

FAFF25

Den globala uppvärmningen - människans fel?

Carl Bjerggaard, Johan Hallberg
Pétur G. Hjartarson

15 februari 2011

Innehåll

1	Inledning	1
1.1	Den naturliga växthuseffekten	1
1.2	Den antropogena växthuseffekten	1
1.3	Växthusgaser	3
2	Frågeställning	6
3	Alternativa teorier	7
4	Konsekvenser	8
4.1	Global uppvärmning	8
4.2	Vad händer om...	9
4.2.1	...vi inte gör något	10
4.2.2	...vi gör något	11
5	Lösningar	12
6	Diskussion	13

Sammanfattning

Den 23 juni 1988 stod James Hansen, chef över NASA:s institut för rymdstudier, framför USA:s Energi- och Naturresurskommitté. Han hävdade att de rekordhöga temperaturerna berodde på mänsklig aktivitet. Detta var startskottet för vad som förmodligen är den största debatten i mänsklighetens historia; en debatt som all de större forskningsinstituten deltagit i, t.ex. IPCC, NASA, NIPCC, EPA m.fl. Listan kan göras mycket längre. Idag, nästan 23 år senare, är vi ännu inte säkra på om det är människan som orsakar den globala uppvärmningen. Detta är något vi ska försöka ta reda på i denna rapport.

1 Inledning

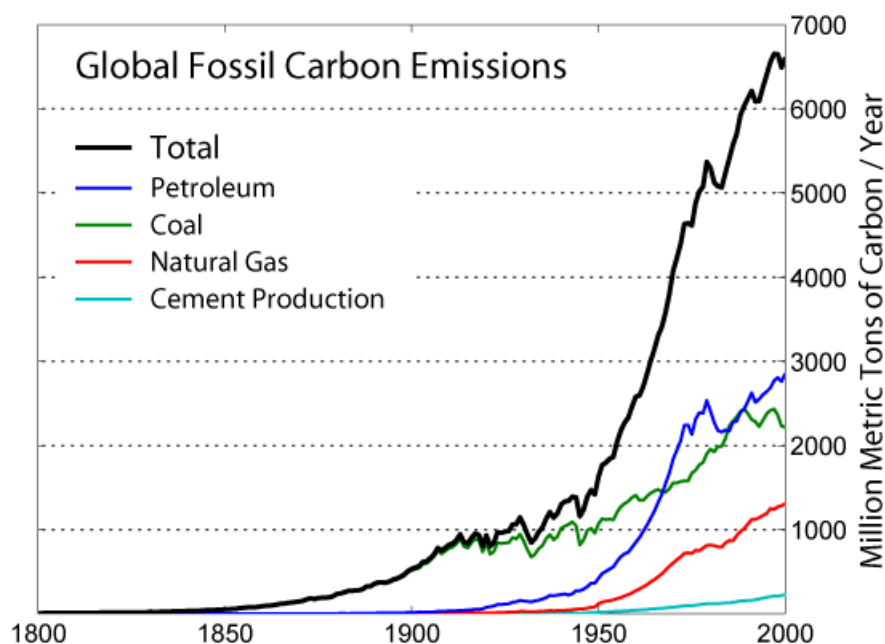
1.1 Den naturliga växthuseffekten

När man talar om växthuseffekten syftar man oftast på den uppvärmning av jordytan (samt havsytan) som jordens atmosfär bidrar till. Man skiljer även mellan denna naturliga process och den antropogena växthuseffekten, dvs. den av människan förstärkta växthuseffekten. Den naturliga växthuseffekten uppstår då solens strålar värmer jordytan. Ungefär hälften av solstrålningen absorberas av jorden medan resten reflekteras tillbaka ut i rymden igen. Samtidigt avger jordytan långvågig infraröd strålning varav det mesta absorberas av de atmosfäriska gaserna och molnen, för att sedan avges i alla riktningar. Detta innebär med andra ord att en del av den solenergi som träffar jorden fångas mellan jordytan och atmosfären, och bidrar till en höjning av jordytans samt den lägre atmosfärens temperatur. Om jorden absorberade all denna energi skulle temperaturen stiga obegränsat. Dock stiger temperaturen endast till dess att mängden avgiven infraröd strålning motsvarar mängden mottagen solenergi, varför atmosfärens temperatur hålls konstant. Så länge mängden av växthusgaser samt mängden mottagen solenergi i atmosfären är konstant bibehålles en balans mellan mottagen och avgiven energi i atmosfären. Om jorden saknade atmosfär hade den globala medeltemperaturen vid jordytan varit ca $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$, tillskillnad från den nuvarande temperaturen på ca $14\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tack vare den naturliga växthuseffekten har denna temperaturhöjning på $33\text{ }^{\circ}\text{C}$ gjort det möjligt att leva på jorden [1, 2].

1.2 Den antropogena växthuseffekten

Den antropogena växthuseffekten syftar som nämnt ovan på den av människan förstärkta växthuseffekten, som en följd av kraftigt ökade utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser. Att ökningen av den globala medeltemperaturen vid jordytan samverkat med ökningen av dessa utsläpp under det senaste århundradet, indikerar att människan påverkar klimatet. Före 1900-talet motsvarade jordens naturliga utsläpp av koldioxid nästan exakt mängden koldioxid som absorberades av skog, växter och dyl. Med den industriella revolutionen kom förbränning av fossila bränslen, massavverkning av skog samt modernisering av jordbruk vilka alla bidrog, och fortfarande bidrar, till ökade utsläpp av bl.a. koldioxid i atmosfären, vilket illustreras i figur 1. Ungefär hälften av dessa utsläpp av koldioxid absorberas av hav, skogar och

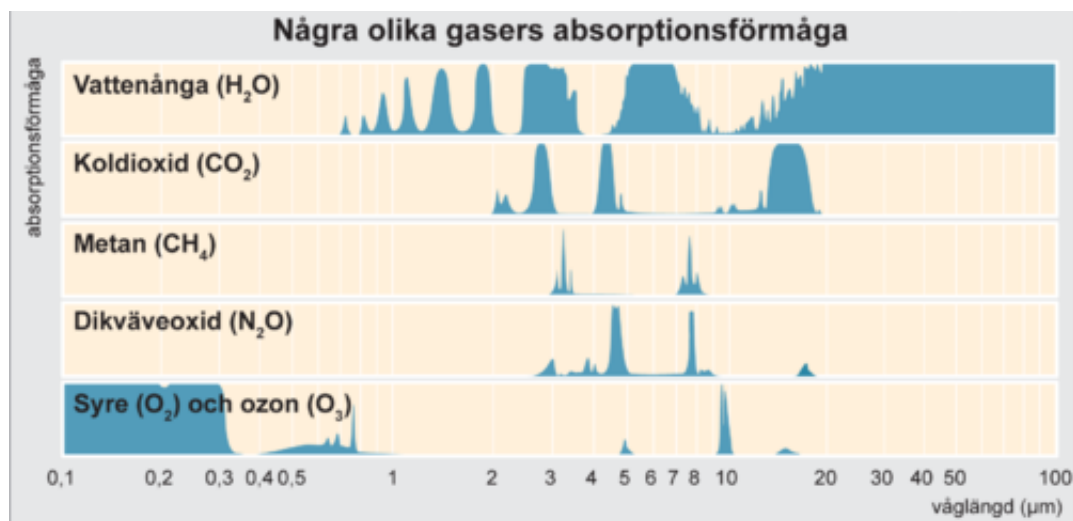
växter medan resten stannar kvar i atmosfären och förstärker den naturliga växthuseffekten. Det finns, förutom ökningen av växthusgaser och temperaturer, även andra indikatorer på att en antropogen växthuseffekt verkligen föreligger. Sedan 1978 har mängden solenergi som nått jorden mätts noggrant med hjälp av satelliter och konstaterats vara konstant fram till idag. Detta visar att den förstärkta växthuseffekten inte orsakas av en ökad solstrålning mot jorden. En annan faktor som skulle kunna bidra till en förstärkning av växthuseffekten vore en ökning av antalet vulkanutbrott, vilka kyler ner jorden genom att reflektera bort solstrålningen i atmosfären. Detta har dock heller inte kunnat påvisas. Det finns för tillfället inga andra kända naturliga fenomen som kan förklara det senaste århundradets ökning av växthuseffekten, varför denna med stor sannolikhet kan antas vara antropogen. Detta innebär troligtvis även att den globala uppvärmningen orsakats av människan [3, 4].



Figur 1. Ökningen av koldioxidutsläpp mellan år 1800 och 2000 [5].

1.3 Växthusgaser

Den förstärkta växthuseffekten beror, som tidigare nämnts, på en ökad koncentration av växthusgaserna i atmosfären. När man talar om växthusgaser är det viktigt att nämna deras globala uppvärmningskapacitet, GWP, vilket är ett mått på hur mycket en given mängd gas förväntas bidra till den globala uppvärmningen. Skalan är relativ mot den förväntade påverkan av samma mängd koldioxid, vilken har standardvärdet 1. Figur 2 visar hur fem vanliga växthusgaser absorberar ljus av olika våglängder samt att vattenånga är den gas som har störst absorptionsindex.



Figur 2. De vanliga växthusgasernas absorptionsförmåga [6].

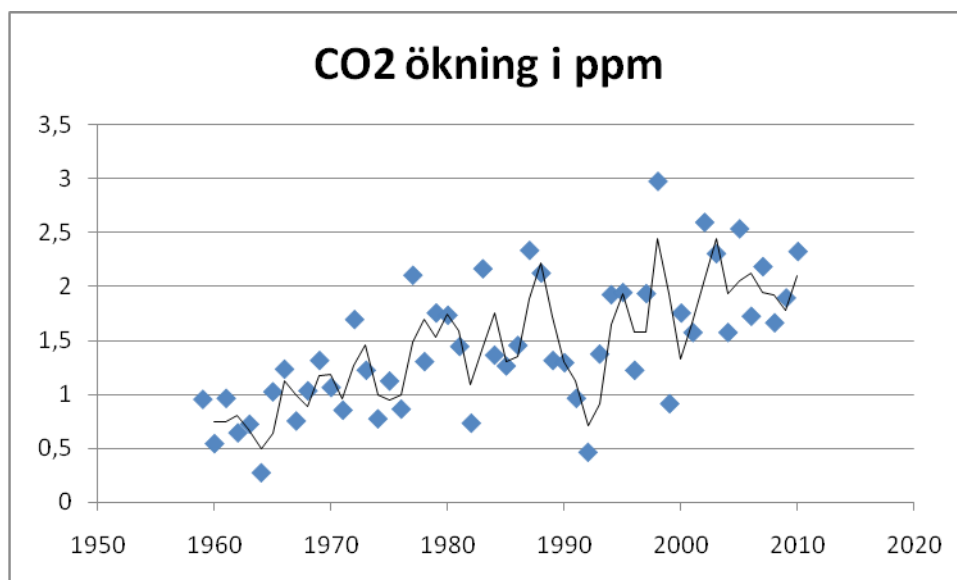
Detta visas även i en studie publicerad den 16 oktober 2010 i Journal Of Geophysical Research vol. 115 [7], där det framgår att vattenångor står för upp till 67 % av all absorption. Tabell 1 visar hur stor påverkan olika gaser har på växthuseffekten och i tabellen har överlappningar i absorptionen inkluderats.

Tabell 1. Växthusgasernas påverkan på växthuseffekten [7].

Absorberare	All himmel	Endast molnfri himmel
Vattenånga (H_2O)	50	67
Moln	25	-
Koldioxid (CO_2)	19	24
Resten (CH_4 , N_2O , O_2 mm.)	7	9

I studien [7] påpekas även, vilket visas i figur 2, att t.ex. CO_2 och H_2O absorberar ljus av samma våglängd. Detta gör det svårt att beräkna hur stor del av den totala växthuseffekten som t.ex. vattenångan står för. Ångans absorption varierar mellan 39 och 67 % beroende på vilka andra växthusgaser den är blandad med. Här bör tilläggas att vattenånga och moln är två stora naturliga faktorer som människan inte kan påverka på en global nivå. Dessa uppstår huvudsakligen då havsvatten avdunstar på grund av solsken.

Koldioxid (CO_2) är en naturlig gas som, via fotosyntesen, binds i växter samt frigörs då växter förmultnar. Denna process anses vara stabil då en ny växt växer upp och binder den döda växtens frigjorda koldioxid. Studier visar att från 1958 till 2004 har den genomsnittliga koldioxidhalten i luften ökat från 315 ppm till 372 ppm [8]. En annan studie, [9], visar även att koldioxidkoncentrationen i luften ökar snabbare nu än vad den gjorde för 50 år sedan, se figur 3. Den största bidragande faktorn till ökningen av koldioxid är förbränningen av fossila bränslen, t.ex. i en Ottomotor eller i ett kolkraftverk [10]. I och med förbränningen av fossila bränslen, olja och gaser frigörs mer koldioxid än vad växter kan binda, vilket leder till att koldioxidhalten i luften ökar.



Figur 3. Koldioxidökning i luften mellan år 1960 och 2010 [11].

Metangas (CH_4) är en relativt potent växthusgas med en GWP på 76 (mätt under en 20 års period). Enligt [12] har koncentrationen av metangas i atmosfären ökat från 700 ppb till 1774 ppb sedan tiden före den industriella revolutionen och fram till år 2005. Den mänskliga faktorn står för runt 50 % av det totala utsläppet av metangas och de största enskilda faktorerna är boskapsuppfödning, avfallsdeponering samt framtagning av naturgas och råolja [13].

Dikväveoxid (N_2O) har en hög GWP på 289 (mätt under en 20 års period). Koncentrationen av N_2O i atmosfären har ökat från 270 till 314 ppb under tidsperioden 1700 - 1998. Dikväveoxid är även den största orsaken till att ozonlagret minskar [12]. Underhåll av lantbruksjord, vilket inkluderar gödsling, är den ensamt största bidragande faktorn.

2 Frågeställning

Växthuseffekten och dess konsekvenser har varit ett laddat ämne under de senaste 10 åren. Massiva påtryckningar från media, intresseorganisationer, internationella ledare och FN har lett till en nästintill homogen åsikt. Samtliga har kommit fram till i princip samma sak; *människan gör jorden varmare*. Men är det hela sanningen? Är det varje individs extra grader i hemmet, den där lata bilturen förbi affären eller standbyläget på tv-apparaten som är de stora bovarna? Är det företagets gigantiska massutsläpp av så kallade växthusgaser som gör att vi fått en temperaturökning under de senaste 100 åren. Personer med ensidiga åsikter som dessa får ofta motståndare, och klassificeras idag ofta som konspiratörer. De tror kanske på att det existerar en global temperaturökning, men inte på att människan står för en lika stor del som media, ledare och FN påstår.

Claes Johnson är professor i tillämpad matematik vid KTH som delvis affärdar den globala temperaturökningen. Johnson har skrivit boken "Mathematical Simulation Technology", vilket är en bok i numerisk analys som många elever har reagerat på. Boken innehåller en simplificerad formel för att approximera den framtida globala temperaturökningen, och hävdar att denna inte alls är lika stor som många menar. Flera experter som Nyteknik och DN har pratat med och avfärdat hela kapitel i boken med motiveringen att boken är "otillförlitlig och politiskt vinklad rappakalja". Även elever och andra lärare har klagat på innehållet i hans kursbok, eftersom han inte följer IPCC:s samt allmänhetens uppfattning om den globala uppvärmningen [14, 15].

Prof. Johnson är dock inte ensam om att kritisera IPCC:s uträkningar. Även organisationen NIPCC, Nongovernmental International Panel on Climate Change, hävdar att flera av IPCC:s argument är felaktiga och har, utifrån samma data som IPCC använt, författat en omfattande rapport som motargumenterar majoriteten av IPCC:s teorier. NIPCC:s rapport behandlas mer utförligt i stycket om alternativa teorier.

Den globala uppvärmningen är lite av en förlegad debatt, även om den dyker upp i tid och otid. Den ”normala” åsikten angående växthuseffekten är att den finns och att vi måste ta den i beaktning. I en debatt av denna storlek är det dock viktigt att inte avfärda och idiotförklara kritiker. Detta då historien lärt oss om de otaliga gånger människan som grupp avfärdat dessa, trots att de hade rätt från början.

Den här rapporten handlar naturligtvis inte om huruvida den globala uppvärmningen finns eller inte, utan snarare om hur stor del av denna människans orsakar.

3 Alternativa teorier

Hur kan en professor i teknisk matematik bli totalt avvisad, trots att han med matematiska formler avfärdat flera års forskning. Experter menar att professorn helt enkelt inte har tagit med vissa andra viktiga faktorer. Formeln som han använder sig av är Stefan-Boltzmann's lag för att visa att den framtida temperaturökningen faktiskt inte är speciellt stor. Johnson säger dock att formeln beräknar växthuseffekten på dess simplaste sätt och kommer fram till en ökning på 1 °C[16], till skillnad från IPCC:s uppskattning på ca 3 °C. När NyTeknik frågar Prof. Johnson om hans syn på innehållet så säger han: ”Tänk att kunna plocka in en vetenskaplig fråga i en teknisk grundkurs. Det är ju fantastiskt - ett drömläge! De får en inblick i vetenskaplig metodik. En vetenskapsman måste fråga sig om det som står i boken är riktigt, och varför” [14].

Den omfattande rapporten The Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change 2007 [17] presenterar en seriös och väl understödd mängd fakta för att en antropogen växthuseffekt samt ett globalt klimathot faktiskt existerar. Trots att rapporten backas upp av flertalet forskare och organisationer runt om i världen, finns det faktiskt många som, med hjälp av vetenskap, försöker motbevisa denna.

En organisation kallad The Nongovernmental International Panel on Climate Change, NIPCC, bildad 2003 av en samling icke statliga forskare och studenter från hela världen, publicerade 2009 rapporten Climate Change Reconsidered 2009 [18]. Rapporten på 868 sidor granskar samma klimatdata och modeller som IPCC och presenterar en ansevärd mängd motargument till innehållet i IPCC:s rapport, med stöd från 31 478 amerikanska forskare.

I sin rapport citerar NIPCC IPCC:s rapport; *"Most of the observed increase in global average temperatures since the mid-20th century is very likely due to the observed increase in anthropogenic GHG concentrations"* och sammanfattar sedan sin egen åsikt med *"NIPCC reaches the opposite conclusion - namely, that natural causes are very likely to be the dominant cause. Note: We do not say anthropogenic greenhouse gases (GHG) cannot produce some warming or has not in the past. Our conclusion is that the evidence shows they are not playing a substantial role."*

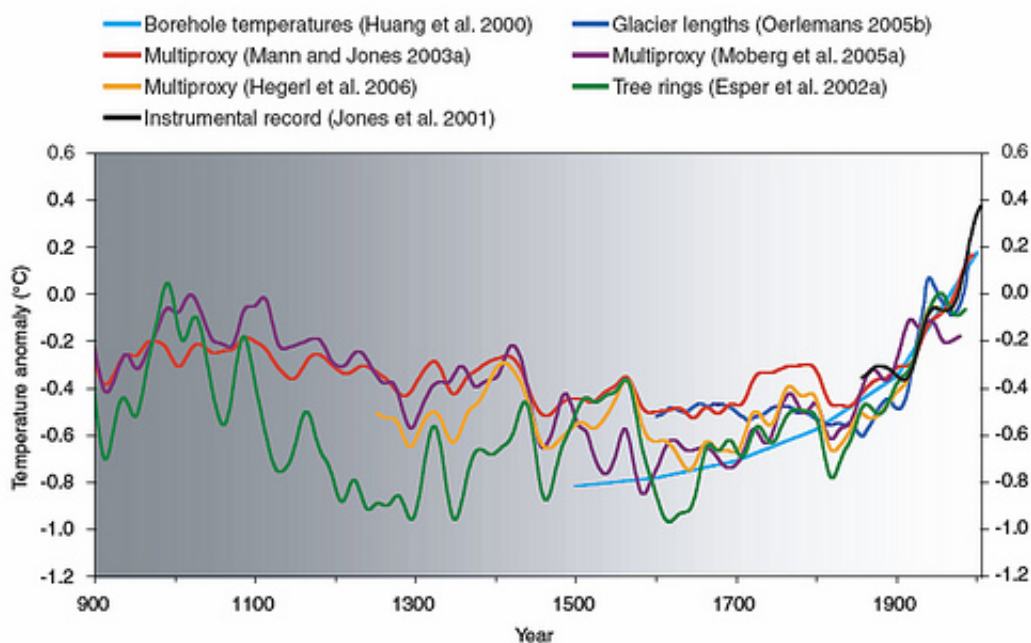
I NIPCC:s rapport presenteras bl.a. följande motargument till IPCC:s rapport:

- IPCC använder inte allmänt accepterade metoder för att bestämma hur stor del av den nuvarande globala uppvärmningen som är naturlig, eller hur stor del av den som orsakas av växthusgasernas ökning. Jämförelser mellan de mest moderna modellerna för växthuseffekten visar att den antropogena växthuseffekten bidrar minimalt.
- IPCC undervärderar de många bevisen för att solen och de atmosfäriska molneffekter som uppstår p.g.a. denna är ansvariga för större delen av jordens historiska klimatförändringar. Därför är det även sannolikt att solen ansvarar för det senaste århundradets globala uppvärmning, med den antropogena växthuseffekten som en minimalt bidragande faktor.
- Då dagens toppmoderna klimatmodeller är mycket komplicerade och väldigt förfinade, lider de av brister som t.o.m. skulle kunna påverka minus- eller plustecknet framför jordens förväntade temperaturförändring som följd av den antropogena växthuseffekten.
- IPCC hävdar att den globala uppvärmningen kommer orsaka, eller redan orsakar mer torka, översvämningar, orkaner, stormar, värmeböljor och skogsbränder. NIPCC finner få eller inga bevis för att detta stämmer. Istället hävdar organisationen att vädret tvärt emot skulle vara mindre extremt i en varmare värld. [18]

4 Konsekvenser

4.1 Global uppvärmning

Med den globala uppvärmningen avses den relativt snabba ökningen av temperaturen vid jordytan under det senaste århundradet som en följd av den antropogena växthuseffekten. Åtskilliga temperaturåterskapningar från hela världen har noggrant granskats och finjusterats för att utjämna eventuella extrema avvikelser, såsom urbana värmeöar (storstadsområden märkbart varmare än omgivningarna), från den globala genomsnittstemperaturen [3]. Resultatet av några av de största undersökningarna presenteras i figur 4, och visar tydligt hur den globala medeltemperaturen vid jordytan har ökat, från år 900 fram t.o.m. idag.



Figur 4. Global medeltemperatur vid jordytan mellan år 900 och 2000 [3].

4.2 Vad händer om...

Vi står inför ett dilemma; antingen går alla med på att förändra den nuvarande situationen, eller så gör ingen det. Dock finns det för- och nackdelar med båda valen, där man klart och tydligt kan se stora negativa konsekvenser i ett av fallen. Figur 5 illustrerar en enkel överblick över vilka scenarion som kan inträffa, vilket ger en förståelse för varför det har uppstått så många starka reaktioner kring västvärldens nuvarande levnadssätt. Dock är följderna av den globala uppvärmningen många och svåra att förutse.

Den globala temperaturökningen kommer att förändra många områden och påverkar direkt väder, sociala system, biokemiska cykler, vattenresurser och odlingar. De väderförändringar vi redan nu kan se är bl.a. glaciärsmältningar och ökad nederbörd [1, 19]. De sociala förändringar som kan inträffa är t.ex. försämrad hälsa i stora delar av världen pga. ökade vattennivåer, försämrad luft- och matkvalitet, förändringar i ekosystem och missgynnsamma odlingar [20]. Temperaturökningen kommer genom extrema väderförändringar, med stor sannolikhet skada den globala hälsan genom undernäring, sjukdomar och skador. Det spås även med hög tillförlitlighet en ökad halt av ozon vid jordlagret i urbana miljöer, vilket resulterar i en ökad frekvens av hjärt- och kärlsjukdomar. Ozonet är både naturligt förekommande men även huvudbeståndsdelen i smog, som ofta finns i storstäder. Ozonet bildas genom kemiska reaktioner mellan kväveoxider och andra ämnen [21].

4.2.1 ...vi inte gör något

Vi kan spara stora mängder pengar på att inte investera i miljöförändringar, förutsatt att det optimala scenariot inträffar. Med det optimala scenariot menas att den globala uppvärmningen blir försumbart liten samtidigt som inga onödiga investeringar utförts. Om man tittar på figur 5 kan man se att det finns fyra utfall beroende på vilken handling som utförs samt vad som inträffar. Tittar vi på scenariot där inget görs och att den globala uppvärmningen faktiskt är större än beräknat, kommer gigantiska problem att uppstå [19]. Stora delar av länder kommer att förloras vilket leder till sociala katastrofer, miljöförändringar och ekonomiska förluster. Att inte genomföra dessa investeringar kan alltså komma att stå mänskligheten dyrt.

Global uppvärmning	Vi gör något	Vi gör inte något
Det händer inte	-Stora kostnader -Global ekonomisk depression -Anläggningar och förändringar i onödan.	+Inga utgifter till forskning +Optimalt förhållande +Alla glada
Det händer	-Stora kostnader +Leda till högre sammanhållning länder emellan +Mycket pengar till FoU. +Utvecklingsländer kan få det bättre.	+Inga utgifter till forskning -Ekonomisk-, hälso-, miljö- och socialkatastrofer. -Död och sjukdom

Figur 5. Ett simplificerat diagram över olika scenarion med följder beroende på handling [22].

4.2.2 ...vi gör något

Vid en direkt anblick av figur 5 får man ett hum om vilken sida man bör stå på. Om man utgår ifrån att den globala uppvärmningen inte alls är lika stor som beräknat kommer pengar investeras i forskning vi inte alls behöver. Detta resulterar i stora ekonomiska förluster och en minskad välfärd.

Det andra scenariot är det som liknar normen, eller så som de flesta experter och forskare hävdar. 75 % av alla rapporter som behandlar global uppvärmning instämmer i att människan, explicit eller implicit, står bakom en stor del av uppvärmningen [23]. De resterande 25 % tar ingen som helst hänsyn till den antropogena effekten, men förnekar heller inget av det Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, har sagt.

Fallet att vi gör något och att global uppvärmning inträffar är alltså klart troligast enligt de flesta forskare [23]. Men hur stora är de negativa aspekterna? Vi förlorar pengar men, precis som i fallet då den globala uppvärmningen inte inträffar, får vi resurser till forskning och utveckling.

5 Lösningar

Om den antropogena växthuseffekten kommer bli ett stort problem i framtiden är ännu oklart. Att spendera en stor del av världens förmögenheter på att lösa ett problem som kanske inte finns, och samtidigt försätta miljarder människor i fattigdom, kan vara svårt att motivera. Det är därför viktigt att lyfta fram att inte alla dellösningar är kostsamma; vissa kan till och med leda till en ökad förmögenhet. Termen *"no regret" policies*, som introduceras i [24], är en form av principer som:

- reducerar mängden växthusgaser i atmosfären, eller
- förminskar eller hindrar problem kopplade till den globala uppvärmningen, eller
- förser människan med större kapacitet att hantera dessa problem utan att markant påverka världsekonomin.

Exempel på dessa principer finns på både nationell och privat nivå. Lätta fordon står för 10 % av det världens totala CO_2 utsläpp [25] och bostadsrelaterade utsläpp står för 8 %. Detta innebär att en privatperson med villa och bil kan påverka hela 18 % av världens koldioxid utsläpp direkt, och ytterligare indirekt. Enligt EPA, Environmental Protection Agency, [26] släpper en bil i snitt ut 260g CO_2 / km medan en miljöbil i Sverige inte får släppa ut mer än 120g CO_2 /km. Att köpa en miljöbil reducerar således koldioxidutsläppet per kilometer med i snitt 50 %. Genom att använda eco-driving, en snålare metod att köra sin bil, kan koldioxidutsläppet reduceras med ytterligare 10 % [27]. Genom att tänka på vilken bil man köper samt hur man kör den kan man alltså reducera bensinkostnader och koldioxidutsläpp med upp till 55 %.

Den första januari 2011 började "one tonne life", ett projekt av vattenfall, A-hus och Volvo personbilar. Projektet går ut på att sänka ett hushålls koldioxidsavtryck till 1 ton per år och person utan att påverka familjens levnadsstandard. Idag ligger snittet i världen på ungefär sju ton per år och person [28] och redan efter fem veckor har ett hushåll minskat sitt utsläpp från 562 kg/vecka till 354 kg/vecka, vilket motsvarar från 7,29 ton per person och år till 4,56 ton per person och år [29].

2007 publicerade EEA, European Environment Agency, [30] en lista på hur de olika EU ländernas utsläpp av växthusgas hade förändras mellan 2004 och 2005. Här poängterar EEA även att de tre största reduceringarna var:

- utsläpp från produktion av värme och elektricitet, vilka minskade med 0.9 % (9.6 miljoner ton), till största del pga. en minskad förbränning av kol.
- utsläpp från hushåll, vilka minskade med 1.7 % (7.0 miljoner ton), som dock tros bero på den milda vintern.
- utsläpp från vägtransport, vilka minskade med 0.8 % (6 miljoner ton), pga. byte till dieseldrivna bilar samt införande av eco-skatter.

EAA konstaterar [31] att utsläppen av växthusgaser har reducerats med 6.9 % år 2009 jämfört med 2008, vilket innebär att utsläppen nu ligger 17.3 % lägre än vad de gjorde år 1990. Detta beror till stor del på den ekonomiska krisen, vilken resulterade i en drastisk minskning i användandet av olja och kol men en ökning i förnybar energi. Dessa två studier visar att det är fullt möjligt att sänka världens utsläpp av växthusgaser. Då det dessutom går att reducera dessa samtidigt som världsekonomin befinner sig i en stor kris tyder detta på att det ekonomiska hindret inte är så stort som man tidigare befarat.

6 Diskussion

På grund av den naturliga växthuseffekten ligger jordens medeltemperatur på 14 °C istället för på -19 °C. Koldioxid är den växthusgas som har ökat mest och idag är nivån 35 % högre än den var innan den industriella revolutionen. Gasen absorberar och reflekterar tillbaka jordens värmestrålning och en ökad mängd koldioxid i atmosfären torde då leda till att mer värmestrålning reflekteras tillbaka. Det är svårt att förneka att denna process inte skulle leda till en varmare värld.

AAAS, American Association for the Advancement of Science, är världens största sammanslutning av vetenskapsmän med över 120 000 medlemmar. De skriver: ” *The growing torrent of information presents a clear message: we are already experiencing global climate change. It is time to muster the political will for concerted action. Stronger leadership at all levels is needed. The time is now. We must rise to the challenge. We owe this to future generations.*” [32].

År 2005 skrev G8-ländernas ledande forskningsinstitut tillsammans med motsvarande institut från Brasilien, Kina och Indien under ett uttalande.

Där betonas det att den vetenskapliga förståelsen för klimatförändringen är tillräckligt stor för att motivera att länder måste agera mot klimatförändringen omedelbart.

I en sådan stor och het debatt som frågan om den globala uppvärmningen har blivit är det viktigt att vara källkritisk och syna skrivarens agenda. Idag finns inte många som hävdar motsatsen till IPCC. IPCC har lagt grunden för hur länder och beslutsfattare världen över ska hantera klimatkrisen. Det enda seriösa organet som bevisat motsatsen är NIPCC, Nongovernmental International Panel on Climate Change. De hävdar att de har undersökt samma data som IPCC men menar på att den är feltolkad från IPCC:s sida. Om nu NIPCC anser att det är solen som står för majoriteten av jordens temperaturhöjning, ska vi då leva som vi gjort? Finns det inga andra problem som kan uppstå, som t.ex. svält, ojämnt fördelade resurser eller sötvattenbrist?

Om du inte litar på de absolut största forskningsinstituten på jorden, vem litar du då på? På vad ditt egna lands beslutsfattare säger eller vad 30 000 samlade forskare signerar? Idag verkar det som om att det är upp till var och en. Handling och verkan - är effekten av handlingen tillräckligt obetydande för att man kan ignorera den? Kanske kommer inte situationen förändras bara för att politiker ändrar lagar. Problemet ligger kanske istället i vår västerländska konsumtionsinriktade livsstil. Kanske bör individen själva ta ställning till och ansvar för sin egen livsstil.

Referenser

- [1] Historical Overview of Climate Change Science - <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-chapter1.pdf>
- [2] Enhanced greenhouse effect - <http://www.science.org.au/nova/016/016key.htm>
- [3] Understanding and responding to Climate Change- http://americasclimatechoices.org/climate_change_2008_final.pdf
- [4] Effekter, Greenpeace Sverige - <http://www.greenpeace.org/sweden/se/vad-vi-jobbar-for/klimat/Effekter/>
- [5] Global carbon emission by type.png - http://www.globalwarmingart.com/wiki/File:Global_Carbon_Emission_by_Type.png
- [6] C. Bernes (2007): "En ännu varmare värld". Naturvårdsverket, Monitor 20, s. 24. Efter J. P. Peixoto och A. H. Oort
- [7] Journal Of Geophysical Research vol. 115 - http://pubs.giss.nasa.gov/docs/2010/2010_Schmidt_etal_1.pdf
- [8] Monthly Average Carbon Dioxide Concentration. - http://cdiac.ornl.gov/trends/co2/graphics/mlo145e_thrudc04.pdf
- [9] Annual CO_2 mole fraction increase (ppm) from Jan 1 through Dec 31. - ftp://ftp.cmdl.noaa.gov/ccg/co2/trends/co2_gr_mlo.txt
- [10] Human related sources and sinks of carbon dioxide. - http://www.epa.gov/climatechange/emissions/co2_human.html
- [11] (1992): "Physics of climate", American Institute of Physics, New York. (Redigerad)
- [12] Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. - <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-chapter2.pdf>

- [13] Sources and Emissions: Methane. -
<http://www.epa.gov/methane/sources.html>
- [14] Räkna med bråk på KTH -
<http://www.nyteknik.se/nyheter/karriarartiklar/article3026139.ece>
- [15] Växthuseffekten en myt -
<http://www.dn.se/nyheter/vetenskap/vaxthuseffekten-en-myt-enligt-kursbok-pa-kth>
- [16] Korta utdrag ur kursboken "Mathematical Simulation Technology"
-
<http://www.nyteknik.se/nyheter/karriarartiklar/article3026450.ece>
- [17] Climate Change 2007: Synthesis Report -
http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf
- [18] Climate Change Reconsidered -
<http://www.nipccreport.org/reports/2009/pdf/CCR2009FullReport.pdf>
- [19] Abrupt climate change and extinction events in Earth history. -
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17731712>
- [20] Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaption and Vulnerability -
http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/ch8.html
- [21] Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaption and Vulnerability -
http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/ch8s8-2-6.html
- [22] The Most terrifying video you'll ever see -
<http://www.youtube.com/watch?v=zORv8wwiadQ>
- [23] The Scientific Concensus on Climate Change -
<http://www.sciencemag.org/content/306/5702/1686.full>
- [24] No regret policies. -
<http://www.globalwarming.org/2009/02/04/global-warming-101-solutions/>

- [25] Car emissions. -
http://www.environmentaldefense.org/documents/5301_Globalwarmingontheroad.pdf
- [26] Average carbon emission for cars. -
<http://www.epa.gov/oms/consumer/f00013.htm>
- [27] Eco driving EU. -
http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/news/news10_en.htm
- [28] Vattenfall “Onetonnelife” Projekt. -
<http://www.vattenfall.com/en/one-tonne-life-climate-smart-home-equipped-with-new-technology.htm>
- [29] Statistik over “onetonnelife”. -
<http://www.vattenfall.com/en/one-tonne-life-climate-smart-home-equipped-with-new-technology.htm>
- [30] EU greenhouse gas emission decrease in 2005.-
<http://www.eea.europa.eu/pressroom/newsreleases/eu-greenhouse-gas-emissions-decrease-in-2005>
- [31] Recession accelerates the decline in EU greenhouse gases emissions-
<http://www.eea.europa.eu/highlights/recession-accelerates-the-decline-in>
- [32] AAAS News Release -
http://www.aaas.org/news/releases/2007/0218am_statement.shtml
- [33] Joint science academies’ statement: Global response to climate change -
<http://www.nationalacademies.org/onpi/06072005.pdf>