

Klimatkrisen – och den nödvändiga omställningen

Föreläsning i Täby
17 november, 2021



Staffan Laestadius

Prof. em. i industriell utveckling, KTH



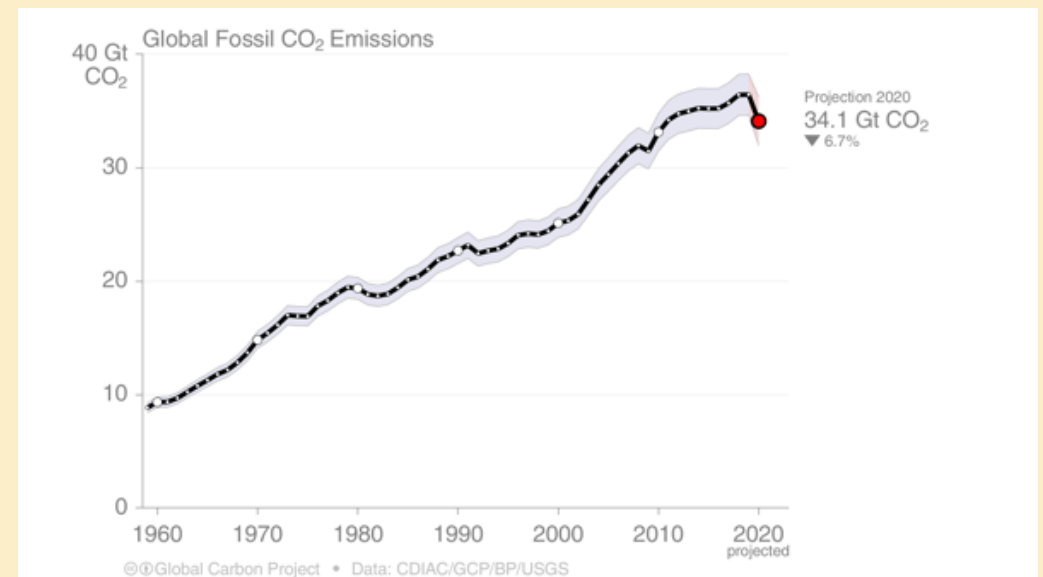
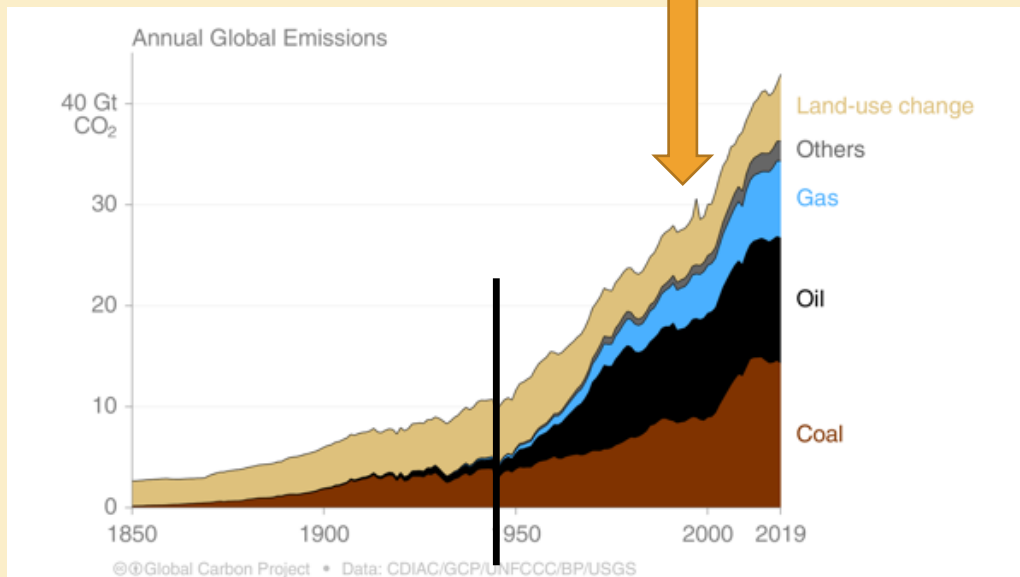
Dagens struktur och teman

- *Klimatkrisen* och dess omfattning - sätter agendan för all politik under detta decennium.
- *Den stora accelerationen* och vårt fossilberoende
- *Villkoren för tillväxt och omställning* under klimathot och försvinnande biodiversitet



...kort intro till grundproblemet – utsläppen och mekanismerna bakom...

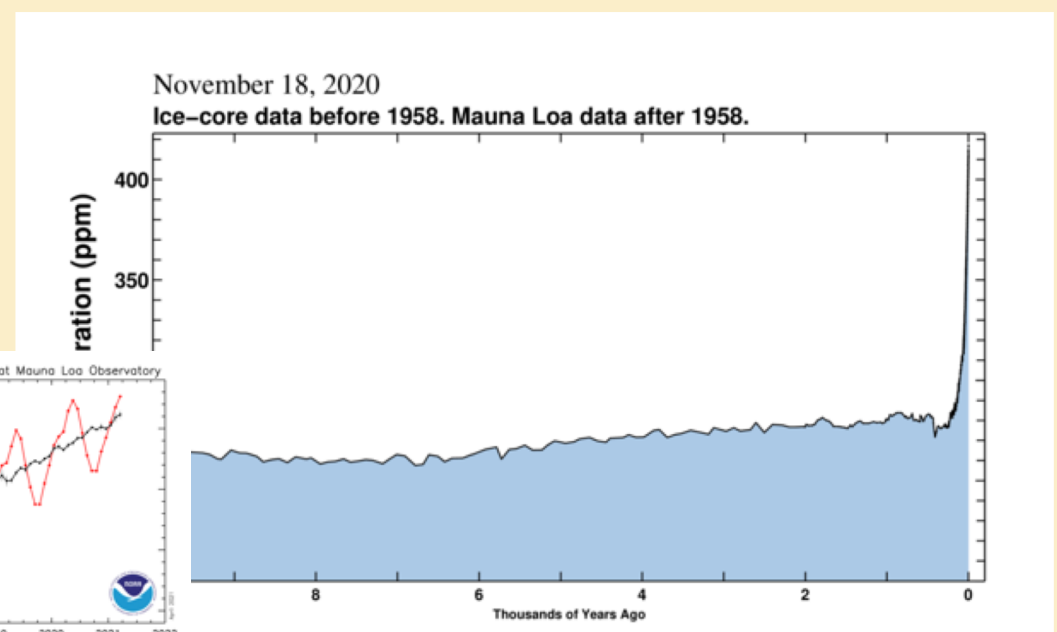
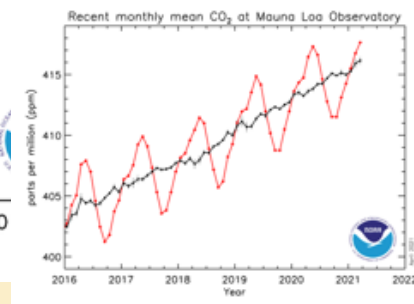
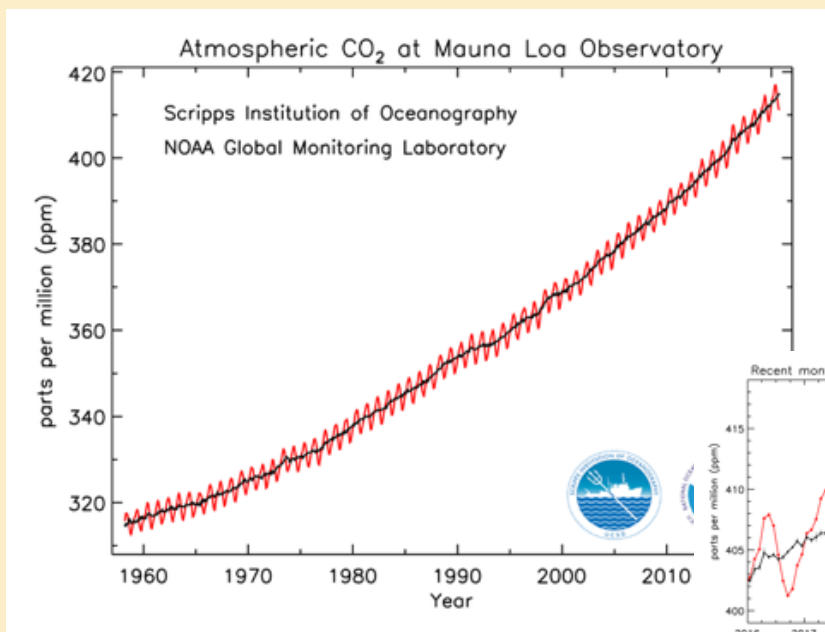
Den stora accelerationen



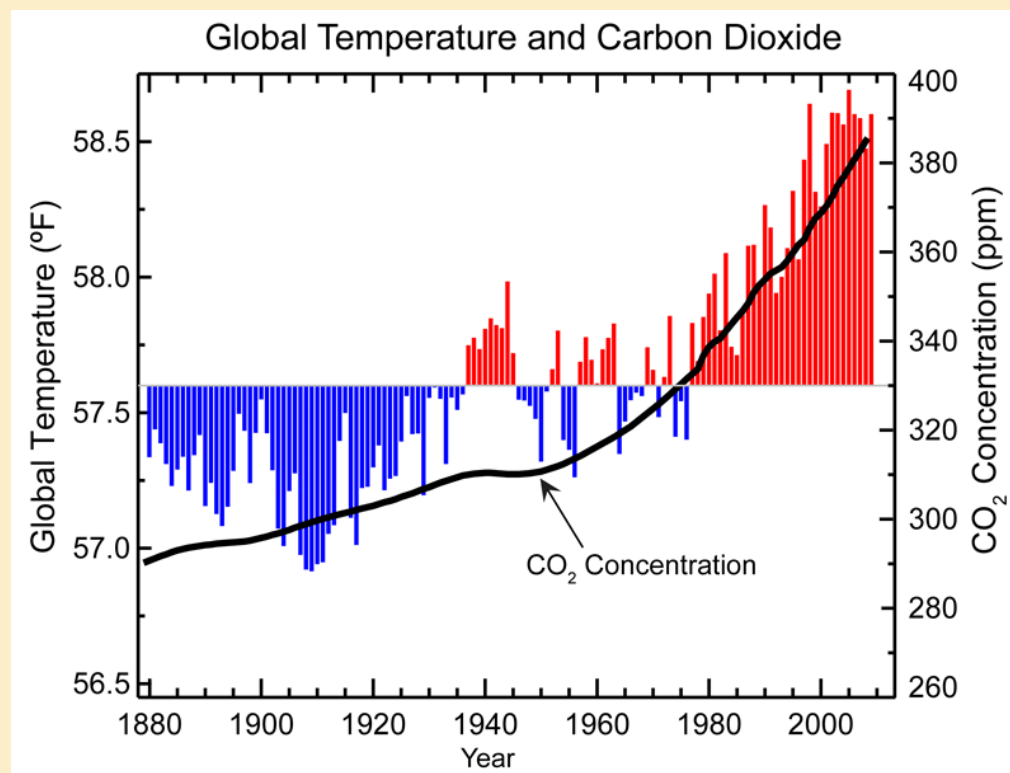
... som avspeglas i atmosfärens ökande CO₂-halt...

>60 år av tilltagande CO₂ halt

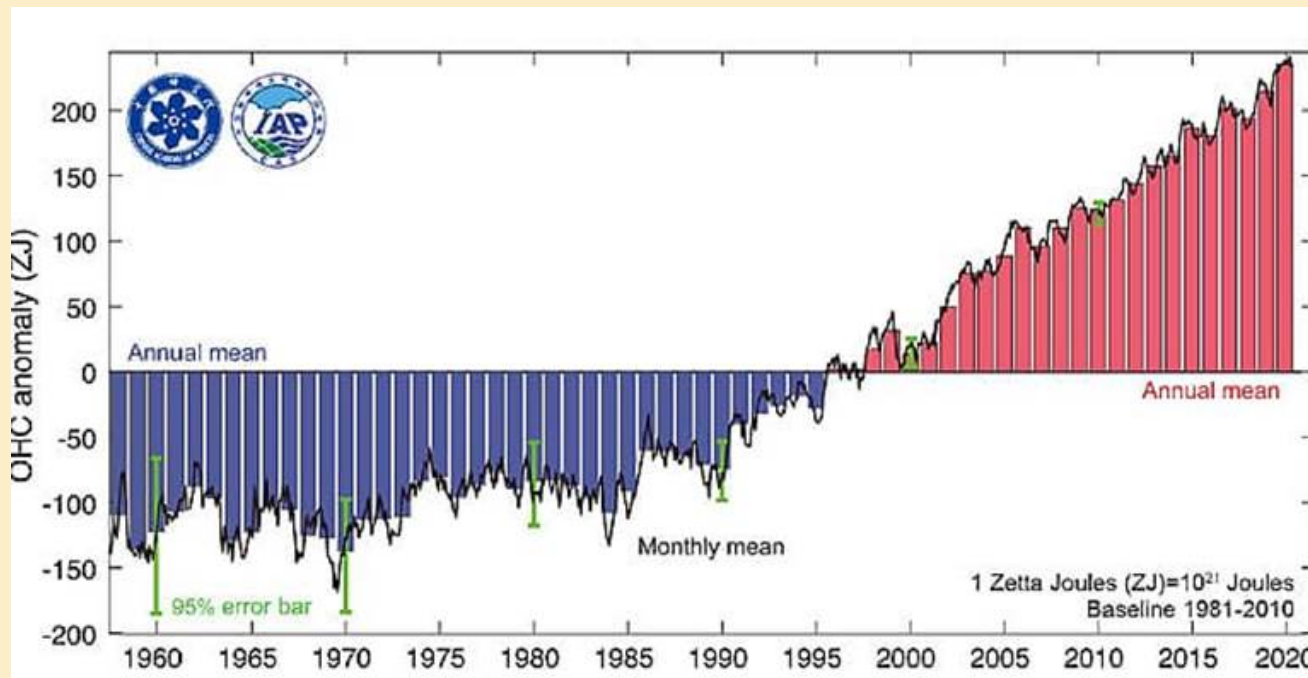
... i allt snabbare takt



...med åtföljande temperaturhöjningar i atmosfären

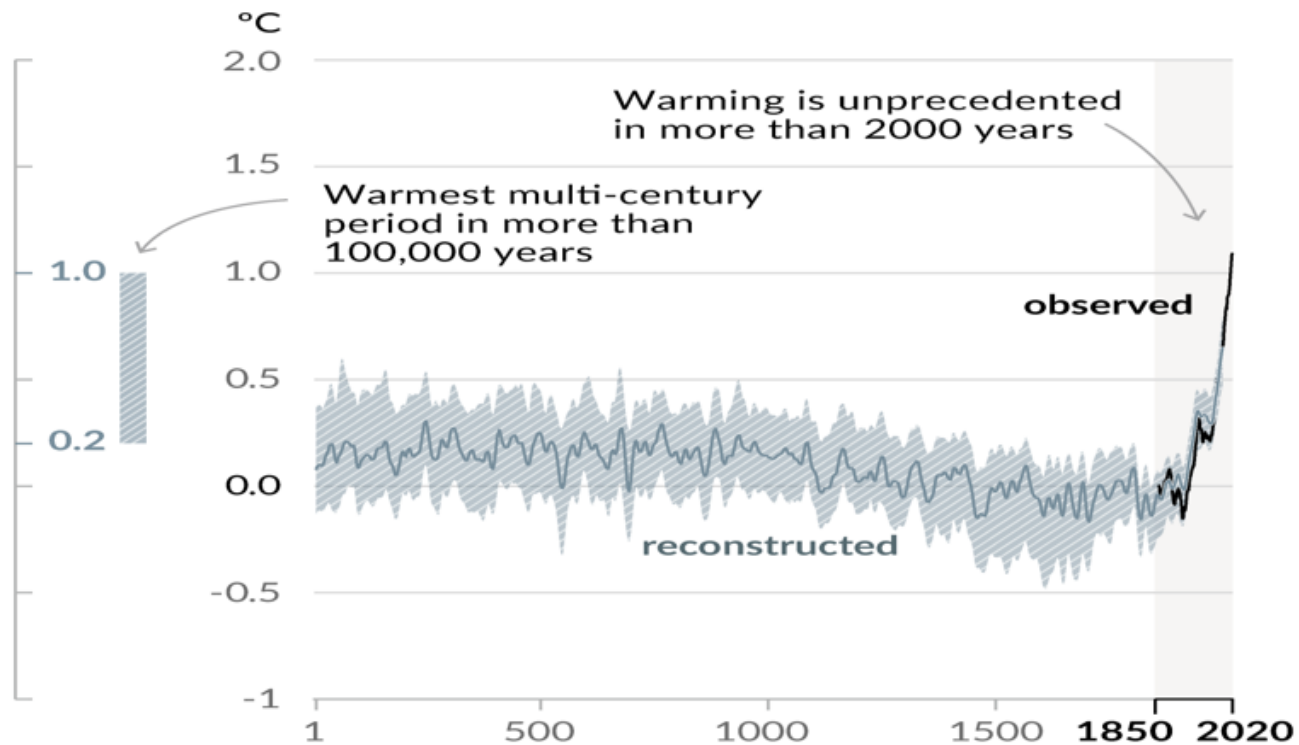


... men också i haven som
absorberar 90% av värmeöverskottet



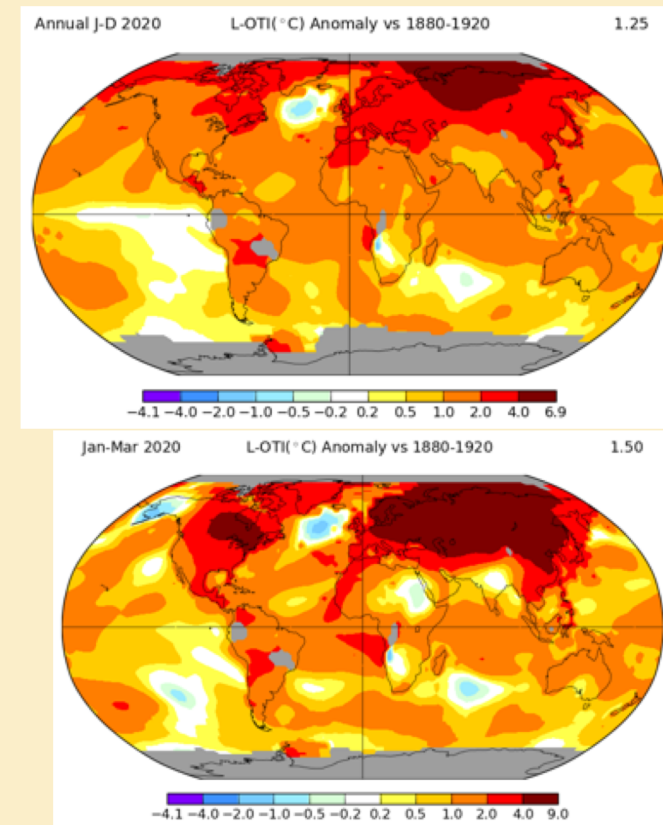
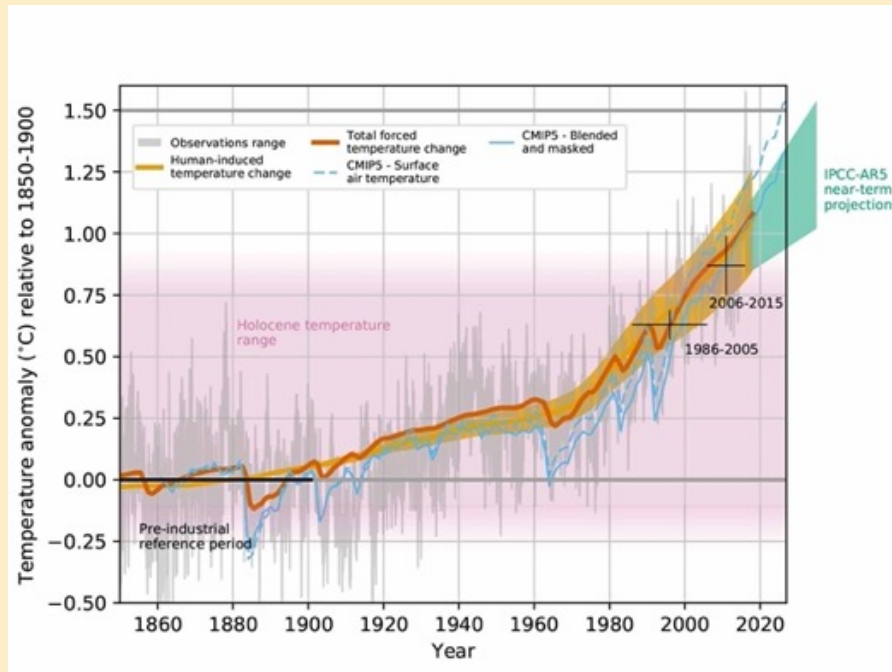
... temperaturhöjningarna detaljstuderas i den senaste IPCC-rapporten

a) Change in global surface temperature (decadal average) as **reconstructed** (1-2000) and **observed** (1850-2020)



Climate crisis and Planetary boundaries

further look at the temperature in the atmosphere

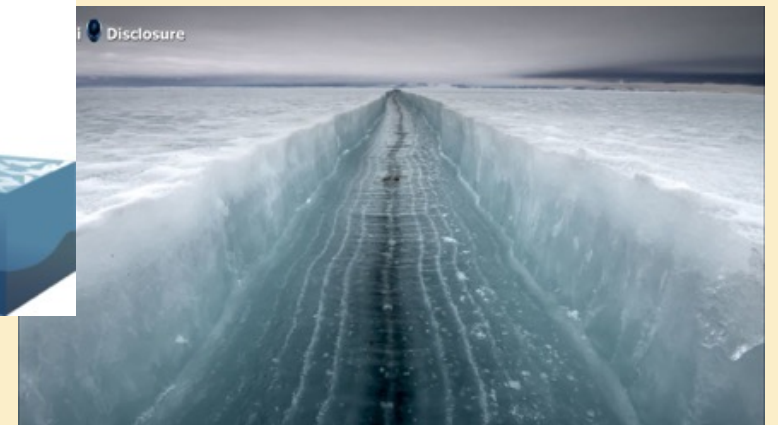
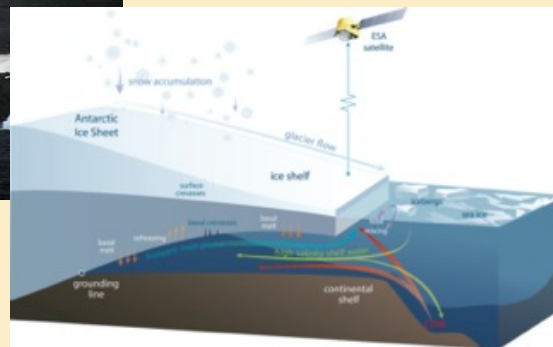


Vi står inför omedelbara & omfattande förändringar – med tilltagande förändringstakt

- Högre temperatur i atmosfären
- Högre temperatur i havet
- Surare hav
- Stigande havsnivåer
 - Kanske > 2,0-2,5 m
- Smältande glaciärer
- Smältande polarisar
- Ändrade havsströmmar
 - golfströmmen
- Extrem värme & kyla
- Extrem torka
- Extrema skyfall
- Extrema stormar
- Extrema översvämningar



Inte minst isvärlden: isvärlden smälter nu allt snabbare

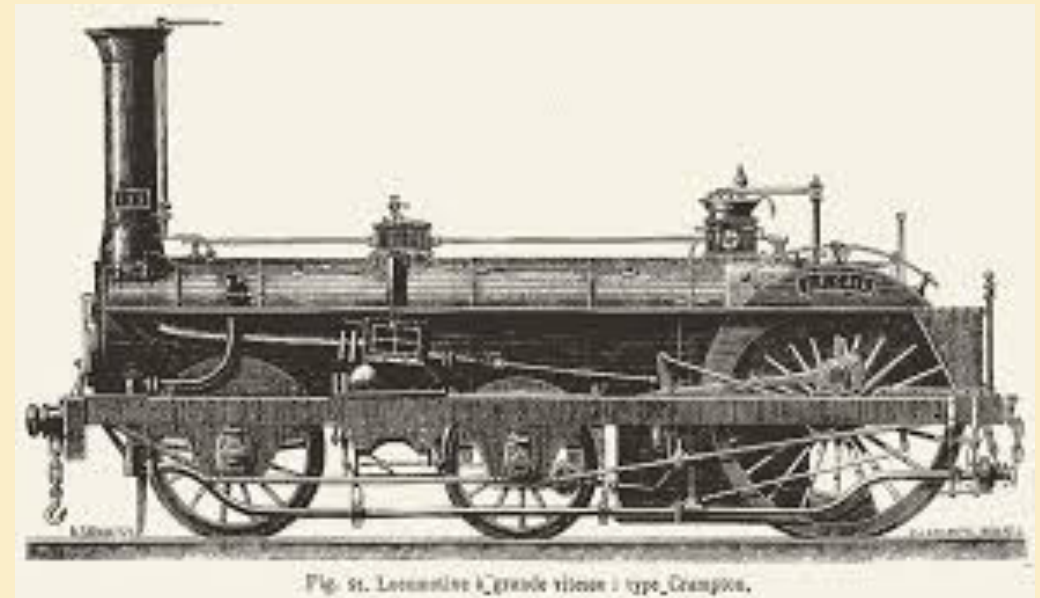


Antarktis, värmerekord 9/2 2020
20,75°C

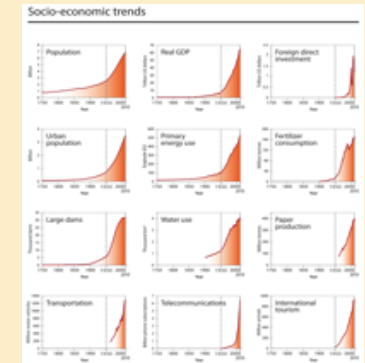
Nov 17, 2021

Laestadius/Täby

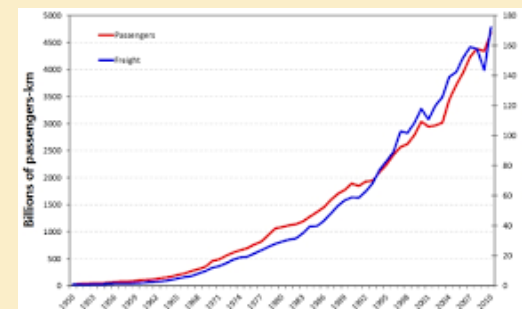
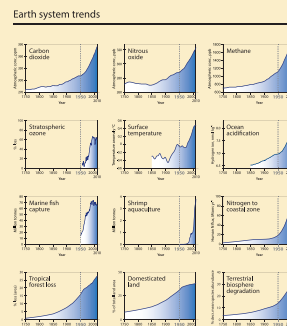
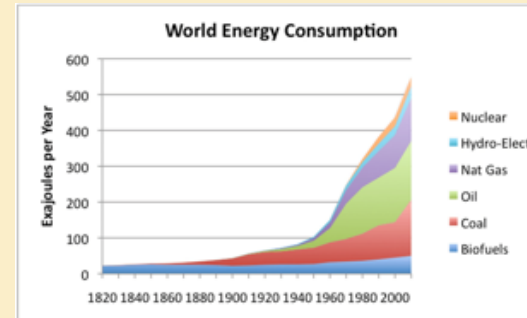
Mänsklighetens påverkan började för århundraden sedan...



... men exploderade under den stora accelerationen – en unik period i mänsklighetens historia

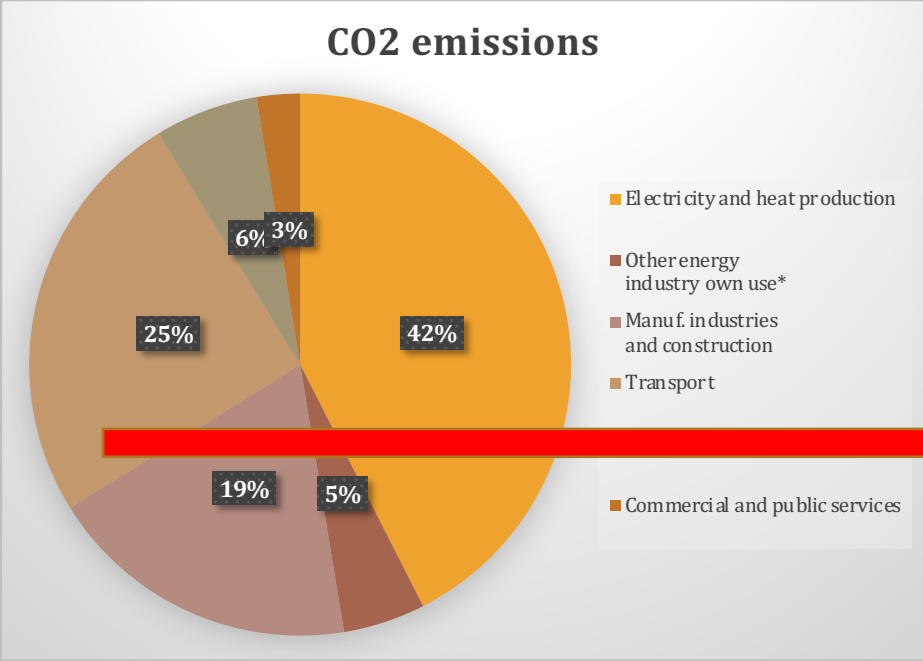


- Everything has exploded with 2-3 and even 5 % annually since WW2.
- **Exponential growth of everything** has been the norm and normal.
- Unlimited growth of energy use and matter is thermodynamically impossible.
- We are now facing **the planetary boundaries**

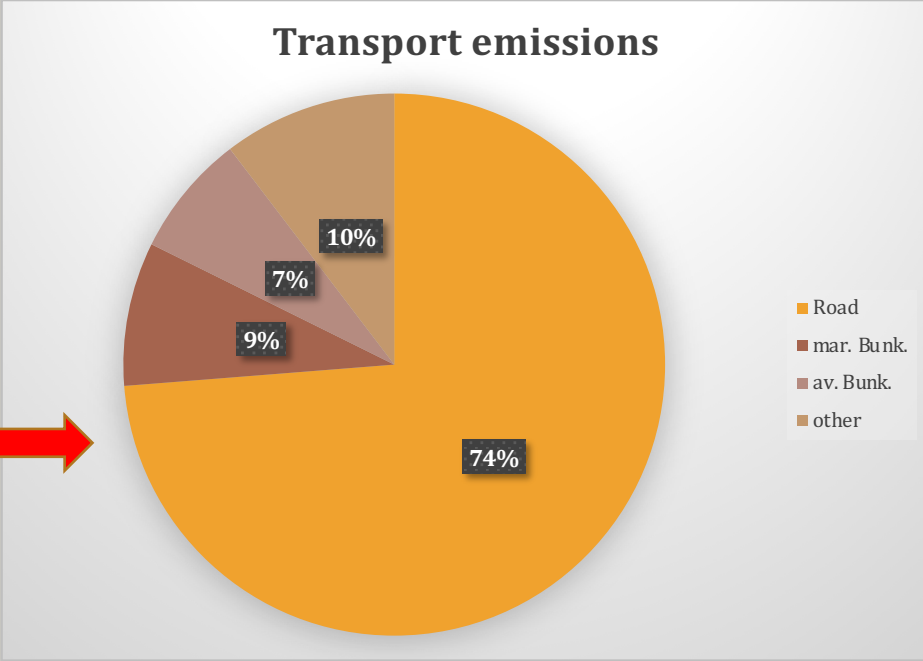


The role of mobility, transport and automotive systems

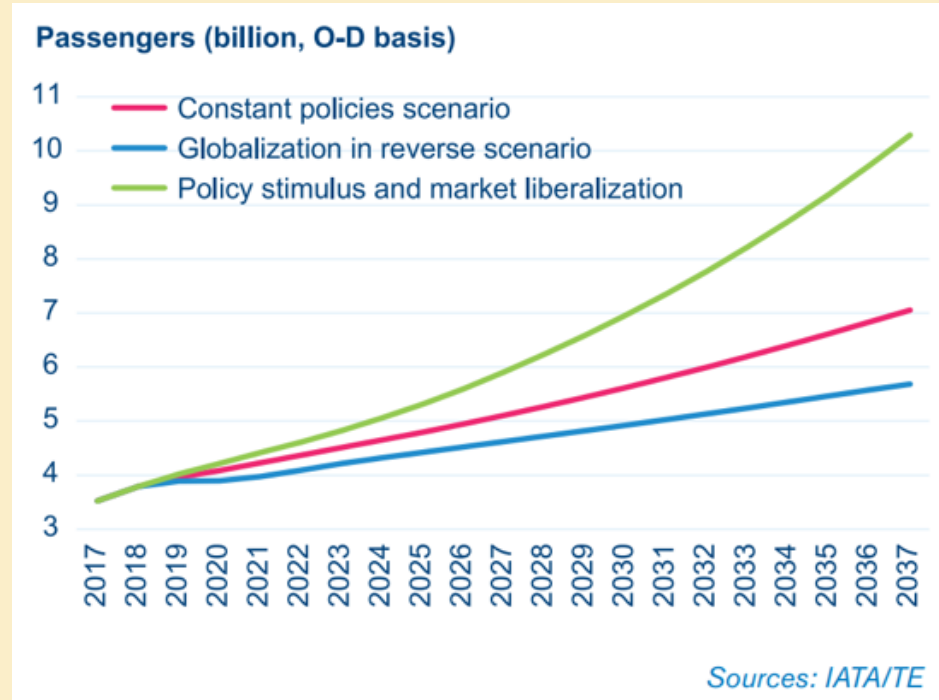
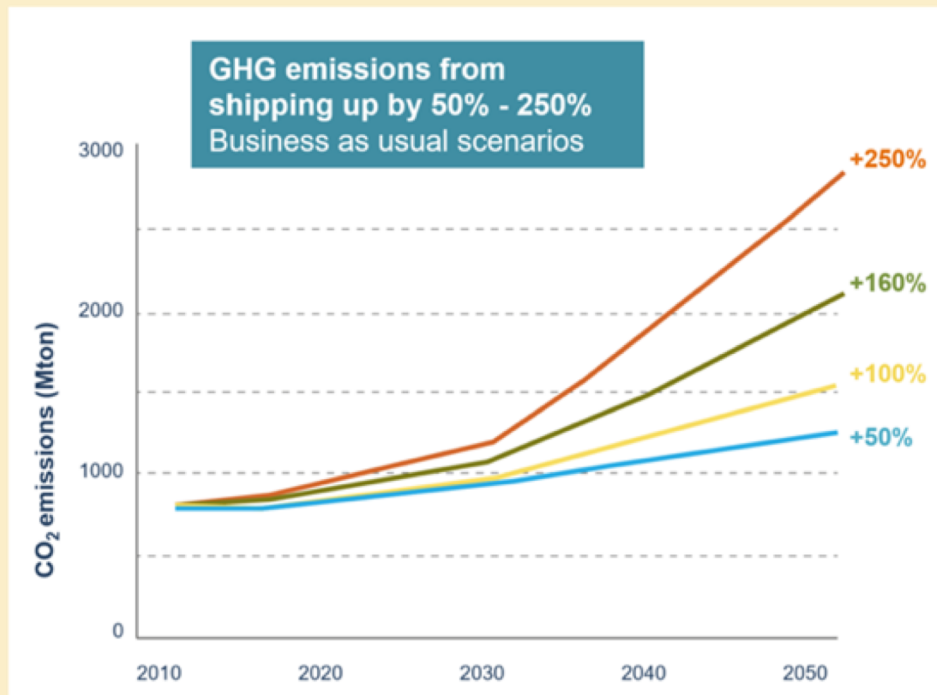
Global CO2 emissions



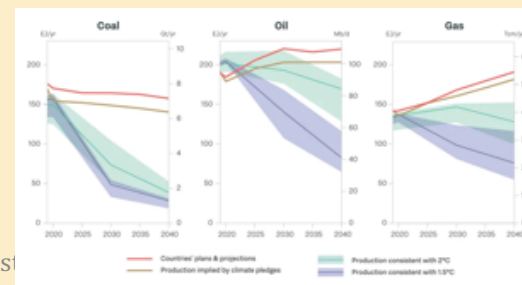
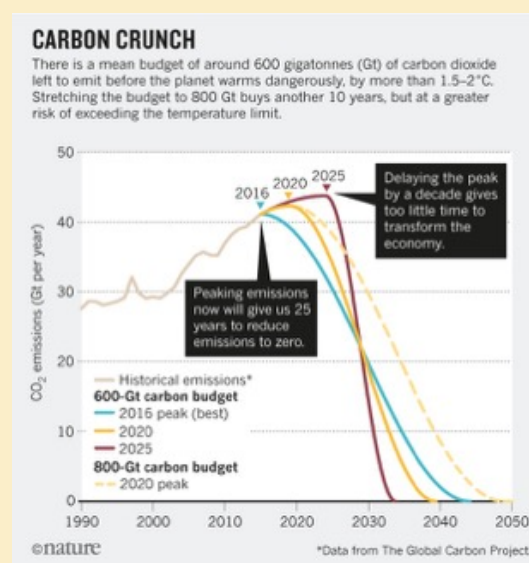
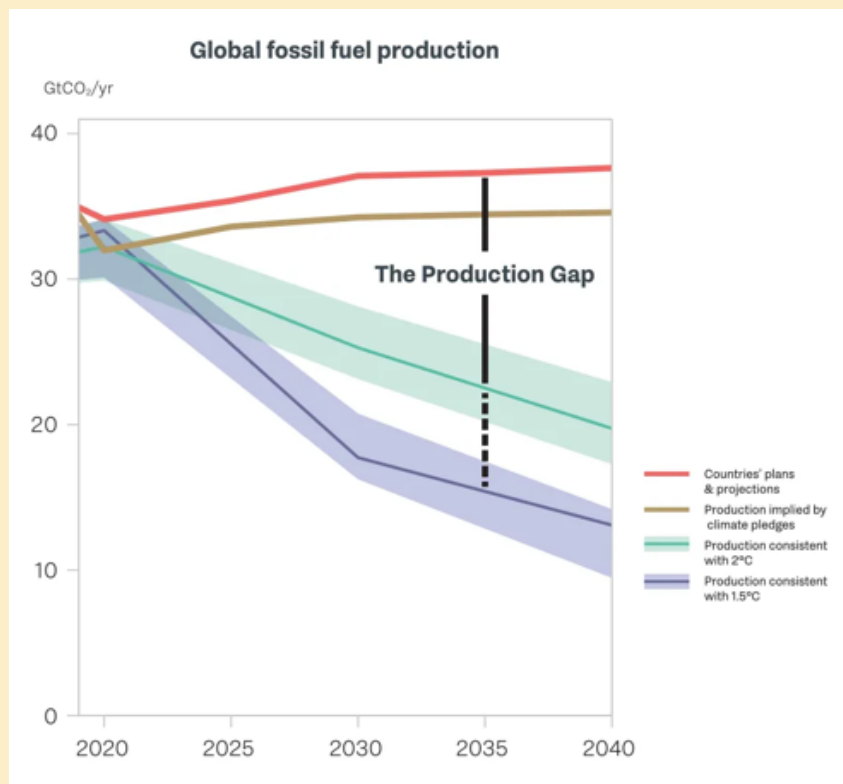
Emissions from transport



Lär dom sig ingenting? transportbranschens scenarier



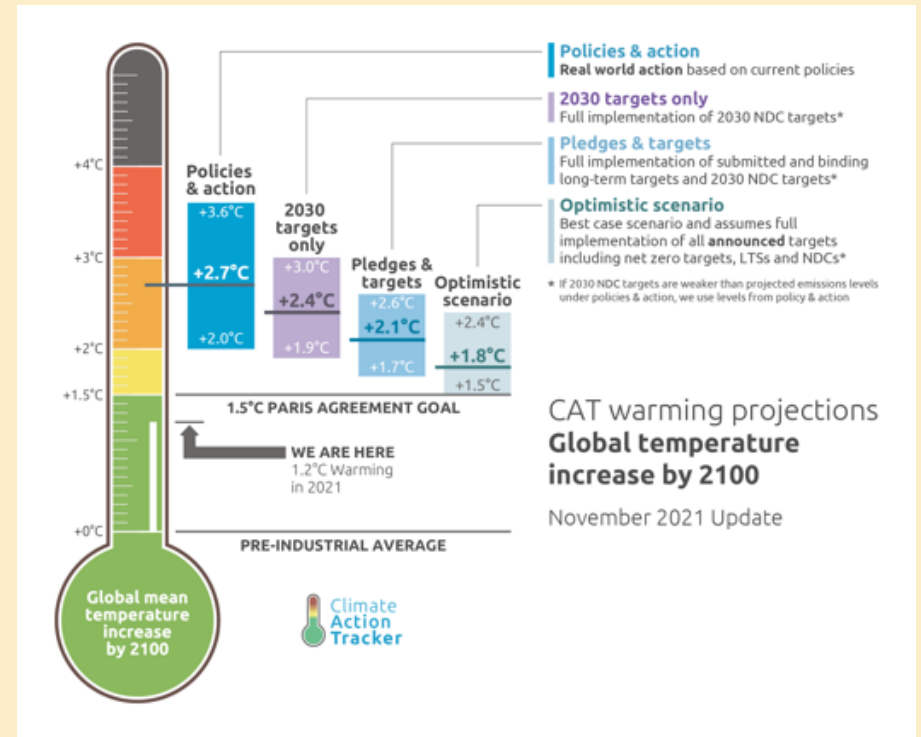
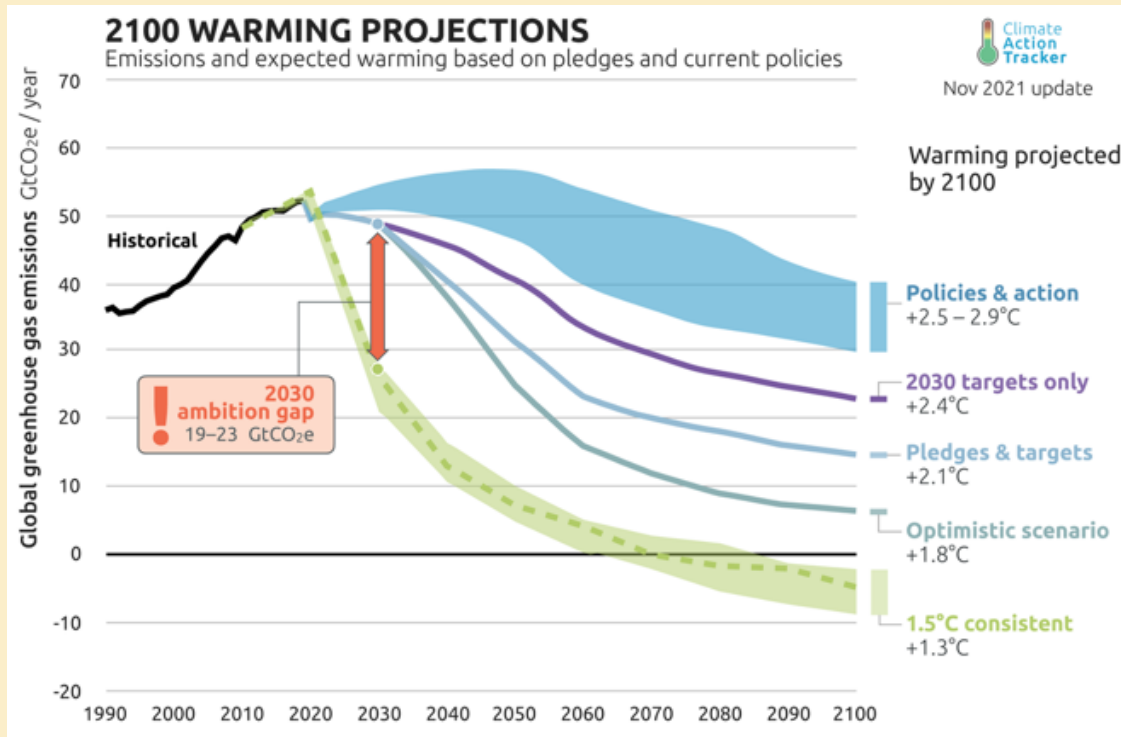
Nödvändighets-/produktionsgapet



För att sluta gapet behövs en årlig CO₂ reduktion på >7% (8%) under överskådlig tid.

Dvs. minst en halvering under innevarande decennium

...kan också illustreras så här..



Utdrag ur några sena rapporter inför Glasgow

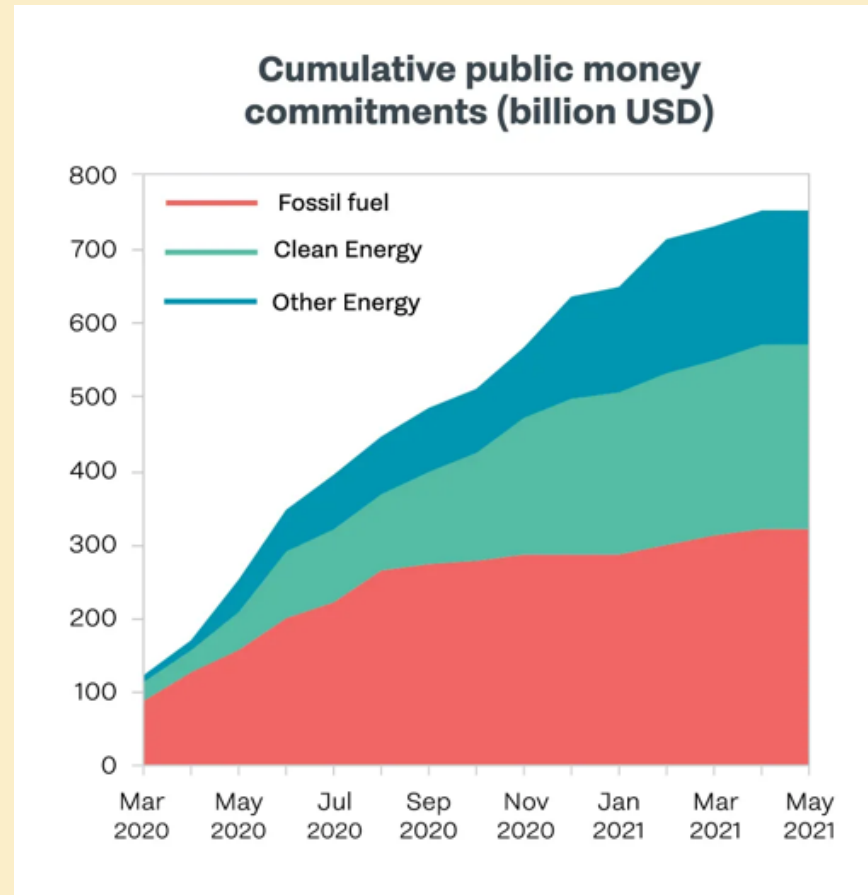
IPCC

- In 2019, atmospheric CO₂ concentrations were higher than at any time in at least 2 million years

UNFCCC

- In the context of the carbon budget consistent with 50 per cent likelihood of limiting warming to 1.5%°C, cumulative CO₂ emissions in 2020-2030 based on the latest NDC:s would likely use up 89 per cent of the remaining carbon budget, leaving a post-2030 carbon budget of around 55 Gt CO₂, which is equivalent to the average annual CO₂ emissions in 2020-2030.

Under pandemin har vi stöttat det fossila...



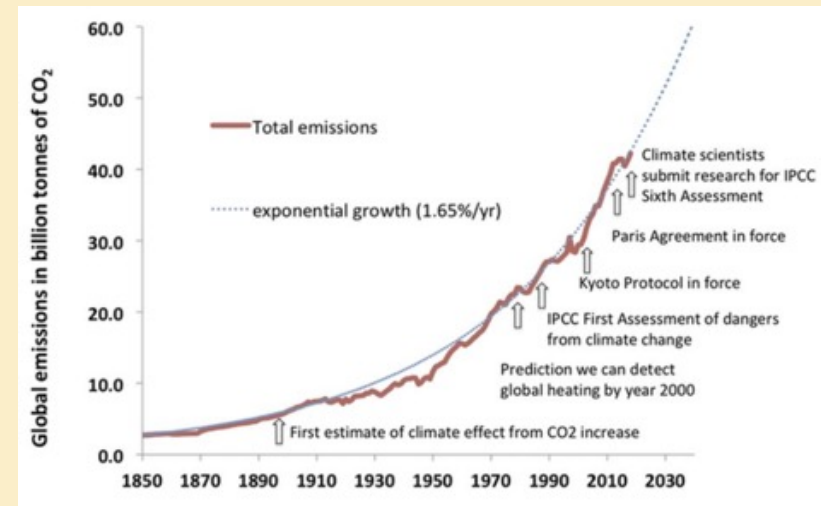
... vi styr f.n. på en katastrofkurs, inga tecken på att vi börjat gira undan



- Planeten jorden kommer inte att gå under
- Förutsättningarna för mänskligt liv kommer att ändras
- Vi styr f.n. enl. IPCC:s värsta scenario.
- Nödvändighetsgapet växer
- Stora samhällspåfrestningar.

De försuttna möjligheterna

- De internationella klimatförhandlingarna inleddes omkring 1992.
- Sedan dess har världen släppt ut lika mycket CO₂ som under hela mänsklighetens tidigare historia.
- Utsläppen har ökat med 63%.
- Sedan 2007 har vi släppt ut ca 400 Gt CO₂, dvs. = som det utsläppsutrymme vi nu har kvar
- Vi har försuttit möjligheterna till en mjuk omställning på ca 3% årligen – nu krävs > 7% årligen.



- Det finns inget empiriskt underlag för föreställningen att klimatkrisen kan lösas med utgångspunkt i internationella förhandlingar. Vi har misslyckats i nära tre decennier!

Glasgowmötet (GCP)

- Kanske en framgång jämfört med vad man kunde vänta sig.
- Men helt otillräckligt i förhållande till vad som krävs
- Efter 30 år av internationella förhandlingar har man äntligen skrivit in "fossila bränslen" i texten – är det en framgång eller ett tecken på misslyckande?
- Avtalet innehåller i praktiken en text om halvering av utsläppen jämfört med idag – men inget land har givit åtaganden i närheten av detta.-
- Avtalet stipulerar en övergång till årliga avstämningar. Det är förhoppningsfullt.
- Vad som behövs är 7-10% reduktioner årligen.

Omställningens makroekonomiska villkor

Omställningens villkor

- $Y = D_s + D_{se} + D_c$
- D_c måste reduceras relativt och totalt ($> 7\%$ årl) $\Rightarrow D_s$ kan \nearrow
- D_{se} genererar utsläpp i närtid \Rightarrow måste kompenseras av $\searrow D_c$

Omställningen kan kanske inte kombineras med tillväxt

- Föreställningen om evig tillväxt ett barn av **den stora accelerationen**.
- Föreställningen om den **gröna tillväxten** är ett halmstrå man inte bör hänga upp politiken på
- Den stora **omställningen måste ske oberoende av om vi kan räkna hem den som tillväxt eller ej.**
- **Reducera fossilbaserade aktiviteter i alla led**

Omställningens utmaningar 1 - investeringsdilemmat

- Investeringar genererar mer utsläpp än genomsnittlig aktivitet, trol. >2 ggr., mer
- 100 mdr ökade inv/år i **grön infrastruktur** = 2% av BNP => ökade utsläpp på 4 Mt/år = motsv. ¼ av alla inrikes transporter eller 1/3 av utrikes!!
- Klimatkrisen => krav på snabba investeringar och *klimatnytta i närtid.*



Omställningens utmaningar 2 - styrmedlen

- Retoriken
 - Prata omställning
 - Vi kan, vi måste, vi inser
 - Vi lovar
- Symbolerna
 - Synliga avgränsade projekt
 - Hög investeringstakt
 - Krispolitik
- Reglerna
 - Ut/in-fasningar
 - Tillståndsregler
- Skatteväxling
 - 500 mrd på 4-7 år => >100 mrd/år
 - Påverka relativpriser tydligt
 - Differentierad moms, delvis kommunal
 - Punktskatter
 - Bibehållen skattekvot
 - Dynamisk skattebas
 - Måste *sänka* skatter, även inkomstskatt
- Kortvariga subventioner
 - Take-off-hjälp
- * Måste inte vara helt teknikneutrala

Omställningens utmaningar 3 – de synliga symbolprojekten

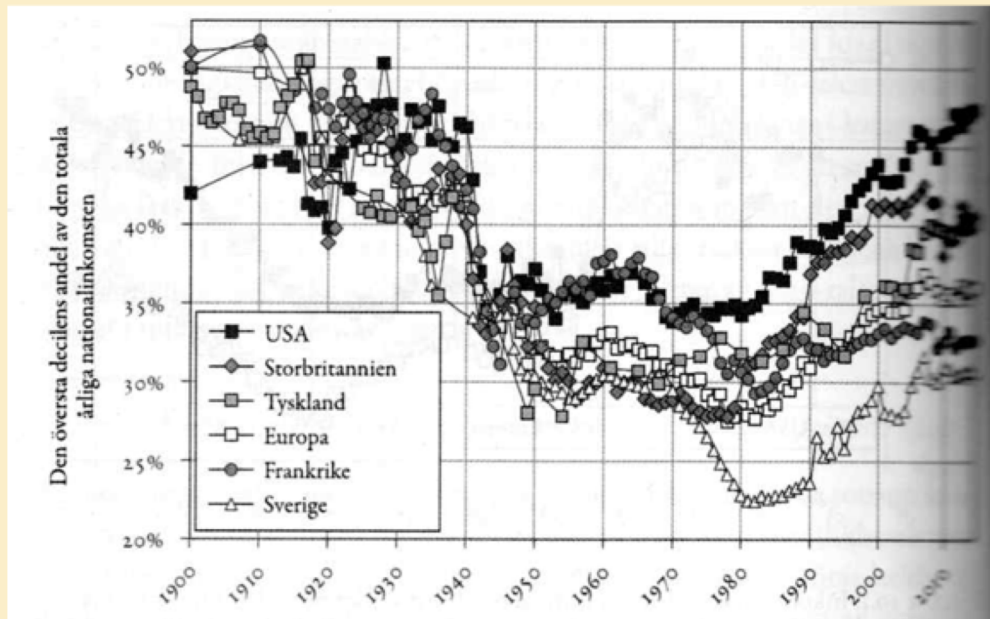
- Brommapaketet
 - Stäng Bromma omedelbart
 - Bygg träbostäder där, snabbt
 - Bygg inte ut Arlanda
 - Halvera inrikesflyget
- Elkraftpaketet
 - Bygg ut kraftnätet
 - Snabb utbyggnad av vindkraft
- Vätgaspaketet/HYBRIT
 - "Omställningens dynamik"
- Mobiliteten svarar för 44% av Sveriges utsläpp. Inte minst personbilen måste vara i fokus för tunga omställningsåtgärder
- Bryt järnvägsförslamningen
 - Accelerera trimningsåtgärderna
 - Bygg **Oslobanan** med "250-tåg"



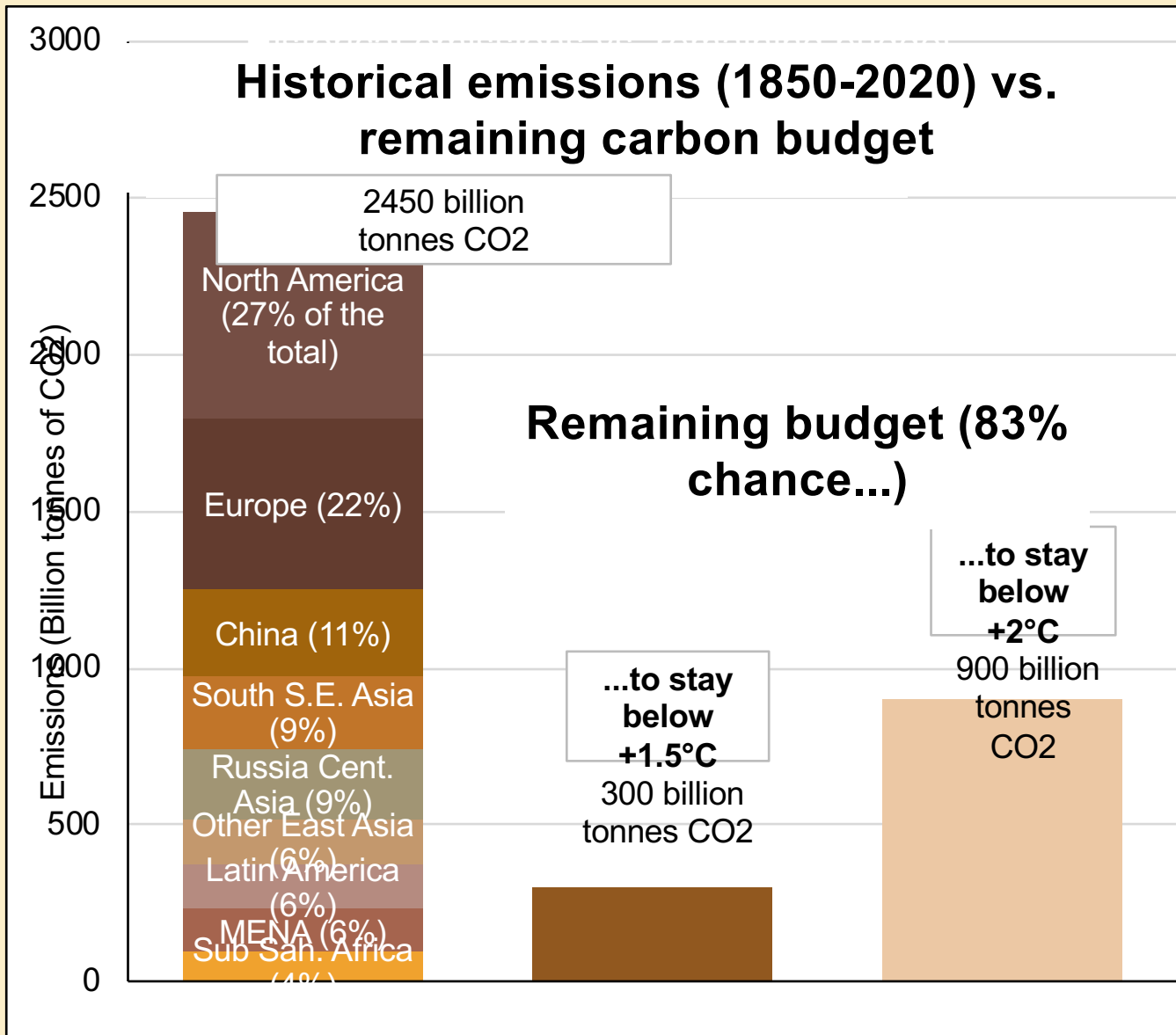
Omställningens utmaningar 4 – Teknikens möjligheter och begränsning

- Teknikoptimism – vad är det?
- Allt mer innovationer är *reparationsinnovationer*, dvs. bekämpar *bads* snarare än skapar *goods*.
- Från linjär teknikutveckling till kretsloppsriktad => bort från avfallsdumpning i luft, vatten eller underjorden.
 - T.ex. kärnkraften
- Teknikutveckling som ger **klimateavkastning på kort sikt detta decennium**
- Från teknikutveckling mot naturen till i linje med naturen

Omställningens utmaningar 5 – den ekonomiska ojämlikheten

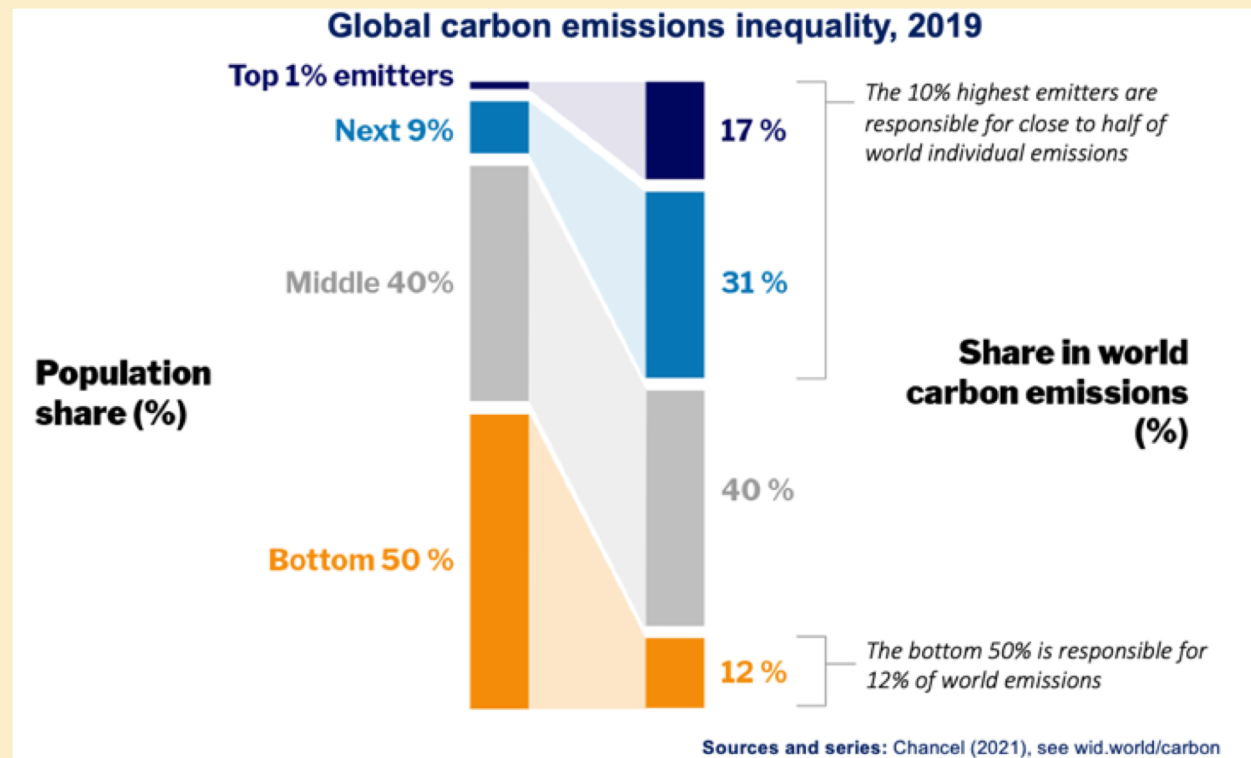


- Under den stora accelerationens första hälft ökade jämlikheten
- Därefter ökar ojämlikheten kraftigt.
- Försvårar möjligheten att bedriva kraftfull omställningspolitik.



Omställningens utmaningar 6 – klimatojämlikheten mellan länder ur historiskt perspektiv

Omställningens utmaningar 7 – klimatojämligheten mellan individer



Omställningens utmaningar 8 - acceptansen



- Offensiva visioner
 - En annorlunda välfärd
 - Inom planetens gränser
 - Inkluderande, jämlik
 - Kapabel att hantera snedsitsar
- Övervinna rädslan
 - Rädslan för fattigsamhället
 - Falling down rädslan
 - Det postfossila arbetslivet
- Det postfossila samhället
- Varför ska just jag ställa om..?

Omställningens matematik 1 – kan vi fixa det?

- *Grundläggande:* vi måste reducera utsläppen med minst 7% årligen..
- *Fossilberoendets storlek:*
 - Energiomvandl: 584 EJ
 - varav fossil 492 (=84%)
 - varav nuclear 25 EJ (=4%)
 - varav hydro 38 EJ (=7%)
 - **Varav förnyb. 29 EJ (=5%)**
 - Biofuels (= 0.7%)
- *7% reduktion = 34 EJ årl..*
- *Antag:*
 - *50% activity/efficiency => 17 EJ*
 - *50% substitution => 17 EJ*
- fördela 17 EJ till alla icke fossila sekt. => ca 18% årl. ökn. (exkl. nuclear => 25%)
- Men takeoff-tiden är lång i kärnkr. & vattenkr.
- Slutsats: vi måste
 - Reducera aktiviteterna (a)
 - Mer effektiviseringar(e)
 - Systembyten (s)
 - **Totalt >80% (a+e+s)**
- **Or we fail...**

Omställningens matematik 2 – två känsliga exempel

Svenskt flyg

- Halvering till 2030 => 7% årl. reduktion => 2 milj. utr. ank/avg /år + 0,5 milj. inrikes.
- Avvecklings/omställnings-politik
- Bio/vätebränsle för det flyg som blir kvar.
- Nedgången 2020 var 80%.
- Återhämt. Sept. 2021 var +150%
- **Jfr. transportstyrelsens prognos över flyget: 90% av 2019 års nivå ska återuppstå.**
- .

Bilåkandet i Sverige

- 4,9 milj. bilar i dag varav 0,1 milj el.+laddhybrid.
- Dubbla skrottpakten
- Inga nya fossilbilar bör säljas. F.n. är 50% av de nya helt fossilbaserade.
- Halvera bilåkandet => 2,5 milj bilar 2030. (3 milj..)
- Öka elbilsförsäljningen från 0,1 till 0,6, dvs 20%/år (30%..)
- Ersätt bilåkandet med andra lösningar

Omställningens matematik 3 – bussen

- Persontransp. i Sv (mdr 145 pkm):
 - Bil 115 mdr pkm (79%)
 - ban 17 mdr pkm (12%)
 - Buss 10 mdr pkm (7%)
 - Inr. flyg 3,4 mdr (2,3%)
- Reducera bilåkandet och antag att 40% av detta går till buss.
 - 5% årl. => 23% årl. ökn..
 - 7% årl. => 32% årl. ökn.



Omställningens lokala/kommunala dimension – aktiviteter på alla nivåer är meningsfulla och nödvändiga

- Bygg allt i trä
- Klimatvillkora all kommunal upphandling
- Plantera massor av träd – överallt
- Låt skolbarn göra jobbet
- Pressa ned medborgarnas fossilanvändning med piskor och morötter.
- Snabba upp klimatrelaterade tillståndsprocesser.
- Avveckla all fossil- och biobaserad fjärrvärme
- Bygg laddstolpar så invånarna vågar köpa elbilar.
- Avveckla alla kommunala fossilbaserade system – från tjänstebilar till lövblåsar.
- Slå på trummor och blås i trumpeter när ni gör allt detta



Några aspekter på omställningen: Green New Deal - *Grön ny giv* – det nya mantrat

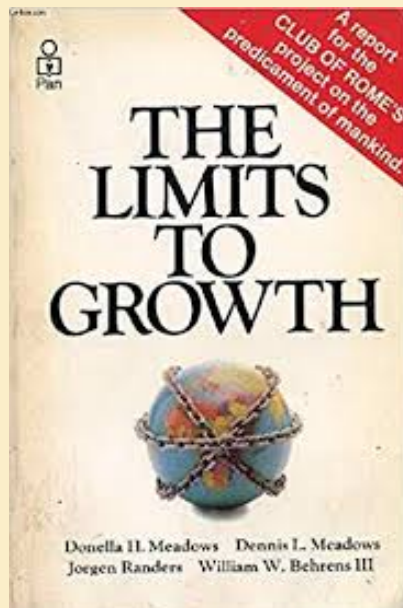
- *GND har blivit ett nytt mantra*
- Rötter i Roosevelts *New Deal*
 - Sysselsättningskapande åtg.
 - åtgärda eftersatt infrastruktur
 - Bekämpa fattigdom
 - Också en grön profil
- Den intellektuella grunden är
 - Keynesiansk expansiv
 - Gröna investeringar
 - Avses skapa **grön tillväxt**
- Dominerar EU:s klimatpolitik
- **Men aktivitetsnivån måste sänkas i många resursbaserade verksamheter**
- Sverige kan dra på den gamla svenska modellen.
- Kraftfull skatteväxling
- Kraftfulla incitament
- Fokus på mobiliteten
- Kraftig satsning på **gröna** tjänster – utmanar de gamla svenska modellen
- Stål
- Bio
- Sverige kan strukturomvandling (se mina tidigare böcker...)

Sverige kan strukturomvandling!

- Rehn-Meidner
 - Fackföreningsrörelsen och den fulla sysselsättningen, 1951
 - Fackföreningsrörelsen och den tekniska utvecklingen, 1966
- Den svenska modellen
 - Solidarisk lönebildning
 - Stram finanspolitik
 - Aktiv arbetsmarknadspolitik
- Medför kraftig strukturomvandling (squeeze)
- 1960-talet o 1970-talet
- Paketet gav acceptans för stor omställning
- Ökad jämlikhet
- Då gällde det att kombinera välfärdsökning med konkurrensförmåga
- Nu gäller det att ställa om till fossilfrihet (med bibehållen välfärd)

Kan denna omställning kombineras med ekonomisk tillväxt?

För tidigt ute



Den oändliga tillväxten

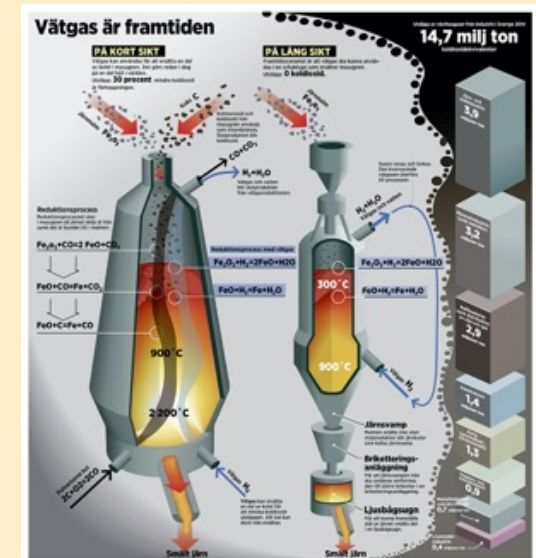
- Huvudsakligen ett efterkrigsfenomen – *den stora accelerationen*
- Termodynamiskt långsiktigt orimlig om den har reellt innehåll
- BNP-måttet döljer de fundamentala problemen
- Inte en ideologisk fråga utan ett faktiskt problem: går tillväxten att upprätthålla i praktiken?

Omställningens detaljer – måste vara tydliga och visa att vi tar utmaningen på allvar

Så här kan det se ut i närtid

- Halvera *flyget*
- Halvera *bilåkandet*
- Stor satsning på *tåg* och *buss*
- *Sjötransporter*
- Stor satsning på *bioekonomi*
 - Halvera *biffätandet*
- Mångdubbla *vindkraften*
- Stor satsning på *vätgas* och *stål*
- En omfattande *skatteväxling*
 - *Inkl. höga CO₂-skatter*

Systemlösningar på alla områden



Utvecklingsblockens dynamik

bioekonomin

- Träkonstruktioner
- Bioraffinaderier till allt...
- H₂-pimpat biobränsle



Vätgas/stål

- Vindkraftsöverskott
- Vätgasproduktion (elektrolys)
- Lagring o logistik
- Balanskraft
- Stålframställning (HYBRIT & H2 Green Steel)
- Vätgas i fordon och flyg
- Vätgaspimpat biobränsle!!

Bio- och skogsanvändningens komplexitet

- Biomassan är en förnybar källa för materialförsörjning
- Biomassa är bara delvis en potentiell förnybar energibärare
- Biomassa är en god kolsänka
- Den för allt liv nödvändiga biodiversiteten kräver storskalig vild natur
- Biomassan och skogen möter oförenliga krav.
- **Essentially contested concepts**
- Hur hanterar man detta?
- Biobränsle ingen lösning



Energisystemet – några kärnfrågor

- En gigantisk vindkraftssatsning – snabbavkastande
- 60 - 75 000 MW => 20- 25 000 vindkraftverk => ca 140 TWh
- Kan användas till:
 - Avveckla kärnkraft (knappast nu)
 - Elmobilitet
 - Vätgasframställning f.v.a.
 - Baskraft => vattenkraft blir balanskraft => slipper bygga ut vattenkraften
- **Vi rymmer 6-10 ggr mer än vi har**



Bench marking mot Europa 2019

<i>Country</i>	<i>Fossils/total Energy cons. (2018)</i>	<i>Wind power MW, onshore</i>	<i>Wind power MW/000 sqkm.</i>	<i>Wind power. MW, off shore</i>
Germany	78.9	59311	166	7445
Austria	68	3159	38	
Denmark		4426	99	1703
Czech Rep.	78.9	337	4	0
Finland	57.3	2213	6.5	6
Hungary	81.3	329	3.5	0
Italy	83.6	10512	35	0
Poland	95.3	5917	19	0
Spain	74.1	25803	52	5
Sweden	32.6	8794	20	192
UK	79.3	13570	56	9945

Sources: BP, Eurostat, WE

I korthet

- Det är omställning som gäller (handlingsparametern).
- Hållbarhetsmålen sannolikt ej förenliga med ekonomisk tillväxt (ej heller grön sådan), (effektvariabel).
- Men klarar vi det?



Mellan hopp och förtvivlan

- Frånvaron av fundamental krisinsikt hos ledande politiker
- Frånvaron av framtidstro och engagemang
- Kan man vara hoppfull i vår tid?
 - Laestadius
 - Rebecka Solnit
 - Vaclav Havel
 - Rolf Edberg
- Det är bättre att göra något åt situationen än att förbli passiv. Själva kampen kan bli ett mobiliserande och enande inslag i vår kultur. Och den skapar förutsättningar för ett fungerande moraliskt normsystem också i en samhällsutveckling där allt inte kommer att vara under vår kontroll (Laestadius, 2021).

En strimma av hopp

- Problem är vår uppgift; vi tar itu med dem för att överleva eller för att förbättra världen, och därför är det bättre att se dem i vitögat än att titta bort, gömma undan dem och förneka dem. Att se problemen i vitögat kan vara en hoppfull handling, men bara om man kommer ihåg att det inte är det enda som finns (Rebecka Solnit)
- Hopp är definitivt inte detsamma som optimism. Det är inte övertygelsen att något kommer att sluta bra. Men förvissningen att något är betydelsefullt oberoende av hur det slutar (Vaclav Havel).

... eller som Rolf Edberg skrev för 65 år sedan

Det är ingen gudaskymning som hotar. Det blir inget ragnarök om inte människan själv sätter det i scen. Men om vi i en värld, där undergångsmöjligheterna blivit en realitet, fortsätter att låta vårt handlande styras av föråldrade begrepp och beteendemönster löper vi risken att katastrofen bara blir den fråga om tid. Den kan avvärjas endast genom att vår begrepp och vårt handlande radikalt anpassas till de fundamentalt ändrade förhållanden vi själva skapat.



Det var det hele...

Vi måste tänka om, börja om och vända om
Stora utmaningar. "Större än du nånsin tror"
Det brådskar. Det är fortfarande möjligt. Men
tiden rinner snabbt ut.

I det arbetet behövs kreativitet, kunskap och
mobilisering. Mina böcker avser att bidra till
det.

Staffan Laestadius
slae@kth.se

