

# Klimarisiko – hvordan forholde seg til muligheten for utfall som kan ha lav sannsynlighet, men som vil være svært negative?



**Michael Hoel**  
**UiO og Vista Analyse**

Presentasjon for Finansiell fagdag

27. november 2019

# Kjært barn har mange navn

- Tykke haler
- Svarte svaner
- HILP (= High Impact, Low Probability)

# Verden er et farlig sted

## Eksempler på svært negative hendelser

- Alt-utslettende atomkrig
- Sterk utbredelse av antibiotika-resistente bakterier
- Utbrudd av en pandemi a la Svartedauden
- Kollisjon mellom jorda og en stor meteor/asteroide
- Globalt digitalt sammenbrudd
- Klimautvikling som løper løpsk

## og noen mini-katastrofer for Norge:

- Store ødeleggelser av bygninger og infrastruktur pga ekstreme værhendelser
- Et permanent fall i verdien på oljefondet på 50%
- En global klimapolitikk som går særlig hardt utover lønnsomheten til norsk petroleumsaktivitet
- En omfattende norsk bank-krise
- Et omfattende og langvarig strømbrudd

# Klimausikkerhet

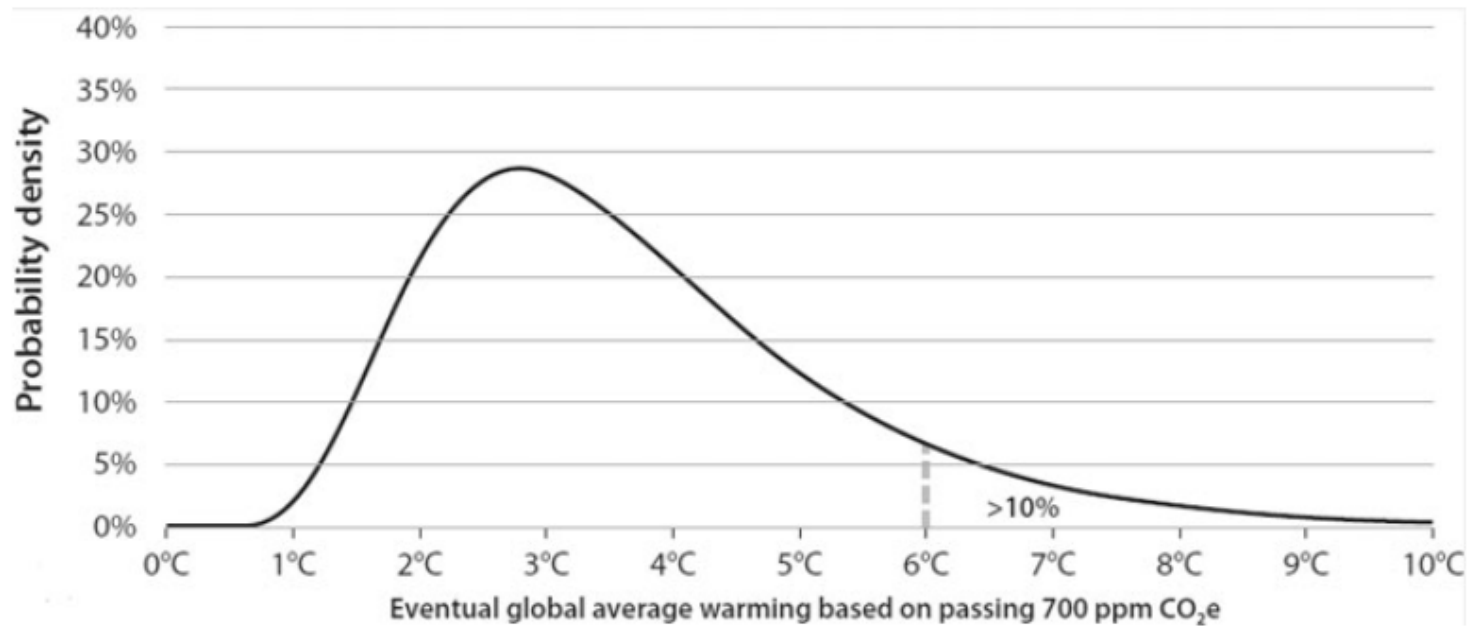
- Hvordan vil klimapolitikken i verden utvikle seg fremover?
- Hvor store utslipp av CO<sub>2</sub> blir det i resten av dette århundre?
- **Hva blir konsekvensene for klima?**
- **Hva blir de økonomiske og økologiske konsekvensene av klimaendringene som vil komme?**

# Konsekvens av mislykket global klimapolitikk

Anta dette etter hvert gir CO<sub>2</sub>-konsentrasjon på 700 ppm. Konsekvenser:

- Ca 3-3,5 grader økt temperatur (?)
- Klimaskader tilsvarende ca 5% av verdens BNP (??)
- Ille, men kan neppe kalles en katastrofe
- Men hva med usikkerhet?

# Fra klimarisikoutvalget



# Jensens ulikhet

Hvis  $f(x)$  er strengt konveks følger det

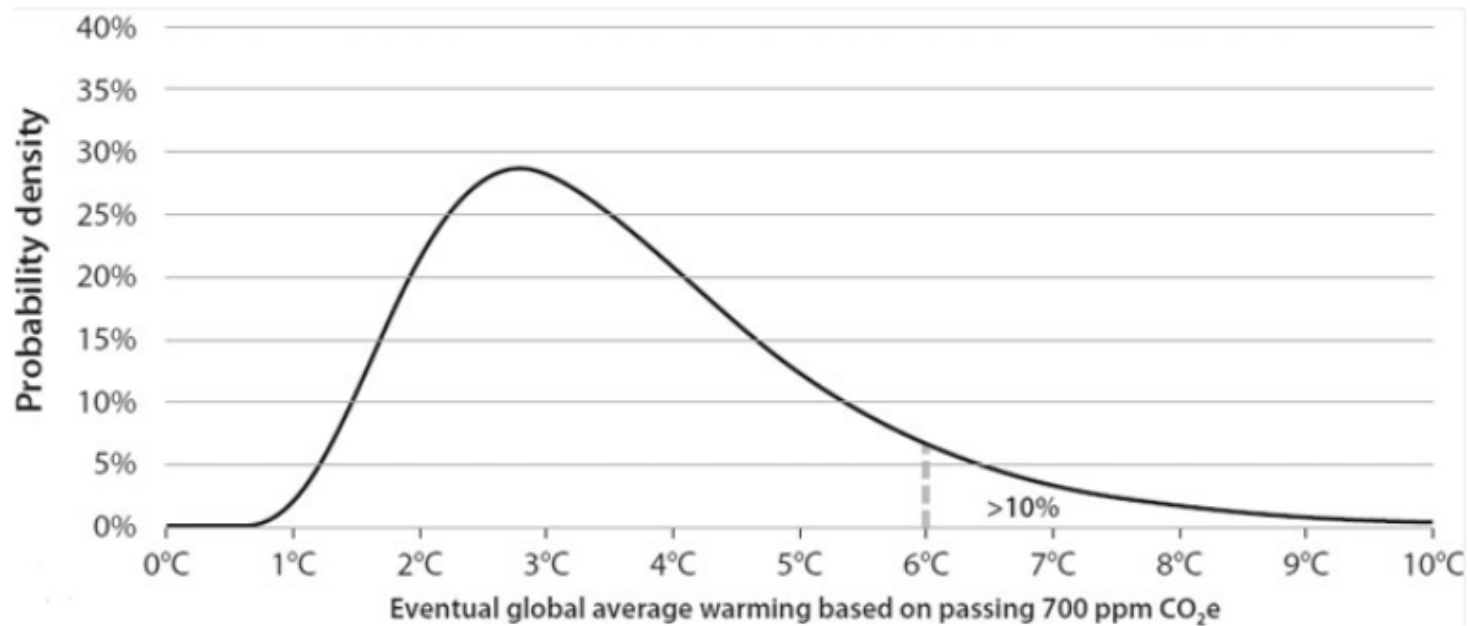
$$E f(x) > f(E x)$$

På norsk:

Klimakostnaden knyttet til 6°C økt temperatur er (mye) mer enn det dobbelte av klimakostnaden knyttet til 3°C økt temperatur



# Fra klimarisikoutvalget



# Hvordan skal vi forholde oss til tykke haler og svarte svaner?

Det interessante tilfellet er hvor “vi” kan påvirke enten sannsynlighetsfordeling eller utfallene

...og at en slik påvirkning er forholdsvis kostbar

Kan vi bruke standard økonomisk analyse, herunder nytte-kostnadsanalyser?

eller må vi bruke andre typer analyser?

# Mye litteratur om disse spørsmålene



Volume 5, Issue 2  
Summer 2011  
[Cover image](#)

ISSN 1750-6816  
EISSN 1750-6824

## Editorial

Articles

Symposium: Fat Tails and the  
Economics of Climate Change

[Reflections: Uncertainty  
and Decision Making in  
Climate Change  
Economics](#)  
[Geoffrey Heal](#), [Antony  
Millner](#)

*Rev Environ Econ Policy*,  
Volume 8, Issue 1, Winter  
2014, Pages 120–137



Økonomisk analyse av HILP-hendelser



# Hvordan vurdere tiltak som kan redusere usikkerhet

I = kostnad av tiltak

K = kostnad av hendelse

p = sannsynlighet for hendelse

$\Delta$  = reduksjon

# Standard nytte-kostnadsanalyse

Gjennomfør tiltak hvis og bare hvis  $V > 0$  hvor

$$V = -I + K \cdot \Delta p$$

eller

$$V = -I + p \cdot \Delta K$$

# Noen merknader og spørsmål

- Lønnsomhet av å redusere  $p$  fra 1% til 0,9% er like stor som lønnsomhet av å redusere  $p$  fra 0,1% til 0
- Hva med risikoaversjon?
- Ofte vet vi ikke hva  $p$  (og  $\Delta p$ ) er
- Ofte vet vi ikke hva  $K$  (og  $\Delta K$ ) er – svarte svaner

# Noen alternativer til forventet nytte

- Maxmin-regelen
- Føre-var/forsiktighetsprinsippet
- Prinsippet om sikre minimumsstandarder
- ALARP (As Low As Reasonably Practicable).

# Eksempel: Maxmin-regelen

Tilfelle 1

Vi kjenner ikke  $p$  men vet at  $\Delta p = p$

Da skal vi velge tiltak så sant  $I < K$

Tilfelle 2

Vi kjenner hverken  $p$  eller  $\Delta p$

Da skal vi *ikke* velge tiltak (for  $I > 0$ )



# Konklusjon

- Standard økonomisk analyse, herunder nytte-kostnadsanalyser, er nyttig også for HILP-hendelser
- Jensens ulikhet må tas på alvor
- Risikoaversjon bør tas hensyn til når de negative konsekvensen er store
- Økonomisk analyse er et hjelpemiddel for å treffe beslutninger, men gir ikke alltid noe entydig svar