

Klimaendringer og klimagasser

Er vi på rett vei?

Cathrine Lund Myhre
Norsk institutt for luftforskning



Klimaendringer og klimagasser

Er vi på rett vei?

- Klimamålsetninger
- Hvordan sammenligner vi ulike klimagasser
- Hva viser målinger av klimagasser
 - Zeppelin observatoriet
- Kan vi nå målsetningene?

Klimamålsetninger

COP 15:

”...stabilize greenhouse gas concentration in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system, we shall, recognizing the scientific view that the increase in global temperature should be below 2 degrees Celsius,”

Status IPCC (2007):

”In 2005 the average global temperature was 0.76° C above the preindustrial level.”

Klimamålsetninger

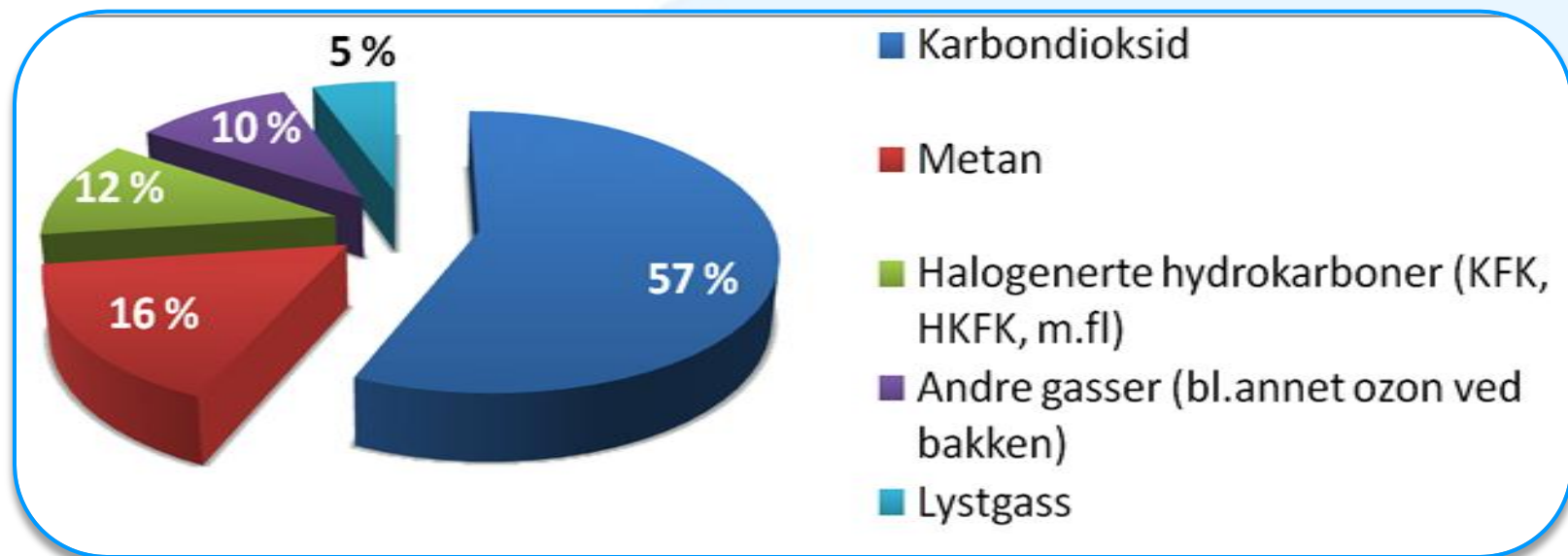
EU-toppmøtet vedtok i mars 2007

- Å redusere sine utslipp av klimagasser med 20 prosent innen 2020
 - Eller med 30 prosent hvis andre industriland som USA bidrar på sammenlignbart nivå.
- Å redusere utslippene med mellom 60 og 80 prosent innen 2050.
- Å øke andelen fornybar energi fra 8,5 prosent til 20 prosent
- Å spare 20 prosent av energibruken innen 2020.

Norge:

- 20 prosent reduksjon av utslipp av drivhusgassene innen 2020
- 20 prosent energisparing (enøk) innen 2020
- 20 prosent av energiforbruket skal innen 2020 være fornybar energi
- 10 prosent av kjøretøyenes drivstoff skal være biobrensel

De viktigste menneskeskapte klimagassene



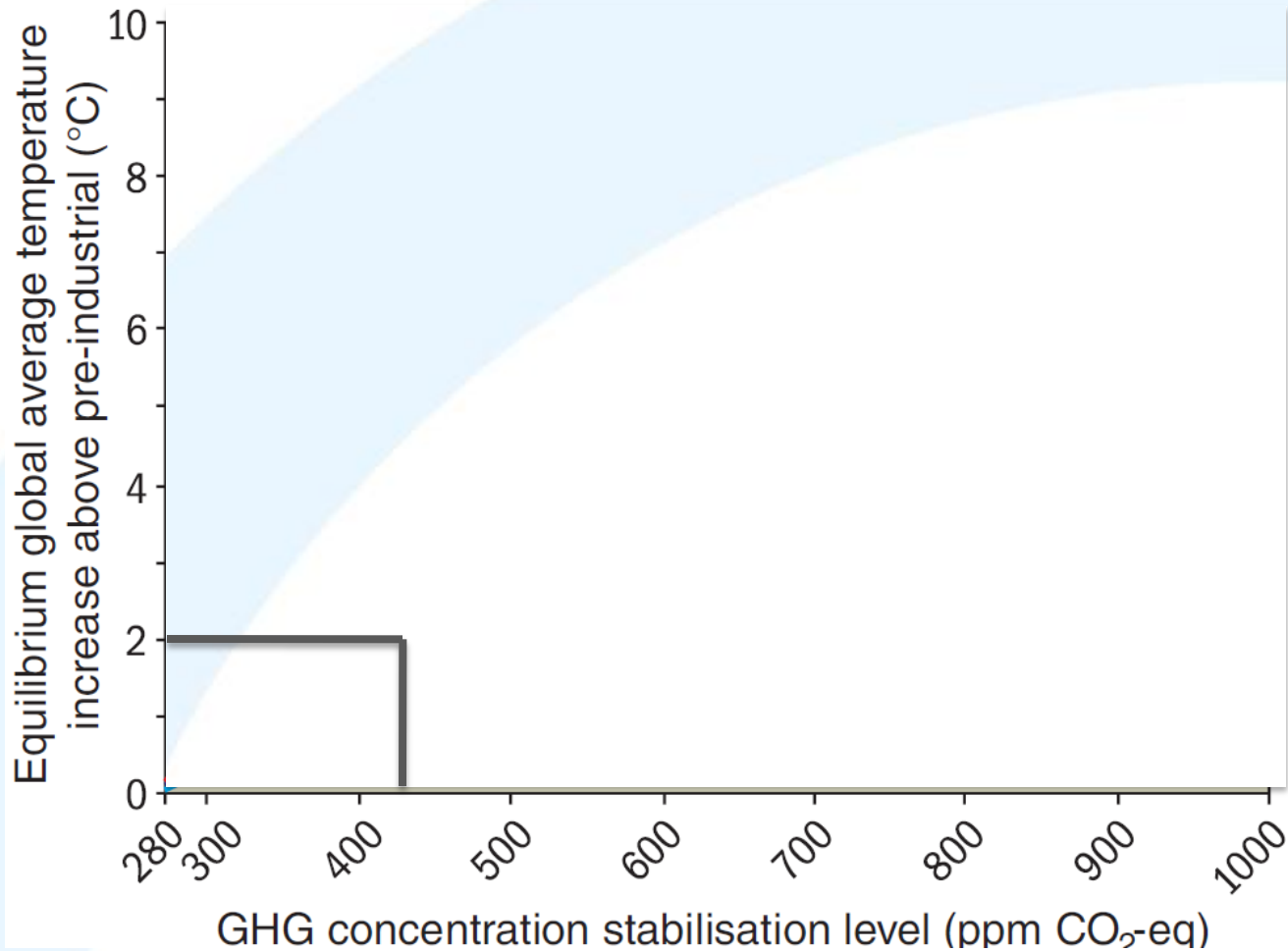
- Betydning av de ulike drivhusgassene til den menneskeskapte økningen i drivhuseffekten siden år 1750 (IPCC, 2007)
- Partikler: total effekt av partikler er at de virker avkjølende

Betydningen av de ulike gassene

- De ulike gassene har ulik effekt på strålingsbalansen
 - "Radiative forcing" er et mål på strålingsendringen
- Sammenlignende utslipp av ulike gasser: GWP
 - Avhenger av levetid og absorpsjonsegenskaper
- Ekvivalent CO₂ konsentrasjon (eCO₂)
 - Regner om konsentrasjon av andre klimagasser til tilsvarende CO₂ konsentrasjon (eCO₂), og samler alle bidragene
- IPCC 2005: eCO₂ = ca 440 ppm når man samler bidrag fra CO₂, metan (CH₄), lystgass (N₂O), halokarboner, ozon og partikler

Komponent	GWP ₁₀₀
CO ₂	1
CH ₄	25
N ₂ O	298
CFC-12	10900
HFC-125	3500

Global temperaturendring for ulike nivå av klimagasser



+2 °C : ca 425 ppm

Zeppelin



Zeppelinobservatoriet

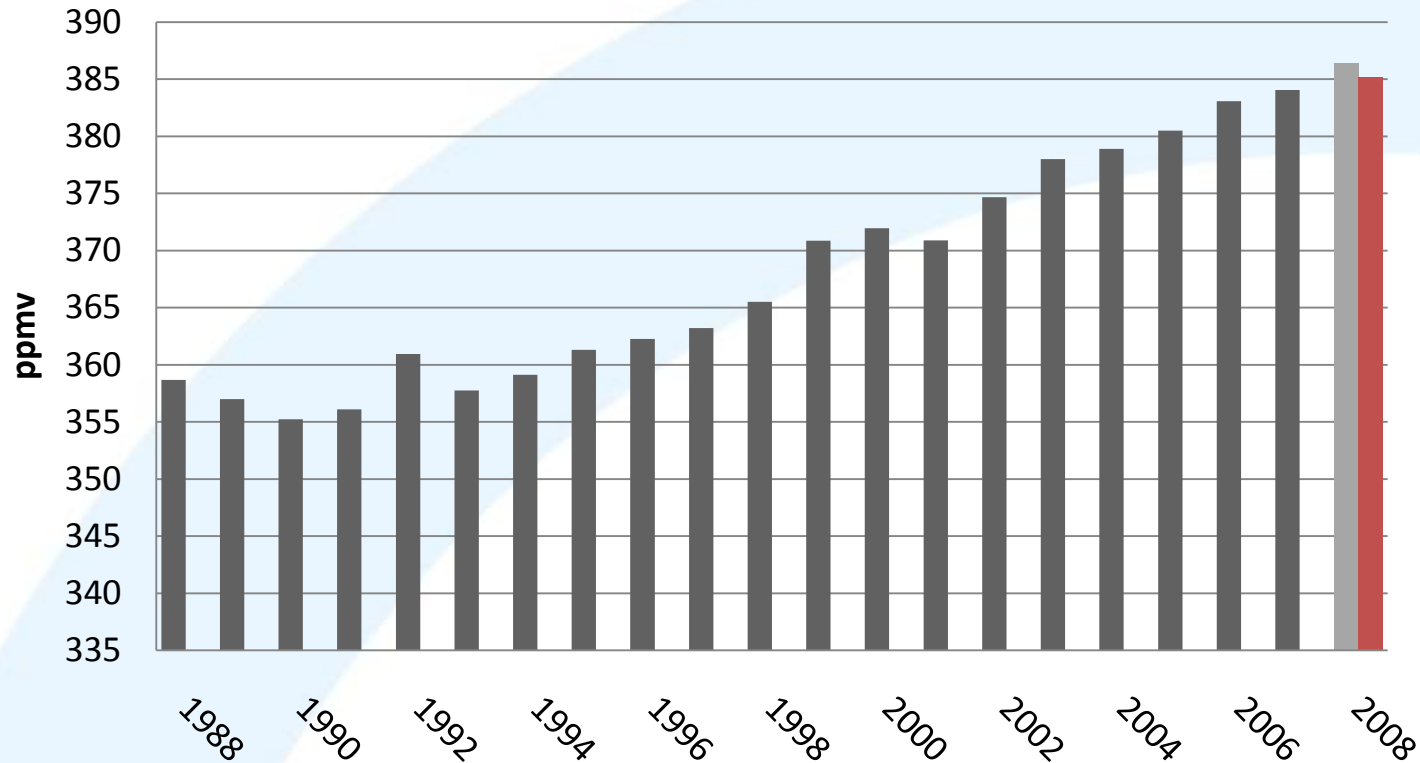
En hjørnestein i norsk og internasjonal miljøovervåking

- 475 m.o.h ved Ny-Ålesund, Svalbard
- Overvåker kontinuerlig:
 - Over 20 klimagasser inkludert halokarboner, CH₄, N₂O, ozon
 - miljøgifter
 - UV
 - Partikkelegenskaper
- Norges eneste systematiske målinger av klimagasser (til nå!)
- Unik rolle i verdens miljøovervåkning
- Viktig grunnlag for norsk forskning og forvaltning i nordområdene



Årlig middelværdi for CO₂ i perioden 1988-2008

Data fra Stockholms Universitet målt på Zeppelin

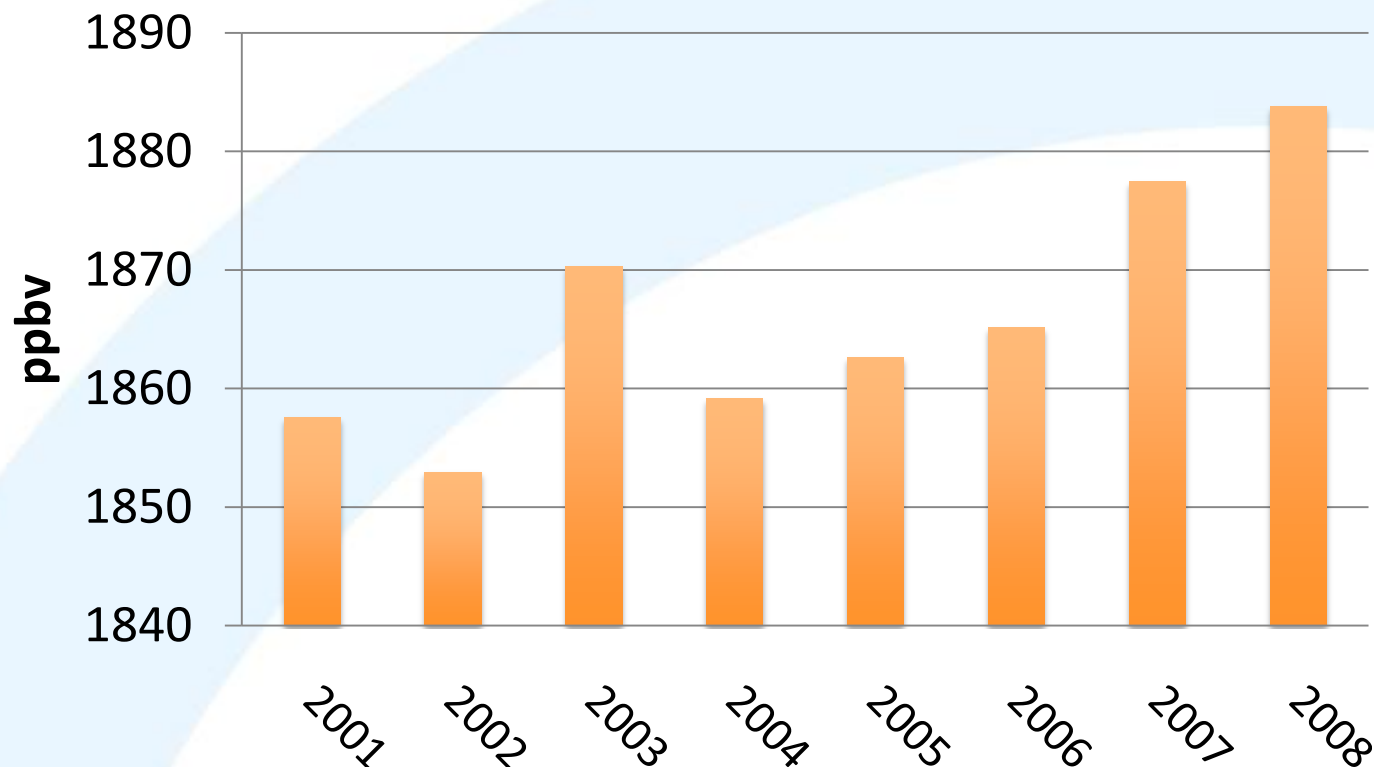


2007: 384 ppm

2008: foreløpig resultat 2008 viser en økning på ca 0,6 prosent

Rød stolpe: global middelværdi (WMO): 385.2 ppm, økt med 2 ppm (0.52%) fra 2007

Årlig middelværdi for metan målt på Zeppelin i perioden 2001-2008



- Økning fra 2006-2007: 0.6%
- Økning fra 2007-2008: 0.3%
- Ca 1.3% økning fra 2004

Hva kan forklare en mulig økende trend i metan?

Metankilder

Fra IPCC, 2007

Naturlige kilder

Våtmarker (myr og sump)

Termitter

Havet

Geologiske kilder

Hydrater (havbunn)

Ville dyr

Branner

Antropogene kilder

Husdyr (drøvtyggere)

Avfall

Rismarker

Energi

Kull

Gas-olje industri

Branner

- Kilder til metan
 - Kilder fra menneskelig aktivitet utgjør ca 60% av totale kilder
- Tap av metan
 - Reaksjon med OH i nedre del av atmosfæren: 85-90 %
 - Transport til stratosfæren og opptak i jorda

Naturlige kilder nært koblet til endring i temperatur og klima

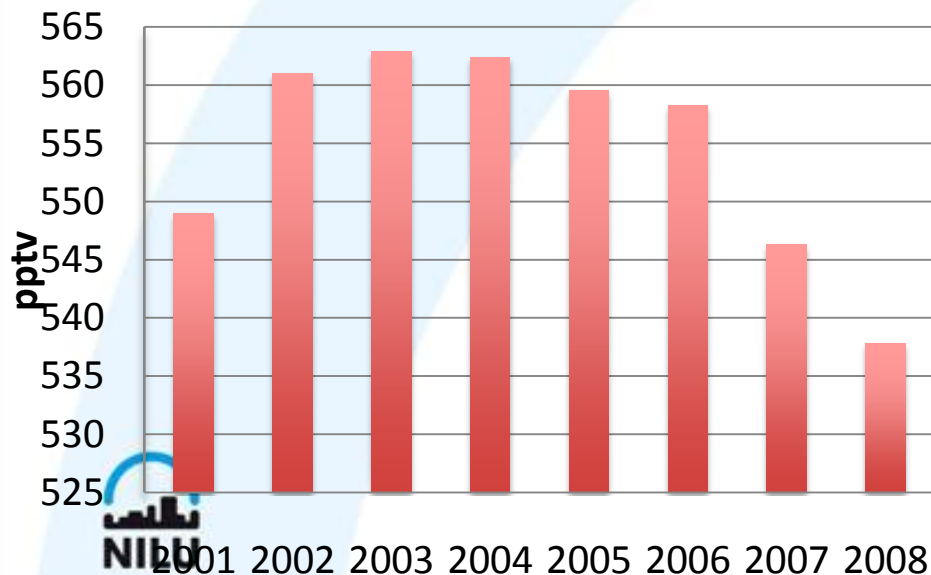
Utviklingen av KFK-gasser i perioden 2001-2008 på Zeppelin

- KFK-gasser ødelegger ozonlaget
 - Kun menneskeskapte kilder
- Montreal protokollen
- **Alle KFK-gasser vi måler viser en nedgang de siste par årene**

KFK-12

levetid 100 år i atmosfæren

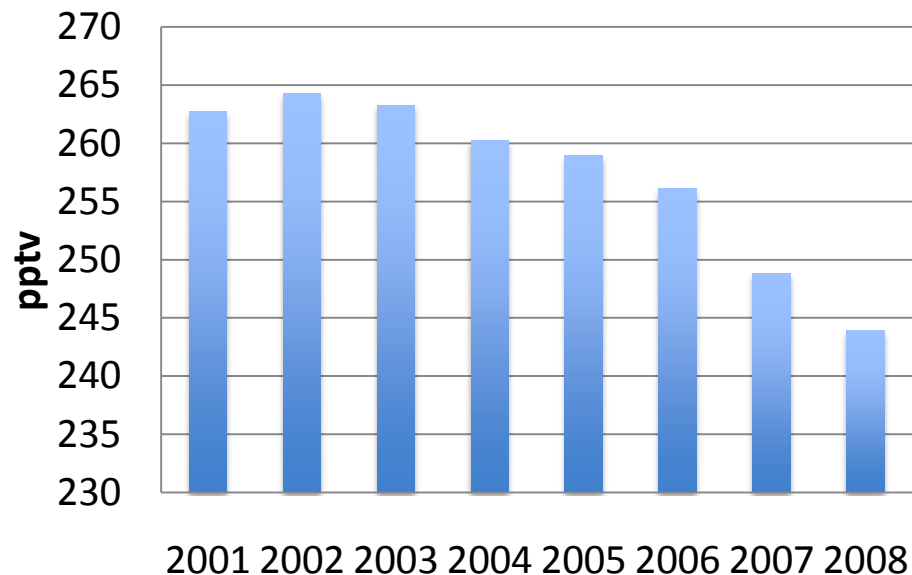
10600 ganger sterkere drivhusgass enn CO₂



KFK-11

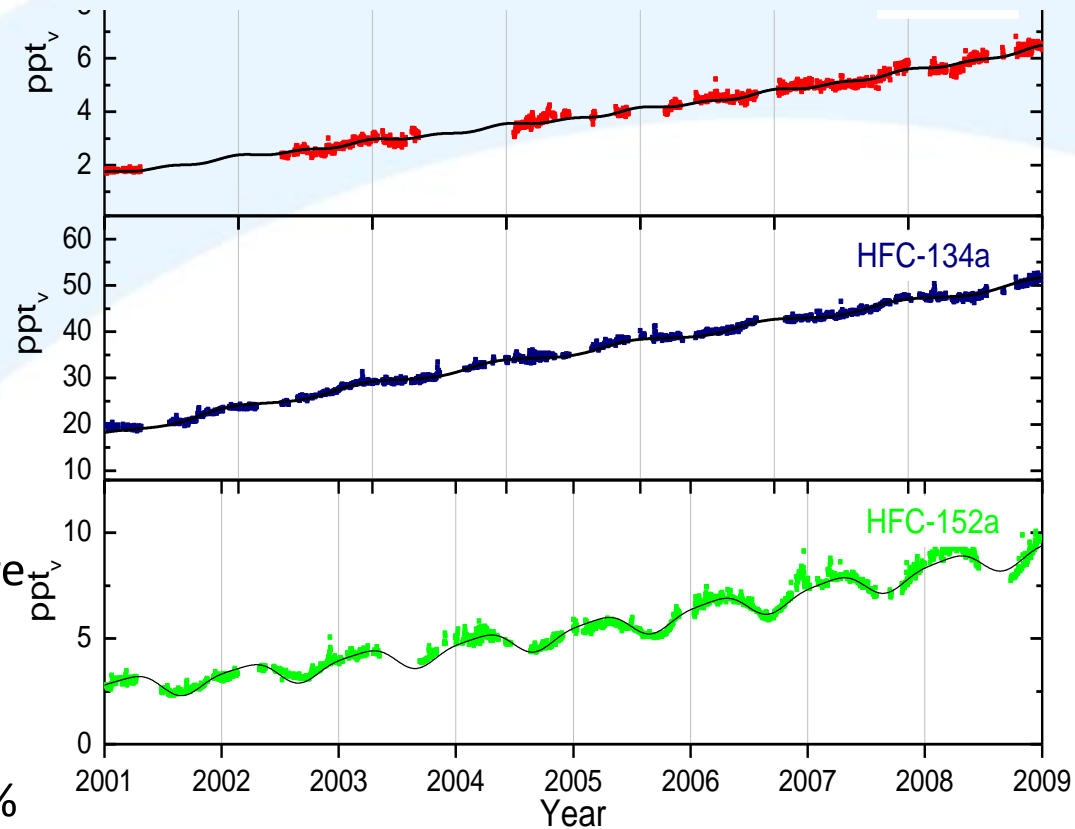
levetid 45 år i atmosfæren,

4600 ganger sterkere drivhusgass enn CO₂



Daglig middelvei for HFK gasser målt på Zeppelin i perioden 2001-2008

- HFK: erstatningsgass for KFK
 - Brukes f.eks til temperaturkontroll
- Bryter ikke ned ozonlaget
- Sterke drivhusgasser
 - Kyoto protokollen
- Øker mye
 - HFK-125 er 3400 ganger sterkere enn CO₂, økt med 249% siden 2001
 - HFK-134a er 1300 ganger sterkere enn CO₂, økt med 159% siden 2001
 - HFK-152a er 120 ganger sterkere enn CO₂, økt med 207% siden 2001



+2°C, er det et realistisk mål?

- Økt 0.76 °C siden før-industriell tid
- ca 425 ppm eCO₂ gir +2 grader
- Dagens konsentrasjoner på Zeppelin:
 - CO₂: ca 386 ppm, øking ca 2.6 ppm per år
 - CH₄: Økt ca 1 % de siste 3 år
 - Kun KFK'er som reduseres
- Omregnet til eCO₂
 - 2005 (IPCC): ca 440 ppm
 - 2008: ca 450 ppm
- Store reduksjoner helt sentralt for å nå dette målet
 - Kortlevde klimadrivere som O₃, noen typer partikler
 - Partikler komplisert

Haster med gode teknologiske løsninger innen transport, energi og infrastruktur

Luftige løsninger.....

Aftenposten, 12.01.10: Norge får skylden for ekstremvinter i verden

Pakistansk presse mener Norge punkterte atmosfæren med høyenergistråle fra en angivelig topphemmelige forskningsstasjonen.

Høyenergistrålen sendt ut fra Ramfjordmoen har resultert i en katastrofal punktering av vår planets termosfære. Dette igjen resulterer i en ukontrollert termal inverson i den eksosfæren – atmosfærens ytterste lag.



**Vi har klart det før
med ozonlaget!**



Takk for oppmerksomheten

Ta gjerne kontakt: clm@nilu.no

Takk til Klima og forurensningsdirektoratet – KLIF
(tidligere SFT) for deres støtte til det nasjonale
overvåkningsprogrammet for klimagasser

Takk til Birgitta Noone ved Stockholms Universitet for
tilgang til deres CO₂ målinger på Zeppelin