



Eit blikk på naturen!



JORD, SKOG, PLANTELIV

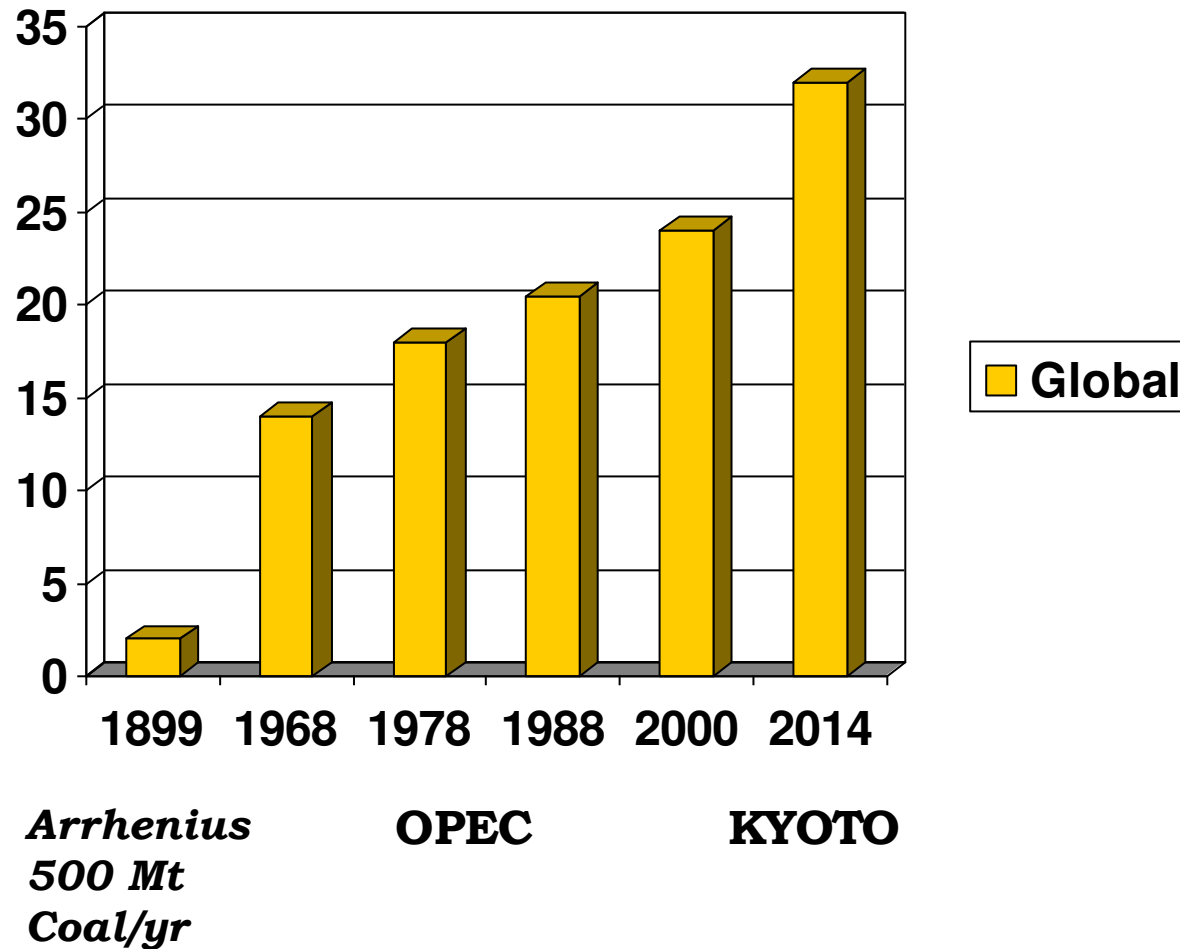
- ***Utslepp og opptak av CO₂.***
 - ***FOTOSYNTESSEN***
 - ***Bioenergi***

*Bergen, – 15.februar 2020
Trygve Refsdal (M.Sc.Forestry)*

NOREG – fotosyntese.
- Netto opptak, skog og jord:

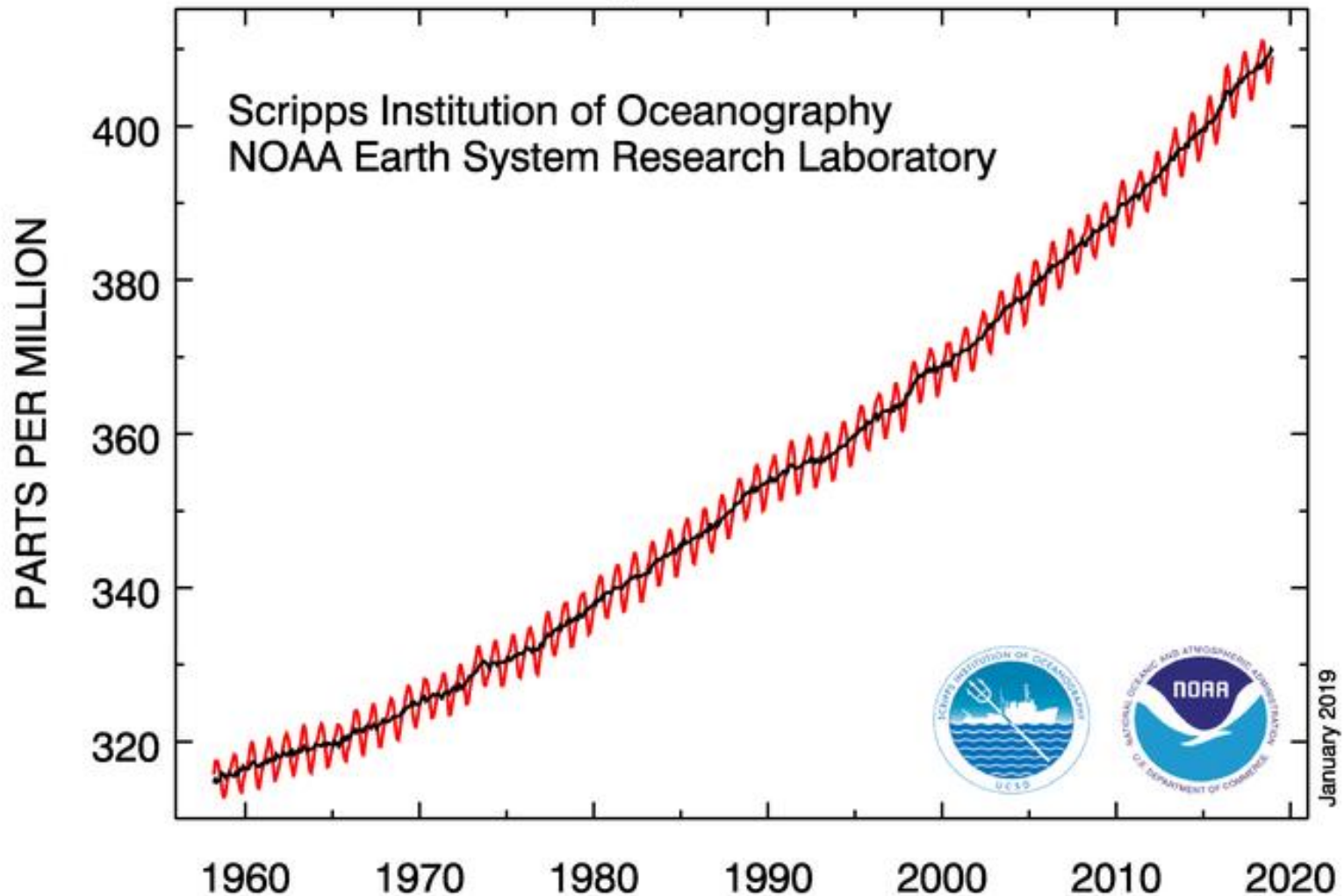
- År 2019, netto opptak: 26 MtCO₂/år - 50% av norske utslepp av drivhusgassar.
- Equinor's plan 2020: 5 MtCO₂/år.
- Investering NOK 50.000.000.000.

CO₂-utslepp – Kol, Olje, Gass

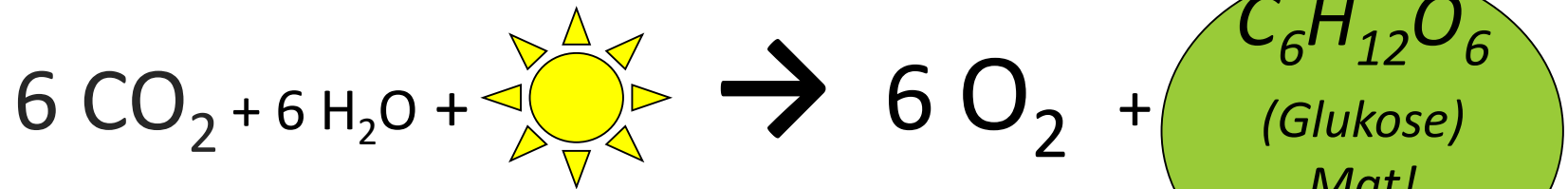


CO₂ : Meir i atmosfæren.

Atmospheric CO₂ at Mauna Loa Observatory



Fotosyntesen:



Landjorda - Biosfære 2/3

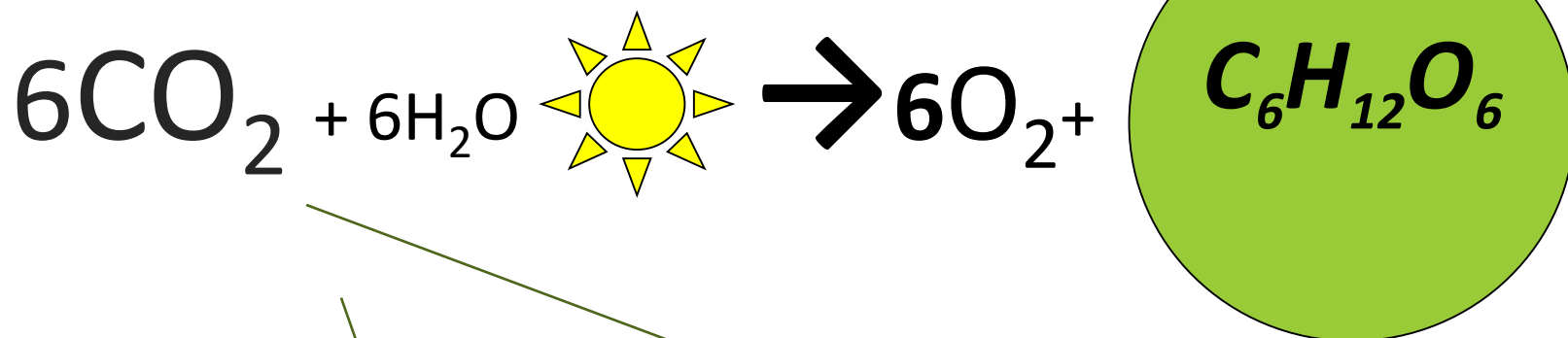
Verdshava 1/3

• KARBONFANGST

• TREMATERIAL, BIOENERGI



Auka fotosyntese:

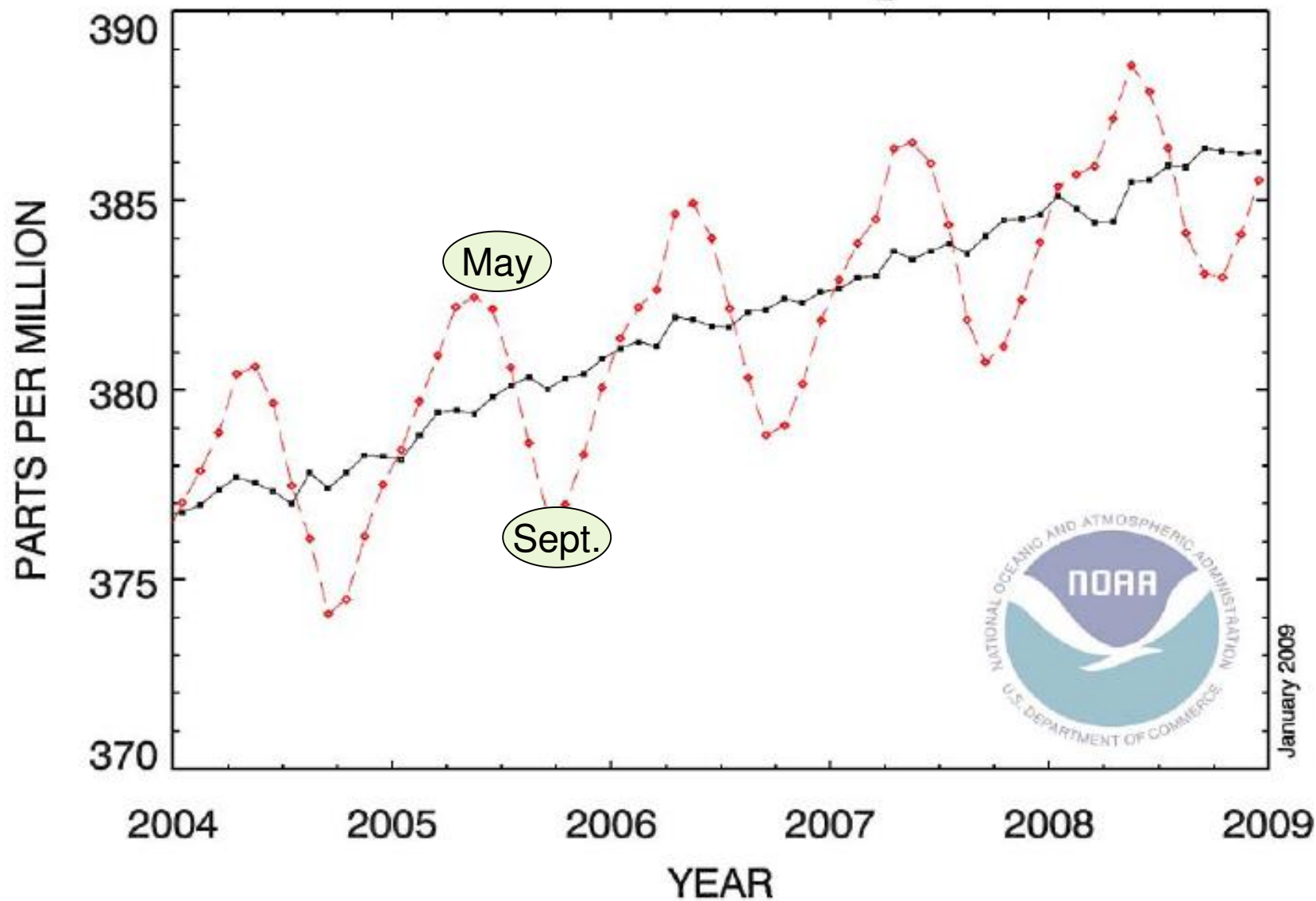


Før-industriell 280 ppm - 2018: 410 ppm

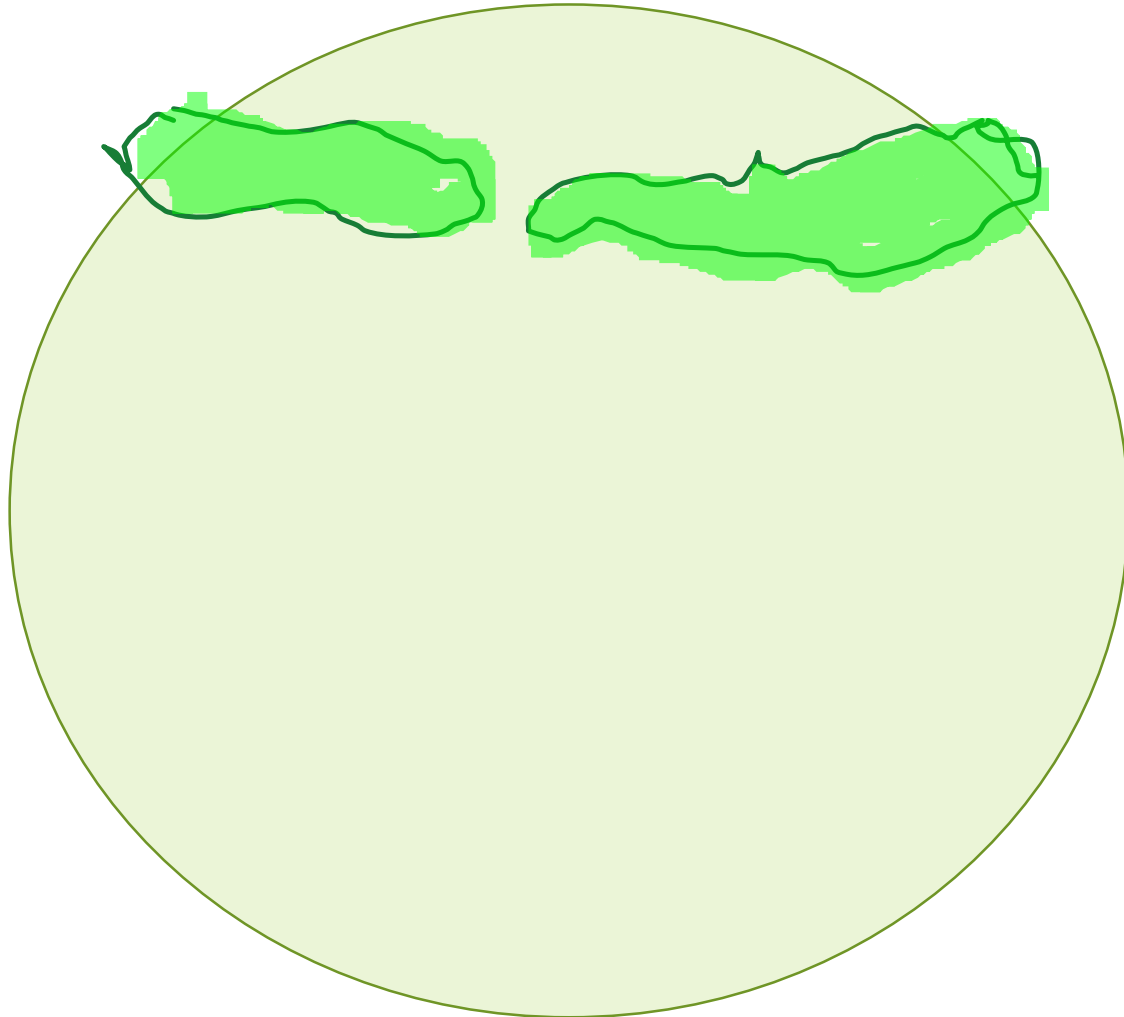
«*CO₂-fertilization*»

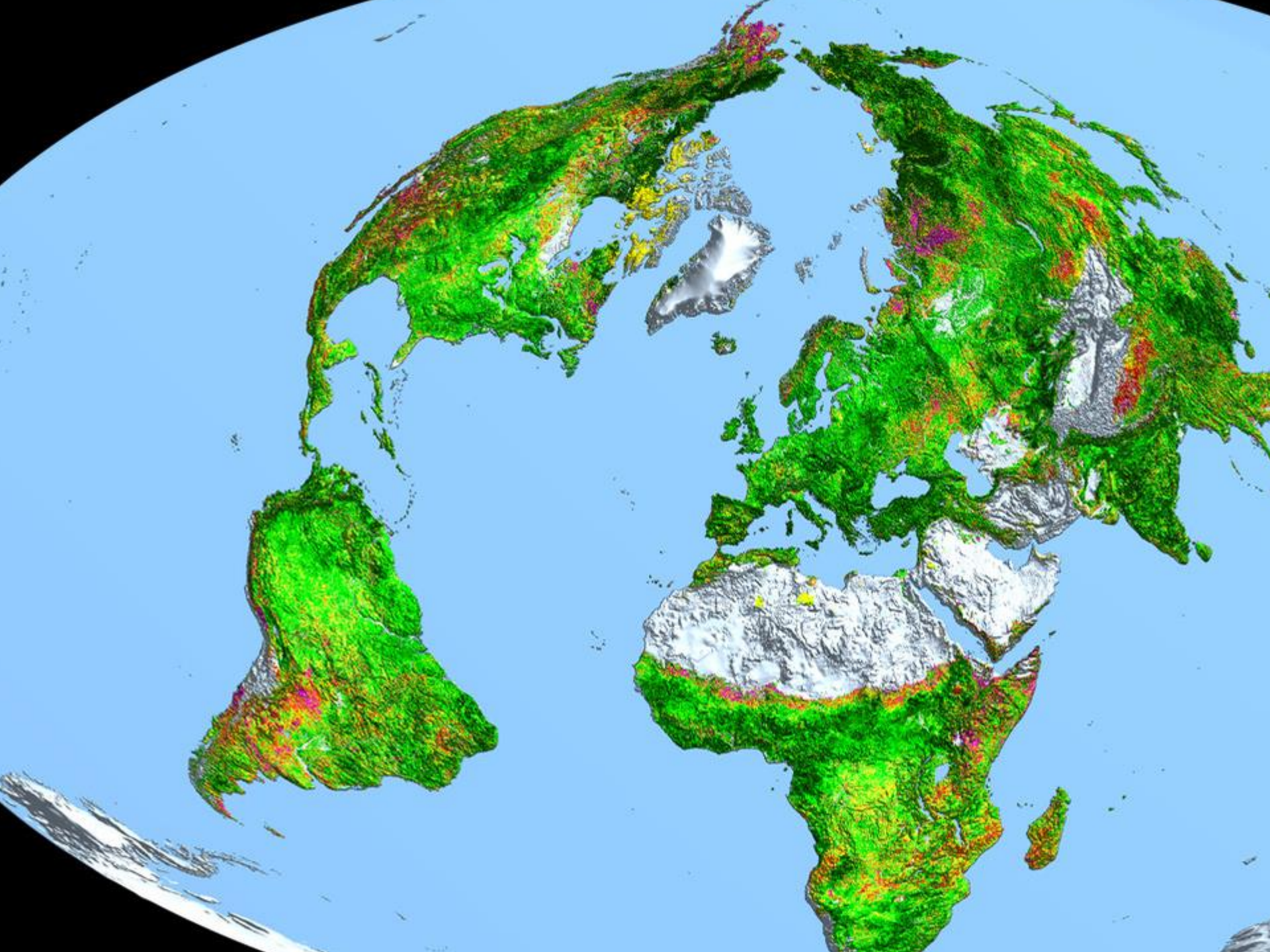
Auka vekst, biomasse. - «*Medvind*»

RECENT MONTHLY MEAN CO₂ AT MAUNA LOA



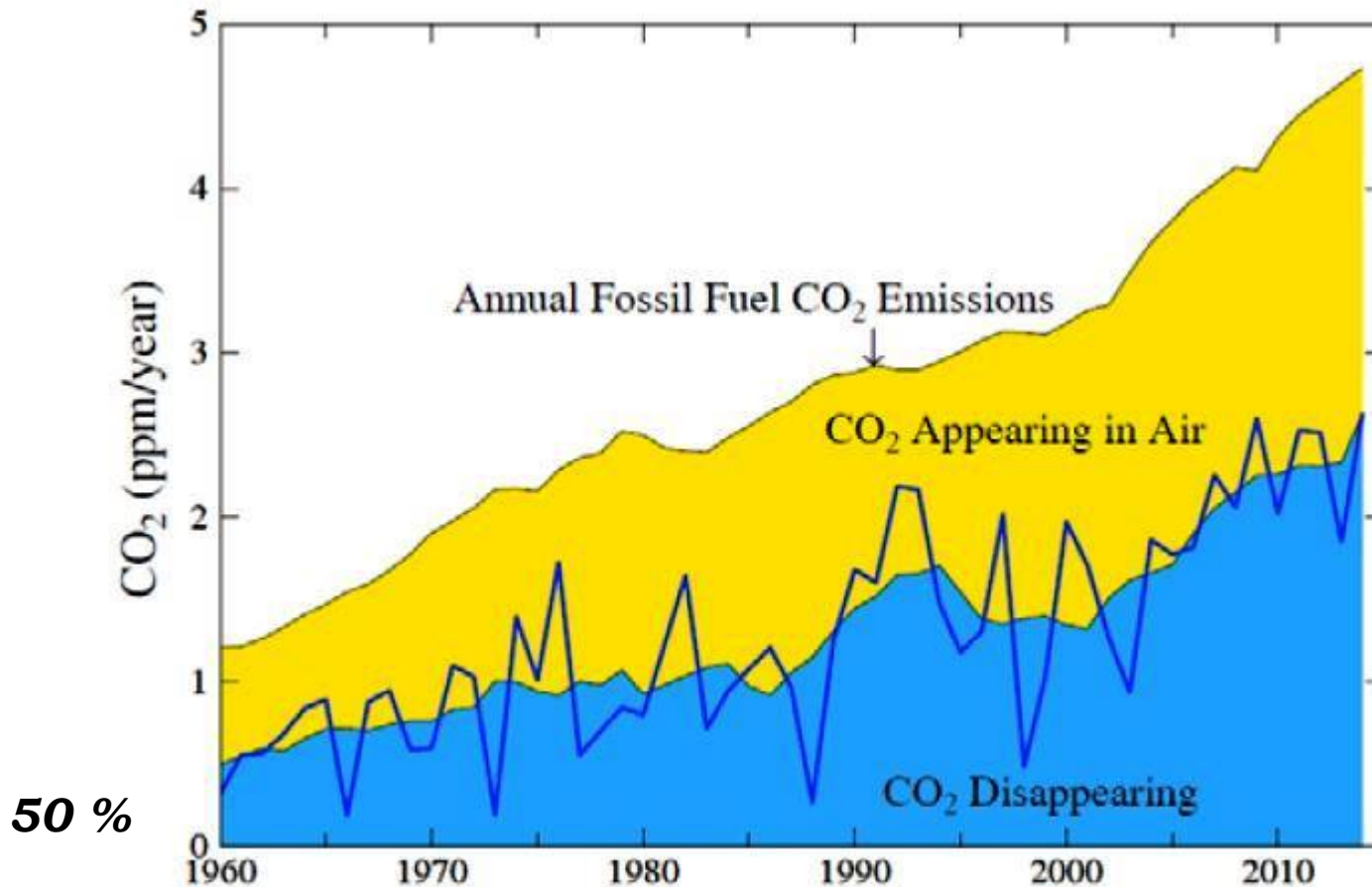
BOREAL (NORDLEG) SKOG





Fossile utslepp/Opptak i Naturen. 1960-2014:

(NASA/James Hansen)



1960-2014:

4 X!
(Blå)

***Opptak i
Naturen***

S K O G/KLIMA: (1 kbm. stammetilvekst:)*

Bioenergi (Ved, pellets) ***160 liter olje*** **

Biodrivstoff (flytande) ***80 liter olje*** *

Fangst og lagring: ***420 liter olje*******

Massivtre+energi: ***200 liter olje*** ***

**(Hans Goksøyr, Olav Norem, Jon Bojer Godal, Trygve Refsdal)*

(120 liter bioetanol = 80 liter olje)

LOKAL FANGST OG LAGRING:

Stammemasse

Greiner og topp(+)

Skogbotnen+

Stubbar+

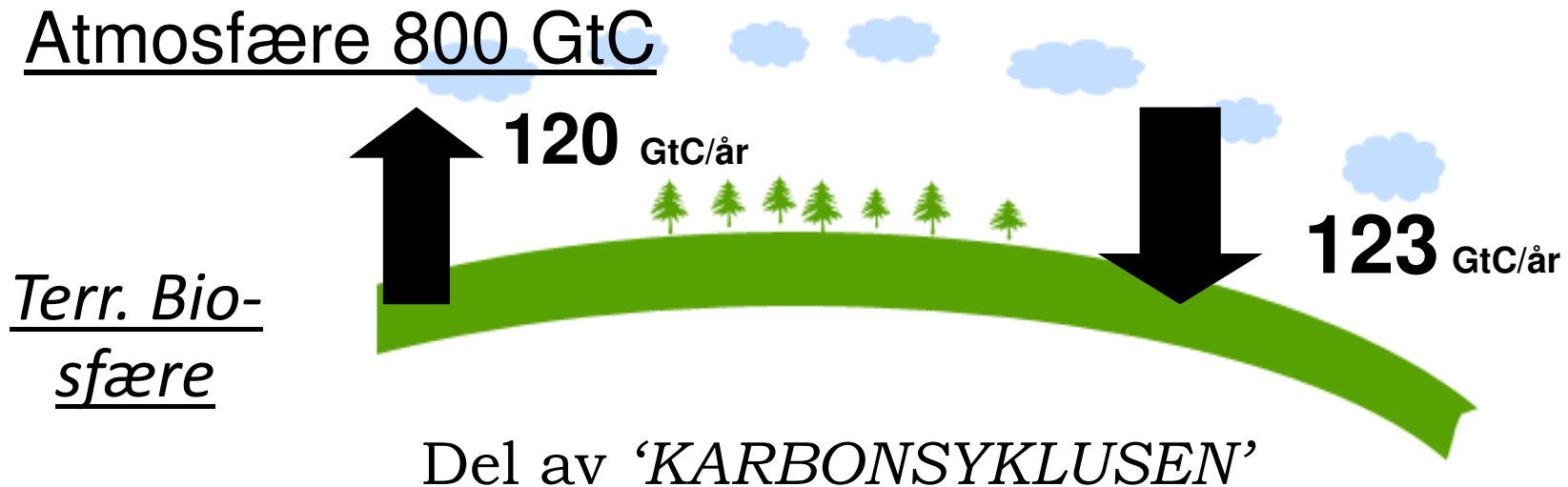
Røter++

Mycorrhiza+++

SKUGGE++

Full utteljing - ingen transport!

Årleg karbonutveksling: Land $\leftrightarrow$ Air: (Diffust)



ÅNDING/
RESPIRASJON
NEDBRYTING
BRENNING, osv.

FOTOSYNTESE
VEKST, SKOG
VEKST, DYRKING
VEKST, NATUR, osv.

"Mange bekkar smaa, gjev ei stor aa"!

Artikkel "Det brenn! Det brenn!" Klassekampen (T.R.2014)

Netto karbon-opptak – Landjord:

Atmosfære

3 GtC/år

"Øker mest!"

Biosfære

Landjorda

3 GtC = 11 000 MtCO₂

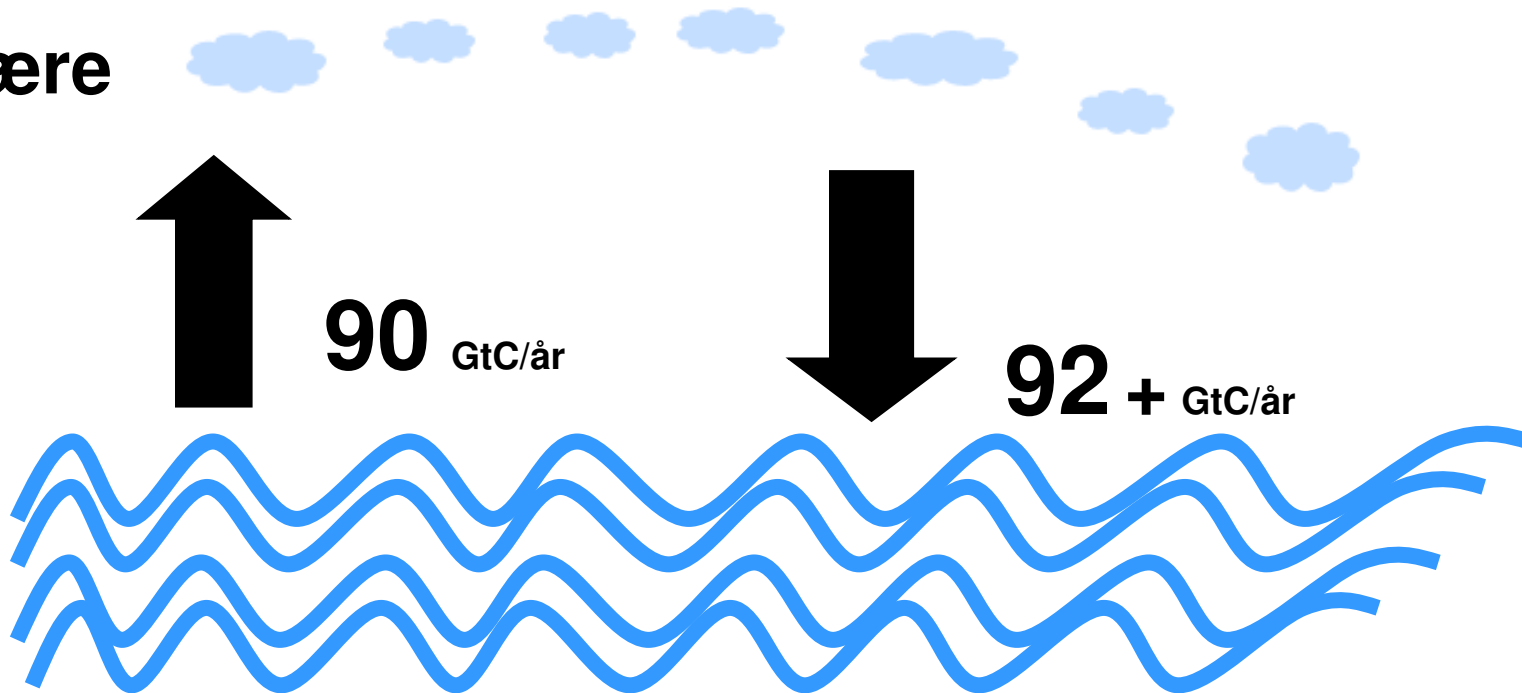
Ca. 25 prosent av
fossile C-utslepp

"Mange bekkar smaa, gjev ei stor aa"!

Utveksling HAV $\rightleftharpoons$ luft: CO₂

Atmosfære

Verds-
hava



DESORBSJON

VIND, TEMPERATUR,
GASSTRYKK, osv.

Respirasjon.

ABSORBSJON

VIND, TEMPERATUR,
GASSTRYKK, osv.

VARMT HAV = MINDRE OPPTAK!

Phytoplankton - base for sea life

Fotosyntese.

CCS. Kyoto: Teknisk slagside

TEKNISK/INDUSTRIELL versus
BIOLOGISK/NATURLEG

INDUSTRI:

43 MtCO₂/år

(Global CCS Institute, 2018:)

(Verdsett)

NATUR:

(Landjorda):

11.000 MtCO₂/år

(NASA, 2014.)

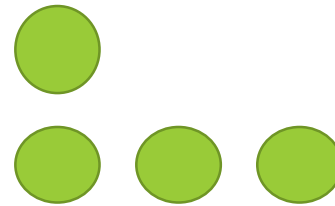
(Ikkje verdsett)

Agriculture, forestry, horticulture:

 **SOILS** *are vital!* 

Atmosfære: 800 GtC

Jordsmonn: 2300 GtC



*Meir biomasse i jorda gjer ho meir
fruktbar.*

Bra stabil lagring.

UTFORDRING – FRAMTID:

VILL-BRANNAR: --- CO₂ + 'Svart karbon'

Meir brennbar biomasse.

'Heite brannar'.

(Amazonas – Australia – California)

VIND – STORMFELLING

(Vestlandet – bioenergi?)

EROSJON – JORDPAKKING.

(TUNG MASKINBRUK)