

Större än du nånsin tror: klimatkrisen och den nödvändiga omställningen – men är den realistisk?

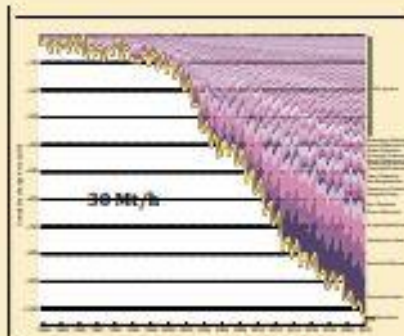
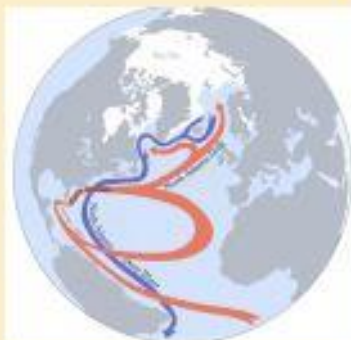


Föreläsning arrangerad av
Naturskyddsföreningen,
i
Södertälje

12 mars, 2024
Staffan Laestadius
Prof. em. i industriell utveckling, KTH



Grönlands glaciärer smälter snabbare än väntat *Nature, 240117*



040312

Staffan Laestadius

2

2023:året då de flesta klimatrekorden slogs – och så kom 2024

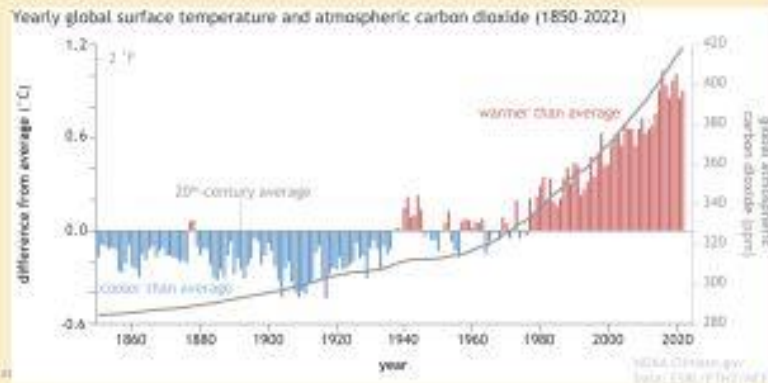


040312

Staffan Laestadius

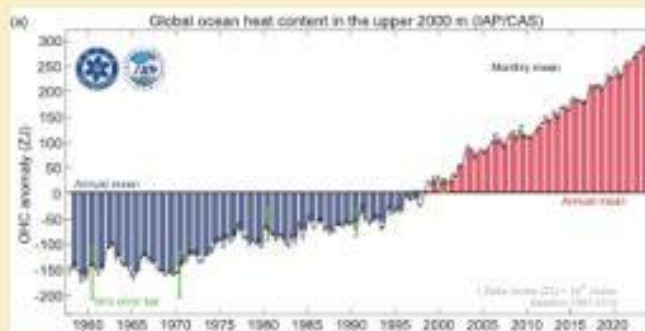
3

The relation between CO₂-content and atmospheric temperature



Världshavens värmeinhåll 1960-2023

Cheng m.fl., 2024



Sea temperature – the sea absorbs 90% of heat "surplus"

The Oceans Are Getting Warmer

Annual change in global ocean surface temperature from 20th century average



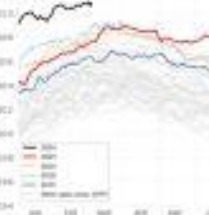
Based: NOAA National Centers for Environmental Information (NCEI)

statista

DAILY SEA SURFACE TEMPERATURE

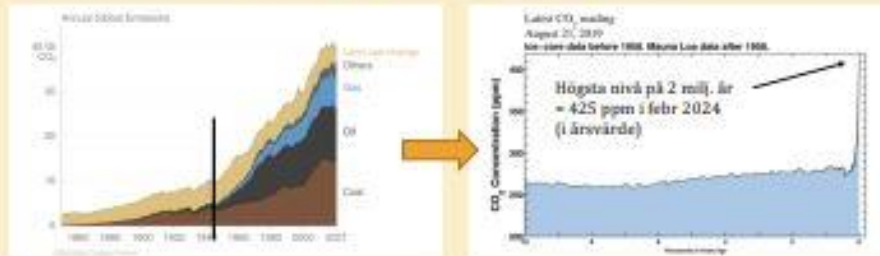
1000-hour global mean (20°N-20°S)

Sea level: 2000-2020 (2000-2020) Sea level: 2000-2020 (2000-2020)



EUROPEAN COMMISSION Copernicus CMEMF

... en följd av
den stora accelerationen



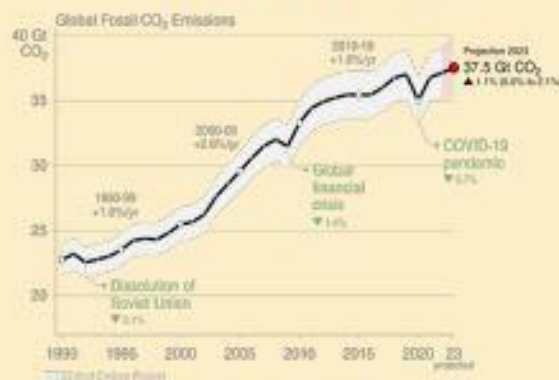
Fossilförbränning/utsläpp => atmosfärens CO₂-halt => temperaturhöjning

240312

Leontiadou/Söderlång

7

... ökar fortfarande -



240312

Leontiadou/Söderlång

8

Excellencies, friends,

Our focus here is on climate solutions – and our task is urgent.

Humanity has opened the gates of hell.

Horrendous heat is having horrendous effects.

.....

Climate action is dwarfed by the scale of the challenge.

If nothing changes we are heading towards a 2.8 degree temperature rise – towards a dangerous and unstable world.

But the future is not fixed.

It is for leaders like you to write it.

(Antonio Guterrez, FN:s generalsekreterare, 230920)

Acceleration och tillväxt

- Vi har alla vuxit upp, formats, under den stora accelerationen => **modernitet**
- Den ekonomiska tillväxten: 2-3 %/år en självklarhet
- Möjlig endast så länge vi håller oss inom den finita planetens gränser.
- Vi närmar oss snabbt dessa.
- Oändlig tillväxt - en termodynamisk orimlighet
- Vår tillväxt har drivits av det som nu snabbt måste avvecklas > 7%/år.
- Elefanten i rummet
- Ekonomisk tillväxt har i hög grad baserats på en årligt ökande fossilbränsleanvändning på 2-3%.
- Att kunna upprätthålla denna när man snabbavvecklar fossilmotorn med 7%/år är inte sannolikt.
- Den fossila tillväxtmotorn kan inte snabbavvecklas utan konsekvenser
- Här fokuserar jag på **omställning**: det kan, i vissa sektorer och under vissa förhållanden, ge tillväxt, men då som resultat - inte som medel.
- Jag återkommer till detta i slutet.

24/11/22

Lars Svoboda, 7/10/2017 slide 20

20

...En kulturell inlåsning - Moderniteten, klimatkrisen, friheten och liberalismen



24/11/22

Lars Svoboda, 7/10/2017 slide 21

21

Friheten i *Vita Activa* - vårt aktiva liv är fossilberoende



24/11/22

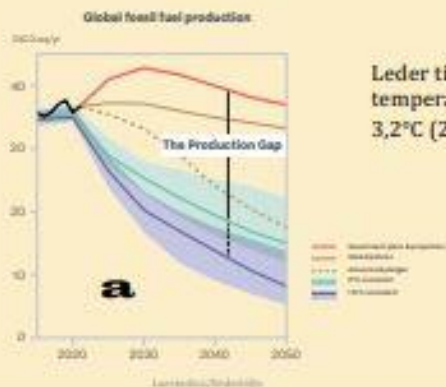
Lars Svoboda, 7/10/2017 slide 22

22

Den globala fossilekonomins utsläppseffekter

SEI, nov 2023

Van under kurvan,
viktig, inte slutet



Leder till en global
temperatur på
3,2°C (2,2 - 3,5)

202312

Lännsbibliotek/Östergötland

19



Hur mycket kan man släppa ut? återstående kolbudget 2023

(Forster et al, juni 2023)

Sannolikh. för måluppf.	33%	50%	67%	83%
	(återst. kolbudg Gt)			
Temperaturhöjn.				
1,5°C	300	250	150	100
1,7°C	800	600	500	350
2°C	1450	1150	950	800

Nuv. utsläpp (Gt)
GHG = 55 (CO₂e)
CO₂ = 37

Hur många år
är kvar?

202312

Lännsbibliotek/Östergötland

20

Klimatomställningens sammanhang – EU:s Fit for fiftyfive

- EU:s klimatprogram *Fit for fiftyfive* är det mest långtgående som formulerats på internationell nivå.
- Före Sverige
- Viktigt att EU-programmet stöds. Knakar redan i fogarna när länderna börjat inse vad de beslutat.
- Mitt budskap: ändå otillräckligt – mer måste till.

Viktigt att vi håller tempo och inte överläter att "dom" i Bryssel hanterar klimatkrisen.



202312

Lännsbibliotek/Östergötland

21

Omställningspolitikens konkreta utmaningar 1 - tidshorisonten

- Krispolitiken måste ge klimatnytta under detta decennium
 - Kärnkraften?
 - Höghastighetstågen?
 - Bioenergin?
 - Elflyg?
- Omställningstempot viktigt
- KPHP har sin tyngdpunkt på den långa sikten



Vi måste uppnå substantiella resultat inom ca 7 år =>
> 7-8% reduktion årligen - på allt

210222

Lars Holmberg/TKA-beredning

26

Omställningspolitikens konkreta utmaningar 2 - behovet av symbolprojekt

- Många är skeptiska till symbolpolitik
- Klimatledarskap kräver symbolprojekt, stora eller små - för att bygga upp acceptans
 - Bronnäs, nu!
 - Oslobanan
 - Norrbottenbanan
 - Bussen (BRT)
 - Vindkraften
 - Lokala symbolprojekt



210222

Lars Holmberg/TKA-beredning

27

Omställningens fokusområden 1 Bench marking mot Europa 2022 -

1	2	3	4	5	6
Land	Install vind onshore (MW)	Install vind MW/000 kvkm on sh.	Install Vind off shore MW	Install solkapacitet MW	Install Solkap MW /000 kvkm
Danmark	4782	111	2306	2490	58
Finland	5541	16	73	591	2
Frankrike	20638	37	482	17419	32
Grekland	4879	37	-	5557	42
Italien	11750	39	30	25083	83
Polen	7987	26	-	11167	36
Spanien	29303	59	5	20518	41
Storbrit.	14690	60	13848	14412	59
Sverige	14364	32	193	2606	6
Tyskland	58186	159	8129	66554	181
Österrike	3736	45	-	3548	42

Energisystemet - vindkraften

- En gigantisk vindkraftssatsning – snabbavkastande:
 - Jfr Tyskland – en faktor sex, resp 20.
 - På land: 40-50 GW => 130-160 TWh el
 - Till havs: 30-50 GW => 130-220 TWh el
 - Tillståndsprövningen.
 - 500 skogsbaserade vindkraftparker.
- Kan användas till:
 - Elmobilitet
 - Vätgasframställning f.v.a. (bl.a. stål)
 - Baskraft => vattenkraft blir balanskraft
 - Elektrobränslen



210722

Lennart Olsson/Therese Nilsson

20

Energisystemet - solkraften

- Sverige har > 300 kvkm användbar takyta för solceller = 30 000 ha
- Om 100 kvkm används för solceller med en effekt på 200 W/kvm => 20 GW installerad effekt => **20 TWh el årligen**
- En ha solceller kan ge **1750 MWh el varje år.**
- Två procent av icke produktiv torvmark = 480 kvkm. Solceller på 50% av detta => **42 TWh**



210722

Lennart Olsson/Therese Nilsson

21

Global growth of renewables – fast but not fast enough share of electricity generation



IEA, 2021, p. 23

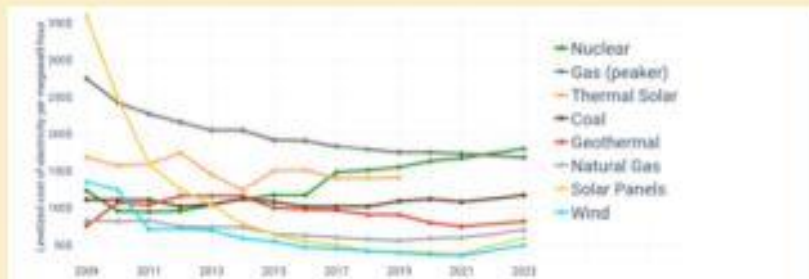
210722

Lennart Olsson/Therese Nilsson

21

Elkraftslagens kostnadsutveckling

Ny & Prieto Beaulieu, 2024



Figur 10. Globala medelvärden för olika energislags livscykelkostnader när subventioner har räknats bort (LCOE) från 2009 till 2023 (OBS! 1 USD/MWh motsv. 1 Sre/kWh) (källa: Lazard 2023).

Slutsats: det behövs bara ett kärnkraftverk –
finns redan på plats, utan avfallsproblem dessutom

- (bild på solen bortplockad)

The role of mobility, transport and automotive systems

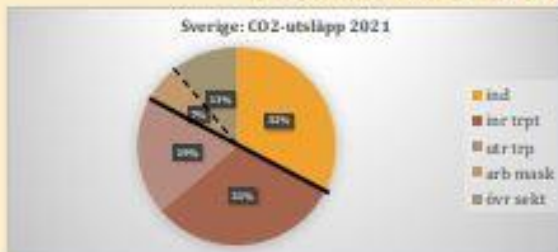
Global CO2 emissions



Emissions from transport



Omställningens fokusområden 2 – mobilitet och transporter



Trpt svarar för 50-57%
av utsläppen =>
Ingen omställningspolitik
kan runda trpt =>
reduktionskrav > 7% årl

=> Måste ta oss ur sociala
strukturella, mentala och
tekniska inläsningar

2022

Lennart Bystrom/Stockholm

20

Persontransportarbetet i Sverige, Mpkm & andel (%) + utsläpp, 2022

• Totalt			• Utsläpp (Mt och t/Mpkm)		
• Ban	15025	11%	• Pbil	8,27	87,3
• Sjöf	1489	1%	• Buss	0,16	17,1
• Flyg	8760	6%	• Jvg	0,04	2,7
• Väg	111399	82%			
• Pbil	94720	69(85)%			
• Buss	9356	7(8)%			
• Övr	7323	5(7)%			

Bild bortplockad

2022

Lennart Bystrom/Stockholm

21

Vad kan/bör göras på mobilitetsområdet?

- IEA:s grundsregel:
 - Avoid
 - Shift
 - Improve
- Samhällsplanering för
 - halverat personbilsåkande
 - Mer kollektivtrafik (buss)
 - varudistr
- Think outside the box.



2022

Lennart Bystrom/Stockholm

22

Personbilen

- Andelen nya elbilar: 40% av 290000
- Andelen nya laddhybrider: 20%
- Beståndet av fossilbilar förändras av tillskott - skrotn = 116000 - 250000 = ca 150000 => 3% årligen
- Skrotningstakten måste minst fördubblas.
- Nyförsäljning av ICE-bilar måste upphöra 2025.
- Elbilsförsäljning måste minst fördubblas.
- Bilbeståndet ändra karaktär och trol. halveras.
- Kraftig beskattning på alla personbilar som väger mer än 540 kg. Jfr...



240312

Larsen/Östlund

20

Järnvägen bäst – men vi är sent ute

- Underhållsskulden
- Quick fix:
 - dubbla tågsätt
 - Sätt in bussar
- Fler spår i södra Sverige
- För vilken hastighet?
- Särskilda projekt, bl.a.:
 - Oslobanan
 - Norrbottenbanan
 - Malmbanan
- Finansiering:
 - Build and run (Oslobanan)
 - Underskottsfin, 1% av BNP/år
 - Jfr: Gripenstedt för 200 år sedan
 - Klimatskatt, typ 1%
- Höghastighetstågsproblemet
 - Sent ute, oklar klimatnytta
 - Kompromiss: Kph - Sthlm 320
 - Övr. 250 km/h



240312

21

Flyget då?

- Före pandemin: 45 milj. pass. Starter & landn/årligen
- Nu 2023, ca 34,5 milj.
- Innebörden av att reducera flyget med 7 procent/året => 2,4 milj.
- Finns inga lågt hängande fossilfria bränslealternativ, i synnerhet på långdistans.
- Första året, konkret:
 - Halvera Kph => 0,6 milj.
 - Halvera Oslo => 0,6 milj.
 - Red. Inc.Malmö m. 30% => 0,2 milj
 - Red. Inc.Gthg m. 30% => 0,2 milj.
 - Red. Inc. Umeå m. 30% => 0,2 milj
 - Dessutom ytterligare ca 0,6 milj
- Så kommer år två
- Och år tre...
- Kräver mobilisering plus mkt. kraftiga styrmedel.

240312

Larsen/Östlund

22

Bussen – en lågt hängande frukt

- Snabb klimatnytta på redan färdiga landsvägar
- Sverige världsledande
- Redan 5 ggr så klimateffektiv som pbilen.
- Elbussar än bättre
- Reducerar belastningen på jvg som kommer att drabbas av flygets neddragning
- Flexibla linjedragningar
- **Omställningsacceleratoren:**
 - Antag pbilsåkandet red. m. 8%
 - = 7600 Mpkm år 2025
 - Antag att 40% överförs till buss
 - = 3000 Mpkm
 - => bussarb. ökar med 32% årl.
 - Tillkommer det bussåkande som ska avlasta järnvägen när flyget reduceras.



2018121

Larsen&Björk, Stockholm

81

Omställningens fokusområden 3 – vätgasekonomin

- Vätgasframställning och hantering är tekniskt komplicerat – men ger stora möjligheter
- Vätgas som
 - Reduktionsmedel (stål)
 - Energikälla för turbiner o el (bränsleceller)
 - Energibevarare/balansering
 - Elektrobränsle (med bl.a. bio...)
 - Energihärare (flyg, lastbil...)



2018121

Larsen&Björk, Stockholm

82

Omställningens fokusområden 4 – biomassan "det enda vi har"

- Biomassan är en förnybar källa för materialförsörjning
- Bioenergi/biobränsle är en återvändsgränd. **Släpper ut CO₂!**
- Biomassa är en god kolsänka
- Biodiversiteten kräver storskalig vild natur.
- Biomassan och skogen möter svårförenliga krav.
- **Det svenska "bioenergitricket":**
 - 151 TWh av totalt 538 från biomassa
 - Tredubbling på 40 år
 - Dvs 28 procent av total energiomv.
 - Biogena utsläpp har **ökat med 30 Mt** från 23 till 53 Mt under perioden 1990-2021.
 - Dvs lika mycket som vi reducerat våra fossila CO₂-utsläpp, 31 Mt



2018121

Larsen&Björk, Stockholm

83

De ultimata kolsänkorna – tillgängliga på kort sikt – viktiga symboler



201812

Lars Andersson/Strömberg

24

Biomassehantering under klimatrestriktion

- Förläng biomassans vistelse i biosfären => senarelägg avverkning.
- Förläng vistelsen i teknosfären > långlivade prod./konstr.
- Nyttiggör GROT och avlutar till prod.
- Gör flytande och gasformigt bränsle av så mycket som möjligt av resten, till flyg o buss.
- Biokol av det sista. Absolut inte "färsk" flis.
- (Äterskapa våtmarker!)
- Se över avverkningsmetoderna
- Plantera massor av träd!



201812

Lars Andersson/Strömberg

25

Omställningens fokusområden 5 – Behovet av skatteomläggning

Generell skatteväxling

- Bibehåll nuv. skattekvot, ca 40%
- Växla 125-140 mdr första året.
- Höjd, klimatdifferentierad moms, delvis kommunal
- Höjda klimatrelaterade punktskatter
- Sänkt inkomstskatt, också kommunalskatt
- Fördelningsprofil
- Ändra div. avdrag o bidrag

Konkret återbetalning, typ P&D

- *Vindkraftskatt* som återbetalas till närboende + kommuner => 1-2 mdr.
- *Flygplatsavgift*, 500 kr/start o landn. => 15 mdr som återbetalas till alla medborgare => 1500 kr/pers. Kan dubblas år två!
- Alla skatter & avgifter kan inte konstrueras på detta vis.
- Vi behöver slussa resurser till nya systemlösningar

201812

Lars Andersson/Strömberg

26

Omställningens fokusområden 6 – gröna investeringar

Tunga projekt

- Järnvägar
- Elnät
- Laddinfrastruktur
- Vindkraft
- Stödja dynamiska gröna regioner
- Urbana gröna projekt

Också gröna inv. => utsläpp (2ggr)

Finansiering

- *Statlig upplåning*: låna 1% av BNP årligen => 275 mdr/5 år.
- *Krisskatt*: 1% skatthöjning => 125 mdr/5 år.
- *Kreativ privat finansiering*: den som bygger jvg får int. (jfr. Oslobanan)
- *Kreditgarantier* (jfr. kärnkraften), t.ex. till gröna kommuner

202112

Lennart Hans/Statistikcenter

27

Omställningens fokusområden 7 – anpassning till de skador vi redan åsamkat planeten



202112

Lennart Hans/Statistikcenter

28

Så var det tillväxten...

- Ur ett globalt perspektiv är efterkrigstidens snabba tillväxt en parentes
- Har drivits av en årlig ökning av fossilanvändningen på 2-3%.
- Med hjälp av detta har "allt annat som kan mätas" också ökat med 2-5% årligen.
- Termodynamiskt orimligt med oändlig tillväxt.
- Den finita planetens gränser
- Planettjänster negligeras
- Ekonomin kan inte ses som ett fritt svävande system.
- Ökad produktivitet inom fossilbaserade näringar döljer att vi uttömmar finita resurser.
- Konjunkturrapporter negligerar klimatkrisen. Ågnas åt återgång till *business as usual*.
- Omställning ger tillväxt i vissa sektorer och tillbakagång i andra.
- **Grön tillväxt en önskedröm**

202112

Lennart Hans/Statistikcenter

29

Mot en postfossil modernitet – men vad är det?

- Energisnålt
- Minimalistiskt
- Lägre mobilitet
- Högteknologiskt
- Compact living
- Delningsekonomi
- Cirkulära system
- Serviceekonomi
- Ny syn på VSO!....



000000

Larsenborg/Studentbyrå

00

Realismformuleringsprivilegiet – sammanfattande reflektioner

- Inga tecken på att vi i närtid sluter gapet mellan det nödvändiga och det som görs eller planeras.
- Inte tillräckligt att plana ut utsläppskurvorna - de måste sjunka snabbt.
- Vår demokrati levererar f.n. inte klokskap och beslutskraft för att avveckla fossilberoendet.
- Klimatkrisen kommer med hög sannolikhet att förvärras innan fossilskutan vänder.
- Klimatförnekelsen har ersatts med en klokskap av typ "vi kan aldrig få acceptans av dom andra för att göra det som behövs".
- Det är "inte realistiskt!"
- De "kloka" kan två sina händer.
- Här har jag visat att mycket ännu är möjligt att göra.

Där finns det hoppfulla....

000000

Larsenborg/Studentbyrå

01

It is late. We are deep in an emergency. But it is not too late, because the emergency is not over. The outcome is not decided. We are deciding it now. The longer we wait to act, the more limited the options, but scientists tell us there are good options and great urgency to embrace them while we can. An emergency is when a stable situation destabilizes, when the house catches fire or the dam breaks or institution implodes, when the failure or sudden change or crisis calls for sudden response. It's when it becomes clear that the way things were is not how they are going to be. (Rebecka Solnit, *Not too Late*, 2023)

000000

Larsenborg/Studentbyrå

02

Mellan hopp och förtvivlan

- Kan man då vara hoppfull i vår tid?

- Rolf Edberg (1966)



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 en fråga om tid. Den kan avvärjas endast genom att våra begrepp och vårt handlande radikalt anpassas till de fundamentalt ändrade förhållanden vi själva skapat

202222

Laestadius, Staffan

31

Det var det hele...

Vi måste tänka om, börja om och vända om.
Tiden rinner snabbt ut. 1,5°C-målet är sannolikt redan överspelat.
Omställningen kräver kreativitet, kunskap, mobilisering och politiskt mod.
Think outside the box

Staffan Laestadius
slae@kth.se



202222

Laestadius, Staffan