

## INNEHÅLL

|  |     |
|--|-----|
| USA framhåller FoU framför Kyoto             | s.2 |
| Vätgasdrivna bränsleceller får uppmärksamhet | s.2 |
| Långt till tekniskifte                       | s.3 |
| Beroendet av oljeimport det verkliga dilemma | s.4 |
| Vad innebär fokus på FoU?                    | s.5 |
| Det osynliga klimatarbetet                   | s.6 |
| Policy-slutsatser                            | s.7 |
| Källor                                       | s.8 |

# Starka motiv bakom USA:s satsning på klimatteknik

– kan leda till försprång i teknikutveckling

Susanna Hurtig

ITPS, Washington D.C.  
Maj 2005

*USA står för en fjärdedel av världens utsläpp av växthusgaser men har ändå valt att stå utanför det internationella samarbetet kring Kyoto-protokollet. Trots hård nationell och internationell kritik står USA:s regering fast vid att nationen är ledande i klimatarbetet. Regeringen menar att man har valt en annan strategi än att begränsa utsläppen enligt Kyoto, en strategi som handlar om att utveckla ny energiteknik. Det handlar om vätgasdrivna bränsleceller, fusionsteknik och ren kolteknik. Satsningen handlar inte bara om klimatet utan om ett sätt att göra sig av med sitt stora beroende av importerad olja. Den nya tekniken skulle exempelvis kunna göra det möjligt för USA att använda inhemsk kol i transportsektorn. Denna drivkraft kan vara stark nog att motivera ett genomförande av FoU-strategin då nationens oberoende av andra historiskt sett alltid har stått högt på USA:s dagordning. FoU-strategin kan leda till betydande teknikkunnande.*

## Välkommen till Tillväxtpolitisk utblick, en publikation från ITPS

I Tillväxtpolitisk utblick presenterar vi korta, tematiska artiklar om aktuella och tillväxtrelevanta frågor. Tidskriften är tänkt att tjäna som ett komplement till våra mer omfattande rapporter och korta nyhetsbrev.

Vår avsikt är att skapa ett forum för aktuella tillväxtpolitiska frågor. Innehållet i Tillväxtpolitisk utblick ska ha nyhetsvärde, ge nya vinklar på kunskap, vara av intresse för nyckelpersoner inom olika ämnesområden och ha stor relevans för den tillväxtpolitiska agendan i Sverige.

Artiklarna är skrivna av ITPS analytiker och ibland av särskilt inbjudna skribenter, de förhandsgranskas av personer med fackkunskap. Innehållet speglar ITPS omvärldsanalys och projektverksamhet i Sverige och i utlandet.

För att hålla hög kvalitet och relevans vill vi uppmuntra till en dialog mellan läsare och intressenter. Synpunkter och förslag på teman är alltid välkomna då vi är måna om att utveckla en så bra och läsbar produkt som möjligt.

Välkommen att kontakta redaktören Anders Östhol på e-postadress: anders.osthol@itps.se

### För kostnadsfri prenumeration kontakta:

Marianne Löfgren,  
marianne.lofgren@itps.se

## USA framhåller FoU framför Kyoto

Det finns flera anledningar till att USA inte har valt att skriva på Kyotoprotokollet, några av dessa är vetenskapliga osäkerheter och att utvecklingsländerna inte är med, men den främsta orsaken är troligtvis att ett undertecknande skulle medföra negativa effekter för USA:s ekonomi.

Trots att det är under den nuvarande regeringen som USA har valt att inte underteckna protokollet anser myndigheter och lobbyorganisationer att utfallet inte skulle ha blivit annorlunda med en annan regering. Att minska utsläppen av växthusgaser i den storleksordning som Kyotoprotokollet skulle kräva är politiskt svårt att genomföra eftersom det skulle påverka stora och starka industrisektorer i USA så som fordonsindustrin, kolindustrin och elproducenter. USA:s ekonomi är starkt förknippad med användningen av fossila bränslen och en begränsning av utsläppen skulle medföra ytterligare konsekvenser för en ekonomi som redan är belastad. Bara den senaste tidens stigande bensinpriser har medfört att förtroendet för Bush har minskat och enligt nyligen genomförda opinionsmätningar stödjer mindre än hälften av de tillfrågade Bushs energipolitik (DN, 27 april 2005).

Trots den hårda nationella och internationella kritiken mot att USA inte undertecknat Kyoto hävdar administrationen att USA ska vara ledande i klimatarbetet. Administrationen framhåller satsningar på FoU som ett alternativ till Kyotoprotokollet. Satsningarna syftar dels till att förbättra den vetenskapliga förståelsen kring en klimätförändring och dels att utveckla ny teknik för energiproduktion som inte medför utsläpp av växthusgaser. Det handlar om fusionsteknik, ren kolteknik och vätgasdrivna bränsleceller.

Medan begränsningar för utsläpp av växthusgaser skulle vara politiskt och ekonomiskt hämmande kan utveckling av ny teknik snarare stimulera ekonomin och på sikt leda till ökad konkurrenskraft och tillväxt. Den nya tekniken skulle kunna göra det möjligt för USA att använda inhemskt kol i transportsektorn. Detta faktum skulle kunna utgöra en viktig drivkraft för att genomföra FoU strategin då nationens oberoende av andra historiskt sett alltid har stått högt på USA:s dagordning. President Bush har framhållit den amerikanska ledarrollen i teknikutveckling och dess möjligheter även inom klimatområdet.

## Vätgasdrivna bränsleceller får uppmärksamhet

Regeringen ska genomföra flera projekt för att utveckla den nya tekniken och har bl.a. utlovat särskilda insatser för FoU om vätgasdrivna bränsleceller, 1,7 miljarder dollar över en femårsperiod. Budgeten är ändå jämförbar med den i Japan, 0,3 miljarder dollar per år under en tioårsperiod, en nation som satsar mycket på FoU inom energiområdet<sup>1</sup> (IEA 2004). Forsknings-satsningarnas storlek i jämförelse framgår av Figur 1.

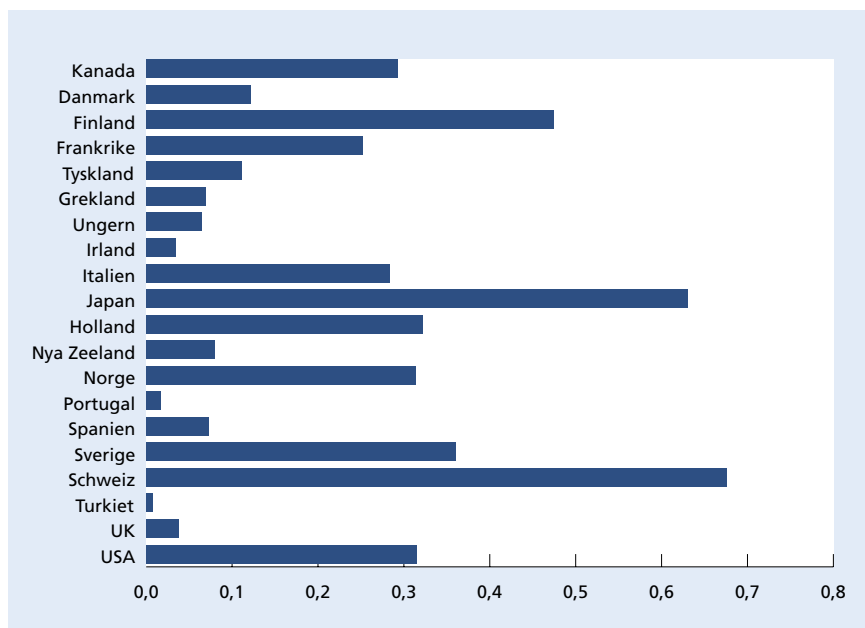
Regeringens satsning har bidragit till ökad medial uppmärksamhet kring frågan. Den har också bidragit till att ledande bilföretag och oljeföretag har etablerat forskningsprogram för vätgas och bränsleceller och att Kaliforniens guvernör utlovat en *Hydrogen Highway* till 2010. Initiativet har följts av Oregon, delstaten ovanför Kalifornien, och den kanadensiska västra provinsen British Columbia. Genom byggandet av en *Hydrogen Highway* vill Kalifornien skaffa tidiga erfarenheter av tekniken och öka informationen till allmänheten.

*"America is the leader in technology and innovation. We all believe technology offers great promise to significantly reduce greenhouse gas emissions."*

*President George W. Bush, June 11, 2001*

<sup>1</sup> Enligt växelkurs maj 2005, 100 JPY=0,9 USD eller 1 JPY=0,01 USD

FIGUR 1 Total FoU inom energi i förhållande till BNP 2002 (kvot)



Anm. Forsknings-satsningarnas storlek i förhållande till BNP (miljoner USD/miljarder USD) i jämförelse mellan olika länder.

Källa: IEA R&D Statistics Database, [www.iea.org](http://www.iea.org)

**Vätgasteknik skulle kunna revolutionera transportsektorn när det gäller utsläpp av växthusgaser.**

På federal nivå har *Department of Energy* (DOE) huvudansvaret för att driva administrationens satsningar kring FoU inom vätgas och bränsleceller. I och med de förstärkta forskningsresurserna har DOE gett arbetet med vätgas och bränsleceller större prioritet. DOE har bland annat ägnat tid och resurser åt att identifiera barriärer och nödvändiga forskningsinsatser för att kunna förverkliga administrationens vision om ett vätgassamhälle. Resultaten av detta arbete finns dokumenterat i *The National Hydrogen Energy Roadmap* (2002) och *Fuel Cell Report to Congress* (2003). DOE har också utvecklat samarbete med bilindustrin i frågan.

Administrationen driver framförallt två initiativ för att utveckla vätgasdrivna bränsleceller, *Hydrogen Fuel Initiative* och *FreedomCAR*. Det första initiativet presenterades av presidenten i *State of*

*the Union Address* 2003. Fokus i detta initiativ är forskning för att kunna producera, lagra och leverera vätgas. *FreedomCAR Initiative* lanserades av energiministern 2002 och innebär ett samarbete med bilindustrin och energiföretag för att utveckla konkurrenskraftiga fordon som skulle kunna drivas med vätgas och bränsleceller.

Dessa två initiativ kompletterar varandra och skall tillsammans möjliggöra kommersialisering av vätgasdrivna bränsleceller för fordon. DOE har huvudansvaret för dessa initiativ och ser framför sig en långsiktig process som omfattar fyra faser för att runt 2030–2040 skapa en vätgasekonomi. DOE menar att de federala myndigheterna kommer att ha en nyckelroll i ett tidigt skede för att använda och pröva den nya tekniken och för att skapa en marknad för fordonen.

## Långt till teknikskifte

Vätgasteknik skulle kunna revolutionera transportsektorn när det gäller utsläpp av växthusgaser. Sektorn står idag för cirka 30 procent av utsläppen i USA och även i andra länder är transportsektorn kritisk i klimatarbetet. Det kommer dock att dröja innan vätgastekniken får sitt reella genombrott. Några av hindren är att det är fyra gånger dyrare att producera vätgas

än bensin. För att fordon skall kunna drivas på vätgas krävs också att den kan lagras ombord vilket idag kräver alltför stor volym och vikt<sup>2</sup> och att bränslecellsdrivna fordon idag är tio gånger dyrare än fordon med förbränningsmotor.

Vid sidan av den forskning och utveckling som krävs för att dessa fordon skall kunna konkurrera

<sup>2</sup> Ett alternativ till att lagra vätgas ombord på fordon kan vara att tanka en vätska såsom etanol eller metanol som ombord på fordonet kan omvandlas till vätgas, eller t.o.m. användas direkt i bränslecellen.

**Infrastruktur-  
förändringar tar ofta  
lång tid och en del  
poängterar att det  
tog 50 år att bygga  
upp infrastrukturen  
för de fordon  
vi använder idag.**

**USA använder  
dagligen omkring  
20 miljoner fat olja,  
ungefär en fjärdedel  
av världens  
förbrukning.**

med bensindrivna, kräver vätgasdrivna fordon förändringar av infrastrukturen. Tankstationer behöver upprättas och transportsystem för vätgas behöver etableras. Infrastrukturförändringar tar ofta lång tid och en del poängterar att det tog 50 år att bygga upp infrastrukturen för de fordon vi använder idag. Vidare behövs standarder för kvalitet och säkerhet. Allmänheten och fackfolk behöver också utbildas i de särskilda egenskaper vätgas har jämfört med bensin.

FoU är en del i klimatarbetet och en nödvändighet för att helt komma åt utsläppen av växthusgaser, men det finns medel, såsom energiskatter eller ökade krav på fordons bränsleekonomi, tillgängliga redan idag som skulle kunna ha en roll i klimatarbetet och förbereda för en introduktion av ny klimatteknik på sikt. Det federala styrmedlet, *Corporate Average Fuel Economy (CAFE)*, med krav på bränsleekonomi för personbilar har dock inte ändrats sedan 80-talet. Trots få initiativ för att begränsa utsläppen från fordon så finns möjligheter till finansiellt stöd för etanolproduktion. Detta medel har i stor utsträckning som ändamål att stimulera jordbruksekonomin. Privatpersoner kan också erhålla vissa skattelättnader om de väljer att köpa alternativa fordon. Federala myndig-

heter har faktiskt varit tvungna att upphandla en viss andel alternativa fordon ända sedan 70-talet som en följd av de då rådande oljepriserna.

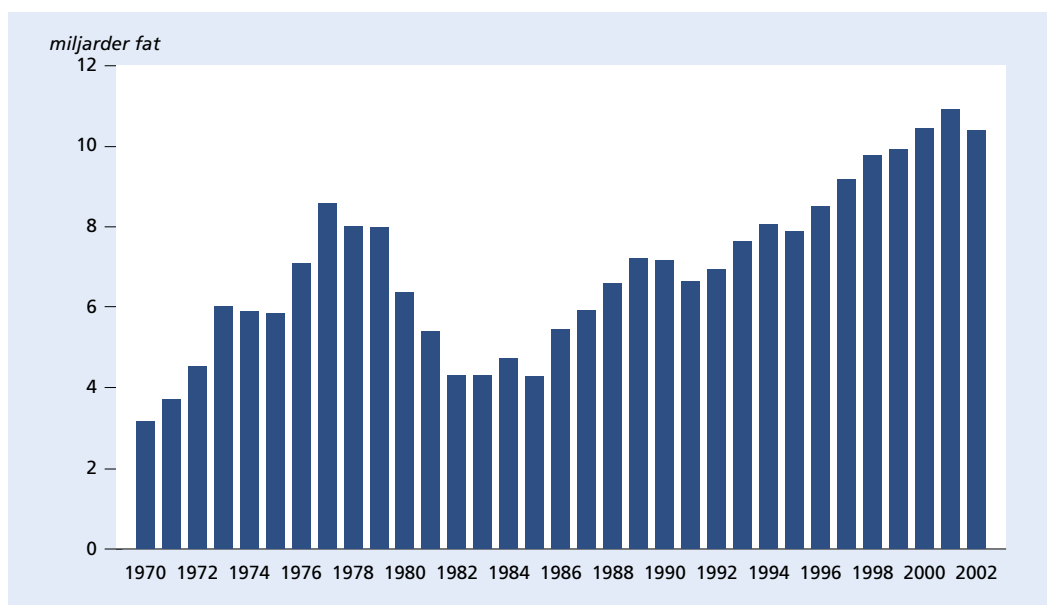
Mot denna bakgrund tycks satsningen på utveckling av vätgasdrivna bränsleceller som en del av en klimatstrategi inte förenlig med det faktum att det inte görs andra åtgärder inom transportsektorn. I själva verket är det också så att även om USA skulle lyckas med att utveckla vätgasdrivna bränsleceller för transportsektorn beror de sammanlagda utsläppen på hur vätgasen produceras. Vätgas har fördelen att kunna produceras på flera olika sätt, genom förbränning eller förgasning av olja, kol, naturgas, biomassa och organiskt avfall. Vätgas kan också produceras genom att splittra vatten med hjälp av energi från sol, vatten, vind eller kärnkraft. De billigaste alternativen för att producera vätgas idag är genom kol eller naturgas, vilket gör det troligt att dessa källor, åtminstone inledningsvis, skulle vara de mest attraktiva alternativen för USA. USA har dessutom världens största tillgångar av kol. Med kol och naturgas som källor skulle utsläppen av växthusgaser bestå. Mot detta argumenterar USA att de ska utveckla teknik för koldioxidavskiljning och lagring.

## Beroendet av oljeimport det verkliga dilemma

USA använder dagligen omkring 20 miljoner fat olja, ungefär en fjärdedel av världens förbrukning. USA:s importberoende av olja medför årligen ett utflöde av omkring 100 miljarder amerikanska

dollar (se Figur 2). Denna handel skapar i tider med en svag dollar en ytterligare påfrestning på USA:s handelsunderskott. Medan höga oljepriser under 1970-talets kris fick industrisektorn och

FIGUR 2 USA:s nettoimport av olja 1970–2002 (miljoner fat per dag)



Källa: Department of Energy (2003) Energy Information Administration, *Annual Energy Review 2002*, Washington D.C.

**USA:s oljeberoende är ur många aspekter infekterat och en mycket stark drivkraft för USA att finna alternativ.**

elproducenter att minska sin oljeanvändning har förbrukningen i transportsektorn stadigt ökat. Med en sjunkande inhemsk oljeproduktion, idag endast 60 procent av produktionen 1970, måste USA importera över hälften av denna olja. Andelen importerad olja förväntas fortsatt också att öka till omkring 70 procent år 2025. Detta kraftiga importberoende har flera negativa implikationer för USA, ekonomiskt, politiskt och försörjningsmässigt.

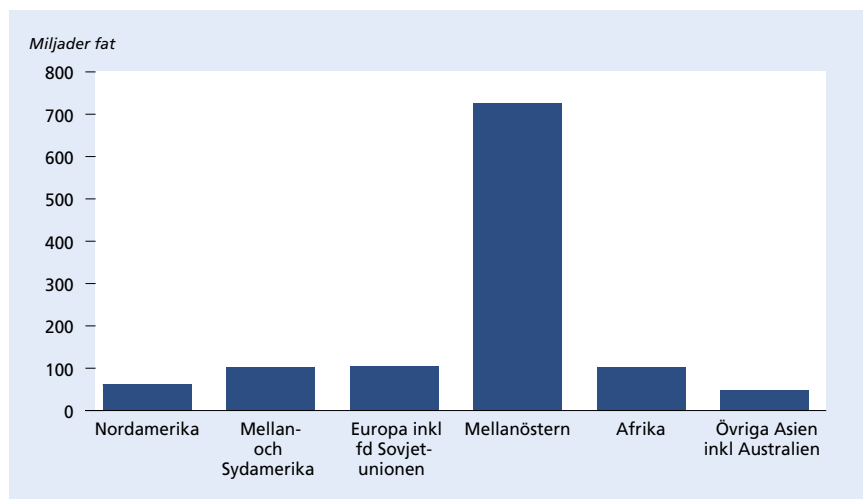
Vid sidan av de ekonomiska aspekterna av detta importberoende har över hälften av den importerade oljan sitt ursprung från den Persiska viken (se Figur 3). Politisk instabilitet i denna region medför att vare sig oljeleveranser eller oljepriser är garanterade. Detta hot mot USA:s energiförsörjningstrygghet är en drivkraft stark nog för att vilja basera sin ekonomi på andra källor än olja. Beroendet av olja från länderna kring Persiska viken skapar hinder för USA:s politiska handlingsfrihet i regionen, något som uttalades bara kort efter terrordåden 11 september 2001. Irakkriget har också skapat ytterligare tryck på importberoendet från dessa regioner genom ökade aggressioner mot USA.

Oljeberoendet förväntas inte bara att öka i USA utan även i andra delar av världen. Kina

och Indien kommer allteftersom ekonomierna utvecklas och befolkningens mängden ökar att efterfråga mer olja. Ökande importbehov från Indien, Kina och USA var en starkt bidragande orsak till att världsmarknadspriset på råolja under hösten 2004 översteg 55 dollar per fat (Energimyndigheten 2005). Kina har på kort tid ökat sin oljekonsumtion och är nu världens näst största oljekonsument efter USA. Ökad efterfrågan för med sig ökad konkurrens, en konkurrens som kommer att hårdna allteftersom oljeproduktionen avtar världen över.

USA:s oljeberoende är ur många aspekter infekterat och en mycket stark drivkraft för USA att finna alternativ. Medan de höga oljepriserna under 70-talet fick industrisektorn och elproducenter att minska sin oljeanvändning har användningen i transportsektorn stadigt ökat i USA. Idag förbrukas två tredjedelar av oljan i USA av transportsektorn. Transportsektorn är därmed kritisk då det gäller att bli oberoende av oljeimport. Det är här potentialen med den nya tekniken, såsom vätgas och bränsleceller, framträder. USA har världens största koltillgångar och om dessa skulle kunna ersätta användningen av olja i transportsektorn skulle det kraftigt förbättra möjligheterna för en tryggad energiförsörjning i USA.

**FIGUR 3** Kända oljereserver 2003 (miljarder fat)



Källa:  
BP Statistical  
Review of World  
Energy 2004

## Vad innebär fokus på FoU?

Satsningen på FoU inom ny energiteknik betyder att ökade kunskaper om tekniken byggs upp inom företag och på universitet. Detta kunskapsbyggande kan leda till konkurrenskraft och tillväxt och är en förutsättning för näringslivsutveckling. Även om vätgasdrivna bränsleceller aldrig skulle

få en roll i transportsektorn kan forskningen och utvecklingen leda till att tekniken ändå får betydelse i vårt samhälle. Tekniken kanske kan användas på nytt sätt i exempelvis mobiltelefoner, få betydelse för stationär elproduktion eller andra ändamål som vi idag inte ens kän-



**USA:s satsning på FoU av ny energiteknik, däribland vätgasdrivna bränsleceller, påverkar naturligtvis också andra länder och deras strategiska planering av FoU.**

ner till. Det finns också de som menar att det i utvecklingen av vätgasdrivna bränsleceller för transportsektorn kan inrymmas nya och oväntade upptäckter som får större genomslagskraft. Den forskning och utveckling som vi bedriver idag förbereder således för framtiden på samma sätt som den teknik som utvecklades bakåt i tiden kommer till nytta idag.

USA:s satsning på FoU av ny energiteknik, däribland vätgasdrivna bränsleceller, påverkar naturligtvis också andra länder och deras strategiska planering av FoU. Sverige har haft ett särskilt statligt finansierat energiforskningsprogram ända sedan 1975. Sådana program inrättades i Sverige och i andra industriländer som en följd av den första oljekrisen 1973–1974 och syftade till att tillsammans med andra åtgärder bidra till ökad försörjningstrygghet genom att minska beroendet av importerad olja. Sverige är en liten nation och har inte resurser att ligga i täten inom all forskning och utveckling. Sverige kan ändå delta i nätverk och forskningssamarbeten inom t.ex. EU. När det gäller forskning inom vätgasområdet stöder Sverige bland annat forskning för

att producera vätgas genom artificiell fotosyntes, forskning kring bränslecellsteknik för energirika vätgasbärare, lagring av vätgas i metallhydrider samt har etablerat ett demonstrationsprojekt där biomassa förgasas och vätgas extraheras. Internationellt deltar Sverige i flera transportrelaterade arbetsgrupper inom *International Energy Agency* (IEA), i nordiskt forskningssamarbete och i EU:s samarbete kring forskning och utveckling av vätgas, *Hydrogen and Fuel Cell Technology Platform*. Sverige deltar också i EU:s demonstrationsprojekt CUTE (Clean Urban Transportation Europe) och har för närvarande tre vätgasbussar i trafik.

Även om vägen till att använda vätgasteknik i fordon är lång och osäker kan denna målsättning leda till att andra tekniker eller möjligheter framträder på en bredare front. Att följa, och också delta i, denna utveckling kan ha betydelse för Sverige både i dess eftersträvan att få ett hållbart samhälle där transportsektorn är kritisk men också för möjligheten att utveckla tillämpningar av ny teknik som kan bidra till Sveriges konkurrenskraft och tillväxt.

## Det osynliga klimatarbetet

Osäkerheten är många kring vad USA:s satsningar på forskning och utveckling av vätgasdrivna bränsleceller kommer att leda till. Det tycks dock stå klart att om inte satsningarna kompletteras med andra åtgärder kommer utsläppen av växthusgaser i USA inte att hanteras förrän först på mycket lång sikt. Det står också klart att det inte bara är klimatfrågan som framförallt står bakom USA:s satsning på FoU utan att det också handlar om att minska det kraftiga beroendet av importerad olja. Ett oberoende har alltid stått högt på den amerikanska agendan och med ytterligare komplikationer för ekonomi och politik är detta en stark drivkraft.

Trots de få initiativen från regeringens sida för att minska utsläppen av växthusgaser finns det andra aktörer i USA som tar egna initiativ. Det finns delstater som vill begränsa effekterna av en klimatförändring och industrier som vill ha enhetliga regler. På federal nivå arbetar exempelvis senatorerna McCain och Liebermann för att införa begränsningar av utsläppen och hösten 2003 lade de fram ett förslag till ett nationellt utsläppshandelsprogram för omröstning i senaten. USA har lång erfarenhet av utsläppshandelsystem vilket gör det troligt att det är denna form

av styrmedel som skulle bli aktuellt om begränsningar infördes. Förslaget som senatorerna lade fram fick förvånansvärt stort stöd, men röstades ändå ned.

Avsaknaden av federala åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser har fått effekten att delstater och även företag har tagit egna initiativ till att minska utsläppen av växthusgaser. Nio delstater i nordöstra USA har exempelvis ingått samarbete för att inrätta en utsläppshandel för koldioxid. Närmare trettio delstater har på egna initiativ utvecklat strategier eller åtgärdsplaner för att minska utsläppen av växthusgaser. Kalifornien har vidare infört lagstiftning för att reglera utsläppen av växthusgaser från fordon. Företag har gått samman och etablerat USA:s första börs för handel med växthusgaser och ingått frivilliga avtal för att minska sina utsläpp.

Industrin kan faktiskt komma att bli en av de drivande aktörerna för att införa gemensamma, nationella regler för utsläpp av växthusgaser. Detta i takt med att industrin börjar få erfarenhet av allt fler skilda regler, inte bara i olika delstater men också i olika länder, för utsläpp av växthusgaser. De initiativ som delstaterna tar i klimatarbetet är

**Industrin kan faktiskt komma att bli en av de drivande aktörerna för att införa gemensamma, nationella regler för utsläpp av växthusgaser.**

också mycket viktiga för utvecklingen på federal nivå. Delstaterna drivs av både miljömässiga och ekonomiska intressen.

Flera av de delstater som tagit initiativ har en tradition av miljötänkande och de är också oroade över hur en klimatförändring skulle påverka deras naturresurser. Vidare är det så att de nordöstra delstaterna inte har mycket fossil elproduktion,

vilket gör att de skulle ha ekonomiska fördelar om en utsläppshandel infördes över hela USA. När delstaterna tar initiativ i klimatfrågan har delstatsrepresentanterna i kongressen lättare att driva frågan på federal nivå. Delstater och industrier kan bli de drivande aktörerna för en utveckling mot nationella restriktioner för utsläpp av växthusgaser.

## Policy-slutsatser

Den amerikanska klimatstrategin har många gånger setts med skepsis i omvärlden. Mot bakgrund av att regeringen hittills inte har visat intresse för att vilja minska utsläppen av växthusgaser har satsningen på vätgas betraktats som en undanflykt för att slippa göra genomgripande förändringar av klimatpolitiken. Det tycks som att denna skepsis till viss del är befogad eftersom satsningen kommer att medföra fortsatta utsläpp av växthusgaser under lång tid framöver.

Det finns ändå en mycket stark drivkraft som gör att den utlovade satsningen på forskning och utveckling inom vätgasdrivna bränsleceller inte bara är tomma ord. Det är möjligheten att komma bort från det stora oljeberoendet genom att använda inhemskt kol. Denna drivkraft gör att satsningen inte bör underskattas, kanske kan

denna drivkraft upprätthålla fortsatt federalt FoU-stöd för vätgas- och bränslecellsteknik och klara att upprätthålla intresset hos industrin. Med detta är det inte självklart att satsningen verkligen kommer att leda till utvecklingen av ett vätgassamhälle. Ett viktigt skäl till att uppmärksamma händelseutvecklingen i USA är vårt eget kvarstående oljeberoende och den drivkraft som finns till att försöka åstadkomma teknikskiften för att lösa framtidens energibehov.

Det finns starka motiv för att vilja nå dit, varför satsningen på vätgas inte bör underskattas. Satsningen har förstas betydelse för Sveriges strategiska position inom FoU på vätgasområdet och kan på sikt även få betydelse för hållbarhet, konkurrenskraft och tillväxt i ett vidare samhällsperspektiv.

**Ett viktigt skäl till att uppmärksamma händelseutvecklingen i USA är vårt eget kvarstående oljeberoende och den drivkraft som finns till att försöka åstadkomma teknikskiften för att lösa framtidens energibehov.**

### Om författaren:

Susanna Hurtig arbetar som utredare på Energi-myndigheten och då denna artikel skrevs vid ITPS kontor i Washington D.C.

## Källor

Cohen, Stephanie (2004) "Energy Dreams and Energy Realities", *The New Atlantis*, pp 3–17, Number 5, Spring.

Dagens Nyheter, 27 April 2005.

Department of Energy (2003) Energy Information Administration, *Annual Energy Review 2002*, Washington D.C., October.

Department of Energy (2003) Energy Information Administration, *Annual Energy Outlook 2004 With Projections to 2025*, Department of Energy, Washington D.C., January.

Energimyndigheten (2005) *Kinas växande energibehov: Snabb ekonomisk tillväxt påverkar den globala energimarknaden*, ET 2005:6, Mars, Markstedt Kommunikation/Edenvik.

IEA (2004) *IEA Agreement on the Production and Utilization of Hydrogen, 2003 Annual Report*, IEA Hydrogen Implementing Agreement.

IEA (2004) *Hydrogen and Fuel Cells, Review of National R&D Programs*.

ITPS (2004) *USA:s klimatpolitik – Omvärldsbevakning i samband med klimatpolitikens kontrollstation 2004*, Magnus Pettersson och Susanna Hurtig, Arbetsrapport, R2004:011.

ITPS (2004) *Miljödriven teknikutveckling i Kalifornien – Samtal med aktörer i transportsektorn*, Susanna Hurtig, Arbetsrapport, R2004:015.

Olsen, Robert L. (2004) *The Great Energy Transition*, World Future Society Seminarium.

Olsen, Robert L. (2003) *The promises and Pitfalls of Hydrogen Energy*, *The Futurist*, July–August.

Romm, Joseph J. (2004) *The Hype about Hydrogen*.

Science (2004) "Towards a Hydrogen Economy", pp. 957–976, Vol. 305, Number 5686, August 13.

U.S. Climate Change Technology Program (2003) *Research and Current Activities*.

Yacobucci, Bren D. & Aimee E. Curtright (2004) *A Hydrogen Economy and Fuel Cells: An overview*, CRS Report for Congress.

### Läs även ITPS rapporter:

"Klimatmålen effekter på den energiintensiva industrins konkurrenskraft"

"Ett alternativt energiskattesystem – effekter på industrins konkurrenskraft"

som kostnadsfritt kan hämtas på [www.itps.se](http://www.itps.se)

## Tillväxtpolitisk utblick

AKTUELLT OM TILLVÄXTPOLITIK

En skrift från ITPS, Institutet för tillväxtpolitiska studier.  
Utkommer med 10–20 nr per år, citera oss gärna men ange källan.  
ISSN 1652-7879. Ansvarig utgivare: Sture Öberg.

FÖR YTTRE INFORMATION,  
KONTAKTA: Susanna Hurtig

TEL: +46 16 544 200 E-POST: [susanna.hurtig@stem.se](mailto:susanna.hurtig@stem.se)

I REDAKTIONEN: Anders Östhol  
Marianne Löfgren

TEL: +46 8 456 67 44 E-POST: [anders.osthol@itps.se](mailto:anders.osthol@itps.se)  
TEL: +46 8 456 67 33 E-POST: [marianne.lofgren@itps.se](mailto:marianne.lofgren@itps.se)



POSTADRESS ITPS, Studentplan 3,  
SE-831 40 Östersund

BESÖKSADRESS Stockholm: Tegelbacken 4

TELEFON +46 63 16 66 00 E-POST [info@itps.se](mailto:info@itps.se)

FAX +46 63 16 66 01 HEMSIDA [www.itps.se](http://www.itps.se)