

Spredning av miljøgifter i et endret miljø

Bjørn Munro Jenssen

Professor, Institutt for Biologi, NTNU

Professor II, Avdeling for Arktisk teknologi, Universitetssenteret på Svalbard (UNIS)

Æresprofessor, Institutt for Biosciences, Århus Universitet, Danmark



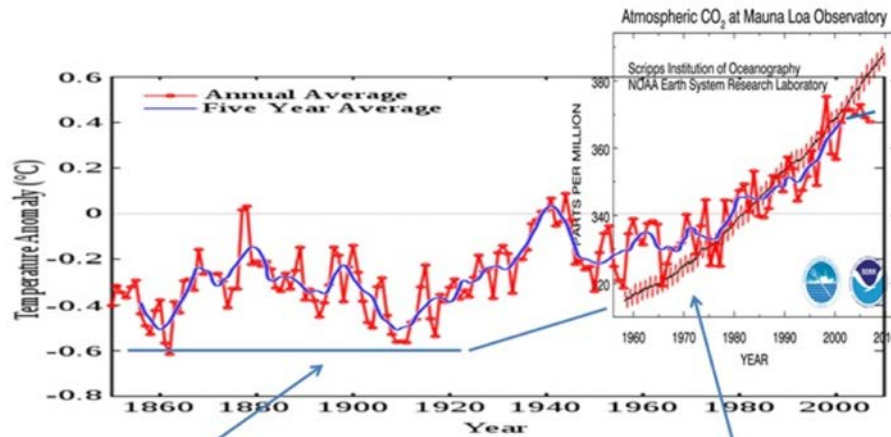
Ingress

- Klimaendringer.
- Miljøgifter.
- Klimaendringer vil påvirke bruk og spredning av miljøgifter.
- Miljøgifter forsterker effekter av klimaendringer.
- Noen eksempler



Klimaendringer

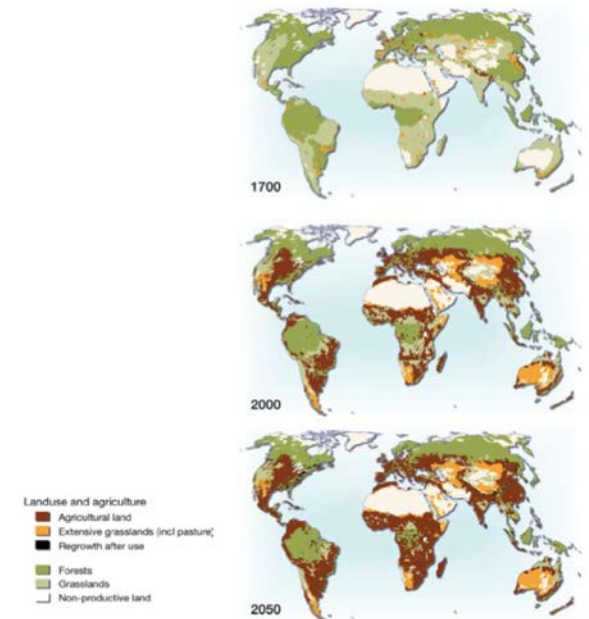
- Det vitenskapelig konsensus om at menneskelig aktivitet medfører endringer i jorda's klimasystemer.
- Det er vitenskapelig konsensus om at disse menneskelige klimapåvirkning medfører globale temperaturendringer.



CO₂ trending to 280 ppm (IPCC)

Measured CO₂ since 1960

Antropogene utslipp av klimagasser (CO₂)



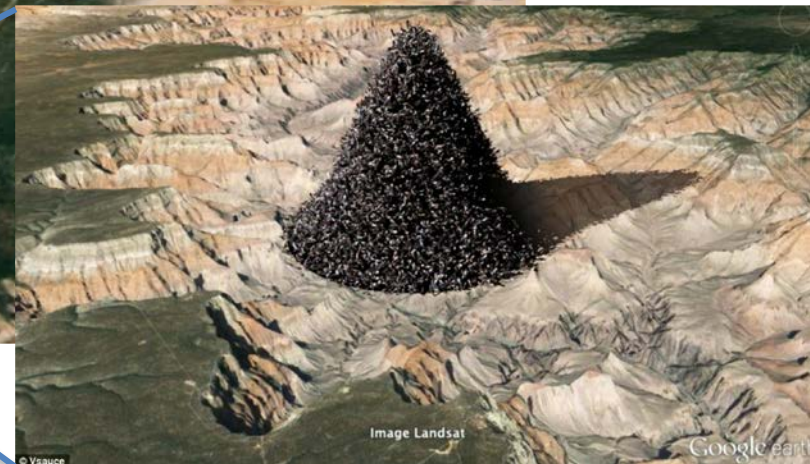
Antropogene arealendringer

Anthropocene



50
mennesker
per 1 km²
landområde

Jordas befolkning «samlet» i Grand Canyon
(dailymail.co.uk)



Klimaendringer

- Klimaendringer skjer raskt, og skaper ”nye klimaområder” som økosystemer og organismer ”må flytte til”.



Climata change velocity (km/year)
0.00 6.91

Beregnete endringer fram til 2100.
Garcia et al. Science 2014: 344,



Novel climates
0 850

Eksisterende klimaer som forsvinner og erstattes av andre som eksisterer i dag

Helt nye klimaer som ikke eksisterer idag

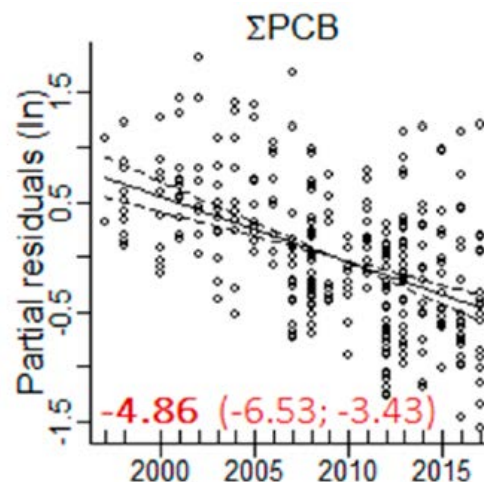
Effekter av klimaendringer på naturmiljø og mennesker

- Naturmiljø
 - Tap (og endring) av biologisk mangfold (naturmangfold).
 - Endringer i økosystemstrukturer og funksjoner.
- Mennesker
 - Samfunn må tilpasse seg endrede økosystemer og endrede klimaforhold.
 - Endringer i landbruk og høsting av biologiske ressurser
 - Spredning av sykdomsvektorer (f.eks. malaria, svineinfluensa, trikiner)

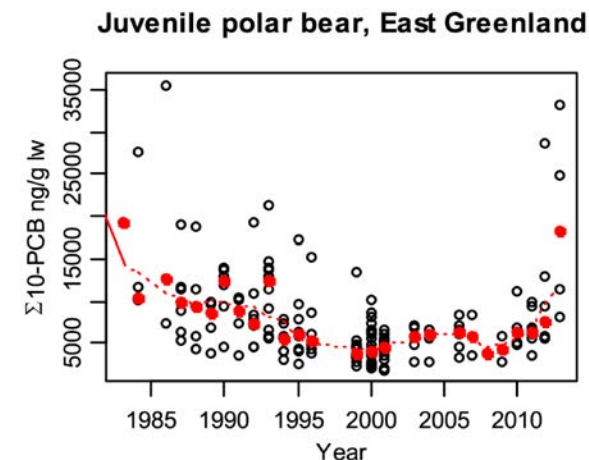
Miljøgifter



- Etablering av Internasjonale konvensjoner har medført at nivåer av "gamle" og noen "nye" persistente miljøgifter i naturmiljøet går ned?
 - PCB, DDT, dioksiner, bromerte flammehemmere, endel perfluorerte substanser.
- Andre, "nye" kjemikalier øker i naturmiljøet
 - Ersatningskjemikalier som, kanskje, ikke er like persistente og giftige?



Lippold et al. EST 2019



Riget et al. 2019. Sci Tot Environ 649: 99-110

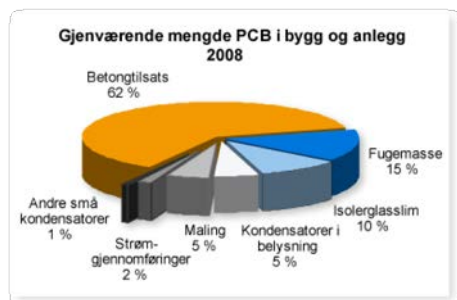
Effekter av miljøgifter på naturmiljø og mennesker

- Naturmiljø
 - Effekter på organismers overlevelse (helseeffekter) og reproduksjon. Dvs effekter på deres «fitness».
 - Medfører endringer i populasjonsdynamikk og økosystemstrukturer.
- Mennesker
 - Effekter på helse, reproduksjon og dødelighet



P.H Olsen, NTNU

Samvirkende effekter mellom klimaendringer og miljøgiftendringer



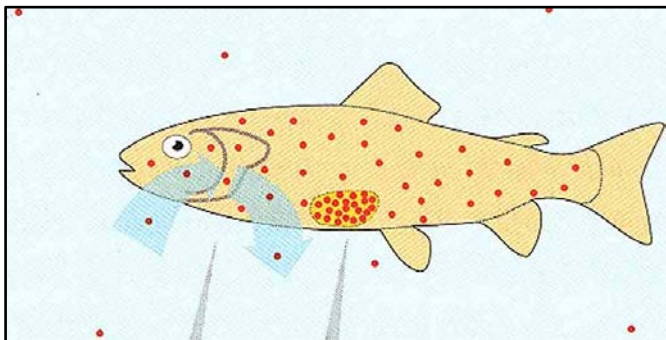
Kilde: Statens forurensningstilsyn (SFT)
www.sft.no



- Klimaendringer vil medføre:
 - økt transport av miljøgifter til atmosfæren
 - endring av spredningsmønstre
 - frigjøring av miljøgifter fra gamle deponier
 - frigjøring av miljøgifter fra isbreer og havis
 - økt bruk av miljøgifter i landbruket
 - endret nedbryting av miljøgifter



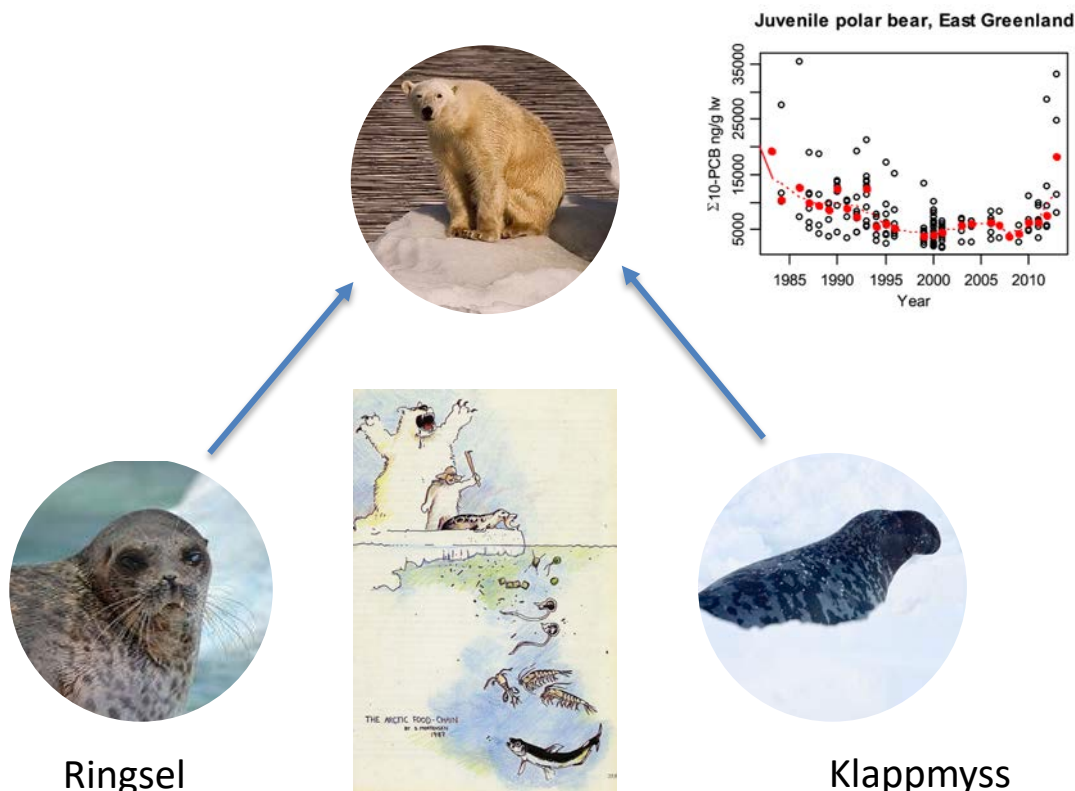
Samvirkende effekter mellom klimaendringer og miljøgiftendringer



- Endringer i abiotiske forhold vil påvirke miljøgifters giftighet:
 - Temperatur
 - Salinitet
 - pO_2 i akvatiske miljø
 - pH (havforsuring)



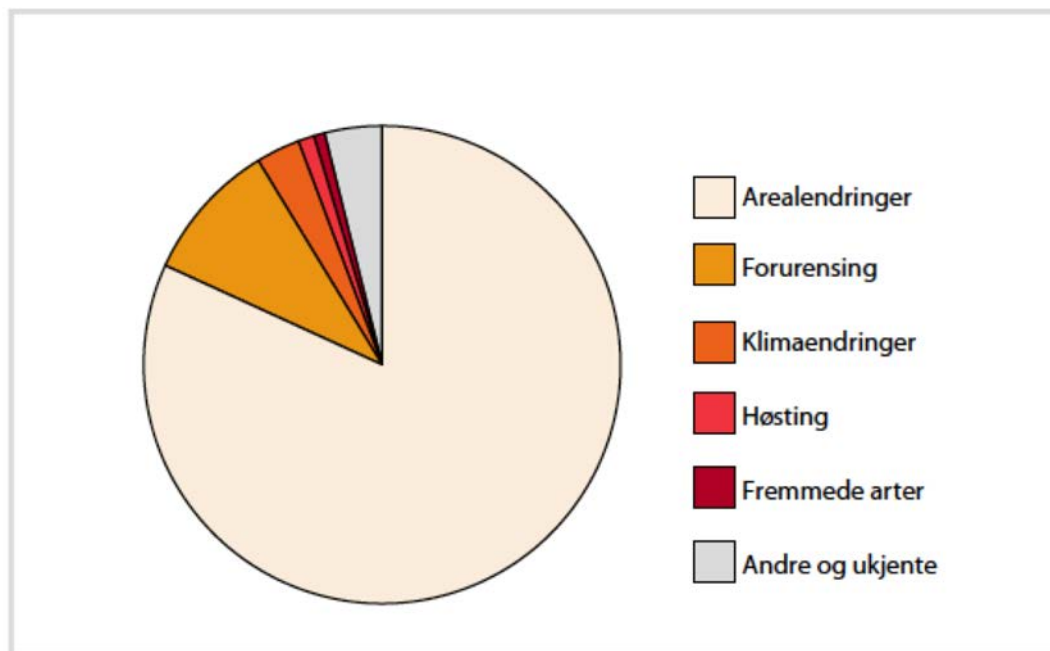
Samvirkende effekter mellom klimaendringer og miljøgiftendringer



- Endringer i økosystemstrukturer vil påvirke eksponering for miljøgifter.
- Begrenset kunnskap om effekter av klima-endringer på miljøgifter i naturmiljøet .
- Begrenset kunnskap om effekter av miljøgifter på klimaeffekter



Forurensing er en av de viktigste påvirkningsfaktorene på truede og nær truede arter



(Norsk Rødliste for arter 2010, Artsdatabanken)

Miljøgifter forsterker effekter av klimaendringer

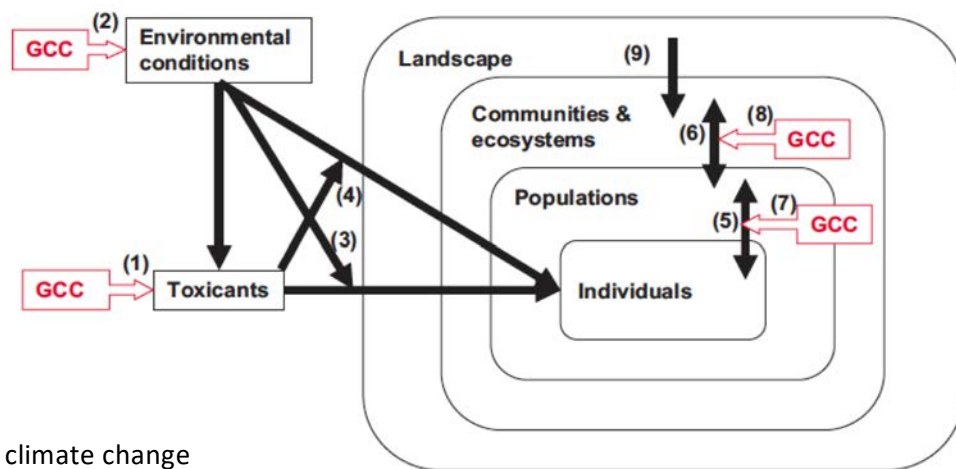
SETAC PRESS

Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 32, No. 1, pp. 49-61, 2013
 © 2012 SETAC
 Printed in the USA
 DOI: 10.1002/etc.2045

Global Climate Change

COMBINED AND INTERACTIVE EFFECTS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE AND TOXICANTS ON POPULATIONS AND COMMUNITIES

S. JANNICKE MOE,*† KAREL DE SCHAMPHELAERE,‡ WILLIAM H. CLEMENTS,§ MARY T. SORENSEN,||
 PAUL J. VAN DEN BRINK,#†† and MATTHIAS LIESS‡‡



GCC=Global climate change



P.H Olsen, NTNU

Snøspurv

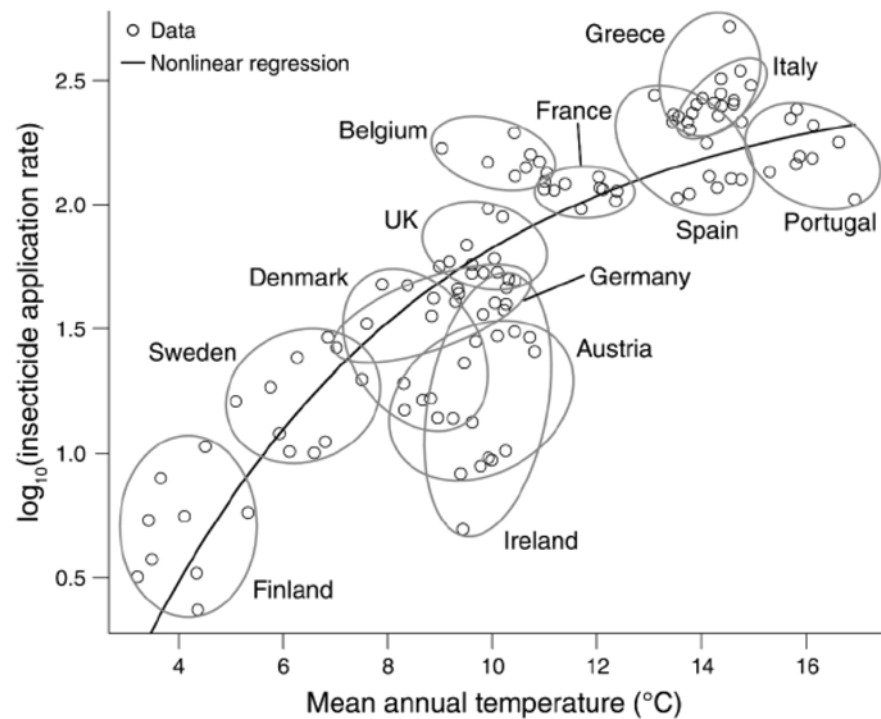


Havert

Miljøgifter forsterker effekter av klimaendringer

- Populasjoner kan tilpasse seg evolusjonært (genetisk) miljøgift-eksponeringer relativt raskt (f.eks. purpursnegl og Atlantisk tomcod)
- Genetiske tilpasninger til miljøgifter kan gå på bekostning av andre gener. Disse kan være viktige for klimatilpasninger.
- Hvilke arter er mest sårbare?
 - Arter med kort generasjonstid anses likevel for å være ”mer tilpasningsdyktig”
 - Arter med lang generasjonstid er sårbare.
 - Arter som må forflytte seg langt for å finne ”passende klimahabitater” er sårbare.

Høyere temperaturer vil medføre økt bruk av plantevernmidler i landbruket



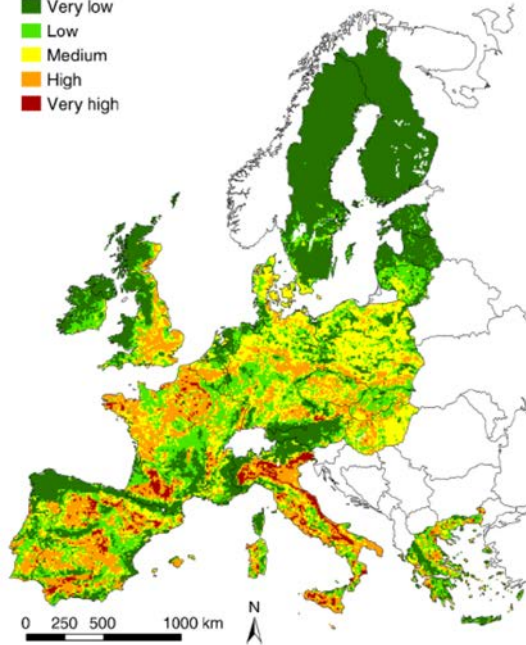
Kattwinkel et al. 2011. Ecol Appl 21:2068-2081



Risiko for økologiske effekter i ferskvannsystemer som følge av økt pestisidbruk forårsaket av klimaendringer (økt temperatur og økt nedbør)

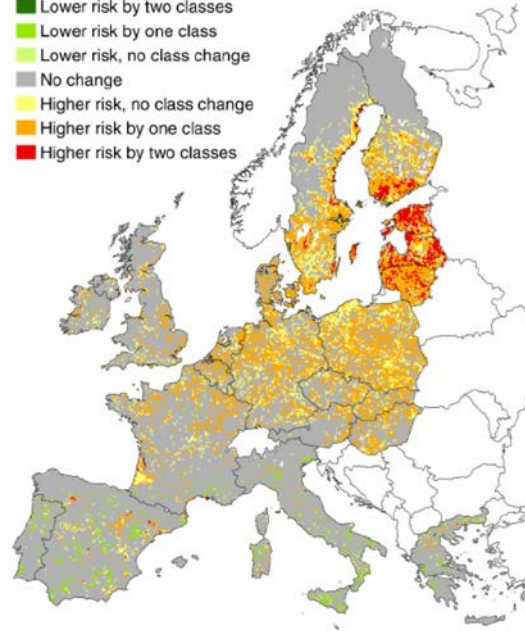
a) Ecological risk in 1990

- Very low
- Low
- Medium
- High
- Very high



b) Change in ecological risk, 1990–2090

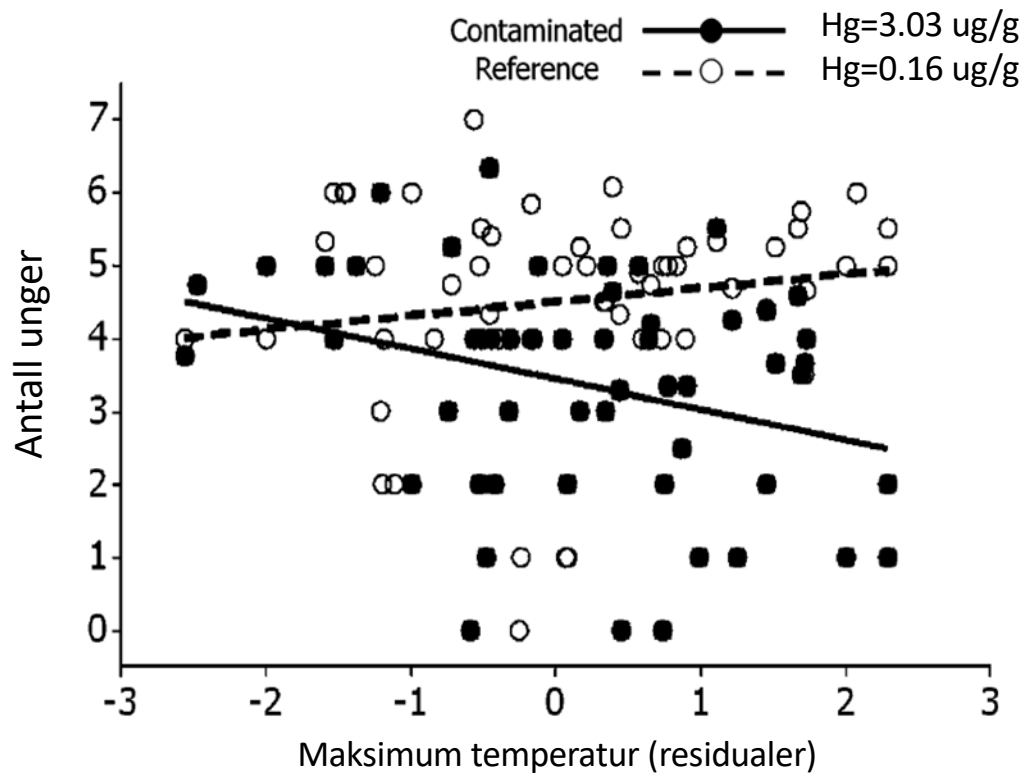
- Lower risk by two classes
- Lower risk by one class
- Lower risk, no class change
- No change
- Higher risk, no class change
- Higher risk by one class
- Higher risk by two classes



snl.no

Kattwinkel et al. 2011. Ecol Appl 21:2068-2081

Kvikksølv kan samvirke med temperatur



Tresvale
(*Tachycineta bicolor*)

Høye temperaturer tidlig i hekkesesongen medførte økt ungeproduksjon i referansegruppen, men redusert ungeproduksjon i den Hg eksponerte gruppen.

Hva med mennesker?

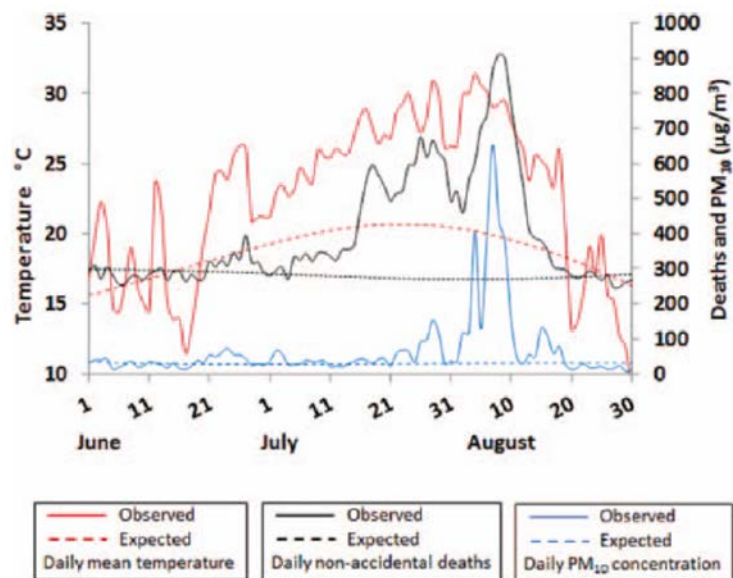


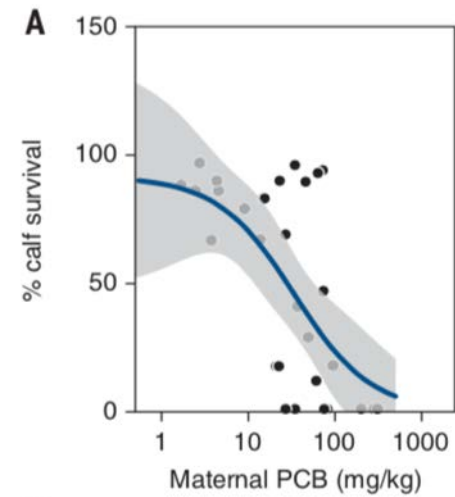
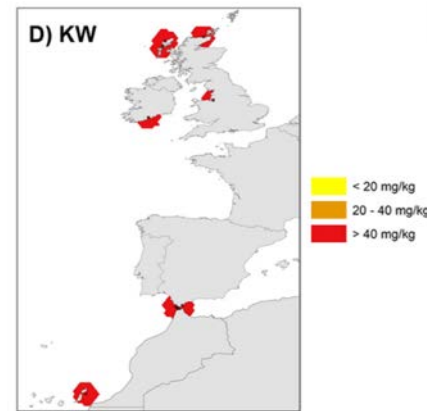
FIGURE 1. Daily nonaccidental deaths, mean temperature, and PM₁₀ levels in Moscow during the summer of 2010. Solid lines show observed values; dashed lines, expected values.

Shaposhnikov et al. 2014, Epidemiology 25: 359-364

Kombinasjon av ekstrem varmeperiode og høye luftkonsentrasjoner av partikler (PM₁₀) pga skogbranner medførte økt dødelighet i Moskvas befolkning



Er Trøndelag sårbart?



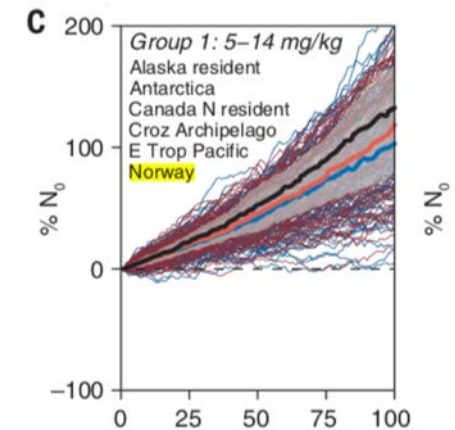
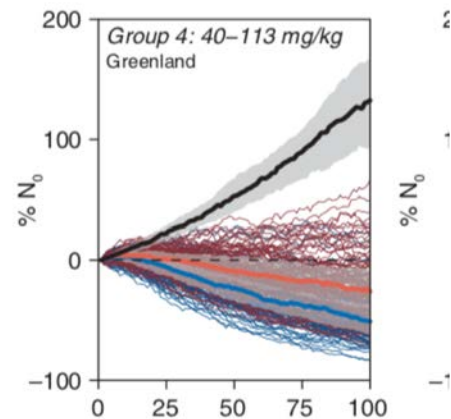
Spekkhogger

Science 361, 1373-1376. 2018.

PERSISTENT CHEMICALS

Predicting global killer whale population collapse from PCB pollution

Jean-Pierre Desforges¹, Ailsa Hall^{2*}, Bernie McConnell³, Aqgalu Rosing-Asvid⁴, Jonathan L. Barber⁵, Andrew Brownlow⁶, Sylvain De Guise^{6,7}, Igor Eulaers⁸, Paul D. Jepson⁹, Robert J. Letcher⁹, Milton Levin⁶, Peter S. Ross¹⁰, Filipa Samarra¹¹, Gisli Víkingsson¹¹, Christian Sonne¹, Rune Dietz²



Er Trøndelag sårbart?



Klappmyss



Havert

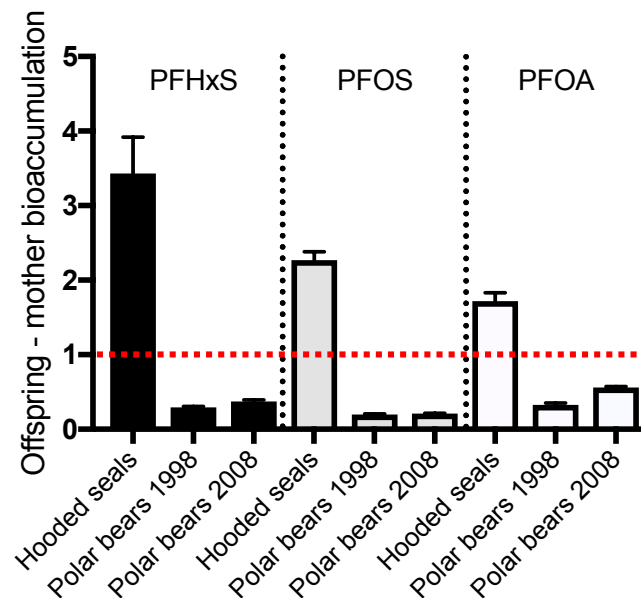
«Utviklet ved fødsel» :
Proteiner fra mor under
graviditet (Precociel)



Isbjørn

«Utvikles etter fødsel» :
Proteiner fra mor via
morsmelk (Altricial)

Som mennesker



Er «precocielle» arter spesielt utsatt for
«proteinbindene» miljøgifter?

Lokale utfordringer

- Økt avrenning av miljøgifter fra bygninger, deponier og landbruk pga økt nedbør.
- Nye «ukjente» erstatningskjemikalier
- Utslipp av farmasøytiske kjemikalier via kloakk
- Utslipp fra «ny virksomhet»
- Miljøgifter i plast som vektor for transport av miljøgifter
- Effekter av miljøgifter på mennesker



A photograph of a white seal pup lying on a dark, wet rock. The pup is covered in thick, white, wet-looking fur and is looking towards the right. The rock is covered with brown and yellow seaweed. In the background, there is a body of water and more rocks. The text "Takk for oppmerksomheten" is overlaid in the center of the image.

Takk for oppmerksomheten