

# **Forskningsstrategi för miljöteknik**

**Redovisning av regeringsuppdrag till Formas och  
VINNOVA**

**2007-02-01**

## Innehåll

Sammanfattning	3
1. Inledning	7
Uppdraget	7
Genomförande	7
2. Utgångspunkter	8
Vad är miljöteknik?	8
Definition av miljöteknik	9
3. Teknik för en global marknad	10
Globala perspektiv	11
EU	12
USA	13
Japan	14
Stora, växande ekonomier – Kina, Indien, Brasilien	16
4. Svenska förutsättningar	16
5. Samverkan för miljöteknik	20
Samverkan och samfinansiering med näringslivet	20
6. En forskningsstrategi för miljöteknik	22
Förslagen	24
Bilaga 1 Svenska aktörer inom miljöteknik	27

## Bilagor

Bilaga 2	Research strategies on environmental technology in Japan, ITPS
Bilaga 3	Research, Development and Demonstration Strategies on Environmental Technology, IVL
Bilaga 4	Företagens syn på utmaningar, behov och viktiga insatsområden, inno Scandinavia AB

## Sammanfattning

Forskningsrådet Formas och VINNOVA har fått i uppdrag av regeringen att utarbeta en gemensam forskningsstrategi för miljöteknik. I föreliggande rapport redovisas bakgrund, utgångspunkter och överväganden för strategin. Vidare redovisas förslag till strategiska åtgärder och satsningar inom Formas och VINNOVAs verksamhetsområden, också i samverkan med andra aktörer.

Syftet med forskningsstrategin är att ta ett samlat grepp om forskning och utveckling av miljöteknik inom Formas och VINNOVAs verksamhetsområden. Strategin avser att främja framtagandet av ny kunskap och stärka kompetensen inom miljöteknikområdet och främja svensk konkurrenskraft på den globala marknaden för miljöteknik. En gemensam vision är formulerad.

### *Vision*

Sverige är internationellt konkurrenskraftig i utveckling av produkter, system, processer och tjänster som möter höga krav på resurseffektivitet och miljöprestanda för hållbar utveckling och tillväxt.

Visionen ställer krav på att kompetens med avseende på miljöaspekter och resurseffektivitet har utvecklats. Behov och efterfrågan på marknaden, dvs användares val och preferenser, måste beaktas. Vidare krävs att helhetssyn och systemaspekter varit vägledande för insatserna.

Formas och VINNOVA har valt en vid definition av miljöteknik, i linje med definitionen i EU:s miljöhandlingsprogram ETAP:

### *Definition*

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

Med denna breda ansats förskjuts fokus från produkter mot hela system, resurseffektivitet och hållbar utveckling. Miljöteknik omfattar med denna definition många kunskapsområden och tekniker, och berör många aktörer. De förslag som lämnas här avser inte att ta upp eller diskutera prioriteringar i de program som bedrivs av andra forskningsfinansiärer, men tar upp möjlig samverkan med andra aktörer.

## Förslagen

### **I. Ökat fokus på miljöteknik i forskning**

Miljöteknisk forskning lyfts fram och synliggörs tydligare i Formas och VINNOVAs verksamhetsområden. Vidare bör behov av och förutsättningar för forskning hos och i samarbete med små och medelstora företag (SMF) särskilt uppmärksammas.

Nya miljötekniska satsningar ska präglas av en helhetssyn med inriktning mot systeminnovationer och systemlösningar med hög miljörelevans. De ska också präglas

av en öppenhet för frågeställningar som har svårt att finna finansiering inom dagens forskningsprogram. Hög prioritet ska ges åt livscykel-tänkande.

### Förslag 1

Främja miljöteknikforskning över disciplin-, teknik- och branschgränser genom finansiering av

- tvärdisciplinär och gränsöverskridande forskning med hög vetenskaplig kvalitet och hög miljörelevans, som även inkluderar
- samhällsvetenskaplig forskning, som ger kunskap om behov, marknader, användarpreferenser, regelverk, styrmedel mm i ett europeiskt och globalt perspektiv

### Förslag 2

Öka möjligheterna för SMF att medverka i och samfinansiera innovativa projekt med hög miljörelevans genom att:

- I finansiering av miljöteknikforskning skapa möjligheter att inkludera demonstration av tekniken, i synnerhet när SMF medverkar i projekten.
- Stödja forskning kring vidareutveckling av metoder och verktyg för hållbar produktframtagning med särskild inriktning mot behov hos SMF.
- Ställa forskningsresurser till förfogande till SMF, genom samverkan med industriforskningsinstitut, en fortsatt satsning på program av såsom Forska & Väx samt samverkansprogram såsom Formas-BIC.

## II. Satsning på svenska styrkeområden

I det svenska innovationssystemet har sex styrkeområden identifierats.

- *Hållbart samhällsbyggande*: mer övergripande områden som hållbara byggnader och renoveringar samt hållbara städer (Sustainable Buildings, Sustainable Renovation och Sustainable Cities), samt mer specifika teknikområden som byggsystem för trä, styr- och övervakningssystem, samt tekniker för lokal energiförsörjning.
- *Hållbara transporter* – fordon, trafiksystem, logistik – nya motorer och ny teknik för framdrivning, nya drivmedel, teknik och system för kollektivtrafik och sjöfart, samt nya metoder och system för effektiva och mellan olika transportslag samordnade transporter.
- *Miljöskyddsteknik*: rening av vatten och avlopp, rökgasrening, marksanering, avfallshantering och återvinning – genom samverkan mellan samhälle, forskning och företag finns det goda möjligheter att främja utveckling och export, och inte minst demonstrera goda exempel.

- *Användande av biologiska naturresurser*: nya processer för att ta tillvara flera komponenter och/eller energi på ett effektivt sätt, nya material från förnybara råvaror, nya funktionella kompositer, yt- och barriärmaterial, förpackningar och smörjmedel).
- *Lätta och avancerade material*: många tillämpningsområden, t ex i applikationer där vikten är av betydelse för energi- eller bränsleförbrukning, material som ger lite avfall eller kan återvinnas, samt avancerade material för t ex elektronik, medicinteknik, solceller och sensorer. Även här har nya processer för effektivare produktion betydelse.
- *Energi*: ny teknik för energitillförsel - solel, vindkraft, fjärrvärmeteknik, biobränsleteknik, bioraffinaderier för bränsleproduktion - och teknik för effektivare energianvändning - som effektiva industriella processer, effektiv byggnadsteknik och belysningsteknik mm. Ansvar för forskningen ligger för detta område på Energimyndigheten, men samverkan bör eftersträvas.

### Förslag 3

För var och ett av dessa styrkeområden utarbetas konkreta forsknings- och utvecklingsinsatser med avseende på bl.a. prioriterade delområden, systemaspekter och tvärvetenskap.

Insatserna ska utgå från en brett förankrad vision och utvecklingsstrategi för respektive område, vilket också bör resultera i prioritering och fokusering av den samlade nationella insatsen. Förnyelse- och innovationspotential, forskningspotential, affärspotential och miljövärde är viktiga parametrar i sammanhanget. De nyligen utarbetade branschprogrammen, som berör flera av styrkeområdena, ska också beaktas.

- Möjligheterna till finansiering från EU:s ramprogram identifieras inom ramen för varje utvecklingsstrategi. Medfinansieringsfrågan utreds för respektive område. Den av VINNOVA nyligen presenterade EU-strategin kan utgöra ett verktyg för att förstärka Sveriges position.
- Identifiera sådana produkter och tjänster inom området som lämpar sig för s.k. innovationsupphandling, varmed menas offentligt köp av varor eller tjänster som ännu inte existerar eller som behöver förbättras och således förutsätter forskning och innovation för att uppfylla specifikationerna.
- Frågor om regleringar, standarder, miljönormer, byggnormer, skattefrågor etc som har betydelse för utvecklingen inom respektive område identifieras och förs vidare till ansvariga organ.

### III. Samverkan för forskning om miljöteknik

Ett flertal aktiviteter och projekt med avseende på miljöteknik och angränsande områden pågår för närvarande hos olika aktörer som har i uppdrag att verka för hållbar utveckling. En ökad samverkan mellan dessa myndigheter, forskningsfinansiärer, näringsliv och andra aktörer är därför av stort värde.

#### *Förslag 4*

Tillsammans med berörda myndigheter, forskningsfinansiärer och andra aktörer:

- utveckla forsknings- och utvecklingsinsatser med avseende på styrkeområden enligt förslag 3
- utveckla samarbetet mellan berörda aktörer, t ex i form av att generera gemensamma, tvärgående forskningsinsatser
- utarbeta vision och utvecklingsstrategi för miljöteknik för hela värdekedjan enligt förslag 3
- främja internationella forskningssamarbeten dels inom Norden, med länder i Baltikum och inom EU, men också globalt med länder med stora eller potentiellt stora marknader
- tillse att gränsdragning mellan myndigheter vid behov modifieras så att alla viktiga delar av miljöteknikområdet täcks in

## 1. Inledning

Forskningsrådet Formas och VINNOVA har fått i uppdrag av regeringen att ta fram en gemensam forskningsstrategi för miljöteknik. Denna strategi ska bland annat ligga till grund för att finna gemensamma samverkansområden mellan Formas och VINNOVA.

Denna rapport redovisar bakgrund, utgångspunkter och överväganden för strategin. Vidare redovisas förslag till strategiska åtgärder och satsningar i Formas och VINNOVAs egna verksamheter samt i samverkan med andra aktörer. Förslagen är inriktade mot miljöteknikområden med stor tillväxtpotential.

### Uppdraget

Formas och VINNOVA har i sina regleringsbrev för 2006 fått i uppdrag att

tillsammans utarbeta en forskningsstrategi för miljöteknik i samråd med näringslivet och andra berörda aktörer. Förutsättningarna för samfinansierad forskning mellan staten och näringslivet skall belysas samt hur små och medelstora företags medverkan skall kunna underlättas. Strategin skall beakta de prioriteringar som finns i ETAP samt möjligheterna till samverkan med Sveriges miljöteknikråd - SWENTEC och Nuteks program för miljödriven affärsutveckling. Forskningsstrategin skall redovisas till regeringen senast den 1 november 2006.

Inlämningsdatum har senare ändrats till den 1 februari 2007. I forskningspropositionen Forskning för ett bättre liv, 2004/5:80, anges att särskilda medel ska avsättas för gemensamma forskningsinsatser, total 45 miljoner kronor för år 2007 och 2008.

### Genomförande

Arbetet har haft en styr-/samordningsgrupp bestående av representanter från Formas (Hans-Örjan Nohrstedt och Conny Rolén) och VINNOVA (Lars Wärngård och Anna Hallgren). En arbetsgrupp bestående av Anna Hallgren, Conny Rolén och Leif Magnusson, Energia AB har haft det operationella ansvaret för framtagandet av strategin.

Två större workshops/seminarier har genomförts där representanter från forskning, näringsliv, myndigheter och organisationer medverkat. Syftet med dessa möten har varit att inhämta synpunkter från berörda aktörer om inom vilka områden forskningsbehovet är störst och i vilka former forskningen bör ske. I samband med den första workshopen initierades ett 15-tal ”fokusgrupper” med uppgift att diskutera forskningsbehov och inleda forskningssamarbeten inom olika delområden. I fokusgrupperna har medverkat såväl forskare från universitet och högskolor som representanter för företag och organisationer. Formas och VINNOVAs arbetsgrupp har vidare vid flera tillfällen haft andra möten med myndigheter, forskningsfinansiärer, forskare, företag och andra intressenter. Bland annat har ett samlat möte med myndigheter och forskningsfinansiärer hållits.

Ett antal uppdrag har lagts ut för att ge underlag till strategiarbetet. ITPS (Tokyo) har inom ett uppdrag beskrivit japansk forskningsstrategi inom miljöteknikområdet. En översikt genomförd av ITPS (Washington) över miljöteknikens läge i USA har också använts som underlag.

IVL har haft i uppdrag att studera bl.a. miljöteknikens drivkrafter i stora växande ekonomier med fokus på Kina, Indien och Brasilien.

En intervjuundersökning om svenska företags syn på utmaningar, behov och viktiga insatsområden inom miljötekniken har genomförts av inno Scandinavia AB.

Som bakgrund och underlag till det nuvarande strategiarbetet har slutsatser och förslag i den nationella innovations- och forskningsstrategi för området miljödriven teknikutveckling, som VINNOVA år 2003 utarbetade i samverkan med andra forskningsfinansiärer och berörda myndigheter (redovisat i VP 2003:4), använts. Parallellt med framtagandet av VP 2003:4 tog NUTEK fram en strategi för miljödriven näringslivsutveckling, vilken också har utgjort underlag för arbetet.

## 2. Utgångspunkter

### Vad är miljöteknik?

Inom miljöteknikområdet har man gått från ett tidigare fokus på att minska ofta lokala utsläpp till att rikta uppmärksamheten mer mot globala problem och hållbar utveckling. Idag handlar åtgärder för bättre miljö mer om effektivare användning av resurser och att minska användningen av miljö- och hälsoskadliga ämnen. Stora delar av västvärlden befinner sig i denna fas. Däremot har många av de snabbt växande ekonomierna, som Kina, Indien och flera länder i Östeuropa, liksom jordens fattiga länder, fortfarande stora behov av rening av rökgaser från uppvärmning, tung industri och fordon samt rening av avlopp, åtgärder som i stor utsträckning är genomförda i rika delar av världen.

Miljöteknik i meningen teknik som renar avgaser/utsläpp till luft, vatten och avlopp, eller behandlar eller oskadliggör olika typer av restprodukter eller avfall är etablerade branscher med stor internationell marknad, med ett flertal svenska aktörer. Här finns behov av fortsatt utveckling mot ökade prestanda och det är angeläget att tekniken kommer till användning i utvecklingsländer.

Lagstiftning och politik har stor betydelse som drivkraft för utvecklingen av ny teknik med bättre miljöegenskaper, men den allmänna teknikutvecklingen drivs i hög grad av efterfrågan på olika marknader där flera andra faktorer än miljö har stor vikt:

- bränsleförbrukning har betydelse vid val av fordon, men fordon väljs ofta för utseende, prestanda, säkerhet och bekvämlighet. Stimulanser har dock givit starkt ökad försäljning för miljöfordon
- miniatyrisering och krav på ökade prestanda driver på mot minskad strömförbrukning i apparater och elektronik vilket innebär minskad miljöbelastning, men drivkraften i utvecklingen har varit andra typer av prestanda eller lägre kostnad för utveckling och produktion
- ”digitala papper”, kommunikationsteknik, bredbandsinternet, mobilt internet ger fördelar i snabb åtkomst till information och på sikt minskat pappersbehov för tidningar, reklam och kontor (men ökat välstånd och ökad datoranvändning i växande och folkrika ekonomier leder å andra sidan till ökad papperskonsumtion)
- fjärrövervakning och styrning av utrustningar med hjälp av datorer och kommunikationsteknik som avser minska kostnader och förbättra drift minskar samtidigt energibehov och resor för personal



- komfort, status och bekvämlighet spelar stor roll vid utformning av byggnader – trots effektivare ny teknik finns en utveckling mot högre energianvändning i bostäder och lokaler som en följd av ökande ytor, stora glaspartier, luftkonditionering och golvvärme för komfort.

Exemplen illustrerar att ny och utvecklad teknik kan leda till såväl miljöfördelar som ökad miljöbelastning. Även om andra funktionskrav oftast är styrande tas det i allt högre grad hänsyn till miljöaspekterna vid all teknikutveckling.

Att definiera vad som är miljöteknik är inte en självklarhet. Teknik som utvecklats direkt för att minska påverkan på miljö och hälsa, som reningsutrustningar eller förnybar energiteknik, är självfallet miljöteknik. Men även teknik som utvecklats för att möta efterfrågan på exempelvis transporter eller bekvämt boende, och som samtidigt innebär minskad resursförbrukning eller minskade utsläpp av skadliga ämnen, kan sett i ett helhetsperspektiv få stor betydelse för att minska påverkan på miljön även om andra utgångspunkter varit de drivande för utvecklingen.

En viktig roll för ökad användning av miljöteknik ligger hos slutanvändare/konsument. Behov och efterfrågan på produkter, tjänster och system driver utvecklingen mot ökad miljöbelastning. En alltmer ökad insikt om globala miljöfrågor driver samtidigt krav på ett långsiktigt uthålligt samhälle. Människors val och värderingar har därför stor betydelse. Det behövs nya kompetenser hos alla aktörer i ett innovationssystem för att tillgodose alla behov – från kundpreferenser, produktionsfaktorer, affärslogiker till resurssnåla systemlösningar.

Tjänstesektorn har en stor och ökande roll i svenskt näringsliv liksom i alla industriländer. Tjänster kan innebära betydande affärsmöjligheter på miljödrivna marknader och ingår i ökande omfattning i svenska system och produkter, inte minst i utvecklingen mot ökad förädling i näringslivet. En typ av tjänst som länge förts fram inom miljödiskussionen är funktionsförsäljning som innebär att en leverantör i stället för en produkt säljer en funktion, t.ex. förflyttning i stället för ett fordon.

Med alltmer öppnade gränser och samspel i globala tillförselkedjor handlar det inte bara om att utveckla produkter och tjänster utan även om förutsättningar att finna nya resurseffektiva och miljövänliga lösningar för hela system, på ett sätt som passar olika marknader. Man brukar tala om att det handlar om att det behövs ”systeminnovationer”, om att finna helt nya sätt att åstadkomma önskade nyttigheter eller funktioner.

Den starka kopplingen mellan individer och olika institutioner i samhället innebär att det kan krävas förändringar i de mjuka systemen i form av ”institutionella innovationer”. För att introducera nya lösningar på marknaden kan det krävas förändringar såväl i samhällssystemen som i tänkesätt.

Sammantaget kan det konstateras att ny teknik ofta ger betydande effektiviseringar och minskad energianvändning, men att den också kan innebära ny typ av efterfrågan med nya energibehov och nya risker för miljöpåverkan. Ökat välstånd leder till ökad konsumtion av resor, varor samt livsmedel som transporteras lång väg. Detta understryker behovet av helhetsperspektiv och systemtänkande i forskning och utveckling av all ny teknik och att miljöaspekter då alltid beaktas.

## Definition av miljöteknik

Utifrån ovanstående resonemang har Formas och VINNOVA i denna strategi valt att utgå ifrån en bred ansats och en vid definition av miljöteknik:

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

Definitionen omfattar inte bara teknik och tekniska system i sig, utan även ett helhetstänkande kring hela tillförselkedjor till och med återvinning eller hantering av restprodukter, dvs hela livscykeln. En sådan definition av miljöteknik är helt i linje med definitionen i EU:s ETAP (An Environmental Technologies Action Plan for the European Union, COM(2004) 38 final):

”Miljöteknik – som i denna handlingsplan omfattar all teknik som är mindre skadlig för miljön än tillgängliga alternativ – är ett sätt att uppnå detta. Dit hör teknik och processer för att begränsa föroreningar (t.ex. kontroll av luftföroreningar och avfallshantering), mindre förorenande och mindre resursintensiva varor och tjänster, och metoder för effektivare resursförvaltning (t.ex. vattenförsörjning och energisparteknik). Denna definition innebär att miljötekniken genomsyrar alla ekonomiska verksamheter och sektorer.”

Definitionen i ETAP utgår i sin tur från definitionen av ”environmentally sound technologies” i Agenda 21. Där anges (citerat ur ETAP):

”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 omfattar också processextern teknik för avskiljning av föroreningar efter det att de har bildats. 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”

Med den breda ansats för miljöteknik som används i denna strategi förskjuts fokus från produkter och apparater mot hela system, resurseffektivitet och hållbar utveckling.

### **3. Teknik för en global marknad**

Sverige är en liten aktör när det gäller marknad och miljökrav. Regleringar, styrmedel och marknadskrav formuleras i stor utsträckning av EU och av en global marknad samt genom internationellt samarbete. Sverige anses dock vara en internationellt viktig miljöpolitisk nation.

Vägledande för förslaget till strategi är att det i hög grad är miljöteknik för en global marknad som bör vara i fokus. Den svenska marknaden är liten, men Sverige kan öka sin marknadsandel internationellt genom framsynta statliga insatser, genom lagstiftning/regleringar, stimulanser, styrmedel, samhällelig upphandling med hänsyn till miljöprestanda samt genom stöd till forskning och utveckling. Den inhemska marknaden kan också utgöra en viktig möjlighet för små och medelstora företag att etablera sig och sin teknik inför större internationella satsningar. Ett samspel mellan aktörer i Sverige på en nationell arena kan innebära möjligheter till prov, utvärdering och introduktion av teknik inför en introduktion på andra marknader.

För att utveckla innovationer för en internationell marknad krävs kunskaper om förutsättningar på andra marknader med avseende på kunders och användares förhållningssätt och preferenser i olika länder och kulturer, om nationella regelverk och styrmedel och hur de fungerar, och om samspelet mellan individuella och samhälleliga drivkrafter och mellan olika aktörer i hela kedjan från naturresurs till slutanvändning.

## Globala perspektiv

Efterfrågan på miljöteknik är starkt växande på den globala marknaden. Det gäller såväl med den vida innebörden av miljöteknik som med den mer avgränsade med reningsteknik, avfallshantering och återvinning. Stora frågor i ett globalt perspektiv är klimat, övergödning och gifter från avlopp, emissioner till luft från trafik/värme- och elproduktion, brist på rent vatten, förlust av biologisk mångfald och förlust av odlingsbar mark (p g a erosion, försaltning och ökenutbredning) samt miljögifter använda inom jordbruk och i varor.

Det finns flera starka drivkrafter till att miljötekniken växer sig starkare.

- Klimatfrågan som är ett globalt problem får stor uppmärksamhet idag, inte minst politiskt. Många länder har i Kyotoöverenskommelsen åtagit sig att genomföra olika åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser.
- En annan fråga som har fått stor uppmärksamhet är trygg energiförsörjning. För att minska riskerna, och för att minska utsläpp av växthusgaser, innehåller energipolitiken i EU, USA och Japan kraftfulla satsningar på förnyelsebar och uthållig energitillförsel – från sol, vind, vågor och bioenergi – liksom satsningar på effektiviseringar hos användare.
- Den snabba ekonomiska tillväxten, befolkningstillväxten och urbaniseringen skapar i många regioner akuta problem med luftföroreningar, utsläpp till vatten samt övergödning och därmed mycket stora behov att investera i reningsanläggningar, avfallshantering m.m.
- Agenda 21 pekar även mot andra mycket stora globala problem – bland annat fattigdom som hinder för utveckling samt brist på rent vatten i stora delar av världen. Många pekar på att det behövs genomgripande omställningar för att klara utmaningarna.
- Miljögifter, så som tungmetaller, klorföreningar, läkemedelsrester mm, innebär fortfarande stora hot även om framgångsrika åtgärder i industriländer har minskat exponeringen av många ämnen i bl a konsumtionsvaror och livsmedel. Det finns också behov av mycket omfattande åtgärder för att sanera mark från nedlagd miljöfarlig industri i hela världen.
- Ny teknik öppnar för helt nya lösningar inom många områden. Miniaturisering kan ge möjligheter till minskad energiförbrukning, och IT och kommunikationsteknik ger verktyg för effektiviseringar i många led i produktion och användning av teknik

Utmaningarna finns på många plan, inte bara relaterat till miljö och hållbarhet. För svenskt näringsliv och det svenska samhället innebär även globaliseringen av marknader och produktionssystem stora utmaningar. Lagar och regler formas i många viktiga avseenden i EU och det svenska handlingsutrymmet har begränsats. Produktionssystemen har blivit alltmer globala med specialisering och masstillverkning i länder med gynnsamma förutsättningar. Många traditionella svenska stora företag ingår nu i internationella koncerner.

Insikten om miljöproblemen och de stora utmaningarna har drivit fram samhälleliga åtgärder på ett internationellt, nationellt och lokalt plan, som i Kyoto-överenskommelsen, genom avgaskrav på fordon, genom europeiska insatser i olika direktiv och regelverk, och genom nationella krav. Det handlar även om många andra styrmedel som exempelvis påverkar genom normer och standarder, genom att förändra relativpriser eller genom att underlätta marknadsintroduktion.

Likaså är människors oro för tillståndet för natur, klimat och miljö en stark drivkraft för att individer ska välja med utgångspunkt från miljö och hållbarhet. Det gäller i deras olika roller som köpare och användare av produkter och system, i företag och myndigheter. Såväl samhällsåtgärder som individers/ företags/myndigheters val skapar efterfrågan på miljöprestanda.

## EU

### *Allmänt*

EU har en gemensam miljöpolitik i det nu aktuella sjätte miljöhandlingsprogrammet som innehåller ramdirektiv och som pekar ut områden, riktlinjer och övergripande projekt. Prioriterade frågor är klimatfrågan, natur och biodiversitet, miljö och hälsa, samt resursanvändning och avfall. Det finns däremot ännu inga gemensamma regler om miljöskatter och -avgifter.

Miljöhandlingsprogrammet anger sju så kallade tematiska strategier, som kommer att vara en tung del av implementeringen av programmet. Två av dessa är "hållbara produktionsmönster" samt "hållbar användning av och förvaltning av naturresurser samt återvinning". Inte minst dessa två kommer att vara av vikt för svensk teknikutveckling. Inom hållbara produktionsmönster vill man förbättra samarbetet med företag och uppmuntra till innovation av produkter. IPP, Integrated Product Policy är en del av detta område. IPP bygger på ett livscykelperspektiv, och avser att inbegripa många områden som: produktionsmetoder, transporter, handelsregler och miljöstyrning.

Inom hållbar användning och förvaltning av naturresurser samt avfall ingår bland annat främjande av utvinnings- och produktionsmetoder och teknik för att stödja eko-effektivitet, genom bland annat forskning och tekniköverföring. För att förebygga avfall vill man satsa på miljövänlig och hållbar produktdesign.

Miljöteknik berörs även i direktiv om kemikalier samt elektriska och elektroniska produkter, som tar upp frågor om användning av olika kemikalier och substanser och producenternas ansvar för miljö, hälsa och omhändertagande av avfall.

För att minska utsläppen av växthusgaser inom energiproduktion och transporter söker EU uppmuntra användningen av förnybara bränslen och fossila bränslen med lägre kolhalt. En mekanism för att påskynda utvecklingen är det gemensamma systemet som sätter tak för utsläpp av koldioxid samt innebär ett system för handel med utsläppsrätter. Vidare har mål satts upp för ökad användning av förnybar elproduktion, användning av biobränslen och biodrivmedel. Energieffektivitet i byggnader är också ett utpekat område.

### *ETAP, Environment Technology Action Plan*

ETAP, den gemensamma handlingsplanen för miljöteknik, syftar till att utnyttja teknikens möjligheter att minska trycket på naturens resurser, förbättra livsmiljön samt stimulera tillväxt. Målen är att undanröja hinder, att EU ska ta en ledande roll i

utvecklingen av miljöteknik och att samla alla aktörer. En grund för planen är det sjätte miljöhandlingsprogrammet, liksom en vid definition av miljöteknik, se kapitel 2.

ETAP omfattar 28 åtgärder (sk actions) att genomföra för kommissionen, medlemsländer samt ett antal andra aktörer och gemensamma organisationer på EU-nivå. De är indelade i tre huvudområden: a) att gå från forskning till marknad, b) att förbättra marknadsvillkoren, samt c) att agera globalt. Merparten av alla åtgärder berör främjande av miljöteknik, medan forskning och utveckling främst tas upp i de första tre: ökad och fokuserad forskning, demonstration och teknikspridning, koordinering av insatser, etablering av ”teknikplattformar” i sjunde ramprogrammet samt utveckling av gemensamma standarder och normer.

#### *Forskning i det sjunde ramprogrammet*

Miljöteknik och miljöfrågor berörs inom många av delprogrammen i det sjunde ramprogrammet för forskning, teknikutveckling och demonstration under åren 2007 - 2011. Tydligast tas miljötekniken upp i ett av delprogrammen, ”Environment (including Climate Change)”, men då främst i form av den direkta miljötekniken, som reningsteknik. Dock har frågor kring miljö och uthållighet stor plats i motiven till ett flertal program. Det gäller i synnerhet energiprogrammet, men även program som tar upp transportteknik, ny produktionsteknik, biovetenskaper och användning av råvaror från skog och jordbruk m.fl. Likaså ger satsningarna inom informationsteknik och kommunikationsteknik samt inom nanoteknik nya verktyg och möjliggörande tekniker som kan bidra till effektiviseringar i alla led av framställning och användning av ny teknik.

#### *Möjligheter för Sverige – men behov av motfinansiering och nationell samverkan*

En självklar följd av utvidgningen av EU är att den inre marknaden har växt starkt, inom alla områden. Det gäller särskilt för den direkta miljötekniken och energiförsörjningen eftersom det finns ett stort behov av utbyggnad av infrastruktur i länderna runt Östersjön och Östeuropa. Sett ur ett FoU-perspektiv innebär utvidgningen nya möjligheter till samarbeten både för forskning och svenska företag.

Samtidigt aktualiserar detta behovet av att motfinansiera EU-stöd med svenska forskningsmedel och samordning av svenska insatser, för att göra det möjligt att delta i forskningssamarbeten och i utvecklingsprojekt. Detta gäller exempelvis inom reningsteknik och bioenergi där svenska företag i många fall är för små för att kunna delta i internationella FoU-projekt eller i internationella anläggningsprojekt. Flera av dessa områden kan omfattas av den av VINNOVA nyligen presenterade EU-strategin.

## **USA**

Enligt en översikt framtagen av ITPS konstateras att det idag sker en stark tillväxt inom det som kallas Clean Tech, bland annat inom energiteknik, materialteknik, processteknik, samt etablerad mogen industri inom den direkta miljötekniken. Clean Tech omfattar både direkta reningstekniker och ny teknik med höga miljöprestanda inom exempelvis energiteknik. USA är också ledande inom många grundläggande vetenskapsområden av central betydelse för utveckling av miljöteknik.

Fortfarande gäller att tillförsäkring ges stor vikt i satsningar på ny energiteknik, även om klimatfrågan i synnerhet på delstatsnivå fått ökad vikt. I linje med detta sker en stark satsning på transportområdet, minskat fossilberoende och ökad effektivitet.

Några slutsatser från rapporten är att

- det sker en utveckling mot tjänster i resurshantering snarare än tekniktjänster, inom t.ex. avfall och den direkta miljötekniken
- marknadsbaserade mekanismer får en ökad roll
- en stark drivkraft är att ny teknik ger nya möjligheter till teknik med minskad resursförbrukning, förnybar elproduktion eller minskade emissioner
- det finns en ökande medvetenhet hos företag och individer som driver på utveckling av miljöteknik i bred mening

En allmän beskrivning av förutsättningar med avseende på miljöteknik i USA gavs i en bilaga till VP 2003:4, sammanställd av ITPS i Los Angeles. Drivkrafterna på miljöområdet från federal nivå i USA kan till stor del kopplas till strävanden efter ett minskat oljeberoende och en ökad ekonomisk tillväxt. Samtidigt konstateras att miljöpolitik på federal nivå inte har lika hög prioritet som i Sverige och att satsningarna främst styrs av önskan om säkrare energitillförsel.

På både federal och delstatlig nivå finns det dock många exempel på program som på olika sätt stödjer investeringar i miljövänlig teknologi, särskilt lösningar som innebär energieffektiviseringar eller tillämpning av förnyelsebara energikällor, vindkraft, solenergi, biobränslen.

Rapporten gjorde bedömningen att svenska företag har stor möjlighet att exportera miljöteknik och erfarenheter till USA inom områden som exempelvis:

- energieffektiva produkter, exempelvis vitvaror
- förnyelsebara bränslen för transport och energiproduktion
- miljödesign (även allmän svensk design, IKEA och HM har exempelvis stora framgångar)
- miljövänliga material (exempelvis trä, också här är IKEA ett bra exempel)
- resurseffektivisering, återvinning och slutna kretslopp i tung processindustri
- återvinning, sammansatta tjänster inom avfallshantering samt marksanering
- säkerhet, arbetsmiljö och hälsa

## Japan

*Aktuell forskning och utveckling inom miljöteknik enligt studie av ITPS*

ITPS har på uppdrag av Formas och VINNOVA beskrivit strategier för forskning inom miljöteknik i Japan. Rapporten finns i sin helhet i bilaga 2, Research strategies on environmental technology in Japan.

Rapporten ger en grundlig genomgång av statligt finansierad miljörelaterad forskning som bedrivs under olika departement. Miljöforskningen har ökat kraftigt under de senaste åren. "Environmental science" tillhör de fyra "primära prioriterade områdena i den nya femårsplanen för forskning inom vetenskap och teknik. I området ingår bl.a. 3R (Reduce, Reuse and Recycle), utnyttjande av biomassa, klimatforskning samt risker och säkerhet förknippade med kemikalier.

Rapporten redogör också för insatser som görs för att främja tillämpning av tekniken, exempelvis i industriella klusterinitiativ, "Eco-Towns", samt ett initiativ för verifiering av information om miljöteknik som stöd för implementering och kommersialisering.

Slutsatser som dras i rapporten är att

- miljöteknikmarknaden växer snabbt
- stora internationella framgångar för ny miljöteknik, som hybridfordon och solceller
- stor vikt ges till nydanande tekniker som nanoteknik
- starkt fokus på 3R och teknik för minskad klimatpåverkan
- ökad medvetenhet om internationellt beroende och att miljöfrågor måste lösas inom regionen och globalt
- Samarbeten mellan samhälle och näringsliv i bland annat Eco-Towns ges stor vikt i arbetet med införande och kommersialisering
- Sverige bör kunna dra lärdomar från Japan när det gäller att närma sig länder i Asien, både när det gäller marknader och att söka forskningssamarbete.

Även för Japan gavs en beskrivning av förutsättningar med avseende på miljöteknik i en bilaga till VP 2003:4. Hög befolkningstäthet och starkt beroende av importerad energi skapar behov av en övergång till mer hållbara lösningar, effektivare och renare teknik i produkter och i synnerhet i fordon, elproduktion och industriprocesser, minskade avfallsmängder och återvinning ur avfall, teknik för energiförsörjning. En stark exportindustri ser affärsmöjligheter i miljödrivna marknader. Drivkrafterna för miljöinvesteringar i Japan liknar i övrigt i många avseenden dem i Sverige.

De åtgärder som är aktuella liknar dem som genomförs eller diskuteras i Europa. Några skillnader som anges i rapporten är en kanske större teknikoptimism, en omfattande företagsdriven forskning, tydligare program för och uppföljning av resurseffektivitet i stora företag.

Sverige ligger sannolikt före Japan när det gäller återvinning, men det sker en stark utveckling där. Sverige ligger också före när det gäller insikt om konsumenters preferenser, användarbeteende och strukturella hinder för en hållbar utveckling. När det gäller samordning mellan miljöpolitik och FoU-satsningar förefaller det dock vara en starkare koppling i Japan.

Några slutsatser som drags i rapporten är:

- Investeringar i miljörelaterad teknik anses vara en viktig tillväxtfaktor i Japan. Unika lösningar för en framtida grön marknad ses som en viktig konkurrensfaktor.
- Miljö kvalitet är en stark drivkraft i det ökande forskningsstödet till institut och universitet. Det sker en ökad samordning och strategisk planering för statliga forskningssatsningar, med stor vikt vid klimat- och miljöaspekter.
- Staten arbetar aktivt för upphandling av gröna produkter och ny grön teknik enligt den nya lagstiftningen om miljöanpassad offentlig upphandling (exempel: introduktion av miljövänliga bilar och solceller).
- Även företag satsar allt mer på grön upphandling och på att införa miljökrav i tillförselkedjorna. Resurs- och materialeffektivitet utifrån ett livscykelperspektiv ges stor vikt i många företag.
- Konsumenternas efterfrågan på "gröna" produkter är dock svag. Kunderna är inte beredda att betala mer, miljöprestanda är inte en konkurrensfaktor.
- Svensk miljöpolitik och miljöteknik är starka "varumärken" i Japan.

## Stora, växande ekonomier – Kina, Indien, Brasilien

I en underlagsrapport från IVL, *Research, Development and Demonstration Strategies on Environmental Technology*, bilaga 3, redovisas aktuella frågeställningar kring tillväxt och miljö. Rapporten tar sin utgångspunkt i och beskriver situationen i tre exempel på stora växande ekonomier, Kina, Indien och Brasilien.

Gemensamt för dessa länder, och för många andra folkrika länder, är en stark omflyttning från landsbygd till städer. För att klara miljö och drägliga levnadsförhållanden för både stadsbefolkning och landsbygd kommer det att krävas en mycket omfattande utbyggnad av infrastrukturen: avloppsrening, försörjning med rent vatten, el, bostäder, samt vägar och kommunikationssystem.

En annan gemensam faktor som sätter starkt tryck på miljön är en snabbt ökande medelklass med växande välstånd. Den ökande konsumtionen av varor, nya konsumtionsmönster och det ökade innehavet av bilar kommer att sätta ett starkt tryck på miljön och på naturresurserna. Detta kan redan märkas i en ökad kinesisk aktivitet att säkra oljetillförsel och en ökad efterfrågan på metaller som exempelvis visat sig i ett ökat stålpris på världsmarknaden. För de tre länderna nämner rapporten bland annat:

- Kina
  - Stark satsning på forskning och industriell tillväxt
  - Stor utbyggnad av infrastruktur pågår
  - Snabbt växande medelklass
  - Många företag ineffektiva, brister i miljöavseende
  - Samtidigt ökande miljömedvetande, skärpt lagstiftning
  - Barriärer mot utländska företag genom standarder, lagar
  - Resursknapphet, stort tryck på marknader för olja, metaller (men goda tillgångar på kol som alternativ för el- och drivmedelsproduktion)
- Indien
  - Hårt tryck på markresursen, saltanrikning i bevattnad mark, växtgifter, övergödning i vatten
  - Brist på rent dricksvatten, dåligt utbyggd avloppsrening
  - Snabbt växande medelklass och konsumtion
- Brasilien
  - Liknande problem som Indien med högt tryck på mark, dåligt utbyggd rening och brist på rent vatten
  - Stora klyftor, med både modern industri och rikedom, och många mycket fattiga människor

## 4. Svenska förutsättningar

Sverige har i flera avseenden goda förutsättningar för utveckling och tillväxt inom miljöteknik. Det finns en stark medvetenhet och stort intresse bland enskilda, i politiken, samt i lagstiftning och hos myndigheter. Sverige har varit ett av de länder som legat främst när det gäller olika åtgärder för att komma till rätta med utsläpp och med giftiga ämnen i produkter och i industriella processer. Sverige har varit pådrivande i det internationella arbetet.



Andra styrkefaktorer är att Sverige har

- en etablerad industri direkt inriktad på miljöteknik, inom behandling av luft/avgas, vatten/avlopp, samt förnybar el- och värmeproduktion
- hög kunskap och kompetens, inom forskning, utbildning, myndigheter och företag

När det gäller miljöteknik i den vidare meningen har Sverige en stark position inom flera områden, med etablerad industri, forskning och utbildning. Ett exempel är området hållbara transporter. Vi har en stark fordonsindustri och ligger långt framme i utveckling och införande av förnybara drivmedel. Andra exempel är materialteknik i vid mening, där vi har både skogsindustri och stålindustri med hög förädling och en stark position på världsmarknaden, energiteknik där vi har en lång industriell tradition och även framgångsrik forskning inom nya energitekniker, samt byggande där Sverige har stor kunskap om inte minst byggande i kallt klimat och i fjärrvärmeteknik.

Men det finns också brister och svagheter i det svenska innovationssystemet både ur miljömässigt och ekonomiskt perspektiv. Den svenska hemmamarknaden är liten i ett internationellt perspektiv, och många av företagen inom reningsteknik, avfallsteknik och förnybar energi är små på världsmarknaden. Vi har inom många områden ett fåtal stora företag som dominerar och har tillgång till forskningsresurser samt har tillräckliga resurser för samarbete med akademisk forskning. En annan svaghet är att den industri som utvecklar processteknik för tunga branscher till stor del sålts, flyttat till andra länder eller avvecklats.

### *Möjligheter för Sverige*

Vilka möjligheter finns det då för svenskt näringsliv inom miljöteknik på den internationella marknaden?

En naturlig utgångspunkt för en diskussion är de växande behoven och marknaderna som följer av en stark tillväxt i folkrika länder och de därav följande hoten mot miljö och klimat. Det handlar då dels om behov av infrastruktur och utrustningar för miljöteknik för rening av avlopp, vatten och avgaser – dels om resurs- och energieffektiv teknik generellt, inklusive förnybar energitillförsel.

Vilka områden vi ska satsa på i Sverige har diskuterats i flera sammanhang. Exempel på områden som nämnts vid sidan av den direkta renings- och miljöskyddstekniken är förnyelsebar elproduktion och värmeproduktion från biobränslen och avfall, samt förnyelsebara drivmedel och fordonsteknik för dessa.

I Teknisk Framsyn, både det ursprungliga projektet 1999 och i den andra omgången 2004, tas olika svenska styrkeområden upp. I syntesrapporten 2004 samt i underlagsrapporten "Inspiration till innovation" nämns miljö- och livscykelteknologi och ett flertal områden inom energi- och materialteknik som områden med goda svenska förutsättningar. Miljö- och livscykelteknologi omfattar LCA-tänkande, design mot användare och produktion, produktion, teknik för miljösanering samt luftrening/vattenrening.

Ett pågående projekt som tar upp dessa frågor är IVA-projektet "Miljöarbetets nya arena" med finansiering från Mistra och Naturvårdsverket. Projektet "syftar till att lyfta resurs- och miljöfrågorna och sätta dem i ett brett och framtidsinriktat perspektiv som omfattar såväl globala som svenska miljöutmaningar. Detta görs genom att beskriva dagens och framtidens globala resursflöden och analysera hur dessa påverkar Sverige,

såväl miljömässigt som ekonomiskt. Kartläggningar av Sveriges komparativa fördelar inom innovationssystem och FoU ska bidra till att svara på var och hur miljöentreprenörskapet kan utvecklas”.

I VINNOVA VP 2003:4 nämns bland svenska styrkeområden ”gröna material” och bioenergi, hållbara transporter, lätta och avancerade material samt hållbart samhällsbyggande, grundat på en diskussion kring svenska konkurrensfördelar.

Med utgångspunkter därifrån och från övriga studier, samt från det underlag som tagits fram inom det nu genomförda strategiarbetet, i underlagsrapporter och vid möten beskrivs nedan områden som kan bedömas ha goda möjligheter för svensk utveckling och fortsatt tillväxt.

#### *Hållbart samhällsbyggande*

Det finns en stor inhemsk och global marknad för ett hållbart samhällsbyggande med energieffektiva, resurssnåla och sunda boendemiljöer och arbetsplatser. Sverige ligger långt framme och har goda kunskaper om system och komponenter för energieffektiva byggnader. Vi har också genom vårt klimat, miljö- och energimedvetna brukare, tradition samt regelverk en kunnig hemmamarknad och bra förutsättningar för att introducera ny teknik med bra miljöprestanda. Exempel på internationellt intressanta områden med goda svenska styrkor är systeminriktade områden som hållbara byggnader och hållbar renovering samt hållbara städer (Sustainable Buildings, Sustainable Renovation och Sustainable Cities), samt mer specifika teknikområden som byggsystem för trä, styr- och övervakningssystem, teknik för energieffektivisering samt tekniker för lokal energiförsörjning, t, ex biobränslepannor, pelletsteknik, solvärmeteknik, bränsleceller, små kraftvärmeanläggningar.

#### *Hållbara transporter*

Inom hållbara transporter – fordon, trafiksystem, logistik – har vi i Sverige en lång tradition av utveckling och tillverkning av personbilar, lastbilar, flygplan och tåg, liksom många underleverantörer. Exempel på områden där hållbarhet kan vara ett konkurrensmedel är utveckling av nya motorer och ny teknik för framdrivning, nya drivmedel, teknik och system för kollektivtrafik och sjöfart, samt nya metoder och system för effektiva och mellan olika transportslag samordnade transporter.

#### *Miljöskyddsteknik: reningstekniker, avfallshantering*

Som redan konstaterats finns det en mycket stor och starkt växande marknad för miljöskyddstekniker i exempelvis östra Europa och i de snabbt växande ekonomierna i Asien och Sydamerika. Sverige har en väl utbyggd infrastruktur och hög standard inom områden som rening av vatten och avlopp, rökgasrening, marksanering, avfallshantering, återvinning och miljöförbättrande åtgärder inom areella näringar. Sverige har en etablerad industri, om än med, i ett internationellt perspektiv, relativt många små företag. En särskild styrka som bl.a. lyfts fram i IVAs studie ”Miljöarbetets nya arena” är den kunskap och erfarenhet som finns i den offentliga sektorn, exempelvis i de kommunala företag som driver anläggningar och system. Genom samverkan mellan samhälle, forskning och företag finns det goda möjligheter att främja utveckling och inte minst demonstrera goda exempel.

#### *Användande av biologiska naturresurser*

Inom områdena gröna material och bioenergi finns ett ökat internationellt intresse för att använda odlade växter och träd effektivare och bättre än idag, bl a i bioraffinaderier.

Sverige har goda förutsättningar att utveckla kunskap och ny resurseffektiv teknik, genom en stark forskning och goda kunskaper inom biologi, fysik, kemi och materialteknik samt en stark industriell bas. Exempel på tillämpningar med tillväxtpotentialer är

- nya processer för att ta tillvara flera komponenter och/eller energi på ett effektivt sätt (bioraffinaderier/biokombinat, kopplade till skogsindustri, drivmedelstillverkning eller fjärrvärme)
- nya material: fibrer och kompositmaterial med växtfibrer och biopolymerer/polymerer från förnyelsebara råvaror
- utveckling av nya funktionella material och förpackningar, med nya egenskaper eller för att ersätta petroleumråvaror

#### *Lätta och avancerade material*

Lätta och avancerade material kan innebära stora miljövinster i flera avseenden:

- Låg vikt och hög styrka är en viktig konkurrensfaktor för material, och kan gynna miljön genom minskade transportbehov, minskad råvaruförbrukning, och lägre bränsleförbrukning i fordon.
- Material som ger lite avfall och som kan återvinnas, eller är lätt nedbrytbara kan ge miljövinster i många led i livscykeln.
- Nanoteknik och kemi/fysik/biologi lovar stora möjligheter till ny resurseffektiv teknik inom t.ex. elektronik, medicinteknik, solceller och sensorer

Sverige har en stark industriell tradition och forskning med god kompetens inom metallindustri och skogsindustri. Det finns också kvalificerade materialanvändare och teknikutveckling inom fordons-, flyg-, energi-, vitvaru- och förpackningsindustri. Exempel på tillämpningsområden för nya material med hög miljörelevans är material för fordon, förpackningar och fritidsutrustningar. Andra exempel berörs under utnyttjande av biologiska naturresurser och transporter ovan.

#### *Energi*

Energi är på systemnivå en viktig del i flera av ovan nämnda styrkeområden. Energieffektivitet och energiteknik för elproduktion, värmeproduktion och transporter är också i sig svenska styrkeområden. Det gäller både ny teknik för energitillförsel (som solceller, vindkraft, fjärrvärmeteknik, biobränsleteknik, bioraffinaderier för bränsleproduktion) och teknik för effektivare energianvändning (som effektiva industriella processer, effektiv belysningsteknik mm). Ansvar för energiforskningen ligger på Energimyndigheten, men med tanke på att energiteknik ingår som en naturlig del i flera av de områden som betecknas miljöteknik bör ett brett samarbete inom energiområdet eftersträvas.

#### *Hot och svårigheter*

Men det finns också ett antal uppenbara hot och svårigheter utöver de redan nämnda. De alltmer globala tillförselkedjorna och de internationella marknaderna gör det svårare för enskilda företag som bara är en länk i kedjan att påverka eller nå ut med ny teknik. Det krävs kunskap om marknader och resurser för att etablera sig, inte minst när det gäller avlägsna marknader. Ett ytterligare hot som ofta tagits upp är också att forskningen flyttar efter produktionen eller flyttar närmare marknaderna efterhand som företagen blir alltmer globala. Här pågår en konkurrens mellan länder, med olika former av stöd till företag som etablerar ny verksamhet.

## 5. Samverkan för miljöteknik

Miljöaspekter ges stor vikt i den forskning som stöds av Formas och VINNOVA inom olika teknik- och tillämpningsområden. Detsamma gäller för många andra forskningsfinansiärer i Sverige, till exempel Mistra, Energimyndigheten, Naturvårdsverket och Vetenskapsrådet.

Många av industriforskningsinstituten bedriver forskning och annan verksamhet med miljöinriktning, flera av dem även i samverkan med och med stöd till små och medelstora företag. Exempelvis kan nämnas IVL som har en omfattande miljöforskning med finansiering från bl.a. Naturvårdsverket, SP som har omfattande uppdrag inom energitekniktillämpningar, IVF med etablerat nätverk kring miljöaspekter i produktutveckling, Skogforsk som arbetar med driftteknik, råvaruutnyttjande och logistik inom skogsnäringen samt JTI som har en etablerad och mångårig verksamhet inom biogasteknik.

Av stor betydelse för genomslag för miljöteknik är att forsknings- och utvecklingsresultaten når olika aktörer och användare och att kunskaper kommer in i utbildningen på alla nivåer. Det handlar då inte bara om teknik, utan även kunskaper om marknader och vilka val människor gör. Vidare har regelverk, standarder och normer, styrmedel mm givetvis en stor betydelse för i vilken takt eller omfattning miljöteknik kan nå ut och ge förbättringar. Här finns också ett samspel så att ny teknik ger möjligheter till att efterhand införa ökade krav i lagstiftning eller normer.

Det är därför svårt att dra en skarp gräns mellan forskning och utveckling för miljöteknik och andra insatser för att främja denna. Det sker ett samspel mellan många aktörer och det krävs insatser i hela värdekedjan för att åstadkomma tillämpning av tekniken eller för att främja tillväxt. Olika myndigheter och organisationer spelar här en viktig roll. Till exempel arbetar Nutek med insatser inom miljödriven produkt-, affärs- och näringslivsutveckling. Naturvårdsverket har som Sveriges centrala miljömyndighet en viktig roll bl.a. när det gäller miljölagstiftning. Sida har erfarenhet av att stödja miljöteknik i u-länder och inom Sidas forskningsavdelning SAREC finns erfarenhet av stöd till miljöteknikforskning i Asien. ALMI ska främja utvecklingen av konkurrenskraftiga små och medelstora företag. SWENTEC, Sveriges nya miljöteknikråd, ska stärka svenska företags affärsmöjligheter och konkurrenskraft inom miljöteknik, bl.a. genom att stärka samordningen av statens insatser på området. I detta sammanhang blir det därför viktigt att diskutera möjligheter till samarbete och samverkan mellan forskningsfinansiärer, myndigheter och andra aktörer samt att hitta lösningar för samfinansiering mellan forskningsfinansiärer och näringsliv.

### Samverkan och samfinansiering med näringslivet

Förutsättningarna för samfinansierad forskning mellan staten och näringslivet samt hur små och medelstora företags medverkan skall kunna underlättas har varit en del av uppdraget och har också tagits upp under arbetets gång i flera sammanhang. Frågan har diskuterats vid de två workshops som arrangerats, i intervjuer med företag, samt i de arbetsgrupper som initierades vid den första workshopen.

Ett tjugotal miljöteknikföretag har inom strategiarbetet telefonintervjuats av inno Scandinavia AB med avseende på företagets syn på utmaningar, behov och viktiga insatsområden. Se bilaga 4, Företagens syn på utmaningar, behov och viktiga insatsområden.

Underlag har vidare inhämtats från andra forskningsfinansiärer och myndigheter i anslutning till möten med dessa. IVAs projekt ”Miljöarbetets nya arena” har givit ytterligare underlag.

En allmän synpunkt är att många företag och företagarorganisationer lägger stor vikt vid miljöaspekter, en följd av både tryck från marknaden och från samhället. Miljöledningssystem har införts i många företag, miljöredovisningar kompletterar den ekonomiska redovisningen, och miljökrav och miljödeklarationer har blivit etablerade i handel mellan företag. Många företag har deltagit i olika nätverk, insatser och verksamheter som genomförts eller samordnats av Nutek och Exportrådet. Vidare finns det ett flertal olika regionala initiativ där företag samverkar eller deltar i nätverk med inriktning mot miljö och energi, t.ex. i Skåne, Göteborg, Stockholm och Västernorrland.

Andra exempel på samverkan där företag deltar är Miljöstyrningsrådet och ByggaBo-dialogen (samverkan mellan staten, kommuner och byggnadsindustrin i form av frivilliga avtal). Ett globalt samarbete mellan stora företag för att främja uthållig utveckling sker i organisationen The World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Några stora svenska företag finns med bland de 165 medlemmarna.

I Formas och VINNOVAs gemensamma förslag till miljöteknikstrategi är det främst forskningssamarbete mellan forskare och företag som är i fokus. Etablerad samverkan med inslag av miljöteknik finns i flera olika former inom VINNOVAs verksamhet. Forska & Väx är ett program med stöd till FoU-insatser i samverkan mellan små och medelstora företag, SMF, och forskning. Flera av projekten avser miljöteknik i den vida meningen. Vidare genomförs samarbetsprojekt inom olika kompetenscentraltbildningar, där företag deltar med egna insatser. I dessa senare fall är det främst större företag som deltar, men det finns många exempel med deltagande från SMF.

Formas finansierar forskning vid universitet, högskolor och forskningsinstitut och har inte lika omfattande samverkan med företag som VINNOVA. Inom området hållbart samhällsbyggande har Formas dock ett etablerat samarbete med Byggsektorns Innovationscentrum (BIC) i avsikt att ”i samverkan arbeta för att svensk byggforskning får en stark ställning nationellt och internationellt i arbetet för hållbar utveckling och ekonomisk tillväxt genom hållbart byggande”.

Slutsatser från de olika kontakter som tagits samt från underlagen är att samverkan med stora företag är etablerad inom forskningsfinansieringen, inom miljöteknik liksom inom annan tillämpad och behovsmotiverad forskning. Det finns också ett stort intresse från SMF, men de är samtidigt tydliga med att de har stora svårigheter med att gå in med den medfinansiering i forskningsprojekt eller forskningsnära utvecklingsprojekt som normalt krävs i de projekt som Formas och VINNOVA finansierar. Många företag, liksom regionala nätverk, lyfter snarare fram behovet av stöd och riskvilligt kapital för mer marknadsnära insatser, för teknikutveckling och marknadsintroduktion, insatser som banker och riskkapital bedömer ha för hög risk.

## 6. En forskningsstrategi för miljöteknik

Formas och VINNOVA avser med forskningsstrategin att ta ett samlat grepp om forskning och utveckling om miljöteknik och att lyfta fram den inom olika forskningsområden. Förslagen ska också ses som en komplettering till andra forskningsstöd med miljöteknikrelevans, exempelvis genom stöd till forskning som spänner över flera områden och forskning som är systeminriktad.

I forskningsstrategin behandlas också frågan om hur forsknings- och utvecklingsresultat förs vidare till praktisk tillämpning genom insatser i olika delar av innovationskedjan, t ex i form av demonstrationsprojekt, implementeringsåtgärder och marknadsintroduktion.

Syftet med den föreslagna forskningsstrategin är att främja framtagandet av ny kunskap och stärka kompetensen inom miljöteknikområdet, främja svensk konkurrenskraft på den globala marknaden och skapa hållbar tillväxt. En gemensam vision är formulerad.

### *Vision*

Sverige är internationellt konkurrenskraftig i utveckling av produkter, system, processer och tjänster som möter höga krav på resurseffektivitet och miljöprestanda för hållbar utveckling och tillväxt.

Detta har uppnåtts genom:

- att nödvändig kompetens med avseende på miljöaspekter, resurseffektivitet, teknik, marknader samt användares val och preferenser utvecklats och tagits tillvara i förädlingskedjan och hos alla aktörer, såväl offentliga som inom näringslivet
- att helhetssyn och systemaspekter varit vägledande för insatserna
- att aktörer samarbetat för att samordna effektiva insatser i hela värdekedjor
- att en hög kompetens utvecklats inom viktiga möjliggörande tekniker som kan bidra till effektiviseringar i alla led av framställning och användning av ny teknik, som t ex IKT, bioteknik och nanoteknik
- att det skapats inhemska pionjärmarknader genom prov och demonstrationer av miljödriven teknik – i produkter, tjänster och system
- en aktiv och omfattande samverkan över landets gränser för en hållbar utveckling

### *Utgångspunkter för förslaget till forskningsstrategi*

Miljöteknik omfattar, med den valda ansatsen, många kunskapsområden och tekniker och berör många aktörer. Det pågår omfattande nationella och internationella satsningar på grundläggande forskning, mer tillämpningsnära teknisk forskning samt utveckling och demonstration av teknik där miljömotiv och hållbar utveckling har en central roll.

En viktig uppgift för strategin är att främja forskning och utveckling av ny teknik som möter såväl användares höga funktionskrav som höga krav på miljöprestanda. Det är

därför viktigt med ökade kunskaper om samspelet mellan teknik och användares beteende och preferenser.

Formas och VINNOVA har i uppdrag att främja hållbar utveckling respektive hållbar tillväxt och har i pågående verksamheter ett flertal satsningar och program som finansierar forskning av hög relevans för miljötekniken. Vidare är den energiforskning, fordonsforskning och forskning inom den direkta miljötekniken (reningsteknik, återvinning etc) som finansieras av andra aktörer i hög grad motiverad med hållbarhets- och miljöargument och faller till stora delar in under den valda definitionen av miljöteknik.

Den forskningsstrategi som formuleras här avser inte att ta upp eller diskutera prioriteringar i de program som drivs av andra forskningsfinansiärer, men tar upp möjlig samverkan med andra aktörer..

Strategin har utgått från olika aspekter som diskuterats ovan:

- den vida tolkningen av miljöteknik – i linje med den som används i ETAP – lyfter fram behovet av ökat fokus på användare och resurseffektivitet, som effektiva tekniker i exempelvis bebyggelse, resor/transporter, livsmedelskedjan och varuförsörjning, som ett komplement till teknikinriktade satsningar
- det är angeläget att stimulera tvärvetenskaplig forskning med avseende på systeminnovationer och innovationer som går på tvären och som har stor miljörelevans
- utveckling av ny teknik behöver ta hänsyn till hela livscykeln, från utvinning av råvara till omhändertagande av avfall och restprodukter, att utvecklare använder ”ekodesign” och hjälpmedel för att bedöma och värdera miljökonsekvenser vid tillverkning, användning och slutligt omhändertagande när tekniken tjänat ut
- det finns behov av en starkt tvärgående, multidisciplinär forskning kring samlad miljöpåverkan i globala förädlingskedjor.
- det finns behov av samhällsvetenskaplig forskning kring exempelvis behov, styrmedel och regelverk. Det finns också behov av kunskaper om förutsättningar med avseende på kunders och användares förhållningssätt och preferenser i olika länder och kulturer Vidare behövs kunskap om samspelet mellan individuella och samhälleliga drivkrafter och mellan olika aktörer i hela kedjan från naturresurs till slutanvändning
- satsningar bör främst inriktas mot svenska styrkeområden och områden med svenska konkurrensfördelar samt områden där det kan bedömas föreligga ett behov av att utveckla nationell kompetens
- Aktuella forsknings- och utvecklingsinsatser bör i stor utsträckning genomföras i samverkan och samfinansieras med näringslivet

En ytterligare allmän utgångspunkt är att det finns ett stort behov av att stärka förutsättningarna för SMF att utveckla ny teknik, och att det är angeläget att i samverkan med andra finansiärer och med SMF själva finna former som underlättar för SMF att delta i FoU-projekt och att dra nytta av forskning, t ex genom mer marknadsnära insatser.

## Förslagen

### I. Ökat fokus på miljöteknik i forskning

Miljöteknisk forskning lyfts fram och synliggörs tydligare i Formas och VINNOVAs verksamhetsområden. Vidare bör behov av och förutsättningar för forskning hos och i samarbete med små och medelstora företag (SMF) särskilt uppmärksammas.

Nya miljötekniska satsningar ska präglas av en helhetssyn med inriktning mot systeminnovationer och systemlösningar med hög miljörelevans. De ska också präglas av en öppenhet för frågeställningar som har svårt att finna finansiering inom dagens forskningsprogram. Hög prioritet ska ges åt livscykelräkande.

#### Förslag 1

Främja miljöteknikforskning över disciplin-, teknik- och branschgränser genom finansiering av

- tvärdisciplinär och gränsöverskridande forskning med hög vetenskaplig kvalitet och hög miljörelevans, som även inkluderar
- samhällsvetenskaplig forskning, som ger kunskap om behov, marknader, användarpreferenser, regelverk, styrmedel mm i ett europeiskt och globalt perspektiv

#### Förslag 2

Öka möjligheterna för SMF att medverka i och samfinansiera innovativa projekt med hög miljörelevans genom att:

- I finansiering av miljöteknikforskning skapa möjligheter att inkludera demonstration av tekniken, i synnerhet när SMF medverkar i projekten.
- Stödja forskning kring vidareutveckling av metoder och verktyg för hållbar produktframtagning med särskild inriktning mot behov hos SMF.
- Ställa forskningsresurser till förfogande till SMF, genom samverkan med industriforskningsinstitut, en fortsatt satsning på program av såsom Forska & Väx samt samverkansprogram såsom Formas-BIC.

### II. Satsning på svenska styrkeområden

I det svenska innovationssystemet har sex styrkeområden identifierats.

- *Hållbart samhällsbyggande*: mer övergripande områden som hållbara byggnader och renoveringar samt hållbara städer (Sustainable Buildings, Sustainable Renovation and Sustainable Cities), samt mer specifika teknikområden som byggsystem för trä, styr- och övervakningssystem, samt tekniker för lokal energiförsörjning.
- *Hållbara transporter* – fordon, trafiksystem, logistik – nya motorer och ny teknik för framdrivning, nya drivmedel, teknik och system för kollektivtrafik och sjöfart, samt nya metoder och system för effektiva och mellan olika transportslag samordnade transporter.



- *Miljöskyddsteknik*: rening av vatten och avlopp, rökgasrening, marksanering, avfallshantering och återvinning – genom samverkan mellan samhälle, forskning och företag finns det goda möjligheter att främja utveckling och export, och inte minst demonstrera goda exempel.
- *Användande av biologiska naturresurser*: nya processer för att ta tillvara flera komponenter och/eller energi på ett effektivt sätt, nya material från förnybara råvaror, nya funktionella kompositer, yt- och barriärmaterial, förpackningar och smörjmedel).
- *Lätta och avancerade material*: många tillämpningsområden, t ex i applikationer där vikten är av betydelse för energi- eller bränsleförbrukning, material som ger lite avfall eller kan återvinnas, samt avancerade material för t ex elektronik, medicinteknik, solceller och sensorer. Även här har nya processer för effektivare produktion betydelse.
- *Energi*: ny teknik för energitillförsel - solel, vindkraft, fjärrvärmeteknik, biobränsleteknik, bioraffinaderier för bränsleproduktion - och teknik för effektivare energianvändning - som effektiva industriella processer, effektiv byggnadsteknik och belysningsteknik mm. Ansvar för forskningen ligger för detta område på Energimyndigheten, men samverkan bör eftersträvas.

### Förslag 3

För var och ett av dessa styrkeområden utarbetas konkreta forsknings- och utvecklingsinsatser med avseende på bl.a. prioriterade delområden, systemaspekter och tvärvetenskap.

Insatserna ska utgå från en brett förankrad vision och utvecklingsstrategi för respektive område, vilket också bör resultera i prioritering och fokusering av den samlade nationella insatsen. Förnyelse- och innovationspotential, forskningspotential, affärspotential och miljövärde är viktiga parametrar i sammanhanget. De nyligen utarbetade branschprogrammen, som berör flera av styrkeområdena, ska också beaktas.

- Möjligheterna till finansiering från EU:s ramprogram identifieras inom ramen för varje utvecklingsstrategi. Medfinansieringsfrågan utreds för respektive område. Den av VINNOVA nyligen presenterade EU-strategin kan utgöra ett verktyg för att förstärka Sveriges position.
- Identifiera sådana produkter och tjänster inom området som lämpar sig för s.k. innovationsupphandling, varmed menas offentligt köp av varor eller tjänster som ännu inte existerar eller som behöver förbättras och således förutsätter forskning och innovation för att uppfylla specifikationerna.
- Frågor om regleringar, standarder, miljönormer, byggnormer, skattefrågor etc som har betydelse för utvecklingen inom respektive område identifieras och förs vidare till ansvariga organ.

### III. Samverkan för forskning om miljöteknik

Ett flertal aktiviteter och projekt med avseende på miljöteknik och angränsande områden pågår för närvarande hos olika aktörer som har i uppdrag att verka för hållbar utveckling. En ökad samverkan mellan dessa myndigheter, forskningsfinansiärer, näringsliv och andra aktörer är därför av stort värde.

#### *Förslag 4*

Tillsammans med berörda myndigheter, forskningsfinansiärer och andra aktörer:

- utveckla forsknings- och utvecklingsinsatser med avseende på styrkeområden enligt förslag 3
- utveckla samarbetet mellan berörda aktörer, t ex i form av att generera gemensamma, tvärgående forskningsinsatser
- utarbeta vision och utvecklingsstrategi för miljöteknik för hela värdekedjan enligt förslag 3
- främja internationella forskningssamarbeten dels inom Norden, med länder i Baltikum och inom EU, men också globalt med länder med stora eller potentiellt stora marknader
- tillse att gränsdragning mellan myndigheter vid behov modifieras så att alla viktiga delar av miljöteknikområdet täcks in

## Bilaga 1

### Svenska aktörer inom miljöteknik

Formas och VINNOVA är delar av ett system som har till uppgift att stödja utvecklingen mot ett hållbart samhälle och en hållbar tillväxt. Forskning och utveckling är ett viktigt led i en sådan utveckling. Här görs ingen samlad genomgång över samtliga aktörer i de olika leden, utan endast en översikt över de myndigheter, forskningsfinansiärer och andra aktörer som har störst betydelse för forskning inom och kommersialisering av miljöteknik.

#### Regeringen

Flera departement har ansvar för frågor som på olika sätt berör miljöområdet. Det tydligaste ansvaret för frågor som berör regelverk, näringsliv, samt forskning och utveckling inom miljöteknik finns hos miljödepartementet och näringsdepartementet. Andra departement som ansvarar för frågor som berör miljö och teknik är, jordbruksdepartementet (areella näringar och livsmedel) och utbildningsdepartementet (finansiering av forskning).

Samhället har främst påverkat genom lagstiftning, ofta riktat mot olika utsläpp till luft, vatten och mark. Stöd till forskning och utveckling med direkt inriktning mot teknik med goda miljöprestanda har främst gällt energisystem och fordon/drivmedel.

#### Myndigheter och andra statliga aktörer

Ett flertal myndigheter har uppdrag och verksamhet som på olika sätt berör hållbar utveckling och miljöfrågor. De ansvarar för genomförande av regeringsbeslut, utformar regelverk och utövar tillsyn – och därmed påverkar marknad och tillämpningsmöjligheter för miljöteknik.

Några myndigheter och aktörer med direkta uppdrag inom miljöteknik, för att främja utveckling av miljödriven utveckling av företagen och för att främja export av miljöteknik, samt med viss forskningsfinansiering, redovisas nedan.

#### *Avslutade insatser*

I spåren av Rioöverenskommelsen uppmärksammades vikten av att se till hela livscykeln och sättet att hantera avfall har stor betydelse för den samlade miljöpåverkan, liksom den samlade användningen av naturens resurser i hela kretsloppet. I början på 90-talet inrättades Avfallsforskningsrådet (som övergick i Avfallsforskningsnämnden vid Naturvårdsverket) som finansierade forskning kring metodutveckling (bl.a. LCA), omhändertagande av avfall samt återvinning/återanvändning av restprodukter.

En annan satsning med sikte på all produktutveckling och på att se till helheten var programmet Miljödriven Produktutveckling (MPU) som under 1998 - 2001 genomfördes av dåvarande NUTEK (innan VINNOVA skapades ur delar av NUTEK). MPU-programmet genomfördes i nätverk med främst mindre företag och forskargrupper. Erfarenheterna förs vidare i arbetet kring miljödriven affärsutveckling vid NUTEK.

En myndighet med ett tidsbegränsat och nu avslutat uppdrag med direkt inriktning på miljöteknik var Miljöteknikdelegationen (1997 - 2000). Deras prioriterade områden var export av miljöanpassade varor och tjänster, transporter, byggsektorn, livsmedel/lantbruk, samt ekologiskt återställande av mark.

### *NUTEK*

Nutek har till uppgift att bidra till en hållbar ekonomisk tillväxt och välstånd över hela landet genom fler nya företag, fler växande företag och fler starka regioner.

Nuteks arbete med "Miljöstyrning i småföretag" och "Metodik för miljöanpassad produktutveckling" har ökat kunskapen om vilka affärsmöjligheter en allt mer miljömedveten marknad erbjuder. En erfarenhet är att när företaget satsar i hållbar riktning påverkas ofta hela affärsstrategin. Programmet "Miljödriven affärsutveckling" har byggt vidare på dessa erfarenheter och arbetat med att stärka små och medelstora företags konkurrenskraft genom att stimulera verksamhets- och produktutveckling ur ett hållbarhetsperspektiv.

Inom insatsområdet "Miljödriven näringslivsutveckling" har Nutek finansierat drygt 40 pilotprojekt för att driva utvecklingen framåt inom de strategipunkter som utvecklades i regeringsuppdraget 2003, samt förberett för SWENTECs strategiska arbete. Projekt har främst genomförts i samverkan med Statens energimyndighet, VINNOVA, Naturvårdsverket, Exportrådet, ALMI, ISA, branschorganisationer, universitet, industriforskningsinstitut, konsulter och regionala noder för miljödriven näringslivsutveckling.

Nutek planerar att fokusera särskilt på miljödriven produkt- och affärsutveckling samt förutsättningar på den nationella marknaden. Integrering av miljö- och hållbarhetsfrågor inom regional näringslivsutveckling är ett annat prioriterat område.

### *SWENTEC*

SWENTEC är Sveriges nya miljöteknikråd som på uppdrag från regeringen ska stärka svenska företags affärsmöjligheter och konkurrenskraft inom miljöteknik, miljöanpassade varor, tillverkningsprocesser och tjänster på den svenska och internationella marknaden.

Det ska göras genom att:

- Stärka samordningen av statens insatser på området.
- Verka för att de samlade statliga insatserna bättre möter företagens behov.
- Främja samverkan mellan aktörer inom miljöteknik – skapa nätverk så att utvecklingen och marknadsföringen av svensk miljöteknik stärks.
- Identifiera och kommunicera Sveriges konkurrensfördelar inom området.
- Samla in, analysera och sprida väsentlig information och kunskap inom området.

Ett råd bestående av tio personer har utsetts av regeringen att leda SWENTECs arbete.

### *Naturvårdsverket*

Naturvårdsverket är regeringens centrala miljömyndighet. Naturvårdsverkets huvudsakliga uppgifter är att

- informera och se till att miljölagar efterföljs och tillhandahålla miljökunskap
- utarbeta underlag som regeringen behöver för miljöpolitiken

- vägleda andra centrala, regionala och lokala myndigheter i miljö- och tillsynsfrågor
- förklara hur lagar ska tolkas, ta fram föreskrifter, allmänna råd och handböcker
- driva mål och ärenden i domstolar och föreslå behövliga ändringar i lagstiftningen.

Naturvårdsverket finansierar också miljöforskning, till stöd för Naturvårdsverkets arbete, t.ex. om miljömålen, miljöbalken samt som underlag för internationellt förhandlingsarbete. Ett aktuellt program som berör miljöteknik är Förutsättningar för livscykelhänsyn i integrerad produktpolitik - FLIPP. Programmet ska visa hur lagar, skatter och miljömärkning påverkar olika grupper av människor. Forskarna ska också ta fram hållbara system för produktion och konsumtion av varor som gynnar både företag och miljön.

Andra verksamheter som på olika sätt har beröring med miljödriven teknikutveckling är arbetet med miljömålen, arbetet kring IPP (integrerad produktpolitik) samt administrationen av KLIMP (klimatinvesteringsprogrammet).

### *Vägverket*

I Vägverket pågår ett arbete med att ta fram en strategisk plan för perioden 2007-2016. Som underlag till denna plan håller ett antal strategier för olika "sakområden" på att utarbetas. Strategier som berör miljöområdet avser Klimat, Frisk luft, Mindre buller, Landskap – natur, kulturmiljö och gestaltning, samt Vatten och material.

Vägverket ansvarar för Emissionsforskningsprogrammet EMFO. Programmet tar upp luftföroreningar och buller som uppkommer i samband med att fordon trafikerar allmän väg samt emissioner från traktorer och större arbetsmaskiner. En viktig uppgift för programmet är att samordna aktiviteter inom programmet med såväl nationell som internationell forskning inom området. Programmet finansieras i ett samarbete mellan parterna i Programrådet för fordonsforskning, PFF där svensk fordonsindustri och myndigheter samarbetar. Deltagare är Saab Automobile AB, Scania CV AB, AB Volvo, Volvo Personvagnar AB, Fordons Komponent Gruppen AB (FKG), Energimyndigheten, Naturvårdsverket, VINNOVA och Vägverket.

### *Jordbruksverket*

Jordbruksverket fördelar totalt ca 17 miljoner kronor årligen till projekt som ska ge tillämpad kunskap inom följande områden: minskade risker med bekämpningsmedel, växtnäringens miljöeffekter, ekologisk produktion och biologisk mångfald i odlingslandskapet. Pengarna används till försöksverksamhet med målsättningen att öka jordbruks- och trädgårdsproduktionens uthållighet både miljömässigt och ekonomiskt. Försöken omfattar huvudsakligen odlingsteknik och teknikutveckling. Ny kunskap ska kunna omsättas i praktiken inom en kort tidsperiod (ca 3-5 år). Medlen kompletterar därmed andra myndigheters och stiftelsers satsningar på forskning med längre tidsperspektiv.

### *Boverket*

Boverket är den nationella myndigheten för frågor om samhällsplanering, stads- och bebyggelseutveckling, byggande och förvaltning och för bostadsfrågor.

Boverket arbetar med ett stort antal miljöfrågor, som grovt kan delas in i fyra områden:

1. miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö 2. miljömålsfrågan Fysisk planering och hushållning med mark och vatten samt byggnader, inklusive projektet SAMS – planera

med miljömål 3. byggsektorsansvar när det gäller ekologiskt hållbar utveckling 4. internt miljöarbete

Inom Boverket finns Hållbarhetsrådet med kansli i Umeå. Hållbarhetsrådet ska driva på det lokala och regionala arbetet för en hållbar utveckling.

### *Banverket*

Banverket är den myndighet som ansvarar för järnvägen i Sverige. Det innebär att man följer och driver utvecklingen inom järnvägssektorn, bistår riksdag och regering i järnvägsfrågor, ansvarar för drift och förvaltning av statens spåranläggningar, samordnar den lokala, regionala och interregionala järnvägstrafiken samt ger stöd till forskning och utveckling inom järnvägsområdet.

Banverkets sektorsansvar innebär bland annat att de ska initiera, planera och stödja tillämpad samhällsmotiverad [forskning](#) inom järnvägsområdet. FoU-område 4 behandlar järnvägstransportsystemets säkerhet och miljöanpassning.

### *Skogsstyrelsen*

Skogsstyrelsen är myndigheten för frågor som rör skog. De arbetar för att landets skogar ska vårdas och brukas så att skogen ger en uthålligt god avkastning samtidigt som biologisk mångfald bevaras. För skogsnäringens del innebär sektorsansvaret bland annat att den ska bidra till att målen om full sysselsättning, ekonomisk tillväxt, regional balans och balans i utrikesbetalningarna uppfylls (produktionsmålet), samtidigt som målen för miljö- och naturvårdspolitiken klaras (miljömålet).

### *Exportrådet*

Exportrådet bildades 1972 och finansieras av staten och näringslivet gemensamt. Exportrådet underlättar för svenska företag att växa internationellt genom kostnadsfri information, strategisk rådgivning och hjälp på plats.

På den svenska regeringens uppdrag satsar Exportrådet genom branschprogrammet Svensk Miljöteknikexport på att genom samverkan öka förutsättningarna för export av svensk miljöteknik inom områdena: luft, vatten- och avloppsrening, avfallshantering, återvinning och förnybar energi.

Svensk Miljöteknikexport är ett nätverk av idag nära 700 företag. Genom gemensamma aktiviteter marknadsför nätverksföretagens tjänster och produkter internationellt. Nätverket är också ett forum för informations- och erfarenhetsutbyte mellan nätverkets företag samt mellan dessa och organisationer och myndigheter. Att delta i nätverket är kostnadsfritt.

### *Sida*

Sida, styrelsen för internationellt utvecklingssamarbete, är en statlig myndighet vars mål är att bidra till att skapa förutsättningar för fattiga människor att förbättra sina levnadsvillkor. Sidas avdelning för forskningssamarbete (SAREC) är Sidas ämnesavdelning för stöd till samarbetsländernas forskning och till forskning som har betydelse för deras utveckling. Detta sker genom stöd till forskningsråd, universitet och

forskningsinstitutioner i länderna, till regionala forskningsnätverk samt genom stöd till internationella forskningsprogram. Avdelningen svarar även för stöd till svensk forskning av vikt för utvecklingsländerna. Aktuella områden inom miljöområdet är hållbar miljöteknik, förnybar energi vatten och sanitet, kemikalier samt uppbyggnad av miljöinstitutioner

### **ALMI**

ALMIs uppdrag är att främja utvecklingen av konkurrenskraftiga små och medelstora företag samt stimulera nyföretagandet i syfte att skapa tillväxt och förnyelse i svenskt näringsliv. Verksamheten täcker hela processen från idé till lönsamt företag. Målet är att fler innovativa idéer kommersialiseras framgångsrikt, att fler livskraftiga företag startas och utvecklas samt att företagens konkurrenskraft och lönsamhet ökar.

ALMI Företagspartner AB ägs av staten och är moderbolag i en koncern med 21 dotterbolag som ägs till 51 procent av moderbolaget. Övriga ägare är landstingen, regionala styrelseorgan och kommunala samverkansorgan

## **Forskningsfinansiärer**

### *Formas, forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande*

Forskningsrådet Formas stödjer grundforskning och behovsstyrd forskning inom områdena miljö, areella näringar och samhällsbyggande. Dessa tre huvudområden är indelade i mindre delområden. Formas främjar en ekologiskt hållbar tillväxt och utveckling i samhället, mång- och tvärvetenskaplig forskning samt internationellt forskningssamarbete. Formas ansvarar vidare för information om forskning och forskningsresultat. Inom Formas program Bebyggelse finns också möjlighet att finansiera utvecklingsarbete och experimentbyggande. Formas prioriterade områden är miljöforskning, jord- och trädgårdsbruk, fiske- och rennäring, skog och skogsbruk, bebyggelse och samhällsplanering. Formas arbetar även med ämnesövergripande forskning mellan och inom huvudområdena.

Formas prioriteringar återspeglas både i forskningsstrategier och i forskningsprogram. Formas strategiska satsningar spänner ofta över flera FoU-områden och kännetecknas av en helhetssyn, hög relevans och aktualitet. Målet är att de inom en begränsad tidsperiod ska generera praktiskt tillämpbara resultat.

Det är nödvändigt att även samhällsvetenskaperna och humaniora deltar i forskningen för att belysa sambanden mellan ekosystemens funktion och tillstånd och en hållbar samhällsutveckling. Hållbarhetsbegreppet innehåller tre dimensioner - en ekologisk, en ekonomisk och en sociokulturell. Att få de tre dimensionerna att fungera tillsammans förutsätter systemtänkande och ämnesövergripande forskningsinsatser. Formas har som uppdrag att samordna den samhällsvetenskapliga miljöforskningen.

Inom samtliga Formas ansvarsområden är miljörelevansen stor, Koppling till miljötekniken är också betydande inom samtliga områden.

## VINNOVA

VINNOVA är en statlig myndighet som ska bidra till hållbar tillväxt. VINNOVAs uppgift är att finansiera behovsmotiverad forskning och utveckling ur ett näringslivsperspektiv. Miljö- och hållbarhetsmotiv ingår bland andra motiv för många av de satsningar som genomförs inom VINNOVAs verksamhet.. Det gäller till exempel områdena:

*Bioteknik:* Livsmedel

*Tillverkning:* Effektiv produktframtagning, Trämanufaktur, samt Intelligent och funktionella förpackningar

*Material:* Lätta material och lättviktskonstruktioner, samt Gröna material från förnyelsebara råvaror

*Transporter:* Innovativa fordon, farkoster och system, samt Innovativa logistiksystem och transporter

Hälsa och uthållighet ur ett socialt perspektiv finns också angivet för flera tillväxtområden, inom ämnesområdena Bioteknik samt Tillverkning.

Satsningarna inom Informations- och kommunikationsteknik (IKT) har andra huvudmotiv än miljöaspekter, men har betydelse som möjliggörande teknik av stor betydelse för all teknikutveckling och effektivisering inom samhälle och näringsliv. Tillväxtområdet IT i hemsjukvård handlar dock direkt om tjänster inom vård och hälsa.

VINNOVA satsar på några FoU-program som särskilt riktar sig mot små och medelsstora företag för att medverka till att företag får ett utökat utbud av nya produkter/tjänster/processer och därmed stärkt konkurrenskraft, tillväxt och nya arbetstillfällen. Inom programmet Forska & Väx har exempelvis några företag erhållit stöd till utveckling av idéer med tydlig miljörelevans.

## *Energimyndigheten*

Energimyndigheten arbetar inom flera områden för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning.

Inom Energimarknadsinspektionen hanteras bland annat lagtillsyn, el-, naturgas- och värmemarknadernas utveckling och härtill hörande konkurrens- och konsumentfrågor.

Inom Hållbar energianvändning har Energimyndigheten ett uppdrag att driva på energieffektiviseringen i samhället.

Utveckling och hantering av styrmedel bidrar till omställningen i det svenska och europeiska energisystemet. Internationellt sker samarbete i flera forum, inte minst inom EU. Energipolitiskt motiverade klimatinsatser görs, bland annat genom samarbete i Baltikum och Ryssland.

Energimyndigheten har ett omfattande program för stöd till forskning och teknikutveckling bland annat för utveckling av förnybar el- och värmeproduktionsteknik samt utveckling av transportsystemet mot ökad hållbarhet.

Nyttiggörande och kommersialisering av resultat är prioriterade frågor för Energimyndigheten.



### *Stiftelsen för miljöstrategisk forskning, Mistra*

Mistra är en stiftelse som har till ändamål ”att stödja forskning av strategisk betydelse för en god livsmiljö”. Mistra finansierar forskning som syftar till att lösa strategiska miljöproblem och för en miljöanpassad samhällsutveckling. Forskningen ska komma till praktisk användning i företag, myndigheter eller i olika organisationer..

Flera genomförda och pågående program avser på olika sätt forskning inom miljöteknik. Exempel på frågor och tekniker som berörts är bränslecellsteknik, metallåtervinning, miljövänliga båtbottnfärger, solcellsteknik, kretsloppsanpassat byggande, kretsloppsanpassad massafabrik och marksanering. Ett aktuellt initiativ är finansiering av ett nytt tvärvetenskapligt centrum för forskning och policydialog kring hållbar utveckling.

### *Andra forskningsfinansiärer*

*KK-stiftelsen* har till uppgift är att stärka Sveriges konkurrenskraft, genom att stödja forskning och forskarutbildningar, kvalificerade utbildningar för näringslivet, samt skolutveckling och IT. *KK-stiftelsen* har inga angivna mål för miljö och uthållighet. I verksamheten finns dock projekt och program med inslag av miljöfrågor, till exempel vid högskolan i Kalmar samt Örebro universitet.

*Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, SBUF*, är byggbranschens egen organisation för forskning och utveckling med nära 5000 anslutna företag i Sverige. SBUF verkar för att utveckla byggprocessen så att det skapas bättre affärsmässiga förutsättningar för entreprenörer och installatörer att utnyttja forskning och driva utvecklingsarbete. Bakom SBUF står Sveriges Byggindustrier, VVS-Installatörerna, Ledarna, Svenska Byggnadsarbetareförbundet och SEKO. SBUF anger inte miljöaspekter bland de centrala kriterierna för stöd, fränsett arbetsmiljö.

*Stiftelsen Lantbruksforskning, SLF*, är lantbruksnäringens organ för finansiering av lantbruksanknuten forskning. Finansieringen kommer främst från lantbrukets producenter. Forskningen är främst inriktad mot de olika produktionsgrenarna, och har i många fall miljörelevans. Ett program med direkt miljöinriktning är ett nytt FUD-program Bioenergi, med Energimyndigheten som delfinansiär.

*Stiftelsen för strategisk forskning, SSF*, har till ändamål att stödja naturvetenskaplig, teknisk och medicinsk forskning. Stiftelsen ska enligt stadgarna främja utvecklingen av starka forskningsmiljöer av högsta internationella klass med betydelse för utvecklingen av Sveriges framtida konkurrenskraft. Det finns i stadgarna inga angivna mål för miljö och uthållighet inom den stödda forskningen.

## **Forskning och utbildning**

Med strategins definition av miljöteknik berörs en stor del av svensk forskning och utbildning. Någon detaljerad översikt över forskningmiljöer och områden ges inte här, det skulle bli en omfattande katalog.

Forskning med en tydlig inriktning mot miljöfrågor och hållbar utveckling bedrivs vid flertalet universitet och högskolor, ofta med koppling till tillämpad teknikforskning. I en del fall också med inslag av samhällsvetenskaplig forskning. Miljöteknik ingår på olika sätt i en stor del av grundutbildningen och högre utbildning vid högskolor och universitet. Det finns också flera forskarskolor med tydlig miljöinriktning.

Många av industriforskningsinstituterna bedriver forskning och annan verksamhet med miljöinriktning, flera av dem även i samverkan med och med stöd till små och medelstora företag..

Sammantaget finns det omfattande forskning och utbildning med direkt eller indirekt miljöinriktning kopplat till främst tekniska högskolor och naturvetenskapliga fakulteter eller motsvarande vid universitet. Samtidigt kan noteras att det finns förhållandevis få breda tvärgående ansatser med helhets- och livscykelperspektiv, med koppling till exempelvis användare och regelverk, och hur andra drivkrafter påverkar förutsättningarna.