

Klimatnödläge! Nuläge - Åtgärder - Framtidsscenarier



Presentation

2026-03-18

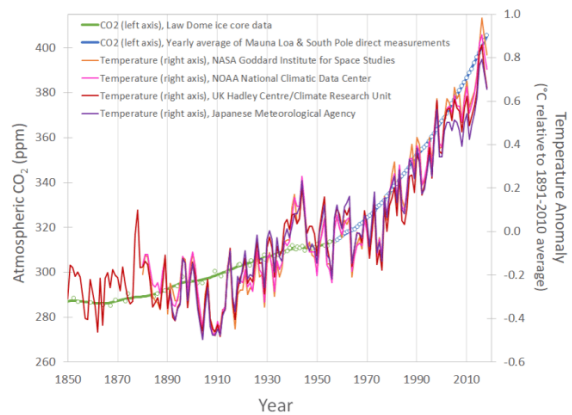
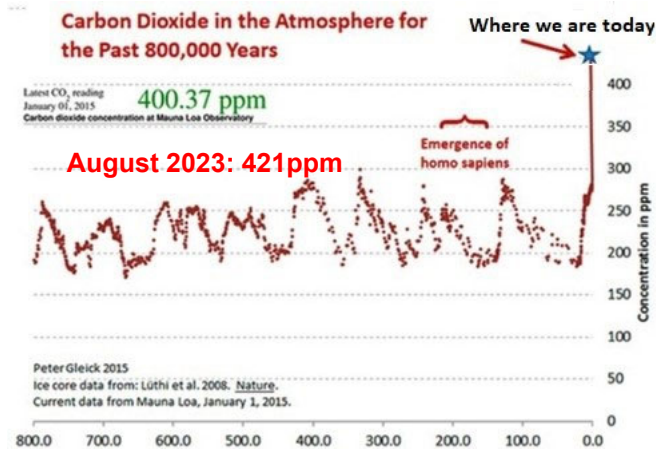
Peter Fritzon

Professor emeritus vid Institutionen för datavetenskap
Linköpings universitet

Tack till Staffan Laestadius och Christer Svensson för vissa presentationsbilder

1

Koldioxiden i atmosfären och jordens medeltemperatur

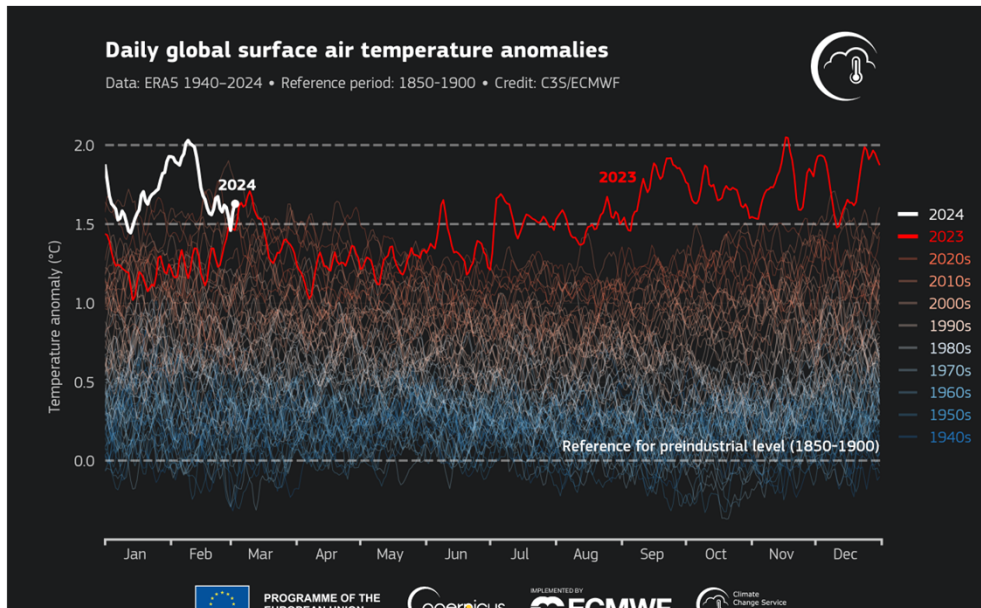


Finns inga tvivel om människans påverkan på klimatet

Citat Christer Svensson presentation

2

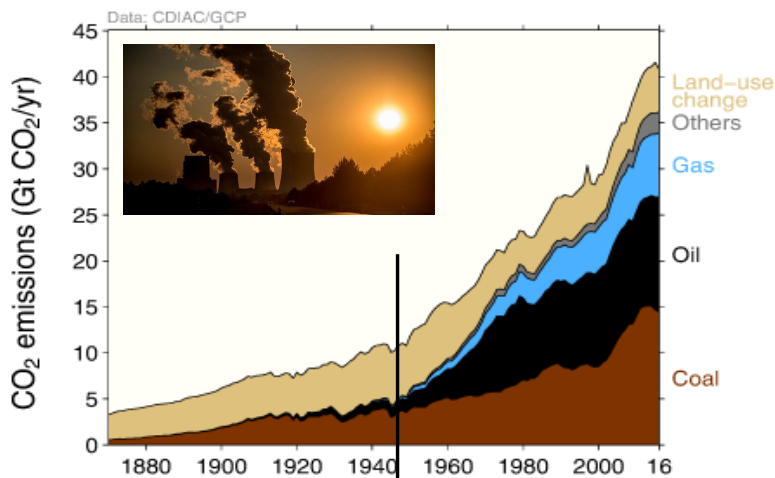
Jordens medeltemperatur januari-december olika år uppvärmningen går snabbare än tidigare



År
2023
2024
data
Mycket
oroande

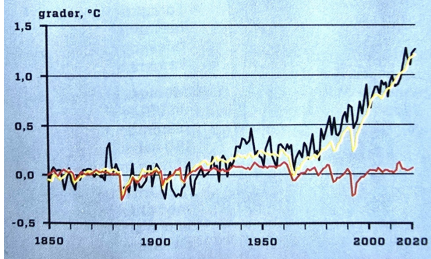
3

CO₂-utsläppen orsakar uppvärmning genom växthuseffekten



Bara växthusgaser kan förklara temperaturökning

→ Forskare är nu överens om att klimatförändringarna bara kan ha skapats av människan. Det beror bland annat på att det är omöjligt att få beräkningarna av jordklotets temperatur (svart) att stämma överens med verkligheten om de bara baseras på naturliga influenser som solens och vulkanernas aktivitet (röd). Å andra sidan blir beräkningarna kusligt noggranna när även våra utsläpp av växthusgaser räknas in (gul).



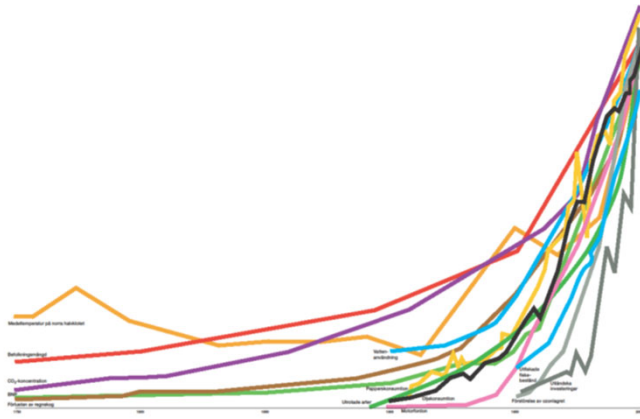
Global Carbon Project

Citat Laestadius presentation

4

Vi befinner oss vid en unik tidpunkt för mänskligheten Vi närmar oss planetens gränser

År 1750-2000



- Medeltemperatur på norra halvklotet,
- Befolkningsmängd,
- CO₂-koncentration,
- BNP,
- Förlust av regnskog,
- Vattenanvändning,
- Papperskonsumtion
- Utrotade arter,
- Oljekonsumtion,
- Motorfordon,
- Utfiskade fiskebestånd,
- Förstörelse av ozonlagret,
- Utländska investeringar.

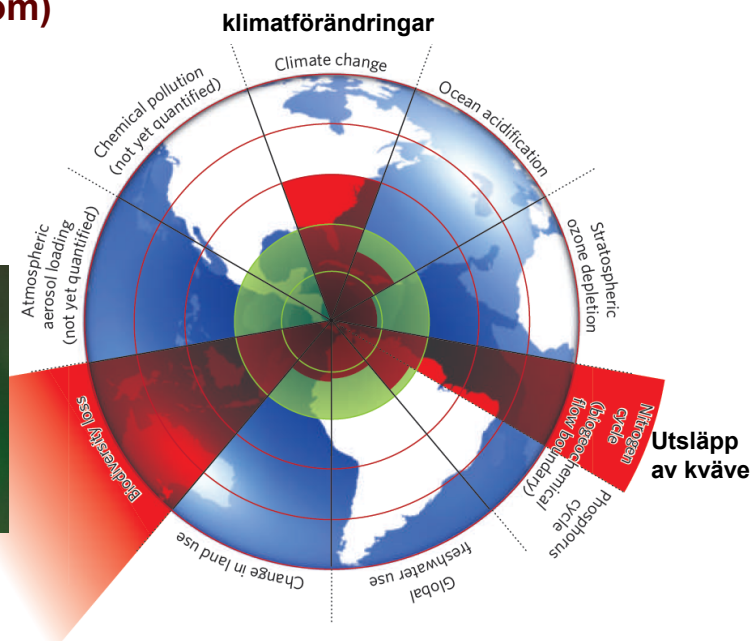
5

Säkra gränser (grönt), utnyttjande av jorden (Rockström)



Bladnosödra foto Mattias Klum

Utrotning av arter



6

Vi styr mot en katastrof...



- **Planeten jorden kommer inte att gå under**
- **Men förutsättningarna för mänskligt liv kommer att ändras =>**
- **Stora påfrestningar på vår samhällsorganisation**
- **Vi har svårt att ta det till oss**

Citat Laestadius presentation

7

Om inget görs går vi mot samhälleligt sönderfall...

(detta är inga framtidsbilder)

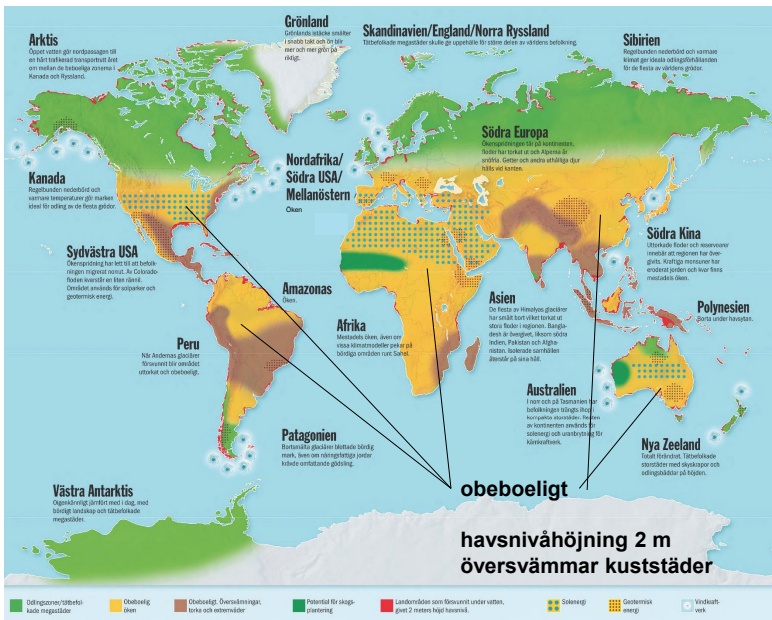


Citat Laestadius presentation

8

Hur världen skulle kunna se ut om 80-100 år vid en global uppvärmning om 4 grader

IPCC Extremt Scenario RCP 8.5
Business as usual
Fortsatta utsläpp, inga åtgärder



- Odling, städer
- Obeoeligt öken
- Obeoeligt pga extremväder
- Översvämmat

Massiv folkflyttning till norra Europa, Ryssland och Kanada

EU-medborgare från södra Europa till Norden

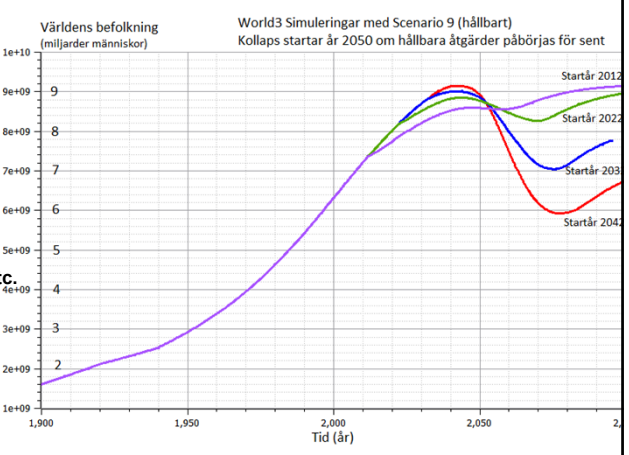
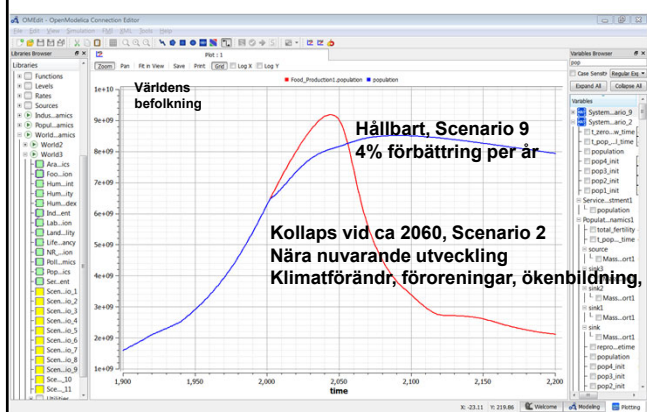
Exempel på utsläpp CO2e per person

- Jordan täl ca 1,5 ton/år
- Flyg Spanien – 1 ton
- Flyg Kanarieö – 2 ton
- Flyg Thailand – 4 ton

Källor
 New Scientist, 28 februari 2009
 IPCC, business as usual scenario
 ETC Magasin, 9 februari 2018
 www.atmosfair.de

9

Världssimulering systemdynamik med OpenModelica – World3 modellen, Meadows mfl. Visar vikten av att snabbt starta omställningen för att undvika samhällskollaps



10

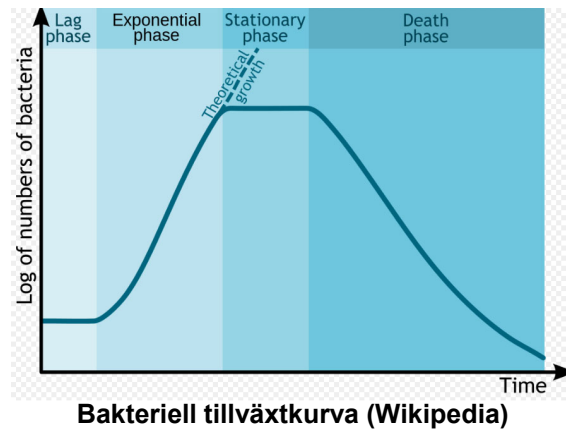
Är människan som art intelligentare än bakterier ur överlevnadssynpunkt?

Ännu ej klargjort!

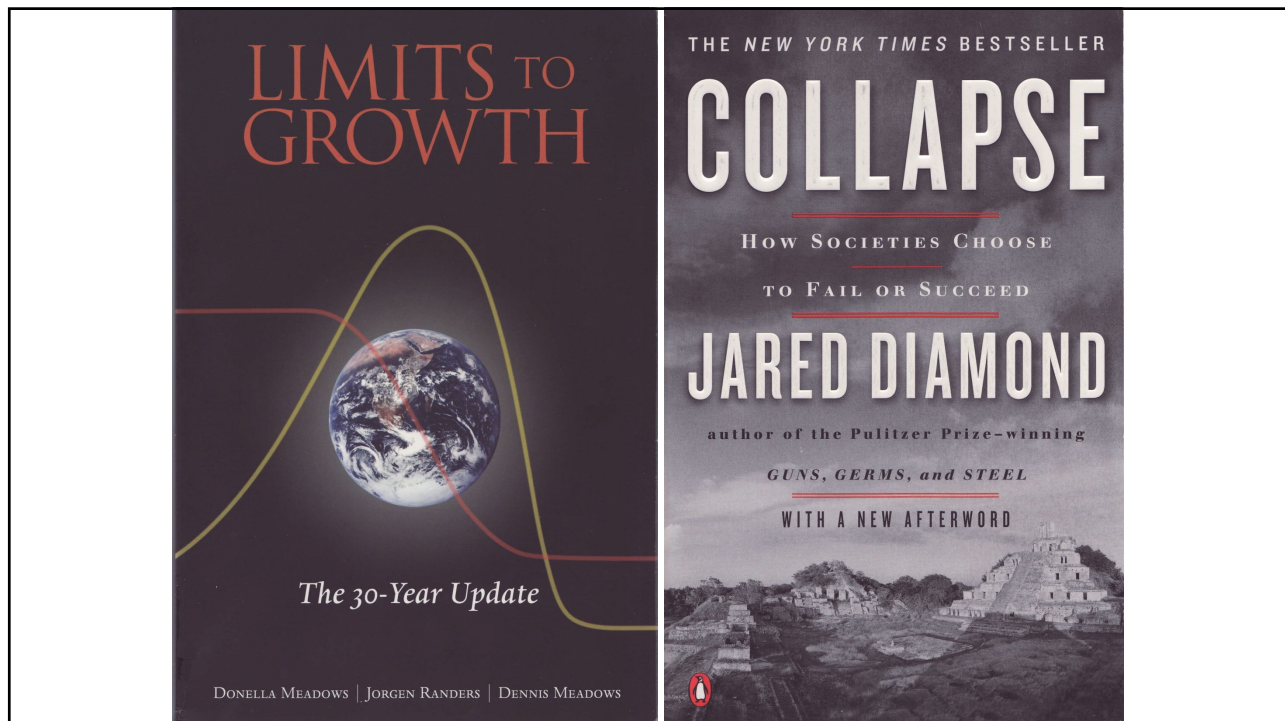
Människan på en ändlig planet

vs

Bakterier på ett ändligt substrat

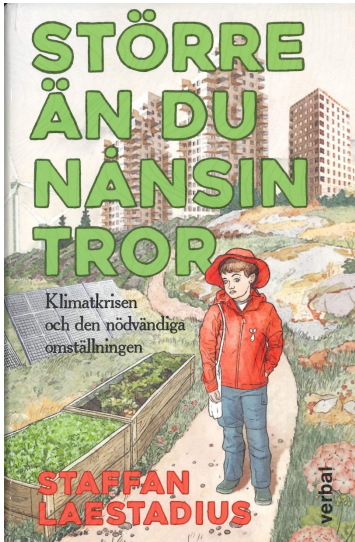


11

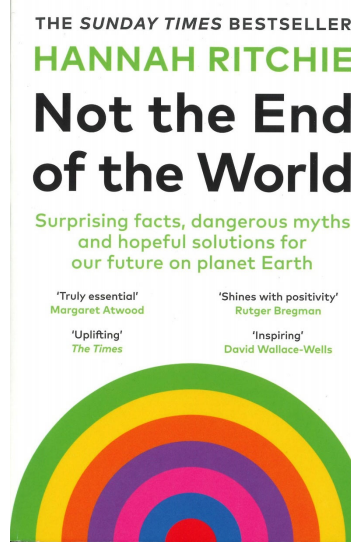


12

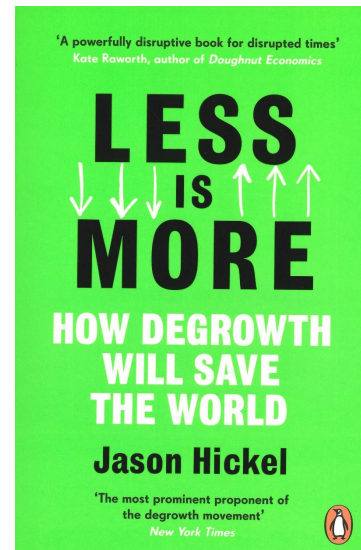
Fyra relevanta böcker om klimatkrisen och hållbarhet



Laestadius 2024



Ritchie 2024



Hickel 2020

13

Läget 2024
Mänskligheten har det bättre än tidigare
(men det kan blir sämre om vi inte agerar snabbt)

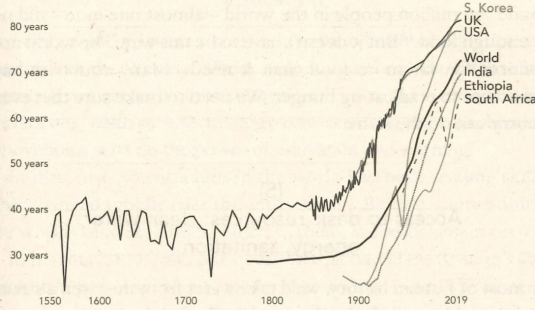


14

Idag: Livslängd har ökat, födelsetal sjunker

Längre livslängd i många länder

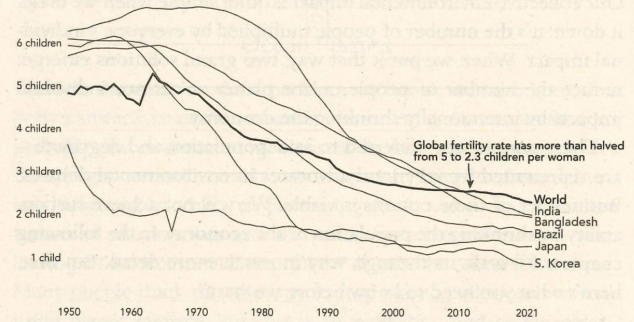
People are living longer across all regions of the world
Life expectancy at birth is the average number of years a newborn would live to if age-specific death rates stayed at their current level.



(Diagram från Ritchie 2024)

Sjunkande födelsetal

The number of children per woman is falling rapidly across the world
Fertility rate is measured as the average number of children per woman, assuming she was to live to end of her life-bearing years.



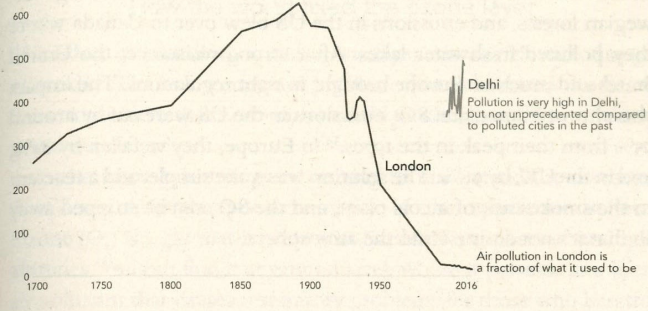
Prognos: 10 miljarder 2060, 9 miljarder 2100

15

Idag: Mindre luftföroreningar, färre dör av naturkatastrofer

Luftföroreningar var värre förr i London jämfört med Delhi idag, bättre nu

London's air was more polluted than Delhi's air today
Average concentrations of suspended particulate matter, measured in micrograms per cubic metre.

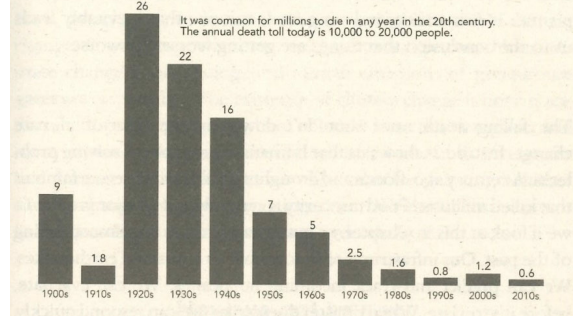


(Diagram från Ritchie 2024)

Färre dör idag av naturkatastrofer Bättre infrastruktur och varningssystem

Far fewer people are dying from natural disasters than in the past
Death rates from 'natural' disasters, measured as the number of deaths per decade per 100,000 people.

Deaths have fallen – not because disasters have become less frequent or severe, but because our infrastructure, monitoring and response systems have become much more resilient to them.



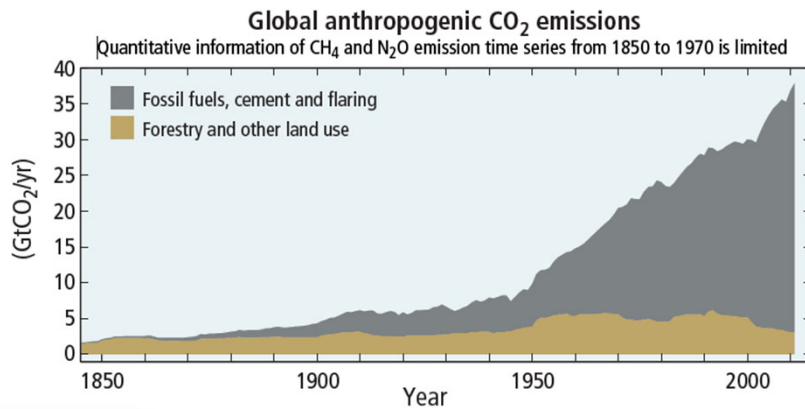
16

Varifrån kommer utsläppen?



17

Varifrån kommer växthusgaserna?

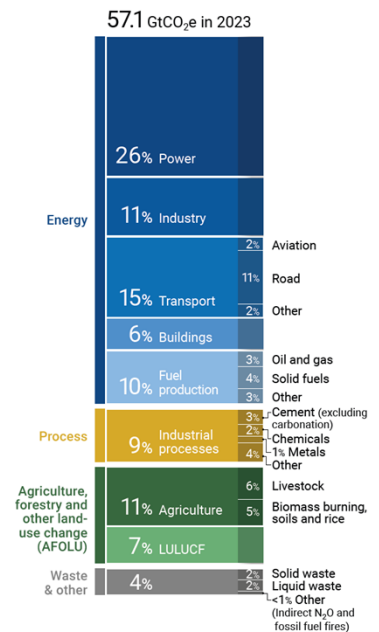


Från IPCC's Fifth Assessment Report (AR5), 2014.

Koldioxidutsläpp orsakad av människan (antropogena utsläpp) domineras av fossila bränslen och cement, ca 80%.

Citat t.v. Christer Svensson presentation

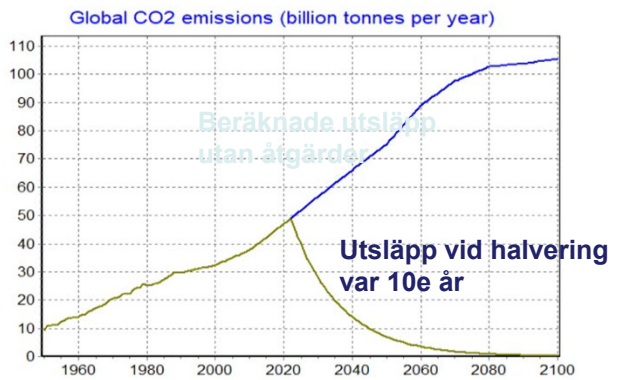
Utsläpp 2023, UNEP:



18

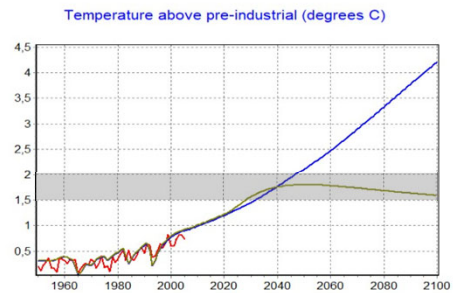
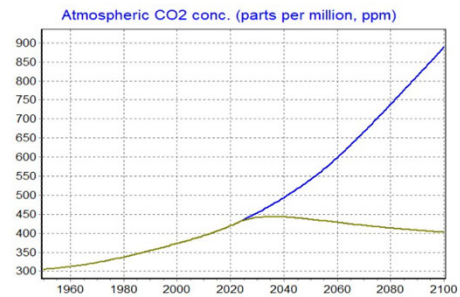
Vad är problemet med utsläppen?

- Det stora problemet är att gaserna lagras i atmosfären.
- Har de väl hamnat där blir de kvar många århundraden.
- Effekten blir en förhöjd medeltemperatur på jorden och en höjd vattennivå i haven samt försurade hav



Från Azar och Johansson, Chalmers climate calculator

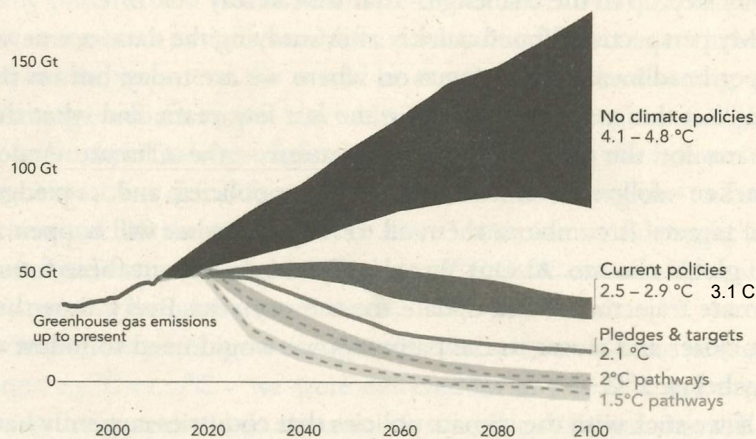
Citat Christer Svensson presentation



19

Hur mycket varmare blir det?

How much warmer will the world get?
Projected warming by 2100 relative to pre-industrial temperatures based on different scenarios of climate policies.



Based on policies and targets as of April 2022.

(Diagram från Ritchie 2024)

20

Vad är problemet med utsläppen?

Från IPCC AR6 WGII Februari 2022:

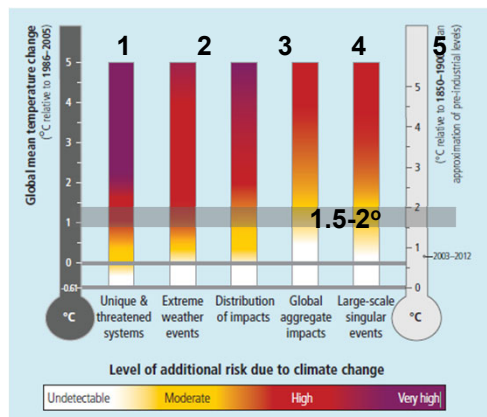
Klimatförändringar som orsakats av människan har idag orsakat skador och förluster för natur och människor utöver vad naturliga klimatförändringar kan åstadkomma.

Vi närmar oss snabbt 1.5 graders förhöjd medeltemperatur, vilket innebär stora risker för natur och människor, tex bedöms mellan 3% och 14% av jordens arter riskera utrotning vid 1.5 graders uppvärmning.

Citat Christer Svensson presentation

21

Vad är problemet med utsläppen?



IPCC försöker bedöma riskerna

Enda säkra nivå – max 1.5-2°

Därför Parisavtalet 2015

1. Risk för ekosystem, som glaciärer eller korallrev
2. Extremväder, översvämningar, orkaner, extrem hetta
3. Högre risk för fattiga regioner, vattenbrist, missväxt
4. Förlust av biologisk mångfald, ekonomisk bärkraft
5. Storskaliga störningar, "tipping points"

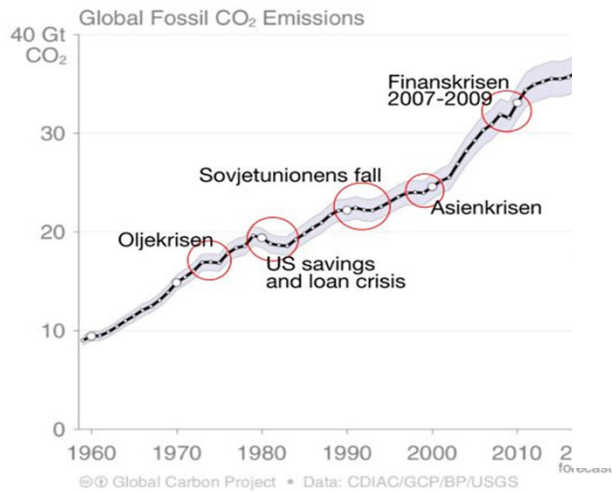
Från AR5 Synthesis Report: Climate Change 2014, IPCC 2014

IPCC = Intergovernmental panel on climate change

Citat Christer Svensson presentation

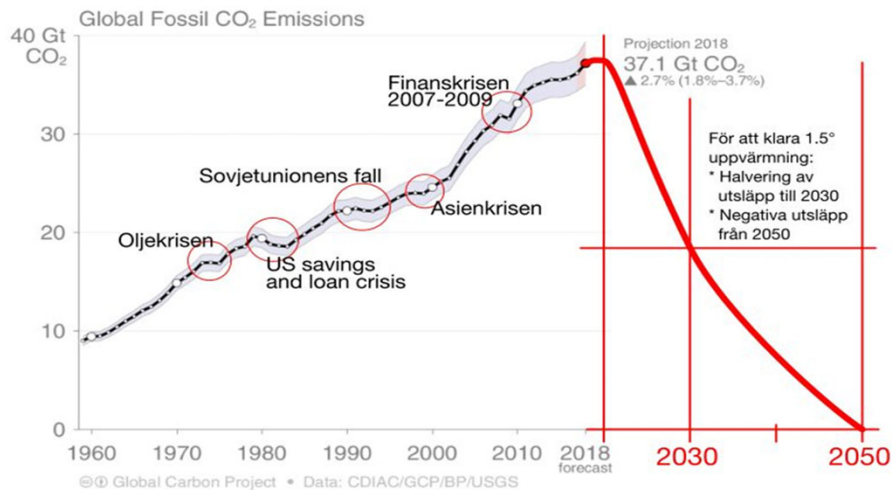
22

Vad behöver göras för att reducera utsläpp?



23

Vad behöver göras för att reducera utsläpp?

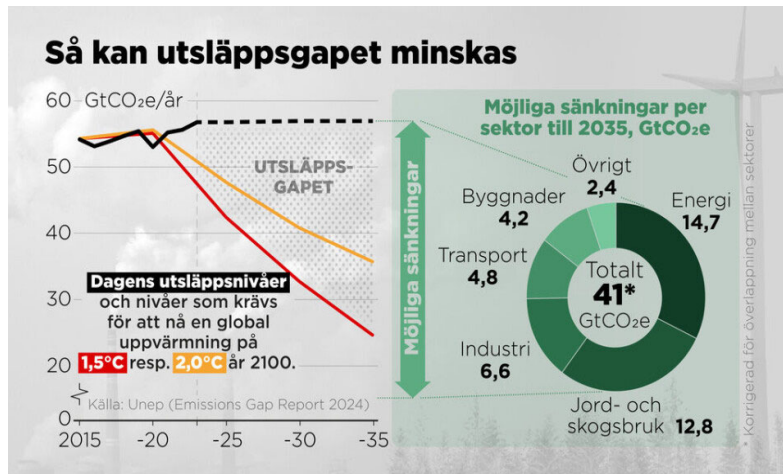


En möjlig plan är att halvera utsläppen var 10e år. **Från nu!**
Rockström mfl, Science, Mars 2017

Citat Christer Svensson presentation

24

Utsläppsgapet för att nå 1,5 resp 2,0 graders målen enligt FN UNEPs Emissions gap rapport okt 2024



- Rapporten tittar på faktiska utsläpp och vad världens olika länder lovat att göra framgent till 2030 och 2035. **Fortsätter vi som nu väntas globala temperaturökningen nå 3,1 grader** under seklet.
- Om **alla länder gör det de lovat hamnar ökningen på 2,8 grader**,
- och om **fattiga länder får finansiella medel för kostsamma satsningar blir ökningen 2,6 grader**.
- Om länder som lovat nollutsläpp i framtiden lyckas **landar ökningen på 1,9 grader**.

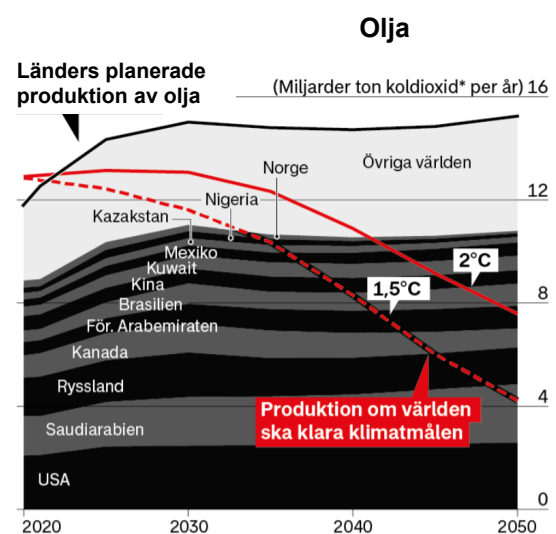
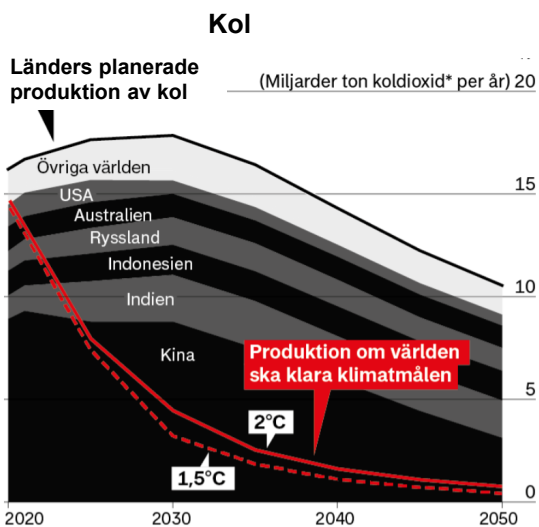
Så kan utsläppsgapet minskas för att nå målet om en global uppvärmning på 1,5°C.

Men toppen kan ha varit nådd. 2024 kan innebära början på en nedgång om EU:s utsläppsminskning fortsätter och om utvecklingen av fossilfria energikällor i Kina och Indien överstiger efterfrågan.

25

Tyvärr planerar flera länder att fortsätta producera kol och olja

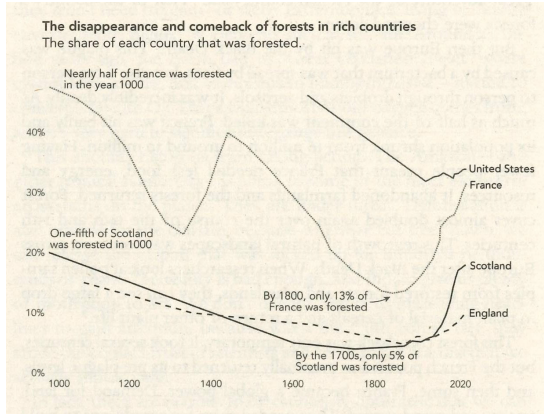
ProductionGap.org



26

Idag: Läget för avskogningen Skogen är det enklaste sättet att lagra koldioxid

Skogens försvinnande och återkomst i vissa rika länder



(Diagram från Ritchie 2024)

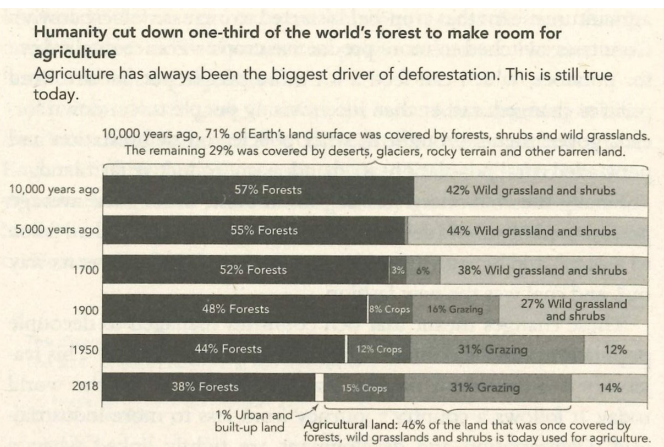
Avskogning i Amazonas pågår, har minskat efter att Lula blev president



27

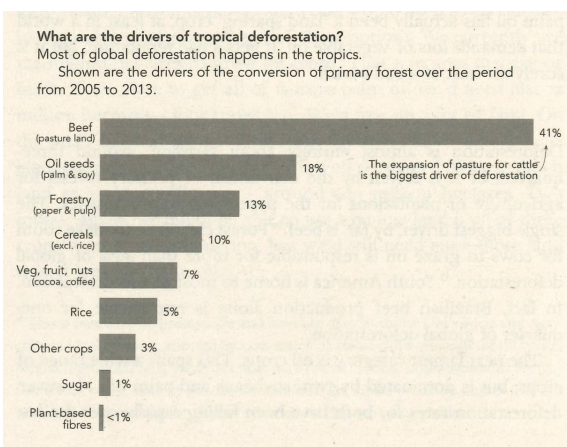
Idag: Landanvändning skog vs jordbruk

1/3 av världens skogar höggs ned för jordbruk. Detta pågår än i dag. 1% av land är städer eller asfalt



(Diagram från Ritchie 2024)

Land till boskap största orsaken till tropisk avskogning



28

Teknikval, samt exempel på vad du kan göra privat för att stödja hållbarhet



29

Vad kan du göra?

- Varje **förändring**, stor eller liten, har betydelse
- Ta i många små steg
- **Påverka** politiker
- Förändringar inspirerar till nya värderingar (sånglektioner, fjällvandring, istället för Thailandsresa)
- **Problemen: 2/3 energi, 1/3 mat jordbruk avskogning**
- Tips: Installera solceller om du har ett tak, flyg inte eller mycket lite, elbil/gasbil/mindre bilåkning, cykla, åk tåg, klimatkompensera, ekologisk mat, mer vegetariskt, etc.

30

Vad behöver göras?

Vi behöver sluta använda kol, olja och naturgas.

Idag används dessa som energikälla för hushåll, industrier och transporter.

Men det är ingen brist på energi!

Solen tillför $240\text{W}/\text{m}^2$ till jordytan.

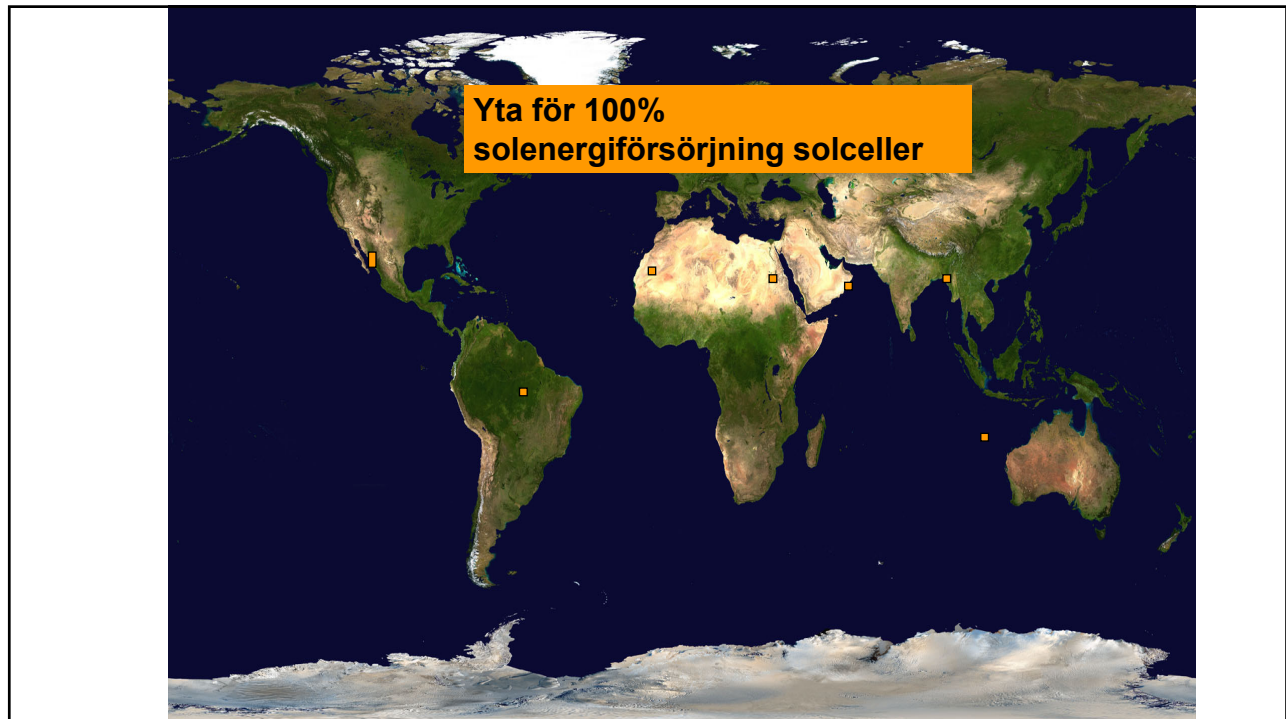
Samtidigt motsvarar människans totala energiförbrukning $0.024\text{W}/\text{m}^2$.

Solen tillför jordytan 10.000 ggr mer energi än vi använder idag!

Och solen driver vädret, så vi kan använda den i form av solenergi (solvärme eller solceller), vindenergi eller vattenkraft.

($12.3\text{TW}/510.100.000\text{km}^2$ blir $0.024\text{W}/\text{m}^2$)

31



32

Vad behöver göras?

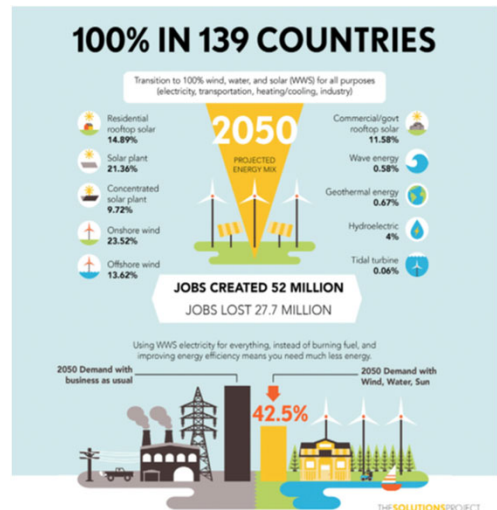
Elsystemet är en nyckel. Vi bör övergå till el för uppvärmning och transporter. Vi kan göra vätgas av el, för energilagring, tunga transporter, flyg, ståltillverkning...

Mark Jacobson, Stanford har gjort en energimodell för 139 länder som visar:

- Möjligt att använda **enbart sol-, vind- och vattenkraft** 2050.
- Detta blir billigare (61% billigare)
- Ger stora hälsovinster (räddar 4-7 miljoner människoliv per år)
- Kräver 0.17% av jordens landyta (att jämföra med 37.4% jordbruk)
- Rimliga investeringskostnader (73 billioner dollar under 30år)
- **Noll strömavbrott under 3 års simulering**

Mark Jacobson, One Earth, December 20, 2019.

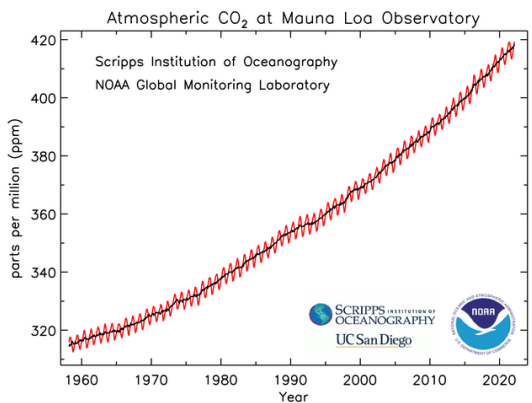
Citat Christer Svensson presentation



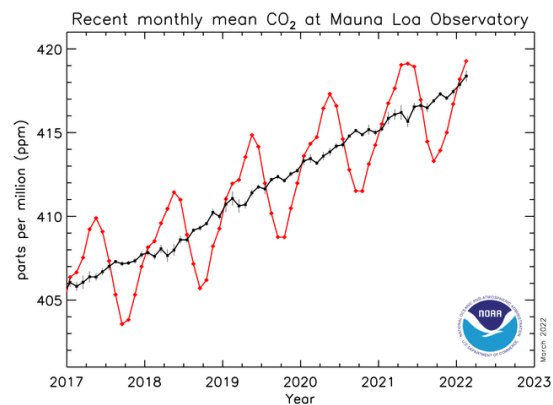
33

Vad behöver göras?

Dock – vi ser inga tecken på påbörjad minskning av koldioxidhalten!



Data från Mauna Loa, Hawaii, US Dept. of Commerce



Citat Christer Svensson presentation

34

Vad behöver göras?

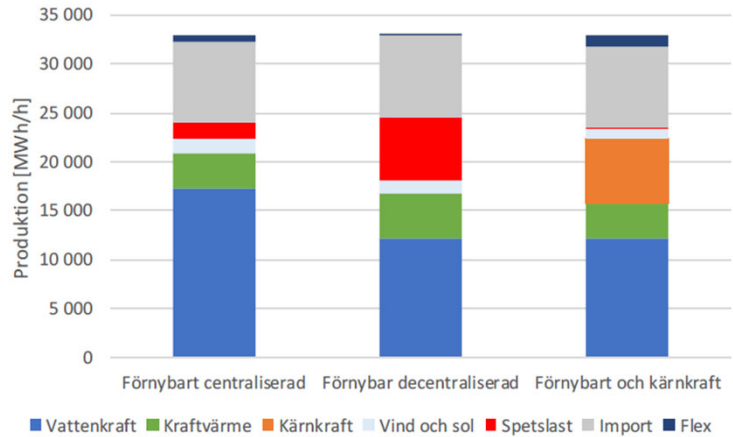
Elsystemet är en nyckel.

Finns även en svensk rapport.

Exempel på resultat:
”Den mest ansträngda timmen
en 20-årsvinter 2045”

Spetskraft är batterier och
gasturbiner (biogas eller vätgas)

Tre exempel på scenarier för svenska elsystemet



Johan Bruce, mfl., **Färdplan fossilfri el** – analysunderlag, augusti 2019.

Citat Christer Svensson presentation

35

Svenska Elsystemet

Vattenkraft (och batterilager)
balanserar vindkraft och
varierande konsumtion

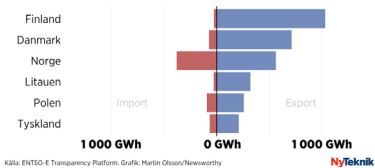
Energiforsk rapport aug 2025

”Gör mig faktiskt förvånad”

**Elsystemet är lika robust som
förr** – trots mer vindkraft och
mindre kärnkraft

Störst export till Finland

Total import och export per land under augusti 2025

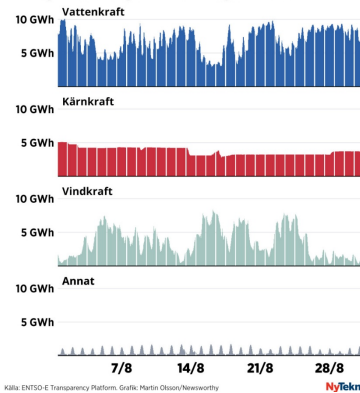


Källa: ENTSO-E Transparency Platform. Grafik: Martin Olsson/Newsworthy

Ny Teknik Elrapporter, augusti 2025, februari 2026.

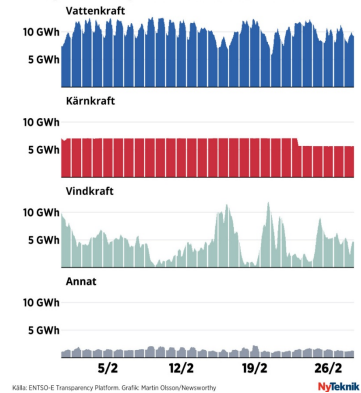
Produktion i Sverige augusti 2025 och febr 2026

Total produktion per timme i augusti 2025



Källa: ENTSO-E Transparency Platform. Grafik: Martin Olsson/Newsworthy

Total produktion per timme i februari 2026



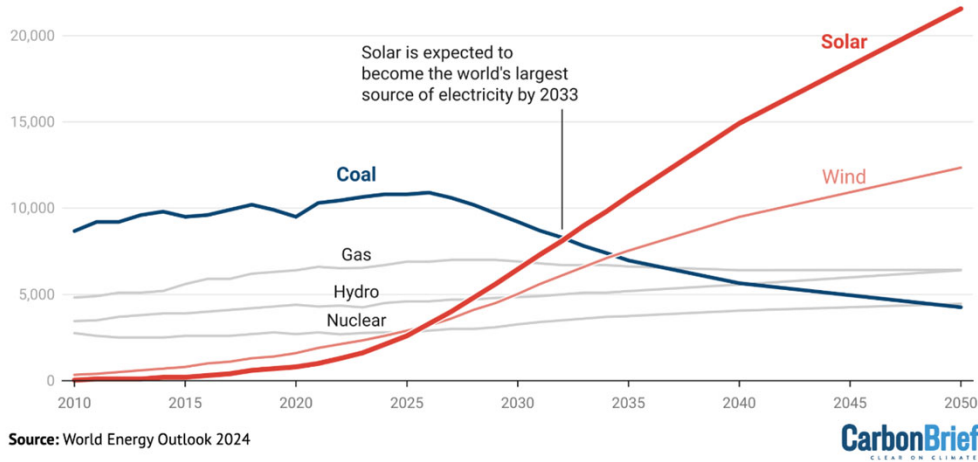
Källa: ENTSO-E Transparency Platform. Grafik: Martin Olsson/Newsworthy

36

Solenergi (elproduktion) kommer att fyrdubblas till 2030 blir största elproducenten år 2033, kol,olja, gas minskar

Solar generation is set to quadruple by 2030, sending coal power tumbling

Global electricity generation by source, TWh

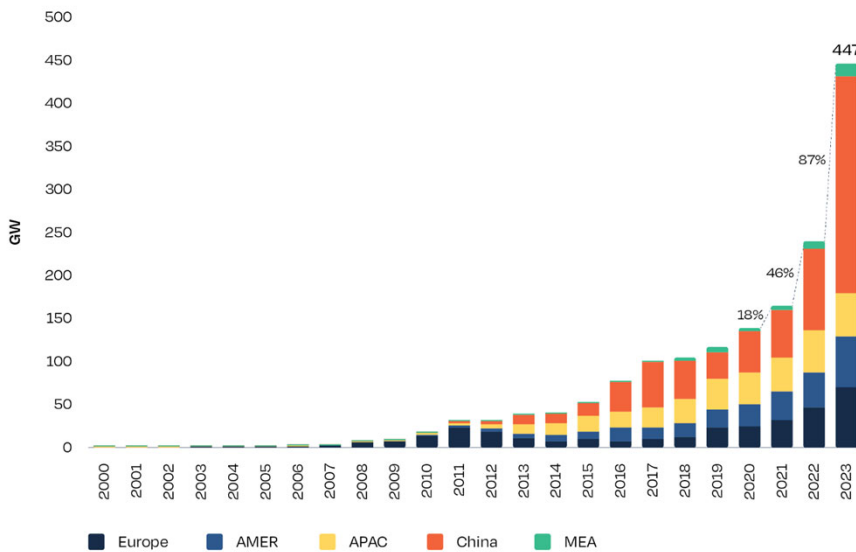


Global electricity generation by source, TWh, 2010-2050. Source: World Energy Outlook 2024.

37

Solel, installerad global elproduktion från 2000 till 2023

Installerad solelkapacitet per år (solceller) 2000 till 2023



Förnybar energi,
ökade **50% year**
2023, 75% är sol

Kina är ledande:
Installerad
solenergi 2023 lika
mycket som hela
världen 2022.

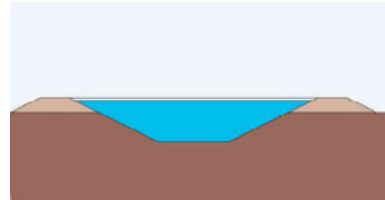
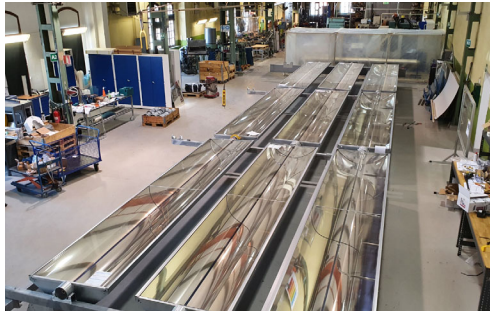
1:a halvåret 2025,
installerade lika
mycket som ca
200 kärnkraftverk.

Ökad vindkraft
+66% (2023)

Source: Global Market Outlook for Solar Power 2024-2028. Solar Power Europe.
MEA: Middle East and Africa
APAC: Asia and Pacific (not China)
AMER: America

38

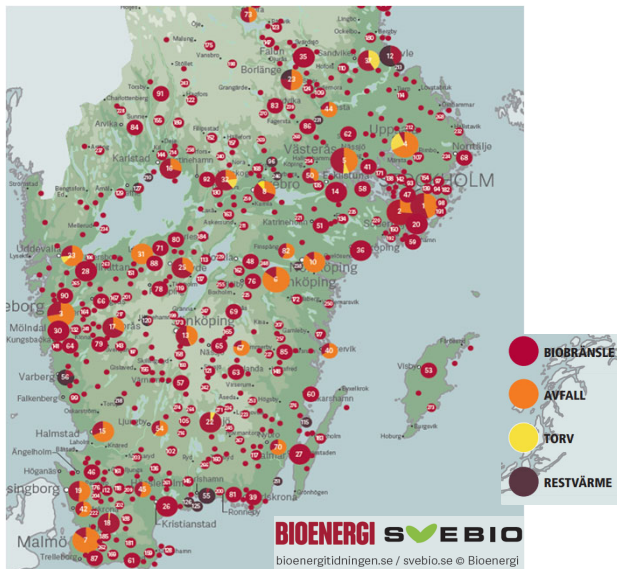
Högtemperatursolfångare upp till 160 grader, Företaget Absolicon i Härnösand. Kan kopplas till fjärrvärmenät



Säsongslager, sommar till vinter. Dronninglund, Danmark

39

Fjärrvärme i Sverige Kan delvis matas med solvärme – ger mindre CO2 utsläpp



- Hälften av Sveriges bostäder värms idag med fjärrvärme –
- 40 miljoner kubikmeter flis och pellets (39 TWh) eldas varje år
- Hela systemet är hotat av minskande värmebehov, låga elpriser och krav på mindre CO2 utsläpp
- Använd istället flis till kemiindustrin och byggnadsmaterial
- Ca 200 platser är lämpliga för groplager av varmvatten från sommar till vinter, rapport 2025

40

Agrivoltaiska solparker kan kombinera solenergi och odling



En stor anläggning planeras i Rönninge utanför Halmstad

T.v. Grödor växer mellan vertikala solpaneler

Nedan: Den agrivoltaiska anläggningen
Mahd Solarpark i Dirmingen, Tyskland.



41

Några fakta om solcellspaneler

- Effekten för kiselceller, standardpaneler storlek 1 x 1.65 m ökar med drygt 10W per år
- År 2013, standardpanel 250 W
- År 2021, standardpanel **365 W** (maxeffektpanel: 400W)
- Håller ca **40 år** i sveriges svala klimat
- Växelriktare (omvandlar solel från paneler till växelström) har ökat effektiviteten från 96% till 99% senaste 4 åren
- Kiselceller, 2013 års 250W, betalar tillbaka sin tillverkningsenergi på ca **1 år**
- Kiselceller, 2021 års 365W, betalar tillbaka sin tillverkningsenergi på ca **8 månader**
- (Jämför: moderna vindkraftverk gör detsamma på 6 månader)

42

Ny kärnkraft är en dålig idé

- Risker med drift och avfall
- Stora koldioxidutsläpp under uppbyggnad
- Tar lång tid att bygga ut (t.ex. 15-20 år)
- **Mycket dyrt** – t ex Hinkley point, England, EDF kräver garanterad ersättning **1,65 kr/kwh** (2023) under 30 år, indexreglerat, dyrare nu. Flamanville i Frankrike skulle kosta ca 135 öre/kWh men blivit ytterligare fördyrad.
- Om **ny kärnkraft** byggs i Sverige, kommer **elpriset att bli extremt högt, 30 år i sträck**, inte bara några dagar/veckor/månader
- Inte alltid planerbart - verken följer ofta inte planerna
- Vindkraft kan byggas för 1/3 av priset, ca 30 öre/kwh
- Solkraft, anläggningar på 30000kwh/år (ändå ganska små), byggs för 1/3 av priset, ca 25 öre/kwh, större ännu billigare

Exempel: 4:e generationens kärnkraft Bridreaktor SuperPhenix i Frankrike



- Byggdes 1974 – 1986, stängdes 1996
- Kostnad 9.1 Meuro, i dagens penningvärde ca 200 miljarder SEK
- **Många tekniska problem, natriumkyld**
- Genererar plutonium som efter upparbetning kan användas till **bomber** eller i kärnkraftverk
- I drift ca 14% av tiden 1986-1996
- **Stängdes** pga problem och kostnader

43

Ny kärnkraft är en dålig idé – ekonomi, SMR, avfall

- Regerings **kärnkraftlag 2025 kan förstöra Sveriges ekonomi**, ingen gräns för subventioner
- I regeringens fantasivärld kostar stora kärnkraftverk högst 100 miljarder och byggs på 5-10 år
- I verkligheten (England, Frankrike), 4 verk, ca 300 miljarder styck (Franska riksrevisionen), tog 20 år

SMR – Små och Medelstora Reaktorer – Inget nytt

- SMR har konstruerats och byggts i många varianter sedan 1950-talet, för lönsamhet 1000 st av samma typ
- 57 olika konstruktionstyper har testats, för det mesta tveksamt resultat
- Data från World Nuclear Association, från rapport

Status	# in Status	Median Capacity MWe	Name	Capacity Range	Type	Developer	Status
Conceptual or Abandoned	22	208	EGP-6	1-100	LMGR	(at Biblos, Siberia (open, soon to retire)	Operating
Construction	2	119	KLT-40S	1-100	PMWR	OKBM, Russia	Operating
In Design Phase	28	60	RITM-200	1-100	Integral PMWR, civil marine	OKBM, Russia	Operating
Operating	5	50	PHWR-220	201-300	PHWR	INPC, India	Operating
Grand Total	57	100	CNP-300	1-100	PMWR	SNERR/CNRC, Pakistan & China	Operating
			CAREM25	1-100	Integral PMWR	CNEA & INVAP, Argentina	Construction
			HTR-PM	201-300	Twin HTR	INET, CNEC & Huorong, Chin	Construction

4:e generationens kärnkraft i Sverige

- Janne Wallenius, professor på KTH, marknadsför sin forskningsatsning på en SMR, **blykyld reaktor**.
- Han påstår att sådana kommersiella reaktorer ska kunna säljas 2035, om ca 10 år. Mycket osäkert, av en teknikoptimist. Kan bli 2045 eller senare?
- **Varför skulle detta lyckas i Sverige** med någon miljard i satsning när det internationellt satsats över 1000 miljarder och Frankrike satsat 200 miljarder på SuperPhenix?
- Angående **avfall** så är det även här ett **stort problem**. För att återanvända avfall som bränsle måste det **transporteras och upparbetas, en farlig och besvärlig process**. Risk att terrorister får tag i plutonium vid transport.

44

Transport Åk mer tåg eller buss – undvik flyg

- Svenskars flygande (2019, 2024?) släpper ut lika mycket som all personbilstrafik i Sverige, ca 10 milj ton CO2e per år
- **Flyg ToR** inkl. höghöjdsutsläpp ger **enorma utsläpp** på kort tid:

Sthlm – Milano Italien	0,6 ton	
Sthlm – Malaga Spanien	1,0 ton	
Sthlm – Gran Canaria	1,4 ton	
Sthlm – New York	2,5 ton	Sthlm-Sydney 9 ton
- Tåg från Linköping till München ToR – undviker nästan 0,6 ton CO2e utsläpp inkl höghöjdsutsläpp jämfört med flyg
- 2016. Avgång Linköping 07.00 i München 23.14

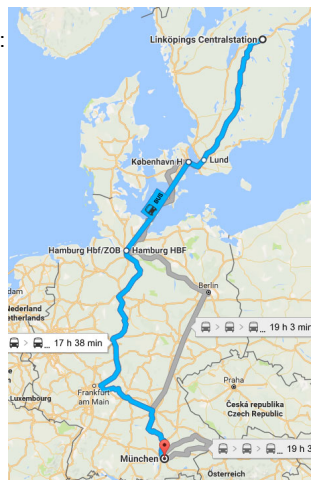
Fler exempel, PF tågresor 2016:

- Linköping-Paris, Dec 3-6, EU möte
- Linköping-Dresden, Dec 10-16, 1 vecka

Fler exempel, PF tågresor 2017, 2023

- Linköping-Prag, maj, 1 veckas konferens
- Linköping-Darmstadt, juni, inbjudet föredrag
- Linköping-Dresden, okt, projektmöte
- Linköping-Paris-Munich, dec, möte och konferens
- Linköping-Aachen, Oct 8-12, 2023 Modelica konferens

Utsläppsiffror från
www.atmosfair.de



T.v.
Tågresa:
Linköping
till
München

Bussresa 2024
Rofls Buss ToR
Sverige – Italien
400 mil, **56 kg**
utsläpp

Flyg t Italien
Milano,
0,6 ton utsläpp

45

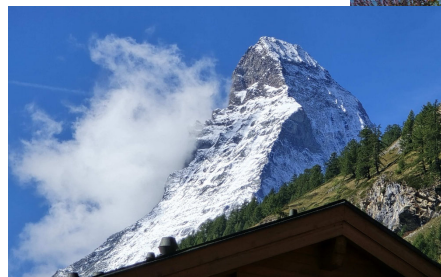
Exempel på tåg och bussresa sept-oktober 2025, 6 pensionärer till Schweiz och Medelhavet

- Först en veckas bussresa "Glaciärexpressen" med Rofls buss
- Sedan fortsatte vi 15 dagar med tåg, Schweiz och Medelhavet
- Valde 1:a klass **interrailkort**, mer utrymme, lugnare, inte mycket dyrare
- Tåg – lugnare resa, ser mer på vägen
- Bra tips från Centralens resebutik i Kalmar, De kontaktas bäst via epost, info@resebutik.se

Genevesjön
Från Montreux



Medelhavet, Antibes



Matterhorn

Glaciärexpressen



46

Storstäder visar vägen – Paris, Boston, Amsterdam, ...

Paris borgmästare Anne Hidalgo, 15 års omvandling

- Paris föorenade stads kärna till en av de allra **grönaste**, parkeringplatser till gröna parker, mm
- 130 mil nya **cykelbanor**
- 60 nya **tunnelbanestationer**, snabbare **pendeltåg**, halverat restiden, från 45 till 15-20 min
- Subventionerade bostäder 1/3 av bostäderna i vissa områden, stödjer **låginkomsttagare**



Borgmästaren på simtur i Seine

Boston

- Subventionerade bostäder till fattiga
- Gratis busstrafik till utsatta områden

Amsterdam

- Rusta upp risiga gamla hus så de blir mer klimatvänliga, energisnåla
- Cykelvänligt
- Stoppa utförsäljning av hyresbostäder
- Reglera korttidsuthyrning (AirBnb)

47

Klimatkompensera med hög kvalitet Om du flyger, kör fossilbil eller äter biff



- Vad är korrekt **kostnadsnivå** för skador från utsläpp?. Den svenska koldioxidskatten ligger på ca **1100 kr/ton**, medan **12000 kr per ton** anges av prof. Nicholas Stern; Ackerman, F., 2009, Can We Afford the Future?. Trafikverket anger hösten 2019 ny uppskattning **7000 kr/ton**
- **Flygbolagens** kompensering är ofta av **låg kvalitet**, tveksamma skogsplanteringar (som kan brinna upp) är inte förankrade hos lokalbefolkning, tar inte med höghöjdsutsläppen.
- **Flyg** ToR inkl. höghöjdsutsläpp ger **enorma utsläpp** på kort tid:

Sthlm – Milano Italien	0,6 ton	Sthlm – Malaga Spanien	1,0 ton	Sthlm – Aten	0,9 ton
Sthlm – Gran Canaria	1,4 ton	Sthlm – New York	2,5 ton		

Klimatkompensation bör uppfylla följande villkor:

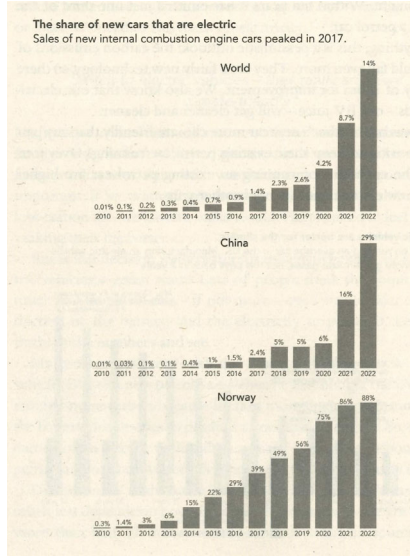
- **Additionell**, dvs kompenseringen måste ha en ny effekt, det går inte att räkna redan befintliga installationer.
- Ha effekt i **när tid**, inom 10 år eller snabbare.
- Ha **Guld**-standard. Vanlig skogsplanterings-kompensering har inte guld-standard (tar lång tid, skogsbränder, mm)
- Projekt för **energiparande**, viss **förnybar energi**, mm har guldstandard
- Förslag på bättre kompensering, t.ex genom investeringar i **sol och vindenergi, biogas, mm**, www.atmosfair.de
- Kompensera lika mycket i **skog+odling**, agroforestry, samarbete lokalbefolkning, Vi-skogen, <https://viskogen.se/>
- Exempel: Kina-resa 3,5 ton utsläpp, 1225 kr med www.atmosfair.de, +1225 kr för 49 träd, Vi-skogen, totalt 2450 kr. Se även www.climatehero.se



48

Övergång till elbilar minskar utsläppen

Elbilar i världen, Kina, Norge 2010-2022



- **Norge leder**, 96% av nya bilar är eldrivna/laddbara år 2024
- **Hållbar livscykel för elbilsbatterier** – kan återvinnas till 95%
- **Lång användningstid**, kan hålla 30 000 – 100 000 mil
- **Batteritillverkningsutsläpp** återbetalda efter ca 2 års körning
- **Återvinning till 95%** av kritiska metaller (litium, kobolt, ...). Belgiska företaget Umicore
- **Kobolt och nickel behövs inte i LiFePO4** litium-järnfosfat batterier som börjar bli vanliga.



Elbilsbatteriers åldring avtar med tiden efter 20 000 mil kvarstår ca 92%



Återvinningsfabrik, Umicore, Belgien

49

Vad är mitt eget utsläpp? Fyllde i klimatkontot (från Storuman forever)

Jorden tål ca 1 till 1,5 ton/år
Mitt utsläpp blev 1,9 ton/år
Tillkommer 2 ton/år samhället

Inspirerad av Heidi Andersson och Björn Ferry
Storuman forever (se svt play)
www.fossilfri.com

Mitt Klimatkonto

Område	Besvarade kategorier	Mina utsläpp
Bostad	1 av 3	0,1 ton CO ₂ e
Resor	2 av 6	0,8 ton CO ₂ e
Mat	2 av 9	0,8 ton CO ₂ e
Konsumtion	8 av 8	0,2 ton CO ₂ e
Totalt	13 av 26	1,9 ton CO ₂ e

Offentlig konsumtion är inte inräknat i ditt resultat och inkluderar de utsläpp som orsakas av produktion av sådant som finansieras med skattemedel. Dessa utgör ca. 2 ton CO₂e per person och år (Naturvårdsverket 2008). Dessa utsläpp kan individen främst påverka indirekt, t.ex. genom röstsedeln.

Resultat



Solceller 100kvm sedan 2013
producerar årsbehovet inkl hus o elbil
Elbil sedan 2014
Värmepump sedan 2010

Inget flygande i dessa siffror, inget fossilbilsåkande som skulle släppt ut ca 1 ton/år/person vid 1300 mil, 2 pers i bilen

50

Ta bort koldioxid från atmosfären

- Bygg **hus i massivt trä**. Träet lagrar kol i hundratals år
- Elda **biobränsle i pyrolysanläggningar** (dvs partiell förbränning med lite syretillförsel, likt kolmilor)
 - Ger **biokol/träkol** som kan användas som jordförbättringsmedel och **lagras i marken**
 - Pyrolysanläggningar har t ex börjat byggas i Katrineholm, Västerås, Finland
- **Koldioxidinfångning** = Carbon Capture and Storage (**CCS**), infångning vid skorstenen, lagring t.ex. i gamla oljehål. Dyrt, ineffektivt, energikrävande
- **Regenerativt jordbruk**, återbilda **mullhalt**, lagra kol i åker/äng/betesmark. www.thecarbonunderground.org eller Hasta gård vid Arboga <https://hastagard.eco/om-hasta-gard/>
Lagring 3 ton/hektar, 5 miljarder hektar i världen, efter 20 år skulle koldioxidhalten komma ned i ca 265 ppm (från > 400)



Vägg i massivt trä



51

Minskad ojämlikhet reducerar utsläppen Beskatta utsläppare och rika

- 1% rikaste släpper ut 17%
- 10% rikaste släpper ut 48%
- Fattigaste hälften släpper ut 14%
- Historisk skuld rika till fattiga
- Historisk skuld föräldrar till barn o barnbarn



Sju skatter som kan bidra till att rädda planeten (intäkter i miljarder dollar)

- Fossilskatt på olje-, kol- och gasbolagen, 210 miljarder/år
- Sjöfartskatt, koldioxidavgift. Kan ge 127 miljarder/år
- 0,1% på all aktie/fond handel. Kan ge 327 miljarder/år
- Flygskatt. Kan ge 19 till 164 miljarder/år
- Plastskatt. Kan ge ca 35 miljarder/år
- Kryptoskatt. Kryptovalutor slösar energi. Kan ge 5.2 miljarder/år
- Miljardärskatt. 2% förmögenhetsskatt kan ge 250 miljarder/år

52

Behövs en ny stor skattereform i Sverige

(citat Laestadius 2024, jfr skattereformen på 1990-talet)

Dagens akuta klimatkris kräver en omställning som inte är förenlig med normala skatter och priser

- Sveriges skattekvot är ca 40% (andel av inkomster som går till skatt) behöver inte ändras
- Stor skattereform, **skattehöjningar och bidragssänkningar på fossilaktiviteter**.
- 140 miljarder 1a året främst genom MOMS, differentierad,
- sedan 75 miljarder/år under 4-5 år

Exempel:

- **Flygplatsavgift 500 kr per start**, lika mycket till nästa år
- Fordonsskatt differentieras, mer för fossildrivna, mer för tunga
- punktskatt på nötkött

- Kraftig **sänkning av skatt på arbete**, kommuner kompenseras
- **Reseavdrag görs klimatneutrala**
- ROT-avdrag halveras (färre kökombyggnader)

53

Omställningens detaljer

måste vara tydliga och övertyga nära och fjärran: visa att vi tar omställningen på allvar

Så här kan det se ut i närtid

- **Halvera flyget** (vi flög hälften så mycket 1989)
- **Halvera bilåkandet**
- **Halvera biffätandet**
- Omvandla Bromma från flygplats till trästad
- Bioekonomi med bevarad mångfald
- Bygg ut vindkraft med faktor 5-10
- Stor satsning på vätgas
- Satsning på elnätet
- En omfattande skatteväxling

Behöver synliga symbolhandlingar som ger hopp

- Bygg tågbanan Oslo – Stockholm
- Eliminera flyg
- Bygg klart Norrbotniabanan snabbt
- Bygg färdigt nya stambanor (ex. Kina har byggt 300 mil höghastighetsjärnväg per år de senaste 10 åren)
- Investera i regenerativt jordbruk med kollagring

Delvis Citat Laestadius

54

Det behövs en positiv berättelse om det postfossila samhället



Citat fr Laestadius

- **Bygga upp en postfossil föreställningsvärld**
 - Vision
 - Narrativ
- **En ny postfossil modernitet**
 - Global
 - Grön
 - Demokratisk
- **Ny syn på frihet**
- **Ett postfossilt folkhems-koncept (!)**

55

Klimatkrisen är större än du nånsin tror

(citat Laestadius 2024)

Detta är ett annat krig:
Motståndare finns också mitt ibland oss
I vår kultur, vår modernitet
Motståndaren finns inom oss
I vår frihetssträvan, vår mobilitet
Motståndaren finns över allt
I motorgräsklipparen, i vedkaminen
I bangokflyget, I motorbåten

**Vi vet vad vi behöver veta
och kan vad vi behöver kunna
för att ställa om**

**Problemet ligger i viljan, inlåsningar, kultur,
politik, vanor**

Detta är en annan kamp
Lösningarna finns mitt ibland oss
Sol, vind och vatten
Lösningarna finns inom oss
Vår kreativitet är inte slut
Vi kan växla spår, ändra riktning

Detta blir ett annat liv
Mera slit och mindre släng
Mera tjänster åt varann
Mera omsorg om den andre
Mera skönhet i var pryl
Färre kilon i vart köp

56

Sammanfattning globalt och privat

- Planeten jorden närmar sig en **överkonsumtions- och utsläppskris** - vi lever över våra gränser.
- **Global ekologisk kollaps** kan inträffa om 50-60 år
- För att **undvika kollaps** ställ om till ett **hållbart samhälle**
- **Var positiv till solenergi och vindkraft.** Speciellt viktigt **globalt** för att nå ett hållbart samhälle. Vindkraftverk är vackra!
- **Kärnkraft** är **dyrt**, tar för lång tid att bygga, ger **avfall** och **säkerhetsrisker**
- **Biobränsle** släpper också ut, för mycket riskerar avskogning
- **Sverige** har de finansiella **resurserna** för hållbar omställning om vi vill använda dem
- Privat, störst climateffekt: (år 1990 flög svenskarna hälften mot nu, ingen stenålder)
Byt fossilbil t **elbil, tåg/buss, sluta flyga, ät mer vegetariskt, installera solceller**
- Dessutom: med tanke på desinformation, nedmonteringen av prestödet och pressmångfalden: prenumerera på någon bra tidning även om du inte har tid att läsa allt

