



Miljödriven näringslivsutveckling -Analys av förutsättningar nationellt och regionalt

Tillväxtanalys har fått regeringens uppdrag att analysera förutsättningarna för en miljödriven näringslivsutveckling. Denna delrapport är en forskningslitteratursöversikt avseende de områden inom vilka regeringen har riktade främjandeinsatser. Ett resultat är att det krävs en mix av styrmedel; generella ekonomiska styrmedel kompletterat med selektiva styrmedel speciellt för kommersialisering och implementering av miljöeffektiv teknik.

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

För ytterligare information kontakta Eva Alfredsson
Telefon 010-447 44 31
E-post eva.alfredsson@tillvaxtanalys.se

Förord

Tillväxtanalys har fått regeringens uppdrag att analysera förutsättningarna för miljödriven näringslivsutveckling. Slutrapport skall redovisas senast 28 februari 2012. Föreliggande rapport utgör delrapport ett av fyra och skall vara regeringen tillhanda senast 30 april.

Delrapporten är en forskningslitteratursöversikt avseende de områden inom vilka regeringen har riktade främjandeinsatser. Insatserna täcker ett stort antal områden som grupperats i sex tematiska områden. Forskningslitteraturöversiktens visar att många av de topprankade artiklarna inom området de senaste fem åren analyserar komplexiteten hos och interaktionen mellan styrmedel. Ett resultat är att det krävs en mix av styrmedel, generella ekonomiska styrmedel utgör ett fundament men behöver kompletteras med selektiva styrmedel speciellt för kommersialisering och implementering av miljöeffektiv teknik.

Projektledare för uppdraget är Fil Dr Eva Alfredsson, Tillväxtanalys. Underlag till forskningslitteraturen har upphandlats av SWECO och där genomförts av Docent Lars Fredrik Andersson, Annelie E Helmersdotter och Fil Dr Jenny Sjöholm (Projektledare SWECO).

Östersund, april 2011

Dan Hjalmarsson

GD

Innehåll

Sammanfattning	7
1 Tillväxtanalys uppdrag.....	10
1.1 Deluppdrag 1 – Forskning om miljödriven näringslivsutveckling.....	10
1.2 Avgränsningar	10
1.3 Metod.....	11
2 Selektiva styrmedel.....	13
2.1 Behovet av miljöpolitiska styrmedel.....	13
2.2 Olika typer av miljöpolitiska styrmedel.....	14
2.3 Kriterier för val av miljöpolitiskt styrmedel.....	15
2.4 Teknikutveckling – ett argument för selektiva styrmedel.....	16
2.5 Sammanfattande slutsatser	18
3 Forskningslitteraturöversikt om miljödriven näringslivsutveckling.....	19
3.1 Hållbara energisystem	19
3.1.1 Översiktsartikeln	19
3.1.2 Topprankade artiklar	20
3.1.3 Sammanfattande slutsatser	22
3.2 Biobränslen.....	23
3.2.1 Översiktsartikeln	23
3.2.2 Topprankade artiklar	24
3.2.3 Sammanfattande slutsatser	25
3.3 Energisubventioner.....	25
3.3.1 Topprankade artiklar	25
3.3.2 Sammanfattande slutsatser	28
3.4 Miljöteknik.....	29
3.4.1 Översiktsartikeln	29
3.4.2 Topprankade artiklar	30
3.4.3 Sammanfattande slutsatser	33
3.5 Hållbar produktion	35
3.5.1 Topprankade artiklar	35
3.5.2 Sammanfattande slutsatser	36
3.6 Hållbara produkter och tjänster.....	37
3.6.1 Översiktsartikeln	37
3.6.2 Topprankade artiklar	37
3.6.3 Sammanfattande slutsatser	39
3.7 Övergripande slutsatser.....	40
4 Indikatorer på miljödriven näringslivsutveckling.....	41
5 Slutsatser inför fortsatt analys av förutsättningar för miljödriven näringslivsutveckling.....	43
Bilaga A – Uppdragsbeskrivning.....	44
Bilaga B – Metod	45
Bilaga C – Indikatorer	50

Sammanfattning

Tillväxtanalys har fått i uppdrag av regeringen av analysera förutsättningarna för miljödriven näringslivsutveckling¹.

Begreppet miljödriven näringslivsutveckling avser dels en utveckling mot ett hållbart näringsliv - en produktion och konsumtion som inte orsakar negativa effekter på miljö och hälsa. Begreppet innefattar också att ta vara på de affärsmöjligheter som en sådan omställning för med sig, en strukturomvandling som är nödvändig på lång sikt men som ger såväl vinnare som förlorare på kort sikt.

Föreliggande rapport avrapporterar det första steget i detta uppdrag och syftar till att ge en översikt av nationell och internationell forskning inriktad på att undersöka förutsättningar för och effekter av offentliga insatser för att främja miljödriven näringslivsutveckling. I uppdraget ingår att göra en sammanställning av indikatorer som används för att följa upp utvecklingen och effekterna av de offentliga insatserna. Vid planeringen av uppdraget tillkom också ett önskemål från departementet om att kortfattat sammanställa argument för selektiva styrmedel.

Selektiva kontra generella styrmedel

Syftet med föreliggande studie är att analysera hur miljöpolitiska styrmedel bör kombineras för optimal samhällsekonomisk effekt. Som en inledning till forskningslitteraturoversikten är det dock relevant att sammanfatta befintlig kunskap om behovet av miljöpolitiska styrmedel, främjandeinsatser och de selektiva styrmedlens roll.

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

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

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

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

¹ Hela uppdraget skall slutredovisas senast 28 februari 2012. Deluppdrag ett 30 april 2011.

Forskningslitteraturöversikten

Att genomföra en forskningslitteraturöversikt över av ett så brett och omfattande område och på relativt kort tid har ställt stora krav på en noggrant genomtänkt avgränsning och metod för att välja ut relevanta artiklar.

Arbetet har utgått ifrån en lista över regeringens främjandeinsatser på området, en lista innehållande 19 områden. Dessa områden har grupperats till sex tematiska områden/ämnen: Hållbara energisystem, Biobränsle, Energisubventioner, Miljöteknik, Hållbar produktion och Hållbara produkter och tjänster.

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

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

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

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

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

En intressant studie analyserar Danmarks strategi för att genomföra landets energipolitiska vision om ett energisystem som till 100 % baseras på förnyelsebar energi. Analysen ger förslag till hur central koordinering och decentraliserad planering och genomförande kan optimeras. Ett exempel vi i kapitel 5 lyfter fram som en möjlig policyrelevant fallstudie att arbeta vidare med.

Ämnesområdet Energisubventioner domineras av analyser av stöd till energiomställningen. Två typer av omställningsstöd analyseras i artiklarna. Feed-in tariffer och gröna certifikat. Feed-in tariffer är en modell som innebär att leverantörer av förnyelsebar el garanteras ett visst pris. Feed-in tariffer framhålls som den effektivaste modellen för att stimulera en snabb och kontinuerlig spridning av förnybar energi.

Systemet med gröna certifikat anses i dessa studier inte ge motsvarande effekt. Certifikatsystemet gynnar de förnyelsebara energislag som är billigast vilket gynnar redan etablerad teknik medan FIT ger ett stöd till de förnyelsebara energislag som identifierats ha stor framtida potential men som utan inledande stöd inte kan konkurrera med befintlig teknik.

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

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

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

Indikatorstudien

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

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

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

Fortsatta studier

Avslutningsvis tycker vi att arbetet med översikten, trots att det på många sätt varit utmanande på grund av att det skulle täcka ett så brett område, genererat ett nyttigt underlag inför det fortsatta arbetet. Tillväxtanalys ser åtminstone tre områden där en fördjupad analys av kunskapsläget kan vara av intresse.

1. Att närmare analysera selektiva styrmedels roll för att gynna uppkomst och spridning av eko-innovationer och miljöteknik.
2. Att analysera hur insatser skall samordnas på olika nivåer, inte minst kommuners och regioners betydelse för en miljödriven näringslivsutveckling
3. Att utreda hur indikatorer kan användas i ett strukturerat arbete för en miljödriven utveckling.

1 Tillväxtanalys uppdrag

Tillväxtanalys har fått i uppdrag av regeringen att analysera förutsättningar för miljödriven näringslivsutveckling. Målsättningen är att uppdraget skall öka kunskapen om hur politiken kan bidra till att följa upp och utveckla olika former av främjandeinsatser.

Uppdraget består av fyra deluppdrag:

1. En forskningslitteraturöversikt, se nedan (1.1).
2. En analys av internationella insatser som bedöms särskilt intressanta ur ett svenskt policyperspektiv i form av någon eller några fördjupade fallstudier.
3. En sammanställning och analys av befintliga utvärderingar. Dessutom skall myndigheten utvärdera ett urval av offentliga insatser för att främja miljödriven näringslivsutveckling.
4. Analysera strukturella och funktionella förutsättningar för miljödriven näringslivsutveckling inom alla branscher i Sverige och i dess olika regioner, med fokus på små- och medelstora företag.

Uppdraget ska slutredovisas senast den 28 februari 2012. Deluppdrag 1 skall dock redovisas senast den 30 april 2011.

1.1 Deluppdrag 1 – Forskning om miljödriven näringslivsutveckling

Föreliggande rapport utgör en avrapportering av deluppdrag ett vilket syftar till att göra en sammanställning av nationell och internationell forskning som är inriktad på att undersöka förutsättningar för och effekter av offentliga insatser för att främja miljödriven näringslivsutveckling. I uppdraget ingår vidare att göra en sammanställning avseende kvalitativa och kvantitativa indikatorer som används för att följa upp offentliga insatser för att främja miljödriven näringslivsutveckling. Generella slutsatser som kan dras från ovanstående studier ska lyftas fram.

Deluppdraget skall redovisas senast 30 april 2011.

1.2 Avgränsningar

Begreppet främjandeinsatser tolkas såsom selektiva styrmedel med tydlig mottagare (t ex miljöbilar, energieffektivisering av bostäder etc.) till skillnad från mer generella styrmedel såsom energiskatt eller koldioxidskatt.

Avseende främjandeinsatser och styrmedel med syfte att generera ny teknik eller implementera befintlig miljöeffektiv teknik är det mer tillämpligt att tala om teknikneutrala kontra tekniks specifika styrmedel snarare än generella och selektiva.

Teknik tolkas brett och inkluderar såväl materialiseringen av idéer i form av fysiska maskiner och hjälpmedel såväl som immateriella lösningar och system.

Näringsdepartementet bistod Tillväxtanalys med en lista över befintliga främjandeinsatser. Listan innehåller 19 områden mot vilka främjandeinsatser är riktade varav mer än hälften är energirelaterade².

² Enligt ordförande för branschorganisationen för miljöteknik (ASSET) är mer än 70 % av all miljöteknik energiteknik.

Insatserna inkluderar åtgärder riktade mot såväl utbuds- som efterfrågesidan på såväl nationell, regional och lokal nivå.

1.3 Metod

Att genomföra en forskningslitteraturoversikt över av ett så brett och omfattande område som "förutsättningar för och effekter av offentliga insatser för att främja miljödriven näringslivsutveckling" kräver en noggrant genomtänkt avgränsning. Dessutom skulle översikten genomföras på relativt kort tid.

Avgränsningen av vilka ämnen som forskningslitteraturoversikten skulle omfatta utgick i steg ett från den lista över främjandeinsatser som Näringsdepartementet bistod med. Listan omfattade 19 insatsområden.

För att urvalet ska bli så användbart som möjligt utformades en filtreringsmetod som syftade till att välja ut vetenskapliga artiklar av hög relevans, är publicerade i vetenskapliga tidskrifter med hög "impact factor" (IF), och som många artiklar refererat till (hög andel citeringar).

Totalt används följande filtreringssteg.

1. Ämnesområden identifieras utifrån departementets bruttolista över insatsområden. Bruttolistan har sammanställts till 19 ämnesområden
2. De 19 ämnesområden aggregeras till sex övergripande områden:
 - a. Hållbara energisystem
 - b. Biobränsle
 - c. Energisubventioner
 - d. Miljöteknik
 - e. Hållbar produktion
 - f. Hållbara produkter och tjänster
3. Identifiering av tidskrifter utifrån sökord. Totalt identifieras 14 tidskrifter.
4. Identifiering av artiklar som har publicerats under de senaste tio åren. Totalt identifierades 221 artiklar.
5. Relevanskodning - De mest relevanta artiklarna väljs ut och kodas (1 innebär hög relevans, 2 tillfredställande relevans och 3 indikerar att artikeln kan vara av intresse för ämnet.)
6. Vetenskaplig betydelse - Artiklar med den högsta vetenskapliga kvalitén väljs ut utifrån tidskrifternas "impact factor" (IF). IF har hämtats från Journal Citation Reports.
7. Urval av centrala artiklar - Avslutningsvis rangordnas artiklarna utifrån relevans för ämnet och hög vetenskaplig betydelse. För att väga samman de två faktorerna har en kvot beräknats mellan vetenskaplig betydelse (impact factor) (IF) och relevans (R) enligt följande formel $vikt=(IF/R)*100$. Utifrån rankningen valdes fem artiklar per ämne ut, totalt 30 artiklar.
8. Citering och publicering av artiklar - För att välja ut de främsta artiklarna väger vi även in när artiklarna har publicerats och hur väl de har citerats. Med hänsyn taget till en "vintage-effekt" dvs. att en nypublicerad inte hunnit få några citeringar

medan en ålderstigen artikel har hög citeringsvikt. För att balansera den senare effekten har en beräkning genomförts efter citeringar (C) och publiceringsår (P) enligt följande: $Vikt=(P-2000)+C$. De två artiklar som har den högsta vikten inom respektive ämnesområde sammanfattats i detalj. Dessa artiklar utgör kärnan i litteraturöversikten.

9. Utöver de topprankade artiklarna identifierades ett antal översiktsartiklar, dvs. artiklar med syfte att sammanfatta forskningsläget inom ett visst område. Fyra sådana artiklar med relevans för forskningslitteraturöversikten identifierades.
10. För att säkerställa att vi fångat in artiklar som svenska forskare tycker är av hög relevans och kvalitet tillfrågades en panel av forskare vilka dels i sin tur rekommenderade forskare av intresse för studien samt relevanta artiklar. Dessa adderades till urvalet av topprankade artiklar och översiktsartiklar.

Filtreringen är tänkt att resultera i ett noga utvalt smakprov av forskningen på området under de senaste 5-10 åren bestående av artiklar av hög relevans från tunga tidskrifter kompletterat med artiklar rekommenderade av svenska forskare på området.

2 Selektiva styrmedel

Detta kapitel inleder med en kortfattad introduktion till motiv för och kriterier för val av miljöpolitiska styrmedel. Främjandeinsatser är per definition selektiva och vi fokuserar därför i detta kapitel på motiv för selektiva styrmedel.

2.1 Behovet av miljöpolitiska styrmedel

Syftet med miljöpolitiska styrmedel är enligt nationalekonomisk teori att korrigera för så kallade marknadsmisslyckanden dvs. att den fria marknaden inte leder till optimal resursanvändning. Utgångspunkten för detta perspektiv är Coase-teoremet som enkelt uttryckt säger att bara det finns väldefinierade, fritt överlåtbara äganderätter till en resurs, och om det inte finns några transaktionskostnader kommer resursen att nyttjas effektivt. Om detta inte sker är det ett marknadsmisslyckande som nationalekonomin främst hänför till bristen på äganderätter.

Nationalekonomins teoriram och verktyg omfattar i linje med Coase-teoremet i huvudsak den pekuniära marknaden. Huvuddelen av de livsuppehållande ekosystemtjänsterna (klimatreglering, naturens egen luft och vattenrening etc.) omfattas dock inte av privata äganderätter utan består av gemensamma nyttigheter som enligt nationalekonomisk terminologi benämns ”public goods”. En lösning på marknadsmisslyckandena skulle enligt Coase teorem vara att omvandla ”public goods” till privata äganderätter och därmed inkludera dem i nationalekonomins teoriram. Detta innebär dock att fördelningen av gemensamma nyttigheter endast levererar mot en typ av fördelningskriterium, betalningsvilja. Då vi har att göra med livsnödvändiga nyttigheter anser de flesta att nyttigheterna bör fördelas bl a med hänsyn till behov³.

Marknadsmisslyckandena delas i allmänhet in i två huvudtyper: **(a) negativa externa effekter** t ex miljöförorenande utsläpp till luft, och vatten, buller på en för samhället icke optimal (för hög) nivå, samt **(b) positiva externa effekter** t ex ny miljöeffektiv teknik på en för samhället icke optimal (för låg) nivå.

I de fall då företagen tjänar på att genomföra en miljöåtgärd, dvs. att minska de negativa externa effekterna, (ta bort skadliga kemikalier ur produktionen, reducera energianvändningen eller koldioxidutsläppen) eller producera positiva externa effekter (ny effektiv teknik eller ekosystemtjänster) behövs inte någon statlig styrning.

Exempel på frivilliga åtgärder är t ex miljömärkning (exempelvis Svanen, Bra miljöval, Änglamark, KRAV, EU-blomman m fl). Andra exempel är utarbetande av miljöledningssystem och miljöpolicy etc.

Även i de fall då företag och hushåll skulle tjäna ekonomiskt på att genomföra åtgärder är det inte alltid dessa kommer till stånd/genomförs på grund av:

- Informationsbrist - Brist på kunskap om möjligheten att minska företagets kostnader samtidigt som eko-effektiviteten ökas.

³ Utifrån ett fördelningsperspektiv finns tre övergripande rättvisepprinciper för hur en resurs fördelas, absolut rättvisa (alla får exakt lika mycket, t ex rösträtt), behovsrättvisa (fördelning efter behov t ex sjukvård) och meritokratisk rättvisa (fördelas efter förtjänst t ex studieplatser vid ett universitet.) Det finns inget vetenskapligt sätt att avgöra vilken fördelningsprincip som är den rätta vilket innebär att fördelningsprincipen är en politisk- värderingsmässig frågeställning.

- Bristande omvärldsanalys - Brist på kunskap om förändringar i omvärlden vilket i sin tur kan leda till att företaget inte agerar pro-aktivt.
- Brist på kapital - Brist på investeringsmedel/kapital för att kunna genomföra nödvändiga investeringar
- Kortsiktigt tänkande - Tidsreferenser som prioriterar kortsiktiga säkra intäkter framför långsiktiga mer osäkra intäkter
- Dolda kostnader - Kostnader för att vidta en åtgärd men som inte framkommer vid en "cost-benefit-analys"

För att frivilliga åtgärder skall leda till att miljömål uppfylls krävs att tillräckligt många aktörer, som står för en tillräckligt stor andel av miljöpåverkan, genomför åtgärden och att de håller fast vid åtgärden över tiden. För att säkerställa måluppfyllelse kan det därför finnas anledning att införa någon typ av styrmedel.

2.2 Olika typer av miljöpolitiska styrmedel

*"Morot, piskan och predikan"*⁴

Styrmedel inom miljöpolitiken brukar delas in i reglerande, ekonomiska och kommunikativa⁵. Till de kommunikativa styrmedlen hör, information, rådgivning, förhandlingar etc. Med reglerande, administrativa styrmedel avses alla direkta regleringar av individer och företags beteenden. Till denna typ hör lagar, tillståndskrav, regler, förbud m fl. Denna typ av styrmedel kallas också ofta för "Command and control". Ekonomiska styrmedel verkar indirekt genom skapa ekonomiska incitament för önskat beteende.

Ekonomiska styrmedel började uppmärksammas i Sverige på 60-talet mycket tack vare nationalekonomen Erik Dahmén som bl a skrev boken "Sätt pris på miljön". Dahmén idé att sätta pris på miljön var inte ny ur ett internationellt perspektiv. Det Dahmén tillförde var dock ett mer dynamiskt perspektiv med betoning på omvandlingsprocesser. Syftet med miljöavgifter/skatter var enligt Dahmén inte bara att miljösyndaren skulle straffas ekonomiskt utan att miljöavgifterna skulle leda till teknisk utveckling och i förlängningen en omvandling av ekonomin och näringslivet i en för miljön positiv utveckling – en miljödriven näringslivsutveckling.

Ekonomiska styrmedel fick initialt ett blandat mottagande. Till kritikerna hörde såväl miljöorganisationer som näringslivet. Miljöorganisationerna ändrade sedermera uppfattning och i dag är även näringslivet mer positivt inställda givet att företagens konkurrenskraft inte snedvrids.

*Marknadsbaserade styrmedel*⁶ är en typ av ekonomiska styrmedel som vunnit i popularitet. Marknadsbaserade styrmedel innebär att en reglering genomförs med hjälp av marknadshandel - avgift men med "vinstmöjlighet".

Det finns i huvudsak två typer av marknadsbaserade styrmedel utsläppshandelssystem (t ex EU:s handel med utsläppsrätter) och certifikatsystem. På engelska används begreppet ETS, Emission Trading System, för utsläppsrättshandel.

⁴ Evert Vedung, *statsvetare och nestor in svensk utvärdering*.

⁵ Samverkan för människa och natur, Tore Söderqvist, Monica Hammer, Ing-Marie Gren, *Studentlitteratur, 2004*.

⁶ Den svenska klimatstrategin lägger enligt Naturvårdsverket stark tonvikt vid generella ekonomiska styrmedel som koldioxidskatt och utsläppshandel

Tanken med utsläppshandel är att minska utsläppen så kostnadseffektivt som möjligt och innebär en reglering som genomförs med hjälp av marknadshandel. Ett "tak" sätts för den mängd koldioxidutsläpp som blir tillåten från en anläggning eller ett antal anläggningar. Varje anläggning tilldelas en viss mängd utsläppsrätter, som var och en är värd rätten att släppa ut ett ton koldioxid. Om ett företag släpper ut mer koldioxid än vad det har fått utsläppsrätter för måste företaget köpa ytterligare rätter från ett annat företag (med överskott på sådana rätter). Med hjälp av handeln kan utsläppen minska på ett kostnadseffektivt sätt. Företag med höga kostnader för att minska sina utsläpp köper utsläppsrätter från företag som kan minska sina utsläpp till låga kostnader. Den som släpper ut mindre koldioxid än vad som motsvarar det antal utsläppsrätter som företaget förfogar över kan spara rätterna till senare eller sälja överskottet till andra företag.

Syftet med *elcertifikat* är att öka andelen förnybara energikällor som sol, vind, vatten och biobränsle för produktion av el. Det kostar oftast mer att producera elektricitet från förnybara energikällor än att använda fossila bränslen. Anläggningar för produktion av el från förnybara energikällor har tidigare fått statliga bidrag, men 2003 infördes ett elcertifikatsystem i Sverige som bygger på kvotplikt och handel med elcertifikat. Elproducenterna får certifikat för den el som produceras med förnybara energislag och elanvändarna måste köpa ett visst antal elcertifikat i förhållande till sin årliga elanvändning. För varje år ökar kvoten elcertifikat som användarna måste köpa. Den inkomst som producenten får av att sälja certifikat ska täcka den extra produktionskostnaden. Ju billigare producenten kan producera el, desto större blir vinsten. Tanken är att detta ska stimulera till ökad effektivitet vid produktion av el från förnybara energikällor. Ju effektivare produktionen kan bli på längre sikt, desto bättre kan sådan el hävda sig i konkurrensen med mer traditionell elproduktion.

Marknadsbaserade styrmedel innebär att man sätter pris på utsläppen på liknande sätt som en utsläppsskatt (t ex koldioxidskatt). Det är mer likheter än skillnader mellan skatter och marknadsbaserade styrmedel. Marknadsbaserade styrmedel har dock varit enklare att införa, vilket till del kan bero på det sätt de införts på dvs. att utsläppsrätterna fördelats gratis vilket inneburit en förmögenhetsöverföring från staten till näringslivet⁷ medan skatter ger intäkter till staten och skattebetalarna.

2.3 Kriterier för val av miljöpolitiskt styrmedel

Miljöpolitiska styrmedel är oftast inriktade på att åtgärda de negativa externa effekterna. Vanliga kriterier vid val av miljöpolitiska styrmedel är:

- Miljöeffektivitet
- Kostnadseffektivitet
- Fördelningshänsyn
- Genomförbarhet
- Teknikutveckling

Under senare år har kostnadseffektivitetskriteriet fått stor uppmärksamhet och betydelse⁸. Utöver dessa kriterier finns dock en mängd andra såsom tidsaspekten tex

⁷ Istället för att förorenaren betalar till staten går de samlade intäkterna till näringslivet.

⁸ Patrik Söderholm och Henrik Hammar, *Kostnadseffektiva styrmedel i den svenska klimat- och energipolitiken Metodologiska frågeställningar och empiriska tillämpningar, Specialstudie nr 8, november 2005, Konjunkturinstitutet.*

behov av att nå miljöeffektivitet och kostnadsvinster snabbt. Industripolitiska målsättningar, regional utveckling, sysselsättningseffekter på kort och medellång sikt, men också kriterier såsom ansvarstagande för ett gemensamt (globalt) problem.

Ett kriterium som lyfts fram allt mer på senare tid rör den andra typen av marknadsmisslyckanden dvs. positiva externa effekter i form av teknikutveckling. Detta kriterium hänger också i hög grad samman behovet av snabba resultat, industripolitiska målsättningar, etc.

2.4 Teknikutveckling – ett argument för selektiva styrmedel

Syftet med teknikutveckling ur ett miljöpolitiskt perspektiv är att reducera kostnaderna för att åtgärda miljöproblem såsom t ex att minska koldioxidutsläppen

Marknadsmisslyckandet innebär att ny teknik inte utvecklas i samhällsekonomiskt optimal omfattning.

Christian Azar och Björn Sandén⁹ ger fyra argument för behovet av selektiva styrmedel som bidrar till teknisk utveckling

1. Att generella ekonomiska styrmedel ger allt för svagt stöd för kommersialisering av ny teknik. Orsaken till detta är bland annat
 - a. att teknikutveckling riskera hamna i *dödens dal* mitt mellan demonstration och kommersialisering pga. höga investeringsbehov och hög risk.
 - b. att teknisk information är en *kollektiv nytthet* - när den väl tillhandahållits kan den användas av flera aktörer, *spilla över*. Befintliga styrmedel för att internalisera spridningseffekterna – såsom patent – har visat sig vara otillräckliga
2. Behov av parallell implementering av befintlig och konkurrerande teknik för att snabbt nå resultat avseende miljöeffektivitet och kostnadseffektivitet. Generella styrmedel såsom t ex koldioxidskatten leder till att den i dagsläget billigaste tekniken implementeras, dvs. mogen billig teknik.
3. Positiva spridningseffekter i form av tekniskt lärande (Learning by doing) vilket är en fundamental drivkraft för kostnadsreducering, dvs. en kollektiv investering i framtida kostnadsreducering
4. Att mycket av den teknik som efterfrågas är av typen stora infrastruktursatsningar vilka kräver statlig inblandning både som garant för de investeringar som krävs men även utifrån ett samhällsplaneringsperspektiv då de ofta inbegriper markanvändning som förutsätter statlig/kommunal inblandning.

Behovet av parallell implementering av befintlig miljöeffektiv teknik är något som även Anna Bergek och Staffan Jacobsson argumenterat för, bland annat utifrån deras analys av systemet med gröna certifikat (TGC)¹⁰. Ett system som enligt deras analys inte driver fram ny teknik i en samhällsekonomiskt optimal omfattning. De förordar istället styrmedel av typen Feed-in-Tariffer som forskningen visat vara ett effektivt styrmedel för detta ändamål.

⁹ *The Elusive Quest for technology-neutral policies*, (2011), Forthcoming in the opening issue of *Environmental Innovation and societal Transition*

¹⁰ *Are tradable green certificates a cost-efficient policy driving technical change or a rent-generating machine? Lessons from Sweden 2003-2008*. *Energy Policy* 38 (2010) 1255-1271

Det finns dock en stark skepsis från politiskt håll mot att välja teknik (problemet med ”pick the winner”) vilket är en förutsättning för selektiva styrmedel. Argumentet är att politiker inte har kompetens att välja ut framtidens teknik utan istället bör skapa förutsättningar och incitament för en bred teknikutveckling. Azar och Sandén visar dock att detta är mer retorik än praktik och att det ofta är omöjligt att inte välja.

- Satsningar på bränslesnåla bilar är t ex en satsning på en specifik typ av teknik för transporter - bilen
- Satsningar på hållbara energilösningar – pekar ut energisektor
- Satsningar som skulle bli resultatet av en ”tillräckligt” hög generell koldioxidskatt skulle få en mängd konsekvenser av vilka inte alla är önskvärda såsom negativa kortsiktiga effekter på tillgänglighet (kraftigt ökad bensinskatt), kraftigt ökad användning av biobränslen (med risk för ett nyttjande utöver vad som är långsiktigt hållbart). Det är alltså alltid viktigt att tänka igenom följderna av en viss politik vilket leder till behov av ställningstaganden och teknikval.

Ytterligare motiv för selektiva styrmedel är att staten har begränsade resurser och måste välja för att satsningarna inte skall bli allt för utsmetade och tunna¹¹.

Skälen till att tekniskt lärande inom energisektorn¹² är lägre än vad som är samhällsekonomiskt effektivt är bland annat att:

- nya teknologier inom energisektorn konkurrerar med etablerade endast på basis av deras kostnader – inget utrymme för produktdifferentiering
- skyddet för innovatörer mot ”spill over” är otillräckligt och lägre än inom t ex läkemedelsindustrin pga. stort antal komponenter och företag
- investeringarna är mycket långsiktiga - lång ”pay-back-time”

Behovet av selektiva styrmedel innebär dock inte att de bör ersätta generella ekonomiska styrmedel utan att de bör vara ett komplement.

Staffan Lestadius, KTH, skisserar behoven av styrmedel inom klimatpolitiken som en trestegsraket bestående av energiskatt, koldioxidskatt och fossilbränsleskatt. Till dessa ”generella” ekonomiska styrmedel skulle man utifrån bland andra Anna Bergek, Staffan Jacobsson, Chrisitan Azar och Björn Sandéns argumentation för tekniks specifika styrmedel addera tekniks specifikt stöd. Nedanstående tabell visar på motiven för några centrala styrmedel.

<u>Styrmedel</u>	<u>Motiv</u>
Energiskatt	Begränsad tillgång till ren energi
Koldioxidskatt	Klimathotet
Fossilbränsleskatt	Hållbar energiförsörjning
Teknikspecifika stöd	Teknikutveckling för att minska kostnaderna för att uppnå miljömål

¹¹ Jim Watsson, *Setting priorities in energy innovation Policy: Lessons for the UK, Discussion paper 2008-07, Harvard University*

¹² *Empiri visar också att privata investeringar i energiteknik (ca 0,5 % av omsättningen) är betydligt lägre än inom IT och läkemedelssektorn (>10 % av omsättningen).*

2.5 Sammanfattande slutsatser

Utifrån ett nationalekonomiskt perspektiv är miljöproblem ett resultat av någon typ av marknadsmisslyckande. Perspektivet utgår från ett antagande om att en perfekt marknad inte skulle ge upphov till några miljöproblem. Denna perfekta marknad är dock som noterats i detta kapitel i högsta grad en teoretisk konstruktion, eftersom vissa ekosystemtjänster inte kan prissättas

Både ekonomer och icke ekonomer sorterar dock ofta upp behovet av styrmedel i två kategorier av så kallade marknadsmisslyckanden:

- Negativa externa effekter, t ex miljöförorenande utsläpp till luft, och vatten, buller etc. Här är målet att minska de negativa effekterna till en nivå som är samhällsekonomiskt optimal¹³.
- Positiva externa effekter, t ex miljöteknik och kunskap. Här är målet att öka utbudet av t ex miljöeffektiv teknik till en samhällsekonomiskt optimal nivå.

Styrmedlen kan antingen riktas direkt mot dessa marknadsmisslyckanden eller adressera underliggande orsaker till att de uppstår såsom:

- Skillnader i vad som är företagsekonomiskt respektive samhällsekonomiskt lönsamt, bland annat pga att det finns skal- och komplementfaktorer som gör det svårt för enskilda att göra de investeringar som krävs
- Missmatch mellan företagets investeringshorisont relativt miljöproblemens utveckling och effekter
- Brist på information och genuin osäkerhet om den framtida utvecklingen, bland annat avseende priser och politisk inriktning
- Brist på tydligt definierade äganderätter och ansvarstagande

En tydlig slutsats från sammanställningen är att valet av miljöpolitiskt styrmedel inte är en rent vetenskaplig effektivitetsfråga utan handlar om hur man väljer att vikta/värdera olika styrmedel utifrån deras effekt utifrån de kriterier som bedöms viktiga för styrmedlets sammanvägda effektivitet.

Vanliga bedömningskriterier är styrmedlets miljöeffektivitet, kostnadseffektivitet, fördelningshänsyn, genomförbarhet samt betydelsen för utveckling av ny teknik.

Av särskilt intresse för föreliggande studie är teknikutvecklingskriteriet som i litteraturen framhålls som ett viktigt motiv till användandet av selektiva styrmedel.

Ytterligare en tydlig slutsats är att det sällan är optimalt eller möjligt att använda ett enda styrmedel utan att det krävs en mix av styrmedel för att kunna leverera mot de kriterier som bedömts viktiga.

¹³Samhällsekonomisk effektivitet kan ses som ett mått på den kollektiva nyttan medan företagsekonomisk effektivitet begränsar sig till nytta för det enskilda företaget.

3 Forskningslitteraturöversikt om miljödriven näringslivsutveckling

Främjandeinsatser avseende miljödriven näringslivsutveckling omfattar ett stort antal åtgärder. Regeringen bruttolista innehåller totalt sett knappt 20 insatsområden vilka i föreliggande studie sorterats i sex tematiska områden.

3.1 Hållbara energisystem

Forskningslitteraturöversikten inkluderar en översiktsartikel och tre topprankade artiklar inom området "Hållbara energisystem".

3.1.1 Översiktsartikeln

Att kombinera styrmedel för förnyelsebar energi: Är summan mindre än delarna? Combining Policies for Renewable Energy: Is the Whole Less Than the Sum of Its Parts? (2010), Fischer and Preonas, Resources for the future (RFF), Washington, DC. International Review of Environmental and Resource Economics, 2010, 4: 51–92.

Översiktsartikeln granskar den senaste litteraturen inom miljöekonomi när det gäller effektiviteten i styrmedel för förnybara energikällor (RES-E) och framförallt hur olika styrmedlen interagerar. Artikeln granskar särskilt det ökande användandet av handelssystem (certifikatsystem) vilka syftar till att minska koldioxidutsläppen utsläppen och samtidigt öka andelen förnyelsebar el.

Motiven som förs fram för förnyelsebar el-produktion (RES-E¹⁴) är många: behovet av att minska koldioxidutsläppen, förbättra energisäkerheten, främja tillkomsten av gröna jobb, förbättra lokal luftkvalitet, och uppnå en konkurrensfördel i samband tekniskt avancerade marknader etc.

Författarna drar slutsatsen att det optimala vore att utsläpp prissattes baserat på utsläppens marginalsador dvs. ett korrekt pris på utsläppens negativa effekter.

På grund av så kallad "spill-over" och "learning by doing" är dock ett korrekt pris inte tillräckligt för att få fram en samhällsekonomiskt optimal mängd ny teknik vilket i sin tur motiveras av att få ner framtida kostnader för utsläppsminskningar. Därför bör en korrekt prissättning kombineras med stöd/subventioner för forskning och utveckling (R&D) samt specifikt stöd/subventioner av förnyelsebar el-produktion.

Subventionerna av forskning och utveckling bör baseras på kunskap om andel "spillover"¹⁵ och subvention av förnyelsebar el på kunskap om andel "learning-by-doing"¹⁶.

Teknisk utveckling är både den åtgärd som är viktigaste och samtidigt den åtgärd som det saknas mest kunskap om utifrån dess potential att minska kostnaderna för framtida utsläppsminskningar.

¹⁴ *Electricity from Renewable Energy Sources, RES - E*

¹⁵ "Spill over" - Teknisk information är en kollektiv nyttighet som när den väl tillhandahållits kan den användas av flera aktörer "spilla över". Befintliga styrmedel för att internalisera spridningseffekterna såsom patent är ofta otillräckliga

¹⁶ *Learning-by-doing - Tekniskt lärande*

Författarna konstaterar dock att den optimala policykontexten inte existerar. Bland annat saknas ofta den politiska viljan eller möjligheten att prissätta externaliteter på den nivå som krävs. Istället nyttjas en mängd instrument vilka blir mindre transparenta för konsumenter och skattebetalare. Detta lapptäcke av policyåtgärder gör det desto viktigare att analysera hur de interagerar.

Författarna av artikeln menar att utvärdering av policys inte kan genomföras i en begränsad kontext vilket oftast är fallet. Vissa hinder åtgärdas bäst med direkt reglerande metoder (eller i vissa fall avreglering) för att skapa villkor som gör att marknadskrafterna fungerar. Andra marknadsmisslyckanden kan effektivt behandlas med marknadsbaserade incitament. Vilka incitament som är mest verksamma beror på vilka marknadsmisslyckanden som föreligger och användandet av andra politiska styrmedel. Givet att det existerar ett tak (cap) för utsläpp bidrar ytterligare åtgärder inte till att minska utsläppen ytterligare.

Saknas tak (cap) för utsläpp kan subventioner minska användningen av fossila bränslen. Minskningarna kan dock bli mindre än vad man skulle kunna förvänta sig om den energikälla som ersätts är renare än den genomsnittliga energikällan. Minskningarna kan också bli lägre pga. lägre incitament att spara energi. Vid förekomsten av certifikatsystem är de positiva effekterna än mer osäkra.

Generellt är slutsatsen att utsläppsskatter är mer effektiva än tak för utsläpp då skatter ger tydligare/transparentare signaler och incitament. Givet att målet endast är en viss andel förnyelsebar energi är certifikatsystem kostnadseffektiva. Praktiska och teoretiska slutsatser visar dock att Feed-in-tariffer är mer effektiva än certifikatsystem ur ett kostnadseffektivitetsperspektiv då de kan ta hänsyn till att olika tekniker har olika hög andel ”spill-over”.

Avslutningsvis poängterar författarna att när fler mekanismer som verkar genom handelsbara kvoter antas, bör redan existerande policys omvärderas för att säkerställa att skattebetalare och konsumenter får högsta möjliga värde av den förnybara energi som de vill stödja.

3.1.2 Topprankade artiklar

Artikel 1 - Analys av interaktionen mellan främjandet av förnyelsebar energi och främjande av energieffektivitet

”Analysing the interactions between renewable energy promotion and energy efficiency support schemes” (2010), Pablo del Río, Energy Policy, 38 pp. 4978-4989.

Artikeln syftar till att analysera interaktionerna mellan energieffektivitetsåtgärder (EE) och främjandet av förnybar energi (RES-E).

Minskning av koldioxidutsläpp, utveckling av förnybar energi och energieffektivitet är tre huvudsakliga energi/miljömässiga mål, speciellt i en europeisk kontext. Deras relevans har lett till implementeringen av diverse stödssystem inom dessa områden. Dessa system kan, menar författaren, leda till överlappningar, synergier och konflikter dem emellan. Analysen inkluderar både certifikatsystem (TGC) och feed-in-tariffer för förnybar elektricitet. Målet är att identifiera positiva och negativa interaktioner mellan energieffektivitet och åtgärder inom förnybar elektricitet samt bedöma huruvida valet av specifika styrmedel och design element inom dessa styrmedel påverkar resultatet av dessa interaktioner.

Resultatet pekar på att interaktioner mellan åtgärder för att uppmuntra energieffektivitet (EE) och stödordningar för elektricitet producerad med förnybar energi (RES-E) generellt är relativt små.

Den mest relevanta interaktionen uppstår när energieffektivitetsstöd (EE) adderas till förnyelsebara energiåtgärder (RES-S), speciellt när TGC:s (gröna certifikat) med en relativ kvotplikt är implementerad

Av avgörande betydelse för interaktionen är huruvida målen för förnyelsebar energi vid tillämpandet av gröna certifikat (TGC) är satta som absoluta andelar/kvoter eller relativa. Ökad energieffektivitet gör det lättare att uppnå absoluta kvoter/andelar för förnyelsebar energi men minskar samtidigt trycket på att få fram större volymer förnyelsebar energi.

Vid användandet av Feed-in-tariffer (FIT) påverkas inte volymen förnyelsebar energi av energieffektiviseringar (EE) då tarifferna är satta utifrån fasta tariffer.

Artikelförfattarna drar avslutningsvis slutsatsen att styrmedel inte bör utvärderas individuellt utan som ett paket av policyinstrument. Implementeringen av policyinstrument bör likaledes designas som ett paket av policyinstrument.

Artikel 2 - Centralisering och decentralisering av strategisk energiplanering i Danmark

"Centralisation and decentralisation in strategic municipal planning in Denmark". (2011) Sperling, Hvelplund and Mathiesen, Energy Policy 39 pp. 1338-1351.

Danmark har satt som mål att deras framtida energisystem skall vara helt vara baserat på förnybara energikällor. I arbetet mot målet är de danska kommunerna tänkta att spela en viktig roll som lokala energiplaneringsmyndigheter. Deras uppgift är att förfina denna vision och införa den i de olika lokala kontexterna.

Baserat på en översikt över 11 kommuners energiplaner, syftar artikeln till att utforska i vilken utsträckning den kommunala energiplaneringen matchar den nationella och summerar till 100 % förnybar energi.

Resultaten indikerar en vilja bland danska kommuner att aktivt utföra energiplanering. Planerna visar också en stor diversitet bland dessa aktiviteter. Samtidigt visar studien att det finns utrymme för förbättring genom en förbättrad koordinering av de kommunala energiplaneringsaktiviteterna från den centrala nivån. I artikeln föreslås att rollen som kommunerna spelar som energiplaneringsmyndigheter behöver stödjas från centralt håll genom t ex strategisk energiplanering, vilken involverar besparingar, effektivitet och förnybar energi i alla (energi)sektorer. Detta innebär att staten bör ge kommunerna de planeringsstyrmedel och instrument de behöver samt etablera motsvarande planeringsram på central nivå. Det finns därför ett behov för en samtidig centralisering och decentralisering. Artikeln presenterar förslag till hur uppgifter per fokusområde kan fördelas mellan central och lokal nivå. Fokusområdena inkluderar vindkraft, fjärrvärme, energibesparingar inom bostadssektorn, elbilar, intelligenta energisystem och biogas.

Enligt artikelförfattarna bör ansvar delegeras till kommunerna tillsammans med en nödvändig uppbackning i form av klara riktlinjer och tillgång till information och styrmedel för att utföra den strategiska energiplaneringen. Sådant stöd bör etableras på en central nivå, där strategisk planering som en formell uppgift för kommunerna definieras.

Kärnan i detta centraliserings-decentraliseringsarbete bör vara en konkret nationell strategi kring hur man uppnår ett 100 % system av förnybar energi för att säkra att kommunerna kan utföra energiplanering på ett integrerat vis med hänsyn till alla aspekter av energisystem.

Artikel 3 - Stagnerande energieffektivitet inom den Svenska bostadssektorn

"Stagnating energy efficiency in the Swedish building sector – Economic organisational explanations". (2008) Nässen, Sprei and Holmberg, Energy Policy 36 pp. 3814-3822.

Utvecklingen mot en högre energieffektivitet i den svenska byggsektorn stagnerade under sena 1980- och 90-talet. I nya byggnader är den genomsnittliga specifika energianvändningen för värme dubbelt så hög som i de bästa byggnader för 20 år sedan.

Artikeln analyserar med hjälp av ekonometriska studier och intervjuer de underliggande ekonomiska och organisatoriska orsakerna bakom denna utveckling.

Analysen visar att i det befintliga byggnadsbeståndet, har specifik energianvändning för värme en hög korrelation med ökande energipriser och priselasticiteten har inte ändrats särskilt markant över tid. Detta betyder att stagnationen i stor utsträckning kan förklaras av energipristrender. I nya byggnader är däremot korrelationen mellan energipriser och specifik energianvändning mycket svagare. En viktig orsak till en låg känslighet inför prisförändringar är att information om livscykelkostnader avseende olika investeringsalternativ ofta inte är tillgängliga för de involverade aktörerna.

Det vanligaste investeringskriteriet är istället kraven i den nationella byggnadsenergistandarden, vilka har utvecklats till norm snarare än ett minimum för energiprestanda. Författarna lyfter också fram att ingenjörsuppskattningar av energieffektivitetspotential ofta underskattar de faktiska kostnaderna i samband med förändring. Detta inkluderar båda transaktionskostnader på hushållsnivå och kostnader för lärandeprocesser inom organisationer. Det finns också förbättringsmöjligheter i lärandeprocessen inom sektorn. Lärande kräver överföring och behållande av erfarenheter från olika produktionsfaser av byggnader från ett projekt till ett annat, men också från demonstrationsprojekt till verkliga byggprojekt. Vidare kan förbättringar bortom standardiserad nivå kräva organisatoriska former med ökat samarbete mellan flera aktörer. Sådana förändringar innebär självklart kostnader för de involverade aktörerna, men för samhället i stort kan detta vara viktiga investeringar för framtiden.

3.1.3 Sammanfattande slutsatser

Inom området hållbara energisystem analyserar två av fyra artiklar interaktionen mellan olika policyinstrument. Artiklarna pläderar för behovet av att inte analysera och utvärdera enskilda miljöpolitiska styrmedel utan att det istället finns ett behov av att analysera den mix av styrmedel som av olika skäl faktiskt implementerats. Man skulle kunna tolka artiklarnas inriktning som att styrmedelsanalyserna gått från hypotetiska, teoretiskt optimala analyser till skarpt läge dvs. ett läge då allt fler styrmedel faktiskt implementerats och fokus flyttats från planeringsstadiet till ett genomförande- och utvärderingsskede.

En optimal policy kräver dock enligt översiktsartikeln en mix av styrmedel eftersom en korrekt prissättning av utsläpp inte täcker in alla marknadsmisslyckanden. Förutom korrekta priser består den optimala policymixen av åtgärder som syftar till att ta fram och implementera ny teknik. Därför bör en korrekt prissättning kombineras med stöd/subventioner för forskning och utveckling (R&D) samt specifikt stöd/subventioner av förnyelsebar el-produktion.

Utsläppsskatter förespråkas framför handel med utsläppsrätter då skatten anses öka transparensen avseende kostnader och därmed incitamenten att fatta rätt investeringsbeslut.

Även den tredje artikeln, centralisering och decentralisering av Danmarks strategiska energiplaner mot ett energisystem som till 100 procent baseras på förnyelsebara energikällor, adresserar komplexitet och praktiska frågeställningar i en konkret genomförandefas. Analysen drar slutsatsen att genomförandet skulle kunna effektiviseras genom bättre samordning och ger förslag till uppgifter skulle kunna fördelas mellan central och lokal nivå.

Den sista artikeln analyserar varför energieffektiviteten inom Svensk bostadssektor stagnerade under de sena 1980- och 90-talen. Den slutsats som dras är att stagnationen beror på svag korrelation mellan energipriser och specifik energianvändning inom nya byggnader. Orsaken till detta är dålig information om livscykelkostnader för olika investeringsbeslut. Istället genomförs investeringar baserade på nationella byggnadsenergistandarder.

3.2 Biobränslen

Forskningslitteraturöversikten inkluderar en översiktsartikel och två topprankade artiklar inom området "Biobränslen".

3.2.1 Översiktsartikeln

Ekonomi och biobränslen

The Economics of Biofuels (2008) Lundgren, Marklund, Brännlund and Kriström International Review of Environmental and Resource Economics 2 pp. 237–280.

Biobränslen ses i allt högre omfattning som en energikälla som har potential att lösa diverse problem inklusive allvarliga miljöproblem som klimatförändringar, generell försämrad miljö/ekosystem (environmental degradation), energiförsörjning och energisäkerhet.

Artikeln syftar till att undersöka ovanstående utveckling ur ett välfärdsperspektiv. Artikeln fokuserar främst på biobränslen inom transportsektorn (t.ex. etanol och biodiesel) och studerar effekterna av en energiomställning utifrån teorier inom modern resursekonomi (som undersöker hur resurser utvecklas, allokeras och används). Studien baseras på den grundläggande frågan varför behövs biobränslen? Utgångspunkterna för att besvara ovanstående fråga är: Klimateffekter, andra miljöeffekter, energisäkerhetseffekter och ekonomiska nettoeffekter (t.ex. inkomst, sysselsättning, och rättvisa)

Den litteratur som granskas visar att effekterna av åtgärder som främjar omställning från fossila bränslen till biobränslen inte nödvändigtvis främjar välfärden, vilket även stöds av författarnas teoretiska ramverk.

Ett resultat av studien är att om samtliga externaliteter tas med i beräkningarna finns det mindre kostsamma alternativ för att minska miljöpåverkan. Baserat på resultaten i studien föreslår författarna miljöpolitiska styrmedel som inte bara "bestraffar" utsläpp av CO₂ från alla källor, utan som även stimulerar tillväxten av biomassa. Författarna föreslår ett bidrag för tillväxt av biomassa som kalkylerar för ackumuleringen av koldioxid. Författarna pekar dock på att det krävs mer forskning för att med någorlunda säkerhet kunna bidra med kunskapsunderlag till politiken inom detta komplexa område. Utan ordentligt kunskapsunderlag finns risk att de negativa välfärdseffekterna överstiger de positiva

välfärdseffekterna man önskar uppnå. Riskerna inkluderar ökade nettoutsläpp av CO₂, negativa effekter på biodiversitet, negativa effekter på livsmedelsförsörjning etc. Samtidigt finns potential att genom subventioner med syfte att premiera ökat upptag av kol och stocken av bundet kol.

3.2.2 Topprankade artiklar

Artikel 1 – Biobränslepolitik och miljö: Utgör Klimathotet ett argument för ökad produktion av biobränslen i Finland?

”Biofuel policies and the environment: Do climate benefits warrant increased production from biofuel feedstocks?” (2011) Lankoski and Ollikainen. *Ecological Economics* 70 pp. 676-687.

Författarna syftar till att undersöka huruvida klimatbidrag och stöd, borgar för policys som främjar biobränsleproduktion från agrikulturella grödor, när annan miljömässig påverkan har beaktats. Artikeln presenterar en ekonomisk modell för bönders beslutsfattande kombinerat med en biofysisk modell för att förutsäga effekter av agrikulturella metoder för grödskörd och relevant miljömässig påverkan. Modellen tillämpas på grödesproduktion i Finland.

Resultaten visar att främjande av biobränsle med existerande biobränsle produktionsteknologi inte är så självklart som man generellt har antagit. Endast användning av randgräs till biodiesel är önskvärt medan biodiesel från raps, och etanolproduktion från vete och korn orsakar i flesta fall en negativ nettopåverkan på miljön. Författarnas analys pekar på att rådande policy för att stödja biobränsle inte är särskilt välkonstruerad eller väl designad. Slutsatsen är att det är önskvärt att utvinna biodiesel från randgräs under rådande teknologi, medan produktion av biodiesel från raps eller etanol från vete och korn inte är det. Författarna menar att ett skifte till att inte bruka marken (”no-till cultivation”), ökat fokus på vattenskyddsfrågor samt mer effektiva biobränsleprocesser behövs också för att göra produktion av biobränsle socialt önskvärt. Det krävs också en nära koordinering av policys för biobränsle och för miljömässigt jordbruk.

Artikel 2 – Den senaste utvecklingen inom certifiering av biobränslen/bioenergi: En global översikt

”Recent developments of biofuels/bioenergy sustainability certification: A global overview” (2011) Scarlat and Dallemand. *Energy Policy*, 2011, vol. 39. 3 pp. 1630-1646.

Syftet med artikeln är att presentera en översikt kring den senaste utvecklingen av huvudinitiativ och ansatser för hållbara certifieringar av biobränsle och/eller bioenergi. Ett stort antal nationella och internationella initiativ har under den senaste tiden tagits i relation till biobränsle och bioenergi. Mål har inom dessa områden uttryckts inom EU, USA och andra länder. I denna artikel är de huvudsakliga certifieringsinitiativen analyserade i detalj. I denna analys ingår också certifieringssystem för grödor som används som råmaterial för biobränsle. Artikeln för också en diskussion om en möjlig utveckling för certifiering av biobränsle.

Slutsatsen av analysen är att certifiering har potential att bidra till positiva miljö- och sociala effekter av bioenergiproduktion. Huvudrekommendationer för att säkra en hållbar produktion av biobränsle och bioenergi genom certifiering betonar vikten av en internationell ansats och en vidare anpassning, kombinerat med en global översikt och kontroll. Effekterna av produktion av biobränslen och bioenergi på indirekt förändring av

markanvändning är fortfarande mycket osäkra. Hänsynstagande till icke-önskvärda indirekta förändringar av markanvändning kräver hållbar planering samt adekvata övervakningsverktyg så som ”remote sensing”, oavsett slutanvändning av produkten.

3.2.3 Sammanfattande slutsatser

Samtliga artiklar visar på att en ökad användning av biobränslen inte med säkerhet vare sig främjar välfärden eller leder till positiva miljöeffekter. Sekundära och indirekta effekter måste inkluderas i en analys av effekter av att stödja ökad användning av biobränslen, liksom en effektanalys måste inkludera effekter på såväl nationell som internationell nivå.

Artiklarna efterlyser mer forskning och framförallt mer komplexa modeller för att kunna analysera effekter med hänsyn taget till betydligt fler aspekter än vad som vanligtvis görs.

Två av artiklarna rekommenderar att ställa ökad biobränsleproduktion mot alternativ som innebär ökad upptagning av kol från atmosfären genom ökning av stocken biomassa (bidrag till ökad biomassa produktion och ett skifte till ”no-till cultivation”).

Artikeln om certifiering av biobränsleproduktion drar slutsatsen att certifiering verkar kunna bidra till att främja positiva effekter på både miljö och sociala aspekter och minska icke önskvärda indirekta effekter men att det kräver adekvata övervakningsverktyg och internationell samverkan.

3.3 Energisubventioner

Forskningslitteraturoversikten inkluderar 3 topprankade artiklar som behandlar området Energisubventioner.

3.3.1 Topprankade artiklar

Artikel 1 – En analys av ”Feed-in-tariffer”¹⁷: Implikationer för investeringar i förnyelsebar energi

”An analysis of feed-in-tariff remuneration models: Implications for renewable energy investment” (2010) Couture and Gagnon. Energy Policy 38 pp. 955-965.

Nutida erfarenheter från världen över tyder på att ”feed-in tariffer” (FIT) är den mest effektiva lösningen för att stimulera en snabb och kontinuerlig spridning av förnybar energi. Författarna menar att det finns flera olika sätt att strukturera en politik för feed-in-tariff, alternativ vilka alla har sina styrkor och svagheter.

Syftet med artikeln är att presentera en översikt av sju olika sätt att strukturera ersättning för en Feed-in-tariff politik. Dessa kan dock i huvudsak delas in två ersättningsmodeller: De där ersättning är beroende av elpriset (s.k. premiumprismodeller), och de som förblir oberoende av det (s.k. marknadsberoende fastprismodeller).

Denna artikel undersöker fördelar och nackdelar med dessa olika modeller för ”feed-in-tariffer”, och avslutas med en analys av dessa olika alternativ, med fokus på dess konsekvenser för både investerare och för samhället.

¹⁷ ”Feed-in-tariffer” innebär att leverantörer av förnyelsebar el garanteras ett fast pris alternativt en modell där priserna följer utvecklingen av elpriset. FIT syftar till att kompensera för att förnyelsebar el är dyrare än konventionell.

Analysen tyder på att de olika sätten att strukturera betalningar i "feed-in-tariff" får långtgående effekter på investerarnas risker och den totala utvecklingen av förnybar energi.

Premiumpris-policys skapar incitament för att generera elektricitet när den behövs som mest, vilket kan lindra efterfrågetoppar och förbättra integrationen av förnyelsebara energikällor.

Marknadsberoende modeller med fast pris skapar dock större investeringssäkerhet samt leder till lägre kostnader jämfört med marknadsberoende modellerna.

Marknadsberoende modeller kan också leda till en ökad finansiell medverkan från små och riskaverta investerare genom att skapa villkor för investeringar med låg risk. Dessa villkor kan underlätta för icke-traditionella investerare i förnybar energi. Dessutom kan utveckling av förnybar energi under marknadsberoende "feed-in-tariffer" bättre utnyttja det potentiella stabiliseringsvärdet av förnybara energikällor, samtidigt som de erbjuder en kostnadsbaserad ersättningsnivå för att stimulera utveckling av förnybar energi. En ytterligare fördel med fast pris policys är att de också inför en gräns för det högsta pris som en producent av förnybar energi kan få.

I och med att förnybara energikällor ökar sin marknadsandel, kommer behovet av att främja deras integrering i befintliga elmarknaderna att växa. Detta kommer sannolikt att öka intresset kring hur de bägge metodernas styrkor skulle kunna integreras inom ett policy ramverk som bidrar till en ökad integration över tiden.

Det är tänkbart att en modell som denna kommer att bli vanligare, särskilt då förnybara energikällor kommer att leverera en större andel av den totala efterfrågan på el. Detta trots att marknadsberoende policys har visat en starkare och mer kostnadseffektivt alternativ på kort sikt än marknadsberoende alternativ. Med tanke på den lägre risk och större intäkts-säkerhet som de visar, har de fasta-pris-modellerna hittills visat sig vara mer effektiva i att främja bredare deltagande i utvecklingen av förnybar energi, samtidigt som det ger en policystruktur vilken främjar stora mängder kapital till en utveckling av förnybar energi.

Artikel 2 – EU:s politik för förnyelsebar energi: Förhoppningar eller fakta?

"EU renewable energy support policy: Faith or facts?" (2009) Jacobsson, Bergek, Finon, Lauber, Mitchell, Toke and Verbruggen. Energy Policy. 37 pp. 2143-2146.

EU-kommissionens förslag att främja utbudet av energi från förnybara energikällor byggde ursprungligen på en pan-europeisk, harmoniserad handel med gröna certifikat (TGC) system. Denna artikel syftar till att kritiskt diskutera detta tillvägagångssätt.

Författarna slår fast, på grundval av en tvärvetenskaplig analys, att ett EU-täckande TGC-system inte är vägen framåt för Europa. De menar att kommissionen, istället för att basera sin politik på en policy som tagits fram utifrån en koalition av särintressen, bör studera, och agera utifrån, tillgängliga data från de länder som har erfarenheter av TGC-system (bl a Flandern, Storbritannien och Sverige). Utifrån tillgänglig kunskap bör man designa en policy som på bästa sätt uppfyller kriterierna för miljöeffektivitet (måluppfyllelse), kostnadseffektivitet och rättvisa.

I synnerhet måste den nya policyn göra det möjligt för EU att klara den stora innovations/industriella utmaningen genom en utveckling av en investerings-varu-industri som på sikt kan bidra till att sprida ett brett spektrum av teknik baserad på förnyelsebara källor.

Först då finns förutsättningar för en industriell revolution inom energisystemet som i stort sett uppfyller kriterierna för miljöeffektivitet och dynamisk effektivitet, menar författarna.

EU står liksom resten av världen inför en gigantisk utmaning att gå från ett energi- och produktionssystem baserat på fossila bränslen till ett i stort sett helt koldioxidfritt system 2050. Förnyelsebara energikällor har i detta en central betydelse.

Utmaningens omfattning i kombination med den i sammanhanget begränsade tiden förutsätter att en många tekniker testas och ges möjlighet att utvecklas parallellt.

Fokus på kortsikt kostnadsminimering riskerar bli kostsamt ur ett längre tidsperspektiv.

Erfarenheterna från TGC-system i Sverige, England och Flandern är samstämmiga. I korthet har utvecklingen av förnyelsebara energikällor skett genom ökad produktion inom ramen för befintliga anläggningar/teknik och baserat på mogen teknik och energikällor såsom bioenergi, sopor och landbaserad vindkraft. Systemet har varit mycket kostsamt för el-konsumenterna men enormt lönsamt för energibolagen. Systemet har levererat övervinster som inte kan motiveras vare sig av ökade kostnader eller. Systemet har inte heller levererat innovativ ny teknik.

Författarna skisserar de risker EU tar om de väljer att satsa på ett Pan-europeiskt TGC-system. Detta skulle innebära:

- Att EU avstår från en växande global marknad för hållbar energiteknik.
- Att EU förlitar sig på att den nödvändiga tekniken som krävs för att nå klimatmålen tas fram utanför EU.
- Att EU riskerar sakna den kunskap som behövs för att implementera den nödvändiga tekniken på ett kostnadseffektivt sätt.

Risken att stödja fel teknik är enligt författarna betydligt mindre allvarlig än riskera det innebär att misslyckas med den innovativa/industriella utmaningen klimatmålen innebär. Och som författarna visat riskerar detta dessutom att vara betydligt kostsammare än alternativet även på kort sikt.

Artikel 3 – Havsbaserad vindkraft: Rättsliga stöd och hinder i Tyskland och USA

”Offshore wind energy development in the exclusive economic zone: legal and policy supports and impediments in Germany and the US” (2009) Portman, Duff, Köppel, Reisert and Higgins. Energy Policy. 37 pp. 3596-3607.

Utvecklingen av förnybara energikällor är en viktig del av arbetet för att bekämpa klimatförändringar och fungerar som drivkraft för lokalisering av anläggningar för energiproduktion i kustnära havsområden. Många kustnationer ser utvecklingen av havsbaserad förnybar energi som en viktig väg framåt, men det finns skillnader i hastigheten och på vilket sätt dessa ansträngningar kan ta form kraftigt.

Denna artikel syftar till att bedöma kustländers inhemska rättsliga och politiska ramar för lokalisering av havsbaserade anläggningar av förnyelsebar energi i områden där federala lagar gäller. Artikeln är inriktad på två nationer - Tyskland och USA. Baserat på en genomgång av rättsliga och strategiska dokument, lagar och förordningar, akademisk litteratur och intervjuer, ämnar denna artikel att identifiera och jämföra faktorer som framstår som mest framträdande i utvecklingen av havsbaserad förnybar energi policy.

Den jämförande analysen av USA och Tysklands ansatser, gällande havsbaserad vindkraft, visar hur två länder utvecklar policys i och med utvecklingen av användning av

havsutrymmen och resurser. Dessa jämförelser är strukturerade utifrån fyra stycken kategorier: regelverk, det offentliga roll, riktade ekonomiska mekanismer samt indirekta mekanismer.

Båda länderna har uttryckt sitt intresse för förnybar havsbaserad energi. Tyskland har godkänt många sådana havsområden. I USA har godkännandet av ansökningar avstannat. I vissa fall är nya lagar, förordningar och förfaranden effekter av efterfrågan för alternativ användning av havsområdena. I andra fall har utvecklingen av förnybar energi till havs påskyndat annars långsamma processer av regeländringar.

3.3.2 Sammanfattande slutsatser

Två av de tre artiklarna inom ämnesområdet Energisubventioner handlar om Feed-in-tariffer och gröna certifikat (TGC).

Båda drar slutsatsen att ”feed-in tariffer” (FIT) enligt internationell forskning är den mest effektiva lösningen för att stimulera en snabb och kontinuerlig spridning av förnybar energi.

I den första artikeln redovisas resultatet av en analys av två olika modeller för hur tarifferna sätts. Enligt den ena modellen, fast-prismodellen, garanteras leverantörer av förnyelsebar el ett fast pris. Enligt den andra modellen kopplas tariffen till elpriset vilket ger högre tariffer då elpriset är högre och vice versa.

Slutsatsen är att valet av modell har stor betydelse på investeringarna i förnyelsebar energi.

Fastprismodellen föredras av investerare, särskilt små riskaverta investerare, eftersom modellen sänker investeringsrisken. Fastprismodellen ger också totalt sett lägre kostnader än marknadsberoende modeller

Fördelen med den senare är dock att den ger incitament till högre produktion vid efterfrågetoppar och förbättrar integrationen av förnyelsebara energikällor. Artikelförfattarna menar att den senare modellen kan komma att vinna i betydelse i ett skede då fokus flyttar från att utveckla volymen förnyelsebar energi till ökat fokus på att integrera olika energislag.

Den andra artikeln fokuserar på Tradable Green Certificates (TGC) som en metod för att nå EU:s mål om ökad andel förnyelsebar energi. Författarna av artikel menar att EU-kommissionen bör använda den kunskap som framkommit i de länder inkl Sverige som infört handel med gröna certifikat. Författarna avråder från att använda denna metod (TGC) för att nå EU:s mål. Argumentet är att TGC inte främjar framväxten av ny teknik, något som är av högsta betydelse både ur ett miljö- och kostnadseffektivitetsperspektiv.

I den sista artikeln granskas och jämförs tillståndsprocesserna vid etablering av havsbaserad vindkraft i Tyskland och USA. Artikeln är ytterligare ett exempel på policyrelevant forskning och på behov av anpassningar som den gröna omställningen ger upphov till.

3.4 Miljöteknik

Forskningslitteraturöversikten inkluderar en översiktsartikel och 4 topprankade artiklar som behandlar området ”Miljöteknik”.

3.4.1 Översiktsartikeln

Miljöpolitik och Teknisk Utveckling: En översikt

”*Environmental Policy and Technical Change: A Survey. (2010) Carraro, De Cian, Nicita, Massetti and Verdolini. International Review of Environmental and Resource Economics 4 pp. 163–219.*”

Syftet med undersökningen är att undersöka hur politiska styrmedel påverkar incitament för att ta fram innovationer inom miljöområdet.

Studien genomförs genom att utifrån befintlig litteratur studera sambandet mellan miljöpolitik och teknisk förändring. Litteraturen delas in i två breda forskningsområden.

1) Studier som utvärderar påverkan av en miljöreglering i och med utveckling och förändring av teknik och innovationer, vilka har ändrats efter genomförande av miljöpolitiska styrmedel (ex-post) – empiriskt grundade ekonometriska modeller och utvärderingar.

2) Studier som utvärderar effekten på innovationsdynamiken av en miljöreglering före genomförandet av miljöpolitik (ex-ante) – teoretiska integrerade beräkningsmodeller baserade på matematiska antaganden.

Resultaten visar att både ex-post och ex-ante studier bekräftar hypotesen att miljöpolitiska styrmedel spelar en viktig roll för att främja nya innovationer och spridningen av ny teknik.

Politiska experiment som utförs med integrerade beräkningsmodeller betonar att effekten av ett styrmedels storlek och riktning beror på minst tre element. 1) Relativa priser spelar en viktig roll, men även skal- och marknadsstorlek är relevant att beakta i utformningen av innovationsincitament. 2) Effekten av en policy varierar mellan olika FoU-program och med graden av politisk stringens. 3) Majoriteten av studierna betonar betydelsen av en bidrags-, ersättningsmodell när det kommer till flexibilitet, antingen inom energisektorn, mellan energi och andra insatsvaror (såsom arbetskraft och kapital), eller mellan slutsektorer med varierande energianvändning. Flexibilitet inom energisektorn möjliggör ökad innovationsförmåga eftersom en flexibilitet mildrar effekten av klimatpolitiken när det kommer till energiproduktion. Hög utbytbarhet mellan energiintensiva och icke energiintensiva sektorer gynnar innovationer som minskar föroreningar, medan låg utbytbarhet mellan energi och icke energiintensiva insatsvaror är en förutsättning för en positiv effekt på policyinducerade innovationer.

Författarna understryker därför vikten av att kombinera olika effektiva styrmedel för att påverka miljö- och kunskapsbaserade externaliteter. Det är viktigt att beslutsfattare är medvetna om att påverkan av en externalitet inte nödvändigtvis reducerar en annan externalitet.

Studien visar även att förväntningarna på en framtida utveckling av miljöpolitiken och dess stabilitet spelar roll för incitamenten att investera i innovationer. En bristande tillit inför beslutsfattande kan försvaga incitamenten att investera i innovationer genom den ökade investeringsrisken.

3.4.2 Topprankade artiklar

Artikel 1 – Måste miljöpolitiska åtgärder anpassas efter konsumenternas krav? Fallstudien etanol

”Do green tech policies need to pass the consumer test? The case of ethanol fuel” (2010)
Collantes. *Energy Economics* 32 pp. 1235-1244.

Författaren undersöker behovet av studier av konsumentnöjdhet med gröna teknologier i diskussioner om sådana produkters framgång att nå en marknad. Det är viktigt att grön teknologi når en marknad då dessa teknologier kan visa sig vara avgörande i arbetet med att kostnadseffektivt minska koldioxidutsläppen. Artikeln syftar till att erbjuda politiskt ansvariga handfasta bevis om betydelsen av ett sådant perspektiv. Författaren fokuserar på den relativa konsumentnöjdheten av FFV-E85-system och det mer konventionella bensinfordonet. I studien används resultat av konsumentvalsmodeller för att utveckla mätningar av konsumenters acceptans av etanol blandningar och flexbränsle fordon. Analysen föreslår att under prognostiserade bränslepriser, givet de specifika karaktäristika konkurrerande fordon-bränslesystem har, är konsumenter icke benägna att ersätta bensin för etanolblandningar.

För att effektivt hjälpa marknadsinförseln av alternativa bränsleteknologier måste policys börja fokusera mer på det värde-erbjudande (”value proposition” såsom användbarhet, nytta) som detta skapar för konsumenten. Författaren menar att detta är ett argument som har negligerats i lagstiftande och regleringsprocesser.

Analysen pekar på att rent generellt, givet skillnaderna i prestanda av rådande tillgängliga flexbränslefordon när de använder bensin och så kallad E 85, har ägare av dessa fordon incitament att använda E85, om det inte är prissatt betydligt lägre än bensin. Marknadsinförseln av E 85 beror inte bara på dess egna pris men också på dess pris i relation till det på bensin. Om E85 framgångsrikt ska kunna penetrera marknaden krävs lägre priser för att attrahera konsumenten, men då kvarstår problematiken med att göra E85 till en attraktiv affärsidé för bränsleproducenter, leverantörer och marknadsförare. På grund av osäkerhet i uppskattningen av oljepriser kommer marknadsinförseln av E85 vara osäker utan politiska åtgärder. Givet de prisuppskattningar som är gjorda i artikeln skulle E85 kunna bli attraktivt för konsumenter i det långa loppet, när etanol priser stabiliseras på lägre nivåer.

Mer forskning behövs också för att bättre förstå konsumenters attityd gentemot specifika fordonsegenskaper. Det finns ett behov utav offentligt tillgängliga och granskande studier på valbeteenden vid valet av fordon och bränslen för att hjälpa beslutsfattare att bättre förstå den typ av policy som behövs för att hjälpa en marknadsspridning av nya fordon och bränsleteknologier.

*Artikel 2 – Att accelerera utveckling och implementering av ny energiteknik:
Bortom "dödens dal"*

"Accelerating the development and diffusion of new energy technologies: Beyond the "valley of death". (2010) Weyant. Energy Economics, In press.

Trots uppfordran till omedelbara åtgärder, rör sig utvecklingen av internationella förhandlingar och policys gällande kontroll av växthusgasutsläpp långsamt. Dessa policys kan därför också visa sig vara helt inadekvata över de kommande decennierna. Denna artikel syftar till att diskutera de bakomliggande motiven samt för och nackdelar med de styrmedel som kan användas i och med statens interventioner att minska växthusgaser, samt från en sådan diskussion ge rekommendationer.

Författaren menar att det finns åtminstone tre motiv för beslutsfattarens intervention i arbetet med en minskning av växthusgaser. Dessa är följande: 1) Förmå den privata sektorn att reducera växthusgasutsläpp direkt genom att sätta priser på utsläpp. 2) Stimulera mängden innovativ aktivitet för att minska växthusgaser. 3) Att utbilda allmänheten om möjligheter att minska växthusgaser, alltså att tillåta konsumenter att göra bättre privata beslut.

Författaren presenterar en diskussion om styrmedel som kan användas för att svara mot dessa motiv. Han ger också rekommendationer för passande uppsättningar av policy instrument vilka involverar både ekonomiska och politisk/institutionella överväganden.

Analys har visat att utvecklingen av teknologier signifikant kan reducera kostnaden av växthusgasutsläpp, minska de ekonomiska förlusterna som beror på begränsande utsläpp och göra det mera troligt att staten kommer att driva policys effektiva för minskning av växthusgas.

Men det finns en osäkerhet om hur en ändamålsenlig nivå av ny eller förbättrad teknologi och innovation skulle kunna uppfyllas och hur stora framsteg som kan göras - hur snabbt och till vilken kostnad. Det identifierade problemet och diskussionen som författaren för är relaterad till metaforen kring the "valley of death" eller "dödsdalen", med vilken han menar att många idéer utvecklade i forskningslaboratorier misslyckas att nå hela vägen till en marknad.

Målriktade och tillämpade forskningsprogram med fokus på teknologier som minskar växthusgas, skulle kunna betydligt öka antalet nya idéer som testas. Ett välkonstruerat utbildningsprogram för konsumenter kan öka spridningen av utvecklade produkter som skulle kunna vara ekonomiskt gångbara. Väl designade program innehållande tillämpad energiforskning kan öka flödet av idéer till den privata sektorn och ett väl designat konsumentutbildningsprogram kan hjälpa till att lyfta redan utvecklade teknologier snabbare in på marknaden.

Författaren menar att vi behöver långsiktiga satsningar av resurser tillsammans med långsiktiga planeringshorisonter. Man bör utforska innovationsprocesser närmare, samt utforska sätt som kan påskynda innovationsförloppet, tillskjuta finansiering samt vara medveten om hur vi förbrukar sådana resurser.

Artikel 3 – Ekonomiska och institutionella argument för solceller

”The economic and institutional rationale of PV subsidies” (2004) Sandén. Solar Energy. 78 pp. 137-146.

Författaren diskuterar de teknologiska möjligheter som finns för att drastiskt kunna påverka och reducera koldioxidintensiteten.

För att kunna minska koldioxidintensiteten menar författaren att nya teknologier måste spridas i större skala än vad som sker idag.

Solenergiteknologi, är bland de få teknologier som har potential att spridas i sådan skala. I relation till kostnad och prestanda, är nya teknologier såsom solenergiteknologi (solar photovoltaics) normalt underlägsna mer etablerade teknologier. Teknologikutveckling innebär ett moment 22 situation, menar författaren, eftersom spridningen på större marknader för att minska kostnader hindras av redan existerande höga kostnader. Därför skulle det vara fruktbart att införa subventioner för att stödja solenergi för att på så vis öka försäljning. Detta skulle delvis kunna öka vår erfarenhet av dessa teknologier, men vilket också skulle stimulera investeringar och större produktion. Detta skulle även resultera i minskade kostnader.

För att nå en dynamisk och långsiktig ekonomisk effektivitet, kan teknologispecifika, marknadsskapande styrmedel såsom investeringsbidrag och kostnadstäckande priser användas för att stimulera lovande teknologier såsom solenergi. (Den rådande teknologiska utvecklingen inom detta område är idag beroende av bidragsprogram, vilket sker främst i Japan och i Tyskland). Sådana bidrag eller teknologispecifika policys och insatser bör göras avhängiga av följande villkor: 1) policys bör skapa en process av en självgenererad tillväxt. Denna drivs av ett dynamiskt lärande och skaleffekter, där kostnadsminskningar genererar marknadstillväxt, vilket i sin tur genererar kostnadsminskningar, osv. 2) Den bidragsutvecklade teknologin ska visa goda möjligheter för att etablera sig på nya marknader. Bidrag ska därför minska över tid och omfattningen av nischade marknader ska vara anpassade till behoven av den nya teknologin.

Artikel 4 – Kortsiktiga åtgärder för utveckling av teknik för att nå långsiktiga klimatpolitiska mål – macro-effekter kontra tekniks specifika ansatser

”Near-term technology policies for long-term climate targets—economy wide versus technology specific approaches” (2005) Sandén and Azar. Energy Policy. 33 pp. 1557-1576.

Syftet med denna artikel är att presentera förslag relaterade till kortsiktiga teknologipolicys som ska verka för långsiktiga klimatmål. Dessa förslag är baserade på kunskap om den tekniska utvecklingens natur.

Författarna gör en skillnad mellan breda ekonomiska och specifika teknologiska policyinstrument och för fram två hypoteser: 1) Kortsiktiga koldioxidmål såsom Kyoto protokollet kan hanteras genom ekonomiskt breda prisinstrument (såsom koldioxidskatter) som kan bidra till ett skifte i de teknologier vi väljer, t ex att vi väljer naturgas istället för kol. 2) Teknologispecifika policys behövs för att göra dessa teknologier ”valbara”. Utan dessa teknologier, kan striktare mål för utsläpp bli omöjliga att klara för staten, industrin och för den bredare allmänheten. De policys som behövs för att göra dessa teknologier faktiskt valbara är komplexa och involverar ökad offentlig forskning och utveckling, demonstration, skapande av nischade marknader, stöd för nätverk inom nya industrier, standardinställningar och policys för infrastruktur.

Det finns en risk att samhället i sin strävan efter kostnadseffektivitet i och med kortsiktiga utsläppsmål 'går vilse' när det kommer till den mera svåra, men lika viktiga frågan, av att föra in mer avancerad teknologi till våra val (eller till hyllan från vilken vi väljer våra teknologier, som författarna uttrycker sig).

En nyckelfaktor i arbetet att föra ny teknologi "till hyllan" är lärande. Författarna betonar därför betydelsen av teknologiska experiment och också misslyckanden. Författarna presenterar en "låt-hundra-blommor-blomma-strategi" inom ramen för detta arbete. Vågade experiment, demonstrationer och nischade marknadsformer skulle göra det möjligt att minska kostnaderna betydligt för ett dussintals avancerade teknologier men också att bättre förstå vilka som har goda förutsättningar och vilka som inte har det. Om detta inte görs kan det bli politiskt omöjligt att förhandla och anta mer stringenta mål i kommande internationella förhandlingar.

Intressant är också hur författarna diskuterar skillnaderna i kostnader gällande de bägge olika styrmedlen: ekonomiskt breda och teknologiskt specifika styrmedel. T ex den årliga kostnaden av mötet för Kyoto protokollet uppskattas till runt 100 miljarder USD. Detta är åtminstone 100 gånger mer än de rådande årliga offentliga utgifterna för forskning och utveckling inom förnybar energi inom IEA-länderna.

3.4.3 Sammanfattande slutsatser

Översiktsartikeln syftar till att undersöka hur politiska styrmedel påverkar incitament för att ta fram innovationer inom miljöområdet. Slutsatsen är att Miljöpolitiska styrmedel spelar en mycket viktig roll för ta fram innovationer inom miljöområdet. Även hotet om införande av styrmedel och en tilltro till att miljöpolitiken ligger fast har också stor betydelse.

Styrmedlens effekt beror på minst tre element: 1) inverkan på relativpriser men också på skalfördelar och marknadsstorlek, 2) Graden av politisk stringens, 3) Betydelsen av en bidrags- och ersättningsmodell som premierar flexibilitet t ex mellan olika typer av bränslen men även mellan olika insatsvaror.

Författarna understryker också vikten av att kombinera olika effektiva styrmedel.

Den första topprankade artikeln analyserar behovet av att studera implementering av miljöteknik utifrån ett kundperspektiv. Hypotesen är att konsumentnöjdhet är av avgörande betydelse för att produkter skall vinna framgång på en marknad något som kan tyckas självklart men ofta negligerats när det gäller just miljöteknik.

För att effektivt hjälpa marknadsinförseln av miljöteknik måste policys börja fokusera mer på det värde-erbjudande ("value proposition" såsom användningsbarhet, nytta) som detta skapar för konsumenten.

Den andra artikeln menar att utvecklingen för att minska utsläppen av växthusgaser går för långsamt. Detta innebär att beslutade åtgärder kan visa sig vara helt inadekvata när de väl kommer på plats.

Det är av avgörande betydelse att få fram teknologier som kan bidra till att signifikant reducera kostnaden för minskning av växthusgasutsläpp. För att klara detta krävs målinriktade och tillämpade forskningsprogram för att öka antalet nya idéer som testas. Författaren understryker även behovet av policy som adresserar efterfrågesidan för att snabbare lyfta redan utvecklade teknologier in på marknaden.

Författaren menar att vi behöver långsiktiga satsningar och planeringshorisonter. Man bör utforska innovationsprocesser närmare, på vilket sätt man kan påskynda innovationsförloppet och tillskjuta finansiering i rätt skede.

Den tredje artikeln analyserar förutsättningarna för att genom ny teknik minska koldioxidutsläppen. Författarna menar att detta måste ske genom att teknologier som bedöms ha stor potential att leverera stora utsläppsminskningar ges någon typ av ekonomiskt stöd såsom subventioner, investeringsbidrag eller kostnadstäckande priser särskilt i dess kommersialiseringsfas. Ekonomiskt stöd bör leda till en självgenererande tillväxt genom dynamiskt lärande och skaleffekter där kostnadsminskningar genererar marknadstillväxt, vilket i sin tur genererar kostnadsminskningar, osv. Förutsättningen för bidrag bör vara att det skall kunna fasas ut med tiden.

Den fjärde artikeln argumenterar för behovet av teknologispecifik policy.

Författarna menar att kortsiktiga koldioxidmål såsom Kyoto protokollet mest troligt kan hanteras genom ekonomiskt breda prisinstrument (såsom koldioxidskatter) men att det för att nå större utsläppsminskningar krävs teknologispecifika policys.

Ett centralt argument i artikeln är att det för minska utsläppen krävs policys som gör att ny teknik är ”valbar”. De policys som behövs för att göra nya teknologier valbara är komplexa och involverar ökad offentlig forskning och utveckling, demonstration, skapande av nischade marknader, stöd för nätverk inom nya industrier, standardinställningar och policys för infrastruktur.

Författaren är kritisk mot ensidig och kortsiktig fokusering på kostnadseffektivitet, och betonar istället betydelsen av teknologiska experiment och misslyckanden.

3.5 Hållbar produktion

Forskningslitteraturoversikten inkluderar 2 topprankade artiklar som behandlar området Hållbar produktion.

3.5.1 Topprankade artiklar

Artikel 1 – Drivkrafter och begränsningar för framgångsrik utveckling av Eco-industriparker

”Drivers and limitations for the successful development and functioning of EIPs (Eco-industrial parks)” (2007) Tudor, Adam and Bates. Ecological Economics 61 pp. 199-207.

Denna artikel är baserad på en litteraturoversikt som syftar till att ge en beskrivning av fenomenet eko-industripark, samt utvecklingen av detta slag av parker/områden/samloliseringar. Översikten ger ett underlag för en analys av dessa parkers största fördelar och nackdelar.

Författarna menar att översikten pekar på att det finns ekonomiska och miljömässiga fördelar med eko-industriella områden, men det finns också ett antal inneboende begränsningar som först måste övervinnas. Författarna presenterar ett antal rekommendationer som kan bidra till förbättringar av parkernas utveckling och långsiktiga fortlevnad. De problem som måste hanteras först är relaterade till att ”skapade” eko-industriella områden inte har visat sig vara ett långsiktigt hållbart val. (Viktigt att komma ihåg är att dessa lokaliseringar har funnits i 10-15 år samt att motivet till samlokalisering har varit ekonomiska snarare än miljömässiga faktorer). Att utveckla hållbara och långsiktiga industriella samlokaliseringar är en komplicerad process, som involverar olika aktörer och ekonomiska, sociala och miljömässiga överväganden. Allteftersom mer forskning utvecklas borde några viktiga faktorer implementeras för att förbättra utvecklingen för eko-industriella områden.

Först och främst måste det finnas en vilja från företagen att aktivt samarbeta, och det måste finnas en god struktur av företag. Dessa grundläggande ingredienser kan sedan förstärkas. Sådant stöd bör involvera finansiell planering, ett team av flera berörda parter såsom statliga aktörer, lokala aktörer samt specifik expertis såsom ingenjörer, planerare etc. Författarna betonar dessa aktörers betydelse i form av att underlätta snarare än att strikt planera. Tankarna och planerna bör också gå bortom hållbarhet till tankar om planering och kontinuitet. Detta innebär att man bör tänka längre än avfallskvantiteter och ekonomiska mål, till att formulera ett mer strategiskt ramverk som möjliggör långsiktig livskraft. Detta främjande bör också kopplas till kontinuerlig forskning och utveckling för att ständigt kunna förbättra systemet. För att underlätta samlokalisering kan också skattelättnader införas för att möjliggöra minskningar av avfall och utsläpp från de samlokaliserade företagen. En annan viktig faktor i byggandet av en sådan ekomiljö är också behovet av att ändra de generella attityderna om avfall genom ett ökat medvetet byggande. Det behövs också förändrade attityder från avfallshantering till resurshantering.

Det behövs ytterligare lärande helt enkelt, bland involverade aktörer gällande begreppet och fördelarna med eko-industriella områden. Det finns klart områden och faktorer som behövs ta i beaktande i och med underlättandet utvecklingen av eko-industriella miljöer, men också, betydelsen av varje sådan faktor måste vara relaterad till den specifika miljön som är i fokus.

Artikel 2 - Turismens eko-effektivitet

"The eco-efficiency of tourism" (2005) Gössling, Peeters, Ceron, Dubois, Patterson and Richardson. Ecological Economics. 54 pp. 417-434.

Användningen av fossil energi är ett av de stora miljöproblemen förknippade med turism och resande generellt. Därför har behovet av att begränsa fossil energi betonats som en förutsättning för att uppnå en hållbar utveckling av turism. Denna artikel syftar till att presentera samspelet mellan miljömässig skadegörelse och ekonomisk vinning inom turismindustrin. I artikeln är koldioxidutsläpp uppskattade i relation till de genererade intäkterna, vilket leder till specifika slutsatser om begreppet och förekomsten av eko-effektivitet inom turism. "Hållbar turism" har varit ett nyckelbegrepp för forskare inom turism och turismindustrin i ett par decennier. Det finns en konsensus om att turismutveckling ska vara hållbar, men hur detta ska uppnås är en fråga som återstår.

Författarnas analys visar att eko-effektivitet är ett användbart koncept för att analysera kombinerade miljömässiga och ekonomiska effekter. Reseavstånd och transportsätt är de mest viktiga faktorerna som påverkar den så kallade eko-effektiviteten. Begreppet kan hjälpa till att bedöma den relativa vikten av olika turismsektorer i termer av miljömässig påverkan och finansiellt värdeskapande. Det kan således erbjuda insikter om hur miljömässiga effekter kan förbättras på det mest gångbara ekonomiska sättet. Begreppet kan användas för att utvärdera både ekonomiska och miljömässiga faktorer inom vissa destinationer och marknader. Detta ger ett underlag för att problematisera aspekter av resande samt för att ta fram skillnader i olika slags turism. Problem relaterade till eko-effektivitet handlar om behovet av att samla data på transport, boende och aktiviteter. Att använda eko-effektivitetsbegreppet innebär att man inte kan uttala sig om fördelning av intäkter, sociala aspekter eller vikten av farliga och giftiga substanser. Men trots dessa begränsningar menar författarna att eko-effektivitet skulle kunna bli ett mer spritt verktyg för att utveckla turism mot hållbarhet.

3.5.2 Sammanfattande slutsatser

Två artiklar har identifierats inom området hållbar produktion. Den ena artikeln analyserar drivkrafter bakom och utvecklingen av så kallade eko-industriella områden.

Författaren konstaterar att eko-industriella områden kan ha stora miljömässiga fördelar men att det krävs en hel del kunskap för att skapa förutsättningar dels för att de skall kunna överleva och leda till betydande miljöfördelar.

Ofta är motiven till samlokaliseringen ekonomiska snarare än miljömässiga. Effektiva eko-industriella områden förutsätter betydande kunskap.

Det miljöpolitiska styrmedel som lyfts fram är skattelättnader för att ge incitament till samlokalisering och etablering av eko-industriella områden.

Den andra artikeln analyserar hur turismen skulle kunna bli mer eko-effektiv. Det finns en allmän konsensus om att turismutvecklingen skall vara hållbar men hur detta skall uppnås återstår att se. Analysen bygger på livscykelanalyser och drar slutsatsen att eko-effektivitet är ett relevant och användbart begrepp. Reseavstånd och transportsätt är de viktigaste faktorerna som påverkar eko-effektiviteten mest.

3.6 Hållbara produkter och tjänster

Forskningslitteraturöversikten inkluderar en översiktsartikel och 3 topprankade artiklar som behandlar området ”Hållbara produkter och tjänster”.

3.6.1 Översiktsartikeln

Hållbara produkter och tjänster

“The Environmental Goods and Services Industry” (2008) Sinclair-Desgagné. International Review of Environmental and Resource Economics, 2 pp. 69-99.

Att erbjuda varor och tjänster som minskar utsläpp, eller på ett mer resurseffektivt sätt nyttjar naturresurser, har blivit en kärnkompetens inom specialiserade privata företag. Offentliga aktörer runt om i världen har börjat uppmärksamma den så kallade (EGS) ekoindustrin, inte bara för att den har blivit en nyckelspelare för en omställning mot en mer hållbar värld, utan även för att ekoindustrin har uppmärksammats för sin konkurrenskraft och handelsfördelar.

Genom att öka kunskapen om ekoindustrin syftar denna artikel till att öka förståelsen för, och förbättra utformningen av, miljöpolitiska styrmedel samt visa på relevansen av att forskningen kring ekoindustrins specifika utformning tar fart. Syftet är att lyfta frågor kring ekoindustrin och miljöpolitiska styrmedel snarare än att ge svar.

Sambanden mellan miljöpolitiska styrmedel och ekoindustrins struktur belyses genom en granskning av ett antal miljöpolitiska styrmedel; utsläppsskatter, tekniska standards, incitamentsbaserade frivilliga insatser, bidrag, samt handel med utsläppsrättigheter.

Slutsatsen är att miljöpolitiska styrmedel påverkar konkurrenskraften och lönsamheten i ekoindustrin både genom att öka efterfrågan på, och genom att minska priselasticiteten hos, ekoindustrins varor och tjänster. Vidare poängterar dock Sinclair-Desgagné att det är en tvåvägs-påverkan där industrins egenskaper och beteende också påverkar effekten av de olika miljöpolitiska styrmedlen.

3.6.2 Topprankade artiklar

Artikel 1 – Betydelsen av offentliga myndigheter för att utveckla ”miljötjänster”

“The role of the public administrations in the promotion of the environmental services”. (2002) del Brio, Fernandez and Junquera. Ecological Economics 40 pp. 279-294.

Syftet med artikeln är att analysera chefers åsikter i förhållande till de miljöpolitiska styrmedel som spanska offentliga myndigheter använder för att få företag att värna om miljön. Författarna har studerat sambandet mellan den upplevda betydelsen av dessa styrmedel och den faktiska nivån på samarbete mellan offentliga förvaltningar och företag inom detta område. Dessutom studerar författarna om vissa uppfattningar är en av orsakerna till mindre samarbete i offentliga miljöprogram.

Författarna visar att skärpningen av lagstiftningen på miljöområdet bidrar till en djupare medvetenhet bland företagen om miljöproblemet. Trots att de har andra instrument, bör offentliga förvaltningar lagstifta och kontrollera efterlevnaden av lagstiftningen som en första åtgärd för miljökontroll.

Författarna kunde också bekräfta att det inte finns något samband mellan betydelsen av administrativa styrmedel och chefers uppfattning av effekten av dessa. Författarna bekräftar också att det inte finns några betydande skillnader i bedömningar av förhållandet

bland de företag som upprätthåller olika typer av relationer med offentliga myndigheter inom miljöområdet. Detta resultat leder till slutsatsen att, trots skillnaderna mellan den vikt och effekt som företagen fäster vid administrativa styrmedel och instrument, påverkar dessa skillnader inte vilken typ av relationer som företagen upprätthåller med offentliga myndigheter inom miljöområdet. Därför verkar det som om dessa relationer beror på andra faktorer, kanske den nivå av information företag har om offentliga program eller om de nödvändiga resurserna för att få tillgång till dem.

Artikel 2 – Eko-effektiv miljöpolitik inom olje- och gasproduktionen i Holland

”Eco-efficient environmental policy in oil and gas production in The Netherlands” (2007) Huppes, Davidsson, Kuyper, Van Oers, de Haes and Warringa. Ecological Economics 61 pp. 43-51.

Författarna presenterar en kvantitativ metod för eko-effektivitet som utvecklats för att prioritera miljöinvesteringar i NOGEP (The Netherlands Oil and Gas Exploration and Production Association) Denna organisation involverar alla stora olje- och gasproducenter i Nederländerna. De är engagerade på en hög nivå i arbetet med miljöförbättringar i samarbete med den holländska staten.

Kvantitativa bedömningar av eko-effektivitet i termer av kostnad per enhet av miljöförbättring kräver kvantifiering av både kostnader och miljöpåverkan. Den aktuella studien fokuserar dock på utvecklingen av en enda miljöindikator för detta ändamål. Den övergripande processen för att ta fram en sådan indikator har strukturerats enligt ISO 14042 om konsekvensanalys för livscykeln. För det sista steget i denna process, inrättandet av viktningfaktorer över miljöfrågor, har en panelmetod valts, med intressenter som inblandade tjänstemän, branschexperter och oberoende experter från vetenskapliga institutioner.

Artikel 3 – Indikatorer för att följa utvecklingen inom EU: En disaggregerad sektor-baserad ansats för övervakning av eko-effektivitet

”Economic-Environmental monitoring indicators for European countries: A disaggregated sectors-based approach for monitoring eco-efficiency” (2011) Wursthorn, Poganietz and Schebek. Ecological Economics 70 pp. 487-496.

Syftet med artikeln är att presentera och diskutera en ny ansats för att undersöka eko-effektivitet för olika industrier. Författarna har ett brett angreppssätt och inkluderar inte bara växthusgaser. Författarna menar att syftet med begreppet eko-effektivitet är att identifiera och implementera aktiviteter för att möjliggöra produktion som är både ekonomiskt mer effektivt och renare.

Eftersom att industriens miljömässiga och ekonomiska prestanda måste beskrivas samtidigt menar författarna att ”miljömässig intensitet” är en fruktbar indikator för eko-effektivitet. Miljömässig intensitet är lika med miljömässig påverkan per enhet av ekonomisk prestanda. I denna artikel är den miljömässiga påverkan från industriklasser härledda från utsläppsdata, från ”Europeiska Pollutant Emission Register”, och data har därefter sammanställts och utvärderats med hjälp av en (Eco Indicator 99) som är en metod för konsekvensanalys av en livscykel. Det beräknade förhållandet är alltså en korrekt beskrivning av det miljömässiga och ekonomiska läget i industrierna.

Den största fördelen med denna metod är det underliggande konsekventa statistiska ramverket som gör det möjligt att studera sambandet mellan ekonomiska och ekologiska data. Den enskilda indikatorn underlättar en jämförelse av miljömässig intensitet i olika näringsgrenar. Artikeln visar att det är möjligt att härleda en miljöeffektivitetsindikator på en disaggregerad nivå. Detta exemplifieras i artikeln med tyska data, men det skulle också kunna ske en analys för olika europeiska länder.

Informationen som baseras på tillgängliga indikatorer för prestanda är generellt tillämpbara. Dessa indikatorer är nödvändiga i arbetet med att kontrollera utvecklingen av miljöpolicy i olika sektorer då de rådande indikatorerna är otillräckliga eftersom de är alltför aggregerade. Med anpassning från tidigare framtagna indikatorer, kan prestanda för flera näringsgrenar användas för att beskriva miljömässiga och ekonomiska resultat för ett land eller en multinationell organisation (t.ex. EU).

3.6.3 Sammanfattande slutsatser

Översiktsartikeln om hållbara produkter pekar på att framväxten av att fler så kallade hållbara produkter inte bara drivs av en omställning mot en hållbarare värld utan också i hög grad av att ekoindustrin uppmärksammas för sin konkurrenskraft och handelsfördelar.

Författarna drar slutsatsen att miljöpolitiska styrmedel har stor betydelse för konkurrenskraften och lönsamheten i ekoindustrin både genom att öka efterfrågan på, och genom att minska priselasticiteten hos, ekoindustrins varor och tjänster.

En artikel visar en djupare medvetenhet bland företagen om miljöproblemet som en konsekvens av att skärpt lagstiftningen på miljöområdet.

Artikel två och tre behandlar olika typer av produkter men lyfter båda fram behovet av att mäta produktionen och produkternas eko-effektivitet vilket kräver kvantifiering av både kostnader och miljöpåverkan. Måttet kan enligt författarna bidra till att identifiera och implementera aktiviteter för att möjliggöra produktion som är både ekonomiskt mer effektivt och renare.

3.7 Övergripande slutsatser

Forskningslitteraturöversikten spänner över ett brett område och då vi av tidsskäl inte haft möjlighet att genomföra en mer komplett forskningslitteraturöversikt per område går det inte på basis av materialet att dra generella slutsatser avseende stiliserade fakta.

Vår bedömning är dock att urvalet av artiklar utgör ett kvalificerat smakprov av forskningen på området under de senaste 5-10 åren bestående av artiklar av hög relevans från tunga tidskrifter kompletterat med artiklar rekommenderade av svenska forskares inom området.

Utifrån urvalet tycker vi oss kunna dra vissa slutsatser såsom vilka frågeställningar som varit aktuella under de senaste åren. Vi kan också se att en hel del slutsatser återkommer i flera av artiklarna.

Följande genareliserade slutsatser är möjliga att dra utifrån de resultat som presenteras i artiklarna:

- Feed-in tariffer får starkt stöd i forskningen som ett viktigt verktyg för att införa förnybar energi
- Viktigt med en genomtänkt samordning mellan nationella och lokala aktörer för att förverkliga miljöpolitiska mål (exemplet Danmark)
- Miljöpolitiska satsningar skall riktas både mot utbudssidan (ny teknik) och efterfrågsidan (hushållens efterfrågan, företagens investeringar etc.)
- Subventioner kan vara relevanta för att införa ny teknik (ex solceller), men det är viktigt att de nya teknologierna når en självgenererande tillväxt så att bidragen kan fasas ut.
- Eko-effektivitet viktigt begrepp som utgångspunkt för politiska åtgärder och för att bedöma resultat.
- Selektiva styrmedel viktiga för att ta fram nya innovationer och sprida ny teknik - generella styrmedel och kostnadseffektivitet viktiga för allokering mellan kända teknologier

Dessutom verkar det i artiklarna finnas en tydligt fokus på att selektiva styrmedel verkar vara av betydelse för att gynna forskning om ny teknik, nya innovationer och att sprida ny teknik. Dessutom kan selektiva styrmedel (regleringar, information, lärande) även stimulera efterfrågan och göra känt vilka val som finns.

Den relativt sett stora betydelsen av selektiva styrmedel för innovationer som lyfts i artiklarna reser också frågan hur eko-innovationer stöds i svensk innovationspolitik.

Även om det i forskningslitteraturen framförs argument till varför selektiva styrmedel är på sin plats i vissa lägen som ett komplement till de generella, är det dock viktigt att påpeka att användningen av selektiva styrmedel öppnar upp för påverkan från intressegrupper som vill maximera sin privatekonomiska vinst.

4 Indikatorer på miljödriven näringslivsutveckling

I detta kapitel redovisas en sammanfattning av analysen av vilka indikatorer som nyttjats i forskningslitteraturoversiktens 16 topprankade artiklar.

Syftet är att identifiera de indikatorer som använts för att följa och utvärdera selektiva styrmedel med avseende på miljöeffektivitet [environmental efficiency], kostnadseffektivitet [cost efficiency], fördelning [welfare] och genomförbarhet [feasibility].

Underlaget till sammanfattningen i detta kapitel är tillgängligt som bilaga (Bilaga B, Indikatorer). Bilagan beskriver vilka mått som använts i de olika artiklarna för att fånga in de ovan nämnda kriterierna vi valt att söka efter. Eftersom begreppen inte använts på ett enhetligt sätt har texten från artiklarna behållits intakt för att göra det möjligt att se hur vi valt att tolka informationen. Artiklarna innehåller viktig information för att kunna utvärdera selektiva styrmedel. Information presenteras dock på olika sätt. Några av artiklarna innehåller rekommendationer av tydliga kriterier för att utvärdera selektiva styrmedel, medan andra artiklar mer djupgående diskuterar de koncept som är viktiga att ta ställning till vid sådana utvärderingar.

Av central betydelse är de miljöekonomiska begreppen miljöeffektivitet och kostnadseffektivitet. Dessa begrepp återfinns också i de flesta av artiklarna:

(1) Begreppet **miljöeffektivitet** uttrycker relationen mellan miljö och ekonomi. I allmänhet avses relationen mellan den kostnad som ett utsläpp ger upphov till och den ekonomiska nytta som en verksamhet orsakar t ex kg CO₂/SEK. En verksamhet som ger en låg miljökostnad och en hög nytta har en hög miljöeffektivitet.

Begreppet är dock inte otvetydigt utan används också för att indikera med vilken säkerhet en åtgärd förväntas leda till att miljömålet nås. I det avseende anses t ex Cap & Trade vara miljöeffektivt eftersom ett tak sätts för utsläpp medan skatter anses vara kostnadseffektiva men mindre miljöeffektiva¹⁸.

(2) Begreppet **kostnadseffektivitet** (inom miljöområdet) avser i allmänhet relationen mellan kostnaden för att minska ett utsläpp och vinsten av att minska utsläppet. Åtgärder som har en hög miljöeffektivitet innebär en stor miljöförbättring i relation till kostnaden för åtgärden t ex SEK/kg CO₂.

Det är dock viktigt att notera att både miljö- och kostnadseffektivitet är *relativa mått*. Även om miljöeffektiviteten förbättras, behöver det inte innebära att de absoluta utsläppen minskar. Av den anledningen bör relativa mått kompletteras med absoluta mått för att ge en uppfattning om huruvida effektivisering även ger upphov till verkliga minskningar av utsläpp.

¹⁸ Det har dock visat sig att både skatter och utsläppshandelssystemet både i sin effekt och sin allokeringseffektivitet är en fråga om modellering eller systemdesign (Konsten att nå både klimatmål och god tillväxt, Scocco och Alfredsson 2008, ITPS A2008:008).

Det finns ett stort antal indikatorer för miljö- och kostnadseffektivitet. Inom varje delområde som den här undersökningen omfattar finns unika indikatorer som tar hänsyn till specifika villkor och förutsättningar. Att sammanfatta den bredd och omfattning av indikatorer som finns i artiklarna innebär därför med nödvändighet en hög grad av generalisering. Generaliseringen innebär att detaljer försvinner, men samtidigt att mer allmänna utgångspunkter blir tydliga.

Nedan redovisas några av de viktigaste utgångspunkterna som många av indikatorerna har gemensamt.

Optimering: Gemensamt för miljö- och kostnadsindikatorer är att de avser att underlätta optimering; att balansera kostnader och intäkter. Optimering är nödvändigt givet antagandet om knapphet (resurser ändliga - behov oändliga). Indikatorer som bara handlar om maximering bygger in målkonflikter. Det handlar ofta om att en satsning på ett område tränger undan eller har effekter på andra områden. För att hantera målkonflikter är optimering nödvändig.

Multivariat ansats: Ekonomiska verksamheter har sammansatta effekter på miljön. För att ta hänsyn till de sammansatta effekterna är en multivariat ansats nödvändig. Med multivariat avses att flera indikatorer behövs för att beskriva miljöeffekter. För att kunna optimera flera områden/effekter samtidigt behövs metoder för att väga samman flera olika saker. Gemensamt för flera artiklar är att de på olika sätt försöker att sammanställa effekter på miljön med en matris av indikatorer som täcker in ett flera områden samtidigt. Vår bedömning är att en multivariat ansats är nödvändig för att göra bedömningar av miljö- och kostnadseffektivitet.

Implementeringsansatser: Det är viktigt att skilja på utvärdering av miljöåtgärder som består av implementering av en existerande och näst intill kommersiellt gångbar teknik från åtgärder som förutsätter ny teknik. När det handlar om implementering är det möjligt att göra utvärderingar baserat på miljö- och kostnadseffektivitetskriterier.

Innovationsansatser: Det finns många olika rekommendationer och argument för att påverka innovationer på miljöområdet. Detta gäller även de artiklar som vi har undersökt. Det kan exempelvis handla om att gynna utvecklingen av idag ej kommersiellt gångbar miljöteknik. I de artiklar som undersöks saknas dock ett enhetligt ramverk för att göra utvärderingar av satsningar på området. Ett skäl kan vara den osäkerheten som är associerad med den framtida ekonomiska avkastningen och effekten på miljön. I synnerhet gäller det den företagsekonomiska vinsten. Den samhällsekonomiska vinsten av att gynna positiva externaliteter som ny teknik innebär överskrider i allmänhet den företagsekonomiska nyttan.

5 Slutsatser inför fortsatt analys av förutsättningar för miljödriven näringslivsutveckling

Den genomförda forskningsöversikten har varit en utmaning att genomföra med den tid som stått till förfogande på grund av att området är brett, vilket har medfört att väldigt handfasta filtreringsmetoder har fått tillämpats för att få fram hanterbar information. Även om utfallet från filtreringen har kvalitetssäkrats på olika sätt så finns det en stor del av forskningslitteraturen inom området som inte refererats. Detta innebär att en fortsatt fördjupning kan vara nödvändig och behovet av denna måste diskuteras med Näringsdepartementet. Tillväxtanalys ser framför allt tre områden där en fördjupad analys av kunskapsläget kan vara av intresse och som har bäring på det fortsatta arbetet med uppdraget:

1. Utreda närmare vilken roll selektiva styrmedel har för att gynna uppkomst och spridning av eko-innovationer och miljöteknik samt lägga grunden för en konkurrenskraftig industriell utveckling baserad på grön teknik. En viktig fråga är hur dessa styrmedel skall vara utformade och interagera samt samverka med generella styrmedel, det vill säga hur en lämplig paketering av politiken skall se ut. För att belysa detta kan en del av arbetet utgöras av fördjupade fallstudier av åtgärder som utförs i andra länder.

2. Analysera hur insatser skall samordnas på olika nivåer. Artikeln om det danska arbetet med strategisk energiplanering och hur detta skall samordnas mellan central och lokal nivå reser frågan om hur arbets- och ansvarsfördelning mellan olika geografiska nivåer skall se ut i en svensk kontext när det gäller insatser för miljödriven näringslivsutveckling. Det danska exemplet visar på behovet av en samordning och en samtidig centralisering-decentralisering för att uppnå resultat.

3. Utreda hur indikatorer skall användas för att se om utvecklingen går åt ”rätt” håll. För att kunna definiera indikatorer krävs att målen är tydliga och att man därigenom vet vad man skall mäta mot. Även om eko-effektivitet är ett viktigt begrepp krävs det även mått som visar på om absoluta mål för utsläpp och resursanvändning uppnås. Eftersom internationell jämförbarhet är viktigt bör internationella initiativ på området följas. Bland annat genomförs under 2011 ett aktivt arbete inom OECD:s s.k. Green growth-strategi med att ta fram indikatorer för utveckling av eko-effektivitet, eko-innovationer, gröna småföretag och grönt entreprenörskap. Tillväxtanalys har genom sitt deltagande i OECD:s arbetsgrupp för småföretag och entreprenörskap möjlighet att följa detta arbete på nära håll och utnyttja resultaten för det fortsatta arbetet med uppdraget.

Bilaga A – Uppdragsbeskrivning

Analys av förutsättningarna för miljödriven näringslivsutveckling nationellt och regionalt - Regleringsbrevsuppdrag nr 10

Det finns behov av ett utökat underlag som kan användas för att följa upp och utveckla olika former av främjandeinsatser (på både utbuds- och efterfrågesidan) inom miljödriven näringslivsutveckling (inklusive miljöteknik) nationellt, regionalt och lokalt samt ur ett livscykelperspektiv.

Uppdrag

Tillväxtanalys ska:

1. Göra en sammanställning av nationell och internationell forskning som är inriktad på att undersöka förutsättningar för och effekter av offentliga insatser för att främja miljödriven näringslivsutveckling. Dessutom ska en sammanställning göras avseende kvalitativa och kvantitativa indikatorer som används för att följa upp offentliga insatser för att främja miljödriven näringslivsutveckling. Generella slutsatser som kan dras från ovanstående studier ska lyftas fram. (Redovisas 30 april 2011)
2. Analysera internationella insatser som bedöms särskilt intressanta ur ett svenskt policyperspektiv. Om myndigheten bedömer det relevant ska dessa insatser undersökas djupare i form av någon eller några fördjupade fallstudier. (Redovisas i slutrapport senast 28 februari 2012)
3. Göra en sammanställning och analys av befintliga utvärderingar. Myndigheten ska dessutom, efter samråd med Regeringskansliet (Näringsdepartementet och Miljödepartementet), göra en utvärdering av ett urval av offentliga insatser för att främja miljödriven näringslivsutveckling inom olika politikområden. (Redovisas i slutrapport senast 28 februari 2012)
4. Analysera såväl strukturella som funktionella förutsättningar för miljödriven näringslivsutveckling inom alla branscher i Sverige och i dess olika regioner, med fokus på små- och medelstora företag. (Redovisas i slutrapport senast 28 februari 2012)

Bilaga B – Metod

Selektiva styrmedel har använts inom en rad områden för att främja miljödriven näringslivsutveckling. Forskningen inom dessa ämnesområden har publicerats i flera olika tidskrifter. Respektive tidskrift innehåller ett stort antal artiklar som är relevanta för dessa ämnesområden. Den stora volym av artiklar som är av intresse gör det nödvändigt att göra urval. För att urvalet ska bli så användbart som möjligt har vi designat en filtreringsmetod som tar hänsyn till kriterier som är av hög relevans för uppdraget. Totalt används sju filtreringssteg. Detaljerna för respektive steg förklaras i detalj nedan.

Filtrerings steg 1: Identifiering av ämnesområden

Det första filtreringssteget handlar om att identifiera ämnesområden. Ämnesområden har valts ut med hjälp av en bruttolista med selektiva styrmedel. Bruttolistan har levererats från tillväxtanalys. Bruttolistan har sammanställts till 19 ämnesområden där främjande styrmedel har använts. I tabell 2.1 presenteras ämnesområden inom vilka selektiva styrmedel används:

Tabell 2.1 Ämnesområden där främjande styrmedel används

Kod	Ämnesområde
1.	affärsutveckling för företagande inom de gröna näringarna
2.	Biogas
3.	energi- och klimatrådgivning
4.	energieffektivisering
5.	energikartläggning
6.	energiomställning
7.	energitjänstedirektivet (t.ex. grön offentlig upphandling)
8.	Forsknings-, utvecklings-, demonstrations- och kommersialiseringsinsatser på energiområdet
9.	förnybar energi
10.	hållbar besöksnäring
11.	hållbar lokal / regional utveckling
12.	marknadsintroduktion energieffektiv teknik
13.	miljövänliga produktionsprocesser i små och medelstora företag
14.	miljödrivna marknader
15.	miljövänliga produkter i små och medelstora företag
16.	miljövänliga tjänster i små och medelstora företag (SME)
17.	Offentliga sektorns energieffektivisering
18.	solvärmeanläggningar i byggnader
19.	spridning av miljöteknik i U-länder inom miljöområdet, särskilt avfallshantering och förnyelsebar energi

*Filtrerings steg 2: Urval av huvudämnen sökord**

I det andra filtreringssteget har de 19 ämnesområdena aggregerats till sex huvudämnen. I aggregeringen har vi utgått från sökorden som har valts ut från de 19 ämnesområdena som redovisats i tabell 2.1. Det totala antalet sökord uppgår till ett 20-tal. Detaljer om sökord och huvudämnen redovisas i tabell 2.2.

2.2 Huvudämnen och sökord

Kod	Huvudämne	Sökord
1	Biobränsle	Biofuel, bio programme
2	Miljöteknik	Clean technology, cleantech programme
3	Hållbar produktion	Eco; entrepreneurship, production processes, products, services
4	Hållbara energisystem	energy conservation, energy efficiency, renewable energy, energy policy
5	Hållbara produkter och tjänster	environmental products, environmental programmes, environmental services
6	Energisubventioner	Subsidy, public policy evaluation, feed-in tariff

Filterings steg 3: Identifiering av tidskrifter

Det tredje filteringssteget handlar om att välja ut tidskrifter. Till hjälp används en databas som innefattar vetenskapliga tidskrifter inom området. För att göra ett urval ur databasen används de sökord som anges i tabell 2.2. Sökorden matchas sedan mot tidskriftstitlar. Från det första urvalet väljs endast tidskrifter som har en samhällsvetenskaplig inriktning. Totalt uppgår urvalet av tidskrifter till 20. Från de 20 har dock 6 senare valts bort när det saknas artiklar som matchar sökorden. I tabell 2.3 redovisas tidskrifterna som valts ut.

Tabell 2.3 Urval av tidskrifter

Kod	Tidskrift
1	Clean technologies and environmental policy
2	Ecological economics
3	Energy and Buildings
4	Energy Economics
5	Energy Efficiency
6	Energy for Sustainable Development
7	Energy journal
8	Energy Policy
9	Environmental & resource economics
10	Environmental Economics and Policy Studies
11	International review of environmental and resource economics
12	International small business journal
13	Journal of environmental policy & planning
14	Resource and energy economics

Filterings steg 4: Identifiering av artiklar

I det fjärde filteringssteget har artiklar valts ut som har publicerats under de senaste tio åren. Med hjälp av de utvalda tidskrifterna (se tabell 2.3) har sökord används för att identifiera artiklar. De artiklar som matchat ett eller flera sökord har valts ut. En artikel kan matcha flera sökord. Grad av matchning mot respektive sökord har styrat grupperingen efter huvudämnen. Totalt har 221 artiklar valts ut. Det huvudämne som har flest matchade artiklar är Energisubventioner. Totalt 55 artiklar matchar det ämnet. Fler detaljer finns i tabell 2.4 nedan.

Tabell 2.4 Antal artiklar efter huvudämne

Kod	Huvudämnen	Antal artiklar
1	Biobränsle	32
2	Miljöteknik	21
3	Ekologiska marknader	37
4	Hållbara energisystem	50
5	Hållbara produkter och tjänster	26
6	Energisubventioner	55
	Totalt	221

Artiklarna är inte jämt fördelade mellan tidskrifter. Det högsta antalet matchningar har Energy policy (28), av Ecological economics (25) och Clean technologies and environmental policy (21). Fler detaljer redovisa i tabell 2.5

Tabell 2.5 Antal artikelträffar efter tidskrift:

Kod	Tidskrift	Antal artiklar
1	Clean technologies and environmental policy	21
2	Ecological economics	25
3	Energy and Buildings	13
4	Energy Economics	21
5	Energy Efficiency	18
6	Energy for Sustainable Development	13
7	Energy journal	12
8	Energy Policy	28
9	Environmental & resource economics	18
10	Environmental Economics and Policy Studies	5
11	International review of environmental and resource economics	5
12	International small business journal	5
13	Journal of environmental policy & planning	14
14	Resource and energy economics	23
	Totalt	221

Filtrerings steg 5: Relevanskodning

Det femte filtreringssteget används för att välja ut artiklar med hög relevans för aktuellt ämne. Till hjälp för det urvalet används relevanskodning efter huvudämne där 1 innebär hög relevans, 2 innebär tillfredställande relevans och 3 indikerar att artikeln kan vara av intresse för ämnet. Låg relevans innebär att artikeln indirekt har relevans, genom att diskutera förutsättningar/andra faktorer som har relevans för analysen av styrmedel inom ämnesområdet. Tabell 2.6 visar antal artiklar efter relevans.

Tabell 2.6 Fördelning av artiklar efter relevans:

Kod	Relevans	
1	Hög	110
2	Medel	59
3	Låg	52
	Totalt	221

Filtrerings steg 6: Vetenskaplig betydelse

Det sjätte filtreringssteget används för att välja ut artiklar med hög vetenskaplig betydelse för ämne. För att göra det urvalet används tidskrifternas impactfaktor (IF). IF har hämtats från Journal Citation Reports. Den tidskrift som har högst IF är Energy policy (2.43), följt av Ecological economics 2.4. I tabell sju redovisas tidskrifternas impactfaktor.

Tabell 2.7 Tidskrifternas impactfaktor (IF)*

kod	Tidskrift	IF
8	Energy Policy	2,436
2	Ecological economics	2,422
4	Energy Economics	2,333
14	Resource and energy economics	1,963
7	Energy journal	1,857
3	Energy and Buildings	1,593
9	Environmental & resource economics	1,314
12	International small business journal	1,2671
13	Journal of environmental policy & planning	1,143
6	Energy for Sustainable Development	1,101
1	Clean technologies and environmental policy	1,016
10	Environmental Economics and Policy Studies	0,792
5	Energy Efficiency	0,712
11	International review of environmental and resource economics	0,5375

Filtrerings steg 7 Urval av centrala artiklar

Det sjunde filtreringssteget avser att välja ut de artiklar som har både hög relevans för ämnet och hög vetenskaplig betydelse. För att väga samman de två faktorerna har en kvot beräknats mellan vetenskaplig betydelse (impact factor) (IF) och relevans (R) enligt följande formel $vikt=(IF/R)*100$. Beräkningen ger följande fördelning:

Max	244
Medel	116
Min	24

På basis av viktningspoängen har ett stratifierat urval genomförts efter huvudområde. De fem artiklar som har högst viktningspoäng efter huvudområde har valts ut. Totalt har 30 artiklar valts ut (sex huvudämnen * fem artiklar) I tabell 2.8 visas antal artiklar efter tidskrift.

Tabell 2.8 Urval av centrala artiklar efter tidskrift

Kod	Tidskrift	Antal artiklar
2	Ecological economics	7
4	Energy Economics	2
8	Energy Policy	15
14	Resource and energy economics	6
Total		30

Ett sammandrag (abstract) av innehållet i de 30 utvalda centrala artiklarna redovisas senare i bilaga Utvalda Abstract. Sammandragen kommer att sorteras efter den viktning (fallande ordning) de har inom respektive huvudområde.

Filtrerings steg 8: Citering och publicering av artiklar

För att välja ut de främsta artiklarna gör vi bedömningen att det är nödvändigt att även väga in när artiklarna har publicerats och hur väl de har citerats. Att endast använda impactfaktor och relevanskodning är otillräckligt för att välja ut de två främsta inom varje huvudämne. Flera artiklar har samma vikt. Vi väljer också att blanda citering och publicering när det finns en vintage-effekt. En nypublicerad har inga citeringar, medan en ålderstigen artikel har hög citeringsvikt. För att balansera den senare effekten har en beräkning genomförts efter citeringar (C) och publiceringsår (P) enligt följande: $Vikt=(P-2000)+C$. Utifrån denna ranking har två artiklar per ämnesområde valts ut till litteraturöversikten.

Bilaga C – Indikatorer

Indikatorer nyttjade i litteraturöversiktens artiklar.

Nedan följer en detaljerad sammanställning av indikatorer. Presentationen av artiklarna har strukturerats efter (1) titel; (2) miljöeffektivitet, de indikatorer, koncept och diskussioner som handlar om aktuellt begrepp; (3) kostnadseffektivitet, de indikatorer, koncept och diskussioner som handlar om aktuellt begrepp; (4) Fördelning, de indikatorer, koncept och diskussioner som handlar om aktuellt begrepp; (5) Genomförbarhet, de indikatorer, koncept och diskussioner som handlar om aktuellt begrepp (6) Metoder, de modeller, data, mätproblem som artikeln tar upp; (7-9) Nyckelreferenser, de viktigaste referenser som artikeln har enligt vår bedömning.

I texten nedan har artiklarna sorterats i fallande ordning efter aktualitet och spridning inom varje huvudämne.

Kategori: Hållbara energisystem	
<i>Title</i>	<i>Stagnating energy efficiency in the Swedish building sector—Economic and organisational explanations Jonas Nässén, Frances Sprei and John Holmberg Volume 36, Issue 10, October 2008, Pages 3814-3822 Energy Policy.</i>
Environmental efficiency	Measures Energy efficiency in Swedish building (residential) sector. Please notice that energy efficiency in the building sector improved significantly during the 1970s and early 1980s but stagnated in the late 1980s and 1990s. Measures; Energy use, price/income elasticity (of energy); investments in new energy-saving technology (limited to space and water heating=)
Feasible	Econometric studies manage to quantify the influence of input factors, for instance the importance of energy prices, but specific underlying causes are difficult to identify. Qualitative organisational studies make it possible to look into these specific causes, but give little insight into the dynamics of the system. Hence, economic and organisational perspectives are complementary to explain the diffusion of energy efficient technologies.
Measurement	Quantitative measures of energy use divided by sub-lines of energy input in the residential sector. Interviews of experts in the sector
Key ref. 1	Nässén and Holmberg, J., 2005. Energy efficiency—a forgotten goal in the Swedish building sector? <i>Energy Policy</i> 33 (8), pages 1037–1051.
Key ref. 2	Atkinson, J., Manning, N., 1995. A survey of international energy elasticities. In: Barker, T., Ekins, P., Johnstone, N. (Eds.), 1995: <i>Global Warming and Energy Demand</i> . Routledge, London.
Key ref. 3	OECD, 2003. <i>Environmentally Sustainable Buildings—Challenges and Policies</i> . Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
<i>Title</i>	<i>Centralisation and decentralisation in strategic municipal energy planning in Denmark. Karl Sperling, Frede Hvelplund and Brian Vad Mathiesen. Article in Press, Corrected Proof Energy Policy</i>

Environmental efficiency	Targets; (1) Reduce energy demand in the long term and; (2) increase energy efficiency in general; (3) the strategies advocate for an expansion of installed renewable energy capacity as a replacement of energy Supply based on fossil fuels; (4) the development of more intelligent energy systems. Measures; (1) Energy savings (building efficiency, low energy construction etc); (2) energy efficiency (share of district heating) (3) renewable energy (share of non fossil power)
Feasible	Potential strategic problem: Unclear how the initiatives of municipalities relate to and contribute to the overall national obligations, and also, which initiatives may be compatible with the existing institutional framework. Therefore important to evaluate to what extent the scope of municipal energy plans matches the objectives and measures of national
Measurement	Evaluation of energy measures the municipality level (physical), comparison of measure by review of energy and/or climate plans and strategies across municipalities; comparison of municipality measures and national
Key ref. 1	Mathiesen, B.V.,Lund, H., Karlsson,K., 2011 100% Renewable energy systems, climate mitigation and economic growth. Applied Energy 88 (2),488–501.
Key ref. 2	Aall, C., Groven, K., Lindseth, G. 2007 The scope of action for local climate policy: the case of Norway. Global Environmental Politics 7 (2) pages 83–101.
Kategori: Biobränsle	
Title	<i>Biofuel policies and the environment: Do climate benefits warrant increased production from biofuel feedstocks? Jussi Lankoski, and Markku Ollikainen, Volume 70, Issue 4, 15 February 2011, Pages 676-687 Ecological economics.</i>
Environmental efficiency	Multiple environmental efficiency: Optimize in a multi-setting of environmental impacts (on eg. soil, water, bio diveristy, GhG emissions, etc).
Cost efficiency	Monetary environmental valuation; compare and contrast the value of other environmental impacts with the climate benefits of bioenergy production (is close to the eco-efficiency concept where environmental impact (measured in a multitude of settings) is put in to relation to economic return at micro and or macro level.
Welfare	The multi environmental evaluation include social and ethical aspects; a multitude of indicators is applied to measure impact of bio fuel production on the local society in terms of job creation, effects on income, land use issues, e.g. crowding out effects of bio fuel production
Feasible	The measurement is difficult given the multi-environmental/economic and social setting. Indicators need to be harmonized to avoid conflicting targets and it is equal difficult in creating indicators that give a general survey of the situation

Measurement	Life cycle measurement and production chain accounting is applied to cover direct and indirect environmental impacts, i.e. both final and intermediate impact of production
Key ref. 1	Farrell, A.E, Plevin, R.J., Turner, B.T., Jones, A.D., O'Hare, M., Kammen, D.M. 2006. Ethanol can contribute to energy and environmental goals. <i>Science</i> 311 (5760),506–508.
Key ref. 2	Donner, S.D., Kucharik, C.J., 2008. Corn-based ethanol production compromises goal of reducing nitrogen export by the Mississippi river. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences</i> 105, 4513–4518.
Key ref. 3	Marshall, L., 2007. Thirst for corn: what 2007 plantings could mean for the environment. WRI Policy Note — Energy: Biofuels No. 2. World Resources Institute, Washington.
Title	<i>Recent developments of biofuels/bioenergy sustainability certification: A global overview Nicolae Scarlat, and Jean-François Dallemand Article in Press, Corrected Proof Energy Policy.</i>
Environmental efficiency	Certification criteria (RSPO/RTRS): Multiple environmental measurement, i.e. optimizing in a multi setting of environmental impacts. Certification organisation use different Indicators to evaluate environmental impacts. For details please check with RSPO or RTRS in the quoted paper.
Cost efficiency	Evaluation of certification criteria (RSPO/RTRS): Multiple economic criteria. For details of certification criteria see quoted paper
Welfare	Evaluation of certification criteria (RSPO/RTRS): Multiple socio criteria; Indicators dependent on certification organisation
Feasible	Lack of harmonization across different initiatives / certification organisations including definitions, approaches and methodologies. Numerous approaches, with significantly different requirements might lead to inconsistent schemes
Measurement	Evaluation of certification implementation is a key concern among the certifying organisations
Key ref. 1	VanDam, J., Junginger, M., Faaij 2010 From the global efforts on certification of bio energy towards an integrated approach based on sustainable land use planning. <i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i> 14 (2010), 2445–2472.
Kategori: Energisubventioner	
Title	<i>Offshore wind energy development in the exclusive economic zone: Legal and policy supports and impediments in Germany and the US Michelle E. Portman, John A. Duff, Johann Köppel, Jessica Reisert and Megan E. Higgins Volume 37, Issue 9, September 2009, Pages 3596-3607. Energy Policy.</i>
Environmental efficiency	Policy factors; how each country's legal and regulatory principles and institutional mechanisms at the federal level support or impede the siting and development of offshore renewable energy; Evaluation of feed-in tariff, taxes and subsidies affect the investments in off-shore wind parks

Measurement	Based on a review of legal and policy documents, laws and regulations, academic literature, and interviews,
Key ref. 1	IPCC, 2007. Inter governmental Panel on Climate Change: Fourth Assessment Report, Synthesisreport,52p, /http://www.ipcc.chS.
Key ref. 2	Lipp, J.,2007. Lessons for effective renewable electricity policy from Denmark, Germany and the United Kingdom. Energy Policy35(11), pages 5481–5495.
Title	<i>EU renewable energy support policy: Faith or facts? Jacobsson, Staffan, Bergek, Anna, Finon, Dominique, Lauber, Volkmar, Mitchell, Catherine, Toke, David Verbruggen, Aviel. 2009 Vol. 37 Issue 6, pages 2143-2146. Energy Policy.</i>
Environmental efficiency	Effectiveness means that the full transformation of the EU power sector is realised by 2050. Deployment in the short run can ,of course, be rapid with already developed technologies and this is likely to require trade in RES-E. An entirely different dynamic is required if the EU is to stand a chance of meeting the innovation/industrialisation challenge. Strong incubation efforts are necessary for abroad range of technologies to be ready in due time. Putting a variety of technologies‘ ‘on the shelf’ ’ goes far beyond funding R&D and applying general instruments such as emission trading. Additionally, it involves forming markets and building up new constituencies
Cost efficiency	Cost-effectiveness, is central to the argument for market-based instruments. This argument generally involves focusing on selecting the currently most cost-efficient technologies. Minimising costs over a period of four decades means that we need to focus on what policy instruments can be expected to generate the lowest cost solution over the whole period, taking technological progress into account (dynamic efficiency). This rests, to a large extent, on the innovative capabilities in the capital goods industry and, hence, on the ability of the EU to meet the innovation/industrialisation challenge.
Welfare	Equity is a crucial factor in creating social legitimacy for policies supporting an industrial revolution. Excess profits do not help us meet the innovation/industrialisation challenge and must be avoided.
Feasible	Only then we can develop the ability to implement an industrial revolution in the energy system in a way that broadly meets the criteria of effectiveness and dynamic efficiency
Measurement	Quantitative measurement methods.
Key ref. 1	Sanden, Azar 2005.Near-term technology policies for long-term climate targets: economy wide versus technology specific approaches. 33, 1557–1576. Energy Policy.
Key ref. 2	IPCC, 2007. Inter governmental Panel on Climate Change: Fourth Assessment Report, Synthesisreport,52p, /http://www.ipcc.chS.

Cost efficiency	Similar to environmental efficiency, cost efficiency is measured by consumers' willingness to pay to fuels with different environmental/economic attributes
Measurement	Consumer / household surveys, measuring the willingness to pay for different vehicles attributes
Key ref. 1	Faiers, A., Cook, M., Neame, C., 2007. Towards a contemporary approach for understanding consumer behaviour in the context of domestic energy use. <i>Energy Policy</i> 35, 4381–4390.
Key ref. 2	Rubin, J., Leiby, P., 2000. An analysis of alternative fuel credit provisions of US automotive fuel economy standards. <i>Energy Policy</i> 13, 589–601.
Key ref. 3	Petrolia, D., Bhattacharjee, S., Hudson, D., Herndon, C., 2010. Do Americans want ethanol? A comparative contingent-valuation study of willingness to pay for E10 and E-85, <i>Energy Economics</i> 32 (1), 121–128.
Kategori: Miljöteknik	
<i>Title</i>	<i>The economic and institutional rationale of PV subsidies” (2004) Björn Sandén Solar energy. 78 pages 137-146.</i>
Environmental efficiency	Similar to economic efficiency, the environmental efficiency is indicated by the reduction of emission in relation to the cost associated. Indicators may be sorted by technique and measure the relation between positive externalities (CO ₂ reduction associated with technical diffusion) and the costs (subsidies recommended in the paper)
Cost efficiency	Economy wide, market based policy instruments, such as a carbon tax or a cap-and-trade system, are generally viewed as the most cost-effective way to reduce CO ₂ emissions. They increase the competitiveness of carbon neutral technologies and offer incentives to private actors to develop more advanced supply, conversion and end-use technologies. However, the tax levels or permit prices required to meet near term targets are not likely to be large enough to spur technological development of more advanced technologies. This would for example raise the cost of electricity from coal by \$15 US/MWh electricity, which would make wind, biomass, natural gas and possibly light water reactors competitive. But to make solar photovoltaics (PV) competitive on most grid-connected markets the carbon price would need to exceed \$1000 US/ton C.
Feasible	To spur technological development and diffusion of solar technology more technology specific policy instruments are required. These would need to include not only RDD funding but also market creation through investment subsidies dynamic cost efficiency can be reached if increased adoption leads to lower costs through learning and scale economies. A prerequisite for a low PV subsidy cost is that the rate of cost reduction is high.
Measurement	Quantitative measures of energy supply, cost, price and subsidies
Key ref. 1	Stern, T., 2002. <i>Policy Instruments for Environment and Natural Resource Management</i> . Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Key ref. 2	Arrow, K., 1962b. The economic implications of learning by doing. Review of Economic Studies 29, 155–173.
Key ref. 3	Griliches, Z., 1992. The search for R&D spillovers. Scandinavian Journal of Economics 94 (supplement), 29–47.
<i>Title</i>	<i>Do green tech policies need to pass the consumer test?: The case of ethanol fuel. Gustavo Collantes, Volume 32, Issue 6, November 2010, Pages 1235-1244. Energy Economics</i>
Environmental efficiency	Environmental concerns are indicated by consumers' willingness to pay, given the characteristics of consumer utility functions, for certain vehicle attributes and of the compensating variation for changes in vehicle attributes, e.g. Choice between gasoline and ethanol among flexifuel vehicles)
Cost efficiency	Similar to environmental efficiency, cost efficiency is measured by consumers' willingness to pay to fuels with different environmental/economic attributes
Measurement	Consumer / household surveys, measuring the willingness to pay for different vehicles attributes
Key ref. 1	Faiers, A., Cook, M., Neame, C., 2007. Towards a contemporary approach for understanding consumer behavior in the context of domestic energy use. Energy Policy 35, 4381–4390.
Key ref. 2	Rubin, J., Leiby, P., 2000. An analysis of alternative fuel credit provisions of US automotive fuel economy standards. Energy Policy 13, 589–601.
Key ref. 3	Petrolia, D., Bhattacharjee, S., Hudson, D., Herndon, C., 2010. Do Americans want ethanol? A comparative contingent-valuation study of willingness to pay for E10 and E-85. Energy Economics 32 (1), 121–128.
Kategori: Hållbar produktion	
<i>Title</i>	<i>The eco-efficiency of tourism, Stefan Gössling, Paul Peeters, Jean-Paul Ceron, Ghislain Dubois, Trista Patterson and Robert B. Richardson Volume 54, Issue 4, 15 September 2005, Pages 417-434 Ecological economics.</i>
Environmental efficiency	Measurement of direct resource use of tourism activities has traditionally been taken on in terms of energy, greenhouse gas emissions, area-equivalents. In turn, Eco-efficiency measures resource use and emission over the life cycle in relation to the economic return of the activity concerned
Cost efficiency	Eco-efficiency as used in this article is the ratio of CO ₂ -e (kg) to turnover € . Please notice that indirect energy requirements is omitted in the quoted paper.
Welfare	Tourism contributes to a less-favourable eco-efficiency on the global level. Travel distance to the destination is the most relevant factor contributing to an unfavourable eco-efficiency, air travel causes the most unfavourable eco efficiencies.

Feasible	Measuring international eco-efficiency in the tourism industry is feasible by use of official statistics. However, indirect effects is not included in the eco efficiency measure. Case study approaches have been undertaken to evaluate eco efficiency in local areas
Measurement	The measuring CO ₂ emission and economic turn over across tourism activities is based on official statistics.
Key ref. 1	Butler, R., 1993. Tourism—an evolutionary perspective. In: Nelson, J.G., Butler, R., Wall, G. (Eds.), <i>Tourism and Sustainable Development: Monitoring, Planning, Managing</i> , publication Series, vol. 37. University of Waterloo, Department of Geography, Waterloo
Key ref. 2	Ceron, J.-P., Dubois, G., 2003. Changes in leisure-tourism mobility facing the stake of global warming: the case of France. Paper Presented at the International Geographical Union Conference Human Mobility in a Globalising World, Palma de Mallorca, April 3–5, 2003.
Key ref. 3	Cramer, J., 2000. Early warning: integrating eco-efficiency aspects into the product development process. <i>Environmental Quality Management Winter 2000</i> , 1 – 10.
Title	<i>Drivers and limitations for the successful development and functioning of EIPs (eco-industrial parks): A literature review, Terry Tudor, Emma Adam and Margaret Bates. Volume 61, Issues 2-3, 1 March 2007, Pages 199-207. Ecological economics.</i>
Environmental efficiency	EIPs have three main principles: (1) the minimisation of energy requirements, (2) the use of industrial wastes as inputs and (3) the development of a diverse and resilient system. Industrial recycling networks have arisen to reduce waste treatment and disposal costs, gain access to cheaper materials and energy, and to generate income from residues. To evaluate the EIP efficiency a multitude of environmental criteria have been applied. For details see quoted paper.
Cost efficiency	To evaluate cost efficiency a multitude of indicators have been used; recycle efficiency, measured as the firm use of the co-products and by-products; an related indicator is the share of residual products of the production processes. Eco-efficiency measured by way of 'Greening supply accounting', which measure how firm balance performance with environmental management through e.g. purchasing environmentally superior materials by supplier relationships or waste reduction and improved operational efficiency
Welfare	Na
Feasible	The EIP concept is feasible given a number of prerequisites; (1) Cooperation from a range of stakeholders on the basis of improving environmental and business performance and on the basis of Non-competition, trust; association (2) The presence of a large firm which acts as a 'magnet' for other enterprises (3) Regular monitoring, (4) Strategies should ensure full integration of environmental, ecological and spatial concepts, Good public relations, (5) Range of firms with complementary materials needs should be involved. Difficulties with EIP; (1) a lack of a

	clear understanding of what constituted an eco-industrial development, (2) difficulty in some cases, in being able to accurately measure the development and functioning of the EIP, (3) unclear roles for various public bodies during its development and operation, (4) lack of correct technology and know-how, (5) insufficient management systems and practices and (6) a failure to understand the specific potential of industrial ecology. Hence there were problems from the planning and development of the EIP, through to its implementation and monitoring. It is difficult to make comparisons between EIP.
Measurement	The measurement of EIP performance is based on green accounting. Methods of evaluating is preferable materials flow analysis, production chain / life cycle analysis. All material flows should be examined, and consideration should also be given to the impact of the EIP on its surroundings. Physical and economic measures should preferable be supplemented with qualitative methods to give a correct assessment of cooperation and management
Key ref. 1	Tammemagi, H., 1999. <i>The Waste Crisis, Landfills, Incinerators and the Search for a Sustainable Future</i> . Oxford University Press.
Key ref. 2	Roberts P., 1994. Environmental sustainability and business: recognising the problem and taking positive action. In: Williams C.C., Haughton G. <i>Perspectives Towards Sustainable Environmental Development</i> .
Key ref. 3	Desrochers, P., 2004. Industrial symbiosis: the case for market coordination. <i>Journal of Cleaner Production</i> 12, 1099–1110.
Kategori: Hållbara produkter och tjänster	
<i>Title</i>	<i>Eco-efficient environmental policy in oil and gas production in The Netherlands” (2007) Huppés, Davidsson, Kuyper, Van Oers, Udo de Haes, Warring. 61 pp. 43-51. Ecological Economics</i>
Environmental efficiency	The environmental improvement, we focus here on an environmental indicator, which covers the main types of environmental impact caused by the emission of hazardous substances. In line with the procedure for arriving at a single environmental indicator in ISO 14042, this process will here be called “weighting”. For the cost part, the private costs for the firms involved are used.
Cost efficiency	Environmental cost-effectiveness, both the nominator (the cost) and the denominator (the environmental indicator) have to relate to the same system of activities, which generate both costs and emissions.
Measurement	Both questionnaire and interview techniques are used for establishing stated preferences as in terms of willingness-to-pay, while revealed private preferences are derived from actual market prices, revealing the underlying preferences. Such a hedonic market pricing technique may for example use the price difference of similar houses in areas with a different pollution level as indicating the negative value of pollution.
Key ref. 1	Verfaillie, H.A., Bidwell, R., 2000. <i>Measuring eco-efficiency. A guide to reporting company performance</i> . WBCSD

Key ref. 2	Huppel, G., Ishikawa, M., 2005a. Eco-efficiency and its terminology, <i>J. of Ind. Ecol.</i> 9 (4), 43–46.
Title	<i>The role of the public administrations in the promotion of the environmental activity in Spanish industrial companies</i> Jesús Ángel del Brío, Esteban Fernández and Beatriz Junquera, Volume 40, Issue 2, February 2002, Pages 279-294 <i>Ecological economics</i>
Environmental efficiency	Grading of non-market based environmental measures in regard to; (1) Importance of instrument to company; (2) relation between measure and firm performance; (3) Efficiency of the measure to internalize companies' (environmental) externalities.
Measurement	Questionary based on manufacturing companies.
Key ref. 1	Hunt, C.B., Auster, E.R., 1990. Proactive environmental management: avoiding the toxic trap. <i>Sloan management Review</i> 31, 7–19.
Title	<i>Economic–environmental monitoring indicators for European countries: A disaggregated sector-based approach for monitoring eco-efficiency.</i> Sibylle Wursthorn, Witold-Roger Pogonietza and Liselotte Schebek Volume 70, Issue 3, 15 January 2011, Pages 487-496. <i>Ecological Economics</i> .
Environmental efficiency	A detailed examination of the eco-efficiency of economies, i.e. an analysis identifying and ideally quantifying the main driving forces of macroeconomic eco-efficiency, needs a rather disaggregated mapping of economic activities. Due to the heterogeneity of economic activities, macroeconomic policy measures could affect different enterprises and sectors in different ways, leading for instance to a loss of income and employment in those sectors that are negatively involved, which a society may not accept. A disaggregated indicator should consider the eco-efficiency of branches. However, there is no unique definition of eco-efficiency indicators. Among the environmental issues to be encompassed by eco-efficiency are the consumption of energy, materials and water and the
Cost efficiency	Since the potential purposes of eco-efficiency differ widely – not only between the macro- and micro-levels, but also at each level –there is a wide range of different eco-efficiency indicators. The economic dimension of a company is generally described by the value added, whereas net sales can also be used. Similarly, the sales price can be used as the valuation of individual products. The choice of economic indicator also depends on whether the object to be assessed is a product or a process, a technology, a company or a society. Basically there is a lack concerning the estimation of economic data that are to be used, but first approaches are being developed
Feasible	Measuring eco efficiency is based on official data. Access to data is potential limitation. Measurement of life cycle/production than approaches demands input-output matrix.
Measurement	At the level of companies, eco-efficiency indicators are commonly defined as a ratio of the product or service value to its environmental influence. The ADVANCE project defines the sustainable value of firms based on seven resources and emissions and on the gross added value. The value is

	<p>calculated by comparing the company's result with the European average. At the macroeconomic level, economic performance is normally measured by the GDP. The economic output is correlated to the environmental pressure, which in turn depends on the consumption of raw materials and energy and the emissions of greenhouse gases, acidification gases, ozone precursors, and ozone-depleting gases.</p>
Key ref. 1	<p>Huppes, G., 2007. Realistic eco-efficiency analysis. Why we need better eco-efficiency analysis. From technological optimism to realism. <i>Technikfolgenabschätzung –Theorie und Praxis</i> 3 (16), 38–45</p>
Key ref. 2	<p>Ciroth, A., 2009. Cost data quality considerations for eco-efficiency measures. <i>Ecological Economics</i> 68, 1583–1590.</p>

Tillväxtanalys, myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser, är en gränsöverskridande organisation med 60 anställda. Huvudkontoret ligger i Östersund och vi har verksamhet i Stockholm, Brasilia, Bryssel, New Delhi, Peking, Tokyo och Washington D.C.

Tillväxtanalys ansvarar för tillväxtpolitiska utvärderingar, analyser och internationellt kontaktskapande och därigenom medverkar vi till:

- stärkt svensk konkurrenskraft och skapande av förutsättningar för fler jobb i fler och växande företag
- utvecklingskraft i alla delar av landet med stärkt lokal och regional konkurrenskraft, hållbar tillväxt och hållbar regional utveckling

Utgångspunkten är att forma en politik där tillväxt och hållbar utveckling går hand i hand. Huvuduppdraget preciseras i instruktionen och i regleringsbrevet. Där framgår bland annat att myndigheten ska:

- arbeta med omvärldsbevakning och policyspaning och sprida kunskap om trender och tillväxtpolitik
- genomföra analyser och utvärderingar som bidrar till att riva tillväxthinder
- göra systemutvärderingar som underlättar prioritering och effektivisering av tillväxtpolitikens inriktning och utformning
- svara för produktion, utveckling och spridning av officiell statistik, fakta från databaser och tillgänglighetsanalyser
- tillhandahålla globala mötesplatser och främja internationellt kontaktskapande inom tillväxtpolitiken

Om rapportserien:

Rapportserien är Tillväxtanalys huvudsakliga kanal för publikationer. I rapportserien ingår även myndighetens faktasammanställningar.

Övriga serier:

Statistikserien – löpande statistikproduktion.

Svar direkt – uppdrag som ska redovisas med kort varsel.

Working paper/PM – metodresonemang, delrapporter och underlagsrapporter är exempel på publikationer i serien.