



Fangst, lagring og anvendelse af CO₂ (CCUS) som bidrag til klimaløsning - har vi landeareal og biomasse nok

Claus Beier
Professor i Økosystemer og Bæredygtighed
IGN – Geovidenskab & Naturforvaltning
Københavns Universitet

KØBENHAVNS UNIVERSITET



110

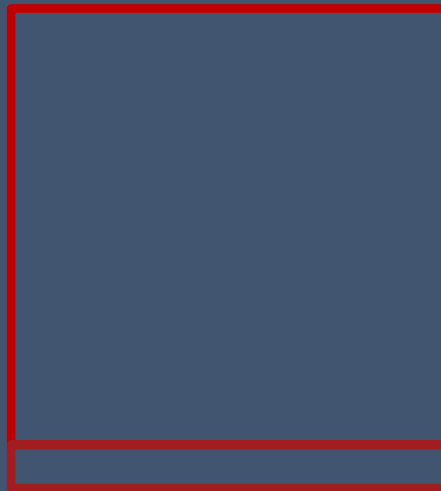
Landareal
Problem og mulighed

Et system med begrænsninger

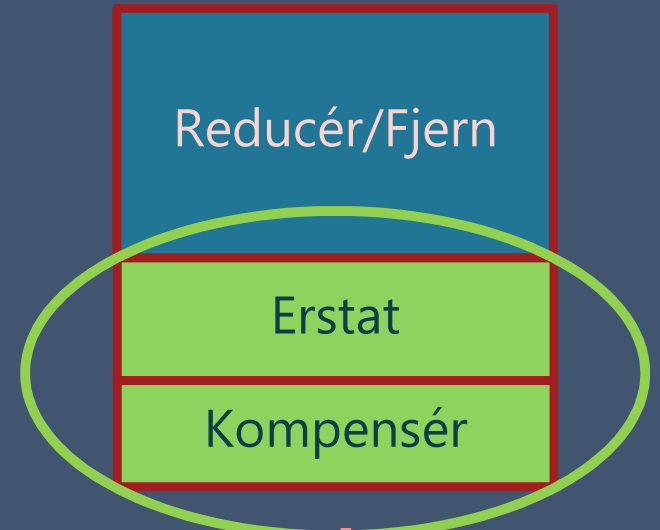
Neutralitet = 0
(hvis nogen ikke leverer, skal andre levere mere)



Udgangspunkt
1990 emission



Snart (2050)



Sådan

Mit udgangspunkt:
klimaperspektiv = det lange sigt
er/har været involveret i en del CCUS aktiviteter



INNO-CCUS
Carbon capture,
utilisation and storage



*Biological CO₂ Capture
and Storage*

ATV

Carbon 110%

KU - Green Solution Centre - CCUS

CLEAN/ATV CCUS-tur til Canada 2022

Jeg “mener”

CCUS bliver afgørende

Så lidt som muligt – så meget som nødvendigt

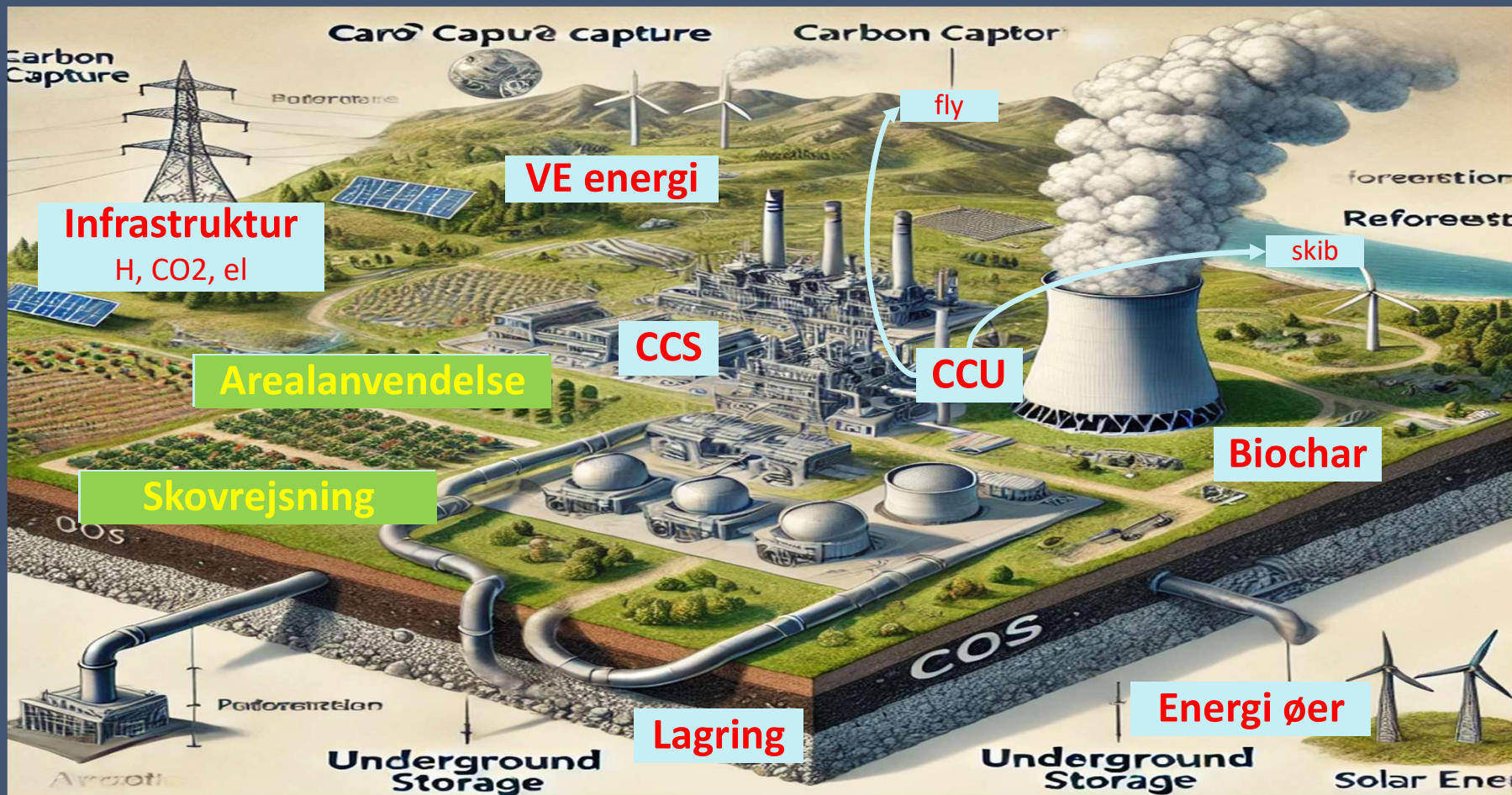
CCUS alene er ikke en løsning

– vi kan ikke CCUS'e os ud af klimaproblemet

CCUS er ikke en sovepude for fortsat fossil brug

– det forhindrer klimaloven

Klimaløsninger – hvad er det?



Den grønne trepart

CO2-afgift på landbruget

Bedre vandmiljø

Udtag af landbrugsjord (inkl
lavbund)

Biokul

Nye naturnationalparker

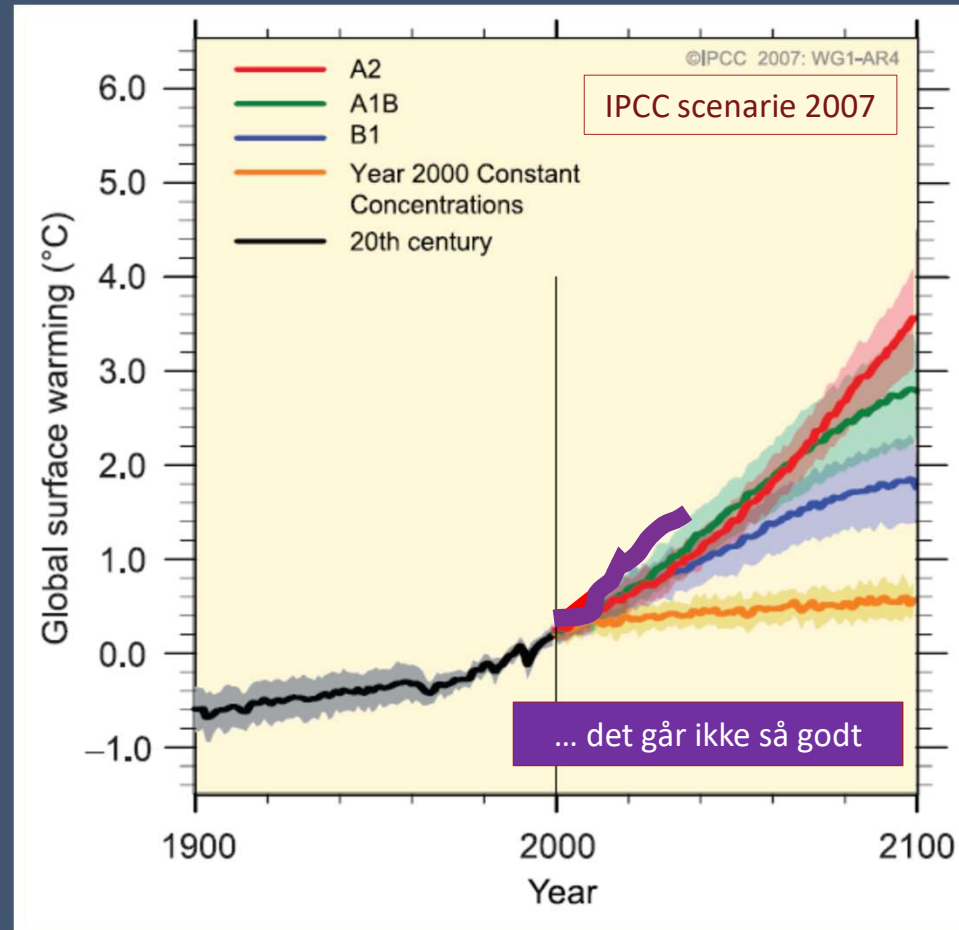
Plantebaserede fødevarer
og økologi



Jeg er stærk tilhænger af tankerne
bag – multipurpose miljø

Den bidrager ikke væsentligt til
klima-udfordringen i dens
nuværende form

Hvorfor er vi her?



Aftale om klimalov

af 6. december 2019

Opgaven?

Klimalov

CO2 reduktion:

70 procents i 2030

~~klima neutralitet i 2050~~

110% reduktion

Hvad er løsningen?

ATV

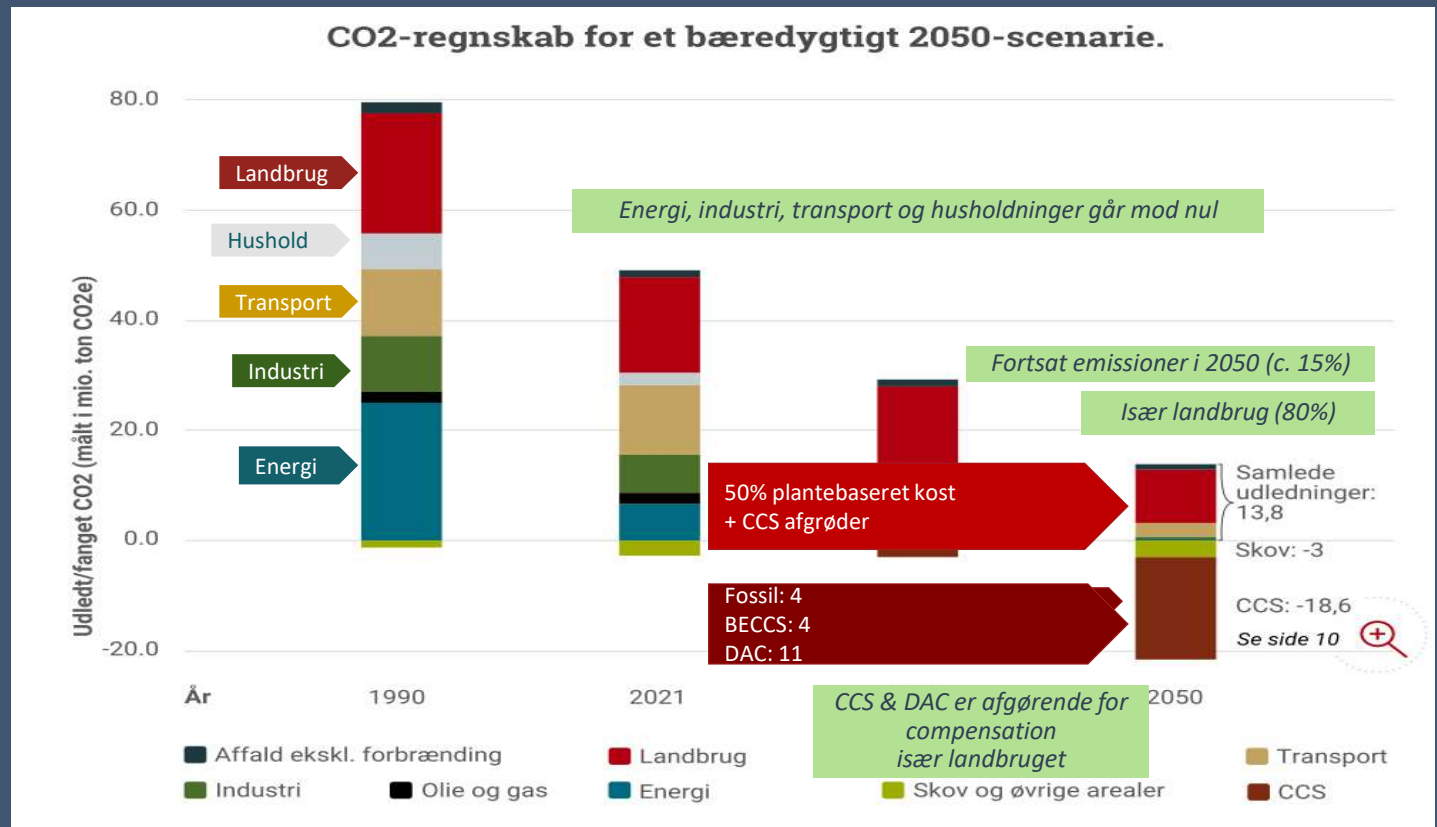
Carbon 110% (ét bud)



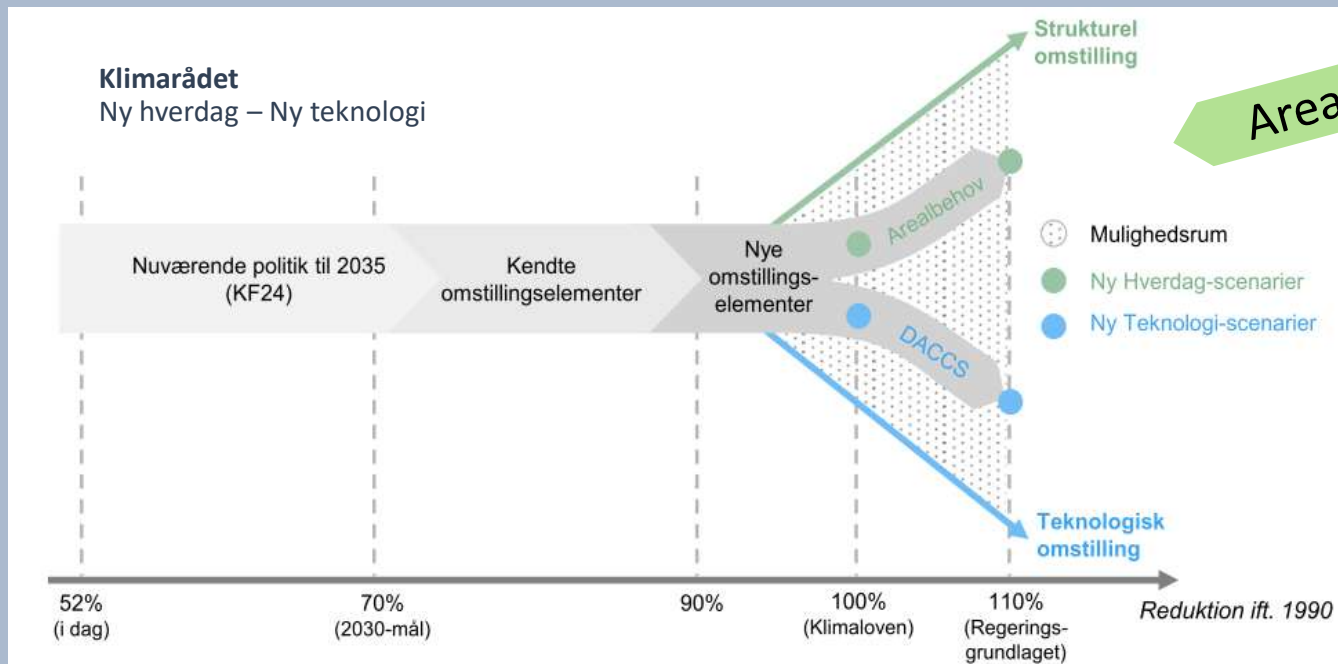
Klimalov

CO2 reduktion:
70 procent i 2030
~~klima neutralitet i 2050~~

110% reduktion



En anden løsning - Klimarådet

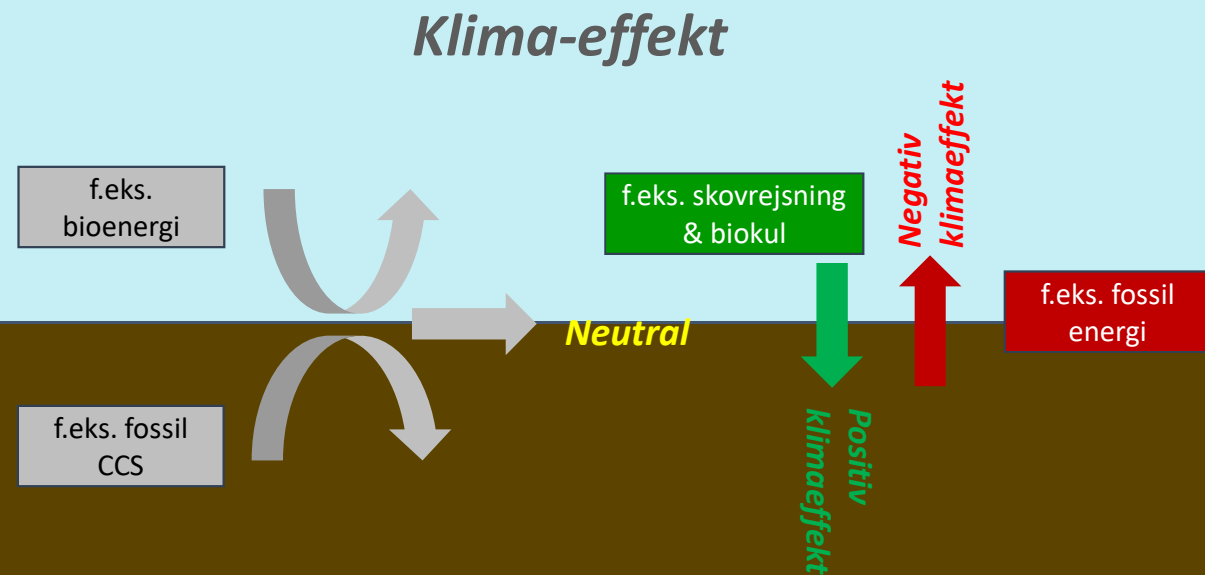


Figur 1.2 Kendte og nye omstillingselementer og forskellige spor til 100 pct. og 110 pct.

... med samme budskab

Kulstof, klima og neutralitet – princip

Kilde/lager: Atmosfæren - Atmosfærisk kulstof



Fra undergrund til undergrund – eller atmosfære til atmosfære = **neutralt**
Fra atmosfære til underground = **positivt**
Flytning fra underground til atmosfære = **negativt**

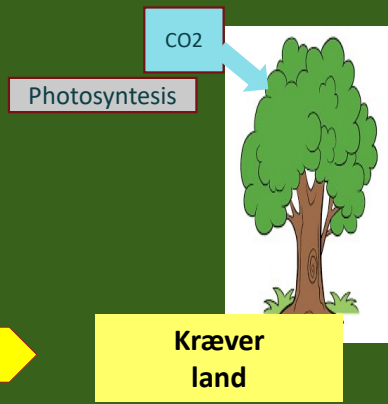
Kilde/lager: Geologi - Fossilt kulstof

Kulstof-fangst og negative emissioner – 3 principper

Kilde/lager: Atmosfæren - Atmosfærisk kulstof

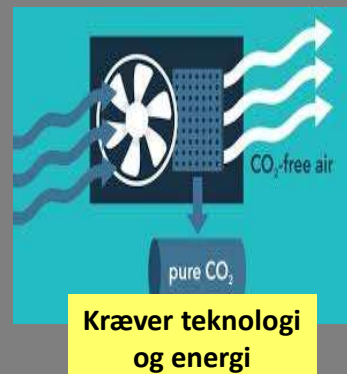
3 måder at trække CO₂ ud af atmosfæren (negative emissioner)

1) Biogent
Plantevækst og biomasse



Forudsætninger

2) Teknisk
Direct Air Capture (DAC)



3) Geologisk
Enhanced Rock Weathering
(feks. gletchermel)



Kræver stenmel og logistik

Kilde/lager: Geologi - Fossilt kulstof

Kulstof og klima – CO2-negativitet

Kilde/lager: Atmosfæren - Atmosfærisk kulstof

Problem

Vi har flyttet
lagret kulstof
fra
"jorden"
Til
atmosfæren



Opgaven

Grøn-rød = 10% 1990

Løsning

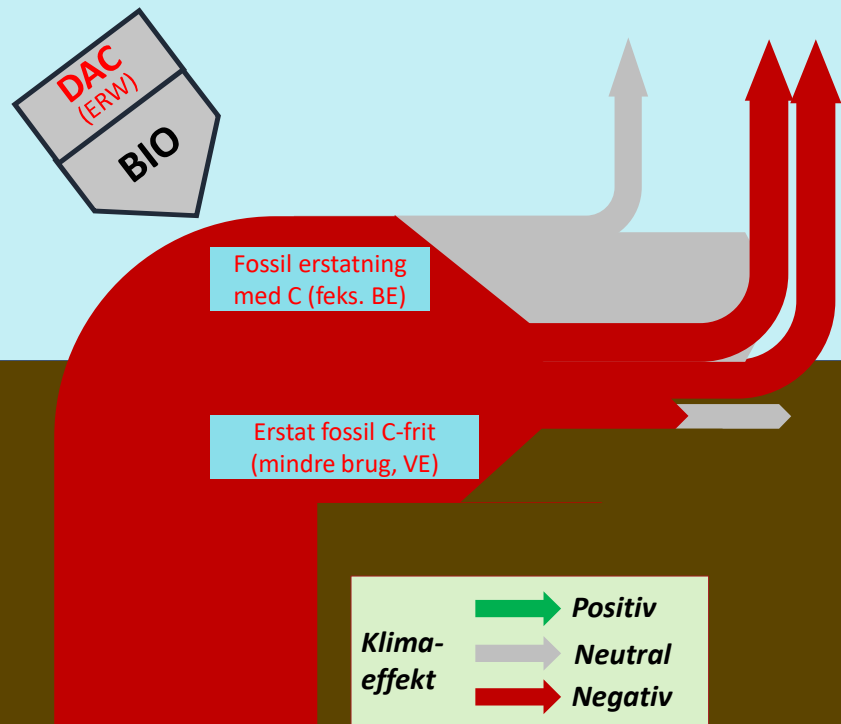
Stop emissioner!
+
Flyt kulstof
Fra
atmosfæren
tilbage
til "Jorden"

2 forskellige
opgaver!!

Kilde/lager: Geologi - Fossilt kulstof

Kulstof og klima – CO2-negativitet

Kilde/lager: Atmosfæren - Atmosfærisk kulstof



Kilde/lager: Geologi - Fossilt kulstof

Kulstof og klima – CO₂-negativitet

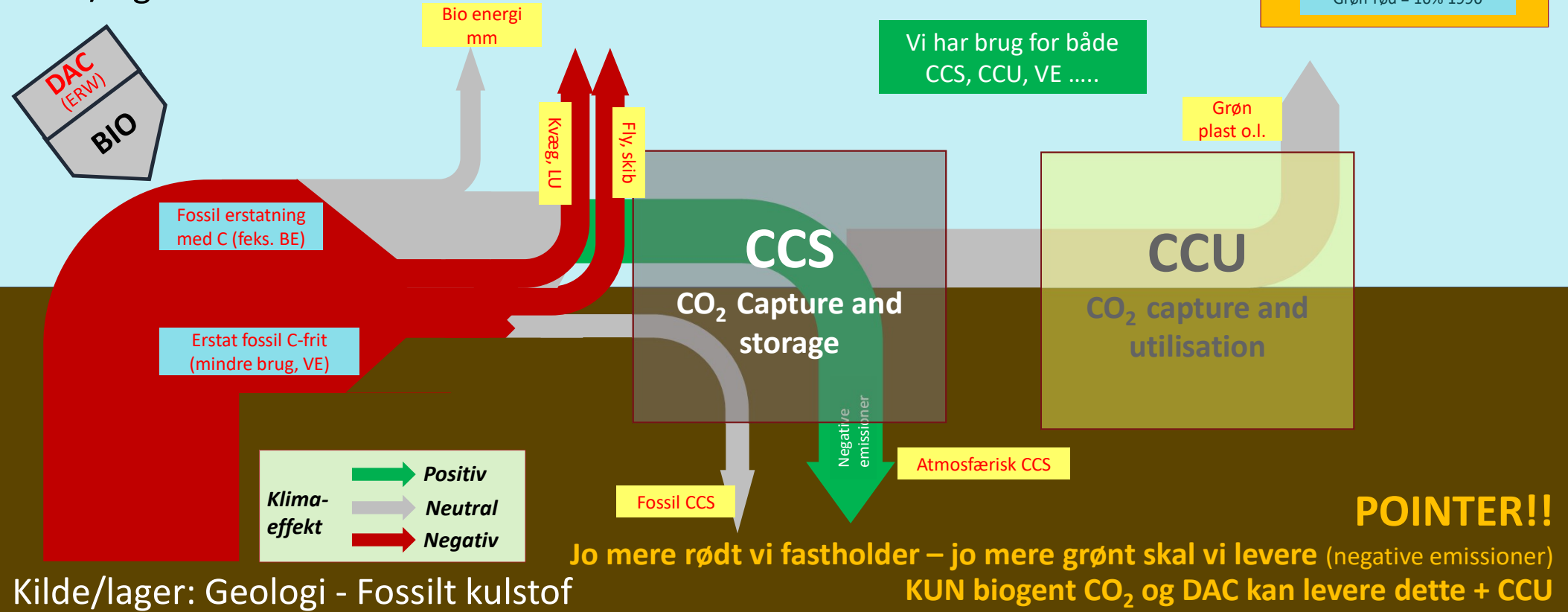
Det nødvendige kulstofregnskab



Opgaven

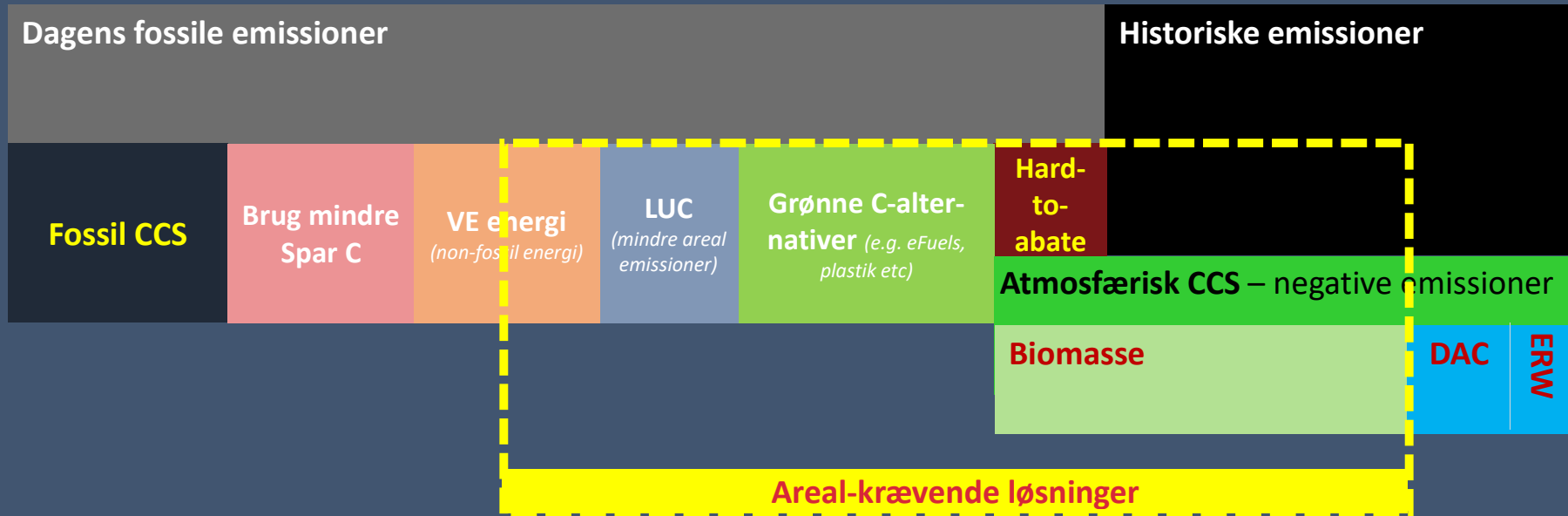
Grøn-rød = 10% 1990

Kilde/lager: Atmosfæren - Atmosfærisk kulstof

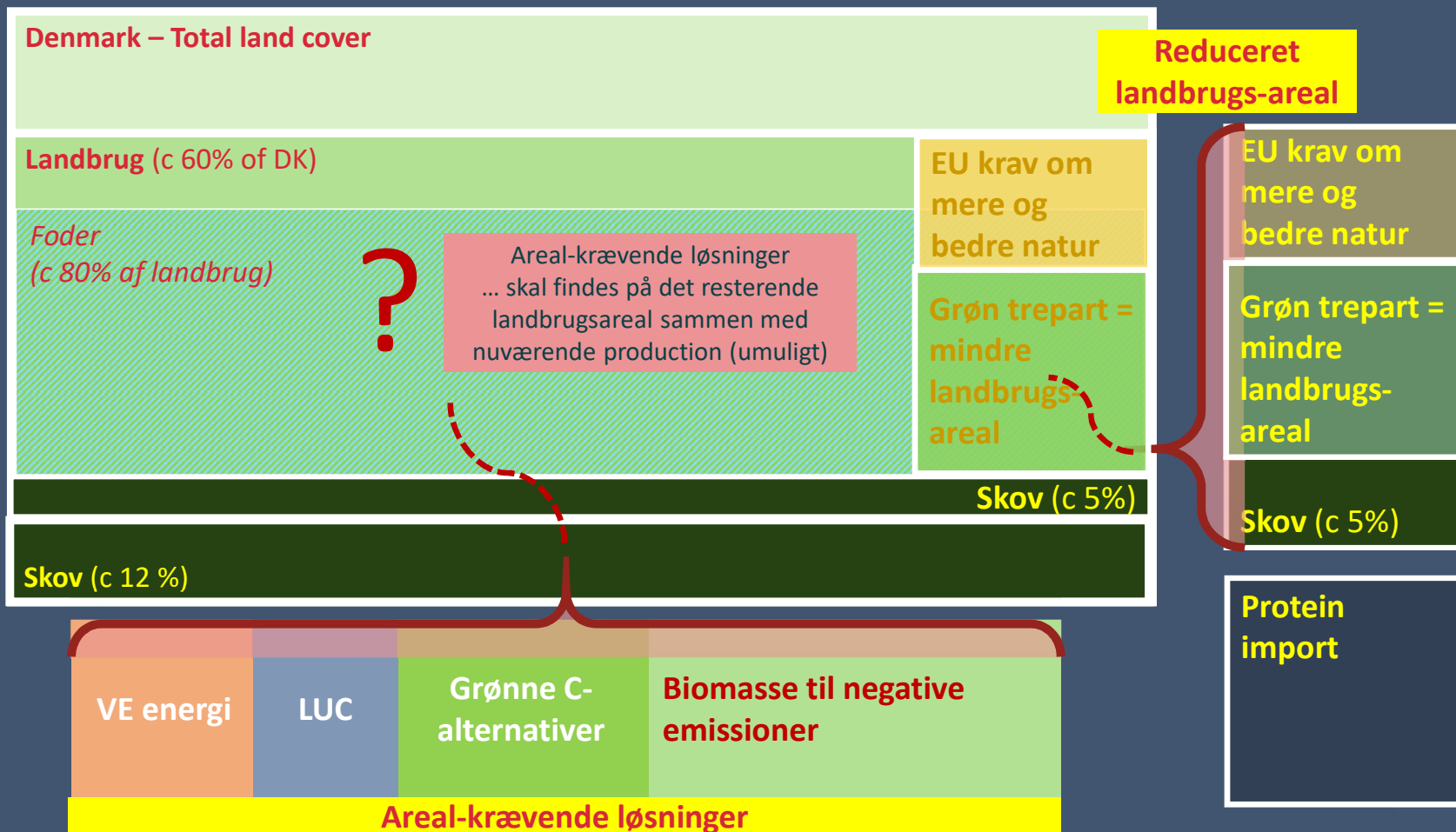


CCUS, klimaløsning og areal

CO₂
belastning



CCUS som klimaløsning – et arealmæssigt “nulsums-spil”



CCUS som klimaløsning – et arealmæssigt “nulsums-spil”



.... Jo jo, men vi har jo heldigvis DAC

DAC

EU krav om mere og mere natur

En trepart = mindre landbrugs-areal

Det kræver mere effektiv biogen kulstof-fangst på det resterende areal (planter istedet for dyr)
- Det rummer 3-parten ikke - tværtimod

Eller at vi satser massivt på andre alternativer til kulstof-fangst og negative emissioner
- Det rummer 3-parten ikke

Eller at vi opgiver behov (f.eks. flyvning eller plastic)
- Det gør politikerne ikke - tværtimod

Konklusioner

Kulstof er en begrænset ressource – men håndteres som ubegrænset (alle laver planer der bruger det hele, suboptimale løsninger)

... samfundets klima- og kulstof-økonomi hænger ikke sammen uden et kulstof-budget og en samlet plan/strategi

Vi mangler land = biogent kulstof = kræver DAC (dyrt og u-udviklet) = pris?

Landbruget er en del af problemet
– men også en afgørende del af løsningen

Konklusioner

Behov for en kulstof-strategi

Hvor stort er det “nødvendige kulstof-regnskab” eller hvor stort kan det være givet kapaciteten til at levere? (hvad skal vi bruge det kulstof til?)

Hvad bliver prisen – og hvordan skal det betales?

Vi har løsningerne – men vil vi?



Tak for opmærksomheden