

- *temperatur - klimat*
istider - värmeperioder
stormar - översvämningar
- *växthusgaser - homeostas*
vatten - koldioxid - metan
- *kol - olja - naturgas - biogas*
emissioner - miljömål
- *naturvetenskap - forskning*
opinion - media - politik

KLIMATFRÅGAN

en kritisk introduktion om

koldioxid - växthuseffekt - miljö

*naturvetenskaplig granskning
grunden för trovärdighet i klimatfrågan*

Snabbt och dramatiskt genomslag

Klimatfrågan med centrering på koldioxid och klimateffekt har på kort tid blivit både en dominerande miljöfråga och en stor politisk fråga. Den endast årgamla men retoriskt slagkraftiga beteckningen *klimatfrågan* har sannolikt bidragit till detta. En konsekvens blir att vinklade budskap från olika intressenter lätt får ett starkt genomslag. I detta läge är det särskilt angeläget att forskare engagerar sig konstruktivt för ett balanserat vetenskapligt underlag.

Koldioxid och temperatur

En nyckelfråga är samband mellan atmosfärens koldioxidhalt och temperaturen vid jordens yta. Mätningar indikerar att temperaturen ökat uppemot en grad det senaste seklet. I vilken utsträckning detta är kopplat till ökade koldioxidhalter är en mycket komplex och svårutredd fråga.

Temperaturen har styrt koldioxidhalten: I ett geologiskt perspektiv finns en klart påvisad samvariation. Denna poängteras starkt i Al Gores opinionsledande film. Från kritiker framhålls dock att koldioxidökningen kommer långt efter en temperaturhöjning. Detta förklaras av att haven värms upp långsamt och frigör koldioxid till atmosfären eftersom dess löslighet i vatten minskar med ökande temperatur. De historiska samvariationerna bevisar då ingenting om hur dagens antropogent förhöjda koldioxidhalter påverkar temperaturen. I själva verket kan höjd havstemperatur även förklara en viss del av haltökningen vi nu ser.

Solenergi styr temperaturen: Nuläget med stora koldioxidutsläpp är alltså en ny situation där historiska samvariationer inte är relevanta. Dock kan konstateras att koldioxidhalter som varit flera gånger högre än dagens ändå inte räckt till för att via sin växthuseffekt förhindra köldperioder och istider. Andra faktorer som variationer i energiinflöde från solen har uppenbart haft större betydelse.

Naturliga klimatvariationer

Hur klimatet förändrats under senare tider fram till nu ger en viktig bakgrund.

Efter istiden: Den senaste istiden följdes av en värmeperiod under bronsåldern och en kallare period under järnåldern. Det senaste millenniet inleddes under vikingatidens värmeperiod. Det innefattar den lilla istiden under 1600-talet då krigarna tågade på isen över Bälten. Sedan dess har temperaturen ökat. Dessa stora förändringar torde främst ha styrts av variationer i solens aktivitet och i energiinflödet från den.

Senaste seklet: Under perioden 1940-1970 sjönk temperaturen och viss oro för en längre köldperiod uppstod. Under samma period ökade koldioxidutsläppen som mest. Andra faktorer än koldioxid är rimligen alltså fortfarande viktigast. Detta hindrar förstås inte att koldioxid kan ge en viss klimatpåverkan, men hur stor är den egentligen?

Vatten och koldioxid

Frågan om hur mycket dagens ökande koldioxidhalter höjer temperaturen måste relateras till den totala växthuseffekten.

Vattenånga viktigaste växthusgasen: Med växthusgaser avses de ämnen som bromsar värmeutstrålningen från jorden och därför kan höja temperaturen nära jordytan. Vattenånga bedöms svara för ungefär 95 % och koldioxid för ungefär 3 % av hela växthuseffekten. Det senaste seklets antropogena koldioxidökning motsvarar ungefär 1 % av den totala växthuseffekten. En ökad luftfuktighet med 1 % ger alltså en likartat stor temperatureffekt.

Vattenobalanser: Luftfuktighet, moln, dimma och vegetation påverkar även solinstrålningen. Man måste därför fråga sig om inte påverkan av atmosfärens vatteninnehåll har en större klimatpåverkan än koldioxid. För ett par decennier sedan såg man överbetning och skogsskövling som särskilt farliga klimathot via uttorkning, ökenutbredning, översvämningar och markerosion. Detta tycks i dag vara nästan bortglömt jämfört med koldioxid.

Homeostas: För koldioxid som är ett centralt ämne för både levande organismer och för biogeokemiska kretslopp finns effektiva naturliga regleringsmekanismer. Förhöjda halter i atmosfären motverkas av ökat upptag av koldioxid till haven. Högre halter fungerar också som gödning för växter och ökar fotosyntesen och upptaget av koldioxid i biomassa. Det årliga globala koldioxidupptaget av växter är ca 20 gånger större än koldioxidutsläppen från fossila bränslen. En homeostas finns även för vatten, men regionalt orsakar människan stora klimatpåverkande förändringar i den känsliga balansen mellan nederbörd och evapotranspiration.

Växthusgaser – inte bara koldioxid

En oklarhet i klimatfrågan är alltså att överordnade effekter av vattenånga som växthusgas kommit i skymundan. En annan obalans är den starka fokuseringen på koldioxid jämfört med andra ökande växthusgaser.

Metan: Naturgas och renad biogas utgörs nästan helt av metan som är en minst 20 gånger starkare växthusgas än koldioxid. Det räcker med att ett par procent av naturgas och ca 5 % av biogas läcker till luft för att dessa bränslen skall ge en starkare växthuseffekt än olja och kol. Större läckage än så torde vara vanliga särskilt vid utvinning av naturgas och framställning av biogas. Ändå sker stora satsningar på naturgas, och biogas betraktas vanligen som miljövänlig.

Dikväveoxid: Denna starka växthusgas bildas i liten grad från förbränning men betydligt mer via mikrobiell denitrifikation. Kväveeutrofiering av ekosystemen via kvävegödning och kväveoxider från förbränning ökar avgivningen.

Marknära ozon: Betydelsen av ozon som växthusgas är så svårbedömd att den ofta inte ens nämns. Kolväteutsläpp och emissioner från svårkontrollerade stora bränder är viktiga källor bakom bildningen av marknära ozon.

Klimatpåverkan - sant eller falskt?

Frågan om koldioxid och dess klimateffekter utgörs av flera delfrågor där vissa är vetenskapligt väl besvarade och andra mer spekulativa.

Koldioxidhalter: En allmän enighet råder om att atmosfärens halt av koldioxid har ökat kraftigt med ca 50 % under 1900-talet. Detta baseras på mätningar från bl a den berömda stationen Mauna Loa på Hawaii.

Växthuseffekt: Att koldioxid absorberar värmestrålning är också väl säkerställt även om det sker i ett smalt våglängdsintervall och mättnadseffekter diskuteras. Fördubblad koldioxidhalt beräknas öka luftens temperatur närmast jordens yta med endast ca en grad. Homeostas via värmeöverföring till hav och via minskad transpiration kan göra temperaturökningen betydligt mindre.

Klimat: I dagens uppskruvade klimatdebatt skyls orimligt mycket på koldioxid. I själva verket spelar en rad andra faktorer in. Avskogning orsakar ofta erosion och översvämningar. Partiklar i luft kan ha stor betydelse för solinstrålning och nedfall kanske även för glaciäravsmältning. När stormar och översvämningar i Sverige skyls på koldioxid handlar det mycket om spekulationer.

Havsnivåer: Havets nivå kan i snitt ha höjts ca 10 cm under det senaste seklet. En naturlig höjning fortgår och effekten av koldioxid är osäker. Ändå antas nu ofta överdrivna höjningar kopplade till skräckinjagande framtidsscenarier.

Högre koldioxidhalt – bra eller dåligt?

Ökade koldioxidhalter kan beroende på synsätt värderas som antingen positivt eller negativt.

Utvecklingsoptimism: För hållbar utveckling kan ökad koldioxidhalt ses som välkommen gödning med koldioxid som ökar fotosyntes och global biomassa. Därmed underlättas en övergång från fossila till förnybara energikällor. Ökad fotosyntes motverkar också överuttag av biomassa som skett i många områden. Minskad global biomassa bedöms stå för ungefär en tredjedel av människans emissioner av koldioxid till luft. Högre koldioxidhalt tenderar också att minska växternas transpiration och därmed kanske växthuseffekten från avgivet vatten. Om viss begränsning av koldioxidutsläpp ändå behövs, förordar förespråkare för hållbar utveckling ofta avskiljning och lagring av koldioxid under mark och hav.

Koldioxidneutralitet: Insatser som kompenserar för utsläpp av koldioxid från specifika aktiviteter har blivit ett nytt affärsområde. Oftast planteras träd som förväntas ta upp koldioxid motsvarande den utsläppta mängden. Paradoxalt nog torde all sådan trädplantering ge bara en bråkdel av den biomassaökning som dagens förhöjda koldioxidhalt medför via ökad fotosyntes.

Ekologisk grundsyn: Från ekologisk utgångspunkt måste målet vara naturliga koldioxidhalter i atmosfären. Avveckling av fossila bränslen och en bibehållen global biomassa utan skogsskövling och med ekologiskt lantbruk blir då viktiga mål. Negativa miljöeffekter motverkas enligt försiktighetsprincipen.

Koldioxid – fel fossilfokus?

Miljö- och hälsofarliga föroreningar och snabb förbrukning av ändliga resurser kan ses som viktigare och mer välgrundade argument än koldioxid mot fossila bränslen.

Ändliga fossila resurser: Att vi nu på några få generationer gör slut på rimligt lättillgängliga fossila resurser som naturgas och mineralolja är ett betydligt säkrare faktum än kopplingen mellan koldioxid och klimat. Man kan fråga sig om det är etiskt försvarbart mot kommande generationer att så snabbt göra slut på ändliga resurser. Borde detta kanske vara det grundläggande argumentet för omställning till förnybar energi innan vi är helt tvingade till det.

Fossila bränslen och klimat: Klimateffekter från koldioxid utnyttjas nu som huvudargument för utbyte av fossila ändliga råvaror mot förnybara. Osäkerheten om de samband med klimateffekter som media slagkraftigt målar upp kan göra dessa argument ohållbara. Det gör inte så mycket om vi uppnår en god sak med fel argument hävdar många. Men för naturvetenskapens trovärdighet kan detta bli förödande.

Klimatfrågan skymmer viktiga miljöproblem

En farlig konsekvens av fokuseringen på koldioxidens klimateffekter är att andra viktiga miljöfrågor kommer bort. Kan det verkligen vara rimligt att en höjning av temperaturen på kanske en grad med osäker koppling till koldioxid får bli den dominerande miljöfrågan?

Nationella miljömål: Riksdagen har antagit ett femtontal nationella miljömål som ger en rimlig balans mellan de viktiga miljöfrågorna. Flera av dessa kan inordnas under de centrala miljömålen giftfri miljö och biologisk mångfald. De antagna miljömålen borde rimligen stå i centrum för samhällets miljöåtgärder på ett balanserat sätt. Att koldioxidfrågan tagit över kan leda till felprioriteringar av miljöinsatser inom olika samhällssektorer.

Miljöbilar: Ett aktuellt exempel på hur teknikutveckling påverkas är miljöbilar. Koldioxid och klimateffekt dominerar nu som argument för dessa. Avgasernas hälsoeffekter och alla andra miljöeffekter kommer i skymundan. Resultatet blir obalanserade prioriteringar mellan olika typer av miljöbilar.

Historiska paralleller: Under 1970-talet var försurningen en motsvarande allt överskuggande miljöfråga. En mängd miljöproblem skylldes på den och FN:s miljökonferenser handlade då om försurningen. Under 1990-talet var det främst kretsloppssamhället som gällde och vi skulle lösa problemen med källsortering. I dag är budskapet att vi kan rädda miljön genom att bli klimatsmarta. Detta har redan drivits så långt att särskild klimatmärkning diskuteras även för livsmedel, trots att dessa uppenbart betyder mer för hälsa och för miljöfrågor som biologisk mångfald.

Klimatfrågans politisering

Koldioxiden och klimatet har nu fått så hög politisk prioritet att både partipolitik och nationella och storpolitiska intressen kommer in i bilden. Detta gör det ännu viktigare för forskningen att göra sig hörd med kritisk granskning.

Opinionen och Al Gore: Filmen "An inconvenient truth" av Al Gore har i hög grad blivit opinionsledande. Den kan karakteriseras som emotionellt stark och har fått ökad tyngd via en Oscar. Detta pris ställer dock inga krav på sanna och välbalanserade fakta, och naturvetenskapligt är filmen vinklad med klara brister. Detta inses lättast genom att se filmen "The great global warming swindle" som vinklar fakta emotionellt åt motsatt håll. I USA ger administrationen en motvikt till Gores film, men i Europa behöver filmen balanseras. Detta gäller särskilt vid skolor och universitet som förväntas utgå från fakta snarare än känslor.

<http://www.gp.se/gp/jsp/Crosslink.jsp?d=130&a=374952>

Politisk retorik: Strategiskt är klimatfrågan politiskt tacksam. Varje dag visas i TV dramatiska bilder på effekter av stormar, översvämningar, hetta, köld, torra, snö eller skogsbränder. Detta beror säkert mest på utökad global mediatäckning, men är lätt att okritiskt koppla till koldioxid och klimatfrågan. Det ger då poäng till politiker som säger att den är viktig. De flesta har alltså snabbt ersatt miljö, ekologi, kretslopp och hållbar utveckling med klimatfrågan i sin retorik.

Dolda agendor: För många nationer och politiker är betoning av koldioxid och klimatfrågan ett sätt att bereda vägen för alternativ som minskar beroendet av arabvärlden och misshagliga regimer som dem i Iran och Venezuela. Europeiska politiker påstår i stället gärna att EU är viktigast för att lösa klimatfrågan och hoppas därigenom vända den kritiska inhemska EU-opinionen. I själva verket har EU:s handel med utsläppsätter hittills varit ett fiasko som låtit stora företag släppa ut koldioxid nästan gratis.

Forskningens dilemma

Forskare står nu inför dilemmat att hävda vetenskapliga sanningar och samtidigt söka forskningsmedel i linje med politiskt etablerade prioriteringar av koldioxid och klimatpåverkan.

Energi- och miljöteknik: På tekniska högskolor är forskningen på energiteknik och miljöteknik stark men på motiven för tekniken mycket svagare. Forskningen riskerar därför att lätt styras in på naturvetenskapliga villospår. När detta skett blir forskningen beroende av fortsatt prioritering av koldioxid och klimat, och forskarna pressas att stötta gällande paradigmen.

Oberoende och öppenhet: Bästa skyddet mot att forskningen styr in på fel spår vid universitet och högskolor är säkert en bred och öppen kritisk diskussion om de vetenskapliga motiven bakom olika forskningssatsningar.
