



KUNGL.
VETENSKAPS-
AKADEMIEN

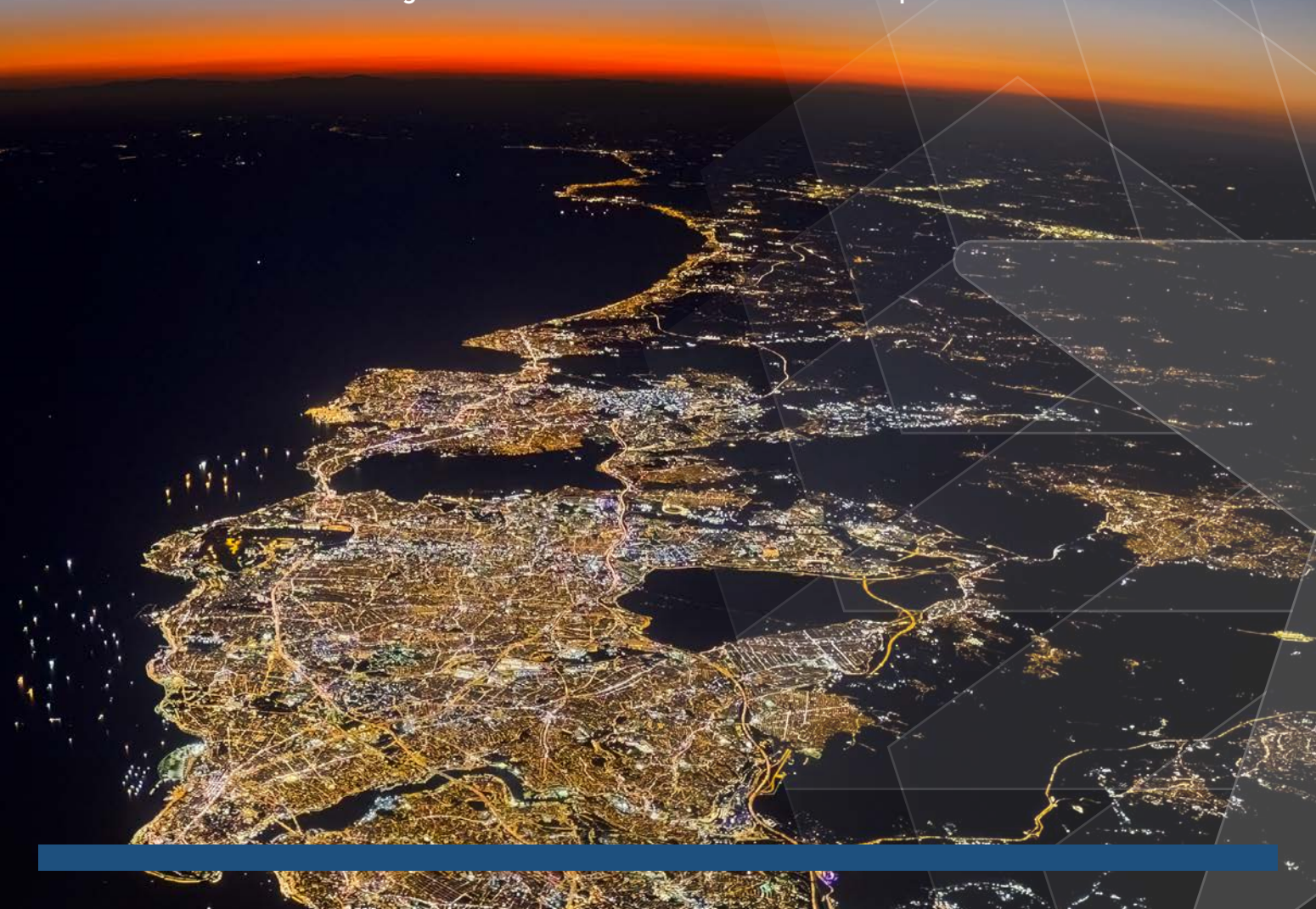
THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES

VETENSKAPEN SÄGER

VETENSKAPEN SÄGER ★ NR 8 ★ DECEMBER 2025

– om antropocen

Människan har alltid påverkat sin omgivning, men i dag sker förändringarna snabbare och i betydligt större skala än någonsin tidigare. Under de senaste årtiondena har mänskligheten blivit en global kraft som förändrat livet på jorden i grunden. Forskare har föreslagit att epoken vi lever i nu ska heta antropocen, människans tidsålder. Det är en tid som har gett oss en rad nya utmaningar. Men det är också en tid av nya möjligheter – en chans att tillsammans ta ansvar för de livsbetingelser som hela vår civilisation vilar på.



Vad är antropocen?

Antropocen – människans tidsålder – är ett begrepp som allt oftare används för att beskriva vår nutid. Begreppet betonar att mänskligheten numera har en avgörande inverkan på hela planeten. Detta har blivit särskilt tydligt sedan andra världskriget, då utsläppen av växthusgaser accelererade och klimatet började förändras allt snabbare. Men antropocen handlar inte bara om klimatförändringar. Det omfattar också bland annat hur jordbruk och skogsbruk har omformat våra landskap, hur fiske påverkar haven, och hur föroreningar sprids i luft, vatten och jord. Alla dessa förändringar har djupgående konsekvenser för livet på jorden – inklusive oss själva.

Begreppets ursprung och spridning

Begreppet antropocen populariserades för ungefär 25 år sedan av Nobelpristagaren i kemi Paul Crutzen och biologen Eugene Stoermer.

Ordet kommer från grekiskan, där "anthropo" betyder människa och "cene" betyder ny. Sammansättningen bygger på det språk geologer använder för att beskriva geologiska tidsperioder – till exempel den kalla epoken pleistocen, som varade från för 2,6 miljoner år sedan till cirka 11 700 år sedan, och holocen, den varmare mellanistid som följde därefter.

Till en början användes begreppet antropocen just inom geologi och miljövetenskap, men det spreds snart till andra forskningsområden, som arkeologi, historia, statsvetenskap och ekonomi.

I dag har begreppet spridit sig långt utanför forskningen. Det har blivit en metafor för vår tids klimat- och miljökris. Men det används också för att beskriva de möjligheter som följer med en växande mänsklighet – möjligheter att samarbeta, tänka nytt och hitta lösningar på vår tids utmaningar i en värld som är mer sammankopplad än någonsin.

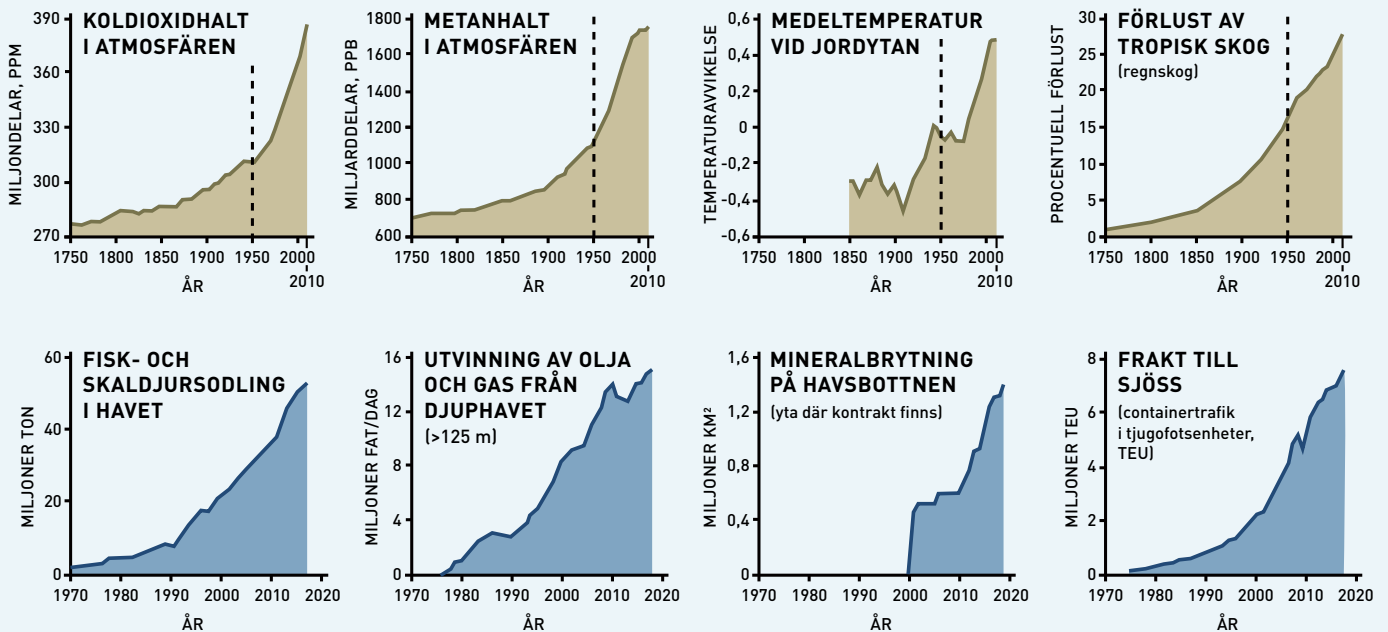
Den stora accelerationen

Den snabba ökningen av mänsklig aktivitet under de senaste årtiondena har av forskare kallats *den stora accelerationen*. Begreppet beskriver hur människor under de senaste cirka 80 åren, i allt snabbare takt, har förändrat nästan varje del av planeten – från jordens yta och arters utbredning till storskaliga förändringar i kemiska flöden och klimatet.

Tillsammans har förändringarna påverkat hela biosfären, det relativt tunna skikt av liv som omger

jorden och som är grunden för mänsklighetens välbefinnande och välfärd. Även om denna utveckling ofta beskrivs som ett resultat av mänsklighetens samlade påverkan, är det viktigt att komma ihåg att ansvaret inte är jämnt fördelat.

I praktiken är det de mest välbärgade och inflytelserika grupperna som har orsakat den största delen av miljö- och klimatförändringarna. Samtidigt är det ofta de fattigaste och mest utsatta människorna som drabbas hårdast av konsekvenserna.



Den stora accelerationen: Snabb ökning av mänsklig påverkan från 1950-talet och framåt. Beige = land/atmosfär, blå = hav (starkast ökning från cirka 1970).

Klimatkrisen – en snabbt växande utmaning

Klimatförändring innebär långsiktiga förändringar i vädermönster och temperaturer på jorden. Den orsakas främst av mänskliga aktiviteter, särskilt förbränning av fossila bränslen som kol, olja och gas, vilket leder till utsläpp av växthusgaser som fångar värme i atmosfären och gör att jordens medeltemperatur stiger.

Den globala medeltemperaturen har därför ökat markant sedan 1800-talet, och de senaste åren har varit de varmaste som någonsin uppmätts. Enligt FN:s klimatpanel (IPCC) var jordens medeltemperatur under perioden 2010–2019 cirka 1,1 °C högre än under slutet av 1800-talet. En ny rapport från Världsmeteorologiska organisationen uppskattar att uppvärmningen nu ligger mellan

1,3 och 1,4 °C. Med nuvarande klimatpolitik i världen riskerar den globala temperaturökningen att nå hela 2,8 °C i slutet av detta århundrande.

Som jämförelse har temperaturen under de senaste drygt 11 000 åren – den period då mänsklig civilisation växte fram – endast varierat med 1 °C upp eller ner. Det visar hur snabb och ovanlig dagens förändring är.

Redan vid dagens uppvärmning ser vi fler och mer extrema väderhändelser, stigande havsnivåer och smältande glaciärer och havsisar. Om temperaturen fortsätter att stiga och överstiger 2 °C, vilket alltså inte längre är osannolikt, kommer mänskligheten att möta klimatförhållanden som ingen tidigare generation har upplevt.

Människans påverkan på land och ekosystem

Jordbruk, skogsbruk och urbanisering är de främsta drivkrafterna bakom förändringar i ekosystemen på land. Forskning visar att omkring 75 % av jordens isfria yta redan har förändrats genom mänskliga aktiviteter. I dag bor mer än hälften av världens befolkning (57 %) i städer, och andelen väntas stiga till nästan 70 % år 2050. Samtidigt upptar jordbruket, inklusive betesmarker, över en tredjedel av planetens totala landyta.

Förändringarna i hur vi använder marken har stor påverkan på vatten- och näringsflöden i naturen. Det påverkar i sin tur floder, jordar och nederbördsmonster, vilket får konsekvenser för vilda växter och djur.

När naturen förändras på detta sätt minskar också dess förmåga att leverera viktiga ekosystemtjänster – som rent vatten, klimatreglering, bördig jord och pollinering av grödor – tjänster som är avgörande för mänsklig utveckling och välbefinnande.

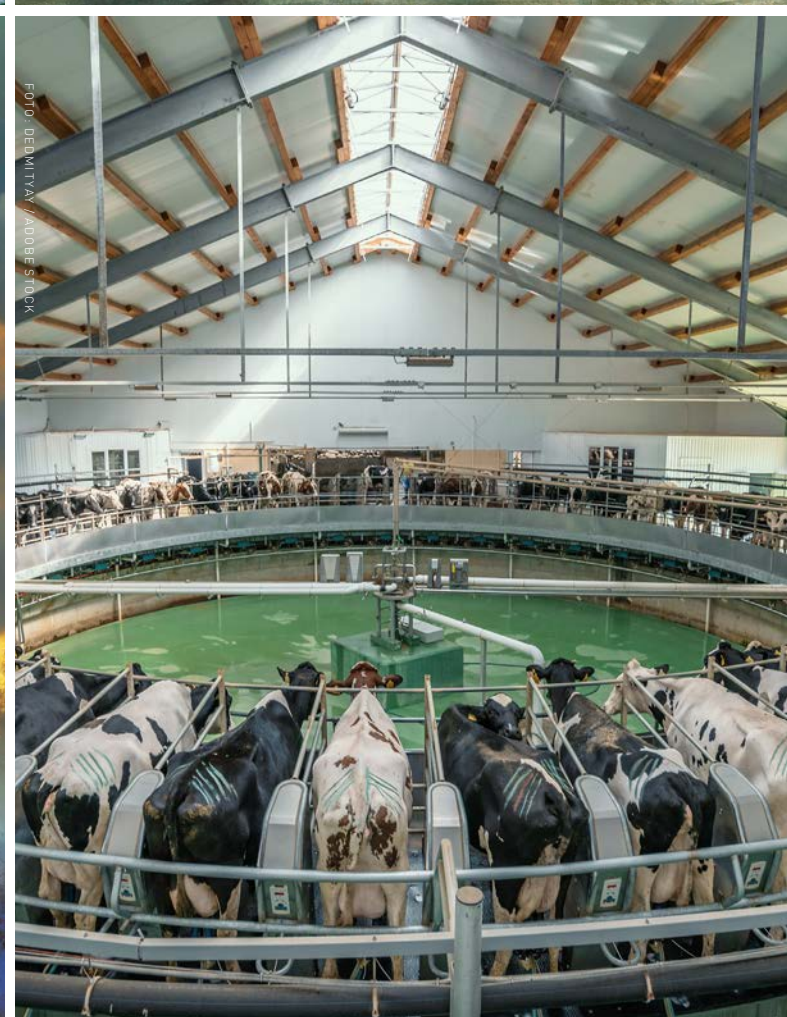
Havet – livets ursprung i gungning

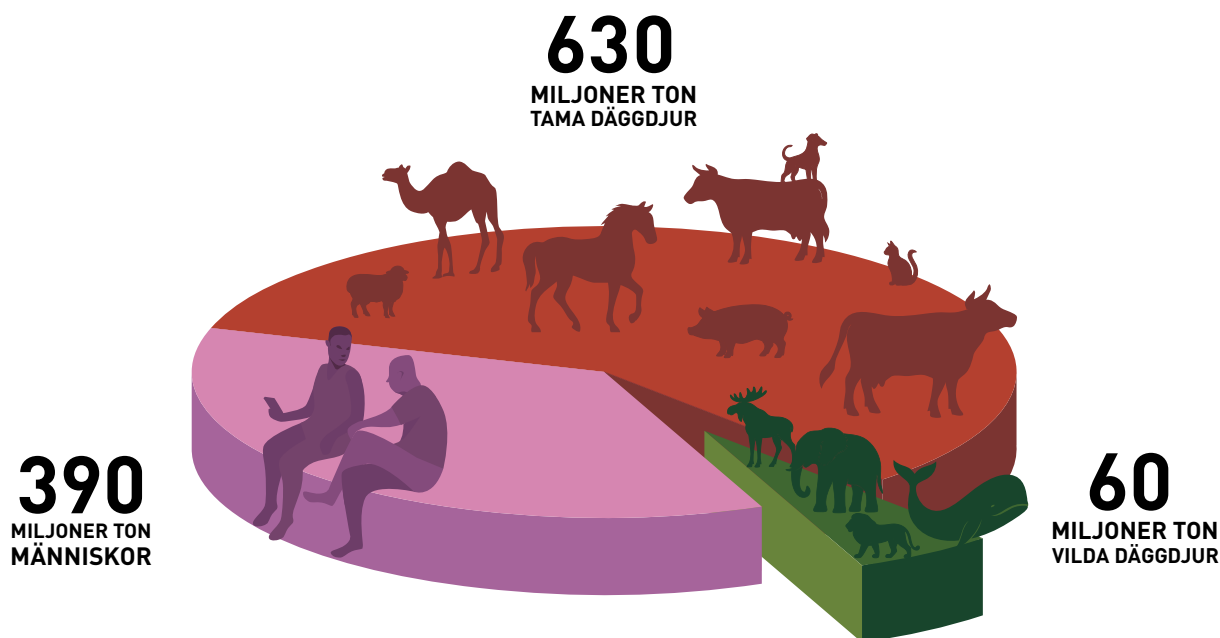
Våra hav påverkas starkt av fiske och föroreningar som kommer från land, till exempel från jordbruk och städer. Mer än 40 % av havsekosystemen är redan kraftigt påverkade av mänskliga aktiviteter. Ett tydligt exempel är den dramatiska minskningen av kommersiellt viktiga fiskbestånd, som torsk, längs kuster över hela världen. Detta har lett till ökad press på och till och med kollaps av flera fiskpopulationer. Även sjöfåglar, hajar och valar har påverkats hårt. Samtidigt finns tecken på återhämtning hos vissa arter, som blåvalen, sedan det kommersiella valfisket förbjöds på 1980-talet.

Från land tillförs havet också näringsämnen, som kväve och fosfor, till exempel från gödningsmedel som används i jordbruket. Det leder dessvärre ofta till övergödning och bildandet av syrefattiga eller syrefria områden – så kallade döda zoner – både i öppet hav och i kustvatten världen över. Överskottet av näring gynnar nämligen tillväxten av planktonalger, och när algerna dör och sjunker till botten förbrukar nedbrytningen syret i vattnet. Andra typer av föroreningar är kemikalier som PCB, DDT, flamskyddsmedel och kvicksilver, vilka kan störa fortplantningen hos marina djur. Dessutom hotar mikroplaster, som många djur misstar för mat, livet i havet.

Havet påverkas förstås också av stigande temperaturer. Det tar upp mer än 90 % av den extra värme som orsakas av den globala uppvärmningen och fungerar därmed som en enorm buffert som håller jorden beboelig. Men detta har ett pris: varmare vatten förändrar havsströmmar och orsakar fler marina värmeböljor, vilket stressar fiskar, koraller och andra havslevande organismer. Det förändrar också arters utbredning och deras möjlighet att hitta föda eller livsmiljöer.

Dessutom absorberar havet en stor del av den koldioxid som släpps ut vid förbränning av fossila bränslen. Det gör vattnet surare, eftersom koldioxid bildar kolsyra i havet. Ett surare hav hämmar tillväxten av koraller och skaldjur, samt plankton som utgör grunden i marina näringsvävar. Dessa förändringar påverkar inte bara havets ekosystem, utan också de miljarder människor som är beroende av havet för mat, arbete och – i korallrevens fall – skydd mot stormar.





Bara 6 % av all däggdjursbiomassa på jorden består av vilda djur.

Människans påverkan på livets mångfald

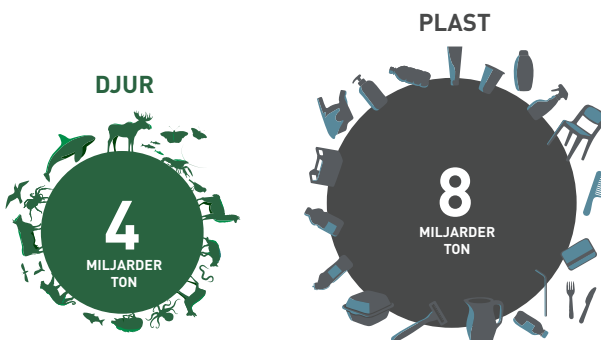
Den växande mänskliga påverkan på jorden syns tydligt i den snabba takten av artutrotning. I dag sker den 100 till 1 000 gånger snabbare än vad som skulle ha hänt utan mänsklig inverkan. Detta är ett direkt resultat av förlusten av livsmiljöer – både på land och i vatten – men också av klimatförändringar, jakt och handel med sällsynta arter, samt de indirekta följderna av föroreningar. I antropocen är det därför i allt högre grad människan som styr evolutionen: vi påverkar vilka arter som klarar sig och vilka som försvinner, både direkt och indirekt.

För att förstå omfattningen av denna förändring kan man föreställa sig en jättelik våg som väger alla däggdjur på jorden. För 250 år sedan var människans sammanlagda kroppsvikt ungefär lika stor som vikten av alla vilda däggdjur tillsammans. I dag väger alla människor på jorden drygt sex gånger mer än alla vilda däggdjur. Om man dessutom räknar in människans tamboskap – kor, grisar, getter och får – består bara 6 % av all däggdjursbiomassa på jorden av vilda djur: 2 % på land och 4 % i havet.

Människans material väger tyngst

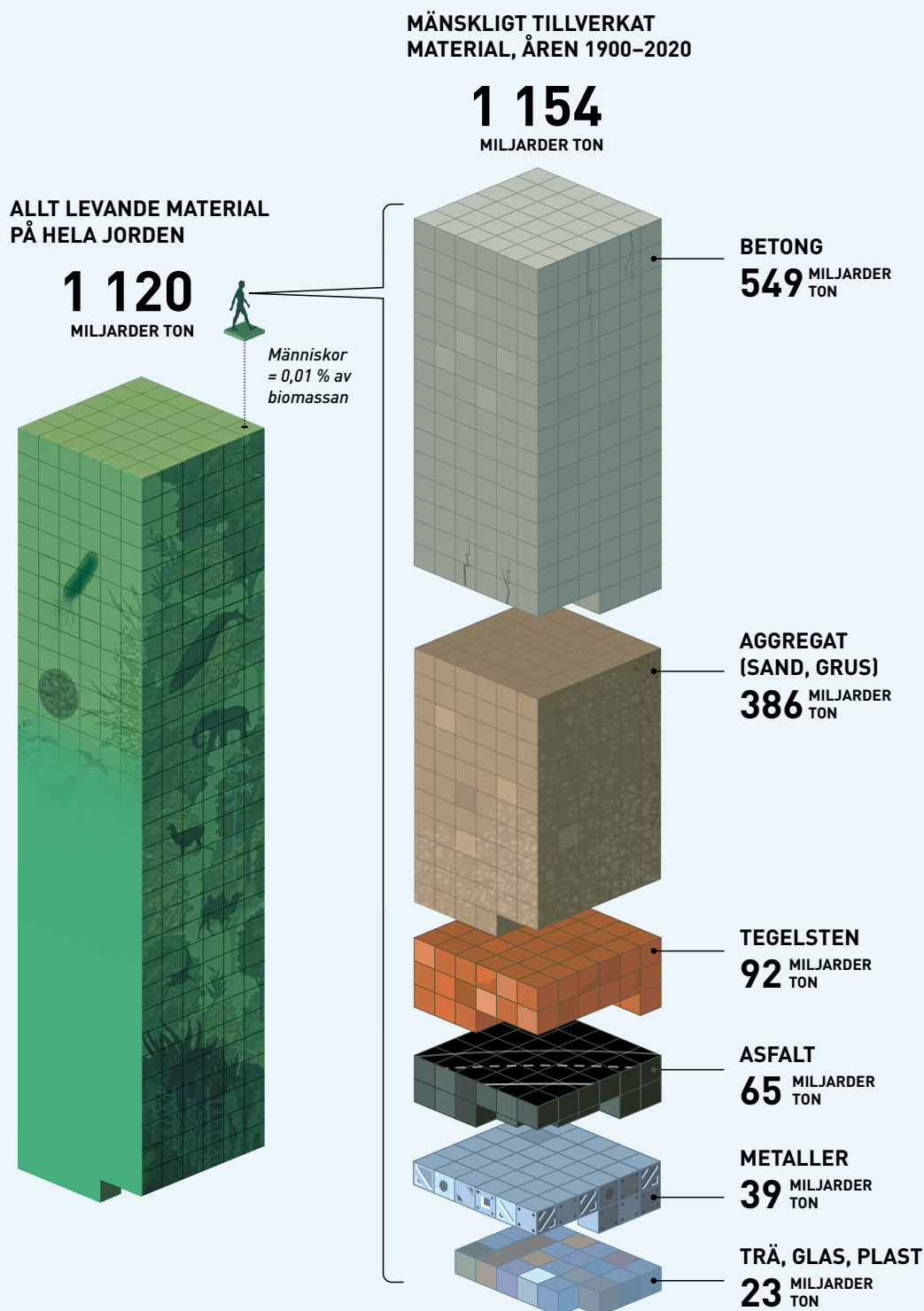
Mängden material som människor producerar visar tydligt den enorma omfattningen av vår påverkan på planeten. Om man räknar ihop all betong, tegel, metall, asfalt och andra material som vi tillverkar, och jämför med allt levande på jorden (räknat som torrsvikt), väger de mänskliga materialen mer än allt levande. Detta har varit fallet sedan år 2020. Det kan verka förvånande, särskilt eftersom vi människor och vår sammanlagda kroppsvikt bara utgör omkring 0,01 % av alla levande organismer.

Trots att plast inte är ett av de material vi producerar mest av, har människan sammanlagt tillverkat mer än dubbelt så mycket plast (drygt 8 miljarder ton) som den sammanlagda vikten av alla djur på jorden (4 miljarder ton).



Mer plast än djur på vår planet.

Människans material dominerar planeten



Fritt efter Mark Belans "Visualizing the Scale of Anthropogenic Mass".
Källa: Nature.



Världen förändras – men allt går inte åt fel håll

En alltmer sammankopplad värld

Begreppet antropocen visar inte bara hur snabbt och omfattande mänskliga aktiviteter förändrar jordens klimat och natur – utan också hur tätt sammankopplad världen har blivit. I dag binder telekommunikation, internet, sociala medier, global handel och internationella transporter samman människor och platser som aldrig förr. Det går till exempel snabbare att flyga till USA i dag än det en gång gjorde att ta sig med häst och vagn mellan Uppsala och Stockholm. Via sociala medier kan du följa ditt favoritband i realtid på turné i Australien, med ett enkelt klick lyssna på deras nya album eller beställa hem en t-shirt.

Denna globala sammankoppling har medfört många fördelar: bättre sjukvård, högre läskunnighet, ökat kulturellt utbyte, snabb kunskapsspridning och tillgång till ett större utbud av varor och tjänster. Men den har också skapat en ny typ av sårbarhet. Ett tydligt exempel är den snabba spridningen av covid-19 under pandemin, som visade hur tätt sammanlänkad världen faktiskt är.

En global men ojämn påverkan

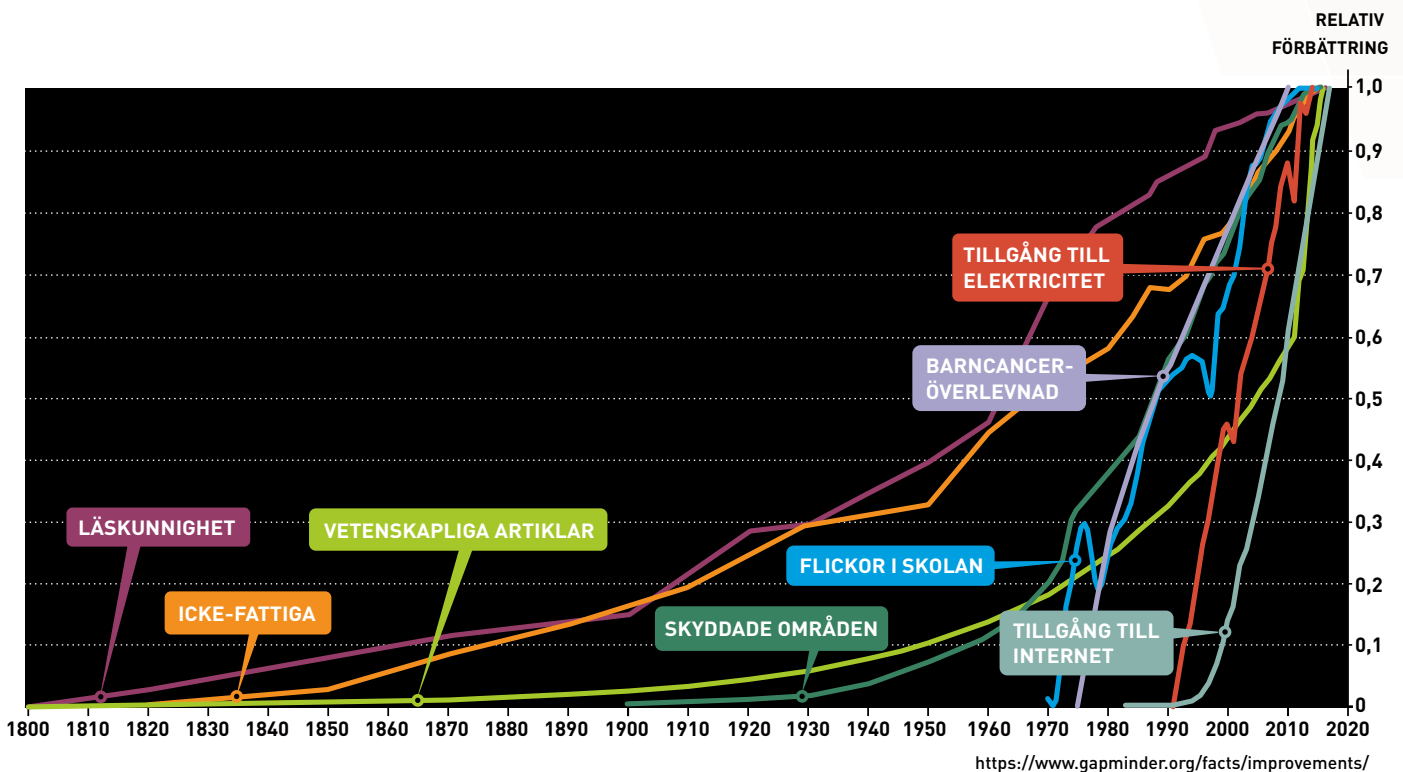
Historiskt sett har Europa och Nordamerika stått för största delen av den klimat- och miljöpåverkan som omformat vår planet. Det är också härifrån

många av de förändringar som skapat både global sammankoppling och ökad sårbarhet har sitt ursprung. I dag tillkommer dock en allt större påverkan från aktiviteter i länder som Kina, Indien, Ryssland och Japan.

Konsekvenserna märks ofta mest i det globala syd, där översvämningar, torka, bränder och insektsangrepp direkt hotar jordbruk och försörjning. I många kust- och öregioner kan även stormar få förödande effekter på infrastruktur och människors överlevnad. Samtidigt ser vi hur den norra delen av världen, särskilt Arktis, förändras snabbt på grund av den

globala uppvärmningen och annan mänsklig påverkan. Europa och Nordamerika utanför Arktis är inte heller förskonade, vilket till exempel smältande glaciärer i Sverige, översvämningar i Tyskland och rekordstora bränder i Kalifornien vittnar om.

Många växande ekonomier följer i dag samma ohållbara utvecklingsbanor som de rika länderna en gång gjorde. Men det finns också exempel på marknader och hållbara ekonomiska modeller som visar på alternativa vägar framåt.



Exempel på relativa förbättringar under de senaste århundradena. Kurvorna är normaliserade så att 1 motsvarar de senaste tillgängliga siffrorna. Enligt dessa är cirka 18 % av världens landyta skyddad, 67 % av världens befolkning har internet och 91 % har tillgång till elektricitet. 89 % av flickorna slutför grundskolan och 87 % av världens befolkning kan läsa och skriva. Samtidigt lever omkring 800 miljoner människor fortfarande i extrem fattigdom, och ungefär vart femte barn som får cancer dör – trots bästa möjliga vård.

Jakten efter bevis på en ny geologisk tidsålder

Även om forskare redan år 2000 föreslog att mänsklighetens påverkan på planeten kunde sammanfattas i ett begrepp – antropocen – är det inte enkelt att formellt definiera nya geologiska epoker. För att undersöka detta bildades år 2009 den tvärvetenskapliga forskargruppen Anthropocene Working Group (AWG). Gruppens uppgift var att avgöra om antropocen verkligen kan räknas som en ny epok i jordens historia. I slutet av 2022 föreslog AWG tolv platser runt om i världen där geologiska metoder skulle kunna användas för att identifiera tydliga spår av mänsklig påverkan. Bland dem fanns en havsbassäng utanför Gotland, Beppu Bay i Japan och Crawford Lake i Kanada.

På dessa tolv platser letade forskarna efter material som vittnar om mänsklig aktivitet: plastrester, sot från förbränning av fossila bränslen, förändringar i näringscyklerna för fosfor och kväve, och radioaktivt nedfall från kärnvapentester i atmosfären (isotoper av plutonium).

Lilla Crawford Lake i den kanadensiska provinsen Ontario visade sig vara den starkaste kandidaten för att hitta den så kallade globala markören – en tydlig fysisk signal i jordens lager som skulle kunna visa början på antropocen. Sjön är speciell eftersom vattnet i den aldrig blandas om, vilket innebär att sedimenten lägger sig i tydliga skikt på botten, som årsringar i ett träd. Cirka 15 centimeter ner i bottensedimenten hittade forskarna plutoniumisotoper som visar en tydlig ökning av radioaktivt nedfall från 1952, följt av en snabb minskning efter att fördraget om stopp för kärnvapenprov trädde i kraft i mitten av 1960-talet.

I mars 2024 meddelade AWG att de bevis som fanns trots allt inte uppfyllde de formella kriterier som geologer kräver för att definiera en ny epok eller era. Det betyder inte att gruppens forskare ifrågasätter människans djupa påverkan på planeten – utan snarare att det är svårt att fånga något så nytt och komplext

som antropocen med verktyg som är gjorda för att beskriva förändringar som sker över tiotusentals år.

Utöver markörerna som nämns ovan studerar forskare i dag många andra typer av globala fingeravtryck av mänsklig aktivitet – till exempel effekter av övergödning, förbränning av fossila bränslen, kemiska föroreningar och förändringar i kemiska flöden i atmosfären och havet.

Samhällsvetenskap och humaniora tillför nya perspektiv

Många samhällsvetare och humanister var till en början skeptiska till begreppet antropocen. Kritikerna menade att det lade för stor tonvikt på geologiska och miljömässiga processer, att det var eurocentriskt och teknikcentrerat, och att det inte tillräckligt tydligt visade på den ojämlika fördelningen av ansvar för de förändringar som människor orsakat. I deras ögon placerades skulden lika på hela mänskligheten, utan att ta hänsyn till att vissa länder och grupper har stått för en mycket större del av den påverkan som format vår tid.

De kritiska rösterna betonade också att begreppet borde utvecklas så att urfolks perspektiv inkluderas, och att kolonialism, slaveri och exploatering av naturresurser måste erkännas som centrala faktorer bakom dagens globala ojämlikheter. Andra forskare från olika ämnesområden har lyft fram att kapitalism, brist på demokrati, svagt internationellt samarbete och maskulina normer ofta påverkar hur vi ser på naturresurser och naturens värde.

Tillsammans har dessa perspektiv lett till en efterfrågan på större fokus på de sociala, politiska och filosofiska dimensionerna av antropocen, och på ett bredare samarbete mellan akademiska discipliner. På så vis kan flera synsätt komplettera de västerländska vetenskapliga perspektiven som länge dominerat diskussionerna. Till viss del speglar kritiken hur olika forskningsfält fungerar och därför närmar sig begreppet antropocen



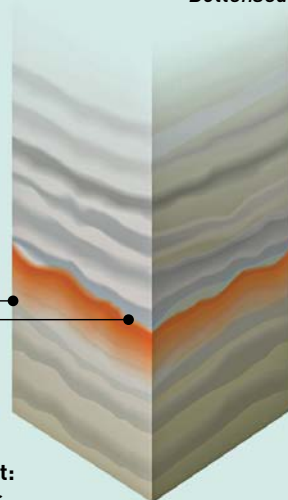
Crawford Lake i Ontario, Kanada. Kan fynden i sjöns bottensediment visa starten för antropocen?

Från 1952:
Sedimenten
visar ökning av
plutonium-
isotoper från
kärnvapenprov.



15 cm

Bottensediment



I mitten av 60-talet:
Plutoniumisotoper
minskar snabbt
efter provstopp.

på olika sätt. Naturvetare fokuserar ofta på att mäta och beskriva hur klimat och miljö påverkas av mänsklig aktivitet, utan att peka ut ansvariga. Samhällsvetare och humanister, däremot, betonar de mänskliga systemen och värderingarna bakom förändringarna – liksom de sociala, ekonomiska och politiska reaktioner de ger upphov till.

I dag växer en gemensam förståelse fram: dessa perspektiv behöver inte stå i motsats till varandra. Tvärtom kan antropocen användas som ett gemensamt ramverk som gör det möjligt att förstå en komplex fråga med hjälp av kunskap från flera vetenskapliga traditioner – det som brukar kallas för tvärvetenskapligt samarbete.

När började människor påverka jorden på allvar?

Flera forskare menar att antropocen började långt före 1950-talet, som ofta nämns som startpunkt för den stora accelerationen. Det finns många tänkbara milstolpar för människans förändring av sin omgivning:

- användningen av eld för omkring en miljon år sedan,
- megafaunans utrotning för cirka 10 000 år sedan,
- spridningen av jordbruket för ungefär 8 000 år sedan,
- storskalig gruvdrift för cirka 1 000 år sedan, eller
- den europeiska koloniseringen av Amerika för omkring 500 år sedan.

Enligt dessa forskare skulle lika gärna någon av ovanstående händelser kunna markera starten på människans tidsålder. Var och en har enligt dem påverkat vår planet så starkt att de är jämförbara med den industriella revolutionen.

Forskare som studerar hela jorden som ett sammanhängande system menar dock att dessa tidigare förändringar, även om de var viktiga, inte påverkade planeten på global nivå. De menar att det var först när vi upptäckte och började använda fossila bränslen som mänskligheten på allvar kunde börja förändra hela jordens klimat och livsuppehållande system på ett sätt som motsvarar en ny geologisk epok.

Vad människor gör annorlunda i dag

Under 1800-talet började människan påverka naturen i en helt ny skala än tidigare. Industrialismen, uppfinningen av ångmaskinen, användningen av fossila bränslen (främst stenkol) och tillväxten av tillverkningsindustrin förändrade världen i grunden. Under första halvan av 1900-talet ökade mänsklighetens påverkan ytterligare – genom internationell valfångst, storskaligt fiske och utvinning av olja och fossilgas. Men inget kan jämföras med vad som hände efter andra världskriget. Då skedde en explosionsartad ökning av mänsklig aktivitet, och världen blev samtidigt mer globaliserad än någonsin tidigare, med snabb handel, transporter och kommunikation över hela planeten.

Människan – både skapande och självdestruktiv

I dag kan vi faktiskt själva lösa många av mänsklighetens stora utmaningar – som sjukdomar, hunger och fattigdom. Det är en otrolig utveckling, men de senaste 80 åren har också gett prov på människans självdestruktiva sida. Utvecklingen av kärnvapen har till exempel visat att vi har kapacitet att orsaka enorm och långvarig skada, till och med utplåna livet på jorden. Samtidigt har de negativa effekterna av koldioxidutsläpp från fossila bränslen blivit allt tydligare – i form av klimatförändringar, havsförurning och skador på ekosystem.

Bara under det senaste decenniet har flera fågel- och groddjursarter försvunnit helt. Allt fler hamnar nu på listan över akut hotade arter, till exempel afrikansk skogselefant, amurleopard, svart noshörning och borneoorangutang. Forskare varnar för att vi ännu inte fullt ut förstår konsekvenserna av att arterna försvinner.

En allt mer sammankopplad och turbulent värld

Många djur och växter som funnits i miljontals år står nu på gränsen till att försvinna, en del har redan gjort

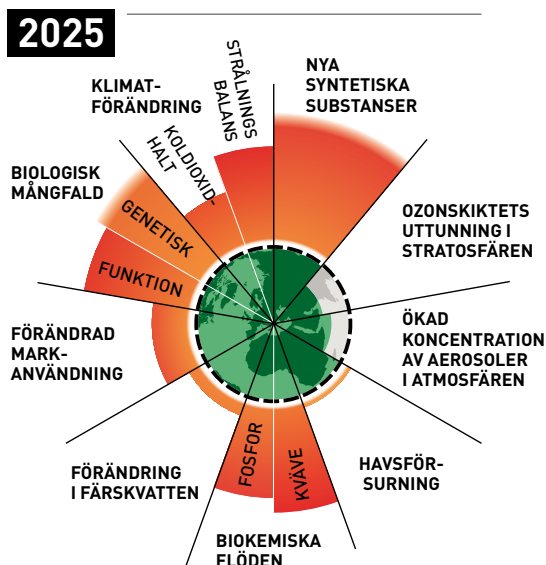
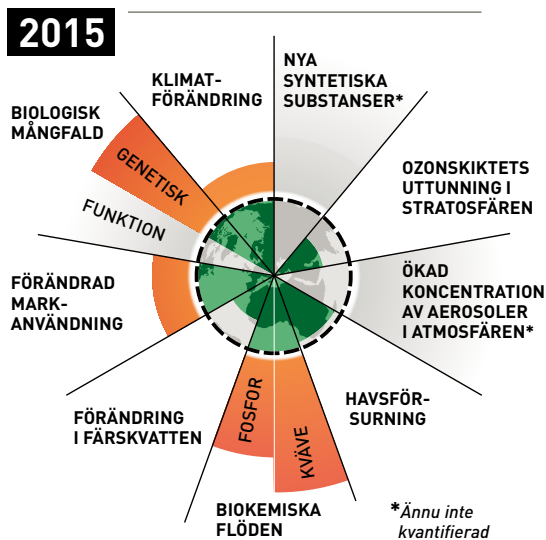
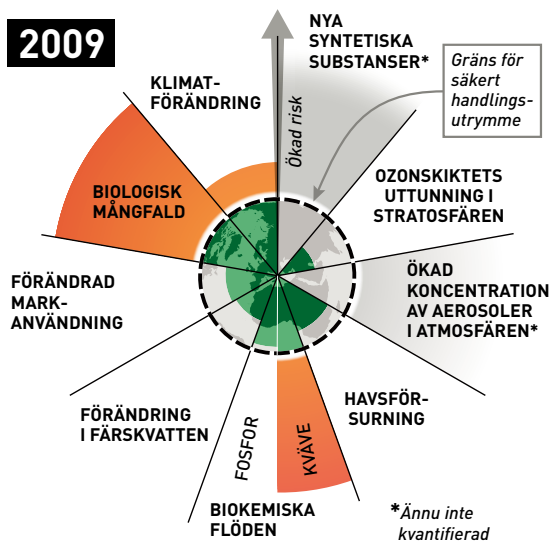
det. Vårt sätt att leva, producera och konsumera, särskilt i rika och industrialiserade länder, har varit den främsta drivkraften bakom förlusten. De globala produktions- och konsumtionssystemen påverkar hela planeten – även avlägsna ekosystem i Arktis och deras biologiska mångfald.

Transnationella företag har en nyckelroll i detta och skulle kunna bidra mycket mer till en hållbar utveckling om de tog ett större ansvar eller reglerades bättre av demokratiska institutioner. Enligt forskningen har ett fåtal stora företag fått ett enormt inflytande – över 70 % av världens växthusgasutsläpp från fossila bränslen sedan 1988 kan till exempel spåras till endast 100 företag. Dessa stora företag kopplar samman ekosystem i det globala syd med marknader i det globala nord, likt de gamla handelskompanierna på 1500-talet – men i en mycket större och mer komplex skala. Denna globala sammankoppling är svår att reglera eller övervaka och riskerar att förstärka ojämlikheten i världen.

Många forskare beskriver antropocen som en ständigt pågående ”polykris” – en tid där flera kriser samverkar. Ohållbar konsumtion och produktion, förlegade modeller för ekonomisk tillväxt, utarmning av ekosystem och utsläpp av föroreningar skapar negativa återkopplingar som fångar både människor och natur i självförstärkande ”fallor”, en sorts baklås. Ett exempel är jordbrukets specialisering och förenkling, där bara ett fåtal grödor – vete, ris, majs och soja – dominerar de globala livsmedelssystemen. Det gör systemen mer sårbara för skadedjur, torka och extrema väderhändelser. Samtidigt kan jordbrukare bli beroende av stora företag och förlora möjligheten att odla lokalt anpassade grödor och fröer. Resultatet riskerar att bli ökad ojämlikhet och ytterligare artutrotning.

Sammankopplade planetära gränser och tröskeffekter

Forskning visar att mänskligheten redan har överskridit flera planetära gränser – de ekologiska ramar som håller jorden stabil och beboelig. Det



innebär en ökande risk för potentiellt allvarliga och långvariga konsekvenser för både människor och miljö.

Inte minst ökar risken för tröskeeffekter eller tippningspunkter i klimatsystemet – punkter där förändringar kan bli snabba och oåterkalleliga. De är dessutom ihopkopplade på sätt som kan leda till dominoeffekter. Om till exempel Amazonas regnskog omvandlas till savann på grund av uppvärmning och avskogning, kan det påverka andra system, som havsströmmarna i Atlanten, västantarktiska istäcket eller den indiska monsunen. Forskare varnar för att sådana kedjereaktioner kan få djupgående och svårförutsägbara konsekvenser.

Oroligheter, rädsla och frustration

Klimatförändringar kommer sannolikt att påverka livsvillkoren på jorden i generationer framöver. Det är därför inte förvånande att många människor känner oro inför framtiden. En internationell undersökning bland 10 000 barn och unga i tio länder visade till exempel att klimatångesten är utbredd: Hela 59 % uppgav att de är mycket eller extremt oroade över klimatet. Mer än hälften kände sig ledsna, oroliga, arga, maktlösa, hjälplösa eller skuldmedvetna, och över 45 % svarade att klimatförändringarna redan påverkar deras vardagsliv. Ungar i det globala syd upplever ofta en ännu mer direkt påverkan av klimatrelaterad stress och psykisk ohälsa. Samtidigt möts vi varje dag av nyheter om krig, kriser och klimatkatastrofer. Denna ständiga exponering skapar ofta oro, stress och osäkerhet.

Människor reagerar på olika sätt. Vissa väljer att agera – de engagerar sig politiskt, lär sig mer, deltar i miljöinitiativ eller ägnar sig åt civil olydnad. En del uttrycker sin frustration genom att rikta ilska mot andra samhällsgrupper, till exempel genom att delta i polariserande diskussioner på sociala medier. Denna växande polarisering märks nu i politiken i många länder och regioner, och påverkar hur samhällen hanterar klimat- och hållbarhetsfrågor.

Framtider i antropocen

Trots att framtiden är osäker är det viktigt att minnas att människan har en unik förmåga att samarbeta, hitta lösningar och anpassa sig. Det har lett till stora framsteg: människor lever längre, barnadödligheten har minskat, och hälsan har förbättrats i stora delar av världen. Många har fått större möjligheter att utbilda sig, rösta, uttrycka sig och delta i samhällsförändring. Dessa framsteg är privilegier att värna, vårda och stärka.

Tiden efter andra världskriget har präglats av internationellt samarbete. Flera stora globala konferenser har lagt grunden för gemensamma insatser för miljö och hållbarhet: FN:s konferens om människans miljö i Stockholm 1972 var en viktig startpunkt och följdes sedan av bland annat Rio-konferensen om biologisk mångfald 1992 och Världstoppmötet om hållbar utveckling i Johannesburg 2002. Senare har världens regeringar fortsatt att försöka enas om gemensamma lösningar på klimatutmaningarna, bland annat genom Parisavtalet och de globala målen för hållbar utveckling – båda antagna 2015.

Politiska ledare som tar initiativ till sådana internationella samarbeten har ofta starkt stöd från allmänheten. En stor internationell undersökning, där 130 000 personer i 125 länder deltog, visar att en överväldigande majoritet vill se kraftfullare klimatåtgärder: 80–89 % anser att deras regeringar bör agera mer beslutsamt, och 69 % är villiga att avstå 1 % av sin inkomst för att bidra till att motverka klimatförändringarna.

Utöver klimatet har länder också gjort viktiga överenskommelser för att begränsa spridningen av kärnvapen, skydda mänskliga rättigheter, återställa biologisk mångfald, minska avskogning, stoppa öken-spridning och förhindra illegal handel med vilda djur.

Mångsidigt engagemang i antropocen

Den globala sammankopplingen har gjort det lättare för människor att kommunicera, samarbeta och skapa förändring. Sociala rörelser har spelat avgörande roller. Den globala ungdomsrörelsen för klimatet är ett tydligt exempel – unga människor har lyckats nå ut till miljontals människor världen över, inklusive politiker och företagsledare på högsta nivå.

Engagemanget sträcker sig långt utanför miljörörelsen. Konstnärer, skolor, företag och civilsamhällesorganisationer söker nya sätt att bidra. Vissa företag låter naturens intressen bli en del av affärsbesluten, medan startup-företag utvecklar lösningar där återvinning, reparation och cirkularitet står i centrum.

Samtidigt gör allt fler aktiva individuella hållbara val i vad de äter, hur de reser, vilken energi de använder och vilka produkter de köper. Frågan är nu om politiskt ledarskap, gatuprotester, tekniska innovationer och globalt samarbete tillsammans kan räcka för att möta antropocens utmaningar.

I vår allt mer sammanlänkade värld kan alltså även positiva trender spridas snabbt och orsaka sociala tröskeeffekter när goda exempel sprids mellan länder och inspirerar allt fler. På nästa sida följer några exempel på sådana förändringar:

Frön som visar vägen

I projektet *Seeds of Good Anthropocenes* undersöker forskare hur positiva visioner, samarbete och nya sätt att relatera till naturen kan bidra till hållbar utveckling. Över 500 exempel på "frön" till hållbar förändring har samlats in. De visar hur människor på olika platser, med olika bakgrund och resurser, skapar hoppfulla framtider. Projektet visar att alla kan göra skillnad – och att förändring ofta börjar med tron på att den är möjlig!

Naturens rättigheter – nya synsätt inom juridiken

Flera länder har börjat förändra sina lagar för att ge naturen egna rättigheter, eller för att tydligare erkänna naturens värde i juridiken. Ett exempel är Ecuador, som sedan 2008 erkänner Amazonas regnskogs rättigheter i sin konstitution. Det innebär att människor kan väcka talan i domstol för att försvara naturens rättigheter. I flera fall har det lett till starkare skydd för berg, floder och djur. Företag och regeringar har tvingats kompensera för, eller åtgärda, skador de orsakat på naturen. Många av processerna har letts av urfolk.

Förändrade energi- och transportsystem

Trots att fossila energislag fortfarande står för ungefär 80 % av den globala energimixen, har sol- och vindkraft vuxit snabbt och sprids nu över världen. På samma sätt blir elbilar och laddhybrider allt vanligare. Förnybar energi håller också på att ersätta kolets roll, vilket bromsar ökningen av koldioxidutsläpp. Tekniker som tidigare sågs som mindre viktiga eller för dyra har nu blivit centrala byggstenar i en hållbar framtid.

Att förändra det ekonomiska systemet

Allt fler forskare utforskar alternativ till dagens ekonomiska modeller och letar nya sätt att mäta framsteg som tar hänsyn till naturen. Vissa regeringar, till exempel i Kina, har börjat inkludera naturens värden i de nationella räkenskapssystemen, som ett komplement till BNP. Samtidigt ifrågasätts de rikastes livsstil allt mer, och ojämlikhet lyfts fram som ett hot mot stabilitet och hållbar utveckling. Länder i det globala syd kräver också kompensation för klimatrelaterade förluster och skador.

Antropocen som en möjlighet

Sammanfattningsvis är den tid vi lever i fylld av nya samband och insikter. Aldrig tidigare har mänskligheten haft tillgång till så mycket kunskap, teknik och erfarenhet, eller så många möjligheter att lära av varandra.

Även om begreppet antropocen ofta väcker oro och påminner oss om mänsklighetens djupa påverkan på planeten, finns det många skäl till hopp. Människan har gång på gång visat sin förmåga att samarbeta, lära och förändra. Alla har en roll att spela i att forma en smartare och mer blomstrande framtid – en framtid där vi fullt ut inser att allt liv på jorden hänger samman, att vi är beroende av varandra, och att vårt välbefinnande är djupt förankrat i planetens biosfär.



FOTO: FREEPIK



En arbetsgrupp bestående av ledamöter av Vetenskapsakademien och inbjudna experter har tagit fram materialet till denna skrift. Skriften speglar expertgruppens uppfattning och ska inte ses som ett uttalande eller ställningstagande av Kungl. Vetenskapsakademien.

HENRIK ÖSTERBLOM, professor i miljövetenskap, Stockholms universitet

ILONA RIIPINEN*, professor i atmosfärsvetenskap, Stockholms universitet

DANICA KRAGIC JENSELT*, professor i datalogi, KTH

DELIANG CHEN*, professor i fysisk meteorologi, Göteborgs universitet

CARL FOLKE*, professor i naturresursförvaltning, Stockholms universitet

Tack till Wendy Broadgate, Bo Söderström, Jakob Lundberg och Caroline Schill för kommentarer under arbetets gång.

* Ledamot av
Kungl. Vetenskapsakademien

VETENSKAPEN SÄGER är en serie populärvetenskapliga skrifter från Kungl. Vetenskapsakademien. Målsättningen är att sprida vetenskapsbaserad information om viktiga och aktuella ämnen till allmänheten, särskilt på områden där forskningen har gjort stora framsteg på senare tid.



Beställ tryckta exemplar av Vetenskapen säger från vetenskapensager@kva.se eller ladda ner i pdf-format på www.kva.se/vetenskapensager

©Kungl. Vetenskapsakademien, 2025

Vetenskapsredaktör: Fredrik Moberg
och expertgruppen för *Vetenskapen
säger – om antropocen*
www.kva.se

ISSN 2004-9064

Omslagsfoto: Yalcinonat / Adobe Stock

Illustrationer:
©Johan Jarnestad/
Kungl. Vetenskapsakademien

Grafisk form:
Åsa Hjertstrand Brensén



Vetenskapen säger – om antropocen produceras
och distribueras genom stöd från Stiftelsen
Natur & Kultur