

## S9 Det Arktiske Havmiljø

### 56. Isbjørnen som "Whistleblower" for den grænseoverskridende forurening (INTRODUKTIONSOPLÆG)

Rune Dietz<sup>1</sup>, Christian Sonne<sup>1</sup>, Frank F. Rigét<sup>1</sup>, Kim Gustavson<sup>1</sup>, Thea Ø. Bechshøft<sup>1</sup>, Erik W. Born<sup>2</sup>, Rossana Bossi<sup>1</sup>, Philippe Grandjean<sup>3</sup>, Melissa A. McKinney<sup>4</sup>, Derek C.G. Muir<sup>5</sup>, Niladri Basu<sup>6</sup>, Robert J. Letcher<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Department of Bioscience, Aarhus University, Frederiksborgvej 399, DK-4000 Roskilde, Denmark [rdi@dmu.dk](mailto:rdi@dmu.dk), [csh@dmu.dk](mailto:csh@dmu.dk), [ffr@dmu.dk](mailto:ffr@dmu.dk), [kig@dmu.dk](mailto:kig@dmu.dk), [thbe@dmu.dk](mailto:thbe@dmu.dk), [rob@dmu.dk](mailto:rob@dmu.dk)

<sup>2</sup>Greenland Institute of Natural Resources, DK-Nuuk, Greenland [ewb@ghsdk.dk](mailto:ewb@ghsdk.dk)  
<sup>3</sup>Institute of Public Health, University of Southern Denmark, Winsløwparken 17, 5000 Odense, Denmark [Pgrandjean@health.sdu.dk](mailto:Pgrandjean@health.sdu.dk)

<sup>4</sup>Department of Biology, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, B3H 4R2, Canada [melissaamckinney@gmail.com](mailto:melissaamckinney@gmail.com),

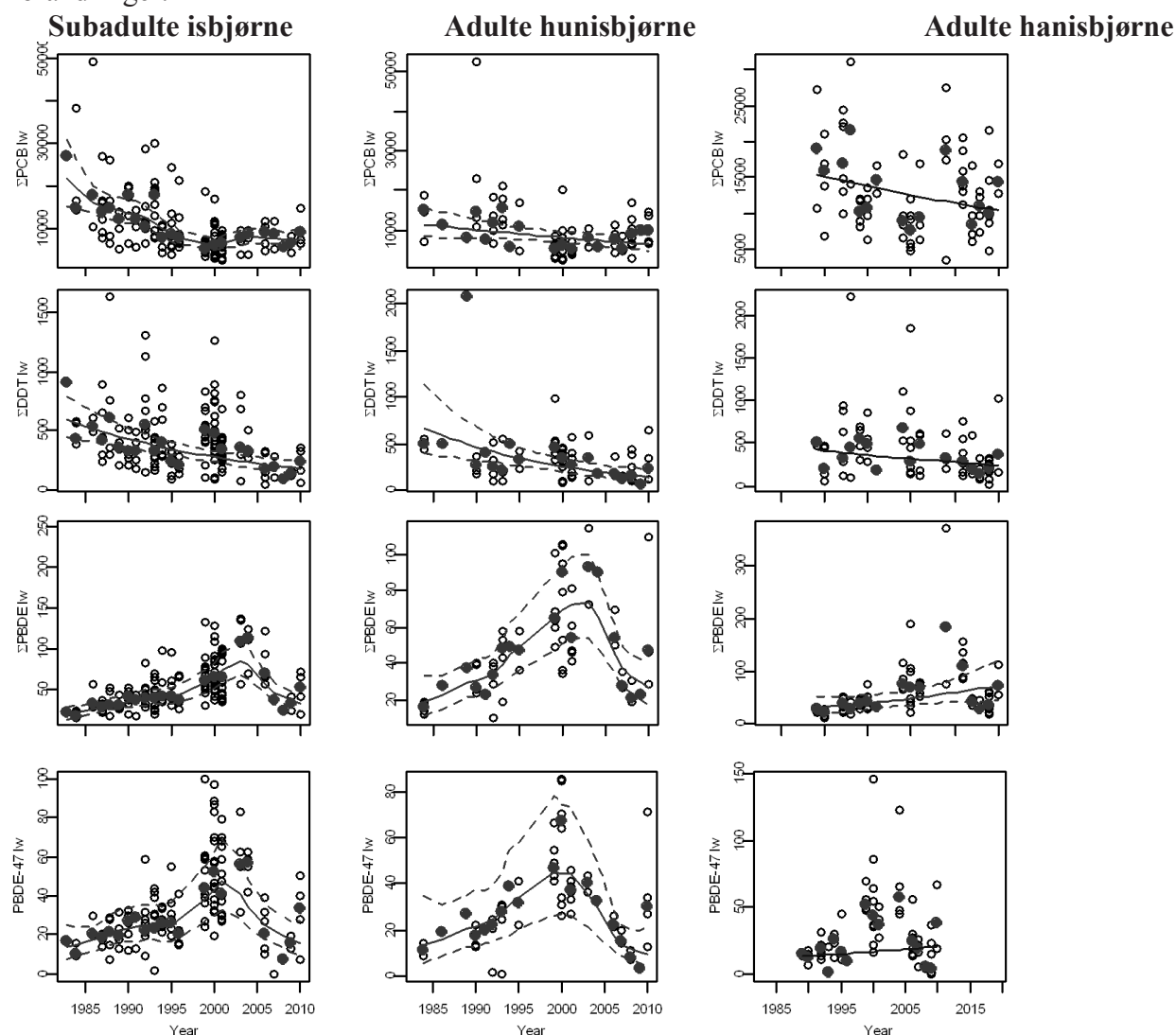
<sup>5</sup>Environment Canada, Aquatic Ecosystem Protection Research Division, Burlington, Ontario, L7R 4A6, Canada [Derek.Muir@ec.gc.ca](mailto:Derek.Muir@ec.gc.ca)

<sup>6</sup>Department of Environmental Health Sciences, School of Public Health, University of Michigan, 109 S. Observatory St, 6634 SPHI Tower, Ann Arbor, MI 48109, USA [niladri@umich.edu](mailto:niladri@umich.edu)

<sup>7</sup>Ecotoxicology and Wildlife Health Division, Science and Technology Branch, Environment Canada, National Wildlife Research Centre, Carleton University, Ottawa, Ontario, K1A 0H3, Canada [Robert.Letcher@ec.gc.ca](mailto:Robert.Letcher@ec.gc.ca)

Organiske klorerede miljøgifte, bromerede flammehæmmere, perfluor forbindelser (PFCer) og kviksølv er blevet analyseret i Øst Grønlandske isbjørne (*Ursus maritimus*) over de seneste 30 år (1983-2010). Blandt 20 analyserede organiske klorerede miljøgifte og deres vigtigste kongener, viste 19 signifikante gennemsnitlige fald på 4,5%/år (range: 1,9-10,6%/år) blandt de subadulte isbjørne (N =152) (Dietz et al. 2012a; Fig.1). De bromerede flammehæmmere og deres vigtigste kongener ( $\Sigma$ -polybromerede diphenylethere ( $\Sigma$ PBDEs), 4 PBDE kongener og total- $\alpha$ -Hexabromcyclododecan (HBCD)), kunne der påvises betydelige stigninger på 4,9%/år (range: 2,6 til 11,8%/år) blandt subadulte isbjørne (Dietz et al. 2012b; Fig.1. Trods den generelle stigning af gruppen af PBDEer over hele perioden var der kongener der toppede mellem 2000 og 2004.  $\Sigma$ PBDE og BDE-99 toppede eksempelvis i 2004, hvor de observerede betydelige stigninger var stejlere end den samlede stigning, nemlig 7,4% og 7,7 %/år op til år 2004, efterfulgt af markante fald på -30,8% (p=0,0340) og -35,1%/år (p=0,0508) hhv. BDE-47 udviste en stigning på 6,1%/år og toppede i 2000, efterfulgt af et fald -18,1%/år (p=0,0001), efter der blev observeret i de juvenile bjørne. Lignende, men knapt så tydelige tidudviklinger blev påvist i voksne isbjørne. Syv PFC i levervæv fra juvenile isbjørne (N=119) i perioden 1984-2006 viste betydelige årlige gennemsnitlige stigninger på 5,3% (range: 2,3 til 8,5%/år). Kviksølv i isbjørnehår og andre hårdt-vævs matricer har udvist betydelige stigninger siden industrialiseringen tog fart i 1850. Imidlertid tyder variationer i en række isbjørnevæv over de seneste årtier på en kobling til klimarelaterede processer. Modelling af risikokvotienter (RQ: observerede koncentration / effekt-niveauer) på summen af forurenende stoffer målt over de seneste 3 årtier for reproduktive effekter afslørede høje kvotienter på omkring 100. Tilsvarende beregninger for effekter på immunsystemet lå risiko kvotienter nær 1000. En svagt fald er dog observeret over de sidste 15 år men risiciene forbliver høje. Undersøgelser af fedtsyresammensætningen tyder på at de østgrønlandske isbjørnes kostvaner og

dermed konsekvenserne for eksponering for miljøgifte ændrer sig i takt med de klimatiske forandringer.



Figur 1. Tidstrend over udvalgte kontaminanter i østgrønlandske isbjørne fra Dietz et al. Angivet i ng/g lipid vægt (2012a; 2012b).

**Referencer:**

Dietz R, F F Rigét, C Sonne, EW. Born, T Bechshøft, MA. McKinney, RJ Letcher (2012a). Part 1: Three decades (1984-2010) of legacy contaminant trends in East Greenland polar bears (*Ursus maritimus*). Environment International <http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2012.09.004>.  
 Dietz R, F F Rigét, C Sonne, EW. Born, T Bechshøft, MA. McKinney, R Drimmei, DCG. Muir, RJ Letcher (2012b). Part 2: Three decades (1984-2010) of flame retardant trends in East Greenland polar bears (*Ursus maritimus*). Environment International <http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2012.09.008>