

Nödläge på planeten jorden

Författat av Dr Emily Grossman med stöd av XR Scientists

Faktakontrollerat och granskat av ett brett spektrum av experter inom relevanta områden, både inom XR Scientists och externt

Översättning till svenska är gjord av XR Research Sverige

Del 6 är omskriven för att passa för svenska förhållanden

Se [här](#) för en fullständig lista över författare och granskare samt deras kompetensområden

Se [här](#) för ett urval av viktiga fakta från detta dokument (tills vidare på engelska)

Click [here](#) to read this document in English on the [Scientists 4 XR](#) webpage

För att spara dokumentet som en PDF, välj Arkiv -> Ladda ner -> PDF-Dokument

Senaste uppdatering: 14:e november 2020

Vetenskapen är tydlig

Vi står inför en global nödsituation utan motstycke

Vi måste agera nu

"Vi befinner oss i en planetär nödsituation."

Professor James Hansen, tidigare chef för NASA Goddard Institute for Space Studies

"Baserat på klarsynt vetenskaplig analys är vi djupt inne i ett klimatnödläge, men allmänheten är inte medveten om det."

Professor Hans Schellnhuber, grundande chef för Potsdam Institute for Climate Impact Research

"Det finns tillräckligt med bevis för att dra de mest grundläggande slutsatserna: nu är det dags att deklarerat nödläge. Poängen är inte att erkänna nederlag, utan att matcha riskerna med nödvändiga åtgärder för att skydda de globala resurserna för vår egen framtid."

Professor Johan Rockstrom, chef för Potsdam Institute for Climate Impact Research

"Detta är en nödsituation och för nödsituationer behöver vi akuta åtgärder."

Ban Ki-Moon, före detta FN:s generalsekreterare

"Klimatnödläget är vårt tredje världskrig. Våra liv och vår civilisation som vi känner dem står på spel, precis som under andra världskriget."

Professor Joseph Stiglitz, ekonom, mottagare av Sveriges Riksbanks pris i ekonomisk vetenskap till Alfred Nobels minne

"Klimatförändringar kommer att leda till strider om mat."

Jim Yong Kim, tidigare president för Världsbanken

"Klimatförändringarna är det största säkerhetshotet under 2000-talet,"

Maj general Munir Muniruzzaman, Ordförande för Global Military Advisory Council on Climate Change

"Man måste förstå, det här är också en kris för världen. Faktum är att om de fattiga lider idag, så kommer de rika också att drabbas i morgon."

Dr Sunita Narain, generaldirektör för centrum för vetenskap och miljö

"Klimatförändringarna är snabbare än vi är - och dess hastighet har skapat en ljudbang, ett SOS i hela vår värld. Vi står inför ett direkt existentiellt hot."

António Guterres, FN:s generalsekreterare

"Vi har alla resurser vi behöver för att hantera detta. Det finns inget magiskt med att minska koldioxid i atmosfären. Vi har bara inte den politiska eller ekonomiska viljan att göra detta."

Professor Stephan Harrison, professor i klimat- och miljöförändringar, University of Exeter

"Lyssna på jordens rop och de fattigas rop, de som lider mest. Det akuta behovet av insatser kan inte längre skjutas upp."

Påven Franciskus

"Framtiden för mänskligheten står nu på spel."

Rowan Williams, före detta ärkebiskop av Canterbury

Innehåll

Introduktion	7
Del 1: Tillbaka till början ... Hur hamnade vi i denna klimatkris och är det verkligen så illa?	9
Hur kan vi vara så säkra på att jorden blir varmare?	9
Varför ska vi bry oss om några graders uppvärmning?	12
Har inte jorden varit varmare förut?	13
Vad exakt är växthusgaser och vad är växthuseffekten?	15
Kan vi vara säkra på att människor orsakar global uppvärmning?	17
Har inte naturliga variationer i koldioxid påverkat jordens temperatur?	19
Vad har hänt under de senaste årtusendena?	20
Hur ser utsläppen av växthusgaser ut idag?	22
Vi har blivit varnade om och om igen	23
Del 2: Det blir varmt här ... Vad händer redan nu med vår planet på grund av global uppvärmning, och varför?	26
Vad är det som händer med vädret?	26
Mer extremt väder	26
Längre och mer intensiva värmeböljor	28
Längre och svårare torka	30
Fler skogsbränder	30
Mer extrema stormar och översvämningar	32
Starkare orkaner	34
Vad gör global uppvärmning med våra hav, kuster och natur?	36
Smältande is och stigande hav	36
Förlust av bostäder på grund av stigande hav	38
Effekter på havslivet av uppvärmning	39
Koldioxidens inverkan på havslivet	40
Effekter av uppvärmning på landbaserat djur- och växtliv	40
Del 3: Läget i landet... Vilka andra skador gör vi på vår planet?	42
Hur förstör vi vår mark och våra vatten?	42
Förlust av naturresurser	42
Avskogning	42
Intensivt jordbruk	43
Boskapsskötsel	44
Utarmning av jorden	46
Förlust av gräsmarker, mangrove, våtmarker och torvmossor	47
Hur förorenar vi våra vatten?	48
Hur förorenar vi vår luft?	49

Hur förstör vi vår natur?	49
Varför ska vi bry oss om förlusten av arter?	49
Förlust av arter	50
Förlust av fiskar, delfiner och större valar	52
Förlust av insekter	53
Förlust av orörd natur i Storbritannien	55
Den sjätte massutrotningen	55
Del 4: Sjuk, törstig, hungrig och hemlös ... Vilka konsekvenser ser vi redan nu?	57
Påverkan på människors hälsa	57
Hälsot hot från extremt väder	57
Ökad spridning av sjukdomar	58
Hotet om nya sjukdomar	59
Hälsot hot från luftföroreningar	59
Hälsot hot från intensivt jordbruk	60
Barn och äldre är särskilt utsatta	60
Effekter på global livsmedelsproduktion	60
Påverkan på tillgången till vatten	63
Massmigration och hot mot säkerhet, mänskliga rättigheter och vår globala ekonomi	64
Del 5: För varmt för att hantera ... Vart är vi på väg?	66
Hur varmt är för varmt? Parisavtalets löften	66
Hur varmt är det troligt att det blir, och när?	66
Ytterligare risker med återkopplingslingor	69
Vattenånga och moln	70
Is-albedo-effekten	70
Smältande permafrost	71
Metanutsläpp från våtmark	71
Torkande jordar och extrema värmeböljor	72
Återkopplingar från koldioxidcykeln	72
Hur tröskelpunkter kan göra saker ännu värre ...	72
Kollaps av permafrost	74
Tillbakagång av istäcken	74
Termohalin cirkulation	75
Skogsdöd	76
Den sammansatta risken för flera tröskelpunkter	76
Hur kommer vår värld att se ut 2050 om vi inte vidtar radikala åtgärder nu?	78
2050: Mer intensiva värmeböljor och skogsbränder	78
2050: Mer intensiva stormar, översvämningar och orkaner	80
2050: Ökad torka och vattenbrist	80
2050: Stigande hav och ökad översvämning längs kusterna	81
2050: Mer förödande förlust av orörd natur på land och i haven	82
2050: Ytterligare minskningar av livsmedelsproduktionen	83
2050: Mer förödande effekter på människors hälsa	84
2050: Massmigration	85

2050: Fattigdom och ekonomisk instabilitet	85
2050: Social instabilitet och konflikt	86
Hur kommer vår värld att se ut i slutet av seklet?	86
2100: Extremt väder	86
2100: Översvämningar och massmigration	87
2100: Förlust av orörd natur	87
2100: Påverkan på människors hälsa, mat och vatten	88
Hur kommer vår värld att se ut i slutet av seklet om uppvärmningen når 4°C?	88
4°C värme: Extrem värme	89
4°C uppvärmning: Stigande hav, översvämningar och massmigration	91
4°C uppvärmning: Förlust av naturligt liv	91
4°C uppvärmning: Minskningar i livsmedelsproduktionen	92
Inte värt risken: varför vi behöver tillämpa försiktighetsprincipen	92
Del 6: Nu räcker det ... Hur sviker våra regeringar oss?	94
Vad borde regeringarna göra för att ta itu med den ekologiska krisen?	94
Vad borde regeringarna göra för att ta itu med klimatkrisen?	95
Parisavtalet	95
Netto noll 2050	95
Det handlar inte bara om NÄR utan också om HUR vi når netto noll	96
Varför netto noll 2050 faktiskt inte är tillräckligt snabbt	97
Varför rikare länder måste komma till netto noll MYCKET tidigare än 2050	98
Hur våra regeringar gör klimatkrisen värre, inte bättre!	99
Utsläppen från sjöfart och luftfart är på väg att nå farliga nivåer	99
Regeringar subventionerar fortfarande fossila bränslen	100
Regeringar godkänner nya projekt för fossila bränslen	100
Banker finansierar industrin för fossila bränslen	102
Hur regeringar investerar för att komma ur coronakrisen är avgörande	102
Gör den svenska regeringen tillräckligt?	102
Sveriges utsläpp minskar - men bara i vissa sektorer	102
I svenska siffror redovisas inte flyg, sjöfart eller inbäddade utsläpp	104
Sveriges utsläpp faller långt ifrån tillräckligt snabbt	105
Den svenska regeringen når inte sina egna mål	105
Sverige måste nå netto noll 2025, inte 2045	106
Den svenska regeringen gör saken värre, inte bättre	107
Den svenska regeringen subventionerar fossila bränslen	107
Den svenska regeringen godkänner fortsatt fossilbränsleanvändning	107
Svenska banker investerar i fossila bränslen	108
Men Sverige släpper bara ut 0,13 procent av världens koldioxid. Borde vi inte fokusera på de värsta utsläpparna istället?	109
Del 7: Agera nu ... Så vad gör vi?	111
Hur lång tid har vi på oss och är det redan för sent?	111
Så vad måste hända nu?	111
Varför individuell handling är inte tillräcklig	111

Det akuta behovet av kollektiva åtgärder	113
Citat	115
Författare och Granskare	129
Vad andra forskare, politiska röster och läsare säger om detta dokument	130
Från media: föreläsningar, artiklar, intervjuer och filmer om detta dokument	133

Nödläge på planeten jorden

Introduktion

Mänskligheten står inför en kris utan motstycke. En kris som om den inte omedelbart åtgärdas, hotar att förstöra allt vi håller kärt, vår planets ekosystem och framtiden för kommande generationer. Denna kris har orsakats av mänskliga aktiviteter och vi måste sluta göra det värre, annars kommer vi att möta en katastrof som vi inte kan tänka, uppfinna, eller köpa oss ut ur. På ett eller annat sätt kommer det att påverka var och en av oss och allt vi älskar.

Vetenskapen är tydlig: planeten värms upp och nedbrytningen av vår miljö har börjat. Redan nu skapar varmare temperaturer kaos och mer extremt väder, med fler översvämningar, stormar och torka, stigande havsnivåer, värmestress i våra hav och nedbrytning av våra jordar. Extrema väderhändelser har förödande konsekvenser för jordbruket och förstör människors hem, kostar skattebetalarna miljarder och leder till att miljontals människor behöver humanitärt bistånd.

Om vi fortsätter som vi gör nu kommer mänskligheten att få uppleva fler enorma skogsbränder, oförutsägbara superstormar och outhärdliga värmeböljor under de kommande åren. Stigande havsnivåer och torka kan göra stora landområden obeboeliga genom översvämningar och ökenspridning, vilket riskerar livsmedelsförsörjningen. Smältande glaciärer hotar att stänga av tillgången till färskvatten för miljoner människor. Massmigration och hungersnöd leder oss sannolikt mot civil oro och i förlängningen krig, vilket ökar risken för en samhällskollaps.

Som om detta inte vore nog förintas den biologiska mångfalden i en skrämmande takt runt om i världen. Populationsstorlekar för tusentals arter av däggdjur, fåglar, fiskar och reptiler har minskat med 60 procent sedan 1970-talet. Vi förlorar våra pollinerande insekter och markförnyande maskar. Arter utrotas 100 till 1000 gånger snabbare än vad de skulle göra naturligt. Många forskare säger att vi nu har påbörjat den sjätte massutrotningen i jordens historia, med en miljon arter som hotas av utrotning, många inom årtionden. Men den här gången är det vårt fel. Konsekvenserna blir katastrofala om vi inte agerar snabbt.

Miljontals träd fälls för att möta de ständigt ökande kraven på palmolja, kläder och kött. Våra jordar bryts ned genom avskogning och intensivt jordbruk. Vi kör slut på råvaror och förbrukar våra resurser. Våra floder förgiftas och våra hav försuras och fylls med plast. Luften är så giftig att den dödar miljoner människor varje år.

Som Sir David Attenborough uttrycker det: "Vi står inför en katastrof på global skala som vi själva har orsakat."

Dessa kriser för klimat och ekologi kan inte längre ignoreras eller förnekas. Och ändå, trots löften från regeringar så fortsätter utsläppen av växthusgaser att öka kraftigt och förlusten av biologisk mångfald visar inga tecken på att avta.

I november 2019 förklarade en grupp på mer än [13 000 forskare från 153 länder](#) "klart och entydigt att jorden står inför en nödsituation för klimatet" och att världens folk utan djupa och varaktiga förändringar står inför "ofattbart mänskligt lidande".

Det är dags att vidta radikala åtgärder. Framtiden för våra barn och våra barnbarn står på spel.

Denna skrämmande berättelse låter nästan för otrolig för att vara sann. Kan det verkligen vara så här fruktansvärt?

Det finns så många motstridiga åsikter och rapporter, hur vet vi säkert vad som är sant? Kan vi verkligen vara säkra på att världen värms upp mer än den har gjort tidigare? Och även om den gör det, är vi säkra på att mänskligheten bär skulden? Försvinner arter verkligen så snabbt? Och även om de gör det, varför är det så viktigt för oss? Kommer det verkligen att bli värre? Om så är fallet, hur mycket värre? Och hur snart? Och vad kan vi göra åt det?

Under de följande avsnitten förklarar [vi, en expertgrupp av vetenskapsförfattare, klimatforskare och ekologer](#), varav de flesta är medlemmar i gruppen [Scientists for Extinction Rebellion](#), vad som faktiskt händer på vår planet idag. Vi presenterar klara och otvetydiga bevis, med stöd av den senaste forskningen, för att vi verkligen befinner oss i ett tillstånd av planetär nödsituation, att mänskliga aktiviteter har skulden för denna kris och att de argument som ofta används av skeptiker eller förnekare för att bestrida detta faktum helt enkelt inte är sanna och bara framförs för att undvika en förändring.

Vi ger också tydliga bevis för att våra regeringar inte gör tillräckligt mycket för att hantera krisen. Och vi förklarar varför effekterna av denna nödsituation kommer att vara katastrofala och oåterkalleliga och leda till oerhört lidande och förlust av liv om vi inte tar till djärva och radikala åtgärder inom de närmaste åren.

Framtiden för vår planet står på spel. Vi inte har råd att vänta ytterligare en sekund.

Del 1: Tillbaka till början ... Hur hamnade vi i denna klimatkris och är det verkligen så illa?

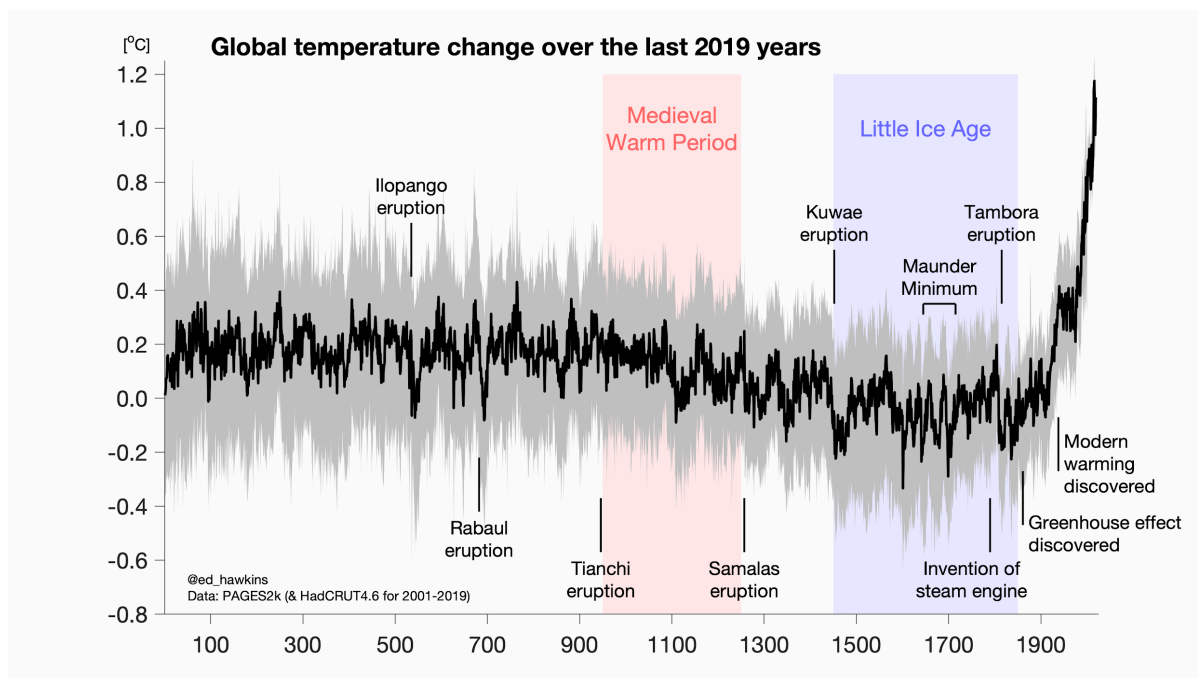
Hur kan vi vara så säkra på att jorden blir varmare?

"Bind samman punkterna. Det händer nu. Det händer i din värld, det händer i min värld. Och låt oss vara mycket tydliga, det kommer att bli mycket värre."

Dr Sunita Narain, generaldirektör för The Centre for Science and Environment

Oberoende temperaturmätningar från flera officiella källor bekräftar att det absolut inte råder någon som helst tvekan om att [jorden värms upp](#).

Global medeltemperatur de senaste 2019 åren



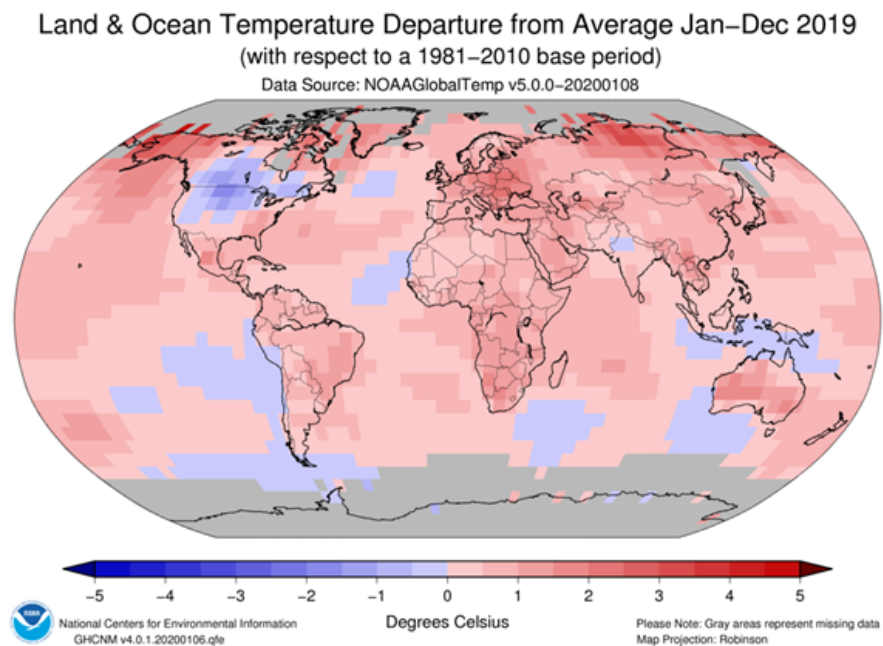
Vart och ett av de senaste tre decennierna har successivt varit varmare än det innan, 19 av de 20 hetaste åren någonsin har inträffat under de senaste 19 åren, och de senaste fyra åren har varit de [hetaste som uppmätts](#). 2016 var det varmaste året tills då. År 2019 slogs nästan [400 temperaturrekord i 29 länder](#), juni det året var den hetaste juni och [juli 2019 blev den hetaste månaden någonsin](#). Januari 2020 var den [varmaste januari som någonsin registrerats i Europa](#), vi har i år upplevt de globalt [hetaste maj och september någonsin](#). Det är nu troligt att [2020 blir det hetaste året sedan mätningar började](#).

Vissa människor hävdar att global uppvärmning inte sker eftersom vädret verkar bli kallare där de bor. Detta kan stämma ibland, men det som är viktigt att komma ihåg är att när vi pratar om *global uppvärmning* och *klimatförändringar*, pratar vi om förändringar av *långsiktiga* genomsnittliga trender i atmosfäriska förhållanden, normalt uppmätt över

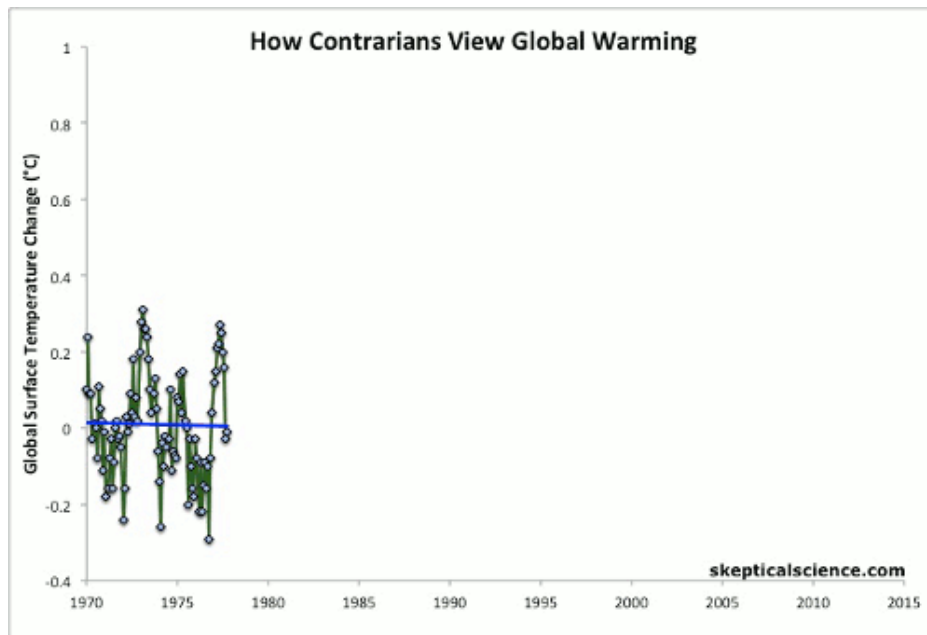
årtionden, medan när vi pratar om *vädret* hänvisar vi till *kortsiktiga och lokala variationer runt det genomsnittet*.

Vad detta betyder är att medan vi tydligt ser en total ökning av de genomsnittliga globala temperaturerna kan det fortfarande finnas *väsentliga regionala och årliga variationer i vädret*. Under ett år kan det finnas vissa delar av världen som är kallare än vanligt, och det kan finnas hela år som är kallare än tidigare år. De som vill förleda allmänheten att tro att global uppvärmning inte händer nu, pekar ibland på vilseledande grafer som är baserade på *falska eller felaktiga data* som hänvisar till regionala förändringar istället för globala, eller väljer ut data som *fokuserar på korta trender* snarare än att titta på hela bilden.

Skillnad i temperatur (land och hav) för jan-dec 2019, jämfört med medel för 1981-2010

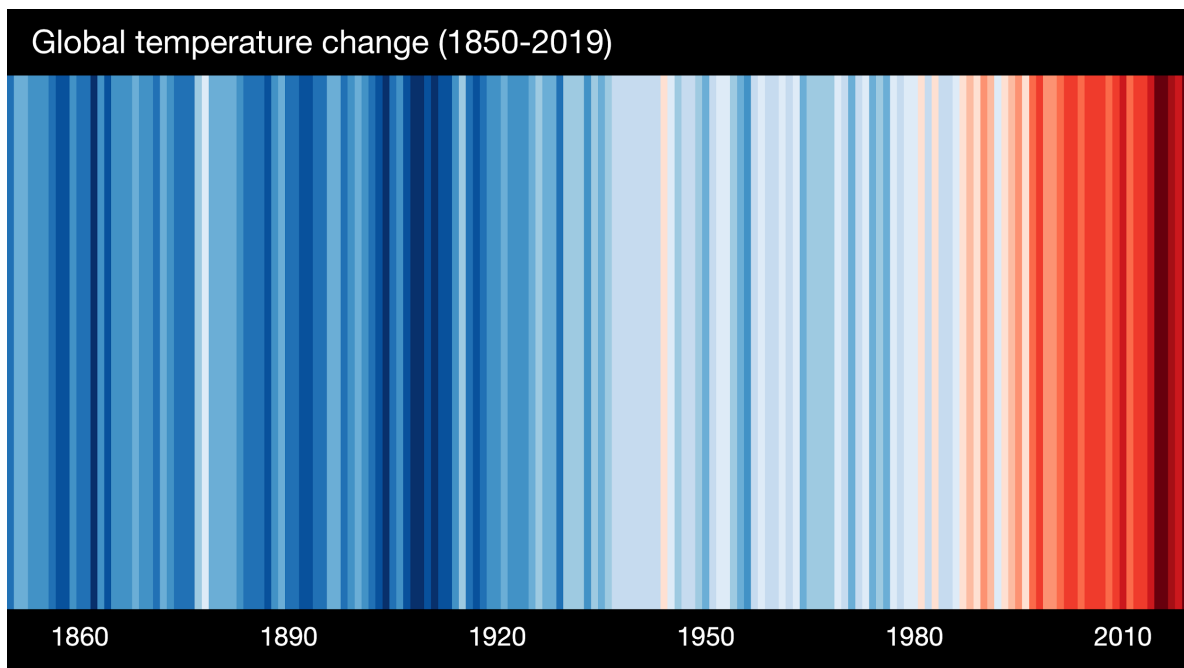


Hur klimatskeptiker ser på den globala uppvärmningen



Den viktiga lärdomen är att *långsiktiga* och *globala* trender entydigt visar att vår planet inte bara värms upp utan att uppvärmningen accelererar. En del forskare menar till och med att det är klimatförändringen i sig som får vissa regioner att uppleva mer *extrema*, *kallare vintrar på grund av störningar i vädermönster*.

Förändring av global medeltemperatur (1850-2019)



Det är också värt att notera att det finns variation i hur snabbt klimatet förändras i olika delar av världen. *Kontinenterna, där de flesta människor bor, värms till exempel upp mycket snabbare än haven*. Ett extremt exempel på detta är Arktis, som värms upp mer än *dubbelt*

så snabbt som det globala genomsnittet på grund av ett fenomen som kallas arktisk eller polar förstärkning. Men det finns också områden i världen som värms upp lite långsammare än genomsnittet.

Varför ska vi bry oss om några graders uppvärmning?

"Det är oftast dumt att inte tro på vetenskapliga bedömningar, och i det här fallet, när planeten står på spel är det idiotiskt."

Professor Steven Weinberg, Nobelprisvinnande teoretisk fysiker, 2018

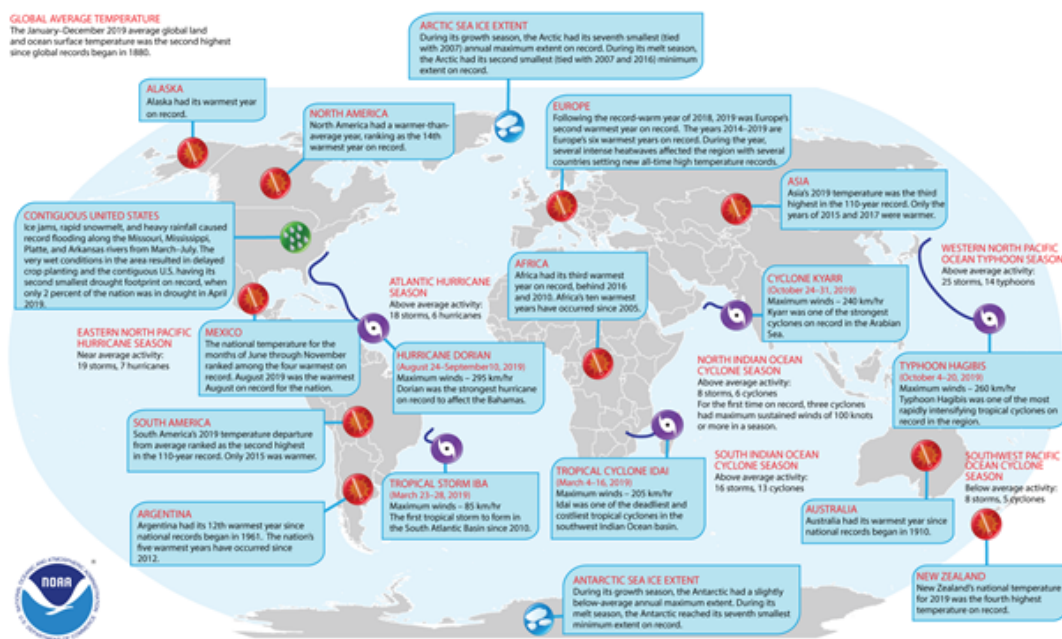
Under de senaste 12 000 åren har jordens klimat varit anmärkningsvärt stabilt. Det var denna stabilitet som gjorde det möjligt för jordbruket och den mänskliga civilisationen att utvecklas. Men förbränningen av fossila bränslen, storskalig avskogning och de intensiva jordbruksmetoder som har använts sedan början av den industriella revolutionen gör att vi nu snabbt lämnar perioden av stabilt klimat och går in i det okända. Nu riskerar vi att störa vår planets miljö långt utöver vad vi kan anpassa oss till. Vi börjar faktiskt redan se konsekvenserna. Se avsnittet om [vad som redan händer med vår planet till följd av global uppvärmning](#).

Den genomsnittliga [temperaturen vid ytan på jorden har nu stigit med drygt 1°C](#) sedan förindustriell tid. En grad låter kanske inte så mycket, men jorden är så stor att det går åt enormt mycket energi för att värma upp den bara lite grann. I själva verket motsvarar den nuvarande hastigheten på den globala uppvärmningen energin från [fem atombomber som sprängs varje sekund](#). Att tillföra så mycket energi till jordens klimat har oundvikligen enorma följd effekter som orsakar [extrema väderhändelser](#) över hela världen, [smälter glaciärer](#) och stör livet [på land och i haven](#), vilket utarmar [jordbruket](#) och äventyrar [tillgången på färskvatten](#). Ökningen av den globala medeltemperaturen från den senaste istiden (för över 17 000 år sedan) till idag är [4,5°C](#), och nu kan vi få en liknande uppvärmning till slutet av seklet, på bara en bråkdel av den tiden.

Vid bara 1°C global uppvärmning är klimatförändringarna redan här och har [förödande effekter](#) på människor och ekosystem över hela världen. Varje bråkdel av en grad ytterligare uppvärmning kommer inte bara att [förvärra dessa effekter](#) utan också öka risken för att utlösa [irreversibla tröskeffekter](#). Effekterna kommer bli [mycket värre under de kommande decennierna](#) om vi inte [agerar radikalt och agerar NU](#). Ändå [fortsätter våra regeringar](#) att skjuta upp och försena meningsfulla åtgärder.

Utvalda extrema klimathändelser under 2019

Selected Significant Climate Anomalies and Events in 2019



Please Note: Material provided in this map was compiled from NOAA's NCEI State of the Climate Reports and the WMO Provisional Status of the Climate in 2019. For more information please visit: <http://www.noaa.gov/soic>

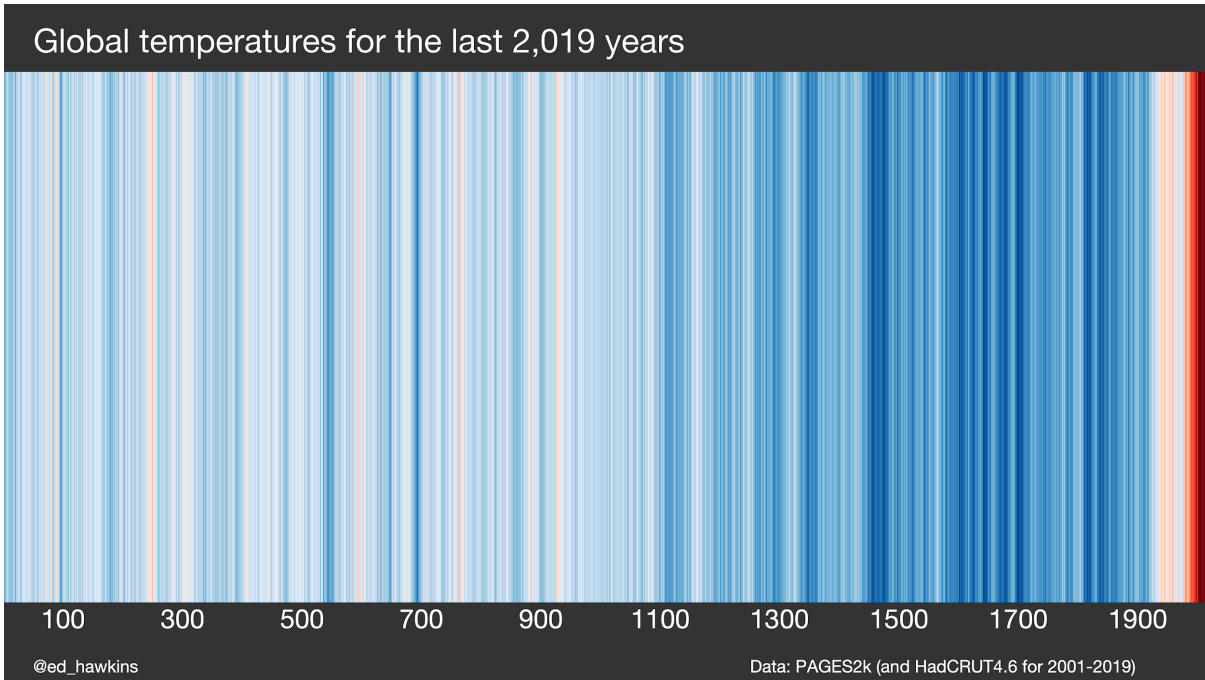
Har inte jorden varit varmare förut?

"Man måste gå tillbaka till den senaste mellanistiden för ungefär 125 000 år sedan för att hitta temperaturer som är tydligt högre än dagens temperaturer."

Dr Carrie Morrill, paleoklimatolog vid National Climatic Data Center

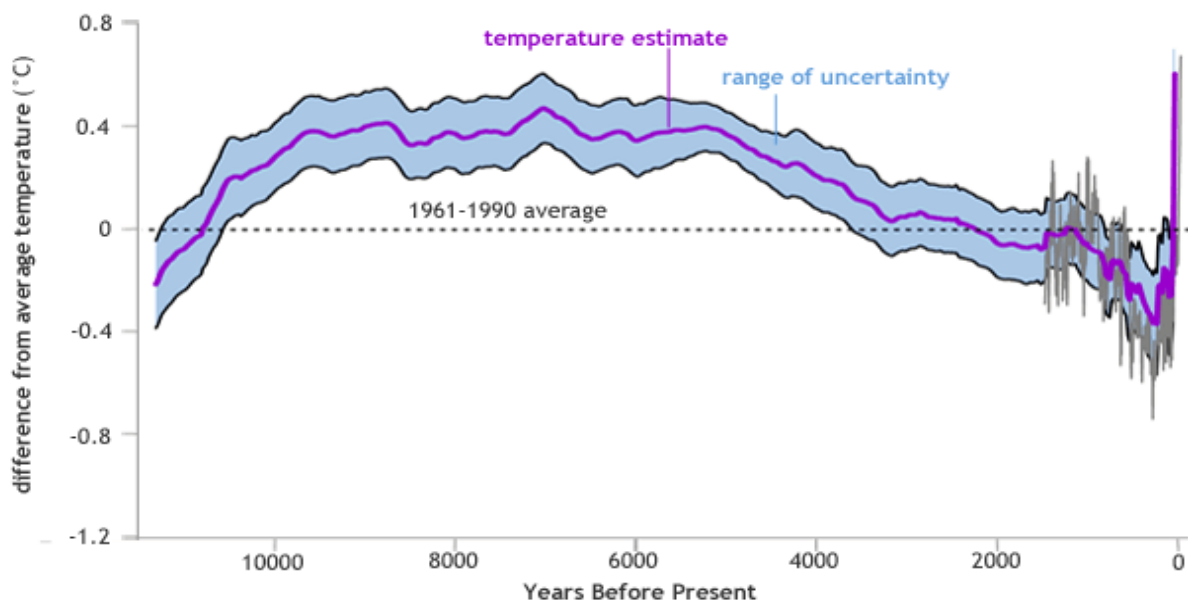
Planeten är nu troligtvis **hetare än någon gång under åtminstone de senaste 125 000 åren**, långt innan den mänskliga civilisationen startade, när **havsnivån var över 6 meter högre än den är idag**.

Global medeltemperatur under de senaste 2019 åren



Men det som är ännu mer oroande är hur *snabbt* temperaturen stiger. Under de senaste 45 åren har temperaturen på vår planet ökat hela **170 gånger snabbare än den normala temperaturförändringen under de senaste 7 000 åren**. Faktum är att vår nuvarande uppvärmningshastighet är **oöverträffad under de senaste 10 000 åren**.

Globala temperaturer under de senaste 11 300 åren jämfört med genomsnittet mellan 1961 och 1990



Under resten av detta århundrade förutspås framtida temperaturhöjningar att ske inte bara mycket snabbare än den gjort sedan den senaste istiden, utan **hundratals gånger snabbare än någon längre uppvärmningsperiod under de senaste 65 miljoner åren**. Det var då

dinosaurierna utrotades. När temperaturen stiger så snabbt blir det omöjligt för många djur och växter att hinna *anpassa* sig till sådana förändringar. För att inte tala om det faktum att många platser på jorden dit djur och växter tidigare skulle ha tagit sin tillflykt från ökande temperaturer, nu har försämrats, fragmenterats eller koloniserats av mänskliga aktiviteter.

För att göra saken än värre visar geologiska data att det har förekommit *plötsliga* klimatförändringar tidigare, när bara en liten förändring i en del av klimatsystemet lett till *snabba* förändringar i hela systemet under bara några århundraden eller till och med årtionden. Detta tydliggör den skrämmande möjligheten att om vi höjer globala temperaturer över en viss tröskel idag (vilket kan hända när som helst), riskerar vi att utlösa *plötsliga, oförutsägbara och potentiellt oåterkalleliga förändringar under årtionden eller till och med år*, vilket leder till storskaliga effekter och enorma störningar.

Slutsatsen är att temperaturförändringarna som vi har sett på vår planet de senaste åren *saknar motstycke*. Vid en tidpunkt då *solfläckarnas aktivitet* minskar och när jorden enligt sina *naturliga omloppscyklar* borde svalna och långsamt gå mot *nästa istid* (se avsnittet om effekterna av *naturliga fluktuationer i koldioxid*), har istället växthusgaser från mänskliga aktiviteter lett till att den globala temperaturen stigit i en skrämmande takt.

Eftersom våra koldioxidnivåer når koncentrationer som inte har observerats under miljontals år (se avsnitt om hur *utsläppen av växthusgaser* är idag) kommer vi oundvikligen snart att ha ett klimat som är helt annorlunda jämfört med *alla* tidigare klimat som människor någonsin levt i.

Vad exakt är växthusgaser och vad är växthuseffekten?

"Allt som förväntades bli resultatet av globala klimatförändringar orsakade av växthusgaser inträffar, och det inträffar snabbare än vad någon förväntade sig."

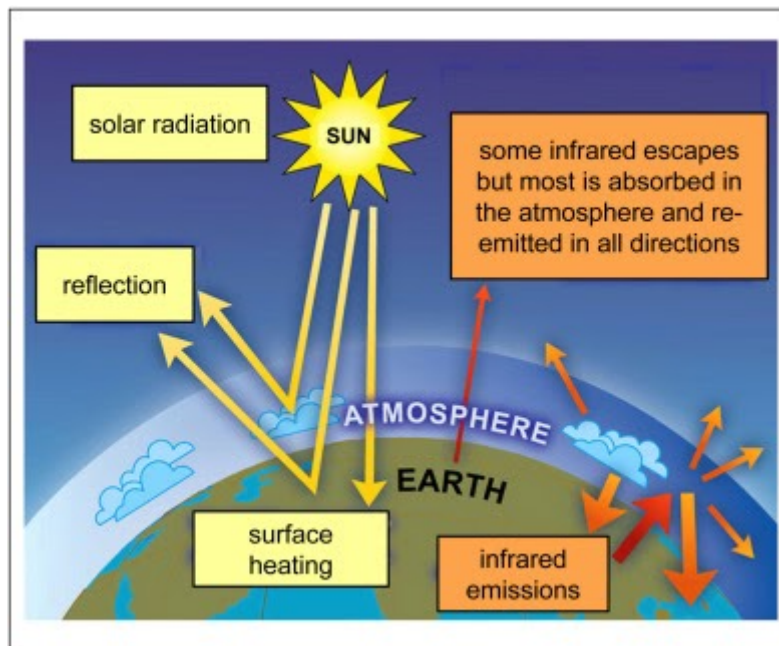
Professor John Holdren, vetenskaps- och teknologirådgivare till president Barack Obama, chef för Woods Hole Research Center

Temperaturen vid jordens yta styrs främst av nivåerna av vissa gaser i atmosfären, såsom vattenånga, koldioxid och metan. Även om dessa gaser bara utgör en liten del av vår atmosfär (*nuvarande koldioxidnivå är cirka 415 miljondelar* (ppm), vilket bara är 0,041 %), så kan små mängder av dessa gaser ha *enorma effekter* på vår atmosfär, precis på samma sätt som *en droppe bläck kan påverka färgen på en enorm volym av vatten*. På grund av sin *speciella struktur* kan dessa molekyler absorbera den *värme som släpps ut från jordens yta* efter att ytan har värmts upp av solen, och fördröjer en del av den värmen från att stråla tillbaka ut i rymden. På detta sätt kan man säga att gaserna bildar en isolerande "filt" runt jorden, som fångar upp värmen i vår atmosfär och håller oss varma.

Denna uppvärmningseffekt har *något felaktigt* jämförts med hur glastaket i ett växthus fångar upp värmeenergi från solen, vilket håller insidan av växthuset varmare än omgivningen. Därför har detta fenomen blivit känt som *växthuseffekten* och de gaserna kallas *växthusgaser*. *Vi har känt till växthuseffekten i över 150 år* och vetenskapen bakom den är väl etablerad.

Växthuseffekten, i sin *naturliga* form, är nödvändig för livet här på jorden; utan växthusgaser i vår atmosfär skulle medeltemperaturen vid jordytan vara cirka -18°C och sjunka till temperaturer på natten som skulle vara alldeles för kalla för att vi skulle kunna överleva. Men genom att bränna fossila bränslen (liksom genom att ha [nöt kreatur](#), [odla ris](#), [bränna träd](#), [plöja jord intensivt](#) och [använda kemiska gödselmedel](#)) har människor tillfört stora mängder *ytterligare* växthusgaser i atmosfären, vilket förstärker växthuseffekten till en nivå som mänskligheten aldrig tidigare har upplevt.

Hur växthuseffekten fungerar



Koldioxid är den absolut viktigaste växthusgasen, ansvarig för cirka 75 % av jordens uppvärmning, eftersom den släpps ut i *mycket större mängd* än någon av de andra "långlivade" växthusgaserna. Den har också en extremt lång livslängd: den [kan stanna i atmosfären i hundratals eller till och med tusentals år](#) och därför lagras den i vår atmosfär med ständigt ökande koncentration. Koncentrationen av koldioxid har nu ökat med över 40 procent, från cirka 280 ppm under förindustriell tid till över 414 ppm i juli 2020, och den stiger allt snabbare.

Andra växthusgaser är dock också viktiga. Till exempel är [metan en mycket potent växthusgas, 86 gånger bättre än koldioxid](#) på att fånga värme, räknat på en tjugoförårsperiod. I genomsnitt [bryts metan dock ner i atmosfären på cirka 9 år](#), vilket innebär att det inte kan ackumuleras i atmosfären lika mycket som koldioxid under långa tidsperioder. Men även över en 100-årig tidsram är metan fortfarande ungefär [34 gånger mer potent än koldioxid](#). Dessutom, när metan bryts ner omvandlas det till koldioxid. [Koncentrationen av metan i atmosfären har mer än fördubblats sedan förindustriell tid och översteg nyligen 1,8 ppm.](#)

Per kilo är lustgas (dikväveoxid) en [ännu mer kraftfull växthusgas](#) än metan, nästan 300 gånger starkare än koldioxid och med en halveringstid någonstans mellan koldioxid och metan, ungefär [120 år](#). Lustgas har [ökat med cirka 22 procent sedan förindustriell tid.](#)

Vattenånga är också en växthusgas och förekommer i vår atmosfär i högre koncentrationer än koldioxid. Men **mängden vattenånga i atmosfären styrs av lufttemperaturen (ökar med cirka 7 procent med varje grad celsius av höjning av lufttemperaturen)** snarare än av utsläpp som orsakas av människor. Av den anledningen ses mängden vattenånga i luften som en **"förstärkande återkoppling"** som ökar **global uppvärmning** snarare än den ursprungliga **orsaken** till sådan uppvärmning.

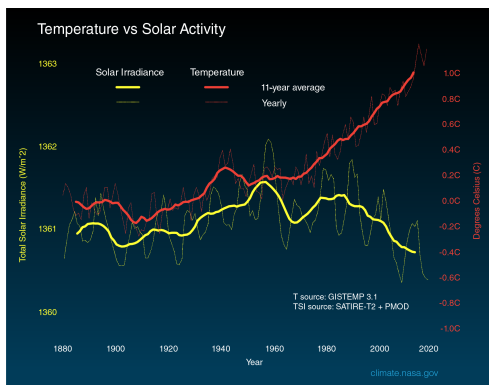
Kan vi vara säkra på att människor orsakar global uppvärmning?

"Uppvärmningen av klimatsystemet är otvetydig och sedan 1950-talet har många av de observerade förändringarna varit oöverträffade under årtionden till årtusenden. Atmosfären och havet har värmts upp, mängderna av snö och is har minskat och havsnivån har stigit."

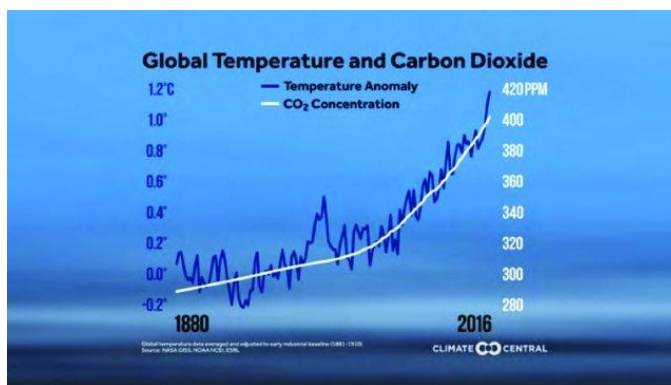
*"Bevisen för mänsklig uppvärmning av vårt klimatsystem är otvetydiga."
IPCC, femte syntesrapporten*

Det råder nu ingen tvekan om att den senaste tidens **ökade globala temperaturer nästan helt beror på mänskliga faktorer**. En stor mängd granskade vetenskapliga **bevis bekräftar att naturliga cykler, vulkanaktivitet, kosmiska strålar och förändringar i solaktivitet från solfläckar har haft en försumbar effekt på vår nuvarande temperaturökning**. I stället har ökningarna av den globala temperaturen följt kurvan för ökade nivåer av växthusgaser.

Global temperatur och solaktivitet

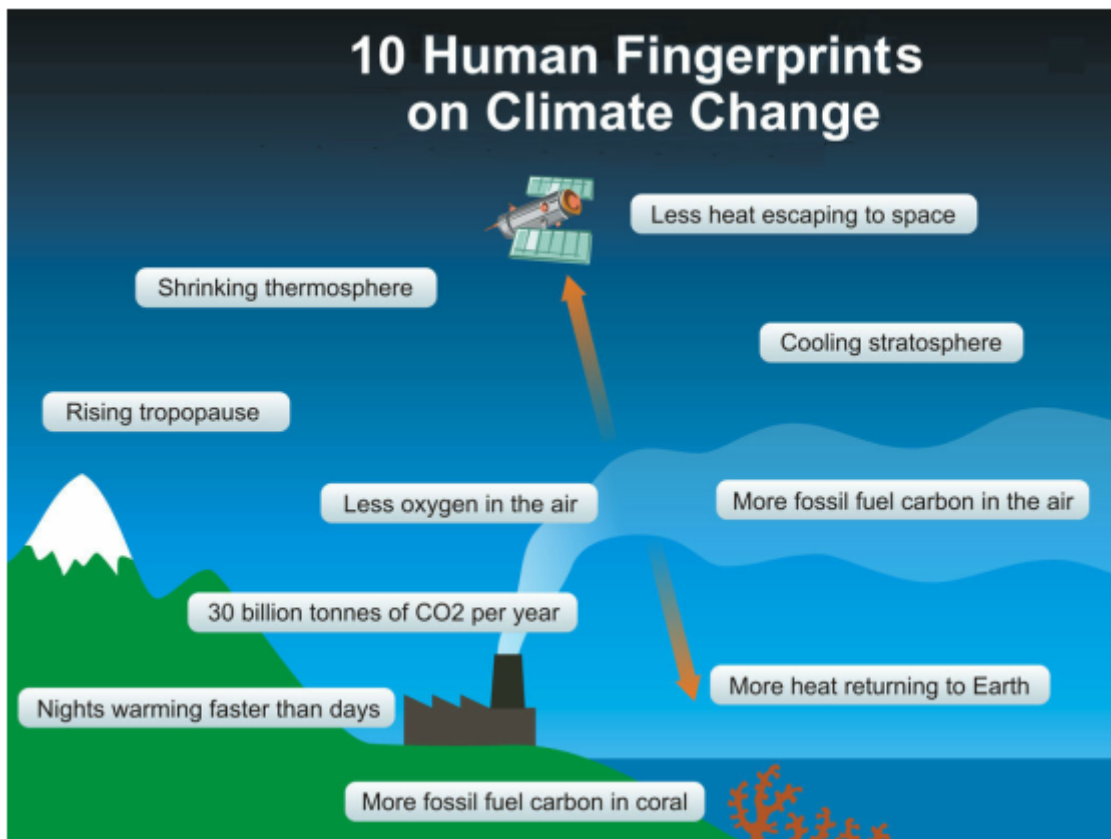


Global temperatur och koldioxid



Faktum är att forskare har hittat ett omisskännligt **"mänskligt fingeravtryck"** i **klimatförändringarna**. För det första reagerar jordens atmosfär exakt som vi skulle förvänta oss om den utsattes för en **ökning av växthusgaser** (i motsats till om det handlade om ökad solaktivitet). För det andra visar en **detaljerad analys av kolatomerna** i koldioxiden som ackumuleras i atmosfären att de **måste ha släppts ut genom förbränning av fossila bränslen**. För det tredje visar satellitmätningar att ökningen av **växthusgaser fångar infraröd strålning från jorden** och får atmosfären att värmas upp.

10 mänskliga fingeravtryck på klimatförändringarna



Dessa bevis bekräftar att människors direkta påverkan på vårt globala klimat inte längre går att ifrågasätta. En analys av 12 000 akademiska artiklar om klimatförändringen som publicerades mellan 1991-2011 visade att 97 procent av de artiklar som uttryckte en ståndpunkt var överens om att [människor är ansvariga för de exceptionella nivåer av global uppvärmning](#) som vi ser idag. För att vara nogra betyder det inte att de andra tre procenten *förnekade detta*, det betyder bara att dessa artiklar inte var tillräckligt tydliga i sin ståndpunkt. Samförståndet har bara blivit starkare: på senare tid visade analysen av 11 602 granskade artiklar om "klimatförändringar" och "global uppvärmning" att [100 procent var överens](#) om att det är mänsklig aktivitet som är ansvarig för detta.

Klimatförnekare publicerar ibland artiklar eller kommentarer från forskare som verkar motsäga det överväldigande beviset för mänsklig orsakad global uppvärmning, men dessa artiklar förlitar sig ofta på [felaktiga påståenden om klimatvetenskap](#). Dessa forskare saknar ofta [expertis inom ett klimatrelaterat område](#), eller så har de [kopplingar till fossilindustrin](#), eller bådadera.

Världens klimatforskare är [mycket oroad](#) över vad som händer på vår planet. Som professor Lonnie Thompson, chef för Byrd Polar Research Center uttrycker det: "Praktiskt taget samtliga av oss är nu övertygade om att den globala uppvärmningen utgör en klar och omedelbar fara för civilisationen."

Har inte naturliga variationer i koldioxid påverkat jordens temperatur?

"Med dagens takt av mänskliga utsläpp kommer det år 2025 att vara mer koldioxid i jordens atmosfär än någonsin under de senaste 3,3 miljoner åren."

Dr Elwyn De La Vega, University of Southampton

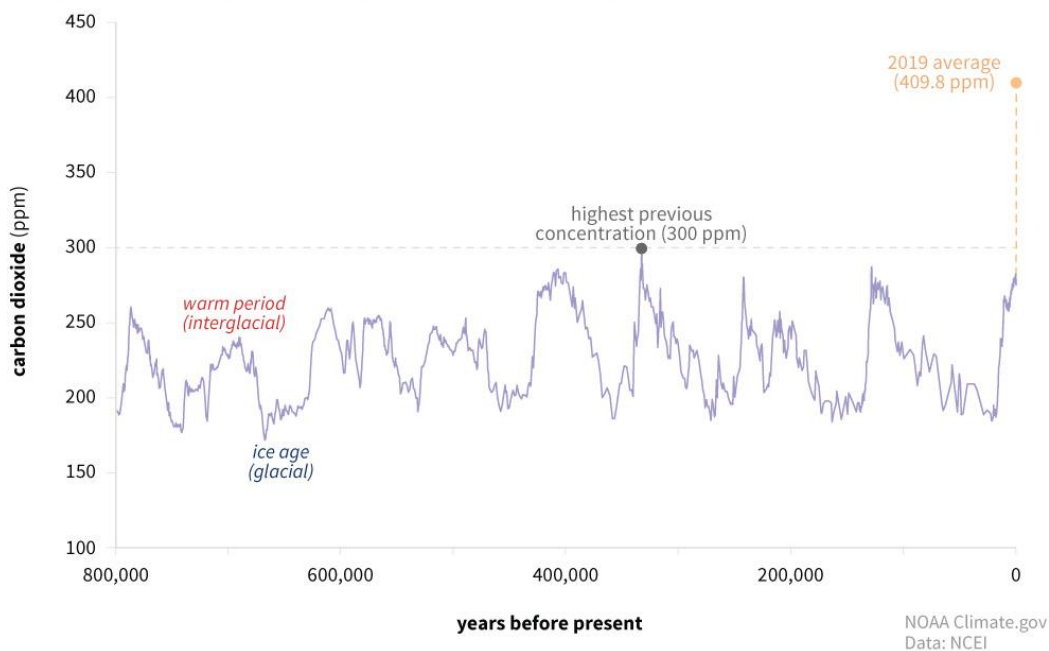
I naturligt tillstånd tenderar nivån av koldioxid i vår atmosfär att förbli ganska stabil över tusentals år. Koldioxid absorberas ständigt i haven, och låses i kolhydrater och andra kolföreningar i träd och växter genom en process som kallas *fotosyntes*. Andra levande varelser äter av dessa träd och växter och tar upp kolföreningarna i sina egna kroppar. Dessa kolföreningar förvandlas sedan tillbaka till koldioxid genom en process som kallas *cellandning*, och koldioxiden släpps tillbaka till atmosfären. Koldioxid frigörs också när döda ämnen bryts ner och ruttnar eller bränns. Denna process av konstant upptag och utbyte av koldioxid i vår atmosfär kallas *kolcykeln*.

Analys av luftbubblor som fångats i isen i Antarktis visar att det under de senaste 800 000 åren också har funnits [perioder i jordens historia där koldioxidnivåerna naturligt har stigit och fallit](#), men detta har skett *gradvis över lång tid*. Dessa förändringar orsakas av återkommande variationer i [det sätt på vilket jorden färdas runt solen \(kända som Milankovitch-cykler\)](#), vilket leder till förändringar i absorptionen av solljus på jorden. Till exempel, får en liten ökning av mängden solljus som absorberas i haven att värmas upp lite, vilket resulterar i att en del av koldioxiden som är upplöst i vattnet släpps tillbaka till atmosfären. Ökningen av koldioxid i atmosfären leder till mer uppvärmning av haven vilket får mer koldioxid att frigöras, vilket orsakar mer uppvärmning och så vidare och så vidare. Temperaturförändringarna som orsakas av denna och andra liknande återkopplingsringor driver övergångarna till istider (glacialperioder) och tillbaka till varmare tider (interglacialperioder). Förra gången detta hände var för cirka 17 000 år sedan, när vi började lämna vår senaste istid.

Det viktiga här är att dessa *naturliga* förändringar av koldioxidnivåer, som utlöses av regelbundna förändringar i jordens bana och påverkas av återkopplingar i klimatsystemet, sker över *tiotusentals* år. Däremot har de extremt snabba ökningarna av koldioxidnivå på grund av mänsklig påverkan som vi har sett under de senaste 60 åren, ägt rum cirka [100 gånger snabbare än någon av dessa tidigare naturliga förändringar](#).

Koncentration av koldioxid i atmosfären de senaste 800 000 åren

CARBON DIOXIDE OVER 800,000 YEARS



Koldioxidnivåerna idag är högre än de har varit på mer än 3 miljoner år. Då var den globala medeltemperaturen 2-3°C högre än under förindustriell tid och havsnivån var hela 16 m högre. Att studera dessa historiska förändringar har visat klimatforskare hur känsligt klimatsystemet är för förändringar i koncentrationen av växthusgaser. Detta är en av de viktigaste anledningarna till att forskare är så oroliga över den nuvarande snabba ökningen av gasernas koncentrationer.

Vad har hänt under de senaste årtusendena?

För omkring 17 000 år sedan började jorden komma ut ur sin senaste istid. När koldioxidnivåerna steg naturligt, värmdes planeten upp. För cirka 12 000 år sedan, nådde de globala temperaturerna en plåtå och vi gick in i en period av relativt stabilt klimat, känd som holocen. Det är denna stabilitet som gjorde det möjligt för människor att bosätta sig och börja anlägga jordbruk. För omkring 5 000 år sedan började nivåerna av växthusgaser sjunka naturligt igen och temperaturerna började långsamt sjunka, vilket så småningom skulle ha lett till nästa istid.

För några tusen år sedan började människorna dock störa jordens naturliga cykler. Vi började hugga ner träd för att rensa mark för jordbruk eller för att elda upp dem för att hålla oss varma, vilket minskade mängden träd som kunde avlägsna koldioxid från atmosfären genom fotosyntes. Vi planterade risfält för att odla ris vilket släppte ut metan i atmosfären från mikrober som växer i vattendränkt jord. Under en lång tid ökade växthusgaserna i vår atmosfär långsamt och stadigt. Kanske motverkade denna ökande växthuseffekt vad som borde ha varit en period av naturlig avkylning på grund av jordens omloppscyklar, vilket har gjort att våra globala temperaturer förblivit ganska konstanta.

Men detta gällde bara fram till de senaste århundradena. I början av den industriella revolutionen inleddes massiv förbränning av fossila bränslen, storskalig avskogning och intensivt jordbruk. Resultatet blev kraftigt ökade nivåer av växthusgaser och stigande temperaturer.

Vad har hänt under de senaste 150 åren?

”På bara 100 år har användningen av fossila bränslen mer än nollställt 5 000 års naturlig avkylning. Det är hetare nu än någonsin i den mänskliga civilisationens historia. Vi slungar oss själva ut ur holocen till okänt territorium. Nuvarande liv på jorden är inte anpassat till detta.”

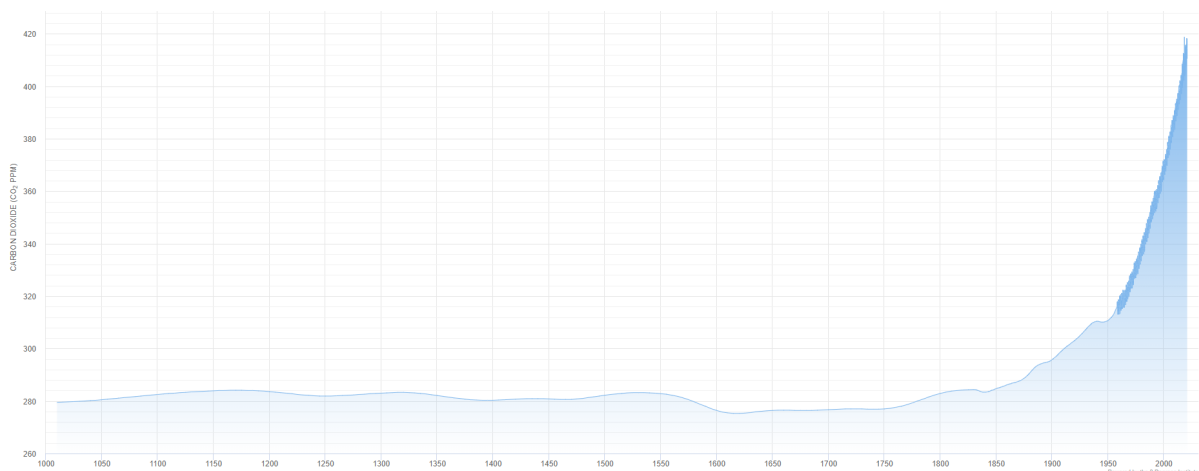
Stefan Rahmstorf, professor i oceanografi vid universitetet i Potsdam

Sedan den industriella revolutionen har människor pumpat enorma mängder koldioxid ut i atmosfären på grund av förbränning av fossila bränslen: kol, olja och naturgas. Fossila bränslen är naturligt förekommande ämnen som bildades för miljontals år sedan från resterna av döda växter och havsdjur. När dessa bränslen förbränns omvandlas de kolföreningar som har varit instängda under marken i miljontals år till koldioxid och släpps ut, vilket tillför extra koldioxid till atmosfären som inte skulle vara där naturligt.

Dessutom har avskogning i massiv skala för att rensa mark för jordbruk och boskap frigjort stora mängder [koldioxid tillbaka till atmosfären](#) och också inneburit att det blir allt färre träd som kan absorbera överskott av koldioxid från luften (se [avsnittet om avskogning](#)).

Samtidigt som människor har bränt fossila bränslen och huggit ner skogar har de också förstört matjorden genom intensiva jordbruksmetoder. Friska [jordar innehåller cirka 70 procent av allt landbaserat organiskt kol](#). Men när jorden upprepade gånger plogas eller komprimeras av tunga maskiner eller boskap förstörs dess förmåga att lagra kol och stora mängder släpps tillbaka till atmosfären i form av koldioxid (se [avsnitt om markförstöring](#)).

Koncentration av koldioxid i atmosfären de senaste 1 000 åren



Det är inte bara koldioxidnivåerna som ökar på grund av mänsklig aktivitet. [Halterna av metan har mer än fördubblats under de senaste 150 åren](#). Läckor från olje- och gasindustrin

bidrar starkt till [mängden metan](#) i vår atmosfär, men [avfallssektorn och jordbruket är också viktiga källor](#). Det har också skett en enorm ökning av antalet risfält och nötkreatur för kött- och mejeriindustrin. Mikrober i vattendränkta jordar i översvämmade risfält släpper ut stora mängder metan, liksom idisslare som kor och får som har liknande typer av mikrober i magen som hjälper dem att smälta gräs. Dessutom [producerar gödsel och animaliskt avfall stora mängder lustgas \(dikväveoxid\)](#), vilket har ökat halterna med cirka en [tredjedel under de senaste 150 åren](#). (Se avsnitt om [intensivt jordbruk](#) och [djurhållning](#)).

I takt med att våra utsläpp av växthusgaser har stigit har också de globala temperaturerna ökat.

Hur ser utsläppen av växthusgaser ut idag?

"Mer än hälften av alla industriella utsläpp av koldioxid sedan den industriella revolutionens början har släppts ut sedan 1988."

Dr Peter C. Frumhoff, chef för vetenskap och politik hos Union of Concerned Scientists

På grund av en dödlig kombination av förbränning av fossila bränslen och förändringar i markanvändningen pumpar vi för närvarande ut hela 110 miljoner ton koldioxid i atmosfären varje dygn. Det är över [40 miljarder ton per år!](#) Under de senaste 60 åren har den årliga ökningen av halten koldioxid i atmosfären varit cirka [100 gånger snabbare än någon tidigare naturlig ökning](#) under åtminstone de senaste 800 000 åren. Det är snabbare än till exempel den ökning som inträffade i slutet av den senaste istiden för omkring 12 000 år sedan (se diagram i avsnitt om hur [naturliga fluktuationer](#) i koldioxid har påverkat jordens temperatur.)

Koncentrationen av koldioxid är nu över [414 ppm](#) och fortsätter att öka. Nu är den 45 procent högre än förindustriell nivå, vilket är den [högsta nivån](#) på minst [3 miljoner år](#).

Även om vi helt slutade att släppa ut koldioxid idag, så skulle uppvärmningen som utsläppen fram till nu har orsakat inte upphöra, eftersom [koldioxid stannar i atmosfären så länge](#). Det är som att [fylla ett badkar med avloppet stängt](#): vattennivån fortsätter att stiga så länge kranen är på, men när du stänger av kranen kommer nivån inte att gå ner om du inte tappar ur vatten ur badkaret. På samma sätt beror halten av koldioxid och den uppvärmning den orsakar på den totala [mängden koldioxid som släpps ut över tid](#), och temperaturerna kommer alltså inte att sjunka även om vi [slutar släppa ut koldioxid](#). Om vi vill minska de globala temperaturerna måste vi [aktivt ta bort koldioxid från atmosfären](#), något som [kan vara omöjligt att göra i den skala som krävs](#).

Det betyder att det enda sättet som vi definitivt kan undvika katastrofala och irreversibla skador på vår planet är om vi minskar koldioxidutsläppen till noll *innan* vi når den uppvärmning som skulle orsaka sådana skador. Detta leder till begreppet ["koldioxidbudget"](#), den maximala mängden koldioxid vi kan släppa ut under hela århundradet om vi vill hålla oss under en viss temperatur.

Situationen är något bättre för kortlivade växthusgaser som metan. Precis som i ett badkar med avloppet *öppet* kommer vattennivån att sjunka så snart kranen stängs av. [Om vi slutade släppa ut metan idag skulle graden som det värmer upp atmosfären sjunka nästan](#)

omedelbart. Det gör att [minskning av metanutsläppen](#) är ett mycket effektivt sätt att sänka hastigheten på den globala uppvärmningen.

Det finns dock mycket mer koldioxid i luften än andra växthusgaser och den stannar längre i atmosfären, så [koldioxidutsläppen är fortfarande den viktigaste faktorn totalt](#) för att bestämma hur mycket jorden värms upp. Så om vi vill hålla den globala temperaturen under 1,5°C är det [viktigt att vi snabbt minskar de globala utsläppen av både kort- och långlivade växthusgaser](#).

Trots all politik och löften från regeringar fortsätter de globala utsläppen av växthusgaser att öka i en [alarmerande takt](#). Även om det nyligen har skett en liten [minskning av utsläppen på grund av COVID-19-pandemin](#), kommer [effekterna på kort sikt på klimatet att vara minimala](#). Såvida inte samordnade ansträngningar görs för att stoppa användningen av fossila bränslen under återhämtningsperioden kommer det bara att vara en tillfällig nedgång i en långsiktigt uppåtgående trend. Om det här är en grop som vi behöver ta oss ur, så gräver vi oss tvärtom fortfarande neråt.

Faktum är att Fatih Birol, verkställande direktör för International Energy Agency och en av världens främsta energiexperter, har varnat för att [vi måste agera snabbt om vi vill förändra klimatkrisens utveckling](#) och förhindra en förnyad ökning av växthusgasutsläpp då pandemin är över, vilket skulle försvåra ansträngningarna att avvärja klimatkatastrofen. Birol sa: "[I år \[2020\] är vår sista chans, om vi ska undvika en fortsatt ökning av koldioxidhalten.](#)"

Vi har blivit varnade om och om igen

"Kommande generationer kommer sannolikt inte att tolerera vår brist på försiktighet och engagemang för integriteten i den naturliga världen som stöder allt liv"

Rachel Carson, Tyst vår, 1962

Riskerna för klimatförändringar och ekosystemkollaps som ett resultat av mänsklig handling har varit kända i många decennier. Ändå har de globala utsläppen av växthusgas fortsatt att öka kraftigt.

1949 tydliggjorde professor Aldo Leopold, ekolog vid University of Wisconsin, den skada vi gjort på vår värld: "En av konsekvenserna av en ekologisk utbildning är att man lever ensam i en värld av sår. Mycket av den skada som orsakats på världen är ganska osynlig för lekmän. En ekolog måste antingen härda sitt skal och tro att vetenskapens konsekvenser inte är hans sak, eller så måste han vara läkaren som ser dödens tecken i ett samhälle som tror sig vara friskt och inte vill få reda på något annat."

Den globala uppvärmningen och dess risker har varit kända i över 40 år. Redan på 1970-talet var det amerikanska multinationella olje- och gasföretaget [Exxon medvetet om sannolikheten och riskerna för klimatförändringar orsakade av människor](#).

1988 vittnade klimatforskaren James Hansen inför den amerikanska kongressen och fick New York Times att skriva rubriken: "[Global Warming Has Begun, Expert Tells Senate](#)". Samma år grundades den [mellanstatliga panelen för klimatförändringar \(IPCC\)](#),

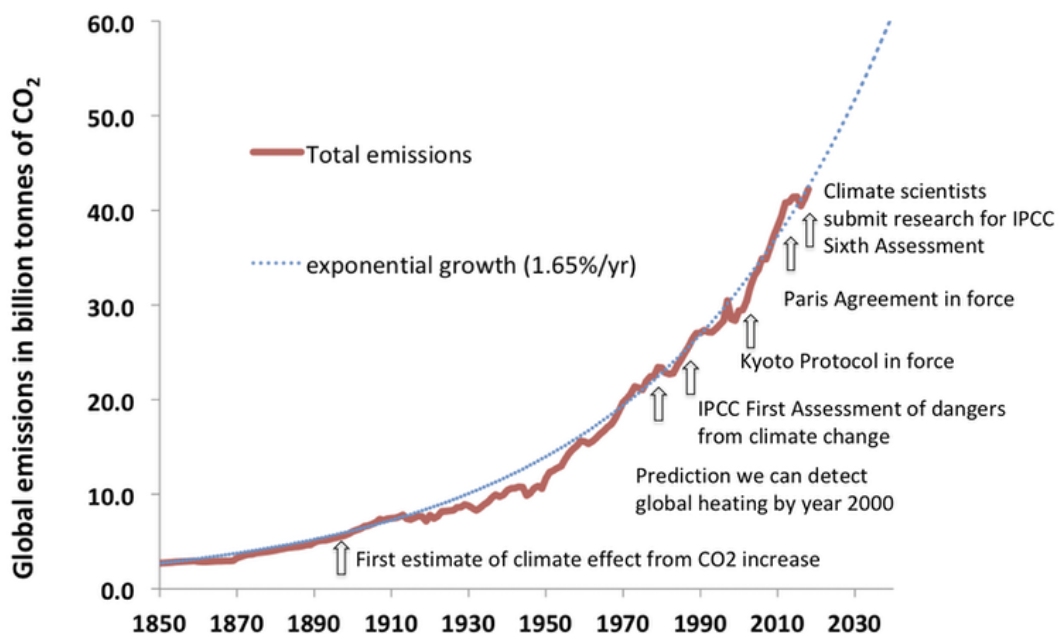
Intergovernmental Panel for Climate Change, en grupp av tusentals forskare som frivilligt granskar vetenskapen om klimatförändringar som skapades av FN för att informera om klimatet inför internationella förhandlingar. Sedan dess har IPCC publicerat fem stora syntesrapporter och många fler interimrapporter som beskriver vetenskapen om klimatförändringar mer allt större säkerhet.

Ändå ignorerades eller förminskades varningarna.

1992 publicerade Union of Concerned Scientists, "[World Scientists 'Warning to Humanity'](#)", där de man uppmanade mänskligheten att begränsa miljöförstörelsen och sa att "en stor förändring i vår förvaltning av jorden och livet på den, krävs om ett stort mänskligt elände ska undvikas". Sammanslutningen består av världsledande bekymrade forskare varav flera är nobelpristagare. Författarna fruktade att mänskligheten pressade jordens ekosystem utöver deras kapacitet att stödja livsväven och beskrev hur vi snabbt närmar oss många av gränserna för vad biosfären kan klara av utan betydande och oåterkallelig skada. De förklarade att vi måste minska utsläppen av växthusgaser och avveckla fossila bränslen, minska avskogningen och vända trenden mot kollaps av den biologiska mångfalden. Några år senare, 1995, [varnade FN:s miljöprogram också för att jordens biologiska resurser hotades allvarligt](#).

Varningarna följs fortfarande inte. Tvärtom var ökningen av halten av växthusgaser i atmosfären mellan 1987 (då farorna först var kända) och 2019 *fyra och en halv gånger snabbare* än mellan 1955-1986. Faktum är att mer än hälften av våra totala utsläpp av fossila bränslen har släppts ut under [de senaste tre decennierna](#). [Diagrammet nedan](#) visar hur *snabbt* och hur *konsekvent* våra utsläpp har stigit, även sedan olika varningar om klimatet har utfärdats och klimatavtal har förhandlats fram.

Globala utsläpp av koldioxid samt milstolpar för klimatforskning och klimatpolitik



År 2017 följde ett andra, ännu mer brådskande formulerat brev från Union of Concerned Scientists: "[World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice](#)", som undertecknades av mer än 15 000 forskare. Några år senare gjordes brådskan kristallklar av mer än 13 000 forskare från 156 länder som undertecknade "[World Scientists Warning of a Climate Emergency](#)". I varningen förklarade de att "Forskare har en moralisk skyldighet att tydligt varna mänskligheten för alla stora existentiella hot ... Baserat på denna skyldighet och de data som presenteras nedan förkunnar vi härmed ... en tydlig och entydig förklaring om att vi har ett klimatnödläge på planeten jorden".

Nu, efter nästan 40 års varningar och 30 år av internationella klimatförhandlingar, har vi gjort mycket få framsteg. Tvärtom har [koldioxidutsläppen från förbränning av fossila bränslen ökat med över 50 procent sedan 1990](#). Om vi ska förhindra katastrofer är det dags för åtgärder nu.

Som professor Sherwood Rowland, Nobelpristagare i kemi för upptäckten om hur vi förstör ozonskiktet, säger: "Vad är nyttan av att ha utvecklat en vetenskap som är tillräckligt bra för att kunna förutsäga framtiden om vi i slutändan ändå bara vill stå och vänta på att den ska gå i uppfyllelse?"

Del 2: Det blir varmt här ... Vad händer redan nu med vår planet på grund av global uppvärmning, och varför?

Vad är det som händer med vädret?

Mer extremt väder

"Världsledare bör inte bara lyssna på forskare utan också till de människor som drabbas av extrema väderhändelser just nu. De ser det med sina egna ögon och lider av det. Mänskligheten kommer inte att kunna klara av den värld vi är på väg mot."
Professor Peter Stott, Met Office UK

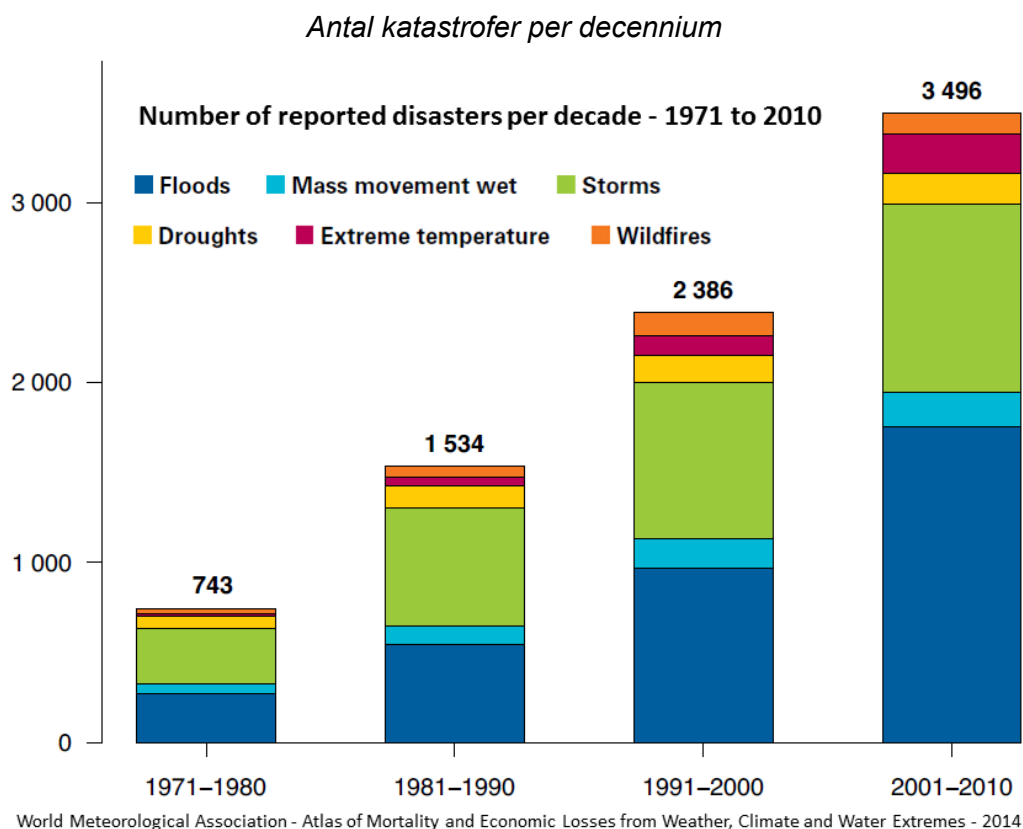
"Analysen visar tydligt att klimatförändringarna redan har förändrat våra vädermönster och har negativa effekter på människors liv. Det är alla regeringars ansvar att ta hänsyn till dessa varningar och börja minska koldioxidutsläppen så snabbt som möjligt."
Professor Mark Maslin, University College London

"Vi ser ökning i extrema väderhändelser som går långt utöver vad som har förutspåtts eller antagits tidigare. Vi lär oss att det finns faktorer som vi inte tidigare var medvetna om som kan förstärka effekterna av klimatförändringar orsakade av människor. .. I allt högre grad antyder vetenskapen att många av effekterna inträffar tidigare och med större styrka än vad som förutspåddes "
Professor Michael Mann, chef för Earth System Science Center vid Pennsylvania State University

Global upphettning har en **enorm inverkan på våra naturliga vädersystem**. Detta beror på att den ökade mängden värmeenergi som fångas upp i jordens atmosfär och hav (på grund av utsläpp av växthusgaser) ökar den **totala mängden energi** i våra vädersystem. Som ett resultat orsakar global uppvärmning inte bara en total ökning av de globala temperaturerna, det leder också till **mer frekventa och mer extrema värmeböljor, kraftigare nederbörd och intensivare tropiska stormar och orkaner**. I allmänhet blir **våtare områden våtare, vilket ökar risken för översvämningar och torra områden blir torrare**, vilket ökar risken för torka och skogsbränder.

Det finns också en växande oro för att global uppvärmning kan orsaka ytterligare störningar i vädret genom att **försvaga jetströmmarna**, de luftströmmar som transporterar luft runt om i världen och bidrar till globala vädermönster. Man tror att en försvagning av jetströmmar kan leda till "blockering" av **vädersystemen, vilket ökar sannolikheten för extrema väderhändelser som stormar och översvämningar, och gör att värmeböljor och torka varar längre perioder**. Detta kan också förklara varför vissa områden har **mer extremt kalla perioder** trots att världen blir varmare totalt sett.

Antalet extrema klimatrelaterade katastrofer, inklusive extrem hetta, torka, översvämningar och stormar, har [fördubblats sedan början av 1990-talet](#) och studier har visat att mer än två tredjedelar av alla undersökta extrema väderhändelser [gjordes mer sannolika eller värre av klimatförändringar som orsakats av människor](#).



Sådana extrema väderhändelser har förödande effekter på jordbruket, vilket gör att miljontals människor behöver humanitärt bistånd och kostar skattebetalarna miljarder dollar. Under de första sex månaderna av 2019 [fördrev extrema väderhändelser sju miljoner människor från sina hem](#), vilket är fler än någonsin förr.

Det bör noteras att det totala antalet människor som dödats av sådana händelser faktiskt minskar, ett argument som används av klimatskeptiker för att hävda att extremväder inte blir allt vanligare. Tvärtom, detta visar bara att vi blir bättre på att [förutsäga](#) extrema väderhändelser och flytta människor ur vägen i tid. Om man bara tittar på dödstalen förvrängs konsekvenserna som det ständigt ökande antalet extrema väderhändelser har på människor, jordbruk och ekonomi.

[De ekonomiska kostnaderna för skador orsakade av naturkatastrofer](#) stiger enormt. Även om det är sant att säga att "naturkatastrofer" inkluderar de som inte är relaterade till klimatförändringar, och ekonomiska kostnader kan stiga helt enkelt på grund av att det nu finns mer infrastruktur som kan skadas, vet vi att ekonomiska förluster på grund av [extrema väderhändelser ökar snabbare än icke-klimatrelaterade katastrofer](#), såsom jordbävningar.

Faktum är att extrema väderkatastrofer 2017 [orsakade totala förluster på 340 miljarder dollar](#), den näst högsta årliga förlusten någonsin. Mindre än hälften av dessa förluster

täcktes av försäkringar. Enligt Morgan Stanley [kostade klimatrelaterade katastrofer från 2016-2018 världen 650 miljarder dollar](#).

Christiana Figueres, FN:s före detta klimatchef: "Vi går mot en värld som försäkringsbranschen kallar "oförsäkringsbar", eftersom graden av förstörelse kommer att vara sådan att försäkringsbolagen inte kan hantera den risknivå som skulle åläggas oss. Kostnaden för att ständigt bygga upp, återuppbygga, återuppbygga igen, uppriktigt sagt, inget land har råd med det."

[McKinsey Global Institute Climate Risk and Response Report 2020](#) visar att "Ökad medvetenhet om klimatrisker kan göra långsiktig upplåning dyrare eller otillgänglig, påverka försäkringskostnader och -tillgänglighet, och minska tillgångsvärden. Detta kan utlösa en omfördelning av kapital och omvärdering av tillgångar. Denna insikt kan inträffa snabbt och kan leda till dominoeffekter."

Följande avsnitt förklarar hur den globala uppvärmningen *redan* påverkar vädret. Följ länkarna för att läsa om hur extremt väder förväntas påverka vår värld [2050](#) eller i [slutet av seklet](#).

Längre och mer intensiva värmeböljor

"Dessa rekord kommer att slås om några år. När det gäller europeiska värmeböljor underskattar alla klimatmodeller den förändring vi ser."

Friederike Otto, docent, klimatprogrammet, University of Oxford

När de globala temperaturerna ökar, blir inte bara en genomsnittlig dag varmare på många platser, men [risken för extremt varma dagar är också större](#), vilket ökar frekvensen och intensiteten på värmeböljorna. Studier har visat att mänskligt orsakad uppvärmning har gjort [farliga värmeböljor betydligt mer troliga](#) och också mer intensiva när de inträffar. Det har nu gjorts mer än [230 studier som undersöker vilka faktorer som bidrar till extremväder](#) runt om i världen och dessa har visat att [95 procent av värmeböljorna blev mer sannolika eller värre av klimatförändringarna](#).

Värmeböljor blir mer intensiva i områden där landet redan är torrt, eftersom torra jordar inte kan absorbera lika mycket värme. Som ett resultat strålas mer värme ut i atmosfären, vilket leder till ännu mer långvarig uppvärmning. Denna oroande återkopplingsmekanism [kan utlösa "mega-värmeböljor"](#). Se [avsnittet om torkande jordar och mega-värmeböljor](#).

Den mega-värmebölja som drabbade Europa 2003 blev minst dubbelt så sannolik på grund av klimatförändringar. Cirka [70 000 fler människor dog](#) än vad som normalt dör under ett år; de allra flesta av dessa dödsfall kan direkt hänföras till de extrema temperaturerna. Den här rekord-värmeböljan hade också en enorm [inverkan på ekosystem i hela Europa](#) och orsakade över 15 miljarder dollar i ekonomiska förluster. En nyare analys från 2014 beräknade att en liknande extrem händelse redan är ungefär [tio gånger mer sannolik än 2003](#) på grund av den uppvärmning som skett under bara ett decennium.

Under den ryska mega-värmeböljan 2010, som var minst [tre gånger mer sannolik på grund av människans klimatförändringar](#), minskade Rysslands veteskörd med 40 procent, vilket

bidrog till en [global brist på vete](#) och en 90-procentig ökning av de internationella spannmålspriserna, som i sin tur [ledde till ekonomiska förluster på mer än 15 miljarder dollar](#).

År 2017 utsattes [157 miljoner fler människor för värmeböljor än 2000](#), och varmare väder bidrog till [förlusten av 153 miljarder arbetade timmar](#) (en ökning med 60 procent från 2000) då arbetare inom bygg-, jordbruks- och andra industrier var tvungna att sluta arbeta, vilket ofta minskar familjens inkomst. [I Indien orsakade värmen att antalet arbetade timmar minskade med nästan 7 procent](#), medan det i England och Wales var [700 fler dödsfall än normalt under en 15-dagars het period i juni och juli](#).

År 2018 drabbades norra halvklotet av aldrig tidigare sedd värme och bränder som ["inte kunde ha inträffat utan mänsklig klimatpåverkan"](#) och minst 224 platser runt om i världen uppmätte rekordtemperaturer. 220 miljoner fler 65-åringar och äldre utsattes för värmeböljor jämfört med 2000, ett nytt rekord. Den outhärdliga värmen som Storbritannien upplevde den sommaren blev [30 gånger mer sannolik](#) på grund av klimatförändringarna. Värmeböljan 2018 i Japan, som ledde till över 1000 dödsfall, var så [allvarlig](#) att forskare sa att det ["inte kunde ha hänt utan global uppvärmning"](#).

Under 2019 [slogs nästan 400 temperaturrekord i 29 länder](#), med [juli som den hetaste månaden någonsin](#). Studier visar att den brännande värmeböljan den sommaren skulle ha varit [extremt osannolik utan klimatförändringar](#). Faktum är att klimatförändringarna gjorde den typ av extrem värme som drabbade Frankrike och Nederländerna den sommaren [upp till 100 gånger mer sannolik](#), medan de rekordhöga temperaturerna i Storbritannien gjordes cirka 20 gånger mer troliga. Efter rekordvärme som ledde till den hetaste dagen som någonsin registrerats i Australien sa Dr Sophie Lewis, klimatforskare vid University of New South Wales: ["Det är inte bara hur ofta vi slår dem \[temperaturrekorden\], det är hur mycket vi slår dem med ... Vi ser nu temperaturer som ligger utanför vad vi förväntar oss på grund av enbart naturlig variation"](#).

Januari 2020 var den [varmaste januari som någonsin registrerats i Europa](#). Sibirien drabbades av en rekord-värmebölja, [cirka 600 gånger mer trolig på grund av klimatförändringar](#). Temperaturer så höga som 38°C uppmättes norr om polcirkeln. Vi har just sett den hetaste maj som någonsin uppmätts och det är nu [större sannolikhet att 2020 blir det hetaste året någonsin än att det inte skulle bli det](#).

Det som är särskilt oroande är att [värmeböljorna som drabbar Europa har varit ännu vanligare och svårare än klimatmodellerna har förutspått](#). Experter säger att [Europa och östra Medelhavet verkar mer känsliga för varmare temperaturer än Afrika och Sydostasien](#), till stor del för att så många äldre människor (som är särskilt utsatta för ökande temperaturer) bor i städer som fångar värme och därför kan vara varmare än omgivande områden.

Det är inte bara människors hälsa utan också infrastruktur som drabbas av ett varmare klimat. Alex Hynes, vd för Skottlands järnväg: ["Storbritanniens järnvägar kan inte längre klara effekterna av klimatkrisen."](#)

Följ länkarna för att läsa om hur intensivare värmeböljor förutspås påverka vår värld [2050](#) eller i [slutet av seklet](#).

Längre och svårare torka

"Uppskattningsvis 3,6 miljarder människor (nästan hälften av världens befolkning) bor redan i områden som potentiellt har vattenbrist minst en månad per år."

FN: s världsrapport om vattenutveckling, 2018

Varmare luft kan hålla mer vattenånga. Detta innebär att i områden där luften redan är torr, gör global uppvärmning det ännu mindre troligt att vattenångan i luften kondenseras för att bilda moln. Det resulterar i minskad nederbörd och ökar risken för torka. För att göra saken än värre: ökande temperaturer gör marken torrare vilket förvärrar effekterna av minskad nederbörd, vilket leder till [längre och djupare torka](#), med stora konsekvenser för den globala livsmedelsproduktionen och tillgången på vatten (se avsnitt om effekterna på [livsmedelsproduktion](#) och [tillgängligheten till vatten](#)).

Den svåra torka som Syrien upplevt mellan 2007 och 2010, som troligtvis [orsakades av global uppvärmning](#), var en [nyckelfaktor som bidrog till utbrottet av det inbördeskrig](#) som startade 2011, vilket i sig utlöste en flyktingkris som fortfarande inte är över.

Västra USA har förlamats av torka de senaste åren. Den ["exceptionella" torkan i Kalifornien mellan 2010-2014](#) blev [mycket mer sannolik på grund av klimatförändringarna](#).

År 2015 minskade en torka i södra Afrika, upp till tre gånger mer sannolik av klimatförändringarna, [jordbruksproduktionen med 15 procent](#), medan en torka i Östafrika 2017, upp till dubbelt så sannolik av klimatförändringarna, [fördrev cirka 800 000 människor i Somalia](#). År 2018 drabbades Kapstaden av en intensiv torka, tre gånger mer sannolik på grund av klimatförändringarna, vilket medförde att hårda vattenrestriktioner infördes och staden var bara dagar från att stänga av vattenförsörjningen: kallad "day zero". Klimatförändringarna gjorde risken för så allvarlig torka från att hända "en gång på 300 år" till "en gång på 100 år".

År 2019 drabbades floden Murray-Darling i Australien av den [hårdaste torkan på 120 år](#) och ön Tasmanien hade sin [torraste januari på 120 år](#). Delar av Zimbabwe hade den [lägsta nederbörden sedan 1981](#), vilket bidrog till att sätta mer än 5,5 miljoner människor i riskzonen för svält. Indien upplevde en hård torka följt av en extrem värmebölja, där [Chennai nästan blev utan vatten när dess reservoarer tömdes](#). Global uppvärmning har också kopplats direkt till den ["megatorka" som för närvarande drabbar sydvästra USA](#), den värsta på över 500 år.

Följ länkarna för att läsa om hur ökad torka och vattenbrist förväntas påverka vår värld [2050](#) eller i [slutet av seklet](#).

Fler skogsbränder

"Vad klimatförändringarna gör är att de förvärrar de förhållanden som gör att skogsbränderna inträffar."

Dr Imran Ahmed, klimatforskare vid Australian National University

De heta, torra förhållanden som orsakas av klimatförändringarna ökar också risken för och spridning av skogsbränder. Faktum är att [varmare år har visat sig ge fler bränder](#), och Lancet Countdown-rapporten från 2019 visade att [människors exponering för skogsbränder har fördubblats sedan 2000](#). Skogsbränder kan också dramatiskt öka luftföroreningarna. (Se [avsnitt om hur vi förorenar vår luft](#).)

Skogsbränder tillhör jordens största naturliga störningar och påverkar ett område lika stort som Indien varje år. Stora skogsbränder i västra USA [har blivit fem gånger mer frekventa sedan 1970- och 80-talet](#), bränner ner över sex gånger så mycket mark och varar nästan fem gånger så länge.

De senaste åren har rekordmånga bränder härjat över hela världen. Storbritannien drabbades av ett rekordstort antal bränder under 2019 som ledde forskare till slutsatsen att klimatförändringarna ["redan har lett till ökad risk för vilda bränder"](#). Detta inkluderade [branden på Saddleworth-heden](#), som brann under Storbritanniens varmaste vinterdag någonsin.

Sommaren 2018 var den [varmaste hittills på norra halvklotet](#), vilket gjorde risken för bränder extremt hög. I Sverige började [säsongen för skogsbränder](#) redan i maj med bränder i Västmanland, och i början av juni brann det på flera ställen i landet. Det kulminerade i juli då 50 simultana skogsbränder förstörde totalt 25 000 hektar skog, [framför allt i södra Norrland](#).

År 2016 brann det i Fort McMurray-området i Kanada, en brand som var [upp till sex gånger troligare på grund av klimatförändringarna](#). Branden förstörde 600 000 hektar skog, [2400 bostäder och byggnader](#), och fick 80 000 människor att fly från sina hem. Skadorna uppskattades till 10 miljarder dollar.

De [förödande skogsbränderna i Australien](#) beräknas nu ha bränt ner 20 procent av Australiens skog, förstört mer än 1500 hem och [dödat över 1 miljard djur](#). Forskare hade varnat i flera år om att ett varmare, torrare klimat skulle bidra till att skogsbränder blir vanligare och mer intensiva.

Skogsbränder har också decimerat mer än [135 000 kvadratkilometer av arktisk skog i Sibirien](#), varav 11 000 kvadratkilometer förstörda på bara tre månader, vilket gör det till den största skogsbranden i Rysslands historia. [Andra stora områden i Arktis brann också](#), från östra Sibirien till Alaska till Grönland, med mer än 10 000 kvadratkilometer skog bränd i Alaska. Thomas Smith, biträdande professor i miljögeografi vid London School of Economics, [säger till USA Today](#): "Det här är bland de största bränderna på planeten, med några som verkar vara större än 380 kvadratkilometer."

Som om inte detta vore nog har dessa arktiska bränder enorma effekter på den globala uppvärmningen. Thomas Smith: "Bränderna brinner genom urgamla kolförråd (torvjord) som släpper ut växthusgaser, vilket ytterligare kommer att förvärra växthusuppvärmningen och leda till fler bränder."

Kanske är det mest allvarliga de, ofta anlagda, skogsbränder som i snabb takt [decimerar stora urskogar](#) i länder som Brasilien och Indonesien. Dessa bränder är extra sorgliga då de

till stor del drivs av västerländsk överkonsumtion av till exempel kött och palmolja. De är dock mindre en följd av, än en orsak till, klimatförändringar.

Mer extrema stormar och översvämningar

*"Det finns en anmärkningsvärd mängd bevis för att vi gör dessa stormar mer skadliga."
Dr. James Kossin, forskare för atmosfärisk forskning, National Oceanic and Atmospheric Administration*

När de globala temperaturerna stiger, orsakar varmare luft och varmare hav en ökning av mängden vatten som förångas från haven. Varmare luft kan också hålla mer vattenånga, dess kapacitet ökar med 7 procent för varje ytterligare 1°C uppvärmning. Det överskott av vattenånga som bildas i luften innebär att när luften så småningom svalnar tillräckligt så att moln bildas, kommer det inte bara att bli [mer frekvent nederbörd än vanligt, men det finns också en större risk att regnet blir kraftigare](#). Detta resulterar i mer extrema regn, stormar och översvämningar, med stora effekter på livsmedelsproduktionen. Faktum är att [18 procent av extrema skyfall kan hänföras direkt till den uppvärmning vi redan har orsakat](#).

Exempelvis ökar extrem nederbörd i hela USA, i nordöstra delen har regnet [ökat med hela 71 procent sedan 1950-talet](#). Denna ökning av nederbörd leder till [värre översvämningar i många områden](#). Efter de blötaste 12 på varandra följande månaderna i USA:s historia i juni 2019 hade Mellanvästern stora översvämningar: [hela Mississippifloden hade högt vatten](#), och en stad fick över 200 dagar av översvämning i följd. Översvämningen försenade sådden och minskade avkastningen av soja och majs över hela regionen, vilket fick en växtbiolog från University of Illinois att säga "[vi lever nu i konsekvensen av klimatförändringarna](#)".

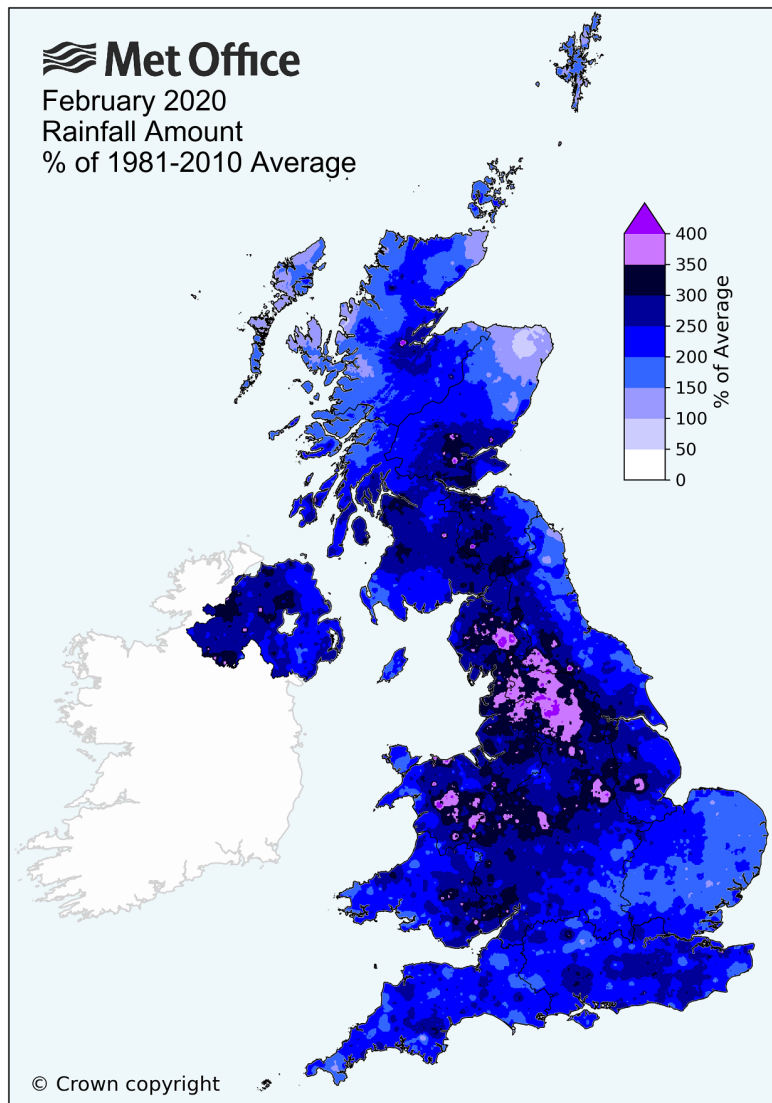
År 2020 har vi redan sett flera rekordstora översvämningar runt om i världen. I början av året förflyttades 175 000 människor i Jakarta efter [de mest intensiva regn som registrerats](#). Japans Kyushu-region upplevde också [rekordregn](#) med mer än 100 mm regn på en timme. Över en miljon människor evakuerades och tusentals fastigheter förstördes. Delar av Kina har också sett sin värsta nederbörd [sedan mätningarna började](#), med 40 miljoner människor som drabbades när 33 floder steg till sina högsta nivåer någonsin, vilket resulterade i stora översvämningar längs Yangtze-floden och orsakade skador för miljarder dollar.

Studier visar att [klimatförändringarna har ökat omfattningen och frekvensen av översvämningar i Storbritannien och andra delar av norra Europa](#), särskilt i delar av norra och västra Storbritannien. UK Met Office rapporterar att klimatförändringarna orsakar att [kraftiga skyfall blir allt vanligare i Storbritannien](#). Extra långa perioder med extrem vinternederbörd i Storbritannien, liknande de som sågs under vintern 2013-14, är nu ungefär [sju gånger mer troliga på grund av klimatförändringar orsakade av människan](#), och de kraftiga regnen i samband med stormen Desmond, [en så kallad extratropisk cyklon](#) som drabbade Storbritannien, Irland och delar av norra Europa 2015, blev cirka [60 procent mer sannolik på grund av mänsklig klimatpåverkan](#).

Storbritannien fick extrema översvämningar i februari 2020, där Met Office förklarade att det var [den våtaste februari som registrerats](#). Tre stormar drabbade Storbritannien med veckor av kraftigt regn och stormar på 30 meter per sekund, och Miljöinstitutet tvingades utlysa [rekordmånga 594 simultana varningar om översvämning i England](#). Vissa regioner fick över

400 procent av sin tidigare normala nederbörd. I östra Yorkshire drabbades 78 hem och företag av svåra översvämningar, med vissa hem nästan helt under vatten. I Wales föll en månads regn på 48 timmar och översvämningen av floden Wye var över en halv meter större än någon sett på 110 år. Miljöinstitutet varnade för att människor i Storbritannien måste bereda sig på "mer frekventa perioder av extremt väder som detta" på grund av klimatförändringarna.

Andelen regn i Storbritannien under februari 2020 jämför med medel för 1981-2010



Årets rekordvåta februari kom efter en serie rekordartade översvämningar över hela Storbritannien föregående november, när flera områden i Yorkshire och Derbyshire drabbades av en månads regn på en enda dag. Floden Don nådde rekordnivåer, och några byar drabbades av en tredje "en gång i livet" -översvämning på 20 år. Mer än 500 hem översvämmades och mer än 1000 fastigheter evakuerades.

Dr John Marsham, som forskar om klimatförändringar vid University of Leeds och National Center for Atmospheric Science, berättar för Yorkshire Evening Post att det extrema vädret

är ett bevis på klimatnödläge: "Det är precis vad vi förväntar oss av vår forskning om klimatförändringar, Storbritannien blir hetare och man kan se det i Met Office-rapporten. Vi är på väg mot katastrofala skador. Det kommer att bli värre och vi måste anpassa oss snabbt. Det vi gör under de kommande tio åren är mycket viktigt för att undvika katastrofala klimatförändringar."

För att göra saken värre har [nästan hälften av världens kustnära våtmarker, som vanligtvis ger naturligt skydd mot stormfloder](#) (liksom att de är viktiga kolsänkor), gått förlorade under de senaste 100 åren, på grund av havsnivåhöjningar, global upphettning, mänsklig aktivitet och extrema väderhändelser. Faktum är att områden med fler våtmarker har betydligt mindre egendomsskador från stormar och översvämningar (se [avsnittet om våtmarker](#)).

Bortsett från de direkta effekterna på människors liv, hem och företag, kan översvämningar också [leda till att farliga kemikalier](#) från gamla gruvor, industrianläggningar och reningsverk spolats upp och sprids ut i floder och på jordbruksmark, vilket utgör ett stort hot mot människors hälsa och mot ekosystemen. Efter översvämningarna i Storbritannien 2012 var [blyhalterna mycket högre i floder och tillräckliga för att döda boskap som betade på marken](#). Efter översvämningarna till följd av orkanen Harvey inträffade [flera läckage från giftiga avfallsplatser](#) runt Houston, och en ny rapport visade att omkring [2 000 liknande platser nära USA:s kust](#) riskerar att översvämmas. Detta kommer att bli ett stort problem i samband med översvämningar i framtiden.

Stormar och översvämningar får också enorma ekonomiska konsekvenser, och vissa försäkringsbolag varnar redan för att de snart kommer att sluta försäkra källare i London, New York och Mumbai.

Det brittiska Miljöinstitutet uppskattade att [översvämningarna i England 2007 kostade 3,2 miljarder pund](#) och att [vinterns översvämningar i Storbritannien 2015 kostade cirka 1,6 miljarder pund](#). Många av de värst drabbade upptäckte att försäkringarna inte täckte hela förlusterna. Upprensningen efter stormarna i Storbritannien i februari 2020 [kostade upp till 360 miljoner pund, och det genomsnittliga hushållet begärde 36 000 pund från sin försäkring](#). UK National Audit Office uppskattar att [för varje pund som spenderas på att skydda samhällen från översvämningar kan cirka 9 pund i skador på egendom liksom större konsekvenser undvikas](#).

Följ länkarna för att läsa om hur mer intensiva stormar, översvämningar och orkaner förutspås drabba vår värld [2050](#) eller i [slutet av seklet](#).

Starkare orkaner

"Otyglade klimatförändringar innebär att vi kommer att se många fler (orkaner som) Harvey i framtiden."

Professor Michael Mann, chef för Pennsylvania State Earth System Science Center

Stigande temperaturer orsakar [högre energi i orkaner](#), så att de blir [mer intensiva](#), producerar [mer nederbörd](#) och orsakar [större stormvågor](#), vilket ökar [risken för större skador](#). Faktum är att andelen tropiska stormar som snabbt har eskalerat till kraftfulla

orkaner har [tredubblats under de senaste 30 åren](#). Tropiska stormar [avviker också från sina vanliga banor](#), vilket innebär att fler kuststäder nu ligger i vägen för dem.

Under de senaste åren har vi sett en serie extremt kraftfulla stormar, inklusive orkanen Patricia 2018, den starkaste stormen som registrerats, med vindar över 320 km/h. Av de sju cyklonregioner som studerats sedan dess, har fem haft sin kraftigaste storm någonsin, [vilket skulle vara extremt osannolikt om det bara vore en slump](#).

En av dessa stormar var tyfonen Haiyan, som drabbade Filippinerna, dödade 8 000 och fördrev 4 miljoner människor på grund av en massiv sju till tio meter hög stormflod. Temperaturerna i nordvästra Stilla havet har [ökat dramatiskt de senaste åren](#), åtminstone delvis på grund av global uppvärmning, vilket skapade förutsättningar för dessa extremt kraftiga stormar.

Orkanen Harvey beräknas ha fördrivit 30 000 människor och orsakat skador på [upp till 125 miljarder dollar](#), vilket gör den till en av de dyraste tropiska stormar som någonsin drabbat USA. Harvey slog rekord för mest nederbörd någonsin från en enda storm i USA, där vissa delar av Houston fick mer än 1,5 m nederbörd. Det har beräknats att 90 000 miljarder liter vatten föll över östra Texas. Forskare som studerade händelsen drog slutsatsen att klimatförändringarna gjorde regnet cirka [8-19 procent mer intensivt](#), eller, för att uttrycka det på ett annat sätt, tre fjärdedelar av de ekonomiska skadorna på grund av den kraftiga nederbörden [berodde på mänskliga klimatförändringar](#).

Bara några veckor efter att Harvey ödelade Texas, förstörde Maria, den starkaste stormen 2017 (en orkan i kategori 5) Karibien inklusive öarna Dominica, St Croix och Puerto Rico och dödade 2 900 människor. Det beräknas vara den tredje dyraste stormen i historien (jämför Harvey och Katrina). Forskare som har studerat den här stormen säger också att klimatförändringarna ökade sannolikheten med [nästan en faktor fem](#) för att denna storm skulle slå rekordet för [extrem nederbörd](#).

År 2019 slog cyklonen Idai till i Moçambique, Zimbabwe och Malawi. Över 600 000 människor blev fördrivna. Bara i staden Beira förstördes nästan 80 procent av bostäderna och den offentliga infrastrukturen, och ett kolerautbrott följde i stormens kölvatten. Den enorma förstörelsen orsakad av cyklonen Idai gör den till den dyraste tropiska cyklonen någonsin i sydvästra Indiska oceanen. På frågan om Idai var kopplad till global uppvärmning sa Dr Friederike Otto från Oxford University: "Det finns tre faktorer i stormar som denna: regn, stormflod och vind. Regnmängden ökar på grund av klimatförändringarna och stormfloderna är allvarigare på grund av havsnivåhöjningen."

Skador från orkaner förvärras av förluster av våtmarker. De senaste förlusterna av våtmarker har [ökat skadorna på egendom från orkanen Irma 2017 med 430 miljarder dollar](#).

Följ länkarna för att läsa om hur mer intensiva stormar, översvämningar och orkaner förutspås drabba vår värld [2050](#) eller i [slutet av seklet](#).

Vad gör global uppvärmning med våra hav, kuster och natur?

Smältande is och stigande hav

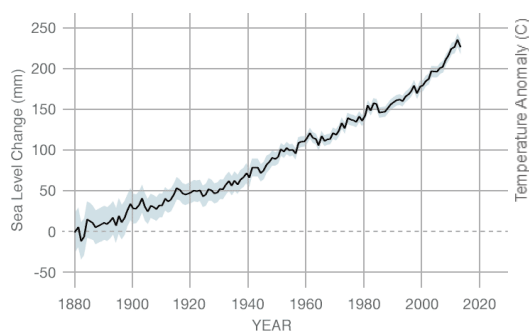
"Havsnivån stiger mycket snabbare och havsisen i Arktis krymper snabbare än vad vi tidigare förväntat oss. Tyvärr visar data oss nu att vi har underskattat klimatkrisen tidigare."

Stefan Rahmstorf, professor i oceanografi, universitetet i Potsdam

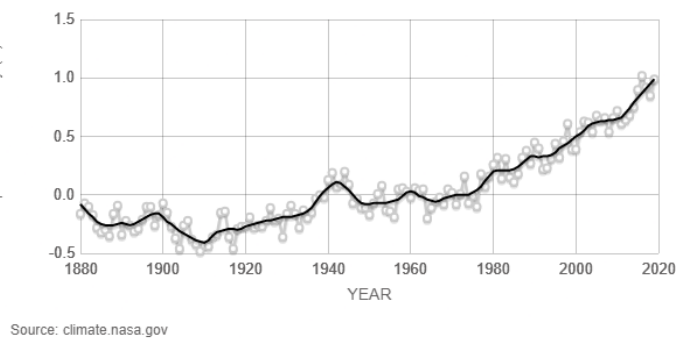
När atmosfären blir varmare värms också vattnet i haven upp. Faktum är att över 90 procent av den värme som fångas i atmosfären lagras i haven. År 2019 nådde värmen i världshaven en ny rekordnivå, vilket bekräftade "oåterkallelig och accelererande" uppvärmning av planeten. Det har beräknats att den värmeenergi som nu absorberas av haven motsvarar mellan 3 och 6 atombomber av Hiroshima-storlek varje sekund.

All denna extra värme får vattnet att expandera och ta mer utrymme, vilket resulterar i höjda havsnivåer.

Förändring av global havsnivå (mm)



Förändring av global temperatur (°C)



Source: climate.nasa.gov

Dessutom leder varmare vatten i haven, tillsammans med varmare luft i atmosfären, till smältning av havsis, inlandsisar och bergsglaciärer. Lyckligtvis påverkas havsnivån inte nämnvärt av att havsis smälter, precis som när en isbit som redan finns i ett glas vatten inte får vattennivån att stiga när den smälter (i verkligheten blir det faktiskt en liten effekt på grund av att vattnet blir mindre salt när havsisen smälter). Men när landbaserade inlandsisar och glaciärer smälter rinner vattnet ut i havet och får havsnivåerna att stiga, precis som om extra isbitar läggs i glaset och sedan smälter.

I Arktis har området som täcks av havsis på sommaren krympt med 40 procent sedan 1979 och minskar nu med en hastighet på 12,8 procent per årtionde. Jämfört med den genomsnittliga utbredningen mellan 1981 och 2010 har vi nu förlorat cirka två miljoner kvadratkilometer havsis, ett område större än Alaska och Kalifornien tillsammans. Från och med juli 2020 var havsisen återigen rekordlåg för årstiden och det befarades att rekordet från 2012 för lägsta utbredning, som alltid sker i september, skulle kunna slås. Det slutade med att 2020 blev året med näst lägsta utbredningen. Isbjörnarna som använder Arktis havsis för att jaga sälar ifrån, tvingas nu leta mat på mark där de har svårt att hitta byte. Dr Steve Amstrup, vetenskaplig chef vid naturvårdsorganisationen Polar Bears International: "Om vi låter förlusten av havsis fortsätta, kommer alla isbjörnar snart att vara borta."

Inlandsisen på Grönland, den näst största i världen, förlorar nu is [sju gånger snabbare än på 1990-talet](#), medan Antarktis har förlorat tre tusen miljarder ton is de senaste 25 åren och förlorar nu [252 miljarder ton per år](#), vilket är [sex gånger mer än för 30 år sedan](#).

Vad som är ännu mer oroande är det faktum att omfattningen och hastigheten på förlusten av inlandsisarna är [snabbare än modellerna har förutspått](#), vilket hotar hundratals miljoner människor med översvämning. Inlandsisen på Antarktis [smälter nu i en snabbare takt](#) och man tror att vissa regioner är på väg att nå en tröskelpunkt, vilket kan leda till att havsnivån ökar åtminstone tio gånger snabbare än vad som observerats nu.

Dr Louise Sime, klimatforskare vid British Antarctic Survey: "Detta resultat bör starkt oroa alla dem som kommer att påverkas av havsnivåhöjningen. Om denna mycket snabba isförlust fortsätter är det möjligt att nya tröskelpunkter kan passeras snabbare än vi tidigare trodde."

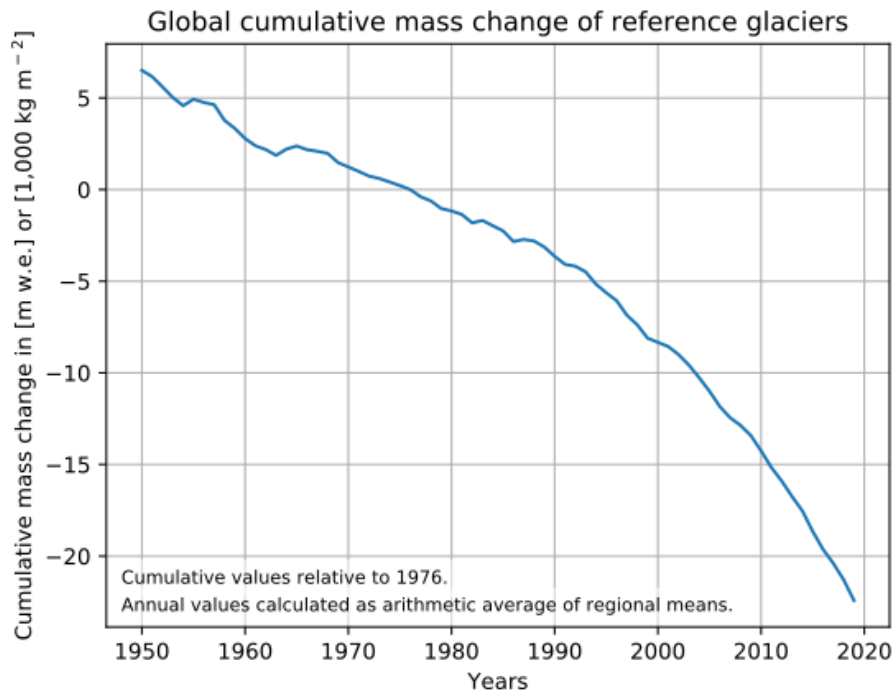
Den "snabbt smältande" delen av inlandsisen visar redan tecken på en ["ostoppbar och oåterkallelig" kollaps](#) som skulle tvinga fram omkring [en meters havsnivåhöjning](#). Faktum är att i januari 2020 avslöjade forskare att [den massiva Thwaites-glaciären på västra Antarktis, känd som "domedagsglaciären", smälter mycket snabbare än experter tidigare hade trott](#), med "enorma konsekvenser" för den globala havsnivåhöjningen. David Holland, professor i atmosfärs- och marinvetenskap vid NYU: "Det är riktigt, riktigt illa. Det är inte en hållbar situation för den här glaciären."

Glaciärer i höga bergsområden smälter också. [Smältning från glaciärer är inte bara den största orsaken till den observerade havsnivåhöjningen sedan 1900-talets början](#), bergsglaciärer lagrar också vatten och släpper ut det under den torra säsongen, vilket gör dem till [en viktig vattenkälla i bergsområden](#). I själva verket täcker avrinningsområden från glaciärtäckta bergskedjor 26 procent av den globala markytan (utanför Grönland och Antarktis) och där bor nästan en tredjedel av världens befolkning. Det finns för närvarande [cirka 1,9 miljarder människor över hela världen som bor nedströms från bergsglaciärer, och är beroende av vatten från dessa glaciärer](#) för bevattning, vattenkraft, hushållens konsumtion och industri och som skulle påverkas negativt om glaciärerna försvann.

År 2018 rapporterade World Glacier Monitoring Service för [30:e året i rad att världens glaciärer hade förlorat is](#). De europeiska alperna har tappat över en miljard ton is sedan år 2000 och [fortsätter att förlora 1,2 procent av sin massa varje år](#). En studie av Himalaya fann att glaciärer där nu smälter dubbelt så snabbt som mellan 1975 och 2000 och [förlorar 8 miljarder ton is om året](#), vilket motsvarar 3,2 miljoner simbassänger.

Anderna uppskattas förlora ännu mer alarmerande [23 miljarder ton is varje år](#), där glaciärer i de tropiska Anderna redan har [krympt med 30-50 procent sedan 1970](#). Till exempel krympte glaciärerna i Bolivia med 43 procent mellan 1986 och 2014. Forskare påpekar att dessa minskande glaciärer uppskattas ["ge 20-28 procent av vattnet till El Alto och La Paz. Därför kommer förlusten av glaciärer att få en betydande inverkan, vilket kommer att märkas särskilt under den torra säsongen, då glaciärravinning står för det mesta av städernas vatten. Glaciärerna och bergens vattensystem stöder också jordbruk, kraftproduktion och naturliga ekosystem i hela regionen."](#)

Sammanlagd global förändring av massa för utvalda referensglaciärer



Förlust av bostäder på grund av stigande hav

"Chocken för oss var att översvämning vid högvatten kunde bli det nya normala under de närmaste 15 åren, vi trodde inte att det skulle vara så snart ... Om du bor vid en kust och inte har sett någon översvämning än, ge det bara några år. Det kommer."

Dr Melanie Fitzpatrick, klimatforskare, Union of Concerned Scientists Climate Program

"[Effekterna av översvämning vid högvatten] händer nu och kommer att vara förödande för kustsamhällen."

Andrew Shepherd, professor i fjärranalys vid universitetet i Leeds

Stigande hav förflyttar redan hundratusentals människor från utsatta kustområden i södra Stillahavsområdet, Indonesien och Bangladesh, och en [förflyttning på grund av klimatkrisen är redan långt gången](#) på platser som Vietnam. Under de senaste sex decennierna har mycket av Isle de Jean Charles, Louisiana, en gång hem för 400 personer, försvunnit på grund av sättningar orsakade av olje- och gasutvinning och nu stigande havsnivåer. I november 2019 rapporterades att fem hela öar i Stilla Havet, delar av Salomonöarna, [nu är helt förlorade på grund av stigande havsnivåer](#), med ytterligare sex öar som har fått stora delar av sin kust eroderad och hela byar förstörda.

Som ett resultat av landsänkning och stigande havsnivåer, orsakade en storm som drabbade Venedig 2019 de [värsta översvämningarna på 50 år](#) och lämnade Markusplatsen under mer

än en meter vatten. Markuskyrkan har bara översvämmats sex gånger under de senaste 1200 åren, fyra av dessa översvämningar inträffade under de senaste 20 åren, varav den sista för bara ett år sedan.

Många kuststäder i USA har nu ofta "störande översvämningar" som inträffar vid högvatten som stänger vägar, blockerar avlopp och skadar infrastruktur. Enligt National Oceanic and Atmospheric Organization har sådana översvämningar ["ökat i USA med i genomsnitt cirka 50 procent de senaste 20 åren och 100 procent de senaste 30 åren."](#) Experter säger att för dem som bor i kustområden [kan översvämningar vid högvatten bli det nya normala under de kommande 15 åren.](#)

Följ länkarna för att läsa om hur stigande hav och ökad översvämning vid kusten förväntas påverka vår värld [2050](#) eller i [slutet av seklet](#).

Effekter på havslivet av uppvärmning

"Om vi inte vidtar åtgärder kommer våra framtida hav att ha färre fiskar och färre valar, och frekventa dramatiska förändringar i den ekologiska strukturen kommer att inträffa, med avsevärda konsekvenser för människor som är beroende av havet."

Dr Éva Plagányi vid Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australien

Forskare har varnat för att [marina värmeböljor sveper över haven "som löpeldar"](#), med extrema temperaturer som dödar mängder av liv i haven och förstör viktiga arter som ger skydd och mat till många andra, såsom havsgräs, kelp och koraller. I själva verket har vi redan garanterat en stor [framtida ökning av marina värmeböljor](#) på grund av [havets långsamma reaktion på atmosfärens uppvärmning](#).

Upprepad värmestress har nu fått [nästan hälften av världens koraller att blekas och sedan dö](#). Tropiska korallrev är några av de viktigaste och mest varierade ekosystemen på planeten, som stöder upp till en miljon andra arter och ger mat, skydd mot stormar och försörjning för nästan en miljard människor.

Michael Mann, professor i atmosfärvetenskap vid Pennsylvania State University: "Vår generation kommer att vara ansvarig för förlusten av ett av de mest majestätiska ekosystemen på jordens yta. Vi bokstavligen ser på när detta naturens underverk dör."

Uppvärmning av haven skadar inte bara havslivet direkt utan orsakar också att syret som vanligtvis löses i havsvatten blir mindre lösligt. Detta leder till områden med [syrebrist](#), vilket kan leda till att havsdjur som bor i dem kvävs. Avrinning av näringsämnen från jordbruk och avlopp förvärrar syrebristen ytterligare i kustvatten genom att orsaka alg tillväxt. Denna algblomning blockerar solljus från att nå växter under ytan, vilka dör och äts upp av bakterier som då förbrukar syret i vattnet, en process som kallas eutrofiering.

Under de senaste 70 åren har områden i havet med låg syrehalt [vuxit med mer än 4,5 miljoner kvadratkilometer](#), ett område som är ungefär lika stort som hela EU, medan antalet "döda zoner" i havet (områden med extremt låg syrenivå) [har ökat med en faktor 10](#).

Följ länkarna för att läsa om hur mer förödande förlust av orörd natur förväntas påverka vår värld [2050](#) eller i [slutet av seklet](#).

Koldioxidens inverkan på havslivet

En annan följd av de ökande utsläppen av växthusgaser i haven är att överskott av koldioxid i atmosfären löses upp i havsvatten, vilket gör det surare. Faktum är att [mer än en tredjedel av den koldioxid som släpps ut i atmosfären absorberas av haven](#). Ökad försurning [påverkar marint liv](#), från skaldjur som musslor och ostron till hela samhällen av korallrev, genom att mineraler som de behöver för att odla sina skal och skelett försvinner. Detta [har dominoeffekter på överlevnaden för och spridningen av en mängd olika arter](#).

[Haven är nu 30 procent surare](#) i förhållande till början av den industriella eran, vilket gör dem [surare än någonsin de senaste 65 miljoner åren](#). Idag sker försurning av havet ungefär [tio gånger snabbare än någonsin under de senaste 300 miljoner åren](#), vilket äventyrar havssystemens förmåga att anpassa sig.

Effekter av uppvärmning på landbaserat djur- och växtliv

”Personligen tycker jag att resultaten är alarmerande. Arter försöker anpassa sig till en föränderlig miljö, men de kan inte göra det i tillräckligt snabb takt för att säkerställa att bestånden är livskraftiga. Klimatförändringar har redan orsakat oåterkallelig skada på den biologiska mångfalden, vilket framgår av resultaten i denna studie. Det faktum att arter kämpar för att anpassa sig till den nuvarande klimatförändringen innebär att vi måste vidta åtgärder omedelbart för att åtminstone stoppa eller minska hastigheten.”

Viktoriiia Radchuk, Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research i Tyskland

Landbaserade djur är extremt känsliga för klimatförändringar. Detta beror på att vilda arter under miljontals år har utvecklats till finjusterade anpassningar som gör att de kan leva i det specifika klimatet i sin lokala miljö. Till exempel är många anpassade för att leva vid vissa temperaturer och med vissa mängder nederbörd. De är också mycket känsliga för förändringar i den dagliga och säsongsmässiga variationen i dessa faktorer. Faktum är att det lokala klimatet är den främsta faktorn som styr var arter lever.

Det innebär att när klimatet förändras på en viss plats i världen, har det direkta och kraftfulla effekter på det lokala växt- och djurlivet.

Vi ser redan många förödande och direkta effekter av klimatförändringar på naturen, till exempel träd som dör när de inte får tillräckligt mycket vatten och [djur som förlorar sin förmåga att söka efter mat på grund av värmestress, vilket leder till lokal utrotning](#).

Vi ser också effekter på grund av förändringar i årstiderna, till exempel de tidiga vårarna som vi upplever i vissa delar av världen. Problemet är att sådana förändringar i säsongsvariationer upplevs ojämnt av olika arter, vilket leder till felaktiga matchningar i tidpunkten för viktiga livshändelser för djur och växter. Till exempel kommer [pollinerande insekter ut ur vinterdvala innan blommor dyker upp, och fåglarnas flytt stämmer inte med tillgången på mat, vilket leder till dålig reproduktion och död](#).

Eftersom extrema väderförhållanden ökar i intensitet och frekvens på grund av klimatförändringarna lider dessutom vilda växter och djur av händelser som torka, bränder och översvämningar. Dessa händelser i sig driver vissa arter mot utrotning. De intensiva skogsbränderna i Australien i början av 2020 har förstört livsmiljöerna för många arter, [med minst 50 sällsynta djur och växter som har förlorat över fyra femtedelar av sina livsområden](#). [Över 1 miljard djur](#) dog i samband med bränderna, och man fruktar att detta, i kombination med förlust av livsmiljöer, kommer att leda till [lokal utrotning av arter unika för Australien, som koala](#).

Med tanke på att dagens klimat förändras så snabbt att det inte finns tid för djur och växter att anpassa sig, är ofta det enda alternativet för arterna att försöka flytta för att leta efter nya områden som har ett lämpligt klimat för dem att leva i. Detta kan låta enkelt, men i ett snabbt föränderligt klimat måste arter flytta sina regioner anmärkningsvärt snabbt. Även bland däggdjur på land, som är mycket mer rörliga än växter eller insekter, uppskattas det att i bästa fall 30 procent av arterna inte kommer att kunna flytta tillräckligt snabbt för att hålla jämna steg med klimatförändringarna. Medan vissa arter verkligen börjar flytta, sker det i allmänhet långsammare än klimatet förändras och det finns många arter som inte flyttar, eller som bara flyttar mycket långsamt.

En ytterligare utmaning för att djur och växter ska kunna byta område är att organismer inom ett ekosystem behöver ha med sig andra mycket specifika arter som de lever tillsammans med. Till exempel förlitar sig växter på sina pollinatörer, rovdjur på sitt byte och växtätare på de växter de äter. Så om olika organismer i ett ekosystem inte kan förändras eller flytta i samma takt kommer ekologiska samhällen att bli instabila.

Även om arter skulle kunna förflytta sig har dessutom många av de svalare eller mer skyddade platserna på jorden (som djur och växter kan använda för att ta tillflykt till från ökande temperaturer) nu förstörts, fragmenterats eller koloniserats av mänskliga aktiviteter. Det finns också djur som kräver förhållanden med extrem kyla för att de ska överleva. När de globala temperaturerna stiger snabbt finns det ingenstans på jorden för dem att fly till. Till exempel står isbjörnar vanligtvis på flytande isflak när de letar efter sälar i de iskalla norra haven. På grund av stigande temperaturer smälter dock isen så snabbt att de nu tvingas gå eller simma enorma sträckor för att komma till kvarvarande is eller för att söka efter mat på land där de har svårt att hitta byte. Vissa isbjörnar har börjat röra sig söderut och leta efter mat på platser där människor bor. I februari 2019 invaderade [50 isbjörnar den ryska avlägsna staden Belushya Guba](#). Videor som publicerats på sociala medier visade de smutsiga, svältande djuren som letade igenom soptunnor, grävde i soptippar och till och med strövade runt i byggnader. Havsis och landbaserade istäcken är också avgörande för organismer som valar, sälar och havsfåglar.

Landbaserat djurliv påverkas inte bara enormt av klimatförändringar utan också av markförstöring, avskogning, föroreningar och överkonsumtion. För mycket mer information om de förödande effekterna som människor redan har på naturen, se [avsnittet om hur vi förstör vår natur](#).

Följ länkarna för att läsa om den katastrofala förlusten av orörd natur som vi förväntar oss [2050](#) och i [slutet av seklet](#).

Del 3: Läget i landet... Vilka andra skador gör vi på vår planet?

Hur förstör vi vår mark och våra vatten?

“Vi har ett ansvar mot kommande generationer att lämna ifrån oss en planet som är hälsosam och beboelig för alla arter”
Sir David Attenborough

Förlust av naturresurser

75 procent av världens mark har blivit avsevärt förändrad genom mänskliga aktiviteter som industri och jordbruk. Bara 13 procent av världens hav återstår i vilt tillstånd, fria från mänsklig påverkan och exploatering. Idag extraheras ungefär 60 miljarder ton globalt per år av förnybara och icke-förnybara resurser från ekosystemen, nästan dubbelt så mycket som 1980. Enligt en del studier producerar vi avfall och förbrukar jordens resurser 70 procent snabbare än de kan absorberas eller ersättas, så att den årliga ekologiska budgeten är förbrukad i augusti varje år.

Avskogning

”Det är mycket viktigt att fortsätta att upprepa dessa farhågor [om Amazonas]. Det finns ett antal tröskelpunkter som inte ligger långt bort. Vi kan inte se exakt var de är, men vi vet att de är mycket nära. Det betyder att vi måste göra saker rätt redan nu. Tyvärr är det inte vad som händer. Det finns till och med människor som förnekar att vi har ett problem.”
Philip Fearnside, Professor vid Brasiliens nationella institut för forskning om Amazonas

Sedan jordbruket började för omkring 12 tusen år sedan har antalet träd i världen minskat med 46 procent, det är en förlust av en häpnadsväckande mängd, tre tusen miljarder träd. Skogstäckningen är nu bara 68 procent av vad den var under förindustriell tid och ca 15 miljarder träd avverkas varje år. I den tempererade zonen har vi bara kvar 1 - 2 procent av den ursprungliga skogstäckningen. Tropisk avskogning drivs huvudsakligen av vårt behov av fyra varor: nötkött, sojaböner, palmolja och träprodukter. Palmolja finns i massor av populära produkter som tvål, schampo, choklad, bröd och till och med chips. Palmolja är också en kontroversiell ingrediens i biobränsle.

I Amazonas, hemvist för en av tio kända arter, har en dödlig kombination av människors skogsbränning och klimatförändring resulterat i att nästan en femtedel av regnskogen förstörts: 17 procent av hela Amazonas och närmare 20 procent av den brasilianska delen av Amazonas. Avskogningen av brasilianska Amazonas sker nu snabbare än tre fotbollsplaner i minuten och pressar världens största regnskog mot en farlig tröskelpunkt där den inte kan återställas när denna punkt har passerats. Bara i juni 2019 förlorades ett skogsområde med större yta än hela Londonområdet.

Avskogning leder inte bara till en fara för jordens naturliga förmåga att skydda oss från klimatförändringarnas förödande effekter, den gör faktiskt uppvärmningen värre. Naturliga processer som trädens tillväxt tar bort ungefär hälften av människans årliga utsläpp av

[koldioxid](#). På så sätt fungerar träd som något som kallas en "kolsänka". Ju färre träd desto mindre koldioxid kan de suga upp.

Ny forskning har visat att [träden i tropikerna tar upp en tredjedel mindre kol än de gjorde på 1990-talet](#) beroende på högre temperaturer, torra och avskogning. Simon Lewis, professor i geografi vid Leeds universitet: "Vi har funnit att en av de mest oroande effekterna av klimatförändringen redan har börjat. Denna ligger årtionden före även de mest pessimistiska klimatmodellerna. Människan har än så länge haft tur då tropiska skogar rensar upp massor av våra föroreningar, men de kan inte fortsätta göra så i det oändliga. Vi behöver tygla utsläppen från fossila bränslen innan den globala kolcykeln börjar arbeta emot oss. Tiden för handling är nu."

Problemet förvärras av att enorma mängder lagrat kol släpps *tillbaka ut* i atmosfären när avverkade träd bränns. Det har beräknats att avverkning av kolrika skogar ger lika stora utsläpp varje år som 600 miljoner bilar. Den globala [avskogningen står i själva verket för nästan en femtedel av alla utsläpp](#) av växthusgaser.

Ny oroande forskning har avslöjat att upp till [en femtedel \(20 procent\) av regnskogen i Amazonas nu släpper ut mer koldioxid än den absorberar](#), vilket antyder att Amazonas kan vara i början på en avgörande "tröskelpunkt" efter vilken skogen skulle förlora sin förmåga att förnya sig själv. Författarna hade tidigare beräknat att en [tröskelpunkt skulle kunna inträffa vid omkring 20 - 25 procents avskogning](#) (se avsnittet om [tröskelpunkter](#)). De varnar för att mer än hälften av Amazonas kan omvandlas från regnskog till savann inom de närmsta 30 åren. Dessutom har en annan studie visat att det är möjligt att [hela Amazonas snabbt kommer att förfalla och gå från en 'kolsänka' till en 'kolkälla' inom de kommande årtiondena](#).

Om skogar blir *kolkällor* snarare än *kolsänkor* så skulle [deras roll slå om från att sakta ner klimatförändringarna till att förstärka dem](#).

Urskogar och annan skogsmark gör mer än att fånga upp kol. De är också viktiga över hela världen för att [förhindra översvämning, stoppa jorderosion, rena luft och vatten, ge hemvister för vilda djur samt föda och andra resurser för lokalbefolkningen](#). Tropiska regnskogar är de områden på jorden som har störst biologisk mångfald. Att förlora dessa skogar skulle bidra starkt till förlust av andra arter.

Det är lätt att se avskogning som enbart ett utländskt problem som inte har att göra med Sverige. Tyvärr är verkligheten en annan. Vi avverkar fjällnära skogar med deras stora biologiska mångfald och förmåga att absorbera koldioxid. Vårt kommersiella skogsbruk som bygger på avverkning och nyplantering är inte stort bättre än omvandling av tropisk regnskog till [palmoljeplantage](#).

Intensivt jordbruk

Intensivt jordbruk är den klart [största drivkraften för global avskogning och förlust av orörd natur och medför allvarliga skador på mark och vatten](#).

Våra jordar innehåller [70 procent av jordklotets landbaserade kol](#). Men när marken plöjs upprepade gånger så försämras förmågan hos smådjur och mikroorganismer i jorden att

lagra kol och stora mängder frigörs till atmosfären i form av koldioxid. Motsatsen, att packa jord, t.ex. genom mänsklig trafik eller djurhjordar, minskar också jordens kapacitet att lagra kol genom att det skapas syrefria områden i jorden. (Se [avsnittet om jordförstöring](#))

Intensivt jordbruk kan också leda till uttorkning av torvmossar, som [lagrar dubbelt så mycket kol](#) som världens skogar. (Se [avsnittet om förlust av våtmark, torvmossar och andra naturliga ekosystem](#))

Därutöver kan nitrater som släpps ut från konstgödsel förstöra naturlivet i mindre floder och sjöar genom en process som kallas eutrofiering (övergödning). Bekämpningsmedel i jordbruket är dessutom en [starkt bidragande orsak till att pollinatörer](#) som bin och fjärilar minskar. Globalt har det skett en femdubbling i användningen av bekämpningsmedel sedan 1950, med över 4 miljoner ton som sprutas ut årligen. Undersökningar i USA visade att toxiciteten (giftigheten) i insekternas miljö ökade 48-faldigt från 1992 till 2014.

IPCC uppskattar, om hela skalan av matproduktion räknas in, från odling av grödor till transport och förpackning, att upp [till 37 procent av alla utsläpp av växthusgaser kommer från det globala systemet för livsmedelsproduktion](#). En övergång till mindre intensiva jordbrukstekniker som kräver mindre tungt maskineri, mindre konstgödsel och mindre internationella transporter, skulle inte bara ge en kraftig påverkan på globala utsläpp av växthusgaser utan också hjälpa till att återställa jordar och naturliv. Metoder som ekologiskt [jordbruk kan minska skadan på naturen och utarmningen av jord samt gynna arter som pollinatörer](#), men detta måste kombineras med ändrad kosthållning för att kompensera för mindre skördar.

Boskapsskötsel

“Ingenting kan egentligen jämföras med nötkött, lamm, fläskkött och mejeriprodukter – dessa produkter befinner sig i en egen liga när det gäller den skada som de gör för miljön, för nästan varje miljöaspekt vi följer upp”

Dr. Joseph Poore, miljöforskare vid University of Oxford

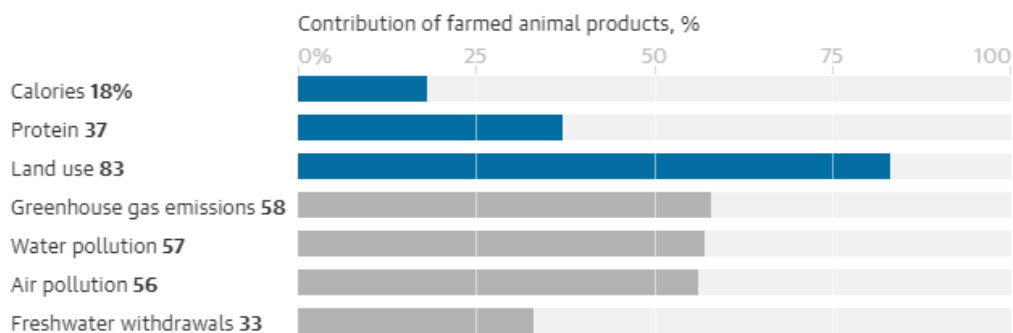
För närvarande används en massiv del av världens isfria mark, [26 procent, som betesmark för boskap](#) medan [ett område lika stort som Panama förloras varje år för att användas för boskapsproduktion](#).

Dessutom har boskap en väldig påverkan på den globala uppvärmningen. För det första, den enorma mängd land som krävs för betesdjur och odling av djurfoder som anskaffas genom att avverka kolrika skogar, vilket leder till att koldioxid släpps tillbaka till atmosfären. För det andra, kor och får avger en enorm mängd metan, en kraftfull växthusgas, när de rapar och fiser. På en enda dag producerar [1,5 miljarder kor i världen omkring 680 miljarder liter metan](#) (en del beräkningar pekar mot 500 – 650 liter per ko, dvs. 975 miljarder liter totalt!). För det tredje, boskap [svarar för 65 procent av alla människorelaterade utsläpp av lustgas \(dikväveoxid\)](#) på grund av att gödsel används för att odla foder samt från produktionen av animaliskt avfall. Lustgas är en extremt kraftfull växthusgas som är nästan 300 gånger mer potent än koldioxid. Se även [avsnittet om växthusgaser](#).

Att ersätta animaliska produkter med växtbaserade produkter och låta den frigjorda marken växa tillbaka skulle motsvara en minskning av de [globala utsläppen av växthusgaser med häpnadsväckande 28 procent](#). (Det hävdas ofta att det är närmare 50 procent, men det resonemanget är vetenskapligt bristfälligt, vilket förklaras i [denna blogg](#).) Avskogningen, kornas rapande och fisande och gödningsämnen producerar [mer växthusgaser än alla världens bilar, lastbilar och flygplan tillsammans](#).

Att hålla boskap är dessutom ett extremt ineffektivt sätt att använda världens mark och dess begränsade resurser för att föda oss. [Mer än fyra femtedelar av världens åkermark används för boskap, men boskap förser oss med mindre än en femtedel av världens kalorier](#) – och bara omkring en tredjedel av proteinet. Det handlar inte bara om landet som tas upp av djuren själva. [En tredjedel av världens åkermark används för närvarande för att odla foder till dessa djur](#). Det skulle vara mycket mer effektivt att använda dessa grödor till livsmedel för människor: Ungefär 90 procent av energin förloras i varje led i kedjan av födoämnen, så vi kan mätta många fler människor genom att äta skörden direkt i stället för att använda den till att föda boskap och sedan äta boskapen.

Bidrag från animalisk föda till olika processer
More than 80% of farmland is used for livestock but it produces just 18% of food calories and 37% of protein



Guardian Graphic | Source: Poore and Nemecek, Science

Beräkningar har gjorts som visar att vi skulle frigöra [76 procent av världens jordbruksmark för återskogning, återställning av arters livsmiljöer och andra mindre intensiva former av jordbruk](#), om vi slopade boskapen och ersatte kalorierna med växtprodukter.

Boskapsuppfödning förbrukar också värdefulla vattenresurser. Att producera ett kilo nötkött kräver 50 gånger mer [vatten än ett kilo tomat, kål eller potatis](#) och ett kilo kyckling [kräver 14 gånger mer](#).

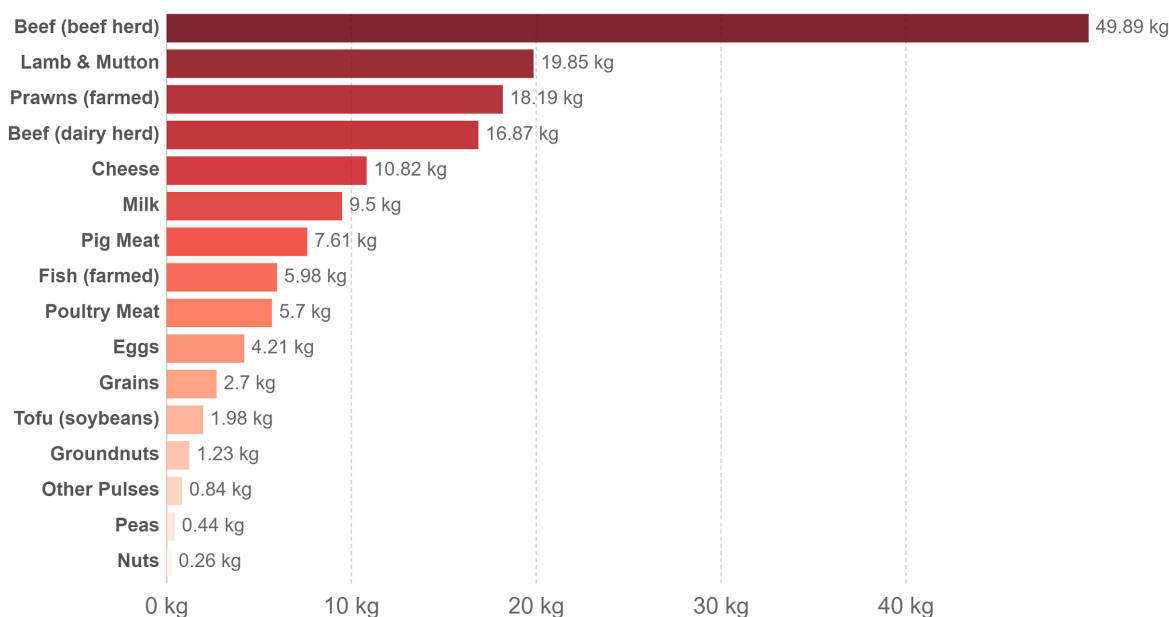
Uppfödning av nötboskap är särskilt dåligt för planeten. Det handlar inte bara om att kor tar upp en enorm mängd markyta. [För varje 100 gram protein släpps det ut upp till 105 kilo växthusgaser vid nötköttsproduktion](#), med tofu produceras mindre än 3,5 kg och med nötter, ärtor och linser ännu mindre. Betande kor eller ekologisk produktion hjälper inte mycket: det kan faktiskt göra det *värre* eftersom mycket mer mark går åt, även om det kanske är bättre för korna att låta dem gå fritt.

Utsläpp av växthusgaser från 100 g protein från olika födokällor

Greenhouse gas emissions per 100 grams of protein

Our World
in Data

Greenhouse gas emissions are measured in kilograms of carbon dioxide equivalents (kgCO₂eq) per 100 grams of protein. This means non-CO₂ greenhouse gases are included and weighted by their relative warming impact.



Source: Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Additional calculations by Our World in Data.

Note: Data represents the global average greenhouse gas emissions of food products based on a large meta-analysis of food production covering 38,700 commercially viable farms in 119 countries.

OurWorldInData.org/environmental-impacts-of-food • CC BY

Utarmning av jorden

“Matjord förloras snabbt men tar årtusenden att återställa och detta utgör ett av de största globala hoten för jordbruket”

Duncan Cameron, Professor of Plant and Soil Biology at the University of Sheffield

Ökad avskogning, överutnyttjande och användning av kemikalier orsakar också stor skada för våra jordar. Processen förvärras av ökningen av extrema väderhändelser som extrema regn som leder till att jordens bördiga toppskikt sköljs ner i floderna eller ökad erosion beroende på torka, vind eller hög temperatur.

Erosion leder till att 25 till 40 miljarder ton av bördig matjord försvinner år och en tredjedel av åkrarna klassificeras nu som måttligt eller högradigt försämrade. Det kan ta omkring 500 år att skapa bara 2,5 cm matjord, ändå förlorar vi jord 10 – 100 gånger snabbare än den kan återskapas. Detta problem förvärras av faktumet att dagmaskar, varelser som vanligen har en nyckelroll i återställningen av skadad jord, inte kan kompensera för förlusten av frisk jord då 80 procent eller mer av dem har försvunnit på grund av de kemikalier som används i intensivt jordbruk. Storbritannien har några av de mest förstörda jordarna i världen, där nästan 85 procent av bördig torvjord i East Anglia har förlorats sedan 1850, och resten riskerar att förloras under kommande 30 – 60 år.

95 procent av det vi äter förutsätter bra matjord, så försämringen av jordarna har en enorm påverkan på den globala livsmedelsproduktionen, se avsnittet om [mänsklig påverkan på den globala livsmedelsproduktionen](#).

Förlust av jordens ytskikt leder också till ökade föroreningar, översvämningar och ökenbildning.

Jordförstöring har också en dominoeffekt på den globala uppvärmningen. Jordarna lagrar ungefär [70 procent av planetens landbaserade kol](#), mest från döda växter eller animaliskt stoff, som bearbetas och omsätts av smådjur och mikroorganismer, som daggmaskar, bakterier och svampar. En enda sked matjord innehåller 6 miljarder mikroorganismer. Men när jorden plöjs upprepat eller trycks ihop av tunga maskiner eller boskap, så äventyras förmågan hos jordens biologiska samhällen att lagra kol och enorma mängder skickas tillbaka till atmosfären i form av koldioxid. (Se avsnittet om [intensivt jordbruk](#)).

Det har uppskattats att [jordbruksmarken globalt har förlorat upp till 75 procent av det kol den lagrade innan den började användas för jordbruk](#). Eller kanske ännu mer än så.

Förlust av gräsmarker, mangrove, våtmarker och torvmossar

Människor har [orsakat skador i alla världens naturliga ekosystem](#), inklusive våtmarker, gräsmarker, berg, tundra, floder, kustområden och hav.

Naturliga och nära naturliga artrika gräsmarker är några av de mest skadade ekosystemen på jorden, där mer än 80 procent av deras yta har förlorats bara i norra Europa och Nordamerika under det senaste seklet. Dessa gräsmarker är värdar för en unik mängd arter och kan ligga till grund för lågintensiv boskapshållning såväl som att bidra med rent vatten och resurser för fattiga samhällen på landsbygden.

Varje år [förstörs en yta av kustnära ekosystem som är större än New York City, nära en miljon hektar](#), vilket innebär att en viktig buffert mot extremväder för kustnära samhällen försvinner och släpper ut koldioxid i atmosfären.

Dessutom har mer än [85 procent av de våtmarker som fanns under 1700-talet nu förlorats](#), beroende på en kombination av naturliga faktorer (förstärkta av klimatförändringarna) och mänsklig aktivitet som jordbruk och landsbygdsutveckling, där 50 procent av våtmarkerna har försvunnit under de senaste 100 åren och [35 procent sedan 1970](#). Våtmarker är extremt viktiga för vår planet eftersom de ger naturligt skydd mot översvämningar, skyfall och orkaner, likväl som de fungerar som kolsänkor. De typer av våtmarker som finns i kustområden är marskland, sumpskog, sumpmark och mangroveträsk.

Bara i USA täcker [kustnära våtmarker ca 160 000 kvadratkilometer](#) och varje kvadratkilometer uppskattas ge ett [egendomsskydd som är värt 1,8 miljoner dollar](#) i genomsnitt. Det ger USA ett stormskydd värt uppskattningsvis 288 miljarder dollar varje år. Ändå [förlorades i genomsnitt 320 kvadratkilometer våtmark per år](#) mellan 2004 och 2009 längs USA:s kuster. Nyligen inträffade förluster av våtmark har uppskattats [öka egendomsskador från orkanen Irma år 2017 med 430 miljoner dollar](#).

En stor del av världens mangroveskogar, [35 procent](#), kan ha förlorats mellan 1980 och 2000 och hotas nu av utrotning. Mangrove hör till de [mest produktiva ekosystemen i världen och tillhandahåller en unik livsmiljö för många arter](#) och många nyttigheter för människor som kustskydd och fiskevatten. De är också en viktig kolsänka. Trots att bara 0,7 procent av världens skogar är kustnära mangrove så lagrar de upp till 4 gånger mer kol än tropiska skogar och ger nyttigheter som är värda 2 700 miljarder dollar varje år. [Nära en tredjedel av världens kvarvarande mangrove har förlorats](#) sedan år 2000 och det lagrade kolet har släppts tillbaka till atmosfären.

Skadade torvmossar, en typ av våtmark som förekommer i nästan varje land i världen och utgör nästan hälften av världens våtmarker, [svarar för omkring 10 procent av de globala utsläppen av växthusgaser](#). Trots att torvmossar bara täcker tre procent av världens landyta är de den största naturliga organiska kolsänkan på land och lagrar [dubbelt så mycket kol](#) som alla världens skogar. [Stora mängder koldioxid frigörs](#) när torvmossar torkar ut beroende på den globala uppvärmningen eller vid utdikning för jordbruk.

Hur förorenar vi våra vatten?

Vi förorenar också våra vatten allvarligt. Efter 1980 har [plastavfallet ökat tiofaldigt](#), nu uppskattas [300 kilo plast stjälpas i havet varje sekund](#). Summan av detta blir en överväldigande mängd av 4,8 – 12,7 miljoner ton av plastprodukter som hamnar i havet varje år. Plastföroreningar har lett till att det finns mer än [100 miljoner bitar makroplast bara i 12 regionala hav världen över](#) och 51 000 miljarder partiklar av mikroplast som flyter på havsytan globalt. En aktuell studie fann att [vid kusten intill Oregon, USA, innehöll ett genomsnittligt ostron 11 små bitar av plast](#). Nästan alla dessa bitar av mikroplast kom från tygfibrer eller kasserade fiskeredskap.

Dessvärre är inte återvinning nödvändigtvis svaret på detta problem. En chockerande stor del av den 'återvunna' plasten hamnar till slut [i havet, grävs ner som sopor eller till och med förbränns](#). Det finns nu områden i haven där enorma mängder plast samlas på ett ställe till följd av oceanströmmarna, vilket resulterar i enorma ["soptippar i havet"](#). Ett exempel är 'Great Pacific Garbage Patch' som ligger halvvägs mellan Hawaii och Kalifornien och innehåller mer än 1 800 miljarder bitar av plast, väger mer än 43 000 bilar och är tre gånger Frankrikes storlek.

Plast är inte den enda föroreningen i våra hav och insjöar. Insektsgifter, växtgifter, rengöringsmedel, industriella kemikalier, olja och avloppsvatten finner också vägar in i våra vatten, liksom jord som eroderar från marken på grund av mänskliga aktiviteter. Mer än [80 procent av avloppsvattnet från mänskliga aktiviteter släpps ut i floder och hav utan att rensas från föroreningar](#). Nitrat från gödning som används i jordbruket är nu den [vanligaste kemiska föroreningen i grundvattnet](#). Lika mycket [kväve produceras nu årligen genom mänsklig aktivitet som genom alla naturliga processer](#) tillsammans. Dessa nitrater kan hitta sin väg in i sjöar och kustnära hav, och tillsammans med fosfater, orsaka algbloomning som förgiftar vattnet och dramatiskt reducerar tillväxten hos växter och fiskar genom en process som kallas eutrofiering (övergödning). Därutöver [dumpas årligen 300 – 400 miljoner ton av giftiga tungmetaller, lösningsmedel, giftigt slam och annat avfall från industrier](#) i världens hav och vattendrag. Översvämningar kan förvärra detta problem då den kan orsaka att kemikalier från gamla gruvor sveps med och dumpas i floder och på åkermark.

Hur förorenar vi vår luft?

“Det finns en luftförorenings-pandemi”

Professor Thomas Munzel, Specialist i Interventional Cardiology, Risk Factors and Prevention, University Medical Centre of Mainz

Enligt Världshälsoorganisationen (WHO) andas en häpnadsväckande **mängd människor, nio av tio, förorenad luft** (luft som innehåller höga nivåer av föroreningar). De flesta föroreningar vi utsätts för kommer från förbränning av fossila bränslen. Luftföroreningar är den **största miljörelaterade orsaken till sjukdom** och förtida död i världen och svarar för uppskattningsvis **7 miljoner förtida dödsfall varje år**, där 4,8 miljoner dör av föroreningar utomhus och resten av föroreningar i bostaden. Totalt sett dödar luftföroreningar fler människor varje år än rökning.

Källorna till luftföroreningar varierar över världen. Trafikutsläpp är på många platser numera den främsta källan till luftförorening, men andra viktiga källor inkluderar **industrier, koleldade värmekraftverk, jordbruk och hushåll**. Människor utsätts också för luftföroreningar i sina egna hem genom att elda med fossila bränslen inomhus och med biomassa som trä för matlagning, belysning och uppvärmning. Skogsbränder försämrar också luften dramatiskt i vidsträckta områden.

Giftig luft medför nästan **800 000 förtida dödsfall årligen runt om i Europa**. I Storbritannien resulterar luftföroreningar i **28 000 till 36 000 förtida dödsfall årligen** och mer än 60 procent av befolkningen i England lever i områden som **överskrider WHO:s legala gränser för luftföroreningar**, med mer än **40 städer i Storbritannien** som ligger på eller överskrider dessa gränser.

Bara i **London lever två miljoner människor med olagligt giftig luft**, varav mer än 400 000 är barn, och 32 av 33 stadsdelar överskrider lagliga gränsvärden för luftkvalitet. Luftföroreningar i London har uppskattats leda till 24 människors död varje dag. En granskning visade att kostnaden för luftföroreningarnas **hälsokonsekvenser troligen överskred uppskattningar om 8 till 20 miljarder pund** (UK's Environment Audit Committee).

I Sverige, som har bland de lägsta halterna av luftföroreningar i Europa, beräknas **7 600 personer dö i förtid varje år** på grund av exponering för kvävedioxid och partiklar. Hälsoeffekterna som detta ger upphov till kostar samhället 56 miljarder kronor varje år.

För mer information, se avsnittet om **hot mot hälsan från luftföroreningar**

Hur förstör vi vår natur?

Varför ska vi bry oss om förlusten av arter?

Det handlar inte bara om att andra arter har samma rätt att existera som vi, **naturen stöder också mänskligt liv på jorden på en mängd olika sätt**. Insekter pollinerar våra grödor och många olika djur äter de skadedjur som annars skulle förstöra skördarna som vi är beroende

av. Djur, mikrober och svampar bryter ned och omvandlar dött stoff, berikar våra jordar och återvinner näringsämnen. Livskraftiga områden med vilda växter kan förebygga översvämningar, stabilisera jorden och förse oss med rent vatten och ren luft. Våtmarker vid kusten och mangroveskogar ger skydd mot stormvågor och översvämning från havet (se avsnittet om [förlust av gräsmarker, mangrove, våtmarker och torvmossar](#)).

De flesta mänskliga samhällen är helt eller delvis beroende av vild föda från havet och hela [3 miljarder människor världen över är beroende av vildfångad eller odlad fisk och skaldjur som främsta källa till protein](#). I många delar av världen hämtar människor vild mat, mediciner och bränsle från naturliga ekosystem. Och, som tidigare beskrivits, är träd och andra växter kritiska för att fånga upp kol och lagra det i sin stomme eller i jorden.

Skogsefanter, liksom andra stora fruktätare, spelar en viktig roll i att [skydda oss från klimatförändringarna, genom sin roll som "skogsträdgårdsmästare"](#). Genom att äta låga buskar tunnar de ut skogen och hjälper större långsamväxande träd att överleva. Dessa stora träd fångar och lagrar stora mängder koldioxid från atmosfären. Det har visat sig att skogsefanter uträttat en [kollaringstjänst till ett värde av 43 miljarder dollar](#).

En minskning av växt- och djurbestånd, och förlust av arter, äventyrar kraftigt dessa och andra förmåner som vi får från naturen.

Förlust av arter

"Naturen är på nedgång globalt i en hastighet som aldrig tidigare skådats i människans historia, och artdödens hastighet ökar, allvarlig påverkan på människor jorden runt är nu trolig."

IPBES rapport 2019

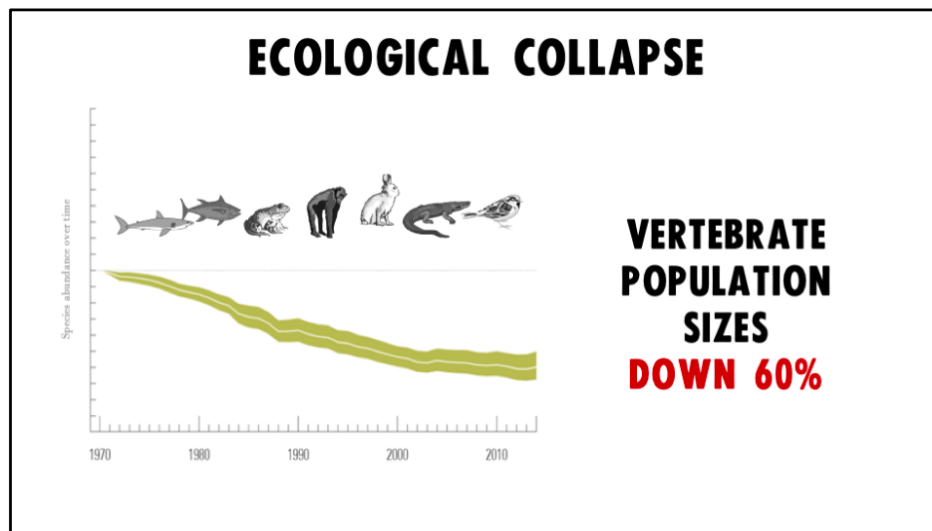
Förstörelse av livsmiljöer, klimatförändring, överkonsumtion och föroreningar har en mycket stor påverkan på djur, växter och andra arter som vi delar planeten med. Den internationella panelen för biologisk mångfald och ekosystemtjänster ([IPBES](#)) varnade faktiskt för att den [nuvarande krisen för biologisk mångfald är lika allvarlig som det hot mot mänskligheten som klimatförändringarna utgör](#).

Enligt Robert Watson, ordförande för IPBES: "Hälsan hos de ekosystem som vi och andra arter är beroende av försämras snabbare än någonsin. Vi urholkar själva grunderna för våra ekonomier, levnadsförhållanden, livsmedelssäkerhet, hälsa och livskvalitet över hela världen."

En rapport varnar för att "[biologisk förintelse](#)" av arter urholkar grunderna för ekonomier, levnadsförhållanden, livsmedelssäkerhet, hälsa och livskvalitet över hela världen. Författarna till en sammanställning av [resultaten från den största undersökningen av naturens tillstånd](#) skriver: "Människans handlingar leder till att livets nätverk rivs upp vilket utgör en allvarlig risk för människors livskvalitet. Bara omedelbar omställning av globala 'business-as-usual' ekonomier och verksamheter kommer att upprätthålla naturen som vi känner den, och oss själva, in i framtiden."

Det [senaste indexet från Living Planet](#) uppskattar den genomsnittliga nedgången i populationsstorlek för tusentals arter av ryggradsdjur i världen till 60 procent. (Ett klargörande, detta är [inte riktigt detsamma som att säga att det totala antalet ryggradsdjur har minskat med 60 procent](#)).

Global Living Planet Index: Genomsnittlig förekomst av 16 704 populationer som representerar 4005 arter som övervakas över hela världen, minskade med 60% mellan 1970 till 2014

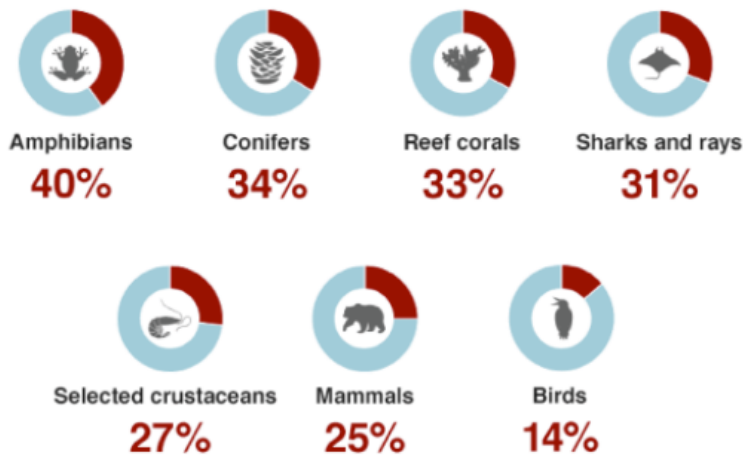


Under det senaste seklet har 400 arter av ryggradsdjur blivit utrotade. International Union for Conservation of Nature (IUCN) fann att mer än en fjärdedel av de [116 000 arter som undersökts](#) var utrotningshotade, inklusive 25 procent av däggdjuren. Den senaste forskningen visar att det nu finns [515 arter av landlevande ryggradsdjur som är nära gränsen till utrotning](#), vilket betyder att det finns mindre än 1000 individer kvar i hela världen, detta inkluderar sumatranoshörningen, en art av Galapagosköldpadda och flera arter av [pilgiftsgrodor](#).

En av fyra arter riskerar att utrotas

One in four species are at risk of extinction

Species assessed by the IUCN Red List



[IPBES Global Assessment](#) använde år 2019 den information som IUCN hade samlat in om andelen av kända arter som låg i riskzonen för utrotning tillsammans med information om antalet arter på jorden för att göra en uppskattning, som visade att [en miljon djur och växter, nu hotas av utrotning](#) genom mänsklig aktivitet, många inom de närmaste årtiondena.

Studien visade att de huvudsakliga direkta orsakerna till förlust av biologisk mångfald är förändrade livsmiljöer, direkt exploatering (t.ex. fiske, jakt och skogsavverkning), invasiva främmande arter, föroreningar [och klimatförändringar](#). En del skeptiker och kommentatorer har försökt att misskreditera siffran en miljon. Som svar har Dr Andy Purvis, huvudskribent till Global Assessment och Life Sciences Research Leader vid The Natural History Museum London, [skrivit en artikel som förklarar exakt hur siffran beräknats](#).

För mycket mer information om klimatförändringens direkta påverkan på djurlivet, se avsnitten om uppvärmningens påverkan [på landbaserade djur](#) och på havslivet.

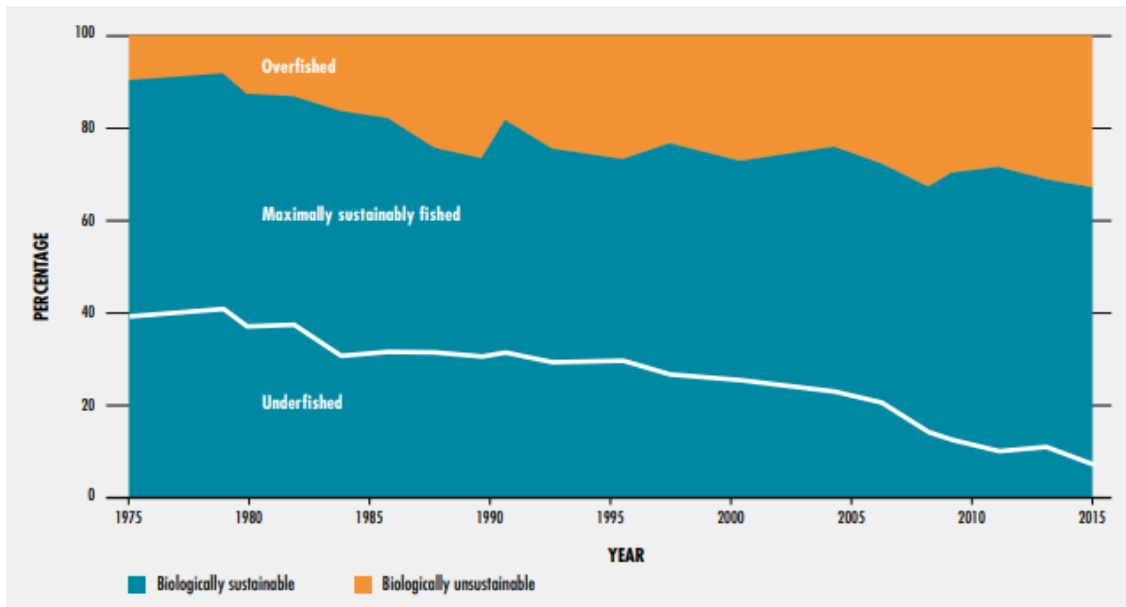
Följ länkarna för att läsa om den katastrofala förlust av arter som förväntas till år [2050](#) och till [slutet av seklet](#).

Förlust av fiskar, delfiner och större valar

I Europa, Nordafrika och Asien har populationerna av stora sötvattensarter, från malar till stingrockor, [sjunkit med 94 procent](#) sedan 1970. Förändringar av ekosystemen som de lever i är den huvudsakliga orsaken. Enligt FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation fiskas en [tredjedel av de kommersiella fiskbestånden på biologiskt ohållbara nivåer](#) och 90 procent är fullständigt utnyttjade. Populationen av blåfenad tonfisk, en av havets mest ekologiskt och ekonomiskt värdefulla rovfiskar, har också minskat med 94 procent från historiska nivåer vilket orsakats av ett på oregrerat överfiske. Fiske skadar inte bara fisken. Det har uppskattats att under år 2008 dödades [300 000 delfiner och andra valar som resultat av](#)

fiskets bifångst. Detta antal har troligen fördubblats under de senaste 10 åren, särskilt när man tar hänsyn till delfiner och andra valar som dör på grund av sjöfarten och förlusten av livsmiljöer. En ny studie har avslöjat att fiskeindustrin har sett en nedgång i populationer av delfiner i Indiska oceanen på nästan 90 procent, som är relaterad till bruk av illegala nät som används i stor omfattning av fiskebolag världen över.

Förändring av hållbarhet för fiske av globala fiskbestånd. Orange är överfiskat/ohållbart, blått är maximalt utnyttjat eller underfiskat (skiljs åt med vit linje).



Förlust av insekter

“Insekternas tillbakagång borde vara en väldigt angelägen fråga för oss alla, för insekter är hjärtat i varje näringskedja, de pollinerar den stora majoriteten av växtarter, håller jorden hälsosam, återvinner näringsämnen, kontrollerar skadedjur, och mycket mer. Älska dem eller avsky dem, vi människor kan inte överleva utan insekter.”

Dave Goulson, Professor i biolog vid University of Sussex

“Om vi försöker radera bort bara insekterna – bara den enda gruppen – på denna planeten – vilket vi försöker göra – skulle det mesta av livet och därmed mänskligheten försvinna från jordens yta och redan inom några få månader”

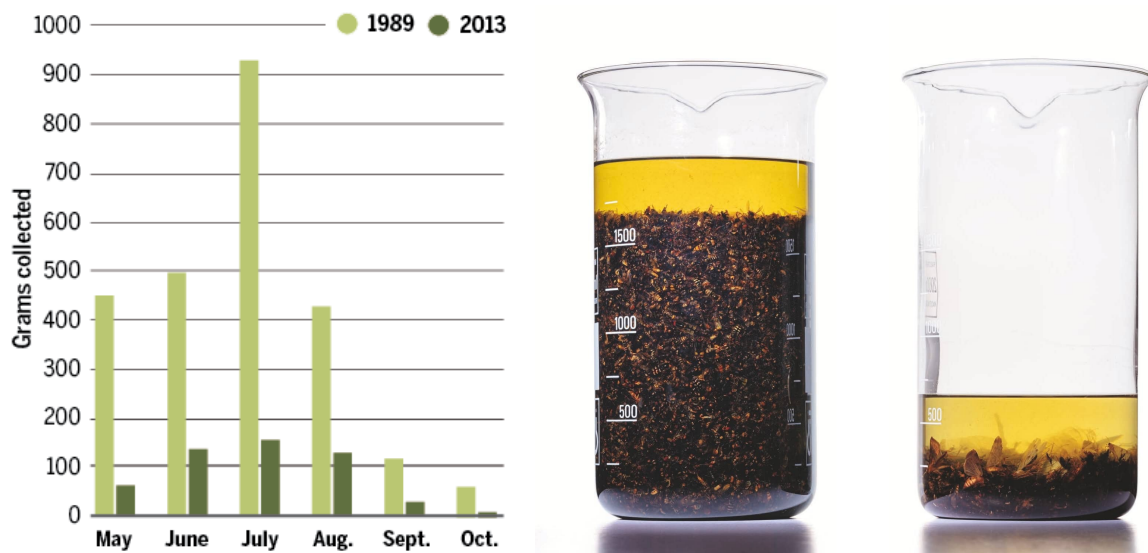
E.O. Wilson, Entomologist, Harvard University Research Professor Emeritus

Insekter pollinerar många av våra grödor, hjälper till att göda jorden de växer i och kontrollerar utbrott av skadedjur och andra organismer som orsakar sjukdomar hos människor och boskap. Insekter och andra små ryggradslösa djur är också viktiga för att bryta ner och återvinna död organisk materia, inklusive biologiskt avfall, och är kritiska delar i näringskedjorna i alla ekosystem.

Nästan 90 procent av världens blommande växter och minst **75 procent av globala grödor är beroende av pollinatörer**, åtminstone till viss del. 70 av 100 av de viktigaste grödorna för människor pollineras av insekter. Medan det finns många viktiga pollinerande insekter som humlor, skalbaggar, blomflugor och fjärilar, så står **honungsbin för 80 procent av pollineringen av grödor**.

Det finns dock många studier som tyder på att antalet insekter minskar dramatiskt. En 27 år lång uppföljande studie av olika områden i Tyskland avslöjade en dramatisk nedgång på **76 procent av biomassa av flygande insekter** mellan 1989 och 2013 (som visas i figuren nedan). Studien skedde i naturreservat, vilket är oroande eftersom de borde tillhöra de bäst skyddade platserna.

Vänster: Jämförelse av massan av insekter som samlats in i naturreservatet Orbroicher Bruch i nordvästra Tyskland 1989 och 2013. Höger: Flygande insekter samlade från identiska fällor på en plats i Krefeld i Tyskland under en period av två veckor i augusti 1994 och augusti 2016.



En annan studie avslöjade en **“skrämmande” nedgång av insekter och spindlar** i tyska gräsmarker och skogar. Nederländska forskare har funnit att antalet fjärilar har sjunkit med över 80 procent i medeltal under de senaste 130 åren. Varmare och mera vanligt förekommande extremtemperaturer har lett till en **”drastisk nedgång”** i antalet humlor i Europa och Nordamerika.

En del av dessa studier var något begränsade när det gäller vilka arter och områden de tog med, vilket ledde till ett visst **tvivel på hur användbara slutsatserna kunde vara**. En global studie kom fram till en **mera måttlig, men fortfarande alarmerande nedgång i förekomsten av insekter på mark med 9 procent per årtionde sedan 1960-talet**, summerat till en nedgång på 43 procent sedan dess (men mer på några platser och mindre på andra). Samma studie visade att sötvattensinsekter hade ökat med ca 11 procent per årtionde, antagligen som ett resultat av försök att rena vattendrag under senare år.

Antalet insekter minskar så mycket att uppskattningsvis [10 procent av insektsarterna](#) nu hotas av utrotning ([inte 40 procent som ofta felaktigt har citerats](#)) beroende på många faktorer som inkluderar förlust av livsmiljö, jordbrukskemikalier och klimatförändringar.

Av mer än 800 arter av vilda bin över hela Europa (humlor, solitära bin och andra), så klassificeras sju [som kritiskt hotade](#), ytterligare 46 är hotade, 24 är sårbara och 101 är nära att bli hotade. Förlust av vilda biarter skulle ha en enorm påverkan på pollinering över hela världen, och slå ut växtarter, varav vi är beroende av vissa för vår föda.

Ekosystem fungerar som ett [gigantiskt Jengospel](#): ta bort några brickor från botten och allting kan ramla ihop. Därför är det avgörande [att vi nu skyddar bin och andra pollinerande insekter](#).

Som den amerikanske entomologen, professor E.O. Wilson säger: det är ”de små sakerna som utgör grunderna för våra ekosystem, de små sakerna, som jag tycker om att säga, får världen att fungera.”

Förlust av orörd natur i Storbritannien

Rapporten State of Nature fann att [Storbritannien var ”bland de länder i världen som förlorat mest orörd natur”](#) där ett av fyra brittiska däggdjur nu riskerar utrotning. Den fann att det genomsnittliga antalet däggdjur hade minskat med 26 procent medan 15 procent av arterna är hotade och två procent har försvunnit för gott. Den senaste rapporten från British Trust for Ornithology visade att [mer än en fjärdedel av de brittiska fågelarterna är hotade](#), inklusive lunnefågel, näktergal och spov. Vi ser redan en katastrofal nedgång och förestående lokal utrotning av andra omtyckta invånare på den engelska landsbygden som gökar och sparvar. Enligt Joint Nature Conservation Committee, en rådgivande grupp till regeringen, är [Storbritannien på väg att missa 14 av sina 19 mål för biologisk mångfald för 2020](#).

I Europa har den genomsnittliga populationsstorleken för fåglar på jordbruksmark minskat med 55 procent bara under de senaste tre decennierna.

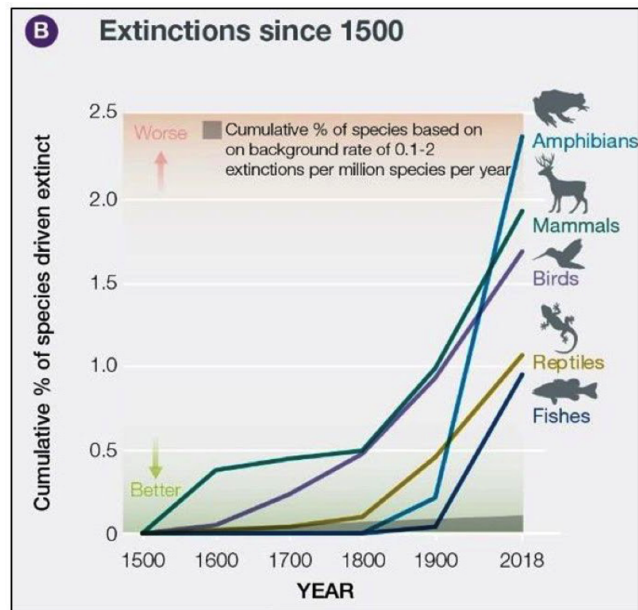
Den sjätte massutrotningen

“Det handlar inte bara om att förlora naturens under. Med förlusten av även de minsta organismerna destabiliserar vi och riskerar slutligen en kollaps av världens ekosystem – nätverken som stöttar hela livet på jorden.”

Sir David Attenborough

Sammanlagd andel (per miljon arter) av arter utrotade per år sedan år 1500

Sammanlagd andel utrotade arter ur olika grupper (procent per miljoner arter) sedan år 1500



Det handlar inte bara om hur *många* arter vi förlorar; det handlar om hur *snabbt* vi förlorar dem. *Arterna utrotas 100 – 1000 gånger snabbare* än “bakgrundsivån” som var typisk för jordens förflutna innan människan fanns. Det skulle ha tagit mellan 800 och 10 000 år för de *400 arter av ryggradsdjur som blev utrotade under det senaste seklet* att försvinna i naturlig takt. Groddjur försvinner nu i en takt som är mellan 1000 och 45 000 gånger snabbare än den naturliga bakgrundsivån.

Flera studier har föreslagit att situationen är så dålig att vi nu är på väg in i jordens *sjätte massutrotning*. Massutrotningar definieras som perioder när jorden förlorar mer än tre fjärdedelar av arterna i ett geologiskt kort intervall, vilket bara har hänt fem gånger under de senaste cirka 540 miljonerna år.

Del 4: Sjuk, törstig, hungrig och hemlös ... Vilka konsekvenser ser vi redan nu?

Påverkan på människors hälsa

*"Klimatförändringen är en medicinsk nödsituation, det kräver alltså ett akut svar."
Professor Hugh Montgomery, chef för University College London Institute for Human Health and Performance*

I en rapport 2018 från en av världens ledande medicinska tidskrifter, The Lancet, varnade läkare, akademiker och experter från 27 organisationer runt om i världen att "ett snabbt föränderligt klimat har allvarliga konsekvenser för alla aspekter av människolivet och utsätter sårbara befolkningar för extrema väderförhållanden, förändrade mönster av infektionssjukdomar, och äventyrar livsmedelssäkerhet, säkert dricksvatten och ren luft". Rapporten förklarade att den [stigande värmen och hårdare väder kopplat till global uppvärmning gör klimatförändringarna till det största globala hälsohotet under det 21:a århundradet](#), med hundratals miljoner fler människor som lider redan under de senaste två decennierna. Faktum är att [800 miljoner människor \(11 procent av världens befolkning\) för närvarande är utsatta för klimatpåverkan som torka, översvämningar, värmeböljor, extrema väderhändelser och havsnivåhöjningar](#). Författarna till The Lancets rapport kräver snabba åtgärder för att begränsa klimatförändringarna och för att förbereda globala hälsovårdssystem för växande utmaningar.

Om alla länder uppfyllde Parisavtalet för att hålla sig under 2°C uppvärmning skulle vi kunna [undvika 138 000 förtida dödsfall per år](#) i EU-regionen. [Mentala hälsohot ökar också](#), med barn som är oroliga för sin framtid i en överhettad värld och familjer som är stressade av förluster vid katastrofer.

Beräkningar visar att [de direkta hälsorelaterade kostnaderna för klimatförändringarna kommer att ligga på mellan två och fyra miljarder dollar årligen 2030](#).

Hälsohot från extremt väder

Författarna till Lancet Countdown Report skrev att [effekterna av klimatförändringarna, från värmeböljor till förvärrade stormar, översvämningar och bränder, ökade och hotar att leda till att hälsovårdssystemen kollapsar](#).

Värmeböljor kan orsaka värmestress och leda till förtida dödsfall, se [avsnittet om värmeböljor](#) för fakta och siffror om de hälsoeffekter vi redan ser. Dessutom orsakar extremt väder, som stormar och översvämningar, inte bara personskador och förlust av liv direkt utan kan också stänga sjukhus, orsaka sjukdomsutbrott och skapa långvariga psykiska problem när människor förlorar sina hem och sin försörjning. Skogsbränder förvärrar också luftföroreningarna dramatiskt i vissa områden (se [avsnitt om hälsohot från luftföroreningar](#)).

Extremt väder, tillsammans med markförstöring, påverkar också livsmedelsproduktionen och vattentillgången, vilket leder till ökade risker för hälsoeffekter genom svält, uttorkning och

undernäring. För fakta och siffror se avsnitt om effekterna på den globala livsmedelsproduktionen och effekterna på vattentillgänglighet. Den globala uppvärmningen minskar inte bara avkastningen utan också mängden näringsämnen i spannmålsgrödor, vilket ökar risken för undernäring även för dem som lyckas få tillräckligt att äta.

Ökad spridning av sjukdomar

"Klimatförändringen stör naturliga ekosystem på ett sätt som gör livet bättre för infektionssjukdomar."

Andrew Dobson, institutionen för ekologi och evolutionsbiologi, Princeton University

Högre temperaturer hjälper bakterier som orsakar dödlig diarré (och sårinfektioner) att blomstra, vilket leder till ökad spridning av smittsamma sjukdomar som kolera. Sedan 1950 har Östersjöregionen sett en ökning med 24 % av kustområden som är gynnsamma för kolerautbrott. Faktum är att det näst mest gynnsamma året någonsin för spridning av kolera bakterier var 2018.

Dessutom påverkar varmare temperaturer hur ofta som myggor sticker människor, medan ökad nederbörd skapar mer stillastående vatten för dessa dödliga insekter att kläckas i. Myggor anses vara en av de farligaste arterna på planeten på grund av sin förmåga att sprida många dödliga sjukdomar som Zika-virus, West Nile-virus, chikungunya-virusinfektioner, denguefeber och malaria. Faktum är att nästan 700 miljoner människor drabbas av en myggburen sjukdom varje år, vilket leder till mer än en miljon dödsfall. Allt fler forskare är oroliga för att den globala uppvärmningen kan leda till en explosiv tillväxt av myggburna sjukdomar över hela världen - ett problem som kommer att förvärras av det faktum att myggor blir alltmer resistent mot insektsmedel.

Under de senaste åren har frekvensen av malaria ökat dramatiskt och i Afrikas högländer söder om Sahara har områden där malariabärande myggor kan överleva expanderat med 27 procent. Den globala förekomsten av denguefeber har ökat dramatiskt under de senaste decennierna, och det är nu den snabbast växande infektionen runt om i världen, med ungefär hälften av världens befolkning i farozonen. Nio av de tio mest gynnsamma åren för myggornas förmåga att överföra denna dödliga sjukdom har inträffat sedan år 2000, och 2017 hade den näst högsta nivån som noterats sedan 1950.

Stigande temperaturer skapar också förutsättningar för tropiska sjukdomar, som redan har förödande hälsoeffekter för människor som bor i tropikerna, att spridas till andra delar av världen där de vanligtvis inte förekommer (se avsnitt om framtida effekter av global uppvärmning på människors hälsa). Det finns en potentiell spridning av den asiatiska tigermyggan, bärare av denguefeber, chikungunya-feber, Zika, encefalit och hjärtsmask, som redan har hittats på isolerade platser i södra England och hotar att etablera sig där. Fall av Zika-viruset, som orsakar fruktansvärda fosterskador, har nyligen inträffat via lokal överföring i Frankrike, som möjliggjorts av ökade temperaturer, och det finns en rädsla för att det snart kan spridas norrut. För några år sedan hade Italien ett antal fall av malaria hos personer som inte hade varit utomlands, och de senaste åren har det förekommit ett antal fall av myggöverförd denguefeber i Frankrike och Spanien.

[Professor James Logan](#), chef för avdelningen för sjukdomsbekämpning vid London School of Hygiene and Tropical Medicine: "Vi ser populationer av myggor röra sig och förändras och det kommer sannolikt att leda till mer malaria. Det finns bevis för att detta redan har börjat hända. Det är inte bara malaria utan andra vektorburna sjukdomar, som dengue, som nu finns i Europa och som vi ser också i Storbritannien. Vissa platser i Storbritannien är tillräckligt varma på sommaren för att ett malariautbrott ska kunna inträffa."

Varmare förhållanden kan också göra vissa sjukdomsframkallande mikrober mer resistent mot antibiotika.

Hotet om nya sjukdomar

Det är inte bara kända sjukdomar som kan spridas till nya områden med ökande temperaturer. Vissa forskare tror att [det spanska influensaviruset eller andra, okända patogener kan begravas i permafrost och släppas ut när klimatet förändras](#). Dessutom ökar antalet djursjukdomar som överförs till människor. För närvarande har ungefär 60 procent av infektionssjukdomarna hos människor ett animaliskt ursprung, men detta antal ökar, och [75 procent av nya sjukdomar hos människa har hoppat från djur till människor](#).

FN rapporterade att [det ökande antalet nya sjukdomar från vilda djur drivs delvis av försämring av naturliga livsmiljöer, exploatering av naturen, och klimatförändringar](#). Avskogning i Malaysia och Singapore orsakade till exempel att [fruktfladdermöss som bär Nipah-virus flyttade från skogen till fruktplantager](#), där de kom i nära kontakt med grisar. Grisar fick viruset från fladdermössen och överförde det sedan till människor. Exploatering av naturen gör att människor kommer i närmare kontakt med djursjukdomar som de kanske inte har utsatts för tidigare, medan klimatförändringen ökar risken för överföring av djursjukdomar till människor eftersom mikrober som orsakar sådana sjukdomar kommer att trivas i en varmare och våtare värld med fler katastrofer. Även om det exakta ursprunget till COVID-19 ännu inte är helt klarlagt har det sannolikt spridits från djur till människor.

I ett tal om COVID-19 sa FN:s tidigare klimatchef Christiana Figueres i mars 2020 att [vi borde förvänta oss fler sjukdomsutbrott "om vi fortsätter att förneka, förvirra och fördröja åtgärder för att förhindra klimatförändringarna"](#).

Hälsohot från luftföroreningar

Luftföroreningar orsakas av okontrollerad förbränning av fossila bränslen. Luftföroreningar är redan [världens största miljörelaterade orsak till sjukdomar och för tidig död](#), och orsakar uppskattningsvis [7 miljoner för tidiga dödsfall varje år](#), varav 4,8 miljoner som dör av förorening utomhus och resten av föroreningar i hushållen. Sammantaget dödar luftföroreningar fler människor varje år än rökning.

Luftföroreningar förvärras ytterligare av ett ökat antal skogsbränder. Kaliforniens skogsbränder 2018, förvärrade av torkan, kostade mer än 80 liv och spred [förorenad luft ända till östkusten](#).

Exponering för luftföroreningar har kopplats till ett stort antal sjukdomar, [från lungcancer och luftvägsinfektioner till stroke](#), demens och till och med diabetes. I själva verket är

föroreningar världens främsta miljörelaterade orsak till sjukdom och för tidig död hos människor, antingen direkt eller genom att de ökar riskerna att dö av en mängd olika sjukdomar. Cirka hälften av de förtida dödsfallen från luftföroreningar är relaterade till hjärtsjukdomar och stroke. De näst vanligaste orsakerna är lungcancer och lunginflammation. För mer information om det ökande antalet dödsfall från luftföroreningar, se [avsnitt om luftföroreningar](#).

I de 15 länder som släpper ut mest växthusgas uppskattas hälsoeffekterna av luftföroreningar kosta mer än fyra procent av BNP.

Hälsot hot från intensivt jordbruk

Intensivt jordbruk är också en källa till mänskliga sjukdomar på grund av att människor kommer i nära kontakt med ett stort antal hårt avlade djur. Sedan 1940-talet har intensivt jordbruk, såsom industriell odling, förknippats med framväxten av 25 procent av nya mänskliga sjukdomar.

Vissa bekämpningsmedel som används vid intensivt jordbruk anses också orsaka skador på människor, till exempel har organofosfater kopplats till hjärt-kärlsjukdomar och skador på nervsystemet. Dessutom ökar risken för att köttet vi äter innehåller bakterier som orsakar matförgiftning (som Campylobacter) genom intensivt jordbruk, eftersom stressade djur blir mer mottagliga för infektioner, vilket förvärras av det faktum att antibiotika som ges till boskap har lett till antibiotikaresistens hos bakterierna. Överanvändningen av antibiotika i jordbruksindustrin leder till resistens och begränsar avsevärt vår förmåga att kunna använda antibiotika för att behandla sjukdomar hos människor.

Barn och äldre är särskilt utsatta

Barn och äldre är särskilt utsatta för hälsoeffekterna av klimatförändringar. Nick Watts, verkställande direktör för [Lancet Countdown Report 2019](#), varnade: "Barns kroppar och immunförsvar utvecklas fortfarande och gör dem mer mottagliga för sjukdomar och miljöföroreningar. Skadorna från tidig barndom varar hela livet. Utan omedelbara åtgärder från alla länder kommer klimatförändringarna att påverka hälsan hos en hel generation." Stella Hartinger, medförfattare till Lancet-rapporten: "Den väg som världen väljer idag kommer oåterkalleligt att sätta sin prägel på våra barns framtid. Vi måste lyssna på de miljontals unga människor som har lett vågen av skolstrejker för klimatåtgärder."

Följ länkarna för att läsa om de förväntade förödande effekterna på människors hälsa 2050 eller i slutet av seklet.

Effekter på global livsmedelsproduktion

"Det blir verkligen svårt att se, med sådana nivåer av uppvärmning, hur vi ska kunna upprätthålla vårt jordbruk så att världens befolkning faktiskt kan producera tillräckligt med mat för sitt eget behov."

Dr Peter Stott, chef för Met Office-teamet för klimatövervakning och attribution

Jordförstöring, stigande temperaturer, spridning av nya skadedjur och sjukdomar, och ökning av extrema väderhändelser, som värmeböljor, översvämningar och torka, har redan en enorm inverkan på livsmedelsproduktionen över hela världen. Faktum är att [över 124 miljoner människor i 51 länder och territorier redan står inför krisartad och akut livsmedelsosäkerhet eller värre](#), vilket kräver omedelbara, akuta åtgärder.

Mer än 95 procent av vad vi äter är beroende av tillgången till frisk jord, men ändå [klassificeras en tredjedel av våra jordar som måttligt eller kraftigt degraderade](#) och vi förlorar för närvarande jord 10-100 gånger snabbare än den kan återställas (se avsnitt om [markförstöring](#)). Lancet rapporterade att stigande temperaturer under de senaste 30 åren redan har lett till att [många globala spannmålsgrödor inte kan leverera full avkastning](#). Faktum är att den potentiella avkastningen för *alla* större grödor som undersökts har minskat i alla regioner i världen när temperaturen har stigit. Under de senaste 30 åren har [den genomsnittliga globala avkastningen minskat för majs \(-4 procent\), vintervete \(-6 procent\), sojabönor \(-3 procent\) och ris \(-4 procent\)](#). Många av våra favoritlivsmedel som choklad, kaffe och avokado är [redan hotade av utrotning](#).

[Stigande temperaturer sänker också näringsnivåerna i spannmålsgrödor](#), vilket ökar risken för undernäring. Dessutom gör kombinationen av varmare temperaturer och alltmer globaliserad handel att av skadegörare och sjukdomar sprids till nya delar av världen. Till exempel [dödar Xylella-bakterien, som anses vara en av de farligaste växtsjukdomarna över hela världen, oliv-, mandel- och citrusträd, liksom vinrankor](#). Xylella var en gång begränsad till Amerika, men den har nu spridit sig till Europa, Mellanöstern och Asien. Många av våra baslivsmedel, såsom vete, hirs, potatis och ris, hotas också av nya växtsjukdomar. Till exempel har svampen *Triticum pathotype* som kallas "wheat blast" nyligen uppstått och spridit sig i Brasilien och USA, och [klimatförändringarna gör platser som Bangladesh mer mottagliga för denna sjukdom](#). Uppvärmning av haven har lett till en [minskning av fiskfångsten i Nordatlanten med 35 procent](#).

Vi lever i ett globalt sammankopplat samhälle, så att en minskad avkastning på en plats i världen kommer sannolikt att påverka livsmedelspriserna på en annan plats. När skördarna misslyckas stoppar länder ofta sin livsmedelsexport, vilket leder till en "dominoeffekt" som kan orsaka prishöjningar över hela världen.

Massiva prishöjningar kan leda till att familjer kämpar för att sätta mat på bordet, vilket är vad som hände i Egypten och andra länder i Mellanöstern under 2010-2011 i samband med [protesterna under den arabiska våren](#). Dessa länder i Mellanöstern var världens främsta spannmålsimportörer och drabbades därför hårdast av en höjning av spannmålspriserna i samband med en stor torka i Kina och även ett exportembargo i Ryssland efter en rekordvärmebölja som [förstörde 40 procent av spannmålsskörden](#) där. Denna ryska värmebölja 2010 gjordes [betydligt mer sannolikt av klimatförändringarna](#) och [bidrog till en global vetebrist](#), liksom till en ökning av de internationella spannmålspriserna med 90 procent.

Den [värmebölja på grund av klimatförändringen](#) som drabbade Europa 2003 resulterade i den värsta förlusten av skördar på 100 år då [grödorna växte 30 procent mindre i värmen](#). Boskapsuppfödare drabbades särskilt i Frankrike, fodret minskade med 60 procent och

nästan fyra miljoner slaktkycklingar dog på grund av värmen. I Spanien minskade besättningarna av fjäderfä med mellan 15 och 20 procent.

Den exceptionella torkan i Kalifornien i början av det senaste decenniet (den värsta som uppmätts, [förvärrad på grund av global uppvärmning](#)) ledde till [miljarder dollar](#) i förluster inom jordbrukssektorn. Torkan tvingade bönderna att [lämna mer än en miljon tunnland jordbruksmark osådd](#), och många sjöar och dammar drabbades av [historiskt låga nivåer](#) vilket tvingade bönderna att betala för att borra allt djupare brunnar och tömma grundvattenmagasinen. Detta leder sedan till en [ökad salthalt i jorden](#) vilket ytterligare försämrar jordbruksmarken vilket i sin tur ger ytterligare framtida förluster.

Murray-Darling Basin, känt som Australiens främsta jordbruksområde har upplevt sin [värsta torka någonsin två år på rad](#), vilket fått Credit Suisse att varna investerare för att ["stora delar av vad som har varit Australiens skafferier är i riskzonen"](#). Risproduktionen sjönk [med 90 procent](#) och spannmålsskörden i New South Wales var 60 procent under tioårsmedelvärdet. Många mjölkgårdar gick helt ur drift med [en tredje stängning på bara sex år](#). Uttag av vatten från floder för bevattning förvärrade de låga vattennivåerna och ledde till att över en miljon fiskar dog en [massdöd](#). Enligt [en rapport](#) från Murray-Darling Basin Water Resource: "De senaste två decennierna har vi sett en markant förändring av den tillgängliga vattenvolymen i systemet. En analys visar att det genomsnittliga årliga inflödet av vatten under de senaste 20 åren är ungefär hälften av föregående århundrade. Dessutom är frekvensen av torrare år mycket större. En annan rapport från Australian Bureau for Agriculture visade att denna klimatförändring har lett till att [spannmålsböndernas årliga vinster minskar med 35 procent](#)."

En annan dramatisk inverkan av klimatförändringarna på tillgången till livsmedel är de senaste svärmarna av gräshoppor som orsakade kaos över Afrikas horn och Mellanöstern och in i Östasien och [förstörde hundratals kilometer med grödor](#). FN varnade för att ["25 miljoner människor i regionen Östafrika kommer att möta akut matosäkerhet under senare hälften av året"](#). Det var det största liknande utbrottet på minst 70 år, och det kom efter en lång period av mycket kraftig nederbörd: från oktober till mitten av november 2019 fick regionen [300 procent av sin genomsnittliga nederbörd](#). Detta är kopplat till att den indiska dipolen befinner sig i en positiv fas, som enligt ett nytt dokument blir allt [vanligare när klimatet värms upp](#). Därför varnade forskare vid FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation (FAO): ["Om denna trend med ökad frekvens av cykloner i Indiska oceanen fortsätter, kommer det med all säkerhet att resultera i en ökning av gräshoppsvärmor på Afrikas horn"](#).

Till och med i Storbritannien [orsakade kraftig nederbörd och översvämningar i norra England 2019 omfattande skador på vintergrönsaker som potatis, blomkål och vitkål](#). Några grossister har sagt att utbudet av vissa inhemska odlade grönsaker, såsom savoykål, redan stramats åt. Potatispriset i Storbritannien var redan cirka åtta procent högre den första veckan i november 2019 än föregående månad, och odlingsförhållandena förblev svåra i början av 2020. I augusti 2020 meddelade [National Farmers' Union att Storbritannien stod inför den sämsta veteskörden sedan 1980-talet](#) på grund av flera på varandra följande extrema väderperioder, med sannolikt 40 procent lägre avkastning. Som ett resultat har vissa kvarnar redan höjt mjölpriset med 10 procent.

Följ länkarna för att läsa om hur vi förväntar oss att livsmedelsförsörjningen minskar ytterligare [2050](#) eller i [slutet av seklet](#).

Påverkan på tillgången till vatten

"Global tillgång till färskvatten och därmed global livsmedelssäkerhet, är mycket mer hotad än vi någonsin föreställt oss."

Professor Jay Famiglietti, senior vattenforskare vid NASA

Enligt FN:s rapport om vattenutvecklingen i världen år 2018 [bor uppskattningsvis 3,6 miljarder människor \(nästan hälften av världens befolkning\) redan i områden som potentiellt har vattenbrist minst en månad per år](#). Denna situation förvärras av varmare, torrare förhållanden och mer frekvent och extrem torka.

År 2017 fördrev en torka i Östafrika, cirka [800 000 människor i Somalia](#), som blev upp till dubbelt så sannolik på grund av klimatförändringarna. År 2018 ledde en [intensiv torka i Kapstaden, tre gånger mer sannolik på grund av klimatförändringarna, till att allvarliga vattenrestriktioner infördes](#) och staden var bara några dagar från att stänga av vattenförsörjningen, en dag som kallades Day Zero, dagen då stadens vatten tar slut och människor måste stå i kö för att hämta en daglig ranson vatten.

Klimatforskare har beräknat att klimatförändringarna redan har gjort om en så svår torka från en händelse som inträffar en gång på 300 år till en händelse som inträffar en gång på 100 år. Vid 2°C uppvärmning kommer en torka av denna svårighetsgrad att inträffa ungefär ["en gång vart 33:e år"](#). År 2019, efter en hård torka följt av en extrem värmebölja, blev [Chennai i Indien nästan utan vatten när stadens vattenreservoarer sinade](#). För fler exempel på hur extrema väderhändelser kopplade till klimatförändringarna redan har påverkat vattenförsörjningen, se [avsnittet om effekter på global vattenförsörjning](#).

Tillgången på vatten påverkas också av smältningen av bergsglaciärer. Idag bor cirka 1,9 miljarder människor i avrinningsområden nedströms från glaciärtäckta bergskedjor och är beroende av glaciärerna för rent vatten. Nu smälter dessa glaciärer snabbt. Se [avsnittet om issmältning och stigande hav](#).

[Föroreningar har också stora effekter på tillgången till rent vatten](#). I själva verket är dålig vattenkvalitet på grund av dålig sanitet ett av de mest utbredda problemen för vattenförsörjningen. [Bara i USA är den årliga kostnaden för skador orsakade av förorenat vatten cirka 2,2 miljarder US-dollar](#).

Följ länkarna för att läsa om hur ökad vattenbrist förväntas påverka vår värld [2050](#) eller i [slutet av seklet](#).

Massmigration och hot mot säkerhet, mänskliga rättigheter och vår globala ekonomi

"Klimatkrisen är det största hotet någonsin mot de mänskliga rättigheterna. Ekonomier i alla nationer, den institutionella, politiska, sociala och kulturella strukturen i varje stat och rättigheterna för hela ditt folk och framtida generationer kommer att påverkas."

Michelle Bachelet, FN:s chef för Mänskliga rättigheter

Under de första sex månaderna av 2019 [fördrev extrema väderhändelser rekordmånga sju miljoner människor från sina hem](#).

Den senaste rapporten från brittiska försvarsministeriets Globala Strategiska Trender visar att [klimatförändringar och resursanvändning tillhör de största riskerna för globalt försvar och säkerhet](#), som är mer sannolika och med en potentiell mycket högre inverkan än massförstörelsevapen.

Klimatförändringarna har [redan har lett till en ökad global ojämlikhet](#).

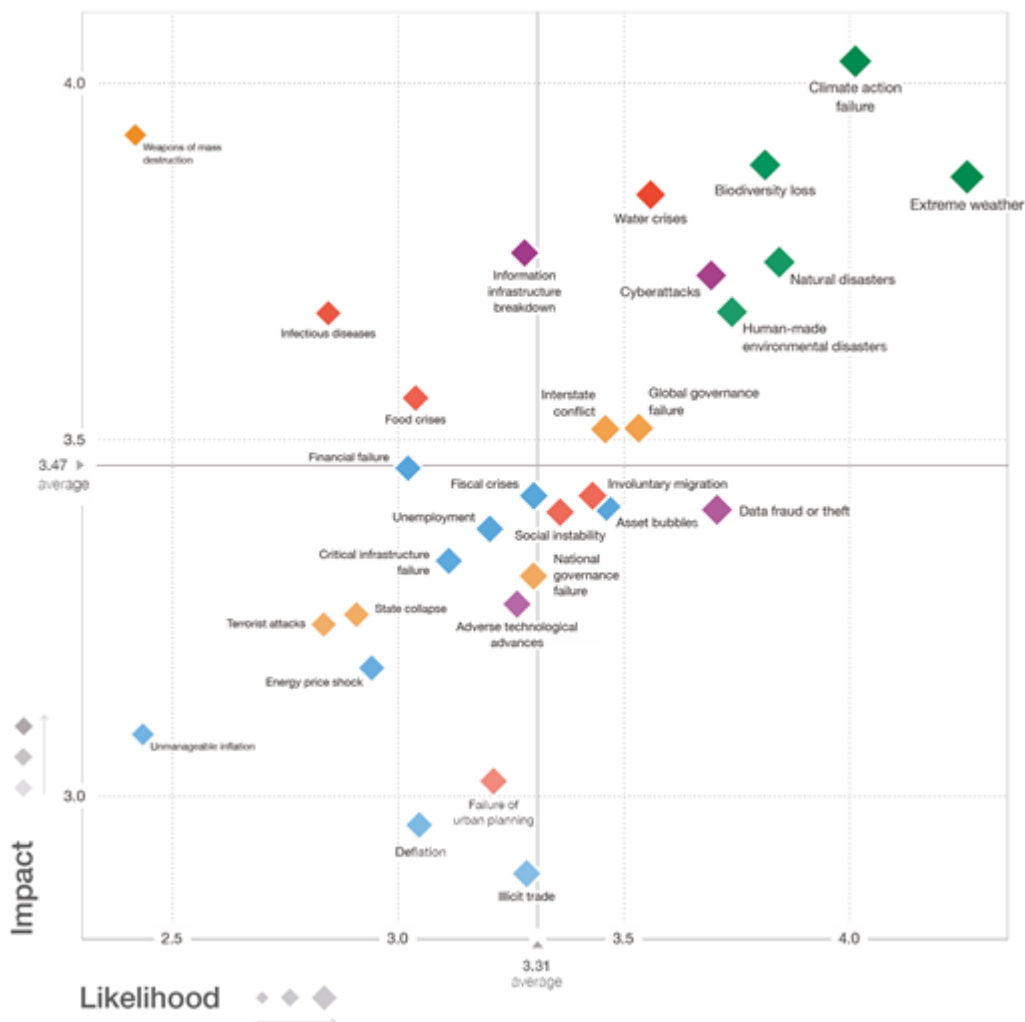
Extrema väderhändelser, som görs mer troliga av klimatförändringar, orsakar redan stora ekonomiska förluster och hotar att göra vår värld omöjlig att försäkra, för mer information se [avsnittet om extremt väder](#).

World Economic Forums (WEF) globala riskrapport för 2020 konstaterade att [misslyckade klimatåtgärder, förlust av biologisk mångfald, och extremt väder utgör de största hoten mot den globala ekonomin](#). Rapporten uppgav också: "Klimatrelaterade frågor dominerade alla de fem största långsiktiga riskerna när det gäller sannolikhet." En separat studie visade att när över 200 forskare om global förändring tillfrågades om sin uppfattning om dessa risker, [bedömde de att sannolikheten för riskerna är ännu större än WEF-rapporten anger](#).

Globala risker 2020 (påverkan på y-axeln och sannolikhet på x-axeln). Enkät svar från experter om sannolikheten och effekterna av särskilda globala risker på en skala från 1 till 5. Miljörisker visas i grönt.

Figure II: The Global Risks Landscape 2020

(Click here to expand)



McKinsey Global Institute Climate Risk and Response Report 2020 varnade: "Ökad medvetenhet om klimatrisker kan göra långsiktig upplåning dyrare eller otillgänglig, påverka försäkringskostnader och -tillgänglighet, och minska tillgångsvärden. Detta kan snabbt utlösa omfördelning av kapital och omvärdering av tillgångar och leda till dominoeffekter".

På Channel 4 News i juli 2019 sa Mark Carney, tidigare guvernör för Bank of England, att ansträngningar för att vända den globala uppvärmningen kommer att leda till "stora förändringar" i den brittiska ekonomin. Företag som inte agerar på klimatförändringarna "kommer utan tvekan att gå i konkurs." Carney har också varnat för att "när klimatförändringarna blir en avgörande fråga för finansiell stabilitet kan det redan vara för sent".

Följ länkarna för att läsa om hur massflyttning, fattigdom och finansiell instabilitet och social instabilitet och konflikt förväntas påverka vår värld 2050 eller i slutet av seklet.

Del 5: För varmt för att hantera ... Vart är vi på väg?

"Vi har i princip tre val: förebyggande, anpassning eller lidande. Vi kommer att göra lite av alla tre. Frågan är vad mixen kommer att bli. Ju mer förebyggande [utsläppsminskning] vi gör desto mindre anpassning krävs och desto mindre lidande blir det."

Professor John Holdren,

före detta ordförande för American Association for the Advancement of Science

Hur varmt är för varmt? Parisavtalets löften

I ett försök 2016 att begränsa hotet från klimatförändringarna upprättade FN:s Ramkonvention om Klimatförändringar det så kallade [Parisavtalet](#). Det tillkom [efter 25 långa år av splittrade klimatförhandlingar](#) och baserades på den allra senaste vetenskapliga forskningen som visade att det tidigare målet, att begränsa den globala uppvärmningen till 2°C över förindustriella nivåer, inte var säkert. Syftet med Parisavtalet var därför att de länderna som undertecknade avtalet skulle åta sig att "hålla höjningen av den globala medeltemperaturen till [långt under 2°C](#) över förindustriella nivåer och fortsätta [ansträngningarna att begränsa temperaturökningen till 1,5°C](#) över förindustriella nivåer, i vetskapen att detta skulle minska riskerna och effekterna av klimatförändringarna avsevärt". Hittills har totalt [189 länder gett sitt formella samtycke till avtalet](#), liksom Europeiska unionen.

Även om åtagandet att hålla uppvärmningen "långt under 2°C" verkligen var ett monumentalt steg framåt, är det viktigt att inse att vi bör sikta mycket mycket lägre än så. Vi ser faktiskt redan enorma effekter av klimatförändringar vid bara 1°C uppvärmning ([se avsnitt om vad som redan händer med vår planet till följd av uppvärmningen och varför](#)). Riskerna ökar med [varje bråkdel av en grad](#). Även om vi lyckas begränsa uppvärmningen till 1,5°C [medför det fortfarande stora risker](#). Denna mängd uppvärmning kommer att vara [helt förödande](#) för vissa delar av det södra halvklotet. Men med tanke på den skrämmande bristen på tillräckliga åtgärder hittills, kan vi som allra mest förvänta oss att begränsa den globala uppvärmningen till 1,5°C.

Men nu är det 2020 och under de fem åren sedan Parisavtalet undertecknades har vi sett väldigt få åtgärder i den skala som krävs för att hålla 2°C-gränsen, än mindre 1,5°C. Och vi har inte lång tid kvar att agera.

Hur varmt är det troligt att det blir, och när?

"Om vi som planet fortsätter att öka växthusgaserna som vi har gjort de senaste två åren och som vi har gjort de senaste 150 åren, så skulle vi hamna långt över den maximala temperaturhöjningen på 2°C, för att inte tala om 1,5°C. Det betyder att kommande generationer kommer att behöva leva i en värld som är så instabil att det blir mycket svårt för dem att överhuvudtaget kunna förutsäga något om sina liv."

[Christiana Figueres](#), tidigare FN:s klimatchef, februari 2019

Ett av sätten som forskare använder för att förutsäga hur mycket jorden kommer att värmas upp i framtiden är att använda [klimatmodeller](#). Klimatmodeller är kraftfulla datorprogram som använder den bästa fysiska förståelsen och observationerna av planeten för att simulera hur världens atmosfär, hav och istäcke kommer att förändras på grund av olika nivåer av

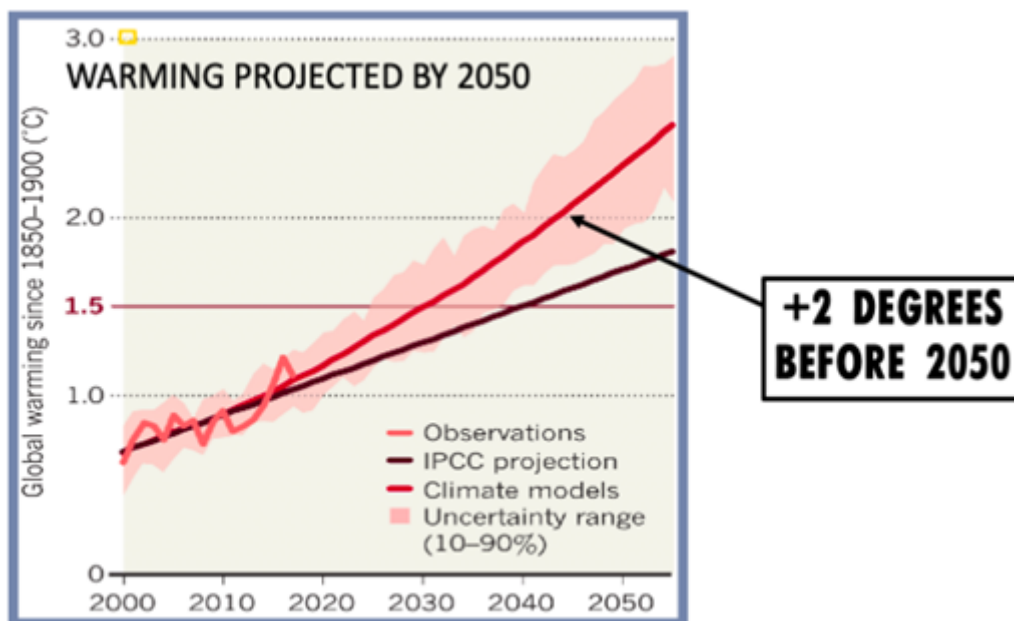
växthusgaser i atmosfären. En av nyckelrollerna för den mellanstatliga panelen för klimatförändringar (IPCC) är att kombinera resultaten från alla de olika klimatmodellerna och sedan använda dem för att göra uppskattningar av hur jordens temperatur och klimat kommer att förändras i framtiden.

Med vår nuvarande uppvärmningshastighet, även med all regeringspolitik och alla löften på plats, varnar IPCC för att vi kommer att **passera 1,5°C uppvärmning någon gång mellan 2030 och 2052**, förmodligen omkring 2040. Det betyder att vi kommer att segla förbi 2°C uppvärmning omkring 2060, den nivå av uppvärmning som de 189 länder som undertecknade Parisavtalet åtagit sig att hålla sig "långt under".

Det är dock troligt att global uppvärmning faktiskt kommer att ske ännu snabbare än så. I en [artikel i Nature nyligen](#) hävdade forskare att vår nuvarande utsläppskurva gör det mest troligt att vi kommer att passera 1,5°C uppvärmning 2030 och 2°C uppvärmning 2045.

I absolut värsta fall, om utsläppen fortsätter att öka och det visar sig att jordens klimat är ännu mer känsligt för förändringar i nivåer av växthusgaser än man tidigare trodde skulle vi kunna gå över 2°C uppvärmning ännu tidigare, **kanske till och med så tidigt som 2035**.

Beräknad global uppvärmning fram till 2050 för ett högt utsläppsscenario (RCP8,5)



Effekterna av en 2°C-värld skulle vara förödande, se avsnittet om [hur vår värld kommer att se ut 2050 om vi inte vidtar radikala åtgärder nu](#). Men om vi fortsätter att släppa ut växthusgaser kommer upphettningen inte att sluta där. Det upphör bara när vi lyckats stoppa alla koldioxidutsläpp.

Även med alla utlovade klimatåtgärder som redan beslutats fram till december 2019 **kommer vi sannolikt att gå mot en genomsnittlig global uppvärmning på 3°C** i slutet av seklet. Med tanke på att vi inte kan förutsäga klimatet exakt och att länder kan komma att backa från

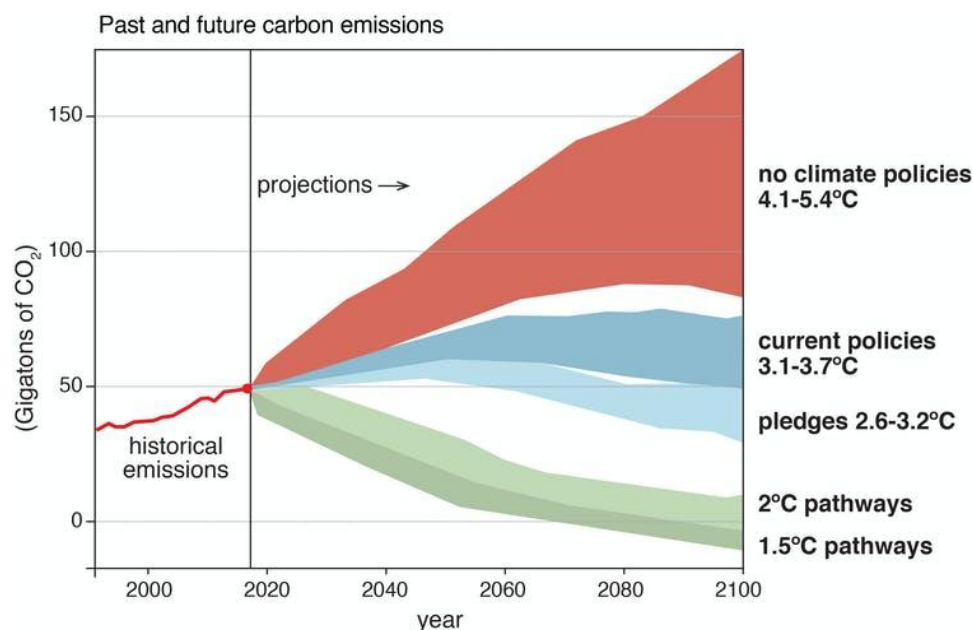
sina löften, finns det fortfarande en avsevärd risk att vi går över 4°C uppvärmning. En hetare värld på 3°C skulle vara helt katastrofalt. En ännu hetare värld på 4°C skulle vara ännu mer katastrofal. (Se [avsnittet om hur vår värld kommer att se ut i slutet av seklet.](#))

Men hur är det med alla *löften* som regeringarna har gjort? Saken är att även om världens regeringar inte bara håller sig till sin *nuvarande* politik utan också respekterar alla *ytterligare löften och mål* som de har gjort för att uppfylla Parisavtalet att hålla uppvärmningen under 2°C, [är vi fortfarande på väg mot cirka 2,6°C uppvärmning](#), mycket högre än det löfte som avlagts enligt Parisavtalet.

Slutsatsen är att Parisavtalet endast kommer att uppfyllas om länder över hela världen snabbt minskar utsläppen av växthusgaser till noll, med början NU. Ändå är detta INTE vad som händer. Se [avsnittet om vad globala regeringar "borde" göra för att hantera krisen.](#)

Diagrammet nedan visar framtida möjliga scenarier för globala koldioxidutsläpp, och vilken temperatur världen kommer att värmas till i slutet av seklet om vi följer var och en av dessa "utsläppskurvor". Det är dock viktigt att vara medveten om att intervallet för möjlig uppvärmning faktiskt är större än vad som visas här. Hursomhelst betyder detta att även med alla länders *nuvarande löften* kan vi få [4°C uppvärmning i slutet av seklet](#). Diagrammet visar tydligt att om vi vill begränsa uppvärmningen till 1,5°C måste vi snabbt minska utsläppen NU.

Hur olika utsläppsvägar är kopplat till mängden utsläpp av koldioxid



Nyligen orsakade resultaten från nya klimatmodeller [stor oro](#) eftersom de indikerade att [vi kunde gå mot ännu högre temperaturer](#) än tidigare modeller hade förutspått. Ytterligare studier visade dock att [nästan all extra uppvärmning som de nya modellerna förutspådde berodde på återkoppling från moln](#), och sådana återkopplingslingor är notoriskt svåra att modellera (se [avsnitt om återkopplingslingor för moln](#)). Medan de nya klimatmodellerna verkade vara bättre än tidigare modeller för att simulera molnåterkoppling i vissa avseenden,

var de sämre i andra. Tack och lov har nyare forskning visat att de [hetaste, värsta förutsägelseerna för dessa nya modeller faktiskt är orealistiska](#) och att modellerna [överskattar de senaste trenderna i uppvärmning](#). Tyvärr har de [svalare, bästa fall-förutsägelseerna för dessa nya modeller nu också utslutits](#).

Det är klarlagt att vi är på väg mot mycket farliga värmenivåer såvida vi inte stoppar utsläppen av växthusgaser NU.

Ytterligare risker med återkopplingslingor

Jordens klimatsystem är ett komplext nät av sammankopplade system som vi ännu inte helt förstår. När atmosfären och haven värms upp interagerar dessa olika system med varandra och riskerar att sätta igång återkopplingslingor, "feedbackloopar".

[Det finns två typer av återkopplingslingor](#). Negativa återkopplingslingor är när jordens klimatsystem reagerar på högre temperaturer på sätt som motverkar uppvärmningen och sänker temperaturerna igen, vilket stabiliserar klimatet. Däremot uppstår positiva återkopplingslingor när jorden reagerar på varmare temperaturer på ett sätt som förstärker den initiala uppvärmningen. I så fall leder uppvärmning till mer uppvärmning, vilket leder till ännu mer uppvärmning. Avgörande är att denna typ av återkopplingslingor destabiliserar klimatet och är därför en stor anledning till oro. Det bör dock noteras att positiva återkopplingslingor [i de flesta fall inte leder till ett skenande scenario](#), där klimatet bara fortsätter att värmas upp mer och mer, eftersom varje återkopplingslinga orsakar mindre uppvärmning än den föregående.

Under det mesta av jordens historia har [negativa återkopplingslingor tenderat att dominera](#), vilket gjort att temperaturen legat inom ett område som liv har kunnat utvecklas i. Men i vårt förhistoriska förflutna har det också funnits tillfällen då positiva återkopplingslingor har tagit över, vilket förstärkt stora förändringar i världens klimat, [såsom övergångar från varma perioder till istider](#).

Idag gör vi farliga experiment med klimatet och tillför växthusgaser i atmosfären i en exceptionell takt. När atmosfären och haven värms upp kan positiva återkopplingslingor sätta igång *när som helst* och göra uppvärmningen ännu snabbare än den redan är.

Dagens förbättrade klimatmodeller innehåller många sådana återkopplingslingor. Det är därför inte korrekt att säga att klimatmodellerna inte tar hänsyn till återkopplingslingor. Ingen klimatmodell är dock perfekt och det finns alltid en risk att missa något viktigt, varför [klimatforskare också gör detaljerade mätningar på planeten och studerar tidigare klimat för att kunna jämföra modellerna mot verkligheten](#).

Det innebär att det är praktiskt taget omöjligt att förutsäga exakt hur mycket uppvärmning vi kommer att se i olika framtida utsläppsscenarier (se diagram i avsnittet om [hur varmt det sannolikt blir och när](#)). Även om vi lyckas minska utsläppen av växthusgaser tillräckligt för att, i teorin, förhindra riktigt farlig uppvärmning, är risken stor att jordens atmosfär värms upp *mycket mer* än de flesta modeller förutspådde, på grund av att återkopplingarna är kraftigare än förväntat. Så därför, om vi vill ha bästa möjliga chans att följa Parisavtalet och förhindra

katastrofala skador på vår planet, är det *ännu viktigare* att vi minskar koldioxidutsläppen så *snabbt som möjligt*.

Nedan följer några exempel på återkopplingslingor:

Vattenånga och moln

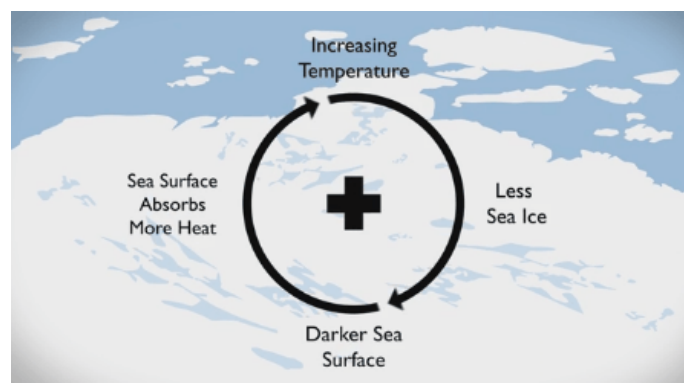
När temperaturen stiger, avdunstar mer vatten i luften. **Vattenånga är i sig en växthusgas**, vilket betyder att när mer vatten avdunstar blir växthuseffekten starkare och orsakar mer uppvärmning, ett klassiskt exempel på en positiv återkopplingslinga. Återkopplingen från vattenånga är en av de mest kraftfulla återkopplingslingorna, som **nästan fördubblar den uppvärmningseffekt som ökade koldioxidnivåer orsakar i sig**.

När atmosfären blir fuktigare får vi dessutom fler moln. Detta ökar inte bara mängden nederbörd, vilket **leder till kraftigare stormar och farligare översvämningar**, molnen själva ger också återkoppling på klimatet. De gör detta på två motsatta sätt: moln kan kyla jorden genom att reflektera solljus bort från den, och de kan värma den genom att fånga värme och hindra den från att stråla ut till rymden. Det är därför en molnig dag är kallare än en solig dag (mer solljus reflekteras bort), men en mulen natt är varmare än en klar natt (mer värme fångas). **Därför kan moln resultera i både positiva och negativa återkopplingslingor samtidigt**. Vilka av dessa processer som dominerar beror inte bara på den *totala mängden* molntäckning utan också på vilka *typer* av moln som finns och *var och när* de bildas. Detta gör molnåterkopplingar extremt svåra att beräkna med modeller.

Is-albedo-effekten

På grund av sin ljusa vita färg (eller **höga albedo**) reflekterar havsis i till exempel Arktis det mesta av ljuset och värmen från solen strålar tillbaka ut i rymden. Men när atmosfären värms smälter havsis. Om den smälter tillräckligt försvinner isen så småningom och den mörkare ytan på havet kommer fram. Denna mörkare yta absorberar sedan solens strålar snarare än att reflektera dem, vilket får havet att värmas upp, lite som att en svart skjorta på en varm dag får dig att känna dig varmare än att ha en vit. Resultatet är att ökande havstemperaturer smälter mer havsis, vilket i sin tur leder till exponering av mer mörk vattenyta, som absorberar mer värme, som smälter mer is, och så vidare och så vidare.

Återkopplingslinga för havsis-albedo. Ökande temp -> Mindre is -> Mörkare yta -> Ökat värmeupptag i haven



Denna positiva återkopplings slinga för is-albedo är [en viktig anledning till att Arktis värms snabbare än någon annanstans](#) (känt som "arctic amplification", [arktisk förstärkning](#)). Arktisk förstärkning har kopplats till den [drastiska minskningen av arktisk havsis](#). Dessutom är vissa klimatforskare nu oroliga över att förstärkningen av uppvärmningen i Arktis [stör det norra halvklotets jetström](#) och orsakar mer extremt väder [i de mellersta breddgraderna](#), områden som norra Tyskland, Polen, södra delarna av Storbritannien och mellersta USA.

Smältande permafrost

Permafrost är en typ av mark som har varit permanent frusen i många tusen år. Globalt täcker den hela 15 miljoner kvadratkilometer, [ungefär en fjärdedel av norra halvklotet](#), mestadels i Kanada, Ryssland och Alaska. Permafrosten är ett [enormt lager av kol](#). Fryst arktisk mark rymmer till exempel uppskattningsvis 1460 till 1600 miljarder ton lagrat kol, nästan dubbelt så mycket kol som för närvarande finns i atmosfären. När permafrost smälter frigör bakterier i jorden stora mängder av detta kol tillbaka till atmosfären i form av metan eller koldioxid. [Metan är en kraftfull växthusgas med en uppvärmningseffekt många gånger större än den för koldioxid under kortare tidsskalor](#). Detta orsakar mer uppvärmning, vilket smälter mer permafrost och så vidare.

Även om de senaste studierna tyder på att det [ännu inte finns några bevis för ökande metanutsläpp från Arktis](#) och att [endast 5-15 procent av det fångade kolet förväntas släppas ut under detta århundrade](#), vilket är mycket mindre än vad som kunde släppas ut från fossila bränslen, gör en oöverträffad uppvärmning i Arktis att mark som har varit fryst permanent i tusentals år, smälter [snabbare och snabbare](#). Om permafrostens avsmältning fortsätter att accelerera, skulle det metan som då släpps ut få fruktansvärda effekter på klimatet. Även vid lägre smälthastigheter är den [långsiktiga påverkan av koldioxiden som frigörs från smältande permafrost](#) mycket oroande. Om vi kan begränsa global uppvärmning till 1,5°C (i motsats till 2°C) skulle vi [förhindra att cirka 2 miljoner kvadratkilometer permafrost tinar](#).

Metanutsläpp från våtmark

När växter på botten i floder och sjöar dör, bryter bakterier ner dem och släpper ut metan. Varmare temperaturer leder till tillväxt av fler vattenväxter, vilket [leder till mer metanproduktion](#). Detta i sin tur orsakar mer uppvärmning, vilket leder till mer växter, och så vidare. Denna effekt förvärras av förlusten av träd som omger sjöarna, som ett resultat av varmare temperaturer, eftersom löv och grenar från dessa träd vanligtvis skulle minska produktionen av metan i sjön.

Våtmarker står för [ungefär hälften av alla naturliga metanutsläpp](#), vilket är mer än metanutsläppen från olja och gas, nästan lika mycket som metanutsläppen från kor och många gånger mer än utsläppen från smältande permafrost.

Metanhalterna i atmosfären slutade stiga i början av 2000-talet för första gången på hundratals år, men började sedan [öka igen efter 2007 för att sedan accelerera snabbt 2014](#). Det diskuteras fortfarande exakt vad som är orsaken till denna senaste ökning, men en [ökning av metanutsläpp från tropiska våtmarker](#) är en av de starkaste teorierna.

Torkande jordar och extrema värmeböljor

Jord innehåller stora mängder lagrat kol. Varmare temperaturer gör att jorden torkar ut och släpper ut kolet i luften. Detta resulterar i mer uppvärmning, vilket leder till ännu torrare jord och att mer kol släpps ut, och så vidare. Jord i tropikerna lagrar en tredjedel av allt kol på land, och de senaste experimenten visar att de är [känsligare för uppvärmning än vad man tidigare trott](#).

Dessutom kan torra jordar inte absorbera lika mycket värme som fuktiga jordar. Så när atmosfären värms upp och jorden torkar ut strålar mer värme ut i atmosfären, vilket leder till mer torka vilket resulterar i ännu mer uppvärmning. Det är denna typ av [positiv återkoppling som kan utlösa extrema värmeböljor](#).

Återkopplingar från koldioxidcykeln

Träd och andra växter absorberar kol (i form av koldioxid) från luften genom fotosyntes och lagrar det i trä, löv och i rötter i marken. Koldioxid avlägsnas också från luften och tas upp av haven. Sammantaget absorberar dessa *stabiliserande* återkopplingar i kolcykeln cirka 50 procent av de totala koldioxidutsläppen som orsakas av människor och skyddar oss mot hela den påverkan som våra utsläpp annars skulle ha haft. Det är emellertid möjligt att händelser i framtiden kan störa dessa processer, så att våra utsläpp börjar [orsaka ännu mer uppvärmning än vad man tidigare trodde](#).

Till exempel kan varmare temperaturer leda till torra skogar och torr jord, och detta leder till fler skogsbränder. Dessa bränder släpper ut koldioxid tillbaka i atmosfären, [vilket leder till mer uppvärmning, vilket i sin tur orsakar mer torka och fler bränder](#).

Även om växter tenderar att växa snabbare vid högre nivåer av koldioxid (på grund av snabbare fotosyntes) [kan en högre grad av fotosyntes över vissa temperaturer bli omöjliga](#) på grund av ökande *värmestress*. Som ett resultat kan vissa växter helt enkelt sluta växa under varmare förhållanden, ett fenomen som lätt kan observeras i en grönsaksträdgård, när tillväxten tillfälligt stannar av under den hetaste sommartiden. Och när växter slutar växa, slutar de förstås att absorbera koldioxid. Ny forskning visar att vissa [tropiska skogar redan på 1990-talet kan ha nått en topp i sin förmåga att absorbera kol](#).

Slutsatsen är att våra budgetar för koldioxidutsläpp minskar om mängden koldioxid minskar som våra träd, växter och jord absorberar på global nivå. Det innebär att vi måste minska utsläppen *ännu snabbare* än vad vi för närvarande behöver, om vi vill hålla värmeökningen under 1,5°C.

Hur tröskelpunkter kan göra saker ännu värre ...

"Tröskelpunkter är så farliga därför att om vi passerar dem är klimatet utom mänsklighetens kontroll: om ett istäcke bryts upp och börjar glida ut i havet finns det inget vi kan göra åt det."
[Professor James Hansen](#), tidigare chef för NASA Goddard Institute for Space Studies

Vissa återkopplingslingor innehåller "tröskelpunkter". En tröskelpunkt ([tipping point](#)) är en tröskel över vilken en liten temperaturförändring kommer att få återkopplingslingen att bli

självförstärkande. Detta kan sedan göra att den delen av jordens klimatsystem oåterkalleligt förändras, vilket resulterar i ett helt nytt tillstånd. Det kan ta hundratals eller till och med tusentals år för förändringen att utvecklas fullt ut när tröskeln har passerats. Det otäcka är att det skulle kunna vara praktiskt taget omöjligt att vända: övergången till det nya tillståndet fortsätter då oavsett om utsläppen därefter går ner. Det är som att passera säkerhetsgränsen när du närmar dig ett vattenfall i din båt.

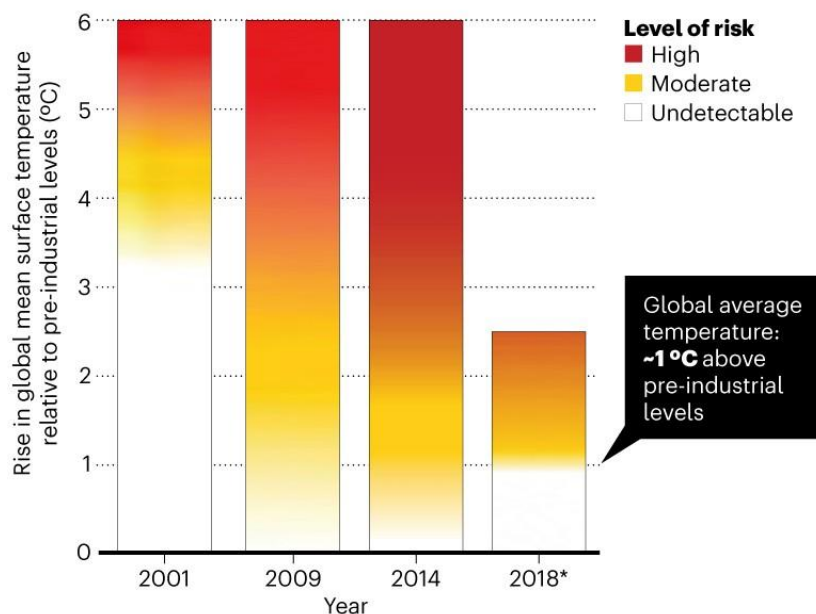
Vi vet inte med säkerhet när dessa tröskelpunkter kan uppstå, men risken blir större för varje tiondels grad av uppvärmning. Med andra ord, ju högre våra temperaturer blir, desto större är risken att passera en punkt utan återvändo. Forskare har *blivit alltmer bekymrade över risken med tröskelpunkter också vid relativt små temperaturökningar*. Faktum är att ny forskning tyder på att vissa tröskelpunkter riskerar att passeras *även vid (eller till och med under) 2°C uppvärmning*.

Inte alla tröskelpunkter skulle orsaka ytterligare uppvärmning. Vissa kan leda till att ett ekosystem kollapsar (som resultat av den förestående utrotningen av tropiska korallrev) eller en större havsnivåhöjning (som svar på kollapsen av delar av inlandsisen på Västantarktis). Men poängen är att alla tröskelpunkter har potential att orsaka *katastrofala skador* som är *oåterkalleliga* under vår livstid. Författarna till en artikel i Nature varnar för att *enbart den fara som tröskelpunkter innebär tyder på att vi befinner oss i ett tillstånd av planetär nödsituation: både risken och brådskan är akut*.

Grad av risk (vitt till rött) för abrupta förändringar i klimatsystemet för olika temperaturhöjningar och olika år

TOO CLOSE FOR COMFORT

Abrupt and irreversible changes in the climate system have become a higher risk at lower global average temperature rise. This has been suggested for large events such as the partial disintegration of the Antarctic ice sheet.



*The 2018 IPCC Special Report: *Global Warming of 1.5 °C* focuses on the temperature range up to 2.5 °C.

Det finns ett antal [tröskelpunkter som vi känner till](#) och borde vara mycket bekymrade över, och möjligen fler som vi inte vet om. Nedan beskriver vi några av de viktigaste. För att få reda på mer, se [den här videon](#) där en grupp från Extinction Rebellion Scientists diskuterar tröskelpunkter med några av de ledande forskarna inom området.

Kollaps av permafrost

Upptiningen av den sibiriska permafrosten är en viktig tröskelpunkt. Den kommer att frigöra både koldioxid och den mer potenta men mindre långlivade växthusgasen metan, som i sin tur ökar uppvärmningen, vilket leder till mer upptinad permafrost, och så vidare (se avsnittet om de [ytterligare riskerna med återkopplingslingor](#)). Bortom en viss nivå av uppvärmning, [förmodligen runt 3°C eller mer](#), riskerar vi att få en storskalig kollaps av den arktiska permafrosten. Man fruktar att [Arktis redan kan ha passerat en viktig tröskel](#).

Metanutsläpp från smältande permafrost förknippas ofta med en rädsla för att uppvärmning av hav och issmältning kan frigöra stora mängder metan som nu finns lagrad i havssediment. Lyckligtvis [visar nuvarande forskning att det mesta av detta metan når atmosfären som den mycket mindre potenta växthusgasen koldioxid](#), vilket skulle innebära att vi kan andas ut något. Men även om endast små mängder metan når atmosfären, eller om den når atmosfären som koldioxid, kan processen innebära en positiv återkoppling eller tröskelpunkt. Därför behövs det [mycket mer forskning och observationer behövs för att fullt ut förstå risknivån](#).

En oroande ny studie har visat att en process som kallas "abrupt upptining", snabb uppvärmning av små fläckar av frusen mark som innehåller stora strängar av is, kommer att leda till mycket större utsläpp från permafrost än vad man en gång trodde. Även om mindre än 20 procent av norra halvklotets permafrost är känslig för denna typ av snabb upptining varnar forskarna för att denna process [sannolikt kommer att fördubbla det totala bidraget från permafrost till uppvärmningen av planeten](#). Merritt Turetsky, chef för Institute of Arctic and Alpine Research (INSTAAR) vid CU Boulder: "Skogar kan bli till sjöar på en månad, jordskred inträffa utan varning, och osynliga hål där metan läckt ut kan svälja hela snöskotrar."

Tillbakagång av istäcken

"Detta resultat bör vara av stor oro för alla dem som kommer att påverkas av havsnivåhöjningen. Om denna mycket snabba isförlust fortsätter är det möjligt att nya tröskelpunkter kan passeras tidigare än vi trott förut."

Dr. Louise Sime, klimatforskare vid British Antarctic Survey

"Ingen trodde att istäcket skulle förlora så mycket massa så snabbt, saker händer mycket snabbare än vi förväntade oss."

Isabella Velicogna från University of California, Irvine

Istäcken på land, som glaciärer och inlandsisarna på Grönland och Antarktis, kan ge upphov till ytterligare en återkopplingsring. [När isen smälter tränger vatten ner under den och gör berget halt](#). Detta gör det lättare för isen att glida längs berggrunden den vilar på, vilket påskyndar glaciärernas kollaps ut i det omgivande havet.

Dessutom gör varmare havsvatten att *isshelfer* smälter lättare. [Isshelferna är de flytande delarna av inlandsisarna](#) som fungerar som en bromskloss för isen på land så att den inte glider ut i havet lika snabbt. När isshelferna har börjat smälta minskar deras buffrande funktion och en irreversibel process kan sättas i gång vilket leder till att delar av inlandsisen bryts sönder. Eftersom inlandsisen är landbaserad leder det direkt till en havsnivåhöjning när den kollapsar.

Förra gången koldioxidnivåerna var lika höga som de är idag, under perioder av Pliocen-eran för cirka 3 miljoner år sedan, då de globala temperaturerna var cirka 2-3°C högre, [var havsnivån hela 20 meter högre än idag](#). Den största delen av denna havsnivåhöjning berodde på att inlandsisar stod på botten, under havsytan, och därför var extremt sårbara när haven blev varmare. De inkluderade större delen av det nuvarande västantarktiska- och delar av det östantarktiska istäcket.

Under den varma perioden för cirka 125 000 år sedan som föregick den senaste istiden, var uppvärmning av havet [den största orsaken till kollapsen av hela eller delar av västantarktiska istäcket](#). Denna kollaps har kopplats till en [snabb och oåterkallelig tillbakagång av "grounding line"](#), gränsen där glaciären övergår från att stå på botten och istället blir en flytande iss helf.

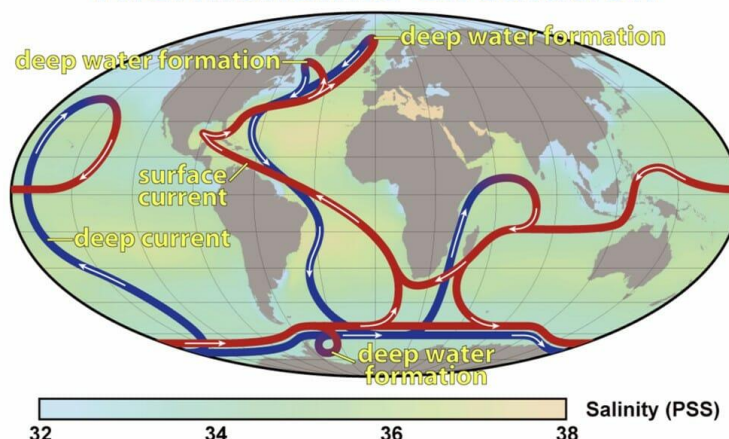
Med tanke på att våra nuvarande temperaturer liknar de under den senaste interglaciala varma perioden och att våra koldioxidnivåer är betydligt högre, kan att [även nuvarande värmenivåer vara tillräckliga för att helt smälta det västantarktiska istäcket](#), vilket kan leda till ökad havsnivåhöjning i *århundraden framöver*, även om vi slutar släppa ut växthusgaser idag. Oroande nog tyder de senaste observationerna på att denna [process redan kan ha påbörjats](#), även om det inte är klart [hur mycket havsnivåhöjning det skulle orsaka detta århundrade](#). Minst lika oroande är det faktum att en [oväntad smältning pågår i östra Antarktis](#), ett område som [vanligtvis har ansetts som ganska stabilt](#).

Termohalin cirkulation

En annan viktig del i klimatsystemet, som kan ha en tröskelpunkt, är [oceancirkulationen](#), som drivs av densitetsskillnader och spelar en avgörande roll för att upprätthålla regionala klimat.

Termohalin cirkulation i världshaven

Thermohaline Circulation



När havsisen i Arktis och Grönlands is smälter, fruktar man att förändringar i havscirkulationen i Atlanten kan förändra Golfströmmen. Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC), ett stort system av havsströmmar som transporterar varmt vatten från tropikerna norrut till Nordatlanten, har redan **försvagats med cirka 15 procent** sedan mitten av 1900-talet. Om den fortsätter att minska i styrka, skulle det förändra regionala vädermönster avsevärt och kan leda till en stor nedkylning i Västeuropa, även när resten av världen som helhet värms upp, vilket kan orsaka massiva störningar.

Skogsdöd

Träd absorberar vanligtvis vatten från marken och släpper ut det tillbaka i atmosfären som avdunstning från löven. Stora skogar, som Amazonas, är därför självförsörjande och avdunstar det vatten de behöver för att överleva. Färre träd innebär att mindre vatten släpps ut från löven och därför blir atmosfären torrare. När en viss mängd skog går förlorad kan detta utlösa **skogsdöd**, där skogen torkar ut och övergår till ett helt annat ekosystem. Brist på vatten försvagar dessutom träden så att en invasion av granbarkborre eller andra skadedjur orsakar ännu mer skada. När det väl finns sår i ett träd kan svampsporer (som finns överallt) komma in och få trädet att ruttna.

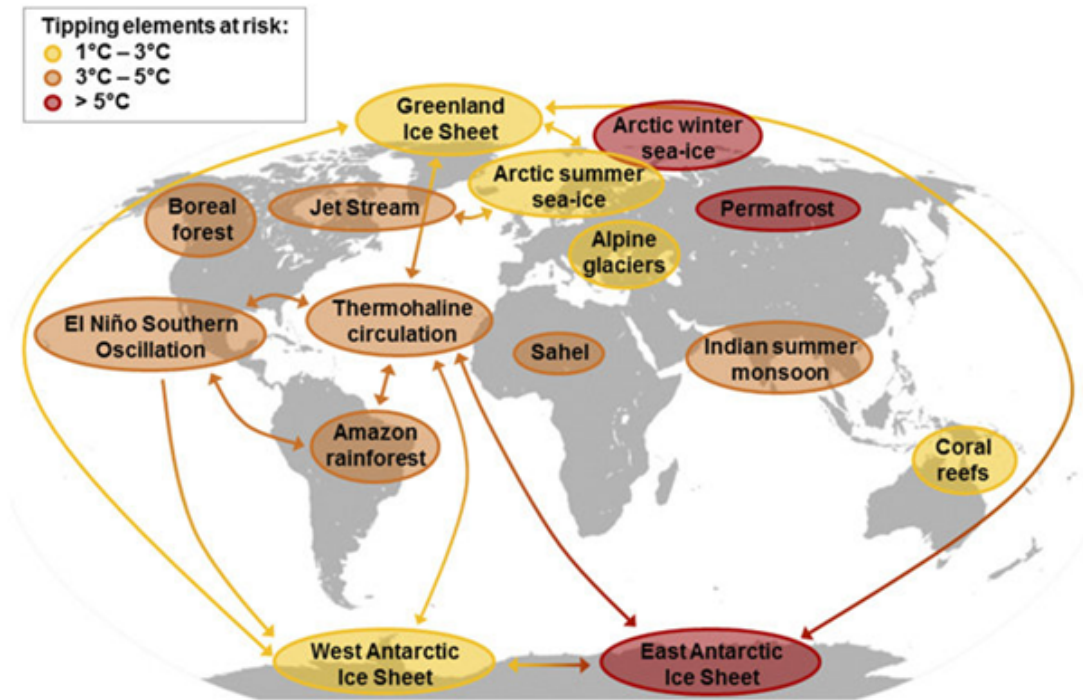
Man tror att de flesta skogar riskerar att dö när temperaturökningen överstiger 3°C. Det kan dock hända tidigare på grund av en ökad avskogning. Faktum är att forskare har varnat för att Amazonas redan kan vara **farligt nära en tröskelpunkt** och ytterligare avskogning kan tippa den över kanten och leda till att delar av regnskogen dör och övergår till en savann, vilket frigör miljarder ton kol under processen. (Se **avsnittet om avskogning**).

Den sammansatta risken för flera tröskelpunkter

Förutom **att risken för att passera tröskelpunkter kan vara högre än vad man tidigare trott**, kan också tröskelpunkter vara sammankopplade över olika biofysiska system. När en enda process i klimatsystemet passerar sin tröskelpunkt finns risken att andra processer drivs bortom sina tröskelpunkter, utlösa andra tröskeffekter och så vidare. Detta ger upphov till risken för en **kaskad av tröskeffekter** och därmed flera katastrofer.

Denna artikel ger en mer detaljerad förklaring av nio viktiga tröskelpunkter som kan utlösas av klimatförändringarna. De visas förenklat i diagrammet nedan, som också visar vid vilken temperatur varje tröskelpunkt riskerar att passeras och hur de alla är kopplade till varandra.

Karta över potentiella kopplade tröskeleffekter. Enskilda element är färgkodade enligt de uppskattade trösklarna i globala genomsnittliga temperaturer som kan leda till att det uppstår tröskeleffekter. Pilar visar potentiella interaktioner mellan element, baserat på expertkunskap, som kan generera kaskader av tröskeleffekter.



Det är osannolikt att interagerande återkopplingsslingor kommer att **orsaka "skenande"** global uppvärmning, men ju längre vi släpper ut växthusgaser och ju varmare det blir, desto mer sannolikt är det att flera samverkande tröskelpunkter kan **pressa jorden till ett mycket hetare tillstånd, känt som ett "Hothouse Earth" (växthusplaneten), som det skulle vara omöjligt att återvända från under tusentals år.** Med andra ord kan det komma en punkt där förödande förändringar i vår värld är oundvikliga på grund av processer som vi inte längre kontrollerar.

Det har spridits **en hel del desinformation om hypotesen "Hothouse Earth"**. Det är viktigt att vara medveten om att det ännu inte har bevisats med säkerhet och även om det är sant kan det ta **hundratals eller till och med tusentals år** innan det inträffar.

Trots att det kan ta lång tid innan de mest extrema effekterna av tröskelpunkterna kommer att inträffa är den existentiella risken för möjligheten att passera flera tröskelpunkter om vi går över vissa, okända, temperaturgränser, högst reell. Mänsklig aktivitet kan helt förändra planeten i tusentals år framöver. **Detta understryker behovet att minska utsläppen till noll NU och begränsa uppvärmningen till mindre än 1,5°C.** Det är också viktigt att komma ihåg att det fortfarande är värt att minska utsläppen så snabbt som möjligt **även om en kaskad av tröskelpunkter kommer igång, eftersom det skulle sakta ner hastigheten på förändringarna,**

köpa samhällen och ekosystem lite tid att anpassa sig och ge oss en chans att begränsa skador och minska lidandet.

Hur kommer vår värld att se ut 2050 om vi inte vidtar radikala åtgärder nu?

*"Klimatnödläget är vårt tredje världskrig. Våra liv och civilisationen som vi känner den står på spel, precis som i andra världskriget."
Professor Joseph Stiglitz, ekonom*

Eftersom våra regeringar inte ens gör i närheten av vad som krävs för att hålla sig till Parisavtalet (se [avsnittet om vad världens regeringar "borde" göra för att ta itu med klimatkrisen](#)), och riskerna med att utlösa fler [återkopplingslingor](#) och [tröskelpunkter](#) blir allt större för var dag, ser det verkligen ut som att det kommer bli mycket hetare. Men precis vad kommer framtiden att föra med sig? Hur kommer det att påverka våra liv? Och behöver vi verkligen vara oroliga för en temperaturökning på bara några grader? Svaret är otvetydigt: ja.

Även om den utlovade klimatpolitiken skulle bli verklighet, [kommer vi sannolikt med dagens utveckling, att nå 1,5°C uppvärmning runt 2030 och 2°C vid 2050, eller kanske ännu tidigare \(se avsnittet om hur varmt det är troligt att bli och när\)](#).

Om vi låter detta hända kommer vår värld vid 2050 att förvandlas totalt från den vi växte upp i, som vi kommer att se i följande avsnitt. Det är dock viktigt att vara medveten om att dessa "milstolpar" inte är några hårda gränser. Även [1,5°C uppvärmning medför enorma risker](#), men det är det bästa vi kan hoppas på, med tanke på hur mycket vi redan har släppt ut. På samma sätt kommer vi inte att hamna i ett katastrofläge så snart vi passerar 2°C uppvärmning. Förändringarna som vår planet står inför sker på en glidande skala, med allt större risker för mer katastrofala effekter med varje bråkdel av en grad.

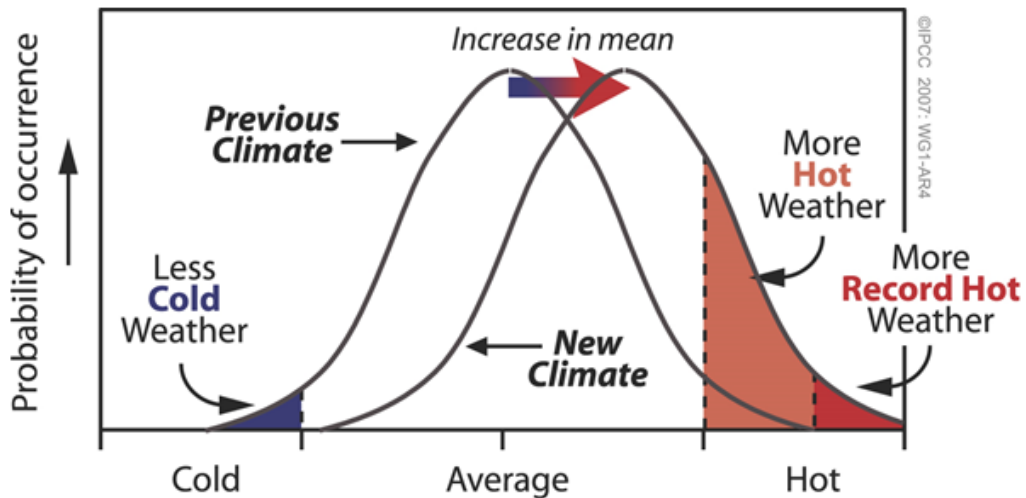
2050: Mer intensiva värmeböljor och skogsbränder

"Vi kommer att börja se att händelser på den extrema änden av skalan för bränders beteende uppträder oftare på grund av temperaturökningen."

Dr Richard Thornton vd för Bushfires & Natural Hazards Cooperative Research Center

[År 2050 räknar vi med att det blir cirka 2°C genomsnittlig global uppvärmning](#), men vissa regioner kommer att värmas upp mycket mer än så. Det innebär att risken för extremt heta värmeböljor kommer att öka enormt över hela världen.

Ökning av medeltemperaturen ökar sannolikheten för att extrema värmeböljor ska inträffa



Redan 2040 förutspås att extrema värmeböljor, som den år 2003, då cirka **70 000 fler människor** dog än under ett vanligt år, och som ledde till över 15 miljarder dollar i ekonomiska förluster, kommer att känneteckna en genomsnittlig europeisk sommar. Runt 2060 kommer **nästan alla somrar att bli varmare än så**.

IPCC varnar för att vi vid ett globalt genomsnittlig uppvärmning på 2°C kommer att uppleva extrema värmeböljor av det slag som inträffade under 2019 **varje sommar**. De dödliga värmeböljorna som Indien och Pakistan fick 2015, som dödade över 3 400 människor, **kan också inträffa årligen**. Jämfört med en uppvärmning av 1,5°C kommer **ytterligare 350 miljoner människor över hela världen att riskera värmestress**, ytterligare 420 miljoner människor kommer ofta att utsättas för extrema värmeböljor och ytterligare 65 miljoner människor kommer att utsättas för **exceptionella värmeböljor**. Även under till och med ett relativt optimistiskt utsläppsscenario förutses det att 22 procent av de större städerna kommer att vara så varma att **deras klimat är olikt alla nuvarande städers**.

Extrem värme kommer att orsaka elände för dem som inte har råd med luftkonditionering, där arbetsplatserna blir outhärdligt heta, vilket leder till minskad ekonomisk produktivitet och förvärrar den befintliga ojämlikheten. Dessutom är många länder helt enkelt inte rustade för att hantera sådana perioder med intensiv och långvarig värme och kritisk infrastruktur (som transportsystem) kommer inte att kunna fungera.

UK Met Office, den brittiska motsvarigheten till SMHI, varnar för att de brittiska **somrarna fortsätter att bli varmare, i genomsnitt 3°C varmare och 18 procent torrare**. År 2050 förutspås **Storbritannien få en fördubbling av värmerelaterade dödsfall, med 7 000 som dör på grund av hög värme varje år**. Leeds klimat förutspås bli mer lik Melbournes, med brännande värmeböljor som 2018 **vertannat år**. Detta är förhållanden som ingen brittisk infrastruktur är utformad för att klara av, och inte heller något som naturen och ekosystemen i norra England är anpassade till.

2050: Mer intensiva stormar, översvämningar och orkaner

Under de kommande åren förväntas sannolikheten för extrema skyfall [öka mer än fyrfaldigt i vissa regioner](#). Stora delar av världen, inklusive Europa, kommer mycket sannolikt att känna av de *katastrofala* effekterna av mer frekventa hårda stormar, starkare orkaner, och mer förödande översvämningar. UK Met Office varnar även för att de [brittiska vintrarna blir våtare](#) och att extrema översvämningar blir allt vanligare. [Nederbördens intensitet under de brittiska somrarna förväntas också öka](#), vilket tyder på att regnet kommer att falla i tyngre skurar, med stora konsekvenser för översvämningar, trots att somrarna kan tendera att bli torrare totalt sett.

IPCC förutspår att kombinationen av stigande hav och mer intensiva stormar år 2050 kommer att innebära att den typ av [extrema översvämningar som tidigare inträffat bara en gång per sekel kan inträffa varje år](#) i många lågt liggande storstäder och på små öar.

År 2050 kan vi också förvänta oss en [ökning av mängden nederbörd som åtföljer tropiska cykloner och fler mycket intensiva \(kategori 4 och 5\) tropiska cykloner](#). Det förutspås att [tropiska cykloner blir mer benägna att drabba Västeuropa](#).

2050: Ökad torka och vattenbrist

"Vi vet att produktionen av mat blir mer problematisk med ökande stormar, mer översvämningar, torka och värmeböljor. Att se till att människor har tillgång till rent, säkert dricksvatten blir mycket svårare."

Professor Mark Maslin, professor i klimatologi vid University College London

"Enligt de nuvarande prognoserna kommer många delar av vårt land att få betydande vattenunderskott år 2050, särskilt i sydöstra delen, där en stor del av den brittiska befolkningen bor."

Sir James Bevan, verkställande direktör för Englands Miljöinstitut

Uppskattningsvis 3,6 miljarder människor (nästan hälften av världens befolkning) lever redan i områden som potentiellt har vattenbrist minst en månad per år. FN varnar för att år 2050 kommer [mellan 4,8 och 5,7 miljarder människor att bo i områden som har ont om vatten i minst en månad varje år](#). Enligt prognoser som används av FN kommer den globala efterfrågan på färskvatten 2030, på grund av en kombination av klimatförändringar, mänsklig aktivitet och befolkningstillväxt, att överstiga utbudet med svindlande 40 procent.

Omkring 2050 varnar IPCC för att [410 miljoner människor som bor i stadsområden regelbundet kommer att utsättas för svår torka](#), 50 procent fler människor kommer att ha [minskad tillgång på färskvatten \(vattenstress\) på grund av klimatupphetningen](#).

Det är inte bara torka och befolkningsökningar som kan orsaka vattenbrist. 78 av världens reservoarer av sötvatten på hög höjd i snö, glaciärer och fjällsjöar är extremt utsatta för effekterna av den globala uppvärmningen och klimatförändringarna. Smältande bergsglaciärer gör att de [1,9 miljarder människor som bor nedanför dem riskerar allvarlig brist](#) på dricksvatten och vatten till odling. Det är mer än en femtedel av världens befolkning.

Enbart i Anderna och Himalaya hotar smältningen av glaciärer hundratals miljoner människors vattenförsörjning, vilket leder till en potentiell minskning av vattenförsörjningen för mer än 240 miljoner människor. Avrinningsområdet för Indus (som sträcker sig från Himalaya-bergen i norr till slätten i Pakistan i söder och slutligen rinner ut i Arabiska havet) är en globalt viktig vattenreservoar och är mycket sårbar för klimatförändringar. Den ger för närvarande vatten till 206 miljoner människor. Vattentillförseln kommer dock att minska i takt med uppvärmningen medan befolkningen kommer att öka. Glaciärer är också viktiga för vattenkraft och bevattning. Därför kommer smältande glaciärer också att äventyra el- och livsmedelsförsörjningen.

I Europa kommer förlusten av dessa frysta vattentillgångar att ha en förödande inverkan på bergsregioner som är viktiga för att tillhandahålla vatten till Frankrike, Tyskland, och Spanien, såsom Rhône i Frankrike och Rhen i Tyskland, liksom den bulgariska Svartahavskusten och Kaspiska havskusten. Rhenregionen är beroende av vatten för kraft och industri.

Dr Bethan Davies, institutionen för geografi vid Royal Holloway University: "Att begränsa den globala uppvärmningen till 1,5°C i förhållande till förindustriella temperaturer kommer att bevara cirka 75 procent av alla bergsglaciärer, som gör att vatten kan bevaras i världens berg."

Det är inte bara bergsområden som riskerar vattenbrist. London listas bland de tio mest troliga städerna i världen att nå "day zero", det vill säga den dag då en stad har helt slut på sötvatten. Enligt Greater London Authority kommer staden troligen att ha leveransproblem 2025 och "allvarlig brist" (på vatten) 2040. I mars 2019 varnade Sir James Bevan, vd för Miljöinstitutet: "Enligt de nuvarande prognoserna kommer många delar i vårt land att få betydande vattenunderskott år 2050, särskilt i sydöstra delen där en stor del av den brittiska befolkningen bor." Han förklarade att om cirka 20-25 år skulle efterfrågan på vatten kunna överstiga utbudet, som han beskrev som "dödens käftar, den punkt då vi, om vi inte vidtar åtgärder för att förändra saken, inte kommer att ha tillräckligt med vatten för att tillgodose våra behov."

2050: Stigande hav och ökad översvämning längs kusterna

*"Framtiden för lågt liggande kustsamhällen ser extremt dystert ut ... Men konsekvenserna kommer att kännas av oss alla. Det finns mycket att oroa sig för när det gäller mänsklighetens framtid och för den sociala ordningen."
Professor Jonathan Bamber vid Bristol University*

När de globala temperaturerna fortsätter att stiga, riskerar vi att fler områden i Västantarktis kollapsar. Faktum är att en global uppvärmning på 1,5-2°C mycket väl kan leda till att flera stora isshelfer i Antarktis kollapsar och garanterar en långvarig och ostoppbar havsnivåhöjning på flera meter under de närmaste århundradena, möjligen tidigare om temperaturen fortsätter att öka. Även om vi kan begränsa den globala uppvärmningen till 1,5°C, förväntas havsnivån fortsätta att stiga i hundratals år. Varje femårsperiod som vi försenar åtgärder tvingar fram ytterligare 0,2 meter.

Såvida vi inte drastiskt minskar utsläppen nu förutspår IPCC att kombinationen av stigande hav och mer intensiva stormar 2050 kommer att innebära att många lågt liggande storstäder och små öar, varje år kommer att drabbas av den typ av [extrema översvämningar som tidigare inträffade bara en gång per sekel](#). Nya studier visar att om vi inte anpassar oss och bygger kustskydd så kommer [mark som för närvarande bebos av mer än 300 miljoner människor sannolikt att översvämmas minst en gång om året](#), tre gånger oftare än man tidigare trodde. Stigande havsnivåer förutspås överstiga förmågan att bygga adekvata kustskydd, vilket [tvingar många miljoner människor att lämna sina hem](#).

Här hittar du en interaktiv karta som visar vilka delar av världen som förutspås ligga under nivå som årliga översvämningar kommer nå upp till vid år 2050. Stora delar av Vietnam, världens tredje största risexportör, kan praktiskt taget försvinna, tillsammans med nästan 25 procent av den vietnamesiska befolkningen, mer än 20 miljoner människor, som bor på land som sannolikt kommer att vara under vatten minst en gång om året. 10 procent av befolkningen i Thailand bor också i sådana områden. Basra, Iraks näst största stad, kan också praktiskt taget försvinna, vilket riskerar att utlösa lokala konflikter. Andra städer som tillhör de mest utsatta för havsnivåhöjningar inkluderar [Kolkata, Mumbai, Ho Chi Minh-staden, Shanghai, Bangkok och Miami](#). Utan större investeringar förväntas översvämningar i städer över hela världen kosta över [1 000 miljarder dollar](#) per år.

Colette Pichon Battle, verkställande direktör för Gulf Coast Center for Law and Policy, varnade: "Effekterna [av stigande havsnivåer] på familjer kommer att bli något som jag inte tror att vi någonsin skulle kunna förbereda oss för."

Storbritannien kommer att bli ett av de värst drabbade länderna, med [stora delar av den engelska kusten och områden runt dess floder, såsom Sussex, Kent, Cambridgeshire och centrala London, som förutspås regelbundet hamna under vatten 2050](#). Experter i Cambridgeshire har svarat på dessa prognoser för översvämningar med löften om ett ["kontinuerligt åtagande från alla organisationer att upprätthålla och förbättra det översvämningsskydd som redan finns i Cambridge och Fens"](#). Ändå uppskattar Miljöinstitutet att 800 kustnära hem i Storbritannien kommer att gå förlorade under de närmaste 15 åren och att stigande hav sannolikt kommer att tvinga många människor att flytta.

Invånarna i Fairbourne i Wales som hotas av havet kan vara det första hela brittiska samhälle där [stigande havsnivåer och eroderade stränder kommer att tvinga människor att behöva flytta](#). Kustskydd i detta område kommer att sluta upprätthållas under 2050-talet, men kommunfullmäktige säger att de kan börja "avveckla" byn innan dess och börja flytta invånare, vilket kan leda till hundratals brittiska klimatflyktingar.

2050: Mer förödande förlust av orörd natur på land och i haven

"Klimatförändringar är det största hotet som naturen kommer att möta i detta århundrade"
[Brittiska National Wildlife Federation](#)

"Klimatkrisen har kommit och accelererar snabbare än vad de flesta forskare förväntade sig. Det är allvarligare än väntat och hotar naturliga ekosystem och mänsklighetens öde."
World Scientists Warning of a Climate Emergency

Om det inte sker en radikal omställning under de närmaste decennierna, kommer ursprunglig natur att fortsätta skadas med uppskattningsvis [en miljon arter som riskerar att utrotas](#) på grund av mänsklig aktivitet.

Vi har redan låst in en stor framtida ökning av värmeböljor i haven på grund av att våra hav reagerar mycket långsamt på uppvärmningen i atmosfären. IPCC varnar för att [marina värmeböljor förväntas öka ytterligare i frekvens, varaktighet, rumslig omfattning och intensitet](#). Detta kommer att ha förödande effekter på livet i havet.

De senaste studierna tyder på att Arktis kan vara [isfritt på sommaren så snart som 2035](#), med katastrofala effekter på populationer av isbjörnar och andra arktiska ekosystem. År 2050 [kommer mer än 99 procent av våra tropiska korallrev ha gått förlorade](#). Det är en nästintill total förstörelse av några av de viktigaste och mest varierande ekosystemen på planeten, som stöder upp till en miljon andra arter och ger mat, skydd mot stormar och försörjning för nästan en miljard människor.

Att förlora mångfalden i våra ekosystem kombinerat med klimatkollaps kommer att ge stora belastningar på våra sociala system. Man fruktar att detta i slutändan kan resultera i kollaps av vårt globalt sammankopplade nätverk av civilisationer, vilket resulterar i stort lidande och död för många hundratals miljoner, och kanske till och med miljarder människor.

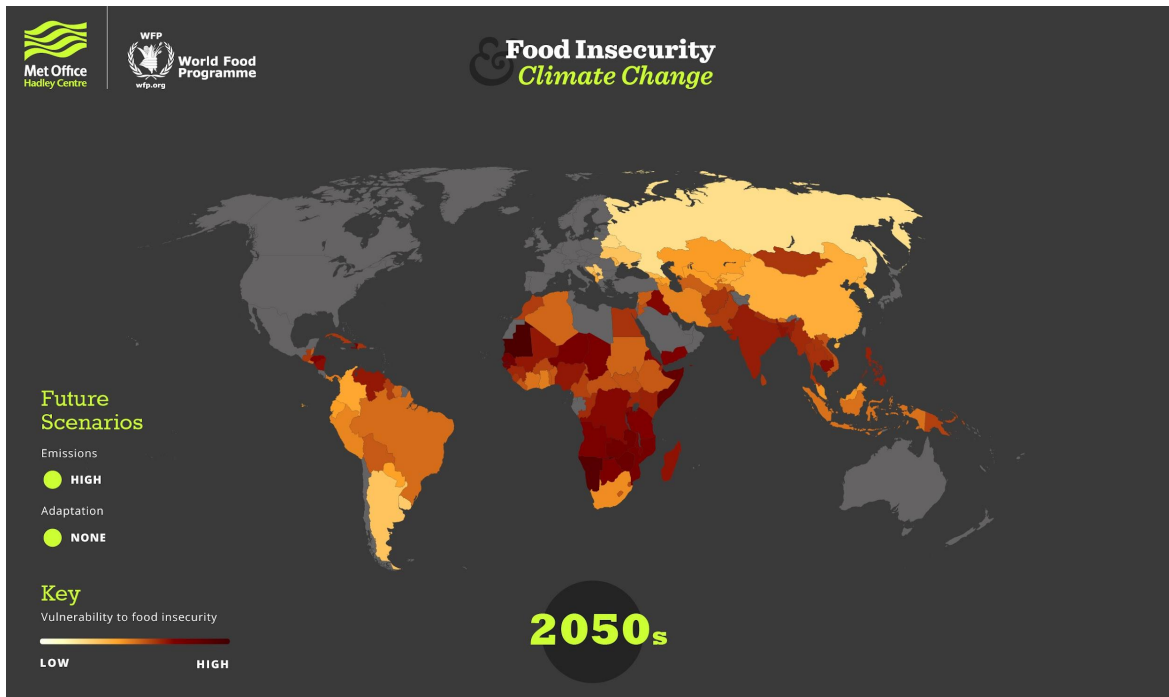
2050: Ytterligare minskningar av livsmedelsproduktionen

*"Klimatförändringar kommer att leda till strider om mat."
Jim Yong Kim, tidigare president för Världsbanken*

Till och med vid [1,5°C uppvärmning, som förväntas inträffa omkring 2030](#), kommer Västafrika och Sahel sannolikt få [minskad majs- och hirsproduktion, och storleken på områden som är lämpliga för majsproduktion minskar med så mycket som 40 procent](#), vilket leder till ökade risker för undernäring.

Vid 2°C uppvärmning, förväntat omkring 2050, kan risken för att extremt väder ska drabba flera stora livsmedelsproducerande regioner samtidigt [mer än tredubblas](#), såvida vi inte genomför radikala förändringar. Markförstöring och klimatförändringar förutses tillsammans [minska grödorna med i genomsnitt 10 procent globalt och upp till 50 procent i vissa regioner](#). USA:s majsproduktion kan minska med cirka 18 procent, och det förutspås att det finns cirka 7 procent risk för att världens fyra största [majsexportörer samtidigt kommer att drabbas av minskad produktion med tio procent eller mer](#). Ris och vete blir mindre näringsrika och risken för undernäring ökar. [Fortsatt förlust av pollinerande insekter skulle drabba mer än 75 procent av de globala livsmedelsgrödorna, minska avkastningen och riskera 235-577 miljarder dollar av de globala skördarna årligen](#).

Sårbarhet för icke-OECD-länder för livsmedelsosäkerhet på grund av klimatförändringar år 2050 om vi inte minskar utsläppen eller anpassar oss till förändringar.



Sannolikt upp till 1,5 miljarder fler människor (det skulle kunna bli fem miljarder människor totalt), särskilt i Afrika och Sydasiien, kommer år 2050 att få brist på mat och rent vatten. I avsaknad av god samhällsstyrning kan livsmedelsbrist i vissa delar av världen, vilket resulterar i en global dominoeffekt av prishöjningar, leda till en dramatisk ökning av hungerkravaller.

Storbritannien, som exempel, är beroende av en komplex global industriell konsumentekonomi. Cirka 50 procent av maten i Storbritannien kommer från utländsk import, inklusive cirka 70-80 procent av frukt och grönsaker. Vissa rapporter föreslår till och med att om vi inkluderar de importerade ingredienserna i produkter som tillverkas i Storbritannien, så är upp till 80 procent av all brittisk mat beroende av utländsk import. Importen kommer huvudsakligen från det europeiska fastlandet, där grödor redan drabbas av skadliga värmeböljor. Den brittiska riskbedömningen för klimatförändringar lyfte fram livsmedelssäkerhet i både inhemska och internationella försörjningskedjor som en viktig risk där akuta åtgärder behöver vidtas.

En ny studie visar dessutom att jämfört med de verkliga effekterna av den europeiska värmeböljan 2003, underskattar till och med de nyaste modellerna fortfarande effekterna hur viktiga sektorer som jordbruk påverkas av värmeböljor. Författarna säger att detta "innebär att samhällsrisiker på grund av framtida extrema händelser kan vara större än vad man tidigare trott".

2050: Mer förödande effekter på människors hälsa

"Klimatförändringarna utgör den största globala hälsorisken under 2000-talet"
Lancet-kommissionen om klimatförändringar

Varmare temperaturer kommer att fortsätta öka spridningen av smittsamma sjukdomar som malaria och denguefeber, med risk för att de uppträder i nya delar av världen.

Enligt Världshälsoorganisationen (WHO) förväntas klimatförändringen mellan 2030 och 2050 orsaka [cirka 250 000 ytterligare dödsfall per år, bara av undernäring, malaria, diarré och värmestress](#).

WHO har identifierat malaria som en av de mest klimatkänsliga sjukdomarna och förutspår minst ytterligare 60 000 dödsfall från den fram till 2050. Länder som har utrotat sjukdomen kan få en dödlig återkomst, inklusive delar av Europa. Allt fler nya sjukdomar och virus kan också förekomma 2050. Allergier tros bli mycket värre kring 2040, med cirka 2,5 gånger så många pollenkorn per kubikmeter luft som idag. Se avsnittet om [mer intensiva värmeböljor](#) för information om hur värmestress och antalet värmerelaterade dödsfall förutspås öka 2050.

År 2060 kan luftföroreningar utomhus orsaka [6 till 9 miljoner förtida dödsfall per år och kosta 1 procent av global BNP](#), cirka 2 600 miljarder dollar per år, som ett resultat av sjukdagar, sjukvårdskostnader och minskad jordbruksproduktion, enligt en ny rapport från Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling (OECD), såvida inte åtgärder vidtas.

2050: Massmigration

*"Klimatförändringar är resultatet av det största marknadsmisslyckande som världen har sett. Vi riskerar skador i en skala som är större än de två världskrigen under förra seklet. Det vi pratar om är ett utökat världskrig. Människor skulle röra sig i massiv skala. Hundratals miljoner, förmodligen miljarder människor skulle behöva flytta."
Lord Nicholas Stern, professor i ekonomi och förvaltning*

Nya studier visar att höjda havsnivåer år 2050 kommer att resultera i årliga översvämningar av land som nu är hem för [300 miljoner människor](#) (tre gånger fler än man tidigare trodde), vilket överstiger förmågan att bygga ett adekvat kustförsvar och [tvingar många miljoner människor att lämna sina hem](#). Detta kommer särskilt att påverka delar av Asien, där städer i Kina, Bangladesh och Indien har flest människor i riskzonen.

Världsbanken har uppskattat att det [år 2050 kan vara 140 miljoner människor i Afrika söder om Sahara, Latinamerika och Sydasiens som kommer att tvingas flytta inom sina länder på grund av klimatförändringar](#), ett resultat av höga temperaturer, missväxt och översvämningar. Dessa flyktingar kommer att flytta bort från faror, eftersom migration i huvudsak är en form av anpassning till en mer fientlig värld. Enligt en studie utförd av [Institutet för miljö och mänsklig säkerhet vid FN:s universitet](#) kan det år 2050 finnas upp till 200 miljoner miljöflyktingar globalt, där de flesta flyttar inom sitt land eller till grannländer.

2050: Fattigdom och ekonomisk instabilitet

*"När klimatförändringarna blir en avgörande fråga för finansiell stabilitet kan det redan vara för sent."
Mark Carney, tidigare guvernör för Bank of England*

Jämfört med en genomsnittlig global uppvärmning på 1,5°C, varnar IPCC att vid 2°C uppvärmning [kommer ytterligare flera hundra miljoner människor att riskera att hamna i](#)

[klimatrelaterad fattigdom](#). Mellan 3 och 16 miljoner människor kan tvingas till *extrem* fattigdom på grund av stigande livsmedelspriser och missväxt.

När det gäller den globala ekonomin kommer klimatförändringarna att ha en myriad av negativa effekter, och det finns verkligen många ekonomiska fördelar med att vidta åtgärder för att hantera klimatförändringarna, vilket sammanfattas i [denna artikel](#). IPCC förutspår att enbart i USA kommer varje grad av uppvärmning att leda till en förlust på 2,3 procent av BNP. Med den nuvarande utvecklingen kommer detta år 2050 att uppgå till [ekonomiska förluster i USA på mer än 446 miljarder dollar](#). Men de ekonomiska modellerna som IPCC använder för att göra dessa förutsägelser [har kritiserats av många ekonomer och klimatforskare](#), och de [faktiska förlusterna kommer sannolikt bli mycket större](#).

2050: Social instabilitet och konflikt

"Den politiska och ekonomiska kartan över världen kan helt enkelt inte klara av dessa påfrestningar utan verklig förändring av hur nationer planerar, styr och anslår resurser. Katastrofhjälp kommer sannolikt att vara otillräcklig, försäkringsfonder kommer troligen att misslyckas och stora problem med leveranser av varor och tjänster kan förväntas. Att ha en kapabel armé och räddningstjänster räcker inte. Hotet om mängder av dödsoffer, politisk omvälvning och konflikt inom och mellan stater kommer säkert att öka"
General Wesley K Clark (ret.), Fd Natos högsta allierade befälhavare för Europa

Det finns farhågor om att massmigration orsakad av stigande hav eller missväxt kan utlösa eller förvärra regionala konflikter, särskilt i vissa länder som Irak, [vars näst största stad Basra förväntas vara nästan helt översvämmad 2050](#), vilket driver politisk instabilitet och ökar risken för väpnad konflikt och terrorism. General Castellaw, medlem av rådgivande nämnden på Center for Climate and Security, [sa till New York Times](#): "Så [stigande havsnivåer] är mycket mer än ett miljöproblem. Det är också ett humanitärt, säkerhetsmässigt och eventuellt militärt problem."

Hur kommer vår värld att se ut i slutet av seklet?

"Nästa 20 år kommer att bli värre än de senaste 20 åren, allt tyder på det, och saker och ting kommer att bli helt galna vid slutet av seklet om vi fortsätter att göra som vi gör nu."
Dr Angeline Pendergrass, National Center for Atmospheric Research (NCAR) i Boulder, Colorado.

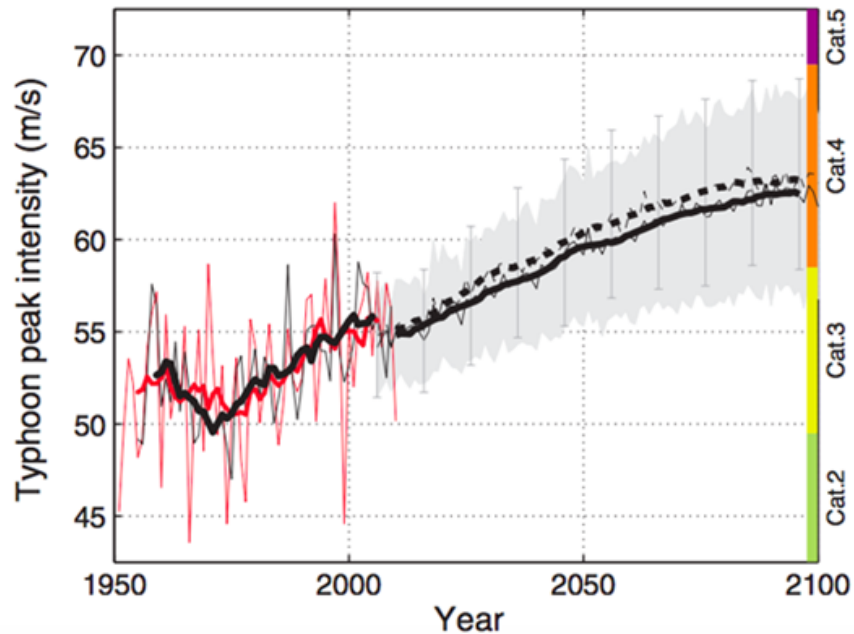
Beräknat utifrån den klimatpolitik som fanns i december 2019 [går vi mot en genomsnittlig global temperaturhöjning på 3°C i slutet av seklet](#), med en avsevärd risk att nå 4°C uppvärmning eller mer.

2100: Extremt väder

Vid 3°C uppvärmning, dit vi för närvarande troligtvis är på väg vid slutet av seklet, kommer [ökningen av extrema väderhändelser att vara förödande](#). Drastiska ökningarna av värmeböljors varaktighet och frekvens påverkar människors hälsa, dödlighet och den globala ekonomin. Nederbörden och tillgången på vatten kommer att minska kraftigt vilket leder till kraftigt ökad

extrem torka och mycket höga risker för vattenbrist. Forskare förutspår att intensiteten av tropiska stormar i västra norra Stilla havet år 2100 [kan öka avsevärt](#).

Intensiteten för tyfoner i västra norra Stillahavsområdet från 1950 till idag, tillsammans med förväntad intensitet år 2100.



2100: Översvämningar och massmigration

IPCC förutspår att kombinationen av stigande hav och mer intensiva stormar år 2100 kommer att innebära att den typ av [extrema högvattenhändelser som tidigare inträffade bara en gång per sekel kan inträffa varje år](#) i de flesta områden. Stora områden över hela världen kan bli obebodliga och vi kommer sannolikt att se en enorm ökning av massförflyttningar och klimatflyktingar.

2100: Förlust av orörd natur

Utan omedelbara åtgärder kommer kombinationen av snabba klimatförändringar och skador orsakade av människan på vår planet under det kommande århundradet göra att de [landbaserade ekosystemen tvingas anpassa sig till en miljö som inte liknar något annat i vår senaste evolutionära historia](#). Det förutspås att 640 000 fler arter kommer att riskera att utrotas, förutom de en miljon arter som redan nu hotas av utrotning under de kommande decennierna på grund av mänsklig aktivitet (se [avsnitt om hur vi förstör vår natur](#)).

Förändringarna i miljön kommer inte bara att vara av [samma storleksordning som de allra största förändringarna som har ägt rum de senaste 65 miljoner åren](#), utan de kommer också att ske [många gånger snabbare](#). Medan organismer tidigare kunde flytta till svalare områden för att söka tillflykt från stigande temperaturer, har många sådana områden nu försämrats, fragmenterats eller koloniserats av mänskliga aktiviteter. Dessutom innebär hastigheten på de förändringar som kommer att många växter och djur inte kommer att kunna migrera [tillräckligt snabbt](#) för att hålla jämna steg med klimatförändringarna, även om det skulle finnas livsmiljöer att flytta till.

Om vi inte gör radikala förändringar nu är det mycket troligt att det vid slutet av seklet kommer att bli en drastisk uppvärmning vid polerna. Arktis kommer med mycket stor sannolikhet att vara isfri varje sommar, vilket leder till kritiska förluster av livsmiljöer för organismer som isbjörnar, valar, sälar och havsfåglar. Kollaps av områden med permafrost kan inträffa. Alpina livsmiljöer kommer sannolikt att drabbas av kritiska förluster och det finns risk att [marina värmeböljor kommer att bli 50 gånger vanligare](#) i förhållande till förindustriell tid, med förödande effekter på livet i havet.

2100: Påverkan på människors hälsa, mat och vatten

I slutet av seklet kommer människors hälsa att påverkas drastiskt av extrema väderhändelser och värmestress. Dessutom kommer ökande temperaturer att leda till en stor ökad spridning av infektionssjukdomar. Till exempel riskerar ytterligare [en halv miljard människor att bli drabbade av sjukdomar som överförs av Aedes aegypti-myggan](#) vid 2061-2080.

År 2100 kommer skördarna att minska kraftigt, vilket leder till stora regionala osäkerheter i livsmedelsförsörjningen och mycket höga risker för undernäring, särskilt för samhällen i torra områden som är beroende av jordbruk och boskap. Det förutspås att den [totala spannmålsproduktionen kommer att minska med 10-30 procent](#). Omfattande torka och skördeförluster i en del av världen kommer att påverka livsmedelspriserna i en annan del av världen. [Mer än 10 miljoner ton fisk, värd tiotals miljarder dollar kommer att vara i fara varje år.](#)

Dessutom säger IPCC:s prognoser att de flesta glaciärer, den globalt största källan till sötvatten, riskerar att vara borta år 2100. Globalt lever [cirka 1,9 miljarder människor nedströms från glaciärtäckta bergskedjor och är beroende av vattnet från dessa glaciärer](#) för dricksvatten, bevattning och industri. På platser som Himalaya kommer krympande glaciärer att leda till mycket allvarlig vattenbrist.

Även om en uppvärmning på 3°C skulle vara fruktansvärd, finns det en betydande risk att vi kan nå en katastrofal uppvärmning på 4°C mot slutet av seklet.

Hur kommer vår värld att se ut i slutet av seklet om uppvärmningen når 4°C?

"Det finns en växande känsla av panik hos dem som verkligen förstår hur en 4°C-värld kan bli."

Professor Will Steffen, chef för Australian National University Climate Change Institute

Om vi fortsätter följa nuvarande utsläppskurvor finns det en betydande risk att temperaturerna kan segla förbi 3°C uppvärmning och nå skrämmande 4°C (eller mer) uppvärmning mot slutet av seklet, vilket är desto mer sannolikt om regeringar backar från sin löften att minska utsläppen eller om positiva återkopplingslingor uppstår och tröskelpunkter

passeras. I värsta fall [kan 4°C uppvärmning nås redan på 2060-talet](#) om återkopplingen blir mycket starkare än vi förväntar oss

Professor Richard Betts, ordförande för centret för klimatpåverkan vid University of Exeter och chef för klimatpåverkan vid Met Office Hadley Center, varnar: "Global uppvärmning av 4°C i detta århundrade är mycket möjligt och skulle medföra enorma risker för liv och samhälle, värmeböljor, översvämningar längs kuster och floder, torka och mycket mer. Vi vet inte hur samhället skulle reagera på de massiva riskerna med 4°C global uppvärmning. Genomgripande förändringar skulle behövas."

Även om utsläppen saktar ner kommer världen att fortsätta att värmas upp ända tills de når netto noll, om så inte sker skulle 4°C uppvärmning nås förr eller senare, en situation som vi helt enkelt inte kan tillåta.

Professor Kevin Anderson, biträdande chef för Tyndall Center for Climate Change Research, varnar: "Det finns en utbredd uppfattning att en framtid med 4°C är oförenlig med någon rimlig beskrivning av ett organiserat, rättvist och civiliserat globalt samhälle."

Professor Johan Rockström, chef för Potsdam Institute for Climate Impact Research, har sagt detta om en 4°C varmare värld: "Det är svårt att se hur vi skulle kunna rymma 8 miljarder människor eller ens hälften av det. Det kommer utan tvekan att finnas en rik minoritet av människor som överlever med modern livsstil, men det kommer att bli en turbulent, konfliktdrabbad värld." Om vi inte räknar med de katastrofala effekterna av global uppvärmning beräknas vi år 2100 gå mot en [befolkning på cirka 11,2 miljarder](#).

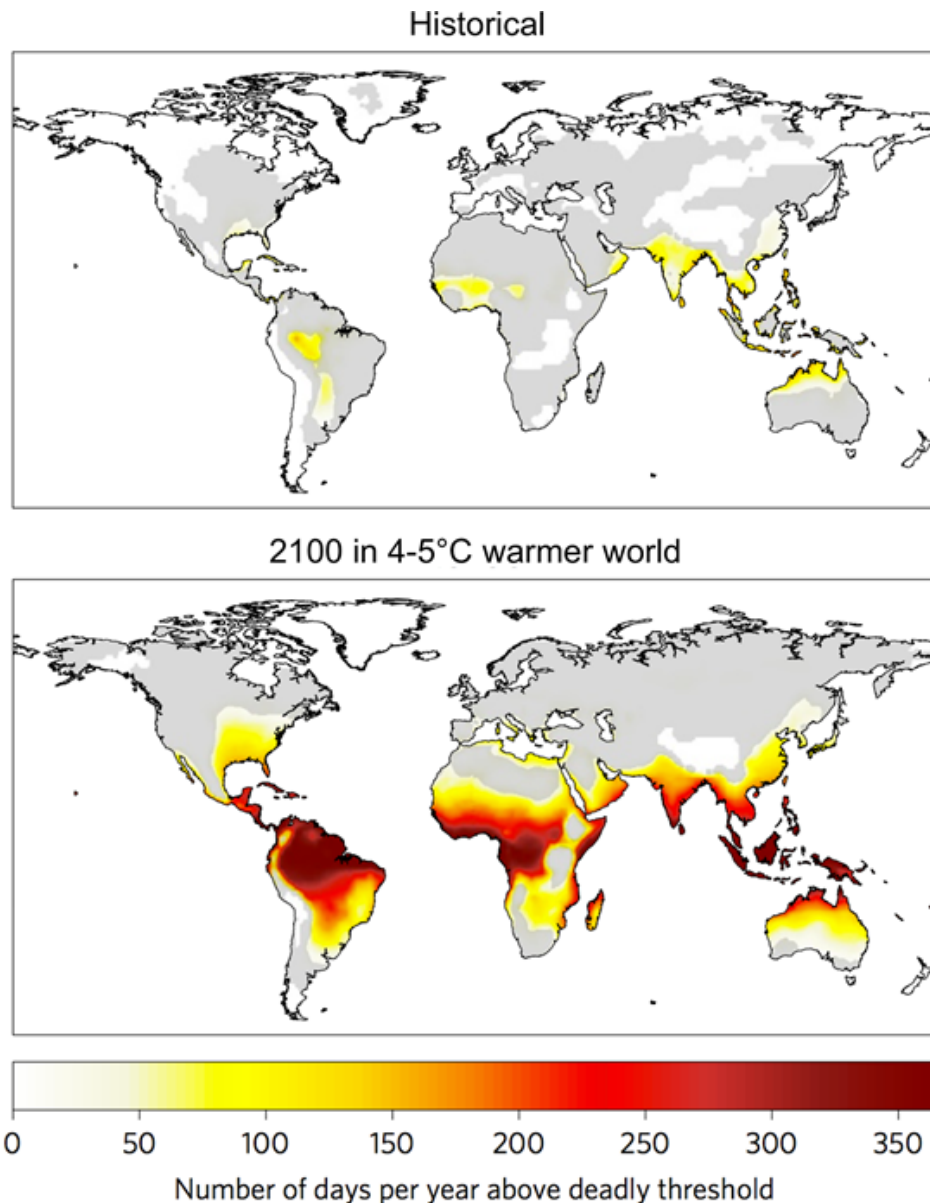
Enligt en [rapport 2012 från Världsbanken](#): "är det inte heller säkert att en anpassning till en 4°C-värld är möjlig. En värld på 4°C kommer sannolikt att vara en där samhällen, städer och länder skulle uppleva allvarliga störningar, skador och förflyttningar, där många av dessa risker är ojämnt fördelade. Det är troligt att de fattiga kommer att drabbas mest och det globala samfundet kan bli mer splittrat och ojämnt än idag. Den beräknade uppvärmningen på 4°C får helt enkelt inte tillåtas ske."

Här är några mer specifika förutsägelser om hur en 4°C varmare värld skulle kunna se ut:

4°C värme: Extrem värme

Forskning visar att vid 4°C uppvärmning kan [upp till tre fjärdedelar av världens befolkning riskera att drabbas av dödlig extremvärme, med miljarder nära en "dödlig tröskel"](#), vilket visas i figuren nedan.

Antal dagar per år som överskrider gränsen för temperatur och fuktighet över vilken klimatförhållandena blir dödliga. Övre: genomsnitt 1995-2005 (historiskt). Nedre: beräknat genomsnitt mellan 2090-2100 i en värld 4-5 °C varmare än föreindustriell tid.



Den kombinerade ökningen av temperatur och luftfuktighet kan bli så hög i de tätbefolkade jordbruksregionerna i Sydasien att det mot slutet av seklet [kan finnas dagar då människor inte kommer att kunna klara av att vara utomhus mer än några timmar i taget](#). I norra Kina kan dödliga värmeböljor begränsa möjligheterna att bo i en av världens mest tätbefolkade regioner, vilket leder till [extrem värme som överskrider "tröskeln som definierar vad kinesiska bönder kan klara av när de arbetar utomhus"](#). Stora delar av världen kommer att bli obebodliga. Till och med på ett svalare ställe som Storbritannien kommer temperaturen att vara [över 40°C vart tredje till fjärde år](#), vilket är mycket varmare än nuvarande varmerecord.

4°C uppvärmning: Stigande hav, översvämningar och massmigration

Vid 4°C uppvärmning [förväntar vi oss en havsnivåhöjning på upp till en meter](#) till år 2100 (med mycket mer under de kommande århundradena). Om utsläppen är höga och det blir ett stort bidrag från smältande istäcken, finns det [mer än 10 procents chans att det överstiger två meter](#), möjligen mycket mer om delar av det västantarktiska istäcket har kollapsat då. [Mark som för närvarande befolkas av 230 miljoner människor förutspås ligga under](#)

vattenlinjen vid högvatten, vilket potentiellt kan resultera i *dagliga* översvämningar och *vissa önationer kommer "sannolikt att bli obeboeliga"*.

Med tanke på att isen på Västtarktis reagerar på klimatförändringarna ännu snabbare än forskare först trodde, är det möjligt att *vi till och med kan gå mot en höjning av två meter i slutet av seklet*, även om *andra studier tyder på att det kanske inte blir så mycket*. Havsnivån slutar inte heller stiga 2100. Om uppvärmningen fortsätter kommer vi att ha förutbestämt en *havsnivåhöjning på 5 meter* under de kommande århundradena om Västtarktis kollapsar, och *upp till ytterligare 7 meter om isen på Grönland smälter*.

Vid 4°C uppvärmning kan Alperna bli nästan helt *utan glaciärer*. Endast i Europa skulle ytterligare *250 000 till 400 000 människor drabbas av översvämmade floder varje år, och upp till 5,5 miljoner per år av översvämningar* vid kusterna. De årliga skadorna på grund av översvämningar vid kusterna förväntas *öka 100 till 1000 gånger*.

I Storbritannien uppskattar Miljöinstitutet att 7 000 fastigheter runt England och Wales, värda mer än 1 miljard pund, kommer att gå förlorade till stigande hav under nästa århundrade när kusterna urholkas. De bedömer att kostnaden för att skydda dessa fastigheter anses vara för hög. Utskottet för klimatförändringar har tidigare varnat för att *1,2 miljoner hem i England kommer att få en betydande risk för översvämningar vid kusten till 2080*, även om detta antal sannolikt nu kommer att vara mycket högre.

Sammantaget förväntas den *globala havsnivåhöjningen fördriva hundratals miljoner människor* år 2100, och så småningom förutspås stigande hav att göra de *680 miljoner människor som bor i lågt liggande kustzoner* till klimatflyktingar, *tillsammans med de 65 miljoner medborgarna i små önationer*.

4°C uppvärmning: Förlust av naturligt liv

Eftersom klimatet blir radikalt annorlunda jämfört med vad arter har upplevt tidigare eller kan anpassa sig till, förutses det att cirka *1,3 miljoner fler arter att riskera att utrotas* (cirka 16 procent av alla arter) och *15 procent av alla artsamhällen* kommer att drabbas av plötsliga och störande förändringar vid 4°C uppvärmning. Dessa siffror är dock troligtvis alltför konservativa eftersom de baseras på genomsnittliga förändringar i temperatur och nederbörd, och det är svårt att förutsäga hur många fler arter som kommer att utrotas av ytterligare processer som extrema väderhändelser och lokala förändringar som till exempel smältande havsisar. Det är viktigt att inse att dessa siffror gäller utöver den miljon arter som för närvarande hotas på grund av mänsklighetens överutnyttjande av land och hav. (se [avsnitt om hur vi förstör vår natur](#)).

Vid 4°C uppvärmning förutses den extra koldioxiden i atmosfären orsaka att surheten i världshaven *ökar med 150 procent*. Extrema förändringar i havets surhet liknande denna *spelade en stor roll vid massutrotningar i vårt förhistoriska förflutna*.

4°C uppvärmning: Minskningar i livsmedelsproduktionen

Vid 4°C uppvärmning kan produktionen av majs i USA, varav mycket används för att mata boskap och tillverka biobränsle, *halveras*. Risker är skrämmande 86 procent för att världens

fyra största majsexportörer samtidigt [drabbas av missväxt på 10 procent eller mer](#). Avkastningen av [globala grönsaker och baljväxter kan minska med 35 procent](#) på grund av vattenbrist, ökad salthalt och ozon. Händelser med allvarlig matbrist kommer att ske över hela världen och som ett resultat ökar risken dramatiskt för oro i samhället eller till och med kollaps.

Enligt Rachel Warren, professor i global förändring och miljöbiologi vid University of East Anglia: "Vi har redan observerat hur klimatförändringarna påverkar jordbruket. Vi har bedömt hur stora klimatförändringar vi kan anpassa oss till. Det finns mycket vi inte kan anpassa oss till redan vid 2°C. Vid 4°C är påverkan mycket hög och vi kan inte anpassa oss till den".

Inte värt risken: varför vi behöver tillämpa försiktighetsprincipen

"Om du satte dig i ett flygplan med en "en på hundra"-risk att krascha skulle du naturligtvis vara rädd. Men vi experimenterar med klimatet på ett sätt som ger upphov till mycket större sannolikheter för mycket allvarliga konsekvenser."

Sir David King, tidigare brittisk Chief Scientist och tidigare UK Special Representative for Climate Change

Klimatmodellering handlar bland annat om att förutsäga *hur sannolikt* det är att något hemskt kommer att hända i framtiden om vi inte vidtar radikala åtgärder nu. Det är omöjligt för vetenskapen att med *absolut säkerhet* förutsäga vad som kommer att hända, men vi kan säga att vissa saker, som mer extremt väder, stigande havsnivåer, missväxt och vattenbrist, är "extremt sannolika". Andra aspekter, som tröskelpunkter, är mer osäkra, men om de inträffar skulle det orsaka katastrofala och irreversibla skador. Med andra ord kan vi påstå att om vi inte agerar nu riskerar vi global katastrof, även om vi inte kan säga exakt *när* det kan inträffa.

Vissa människor säger dock att så länge effekterna av klimatförändringarna inte har *bevisats*, oavsett hur dåliga de kan vara, bör vi inte riskera potentiell ekonomisk skada genom att vidta åtgärder. De säger "kom tillbaka till oss när du är *säker*".

Vi måste dock tillämpa det som kallas [försiktighetsprincipen](#). Försiktighetsprincipen innebär att "när en aktivitet medför hot mot människors hälsa eller miljön, bör försiktighetsåtgärder vidtas, även om vissa orsakssamband inte är helt vetenskapligt etablerade". Med andra ord, om det finns en *trolig risk* att en viss aktivitet kan få miljöskadliga konsekvenser, är det bättre att kontrollera den aktiviteten NU snarare än att vänta på obestridliga vetenskapliga bevis för att den kommer att orsaka skada.

Vi har sett människor som tillämpar försiktighetsprincipen för att göra betydande förändringar i sin livsstil och dagliga rutin på grund av [risken att få COVID-19 coronavirus](#). Ändå är de enorma okända riskerna som vi potentiellt utsätts för till följd av klimatförändringarna orsakade av människor och sammanbrott av ekosystem många gånger större än de som coronaviruset innebär. Även om de kan vara mindre omedelbara och konkreta än riskerna med viruset, är dessa risker *otroligt allvarliga* och följderna *potentiellt förödande*. Det är därför extremt riskabelt att vänta tills alla bevis finns innan vi agerar

radikalt för att undanröja sådana risker. När forskarna är *säkra* på exakt vad som kommer att hända kan det hända att det är för sent att förhindra det.

Att snabbt minska utsläppen av växthusgaser kan verkligen orsaka betydande störningar i våra liv och till och med ekonomiska skador. Men om vi inte gör det, riskerar vi katastrofala konsekvenser för vår planet, med ett ofattbart lidande och hundratals miljoner, om inte miljarder döda medmänniskor. Det kan aldrig vara värt risken. [Ingenting är värt att riskera allt för.](#)

Del 6: Nu räcker det ... Hur sviker våra regeringar oss?

Vad borde regeringarna göra för att ta itu med den ekologiska krisen?

"Det är ingen tvekan om att vi tappar biologisk mångfald i en fullständigt ohållbar takt som kommer att påverka människors välbefinnande både för nuvarande och framtida generationer"

Robert Watson, ordförande för den internationella panelen för biologisk mångfald och ekosystemtjänster (IPBES)

Människan är beroende av naturen för mat, skydd, läkemedel och pollinering av grödor (se [avsnittet om varför vi bör bry oss om förlusten av vår natur](#)), vilket gör förlusten av biologisk mångfald till en nödsituation i sig själv. Men dessutom bidrar försämringen av världens ekosystem också i hög grad till klimatförändringarna. Det beror på utsläpp av växthusgaser från plogad mark, uttorkade torvmarker, förbränning av träd och omvandling av naturliga ekosystem till boskapsuppfödning och intensivt jordbruk, och den minskning av deras förmåga att fånga in kol från atmosfären som blir resultatet. Därför är det viktigt att världens regeringar snarast tar itu med den ekologiska nödsituationen och klimatkrisen.

Det mest uppmärksammade försöket att bromsa förlusten av arter och skador på ekosystem är [Aichi-målen i konventionen om biologisk mångfald](#). Under 2010 förenades många länder för att utarbeta denna tioårsplan.

Aichi-målen skulle förverkligas 2020 men [de flesta av målen har inte uppnåtts](#). Det finns några uppenbara framgångar, till exempel den snabba ökningen av mark som skyddas för biologisk mångfald, men även här är många av de nya skyddade områdena dåligt utformade och [misslyckas med att skydda arter](#) från skador på grund av människor. Det internationella samfundet utarbetar nu en ny tioårsplan och det diskuteras mycket om detaljerna i dessa nya mål och hur de kan förbättras. Det talas dock för lite om regeringarnas brist på vilja att ändra sin verksamhet på sätt som kan leda till varaktig förändring.

Den här attityden måste förändras snabbt om vi ska bevara en livskraftig natur för framtida generationer. Den art som är utrotad är borta för alltid. Om hela ekosystem kollapsar kommer det inte bara att vara en tragisk förlust av några av de stora underverken i naturen, det kommer också att skada mänskliga samhällen i generationer. Som den senaste [IPBES-rapporten](#) säger: "Naturen är avgörande för människans existens och för en god livskvalitet. De flesta av naturens bidrag till människor är inte helt utbytbara, och vissa är oersättliga."

Vad borde regeringarna göra för att ta itu med klimatkrisen?

"Medan anpassning nu är brådskande och det finns många anpassningsmöjligheter, säger klimatvetenskapen att ytterligare uppvärmning och riskökning bara kan stoppas genom att uppnå netto noll utsläpp av växthusgaser."

McKinsey Global Institute Climate Risk and Response Report, 2020

Parisavtalet

År 2016 upprättades [Parisavtalet](#) av förhandlare från nästan alla länder i världen, som en del av [FN:s ramkonvention om klimatförändringar](#). I avtalet åtar sig regeringar "att stärka den globala responsen på hotet om klimatförändringar genom att hålla en global temperaturhöjning under detta århundrade, långt under 2°C över förindustriella nivåer och att fortsätta ansträngningarna för att begränsa temperaturökningen ytterligare till 1,5°C". Totalt [189 länder har gett sitt formella samtycke till avtalet](#), liksom Europeiska unionen. Se [avsnitt om löften från Parisavtalet](#).

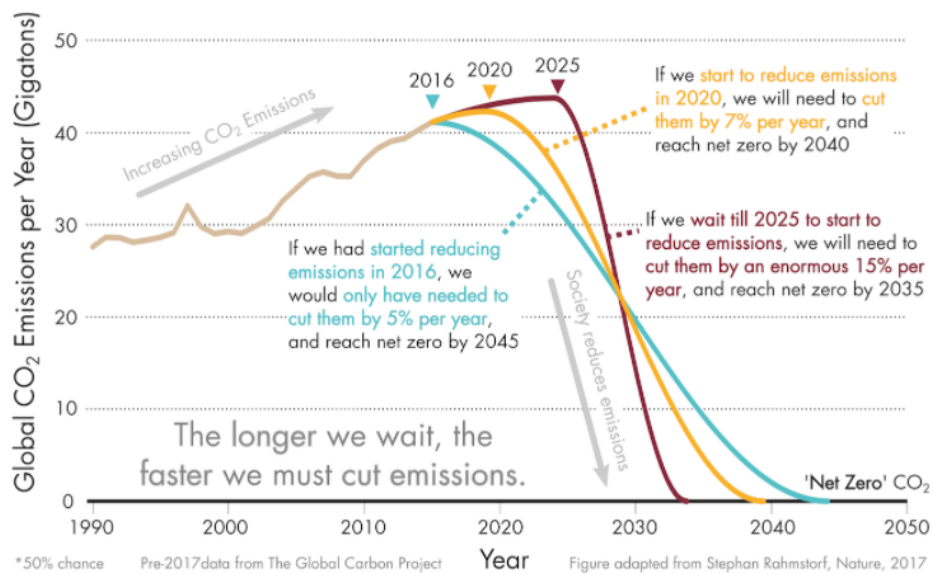
Netto noll 2050

År 2018 lade en [specialrapport från IPCC](#) fram de mänskliga kostnaderna för att inte begränsa uppvärmningen till 1,5°C över förindustriella nivåer. Rapporten visade att [även om 1,5°C uppvärmning inte är utan risk](#) är effekterna vid 2°C eller mer mycket, *mycket värre*.

För att ens ha en *chans* på 50:50 att hålla oss under 1,5°C uppvärmning uppgav rapporten att de globala koldioxidutsläppen nu måste "minska med cirka 45 procent från 2010-nivåerna till 2030 och nå netto noll runt 2050". Detta innebär att alla kvarvarande koldioxidutsläpp år 2050 måste balanseras med att ta bort lika mycket koldioxid ur atmosfären.

I FN:s rapport om utsläppsgapet från 2019 sägs att för att uppnå netto noll utsläpp år 2050 [måste utsläppen nå en topp senast 2020, och därefter måste det ske oöverträffade, snabba minskningar av de globala koldioxidutsläppen på cirka 8 procent per år](#). Ju längre vi väntar med att börja minska utsläppen, desto snabbare kommer vi vara tvungna att göra nedskärningar. Med andra ord räknas varje år.

Hur mycket koldioxid kan vi släppa ut varje år och ändå hålla oss under 1,5 grader?



Det handlar inte bara om NÄR utan också om HUR vi når netto noll

Att sikta på att nå netto noll vid 2050 (vilket vi inte är i närheten av att göra, se [avsnittet om hur regeringar gör klimatkrisen värre, inte bättre](#)), kommer inte att räcka i sig. Det är avgörande att vi också börjar minska våra utsläpp NU. Detta beror på att ju längre vi dröjer med att göra de nödvändiga drastiska nedskärningarna av utsläppen, desto mer kommer vi att tvingas förlita oss på användning av [negativa utsläppstekniker](#) (NET) för att suga upp hundratals miljarder ton koldioxid från luften. Detta är helt enkelt inte realistiskt. Det antas att vi kommer att kunna absorbera koldioxid från luften genom att till exempel odla bioenergigrödor [på ett område lika stort som Indien](#) (genom att använda redan ansträngda resurser [som vatten, och konkurrera om marken med odling](#)), och att vi kommer att kunna bygga upp koldioxidavskiljning och -lagring (CCS, carbon capture and storage) i enorm skala för att säkert lagra detta kol under jord.

För närvarande existerar dessa futuristiska teknologier knappt, och vi vet faktiskt inte om det kommer att vara [möjligt att distribuera sådan teknik i den stora skala som krävs](#) i tid. Till och med experterna har [delade åsikter](#) och studier visar att NET i vissa fall till och med kan leda till att [mer koldioxid släpps ut än vad som tas in](#). European Academies Science Advisory Council varande i [en rapport 2018](#): "Negativ utsläppsteknik kan ha en roll att spela, men på grundval av aktuell information, inte på de nivåer som krävs för att kompensera för otillräckliga utsläppsminskningar."

Om vi litar på vår förmåga att använda denna teknik i framtiden [riskerar vi att tvinga in våra barn i ett hörn som de inte kan komma ur](#). Enligt försiktighetsprincipen är det ett [katastrofalt felsteg](#) att satsa framtida generationers säkerhet på negativa utsläppstekniker som för närvarande inte finns, istället för att göra nödvändiga minskningar av utsläppen NU. (Se [avsnittet om varför vi behöver tillämpa försiktighetsprincipen](#)).

Om vi antar att dessa och andra framtida tekniker INTE kan suga upp och lagra koldioxid i den skala som krävs, så måste vi för att komma till netto noll till 2050 minska utsläppen *ännu snabbare* än FN föreslår, [snarare med 15 procent varje år](#).

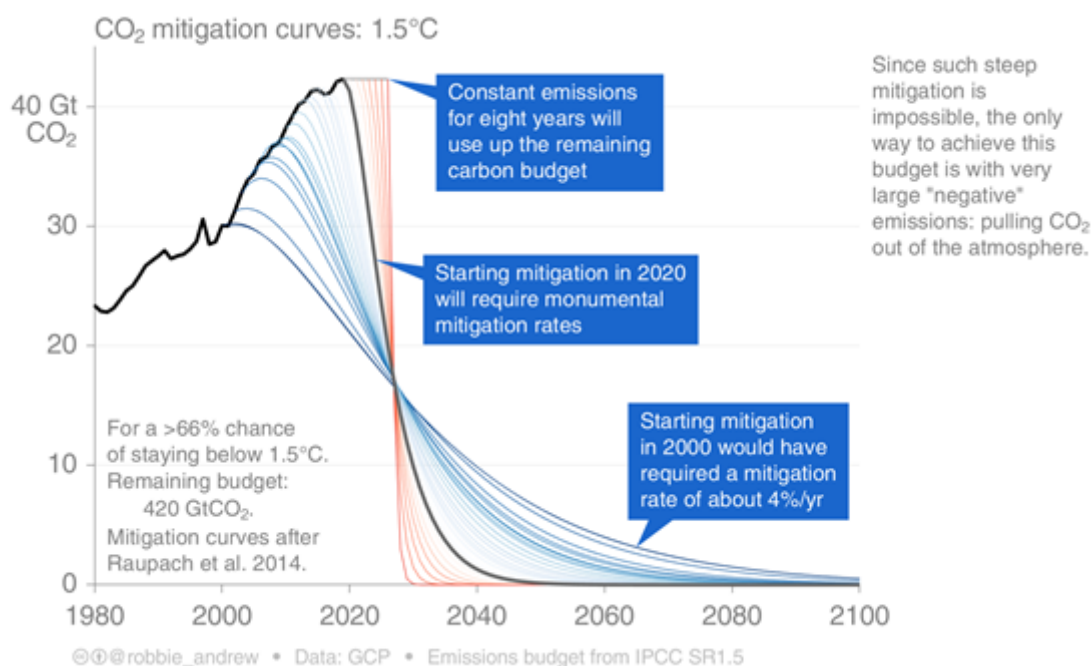
Och allt detta bara för att ge oss en 50:50 chans att hålla oss under 1,5°C uppvärmning.

Varför netto noll 2050 faktiskt inte är tillräckligt snabbt

Även om vi lyckas nå netto noll 2050, ger det oss bara 50:50 chans att hålla den globala medeltemperaturen under 1,5°C uppvärmning. Vad händer om vi vill ha en två tredjedels chans?

För en 66 procentig chans att stanna under 1,5°C uppvärmning hade vi från januari 2018 bara 420 gigaton global koldioxidbudget kvar att släppa ut. Nu i juli 2020 var denna siffra nere på 310 gigaton, och den krymper snabbt. Med dagens utsläppsnivåer kommer vi att helt tömma den återstående koldioxidbudgeten på *mindre än åtta år*.

Olika utsläppsbanor för att hålla 1,5-gradersmålet vid 2100



Dessutom rekommenderar IPCC att den globala koldioxidbudgeten minskas med [ytterligare 100 gigaton](#) för att ta hänsyn till den långsiktiga risken för återkopplingslingor och tröskelpunkter i kolcykeln (se avsnitt om [återkopplingslingor](#) och [tröskelpunkter](#)). Detta skulle ge oss mycket kortare tid, så att vi med nuvarande takt på utsläppen skulle göra slut på budgeten för en chans på 66 procent att hålla oss under 1,5°C på ungefär *fem år*.

Poängen är att ju bättre chans vi vill ha för att åstadkomma ett säkert klimat för våra barn, desto mindre är den koldioxidbudget vi har kvar och desto snabbare utsläppsminskningar krävs. Och ju mer vi tvekar och försenar de nödvändiga minskningarna av utsläppen nu, desto snabbare utsläppsminskningar kommer vi att tvingas göra i framtiden.

Varför rikare länder måste komma till netto noll MYCKET tidigare än 2050

Det är viktigt att vara medveten om att diskussionen hittills har handlat om hur snabbt genomsnittliga *globala* utsläpp behöver komma ner. Men saken är att vi inte alla är lika ansvariga för klimatförändringarna. De rikaste 10 procenten av världens befolkning orsakar över 50 procent av de nuvarande utsläppen, medan de fattigaste 50 procenten bara ansvarar för 7 procent av utsläppen. Det är därför rimligt och rättvist att de flesta minskningarna av koldioxidutsläpp och resursförbrukning ska göras av de rikare delarna av samhället över hela världen. Om utvecklade länder som Storbritannien, EU, USA, Kina och Indien alla skulle sikta mot netto noll fram till 2050, skulle de tillsammans använda så mycket av den återstående budgeten att *resten av världen inte skulle kunna släppa ut någon koldioxid alls efter omkring 2030*. Istället måste rikare länder sikta mot netto noll mycket tidigare än så.

Dessutom har rikare länder inte bara en oproportionerligt hög utsläppsnivå idag, de har också det största *historiska ansvaret*. Detta beror på att koldioxid ackumuleras i atmosfären (se avsnittet om *växthusgaser*), så att vad ett land släppte ut tidigare spelar lika stor roll som vad det släpper ut idag.

Det är också viktigt att inse att många av de länder som har gjort *minst för att orsaka klimatförändringar kommer att drabbas av de värsta konsekvenserna*. Det leder oss till idén om "klimaträttvisa", där de som är mest ansvariga för klimatförändringar stöder dem som är mest utsatta för dess påverkan, så att de som är minst ansvariga för problemen inte behöver betala för att åtgärda dem. Detta gäller både inom och mellan länder. Faktum är att många låginkomstländer som har gjort mycket lite för att orsaka klimatförändringarna redan drabbas av några av dess mest förödande effekter. Dessa länder behöver vårt stöd NU och kommer att behöva vårt fortsatta stöd för att anpassa sig till det som kommer.

Klimaträttvisa innebär att länder måste ta itu med klimatförändringarna "i enlighet med deras gemensamma men olika ansvar och respektive kapacitet och deras sociala och ekonomiska förhållanden". Med andra ord dikterar klimaträttvisa att rikare länder ska dra ner till noll snabbare och hjälpa länder med låg inkomst att övergå till koldioxidsnål teknik utan att först behöva bygga ny infrastruktur för fossila bränslen. Dessutom är det orealistiskt att förvänta sig att låg- och medelinkomstländer minskar koldioxidutsläppen om de inte tror att höginkomstländerna gör det på sitt håll. Denna princip om klimaträttvisa är förankrad i Parisavtalet, men den glöms alltför ofta bort.

Ny forskning från professor Kevin Anderson visar att om vi tar hänsyn till vad vi själva redan släppt ut (för att säkerställa en "rättvis" uppdelning av de totala globala koldioxidutsläppen), och inte förlitar oss på negativ utsläppsteknik, så är det ett absolut *minimum* att nå *nollutsläpp 2035-2040* för rikare länder som Storbritannien eller Sverige för att möta Parisavtalet. Detta skulle kräva minskningar med över 10 procent per år och är väsentligt mycket snabbare än *Storbritanniens 2050-mål* och *Sveriges 2045-mål*. Och även *det* ger oss bara en 1 chans på 3 att stanna under 1,5°C.

Om vi dessutom vill sträva efter ett mer ambitiöst mål om en 2/3-chans att hålla oss under 1,5°C uppvärmning, drog en färsk rapport slutsatsen att [Storbritannien och andra höginkomstländer borde sträva efter att nå netto nollutsläpp omkring 2025](#), i linje med med Extinction Rebellions andra krav.

Som [professor Kevin Anderson](#) säger; "Det är mycket sorgligt, men jag tror att både XR [Extinction Rebellion] och faktiskt mycket av det som strejkande ungdomar säger är mer i linje med vetenskapen och åtagandena i Parisavtalet än vad de offentliga uttalandena från många klimatakademiker är."

Hur våra regeringar gör klimatkrisen värre, inte bättre!

"Tills vi börjar fokusera på vad som måste göras snarare än vad som är politiskt möjligt finns inget hopp. Vi kan inte lösa en kris utan att behandla den som en kris. Vi måste hålla de fossila bränslena kvar i marken och vi måste fokusera på rättvisa. Och om lösningar inom detta system är så omöjliga att hitta så kanske vi borde ändra själva systemet."

Greta Thunberg

Förutom att regeringarna inte gör allt de kan för att minska de globala utsläppen av växthusgaser i linje med Parisavtalet, stöder de också ytterligare *ökningar* av utsläppen.

Vissa politiska klimatåtgärder har visserligen genomförts under de senaste åren och [man hoppas att de absolut värsta scenarierna nu är mindre troliga](#). Men [enligt FN:s senaste utsläppsrapport](#) gör den nuvarande regeringspolitiken i stort sett *ingen skillnad*. De globala koldioxidutsläppen [fortsätter att öka snabbt](#) och situationen blir värre, inte bättre.

Även om det nyligen har skett en [minskning av utsläppen på grund av COVID-19-pandemin](#), kommer de [kortsiktiga effekterna på klimatet att vara minimala](#). Om inte samordnade ansträngningar görs för att stoppa utvecklingen av fossila bränslen under återhämtningsperioden kommer det bara att vara ett tillfälligt hack i en långsiktig uppåtgående trend.

Utsläppen från sjöfart och luftfart är på väg att nå farliga nivåer

En [färsk rapport](#) från Climate Action Tracker (ett samarbete mellan Tysklandsbaserade Climate Analytics och det brittiska New Climate Institute som mäter regeringars åtgärder för att uppnå det "säkra" mål som fastställts i Parisavtalet) avslöjade att utsläppen från de internationella sjöfarts- och luftfartssektorerna är på väg att nå *farliga nivåer*, enligt definition i Parisavtalet. Innan COVID-19-pandemin orsakade sjöfart och luftfart cirka 5 procent av alla utsläpp, men år 2050 förväntas dessa sektorer bidra med enorma 40 procent.

Rapporten fann att även om utsläppen från sjöfarten kommer att minska med 18-35 procent under 2020 på grund av pandemin, kan industrin år 2030 vara tillbaka på nivåerna före Covid-19 och att sjöfartsnäringen sannolikt redan är på väg att överstiga sitt eget klimatmål 2030 och komma långt över sitt 2050-mål.

Bill Hare, VD och Senior Scientist på Climate Analytics, [sade till Reuters](#): "Det finns en enorm potential för den internationella sjöfartsindustrin att helt sluta med fossildrift och nå nollutsläpp 2050, men det finns mycket få tecken på att denna sektor rör sig ens i närheten av snabbt nog." Trots att utsläppen på grund av flygresor har minskat med 45-60 procent på grund av pandemin, varnade rapporten också för att flygutsläppen förväntas fördubblas eller till och med tredubblas under perioden 2015 till 2050.

Regeringar subventionerar fortfarande fossila bränslen

"Det vi gör [med subventioner av fossila bränslen] är att använda skattebetalarnas pengar, vilket betyder våra pengar, för att förstärka orkaner, sprida torka, smälta glaciärer, och bleka koraller. Med ett ord: att förstöra världen."

António Guterres, FN: s generalsekreterare

Enligt Internationella valutafonden (IMF) "[står fossila bränslen för 85 procent av alla globala subventioner](#)" och att minska dessa subventioner "skulle sänka de globala koldioxidutsläppen med 28 procent. Dödsfall av luftföroreningar från fossila bränslen skulle minska med 46 procent, och statliga intäkter skulle öka med 3,8 procent av BNP."

Trots upprepade löften om att upphöra med fossila bränslesubventioner 2025 fortsätter regeringar från de sju största avancerade ekonomierna i världen att tillhandahålla [minst 100 miljarder dollar varje år](#) för att stödja produktion och konsumtion av olja, gas och kol. Globalt får dessa energikällor mer än [370 miljarder dollar i år, jämfört med 100 miljarder dollar till förnybara energikällor](#).

I stället för att fasa ut, vilket internationella institutioner som G20, Internationella energibyrån, Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling (OECD) och Europeiska unionen kräver, [ökar](#) faktiskt subventionerna till fossila bränslen. En rapport från Internationella valutafonden (IMF) i maj 2019 definierade subventioner som skillnaden mellan uttaget pris och faktisk kostnad, och uppskattade att de [globala fossila bränslesubventionerna 2017 uppgick till 5 200 miljarder dollar](#) (det är 6,5 procent av global BNP), en ökning med 500 miljarder sedan 2015. (Det är viktigt att notera att detta sätt att räkna subventioner inkluderar 'externa effekter', såsom klimatskador och hälso- och sjukvårdskostnader.)

En studie från Overseas Development Institute fann att globala [subventioner till kolkraft från 2014 till 2017 nästan tredubblades till 47,3 miljarder dollar per år](#).

De [största bidragsgivarna](#) är Kina (1 400 miljarder dollar 2015), USA (649 miljarder dollar) och Ryssland (551 miljarder dollar). [Europeiska unionens subventioner beräknas uppgå till 55 miljarder euro årligen](#). En rapport från EU-kommissionen år 2019 visade att [Storbritannien har de största subventionerna](#) för fossila bränslen i hela Europeiska Unionen (se [avsnittet om vad den svenska regeringen gör som medför att utsläppen blir värre](#)).

Regeringar godkänner nya projekt för fossila bränslen

"För beslutsfattare som tänker på klimatförändringar som en långsiktig framtidsfråga bör detta vara en väckarklocka. Huruvida vi kommer lyckas eller misslyckas med att hålla uppvärmningen till under 2°C bestäms av vad vi gör nu, inte under kommande årtionden."

Det finns tillräckligt med koldioxid i de olje-, gas- och kolgruvor som *redan är i drift* för att *ta oss långt över 2°C uppvärmning*, för att inte tala om 1,5°C. Faktum är att de totala utsläppen av växthusgaser som skulle orsakas om vi använder vår *befintliga* infrastruktur för fossila bränslen hela dess avsedda livslängd *räcker för att överstiga koldioxidbudgeten*. Enligt en *nyligen genomförd studie* "kan ingen ny utsläppande elproduktion byggas efter 2017 för att detta [2°C] mål ska kunna uppnås, såvida inte annan fossil infrastruktur stängs ner i förtid eller uppgraderas med teknik för avskiljning av koldioxid".

Om vi ska uppfylla Parisavtalet måste vi sluta bygga *ny* infrastruktur för fossila bränslen och även *avveckla* en del av vår *befintliga* infrastruktur i förtid. Det medför en ekonomisk risk som investerare ännu inte har värderat korrekt. Mark Carney, före detta chef för Bank of England, har varnat för att "exponeringen för brittiska investerare, inklusive försäkringsbolag, för dessa förändringar är potentiellt enorm."

Under de senaste åren har *användningen av kol minskat globalt*, men de totala koldioxidutsläppen har *fortsatt att öka på grund av ökad förbränning av olja och gas*. Jämfört med kol släpper visserligen olja och gas ut cirka 50 procent mindre koldioxid per energienhet när det förbränns, men om energianvändningen ökar blir det ändå en total ökning av utsläppen. Dessutom finns problemet med metanläckage från olje- och gasindustrin, vilket minskar fördelen med att byta till dessa fossila bränslen. Metan är en extremt kraftfull växthusgas (se *avsnittet om växthusgaser*) och för *vissa mycket dåligt hanterade frackinganläggningar* kan det vara värre för miljön än att bränna kol.

Trots allt detta *planerar den globala olje- och gasindustrin att under det kommande decenniet spendera ytterligare 4 900 miljarder dollar* på prospektering och utvinning, enligt en rapport från icke-statliga organisationen Global Witness i april 2019. En rapport från september 2019 avslöjade att *globala olje- och gasföretag har godkänt cirka 500 miljarder dollar i investeringar i större projekt* som *undergräver klimatmålen i Parisavtalet*, cirka en tiondel av de nästan 5 000 miljarder dollar som spenderas under nästa decennium. Studien visade att "inget större oljebolag investerar för att stödja sina mål: att hålla den globala uppvärmningen "långt under" 2°C och att "fortsätta ansträngningarna" för att begränsa den till maximalt 1,5°C".

Vissa fossilföretag säger att de planerar att kompensera sina utsläpp genom att bevara, plantera om eller odla nya skogar. Även om det är sant att vi nu snarast måste starta massiva program för återplantering av skog och återställning av torvmossor (eftersom de är de enda storskaliga processer för koldioxidlagring som för närvarande är tillgängliga för oss) måste detta göras *parallellt med massiva minskningar av koldioxidutsläppen* från fossila bränslen och inte som en kompensation för att fortsätta som vanligt. Enligt IPCC skulle vi behöva *en miljard hektar (10 miljoner kvadratkilometer) ny skog om vi vill hålla den globala uppvärmningen under 1,5°C*, och dessutom minska utsläppen till netto noll fram till 2050. Det blir ett skogsområde lika stort som USA, med mer än tusen miljarder träd. Dessutom riskerar vissa föreslagna planer för trädplantering att *skada andra ekosystem*, till exempel att plantera främmande träd i plantager på den brasilianska cerradon snarare än blandade inhemska träd. *Professor Simon Lewis*: "Användningen av skogar som kompensation för

utsläpp är till stor del ett marknadsföringsverktyg för företag att försöka fortsätta som vanligt."

Banker finansierar industrin för fossila bränslen

Bankernas finansiering av fossila bränslen har ökat varje år sedan Parisavtalet undertecknades 2016. Sedan dess har [världens 35 ledande investeringsbanker investerat 2 700 miljarder dollar i den fossila bränsleindustrin](#). Den amerikanska banken JP Morgan Chase har varit den största finansiären av fossila bränslen och har tillhandahållit över 270 miljarder dollar i finansiella tjänster för att utvinna olja, gas och kol. Barclays och HSBC från Storbritannien har [investerat hela 158 miljarder pund i den fossila industrin sedan Parisavtalet](#), vilket gör dem till de värsta förövarna i Europa. Bara under 2018 spenderades [654 miljarder dollar på att finansiera fossila bränslen](#), där de [tre värsta brittiska bankerna investerade 110 miljarder dollar tillsammans](#) (se [avsnittet om vad den svenska regeringen gör som medför att utsläppen blir värre](#)).

Hur regeringar investerar för att komma ur coronakrisen är avgörande

Internationella energibyran (IEA) har beräknat att världens regeringar planerar att spendera 9 000 miljarder dollar de närmaste månaderna på att rädda sina ekonomier från följderna av coronakrisen. Enligt Fatih Birol, verkställande direktör för IEA, kommer de [stimulanspaket som skapas i år att avgöra den globala ekonomins utveckling de närmaste tre åren, och inom den tiden måste utsläppen börja sjunka kraftigt och permanent, annars kommer klimatmålen att vara utom räckhåll](#). Vi står vid ett vägskäl och regeringarna måste agera nu.

Gör den svenska regeringen tillräckligt?

"Regeringen framhåller i handlingsplanen att om Sverige effektivt ska medverka till att begränsa den globala uppvärmningen till 1,5 grader behöver utsläppskurvan luta brant nedåt i närtid. Därför är det förvånande att det, enligt rådets bedömning, är mycket få punkter i handlingsplanen som kan ge nämnvärda tillkommande utsläppsminskningar under de fyra år som planen gäller, jämfört med redan beslutad politik."

Klimatpolitiska rådet, rapport 12:e mars 2020

Klimatforskare och aktivister får ofta frågan: "Men jag har hört att utsläppen redan faller här i Sverige, betyder det inte att regeringen redan gör tillräckligt?"

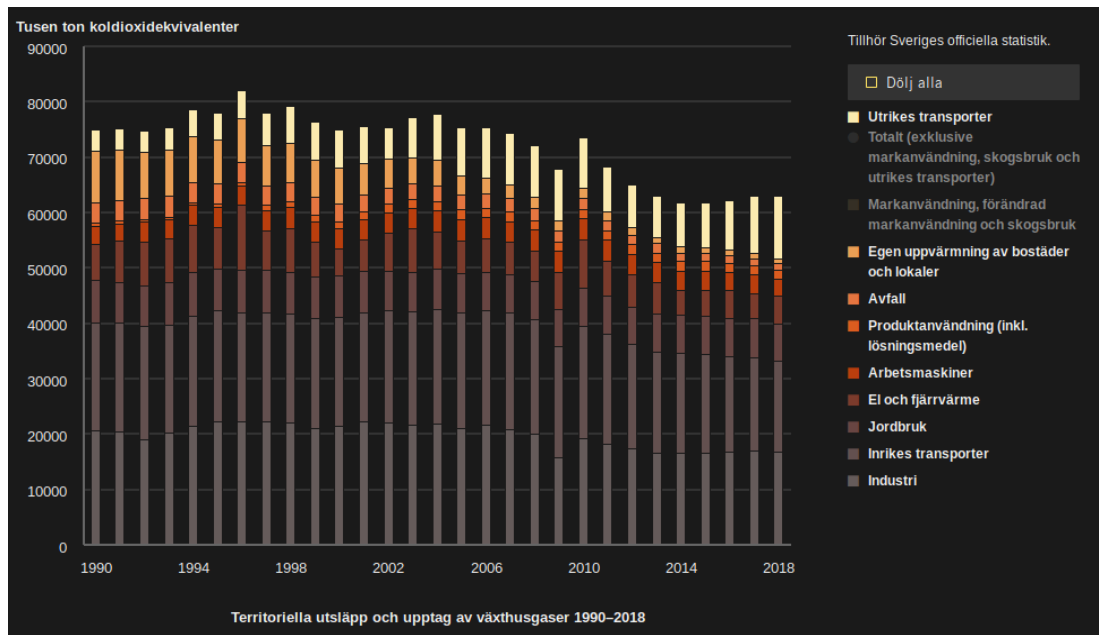
Svaret är ett tydligt nej.

Sveriges utsläpp minskar - men bara i vissa sektorer

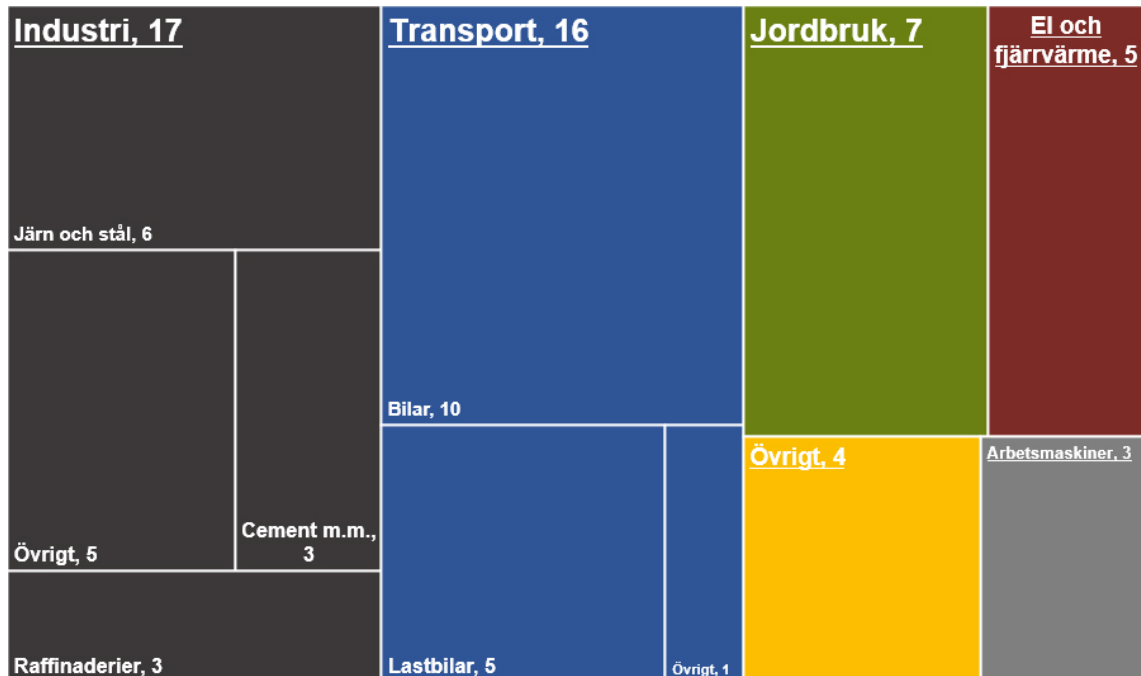
Sveriges utsläpp redovisas av Naturvårdsverket. I [grafnen nedan](#) framgår tydligt att, utsläppen från vissa sektorer fortsätter att öka. Till exempel blev utsläppen från Utrikes transporter 11,3 miljoner ton 2018, tre gånger så mycket som 1990. Lika mycket ökade sektorn Produktanvändning, även om den fortfarande är en liten del av totalen med 1,6 miljoner ton. Den enda sektor som radikalt dragit ner är Egen uppvärmning, där övergången

från oljeeldning till el- och fjärrvärme sänkt utsläppen med cirka 95 procent. Även Avfall har en tydlig nedgång på 67 procent. Övriga sektorer rör sig endast långsamt i rätt riktning.

Sveriges territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser



Växthusgaser i Sverige 2018 (milj. ton CO₂)



Sveriges stora utsläppskällor är Transport (där Bilar och Lastbilar står för nästan en tredjedel av våra totala territoriella utsläpp), Industri och Jordbruk. Projekt för att minska dessa pågår, som elektrifiering av vägtransporter och försök till en fossilfri stålframställning. Resultaten är än så länge blygsamma, även om introduktionen av elbilar tycks ha haft en effekt, som tyvärr

motverkas att fler köper stora och bränsletörstiga bilar av SUV-typ. Inom energisektorn [står denna typ av bilar för den globalt näst största ökningen av koldioxidutsläpp](#) de senaste tio åren.

Sektorn EI och fjärrvärme har en ojämn utveckling, eftersom den beror mycket på vädret, under kalla vintrar räcker inte den normala elförsörjningen till, och reserver i form av fossileldade kraftverk sätts in. Överlag tycks dock utsläppen från sektorn sjunka, möjligen beror minskningen av utsläpp delvis på byte till förnybara energikällor.

En annan anledning till att de rapporterade utsläppen har minskat är också att vi under de senaste åren har gått från att bränna kol till att bränna [avfall](#), [skogsrester](#), och i någon mån [gas](#). En del av avfallet, som plast, är tillverkat av fossila råvaror och räknas därför som fossilt. Även förbränning av växtdelar och matavfall avger koldioxid och bidrar därför till växthuseffekten. Huruvida det ska räknas med i nationella utsläpp debatteras fortfarande. Under det senaste året har [elpriset sjunkit något](#), då förnybar energi har spelat en större roll i Sveriges energimix.

Även om detta är goda nyheter, avslöjar det verkligen inte hela sanningen. Vi närmar oss nu gränserna för de utsläppsminskningar som kan åstadkommas genom minskningar inom enstaka sektorer. Om vi ska få ner utsläppen i den takt vi behöver, måste också andra sektorer nu bidra betydligt mer än de gjort hittills. Totalt har Sveriges utsläpp, inklusive Utrikes transporter, minskat med 16 procent mellan 1990 och 2018, i genomsnitt mindre än 0,6 procent per år. De senaste åren kan utsläppen till och med ha ökat något igen. Slutsatsen är att utsläppen inte bara behöver minskas i alla sektorer, inklusive vägtransport, flyg, sjöfart och jordbruk, utan de måste också minskas betydligt snabbare än vad de för närvarande gör.

I svenska siffror redovisas inte flyg, sjöfart eller inbäddade utsläpp

Den andra frågan är att Sveriges officiella redovisning av utsläpp endast avser våra *territoriella* utsläpp, de som genereras i Sverige. För det första inkluderar de inte utsläpp på grund av sjöfart eller luftfart, vilka har en enorm inverkan på den globala uppvärmningen, trots kortsiktiga minskningar på grund av coronapandemin. Se [avsnitt om utsläpp från sjöfart och luftfart](#).

För det andra tar de officiella siffrorna för redovisning av utsläpp inte hänsyn till utsläpp som ingår i de varor vi importerar, orsakade vid tillverkningen utomlands och transporten till Sverige, så kallade [inbäddade utsläpp](#) från handel. Dessa utsläpp bidrar mycket globalt sett. I Sverige importeras till exempel 48 procent av maten, och därav [78 procent av frukten och grönsakerna](#). Mer än [60 procent av de utsläpp som orsakas av den mat vi äter består av importerad mat](#).

För att inte tala om "snabbmode" (som bygger på billig tillverkning, stor omsättning och kortlivad användning av plagg) och elektriska varor. Dessa importerade varor inte bara producerar enorma mängder fossila utsläpp när de tillverkas eller skördas, de producerar också ännu fler utsläpp när de transporteras till Sverige, ofta med flyg.

Ungefär [55 procent av utsläppen i samband med konsumtion är inbäddade](#) i importerade produkter, vilket gör att endast 45 procent syns i våra officiella siffror för

koldioxidredovisning. Cirka [10 procent av Sveriges importerade utsläpp kommer från Kina](#), beroende vilken beräkningsmodell som används.

Jämförelse av koldioxidutsläpp från förbränning av fossila bränslen – konsumtionsbaserat – de största bidragande regionerna

Ursprungsland av förbränning från fossila bränslen – konsumtion	EORA (2011)	EXIOBASE3 (2011)	GTAP (2011)	OECD (2011)	WIOD (2009)
Sverige	31%	44%	41%	54%	47%
Resten av EU totalt	27%	20%	23%	17%	21%
Resten av världen	11%	13%	11%	7%	10%
Kina	13%	9%	10%	7%	10%
Ryssland	5%	5%	4%	7%	4%
USA	6%	3%	4%	3%	3%
Indien	3%	2%	2%	2%	1%

På samma sätt exporterar Sverige varor som ger höga utsläpp vid tillverkningen, både här och utomlands. Svensk export orsakar totalt [drygt 71 miljoner ton utsläpp \(2017\)](#), varav [26 miljoner ton i Sverige](#).

Sveriges utsläpp faller långt ifrån tillräckligt snabbt

Totalt sett har Sverige minskat sina *territoriella* utsläpp med 27 procent sedan 1990, vilket blir cirka 1 procent per år. Minskningen är ännu mindre om Utrikes transporter räknas in (se ovan).

Men om vi vill nå globalt netto noll fram till 2050 (vilket fortfarande bara skulle ge oss en 50:50 chans att stanna under 1,5°C uppvärmning), måste vi nu se en *minskning av de globala utsläppen med minst 8 procent varje år*. Och även den siffran bygger på användningen av negativ utsläppsteknik som knappt existerar idag. Därför borde vi i själva verket minska de globala utsläppen mycket snabbare än så (se avsnittet [hur vi kommer till netto noll utsläpp 2050](#)). Dessutom har Sverige och andra rika länder ett ansvar att minska utsläppen ännu snabbare (se [avsnittet om varför rikare länder måste komma till netto noll MYCKET snabbare än 2050](#)). Om Sverige ska leva upp till sina åtaganden i Parisavtalet, utan att vara beroende av negativ utsläppsteknik så [måste utsläppen minska med minst 12 procent per år](#).

Den svenska regeringen når inte sina egna mål

Det svenska Klimatrådets uppdrag “är att utvärdera regeringens politik och de underlag den bygger på, [och] bidra till en ökad diskussion om klimatpolitiken i samhället”. I sin rapport från den 12:e mars 2020 konstaterar rådet att [“inget av målen i det klimatpolitiska ramverket bortom 2020 kommer att nås med nuvarande förutsättningar och beslutad politik”](#). De noterar vidare att det är “anmärkningsvärt att den grundläggande frågan om politikens måluppfyllelse inte får någon uppmärksamhet.”

Regeringen inte bara misslyckas med att minska utsläppen tillräckligt snabbt, den genomför inte heller de åtgärder som krävs för att anpassa samhället till stigande temperaturer, för att förbereda våra hem, företag och natur för en hetare värld. Även om vi har sett en tillfällig minskning av utsläppen på grund av COVID-19, får vi inte använda detta som en ursäkt för att öka utsläppen igen. Det är de totala ackumulerade utsläppen över tid som spelar roll, inte mängden under ett år, och om vi gör denna period bara till ett hack i kurvan och utsläppen inte minskar så har det nästan inte gjort någon skillnad alls på lång sikt. Vi måste minska våra utsläpp långt mer än detta, och dessutom varje år.

De närmaste månaderna "har enorm betydelse", och om vi prioriterar ekonomin utan att tänka på klimatförändringar kan vi låsa oss för ännu högre utsläpp på lång sikt.

Även vad gäller biologisk mångfald har Sverige svårt att nå sina egna mål. I Naturvårdsverkets utredning "[Konventionen om biologisk mångfald](#)" från oktober 2020 konstateras att "uppföljning mot Aichimålen har genomförts på alla nivåer under innevarande period och resultaten visar entydigt att målen inte har uppnåtts, vare sig globalt, regionalt eller nationellt".

Sverige måste nå netto noll 2025, inte 2045

Även om vi vore på väg att uppfylla den [svenska regeringens åtagande att nå netto noll utsläpp 2045, vilket vi helt klart inte är](#), är det viktigt att inse att detta fortfarande skulle ge Sverige en mycket större andel av den globala koldioxidbudgeten än många andra länder. Målet gäller endast för utsläpp som genereras på vårt eget territorium och sopar alla utsläpp från importerade varor under mattan, utsläpp inom ETS, som är EU:s system för handel med utsläppsrätter, ingår inte heller. Detta mål, även om det uppnåddes globalt, skulle fortfarande bara ge världen en 50:50 chans att stanna under 1,5°C uppvärmning.

Sverige släpper inte bara ut mer än det globala genomsnittet (mycket mer om vi tar hänsyn till sjöfart, luftfart och import). Som rik nation har vi dessutom förmågan att kunna vända vår ekonomi och ställa om snabbare än de flesta andra länder. Så för att ge ett globalt nollutsläpp 2050 en god chans att faktiskt uppnås, är många klimatforskare nu överens om att Sverige verkligen borde komma till netto noll *mycket tidigare* än 2050, enligt konceptet klimaträttvisa. Se [avsnittet om varför rikare länder måste komma till netto noll mycket snabbare än 2050](#).

Om vi antar en rättvis uppdelning av de totala globala koldioxidutsläppen, erkänner de högre utsläppen och Sveriges större historiska ansvar, undviker beroende av negativa utsläppstekniker och siktar på ett mer ambitiöst mål för att få en 66-procentig chans att hålla oss under 1,5°C borde Sverige mål vara att uppnå netto noll utsläpp cirka 2025 för att inte överskrida den tilldelade budgeten, helt i linje med [Extinction Rebellions andra krav](#).

Den svenska regeringen gör saken värre, inte bättre

Den svenska regeringen subventionerar fossila bränslen

Den svenska regeringen spenderar en enorm summa pengar på fossila bränslesubventioner, åtgärder som vidtas för att hålla fossila bränslepriser för konsumenter under marknadsnivåer och över marknadsnivåer för producenter. Enligt en [rapport från Naturskyddsföreningen](#) subventionerar Sverige förbrukningen av fossila bränslen med 30 miljarder kronor per år.

Stora mottagare av subventioner finns framför allt inom sektorerna jord- och skogsbruk och exportindustri. Ståltillverkaren [SSAB](#), [Sveriges största utsläppare](#) med fem miljoner ton per år borde betala många miljarder i utsläppsskatt, men efter subventioner blir skattenotan bara [några hundra miljoner](#).

Företag som släppte ut mest växthusgaser 2017 (miljoner ton)



Den svenska regeringen godkänner fortsatt fossilbränsleanvändning

Klimataktionen [Ende Gelände 2016](#) riktades delvis mot Sveriges regering och Vattenfalls [kolverksamhet](#) i Tyskland. Vattenfall sålde verksamheten till [det kontroversiella tjeckiska företaget EPH](#) istället för att lägga ner den, samma år som Sverige med flera länder skrev under Parisavtalet.

Att [flyget som fortsätter att öka utsläppen är kraftigt subventionerat](#) är inte rimligt. Debatten om en fjärde rullbana på Arlanda flygplats pågår ändå fortfarande, men [en annan planerad utbyggnad är nu stoppad](#). Covid-pandemin kan redan ha skapat en ny affärskultur där möten via Internet och därmed minskat resande är en viktig del. Frågan är politiskt komplicerad, där aspekter som bostadsbrist, framtiden för Bromma flygplats och näringslivsklimat ingår.

Omställning till ett klimatvänligare samhälle betyder bland annat att vägtrafiken måste minska. Trots det driver svenska regeringar, av olika kulör, sedan mer än tio år ett enormt vägbygge kallat Förbifart Stockholm. All forskning på området visar att fler vägar ger mer trafik, och ett större hot mot klimatet. Förutom klimataspekten så har till exempel [Riksantikvarieämbetet protesterat](#) mot att projektet kommer att skada viktiga historiska miljöer, lokala grupper har demonstrerat mot att bygget förstör deras miljö, och Naturskyddsföreningen har upprepade gånger motsatt sig bygget ur miljö- och klimatsynpunkt, senast i [en debattartikel 2019](#). Det tycks ändå som om förbifarten blivit [en ganska god affär för vissa företag](#).

Ett annat megaprojekt som kommer att innebära stora utsläpp under följande 20-30 år är en höghastighetsjärnväg. En bevekelsegrund för vår regering att insistera på detta är förhoppningen att snabbare förbindelser på marken ska minska flygandet, och därmed utsläppen, trots att [regeringens egen utredare](#) anser att höghastighetståg är "ett klimatpolitiskt stickspår" eftersom "flertalet fortsätter att åka bil eller att flyga".

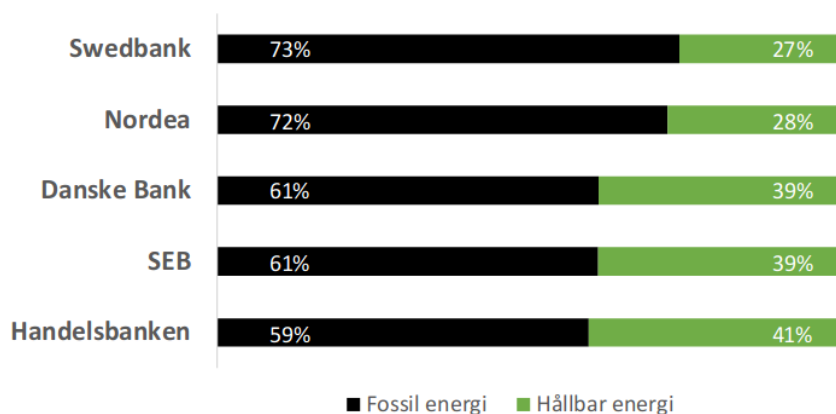
Regeringen och Finansmarknadsminister Per Bolund (MP) fick kritik i september 2020 för att pensionsfonderna fortfarande har betydande investeringar i fossil energi. Enligt [Naturskyddsföreningens rapport Fossilfria pensioner \(2020\)](#) hade AP-fonderna 1-4 vid årsskiftet tillsammans [investeringar i 89 av världens 200 största bolag med verksamhet inom fossil energi](#).

Svenska regeringar har svårt att stå emot när klimatet ställs mot näringslivets intressen. Ett exempel är [Sälens flygplats](#) som invigdes i december 2019 med 250 miljoner kronor i statsstöd, i strid med Sveriges mål att nå netto noll utsläpp 2045. Ett annat exempel är Preemraff, där lokala politiker i Lysekil stödde Preems planer på en stor utbyggnad av oljeraffinaderiet, som skulle ha inneburit nära en dubblering av utsläppen. Regeringen vågade inte sätta stopp för planerna, och till slut var det Preem själva som la ner projektet efter hårt motstånd från miljörörelsen. I slutet av oktober 2020 meddelade Preem att de istället planerar en satsning på [produktion av biobränslen](#). EASAC, sammanslutningen av EU-ländernas nationella vetenskapsakademier anser i en av sina rapporter [att biobränslen inte bör klassas som förnybara](#). Det faktum att de klassas som sådana idag trots biobränslenas stora klimatpåverkan anses vara "vetenskapligt hyckleri". Starka ekonomiska krafter ligger bakom [kampanjerna i Sverige att framställa biobränslen som en klimatsmart lösning](#) för framtiden.

Svenska banker investerar i fossila bränslen

Trots Parisavtalet har världens banker fortsatt att finansiera fossilindustrin. Svenska storbanker är inget undantag. Sedan Parisavtalet skrevs under har [framför allt Swedbank och Nordea fortsatt prioriterat fossil energi](#) framför förnybar, bägge med drygt 70 procent av all energiinvestering och -utlåning.

Bankernas genomsnittliga viktade andel investeringar och utlåning till fossil energi jämfört med hållbar energi efter Parisavtalet.



Naturskyddsföreningen skriver i sin rapport 2018 att "av de sju största bankerna hade Nordea och Swedbank per den 31 december 2017 de största investeringarna inom fossila bränslen, 1,9 respektive 1,2 miljarder dollar. Bland bankernas största innehav finns flera stora fossilbolag, hos Nordea oljebolagen Shell, China Petroleum och Exxon Mobile. Hos Swedbank finns större belopp i Exxon Mobile och ryska oljebolaget Lukoil."

Svenska banker och fossilföretag bidrar alltså till de ytterligare 4 900 miljarder dollar som den globala olje- och gasindustrin planerar att spendera under det kommande decenniet på prospektering och utvinning i nya fält.

Men Sverige släpper bara ut 0,13 procent av världens koldioxid. Borde vi inte fokusera på de värsta utsläpparna istället?

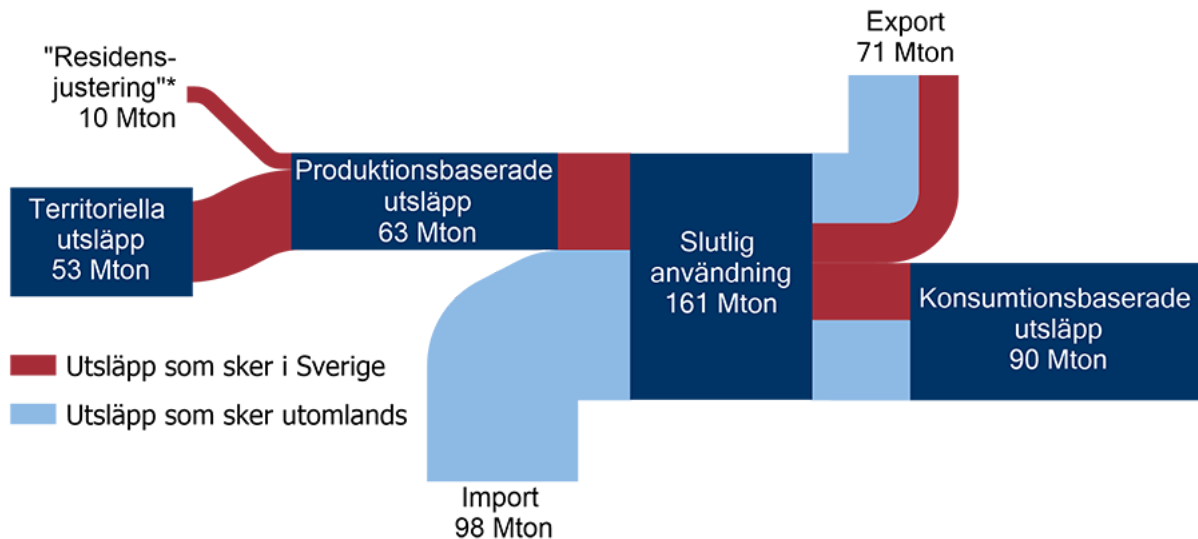
De som vill ha kraftfullare åtgärder i Sverige får ofta höra: "Varför anklagar ni den svenska regeringen när Sverige bara producerar 0,13 procent av världens koldioxidutsläpp?"

Enligt EUs beräkningar 2017 släpper Sverige ut cirka 53 miljoner ton växthusgaser (räknade som koldioxidekvivalenter). Sveriges andel av världens totala utsläpp blir då ungefär 0,13 procent. Det låter kanske lite, men det är inte heller hela sanningen.

För det första innebär 0,13 procent av de globala koldioxidutsläppen fortfarande att varje svensk släpper ut mer än det globala genomsnittet. Men, kanske viktigare, det finns också mycket som våra officiella siffror inte inkluderar. Till exempel, som tidigare diskuterats, inkluderar den officiella redovisningen av koldioxid inte utsläpp på grund av *sjöfart eller luftfart*, som bägge har en enorm inverkan på den globala uppvärmningen. Dessutom

representerar de här 0,13 procenten bara våra *territoriella* utsläpp, de som genereras i Sverige. Det är viktigt att vi inser att den påverkan Sverige har på globala utsläpp inte främst beror på dessa utsläpp, utan på den enorma mängden inbäddade utsläpp som produceras vid tillverkning och transport av livsmedel och andra varor som vi importerar från utlandet (se [avsnitt om inbäddade utsläpp](#)).

Sveriges utsläpp av växthusgaser 2017, visar de utsläpp som sker i Sverige (i rött) eller utomlands (i ljusblått) samt om dessa utsläpp används till export eller inhemsk konsumtion.



* Residensjustering inkluderar internationell bunkring. Källa Naturvårdsverket

Från [bilden ovan](#) ser vi att Sverige importerar 98 miljoner ton utsläpp med varor och tjänster och exporterar på samma sätt 71 miljoner ton utsläpp. Vårt totala konsumtionsbaserade utsläpp 2017, enligt Naturvårdsverket, är 90 miljoner ton. Notera att andra räknar utsläppen annorlunda; [Naturskyddsföreningen angav 2017](#) att Sveriges totala konsumtionsbaserade utsläpp var 104 miljoner ton (37 i Sverige + 67 utomlands). Dessutom exporterade vi 25 miljoner ton utsläpp.

Oavsett hur man ser på det betyder Sveriges utsläpp, subventioner och investeringar ett enormt bidrag till de globala koldioxidnivåerna och [minskar inte på långa vägar tillräckligt snabbt](#) för att världen ska nå netto noll 2050, [eller att Sverige ska nå netto noll 2045, vilket är det nationella utsläppsmålet](#).

I slutändan är varje tiondels procent av koldioxidutsläppen viktig. Personer som hävdar att utsläppen från en viss sektor eller ett land inte spelar någon roll eftersom de är en så liten del av den totala mängden är ett exempel på ["whataboutism"](#), [en teknik att flytta över skulden på någon annan som används som ursäkt för att undvika eller försena en minskning av utsläppen](#).

Det finns inga rimliga ursäkter. Vi måste agera nu.

Del 7: Agera nu ... Så vad gör vi?

Hur lång tid har vi på oss och är det redan för sent?

*"Varje åtgärd räknas. Varje liten uppvärmning räknas. Varje år räknas. Varje val räknas."
IPCC, [video om Specialrapporten om 1,5 graders uppvärmning](#)*

*"Den goda nyheten är att fönstret för handling fortfarande är öppet, om än inte så länge till."
Borge Brende, ordförande för World Economic Forum*

Enligt den bästa vetenskapliga informationen är det **troligt att det fortfarande är fysiskt möjligt att stabilisera globala temperaturer under 1,5°C uppvärmning**. Men den möjligheten kommer att vara borta för alltid om vi fortsätter att släppa ut i den takt vi gör nu.

Så vad måste hända nu?

*"Börja med att göra vad som är nödvändigt. Gör sedan vad som är möjligt. Och plötsligt gör du det omöjliga."
St Franciskus av Assisi*

För att ta itu med klimatet och den ekologiska krisen måste vi snabbt få till stora politiska förändringar bort från vår nuvarande ekonomi baserad på fossila bränslen. Vi behöver grundläggande systemförändringar i alla industrier och i alla samhällsområden som är beroende av fossila bränslen.

Vi måste också ta itu med utsläppen från förändringar i markanvändning, stoppa avskogningen och förändra jordbruksmetoder så att vi kan försörja människor med mat utan att det förstör planeten. Det är viktigt att vi också tar den ekologiska krisen på allvar genom att skydda utsatta ekosystem och uppmuntra till ökad biologisk mångfald i alla delar av världen.

Allt detta kräver en *oöverträffad* omvandling av globala ekonomier vars like vi aldrig har sett, och som går långt utöver den "optimistiska politik" som regeringar hittills har lagt fram.

Det kommer att bli svårt, men det är möjligt. Men det krävs statliga och kollektiva åtgärder, vi kan inte göra det ensamma som enskilda individer.

Varför individuell handling är inte tillräcklig

*"För att bry sig om klimatförändringarna är allt man behöver vara, egentligen, en människa på planeten jorden"
Katharine Hayhoe, åttonde årliga Stephen H. Schneider Award för enastående klimatvetenskaplig kommunikation*

Att minska vårt individuella koldioxidavtryck, [i genomsnitt cirka nio ton i Sverige](#) (drygt tio enligt Naturskyddsföreningen, se [Del 6 ovan](#)), är viktigt. Faktum är att [den genomsnittliga amerikanens 15,7 ton avtryck \(18 ton inklusive import\) är över 250 gånger mer än den genomsnittliga personens i flera afrikanska länder](#). Men även denna mängd är fortfarande liten jämfört med de 40 miljarder ton koldioxid som släpps ut globalt.

Så det finns [verkligen saker vi kan göra för att hjälpa](#), som att sluta flyga, begränsa [användande av internet](#), byta till en växtbaserad diet, köpa ekologisk frukt och grönsaker (helst odlat lokalt eller hemodlat) och använda mer kollektivtrafik. Isolera våra hem, byta till en grön energileverantör, välja en bank som inte investerar i fossila bränslen och minska koldioxidutsläppen som ligger inbäddade i de produkter vi köper, till exempel genom att köpa kläder begagnade eller åtminstone bojkotta det "snabba modet" och istället välja saker som är gjorda för att hålla. Trots detta finns det reella gränser för vad vi som individer kan göra. Vilka val vi gör [begränsas till exempel av vår omgivning och vårt samhälle](#), till exempel kan vi inte cykla till jobbet om det inte finns säkra cykelbanor.

Minskningen av utsläppen under coronapandemin visar tydligt gränserna för vad förändringar i vårt beteende kan uppnå: Under [epidemins topp minskade de globala utsläppen bara med 17 procent](#) och det var med ett nästan fullständigt stopp av alla resor.

Även om vi *skulle kunna* minska våra personliga utsläpp ytterligare, är problemet att det också finns enorma mängder utsläpp bundna i saker som vi inte har någon direkt kontroll över, såsom storskalig infrastruktur, investeringar och byggande (se t.ex. [avsnitt om godkännande av nya fossila bränsleprojekt](#)). Det uppskattas att ungefär [en tredjedel av alla utsläpp](#) beror på beslut som fattas av regeringar och investerare och inte direkt påverkas av konsumenternas val. Om inte *dessa* utsläpp minskar kraftigt kommer vi inte att komma ens i närheten av att minska utsläppen till netto noll, oavsett hur mycket vi som enskilda individer minskar vår konsumtion eller vårt flygande.

Att lägga över ansvaret på individen har också varit en effektiv strategi för fossilbolagen för att dölja sin egen gigantiska skuld till uppkomsten av klimatkrisen. [Konceptet med personligt klimatavtryck utvecklades av BP på 80-talet](#) och de var också först ut med personliga kalkylatorer, vilket lett till att allmänheten kan förledas att tro att klimatförändringarna kan dämpas med hjälp av förändrade personliga val i vardagen. [Detta har kallats "en av de mest framgångsrika, bedrägliga PR-kampanjerna någonsin"](#).

Slutsatsen är att enskilda människors handlingar inte är tillräckligt att få oss ur den här krisen. Vi behöver också grundläggande systemförändringar, och det kan bara åstadkommas av medborgare och myndigheter som samarbetar för att bestämma hur klimatet och den ekologiska nödsituationen ska hanteras. [Medborgarråd](#) är ett [beprövat sätt att bygga upp ett demokratiskt mandat för snabba åtgärder](#) med stöd av allmänheten.

Vi måste givetvis förändra vårt personliga beteende, inte minst för att det skickar en kraftfull signal till regeringar och företag om att vi är villiga att förändra oss, men snarare än att ha skuld känslor för vår livsstil, måste vi acceptera att vi för närvarande lever i ett system som är beroende av fossila bränslen som tvingar oss att bete oss på sätt som förstör vår planet. Vårt oundvikliga deltagande i detta system blir berättigat när det kombineras med stora ansträngningar för att åstadkomma omställningen till ett verkligt hållbart samhälle. Vi måste

helt enkelt övervinna rädslan och skuld känslorna och fokusera vår tid, energi och ansträngningar på att driva kollektiva förändringar.

Vi behöver akut en sammanhängande förändring i alla sektorer av vår ekonomi. Tempot i den förändring som nu krävs innebär att det kommer att bli mycket störningar, och åtgärder måste vidtas för att säkerställa en [rättvis övergång för dem som arbetar](#) i de mest drabbade branscherna.

Mahatma Gandhi, vars fredliga massrörelse för direkt aktion är en viktig inspiration för Extinction Rebellion, uppmuntrade oss faktiskt att: "vara den förändring du vill se i världen", och vi måste verkligen göra de förändringar vi kan. Att dra ner på våra individuella utsläpp kommer inte att rädda världen. Däremot ger det oss en den moraliska och andliga kraft vi behöver när vi kräver att våra regeringar, företag och samhällen gör de radikala förändringar som är nödvändiga för att rädda oss och vad som är kvar av naturen.

Det akuta behovet av kollektiva åtgärder

*"Det räcker inte att bara be för en bättre miljö, du måste stå upp och agera."
Fazlun Khalid, grundare av Islamic Foundation for Ecology and Environmental Science*

*"Världens problem kan omöjligt lösas av skeptiker eller cyniker vars horisonter är begränsade av uppenbara verkligheter. Vi behöver män och kvinnor som kan drömma om saker som aldrig funnits."
John F. Kennedy*

Klimatet och den ekologiska nödsituationen kan vara den största utmaning som mänskligheten någonsin har mött, men som FN:s klimatchef Christiana Figueres påpekade "omöjligt är inte ett faktum, det är en attityd".

Stephan Harrison, professor i klimat och miljöförändringar, University of Exeter, påminner oss i [en föreläsning nyligen](#): "Vi har alla resurser vi behöver för att hantera detta. Det finns inget magiskt med att minska koldioxid i atmosfären. Det finns inget magiskt om växthuseffekten. Vi vet exakt hur vi ska hantera den. Vi har bara inte den politiska eller ekonomiska viljan att göra detta."

Som den amerikanska författaren och dramatikern James Baldwin sa: "Inte alla problem man vet om kan ändras, men ingenting kan ändras förrän man vet om det."

Därför måste vi nu snabbt sätta press på regeringar så att de tillsammans med allmänheten, media och hela samhället *talat klarspråk om klimatkrisen, agerar nu och ser bortom partipolitiken* för att på allvar ta itu med klimatet och den ekologiska nödsituationen. Om vi ska ha något hopp om att kunna hantera denna kris måste vi verkligen gå från den politik som hittills har hållit oss tillbaka, och istället främja lyssnande och dialog, för enighet och handling. Detta är vad ett medborgarråd handlar om och det är därför det är [Extinction Rebellions tredje krav](#).

Världens regeringar ska lägga fram sin nästa uppsättning löften vid FN:s klimatkonferens COP26 i Glasgow 2021. Nu måste de agera tillsammans för att undvika den fortsatta

katastrofala utvecklingen och ta oss bort från vår nuvarande väg. Om regeringarna inte på allvar förbättrar sin politik för att minska utsläppen av växthusgaser i tid inför COP26 kommer de att kunna strunta i problemen i ytterligare fem år (även om de när som helst alltid KAN vidta kraftigare åtgärder om de väljer att göra det). Då, 2026, blir det alldeles för sent för att förhindra uppvärmning på mer än 1,5°C. Det är avgörande att det under COP26 blir beslutat att förbjuda alla nya investeringar från banker, finansinstitut och regeringar i ny infrastruktur och produktion av fossila bränslen.

Låt oss sätta press på regeringarna för att snabbt få det att hända.

Konventionella metoder för omröstning, lobbyverksamhet, upprop och protester har misslyckats eftersom kraftfulla politiska och ekonomiska intressen hindrar en förändring. Extinction Rebellions strategi är därför massiva, fredliga civila olydnadsaktioner. Ett upprop. Inspirerat av den fredliga rörelsen ledd av Mahatma Gandhi. Som Christiana Figueres skriver i sin nya bok *The Future We Choose: Surviving the Climate Crisis*: "Det är dags att delta i icke-våldsamma politiska rörelser där det är möjligt."

Till och med forskare tvingas nu ta djärvare åtgärder för att försäkra sig om att deras varningar hörs och efterlevs, efter att de har ignorerats eller tonats ned i mer än 40 år. I november 2019 undertecknade över 1700 forskare från hela världen ett [uttalande](#) skrivet av [Scientists For XR](#) till stöd för massiv civil olydnad mot regeringarnas passivitet i klimatkrisen och den ekologiska nödsituationen. Forskarna som har gått ut på gatorna, klädda i sina vita labbrockar, säger att risken för "katastrofal och oåterkallelig skada på vår planet" innebär att de har "en moralisk skyldighet att agera nu ... för att skydda mänsklighetens enda hem."

Så kom med oss. Vem du än är och oavsett din bakgrund, låt oss gå ut på gatorna och kräva förändring. Registrera dig i din lokala Extinction Rebellion-grupp, eller om du bor i ett område utan en lokal grupp så är det bara skapa en ny. Att skapa en Facebook-sida eller vara värd för ett offentligt möte är bra sätt att börja: grundidén är att informera och inspirera nya människor och sedan få in dem i grupper för att ta på sig olika arbetsuppgifter så att hela mobiliseringen kan växa snabbt.

Det finns också ett brett spektrum av andra former av kollektiva handlingar som kommer att bidra till en lösning, som att arbeta med politiska partier eller kommuner, konst och kultur, onlineaktivism, utveckla förnybar energi, kämpa för lagändringar (som att göra lagstiftning om ekocid), utbildning, forskning eller dörrknackning.

Men vad det än är, hitta på ett sätt att göra *något*. Som Coretta Scott King, amerikansk författare, aktivist och ledare för medborgerliga rättigheter sa: "Det spelar ingen roll hur starka dina åsikter är. Om du inte använder din styrka för positiv förändring är du verkligen en del av problemet."

Hur litet och obetydligt det än verkar, vad du gör *kommer* att göra skillnad. Med Mahatma Gandhis ord "skulle skillnaden mellan vad vi gör och vad vi kan göra vara tillräcklig för att lösa de flesta av världens problem."

Eller som Dalai Lama sa: "Det räcker inte att vara medkännande, du måste agera." Ja. Vi måste agera. Och vi måste agera nu. Framtiden för våra barn och våra barnbarn står på spel.

Vi ses på gatorna!

Citat

“Det finns en utbredd uppfattning att en 4-gradig framtid är oförenlig med något som rimligen kan sägas vara en organiserad, rättvis och civiliserad global gemenskap.”

- Professor [Kevin Anderson](#), biträdande rektor för Tyndall Centre for Climate Change Research. "Climate Change Going Beyond Dangerous -Brutal Numbers and Tenuous Hope" in "What Next? Climate, Development and Equity" 2012.

“Vi står inför en katastrof på global skala, skapad av människan. Detta är vårt största hot på tusentals år.”

- Sir [David Attenborough](#), naturvän och programledare. Öppningsceremonin för FN:s klimatsamtal, Katowice, Polen, 3:e december 2018.

“Vi har helt säkert ett ansvar att lämna över en planet till framtida generationer som är välmående och beboelig för alla arter”

- Sir [David Attenborough](#), "State of the Planet with David Attenborough", BBC One, november 2000.

“Det här handlar inte bara om att förlora naturens underverk. Förlusten av även de minsta organismerna destabiliserar och riskerar i slutändan att kollapsa världens ekosystem - den väv som är grunden för hela livet på jorden.”

- Sir [David Attenborough](#), "Climate Change: The Facts", BBC One 18:e april 2019.

“Klimatkrisen är det största hotet mot mänskliga rättigheter någonsin. Alla nationers ekonomier, institutionella, politiska, sociala och kulturella strukturer i varje stat och alla människors rättigheter och kommande generationer kommer att påverkas.”

- [Michelle Bachelet](#), FN: s kommissionär för mänskliga rättigheter, The Guardian, 9:e sep. 2019

"Allt som vi står upp emot kan inte förändras, men ingenting kan förändras förrän vi står upp emot det."

- James Baldwin, författare.

"Framtiden för lågt liggande kustområden ser extremt dystert ut ... Men konsekvenserna kommer att märkas av oss alla. Det finns många oro-moments för mänsklighetens och den sociala ordningens framtid"

- Professor [Jonathan Bamber](#), Bristol University, 25:e sep. 2019.

"En global uppvärmning på 4°C detta århundrade är mycket möjlig och skulle medföra massiva risker för livet och samhället - värmeböljor, översvämningar vid kuster och floder, torka med mera ... Vi vet inte hur samhället skulle svara på de massiva riskerna med 4°C global uppvärmning. Genomgripande omställningar skulle behövas."

- Professor [Richard Betts](#), Ledare för Climate Impacts vid University of Exeter och Climate Impacts vid Met Office Hadley Centre, 2020.

"Matjord går snabbt förlorad men tar årtusenden att bygga upp och detta utgör ett av de största globala hoten för jordbruket"

- Professor [Duncan Cameron](#), Professor i växt- och markbiologi vid University of Sheffield, under ett tal vid FN:s Conference of the Parties i Paris, 2:e dec. 2015.

"När väl klimatförändringarna blir en avgörande fråga för finansiell stabilitet kan det redan vara för sent."

- [Mark Carney](#), Före detta chef i Bank of England, "Breaking the tragedy of the horizon – climate change and financial stability", Lloyd's of London, 29:e sep. 2015.

"Den politiska och ekonomiska kartan över världen kan helt enkelt inte klara av dessa påfrestningar utan verklig förändring av hur nationer planerar, styr och levererar resurser. Katastrofhjälp kommer sannolikt att vara otillräcklig, försäkringar kommer troligen att misslyckas och stora hinder för leveranser och tjänster kan förväntas. Att ha en kapabel armé och räddningstjänst räcker inte. Hotet om"

masskatastrofer, politisk omvälvning och konflikt inom och mellan stater kommer helt säkert att öka. ”

- General [Wesley K Clark](#) (Ret.), Före detta NATO-kommandant för Europa. “Climate change: The next challenge for national security”, Al Jazeera, 25:e juni 2013.

”Det räcker inte att ha empati, du måste agera.”

- Dalai Lama

”Global dricksvattensäkerhet - och därmed global livsmedelssäkerhet – är utsatt för mycket större risk än vi någonsin föreställt oss.”

- Professor [Jay Famiglietti](#), senior vattenforskare vid NASA's jet propulsion laboratory, 2:a april 2019.

”Det är dags att delta i fredliga politiska rörelser där det är möjligt.”

”Omöjligt är inte ett faktum, det är en attityd”.

- [Christiana Figueres](#), Före detta verkställande sekreterare för FN:s klimatkonvention UNFCCC (2010-2016), “The Future We Choose: Surviving the Climate Crisis”, 25:e feb. 2020.

”Varje kris innehåller både faror och möjligheter. Idag tror jag att vi måste sakta ner produktions- och konsumtionshastigheten och lära oss att förstå naturen. Vi måste återansluta oss till vår verkliga miljö.”

- Påven Franciskus

”Lyssna på jordens rop och de fattigas rop som lider mest. Det akuta behovet av insatser kan inte längre skjutas upp.”

- [Påven Franciskus](#), Vatikanstaten, 30:e aug 2017

” Börja med att göra vad som är nödvändigt, gör sedan vad som är möjligt och plötsligt gör du det omöjliga.”

- St. Francis of Assisi

"Skillnaden mellan vad vi gör och vad är kapabla till att göra räcker för att lösa de flesta av världens problem."

- Mahatma Gandhi

"Insektsdöden borde vara av stort intresse för oss alla, för insekter är kärnan i varje näringsväv, de pollinerar den stora majoriteten av växter, håller jorden frisk, återvinner näringsämnen, bekämpar skadedjur och mycket mer. Älska dem eller avsky dem, vi människor kan inte överleva utan insekter. "

- Professor [Dave Goulson](#), Professor i biologi, University of Sussex, 2019.

"Klimatförändringarna går snabbare än vi gör - och hastighet har tvingat fram en ljudbang av SOS runt om i världen. Vi står inför ett direkt existentiellt hot. "

- [António Guterres](#), FN:s generalsekreterare. Öppningsceremonin vid FN:s generalförsamling, 10:e sep. 2018.

"Det vi gör [genom att subventionera fossila bränslen] är att använda skattebetalarnas pengar - vilket betyder våra pengar - för att öka orkaner, sprida torra, smälta glaciärer och bleka koraller. Med ett ord: att förstöra världen. "

- [António Guterres](#), FN:s generalsekreterare. Reuters, 28:e maj 2019.

"Vi har alla resurser vi behöver för att hantera detta. Det finns inget magiskt med att minska koldioxid i atmosfären. Det finns inget magiskt med växthuseffekten. Vi vet exakt hur vi ska hantera det. Vi har bara inte politisk eller ekonomisk vilja att göra det. "

- Professor [Stephan Harrison](#), Professor i klimat- och miljöförändring, University of Exeter, "Climate Change: Current state of the Science", Exeter, 9:e mars 2019.

"Vi befinner oss i en planetär nödsituation."

- Professor James Hansen, Professor James Hansen, tidigare chef för NASA Goddard Institute for Space Studies, vittnesmål inför kongressen i USA, 23:e juni 1988.

"Tröskelpunkter är så farliga därför att om vi passerar dem är klimatet utom mänsklighetens kontroll: om en inlandsis faller sönder och börjar glida ut i havet finns det inget vi kan göra åt det."

- Professor [James Hansen](#), , tidigare chef för NASA Goddard Institute for Space Studies, 23:e nov. 2009.

"Det finns en enorm potential för den internationella sjöfartsindustrin att bli helt koldioxidfri och nå nollutsläpp 2050, men det finns mycket få tecken på att denna sektor rör sig ens i närheten av tillräckligt snabbt."

- [Bill Hare](#), CEO / Senior forskare Climate Analytics, 24:e juni 2020.

"Den väg som världen väljer idag kommer oåterkalleligen att staka ut våra barns framtid. Vi måste lyssna på de miljoner unga människor som har lett till vågen av skolstrejker för brådskande åtgärder."

- [Stella Hartinger](#), Cayetano Heredia Universitetet, Peru, medförfattare till 2019 Lancet Countdown Report, The Guardian, 13:e nov. 2019.

"Klimatförändringarna accelererar snabbare och är farligare än de flesta av oss inom vetenskapssamhället hade förväntat sig eller än vad IPCC presenterade i sin rapport från 2007."

- Sir [John Haughton](#), före detta ordförande IPCC, Före detta generaldirektör UK Met Office, "Climate Safety in Case of Emergency...", Public Interest Research Centre, 2008.

" För att bry dig om klimatförändringarna behöver du egentligen bara vara en människa på planeten jorden "

- Professor Katharine Hayhoe, Mottagare av det åttonde årliga Stephen H. Schneider-priset för enastående klimatkommunikation, 22:e Jan. 2019.

"För politiska beslutsfattare som ser på klimatförändringar som en långsiktig framtidsfråga bör detta vara en väckarklocka. Om vi lyckas eller misslyckas med att hålla uppvärmningen till 2°C bestäms av vad vi gör nu, inte under kommande årtionden."

- Professor [Cameron Hepburn](#), Oxfords universitet, 30:e mars 2016.

“Vi har i princip tre val: utsläppsminskning, anpassning och lidande. Vi kommer att göra lite av var och en. Frågan är hur blandningen kommer att bli. Ju mer utsläppsminskning vi gör, desto mindre anpassning krävs och desto mindre lidande blir det.”

- Professor [John Holdren](#), före detta president för American Association for the Advancement of Science, vid publikationen av IPCC:s fjärde syntesrapport, 29:e jan. 2007.

“ Allt som förväntades bli resultatet av globala klimatförändringar orsakade av växthusgaser inte bara sker, utan det sker snabbare än vad någon förväntade sig.”

- Professor [John Holdren](#), Vetenskapsrådgivare till President Barack Obama, chef för Woods Hole Research Center, i “Climate Wars” av Gwynne Dyer, Oneworld publications, 2011.

“Det mänskliga inflytande på klimatsystemet är tydligt, och de mänskliga utsläppen av växthusgaser under senare tid är de högsta i historien.”

- [Intergovernmental Panel on Climate Change](#) (IPCC) Femte syntesrapporten, 2014.

“Uppvärmningen av klimatsystemet är otvetydig och sedan 1950-talet har många av de observerade förändringarna varit oöverträffade under årtionden till årtusenden. Atmosfären och havet har värmts upp, mängderna av snö och is har minskat och havsnivån har stigit.”

- [Intergovernmental Panel on Climate Change](#) (IPCC) Femte syntesrapporten, 2014.

“Framtiden kommer oavsett att se annorlunda ut, hur annorlunda är vårt val.”

- [Intergovernmental Panel on Climate Change](#) (IPCC) [Skilda världar - en historia om tre möjliga varmare världar](#).

“Naturen förstörs globalt i takt som aldrig tidigare skådats i mänsklig historia - och antalet utrotningar av arter accelererar, med allvarliga konsekvenser för människor runt om i världen nu”

- Rapporten av den internationella panelen för biologisk mångfald och ekosystemtjänster, IPBES, 2019.

" Världens problem kan omöjligen lösas av skeptiker eller cyniker vars horisonter är begränsade av uppenbara verkligheter. Vi behöver män och kvinnor som kan drömma om saker som aldrig varit."

- John F. Kennedy

" Det räcker inte att bara be för en bättre miljö, du måste stå upp och vidta åtgärder."

- [Fazlun Khalid](#), grundare av Islamic Foundation for Ecology and Environmental Science, Deutsche Welle, 2:e april 2014.

"Detta är en nödsituation och i nödsituationer behöver vi akuta åtgärder."

- [Ban Ki-Moon](#), före detta FN:s Generalsekreterare, UN address, 10:e nov. 2007.

"Klimatförändringarna kommer att leda till strider om mat"

- [Jim Yong Kim](#), före detta president för Världsbanken, World Bank statement, 7:e april 2014.

"Om du gick på ett flygplan med en sannolikhet på 1 till 100 att krascha skulle du vara rädd. Men vi experimenterar med klimatet på ett sätt som ger upphov till mycket större sannolikheter än så för extremt allvarliga konsekvenser."

- Sir [David King](#), före detta Storbritanniens Vetenskapschef och före detta speciell representant för klimatförändringar, 16:e sep 2019.

"Det finns en anmärkningsvärd mängd bevis för att vi gör dessa stormar mer skadliga."

- Dr. [James Kossin](#), Atmosfärforskare, National Oceanic and Atmospheric Administration, 18:e maj 2020.

"Ett snabbt föränderligt klimat har allvarliga konsekvenser för alla aspekter av människors liv, utsätter sårbara befolkningar för extrema väderförändringar, förändrar mönster av infektionssjukdomar och äventyrar livsmedelssäkerhet, säkert dricksvatten och ren luft"

- [Lancet Countdown Report](#) "The 2018 report of the *Lancet* Countdown on health and climate change: shaping the health of nations for centuries to come", *The Lancet*, 28:e Nov. 2018.

"Vi har upptäckt att en av de mest oroande effekterna av klimatförändringen redan har börjat. Detta sker årtionden före även de mest pessimistiska klimatmodellerna. Människan har haft tur hittills, eftersom tropiska skogar suger upp mycket av våra föroreningar, men de kan inte fortsätta göra det på obestämd tid. Vi måste begränsa utsläppen av fossila bränslen innan den globala koldioxidcykeln börjar arbeta mot oss. Tiden för handling är nu."

- Professor [Simon Lewis](#), University College London och universitetet i Leeds, 4:e Mar 2020.

"Användningen av skogar som kompensation är till stor del ett marknadsföringsverktyg för företag att försöka fortsätta som vanligt."

- Professor [Simon Lewis](#), University College London och universitetet i Leeds, 4:e Mar 2020.

"Vår generation kommer att vara ansvarig för förlusten av ett av de mest majestätiska ekosystemen på jordens yta. Vi bevittnar bokstavligen döden av detta naturliga underverk."

- Professor [Michael Mann](#), Professor i atmosfärsvetenskap vid Pennsylvania State University, i "Climate Change: The Facts", BBC One 18:e April 2019.

"Vi ser ökning av extrema väderhändelser som går långt utöver vad som har förutspått eller projicerats tidigare. Vi lär oss att det finns faktorer som vi tidigare inte var medvetna om som kan förstora effekterna av klimatförändringar orsakade av människor ... Allt mer säger vetenskapen att många av effekterna inträffar tidigare och med större kraft än vad som förutspåddes"

- Professor [Michael Mann](#), Föreståndare vid centrum för geovetenskaper vid Pennsylvania State University, 26:e dec. 2017.

"Vi vet att med ökade stormar, ökade översvämningar, torka och värmeböljor kommer matproduktionen att vara mer problematisk. Att säkerställa att människor har tillgång till rent, säkert dricksvatten blir mycket svårare"

- Professor [Mark Maslin](#), Professor i klimatologi vid University College London. "Climate Change: The Facts", BBC One 18:e April 2019.

"Medan anpassning nu är brådskande och det finns många anpassningsmöjligheter, säger klimatvetenskapen att ytterligare uppvärmning och ökning av riskerna bara kan stoppas genom att uppnå netto noll utsläpp av växthusgaser."

- [McKinsey Global Institute](#), "Climate risk and response: Physical hazards and socioeconomic impacts", 16:e jan. 2020.

"Ökad medvetenhet om klimatrisker kan göra långvarig upplåning dyrare eller omöjlig, påverka försäkringskostnader och tillgänglighet och minska tillgångsvärden. Detta kan utlösa en omfördelning av kapital och ny prissättning av tillgångar. Detta kan hända snabbt och kan leda till dominoeffekter."

- [McKinsey Global Institute](#), "Climate risk and response: Physical hazards and socioeconomic impacts", 16:e jan. 2020.

"Klimatförändringar är en medicinsk nödsituation ... Det kräver alltså ett akut svar ..."

- Professor [Hugh Montgomery](#), föreståndare vid institutionen för hälsa och prestation, University College London, ordförande Lancet kommissionen, 22:e june 2015.

"Klimatförändringar är det största säkerhetshotet under 2000-talet"

- Major General [Munir Muniruzzaman](#) (Retd.), ordförande för Global Military Advisory Council on Climate Change, The Guardian, 1:a dec. 2017.

"Nu har vi en luftföroreningspandemi"

- Professor [Thomas Munzel](#), Specialist in Interventional Cardiology, Risk Factors and Prevention, University Medical Centre of Mainz, 3:e mars 2020.

"Bind samman punkterna. Det händer nu. Det händer i din värld, det händer i min värld. Och låt oss vara mycket tydliga med detta - det kommer att bli mycket värre."

- Dr [Sunita Narain](#), generaldirektör för The Centre for Science and Environment. "Climate Change: The Facts", BBC One 18:e april 2019.

“Du måste förstå, detta är också en kris för världen. Faktum är att om de fattiga lider idag, kommer de rika också att lida i morgon.”

- Dr [Sunita Narain](#), generaldirektör för The Centre for Science and Environment. “Climate Change: The Facts”, BBC One 18:e april 2019.

“Klimatförändringar är det största hotet som naturen kommer att möta under detta århundrade”

- [National Wildlife Federation](#), “Wildlife in a Warming World”, 2013.

“Det finns tre faktorer med stormar som denna: regn, stormflod och vind. Regnnivån ökar på grund av klimatförändringarna och stormfloderna är allvarigare på grund av havsnivåhöjningar.”

- Dr [Friederike Otto](#), Föreståndare Environmental Change Institute, University of Oxford, och professor in the Global Climate Science Programme.

“De kommande 20 åren kommer att bli sämre än de senaste 20 åren - allt tyder på det - och det kommer att bli helt galet vid slutet av seklet om vi fortsätter som vi gör nu.”

- Dr [Angeline Pendergrass](#), National Center for Atmospheric Research (NCAR) , Boulder, Colorado, Nature, 20:e nov. 2018.

“Påverkan på familjer kommer att bli något som jag inte tror att vi någonsin skulle kunna förbereda oss för.”

- [Colette Pichon Battle](#), Föreståndare för Gulf Coast Center for Law and Policy, talar om havsnivåhöjning. “Climate Change: The Facts”, BBC One 18:e april 2019.

“Om vi inte vidtar åtgärder kommer våra framtida hav att ha färre fiskar, färre valar och frekventa dramatiska förändringar i ekologisk struktur kommer att inträffa, med allvarliga konsekvenser för människor som är beroende av havet.”

- Dr [Éva Plagányi](#), Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australien, 5:e mars 2019.

“En vegansk diet är förmodligen det enskilt största sättet att minska din påverkan på planeten jorden, inte bara växthusgaser utan global försurning, eutrofiering,

Markanvändning och vattenanvändning. Det är mycket större än att minska antalet flygresor eller att köpa en elbil.”

- Dr [Joseph Poore](#), miljöforskare vid universitetet vid Oxford, Guardian, 31:e maj 2018.

“Personligen tycker jag att resultaten är alarmerande. Arter försöker anpassa sig till en föränderlig miljö, men de kan inte göra det i tillräcklig takt för att säkerställa att bestånden är livskraftiga. Klimatförändringar har redan orsakat oåterkallelig skada på vår biologiska mångfald, vilket framgår av resultaten i denna studie. Det faktum att arter kämpar för att anpassa sig till den aktuella klimatförändringen innebär att vi måste vidta åtgärder omedelbart för att åtminstone stoppa eller minska den.”

- Dr [Viktoriiia Radchuk](#), Leibniz institut för zoologisk forskning, Tyskland, Guardian, 23:e juli 2019.

“Havsnivån stiger mycket snabbare och havsisen i Arktis krymper snabbare än vad vi tidigare förväntat oss. Tyvärr visar uppgifterna oss nu att vi tidigare har underskattat klimatkrisen.”

- Professor [Stefan Rahmstorf](#), Professor i oceanografi, Potsdam Institute for Climate Impact Research, 2009.

“Vad är nyttan av att ha utvecklat en vetenskap som är tillräckligt bra för att kunna göra förutsägelser om framtiden om vi i slutändan bara är villiga att stå och vänta på att de ska gå i uppfyllelse?”

- Professor [Sherwood Rowland](#), Nobelpristagare i kemi för upptäckten av hur CFC påverkar ozonlagret, “Annals of Chemistry: In The Face of Doubt” av Paul Broder, New Yorker, 9:e juni 1986.

“Baserat på klarsynt vetenskaplig analys är vi djupt inne i ett klimatnödläge, men allmänheten är inte medveten om det.”

- Professor Hans Joachim Schellnhuber, grundare av Potsdam Institute for Climate Impact Research och före detta ordförande för Tysklands råd för global förändring (WBGU), European Research and Innovation Days event, 24:e sep. 2019.

" Det spelar ingen roll hur starka dina åsikter är. Om du inte använder din kraft för positiv förändring är du verkligen en del av problemet."

- Coretta Scott King, författare, aktivist och medborgarrättsledare.

"Det finns en växande känsla av panik hos dem som verkligen förstår vad en 4-graders värld kan innebära."

- Professor [Will Steffen](#), föreståndare Australian National University Climate Change Institute. "Avoiding the Unadaptable: A 4°C World", Climate Commission, 2012.

"Klimatförändringarna är resultatet av det största marknadsmislyckande som världen har sett. Vi riskerar skador på en skala som är större än de två världskrigen förra seklet. Det vi pratar om är ett förlängt världskrig. Människor skulle behöva förflytta sig på en massiv skala. Hundratals miljoner, förmodligen miljarder människor skulle behöva flytta."

- Lord [Nicholas Stern](#), Professor i ekonomi och statsvetenskap. författare till Stern Review on the Economics of Climate Change, 2007. Föreläsning vid Royal Economic Society (RES), Manchester, 29:e nov. 2007.

" Klimatkrisen är vårt tredje världskrig. Våra liv och vår civilisation står på spel precis som de gjorde under andra världskriget."

- Professor [Joseph Stiglitz](#), ekonom och mottagare av Sveriges Riksbanks pris i ekonomisk vetenskap till Alfred Nobels minne, The Guardian, 4:e juni 2019.

"Praktiskt taget alla av oss är nu övertygade om att den globala uppvärmningen utgör en klar och tydlig fara för civilisationen."

- Professor [Lonnie Thompson](#), föreståndare Byrd Polar Research Centre, "Climate Change: The Evidence and Our Options", The Behavior Analyst, 2010.

"Innan vi börjar fokusera på vad som behöver göras snarare än vad som är politiskt möjligt finns inget hopp. Vi kan inte lösa en kris utan att behandla den som en kris. Vi måste lämna fossila bränslen i marken och vi måste fokusera på rättvisa. Och om lösningar inom det nuvarande systemet är så omöjliga att hitta, så kanske vi bör ändra själva systemet."

- [Greta Thunberg](#), tal vid klimattoppmötet COP24, 15:e dec. 2018.

"Skogar kan bli till sjöar på en månad, jordskred inträffar utan varning och osynliga metan-slukhål kan svälja hela snöskotrar."

- Professor [Merritt Turetsky](#), ledare för Institute of Arctic and Alpine Research (INSTAAR) vid CU Boulder, 2020.

"Det blir verkligen svårt att se hur vi ska kunna behålla vårt jordbruk, så att världens befolkning faktiskt kan föda sig själv vid sådana här nivåer av uppvärmning."

- [Dr Peter Stott](#), föreståndare Climate Monitoring and Attribution Team vid Met Office. "Climate Change: The Facts", BBC One, april 2019.

" Med nuvarande utsläppsnivåer kommer det att finnas mer koldioxid i jordens atmosfär år 2025 än någonsin under de senaste 3,3 miljoner åren."

- [Elwyn de la Vega](#), Universitetet i Southampton. "Atmospheric CO₂ during the Mid-Piacenzian Warm Period and the M2 glaciation", Scientific Reports, 2020.

" Ingen förväntade sig att inlandsisen skulle förlora så mycket massa så snabbt, saker händer mycket snabbare än vi förväntade oss."

- Professor [Isabella Velicogna](#), University of California, Irvine. "The great Greenland meltdown", Science magazine, 2017.

"Vi har redan observerat effekterna av klimatförändringar på jordbruket. Vi har bedömt hur mycket klimatförändringar vi kan anpassa oss till. Det finns mycket vi inte kan anpassa oss till även vid 2°C. Vid 4°C är påverkan mycket hög och vi kommer inte klara att anpassa oss."

- Professor [Rachel Warren](#), University of East Anglia, The Conversation, 2014.

"Ekosystemens hälsa som vi och alla andra arter är beroende av försämras snabbare än någonsin. Vi urholkar grunden för våra ekonomier, försörjning, livsmedelssäkerhet, hälsa och livskvalitet över hela världen."

- Sir [Robert Watson](#), Ordförande för internationella panelen för biologisk mångfald och ekosystemtjänster, IPBES 2019 rapporten.

“Det är ingen tvekan om att vi tappar biologisk mångfald i en helt ohållbar takt som kommer att påverka människors välbefinnande för både nuvarande och framtida generationer”

- Sir [Robert Watson](#), ledamot i internationella panelen för biologisk mångfald och ekosystemtjänster, IPBES, 3:e maj 2019.

“Barnens kroppar och immunförsvar utvecklas fortfarande, vilket gör dem mer mottagliga för sjukdomar och miljöföroreningar. Skador i tidig barndom varar hela livet. Utan omedelbara åtgärder från alla länder kommer klimatförändringarna att definiera hälsan hos en hel generation.”

- [Nick Watts](#), Medförfattare till 2019 Lancet Countdown Report, The Guardian, 13:e nov 2019.

“Det är i allmänhet dumt att satsa emot vetenskapens bedömningar, och i det här fallet, där planeten står på spel, är det vansinnigt.”

- Professor [Steven Weinberg](#), Mottagare av Nobelpriset i fysik, “Third Thoughts”, Harvard University Press, 2018.

“Mänsklighetens framtid står nu på spel.”

- [Rowan Williams](#), före detta ärkebiskop av Canterbury, 11:e mars 2019.

“Att ignorera klimatförändringens utmaning är att förråda judiska värden.”

- Rabbi [Jonathan Wittenberg](#), the Jewish Chronicle, 19:e juni 2017.

”... det är inte heller säkerställt att en anpassning till en 4-graders värld är möjlig. En värld på 4°C kommer sannolikt att vara en där samhällen, städer och länder skulle uppleva allvarliga störningar, skador och förskjutningar, med många av dessa risker ojämnt utspridda. Det är troligt att de fattiga kommer att drabbas mest och det

globala samfundet kan bli mer uppbrutet och ojämnt än idag. Den beräknade uppvärmningen vid 4°C får helt enkelt inte tillåtas”

- [World Bank](#), “Turn Down the Heat: Why a 4°C Warmer World Must Be Avoided.” Washington, DC, 2012.

“Klimatkrisen har kommit och accelererar snabbare än vad de flesta forskare förväntade sig. Det är allvarigare än väntat, vilket hotar naturliga ekosystem och mänsklighetens öde.”

- [World Scientists’ Warning](#) of a Climate Emergency, BioScience, January 2020.

Författare och Granskare

Förstaförfattare / Redaktör:

[Dr Emily Grossman](#), Fil.Dr. i molekylärbiologi, författare, vetenskapskommunikatör och medgrundare av XR Scientists

Medverkande författare / redaktörsgrupp:

Dr Scott Archer-Nicholls, atmosfärskemist, Centre for Atmospheric Science, University of Cambridge, medgrundare av XR Scientists

Professor James Bullock, ekolog, Gästprofessor vid universiteten i Southampton, Liverpool och Bournemouth och medlem i XR Scientists

Dr Aaron Thierry, ekolog, klimatkommunikatör och medgrundare av XR Scientists

Granskare:

Dr Bethan Davies, kvartärgeolog och föreläsare i glaciology och glaciärgeologi, Royal Holloway University i London och medlem i XR Scientists

Dr Charlie Gardner, föreläsare i naturvårdsbiologi vid Durrell Institute of Conservation and Ecology, universitetet Kent och medlem i XR Scientists

Dr Wolfgang Knorr, Forskare i geovetenskap, Institutionen för naturgeografi och ekosystemvetenskap, Lunds universitet

Dr Robin Lamboll, Forskare i klimatvetenskap och policy, Grantham Institute for Climate Change and the Environment, Imperial College

Professor Mark Maslin, geograf, geology och Klimatolog, Institutionen för geografi, University College London, medlem i Royal Geographical Society, medlem i Royal Society of Arts, Royal Society Wolfson Merit Scholar och Royal Society Industrial Fellow

Professor Rich Pancost, föreståndare School of Earth Sciences och före detta ledare för Cabot Institute for the Environment, University of Bristol

Marcus Petz, MSc. Forskare i sociologi och policy, universitetet i Jyväskylä, Finland och medlem i XR Scientists

Clive Pierce, före detta forskare vid UK Met Office

Professor Andy Purvis, forskare i biodiversitet vid Natural History Museum London och huvudförfattare 2019 Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) Report

Professor Julia Steinberger, Professor i social ekologi och ekologisk ekonomi, institutet för geografi och hållbarhet, universitetet i Lausanne, Schweiz, förstaförfattare arbetsgrupp 3 för IPCC:s 6:e syntesrapport och medlem i XR Scientists

Professor Jeff Waage, London School of Hygiene and Tropical Medicine, Londons universitet

Dr Charlie JR Williams, medlem i Royal Geographical Society, forskare vid School of Geographical Sciences, universitetet i Bristol och gästforskare vid institutionen för meteorologi / NCAS-Climate, universitetet i Reading

Andrew Zolnai, MSc., geolog och medlem i XR Scientists

Samt stöd från övriga medlemmar i XR Scientists

Observera: Personerna ovan bidrog till detta dokument personligen, inte som en del av deras roll i den eller de institutioner som anges.

Vad andra forskare, politiska röster och läsare säger om detta dokument

“En fantastisk sammanfattning av vetenskapen om krisen för klimatet och ekologin. Detta dokument representerar mer än ett års noggrant arbete av en av Storbritanniens mest begåvade och dedikerade vetenskapskommunikatörer, med stöd av några av dess mest framstående klimatforskarna. Det borde vara till stor hjälp för journalister, lärare och alla som bryr sig om mänskligt liv på jorden, men som ofta har svårt att navigera i den vetenskapliga kunskapen. Detta är ett enormt steg framåt för att utbilda allmänheten om klimatfrågor.”

Professor Julia Steinberger, Professor i social ekologi och ekologisk ekonomi, institutet för geografi och hållbarhet, universitetet i Lausanne, Schweiz, förstaförfattare arbetsgrupp 3 för IPCC:s 6:e syntesrapport Assessment Report och medlem i XR Scientists

"Många har frågat mig om det finns en pålitlig bok eller resurs som berättar för dem allt de behöver veta om klimatet och den ekologiska krisen på ett lättförståeligt sätt. Nu kan jag säga att det finns, och dessutom ligger det inte bakom en betalvägg! Forskare har i årtionden varnat oss för klimatförändringar och ekologisk nedbrytning i vetenskapliga tidskrifter. Nu är de många varningarna integrerade och förverkligade i denna utmärkta bok. Måste-läsning för alla som vill förstå varför vi måste agera NU."

@ScienceWarning Dr Alison Green, ledare för [Scientists Warning](#), psykolog och före detta studierektor för Ardens universitet, på Twitter

"Detta är ett kraftfullt uttalande om behovet av handlingar, strikt refererat och medryckande berättat."

@rpancost, Professor Rich Pancost, ledare för School of Earth Sciences at the University of Bristol, på Twitter

"Detta är en briljant skriven planetpolemik, jag delade den med vänner som inte är rebeller och de är nu medvetna klimatförändringar som ett resultat av att ha läst den!"

@lucierussell12, Lucie Russell, VD för StreetDoctors charity och medgrundare till The Big Issue, på Twitter

"Jag har blivit tillfrågad hur väl denna [nya bok] representerar aktuell vetenskap. Den säger korrekt att utsläpp från nuvarande världsomspännande politik kan leda till 4°C global uppvärmning detta århundrade, med potentiellt förfärliga konsekvenser. Ja, jag tycker att det är skrämmande. Men det kan fortfarande undvikas om utsläppen snart minskar."

@richardabetts, Professor Richard Betts MBE, ordförande Climate Impacts vid universitetet i Exeter och ledare för Climate Impacts vid Met Office Hadley Centre, på Twitter

*"Kära skollärare. Här är den * ultimata guiden * om nödsituationen för klimatet och naturen. Bli informerad / dela fakta / använd terminologin."*

@geography_paul, radikal geograf och social-och activist, på Twitter

“Detta är ett mycket omfattande, mycket väl undersökt dokument med i stort sett allt du behöver veta om klimatnödläget, som täcker mycket grundläggande frågor, effekter, tröskelpunkter och nödvändiga åtgärder.”

Nyhetsbrevet [Dense Discovery](#)

“[Denna] grundkurs om nödsituationen för klimatet och ekologin är verkligen, väldigt viktig att läsa.”

@KetanJ0, Ketan Joshi, klimatskribent och ren-energi analytiker, på Twitter

“Ett fantastiskt dokument! - en tydlig, tillgänglig och referentgranskad översikt av vetenskapen om planetens nödsituation.”

Dr Charlie Gardner, föreläsare i naturvårdsbiologi vid Durrell Institute of Conservation and Ecology, universitetet Kent

“Fantastiskt arbete, jag kommer att dela detta dokument med alla jag känner. Tack för allt ni har gjort, detta har varit mycket nödvändigt och jag tror att det en god chans att få vanliga människor medvetna om krisens allvar.”

@AI3xB83, Alex Berry, mjukvaruutvecklare, på Twitter

*“Det här är fruktansvärt, men kritiskt viktigt att läsa. Det är långt, jag har bara skummat. Men det räckte för mig att veta att varje människa borde * åtminstone * skumma igenom detta.”*

@watchvidoesoul, frilansande ljussättare från London, på Twitter

“Skolböcker för vetenskap och geografi förvränger och ljuger om klimatet och den ekologiska krisen. Lyckligtvis kan du istället använda detta omfattande, noggrant refererade och mycket lättillgängliga dokument”

@XREducators på Twitter

Från media: föreläsningar, artiklar, intervjuer och filmer om detta dokument

Dr Emily Grossmans föreläsning [Emergency on Planet Earth talk](#) vid öppnandet av Cambridge Zero Climate Change Festival 2020.

Artikel i [The Scotsman](#) skriven av Dr Emily Grossman om behovet av skyndsamma åtgärder och varför hon och författarteamet skrev denna guide.

Kort film: Dr Emily Grossman talar om sin [väg till att bli aktivist och varför vi måste agera nu](#).

Artikel om detta dokument på hemsidan för [Scientists Warning](#).

Dr Emily Grossman [samtalar med Dr Alison Green](#), ledare för Scientists Warning.