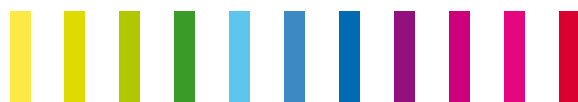


Klimatet – den svåraste utmaningen

Teknikföretagen presenterar en sammanfattning av IPCCs slutsatser, Sternrapporten och Vattenfalls studie Climate Map 2030. Här finns också en översikt av utvecklingen i Japan, Kina, USA och EU.



Förord

Frågan om hur utsläppen av klimatpåverkande gaser kommer att påverka miljön och vad som kan göras för att hejda utsläppen har en stor betydelse för teknikföretag. Många teknikföretag bedriver ett proaktivt arbete i klimatfrågan både genom att vara effektiva i sin tillverkning men framför allt genom att utveckla resurseffektiva produkter och lösningar. Med rätt förutsättningar kan de bidra till att minska utsläppen globalt.

Teknikföretag påverkas på flera sätt:

- Direkt påverkan genom politiska beslut
- Indirekt påverkan genom politiska beslut dvs. andra aktörer påverkas, t.ex. kunder
- Förändringsvilja hos kunder utöver politiska beslut

Teknikföretagen genomför därför ett projekt om klimatfrågan och teknikföretags konkurrenskraft. Syftet är att utveckla en policy för Teknikföretagen avseende klimatfrågan men också att sammanställa kunskap för våra medlemmar.

Som en del i detta arbete har konsultföretaget EME Analys fått i uppdrag att sammanställa och analysera några av de dominerande dokumenten som tagits fram i klimatfrågan och att beskriva de viktigaste trenderna i Kina, Japan, EU samt USA. Rapporten riktar sig främst till våra medlemmar och är avsedd att vara en kunskapssammanställning och tillika en analys. Rapporten ger inte uttryck för Teknikföretagens åsikter.

Utgångspunkten för rapporten är det vetenskapliga underlag om orsakerna och omfattningen av den globala uppvärmningen som presenteras av FNs klimatpanel IPCC, den s.k. Sternrapporten samt Vattenfalls studie ”Climate Map 2030”.

Vi är medvetna om att det finns ytterligare teorier om orsakerna till klimatförändringarna men har valt att fokusera på dessa tre stora och internationellt erkända studier som kanske mer än andra dominerar.

Utifrån underlaget framstår det som sannolikt att den globala klimatförändringen mot slutet av detta århundrade kommer att innebära en temperaturökning på minst 2 grader Celsius jämfört med förindustriell tid även om kraftfulla åtgärder för att minska utsläppen av klimatgaser vidtas. För att mildra konsekvenserna av en högre temperatur kommer anpassningsåtgärder att krävas.

Vilka åtgärder som krävs och vad dessa kommer att kosta behandlas dock inte explicit i rapporten. Fokus ligger istället på åtgärder för att stabilisera utsläppen och därmed motverka ännu större klimatförändringar.

Föreliggande rapport visar att klimatfrågan och kunskap om dess utveckling är i högsta grad relevant för teknikföretag, stora såväl som små. Utveckling under de närmaste åren kommer att påverka teknikföretags konkurrenskraft och på lång sikt även den samlade förmågan att påverka och hantera klimatförändringar.

Vår utgångspunkt är att klimatarbetet i Sverige måste ha ett internationellt fokus vid utformning av såväl mål som styrmedel.

Stockholm december 2007

Maria Sandqvist
Teknikföretagen

Innehåll

1. Sammanfattning	5
2. Inledning	7
2.1 Bakgrund och syfte	7
2.2 Arbetets genomförande	7
3. Kampen mot klimatförändringar – en av vår tids största utmaningar	8
3.1 Historisk global utveckling av klimatgaser och business as usual scenarier för framtiden	8
3.2 Forskarnas bild av sambandet mellan klimatgaser och klimatförändringar	12
3.3 Konsekvenser av klimatförändringar	13
4. Vad kan världen göra för att vända utvecklingen?	15
4.1 IPCC	15
4.2 Sternrapporten	17
4.3 Vattenfalls klimatkarta för 2030	19
4.4 Jämförelse mellan de olika studierna	24
5. Utveckling och spridning av ny teknik	26
5.1 ”Market Pull” och ”Market Push”	26
5.2 Nuvarande strategi	26
5.3 En strategi efter 2012	27
5.4 Slutsatser	29
6. Vilken position har olika länder antagit? Är man nära en samsyn?	30
6.1 Japan	30
6.2 Kina	31
6.3 Europeiska Unionen	32
6.4 USA	35
6.5 Är de stora länderna nära en samsyn?	38
7. Fem avgörande frågor	40

1. Sammanfattning

De studier som redovisas i denna rapport baseras på ungefär samma grundmaterial när det gäller de naturvetenskapliga bedömningarna. Av dessa studier, främst material från FN:s klimatpanel (IPCC), framgår att en klar majoritet klimatforskare har etablerat en stor konsensus om att växthuseffekten är reell och forskarna gör allt säkrare skattningar om klimatgasernas effekter på temperatur och hur den i sin tur påverkar vatten, land, människa och djur.

Det finns enligt dessa klimatforskare starka belegg för att utsläpp av klimatgaser utöver en nivå på ca 10 gigaton (Gton) per år leder till ett varmare klimat på jorden. Nuvarande utsläpp ligger på ca 50 Gton och visar en stigande trend. Forskarna räknar med att jordens temperatur redan har ökat med mer än 0,5 grad Celsius sedan förindustriell tid och även om vi vidtar kraftiga åtgärder för att minska utsläppen kommer temperaturen att fortsätta öka med ytterligare 1,5 grad fram till nästa sekelskifte. Fortsätter halterna av klimatgaser att stiga i nuvarande takt kan temperaturökningen komma redan inom de närmaste 50 åren för att därefter fortsätta att stiga. Exakt hur snabbt jordens temperatur kommer att öka med stigande koncentration av växthusgaser vet inte forskarna.

Redan vid en måttlig temperaturökning (2–3 grader) kommer konsekvenserna att bli omfattande. Konsekvenserna av temperaturökningar upp mot 5 grader är oöverblickbara. Vid den förra istiden var snittemperaturen 5 grader lägre än idag, vilket kan ge en känsla för vad varje grad i medeltemperatur betyder. Men just det faktum att vi inte med säkerhet vet hur stora konsekvenserna blir är i sig ett starkt argument för att vi nu måste vidta kraftfulla åtgärder för att bromsa utvecklingen.

Världens utsläpp av växthusgaser måste minskas, samtidigt som flertalet människor i U-länderna måste ha rätt till en fortsatt snabb ekonomisk tillväxt. För U-länderna blir det de närmaste decennierna en tuff utmaning att först reducera ökningen av växthusgaser, och därefter även reducera de absoluta utsläppen. För oss i de industrialiserade länderna gäller det att under andra halvan av detta sekel komma ned i ett stort sett koldioxidneutralt samhälle. Härvid kommer det att krävas insatser på alla områden i samhället.

Tre faktorer framhålls som helt avgörande för att detta ska lyckas:

- Ny teknik måste utvecklas vilket bl.a. kräver ökade insatser på forskning, utveckling och demonstration.
- Det måste bli privat- eller företagsekonomiskt lönsamt att välja produkter eller processer som innebär låga utsläpp av klimatgaser. För detta krävs politiska styrmedel typ skatter, regler, standarder eller handelssystem. För att öka genomslagskraften av dessa styrmedel kommer det också att krävas omfattande information.
- I-länderna måste bidra till att finansiera åtgärder i U-länderna och se till att mest effektiva teknik blir tillgänglig för alla. För att lyckas krävs också globala lösningar så som frihandel och ökat informationsutbyte.

Ju längre världen väntar med att bryta trenden med ökade utsläpp av klimatgaser desto tuffare blir det att hejda klimatförändringarna och desto dyrare blir det. Det finns också risker för stora klimatstörningar redan vid måttliga höjningar av halten klimatgaser, vilket talar för att tidiga åtgärder är att föredra även om inte tekniken är den optimala. Företagen som utvecklar framtidens produkter i dag är beroende av att det finns både en politisk vilja och en politisk förmåga att agera långsiktigt och kraftfullt.

Samtidigt är det viktigt att vara medveten om att det inte är möjligt att lösa klimatproblemet med dagens teknologi. Ytterligare forskning om t.ex. fusionskraft, biobränslen samt avskiljning och deponering av CO₂ är därför nödvändig.

Det finns inget motsvarande exempel i historien där världens ledare måste samla sig för att vidta åtgärder som får en märkbar effekt på klimatet först om flera decennier men som påverkar hela samhället redan nu.

Det som talar för att världens ledare kommer att anta denna utmaning är att argumenten för en kraftfull klimatpolitik är överväldigande. Nuvarande trend pekar i fel riktning och som nämnts tidigare finns en betydande risk att dom negativa konsekvenserna blir dramatiska. Samtidigt indikerar många studier att det är möjligt att byta färdriktning utan att samtidigt behöva försaka speciellt mycket i termer av ekonomisk utveckling. Kampen mot klimatförändringar har också många positiva bieffekter såsom andra miljöfrågor, hushållning med jordens resurser, nationell säkerhet och internationellt samarbete.

Det som talar mot är den starka motsättning som finns mellan I-länderna, som historiskt svarat för de stora utsläppen, och de befolkningsrika utvecklingsländerna med sina snabbt växande ekonomier. Att gemensamt komma fram till fungerande styrmedel och en rimlig fördelning av bördorna är en stor utmaning för världens ledare. Hittills har vi inte sett några övertygande tecken på att man kommer att lyckas.

2. Inledning

2.1 Bakgrund och syfte

Teknikföretagen har initierat ett projekt som syftar till att belysa hur föreningens medlemmar kommer att påverkas av den framtida klimatpolitiken. Ett konkret resultat av projektet ska vara att ge underlag för Teknikföretagens policy i klimatfrågan och att sammanställa kunskap om klimatfrågan åt medlemsföretagen.

Utgångspunkten för arbetet är den under våren 2007 publicerade rapporten från IPCC, som visar på att det krävs kraftfulla åtgärder i alla delar av samhället för att minska utsläppen av klimatgaser.

Ett led i arbetet är två workshops (21 maj och 4 september) med utvalda företag.

2.2 Arbetets genomförande

Fokus ligger på att sammanfatta det vetenskapliga läget samt att beskriva de olika klimatpolitiska styrmedel (policy instruments) som kan komma att användas under de närmaste decennierna. Endast de viktigaste styrmedlen, och de som har störst betydelse för Teknikföretagen, kommer att tas upp. P.g.a. osäkerheten blir presentationen med nödvändighet ganska översiktlig. Ekonomiska styrmedel används här som samlingsbegrepp och kan innebära handel med utsläppsrätter (t.ex. EU ETS) och/eller CO₂-skatter och/eller subventioner. Dessa kan kompletteras med andra styrmedel som regleringar, forskning, information, utbildning etc. Studien omfattar Europa, USA, Japan samt Kina.

Konsekvensbeskrivningarna kommer till stor del att baseras på officiella källor så som FN:s klimatpanel IPCC, IEA World Energy Outlook 2006, Sternrapporten från 2006 osv.

BEGREPP OCH ENHETER (SOM ÅTERKOMMER I RAPPORTEN)

Koldioxidekvivaler (CO₂e): Enhet som gör det möjligt att jämföra klimatpåverkan från olika växthusgaser. Motsvarar växthuseffekten från CO₂-utsläpp.

Gigaton (Gton) = Miljarder ton = 1 000 000 000 ton

Parts Per Million (PPM)

Business as Usual Scenario (BAU Scenario): Scenario som beskriver utvecklingen med nuvarande politiska styrmedel.

Annex I länder i Kyotoprotokollet: Samtliga länder inklusive f.d. Warszawapaktsländerna

Annex II länder i Kyotoprotokollet: F.d. Warszawapaktsländer

NYCKELTAL

Årliga utsläpp av CO₂e 2004: 49 Gton

Koncentrationen koldioxid i atmosfären 2005: 379 ppm och stiger med ca 2 ppm per år

Koncentrationen CO₂e i atmosfären 2005: 450 ppm

Koncentrationen klimatgaser (CO₂e) under förindustriell tid: 280 ppm

Nivå på koncentrationen av klimatgaser (CO₂e) som bedöms ge en temperaturökning på 2 grader Celsius: 450–550 ppm

Bedömd långsiktig jämviktsnivå på utsläppen för att undvika global temperaturhöjning: 10 Gton

Tid det tar att bryta ner CO₂ i atmosfären: 50–200 år

3. Kampen mot klimatförändringar – en av vår tids största utmaningar

I detta avsnitt redovisas den naturvetenskapliga bakgrunden till varför kampen för att minska utsläppen av klimatgaser av många anses vara en av vår tids största politiska utmaningar. Redovisningen baseras främst på rapporter från FNs klimatpanel IPCC, men också på den s.k. Sternrapporten från oktober 2006 samt på prognoser från internationella Energiorganet (IEA) och Energy Information Agency i USA.

3.1 Historisk global utveckling av klimatgaser och business as usual scenarier för framtiden

För att stabilisera halten av växthusgaser i atmosfären måste utsläppen ner till en nivå som motsvarar ca 20–30 % av dagens globala utsläpp.

Koncentrationen av växthusgaser (bl.a. koldioxid, metan och lustgas) i atmosfären är i dag ca 450 ppm (parts per million). Detta kan jämföras med ca 280 ppm under förindustriell tid. Även om utsläppen av växthusgaser inte skulle öka utöver dagens nivå skulle koncentrationen i atmosfären fortsätta att öka till ca 550 ppm till år 2050. För att stabilisera halten växthusgaser i atmosfären måste utsläppen ner till en nivå som motsvarar ca 20–30 % av dagens utsläpp. Detta gäller oberoende av vilken nivå som koncentrationen stabiliseras på.

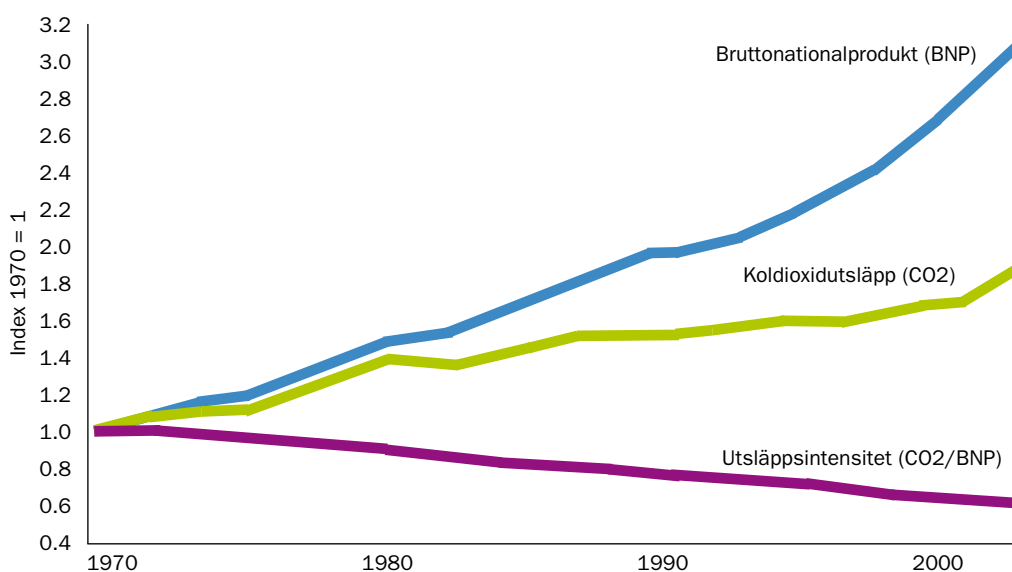


Bild 1 Utveckling av BNP, respektive CO₂-utsläpp i absoluta och specifika termer 1970–2004
Källa: IPCC

Det är intressant att notera att även om koldioxidutsläppen visar en ökande trend är ökningstakten ändå betydligt lägre än den ekonomiska tillväxten. På 30 år har världens BNP stigit med drygt 300 %, samtidigt som koldioxidutsläppen stigit med knappt 200 %.

De största utsläppen sker till följd av användning av fossila bränslen så som kol, olja och naturgas. Elproduktion svarar ensamt för en fjärdedel av alla utsläpp, transporter och industrin ca 14 % vardera. En annan viktig källa till en ökad koncentration klimatgaser i atmosfären är den pågående avskogningen som bedöms svara för knappt 20 %.

Det finns i princip tre metoder som används för att redovisa utsläppen.

- Absoluta utsläpp per land eller region
- Utsläppen per invånare i ett land eller region
- Utsläppen i förhållande till BNP

Redan 2004 gick utvecklingsländerna om de rika OECD-länderna i utsläpp i absoluta tal. Om man i stället relaterar utsläppen per invånare blir det en annan bild. Fortfarande är det så att de industrialiserade länderna (Annex 1-länderna i figuren nedan) i genomsnitt har fyra gånger så höga utsläpp per invånare (ca 16 ton CO₂ eq/cap) som övriga länder. Relaterat till BNP blir bilden den omvända. Här hamnar de rika länderna på ca 0,7 kg CO₂e /US\$ BNP, medan motsvarande siffra för övriga länder är drygt 1 kg CO₂e /US\$ BNP.

Det är inte överraskande att notera att utvecklingsländerna gärna framhåller per capita måttet i internationella förhandlingar, medan vissa industrialiserade länder framhåller BNP-måttet.

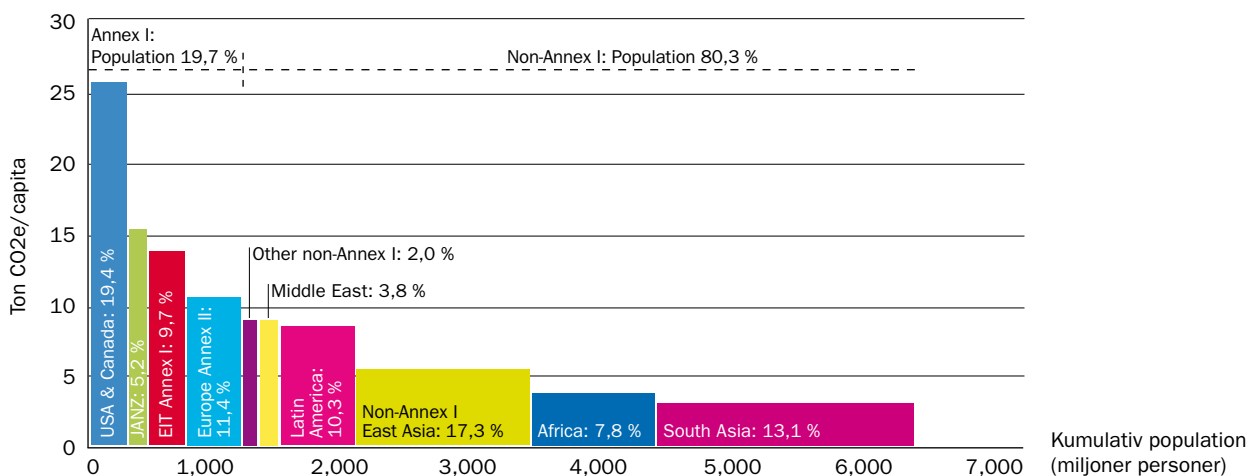


Bild 2 Utsläpp per capita för olika regioner år 2004
Källa: IPCC

Notera att inte ens de regioner i världen som har de lägsta utsläppen per person kommer ner i de genomsnittliga utsläppsnivåer som är nödvändiga på lång sikt. Tio Gton motsvarar en utsläppsnivå på ca 1,6 ton CO₂e per person.

Flera olika studier pekar på att utsläppen av klimatgaser kommer att fortsätta att öka om inte kraftfulla åtgärder vidtas. Det som framför allt driver på denna utveckling är den kraftfulla ekonomiska utvecklingen i befolkningsrika utvecklingsländer så som Kina, Indien och Brasilien samt den fortsatta ökningen av kolanvändning för elproduktion. Dessa faktorer hör delvis samman. Internationella Energiorganet, IEA antar i sitt senaste referensscenario, World Energy Outlook 2006, att utsläppen av koldioxid från energianvändning kommer att öka med över 50 % från 2004 till 2030. Motsvarande bedömning gör Energy Information Agency i USA i sin senaste prognos, vilket framgår av bilden nedan. Observera att bilden endast inkluderar koldioxid och inte övriga klimatgaser.

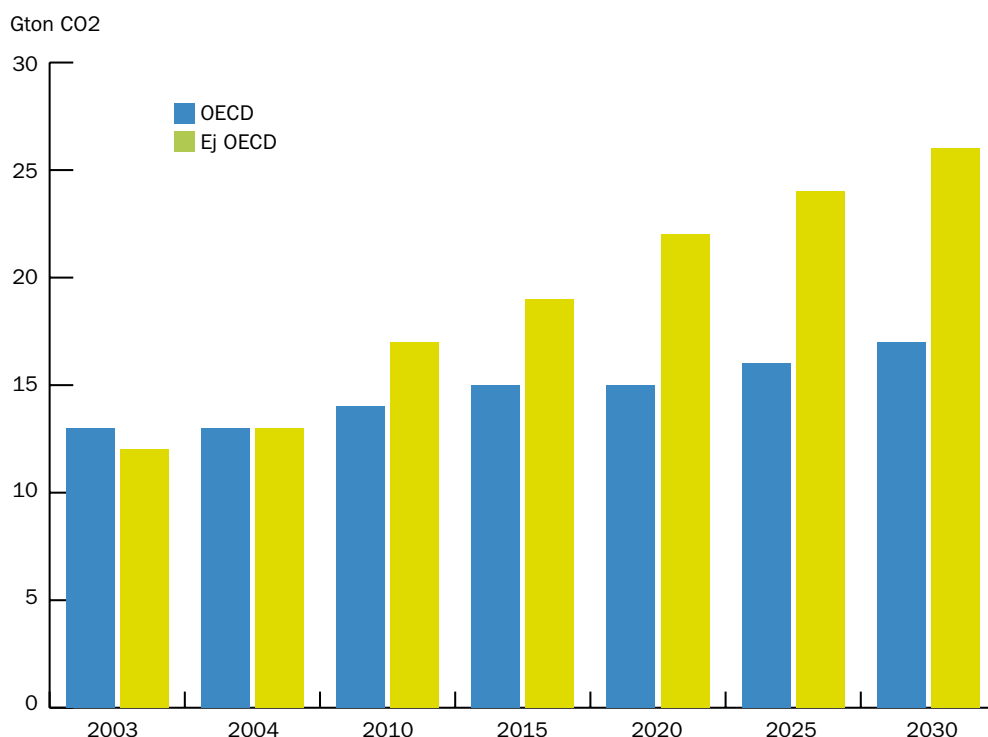


Bild 3 Världens koldioxidutsläpp 2003-2030, Gton CO₂
Källa: Energy Information Agency (EIA), USA

Även FNs klimatpanel IPCC förutspår kraftigt ökade utsläpp. De räknar med utsläppsökningar på mellan 25 och 90 % mellan år 2000 och år 2030 beroende på scenario. IPCCs högsta scenarier sammanfaller således med EIA scenario ovan, men också med IEAs huvudscenario i World Energy Outlook 2006. Samtliga dessa scenarier kännetecknas bl.a. av fortsatt befolkningstillväxt, relativt hög ekonomisk tillväxt och måttlig teknikutveckling.

I IPCCs mest optimistiska scenario B1 (som ger 25 % högre klimatutsläpp) antas att världens befolkning ökar fram till mitten av detta århundrade men därefter avtar. Det antas vidare att det sker en snabb omställning av världens ekonomier i riktning mot service och informationssektorerna samt att det sker en snabb introduktion av ren och resurseffektiv teknik. Fokus ligger också på globala lösningar såsom frihandel och ökat informationsutbyte. Några speciella styrmedel riktade mot klimatförändringar har inte inkluderats i dessa scenarier.

Kol till elproduktion fortsätter att öka

Kolets andel av världens elproduktion uppgår i dag till ca 40 %. Stora kolanvändare är USA, Kina, Indien, Australien men även Europa. Kolet har fått en renässans under 2000-talet, mycket beroende på Kinas kraftiga expansion, men också till följd av stigande priser på naturgas. Kol är fortfarande en förhållandevis billig energikälla och det går ganska snabbt att bygga kolkraftverk. Förekomsten av kol är spridd över hela världen, till skillnad från olja och gas som är koncentrerade till exempelvis Mellanöstern och Ryssland. För de länder som har eget kol är en ökad användning av kol på bekostnad av importerad energi ett sätt att minska den ekonomiska sårbarheten.

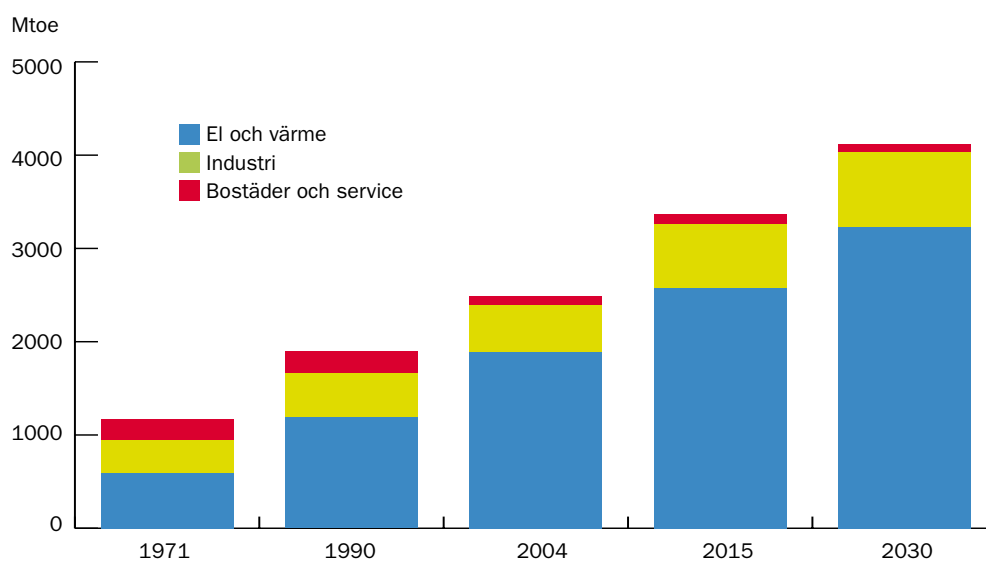


Bild 4 Kolanvändning i världen 1971–2030
Källa: IEA

Trots att många länder satsar på kolbaserad elproduktion står Kina för ca 70 % av den globala tillväxten av kolanvändning. Kina står för 40 % av världens kolproduktion, men behöver ändå importera kol. Även i USA räknar man med kraftigt ökad kolanvändning för elproduktionen.

Kinas kända kolreserver bedöms med nuvarande brytningstakt räcka i cirka 50 år. Australiens, Indiens och USAs reserver räcker i mer än 200 år. Med ökad kolanvändning minskar livslängden. Emellertid kan nya fyndigheter hittas och/eller utnyttjandegraden effektiviseras.

Ytterligare en faktor som pekar mot ökad kolanvändning är att det är möjligt att göra fordonsbränsle från kol. Detta bedöms vara lönsamt redan vid ett oljepris på ca 50 \$/fat (cirkapriset var 90 \$/fat hösten 2007) något som många bedömare tror att USA kommer att satsa på för att minska sitt beroende av importerad olja.

3.2 Forskarnas bild av sambandet mellan klimatgaser och klimatförändringar

Forskarna vet ännu inte exakt hur sambandet ser ut mellan koncentrationen av klimatgaser i atmosfären och förändringar i jordens klimat, men att det finns starka samband blir allt tydligare. Det man kommit längst med är bedömningar av sambandet mellan klimatgaser och temperaturförändringar.

I dag räknar man med att den ökade koncentrationen av klimatgaser har höjt jordens medeltemperatur med ca 0,5 grad sedan förindustriell tid och ökningen kommer att fortsätta oberoende av vad som sker i den närmaste framtiden.

I den s.k. Sternrapporten från oktober 2006 har man sammanställt resultatet från ett stort antal klimatstudier. Figuren nedan visar förväntade temperaturhöjningar vid olika stabiliseringsnivåer av koncentrationen av klimatgaser i ppm. Längden på de horisontella linjerna visar på osäkerheten i bedömningarna (90 procentigt konfidensintervall). Det svarta vertikala strecket på respektive linje indikerar det mest sannolika utfallet. Temperaturökningen läses av på x-axeln.

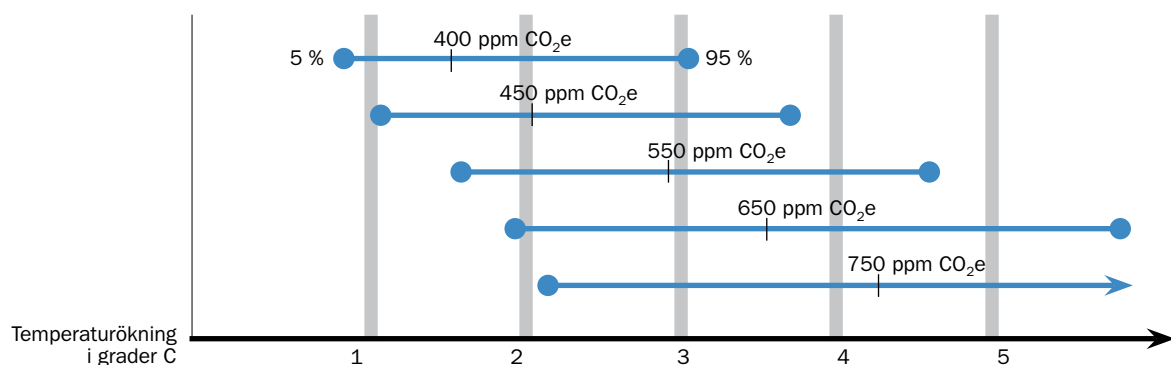


Bild 5 Temperaturhöjning (intervall med 90 % sannolikhet) vid olika koncentrationer av växthusgaser i atmosfären
Källa Sternrapporten

Som framgår av bilden föreligger en betydande osäkerhet om vad effekten på jordens temperatur blir vid olika koncentrationer av klimatgaser. Även om vi skulle lyckas stabilisera halten till dagens nivå på 450 ppm (vilket skulle kräva att utsläppen minskar med ca 75 %) finns det en inte obetydlig risk att temperaturen ökar med mer än 3 grader. Med en halt på 750 ppm kan dagens beräkningsmodeller inte hantera temperaturökningarna och man kan därför inte förutsäga vad som skulle komma att hända.

3.3 Konsekvenser av klimatförändringar

Nästa fråga är vad en ökad temperatur får för konsekvenser för livsbetingelserna.

Konsekvenserna av ett varmare klimat kommer att variera mycket och skillnaderna kan vara stora även mellan regioner som ligger nära varandra. Vissa regioner kommer exempelvis att få betydligt mer nederbörd, medan andra får ett mycket torrare klimat. Exakt hur klimatförändringarna kommer att slå råder det fortfarande osäkerhet kring.

Det är framför allt fyra områden som forskarna pekar på: matsituationen, vattenförsörjningen, ekosystemet och extrema väderhändelser.

Speciellt i länderna kring ekvatorn kommer ett varmare klimat att öka ökenutbredningen och minska skördarna. Detta leder till migration och ökad risk för hungersnöd.

Ett kanske ännu större hot än ökenutbredningen är förändringar i tillgången på färskt vatten. Man har redan börjat se en snabb avsmältning av bergsglaciärer i hela världen. I exempelvis Himalaya, av vars floder 40 % av världens befolkning är beroende, ger dagens glaciärer jämnare vattenmängder över året så att befolkningen slipper översvämning under monsunen och torka under övrig tid. Om de smälter kommer emellertid just detta att ske, såvida man inte kan reglera vattenflödena exempelvis genom stora vattendammar.

Ett tredje stort problem är en stigande havsnivå. I takt med att havsnivån stiger hotas många låglänta regioner, bl.a. städer som Dacca, London, New York, Shanghai, Tokyo och Hong Kong av översvämningar. Vissa befolkningstäta regioner kan helt läggas under vatten.

Stora förändringar kan komma att ske i jordens ekosystem. Det spekuleras bl.a. i att regnskogarnas ekosystem kan hotas av ett förändrat klimat. Många arter hotas av utrotning.

Extrema väderhändelser såsom orkaner, stormar, skogsbränder, översvämningar och värmeböljor kommer att öka i intensitet.

Utöver dessa områden nämns ofta risken för dramatiska effekter såsom att havsströmmarna ändras vilket i ett slag kan innebära stor dramatik i vädersituationen, inte minst för oss i Norden.

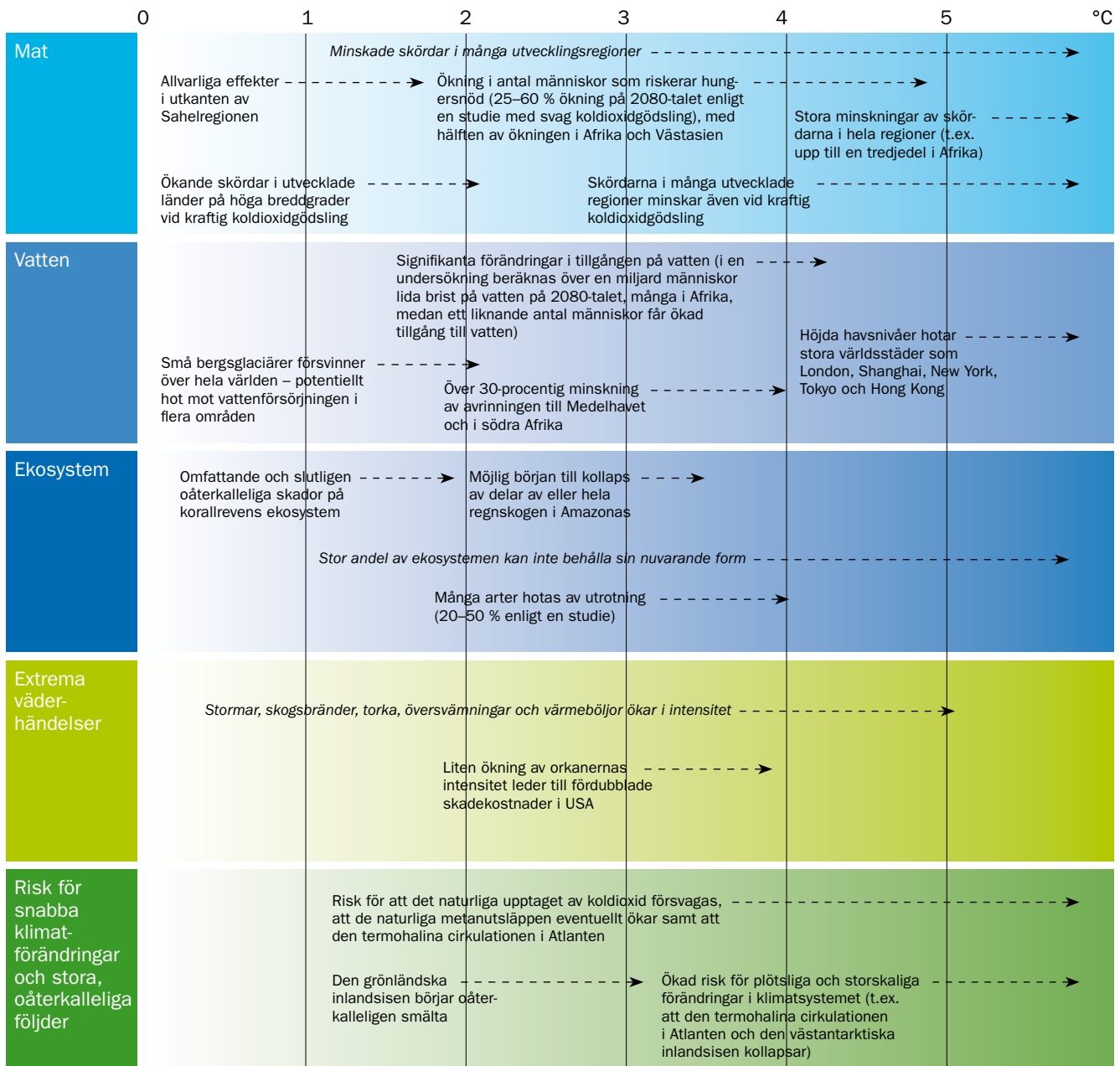


Bild 6 Möjliga konsekvenser vid olika stora temperaturhöjningar
 Källa: Bilden är direkt hämtad från den svenska översättningen av Sternrapporten, Naturvårdsverket maj 2007.

4. Vad kan världen göra för att vända utvecklingen?

För att stabilisera halten klimatgaser i atmosfären måste utsläppen, som tidigare beskrivits, reduceras med ca 75 % från dagens nivå. Detta mål står i skarp kontrast till den utveckling av utsläppen vi ser i dag med snabbt stigande utsläpp. Från 1970 till 2004 steg utsläppen med 70 % och utsläppen fortsätter att öka trots Kyotoprotokollet och andra initiativ som tagits.

I detta avsnitt redovisas tre olika studier/scenarier för hur utsläppen av klimatgaser skulle kunna minska till för världen acceptabla nivåer.

4.1 IPCC

FNs klimatpanel IPCC publicerar löpande analyser kring klimatförändringar. Senaste rapporten är från februari 2007. Som tidigare nämnts har IPCC publicerat ett antal BAU scenarier över utvecklingen fram till 2030. Dessa visar på en ökning av utsläppen på mellan 25 och 90 %. Utifrån dessa scenarier har IPCC analyserat hur mycket utsläppen av klimatgaser skulle kunna minska. Två begrepp är centrala här:

- Med *reduktionspotential* avses hur mycket klimatgaserna kan minska jämfört med en förväntad utveckling i enlighet med något av scenarierna.
- Med *ekonomisk potential* avses det som är lönsamt med ett samhällsekonomiskt perspektiv. För att denna potential ska uppnås i verkligheten krävs bl.a. politiska beslut som leder till en kostnad för att släppa ut klimatgaser.

Två typer av modeller används i IPCCs analyser, s.k. ”bottom-up” och s.k. ”top-down”. Den första typen inkluderar detaljerade teknisk/ekonomiska uppgifter och studerar normalt bara enskilda branscher eller sektorer. För att fånga upp samspelet mellan olika branscher eller mellan länder eller regioner används den senare modelltypen.

Nedan återfinns ett exempel på resultat som modellstudierna ger, där man beräknat hur mycket utsläppen av klimatgaser kan minska med styrmedel som leder till olika kostnader. A1 B är ett scenario där de årliga utsläppen av växthusgaser växer från ca 49 Gton CO₂e år 2004 till 68 Gt CO₂e år 2030 (+40 %).

Samhällsekonomisk värdering av koldioxidreduktion	Reduktion jämfört med Scenario A1 B	
	Gton CO ₂ e/år	% av 68 Gton/år (2030)
\$ / ton CO ₂ e		
0	5–7	7–10 %
20	9–17	14–25 %
50	13–26	20–38 %
100	16–31	23–46 %

Tabell 1. Global besparingspotential 2030 baserat på Bottom-up studier

Källa: IPCC

Som framgår av tabellen handlar det om kraftiga minskningspotentialer, men det är samtidigt en bit kvar till de nivåer som forskarna menar är nödvändiga för att stabilisera halten klimatgaser i atmosfären. För detta krävs årliga utsläppsnivåer ner mot 10 Gton CO₂e per år vilket motsvarar en minskning med ca 85 % jämfört med scenariot i exemplet ovan.

I följande bild illustreras de ekonomiska potentialerna att reducera utsläppen av klimatgaser i olika sektorer vid ett pris på 100 \$ per ton CO₂e.

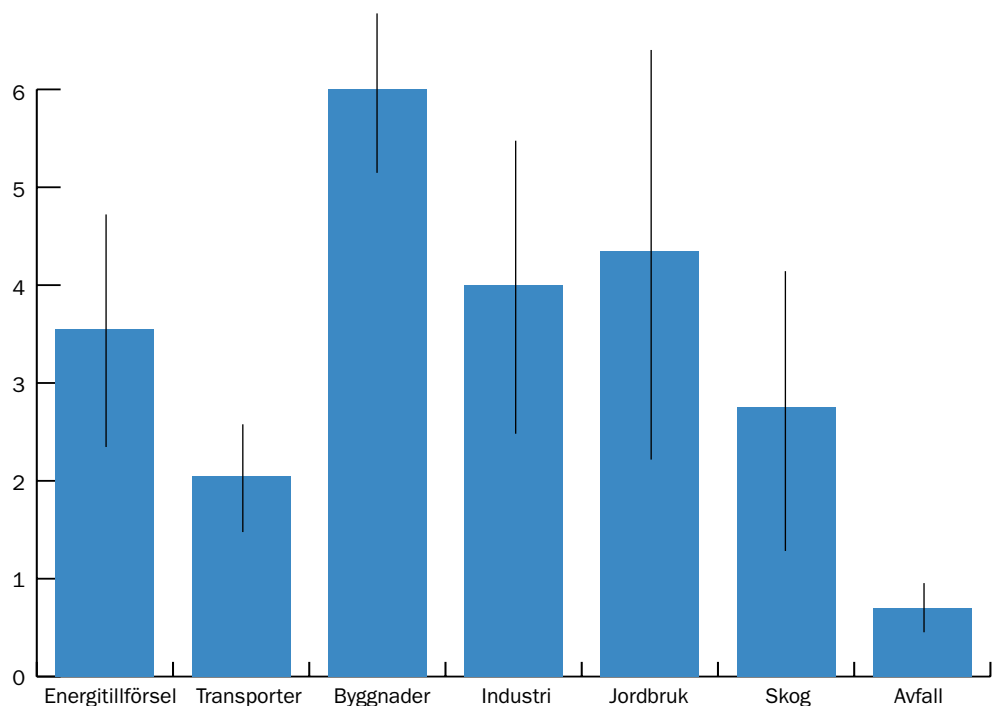


Bild 7 Ekonomisk potential att reducera klimatutsläpp vid ett pris på 100\$/ton CO₂e för olika sektorer, inklusive osäkerhetsintervall

Källa: IPCC

I figuren ovan har utsläppsreduktion beräknats både för tillförselsektorn och för användarsektorn. För att inte göra sig skyldig till dubbelräkning har IPCC gjort på följande sätt:

Först har IPCC beräknat hur mycket energianvändningen kan minska med lönsamma åtgärder, och därmed utsläppen av klimatgaser i användarsektorerna. När utsläppsminskningen beräknats har man utgått från den elproduktionsmix som redovisas i BAU scenariot för 2030 i IEAs World Energy Outlook 2006. Detta sätt att redovisa utsläppen flyttar fokus från tillförsel till användning.

Nästa steg är att beräkna hur mycket CO₂-utsläppen kan minska i den energi-produktion som återstår efter att samhällsekonomiskt lönsamma åtgärder vidtagits hos energikonsumenter (vänstra stapeln). Här har IPCC räknat med övergång till mer koldioxidsnål produktion i samband med nyinvesteringar.

– Totalt blir den förväntade minskningen för alla sektorer ca 23 Gton CO₂e per år, dvs. en minskning med 66 % jämfört med scenario A1 B.

Kostnader för att stabilisera nivån på klimatgaser i atmosfären enligt IPCC

Samtliga modeller som ingår i IPCCs ”verktygslåda” indikerar i sammanhanget relativt begränsade kostnader för att stabilisera halterna av klimatgaser. Som mest handlar det om en minskning i BNP på 3 %, men de flesta modellerna pekar på lägre kostnader. Det är förvisso mycket pengar men om man beaktar att BNP har stigit med 300 % den senaste 30 årsperioden är kostnaden inte så stor. De stabiliseringsnivåer man har studerat ligger på mellan 445 ppm och 710 ppm. De ekonomiska beräkningarna avser 2030 men stabiliseringen förväntas ske betydligt senare.

IPCC redovisar även siffror på vad de förväntade klimatförändringarna kostar i samhällsekonomiska termer. Som ett genomsnittligt värde för år 2005 anges 12 US\$/kg koldioxid. Spridningen mellan olika studier är dock stor (från 3 US\$/kg till 130 US\$/kg). IPCC anger vidare att det framstår som sannolikt att dessa undersökningar underskattar kostnaderna.

4.2 Sternrapporten

I slutet av 2006 publicerades rapporten *The Economics of Climate Change – The Stern Review*. Rapporten togs fram på uppdrag av Englands dåvarande premiärminister Tony Blair. I rapporten tar man tydlig ställning för att det är en sund ekonomisk politik för världen att tidigt vidta åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser. Vinsterna av kraftfulla och tidiga åtgärder överväger i högsta grad kostnaderna. Speciellt har man uppvärderat risken och kostnaderna för världsekonomin om inte kraftfulla åtgärder vidtas snarast. Detta står i ganska stark kontrast till många andra ekonomiska bedömningar.

Varför är det så bråttom? Sternrapporten pekar på att många BAU-scenarier visar mot halter av växthusgaser i atmosfären som kring år 2100 är mer än tre gånger så höga som halten under förindustriell tid. Detta skulle innebära minst 50 % risk för temperaturökningar på 5 grader. Samtidigt har de flesta konsekvensanalyser fokuserat på temperaturökningar på 2–3 grader. Redan då blir konsekvenserna betydande och enligt Sternrapporten talar mycket för att sambanden inte är linjära utan att de negativa konsekvenserna ökar mycket snabbt vid högre temperaturer. I rapporten konstateras att:

”En global uppvärmning på 5 grader skulle ligga bortom mänsklig erfarenhet, och det skulle förändra var vi bor och hur vi lever våra liv.”

Som jämförelse nämns att temperaturen under istiderna var 5 grader lägre än idag, vilket ger en indikation av vad några grader kan betyda.

Det är insikten om dessa risker och effekter som har fått författarna till Sternrapporten att påkalla skyndsamma åtgärder. Ju längre man väntar desto mer dramatiska åtgärder krävs för att åstadkomma de nödvändiga begränsningarna.

Risken för mycket allvarliga och irreversibla konsekvenser är således en viktig orsak till att Sternrapporten föreslår kraftfulla och omedelbara åtgärder. För denna slutsats krävs egentligen inga ekonomiska kalkyler.

Kvantifiering av kostnaderna

Som nämndes inledningsvis är Sterns kostnadsbedömningar av konsekvenserna av klimatförändringar betydligt högre än i flertalet andra studier. Bl.a. dessa fyra skäl anges för detta

- En lägre diskonteringsränta än normalt används vilket innebär att kommande generationers välfärd får större betydelse för resultaten (se även avsnittet om kalkylräntan nedan).
- Hänsyn tas till de oproportionerliga följdverkningarna för fattiga regioner. En konsumtionssänkning med exempelvis 5 \$ för en fattig människa bedöms slå hårdare än samma konsumtionssänkning för en person i rika delen av världen.
- Det tas explicit hänsyn till vår ovilja att ta risker genom att genomföra en normal ekonomisk riskanalys där även möjliga utfall med mycket negativa konsekvenser beaktas.
- Aktuella vetenskapliga resultat pekar på att forskarna tidigare har underskattat risken för temperaturökningar till följd av utsläppen av växthusgaser.

I Sternrapporten uppskattar man att klimatförändringar leder till kostnader för världsekonomin motsvarande minst 5 % av BNP och så höga som 20 % om en bred skala av risker och följder beaktas.

Detta ska ställas mot kostnaderna för att stabilisera utsläppen på nivån 500–550 ppm som uppskattas till mindre än 1 % av BNP i mitten av seklet. Osäkerhetsintervallet är dock enligt rapporten så stort som plus/minus 3 %. Detta ligger i linje med IPCCs bedömning.

Tilläggs bör kanske att författarna vid beräkning av dessa kostnader inte har räknat med de praktiska svårigheter som ligger i att utforma en effektiv global klimatpolitik. Exempel på svårigheter är likviditetsproblem i U-länderna vilket kommer att kräva omfattande transfereringar från I-länder till U-länder. Ett annat problem är att I-länderna, med hänsyn till konkurrensförutsättningar för inhemsk industri, inte genomför den mest optimala politiken.

Politik för att minska utsläppen av växthusgaser

Enligt Sternrapporten bör en politik för att minska utsläppen bygga på tre grundläggande beståndsdelar:

- Prissättning av koldioxid genom beskattning, handel med utsläppsrätter eller regleringar.
- Omedelbara politiska åtgärder som stöder utveckling av mindre koldioxidintensiva och mer energieffektiva tekniker. Författarna konstaterar att forskningsinsatser inom detta område är relativt små jämfört med andra branscher och rekommendationen är att dessa medel minst bör fördubblas.
- Den tredje nödvändiga beståndsdelan är att undanröja hinder för beteendeförändringar. Detta gäller särskilt för att möjliggöra ökad energieffektivitet. I detta ligger allt från lagstiftning och normer till att främja en dialog kring dessa frågor genom insatser i skolan osv.

Diskonteringsröntans betydelse

En vanlig real diskonteringsränta på t.ex. 7 % väger ned framtida klimateffekter väsentligt, vilket gör det rationellt att vänta med större investeringar och i stort sätt enbart satsa på forskning och utveckling. I Sternrapporten används räntesatsen 1,5 % i effektiv diskonteringsränta, vilket man anser bör göras när konsekvenserna för framtida generationer blir mycket omfattande.

1,5 % diskonteringsränta istället för 7 % ger 200 gånger större effekt för intäkter som kommer om 100 år. Valet av diskonteringsränta är den enskilt viktigaste frågan för att värdera kostnader för att motverka klimateffekten i förhållande till vad kostnaderna blir om inget görs för att motverka den.

Många, men inte alla, tidigare konsekvensbedömningar av klimateffekten har räknat med ”normala” diskonteringsräntor. Detta kan vara en förklaring till att kostnaderna som följer av konsekvenserna ofta inte varit så höga. Sternrapportens diskonteringsränta ger argument för att tidigt vidta åtgärder i syfte att motverka klimateffekten.

4.3 Vattenfalls klimatkarta för 2030

Svenska Vattenfall har nyligen publicerat rapporten ”Climate Map 2030”. Vattenfall inleder med den positiva frasen ”Combating climate change is not only necessary, but it is also possible.”

Rapporten redovisar potentialen för att reducera CO₂e utsläppen sektor för sektor. I tabellen ingår endast åtgärder som bedöms ha en kostnad som understiger 40 EUR/ton CO₂e. Sammantaget räknar Vattenfall att denna potential uppgår till knappt 27 Gton koldioxidekvivalent per år till 2030. Vattenfall antar i sitt BAU scenario att utsläppen kommer att öka till 58 Gton CO₂e fram till år 2030.

Besparingspotentialen är således till stor del relaterad till en utveckling med betydligt högre utsläpp jämfört med i dag, en ökning som nästan uteslutande förväntas ske i utvecklingsländerna.

		Potential Gton CO2e
Elproduktion (5,9)	Avskiljning och lagring av CO2	3,1
	Byte av fossilt bränsle	0,4
	Förnyelsebar kraft (Bio, Vind, sol, vågor)	1,5
	Kärnkraft	1,1
Industrin (6,0)	Ökad användning av elmotorer	1,2
	Avskiljning och lagring av CO2	0,6
	Nya processer inom stålindustrin	0,2
	Nya processer inom cementindustrin	0,7
	Bränslebyten (mer Naturgas, biobränslen)	0,3
	Energieffektivisering	0,4
Transporter (2,8)	Bränsleeffektiva fordon	1,5
	Bränslebyte (bioetanol, biodiesel, m.m.)	0,4
	Minskad efterfrågan (statsplanering utbyggd kollektivtrafik)	0,4
Byggnader (3,7)	Belysning	0,4
	Effektiva vitvaror	0,2
	"Stand by" förluster	0,2
	Varmvatten och luftkonditionering	0,5
	Värmeisolering	1,7
Skogsbruk (6,7)	Minskad avskogning	3,3
	Ökad beskogning	3,5
Jordbruk och avfall (1,5)	Förändrade metoder vid risodling	0,1
	Förändrad djuruppfödning	0,2
	Minskad användning av gödningsmedel	0,7
	Återvinning	0,3
	Avfalls- och avloppshantering (utvinning av metangaser)	0,4

Tabell 2 Åtgärder för att reducera utsläpp av klimatgaser i världen och dess potential fram till 2030 vid ett koldioxidpris på 40 Euro/ton CO2.

Källa: Vattenfall "Climate Map 2030"

Vattenfall har också bedömt hur denna besparingspotential är fördelad på olika regioner i världen. Det finns en stor potential att genomföra skogsprojekt, bl.a. förhindra fortsatt avverkning av regnskogar, till relativt låga kostnader i många utvecklingsländer i Asien, Afrika och Sydamerika.

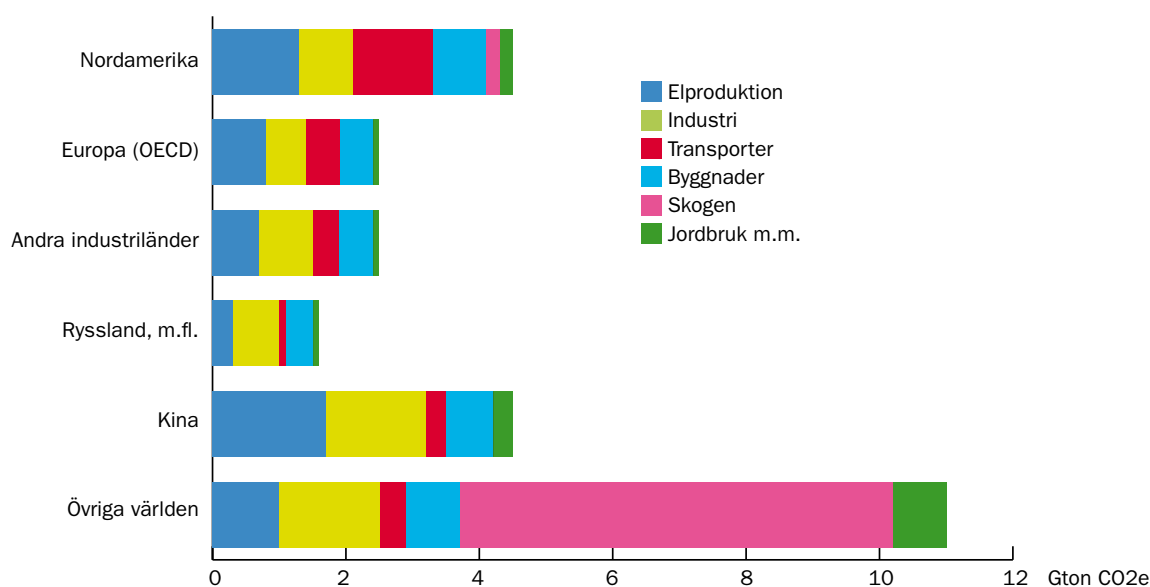


Bild 8 Åtgärder i olika regioner i världen, och på olika sektorer, som kostar mindre än 40 EUR/ton CO2e
Källa: Vattenfalls "Climate Map 2030"

Cirka 20 % av de åtgärder som Vattenfall listar bedöms vara lönsamma att genomföra redan i dag. Det handlar bl.a. om de flesta åtgärderna i byggnader och inom transportområdet. Åtgärder inom skogsområdet ligger enligt Vattenfall i ett mellanskikt på ca 20 EUR /ton CO2e. Bland de dyrare åtgärderna återfinns avskiljning och lagring av koldioxid.

Det viktigaste styrmedlet för att åstadkomma dessa besparingar är enligt Vattenfall att det skapas ett globalt handelssystem för klimatgaser liknande det europeiska systemet som introducerades 2005 (EU-ETS). Man ser också att ett sådant system kan kompletteras med andra typer av regleringar och stöd.

Om denna besparingspotential kan realiseras fram till 2030 menar Vattenfall att det finns goda förutsättningar att begränsa temperaturökningen på jorden till +2 grader Celsius. Denna bedömning bygger på att de totala årliga utsläppen av klimatgaser 2030 skulle ligga på nivån 31 Gton, vilket ska jämföras med ca 40 Gton år 2002. Efter år 2030 måste utsläppen av växthusgaser fortsätta att minska för att den globala uppvärmningen inte ska fortsätta. Utsläppen av CO2 bör långsiktigt ner till en nivå på ca 10 Gton per år.

Vattenfalls studie är framför allt teknisk/ekonomisk, och tar inte hänsyn till exempelvis politiska eller praktiska problem att genomföra åtgärderna. I potentialerna som redovisas ovan räknar man med att alla lönsamma utsläppsreduktioner genomförs. Det är naturligtvis inte helt realistiskt, vilket bl.a. belyses av att Vattenfall redovisar en stor mängd åtgärder som bedöms vara lönsamma redan i dag men som ändå inte genomförs.

Det som enligt Vattenfall krävs är ett långsiktigt perspektiv (det kommer att ta 100 år att skapa det koldioxidneutrala samhället), ett internationellt avtal om en rättvis bördefördelning mellan rika och fattiga länder och, som nämnts tidigare, ett globalt pris på koldioxid.

Ett förslag från Vattenfall om en internationell klimatöverenskommelse

Vattenfall har ett förslag för hur en internationell klimatöverenskommelse skulle kunna konstrueras. Det bygger på att CO₂-utsläppen ska minska, med början de närmaste decennierna för att därefter få en accelererande minskning och slutligen en mer modest minskning. Man har utarbetat ett scenario där världen får till stånd minskningar av CO₂-utsläppen redan 2025, och ett där detta klaras till 2040. Syftet är att stabilisera koncentrationen av klimatgaser i atmosfären, oklart på vilken nivå. Ju senare anpassningen startar, desto större åtgärder måste göras under andra delen av detta sekel.

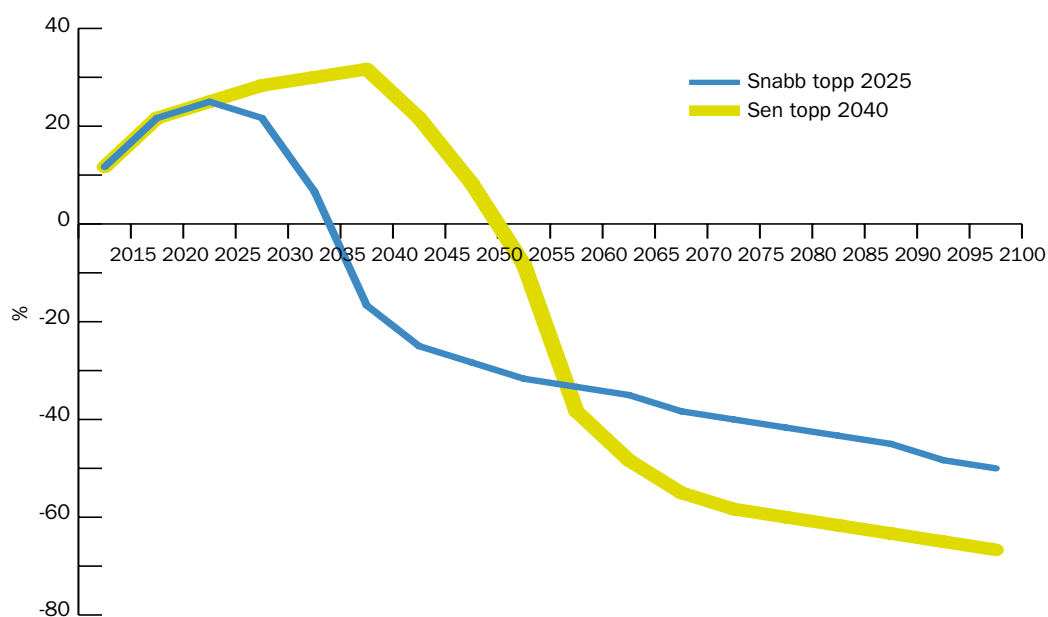


Bild 9 Förändring av CO₂-utsläpp jämfört med 2002 i % – Vattenfalls två scenarier
Källa: Vattenfalls "Climate Map 2030"

En viktig del i Vattenfalls förslag är en ”formel” för hur bördorna ska fördelas mellan rika och fattiga länder. Hur detta ska ske framgår av bilden nedan. Grafen visar att länder med låg BNP per capita ska tillåtas ha förhållandevis höga koldioxidutsläpp per BNP-enhet. I takt med att landets välstånd ökar ska denna kvot successivt sjunka.

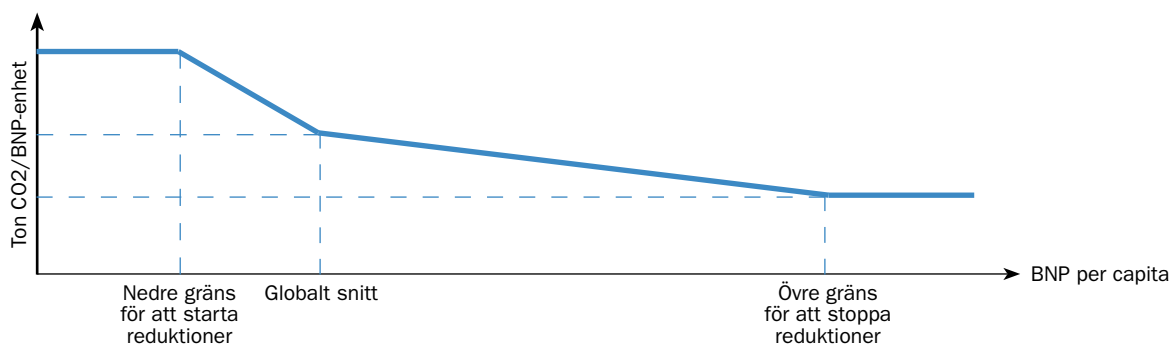


Bild 10 Vattenfalls förslag på bördefördelning mellan världens länder
Källa: Vattenfalls "Climate Map 2030"

I nästa figur beskrivs vad som skulle krävas av USA och Kina enligt Vattenfalls formel om utsläppen i världen är som högst år 2040 (sena åtgärder). Då måste CO₂-utsläppen i USA minska, medan Kina tillåts öka sina utsläpp fram till år 2015. (Observera att skalan är indelad i tolvårsintervall före 2015 och femårsintervall därefter.)

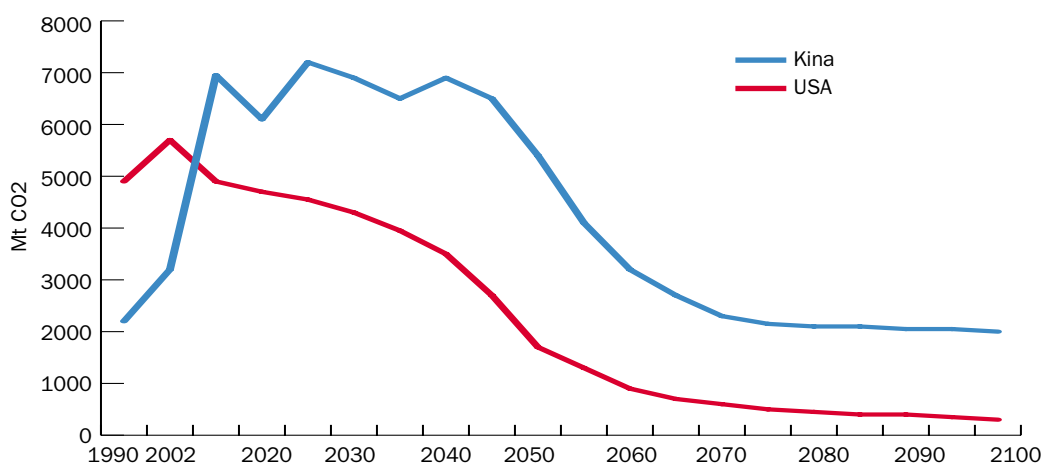


Bild 11 Totala koldioxidutsläpp i USA och Kina – sena åtgärder
Källa: Vattenfalls "Climate Map 2030"

Med Vattenfalls förslag ökar kraven på att genomföra åtgärder i Kina i takt med att det ekonomiska välståndet i landet ökar. Detta gör att CO₂-utsläppen i Kina stabiliseras 2015–2040 för att därefter minska. Från 2060 behöver inte minskningen i Kinas utsläpp längre vara så stor. Då kommer man också ned under 2002 års nivå, trots en mycket hög ekonomisk tillväxt. Kinas utsläpp kommer år 2100 att ligga på ungefär på 2/3 av utsläppen år 2002.

USA måste minska sina utsläpp något fram till 2035, för att därefter göra kraftiga reduktioner – dock inte så stora som Kina under denna tidsperiod trots en lägre tillväxt än Kina. USAs utsläpp kommer därmed att 2100 ligga på ungefär en tiondel av utsläppen 2002.

Med Vattenfalls modell landar USA och Kina på ungefär samma utsläpp per capita i slutet av detta sekel, förutsatt att befolkningen växer ungefär lika mycket i båda länderna.

4.4 Jämförelse mellan de olika studierna

Alla tre studier som redovisas ovan – IPCC, Sternrapporten och Vattenfalls studie – baseras på ungefär samma grundmaterial när det gäller de naturvetenskapliga bedömningarna. Här finns material från den klara majoritet växthusforskare som har etablerat en allt större konsensus om att växthuseffekten är reell och som gör allt säkrare skattningar om dess effekter på temperatur och hur den i sin tur påverkar vatten, land, människa och djur. Många av dessa forskare deltar i IPCCs process.

Om människan ska vidta motåtgärder, och i så fall när och hur, måste bli föremål för politiska beslut. I underlaget till politiker krävs förutom skattningar av de naturvetenskapliga effekterna även underlag från ekonomer, inte minst i form av en kostnads/intäktsanalys. Här föreligger avgörande skillnader mellan de olika studierna:

Sternrapporten utgår från den osäkerhet som trots allt finns i de naturvetenskapliga bedömningarna och beräknar kostnaderna inte bara för det mest sannolika utfallet utan även för de värsta utfallen. Vissa möjliga konsekvenser är av karaktären att de hotar människans och jordens överlevnad. Detta gör att Sternrapportens kostnader blir högre än de flesta andra kostnadsbedömningar som gjorts.

Sternrapporten anser vidare att diskonteringsräntan bör vara låg när framtida kostnader värderas. Annars skulle kostnader för mycket svåra konsekvenser långt in i framtiden vägas ned med argumentet att pengarna istället kan investeras i annan verksamhet som ger hög avkastning. Enligt Stern är ett sådant synsätt inte rimligt vilket i sin tur medför att värderingen av framtida kostnader till följd av växthuseffekten blir betydligt högre i Sternrapporten än i flertalet andra kostnadsbedömningar. Sternrapportens slutsats är därför att åtgärder mot växthuseffekten bör vidtas snabbt och kraftfullt.

En möjlig tolkning av IPCCs resultat skulle kunna vara att kostnaden till följd av växthuseffekten är lägre än kostnaderna för att motverka växthuseffekten.

I bl.a. USA har man länge förfäktat tanken att satsa på forskning, och vänta med att vidta konkreta reduktioner av klimatgaser. Detta kan vara en rationell slutsats om en normal, relativt hög, diskonteringsränta tillämpas.

Klimatfrågan innehåller ett effektivitetsproblem i kombination med ett fördelningsproblem, vilket diskuteras explicit i såväl Sternrapporten som i Vattenfallrapporten. Klimatutsläppen i världen reduceras billigast om alla på hela jordklotet har samma krav/incitament att genomföra utsläppsreduktioner, t.ex. genom samma pris i ekonomiska styrmedel. Hur de tillåtna utsläppen ska fördelas, eller hur kostnaderna ska fördelas mellan länderna är en annan fråga. Här gäller det att utforma system som innebär att de rika länderna bidrar ekonomiskt till åtgärder i U-länder.

CDM (Clean Development Mechanism) är ett regelverk som dels leder till att kostnadseffektiva åtgärder genomförs i U-länder, och dels till en inkomstöverföring till de fattiga länderna, genom att de rika betalar dessa projekt.

5. Utveckling och spridning av ny teknik

5.1 "Market Pull" och "Market Push"

En grundläggande uppfattning som styr många länders politik är att det med nuvarande teknik inte går att få ner utsläppen till nivåer som är nödvändiga på lång sikt. Vid sidan av de kortsiktiga åtgärder som kan genomföras i dag måste betydande resurser satsas på att utveckla och ge spridning åt ny teknik.

För att lyckas med detta krävs en politik som ger ekonomiska incitament till privata aktörer att utveckla och ge spridning – s.k. market pull – till den nya miljövänliga tekniken. Ekonomiska incitament till privata aktörer skapas genom en trovärdig och långsiktig politik som innebär att det lönar sig för marknadens aktörer att minska utsläppen av klimatgaser. Det räcker dock inte. Det krävs också omfattande offentligt finansierad forskning och utveckling (FoU), s.k. "market push". Det finns flera motiv till att staten måste satsa på FoU. Följande argument lyfts ofta fram:

- "knowledge spillovers". Trots patent och annat skydd kan inte företag som tar fram ny kunskap tillgodoräkna sig hela värdet av denna kunskap. Det gäller särskilt grundläggande forskning, men även mer tillämpad forskning.
- "Adoption spillover". Ju fler som får tillgång till ny teknologi desto större blir värdet för var och en. Dels sjunker produktionskostnaderna, dels kan värdet för användarna öka (telefoni nämns ofta som exempel).
- Osäkerhet och bristfällig information gör privata aktörer mindre benägna att investera i forskning och utveckling. Det gäller särskilt med den stora politiska osäkerhet som omgärdar klimatområdet. Vilka politiska åtgärder är att vänta, och hur omfattande blir de?

Dessa tre punkter är generella motiv för stater att satsa på FoU. Inom klimatområdet är detta extra tydligt eftersom frågan har en sådan tydlig politisk dimension.

5.2 Nuvarande strategi

En stor del av de FoU-insatser som krävs behöver finansieras av de rika länderna. För att tekniken ska få spridning krävs långsiktiga internationella överenskommelser om att CO₂-utsläppen måste minska och en insikt att det kommer att medföra kostnader. Till detta kommer bl.a. problemen med att många länder inte har den finansiella styrkan att klara de investeringar som krävs vid sidan av alla andra investeringar som är nödvändiga för att lyfta länderna ur fattigdom.

Som exempel kan nämnas att Världsbanken har uppskattat att det enbart i el-sektorn krävs investeringar på ca \$165 miljarder per år i icke OECD-länder för att komma ner till hållbara nivåer på utsläppen. Privata och offentliga medel i dessa länder kan som mest klara hälften av dessa investeringar varför det således krävs omfattande stödsystem för att genomföra detta.

Det finns en mängd initiativ som syftar till att främja utvecklingen och spridningen av ny teknik. Dessa initiativ kan grovt delas in i fyra grupper.

- Kunskapsöverföring och koordinering
- Forskning, utveckling och demonstration
- Tekniköverföring
- Incitament och regelverk

De flesta initiativ hör till den första gruppen, exempelvis: ”The Carbon Sequestration Leadership Forum (CSLF)”, ”Methane to Market Partnership” och ”The Asian–Pacific Partnership on Development and Climate”. Målet med dessa överenskommelser är att utbyta information och att verka för gemensamma standarder.

Gemensamma FoU-insatser handlar om stora och kostbara projekt såsom forskning i fusionsteknik (ITER) eller avskiljning och lagring av koldioxid.

The Global Environment Facility (GEF) är det hittills största programmet för att finansiera projekt i utvecklingsländerna. Åtgärder för att minska CO₂-utsläppen tar ca 40 % av budgeten i anspråk. Kyotoprotokollets projektbaserade mekanismer (CDM och JI) syftar också till att bl.a. sprida miljöteknik genom att få till stånd investeringar som annars inte skulle göras.

Ett exempel på den sista gruppen är den internationella överenskommelsen för att minska föroreningar från fartyg (MARPOL). För framtiden kan man tänka sig harmoniserade standarder på en mängd områden.

5.3 En strategi efter 2012

En kritik som riktats mot Kyotoprotokollet är att frågan om utveckling av ny teknik har fått för liten plats. Kritiker menar att de regelverk som Kyotoprotokollet driver mot bara är en del av lösningen. Om det inte samtidigt satsas stora resurser på forskning och utveckling kommer Kyotoprotokollet bara leda till marginella förbättringar. Fokus hittills har legat för mycket på att uppnå kostnadseffektiva minskningar av CO₂-utsläpp, exempelvis EU ETS.

Erfarenheterna av dessa system har inte varit entydigt positiva och allt fler efterlyser en bredare palett av styrmedel och inte minst tydligare fokus på forskning och utveckling. Till skillnad mot vad vi gärna vill tro har investeringar i forskning och utveckling av ”klimatvänlig” teknologi snarare minskat det senaste decenniet trots alla diskussioner om klimathotet.

En viktig slutsats av de senaste årens klimatpolitik är att offentliga medel måste finansiera en stor del av utvecklingsinsatserna.

Behovet av både forskning och utveckling och ekonomiska styrmedel illustreras av bilden nedan.

		EKONOMISKA STYRMEDEL	
		NEJ	JA
FORSKNING & UTVECKLING	NEJ	Ingen klimatpolitik	FÖRDEL: – Kostnadseffektivt NACKDEL: – Sannolikt få deltagare – Svag när det gäller långsiktiga åtgärder
	JA	FÖRDEL: – Fokus på långsiktiga lösningar – Kräver inte internationellt harmoniserade insatser – Det finns andra motiv än klimatfrågan NACKDEL: – FoU ensamt innebär att det är svårt att få spridning för ny teknologi	FÖRDEL: – FoU ger en långsiktig trovärdighet till ekonomiska styrmedel – Ny teknologi minskar kostnader och möjliggör tuffare ekonomiska styrmedel – Ekonomiska styrmedel förstärker FoU eftersom en marknad för teknologin skapas. NACKDEL: – Flera parametrar gör det svårare att nå internationella överenskommelser

Bild 12 Effekt av kombinationer av ekonomiska styrmedel samt forskning och utveckling
 Källa: A broader palette: the role of technology in climate policy, rapport för expertgruppen för studier i offentlig ekonomi (ESO), Finansdepartementet 2007.

En fördel med en strategi inriktad på forskning och utveckling till stor del finansierad med offentliga medel är att det inte nödvändigtvis krävs globala överenskommelser. Enskilda länder eller grupper av länder kan välja ut områden där de har långsiktiga förutsättningar att själva vara starka på forskningssidan, eller redan har en stark industriell position. I många sammanhang har det också visat sig att offentligt finansierad forskning har en positiv effekt på tillväxten i ett land. Det är sannolikt mycket viktigare för jordens klimat om vi i Sverige kan utveckla ny klimatvänlig teknik än om vi lyckas minska våra utsläpp med några extra procent.

Detta nya fokus på forskning och utveckling framgår tydligt av EUs nya forskningsstrategi där man självkritiskt ser tillbaka på tidigare insatser (Kom (2006) 847).

EU menar att det kommer att krävas en genomgripande förändring när det gäller Europas tekniska innovationer på energiområdet, från grundforskning och hela vägen fram till marknadspenetration. Förutom att öka insatserna pekar EU på behovet av samordning såväl inom EU som internationellt. EU skriver:

”Alla medlemsstater har sina egna forskningsprogram på energiområdet, för det mesta med liknande mål och inriktade på samma tekniker. Offentliga och privata forskningscentra, universitet och för ändamålet utsedda organ kompletterar dessutom bilden av spridda, fragmenterade och nästan krisartade kapaciteter. Att arbeta tillsammans kommer att gynna alla genom att man utnyttjar den samlande roll som europeiska unionen kan spela på energiområdet.

Potentialen hos ett förstärkt internationellt samarbete måste också utnyttjas på ett mer effektivt sätt. Frågor rörande en trygg energiförsörjning och klimatförändring är globala frågor med lösningar som kan utvecklas globalt, vilket ger upphov till enorma marknader men även till hård konkurrens. Det är absolut nödvändigt att hitta rätt balans mellan samarbete och konkurrens.”

5.4 Slutsatser

För att uppnå de kraftiga minskningar av klimatutsläpp som är nödvändiga på lång sikt krävs ny teknik. Staternas roll är att säkerställa att det finns tydliga ekonomiska incitament för alla aktörer på marknaden att utveckla och investera i sådan teknik (Market Pull). Detta åstadkoms med generella styrmedel som utsläppshandel (”Cap and Trade”) eller koldioxidskatter eller med mera specifika insatser såsom krav på miljöprestanda på kraftverk, fartyg eller bilar. Som komplement till bindande regelverk kan stora företag och deras organisationer själva medverka genom att ingå frivilliga överenskommelser om standarder och om märkning.

Stater har också en uppgift att direkt stödja forskning, utveckling och demonstration av ny miljöteknik (Market Push). Fundamentala faktorer i marknadsekonomin gör att privata företags insatser på FoU blir både för små och för kortsiktiga utan statligt stöd. Inom klimatområdet blir detta särskilt tydligt eftersom det här är motiverat att räkna med en mycket lägre diskonteringsränta än den som används ute bland världens företag.

När det gäller ny teknik som exempelvis storskalig deponering av koldioxid i berggrunden finns det dessutom en hel del legala frågor som måste lösas på politisk nivå.

Slutligen måste det finnas ekonomiska medel inte bara i den rika delen av världen för att använda den nya tekniken. Betydande ekonomiskt stöd till utvecklingsländerna kommer att krävas. Det är en stor utmaning för det internationella samfundet att hitta former för detta som leder till effektiva lösningar.

6. Vilken position har olika länder antagit? Är man nära en samsyn?

6.1 Japan

Den japanska industrin har sedan oljekriserna på 1970-talet satsat stort på energieffektivisering, vilket resulterat i en mycket låg energiintensitet (landets totala energianvändning per BNP) jämfört med andra I-länder. Japan har i sin strävan att minska importberoendet också satsat på utbyggnad av kärnkraft.

Eftersom Kyoto ligger i Japan känner man särskilda förpliktelser kring Kyoto-avtalet, som anger att Japan ska reducera sina klimatutsläpp med 6 % mellan 1990 och 2010. Detta mål ansågs redan vid Kyoto-förhandlingarna 1997 vara ett tuffare mål än vad som gällde för t.ex. USA och EU eftersom Japans energikonsumtion per BNP var bland de lägsta i världen. Det beror som nämnts ovan i sin tur på att Japan i decennier har arbetat med att minska sitt beroende av energi från andra länder, bl.a. genom att införa effektiva och energisnåla processer i industrin och genom en stor satsning på kärnkraft (trots jordbävningrisker) samt ersättning av kol och olja med naturgas.

Ministry of Economic Trade and Industry (METI) och Ministry of Environment (MoE) har alltsedan förhandlingarna i Kyoto haft svårt att enas om klimatpolitiken. Nu är regeringens motto att miljöåtgärder ska gå att förena med en god ekonomisk utveckling.

Klimatpolitiken har präglats av frivilliga och stegvisa lösningar. Informationskampanjer och uppmaningar att acceptera högre sommartemperaturer inomhus, och lägre vintertemperaturer, har givit vissa reduktioner – åtminstone de första åren. Japan har ett frivilligt system för utsläppshandel med en mycket begränsad utbredning.

Japans inflytelserika näringslivsorganisation, Keidanren, antog 1997 en frivillig handlingsplan för miljö som har bidragit till fortsatta minskningar av industrins CO₂-utsläpp. En uppföljningsstudie har visat att CO₂-utsläppen från industrin sjönk med 0,5 % mellan 1990 och 2004. Keidanren har dock större möjligheter att genomdriva förändringar bland medlemsföretagen än vad som är fallet i t.ex. Europa och USA.

USAs agerande i klimatfrågan har sedan länge varit en nyckelfråga för arbetsgivarna (Keidanren) och METI. Keidanren lägger stor vikt vid ett framtida amerikanskt deltagande och att stora utvecklingsländer, främst Kina, gör egna åtaganden för att minska sina CO₂-utsläpp.

Utsläppen i Japan ökade med 7 % mellan 1990 och 2005 vilket medför att Japan måste reducera utsläppen med 13 %. Ändå har Japans ekonomiska utveckling sedan 1990 varit extremt dålig.

En anledning till de höga utsläppen är att de japanska kärnkraftverken har haft problem under senare år.

Japan står inför en stor utmaning att leva upp till sitt Kyotoåtagande. Det är tveksamt om dagens klimatpolitiska inriktning med informationskampanjer och teknisklösningar samt ”frivilliga” lösningar är tillräckliga för att uppnå den minskning som krävs.

I maj 2007 presenterade premiärministern ett nytt klimatprogram, ”Cool Earth 50”. Utsläppen av växthusgaser ska halveras till 2050, bl.a. med hjälp av ny teknik och genom att successivt bygga upp ett ”lågkol-samhälle”. Alla större länder måste delta efter att Kyoto-protokollet upphört 2013, och de rika länderna måste hjälpa de fattiga finansiellt. Japan kommer att bidra genom teknikutveckling. Mer kärnkraft ger ett bidrag i klimatfrågan. Japan känner fortfarande att man behöver studera olika möjliga styrmedel, och är ännu inte beredda att låsa sig i denna fråga. Premiärministern förband sig till att Japan ska klara sitt Kyoto-åtagande, även om det är oklart hur detta ska gå till.

6.2 Kina

Som framgår av tidigare avsnitt måste en framgångsrik politik för att förhindra den globala uppvärmningen även omfatta Kina, Indien och andra befolkningsrika och snabbt växande ekonomier. Redan år 2004 gick utvecklingsländerna, där Kina är det största, om de rika OECD-länderna i totala utsläpp. Kina ensam beräknas år 2030 stå för 25 % av världens samlade utsläpp av växthusgaser. Sedan 15 år tillbaka har den genomsnittliga ekonomiska tillväxten i Kina varit över 10 % per år.

Som ett av de första utvecklingsländerna har Kina nyligen tagit fram en nationell plan för att minska utsläppen av växthusgaser ”National Climate Change Programme”. Hörnpelare i planen är en ökad användning av kärnkraft och förnybar energi som vattenkraft, vind och solenergi, intensifierade insatser för att öka skogsarealen samt omfattande insatser för en effektivare användning av energi. Några bindande mål när det gäller utsläppen av växthusgaser har däremot inte antagits. Dock har man satt som mål att energikonsumtionen i förhållande till BNP ska minska med 20 % samt att andelen förnyelsebar energi (inklusive storskalig vattenkraft) ska ha ökat till 10 % år 2010.

Samtidigt som ledarna i Kina ser att landet måste vidta kraftfulla och ofta kostsamma åtgärder för att minska ökningstakten av utsläppen, vänder man sig mot den rika världens tendens att peka ut de folkrika utvecklingsländerna som syndabockar. Kina föredrar att relatera landets CO₂-utsläpp till folkmängden vilket för år 2004 gav ett genomsnitt på knappt 4 ton jämfört med OECD-ländernas 11 ton. Kina menar också att deras ekonomi inte är speciellt koldioxidintensiv med internationella mått mätt. En procents ökning av BNP leder i Kina bara till en ökning av CO₂-utsläppen med 0,4 % medan motsvarande genomsnitt för världen är 0,6 %.

För Kina, liksom för andra utvecklingsländer, kommer ekonomisk utveckling och fattigdomsbekämpning även fortsättningsvis att ha högsta prioritet. En fortsatt snabb utbyggnad av elproduktionen ses fortfarande som en nyckel till ekonomisk utveckling och klimatpolitik är hittills främst en utrikespolitisk fråga för beslutsfattarna. Mot den bakgrunden kan man förvänta sig att det dröjer innan Kina skriver under några bindande åtaganden på klimatområdet.

I takt med att länder som Kina och Indien själva drabbas av ökade miljöproblem och av klimatförändringar blir det sannolikt nödvändigt att även prioritera miljön och klimatet för att klara den ekonomiska utvecklingen.

6.3 Europeiska Unionen

EU 27 har enligt Kyotoprotokollet ett krav på sig att minska utsläppen med 7,5 % jämfört med 1990. Motsvarande krav för de gamla EU-länderna (EU 15) var minus 8 %. Om man antar att minskningen ska ske linjärt under perioden låg EU 27 2 % under trendlinjen år 2005, medan EU 15 samma år låg 5 % över. Det som gör att EU klarar sina åtaganden så här långt är således de tolv nya medlemsstaterna. Deras utsläpp har minskat kraftigt till följd av övergången från de tidigare centralplanerade, resursslösande ekonomierna till att nu vara godkända medlemsstater i EU, med bl.a. marknadsekonomi som grund. Denna transformering har inneburit minskningar av klimatutsläppen på ca 30 %, medan kraven enligt Kyoto har legat på 8 %, förutom Polen och Ungern som ska minska med 6 %.

	EU27		EU15	
	1990	2005	1990	2005
Utsläpp av växthusgaser, miljoner ton CO ₂ e	5621	5177	4279	4227
Önskvärd nivå 2005 givet en linjär trendframskrivning mellan 1990 och 2010, miljoner ton CO ₂ e		5305		4022
Kyotokrav genomsnitt 2008–2012 jämfört med 1990	-7,5 %		-8 %	

EUs klimatpolitik

EU-kommissionen föreslog i januari 2007 ett omfattande paket med åtgärder som bl.a. syftar till att bekämpa klimatförändringar. Andra viktiga mål med paketet är att främja energisäkerhet och konkurrenskraft i EU. Paketet med åtgärder har fått en stark politisk uppbackning av medlemsländerna. Paketet bereds nu av kommissionen och ska bl.a. utmynna i ett förändrat direktiv för handel med utsläppsrätter.

EU bör enligt kommissionen sträva efter att få en internationell överenskommelse som innebär att den globala klimatförändringen begränsas till 2 grader Celsius. Konsekvensen för de utvecklade länderna bör vara att utsläppen ska minska med 30 % fram till 2020. Fram till 2050 måste världens utsläpp minska med hela 50 %, vilket enligt EU innebär att utsläppen från de utvecklade länderna måste minska med 60–80 %. I väntan på en sådan överenskommelse har kommissionen satt som mål att EU ensidigt ska minska utsläppen med minst 20 % fram till 2020 och siktar på en reduktion på 50 % till 2050. Minskningen i samtliga fall ska relateras till 1990 års utsläpp.

För att uppnå detta föreslås ett antal mer eller mindre konkreta delmål och åtgärder. Nedan redogörs för de viktigaste.

20 % av energikonsumtionen från förnybara källor år 2020

1997 satte EU ett mål för förnybar energi som innebar att andelen skulle öka från 6 % 1997 till 12 % 2010. Detta mål kommer emellertid sannolikt inte att nås. I dagsläget har andelen endast stigit till 7 %. Att öka andelen till 20 % år 2020, som kommissionen föreslagit, bedöms vara en stor utmaning. Detta bereds också av kommissionen och ska utmynna i ett nytt övergripande direktiv om användning av förnybara energikällor.

Som positiva exempel pekar kommissionen bl.a. på Danmark som täcker 20 % av elbehovet med vindkraft. Ett annat vindkraftsland, Tyskland, täcker 6 % av elbehovet från vindkraft. Inom uppvärmnings- och kylsektorn pekar kommissionen på Sverige med sina 185 000 installerade värmepumpar. Även när det gäller biobränsle pekas Sverige och Tyskland ut som föredömen. Sverige med en marknadsandel för bioetanol med 4 % och Tyskland med en andel biodiesel på 6 %.

Medlemsländerna kommer att vara skyldiga att redovisa mål för respektive område:

- elproduktion
- uppvärmning och kylning
- biobränsle.

Som ett särskilt minikrav inom området biobränsle föreslår kommissionen att 10 % av fordonsbränslena ska vara baserade på biobränsle 2020.

Ökade anslag till energiforskning

Kommissionen är självkritisk när det gäller satsningarna på forskning och utveckling och menar på att det saknats tydliga långsiktiga mål för forskningen. Man anser också att det krävs mer pengar och bättre samordning. Tydliga mål med exakta färdplaner och delmål måste formuleras. Anslagen från EUs egen budget kommer att öka med 50 % de kommande sju åren.

Följande områden pekas ut av kommissionen:

- Energieffektiva byggnader, apparater, industriprocesser och transportsystem
- Utveckling av andra generationens biobränslen
- Öka konkurrenskraften för havsbaserad vindkraft
- Konkurrenskraftig solcellsindustri
- Bränsleceller och vätgasteknik
- Avskiljning och lagring av CO₂ (CCS)
- Behålla en teknisk ledning inom fjärde generationens kärnkraftverk och framtidens fusionsteknologi.

Positiv inställning till kärnkraft

Kärnkraft är i dag den största CO₂-fria energikällan i Europa och står för ca 15 % av all energi som används.

Kommissionen påpekar att varje medlemsland själv väljer hur man ska förhålla sig till kärnkraft men säger också att kärnkraften är viktig för Europas framtida energiförsörjning. Förutom att kärnkraften är CO₂-fri är den förhållandevis billig. Kärnkraft förväntas också öka väsentligt globalt.

Mot bakgrund av kärnkraftens goda framtidsutsikter är det enligt kommissionen av stor ekonomisk vikt att medlemsstaterna behåller och utvecklar sitt tekniska försprång på området. Även frågor kring avfallshantering och avveckling bör omfattas av EUs gemensamma ansträngningar.

20 % energibesparing fram till 2020

Målsättningen är att spara 20 % av primärenergien, vilket inte bara inkluderar använd energi utan även omvandlingsförluster. Detta regleras i direktiv om nationella energieffektiviseringsplaner (2006/32/EC).

Bland annat följande områden nämns:

- Snabbare introduktion av energieffektiva fordon samt utbyggd kollektivtrafik
- Hårdare regler och bättre märkning av apparater
- Bättre energiprestanda hos befintliga och nya byggnader
- Effektivare energiproduktion genom ökad användning av kraftvärme med mindre omvandlingsförluster
- Nytt internationellt avtal (OECD, Kina, Indien, Brasilien m.fl.) som leder till att användningen av produkter som inte uppfyller minimikrav begränsas.

Avskiljning och lagring av CO₂

Kol och gas står för 50 % av EUs energiförsörjning och denna andel väntas förbli hög. På global nivå räknar IEA med att hela 40 % av den globala energirelaterade utsläppsökningen fram till 2030 kommer att komma från kolkraftverk. Mot denna bakgrund är det enligt kommissionen av avgörande betydelse att anläggningar med stora CO₂-utsläpp avskiljer och lagrar den koldioxid som produceras. För att detta ska vara möjligt krävs forskning.

Som mål har EU satt upp att det fram till 2015 ska finnas upp till tolv storskaliga demonstrationsanläggningar inom EU. Kommissionens bedömning är att det senast 2020 ska krävas att alla nya koleldade anläggningar renas och att alla existerande anläggningar därefter successivt förses med rening.

Handel med utsläppsrätter

EU-Kommissionen är i grunden positiv till ekonomiska styrmedel i syfte att hantera miljö och klimatproblem. Grundtanken är att med ekonomiska styrmedel får marknaden avgöra hur man ska reagera på kostnadseffektivast möjliga sätt.

Kommissionen anser att systemet med handel med utsläppsrätter är och måste förbli ett centralt styrmedel för att begränsa utsläppen av växthusgaser inom EU, men också att systemet bör utökas till andra länder. EU har infört ett handelssystem på prov 2005–2007, bl.a. för att det ska vara testat till Kyoto-perioden 2008–2012. Detta är en viktig del i EUs internationella ledarskap på klimatområdet.

En internationell energipolitik

EUs ambition är att i framtiden ”tala med en röst” i förhandlingar och internationella avtal. Detta gäller inte minst inom handelsområdet. Det kan exempelvis handla om ömsesidig avreglering av handelsvillkor, främja internationell handel med hållbart producerade biobränslen eller andra ”miljöprodukter” – eller internationell prissättning av koldioxidutsläpp.

En särskild del av denna nya internationella strategi är att inleda ett omfattande partnerskap mellan EU och Afrika. Ett motiv till att knyta de afrikanska länderna närmare EU är att dessa kommer att ha en stor betydelse som energileverantör i framtiden.

6.4 USA

USA svarar för omkring en fjärdedel av världens klimatutsläpp och en tjugonedel av världens befolkning. Under Clinton och Gore var USA drivande i klimatfrågor, och Kyoto-protokollet från 1997 är egentligen en amerikansk produkt där utsläppshandel var ett viktigt styrmedel. EUs dåvarande position för CO₂-skatter kunde inte accepteras av USA p.g.a. den negativa opinionen rörande skatter i USA. Senare år 1997 röstades enhälligt en resolution igenom i senaten som slog fast att USA inte skulle ratificera något klimatavtal som innebar alltför stora kostnader för USA och där utvecklingsländerna inte deltog på ett ”meningsfullt sätt”. När George W. Bush blev president 2001 anammade presidenten senatens syn på internationella överenskommelser som kunde skada USA, och Bush angav specifikt att han inte eftersträvade en amerikansk ratifikation av Kyoto-protokollet. I sak betydde dock detta troligen inte någonting eftersom kongressen ändå inte hade ratificerat avtalet. Kyoto-protokollet angav att USA skulle sänka sina utsläpp av växthusgaser med 7 % jämfört med 1990, att jämföra med 8 % reduktion för EU 15. I verkligheten har klimatutsläppen i USA ökat med 19 % mellan 1990 och 2005.

Stark klimatopinion och frivilliga initiativ har vuxit fram

De senaste åren har opinionen i USA svängt och blivit allt mer positiv till att åtgärder vidtas inom klimatområdet. Trycket i massmedia är lika stort som i Europa. Detta beror bl.a. på de senare årens extrema väderförhållanden och den förstörelse som stormen Katrina förde med sig år 2005. Flera frivilliga överenskommelser inom klimatområdet har vuxit fram:

- Klimatmål i 522 städer som representerar en fjärdedel av USAs befolkning där man ska reducera utsläppen med Kyoto-protokollets 7 %.
- Tio stora industri- och energiföretag har bildat ”The US Climate Action Partnership”, och har tillsammans med ett antal organisationer uppmanat Kongressen att besluta om en kraftfull nationell lagstiftning inom klimatområdet. Man vill ha långsiktigt stabila spelregler, och förordar ett system med utsläppshandel.
- Förberedelser för att starta regionala handelssystem i nordöstra USA och i västra USA.
- Frivillig handel med växthusgaser i Chicago Climate Exchange.

En nackdel med flera olika (handels)system är att skilda spelregler gäller och att det blir svårt att länka ihop systemen, såväl inom USA som internationellt.

Försörjningstrygghet och nationell säkerhet

Samtidigt har man i USA alltid beaktat försörjningstrygghet och minskat beroende av importerad energi som ett prioriterat mål. Trots det importerar USA hälften av sin olja, och andelen förväntas fortsätta att öka.

En panel av pensionerade högt uppsatta amiraler och generaler har det senaste året kommit fram till att klimatförändringarna utgör ett hot mot USAs nationella säkerhet eftersom konsekvenserna av klimatförändringarna kan förväntas bidra till ökade politiska spänningar och konflikter i världen. Man rekommenderar att klimatfrågan ska integreras i den nationella säkerhetsstrategin.

Process i kongressen mot en ny klimat- och energipolitik

I USA är det kongressen som lägger förslag på ny lagstiftning, som de sedan också beslutar genom omröstningar i senaten och representanthuset. Ett antal klimatpolitiska förslag diskuteras i senat och representanthus. Flertalet bygger på ett obligatoriskt handelssystem, ”Cap-and-Trade”, för växthusgaser i hela ekonomin. Alla förslagen bygger också på fortsatt satsning på FoU. Några av förslagen innehåller prisdämpande element.

Under senare tid diskuteras koldioxidskatt som ett alternativ till ett handelssystem i såväl kongressen som i den allmänna debatten. Detta beror bl.a. på en negativ syn på försöksperioden med EUs handelssystem, där priserna tidvis varit så höga att de hotar de mest energiintensiva företagens konkurrenskraft samtidigt som den utsläppsreducerande effekten av EUs handelssystem synes vara begränsad. En annan kritik är den massiva förmögenhetsöverföringen till elproducenter från elkonsumenterna som EUs handelssystem innebär, bl.a. via den fria tilldelningen av utsläppsrätter.

President Bushs energipolitik

President Bush har alltid förespråkat en klimatpolitik som baseras på forskning och teknikutveckling, vilket inte varit kontroversiellt. Hit hör vätgasdrivna bränsleceller

till fordon, avskiljning och lagring av CO₂, ny kärnkraftteknologi, vindkraft, solceller, kolförgasning samt cellulosabaserad etanol. Försörjningstryggheten har dock lyfts fram som ett ännu mer prioriterat område under senare år. I presidentens tal till nationen i januari 2006 sattes målet att minst 75 % av oljeimporten från Mellanöstern till år 2025 ska ha ersatts med inhemska alternativ. Detta gjordes helt med hänvisning till försörjningstryggheten, och klimatproblematiken nämndes överhuvudtaget inte i detta tal.

Även i januari 2007 fick energifrågorna en framträdande plats i presidentens tal till nationen. Bensinförbrukningen skulle minska med 20 % till 2017. Etanolproduktionen skulle öka från 20 till 130 miljarder liter till 2017, motsvarande 15 % av USAs bensinförbrukning. Redan nu har den höga efterfrågan på etanol i USA drivit upp priserna på basfödan majs i Mexico. I presidentens tal lanserades också högre bränsleeffektivitetskrav på bilar och lastbilar. En viktig policyförskjutning var ett erkännande av klimatproblemet som en ”allvarlig utmaning”. Detta erkännande utgör dock inte något avsteg från den nuvarande administrationens position att motsätta sig bindande mål för minskning av utsläpp av växthusgaser.

Internationella förhandlingar

Inför G8-mötet i juni 2007 gjorde Bush ett utspel om att bjuda in till ett möte med världens 15 största utsläppsländer, som sammantaget bedöms stå för 80 % av världens utsläpp. Mötet hölls sedan i Washington. Bushs tanke är att varje land etablerar nationella mål för utsläppsminskningar inom 10–20 år, som dock inte ska vara bindande. Frågan är om konferensen har hjälpt FN att få en efterföljare till Kyoto-protokollet, eller om USA försöker hitta en ny väg – kanske utanför FN.

I USA pekas på vikten av att stora utsläppsnationer och industriella konkurrenter så som Kina, Indien och Brasilien inkluderas i ett nytt avtal. Som alternativ till Kyoto-protokollet lyfter man fram ”Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate”, där förutom USA också Australien, Indien, Japan, Kina och Sydkorea deltar. Initiativet syftar till att accelerera introduktion av ny ren energiteknik genom frivilliga åtaganden mellan länder och mellan den privata och offentliga sektorn. Detta samarbete berör ungefär hälften av jordens befolkning, utsläpp och samlade BNP.

Politiska möjligheter till ny klimatpolitik i USA

De klimatpolitiska förslag som lagts i kongressen är ofta utarbetade av enskilda demokrater tillsammans med enskilda republikaner. Fortfarande finns inom både det demokratiska partiet och inom det republikanska partiet olika syn på klimatpolitiska ambitioner kontra oro för vad de kan innebära för energikostnader, konkurrenskraft etc. Troligen går det därför inte att nå den två tredjedelsmajoritet som är nödvändig för att omöjliggöra ett veto från presidenten. Presidenten kommer därför ha möjlighet att lägga ett veto mot ett klimatpolitiskt beslut i senaten och representanthuset. Det är sannolikt att nästa president kommer att ha en betydligt mer positiv och offensiv roll inom klimatområdet än George W. Bush.

Det bör noteras att processen nu drivs av kongressen till skillnad från 1997 då den amerikanska administrationen drev utvecklingen i Kyoto men där ratificering stoppades av senaten. Dessutom kommer framtida internationella klimatavtal att präglas av klimatpolitiska beslut i USA. Kanske kommer USA att ta över EUs ledartröja inom klimatområdet relativt snart?

6.5 Är de stora länderna nära en samsyn?

Arbetet med klimatfrågan spretar mellan länderna/regionerna:

- EU har ett batteri med olika styrmedel som i princip är bindande; utsläppshandel, krav på t.ex. tillverkarna av vitvaror om högsta energiåtgång, minsta andelar grön el/energi etc. För att EUs system verkligen ska ses som bindande måste medlemsstaterna också i praktiken följa EUs politik, vilket dock inte är fallet.
- Kina har som högsta prioritet fattigdomsbekämpning och ekonomisk utveckling, men i takt med att Kina växer till en stormakt såväl ekonomiskt som politiskt kan vissa tecken till omsvängning i klimatfrågan skönjas. Fortfarande ser sig dock Kina som en talesman för utvecklingsländerna och pekar på I-ländernas historiska ansvar.
- Japan har hittills arbetat mest via frivilliga lösningar och kampanjer. Man vill ännu inte binda sig för vilka konkreta styrmedel som därutöver kan behövas.
- I USA börjar en federal klimatpolitik mejslas ut. Kongressen ska enligt talmannen debattera klimatpolitiken under hösten 2007. Här kan ekonomiska styrmedel få en stor roll. Samtidigt tvekar politiker i USA att införa system som leder till försämrad konkurrenskraft för USAs industri och kostnadsökningar för konsumenterna. I många sammanhang har USA en tradition av att i stället införa normer och regleringar i stället för ekonomiska styrmedel. I internationella sammanhang kan dock USA ändå komma att argumentera för frivilliga lösningar, såsom samarbetet mellan Stilla havs-länderna. Frivilliga åtgärder kan tillkomma nationellt i USA, men då som ett komplement till de ekonomiska styrmedlen.

Klimatproblemet är globalt, och måste lösas genom att åtminstone flertalet av länderna med störst utsläpp ingår avtal. Här följer en del av förutsättningarna för några viktiga länder/regioner i samband med de internationella förhandlingarna avseende tiden efter Kyoto-avtalet.

- USA måste ingå p.g.a. sin storlek, och kommer därför att få en stark position i de internationella förhandlingarna – trots att man stått utanför det internationella samfundet i klimatfrågan under Bushs presidentskap. USA lär inte acceptera någon lösning som kan riskera att leda till att stora delar av den amerikanska indu-

strin riskerar att slås ut och att åtminstone Kina och Indien deltar i ett internationellt klimatavtal.

- U-länderna kommer sannolikt att använda argumentet att deras utsläpp per capita är mycket lägre än i I-länderna och att I-ländernas tal om överföring av effektiv teknik inte fungerar i praktiken. Men eftersom dessa länder drabbas mest av ett ändrat klimat kan de gå med på egna åtgärder, i syfte att få USA att ingå i ett internationellt avtal.
- EU har idag en ledande roll, både för att få ihop en internationell överenskommelse och som föregångare på många områden. För att få med USA efter Kyoto kan dock EU tvingas släppa en hel del i Kyoto-avtalet och i EU ETS. Utformningen av styrmedlen kan till stor del komma att bestämmas av vad som kan gå igenom den amerikanska kongressen utan presidentens veto. Kanske blir det den lösning som EU argumenterade för i Kyoto 1997, nämligen CO₂-skatter. EU kommer troligen kräva att avtalen ska vara bindande, och kämpa emot den frivilliga väg som USA hittills gått, bl.a. i internationella förhandlingar.
- Kina kan förväntas utmana USA alltmer som stormakt i olika avseenden. Man står redan för de största förändringarna i världen. Kinas kamp om jordens resurser, bl.a. olja, kommer också att påverka andra länder.

7. Fem avgörande frågor

Leder utsläpp av klimatgaser till global uppvärmning?

Utgångspunkten i denna rapport är att de forskare som är engagerade av FN:s klimatpanel IPCC har rätt, d.v.s. att människans utsläpp av klimatutsläpp leder till en global uppvärmning.

Det finns enligt en majoritet av klimatforskare starka belägg för att utsläpp av klimatgaser utöver en nivå på ca 10 Gton per år leder till ett varmare klimat på jorden. Nuvarande utsläpp ligger på ca 50 Gton och visar en stigande trend. Forskarna räknar med att jordens temperatur redan har ökat med mer än 0,5 grad Celsius och även om vi vidtar kraftiga åtgärder för att minska utsläppen kommer temperaturen att fortsätta öka med ytterligare 1,5 grad fram till nästa sekelskifte. Fortsätter halterna av klimatgaser att stiga i nuvarande takt kan temperaturökningen komma redan inom de närmaste 50 åren för att därefter fortsätta att stiga. Exakt hur snabbt jordens temperatur kommer att öka med stigande koncentration av växthusgaser vet inte forskarna. En stabilisering av växthusgaser i atmosfären på nivån 550 ppm (jämfört med dagens 450 ppm) bedöms ge en temperaturökning på 1,5–4,5 grader.

Skulle människans bidrag till klimathotet visa sig vara fel, eller överdrivet, behöver vi ändå gå ungefär samma väg p.g.a. ändliga fossila energiresurser, miljöhänsyn och säkerhetspolitiska överväganden. Skillnaden är att vi då kan kosta på oss att det tar längre tid.

Är globala uppvärmningen ett hot?

Redan vid en måttlig temperaturökning (2–3 grader) kommer konsekvenserna att bli omfattande. Smältande glaciärer leder till större årliga variationer i vattentillrinningen i låglänta och tätbefolkade områden – med problem med både torka och översvämningar. I vissa regioner kommer mindre vattentillgång att leda till sämre skördar, medan andra områden kan få bättre skördar. Stigande havsnivåer hotar många låglänta områden. Livsförutsättningarna för många djur och växtarter kommer att förändras med utrotning som följd. Förekomsten av extrema vädersituationer såsom stormar och skogsbränder kommer att öka.

Vid större temperaturökningar accentueras problemen. Förutom det ovan nämnda ökar risken för plötsliga och storskaliga förändringar. Det kan exempelvis handla om förändringar i regionala vädersystem som monsunregn, uttorkning av regnskogar, eller att havsströmmar ändrar riktning med stora regionala konsekvenser. Temperaturökningar upp mot 5 grader kan innebära så stora konsekvenser att vi inte kan föreställa oss det. Sedan istiden har temperaturen ökat med 5 grader, vilket kan ge en känsla för vad varje grad i medeltemperatur betyder.

Just det faktum att vi inte med säkerhet vet hur stora konsekvenserna blir är i sig ett starkt argument för många att människan måste vidta kraftfulla åtgärder för att bromsa utvecklingen. Inom EU är exempelvis målsättningen i dag att temperaturökningen ska begränsas till +2 grader Celsius, vilket för närvarande antas kräva en stabilisering av växthusgaser i atmosfären på nivån 450–550 ppm.

Vilken typ av åtgärder kommer att krävas?

Världens utsläpp av växthusgaser måste minskas, samtidigt som flertalet människor i U-länderna måste ha rätt till en fortsatt snabb ekonomisk tillväxt. För U-länderna blir det de närmaste decennierna en tuff utmaning att först reducera ökningen av växthusgaser relaterat till BNP och därefter även reducera de absoluta utsläppen. För oss i de industrialiserade länderna gäller det att under andra halvan av detta sekel nå ett i stort sett koldioxid neutralt samhälle för att motverka IPCCs hotbild. Härvid kommer det att krävas insatser på alla områden i samhället. El- och värme- produktion måste till stor del baseras på förnybar energi och kärnkraft. Där fossila bränslen används är det nödvändigt att koldioxiden avskiljs och lagras. Transport- sektorn måste använda energieffektiva fordon och i hög grad drivas med el eller förnybara bränslen, energieffektiviteten behöver öka i våra hus och fabriker. Jord- bruket måste klara sig med mindre konstgödsel och skogar få breda ut sig. Denna omställning är nödvändig i hela världen men I-länderna måste ta täten.

Tre faktorer framhålls som helt avgörande för att detta ska lyckas:

- Ny teknik måste utvecklas vilket bl.a. kräver ökade insatser på forskning, utveckling och demonstration.
- Det måste bli privat- eller företagsekonomiskt lönsamt att välja produkter eller processer som innebär låga utsläpp av klimatgaser. För detta krävs politiska styrmedel typ skatter, normer eller handelssystem. Om företag och hushåll inte reagerar på prissignalerna måste dessa politiska styrmedel förändras.
- I-länderna måste bidra till att finansiera åtgärder i U-länderna så att den nya tekniken blir tillgänglig för alla.

Ska omfattande klimatinvesteringar vidtas i dag eller ska den tekniska utvecklingen inväntas?

Det är inte heller möjligt att lösa problemen med dagens teknologi. Dagens urantill- gångar är t.ex. inte tillräckliga för en långsiktigt global expansion av kärnkraft i syfte att ensamt kunna lösa klimatproblemet. Exempel på teknik som krävs är bl.a. andra generationens biobränslen, avskiljning och lagring av koldioxid i stora anläggningar, nya generationer kärnkraft och ytterligare utveckling inom solenergiteknologi. USA och EU är eniga om att forskning behövs. Samtidigt finns det mycket som kan göras med befintlig teknik.

Ju längre världen väntar med att bryta trenden med ökade utsläpp av klimatgaser desto tuffare blir det att hejda klimatförändringarna och desto dyrare blir det. Det finns också risker för stora klimatstörningar redan vid måttliga höjningar av halten klimatgaser, vilket talar för att tidiga åtgärder är att föredra även om inte tekniken kanske är den optimala. Företagen som utvecklar framtidens produkter i dag är beroende av att det finns både en politisk vilja och en politisk förmåga att agera långsiktigt och kraftfullt.

När människans livsbetingelser på jorden hotas är det fel att basera besluten på kalkyler som görs med normala (höga) diskonteringsräntor. Om i stället låga diskonteringsräntor används tillåts kostnader som drabbar framtida generationer väga tyngre i dagens beslut och man kommer till slutsatsen att det är lönsamt att vidta kraftfulla åtgärder nu i stället för att vänta.

Kommer världens politiker att kunna enas?

Det finns inget motsvarande exempel i världshistorien där världens länder måste samla sig för att vidta åtgärder som får en märkbar effekt först om flera decennier men som påverkar hela samhället redan nu.

Det som talar för att världens ledare kommer att anta denna utmaning är att argumenten för en kraftfull klimatpolitik är helt överväldigande. Nuvarande utveckling pekar i fel riktning och människans möjligheter att överleva på jorden kan t.o.m. vara hotad. Samtidigt visar många studier att det är möjligt att bryta utvecklingen utan att vi behöver försaka speciellt mycket i termer av ekonomisk utveckling. Kampen mot klimatförändringar har också många positiva bieffekter såsom andra miljöfrågor, hushållning med jordens resurser, nationell säkerhet och internationellt samarbete. En gemensam global klimatpolitik inkluderar också gemensamma styrmedel som underlättar internationell handel och därmed stimulerar spridningen av effektiv teknik.

Det som talar mot är den starka motsättning som finns mellan I-länderna, som historiskt svarat för de stora utsläppen, och de befolkningsrika utvecklingsländerna med sina snabbt växande ekonomier. I de industrialiserade länderna finns en stark oro bland de tillverkande företagen att tappa i konkurrenskraft om inte tillräckligt många konkurrentländer genomför en likartad klimatpolitik, vilket kan medföra att de inte vill ligga alltför långt före andra länder. U-länderna känner ett behov av att kunna utveckla sig på ett liknande sätt som vi gjort tidigare. Många av U-länderna anser sig inte ha råd att idag tänka på något annat än att få till stånd en ekonomisk utveckling. Att gemensamt hitta fram till en rimlig bördefördelning är en utomordentligt stor utmaning för världens ledare.

Vattenfall har ett förslag till en global lösning. Detta förslag ger åtminstone en bra beskrivning av de problem som förestår. U- och I-länder måste komma överens om en bördefördelning. IPCC menar att utsläppen måste minska snabbt de närmaste decennierna, och därefter reduceras till ca 20 % av utsläppen 1990. Med Vattenfalls förslag måste t.ex. USA snabbt minska sina utsläpp, medan t.ex. Kina kan få öka sina klimatutsläpp till ca 2040. Därefter sker en dramatisk sänkning av CO₂-utsläppen ned till ca 4 ton per capita mot slutet av detta sekel, både i U- och I-länder.

Det tycks som om världen har hittat en gemensam fråga att enas kring – frågan kommer troligen att genomsyra all politik de närmaste decennierna, och kanske seklerna.

Källor

IEA World Energy Outlook 2006

Intergovernmental panel on climate change (IPCC) 2007

The Economics of Climate Change – The Stern Review. 2006

The Critical role for Technology for international climate change policy, by Carolyn Fisher (RFF) and Christian Egenhofer, CEPS

Climate Map 2030, Mission Possible, Vattenfall 2007

Sternrapporten – en genomgripande analys av klimatförändringens ekonomi, med kommentarer av Persson och Sterner, Naturvårdsverket 2007

Energy Information Administration, International Energy Outlook 2007

Kinas ”National Climate Change Program” Juni 2007

Handel med utsläppsrätter – Kartläggning av regionala och nationella system för handel med koldioxidutsläpp, Karin Widegren ITPS 2007

USA – mot en förändrad klimatpolitik, Karin Widegren ITPS 2007

Nicholas Sterns föreläsning om Sternrapporten på Kungliga Vetenskapsakademin i Stockholm den 15 juni.

A broader palette: The role of technology in climate policy, Alfsen, Eskeland, 2007



Teknikföretagen

Best.nr V110103
www.teknikforetagen.se