

Träff 1: Den naturvetenskapliga grunden

Studiecirkelmateriel - hämtat 2021-08-14

SMHI – Växthuseffekten (ca 3 min):

<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatpaverkan/vaxthuseffekten-1.3844>

SMHI – Klimatförändringen är tydlig redan idag (ca 5 min):

<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatet-forandras/klimatforandringarna-marks-redan-idag-1.1510>

Naturvårdsverket – Fakta om klimat (ca 2 min):

<https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/>

Naturvårdsverket – Växthuseffekten förstärks (ca 3 min):

<http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Darfor-blir-det-varmare/Vaxthuseffekten-forstarks/>

Naturvårdsverket – Andra växthusgaser (ca 3 min):

<http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Darfor-blir-det-varmare/Andra-vaxthusgaser/>

SGU – Varför varierar klimatet? (ca 5 min):

<https://www.sgu.se/om-geologi/ett-klimat-i-standig-forandring/vad-orsakar-andringar-i-klimatet/>

SGU – Naturliga klimatarkiv (ca 4 min):

<https://www.sgu.se/om-geologi/ett-klimat-i-standig-forandring/naturliga-klimatarkiv/>

SGU – Vårt framtida klimat (ca 3 min):

<https://www.sgu.se/om-geologi/ett-klimat-i-standig-forandring/vart-framtida-klimat/>

Klimatanpassning.se – Naturmiljö och ekosystem (ca 2 min):

<http://www.klimatanpassning.se/hur-samhallet-paverkas/naturmiljo-och-ekosystem/naturmiljo-och-ekosystem-information-1.22564?l=null>

[smhi.se](https://www.smhi.se)

Växthuseffekten

Kundtjänst

4-6 minutes

Största delen av den inkommande [solstrålningen](#) passerar genom atmosfären och värmer upp jordytan. Den uppvärmda jordytan sänder i sin tur ut värmestrålning vars passage till stor del effektivt hindras av växthusgaserna i atmosfären.

En del av den stoppade värmestrålningen strålas tillbaka mot jorden, vilket gör att temperaturen hos jordytan hålls både högre och jämnare jämfört med en planet utan en atmosfär. Det är detta vi kallar växthuseffekten.

Växthuseffekten är inte något unikt för vår planet, utan förekommer även på andra planeter exempelvis Venus.

En naturlig växthuseffekt har så gott som alltid funnits på jorden, tack vare förekomsten av vissa gaser - växthusgaserna - i [atmosfären](#). Av dessa är vattenången och koldioxiden de två viktigaste.

Den naturliga växthuseffekten har varierat en del på grund av variationer i klimatsystemets naturliga drivkrafter. Temperaturen och vattnets kretslopp är starkt kopplade. Koldioxiden ingår i kolets kretslopp och påverkas därmed även den av klimatet.

Utsläpp av växthusgaser

Strålningsflödena genom jordatmosfären påverkas bland annat av atmosfärens sammansättning, och denna har under en längre tid förändrats på grund av mänsklig aktivitet. De vanligaste antropogent (mänskligt) påverkade växthusgaserna är koldioxid, metan, dikväveoxid (lustgas) och ozon.

Vattenången är inte medräknad här eftersom dess halt huvudsakligen ändras som en effekt av att temperaturklimatet ändras. En liten höjning i temperaturen till följd av ökad koldioxidhalt gör att mer vattenånga kan finnas i luften, vilket i sin tur leder till ytterligare ökning av temperaturen. Det här är vad man brukar kalla en återkopplingsmekanism och det är just den här återkopplingen som gör att växthuseffekten förstärks kraftigt då halterna av övriga växthusgaser ökar.

Förbränning av fossila bränslen; naturgas, kol och olja ger utsläpp av koldioxid. Koldioxiden som bildas hamnar i atmosfären och blir kvar där länge. Sedan 1800-talet har det skett en markant ökning av atmosfärens innehåll av koldioxid.

Metan bildas vid syrefri nedbrytning av organiskt material. Detta äger rum till exempel i våtmarker såsom risfält och torvmossar. Även boskap utsöndrar ansevärliga mängder metan.

Andra mycket kraftfulla växthusgaser är halokarboner (CFC och HCFC). De flesta är inte naturliga utan är framställda av människan. De har inte bara stor effekt som växthusgaser utan har dessutom stor [ozonnedbrytande](#) potential.

Därför har produktion, användning och avveckling av dessa behandlats av Montrealprotokollet och i flera därpå följande avtal. Om dessa följs kommer en del av dessa halokarboner att sakta försvinna ur atmosfären.

En förstärkt växthuseffekt

Klimatfrågan handlar om den förstärkta växthuseffekten det vill säga en effekt utöver den naturliga. Människans utsläpp av växthusgaser ändrar atmosfärens sammansättning utöver de naturliga förloppen.

Detta bidrar till en störning i klimatsystemet. Klimatförändringen är systemets sätt att utjämna störningen. En mycket förenklad beskrivning av förloppet kan sammanfattas så här:

Med större andel växthusgaser i atmosfären hindras en större andel av den utgående värmestrålningen. Återstrålningen till jordytan ökar, vilket leder till att temperaturen stiger där. Ytans värmestrålning ökar och så vidare.

Till slut uppstår en ny balans och mängden av utgående värmestrålning från jorden och dess atmosfär är igen lika stor som mängden av inkommande solstrålning. Konsekvensen av detta är en högre temperatur vid jordytan.

Komplext förlopp

I det verkliga systemet sker förstås en hel del mer. Olika återkopplingar inom klimatsystemet gör att förloppet är komplext. En del värme lagras till exempel i havet. Utgående värmestrålning från högre nivåer i atmosfären ökar, vilket ger en avkylning på dessa höjder.

Inom klimatsystemet påverkas moln, nederbörd och vattenomsättning, havsnivå, cirkulationsmönster, kolcykeln med mera.

Förstärkningen av växthuseffekten innebär alltså en ökad värmemängd i havet, högre temperatur vid jordytan och en omfördelning av energiflödena inom klimatsystemet, tillsammans med många andra förändringar.

En del av dessa förändringar kommer att pågå under mycket lång tid, även efter att utsläppen har begränsats till en bråkdel av nuvarande nivåer.

[smhi.se](https://www.smhi.se)

Klimatförändringen är tydlig redan idag

Kundtjänst

8-11 minutes

Den globala medeltemperaturen för 2013-2017 var nära 1,0 grader varmare jämfört med perioden 1850-1900 vilket i klimatsammanhang kan betraktas som en stor och snabb ökning ([WMO No.1212 State of the Global Climate 2017](#)). Andra tecken på förändringar är minskning av tjocklek och utbredning av istäcket i Arktis, stigande havsnivåer och förändrade nederbördsmönster.

Extrema väderhändelser och klimatförändringar

Är de rapporter som publiceras om översvämningar, torka, stormar, onormalt kalla eller varma förhållanden tecken på en pågående klimatförändring? De extrema väderhändelser eller väderförlopp som sker idag kan vara tecken på klimatförändring, men de kan också vara en del av den naturliga variationen.

Det är svårt att direkt koppla en enskild extrem väderhändelse till pågående klimatförändring. Klimatmodellerna visar dock att sannolikheten för flera extrema vädersituationer, så som värmeböljor, torka och översvämningar ökar i ett varmare klimat. Samtidigt minskar sannolikheten för intensiv och långvarig kyla. Olika forskargrupper i världen gör även analyser av hur mycket sannolikheten ändras på grund av större mänsklig klimatpåverkan, så kallad Climate Attribution (tex [World Weather Attribution](#)).

Det finns flera skäl till att ställa sig frågan i vilken grad effekten av klimatförändringarna märks redan idag. Ett är att samhället på olika sätt blivit alltmer väderberoende och sårbart. Ett annat är att media numera omgäende rapporterar katastrofala väderhändelser från hela världen. Ett tredje är att det numera är tydligt att klimatet förändras på grund av mänsklig påverkan (se [Klimatförändringar orsakade av människan](#)).

I Europa är det framförallt de senaste årens översvämningar, värmeböljor och torka som väcker oro, till exempel [sommaren 2018 i Sverige](#). Milda vintrar, skyfall och [svåra stormar](#) är andra exempel som omedelbart väcker frågor om hur klimatet kommer att vara i framtiden.

Mänsklig påverkan

Klimatets tidigare variationer, långt tillbaka i tiden, tyder på att klimatet är ett känsligt system. [Atmosfärens](#) sammansättning är en viktig del i klimatsystemet. Idag påverkar människan atmosfärens sammansättning bl a genom utsläpp av växthusgaser som värmer klimatet. Utsläpp av andra ämnen påverkar också atmosfärens halt av partiklar vilket kan ge uppvärmning eller avkylning beroende på vilken typ av partiklar det handlar om.

Historiska, nutida och framtida utsläpp kommer att fortsätta påverka atmosfärens sammansättning och därmed klimatet under lång tid framöver. Människan påverkar också klimatet genom olika sorters markanvändning. Mer eller mindre skog, jordbruksmark och stadsbebyggelse påverkar flöden av energi och vatten mellan atmosfär och mark vilket påverkar klimatet. Människans bidrag till den pågående klimatförändringen är avsevärt större än bidraget från naturliga faktorer.

Contributions to observed surface temperature change over the period 1951–2010

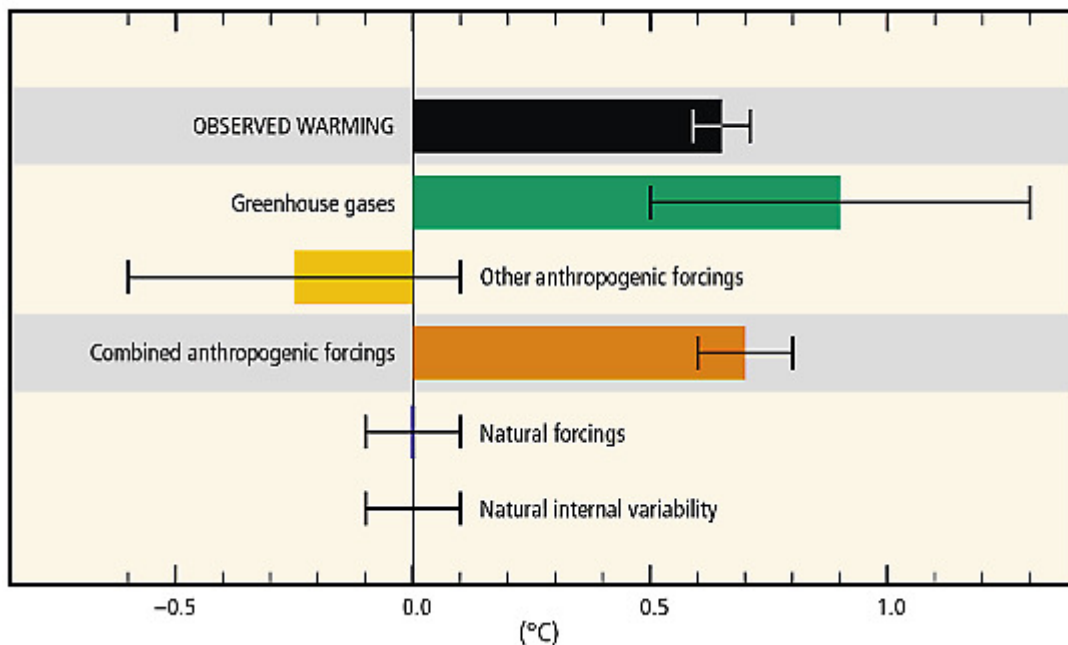


Illustration IPCC - AR5 Synthesis report Summary for policymaker, figur 3

Förändringar syns med hjälp av historiska data

Den mest omtalade klimatvariabeln är den globala medeltemperaturen. Genom att analysera mätdata kan en global temperaturhöjning konstateras under 1900-talet. I dessa analyser tas effekter med av eventuella mätfel, förändringar av hur mätningarna gjorts och hur bra geografisk täckning de har.

Observerade förändringar av till exempel glaciärer eller havsis i Arktis stödjer bilden av den pågående uppvärmningen. Mätdata i sig kan berätta att klimatet förändras men inte varför. För att studera varför klimatet förändras behövs förklaringsmodeller som tar hänsyn inte bara till de fysikaliska och biogeokemiska processer som påverkar klimatsystemet men också till människans påverkan. Det är då viktigt att utgå från flera olika typer av mätdata eftersom klimatsystemet är komplext.

Uppvärmningen syns tydligare med globala data

Vid en jämförelse mellan jordens respektive Sveriges temperatur i ett långtidsperspektiv (t ex över hundra år), framgår att den globala uppvärmningen är mycket tydligare än vad som kan utläsas av enbart svenska data. Det är oftast svårare att utifrån lokala eller regionala data fastställa att klimatet har ändrats. Den geografiska skalan har stor betydelse. Trender, som syns i globala medelvärden, kan vara svåra att se på den regionala eller lokala skalan där variationerna mellan år som regel är stora.

Långa mätserier krävs

Det är svårare att avgöra om förekomsten av extremvärden har förändrats än att upptäcka förändringar i medelvärden. Extrema händelser inträffar sällan och slumpvis. För att kunna fastslå att en ändring skett krävs därför mycket långa mätserier.

Analysen av hur extrema väderhändelser ändrats med tiden försvåras dessutom av att samhället utvecklas och att man lätt blandar ihop en ökad sårbarhet med en ändrad förekomst av extrema händelser. Det har alltid förekommit extrema väderhändelser, men samhällets infrastruktur har aldrig varit så utvecklad och i många avseenden sårbar som i våra dagar.

Att konstatera en klimatförändring utifrån mätdata förutsätter att dess storlek är tillräckligt stor i förhållande till tidigare variationer. Jämförelser av temperaturdata visar att den observerade globala uppvärmningen är mycket större än variationerna mellan enskilda år. Ett bra sätt är att jämföra medeltemperaturen för längre tidsperioder, t ex olika 30-års perioder, för att på så sätt se hur temperaturen har förändrats.

Svenska mätdata

För Sveriges del syns det en tydlig uppvärmning under senare år vilket ligger i linje med den globala utvecklingen (se [Klimatindikatorer](#)). Under 1930-talet fanns det i Sverige en längre period med högre temperaturer än normalt som dock inte syns i det globala medelvärdet. Denna värmeperiod på 1930-talet berörde stora delar av norra halvklotet men var kortare än den nuvarande.

Nederbörd är ännu knepigare att analysera än temperatur. Nederbörden varierar mer och mätfehlen brukar vara större, vilket gör det svårt att få fram långa homogena mätserier. Flödesmätningar i vattendrag är därför ett bra komplement. Nederbörden ansamlas från större arealer och utjämnas något i tiden. I vissa vattendrag i Sverige finns långa homogena mätserier sedan mitten av 1800-talet och för Vänerens del till och med från början av det seklet.

Tittar vi specifikt på de två blöta perioderna, 1920-talet kontra slutet av 1900-talet, syns tydligt att perioderna ändå har olika karaktär. 1920-talet var relativt kallt och nederbördsrikt medan slutet av 1900-talet var varmt och nederbördsrikt.

De senaste 20-30 årens ökning av temperatur och nederbörd i Sverige visar att den utvecklingen fortsätter, och att klimatet förändras (se [Sveriges klimat har blivit varmare och blötare](#)). Det ligger väl i linje med den utveckling som ges av klimatscenarierna baserade på att mänsklig klimatpåverkan gör jorden varmare.

Den ofta använda referensperioden 1961-1990 var relativt kall och hade ganska låg avrinning sett i ett 100-års perspektiv. Referensperioden 1961-90 är alltså inte helt representativ för klimatet i Sverige, varken för 1900-talet som helhet eller för tiden efter 1990.

Framtiden

I första hand pekar klimatmodellerna på ett framtida mildare klimat och högre nederbörd och

avrinning i norra Sverige, samtidigt som det blir varmare i södra Sverige utan större ändringar i årsnederbörd och avrinning. Störst ökning i temperaturer förväntas under vintern och de allra största förändringarna handlar om att perioder med utbredd kyla blir kortare och mycket mildare. Ökad framtida nederbörd i klimatscenarierna betyder också kraftigare nederbördsextremer, både på korta tidsskalor i form av skyfall och i samband med lågtryckssituationer med mycket nederbörd över längre perioder.

Mätdata för vissa andra klimatindikatorer, till exempel vindar och kraftiga stormar, visar inte några pågående ändringar. Förändringar i vindar och stormar är inte heller någonting man entydigt kan se i beräknade klimatscenarier.

naturvardsverket.se

Fakta om klimat

Pelle Boberg

5-7 minutes

Jordens klimat blir allt varmare och fortsatta utsläpp innebär fortsatt stigande temperatur.

- [Skriv ut](#)
- [Kontakt](#)
-

Klimatet har varierat naturligt i alla tider. Men den snabba förändring som nu sker är människans verk. Mätningar visar att sedan 1800-talets andra hälft har medeltemperaturen ökat med ungefär en grad. Det låter kanske inte mycket, men konsekvenserna i klimatsystemet är redan betydande. Det är inte bara luften som värms upp, även världshaven blir varmare och världens isar smälter.

FN:s klimatpanel IPCC har i sina rapporter visat på hur riskerna med klimatförändringarna ökar ju större uppvärmningen blir. Snabba utsläppsminskningar är nödvändiga för att undvika eller mildra allt mer djupgående effekter och allvarliga störningar för människa och natur.

Med klimat menas de genomsnittliga väderförhållandena under en längre tid. Det innebär att vi måste följa temperaturens variationer under årtionden för att kunna avgöra hur klimatet förändras. Det räcker inte med att titta på enstaka år.

Tydliga budskap från klimatforskningen

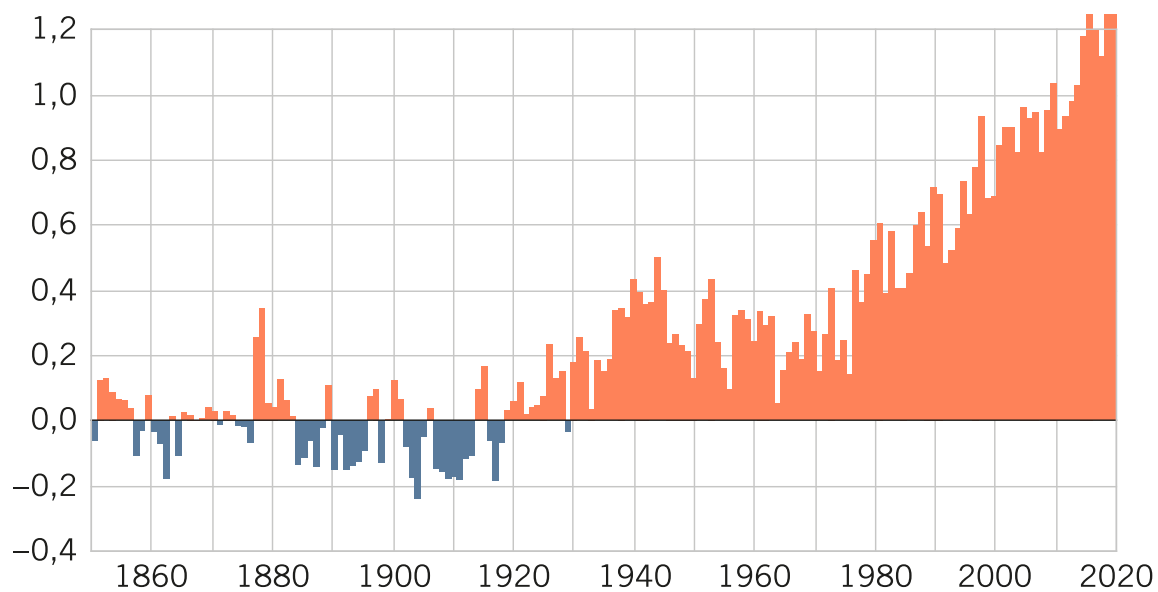
Den klimatförändring som idag äger rum är mycket påtaglig:

- Vart och ett av de fyra senaste årtiondena på jordytan har varit varmare än samtliga tidigare årtionden sedan 1850. På norra halvklotet har de senaste årtiondena sannolikt varit de varmaste under åtminstone de senaste 1400 åren.
- Koncentrationen av växthusgaser i atmosfären har stigit till nivåer utan motsvarighet under åtminstone de senaste 800 000 åren. Koncentrationen av koldioxid har ökat med ungefär 50 procent sedan förindustriell tid, i första hand till följd av förbränning av fossila bränslen och i andra hand på grund av förändrad markanvändning.
- [Mer om IPCC och deras rapporter på smhi.se](#)

Avvikelser från global genomsnittlig ytemperatur 1850–2020

°C

■ ■



De senaste decennierna har den globala medeltemperaturen stigit påtagligt. Avvikelserna i figuren är i förhållande till temperaturgenomsnittet för perioden 1850–1900. Källa: Climatic Research Unit, University of East Anglia.

[Så mår miljön](#)

- [Klimat och luft](#)
- [Klimat](#)
- [Klimatet förändras](#)
- [Därför blir det varmare](#)
- [Klimatet i framtiden](#)
- [Tre sätt att beräkna klimatpåverkande utsläpp](#)
- [Luftföroreningar](#)
- [Luftstatistik](#)
- [Ozonskiktet](#)
- [Vatten](#)
- [Mark](#)
- [Växter och djur](#)
- [Människa](#)
- [Statistik A-Ö](#)
- [Kartor och karttjänster](#)
- [Data, databaser och sökregister](#)
- [Så mår miljön i Europa](#)

[naturvardsverket.se](https://www.naturvardsverket.se)

Växthuseffekten förstärks

Pelle Boberg

5-6 minutes

Alla gaser som finns i luften är i stort sett genomskinliga för ljus. Ljuset från solen tar sig därför nästan obehindrat ned genom atmosfären. En hel del av solljuset absorberas, "sugs upp", av mark och vatten och omvandlas till värme. All denna energi sänds sedan tillbaka från jordytan ut mot rymden, men inte i form av ljus utan i form av värmestrålning.

- [Skriv ut](#)
- [Kontakt](#)
-

Atmosfären består till nästan 99 procent av syre och kväve, och båda dessa gaser släpper fram värmestrålning, även kallad infraröd strålning, lika lätt som de släpper fram ljus.

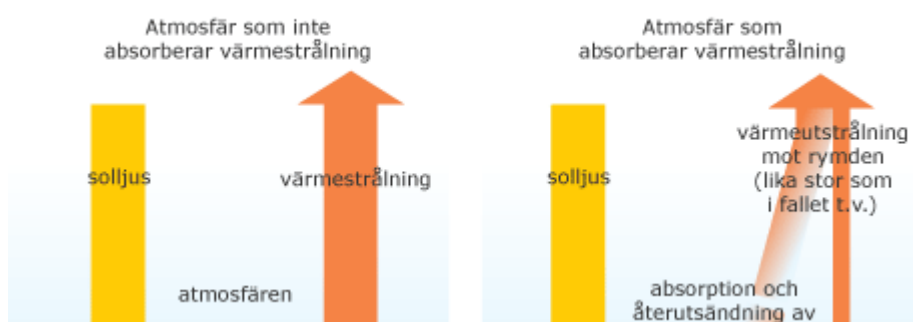
I mindre mängder innehåller luften också gaser som delvis är ogenomskinliga för infraröd strålning. Dessa gaser fångar upp (absorberar) en hel del av värmestrålningen från jordytan. Den värmestrålning som absorberats skickas snabbt ut på nytt, men inte bara mot rymden utan i alla möjliga riktningar, även tillbaka mot jorden.

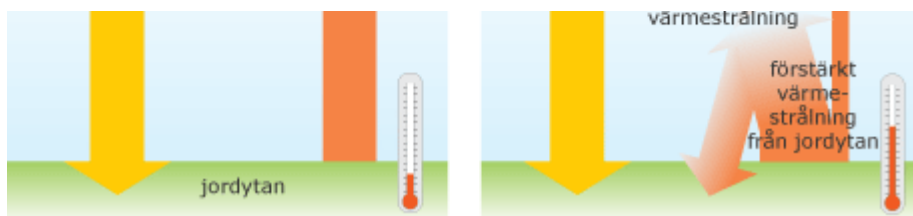
Värmeenergin i retur från atmosfären

Mycket av den värmeenergi som jordytan har försökt bli kvitt genom att stråla ut den mot rymden kommer på så sätt i retur från atmosfären. Jordytan tar alltså emot energi inte bara från solen utan också från luften, och den blir därför betydligt varmare än den skulle ha blivit om luften inte hade funnits.

Det är denna extra uppvärmning som vi kallar för växthuseffekten – atmosfären håller kvar värmeenergin från solen ungefär som glasväggarna håller kvar värmen i ett växthus. De gaser som fångar upp värmestrålning och därmed bidrar till växthuseffekten kallas växthusgaser.

Växthuseffekten





Växthuseffekten är en förutsättning för liv på jorden

De viktigaste växthusgaserna i jordens atmosfär är vattenånga, koldioxid, metan och lustgas (dikväveoxid). De finns i luften sedan gammalt och åstadkommer på så sätt en kraftfull naturlig växthuseffekt. Utan den effekten skulle det ha varit 35 grader kallare på jorden än det är i dag, och då hade förmodligen inget liv kunnat utvecklas här.

Växthuseffekten i sig är alltså inget problem, tvärtom. Problemet är i stället att människan förstärker effekten genom att släppa ut växthusgaser i luften. Luftens koldioxidhalt har ökat med ungefär 50 procent sedan förindustriell tid, och den fortsätter att stiga med ungefär 0,5 procent per år. Mängden lustgas har ökat med ungefär 20 procent, och metanhalten med över 150 procent. Det är därför temperaturen på jorden nu stiger i snabb takt.

Vattenånga är den viktigaste växthusgasen

Vattenångan är den allra viktigaste växthusgasen i atmosfären – den står för åtminstone tre fjärdedelar av den naturliga växthuseffekten. Luftens innehåll av vattenånga påverkas inte direkt av människan utan är i stället mest beroende av temperaturen. Ju varmare det är, desto mer vatten i ångform kan finnas i atmosfären och desto mer vatten avdunstar från jordytan och blir till ånga i atmosfären. Varje temperaturhöjning – oavsett vad den beror på – leder alltså till att vattenångehalten ökar i luften och att växthuseffekten därigenom förstärks. Då stiger temperaturen ännu mer – det blir med andra ord "rundgång" (i vetenskapliga sammanhang talar man om "positiv återkoppling"). På indirekt väg kan människan därför trots allt påverka vattenångan och dess uppvärmande effekt. När vi exempelvis släpper ut koldioxid och därigenom höjer temperaturen på jorden blir följden att även vattenångehalten stiger.

Det finns också andra slags positiva återkopplingar som förstärker växthusgasutsläppens inverkan på klimatet. På egen hand uppskattas en fördubbling av luftens koldioxidhalt bara kunna värma upp jorden med drygt en grad, men med återkopplingarnas hjälp uppskattas uppvärmningen, till följd av en sådan fördubbling, i själva verket kunna bli omkring tre grader.

[naturvardsverket.se](https://www.naturvardsverket.se)

Andra växthusgaser

Pelle Boberg

7-10 minutes

Förutom koldioxiden har också växthusgaser som metan och lustgas (dikväveoxid) ökat i atmosfären på grund av människans verksamhet. Atmosfärens halt av växthusgaser är i dag högre än vad den varit sedan minst 800 000 år tillbaka.

- [Skriv ut](#)
- [Kontakt](#)
-

Utsläppen av växthusgaser som metan och lustgas kommer från flera olika slags källor. Metan sipprar exempelvis ut från soptippar och risodlingar, och får och kor rapar upp gasen ur sina innandömen när de idisslar. Metan är dessutom huvudingrediensen i naturgas och kan därför läcka ut när man utviner eller transporterar sådan gas.

Lustgas frigörs framför allt från kvävegödslad åkermark. Både metan och lustgas når också ut i luften från naturliga källor såsom sumpmarker och skogsjordar. De naturliga utsläppen är av ungefär samma storleksordning som människans.

Indirekta växthusgaser och ozon

Människan släpper också ut en del föroreningar som i sig själva inte är växthusgaser, men som leder till att koldioxid, metan, ozon eller andra växthusgaser bildas i atmosfären. Till dessa föroreningar, som vi kan kalla indirekta växthusgaser, hör exempelvis kolmonoxid och en del kolväten. Trafik är den största källan till utsläppen. Ozon och många indirekta växthusgaser är även farliga för människors hälsa. Marknära ozon kan också orsaka betydande skador på växtligheten.

Nya växthusgaser i atmosfären

En del andra växthusgaser är helt nya i atmosfären – de fanns inte alls förrän människan började tillverka dem för några decennier sedan. Hit hör framför allt ett antal gaser som innehåller fluor. De så kallade freonerna, som egentligen heter klorfluorkarboner eller CFC, är de mest kända.

Oavsett hur freonerna används riskerar de att förr eller senare läcka ut i luften. På 1980-talet stod det klart att de bryter ned det ozonskikt som finns uppe i stratosfären och som skyddar oss från solens skadliga ultraviolettera strålning.

Ozonet i stratosfären bidrar i viss mån till atmosfärens naturliga växthuseffekt. Genom att freonerna har tunnat ut ozonskiktet är det bidraget numera mindre än förr, men detta uppvägs mer än väl av att freonernas egen växthusverkan är mycket kraftfull. För att skydda ozonskiktet har vi på senare år minskat eller helt upphört med användningen av freoner, men betydande mängder av dessa ämnen finns fortfarande kvar i atmosfären.

I en del sammanhang där man tidigare utnyttjade freoner används numera i stället en närbesläktad grupp av ämnen som kallas fluorkolväten eller HFC. Dessa påverkar inte ozonskiktet, men de är i likhet med freonerna växthusgaser, och de uppträder nu i ökande halter i atmosfären.

Växthusgaser med kraftig verkan

Liksom koldioxiden är freoner och andra fluorhaltiga växthusgaser mer eller mindre långlivade i luften. De flesta överlever där åtminstone något hundratal år innan de bryts ned, men för några kan livslängden räknas i tiotusentals år. Också metan och lustgas överlever åtskilliga år i atmosfären. Det betyder att så gott som alla växthusgaser som människan släpper ut är så långlivade att de hinner spridas i hela lufthavet innan de försvinner därifrån. Det spelar alltså ingen roll var på jorden gaserna når ut i atmosfären. Deras inverkan på växthuseffekten och klimatet blir densamma oavsett om de släpps ut i Sverige eller på andra sidan jordklotet.

I jämförelse med koldioxiden har övriga växthusgaser som släpps ut av människan mycket kraftigare verkan på klimatet räknat per ton. Sett på hundra års sikt bidrar exempelvis ett utsläpp av metan cirka trettio gånger mer till växthuseffekten än ett lika stort utsläpp av koldioxid, medan freoner har tusentals gånger större växthusverkan än samma mängd koldioxid. Men utsläppen av koldioxid är så gigantiska att de ändå står för den största delen av människans sammanlagda klimatpåverkan.

[Så mår miljön](#)

- [Klimat och luft](#)
- [Klimat](#)
- [Klimatet förändras](#)
- [Därför blir det varmare](#)
- [Kolets kretslopp rubbas](#)
- [Växthuseffekten förstärks](#)
- [Andra växthusgaser](#)
- [Partiklar som kyler och värmer](#)
- [Solen orsakar inte uppvärmningen](#)
- [Vulkanutbrott kyler klimatet](#)
- [Klimatet i framtiden](#)
- [Tre sätt att beräkna klimatpåverkande utsläpp](#)
- [Luftföroreningar](#)

- [Luftstatistik](#)
- [Ozonskiktet](#)
- [Vatten](#)
- [Mark](#)
- [Växter och djur](#)
- [Människa](#)
- [Statistik A-Ö](#)
- [Kartor och karttjänster](#)
- [Data, databaser och sökregister](#)
- [Så mår miljön i Europa](#)

[sgu.se](https://www.sgu.se)

Varför varierar klimatet?

8-11 minutes



Foto: Elin Norström, SGU.

De klimatförändringar som vi ser idag är främst kopplade till de stigande koncentrationerna av växthusgaser från människans aktiviteter. Men klimatet har varierat även före människans intåg på jorden.

Det finns en rad naturliga processer och fenomen som påverkar klimatet på olika tidsskalor. Medan vissa naturliga processer är snabba och kan påverka klimatet från ett år till ett annat, sker andra mycket långsamt och leder till att klimatet påverkas i en viss riktning under miljontals år.

Cykliska variationer över tusentals år

Under de senaste 2,6 miljoner åren – den tid vi kallar kvartärtiden – har klimatet successivt blivit kallare. Detta beror bland annat på att världsdelarnas läge i förhållande till polerna har förskjutits, vilket är en effekt av den ständigt pågående kontinentaldriften. Det har gjort att värmeutbytet från varma till kalla breddgrader blivit allt sämre. Antarktis har till exempel hamnat i ett isolerat läge mitt över sydpolen, något som lett till att denna kontinent i stor utsträckning täckts av inlandsis.

Det finns också ett samband mellan klimatets svängningar under kvartärtiden och variationer i jordklotets läge i förhållande till solen. Jordaxelns lutning och formen på jordklotets bana runt solen ändrar sig med en regelbundenhet på många tusen år. Detta leder till långsamma förändringar i solinstrålningen och säsongsvariationerna på jorden. Denna förskjutning i balansen av solenergin som når jorden påverkar klimatet. Undersökningarna av sediment från oceanernas botten visar att jordens temperatur under kvartärtiden har varierat i takt med dessa förändringar av jordbanan. Variationerna kallas

Milankovich-cykler och sker med en periodicitet på ungefär 500 000 år, 100 000 år, 40 000 år och 20 000 år.



I ett långt tidsperspektiv påverkas klimatet av astronomiska faktorer som till exempel jordaxelns lutning och formen på jordens omloppsbana runt solen.

Foto: Jay Mantri (CC0).

En effekt av detta är till exempel istiderna, som har inletts när norra halvklotet får en låg solinstrålning under sommarhalvåret. Förändringarna av solinstrålningen är dock så små att de inte ensamma kan förklara den stora och snabba sänkning av temperaturen som kännetecknar inledandet av en istid. Utöver solinstrålningen finns det dessutom olika så kallade feedbackeffekter som påverkar klimatet indirekt. När olika delar av de globala vädersystemen påverkas av variationer i solinstrålningen, kan det leda till att utbytet av värme från varmare till kallare breddgrader förändras. Detta skulle för vår del kunna leda till att den varma Golfströmmen inte längre når våra breddgrader, och att temperaturen i Europa skulle sjunka drastiskt.

Återkopplingsmekanismer

Klimatsystemet påverkas av återkopplingsmekanismer som antingen förstärker eller försvagar effekten av en process. Ett exempel är kopplat till hur markytan antingen reflekterar eller absorberar solens strålar. Markytan har olika förmåga att reflektera ljuset beroende på om den täcks av snö, vegetation, jord, åkermark osv. Eftersom snö i stor utsträckning reflekterar bort solens strålar, leder ett permanent snötäcke ibland till att temperaturen sjunker ytterligare. En snötäckt yta kan alltså fungera som en förstärkande effekt som leder till ett allt kallare klimat. Ett kallare klimat gör dessutom att sommarens värme inte förmår smälta bort vinterns snö. Den snö som varje år ackumulerar packas med tiden ihop till is som långsamt börjar röra sig när den nått stor mäktighet. På detta sätt kan en inlandsis bildas.

En mekanism som har en positiv återkoppling på den globala uppvärmningen är avdunstningen av vattenånga. I en varmare värld avdunstar alltmer vatten, vilket leder till högre koncentrationer av vattenånga i atmosfären. Då vattenånga är en kraftfull växthusgas leder detta till ökad uppvärmning av atmosfären. Avdunstningen stiger därför ytterligare, och så vidare.



Hur mycket av solens strålar som reflekteras ut från jordytan beror bland annat på marktäckets karaktär. Ett snötäcke har större förmåga att reflektera solljuset jämfört med barmark.

Foto: Elin Norström, SGU.

Partiklar i atmosfären

Koncentrationen av partiklar i atmosfären har stor inverkan på klimatet. De kan ha antingen en uppvärmande eller avkylande effekt beroende på vad partikeln består av.

Vissa partiklar, eller aerosoler som man kan kalla dem, har en förmåga att få solstrålningen att reflektera tillbaka ut i rymden istället för att nå jordens yta. Detta gäller till exempel för mineralpartiklar och aska från vulkanutbrott. Vulkanutbrott kan på detta sätt påverka klimatet globalt eftersom partiklarna från ett stort utbrott kan hindra solinstrålningen att nå in genom atmosfären. Istället reflekteras värmeenergin och jorden kyls ned. På samma sätt kan vissa aerosoler från industriella utsläpp ge en avkylande effekt.

Ett undantag utgörs av sot. Dessa partiklar ger istället en värmande effekt på atmosfären, då de mycket effektivt absorberar solens strålar och på så sätt värmer upp atmosfären. Sot kommer upp i atmosfären vid ofullständig förbränning av olika slag, till exempel vid skogsbränder.



Partiklar i atmosfären påverkar klimatet på olika sätt. Sot som bildas till exempel vid förbränning av biomassa har en värmande effekt. Partiklar från vulkanutbrott har en avkylande effekt.

Foto: Elin Norström, SGU.

Partiklar påverkar också bildandet av moln ur vattenånga. Precis som koldioxid kan vattenånga fungera som en växthusgas. Moln däremot kan ge en omvänd effekt genom ökad reflektion av solens strålar. Partiklar spelar således en viktig men komplex roll i de globala klimatsystemen. Aerosolernas sammanlagda klimatpåverkan är svår att uppskatta och i FNs klimatpanels rapport från 2013 noteras att man tidigare överskattat partiklars förmåga att kyla ned atmosfären. Molnbildning kopplat till aerosoler utgör dessutom en stor osäkerhetskälla i IPCCs uppskattningar av den sammanlagda effekten av alla klimatpåverkande faktorer.



Det finns en klar koppling mellan partiklar i atmosfären och molnbildning. Men exakt i vilken utsträckning dessa processer påverkar klimatförändringarna är fortfarande svårt att uppskatta.

Foto: Elin Norström, SGU.

Solaktivitet och klimat

Solaktiviteten kan variera från år till år och kan på så sätt påverka klimatet på en relativt kort tidsskala. Dess inverkan är dock relativt liten jämfört med effekten från växthusgaser och partiklar. Solaktiviteten är kopplad till hur solens magnetfält och kosmiska strålning varierar i

intensitet över tid. Den varierar med en periodicitet på 11 år som man brukar kalla solcykeln. Under perioder då solaktiviteten är ovanligt hög brukar man säga att solen uppvisar så kallade solfläckar.

I vissa naturliga arkiv, till exempel trädringar, bevaras den kemiska sammansättningen från den kosmogena strålningen. Genom att analysera trädringarna kemiskt kan man på så sätt studera hur solaktiviteten varierat bakåt i tiden. Solaktivitetens inverkan skulle kunna påverka klimatet via strålningsbalans samt molnbildning. Det saknas fortfarande en enkel förklaringsmodell som visar på en koppling mellan solaktiviteten och klimatet på jorden. Satellitmätningar av solstrålningen sedan 1986 visar att solaktiviteten inte har påverkat temperaturökningarna som har skett globalt under denna period. Man har heller inte hittat något robust samband mellan den kosmiska strålningen och molnbildning.

[sgu.se](https://www.sgu.se)

Naturliga klimatarkiv

7-9 minutes



Kunskapen om jordens tidigare klimat bygger bland annat på studier av så kallade naturliga arkiv. I ett väl bevarat arkiv har klimatinformation avsatts kontinuerligt under en lång period. Arkivet fungerar då som en perfekt informatör om klimatets variationer bakåt i tiden.

Genom att studera olika klimatkänsliga parametrar i naturliga arkiv får vi ledtrådar om klimatets variationer bakåt i tiden. Exempel på naturliga arkiv är:

- torv från våtmarker,
- sediment från sjöar och hav,
- trädringar,
- iskärnor,
- droppstenar.

Det finns en uppsjö av klimatkänsliga parametrar att studera i dessa arkiv. Vad man väljer att undersöka beror på vilken typ av arkiv man har tillgång till, hur de lokala förutsättningarna ser ut och vilken typ av information man är intresserad av.

En viktig del i studiet av naturliga arkiv är dateringen. Åldersbestämningen kan göras med hjälp av olika fysikaliska eller kemiska metoder som till exempel beräkning av årliga varv eller kol-14-metoden. Denna så kallade åldersmodellering är en förutsättning för att vi ska kunna bedöma när och ungefär med vilken hastighet klimatvariationerna har skett.





Trädringar kan avslöja hur klimatet varierat bakåt i tiden, år för år. I Sverige studerar man oftast ringarna i tallar (*Pinus silverstris*). I områden som saknar tydliga årstider är det svårare att hitta träd som bildar ringar. I södra Afrika har man lyckats rekonstruera klimatet flera hundra år tillbaka genom att analysera ringar från Baobab (*Adansonia digitata*). Dessa träd kan bli flera tusen år gamla.

Foto: Elin Norström, SGU

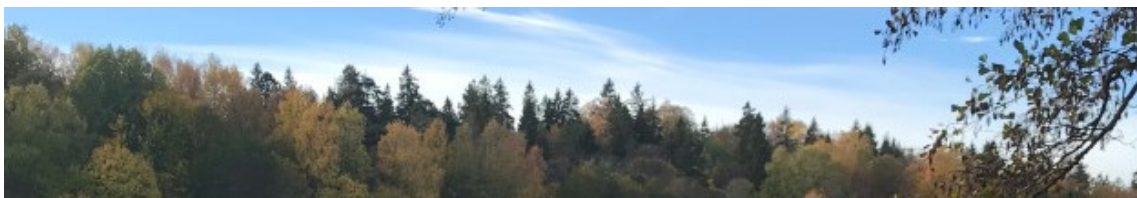
Exempel på klimatkänsliga parametrar i naturliga arkiv

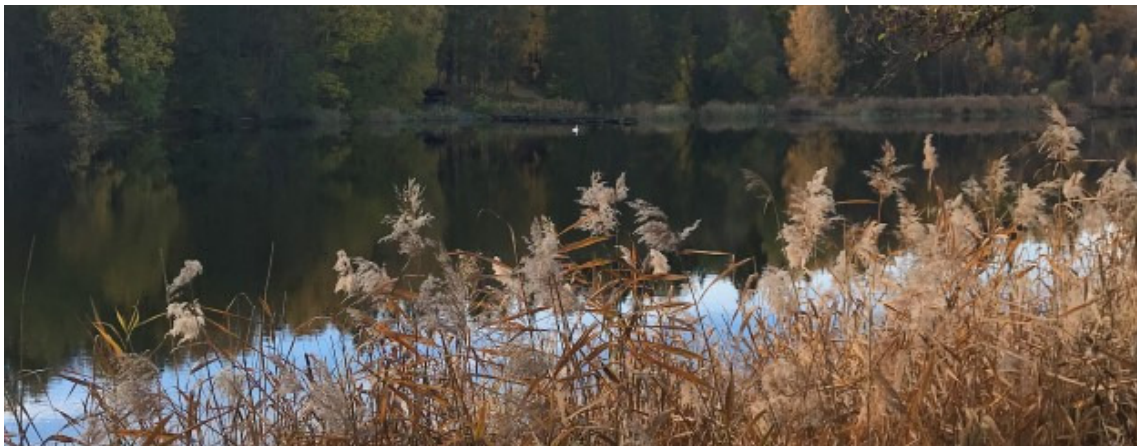
Stabila isotoper

Stabila isotoper är en viktig källa till information i flera naturliga arkiv, till exempel i iskärnor, sediment, trädringar och droppstenar. Isotoper är olika varianter på samma grundämne, men med olika tung atomkärna. Skillnaden i vikt mellan isotoper gör att samma grundämne ibland reagerar olika på förändringar i omgivningen. Man kan utnyttja denna skillnad för att undersöka variationer i till exempel klimat eller vegetation. Detta gör man genom att studera hur förhållandet mellan de lätta och tunga isotoperna förändras över tid.

Vattenisotoper

Vatten innehåller syre (O) och väte (H), och båda dessa grundämnen har flera isotoper. Syrets olika stabila former kallas O-16, O-17, O-18. Sammansättningen av dessa isotoper i vattnet är starkt kopplad till lufttemperatur och nederbörds mängd. När det regnar är det till exempel den tunga O-18 som faller ned först som nederbörd, och molnet kommer efteråt att innehålla mer av de lättare isotoperna. Regnet har alltså en specifik isotop-signatur, som kan variera från plats till plats, och från en gång till en annan. Denna signatur bevaras i klimatarkiv där vatten är en viktig faktor vid bildandet, exempelvis i iskärnor, trädringars cellulosa eller växtdelar som har begravts i sjösediment. Att analysera isotoper i arkiven kan alltså ge information om hur klimatet varierat på en viss plats över tid. På mycket långa tidskalor studerar man isotoperna i iskärnor för att förstå hur mycket vatten som har funnits bundet i inlandsisarna. Man får på så sätt en bild av hur klimatet växlat mellan kalla istider och varmare mellanistider.





Växtdelar samlas kontinuerligt på sjöbotten och bildar så småningom tjocka lager av sediment. Genom att analysera vattnets isotoper i de bevarade sedimenten kan man bland annat få information om hur mycket det regnade vid tiden då växten levde.

Foto: Elin Norström, SGU

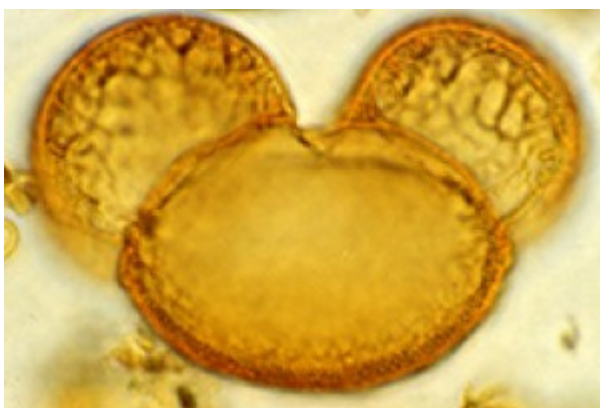
Kolisotoper

Kol finns till exempel vanligtvis som kol-12, kol-13 och kol-14, där kol-12 är lättare än de andra isotoperna. Isotopernas specifika egenskaper gör att de reagerar på olika sätt vid en förändring i den omgivande miljön. För att bestämma åldern på gamla sediment mäter man ofta innehållet av den radioaktiva kol-isotopen kol-14. Men man kan även analysera de stabila isotoperna av kol i organiskt material, nämligen kol-12 och kol-13. Kolet assimileras i växter under fotosyntesen då bladen tar upp koldioxid. Olika sorters växter har en tendens att ta upp olika mycket av de olika isotoperna. I organiskt material från sedimentkärnor kan analyser av kol-isotoper därför ge information om hur vegetationen i ett område förändrats över tid. Vilka isotoper som tas upp av en växt påverkas också av tillgången till vatten. Under torrare perioder krymper bladens klyvöppningar för att spara vatten. Växten får då svårare att ta upp de tyngsta kol-atomerna. Genom att analysera kol-isotoper i trädringar kan man på detta sätt kartlägga om vissa år bakåt i tiden varit torrare än andra.

Mikrofossil

Sjösediment och torv innehåller ofta rester av växter och djur som har levt i omgivningen. Genom att undersöka den tidigare florans och faunans sammansättning kan forskarna ta reda på vilket klimat som har rått när avlagringarna en gång bildades.

Pollen



Pollen från tall.

Foto: Sven Karlsson, Stockholms universitet.

Ett bra sätt att studera hur vegetationen förändrats är att studera pollenkorn som har bevarats i sedimenten. Pollenkorn är mycket små, mellan 5 och 100 mikrometer, så för att identifiera dem behöver man använda sig av ett ljusmikroskop. Pollenkornens form, storlek och ytstruktur är ofta unik för en specifik art. Genom att räkna sammansättningen av pollen längs en sedimentkärna kan man få en bild av hur olika träd, buskar och örter har varierat över tid på just den platsen.

Kiselalger



Planktonisk kiselalg, fotograferad i elektronmikroskop.

Foto: Elin Norström, SGU.

I torv och sediment kan man studera fossil från växter och djur då de ofta bevaras väl i sedimenten under lång tid. Exempel på sådana fossil är pollen, kiselalger, snäckskal, musselskal och frön. Dessa kan ge information om florans och faunans sammansättning och vattenförhållandena i sjön vid tidpunkten då sedimenten avsattes. Kiselalger, eller diatoméer, är vattenlevande organismer vars kiselskal ofta bevaras i sjösediment. Dessa skal har specifika former och mönster som går att koppla till deras artnivå. På samma sätt som pollenkorn kan man studera kiselalgerna i mikroskop. Växlingar mellan olika arter av kiselalger kan ge information om hur förhållandena i sjön har förändrats över tid, till exempel hur temperatur och vattendjup varierat. Dessa studier kan till exempel ge en förståelse för kopplingar mellan hydrologi och klimat.

[sgu.se](https://www.sgu.se)

Vårt framtida klimat

6-8 minutes

Den globala medeltemperaturen blir allt högre. IPCC har slagit fast att den temperaturökning som har skett sedan mitten av 1900-talet är ett resultat av människans aktiviteter. Den enskilt största orsaken är de stigande koncentrationerna av växthusgaser. Under perioden 1951–2010 bidrog växthusgaserna till en höjning av den globala medeltemperaturen på mellan 0,5°C och 1,3°C.

Växthusgaserna har till stor del tillförts atmosfären genom förbränning av fossila bränslen, till exempel olja och kol. Men de kommer även från en förändrad markanvändning, som till exempel ökad avskogning. Koldioxidhalterna i atmosfären har stigit med 40 % sedan förindustriell tid. Koncentrationerna i atmosfären är nu de högsta som någonsin har uppmätts och som historiskt har uppvisats från analyser av iskärnor som sträcker sig 800 000 år tillbaka i tiden.

Även andra växthusgaser ökar i koncentration, såsom metan och dikväveoxid. Jämfört med koldioxid är dessa gaser mångdubbelt mer effektiva i rollen som växthusgas. Deras inverkan på klimatet är därför central trots att de förekommer i relativt låga koncentrationer.

Det är inte bara atmosfären som blivit varmare. Även havens temperaturer har stigit, speciellt i de övre vattenskikten som dessutom har blivit saltare. Haven fungerar som en så kallad kolsänka som binder koldioxid från atmosfären. Av de växthusgaser som människan släppt ut i atmosfären hittills har ca 30–40 % bundits i haven. Som en följd av detta sker en försurning av haven, eftersom koldioxid bildar kolsyra i kontakt med vatten. Eftersom många marina organismer bildar skal av kalk försvåras deras livsförhållanden i ett surare hav.

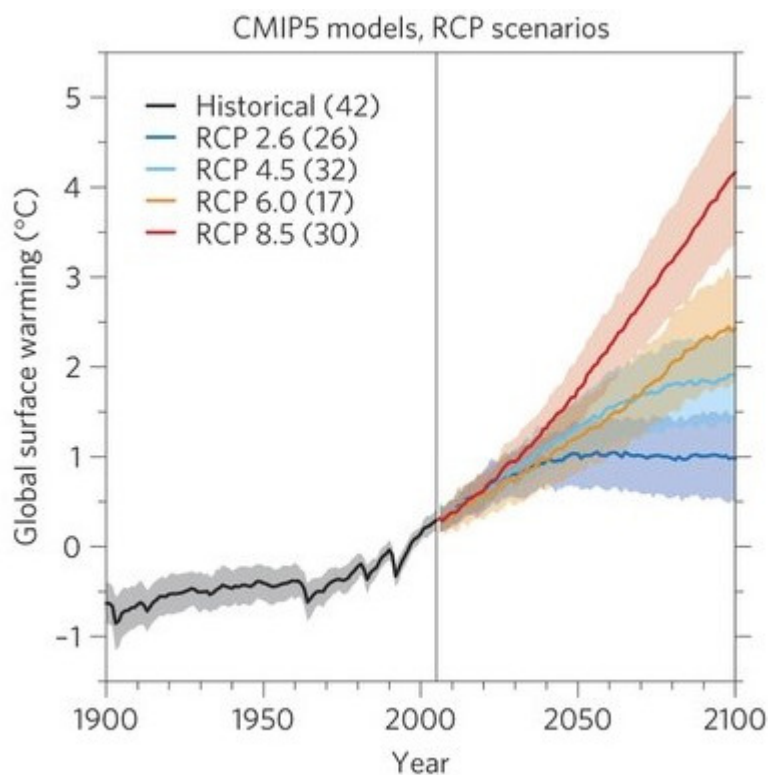


Förbränning av fossila bränslen är den största orsaken till de höga halterna av koldioxid i atmosfären. Även förändringar i markanvändning är en starkt bidragande faktor.

Foto: Elin Norström, SGU.

Utsläppsscenarioer och klimatmodeller

FNs klimatpanel IPCC sammanfattar aktuell klimatforskning, och deras slutsatser bygger på resultat från hundratals forskningsstudier världen över. I en av delrapporterna från 2013 The Physical Science Basis beskrivs olika utsläppsscenarioer utifrån framtida koncentrationer av växthusgaser och andra klimatpåverkande faktorer. Man beskriver fyra olika utvecklingsvägar för framtida utsläpp, så kallade Representative Concentration Pathways (RCP). Dessa anger den uppskattade strålningseffekten av växthusgaser och andra klimatpåverkande faktorer år 2100, mätt i watt per kvadratmeter.



Grafen visar hur den globala uppvärmningen vid jordens yta förväntas stiga för de olika utsläppsscenarioerna (RCP). Siffran inom parentes anger hur många klimatmodellberäkningar som använts för att få fram resultatet.

Källa IPCC (AR5).

Scenarierna varierar mellan en fortsatt ökning av utsläppen (RCP 8,5), en medelväg med stabiliserande utsläpp (RCP 4,5 och RCP 6,0) samt en optimistisk väg som innefattar en sänkning av utsläppen (RCP 2,6). Det senare är det scenario som är mest i linje med Parisavtalet, medan RCP 8,5 är det som ligger närmast trenderna i hur dagens utsläpp ser ut.

Det förväntade effekterna på klimatet modelleras sedan för de olika utsläppsscenarioerna. Klimatscenarierna baseras på fysikaliska modeller som beskriver klimatsystemet, där man i matematiska termer formulerar samverkan mellan mark, vatten och luft på jordklotet. Enligt

modellerna beräknas globala medeltemperaturen stiga med mer än 1,5°C för alla RCP-scenarier utom för RCP2,6. För RCP6,0 och RCP8,5 uppskattar man en temperaturökning på mer än 2°C.

I en specialrapport från 2018 analyserar IPCC effekterna av 1,5 respektive 2,0 graders temperaturökning på bland annat havsnivåer, ekosystem och biodiversitet. Även om stora effekter kan ses redan vid 1,5 graders uppvärmning, drar man slutsatsen att det finns mycket att vinna på att försöka undvika en temperaturökning som når 2°C.



Det är inte bara atmosfären som påverkas av de stigande koldioxidhalterna. Haven fungerar som en kolsänka och tar upp en stor del av den koldioxid som människan släpper ut. Vid denna process bildas kolsyra som gör haven allt surare.

Foto: Elin Norström, SGU.

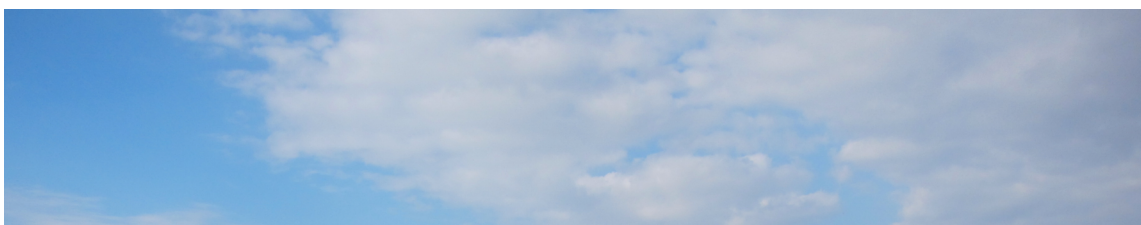
Anpassning till framtidens klimat

Vi vet att klimatet förändras och kommer att fortsätta förändras i decennier oavsett vilket utsläppsscenario som blir verklighet. Klimatanpassning handlar om hur vi skall förhålla oss till de nya förutsättningarna som väntar i ett förändrat klimat.

I praktiken innebär klimatanpassning i stor utsträckning kartläggning och hantering av potentiella risker kopplade till nya klimatförhållanden. En annan viktig komponent är att arbeta mot resiliens, det vill säga att skapa förutsättningar för samhället att klara av förändringen och samtidigt utvecklas i en positiv riktning.

SGU jobbar aktivt med klimatanpassning på många olika sätt. I ett övergripande perspektiv arbetar myndigheten med risk- och sårbarhetsanalyser kopplade till hur Sveriges jord-, berg och grundvatten påverkas i ett förändrat klimat.

Några exempel på sårbarhet i det geologiska systemet är klimatrelaterad påverkan på grundvattennivåerna, ökad risk för skred, samt erosion längs kusterna kopplat till stigande havsnivåer.





Vissa av stränderna längs Sveriges södra kust är känsliga för erosion då havsnivåerna stiger. Bilden visar klimatanpassning i form av ett erosionsskydd längs en strand i Helsingborgs kommun.

Foto: Kärstin Malmberg Persson, SGU

[klimatanpassning.se](https://www.klimatanpassning.se)

Naturmiljö och ekosystem | Klimatanpassning.se

4-5 minutes

Klimatförändringarna kommer att påverka biologisk mångfald och ekosystem både direkt genom högre temperaturer, förändrad nederbörd och stigande havsnivåer och indirekt genom förändrad markanvändning.

Klimatzoner flyttar norrut men få arter hinner med

När klimatet blir varmare flyttar klimatzoner, vegetationszoner och vissa djurarter norrut. Samtidigt som Skandina viens växt- och djurliv kommer att berikas med en rad sydliga arter är det få arter som hinner förskjuta sina utbredningsområden i den snabba takt som uppvärmningen sker. Växtligheten har små möjligheter att hålla takten med klimatzonernas nuvarande och framtida förflyttning norrut.

Fragmentering hotar många arter

Ett förändrat klimat, i kombination med intensiv markanvändning och överexploatering som leder till vandringshinder och fragmentering av livsmiljöer, utgör en utrotningsrisk för många arter. Klimatförändringarna läggs därmed ovanpå dagens påverkansfaktorer och rådande situation för biologisk mångfald och kan i många fall förstärka redan tydliga effekter.

Fjällområdena och Östersjön är särskilt känsliga

Fjällområdena och Östersjön är särskilt känsliga för klimatförändringarna. Varmare vintrar kan förändra de grundläggande klimatologiska drivkrafter som formar fjällmiljöerna. Förändrade förhållanden i Östersjön kommer att medföra stora förändringar för den biologiska mångfalden.

Ett rikt växt- och djurliv ger skydd mot störningar

Ett rikt växt- och djurliv är en nyckelkomponent i välmående ekosystem, vilka i sin tur har en bättre förmåga att stå emot störningar såsom torka eller översvämning. Att bevara och hållbart förvalta den biologiska mångfalden och fungerande ekosystem blir därför viktigt både för att skydda landets växt- och djurarter och för att stärka samhällets motståndskraft i ett förändrat klimat. Resilienta ekosystem är en nyckelfaktor i en långsiktigt hållbar klimatanpassning.

Genomtänkt planering säkrar vattenförvaltningen

Mer extrema väderförhållanden, ökad nederbörd, längre perioder med torka och stigande havsnivåer är följder av ett förändrat klimat som påverkar vattentillgång och vattenkvalitet.

Viktiga komponenter i klimatanpassad vattenförvaltning är genomtänkt vattenplanering på samhällsnivå, översyn av vattendomar och grönare dagvattenhantering.

Dricksvattenförsörjningen behöver säkras mot ett förändrat klimat. Exempelvis behöver dricksvattenförsörjningen beaktas redan i ett tidigt skede i planprocessen.

Dricksvattenförsörjningen kan säkras genom inrättande av vattenskyddsområden kring dricksvattentäkter. Vid planering av bostadsbyggande och infrastruktur behöver stigande havsnivåer beaktas.

Algblomning kan öka i ett förändrat klimat

Algblomning förekommer både till havs, vid kuster och i insjöar och vattendrag, framför allt under våren och högsommaren. I Östersjön bidrar cyanobakterieblomningar till syrefria bottenar. I ett förändrat klimat kan antalet dagar som gynnar massförökning av cyanobakterier i Östersjön öka. Detta leder troligtvis till en större utbredning av syrefria bottenar. Avgörande för att minska blomningar av cyanobakterier är att minska näringstillförseln till våra vatten, från jordbruk, trafik och hushåll, både i Sverige och i Östersjöregionen i stort.

Träff 2: Klimatförändringarna ur ett samhällsperspektiv

Studiecirkelmateriel - hämtat 2021-08-14

Artikel ur Rött – Fossil politik vs. Klimatet (ca 5 min):

<https://www.vansterpartiet.se/fossil-politik-radda-klimatet/>

Naturvårdsverket – Konsekvenser för människors hälsa (ca 1 min):

<https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Klimatet-i-framtiden/Effekter-i-Sverige/Halsan-och-klimatet/>

Naturvårdsverket – Konsekvenser för teknisk infrastruktur (ca 3 min):

<https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Klimatet-i-framtiden/Effekter-i-Sverige/Konsekvenser-for-teknisk-infrastruktur/>

Naturvårdsverket – Konsumtionens klimatpåverkan, sid 39-41 (ca 2 min):

<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-5903-3.pdf>

Den globala uppvärmningens konsekvenser (ca 3 min):

<https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/den-globala-uppvarmningens-konsekvenser/>

Naturskyddsföreningen – Vad har klimatförändringar med jämställdhet att göra? (ca 3 min):

<https://www.naturskyddsforeningen.se/nyheter/vad-har-klimatforandringar-med-jamstallldhet-att-gora>

Effekter i världen (ca 1 min):

<https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Klimatet-i-framtiden/Effekter-i-varlden/>

Folkbildning Klimat – Vilket land är störst klimatbov? (ca 2 min):

<https://www.folkbildningklimat.nu/vilket-land-ar-storst-klimatbov/>

WWF – Ekonomin och planetens gränser (ca 4 min):

<https://www.wwf.se/ekonomi-och-finans/inom-planetens-granser/>

[vansterpartiet.se](https://www.vansterpartiet.se)

Fossil politik vs. klimatet - Vänsterpartiet

Publicerat 05 Nov 2018

11-15 minutes



Klimatförändringarna är redan här. Dess effekter slår hårdast mot utvecklingsländer och fattiga. Rött går igenom vad som behöver göras för att stoppa den negativa utvecklingen.

Sommaren 2018 var rekordvarm på många platser på norra halvklotet. I Sverige höll sig temperaturen i stora delar av landet stadigt över 30 grader. En ihållande torka slog hårt mot bönder och orsakade förödande skogsbränder på många håll. Svenskarna fick på allvar uppleva en försmak av vad ett förändrat klimat kan innebära. Människans påverkan på klimatet gör dock inte bara att temperaturen stiger, vädret blir också mer oförutsägbart och extremt, vilket lika gärna kan innebära kraftiga stormar och skyfall som långvariga torrperioder.

Sådana extrema väderhändelser kan komma att orsaka en lång rad problem för oss här i Sverige, men de allvarligaste konsekvenserna kommer troligtvis att drabba andra delar av världen. Beräkningar gjorda av FN:s klimatpanel IPCC visar att havsnivån kan stiga med en meter fram till år 2100, vilket kommer att lägga tätbefolkade områden, såsom delar av Bangladesh, under vatten. Människor i Mellanöstern och Afrika, som redan idag är hårt drabbade av torka och svält, kommer att få det ännu svårare i framtiden. Allt detta riskerar att leda till flyktingströmmar av aldrig tidigare skådad omfattning. En uppskattning från Världsbanken talar om att så många som 143 miljoner människor kan befinna sig på flykt till

följd av klimatförändringarna år 2050, att jämföra med det totala antalet flyktingar idag, som uppgår till 68 miljoner personer. Klimatförändringarna påverkar oss alla, men de slår först och hårdast mot redan utsatta länder och mot de delar av befolkningen som har bidragit allra minst till att orsaka problemen.

I takt med att klimatförändringarna förvärras kommer konsekvenserna även att bli alltmer kännbara även för oss här i Sverige. Fler och fler forskare talar idag också om risken för tröskeleffekter, vilket innebär att klimatförändringarna, när vi nått en viss nivå av uppvärmning, kan skena iväg bortom kontroll. Det skulle göra stora delar av jorden obeboeligt och orsaka en storskalig samhällskollaps. Om utvecklingen fortsätter som idag kan det ske redan detta århundrade, alltså under dagens ungdomars livstid. Ingen vet säkert var gränsen går då vi kommer att tappa kontrollen, men i oktober 2018 presenterade IPCC en fördjupad rapport som visar att skillnaden mellan 1,5 grader och 2 graders uppvärmning är väsentlig, och risken ökar att vi når tröskeleffekter bortom vilka utvecklingen hos vissa delar av klimatsystemet inte längre går att vända. Skillnaden i temperaturökning innebär även att ytterligare hundratals miljoner människor drabbas av negativa klimateffekter i form av fattigdom och värmeböljor.

Klimatförändringarna kan hejdas, men inte dras tillbaka

De klimatförändringar vi upplever nu är en konsekvens av den globala uppvärmning som redan skett till följd av mänsklighetens utsläpp av växthusgaser. Merparten av dessa växthusgaser kommer att finnas kvar i atmosfären under lång tid framöver och det är därför få som tror att vi kan rulla tillbaka utvecklingen och återställa klimatet. Fokus för klimatpolitiken, både i Sverige och internationellt, är därför att minimera skadorna genom att snabbt minska utsläppen av växthusgaser.

FN:s klimatförhandlingar fastställde genom Parisavtalet* 2015 att uppvärmningen ska stanna väl under två grader, helst vid 1,5 grader. Redan idag har den globala medeltemperaturen ökat med omkring en grad jämfört med tiden innan den industriella revolutionen, så tiden rinner snabbt iväg. 2017 enades alla riksdagspartier utom Sverigedemokraterna om ett klimatpolitiskt ramverk som innebär att utsläppen inom Sverige senast år 2045 ska vara 85 procent lägre än utsläppen år 1990. Resten av utsläppen får kompenseras på olika sätt, exempelvis genom investeringar i klimatprojekt i andra länder. Vänsterpartiet ställde sig bakom ramverket, men ville gå längre och har föreslagit ett mål om nollutsläpp av växthusgaser senast år 2040, enbart genom utsläppsminskningar inom landet.

Vi måste dock minnas att det viktigaste inte är när utsläppen är nere på noll utan hur stora de totala utsläppen är. Att fortsätta med dagens utsläppsnivåer i väntan på att ny revolutionerande teknik i framtiden ska göra att utsläppen då snabbt minskar till noll är inte en framkomlig väg.

Mänskligheten står vid ett vägskäl. Vi har fortfarande möjlighet att avvärja klimatförändringarnas värsta konsekvenser genom en snabb omställning, där utsläppen fasas ut de närmsta årtiondena. Samtidigt går de internationella klimatförhandlingarna trögt och världssamfundet har hittills inte kunnat enas om verkningsfulla åtgärder. De företag som tjänar pengar på utvinning av fossila bränslen har genom sina lobbyister ett fortsatt stort inflytande över klimatförhandlingarna och världens regeringar. De motarbetar

klimatomställningen med alla medel. Mot dem står de progressiva politiker som tillsammans med miljörörelsen kämpar för vår gemensamma framtid. Många aktörer arbetar för att minska utsläppen, men dessa initiativ måste skalas upp för att vända utvecklingen.

Storskalig omställning av samhället krävs

När lösningar på klimatkrisen diskuteras i media kan det låta som att om vi alla bara fattade lite bättre beslut i vardagen för att minska våra utsläpp skulle problemen snart vara ur världen. Ju fler som väljer att göra det desto bättre. Men för att få till de stora utsläppsminskningar som krävs behövs radikala politiska beslut som tvingar näringslivet i en bättre riktning, ställer om den offentliga sektorn och skapar förutsättningar för oss alla att leva klimatsmart. Enligt FN:s klimatpanel IPCC är de viktigaste källorna till växthusgasutsläpp på global nivå el- och värmeproduktion (25 procent); jordbruk, skogsbruk och annan markanvändning (24 procent); industrier (21 procent) och transporter (14 procent).

Förbränning av fossila bränslen som kol, olja och gas står fortfarande för merparten av energiproduktionen i världen. I Sverige är detta ett mindre problem eftersom el här främst produceras med vattenkraft och kärnkraft och fjärrvärme med biobränslen har ersatt olja och kol för uppvärmning. Det finns dock fortfarande lokala exempel på fossileldade kraftverk även i Sverige.

Skogsskövling är en av de största källorna till växthusgasutsläpp. Växande skog tar upp koldioxid från atmosfären och lagrar kol både i marken och i själva träden. Om skogen avverkas beror tillskottet av koldioxid till atmosfären på vad träden används till. Bygger vi hus av dem kan kolet som finns i träet lagras under lång tid framöver, medan kolet i trä som används till papper eller bränsle snart släpps ut i luften. Skogsavverkning bidrar också till klimatförändringarna genom att det kol som finns lagrat i marken bryts ned och går upp i atmosfären. På vissa håll i världen bränns skogar ned eller avverkas för att göra plats för betesmark till köttdjur eller plantager för exempelvis oljepalmer* eller sojabönor. Skogsbränderna släpper ut stora mängder koldioxid och om marken sedan används för boskap bidrar det ännu mer till utsläppen genom de metanutsläpp som sker till följd av djurens matsmältning. Mycket av den palmolja och soja som odlas används också till djurfoder. Om världens jordbruksmark istället hade använts för att odla grödor som direkt blivit mat till människor istället för att ta omvägen via djur hade långt mindre arealer krävts för att producera tillräckligt med mat. Jord- och skogsbruk är idag också de största orsakerna till att arter utrotas och mångfalden i naturen minskar.

Utsläppen från industrier kommer dels från förbränning av fossila bränslen* för att driva produktionsprocesserna i alla sorters industrier, dels från de kemiska omvandlingar som sker i vissa typer av tillverkning där växthusgaser släpps ut som restprodukt. De största utsläpparna i Sverige är stålverk, där kol används för att tillverka stål av järnmalm; cementfabriker, där koldioxid släpps ut i luften då kalksten omvandlas till cement (den viktigaste beståndsdelen i betong); och raffinaderier, som tillverkar bensen och diesel av olja.

Den absoluta merparten av världens transporter till lands, till sjöss och i luften, drivs av fossila bränslen. I Sverige står inrikes transporter för en tredjedel av utsläppen, varav den allra största delen kommer från vägtrafik såsom bilar och lastbilar. Till det kommer utsläppen från utrikes flyg och sjöfart som har ökat kraftigt de senaste decennierna, men som inte

räknas till något lands nationella utsläpp. Enligt Naturvårdsverket är utsläppen från svenskars internationella flygresor lika stora som utsläppen från all bilkörning i Sverige.

För att hejda klimatförändringarna krävs att alla dessa utsläpp minskar och på sikt försvinner helt. Fossila bränslen måste fasas ut och ersättas med förnybar energi som vindkraft, solenergi och biobränslen. Nya industriella processer som inte ger upphov till utsläpp av växthusgaser måste utvecklas. Jord- och skogsbruket måste ställas om så att det bidrar till att ta upp och binda växthusgaser från atmosfären snarare än att förvärra problemen genom ytterligare utsläpp.

Positiva trender finns, men det ekonomiska systemet sätter käppar i hjulet

Det finns vissa tendenser som tyder på att vi kan vara på väg åt rätt håll. I Sverige har köttkonsumtionen för första gången på flera decennier börjat minska. Allt fler länder väljer att fasa ut nyförsäljning och produktion av fossilbilar och runtom i världen byggs förnybar energi ut i snabb takt. Men i dagsläget är det svårt att se en synkroniserad rörelse för klimatomställningen. Istället ökar användningen av fossila bränslen, vilket gör att vi hittills inte har sett någon varaktig minskning av växthusgasutsläppen.

För att skapa ett hållbart samhälle behöver vi minska användningen av naturresurser och energi genom effektivare produktionsprocesser, minskat transportbehov och ändrade konsumtions- och matvanor. Det ekonomiska system vi lever i är tätt sammankopplat med vår klimatpåverkan. Det är också tätt länkat till ojämlikheten i samhället, där det framför allt är vi som bor i utvecklade länder som behöver ändra våra vanor.

Vi har idag stora skillnader i utsläppsnivåer mellan rika och fattiga och mellan män och kvinnor. Genom sina energislukande livsstilar med mycket bilkörning och hög köttkonsumtion orsakar rika män de största växthusgasutsläppen, samtidigt som de som drabbas först och hårdast av klimatförändringarna är fattiga och kvinnor i utvecklingsländer. Detta ofta till följd av den torka och de naturkatastrofer som kommer i klimatkrisens spår. På så sätt är klimatet i lika hög grad en fråga om rättvisa och jämlikhet som en miljöfråga. Det är också därför den

brittiska ekonomen Kate Raworth menar att strävan efter ständig tillväxt måste bytas ut mot en strävan efter att skapa ett jämlikt samhälle, där alla människor får sina grundläggande behov uppfyllda samtidigt som vi håller oss inom ramarna för vad planeten klarar av. Endast så kan vi lösa klimatkrisen.

Text: Andrea Söderblom-Tay TAY

Illustration: Isabell Fahlén

Uppdaterades: 07 Nov 2018

Sidansvarig: maria.carlsson@riksdagen.se

[naturvardsverket.se](https://www.naturvardsverket.se)

Konsekvenser för människors hälsa

Pelle Boberg

5-7 minutes

Klimatförändringarna kan innebära extrema värmeböljor, längre vegetationsperioder, ökad förekomst av pollen och ökad utbredning av fästingar. Samtliga förändringar som kan få konsekvenser för vår hälsa.

- [Skriv ut](#)
- [Kontakt](#)
-

Ett förändrat klimat med extremt höga temperaturer under sommarmånaderna kan få direkta konsekvenser för särskilt sårbara grupper. Det är framförallt äldre personer och personer med hjärt-, kärl och lungsjukdomar som kan drabbas i samband med svåra värmeböljor. Dessutom bedöms svenskarna vara mer känsliga för värmeböljor än många andra européer då vi inte är vana vid extrem värme. Ett mildare vinterklimat kommer däremot att minska antalet köldrelaterade besvär.

Ökad risk för allergier

När det blir varmare förlängs växtsäsongen vilket påverkar pollensäsongens längd och intensitet. Också utbredningen av pollenproducerande arter kan förändras. Detta leder sannolikt till ökade pollenallergier.

Ökad risk för infektioner

Ökade temperaturer på somrarna kan även öka risken för infektioner som sprids med mat och vatten. Risken för översvämningar kan också få direkta konsekvenser för människors hälsa genom att dricksvatten snabbt förorenas när avlopp svämmar över eller när vatten från förorenad mark når vattentäcker.

Vektorburna sjukdomar

En förändring av ekosystemen och arters utbredningsområden kan medföra att nya sjukdomar kommer in i landet, framförallt vektorburna sjukdomar. Ett exempel på detta är fästingarnas utbredning som idag täcker nästan hela Sverige och deras spridning av sjukdomarna borrelia och TBE.

[Så mår miljön](#)

- [Klimat och luft](#)
- [Klimat](#)
- [Klimatet förändras](#)
- [Därför blir det varmare](#)
- [Klimatet i framtiden](#)
- [Effekter i världen](#)
- [Effekter i Sverige](#)
- [Konsekvenser för teknisk infrastruktur](#)
- [Konsekvenser för den areella sektorn](#)
- [Konsekvenser för naturmiljö och ekosystem](#)
- [Konsekvenser för människors hälsa](#)
- [En global utmaning](#)
- [Tre sätt att beräkna klimatpåverkande utsläpp](#)
- [Luftföroreningar](#)
- [Luftstatistik](#)
- [Ozonskiktet](#)
- [Vatten](#)
- [Mark](#)
- [Växter och djur](#)
- [Människa](#)
- [Statistik A-Ö](#)
- [Kartor och karttjänster](#)
- [Data, databaser och sökregister](#)
- [Så mår miljön i Europa](#)

[naturvardsverket.se](https://www.naturvardsverket.se)

Konsekvenser för teknisk infrastruktur

Pelle Boberg

8-11 minutes

Den tekniska infrastrukturen, såsom vägar, järnvägar, bebyggelse, och VA-system, påverkas av klimatet.

- [Skriv ut](#)
- [Kontakt](#)
-

Eftersom infrastruktur ofta består av system och anläggningar som ska finnas under lång tid är det angeläget att planera för klimatförändringarna när infrastruktursatsningar ska göras.

Vägar

Klimatförändringarna kan få betydande konsekvenser för vägnäten. Dessa är ofta anlagda nära vatten och den förväntade ökningen av nederbörd och ökade flöden kommer att föra med sig översvämningar, bortspolning av vägar och vägbanker, skadade broar och risk för ras och skred.

Vägnäten påverkas även av ökad temperatur och minskat tjäldjup. Ett minskat tjäldjup innebär minskade deformationer i vägöverbyggnad och vägbeläggning. Där tjälen utgör en grund till vägkonstruktionen kan ökat underhåll krävas. En högre temperatur och högre grundvattennivåer kan dock ge ökande spårbildning. Sammantaget förskjuts åtgärderna från att ha varit tjälrelaterade till att vara värme- och vattenbelastningsrelaterade.

Järnväg

Även för järnvägar kommer konsekvenserna att bli betydande. Ökad och mer intensiv nederbörd innebär översvämningar, genomspolning av bankkonstruktioner med risk för åtföljande ras och skred. Den förväntade ökande temperaturen under sommaren ger ökad risk för solkurvor. Risken för stormfällning av skog och tillhörande fara för järnvägsnätets kraftförsörjning kan öka.

Sjöfart

Klimatförändringarna kommer sannolikt inte att påverka sjöfarten och luftfarten i någon större utsträckning. Ett högre vattenstånd kan påverka hamnverksamheten negativt framförallt i de sydligaste delarna av landet. En minskad förekomst av havsis innebär däremot att vintersjöfarten vid svenska hamnar underlättas, framförallt längs

norrlandskusten.

Telekommunikation

Telekommunikationen med luftledningar och master kommer att påverkas av ett förändrat klimat. Det gäller framförallt ökad risk för stormfällning till följd av bland annat minskad tjälförekomst.

Bebyggelse

Bebyggelse har ofta placerats i områden vid sjöar och vattendrag, men också nära kusten. Den strandnära bebyggelse som redan i dag ofta utsätts för översvämningar riskerar att vara speciellt utsatt vid en förändring av klimatet. Framförallt i landets västra och sydvästra delar förväntas översvämningar uppträda oftare eller mycket oftare.

Ett varmare och fuktigare klimat ökar även risken för fukt och mögel på byggnader. Kulturhistorisk bebyggelse kan vara särskilt sårbar, eftersom den ofta är äldre och lokaliserad till kustnära områden.

Dricksvattenförsörjning och avloppshantering

Ett förändrat klimat kommer att påverka dricksvattenförsörjningen, även om Sverige fortsättningsvis kommer att ha goda vattenresurser. Vattentillgångarna förväntas öka på många håll, utom i landets sydöstra delar där det istället finns risk för vattenbrist.

I de delar av landet där nederbörden förväntas öka kan det leda till översvämningar, som kan få konsekvenser för vattenförsörjningen. I samband med översvämningar i uppströms vattentäkter kan föroreningar föras ut i sjöar och vattendrag, vilket ökar risken för spridning av vattenburen smitta och virus.

Den ökade risken för översvämningar, ras och skred kan även innebära att föroreningar från förorenad mark och gamla deponier kan spridas. Kvaliteten på råvattnet i vattentäkterna kommer att försämrast med ökad temperatur eftersom temperaturökning ger ökad utlakning av närsalter och humus, vilket leder till brunfärgat vatten och ökad övergödning.

Den ledningsburna distributionen av vatten kan skadas i samband med skyfall som orsakar ras och skred. I Sveriges södra delar kan en höjning av havsnivån öka risken för saltvatteninträngning för vattentäkter som ligger nära kusten.

Ökad frekvens av extrema regn ökar risken för att avloppsledningarna bli överbelastade. Riskerna för bakåtsprängande vatten och källaröversvämningar ökar. Överbelastade avloppsledningar kan också leda till frekventa och omfattande bräddningar av avloppsvatten, och därmed ökade miljö- och hälsorisker.

Tillförsel och användning av energi

De förväntade klimatiförändringarna kommer att påverka både energibehovet och möjligheterna att producera energi. Ett klimat med mildare vintrar medför att värmebehovet i bostäder och lokaler kommer att minska kraftigt. Toppbelastningen på elproduktionen och elnäten minskar därmed. Däremot kommer ett ökat behov av kyla att uppstå när sommartemperaturerna ökar. Sammantaget minskar energibehovet vilket innebär

kostnadsbesparingar.

Vattenkraftproduktionen gynnas genom en ökning av vattentillrinningen och att en mer utjämnad årsrytm i vattenföringen förväntas. Produktionen av bioenergi förväntas också öka vid ett mildare klimat och längre växtsäsong.

Ändrade klimatförhållanden kan även få konsekvenser för försörjningssäkerheten inom energisektorn. Inom vattenkraftsindustrin kan häftiga regn orsaka dammolyckor, vilket kan leda till omfattande konsekvenser för samhället.

[Så mår miljön](#)

- [Klimat och luft](#)
- [Klimat](#)
- [Klimatet förändras](#)
- [Därför blir det varmare](#)
- [Klimatet i framtiden](#)
- [Effekter i världen](#)
- [Effekter i Sverige](#)
- [Konsekvenser för teknisk infrastruktur](#)
- [Konsekvenser för den areella sektorn](#)
- [Konsekvenser för naturmiljö och ekosystem](#)
- [Konsekvenser för människors hälsa](#)
- [En global utmaning](#)
- [Tre sätt att beräkna klimatpåverkande utsläpp](#)
- [Luftföroreningar](#)
- [Luftstatistik](#)
- [Ozonskiktet](#)
- [Vatten](#)
- [Mark](#)
- [Växter och djur](#)
- [Människa](#)
- [Statistik A-Ö](#)
- [Kartor och karttjänster](#)
- [Data, databaser och sökregister](#)
- [Så mår miljön i Europa](#)

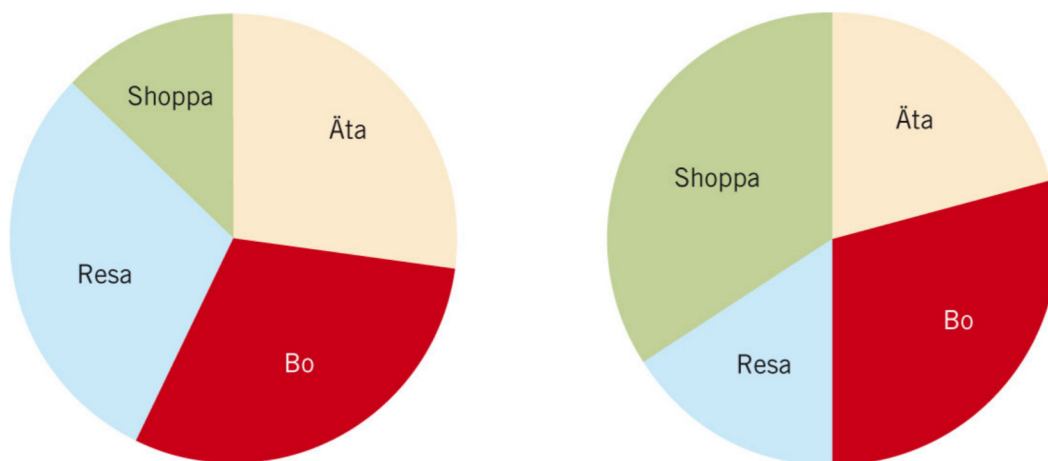
De viktigaste enskilda aktiviteterna

Följande fem enskilda aktiviteter står tillsammans för ungefär hälften av utsläppen och är därför centrala om utsläppen ska kunna minska:

- Hur mycket och vilken bil vi åker (resa),
- Hur vi värmer våra bostäder (bo),
- Hur mycket el som används i bostaden (bo),
- Hur mycket och vilket kött vi äter (äta),
- Hur långt och ofta vi flyger (resa).

Många små förändringar kan sammanlagt leda till stora minskningar av utsläppen av växthusgaser. Det finns därför mängder av aktiviteter som tillsammans är av betydelse men som inte ingår i de fem aktiviteterna ovan. Det finns heller ingen enskild lösning som räcker för att minska utsläppen tillräckligt. Det krävs både stora och små förändringar av såväl den teknik som används som våra beteenden. Aktiviteterna som representeras av punkterna ovan måste förändras för att utsläppen ska minska märkbart.

Det finns ingen punkt om shopping i listan ovan trots att den totalt står för knappt 15% av utsläppen. Det beror på att det inte går att peka ut en enskild vara eller tjänst som särskilt belastande inom denna grupp. Utsläppen av växthusgaser blir också mindre om man spenderar samma belopp inom aktivitetskategorin shopping än om man t.ex. köper en flygresor. Det beror på att intensiteten, utsläppen per spenderad krona, är förhållandevis låg inom kategorin shopping. Utgifterna i kronor för de fyra aktiviteterna fördelar sig inte alls på samma sätt som utsläppen av växthusgaser eftersom intensiteterna är olika. Fördelningen, i procent av inkomsten, som svenskarna i genomsnitt lade på aktiviteterna var: äta drygt 20%, bo knappt 30%, resa drygt 15%, och shoppa knappt 35% av de totalt drygt 1110 miljarder kronor som totalt spenderades på privat konsumtion år 2003. Se figur 9.



Figur 9: Skillnaderna i fördelning mellan utsläpp till vänster och utgifter till höger för de fyra aktiviteterna (SCB (2008) och Naturvårdsverket (2008b)).

De fem punkterna ovan gäller främst på kort sikt. På längre sikt är det framför allt mat och längre resor som ser ut att vara de viktigaste när det gäller beteendeförändringar, men mer om det i senare avsnitt.

Hur går trenden?

Statistiken i denna rapport är från 2003. Kan man säga något om hur utsläppen från vår samlade konsumtion kan ha utvecklats sedan dess? I avsnittet ovan identifierades fem viktiga aktiviteter som tillsammans beräknas stå för drygt hälften av utsläppen. Genom att studera hur denna del av konsumtionen har utvecklats sedan 2003 går det att få en grov indikation om hur de samlade utsläppen kan ha utvecklats²⁰.

Användningen av fossila bränslen för uppvärmning har mer än halverats sedan 2003 både när det gäller användningen av villaolja och användningen av kol, olja och torv för fjärrvärmeproduktion. Hushållens användning av el ligger på ungefär samma nivå nu som 2003, men andelen koldioxidfri elproduktion har ökat något i det nordiska elsystemet sedan 2003. Utsläppen från personbiltransporter har minskat sedan 2003 trots att vi kör mer bil idag. Hittills under 2008 minskar dock utsläppen från biltransporterna jämfört med 2007. Förklaringen ligger i att vi nu använder något mer bränslesnåla bilar och mer biodrivmedel i transportsektorn jämfört med 2003. Utsläppen från godstransporter har däremot ökat mellan 2003 och 2007. Konsumtionen av livsmedel har ökat något under de senaste åren, konsumtionen av nötkött och mjölk minskar dock samtidigt som exempelvis konsumtionen av annat kött t.ex. fågel ökar. Utrikesresor ökar.

Sammantaget pekar trenderna mot att utsläppen från vår samlade konsumtion kan ha minskat något under senare år men input-outputtabellerna är inte uppdaterade för att utvärdera detta ännu med samma metodik som i övriga beräkningar.

Ingen konsumerar i medeltal

Utsläppsuppskattningarna utgår från de totala utsläppen i ett konsumtionsperspektiv och som sedan fördelades på alla boende i Sverige vilket resulterar i medelvärden per person. I princip ingen konsumerar dock på medelvärdet och spridningen från låga till höga utsläpp är stor. Spridningen mellan olika grupper kan analyseras efter flera dimensioner. Nedan följer några exempel på dimensioner där olikheter finns.

²⁰ Henryson och Westander (2008)

INKOMST

Växthusgasutsläppen följer tydligt hushållens inkomster. Ju högre inkomst desto högre utsläpp²¹.

KÖN

Män orsakar större utsläpp än kvinnor. En viktig orsak till skillnaden är män och kvinnors olika resmönster. Män åker mer bil än kvinnor medan kvinnor åker mer kollektivt²². Utsläppen skiljer sig därefter.

ÅLDER

Mellan olika livsfaser varierar bl.a. resandet kraftigt. Storleken på växthusgasutsläppen varierar därför även med ålder.

TÄTORT ELLER LANDSBYGD

Förutsättningarna för bl.a. olika uppvärmningssystem och dagliga resor skiljer sig åt mellan tätorter av olika storlek och ren glesbygd.

Dessa korta exempel pekar på att det finns skillnader mellan konsumtionsmönster och därmed utsläpp av växthusgaser mellan olika grupper i samhället. Det finns alltså grupper i Sverige som redan idag lever på ett sätt så att växthusgasutsläppen är låga.

²¹ SCB (2008)

²² SIKA (2007)

Startsida / Klimat, energi och transporter / Den globala uppvärmningens konsekvenser

KLIMAT, ENERGI OCH TRANSPORTER

Den globala uppvärmningens konsekvenser



Det talas ofta om hur viktigt det är att hålla temperaturökningen under två grader – det så kallade tvågradersmålet. Men vad händer egentligen vid denna magiska gräns? Här har vi sammanställt vad forskningen säger om konsekvenserna av de pågående klimatförändringarna och den globala uppvärmningen.

Publicerad 15 mar, 2021 • Uppdaterad 27 maj, 2021 • 6 min att läsa

1-gradersvärlden

I den värld vi lever i just nu har den globala medeltemperaturen ökat med drygt en grad jämfört med förindustriell tid. I Arktis, som norra Sverige tillhör, går uppvärmningen dubbelt till tre gånger så snabbt och medeltemperaturen där har redan ökat med över två grader. Den ökade temperaturen har redan fått tydliga effekter runt om i världen. Några av dem är:

- I Arktis har havsisens utbredning, mätt i september varje år, minskat med cirka 13 procent per årtionde sedan 1979. Då isen smälter absorberar det mörka

vattnet som bildas mer av solinstrålningen, vilket påskyndar avsmältningen ytterligare.

- Värmeböljor har blivit vanligare i medelhavsområdet och Mellanöstern.
- Torka och akut vattenbrist är ett alltmer utbrett problem bland annat på Afrikas horn och i Sydafrika.
- Översvämningar, lerskred och regnstormar har blivit vanligare i bland annat Anderna och Himalaya.
- Den genomsnittliga havsytan har redan höjts med cirka 20 centimeter, vilket gör det lättare för stormfloder och orkaner att nå längre in över land med stora vattenmassor.
- Korallblekning slår ut korallrev jorden runt i stor skala. Dödligheten har varit mer än 50 procent för tidigare friska korallrev i det stora Barriärrevet utanför Australiens kust.
- Fyra femtedelar av alla ekologiska system på jorden påverkas redan i någon mån av klimatförändringar.

→ [Läs mer om varför och hur klimatet förändras.](#)

En 1,5 eller 2 grader varmare värld

Vid klimattoppmötet i Paris 2015 kom världens länder överens om att hålla temperaturökningen väl under två grader, med sikte på att begränsa den till 1,5 grader.

En rapport från FN:s klimatpanel IPCC har gjort det tydligt att två graders uppvärmning inte är en säker nivå, och vi måste göra allt vi kan för att klara det skarpaste målet om 1,5 grader.

Men även om vi lyckas med det kommer konsekvenserna i världen vara stora. Några av de effekter som den samlade forskningen slår fast kommer att inträffa- vid en uppvärmning på 1,5 till 2 grader är:

Värmeböljor: Omkring 14 procent av världens befolkning kommer att utsättas för extrema värmeböljor minst en gång vart femte år om medeltemperaturen ökar med 1,5 grader. Överstiger temperaturökningen två grader kommer över en tredjedel av världens befolkning (37 procent) att utsättas för samma risk.

Stigande havsyta: I en värld med 1,5-graders högre medeltemperatur än i dag beräknas havsytan stiga med 40 centimeter till år 2100. Vi två graders uppvärmning stiger samma siffra till 46 centimeter.

Det kan låta som en ganska liten förändring, men en sådan höjning skulle göra att omkring en tiondel av Bangladesh skulle hamna under vatten.

Det finns också studier som talar om en betydligt kraftigare havsytehöjning, upp till två meter på hundra år. Hur mycket det faktiskt blir beror till exempel på så kallade tröskeffekter, ifall kritiska värden kommer att överstigas som gör att jorden kan bli självuppvärmande.

Havsytehöjningen gör dessutom kuster mer sårbara för översvämning från höga tidvatten, stormar och orkaner. Låglänta delar av kuststäder, som Calcutta och Bombay i Indien eller Miami och New York i USA, kan periodvis komma att läggas under vatten.

Döda korallrev: Korallreven är mycket känsliga för temperaturförändringar och riskerar att försvinna helt och hållet. Vid 1,5 graders uppvärmning riskerar 90 procent av världens korallrev att helt försvinna. Vid två graders uppvärmning hotas alla världens korallrev, så mycket som 99 procent kommer att försvinna. Därmed hotas också alla de arter som lever i och kring korallreven.

Förändrade ekosystem: Många av världens ekosystem kommer inte att kunna anpassa sig till ett förändrat klimat när uppvärmningen går så fort som den gör. Istället riskerar de att omvandlas till helt nya typer av områden. Ett ekosystem som pekas ut som särskilt känsligt för detta är den boreala skogen i Nordeuropa, alltså den gran-och tallskog som vi har mycket av här i Sverige.

Minskade skördar: Torka och vattenbrist kommer att leda till minskade skördar i stora delar av världen. Vid två graders temperaturökning beräknas majsskördarna i tropiska områden minska med sju procent. Det låter kanske inte som så mycket, men med tanke på att jordens befolkning samtidigt kommer att öka kommer det att få förödande konsekvenser.

Obeboeliga områden: Redan i dag tvingas mellan 15 och 20 miljoner människor om året att överge sina hem på grund av väderrelaterade naturkatastrofer. Antalet hemlösa efter extrema väderhändelser förväntas öka kraftigt i ett varmare klimat. Många människor bor i dag i sårbara områden, och antalet ökar i takt med att allt fler bosätter sig i låglänta kustområden och sårbara städer i fattiga länder.

Källa: World Resource Institute, utifrån IPCCs 1,5-gradersrapport.

Bortom två graders uppvärmning

Bortom två graders uppvärmning väntar ännu större effekter av klimatförändringarna. Vid en så kraftig temperaturökning sätter jorden själv igång processer som förvärrar uppvärmningen ännu mer, så kallade feedbackloops. En högre temperatur gör till exempel att det blir mer vattenånga i atmosfären, vilket förstärker uppvärmningen ytterligare eftersom vattenånga fungerar som en växthusgas.

Ökade utsläpp av metan från tinande permafrost och havsbottnar samt minskat upptag av koldioxid i haven kan trigga igång en skenande växthuseffekt, bortom mänsklig kontroll. För tillfället är vi på väg mot en värld som är minst tre grader varmare.

Tre till fyra graders uppvärmning skulle innebära en värld så förändrad från dagens verklighet att det skulle vara förödande för merparten av jordens ekosystem och kanske slutet för den mänskliga civilisationen.

Tid för förändring

Med de åtgärdsplaner som världens länder presenterade vid Parismötet hamnar vi på minst tre graders temperaturökning till år 2100.

Planerna ska dock anpassas och förhoppningsvis skärpas vart femte år.

Utmaningarna är minst sagt många, och svårigheterna stora. För att kunna begränsa uppvärmningen till 1,5 grader måste utsläppen globalt minst halveras till 2030 och nå nära noll absolut senast 2050. Det finns med andra ord ingen tid att förlora. Varje tiondels grad som vi lyckas undvika genom minskade utsläpp kan vara avgörande för hur människor och växt- och djurlivet drabbas. Det minsta politikerna göra är att hålla vad de lovat i Parisavtalet.

Startsida / Klimatförändringar / Vad har klimatförändringar med jämställdhet att göra?

KLIMATFÖRÄNDRINGAR

Vad har klimatförändringar med jämställdhet att göra?



Mycket faktiskt. Både i Sverige och i resten av världen. När klimatförändringarna förändrar levnadsvillkoren slår det hårt mot både män och kvinnor. Allra hårdast slår klimatförändringarna mot kvinnor som lever i fattigdom.

Publicerad 17 mar, 2021 • Uppdaterad 7 jun, 2021 • 5 min att läsa

Män och kvinnor bidrar olika mycket till utsläpp av växthusgaser genom olika konsumtionsmönster och livsstilsval.

På grund av könsroller drabbas dessutom män och kvinnor olika hårt av klimatförändringar – och de har inte heller samma möjlighet till att anpassa sig till dess effekter. Dessutom drabbas de fattiga hårdast, och en stor majoritet av världens fattigaste är faktiskt kvinnor.

Kvinnor är i större utsträckning än män direkt beroende av naturresurser från skogen och jordbruket, medan männen oftare lönearbetar. När vädret blir torrare och regnen kommer allt mer oregelbundet och oförutsägbart drabbas alla, men kvinnorna drabbas hårdast.

Varför är det här så viktigt? Jo, man har sett att länder med större jämställdhet mellan könen får en snabbare och mer hållbar utveckling, eftersom allas röster kommer till uttryck och allas behov tillgodoses. Jämställdhet är en förutsättning för en demokratisk och hållbar utveckling – och så är det förstås ett mål i sig.

Kvinnor är ansvariga för hushållen

I många fattiga länder har kvinnor och flickor ofta i uppgift att hämta ved och vatten till familjens hushåll. När torkan kommer blir det svårare, och de måste gå längre och längre bort för att kunna hitta tillräckligt med vatten och ved, och kanske också stå i kö för att vänta på sin tur framför vattenkranen.

Torkan gör att det tar mer tid och mer kraft i anspråk att ved och hämta vatten, ibland mycket mer. Så mycket att det påverkar flickors möjlighet att gå i skolan och kvinnors möjligheter att få en utbildning och engagera sig i sociala och politiska aktiviteter utanför hushållet.

På så sätt förstärks ojämlikheten mellan könen. Enligt UN Women Watch lägger kvinnor i låginkomstländer 2-20 timmar eller mer i veckan på den mödosamma uppgiften att samla ved för att täcka hushållets behov.

Kvinnor är viktiga matproducenter

Kvinnor runt om i världen är viktiga matproducenter. Kvinnorna står för en stor del av jordbruksarbetet, och för 45-80 procent av matproduktionen i låginkomstländer.

Trots att kvinnorna dominerar som arbetskraft i jordbruket, äger de inte land i lika stor utsträckning som männen. Det gör dem mer sårbara och begränsar deras möjligheter att anpassa sig till ett alltmer oförutsägbart klimat.

Kvinnor är bevarare av biologisk mångfald

Kvinnor dominerar inom många sysslor, som insamlare av vilda växter, trädgårdsodlare och örtmedicinare. Sysslor som kräver specifik kunskap om naturen. Inte minst kvinnor från urfolk har viktig traditionell kunskap om djur och växter i sin närhet.

Därför behöver kvinnor spela en viktig roll i bevarandet av biologisk mångfald och värdefulla naturresurser, inte minst när hoten ökar på grund av klimatförändringar. Bevarandet av till exempel skogar är viktigt för att inte ytterligare spä på klimatförändringarna.

Kvinnor drabbas hårdare av extremväder

När män och kvinnor lever relativt jämställda i samhället är det ingen skillnad på hur de drabbas av naturkatastrofer. Men när kvinnorna inte har samma sociala och ekonomiska rättigheter som män finns det många exempel på att dödligheten bland kvinnor är större i klimatkatastrofer och extremväder som orkaner och värmeböljor.

Det beror bland annat på att kvinnor har färre tillgångar som pengar och land som behövs för att starta om efter katastrofen. De har också sämre tillgång till information och nyhetskanaler som varnar om kommande katastrofer, de har mindre rörlighet i samhället och är dessutom mer begränsade av att ta hand om familjen.

Många kvinnor riskerar sina egna liv för att hjälpa sina familjemedlemmar vid katastrofer. Kvinnor i fattigdom och i ojämlika samhällen drabbas hårdast.

Även i Europa finns exempel på att dödligheten i extrem hetta är betydligt högre för kvinnor.

Men i Sverige är det väl ingen skillnad?

Men i Sverige då, här är det väl ingen skillnad mellan könen kanske du tänker? Jo, mäns och kvinnors livsstil, beteende och konsumtionsmönster ser olika ut och de ger också olika stor påverkan på miljön.

Ta till exempel transporter. I Sverige släpper mäns privata transporter ut dubbelt så mycket koldioxid som kvinnors transporter.

Dessutom äter män mer kött än kvinnor, vilket också bidrar till växthuseffekten. Globalt står transporter för cirka 20 procent av de globala utsläppen av koldioxid och matproduktionen för 26 procent, där köttproduktionen är den största bidragande orsaken till denna höga siffra.

Kvinnor måste finnas med när besluten fattas

Det finns stora skillnader mellan mäns och kvinnors möjligheter att bestämma över resurser och anpassa sig till klimatförändringarna. I dag missgynnas kvinnor ofta när det handlar om tillgång till mark, naturresurser, krediter, information och beslutfattande.

För uppnå en mer rättvis resursfördelning och minska skillnaderna mellan män och kvinnor är det viktigt att se till att kvinnor finns med när besluten fattas.

Kvinnorna är sämre representerade i politiken och beslutsfattande sammanhang, men de får allt mer att säga till om. Andelen kvinnor bland världens parlamentariker har ökat från 13,2 procent år 2000 till 23,4 procent år 2017. Störst andel kvinnor i parlamentet i februari 2019 hade faktiskt Rwanda, följt av Kuba, Bolivia, Mexiko och på en femteplats Sverige.

[naturvardsverket.se](https://www.naturvardsverket.se)

Effekter i världen

Pelle Boberg

6-8 minutes

De framtida effekterna av klimatförändringarna är omfattande och svåra att överblicka. Effekterna kan vara både direkta och indirekta. Jordbrukets produktion väntas minska i många regioner, men öka inom andra. Följden kan bli stora folkomflyttningar och konflikter om knappa mat- och vattenresurser.

- [Skriv ut](#)
- [Kontakt](#)
-

Effekterna av ett varmare klimat kommer att variera mellan olika regioner. På många håll i världen kan förutsättningarna för odling försämrats. Länder kring ekvatorn, där en stor del av världens befolkning är bosatt, kan möta svåra utmaningar om uppvärmningen fortsätter. De scenarier som tonar fram i globala klimatmodeller visar på utbredd hetta och torka. Effekter i form av skördekatastrofer, svält och massflykt liksom effekter på länders och hela regioners ekonomier och finansiella system kan förväntas.

Även i Sydeuropa kan hettan och torkan under somrarna bli så svår att såväl turistnäring som jordbruk får stora problem. I tropikerna riskerar många länder att bli mer eller mindre ofruktbara, kanske näst intill obeboeliga.

Havsyntans stigning innebär att låglänta kusttrakter och öar allt oftare sätts under vatten. Nilens tätbefolkade floddelta samt kusttrakterna i Bangladesh är exempel på områden som drabbas. Hela ö-nationer riskerar att helt försvinna under havets yta.

Översvämningar och torka

Nederbörds mängderna kan öka i många områden där det redan regnar rikligt, medan de kan befaras minska i många områden som redan nu har problem med torka. En allt mer besvärande sommartorka är att vänta i större delen av Europa, framför allt i de sydligare länderna men också så långt upp som i södra Sverige. Under höst och vinter blir nederbörden däremot sannolikt rikligare i nästan hela Europa, inte minst uppe i norr.

Effekter av smältande is

Smältande glaciärer påverkar inte bara havsyntans höjning, de kan också ge effekter på livsmedelsförsörjningen i form av minskad tillgång på färskvatten. Glaciärernas tillbakagång kan ge allvarliga konsekvenser. Hundratals miljoner människor i stora delar av Kina och på

den indiska halvön är beroende av stadig tillförsel av smältvatten från Himalayas glaciärer för att få dricksvatten och vatten till odlingar.

Allvarliga konsekvenser för ekosystemen

Många ekosystem hotas av undanträngning eller radikal omvandling om klimatet förändras. Det handlar om allvarliga konsekvenser för naturliga system som korallrev, glaciärer, nordliga skogar, tropiska skogar med flera. Arktis är till exempel extremt känsligt för klimatiförändringar. Regionen utsätts redan för en snabb och allvarlig klimatiförändring med stora konsekvenser för de djur och människor som lever i regionen.

[Så mår miljön](#)

- [Klimat och luft](#)
- [Klimat](#)
- [Klimatet förändras](#)
- [Därför blir det varmare](#)
- [Klimatet i framtiden](#)
- [Effekter i världen](#)
- [Effekter i Sverige](#)
- [En global utmaning](#)
- [Tre sätt att beräkna klimatpåverkande utsläpp](#)
- [Luftföroreningar](#)
- [Luftstatistik](#)
- [Ozonskiktet](#)
- [Vatten](#)
- [Mark](#)
- [Växter och djur](#)
- [Människa](#)
- [Statistik A-Ö](#)
- [Kartor och karttjänster](#)
- [Data, databaser och sökregister](#)
- [Så mår miljön i Europa](#)

[folkbildningklimat.nu](https://www.folkbildningklimat.nu)

Vilket land är störst klimatbov? – Folkbildning Klimat

3-4 minutes

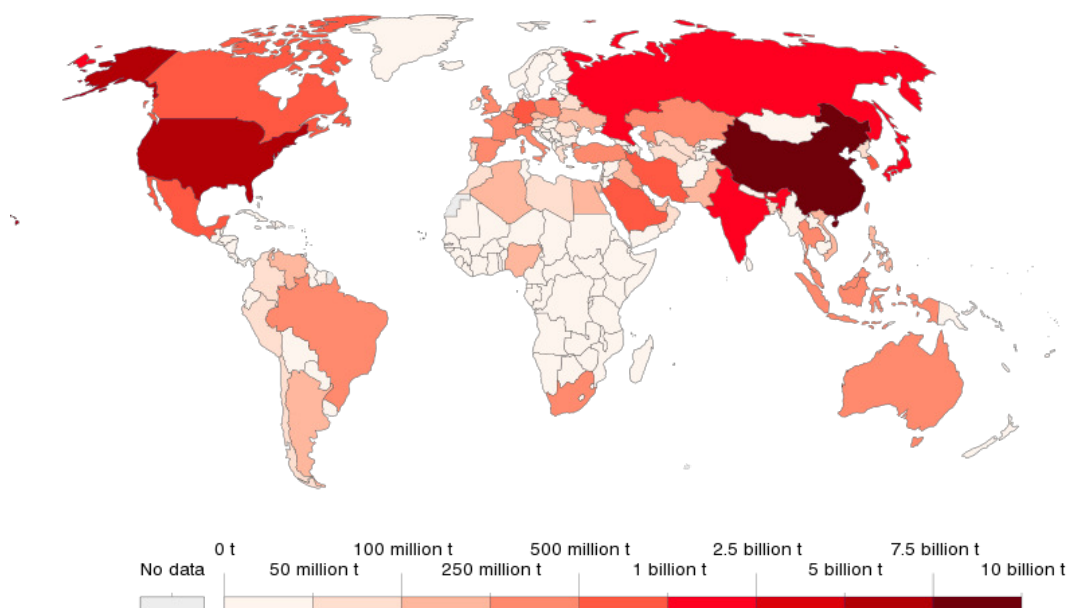
En vanlig metod för att undgå handling i klimatfrågan är att skylla på någon annan, till exempel att "Kina har större utsläpp än vi, därför måste de agera först". Så vilket land är den största klimatboven?

Kartan nedan visar ett års utsläpp av koldioxid från respektive land. Det är tydligt att Kina har störst utsläpp, följt av USA, Indien och Ryssland.

Annual CO₂ emissions, 2016

Annual carbon dioxide (CO₂) emissions, measured in tonnes per year.

Our World
in Data



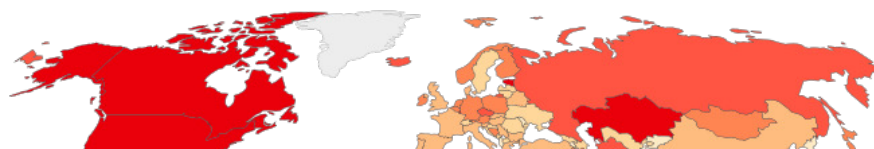
Source: Global Carbon Project; Carbon Dioxide Information Analysis Centre (CDIAC)

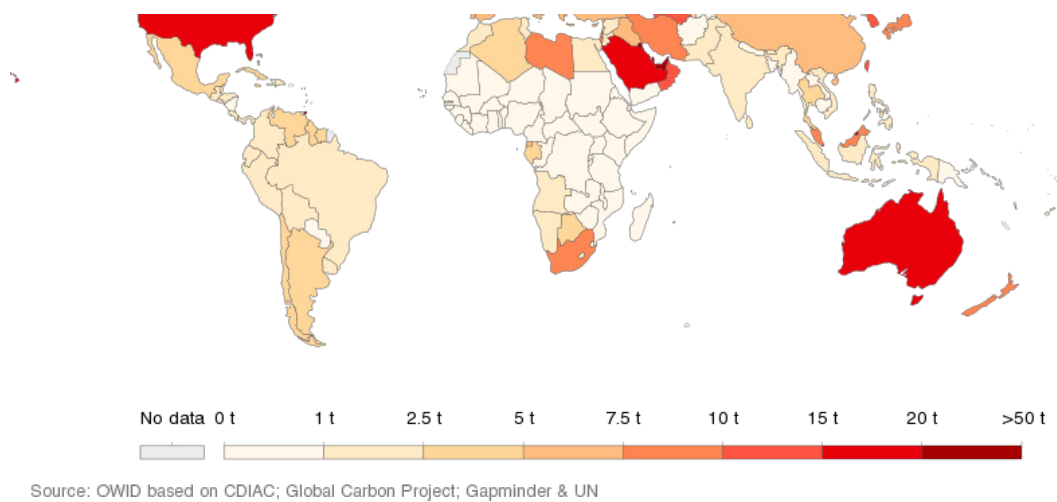
Men Kina är ju världens största land, sett till population. Om utsläppen i stället presenteras per invånare eller per capita, så blir resultatet som kartan nedan. Då har plötsligt Förenade Arabemiraten, Qatar och Kuwait störst utsläpp, tätt följda av USA, Kanada, Australien och Saudiarabien. Kina har betydligt lägre utsläpp och ligger ungefär på genomsnittet för en europé.

CO₂ emissions per capita, 2017

Average carbon dioxide (CO₂) emissions per capita measured in tonnes per year.

Our World
in Data

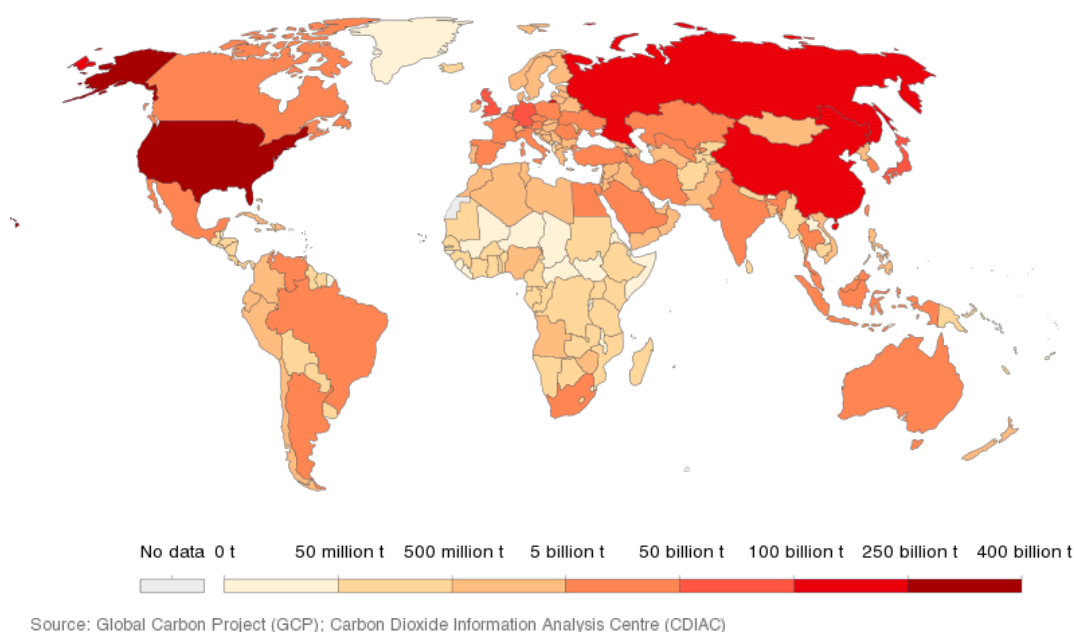




Ett tredje perspektiv på utsläpp är att sammanställa de totala historiska utsläppen, se kartan nedan. Här står USA ensam på förstaplats, följt av Kina och Ryssland. Det är tydligt att industrialiserade länder har släppt ut mer än utvecklingsländer.

Cumulative CO₂ emissions, 2017

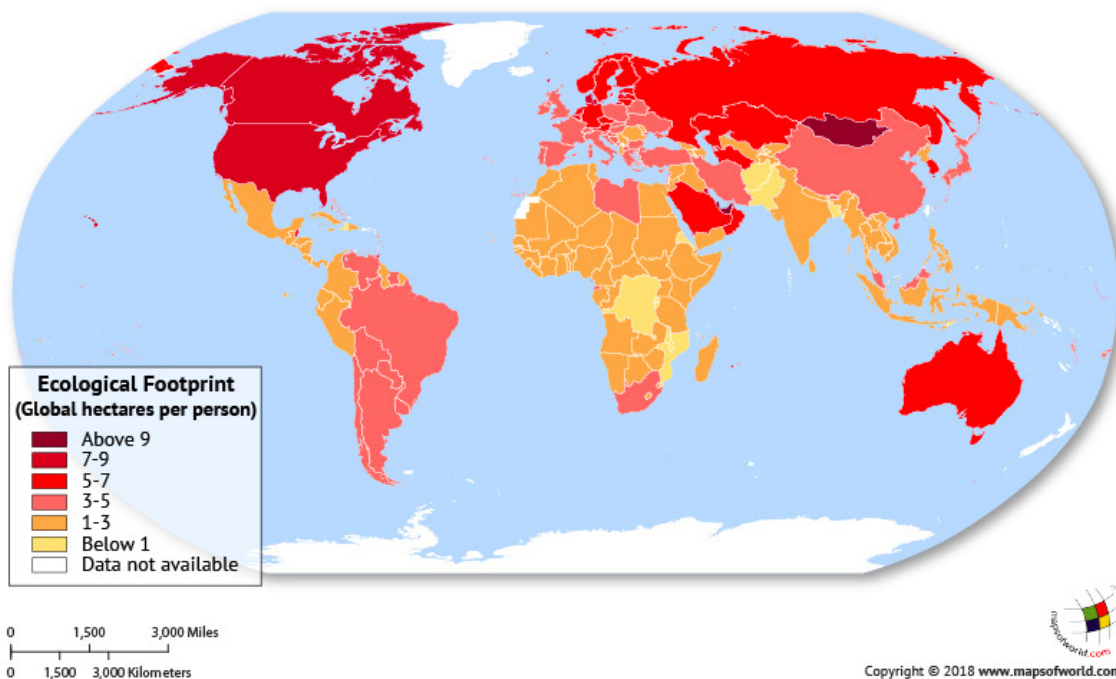
Cumulative carbon dioxide (CO₂) emissions represents the total sum of CO₂ emissions produced from fossil fuels and cement since 1751, and is measured in tonnes.



Sverige har relativt låga utsläpp jämfört med andra industrialiserade länder i samtliga tre kartor. Sverige använder förhållandevis stor andel förnybar energi, t ex i form av vattenkraft. Men det finns ytterligare ett perspektiv som är viktigt i sammanhanget; konsumtionsperspektivet. Kartorna ovan visar territoriella utsläpp, d v s det som faktist släpps ut inom landets gränser. Men vi i Sverige, tillsammans med många andra länder, importerar en hel del av det vi konsumerar. Det betyder att vår livsstil orsakar utsläpp i andra länder, exempelvis Kina. Naturvårdsverket har beräknat utsläpp från Sveriges konsumtion, se statistik [här](#). Dessa siffror finns dock inte tillgängliga för alla länder, ett alternativ vid jämförelse mellan länder är att i stället titta på [ekologiskt fotavtryck](#).

Det ekologiska fotavtrycket tar hänsyn till den totala miljöbelastningen till följd av konsumtion från en genomsnittlig medborgare. I fotavtrycket ingår utsläpp av växthusgaser,

landanvändning och påverkan på vattenresurser, vilket sedan ställs i förhållande till den aktuella regionens naturresurser. Kartan nedan visar ekologiskt fotavtryck per invånare år 2018.



Invånare i de oljeproducerande länderna ligger i topp; Förenade Arabemiraten och Qatar. Även Mongoliet har stort avtryck, här är dock invånarantalet lågt i jämförelse. I topp-15 finns även USA (8,4), Kanada (8,0), Danmark (7,1), Australien (6,9) och Sverige (6,6). Kina kommer på plats 65 (3,7).

Det finns alltså flera olika sätt att redovisa klimatpåverkan och det är viktigt att ta hänsyn till alla. Även om nationella åtgärder är viktiga för att minska utsläppen så bör även invånarnas konsumtion tas i beaktande. Det går också att argumentera för att de som historiskt sett har högst klimatpåverkan också har störst ansvar att leda klimatarbetet.

Källor: [Ourworldindata.org](https://ourworldindata.org), mapsofworld.org.

Senast uppdaterad 1 oktober, 2019

[wwf.se](https://www.wwf.se)

Inom planetens gränser - Världsnaturfonden WWF

9-13 minutes



Ekonomi och planetens gränser

Vi har bara en jord och det finns gränser för vad den tål. Passerar vi dessa gränser riskerar vi att förlora naturens förmåga att kunna ge oss mat, andra resurser och ekosystemtjänster, som vi idag tar för givet.





Hållbar utveckling har stått på den internationella agendan sedan slutet av 1980-talet. Människor talar om en ekologisk, en social och en ekonomisk dimension av utveckling. Ändå fortsätter den ekonomiska dimensionen att dominera på bekostnad av den ekologiska. Vi riskerar att underminera sociala och ekonomiska framsteg om vi inte inser vårt grundläggande beroende av de ekologiska systemen. Bara på en livskraftig planet är det möjligt att upprätthålla social och ekonomisk utveckling. Det är helt nödvändigt att vi idag agerar för att försäkra oss om att denna levande planet kan fortsätta att försörja oss alla, nu och i framtiden.

För att vara långsiktigt hållbara måste människans aktiviteter, inklusive det ekonomiska systemet, respektera och hålla sig väl inom ramen för jordens biologiska kapacitet. En hållbar ekonomi måste också möjliggöra en rättvis fördelning av jordens resurser, för att alla ska kunna uppfylla sina grundläggande behov och för att världen ska kunna uppnå FNs hållbarhetsmål. För att klara detta behöver vi bland annat förändra våra produktions- och konsumtionsmönster.

Från holocen till antropocen

Mänskligheten har haft enorm nytta av den stabilitet som rått i dess livsmiljö under de senaste 10 000 åren – den geologiska period som kallas holocen och gjorde det möjligt för mänskliga bosättningar att utvecklas till dagens moderna samhällen.

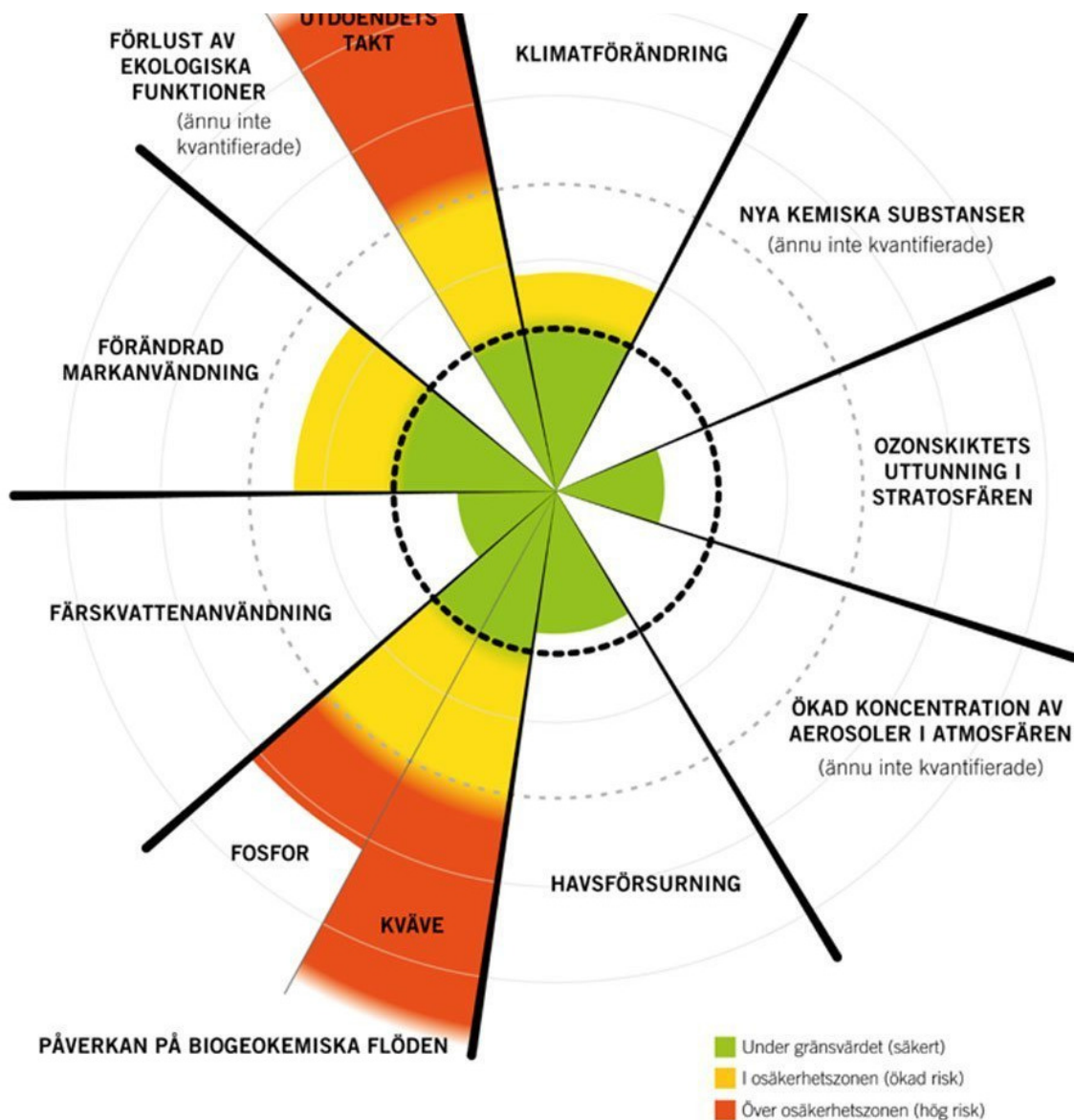
Under de senaste århundradena har antalet människor på jorden ökat kraftigt, från knappt 800 miljoner vid 1700-talets början till drygt 7,6 miljarder 2018. Den största ökningen har skett efter 1950. Industrialiseringen och den snabba ekonomiska utvecklingen har påverkat både land- och havsmiljöer. Förbränningen av fossila bränslen har lett till stora mängder koldioxidutsläpp. Människans nyttjande av jordens resurser har satt fysiska spår. Allt fler forskare menar att vi är på väg från holocen till antropocen, en ny tidsålder där människans avtryck syns geologiskt.

Planetens gränser

Begreppet "planetära gränser" pekar ut miljöprocesser som skapar stabilitet för livet på jorden. Alla dessa processer påverkas av människans aktiviteter. För var och en av miljöprocesserna försöker forskare definiera säkra gränsvärden, utifrån dagens vetenskapliga underlag. Går vi utanför dessa gränser är det sannolikt att plötsliga negativa förändringar inträffar. Det är alarmerande att vi människor, genom våra aktiviteter, vår ökande konsumtion och efterfrågan på energi och naturresurser, orsakat att flera av de planetära gränserna nu överskrids så mycket att detta på sikt hotar vår överlevnad.

BIOLOGISK MÅNGFALD

ART-



Bildens källa/Credit: Azote Images/Stockholm Resilience Centre. Enligt forskning som publicerats i vetenskapstidskriften Science i januari 2015 bedöms fyra av planetens nio hållbara gränser (grönt i figuren) ha överskridits: förlust av biologisk mångfald, klimatiförändringar, förändrad markanvändning (till exempel avskogning) samt förändrade biogeochemiska flöden av kväve och fosfor (som orsakar övergödning).

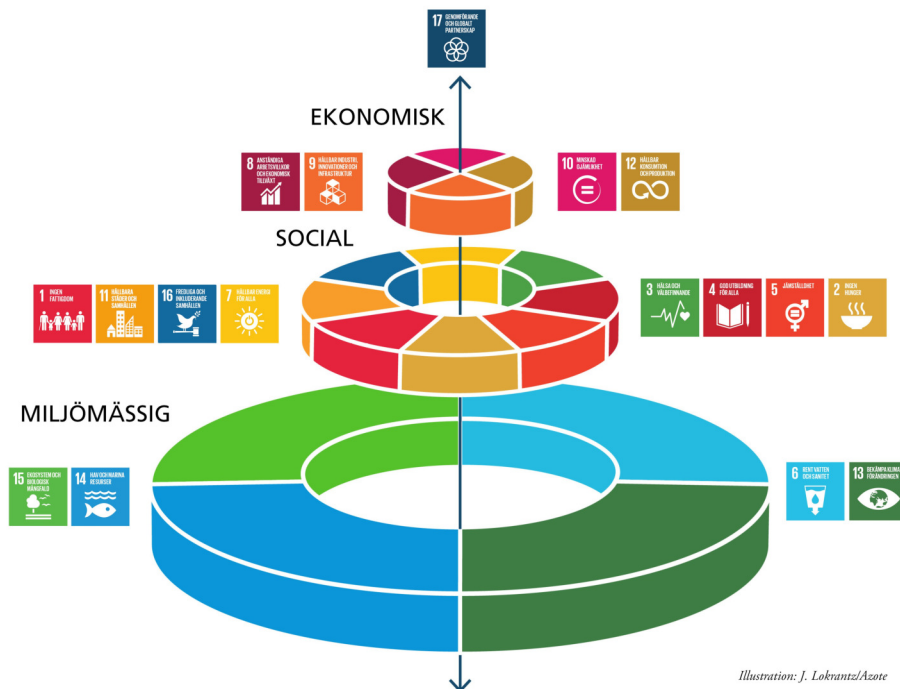
När tröskelvärden överskrids får detta tydliga följder för mänsklighetens välfärd och försörjning av livsmedel, vatten och energi. Läs mer i artikeln [Fyra av nio planetära gränser överskrids](#) från Stockholms Universitets Forskningsnyheter.

Med tanke på omfattningen av människans påverkan kan risken för plötsliga och oåterkalleliga globala förändringar inte längre uteslutas. Det är mer brådskande än någonsin att ställa om våra aktiviteter och hela det ekonomiska systemet till att med god säkerhetsmarginal rymmas inom planetens gränser. Den värld som vi människor känt, och dragit nytta av under holocen, är nu beroende av vårt beteende som planetens förvaltare.

En hållbar och rättvis ekonomi

Under 2015 enades världens ledare om FNs 17 [globala hållbarhetsmål](#) och en ambitiös och universell plan för hållbar utveckling till 2030. Målen syftar bland annat till att utrota fattigdom och hunger samt att uppnå mer rättvisa, jämställda och jämlika samhällen samt

en hållbar utveckling. WWF ser det som särskilt glädjande att planen utgår från att planetens hälsa, människors välbefinnande och fungerande ekonomier hör ihop. Detta syns till exempel i målen för att säkra mat, energi och vatten för alla, skapa hållbar produktion och konsumtion, skydda den biologiska mångfalden och bygga hållbara städer. Agenda 2030 kräver mycket arbete både globalt och lokalt.

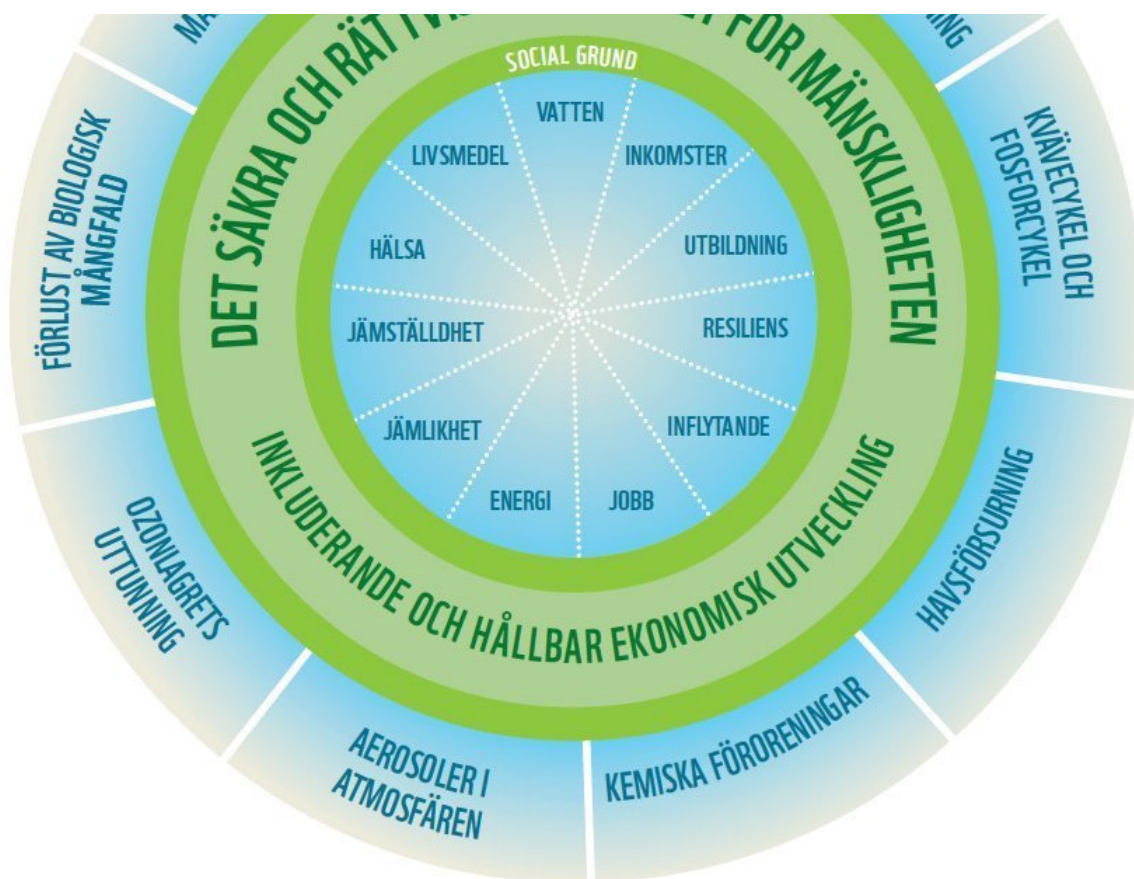


Bildens källa: Credit: Azote Images for Stockholm Resilience Centre. Illustrationen är baserad på Stockholm Resilience Centres ikonbild "The wedding cake" utvecklad av Carl Folke et al.)

Bilden ovan illustrerar hur olika aspekter av hållbarhet, och de 17 hållbarhetsmålen, hänger ihop och är beroende av varandra. Det miljömässiga som rör jordens resiliens och stabila ekosystem utgör basen, och är avgörande för hur väl vi har möjlighet att uppnå de sociala och ekonomiska målen. Omvänt behövs en ekonomisk utveckling och ekonomiska metoder som hjälper samhället och oss alla att ställa om till att hålla oss inom naturens ramar för hållbarhet på vår enda planet.

En annan modell där rättviseaspekterna är centrala togs fram 2012 av ekonomen Kate Raworth då hon arbetade för den internationella hjälporganisationen Oxfam. Modellen kallas "donutekonomi" och rymmer både de planetära gränserna och mänsklighetens grundläggande behov (se figur nedan). Här framhålls vikten att skapa förutsättningar för alla människor att kunna uppfylla sina mänskliga rättigheter och en skälig nivå när det gäller hälsa, välbstånd, inflytande och deltagande.





Bildens källa: Raworth, 2012. Översatt i WWF Living Planet Report 2014, svensk sammanfattning.

I modellen illustreras de planetära gränserna som ett tak. Detta tak behöver vi hålla en god säkerhetsmarginal till för att inte slå i. De resurser som krävs för att tillgodose basbehov och mänskliga rättigheter utgör en social grund – en miniminivå. Precis som att det ligger oacceptabel miljöpåverkan bortom de planetära gränserna, så finns oacceptabel fattigdom bortom "den sociala grunden". För att uppnå rättvisa och utveckling inom jordens biologiska kapacitet behöver människans samhällen och aktiviteter inrymmas mitt i det gröna utrymmet mellan tak och grund i modellen, i den så kallade "munken". (Till formen liknar det bakverket munk, eller donut på engelska – därav namnet donutekonomi.)

Bättre val för produktion och konsumtion

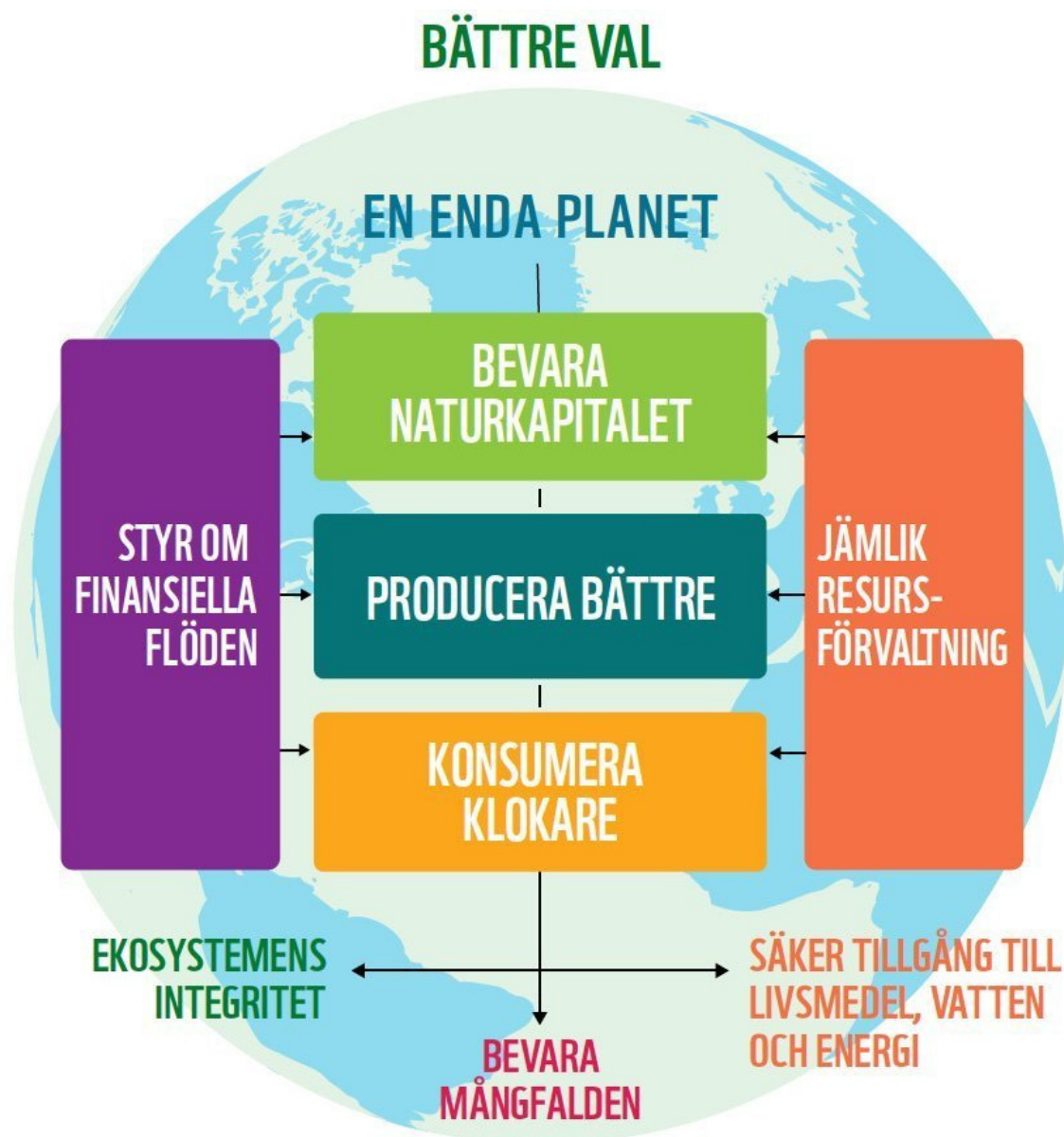
WWFs [Living Planet Report](#) granskar regelbundet tillståndet på planeten, gällande biologisk mångfald och ekologiska fotavtryck. Rapporten från 2018 visar att bestånden av ryggradsdjur i snitt har minskat med 60 procent sedan 1970. Om utvecklingen fortsätter i samma takt riskerar världens bestånd av reptiler, fiskar, fåglar, kräldjur och däggdjur att i snitt minska med två tredjedelar till 2020. Trycket på naturresurserna ökar konstant. Den globala konsumtionen innebär att vi lever som om vi hade 1,7 planeter – och i Sverige som om vi hade cirka fyra jordklot.

Överbelastningen av ekosystemen leder till allt från avskogning och torka till vattenbrist, förlust av biologisk mångfald och ökad koldioxidhalt i atmosfären. För att minska fotavtrycket behöver vi ställa om till en fossilfri ekonomi, halvera matsvinnet, kraftigt minska köttkonsumtionen och konsumera mer hållbart.

Läs om hur WWF arbetar för att påverka produktion och marknader i en mer hållbar

riktning, exempelvis när det gäller [palmolja och soja](#). För ytterligare inspiration, ta del av goda råd och fakta om [hur maten påverkar vår planet](#). Tips på hur du kan konsumera smartare finns på sidan som heter [Butiken](#).

Vi har bara en jord. Bilden nedan illustrerar hur vi kan nå ett hållbart liv på planeten genom en rad praktiska handlingar: Vi måste leda investeringsströmmar från det som orsakar miljöproblem till lösningarna. Vi måste fatta rättvisa, långsiktiga och miljömedvetna beslut om hur vi ska förvalta de resurser vi gemensamt förfogar över. Vi måste bevara vårt återstående naturkapital och skydda och restaurera viktiga ekosystem och livsmiljöer. Vi måste producera resurssnålare och konsumera smartare.



Bildens källa: WWF Living Planet Report 2016, svensk sammanfattning.

Rapport

Dags att vända trenden

Det uppmanar den svenska sammanfattningen av Living Planet Report 2018.

[Ladda ned](#)



BLI Isbjörnsfadder

Klimatet och biologisk mångfald hänger ihop. Hjälp oss bromsa klimatförändringarna och skydda hotade arter!

Fyll i dina kortuppgifter

Här fyller du i dina kortuppgifter och efter det kommer du vidarekopplas till tacksidan!

Fyll i ditt mobilnummer och öppna din Swishapp för att genomföra gåvan.

Fyll i uppgifter för faktura

Här fyller du i fakturainformation så vidarekopplas du efter det till tacksidan!

Träff 3: Klimatkrisens lösningar

Studiecirkelmateriel - hämtat 2021-08-14

Naturvårdsverket – Följ utvecklingen av det långsiktiga klimatarbetet (ca 2 min):

<https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Klimat/Klimatneutralt-Sverige/>

Supermiljöbloggen – FN:s klimatpanel om lösningarna (ca 7 min):

<https://supermiljobloggen.se/nyheter/fns-klimatpanel-om-losningarna/>

Världsnaturfonden WWF – Lösningar på klimatutmaningen (ca 2 min):

<https://www.wwf.se/klimat/losningar/>

Debattartikel i Svenska Dagbladet av Johan Rockström m fl. – Lösningarna finns – vi kan hålla klimatet hanterbart (ca 4 min):

<https://www.svd.se/losningarna-finns--vi-kan-halla-klimatet-hanterbart>

Webbtidningen Extrakt – ”Om vi inte agerar nu blir det mycket svårare sen” (ca 2 min)

<https://www.extrakt.se/om-vi-inte-agerar-nu-blir-det-mycket-svarare-sen/>

Aftonbladet, debattartikel av Vandana Shiva – Varning för falska lösningar (ca 3 min):

<https://www.aftonbladet.se/kultur/a/J1rOq8/varning-for-falska-losningar>

Union to Union – Just transition och internationellt utvecklingssamarbete (ca 2 min):

<https://www.uniontounion.org/justtransition>

[naturvardsverket.se](https://www.naturvardsverket.se)

Följ utvecklingen av det långsiktiga klimatarbetet

Joel Bengtsson

5-7 minutes

Sveriges klimatpåverkande utsläpp ska vara nettonoll år 2045 enligt det klimatpolitiska ramverket. Inom den icke-handlande sektorn ska flera etappmål uppnås på vägen. Naturvårdsverket följer upp utvecklingen av klimatarbetet inom fem nyckelområden: transporter, energi, industri, livsmedel och skogen.

- [Skriv ut](#)
- [Kontakt](#)
-

Sveriges klimatpåverkande utsläpp ska vara nettonoll år 2045 och inom den icke-handlande sektorn ska utsläppen även nå etappmål år 2020, 2030 och 2040. Dessa utsläppsminskningar ska genomföras utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser enligt Generationsmålet.

- [Så följer vi upp klimatmålen](#)
- [Generationsmålet](#)

Naturvårdsverket lyfter fram fem nyckelområden för att följa den långsiktiga utvecklingen av klimatarbetet:

- [Transporter: Många vägar till fossiloberoende fordonsflotta](#)
- [Energi: Klimatneutral energisektor inom räckhåll](#)
- [Industri: Allt grönare industriproduktion, mer finns att göra](#)
- [Livsmedel: Våra matvanor viktiga för mindre klimatpåverkan](#)
- [Skogen: En ovärderlig resurs för klimatet](#)

Dessutom analyserar vi den svenska konsumtionens påverkan på klimatet.

Industri, transporter och skogen speciellt viktiga för ett klimatneutralt Sverige

Kraftigt minskade utsläpp är den viktigaste förutsättningen för att nå nettonollutsläpp inom Sveriges gränser. För att nå målet kommer Sverige att behöva komplettera utsläppsminskningar med åtgärder för att bibehålla eller öka upptaget av koldioxid i skog och mark samt använda skogen för klimatsmarta produkter och andra ekosystemtjänster.

Omställningen till förnybara alternativ pågår inom den svenska energisektorn, genom bland annat en övergång från olja till biobränslen. Att minska industrins utsläpp är däremot en betydligt större utmaning. Ny teknik kommer att behövas, framför allt i gruvor, järn- och stålproduktion, samt cement-, kemi- och pappers- och massaindustri. Satsningar på forskning och innovation kommer att spela en viktig roll för att nå en omställning till klimatneutrala processer.

Även inom transportsektorn behövs forskning och introduktion av ny teknik på marknaden, särskilt för att få fram fossilfria och energieffektiva fordon, samt förnybara drivmedel. Tuffare och långsiktiga utsläppskrav på fordon är en viktig drivkraft. Parallellt med teknisk utveckling behöver samhällsplaneringen inriktas på smarta och transportsnåla alternativ till personresor och godstransporter.

- [Naturvårdsverkets underlag till en färdplan för ett Sverige utan nettoutsläpp av växthusgaser 2050](#)

Ändrade konsumtionsvanor ett måste för att nå generationsmålet

Generationsmålet anger inriktningen för Sveriges miljöpolitik och pekar på vikten av att nå målen utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sverige. De totala utsläppen i Sverige minskar. Samtidigt orsakar svensk konsumtion ökade utsläpp i andra länder.

Hushållens konsumtion står för 65 procent av de totala utsläppen från konsumtion av varor och tjänster samt investeringar i Sverige per person. Konsumtion av livsmedel, transport och boende står för merparten av utsläppen från hushållens konsumtion. Svenskars matvanor, transporter och boendet påverkar alltså en stor del av de totala utsläppen från svensk konsumtion.

- [Om hållbara konsumtionsmönster i underlagsrapporten för Naturvårdsverkets fördjupade utvärdering av miljömålen](#)

Hållbara och klimatsmarta konsumtionsmönster är av avgörande betydelse för att nå miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan. Målet kan indikativt formuleras som att vi inte får orsaka mer än ett till två ton växthusgaser per person och år i framtiden. I dagsläget orsakar vi mer än fem eller tio gånger så mycket. Man kan konstatera att det är en bra bit kvar innan vi når det indikativa målet.

Stora utsläppsminskningar skulle kunna räknas hem om våra konsumtionsmönster förändras, speciellt inom områden som matvanor, framförallt köttkonsumtionen, och transporter, framförallt flygresorna.

- [Konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år](#)
- [Mer om beräkningarna för utsläppen på grund av svensk konsumtion](#)

supermiljobloggen.se

FN:s klimatpanel om lösningarna

11-15 minutes

Att hålla temperaturökningen under två grader kräver stora utsläppsminskningar under de kommande decennierna och nästan inga utsläpp av koldioxid och andra långlivade växthusgaser vid slutet av detta århundrade. Utan ytterligare utsläppsminskningar så finns det en hög till väldigt hög risk för allvarliga, omfattande och oåterkalleliga globala effekter.

[FN:s klimatpanel IPCC](#) har alltså kommit med en ny rapport om klimatförändringarna.

Rapporten är en sammanfattning av de tre rapporterna som handlade om klimatförändringarna, konsekvenserna för människor och natur och vad vi kan göra för att minska utsläppen.

Rapporterna är [skrivna](#) av 1800 experter, granskade av 2000 experter och bygger på 30 000 vetenskapliga artiklar.

Detta är en fördjupad sammanfattning om vad IPCC skriver om lösningarna på klimatproblemet. Om du vill läsa vår fördjupade sammanfattning om vad IPCC skriver om [orsakerna och effekterna av klimatförändringarna så hittar du den här](#). Vi har även skrivit en mer kortfattad sammanfattning "[6 saker du behöver veta om FN:s klimatrapport](#)" av hela IPCC:s rapporten.

Vägar till klimatanpassning, utsläppsminskningar och hållbar utveckling

Stora utsläppsminskningar under de kommande decennierna kan minska klimatriskerna under och efter detta århundrade.

Beslutsfattande om klimatförändringarna

- Att begränsa effekterna av klimatförändringarna är nödvändigt för att uppnå hållbar utveckling och rättvisa, samt utrota fattigdomen.
- Många av de mest sårbara för klimatförändringar har bidragit och bidrar lite till utsläppen av växthusgaser
- Det behövs internationellt samarbete för att effektivt minska utsläppen. Om resultaten ses som rättvisa så kan det leda till effektivare samarbete.

Minska klimatriskerna genom utsläppsminskningar och klimatanpassning

Utan ytterligare utsläppsminskningar så finns det en hög till väldigt hög risk för allvarliga, omfattande och oåterkalleliga globala effekter (hög säkerhet).

- Utsläppsminskningar och anpassningar kompletterar varandra. Utsläppsminskningar som sker snart och under århundradet kan i hög grad minska effekterna av klimatförändringarna i slutet av och efter detta århundrade.

- Utan ytterligare utsläppsminskningar så finns det en hög till väldigt hög risk för allvarliga, omfattande och oåterkalleliga globala effekter (hög säkerhet).
- Utan ytterligare utsläppsminskningar är det mer sannolikt än inte att den globala uppvärmningen kommer att överstiga fyra grader år 2100 jämfört med innan industrialismen.
- Riskerna med en temperaturökning på 4 grader är en stor utrotning av arter, global och regionala problem med tillgången på mat och i vissa fall begränsade möjligheter till anpassning (hög säkerhet)
- Vissa klimatrisker, som riskerna för unika och sårbara ekosystem och extremväder, är måttliga till höga vid en temperaturökning på 1-2 grader högre än innan industrialismen.
- För att minska riskerna kan utsläppen av växthusgaser behöver upphöra och de årliga utsläppen begränsas under de kommande decennierna. Men vissa klimatrisker är oundvikliga även med utsläppsminskningar och anpassning.
- Det kan finnas vissa positiva och negativa bieffekter av utsläppsminskningar. Men riskerna för negativa bieffekter av utsläppsminskningar innebär inte lika allvarliga, omfattande och oåterkalleliga risker som klimatförändringarna.
- Förseningar av utsläppsminskningar eller hinder för ny teknik ökar den långsiktiga kostnaden för att bekämpa klimatförändringarna.

Vägar till klimatanpassning

Anpassning kan minska risken för effekter från klimatförändringarna, men det är begränsade möjligheter att anpassa sig till större klimatförändring. Ju tidigare vi anpassar oss desto större kommer beredskapen att kunna vara i framtiden.

- Anpassning kan bidra till välbefinnande hos befolkningen, säkra tillgångar och se till att ekosystemen fungerar.
- Om kunskaper hos ursprungsbefolkning och lokalbefolkning tas tillvara så ökar effektiviteten i klimatanpassningen.
- En kraftig klimatförändring ökar risken att anpassningen inte blir tillräcklig.
- Underskattning av komplexiteten i den sociala processen att anpassa sig till ett nytt klimat kan skapa orealistiska förväntningar på resultaten av klimatanpassning.
- Det finns stora synergieffekter och avvägningar mellan klimatanpassning och utsläppsminskningar.
- Omställning av ekonomiska, sociala, tekniska och politiska beslut kan förbättra klimatanpassningen och gynna en hållbar utveckling.

Vägar till utsläppsminskning

Det finns flera sätt att minska utsläppen så att det är sannolikt att hålla uppvärmningen under två grader jämfört med innan industrialismen. Att hålla temperaturökningen under två grader kräver stora utsläppsminskningar under de kommande decennierna och nästan inga utsläpp av koldioxid och andra långlivade växthusgaser vid slutet av detta århundrade.

- Om inget mer görs för att minska utsläppen beräknas den globala medeltemperaturen

troligen öka med 3,7 – 4,8 grader vid slutet av detta århundrade, jämfört med perioden 1850-1900. Med de osäkerheter som finns om det framtida klimatet så kan temperaturökningen bli allt från 2,5 grader till 7,8 grader vid slutet av detta århundrade.

- Om mängden växthusgaser motsvarar cirka 450 parts per million (ppm) koldioxid vid slutet av århundradet så kommer uppvärmningen sannolikt att vara under två grader jämfört med innan industrialismen.
- För det scenario så krävs att de mänskliga växthusgasutsläppen minskar med 40-70 till år 2050 jämfört med år 2010. Vid slutet av århundradet måste utsläppen vara nära noll eller mindre.
- Om mängden koldioxid i atmosfären blir cirka 530 ppm före år 2100 så är det lika troligt som inte troligt att temperaturökningen blir mindre än 2 grader.
- För att mängden koldioxid i atmosfären ska vara cirka 500 ppm vid århundradets slut så behöver de globala utsläppen minska med 25-55 procent jämfört med år 2010.
- Om utsläppen blir högre än vad som anges ovan så är vi från och med mitten av detta århundrade mer beroende av tekniker för att ta ned koldioxid från atmosfären.
- För att temperaturökningen inte ska bli mer än 1,5 grader till år 2100 så kan mängden koldioxid i atmosfären inte var högre än 430 ppm. Det kräver utsläppsminskningar på 70- 95 procent till år 2050 jämfört med år 2010.
- Många av utsläppsscenarierna för 450-550 ppm innebär att koldioxid tas ned från atmosfären.
- Tillgången till tekniker för att ta ned koldioxid från atmosfären är osäker och det finns risker med dessa tekniker.
- Att minska andra utsläpp än koldioxid kan vara en viktig del i att minska utsläppen. Den långsiktiga uppvärmningen styrs dock till stor del av koldioxid.
- Att skjuta upp utsläppsminskningar till år 2030 kommer att betydligt försvåra möjligheten att under detta århundrade hålla temperaturökningen under 2 grader jämfört med innan industrialismen.
- Det som världens ledare kommit överens om är inte tillräckligt för att det ska vara åtminstone lika troligt som inte troligt att den globala uppvärmningen blir under 2 grader jämfört med innan industrialismen, men det är inte uteslutet att det räcker till att uppnå två-graders målet.
- Begränsad tillgång på tekniker för att minska utsläppen (som bioenergi, koldioxidinfångning och lagring, kärnkraft, vind och solenergi) kan öka kostnaden för att minska utsläppen.
- Enligt många scenarier kan uppvärmningen troligen inte understiga två grader om utsläppsminskningarna blir mycket försenade.
- Enligt många scenarier kan uppvärmningen troligen inte understiga två grader om tillgången till bioenergi och koldioxidinfångning och lagring (CCS och BECCS) är begränsad.
- Scenarier med mer ambitiösa utsläppsminskningar har positiva bieffekter på luftkvaliteten, hälsa, ekosystem och energisystem.

- Minskade utsläpp kan minska värdet på fossilenergi-tillgångar. De flesta scenarier där utsläppen minskar innebär minskade intäkter för stora säljare av kol och olja. God tillgång till koldioxidlagring (CCS) kan minska påverkan av utsläppsminskningarna på värdet av fossilenergi tillgångar.
- Geoengineering för att minska solinstrålningen till jorden ingår inte i något av IPCC:S utsläppsscenarier. Det finns stor osäkerhet kring tekniken och etiska frågeställningar.

Utsläpp och minskning

Många metoder för att minska utsläppen och klimatanpassa kan vara en del av lösningen, men ingen metod kan ensamt lösa klimatfrågan.

Möjligheter till utsläppsminskningar

Utsläppsminskningar är mest kostnadseffektiva om energieffektivisering, minskning av fossila bränslen och koldioxidinfångning kombineras.

- Klimatstrategier som handlar om många olika sektorer är mer kostnadseffektiva än att fokusera på enskilda tekniker och sektorer
- För att mängden koldioxid i atmosfären ska vara cirka 450 ppm så behöver de globala koldioxidutsläppen från energisektorn minska med 90 procent eller mer mellan år 2040 och 2070 jämfört med år 2010.
- Om det ska vara lika troligt som inte troligt att uppvärmningen begränsas till två grader så behöver andelen koldioxidsnål elproduktion (som består av förnybar energi, kärnkraft, energi med koldioxidinfångning och lagring (CCS och BECCS)) öka från nuvarande andel på 30 procent till mer än 80 procent år 2050. Fossila bränslen utan CCS måste vara nästan helt avvecklade till år 2100.
- Viktiga åtgärder för snara kostnadseffektiva utsläppsminskningar är att minska energibehovet, undvika att låsa in sig i koldioxidintensiv infrastruktur, skogsplantering, hållbar skogshantering, minska avskogning, hållbar åker och betesmarks-skötsel och återställning av naturlig jord.
- Utsläpp kan minska betydligt genom förändrade konsumtion, energieffektivisering, förändrade matvanor och minskat matslöseri.

Politik, teknik och finansiering för klimatanpassning och minskade utsläpp

- Åtgärder som sätter ett pris på koldioxid, som utsläppshandel och koldioxidskatt, kan uppnå utsläppsminskningar på ett kostnadseffektivt sätt. Men på grund av hur de har utformats så har resultaten av dem hittills blivit olika.
- Den kortsiktiga effekten av handel med utsläppsrätter har varit begränsad på grund av felaktigt utformande.
- I vissa länder har klimatskatter tillsammans med teknik och annan politik minskat sambandet mellan växthusgasutsläpp och BNP.
- Märkning för att hjälpa konsumenter att göra mer välinformerade beslut är ofta miljöeffektivt.
- Ökade mängd åtgärder, inklusive subvention, för förnybar energi har de senaste åren ökat tillväxten av förnybar energi kraftigt.

- Att minska subventionerna av klimatskadliga aktiviteter kan skapa utsläppsminskningar
- Vissa åtgärder för att minska utsläppen höjer priset på energi vilket kan försvåra tillgången till modern energi för utsatta grupper. Detta kan undvikas med kompletterade politik som skatterabatter eller annat.
- För att uppvärmningen inte ska överstiga två grader så behöver de årliga investeringarna i koldioxidsnål energi öka med flera hundra miljarder per år innan 2030.

[wwf.se](https://www.wwf.se)

Lösningar på klimatutmaningen - Världsnaturfonden WWF

7-10 minutes



PÅ KLIMATUTMANINGEN

Vi står inför utmaningar där vi måste anpassa oss efter nya förhållanden – och framförallt minska vår klimatpåverkan. Men att endast anpassa sig till förändringar är orealistiskt. De fattigaste på vår jord och många djur klarar inte ens de förändringar vi ser i dag. WWF vill se att Sverige tar en ledande ställning i klimatarbetet utifrån de unika förutsättningar som Sverige har idag. Vi har lösningarna för att bygga ett hållbart samhälle i harmoni med naturen och inte på dess bekostnad.

Vi måste komma överens

Trots olika förutsättningar måste världens länder komma överens och arbeta tillsammans. För att minska utsläppen tillräckligt för att hamna väl under två graders global uppvärmning och sikta på max 1,5 graders global uppvärmning [behöver vi fasa ut alla fossila bränslen](#) och dess utsläpp till år 2050, samt få ned utsläpp av andra växthusgaser kopplat till exempelvis mat. Men att minska utsläppen är bara en del av lösningen. Genom att stoppa den ohållbara avverkningen av jordens skogar samt skapa ett klimatanpassat jordbruk kan vi också höja upptaget av koldioxid.

Vi har tekniken – förändringen är möjlig

Det finns stora möjligheter att genomföra denna förändring i och med att teknik för markant energieffektivisering och förnybar energi finns tillgänglig världen över. I rapporten Energy Report visar WWF hur en global omställning till 100 procent förnybar energi till 2050 är möjlig främst med implementering och kommersialisering av tillgängliga innovationer. De kunskaper som behövs för att möta [klimatförändringarna](#) finns redan idag, och väl inriktad ny forskning och utveckling kommer att ge oss ännu fler verktyg och teknik. Inom några områden är forskning och utveckling samt demonstrationsanläggningar fortfarande nödvändiga för att lösa klimatutmaningen, som till exempel för stålindustrins utsläpp och tunga transporter.

Världsnaturfonden WWF visar i rapporten [Hållbar energi – 100 % förnybart på naturens villkor](#) hur vi i Sverige fram till år 2050 kan klara hela vår energiförsörjning av bostäder, transport och industri med enbart förnybar energi. Som föregångsland bör Sverige ha som ambition att uppnå 100 procent förnybar energi och fossilfrihet så snabbt som möjligt – redan till år 2030 vore en god ambition. Det som krävs är en stark vilja att visa vägen ur fossilsamhället inom politik, industri och finansiell sektor.

Det innebär inte bara bättre energikällor utan också en effektivare förbrukning. Där ingår till exempel energieffektivare hus och belysning men också en hållbarare livsstil, där vi från rika länder kan ändra beteenden utan att offra vår livskvalitet samtidigt som flera miljarder människor från utvecklingsländer får en nyutbyggd och säker tillgång till ren energi.

Sverige måste ta ledningen

Det är vi som bor i den rikare delen av världen som lättast kan ta vårt ansvar. Det är en myt att omställningen skulle vara kostsam. Naturligtvis kommer det att ske en omfördelning mellan olika sektorer och några av dagens stora företag måste förändras i grunden om de inte ska förlora stort på en omställning. Det har redan skett vad gäller stora energibolag som Vattenfall, Fortum och Eon. Denna typ av förluster kommer att drabba även andra sektorer med stora utsläpp genom att disruptiva företag med klimatinnovationer etablerar sig och tar marknadsandelar från de aktörer i näringslivet som släpar efter.

Allt är på plats. Sverige behöver bara modet och beslutsamheten

Det som krävs idag är vilja och mod att tänka i nya banor. Sverige har unika förutsättningar att göra något åt koldioxidutsläppen och tjäna stort på det ekonomiskt. Sverige rankar som ett av världens främsta länder på miljöinnovation i relation till vår BNP. Vi är fantastiska på att få fram nya, innovativa företag som kan lösa klimatproblemet och skapa jobb, men vi har väldigt svårt att få dessa att växa.

På våra universitet bedrivs banbrytande och relevant forskning som sedan inkuberas till nya småbolag med en potentiell världsmarknad. Sverige har även naturliga förutsättningar, med långa kuster, goda vindförhållanden, lika god solinstrålning som Tyskland, stora vattendrag och mycket skog, som ger oss unika möjligheter att ansvarsfullt ta tillvara på förnybar energi.

Åtskilliga svenska regioner, städer, små och stora företag tar dessutom miljöfrågor på allvar och politiska partier har frågorna högt på agendan. Kort sagt, det är svårt att finna något

annat land i världen med bättre förutsättningar än Sverige att påbörja en snabb omställning till ett hållbart och helt fossilfritt energi-, industri- och transportsystem. Och om vi inte satsar på en snabb sådan omställning så får inte heller de innovativa bolagen en hemmamarknad i Sverige, vilket innebär att de istället får gå i konkurs eller etablera sig på andra ställen.

Miljöteknik en stor affärsmöjlighet

WWF vill se att Sverige anammar en ambitiösare, mer innovativ och sammanhängande klimatpolitik. En grundbult är en svensk klimatlag där Sverige åtar sig att gå mot nettonollutsläpp och 100 procent förnybar energi på naturens villkor så snart som möjligt.

Genom att parallellt få finansiell politik och utrikes-, handels- och näringspolitik att driva på att global hållbarhet och fossilfrihet uppnås kan Sverige göra en ännu större insats för miljön och tjäna stort på det ekonomiskt. Här måste en storsatsning på internationalisering och export av klimatinnovationer ingå. Bara i utvecklingsländerna uppskattas marknaden för miljöteknik de närmaste 10 åren vara 13 större högre än Sveriges årliga BNP. Och Sverige ligger i framkant med engagerade städer, företag och investerare. Att inte kasta sig över denna möjlighet är en stor miss.

Klimatsmarta reportage

WWF behöver ditt stöd för att lösa den klimatutmaning vi står inför. Bli mer klimatsmart i din vardag och bidra till ett bättre klimat. Läs inspirerande artiklar för en klimatsmart vardag.

[Läs här](#)

WWFs klimatmål

Vårt mål är att vi ska försöka begränsa den globala uppvärmningen till 1,5 grader och åtminstone väl under två grader.

[LÄS HÄR](#)





BLI Isbjörnsfadder

Klimatet och biologisk mångfald hänger ihop. Hjälp oss bromsa klimatförändringarna och skydda hotade arter!

Fyll i dina kortuppgifter

Här fyller du i dina kortuppgifter och efter det kommer du vidarekopplas till tacksidan!

Fyll i ditt mobilnummer och öppna din Swishapp för att genomföra gåvan.

Fyll i uppgifter för faktura

Här fyller du i fakturainformation så vidarekopplas du efter det till tacksidan!

[svd.se](https://www.svd.se)

"Lösningarna finns – vi kan hålla klimatet hanterbart" | SvD Debatt

Foto: Magnus Hjalmarson Neideman

9-12 minutes

Vårt nuvarande vägval tar oss allt närmare en klimatkatastrof. Samtidigt ser vi att dörren fortfarande står öppen till en framtid med hanterbart klimat, skriver Johan Rockström med flera från forskarnätverken Future Earth och Earth League, som i dag presenterar en sammanställning av de viktigaste frågorna från forskningen vid klimatmötet i Polen.

Professor Johan Rockström.

Professor Johan Rockström.

Foto: Magnus Hjalmarson Neideman

Professor Johan Rockström. Foto: Magnus Hjalmarson Neideman

DEBATT | KLIMATET

Världen balanserar på en knivsegg. Det kan gå åt vilket håll som helst.

Å ena sidan finns en väg som leder mot klimatkatastrof. Dit är vi just nu på väg; i förra veckan kom nyheten att utsläppen från fossila bränslen och cement förväntas öka med 2,7 procent i år, den största ökningen på många år. Världen fortsätter investera i 1900-talets lösningar: fossila bränslen för transporter, jordbruk, el och uppvärmning. De kraftverk, pipelines, gruvor, fabriker, vägar och annan infrastruktur som byggs i dag låser in oss i framtida utsläpp. Om utsläppen ligger kvar på nuvarande nivåer så kommer det inom tio år vara närmast omöjligt att säkert kunna hålla oss väl under 2 graders uppvärmning. Fortsätter uppvärmningen så finns det en risk att den blir självförstärkande och inte kan hejdas.

Å andra sidan finns en väg där vi snabbt styr om fossila investeringar till framväxande klimatsmarta lösningar. De länder, regioner och städer som går före i den omställningen blir teknikledande och visar högre livskvalitet, de kan attrahera visionära företag och nästa generations medvetna entreprenörer. Denna utveckling kan också bli självförstärkande och ta oss mot en värld med stabilt klimat och bättre förutsättningar för välmående.

Världens ledare möts nu i Polen för FN:s årliga klimattoppmöte och världens öde hänger mycket på utkomsten av mötet. Tidigare i år bad FN:s klimatorgan de två internationella forskningsnätverken Future Earth och Earth League att sammanställa den senaste utvecklingen inom klimatforskningen. I dag presenterar vi denna sammanställning av de

viktigaste frågorna från forskningen för förhandlarna, på plats i Katowice.

De senaste årens forskning visar möjliga vägar som kan ta oss till en önskvärd framtid där vi har ren luft, god hälsa, välfungerande ekonomier och klimatsystem som liknar dem vi är vana vid.

En av de viktigaste saker vi kunnat se är att i dag påverkas i stort sett alla på jorden av mänskligt skapade klimatförändringar. Under 2018 så har värmeböljor, skogsbränder, torka och översvämningar slagit till över hela norra halvklotet, på många håll med lokala rekord. Våldsamma bränder har chockat Kalifornien, värme och översvämningar dödat hundratals i Japan, och monsunregn långt bortom det normala har spolat bort en stor del av delstaten Kerala i Indien. Att sådana här händelser blir vanligare och kraftigare är sedan tidigare förutsett av klimatforskningen, men det kommer tidigare än man trott.

Jordens medeltemperatur har gått upp med en grad Celsius. Vi står nu och väljer mellan att hålla uppvärmningen runt 1,5 grader, alternativt 2 grader eller mer. Valet avgör om vi har värld där det finns tropiska korallrev kvar, eller en utan. Om vi får en värld där en miljard människor drabbas av värmeböljor regelbundet, eller att tre miljarder gör det. Om 170 miljoner fler människor lever med dålig tillgång på vatten, eller nära 500 miljoner.

Vår sammanställning visar att vi med ökande tydlighet kan se farorna med att fortsätta på vägen med ökade utsläpp. Den senaste forskningen säger att kritiska "tipping points" skulle kunna överträdas redan vid 2 graders uppvärmning, en nivå vi tidigare trodde var säker. Det finns fler självförstärkande effekter som kan ta vid. Torka likt den vi sett i år leder till bränder som släpper ut mycket koldioxid. Metan och koldioxid släpps ut allt mer när värmen smälter områden med permafrost. Dessutom kommer inte hav och växter kunna ta upp lika mycket koldioxid som de tidigare gjort – vilket varit vår räddning hittills. Det kan ta oss till åtminstone 3–4 graders temperaturökning, ett tillstånd världen inte upplevt den senaste fem miljoner åren. Vid 4 grader så kan stora delar av världen frekventeras av dödliga värmeböljor av en grad vi hittills aldrig uppmätt.

Samtidigt ser vi att dörren fortfarande står öppen till en framtid med hanterbart klimat. De senaste årens forskning visar möjliga vägar som kan ta oss till en önskvärd framtid där vi har ren luft, god hälsa, välfungerande ekonomier och klimatsystem som liknar dem vi är vana vid. Det kommer ta stor ansträngning och kräva rejäla omställningar för att nå dit medan dörren fortfarande är öppen. Nyligen presenterade vi i vår Exponential climate action roadmap hur utsläppen kan halveras till 2030. Många av lösningarna är dessutom attraktiva ur andra dimensioner. Elektriska fordon och städer designade för gång och cykling ger renare luft och mindre buller. En minskning av köttkonsumtionen skulle bli en hälsovinst. Om den fokuseras på minskad import av kött och foder från länder som Brasilien så kunde det även gynna svenskt jordbruk. Flera nya företag växer nu upp som testar att göra helt nya matvaror med nordiska råvaror som havre och gula ärtor.

Vi ser att en omställning är på väg. Fler än 9 000 städer och över 6 000 företag världen över har antagit mål i linje med Parisavtalet. Det inkluderar otippade företag som världens största rederi, Maersk, vilka ska vara koldioxidneutrala till 2050. Biltillverkarna har börjat en kapploppning om att ta utveckla elbilar, fler städer har satt stoppdatum för bränsle drivna fordon och Volkswagen har som mål att inga fossilbilar ska säljas efter 2040. En viktig, positiv signal är att förnybar energi nu är konkurrenskraftig, rent av billigare än fossil i flera

regioner och tillämpningar. Vind- och solkraft har ökat sin produktion motsvarande en fördubbling var tredje år de senaste 15 åren. Fortsätter den takten så innebär det att de står för hälften av världens el till 2030. Vi kan vara på väg mot en energiomställning som kommer överraskande snabbt, när förnybart, batterier, och andra gröna tekniker slår de fossila alternativen på stora segment av marknaden. Det finns då inga egentliga skäl att hålla fast vid gamla, förorenande tekniker.

Förändring är oundvikligt. Vi kommer behöva ändra våra samhällen radikalt, eller drabbas av en global uppvärmning som tvingar på oss ovälkomna förändringar. Utmaningen i förändringen handlar dock inte bara om teknik utan i minst lika stor mån politik, ekonomi och rättvisa. De "gula västarnas" protester i Frankrike, som startade med ökade bränslepriser, har New York Times förklarat med att medan några politiska ledare bryr sig om slutet på civilisationen, så är många arbetares bekymmer snarare slutet av månaden. Ökande orättvisor i framför allt västvärlden gör det svårt att tala om skatter på bränslen och mat, eller förändringar som riskerar många jobb, även om andra skapas. Trump fick mycket stöd i områden som drabbats av arbetslöshet i samband med den 40-procentiga minskning som kolkraft haft i USA på tio år, utkonkurrerad av naturgas och förnybart.

Det kommer bli en strid på kniven och nu om någonsin är det dags att kämpa för klimatet, nu kan även små saker och enskilda personer vara avgörande.

Vi behöver hantera de sociala aspekterna av den kommande omställningen om den ska lyckas. Bra exempel finns. I Spanien håller man på att avveckla gruvdriften av kol efter överenskommelser med berörda fackförbund om kompenserande åtgärder. I Kina finns en policy om att lägga nya fabriker, till exempel de som tillverkar solceller, i områden där kolgruvor läggs ner. Dessutom har ju Sverige lyckats med att fasa ut en stor mängd fossilt för bland annat uppvärmning och implementera en hög koldioxidskatt, vilket knappast hade gått utan rättvis politik och tilltro till politiska ledare.

Denna veckas klimatmöte kommer ha stor betydelse. Parisavtalet binder länder till att skärpa sina mål vart femte år och mötet nu handlar om att skapa en drivkraft att öka ambitionen. Världen ser dock annorlunda ut än när avtalet skrevs i 2015. Allteftersom vetenskapen lärt sig mer så framträder både konsekvenserna av misslyckande och utmaningarna för att lyckas tydligare. Möjligheterna har blivit fler, krafterna bakom en omställning har växt, men det har även motkrafterna. Det kommer bli en strid på kniven och nu om någonsin är det dags att kämpa för klimatet, nu kan även små saker och enskilda personer vara avgörande. Vi har alla lösningarna. Det vi inte har är gott om tid.

Johan Rockström

medordförande Future Earths vetenskapliga kommitté och ordförande Earth League

Wendy Broadgate

global hub director Sweden, Future Earth

Owen Gaffney

direktör internationell media och strategi, Stockholm Resilience Centre

Erik Pihl

klimatanalytiker, Future Earth

Läs även

[extrakt.se](https://www.extrakt.se)

"Om vi inte agerar nu blir det mycket svårare sen" | Tidningen Extrakt

5-6 minutes

Klimatforskaren Kevin Anderson har blivit känd som professorn som inte flyger. Men kanske är kunskapen om koldioxidbudgetar hans viktigaste bidrag till den svenska klimatdebatten.

I vintras tog flygdebatten fart när flera profilerade debattörer deklarerade att de hade slutat flyga. En person som sannolikt har bidragit till utvecklingen är den brittiska klimatforskaren Kevin Anderson.

Redan när han kom till Uppsala som gästprofessor för två år sedan uppmärksammade nationell media att han hade tagit tåget från Manchester då han inte har flugit sedan 2004. Själv spelar dock Kevin Anderson ner sin roll.

– Jag är en av ett antal personer som har katalyserat någon form av debatt.

Människor är mer benägna att acceptera det akuta läget om forskaren själv har ändrat sitt beteende tror han, och Kevin Anderson är övertygad om att alla måste ställa om.

– Klimatförändringarna kommer att förändra hur människor lever sina liv. Antingen blir förändringen tvingande när människor lider av den globala uppvärmningens kaotiska konsekvenser, eller så förändrar vi hur vi lever våra liv i dag på ett mer ordnat sätt. Det är det som är valet.

Ett tufft budskap

I Sverige har Kevin Anderson varit knuten till studentdrivna Centrum för miljö- och utvecklingsstudier, Cemus, som är ett samarbete mellan Uppsala universitet och Sveriges lantbruksuniversitet, SLU. Hans gästprofessur i Climate Change Leadership är tänkt att inspirera till forskning, utbildning och handling som bidrar till omställning.

Kevin Anderson arbetar främst med koldioxidbudgetar, och han ser det som sin uppgift att presentera sin forskning så tydligt som möjligt. Koldioxidbudgeten är den totala mängd koldioxid som kan släppas ut om den globala uppvärmningen ska begränsas till ett visst gradtal.

Det innebär att budgeten krymper varje dag som koldioxidutsläppen fortsätter, ett budskap som kan vara tufft att ta till sig.





Kevin Anderson arbetar främst med koldioxidbudgetar, och han ser det som sin uppgift att presentera sin forskning så tydligt som möjligt. Foto: Kjell Vowles

Koldioxidbudgeten för Sverige

2017 gjorde Kevin Anderson och hans kollegor en uträkning åt Järfälla kommun. Den visade att Sveriges koldioxidbudget för att klara tvågradersmålet är slut inom sex till tolv år om utsläppen fortsätter på dagens nivå, och att Järfällas återstående budget ligger på mellan 423 000 ton och 1,31 miljoner ton koldioxid.

Det innebär att kommunens utsläpp hade behövt börja minska med tio till sexton procent årligen redan i fjol, men eftersom det inte skedde behöver de nu minska ännu snabbare.

Jag tror att många inte riktigt förstår implikationen av koldioxidbudgeten, att om vi inte agerar nu blir det mycket svårare sen.

– Jag tror att många inte riktigt förstår implikationen av koldioxidbudgeten, att om vi inte agerar nu blir det mycket svårare sen. Jag är inte säker på om Järfälla verkligen har förstått detta, men de accepterade rapporten, de ifrågasatte inte det faktum att det är mycket mer utmanande än vad de har blivit ledda att tro, och de var redo att försöka göra förändringar, säger Kevin Anderson.

Storbritannien har kommit längre

Det skiljer sig från hur hans forskning generellt sett tas emot i Storbritannien.

– Personer inom politik, näringsliv eller till och med föreningssektorn i Storbritannien kommer att försöka ignorera eller misskreditera det jag säger om det inte passar deras berättelse, säger Kevin Anderson.

Samtidigt menar han att klimatforskningen i Storbritannien har kommit längre än i Sverige och att det syns i ländernas respektive klimatlagar, där den brittiska "Climate act" från 2008 bygger på koldioxidbudgetar.

Koldioxidbudgetar är det vetenskapliga ramverket för att ta itu med klimatförändringen. Men i den svenska klimatlagen saknas dessa.

– Koldioxidbudgetar är det vetenskapliga ramverket för att ta itu med klimatförändringen. Men i den svenska klimatlagen, som antogs 10 år senare, saknas dessa. Lagen är baserad

på utsläppsmål för specifika år i framtiden, som om det hade någon koppling till temperatur. Men kopplingen finns bara mellan temperatur och de totala utsläppen över tid, inte utsläppen ett visst år.

Kunskapen om koldioxidbudgeten är antagligen Kevin Andersons viktigaste bidrag till den svenska klimatdebatten.

– Efter Järfälla har många andra kommuner och sektorer i Sverige klivit fram och frågat vad är vår koldioxidbudget, vad behöver vi göra? Jag tror och hoppas att jag har öppnat för den debatten, säger Kevin Anderson.

[aftonbladet.se](https://www.aftonbladet.se)

”Biobränsle är de fattigas mat”

Foto: Thomas Jacob.

7-9 minutes

Varning för falska lösningar

Publicerad: 12 februari 2008

Uppdaterad: 11 mars 2011



Detta är en kulturartikel som är en del av Aftonbladets opinionsjournalistik.

VANDANA SHIVA om idéerna som INTE räddar klimatet – utan sprider fattigdom och hunger



Vandana Shiva.

Nu, 2008, kan ingen förneka att klimatet håller på att förändras på grund av människans aktiviteter. De åtaganden som hittills gjorts för att dämpa klimatförändringarnas effekter och hjälpa sårbara befolkningar att anpassa sig är emellertid bedrägligt otillräckliga.

För att begränsa klimatförändringarna krävs substantiella förändringar i våra produktions- och konsumtionsmönster. Globaliseringen har drivit upp produktionen och konsumtionen runtom i världen och det i sin tur har lett till en kraftig ökning av koldioxidutsläppen. Världshandelsorganisationens regler för handelsliberalisering tvingar in länder på en utvecklingsväg som innebär höga utsläpp. På liknande sätt tvingar Världsbankens lån till motorvägsbyggen, värmekraftverk, industriellt jordbruk och storskalig varudistribution länder

att släppa ut mer växthusgaser.

Gigantiska storföretag som Cargill och Walmart är också ansvariga. Cargill är en stor aktör bakom de växande sojaodlingarna i Amazonas och palmoljeplantagerna i Indonesiens regnskogar, som ökar koldioxidutsläppen både genom att skogar bränns ner för att röja mark och genom att man förstör de enorma koldioxidfällor som regnskogarna och torvmossarna utgör. Och Walmarts modell för centraliserad handel över stora avstånd bidrar till en massiv ökning av koldioxidbördan i atmosfären.

Det första steget mot att ta itu med problemen består i att vi fokuserar på de verkliga handlingar som har lett till den nuvarande krisen och de verkliga aktörerna bakom dem. Till de verkliga handlingarna hör att vi rört oss bort från ekologiskt jordbruk och lokala livsmedelssystem. De verkliga aktörerna inkluderar den globala jordbruksindustrin, Världshandelsorganisationen och Världsbanken. De verkliga handlingarna innefattar också förstörelsen av landsbygdsekonomier med låga utsläpp, som i stället ersätts med växande megastäder designade och planerade av byggnadsföretag. Verkliga handlingar innefattar förstörelsen av uthålliga transportsystem baserade på förnyelsebar energi och offentliga kommunikationer, som ersätts av privatbilism. De verkliga aktörer som driver på denna förändring i riktning mot icke-uthålliga transportsystem är olje- och bilföretagen.

Kyotoavtalet undvek helt och hållet den avgörande utmaningen att stoppa aktiviteter som leder till högre utsläpp och den politiska utmaning som bestod i att reglera de miljöförstörande företagen och tvinga dem att betala i enlighet med de principer som antogs vid miljötoppmötet i Rio 1992. I stället införde Kyoto ett system för handel med utsläppsrätter som i praktiken belönar miljöförstörarna genom att de ges rättigheter att förstöra atmosfären och att handla med dessa rättigheter.

I dag har utsläppsmarknaden vuxit till 30 miljarder dollar och den väntas nå tusen miljarder dollar. Under tiden fortsätter koldioxidutsläppen att öka, liksom vinsterna från miljöförstörande industriella verksamheter.

En annan falsk lösning på klimattförändringarna är marknadsföringen av biobränslen som framställs på majs, soja, palmolja och jatropha. Biobränslen – bränslen som utvinns ur biomassa – förblir den viktigaste energikällan för världens fattiga: energi för att tillaga mat kommer från oätlig biomassa som torkad krogödsel och skal av hirs och baljfrukter bland annat.

Industriella biobränslen, däremot, är inte de fattigas bränslen utan i stället de fattigas mat, som omvandlas till värme, elektricitet och transportbränsle. Flytande biobränslen, i synnerhet etanol och biodiesel, utgör en av de snabbast växande produktionssektorerna. Den snabba tillväxten i denna sektor underblåses av sökandet efter alternativ till fossila bränslen som både ska göra det möjligt att undvika en katastrof när oljan börjar ta slut och minska koldioxidutsläppen.

Den 19 december förra året undertecknade president Bush en lag som innebär att 36 miljarder gallon bensin ska ersättas med biobränslen till år 2022.

Den enorma stimulering av efterfrågan på grödor som blir följden kommer oundvikligen att ske på bekostnad av tillfredsställandet av mänskliga behov, när fattiga människor trängs ut från livsmedelsmarknaden genom prishöjningar.

Industriella biobränslen marknadsförs som en källa till förnyelsebar energi och som ett sätt att minska växthusgasutsläppen, men omvandlingen av grödor som sojabönor, majs och palmolja till flytande bränslen kan i själva verket förvärra klimatkaoset och koldioxidbördan.

För det första leder den skogsavverkning som orsakas av växande soja- och palmoljeplantager direkt till ökade koldioxidutsläpp. FN:s jordbruks- och matorganisation FAO uppskattar att 25–30 procent av de växthusgaser som släpps ut i atmosfären varje år – 1,6 miljarder ton – härrör sig från skogsavverkning. Biobränsleplantager kan till exempel komma att förstöra 98 procent av Indonesiens regnskogar till år 2022.

Enligt organisationen Wetlands International ligger förstörelsen av Sydostasiens tropiska torvmarker i syfte att skapa palmoljeplantager bakom åtta procent av de globala koldioxidutsläppen. Enligt Delft Hydraulics orsakar varje ton palmolja koldioxidutsläpp på 30 ton – tio gånger så mycket som bensen. Och ändå betraktas dessa biobränslen som en miljövänlig utvecklingsmekanism för att minska utsläppen enligt Kyotoavtalet. Sanningen är att biobränslen bidrar till just den globala uppvärmning som de påstås minska.

Än värre är att den omvandlingsprocess som skapar flytande bränsle av biomassa använder större mängder fossila bränslen än biobränslena sedan ersätter.

USA kommer att använda 20 procent av sin majsproduktion för att framställa fem miljarder gallon etanol, som bara kommer att ersätta en procent av landets oljeanvändning. Om 100 procent av majsan användes på detta sätt så skulle det bara ersätta fem procent av den totala amerikanska oljekonsumtionen. Detta är uppenbarligen inte någon lösning på vare sig peak oil (sinande oljetillgångar) eller klimatkaos.

De falska lösningar som jag har granskat ovan kommer inte att mildra utan faktiskt förvärra klimatkrisen, samtidigt som de fördjupar och sprider ojämlikhet, hunger och fattigdom.

Vandana Shiva

-
-
-

Publicert:

Publicerad: 12 februari 2008 kl. 00.00

Kultur

Prenumerera på Kulturens nyhetsbrev

Aftonbladets kulturchef Karin Petterson guidar till veckans viktigaste kulturhändelser och mest intressanta idédebatt.





[uniontounion.org](https://www.uniontounion.org)

Just transition och internationellt utvecklingssamarbete

5-7 minutes

Vad är just transition?

Just transition är ett koncept som har arbetats fram av den fackliga rörelsen och som numera är ett etablerat policyverktyg.

En rättvis klimatomställning innebär ett spann av åtgärder för att säkra arbetstagares rättigheter och anständiga arbeten när industrier och arbetsmarknader ställer om och blir klimativänliga och miljömässigt hållbara.

Sådana åtgärder, företrädesvis utformade och framförhandlande mellan arbetsmarknadens parter genom den sociala dialogen, spänner över många områden. Bland annat socialförsäkringar, arbetsmiljö, aktiv arbetsmarknadspolitik och kompetensutveckling.

Hur är en rättvis klimatomställning kopplad till internationellt utvecklingssamarbete?

Om vi ska uppnå det vi har kommit överens om i internationella klimatavtal vet vi att tre saker kommer att hända på arbetsmarknaden: jobb kommer förändras, jobb kommer att gå förlorade och jobb kommer att skapas. FN:s arbetslivsorgan ILO:s uppskattning är att en grön omställning kan skapa 24 miljoner nya jobb, medan sex miljoner jobb går förlorade.

För att minska utsläppen samtidigt som man garanterar social och ekonomisk utveckling behöver många länder ekonomiskt stöd. Andra länder har beslutat att de kan stötta andra staters utsläppsminskningar genom sitt internationella utvecklingssamarbete.

För att nå de globala målen för hållbar utveckling där miljömässig, ekonomisk och social hållbarhet binds samman krävs en demokratisk process. I relation till frågor om arbete innebär detta social dialog och samarbete mellan arbetsmarknadens parter. Biståndet blir ett viktigt verktyg också för att stötta fack och social dialog.

I december 2020 arrangerade vi ett digitalt event på temat: "How can a just transition be used as a way to tackle development challenges?". Titta och lyssna på Catarina Silveira, Union to Union, Samantha Smith, Just Transition Centre – ITUC och Lebogang Mulaisi från Congress of South African Trade Unions COSATU när de diskuterar rättvis klimatomställning och om vi kan arbeta med det samtidigt som vi tar itu med andra utmaningar som till exempel fattigdomsbekämpning.

Hur kan en rättvis klimatomställning bidra till jämställdhetsarbetet runt om i världen?

Arbetsmarknaderna världen över är inte jämställda. Det är mer vanligt att kvinnor arbetar i den informella ekonomin jämfört med män, att kvinnor är överrepresenterade i dåligt betalda yrken och tjänar mindre än män för lika arbete.

Omställningen till fossilfri energi erbjuder en möjlighet att utmana könsnormer och segregering i yrkeslivet. Jämställdhet måste därför vara en nyckelaspekt i en rättvis omställning. Investeringar i klimatsmart teknik och sektorer kommer att skapa nya jobb och kan erbjuda stora möjligheter för kvinnor i branscher som traditionellt sett är mansdominerade. Men det kräver satsningar, inte minst på kvinnors tillgång till kompetensutveckling och utbildning.

Varför jobbar Union to Union med en rättvis klimatomställning?

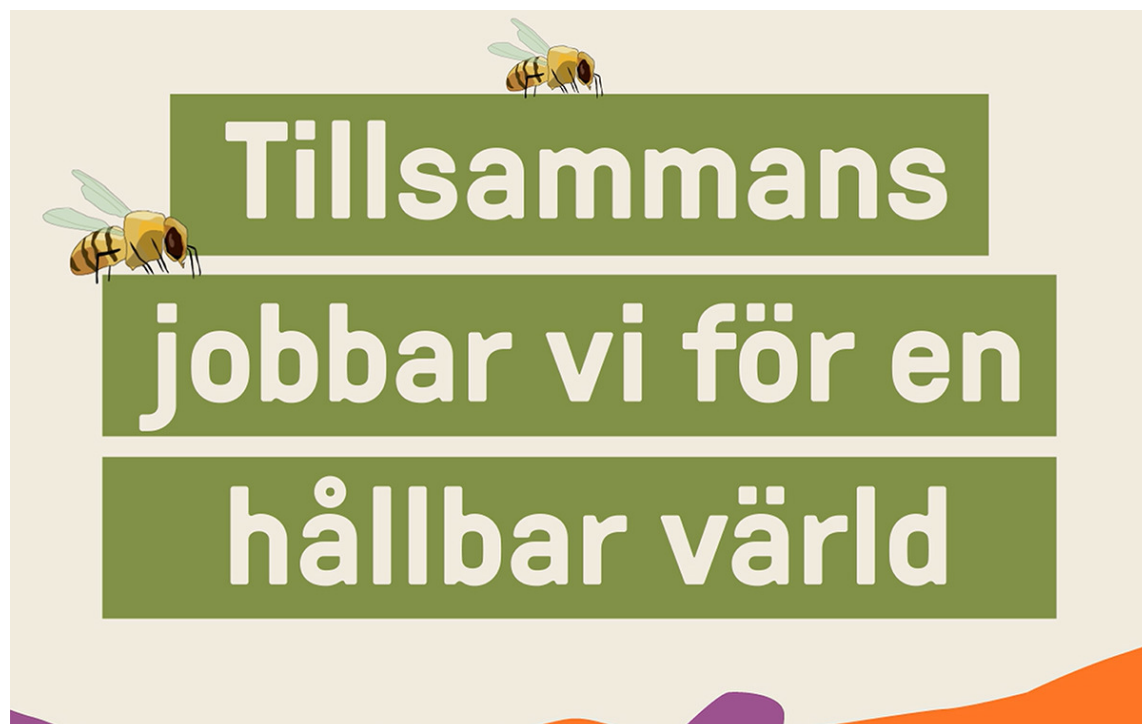
Vi vill bidra till en miljömässigt, socialt och ekonomiskt hållbar värld.

För Union to Union innebär just transition vägen mot social rättvisa på en levande planet. Det ger oss möjlighet att arbeta för jobb med schysta arbetsvillkor samtidigt som vi bidrar till att möta klimatförändringarnas utmaningar.

Hur jobbar Union to Union med just transition?

Union to Union arbetar med just transition inom framförallt fyra områden:

- Forskning och policy: Vi tar fram rapporter och bidrar med kunskap.
- Projekt: Vi stödjer projekt genom vårt internationella utvecklingssamarbete.
- Kapacitetsutveckling: Vi erbjuder kompetensutveckling till fackförbund för att stärka förmågan att förhandla och delta i dialog om klimatförändringar, biologisk mångfald och anständiga arbeten.
- Kunskapsspridning: Vi arrangerar även seminarier och deltar på mässor, publika möten och forum för att sprida information, kunskap och engagemang om ämnet.





Webbinarium: Facken och klimatet - hur hänger det ihop?

Den 4 november arrangerade vi ett direktsänt webinarium där vår rapport "Just Transition in the international development cooperation context" presenterades och diskuterades. I panelen var Per Olsson Fridh, statssekreterare hos biståndsminister Peter Eriksson, Alan AtKisson, chef för avdelningen för innovation och partnerskap, Sida och Johan Hall, expert klimat-, miljö- och energifrågor, LO. Sofia Östmark, kanslichef på Union to Union, ledde samtalet, kanslichef på Union to Union.

Under webinariet gjordes även inspel från Samantha Smith, Just Transition Center, Lebogang Mulaisi från Congress of South African Trade Unions COSATU, samt Vicente Posada från National Union of Workers in the Power Industry, Filippinerna.