

Spillet om CO_2 -kvotene

Et drama i tre akter

Kristoffer Rypdal

Institutt for matematikk og statistikk

UiT Norges arktiske universitet



klimaets respons
på CO₂-utslipp



CO₂-kretsløp + klimafysikk
(her har vi mye kunnskap)



vil avtaler
redusere
utslippene
tilstrekkelig?

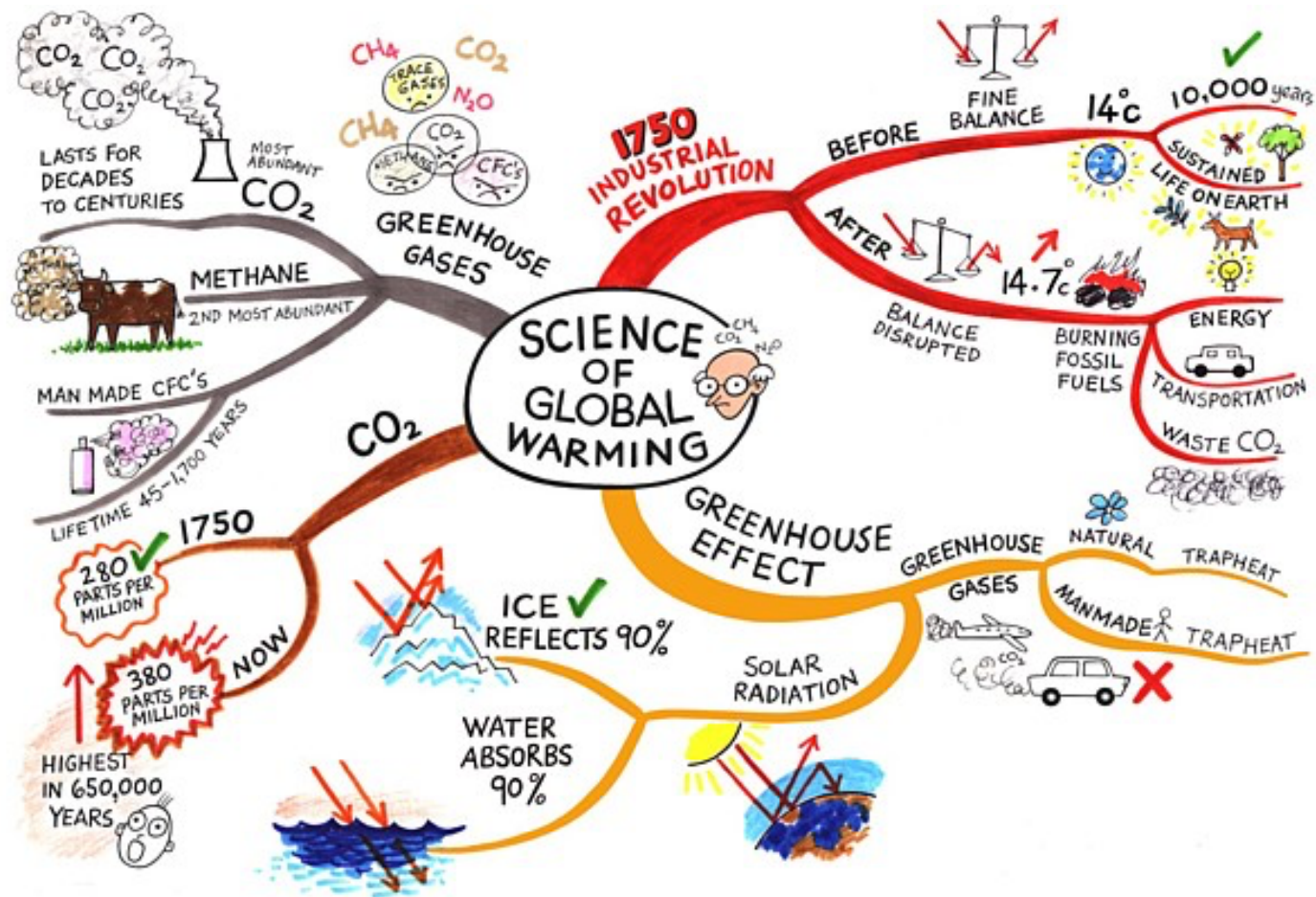
Paris 2015

samfunnets
respons på en
varmere planet

i dag er
klimaforskningen
henvist til
utslippsscenarier



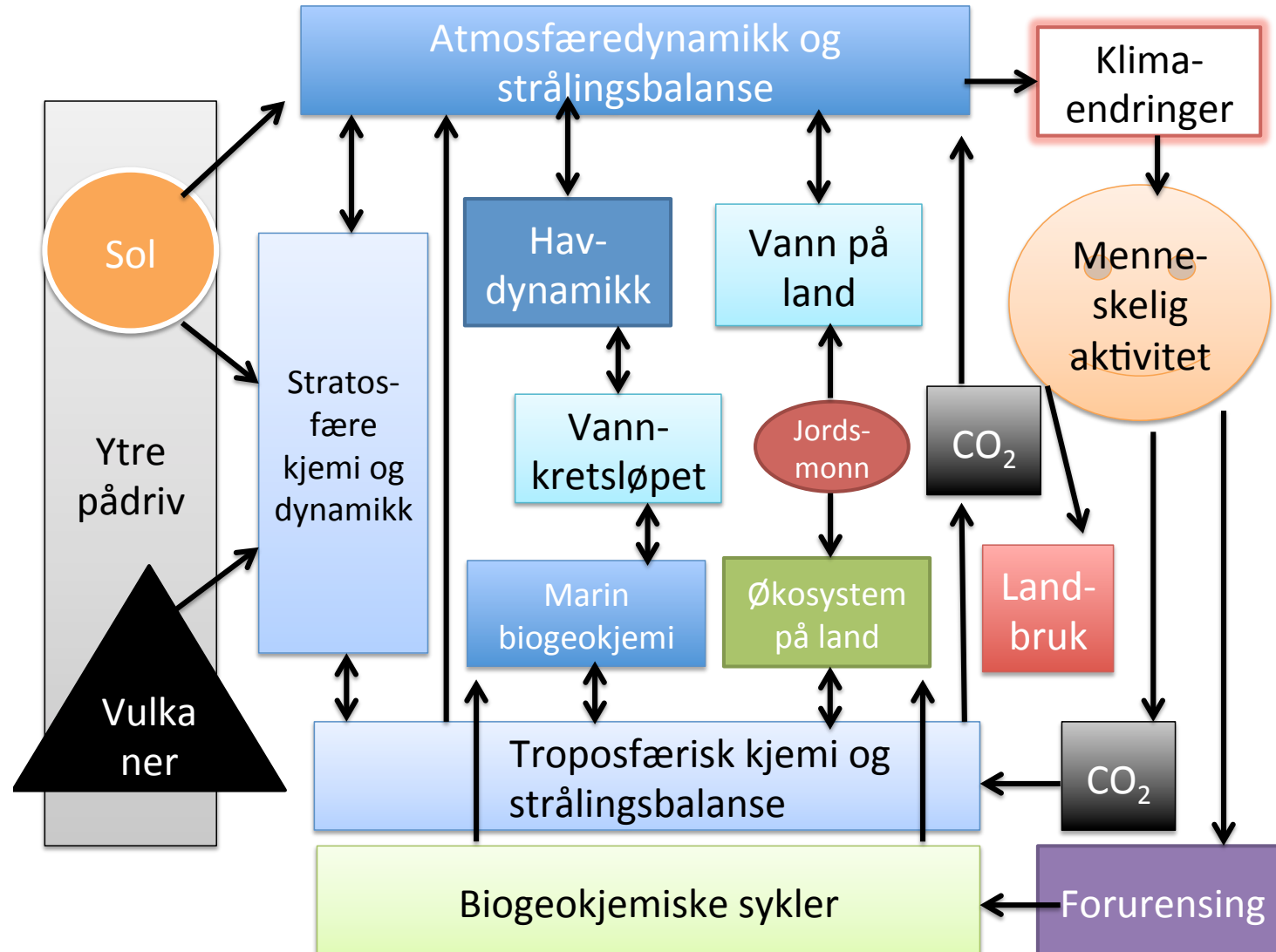
får vi
internasjonalt
bindende
avtaler



FØRSTE AKT

HVORDAN KLIMAET SVARER PÅ MENNESKENES UTSLIPP

Jordsystemmodeller



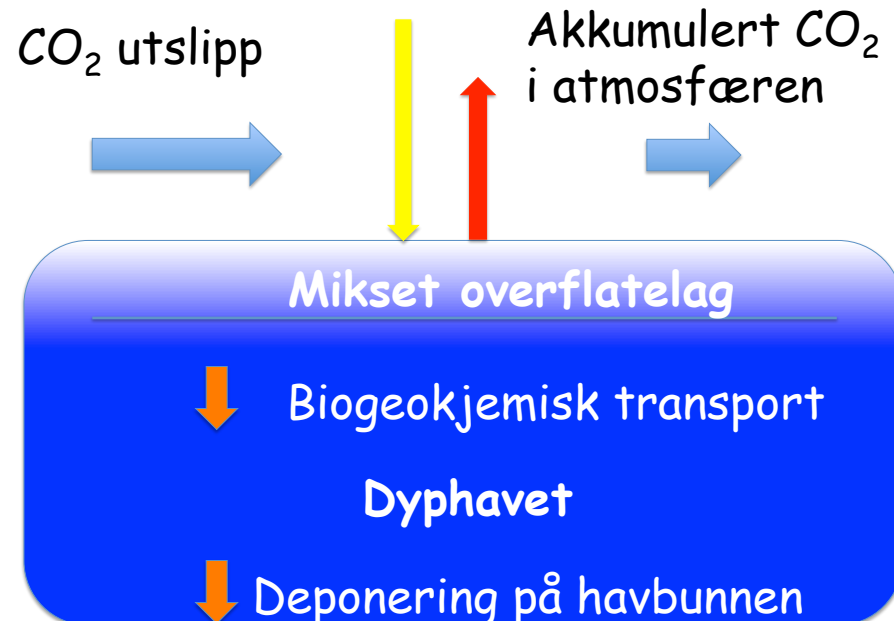
Forsinket klimarespons

Ulike komponenter klimasystemet har ulike responstider - Dette leder til forsinket respons på ytre pådriv

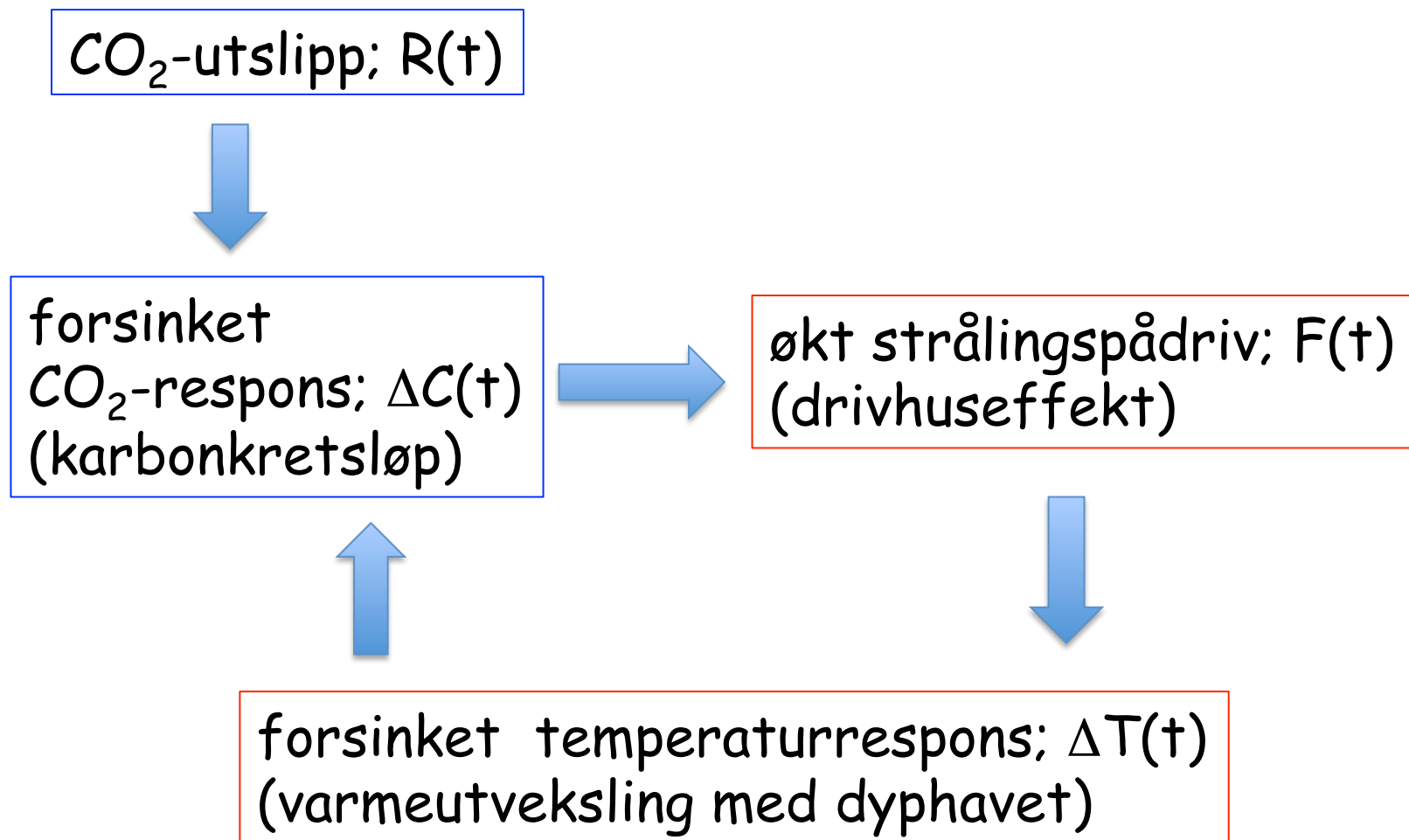
Forsinket temperaturrespons



Forsinket CO₂-respons



Flytdiagram for en forenklet klimamodell



En forenklet klimamodell

Modell for CO₂-konsentrasjon og global temperatur

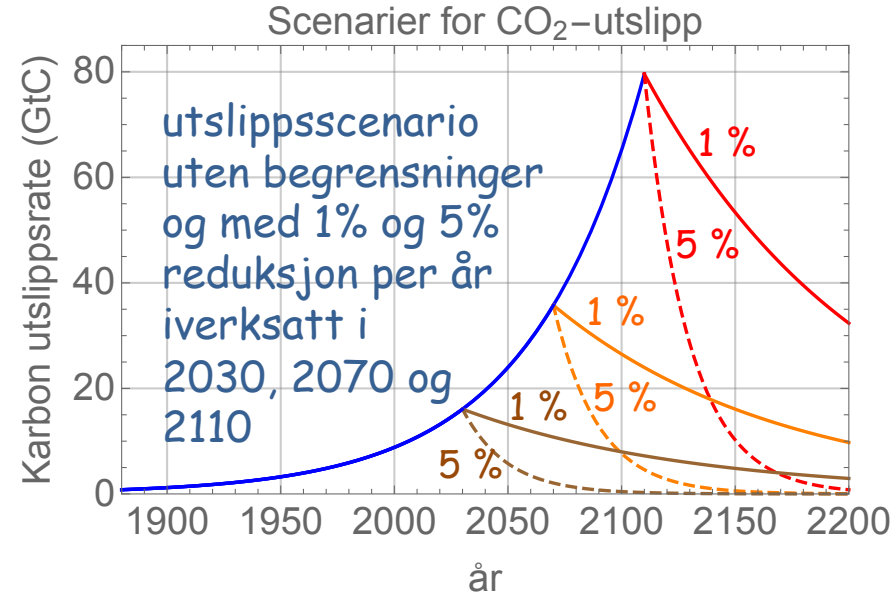
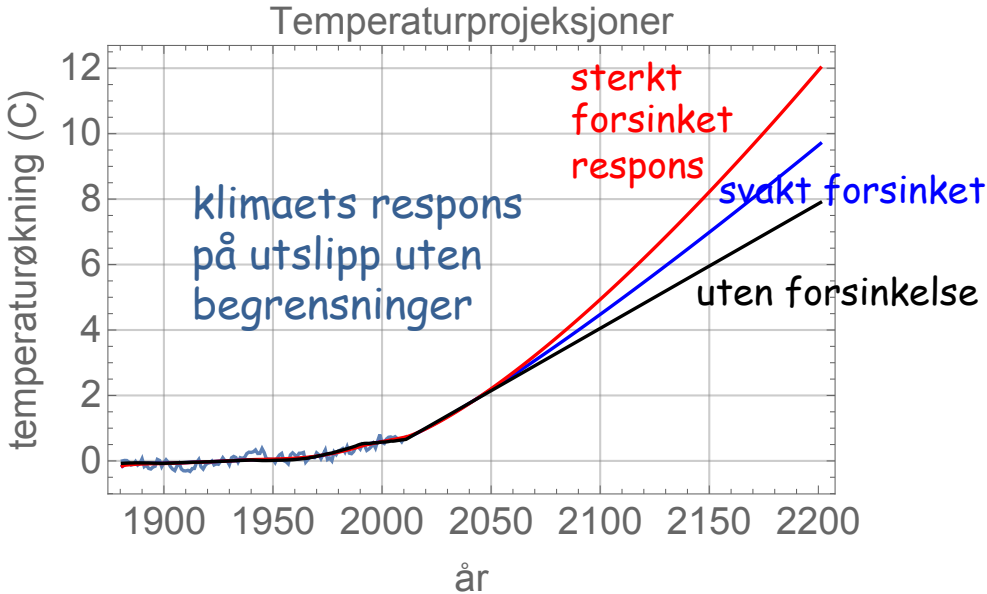
$$\Delta C(t) = \int_0^t \alpha_C t^{\beta_C/2-1} R(t') dt',$$

$$F(t) = 5.35 \ln [1 + \Delta C(t)/C_0],$$

$$\Delta T(t) = \int_0^t \alpha_T t^{\beta_T/2-1} F(t') dt'.$$

- ▶ $R(t)$ er utslippsrate av karbon i form av CO₂ i GtC per år
- ▶ $F(t)$ er strålingspådriv målt i watt per kvadratmeter
- ▶ $\Delta C(t)$ er konsentrasjon av CO₂ i atmosfæren målt i ppm
- ▶ $\Delta T(t)$ er midlere global overflatetemperatur
- ▶ α_C og α_T er konstanter som måler styrken av responsene
- ▶ β_C og β_T er konstanter som måler “tregheten” i responsene

Temperaturprosjeksjoner og scenarier for CO₂-utslipp

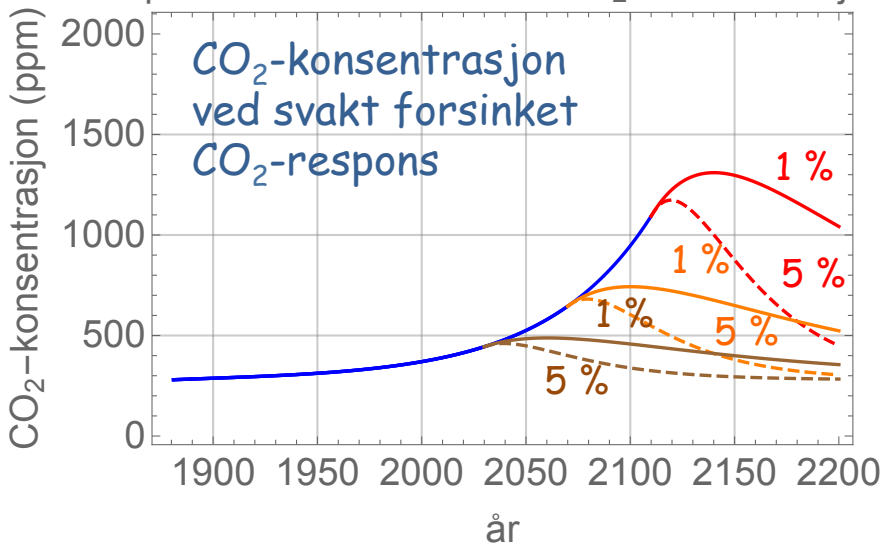


Scenarier for CO_2 -konsentrasjon i atmosfæren

under antakelse om at atmosfærisk CO_2 halveres i løpet av 30 år:



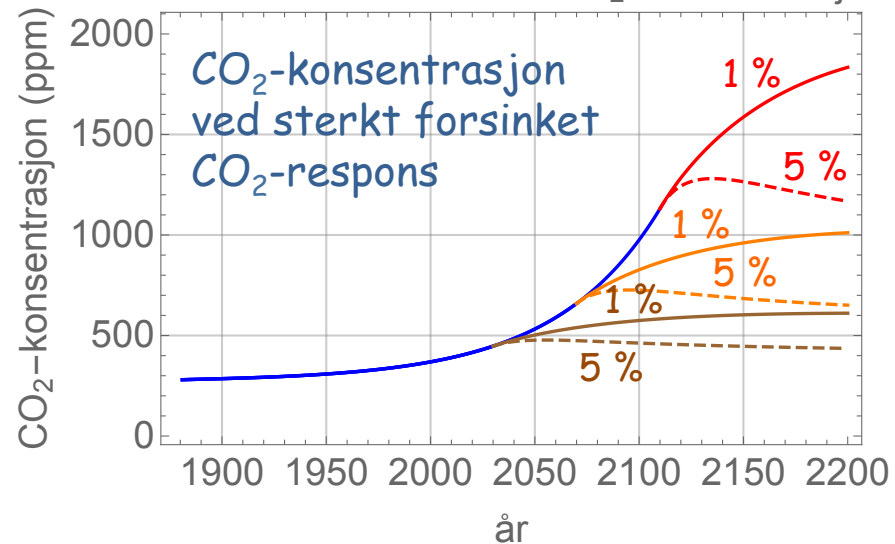
Optimistiske scenarier for CO_2 -konsentrasjon



under antakelse om at havoverflate og vegetasjon "mettes" med CO_2 :



Realistiske scenarier for CO_2 -konsentrasjon

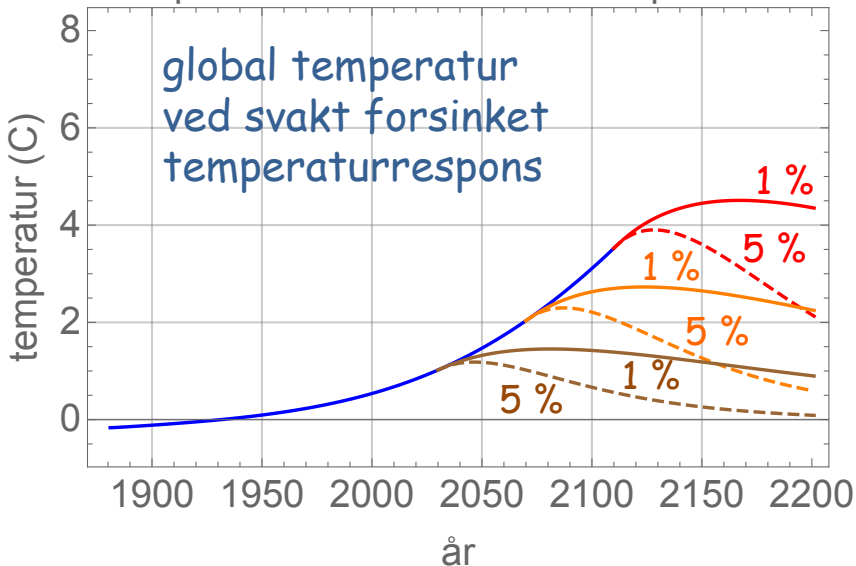


Scenarier for økning av global middeltemperatur

under antakelse om rask absorpsjon av CO_2 i hav og vegetasjon og liten forsinkelse i temperaturrespons:



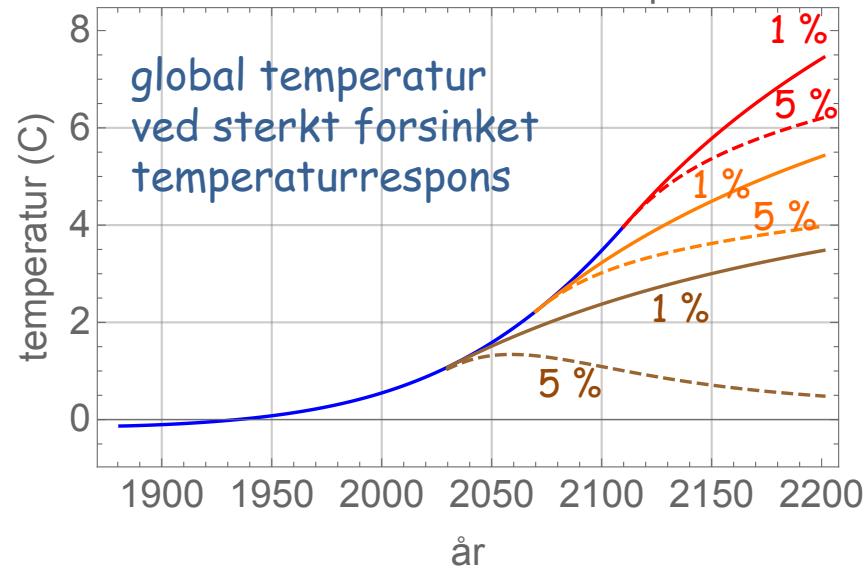
Optimistiske scenarier for temperatur



under antakelse om metning i absorpsjon av CO_2 i hav og vegetasjon og sterk forsinkelse i temperaturrespons:



Realistiske scenarier for temperatur



Konklusjon ved teppefall Første Akt

Uten effektive utslippskutt vil temperaturen øke 1.5 - 2.0 grader per generasjon (40 år).

Under de mest optimistiske antakelsene vil temperaturen begynne å avta ca. 50 år etter at 1% årlige kutt er innført.

Under mer realistiske antakelser vil temperaturen fortsette å stige etter utslippskutt.

Selv under optimistiske antakelser, kan to-gradersmålet bare nås hvis 1% årlige kutt gjennomføres fra ca. år 2030.

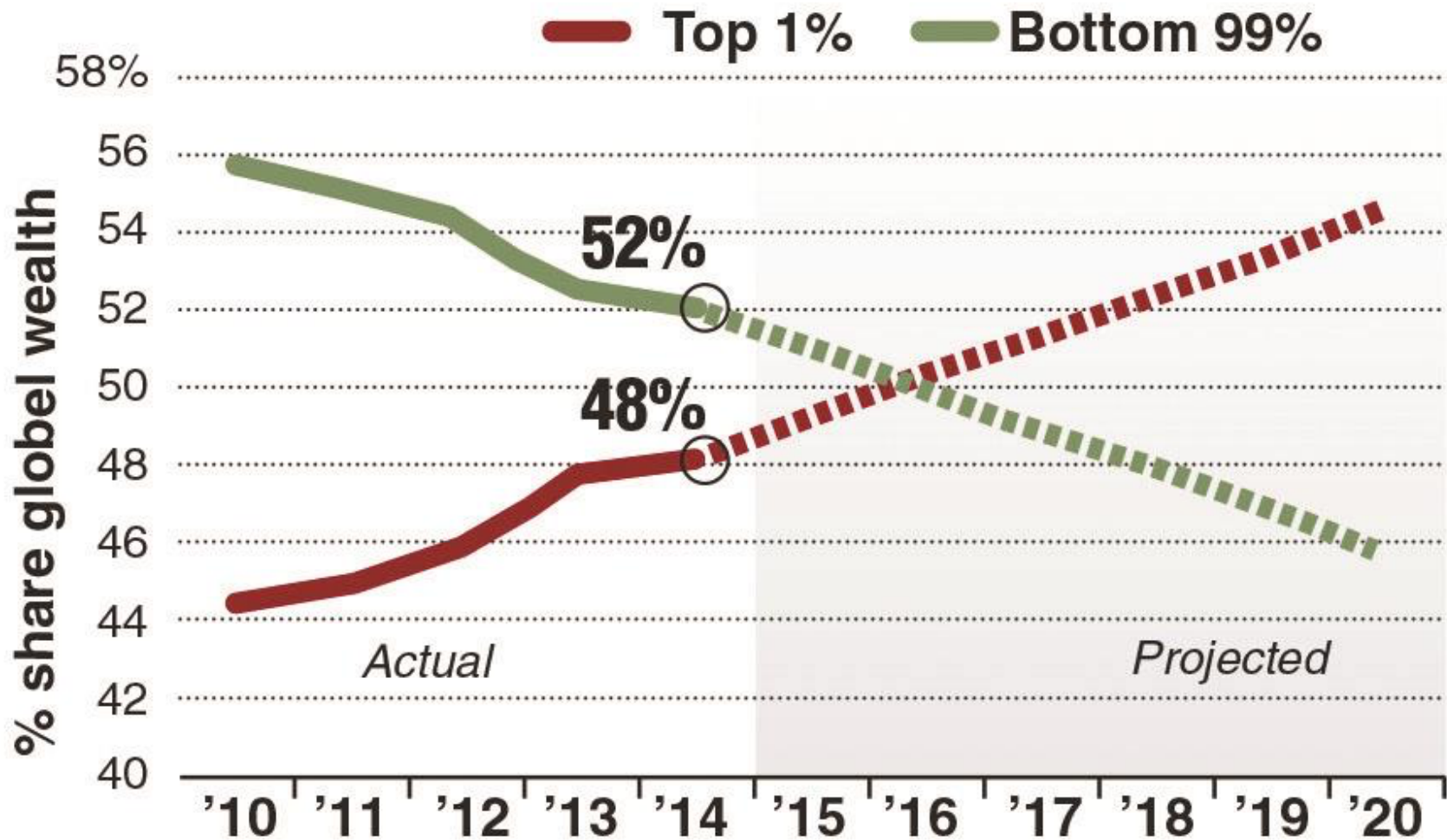


ANDRE AKT

VERDENSØKONOMI OG KLIMA PÅ KOLLISJONSKURS

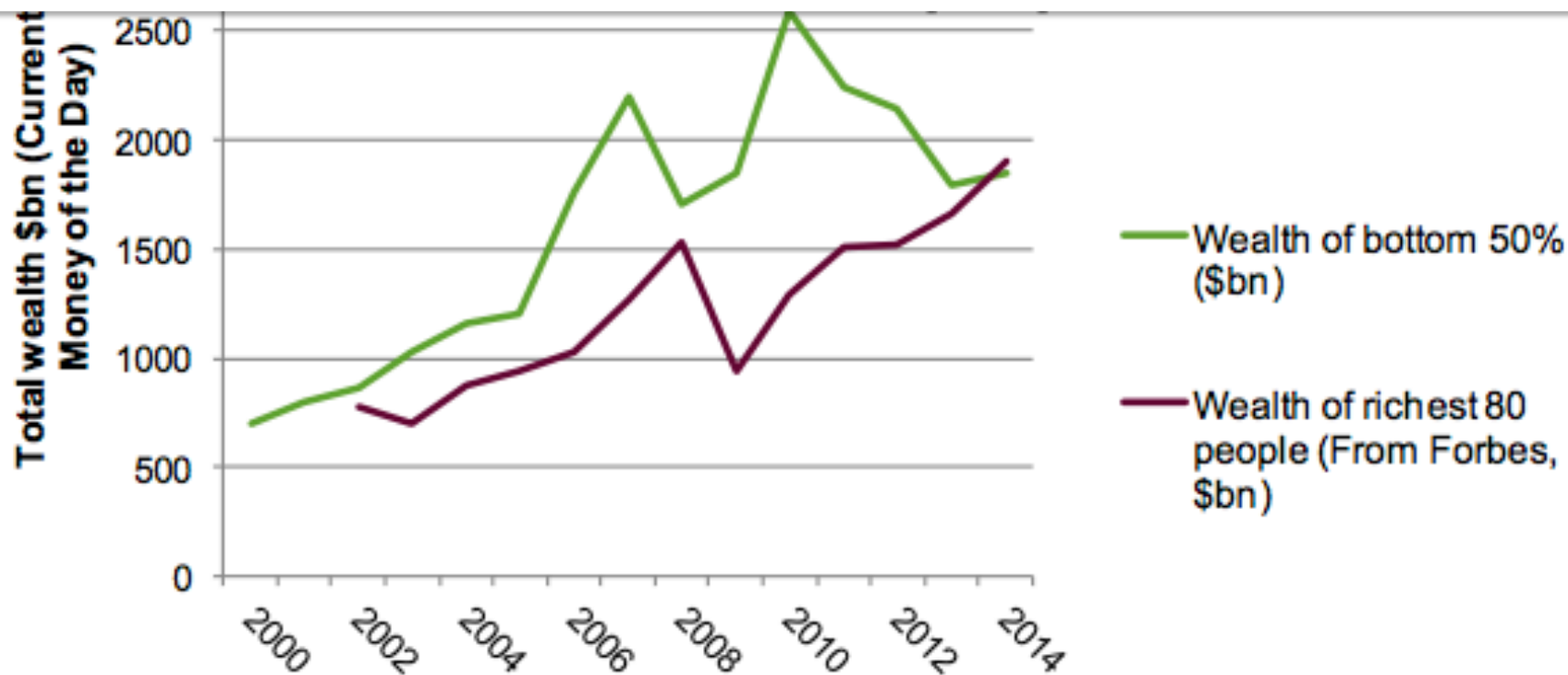
The rich getting richer

The richest 1 percent of the world's population will soon own more than half of global wealth according to a study from Oxfam.



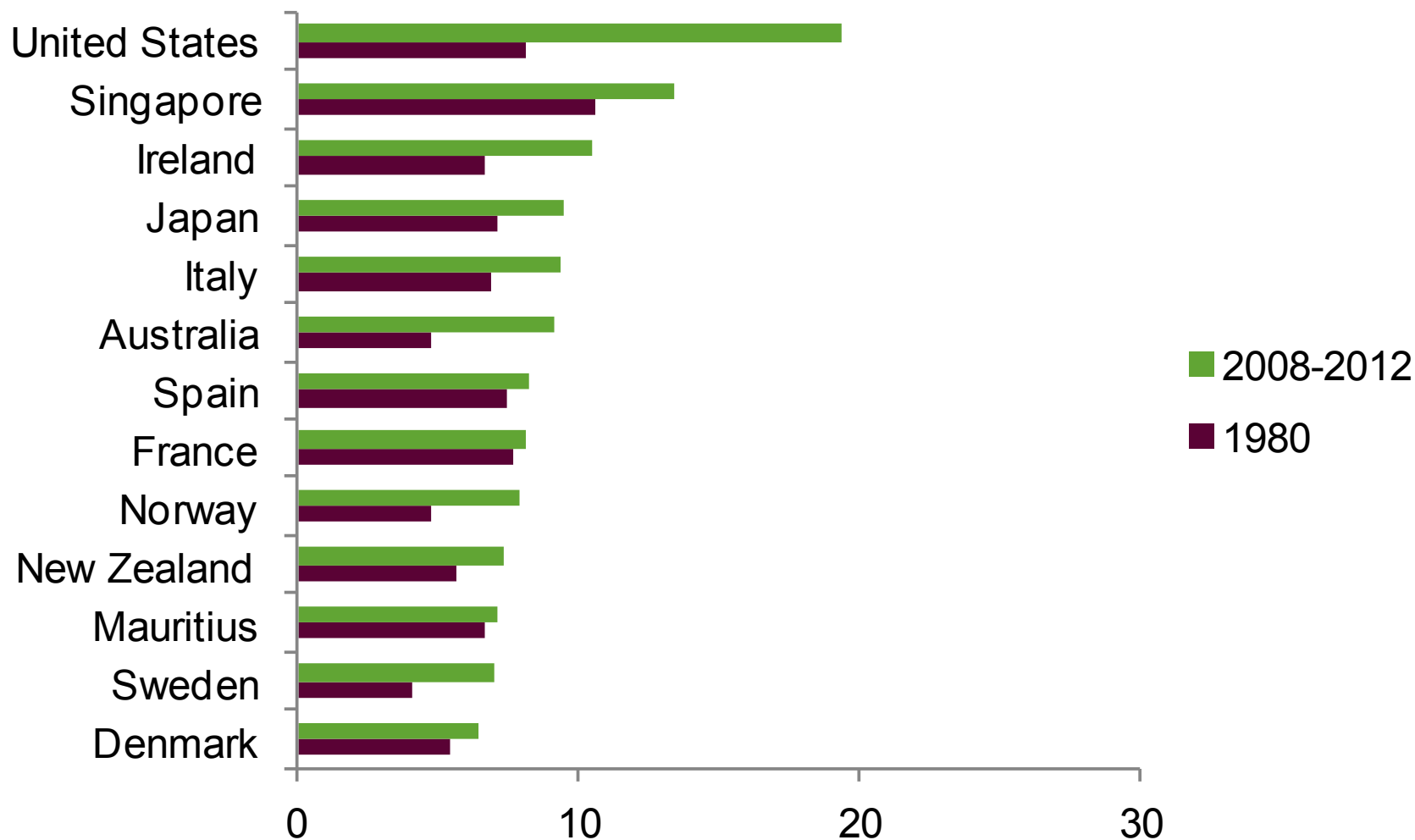
Source: DPA, Oxfam
Graphic: Greg Good, TNS

De 80 rikeste eier like mye som den fattigste halvdelen av verdens befolkning



Den rikeste 1% har 10-20% av *inntektene*, og andelen har økt med opp til 120% siden 1980

The share of national income going to the richest one percent



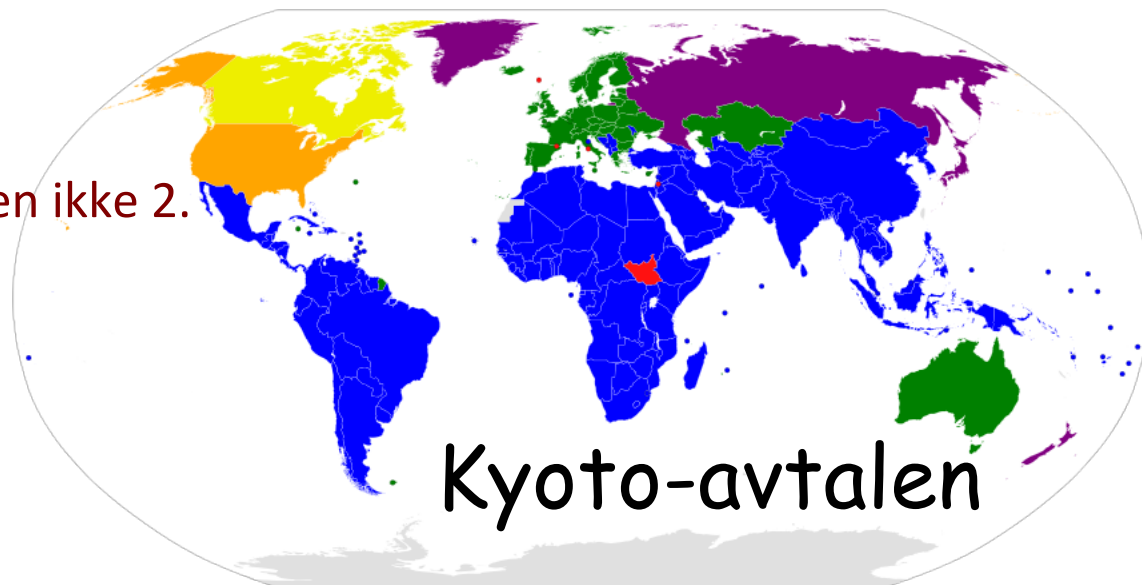
Bindende mål i 2. periode
(Europa, Australia)

Bindende mål i 1. periode men ikke 2.
(Russland, Grønland, Japan)

Ikke ratifisert (USA)

Uten bindende mål
(Latin-Amerika, Afrika, Asia)

Trukket seg fra avtalen
(Kanada)

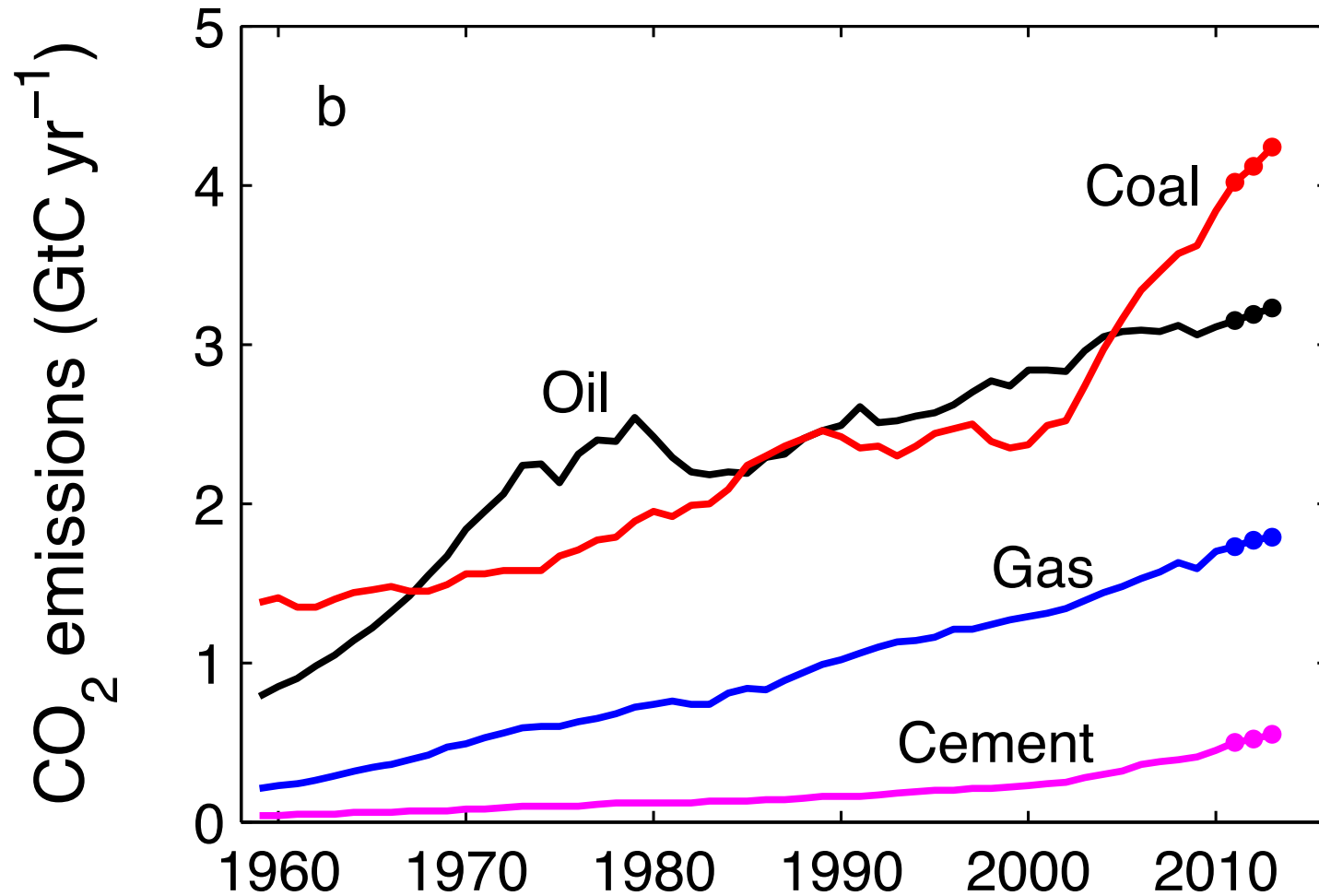


Kyoto-avtalen
er bare fulgt opp
av land med moderat ulikhet
(Europa, Kazakhstan
og Australia),
og sabotert av alle andre

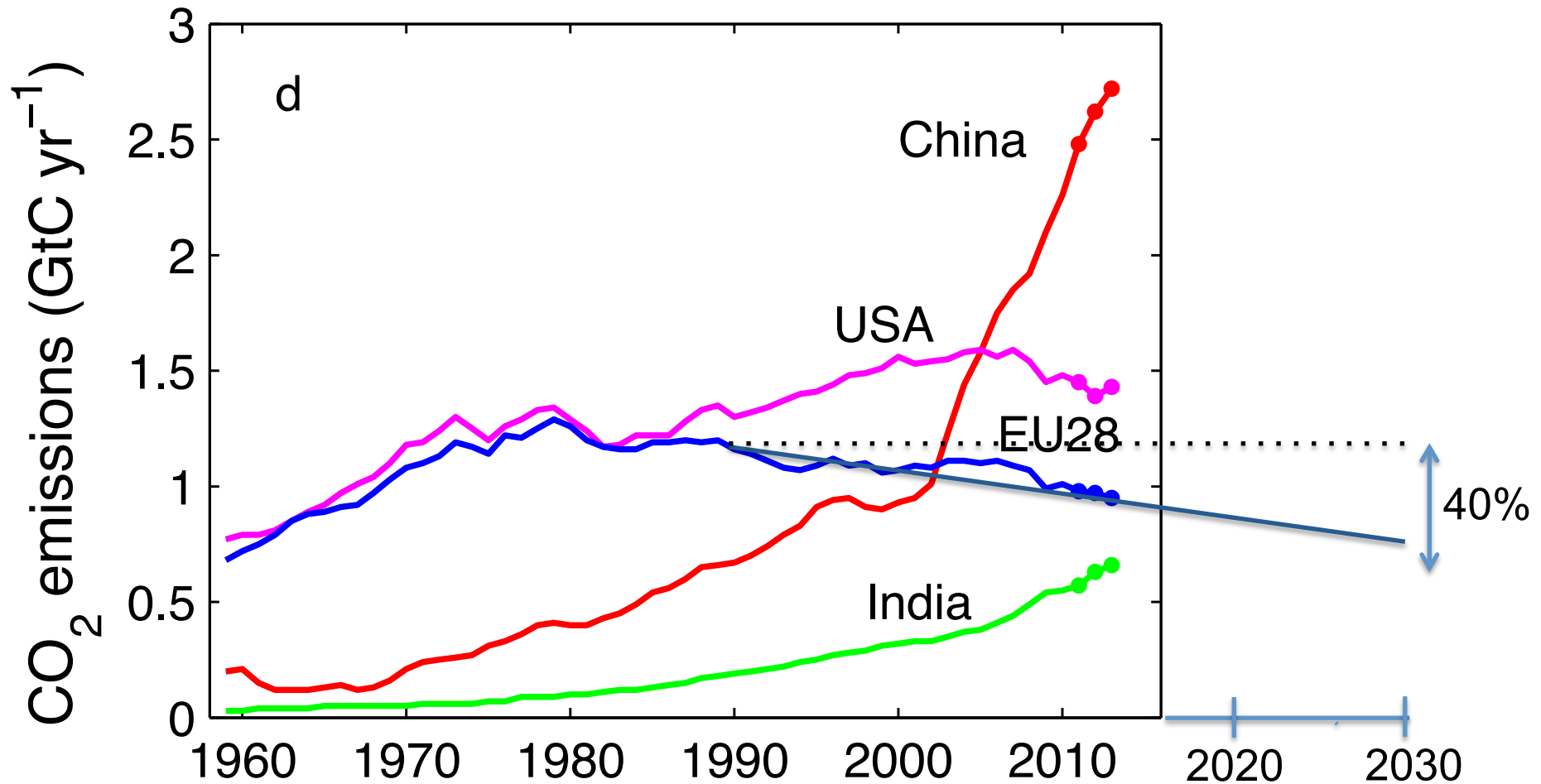


Color	Gini coefficient	Color	0,35 - 0,39	Color	0,55 - 0,59
Green	< 0,25	Orange	0,40 - 0,44	Dark Red	> 0,60
Light Green	0,25 - 0,29	Light Red	0,45 - 0,49	Grey	NA
Yellow	0,30 - 0,34	Red	0,50 - 0,54		

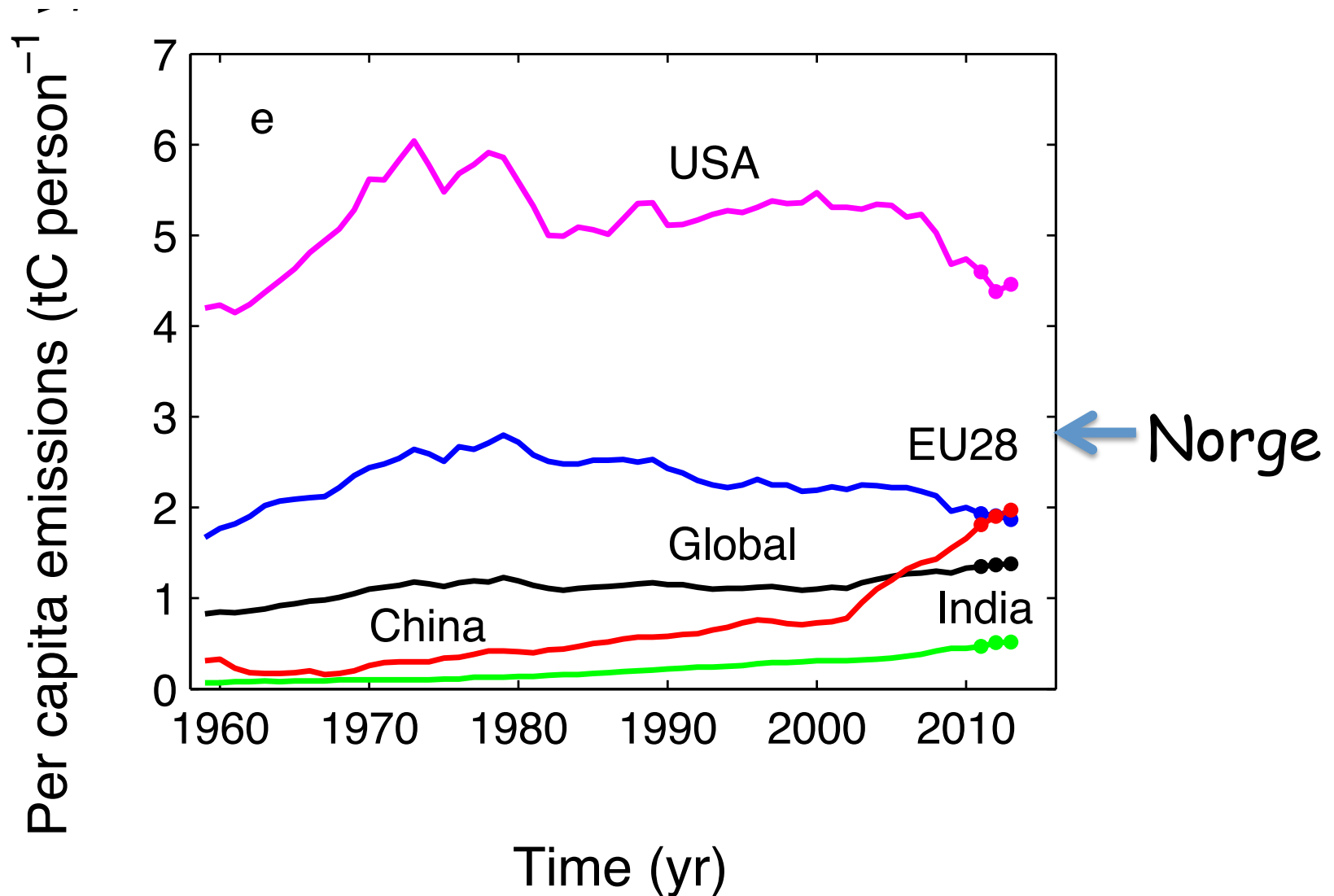
CO₂ utslipp fra fossile kilder



Fordeling av utslipp



Utslipp per kapita endrer bildet

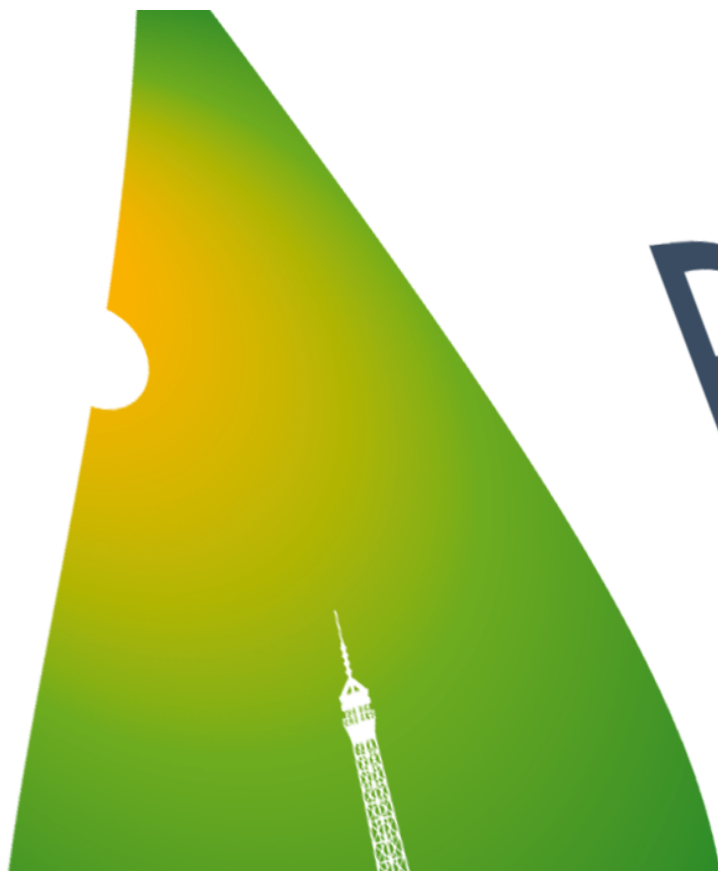


Konklusjon ved teppefall 2. Akt

Er global oppvarming vår tids største samfunnsproblem?

Nei - dette er vår tids største
samfunnsproblem....





PARIS 2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11

TREDJE AKT

FRA ORD TIL HANDLING?

Klima-avtaler: Historikk

1992 UN Convention on Climate Change (UNFCCC) i Rio.

1995 1st Conference of the Parties (COP1) i Berlin for å formulere utslippsmål. COP'er avholdes hvert år. Paris-møtet er COP21.

1997 (COP3) Kyoto Protokollen der 192 land blir enige om hovedtrekkene for utslippsmålene. Traktaten er gyldig fra 2005.

2009 (COP15) København-toppmøtet. Fiasko.

2011 Kanada trekker seg fra Kyoto avtalen.

2012 Første avtaleperiode går ut. 2. avtaleperiode 2012-2020 tiltrådt av bare 36 land. Er ikke effektivt.

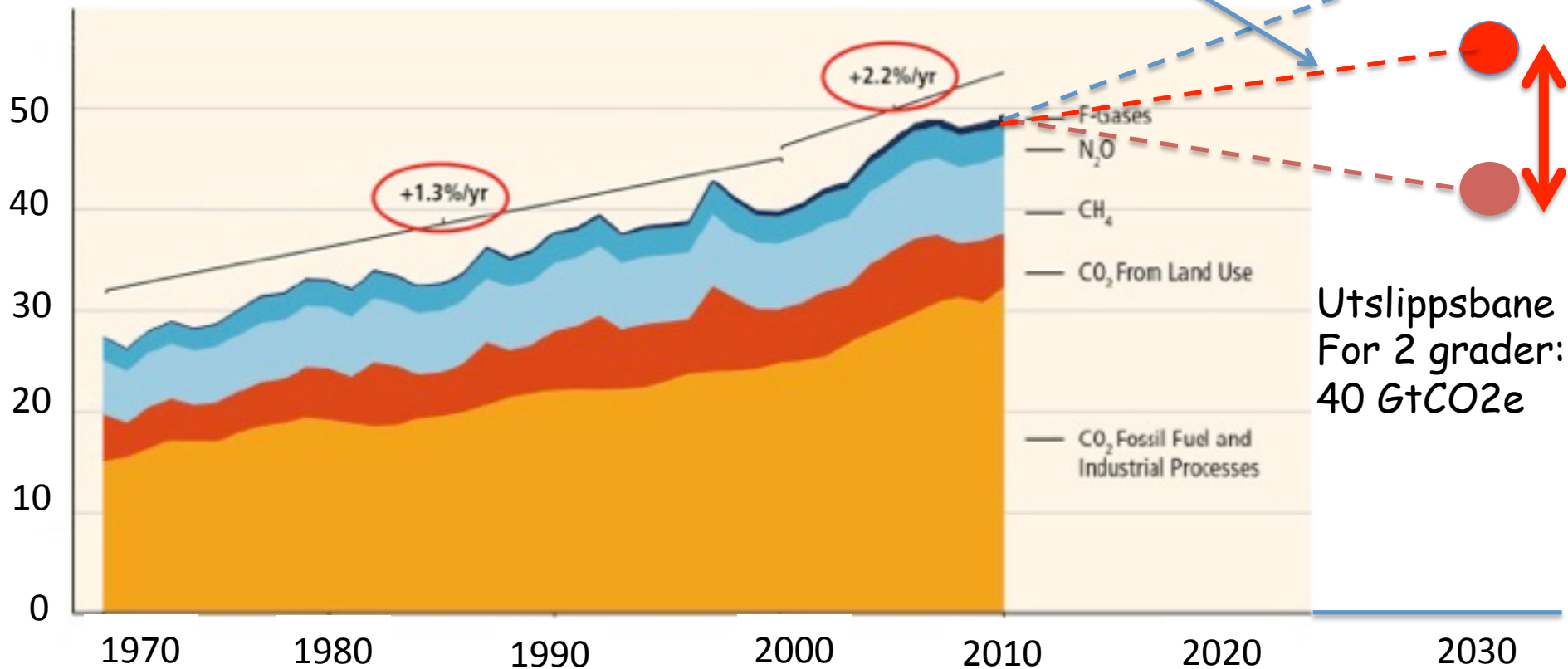
2014 Lima-toppmøtet. Forberedende møte til Paris-toppmøtet, der målet er en ny og omfattende global avtale som skal gjelde fra 2020.

Utslippsgapet ved starten av COP21

Utslippsbane uten en fungerende avtale:
70 GtCO₂e i år 2030

Innspill til COP21 fra 170 land
ligger på utslippsbane til 3 grader

År 2030



Ukvalifisert spådom for COP21

Det *blir* en avtale,
muligens med en juridisk bindende intensjon,
men uten juridisk bindende utslippsmål.

Avtalen vil overlate til partene å velge sine
egne virkemidler for å nå utslippsmålene.

Fra et samfunnsøkonomisk ståsted: Hva er problemet?

Utslipp av drivhusgasser påfører nåværende og framtidige generasjoner *store økonomiske tap*. Kostnadene er så store at det eneste rasjonelle er å eliminere dem så fort som mulig.

Dette er *eksterne* kostnader som ingen i dagens økonomiske modeller tar ansvaret for.

Hvordan skal vi få *internalisert* disse kostnadene i økonomien, slik at de virker regulerende på produsenters og konsumenters atferd?

Men hvordan kutte utslipp uten å utløse økonomisk depresjon?



Emission Trading Schemes (ETS) også kalt CAP & TRADE

CAP

Leftover
allowance
for sale

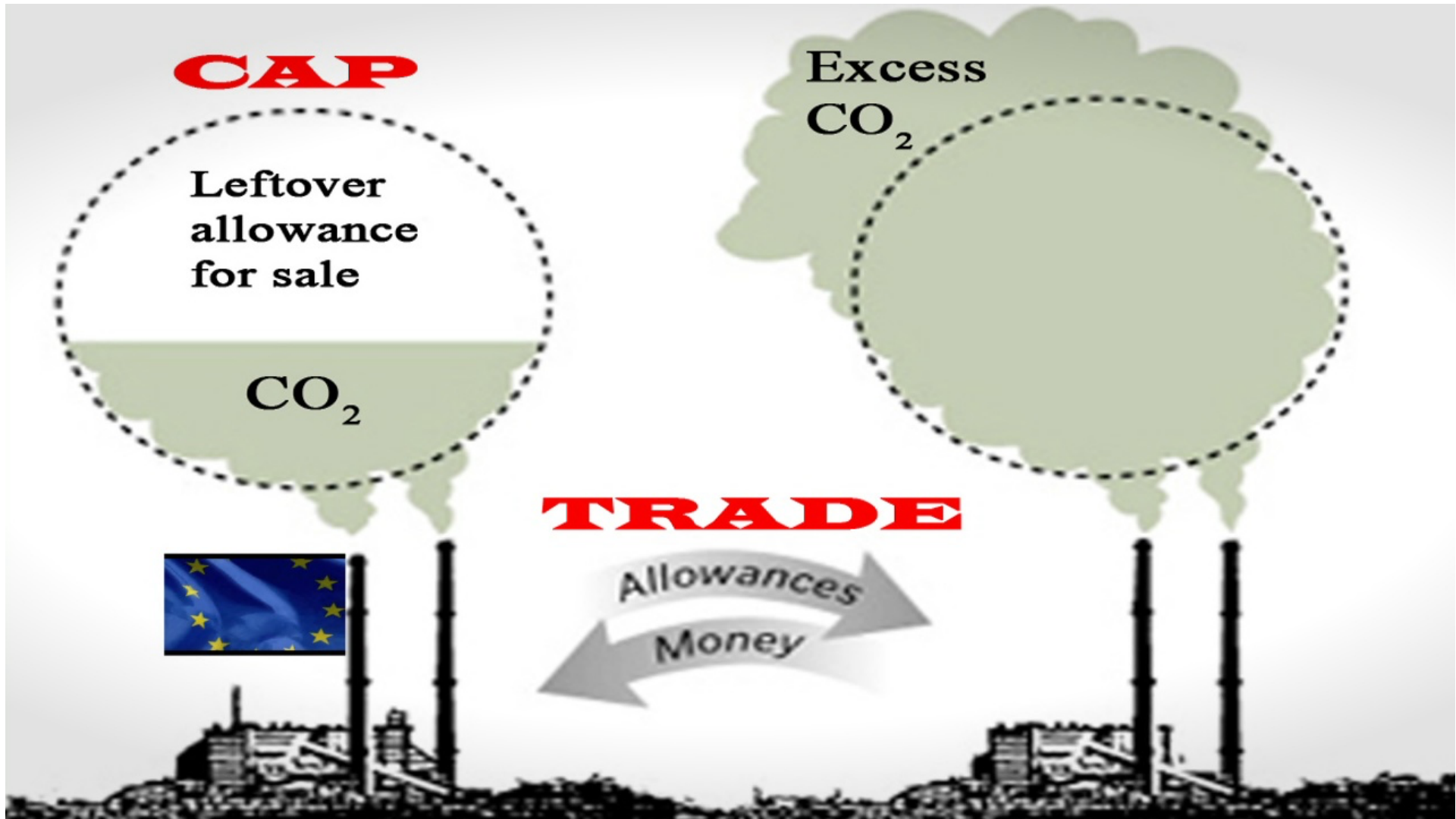
CO₂

Excess
CO₂

TRADE

Allowances

Money

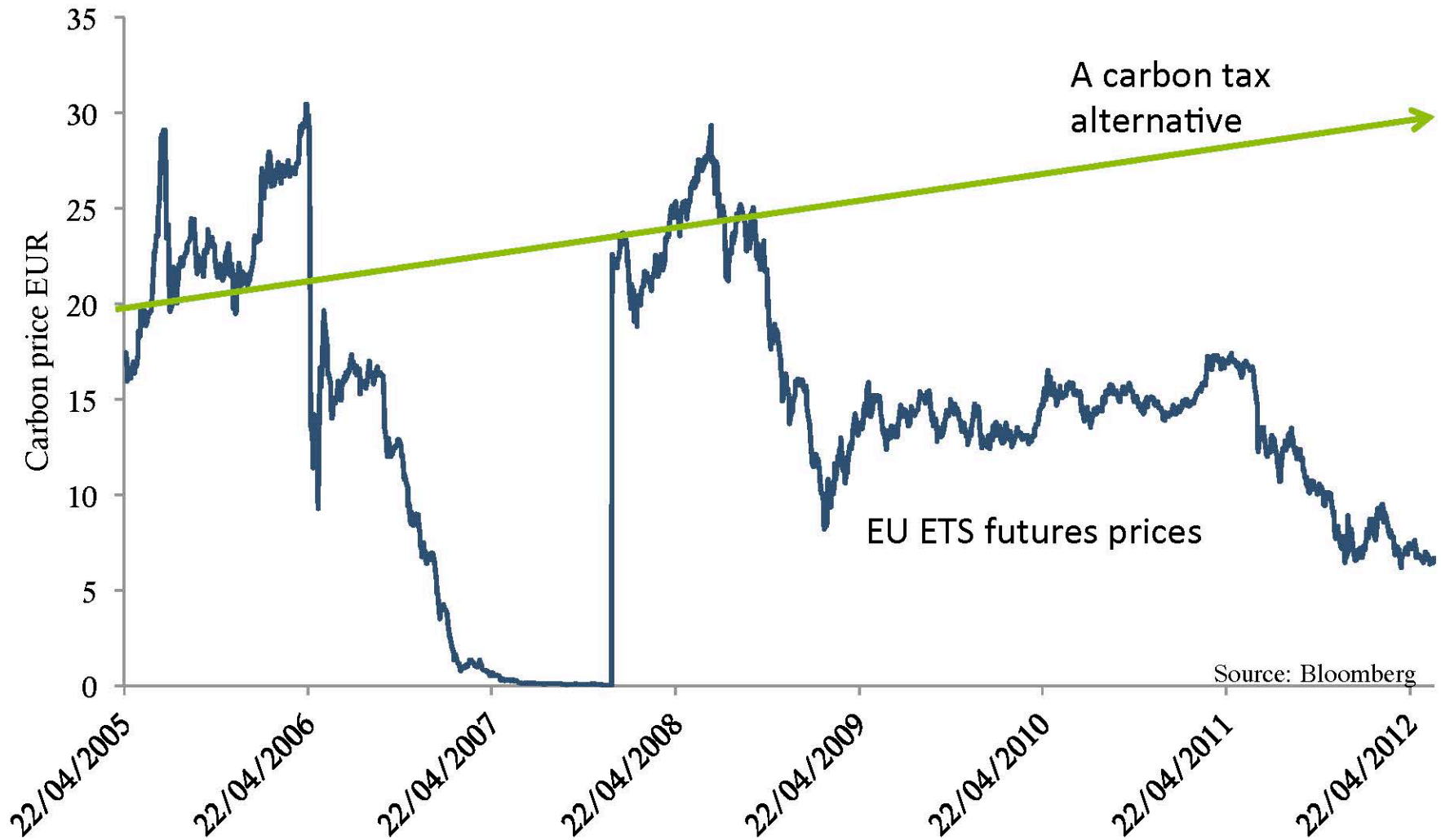


Utvikling av kvotepriser i EU-ETS

Price development (€/tCO₂)



Carbon taxes v. EU ETS



Svakheter ved kvotesystemet

Systemet har ikke bare et *utslippstak*, men også et *utslippsgulv*; hvis målene nås vil kvoteprisen kollapse.


Fossillobbyen har makt til å påvirke kvoteprisene.

Spekulanter vil stikke av med kapital som ellers kunne vært brukt til grønn omstilling.

Vanlige lønsmottakere ser få stimulanser til å endre forbrukeratferd.

Et salgbart alternativ uten kvotebørser?

I want my Carbon Dividend

	Canada Revenue Agency	Agence du Revenu du Canada	Date <u>April 22, 2014</u>
Pay to the Order of	<u>Citizen of Canada</u>	\$ <u>350</u> ⁰⁰ / ₁₀₀	
	<u>three hundred and fifty dollars and zero cents</u>		
Memo	<u>Climate Bonus Cheque / Bonus climatique Chèque</u>	Government of Canada / Gouvernement du Canada	

www.citizensclimatelobby.ca

"Fee & Dividend"

Gradvis økende avgift på fossilt brensel ved kilden. Karbonintensiv produksjon straffes, det motsatte belønnes.

100% av avgiften føres tilbake til hver innbygger i form av en månedlig utbetaling. Karbonintensivt konsum straffes, mens det motsatte belønnes.

Staten får ingen inntekter av ordningen, så den bremser ikke økonomisk vekst.

Ordningen skaper intet kvotemarked og derfor ingen ukontrollerbare svingninger i karbonprisen, og ingen spekulanter kan sko seg.

Konklusjon ved teppefall 3. Akt

I beste fall er COP21 i Paris startskuddet for en kursendring.

Intet kan oppnås uten en global omfordeling.

De eksterne kostnadene ved utslipp må internaliseres i økonomien ved at kostnadene pålegges produsentene av fossilt brensel.

Og husk: For noen av oss er det allerede for seint...

