

Miljøgifter og mennesker

Cathrine Thomsen

Avdeling for miljøgifter – kilder og risiko

Miljøringen 27. oktober 2015

Folkehelseinstituttet

www.fhi.no – Bedre helse for alle

“- ha oversikt over helsestatus for Norges befolkning og faktorer som påvirker folkehelsa”

- inkluderer overvåking av eksponering for miljøforurensninger og deres mulige påvirkning på helsa



Divisjon for miljømedisin

- Avdeling for miljøgifter – kilder og risiko
 - analytisk kjemi, toksikologi, ernæring, epidemiologi, vannverksregister
- Avdeling for mat, vann og kosmetikk
- Avdeling for kjemikalier og stråling
- Avdeling for luftforurensning og støy
- Giftinformasjonen



Identifisering av
fare

Dose-respons
analyse

**Eksponerings-
vurdering**

Risiko-
karakterisering

Agenda

- Miljøgifter
- Eksponeringskarakterisering
- Eksempler på studier
- utfordringer og trender
- Human miljøbiobank Norge

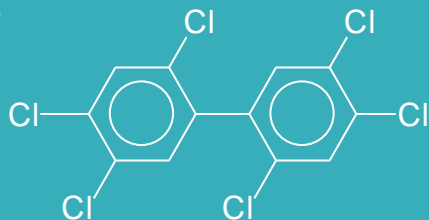
Miljøgifter

- Kjemiske forbindelser produsert for bestemte formål, eller biprodukter fra menneskelige aktiviteter
- Kan spres til miljøet under produksjon, bruk eller som avfall

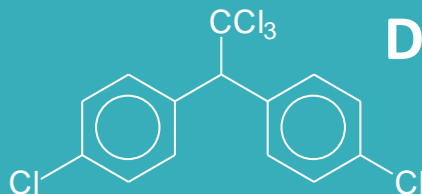


Persistente organiske miljøgifter

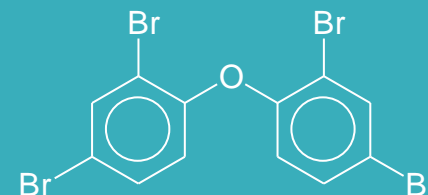
PCB



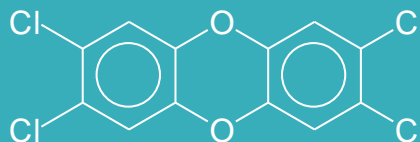
DDT



Bromerte flammehemmere

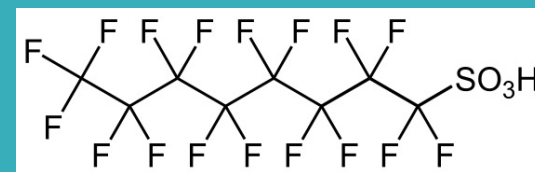


Furaner

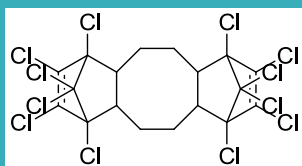


Dioksiner

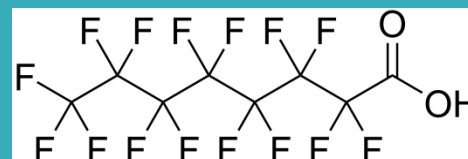
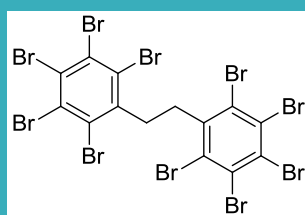
Per- and polyfluoreerte stoffer (PFAS)



DPs



DBDPE



Hva gjør disse stoffene til miljøgifter?

POP-er: Persistent Organic Pollutants



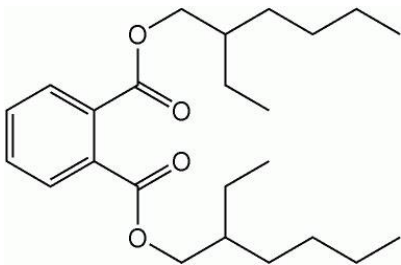
PBT:

- Persistent: motstandsdyktig mot nedbryting
- Bioakkumulerbar
 - biokonsenteres i organismer (fettløslig)
 - biomagnifiseres gjennom forurenset føde
- Toksisk: utløser skadelige effekter allerede ved lave doser

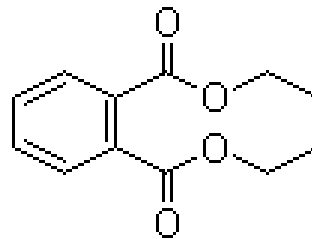
Ikke-persistente organiske miljøforurensninger

Phtalates

DEHP

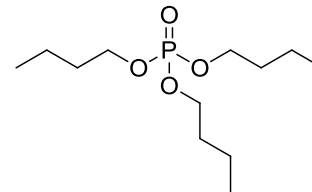


DEP

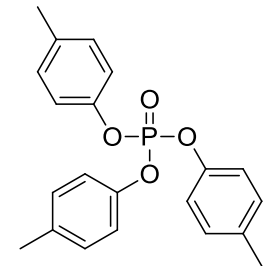


Organophosphorous flame retardants

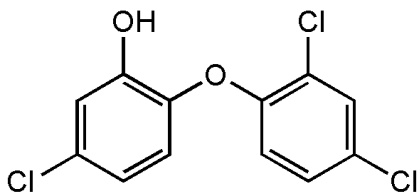
TnBP



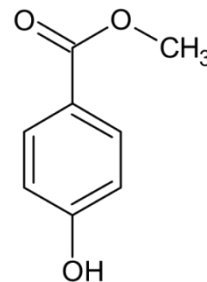
TCP



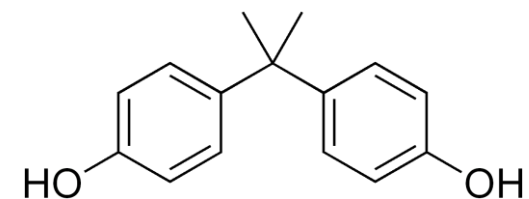
Triclosan

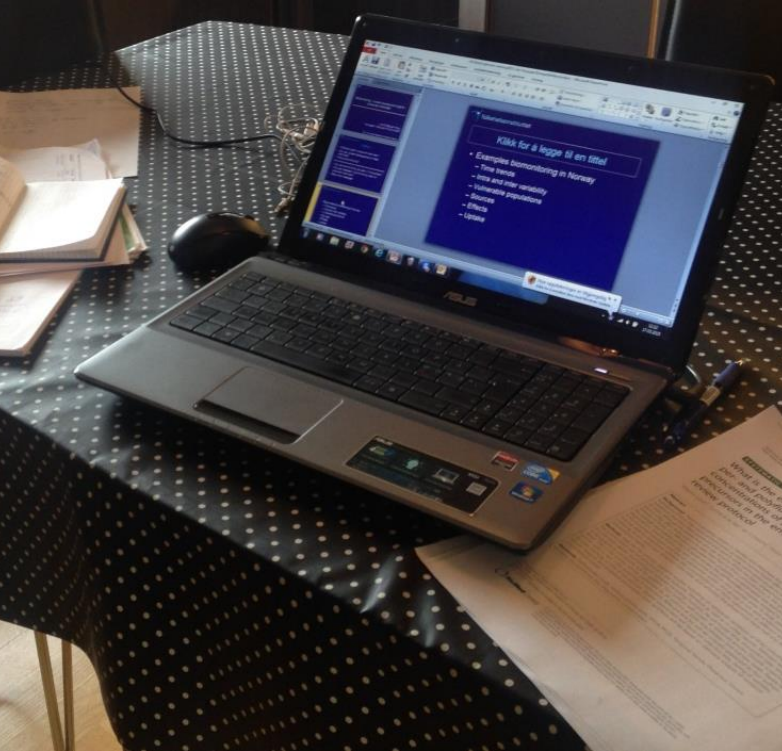


Methylparaben



Bisphenol-A





Eksponeringsveier

Inhalasjon; luft og små partikler



Mat, drikke, støv og morsmelk



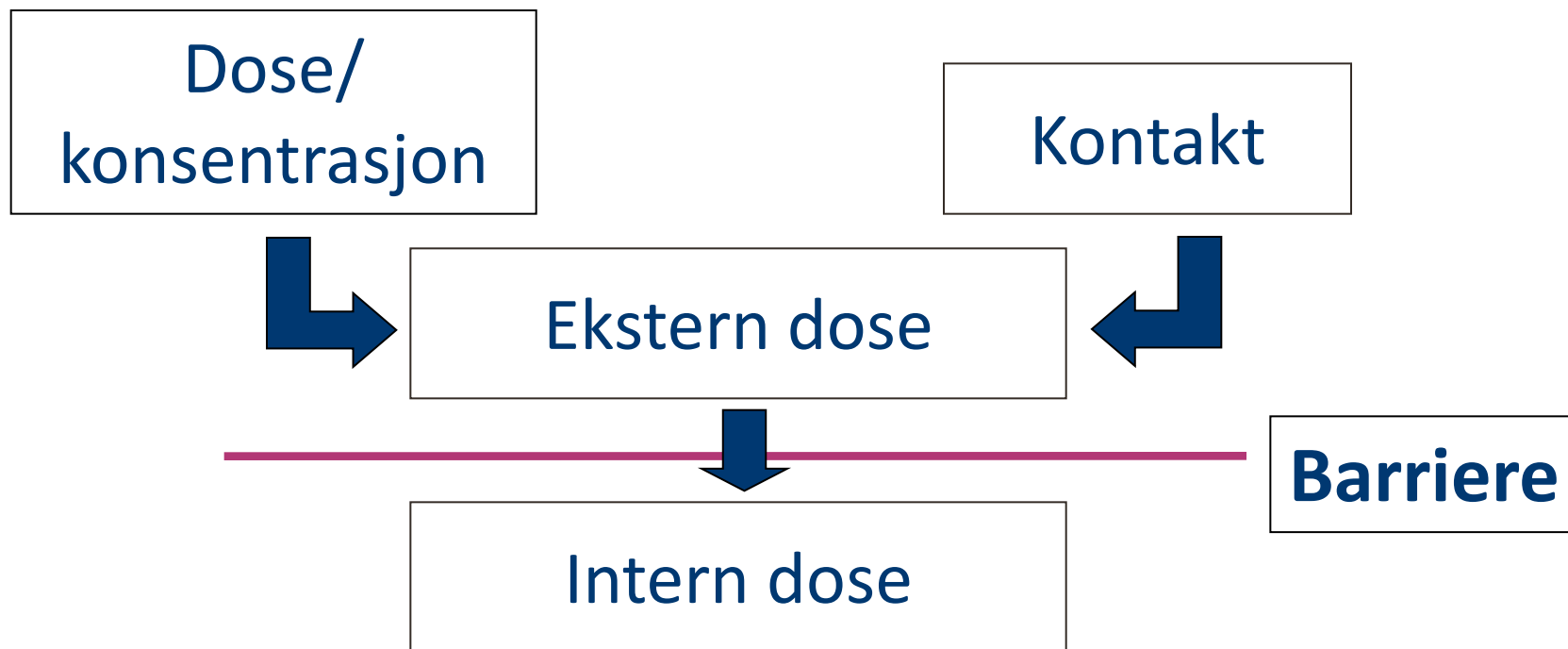
In utero



Hudkontakt

Teknikker for å vurdere eksponering

- Konsentrasjoner i ytre media x eksponeringsfaktor
→ Ekstern dose
- Human biomonitoring (HBM), dvs. måle kjemikaler eller metaboliter i humant materiale som blod, urin, hår, morsmelk
→ Intern dose



Hva kan det brukes til?

Biomonitoring viser et integrert mål på eksponeringen og kan brukes til å undersøke

- Interne doser i generell befolkning og arbeidere
- Tids-og geografiske trender
- Variasjon innen og mellom individer
- Kilder og veier til eksponeringen
- Populasjoner med risiko for høy eksponering
- Nye forurensninger
- Sammenhenger med helseeffekter
- Eksponering som foster (prenatal eksponering)



Krabber fra Frierfjorden (Grenland)

- small case studies, involving few samples - though large sample volumes

Example: dioxin exposure in high consumers of crabs caught from a polluted industrial area (n=34 incl. ref group)

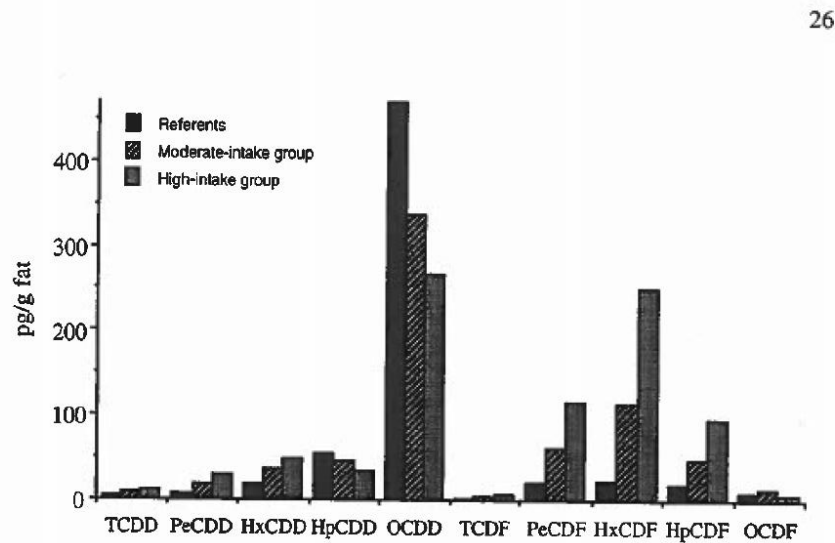
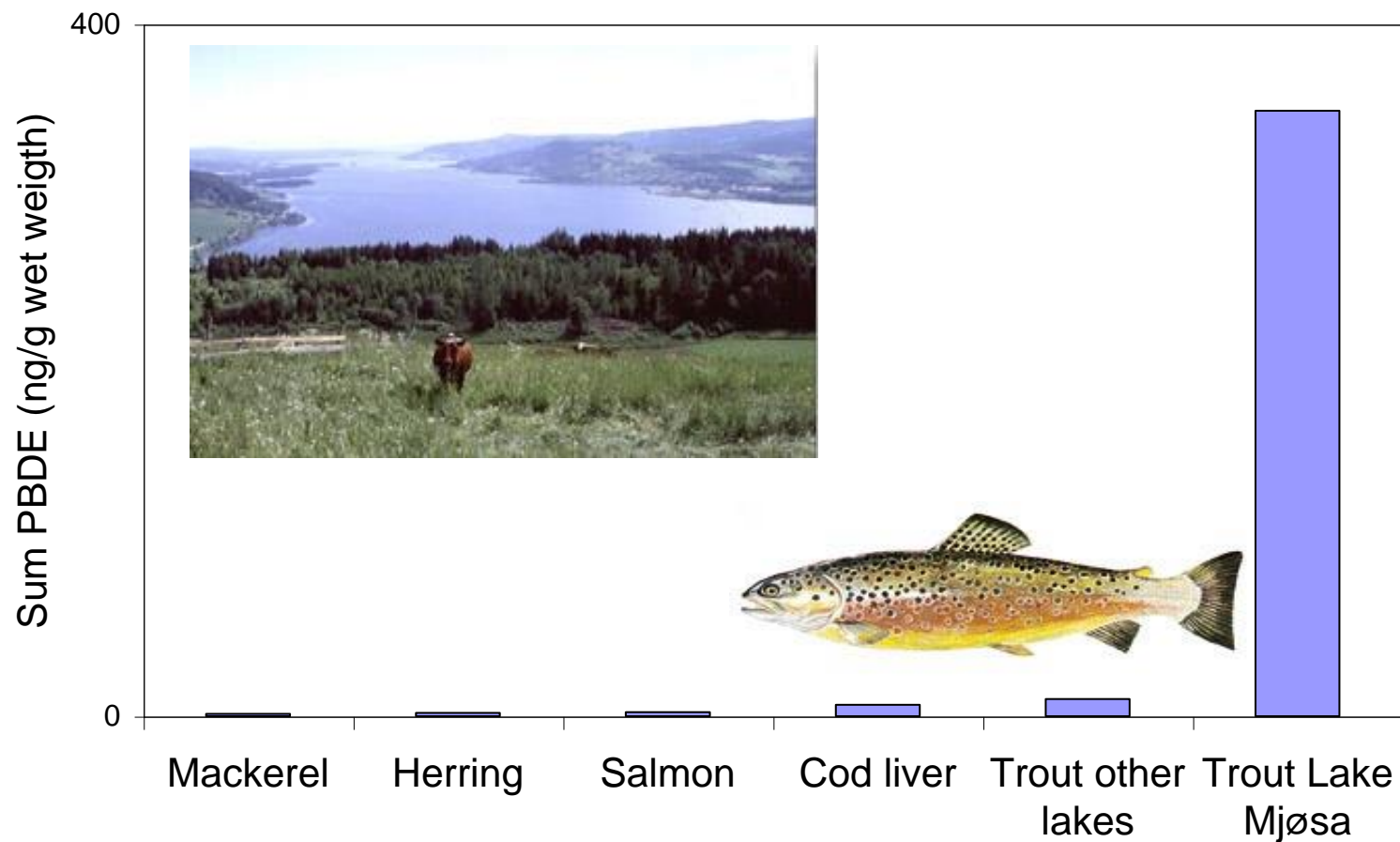


Figure 8. Mean concentrations of PCDDs and PCDFs in human whole blood separated in three groups according to crab intake. The data are taken from *paper III*.



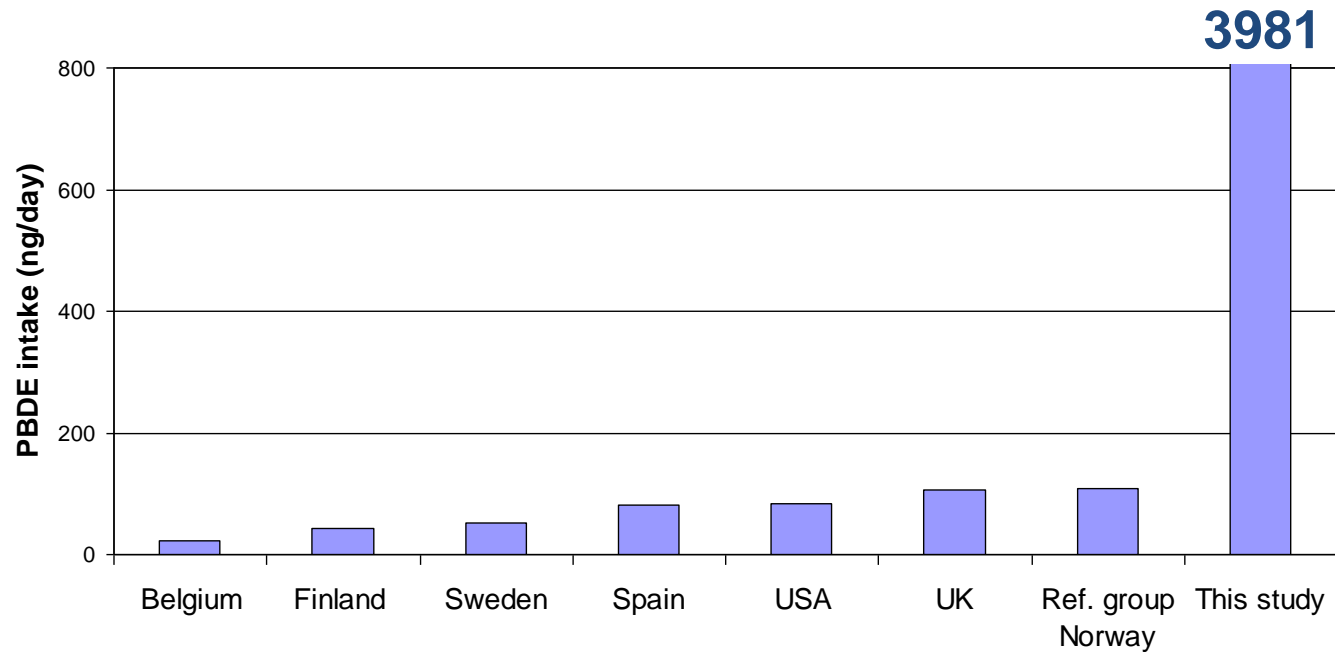
250 mL whole blood

Stor ørret fra Mjøsa



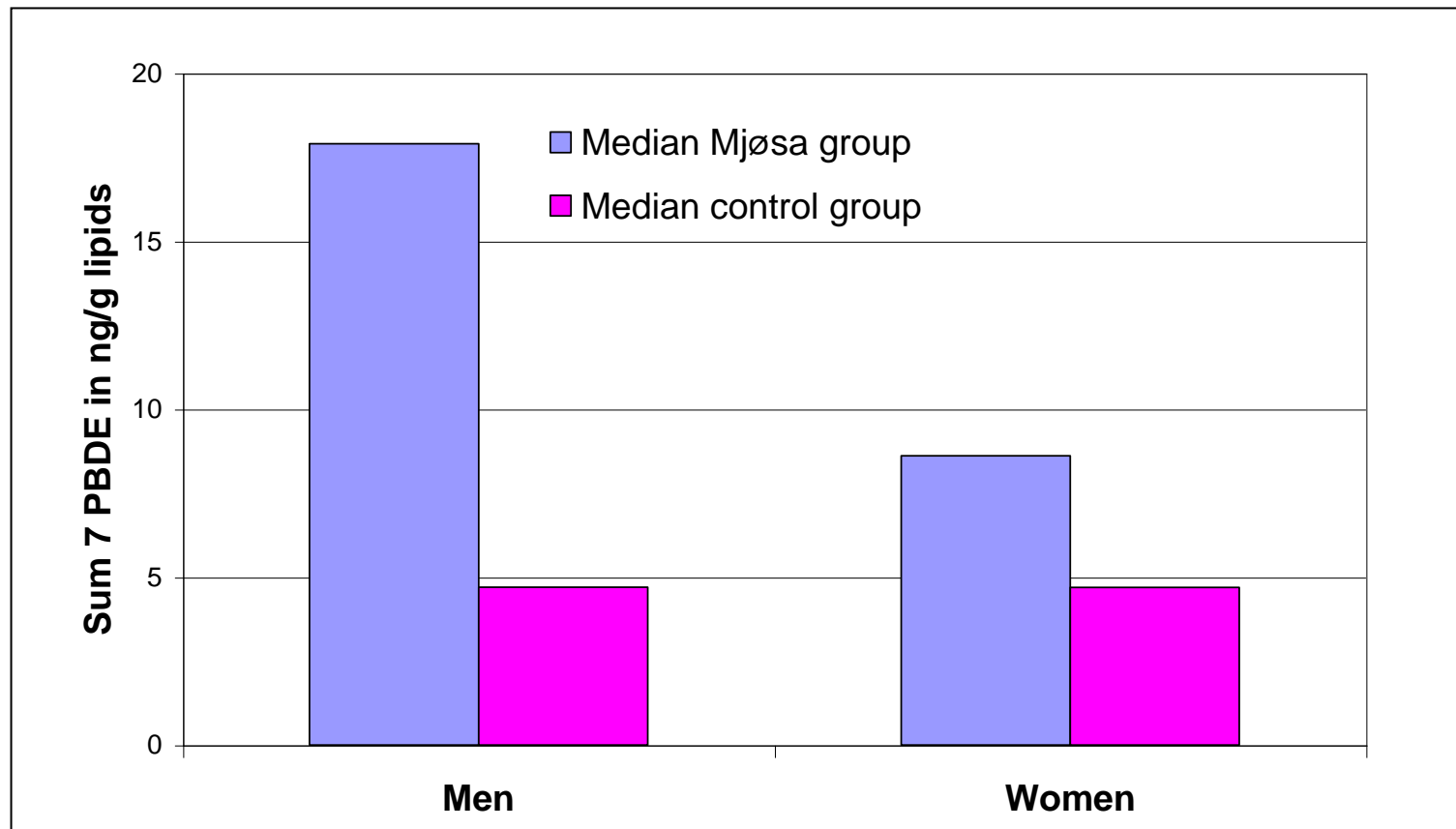
Inntak fra maten

Voorspoels, Environ Int, 2007
Kiviranta, Environ Int, 2004
Darnerud, Environ Health Perspect, 2001
Bocio, J Agric Food Chem, 2003
Schechter, Environ Health Perspect, 2006
Harrad, Environ Sci Technol, 2004



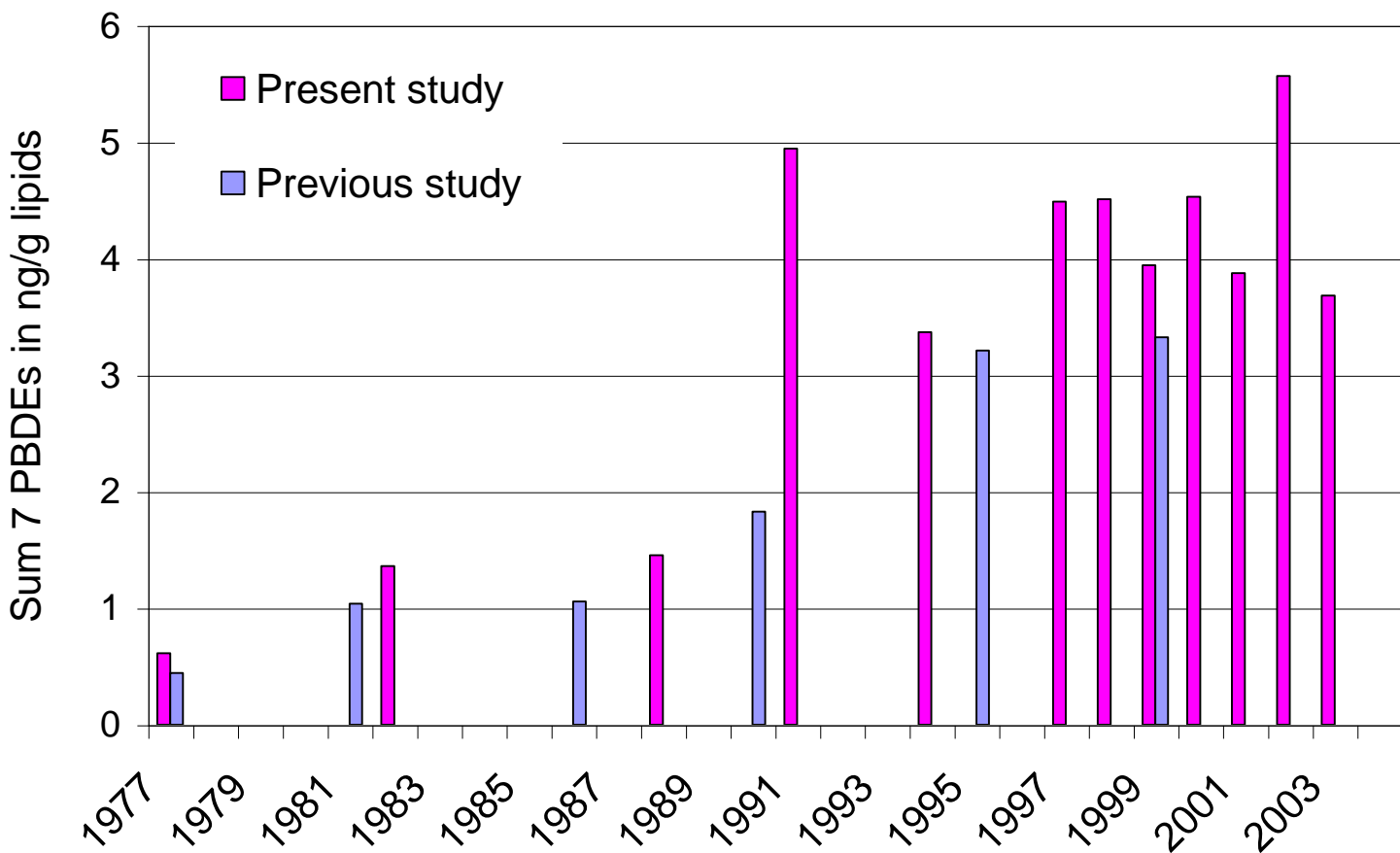


Høyt eksponert generell befolkning



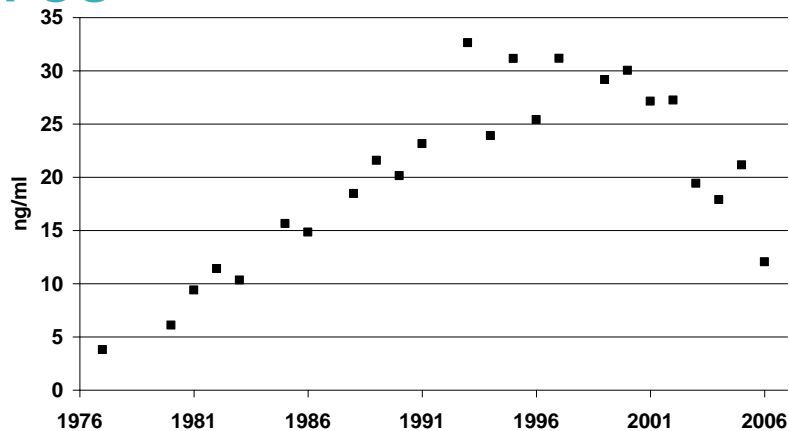
Tidstrendstudier

PBDEs in pooled serum samples

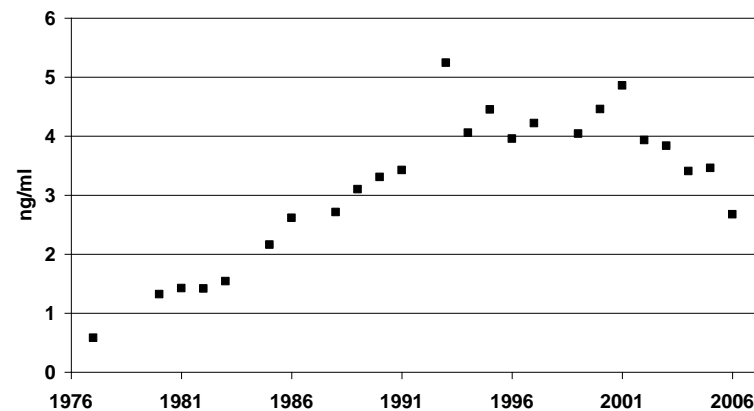


PFAS i serum

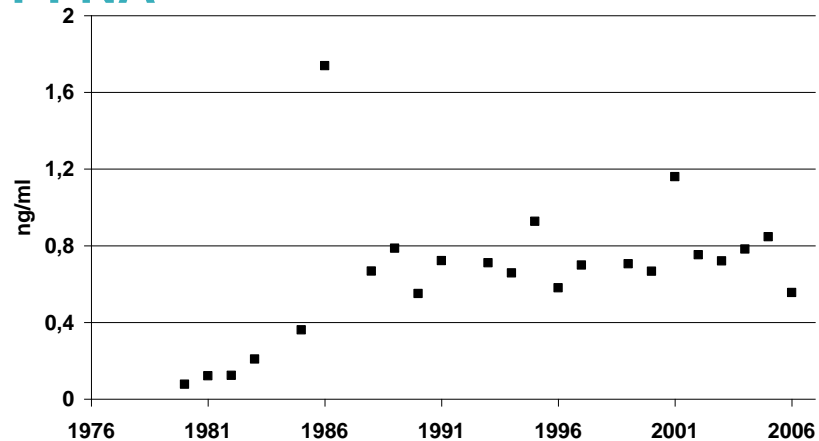
PFOS



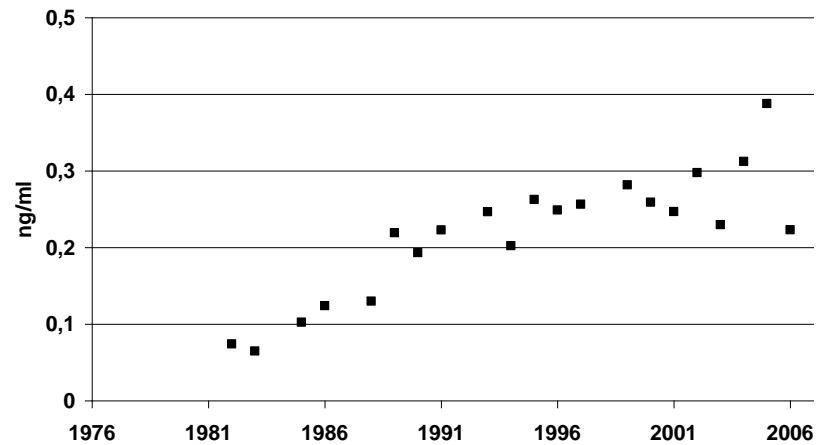
PFOA



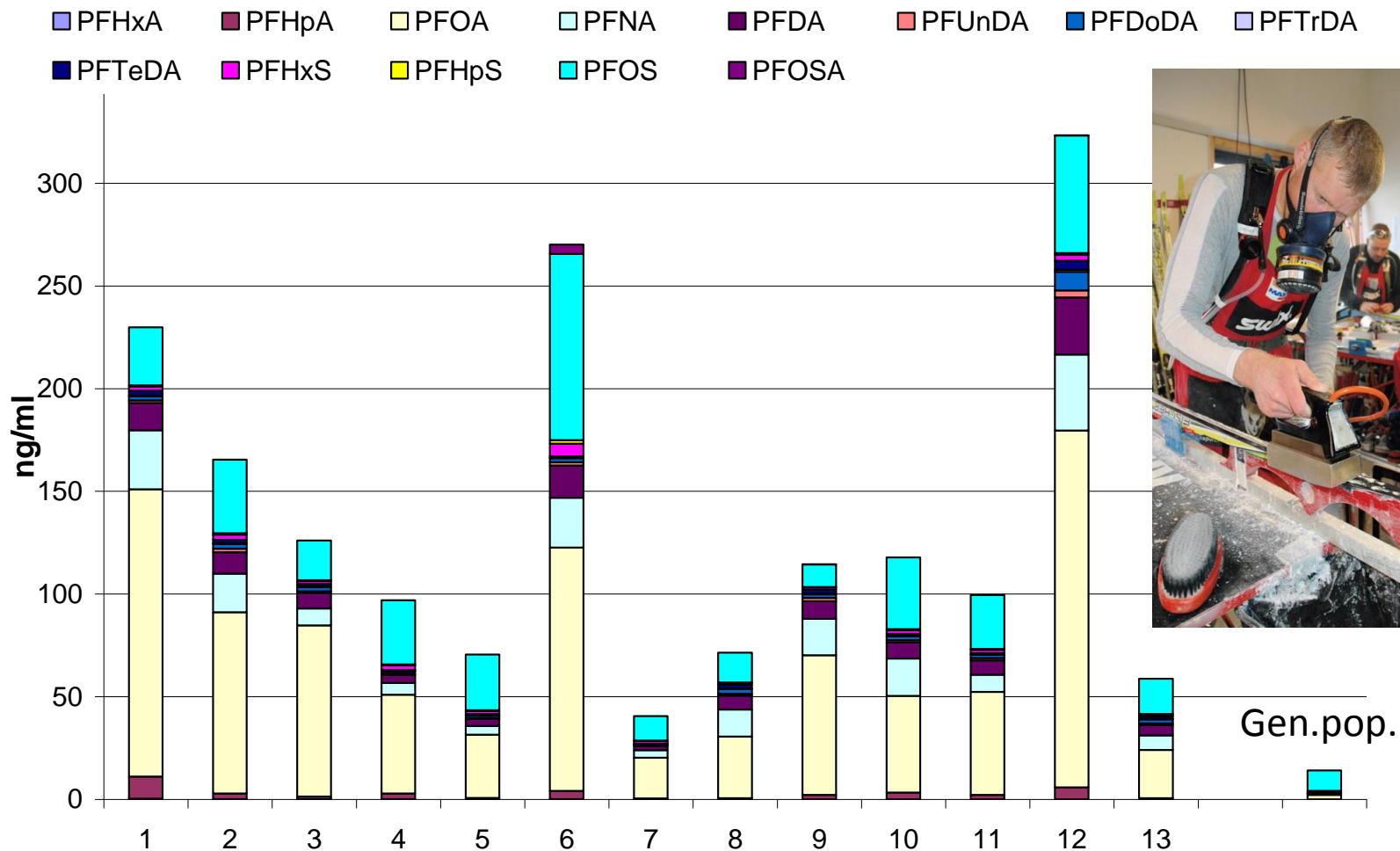
PFNA



PFDA



Skismørere

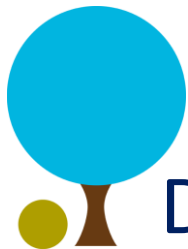


Utfordringer

Hvordan knytte eksponering til helseutfall?

- Befolkningsstudier (Epidemiologi, må støttes av toksikologiske studier)
- Større prøveserier, mindre prøvevolumer
- Komplexitet; må vurdere flere faktorer på en gang; flere stoffer, innflytelse av kosthold, fysisk aktivitet, luftforurensning etc.





Den norske mor- og barnundersøkelsen (MoBa)

A prospektiv fødselskohortstudie gjennomført av FHI med deltagere fra hele landet (1999-2008). Inneholder nå biologisk materiale og spørreskjemadata fra 114 500 barn, 95 200 mødre og 75 200 fedre.

- PCBs, HCB, and PBDEs målt i 100 prøver, PFAS i omtrent 2000
- Mange pågående studier knyttet til miljøgifter



Oversikt epidemiologiske studier av PFAS

Early life (0-3 years)	Later in life (≈ 20 years)
Birth weight (n≈900) ¹ ↘	Overweight (n≈650) ³ ↗
Immune response (n≈60) ² ↘	Semen quality (n≈170) ⁴ ↘
	Female reproduction (n≈340) ⁵ ↘
	Neuro development (n≈880) ⁶ →

- 1) Whitworth et al. American J Epidem
- 2) Granum et al. J Immunotoxicol.
- 3) Halldorsson et al. Environ Health Perspect
- 4) Vested et al. Environ Health Perspect.
- 5) Kristensen et al. Hum Reprod.
- 6) Strøm et al. Environ. Int.

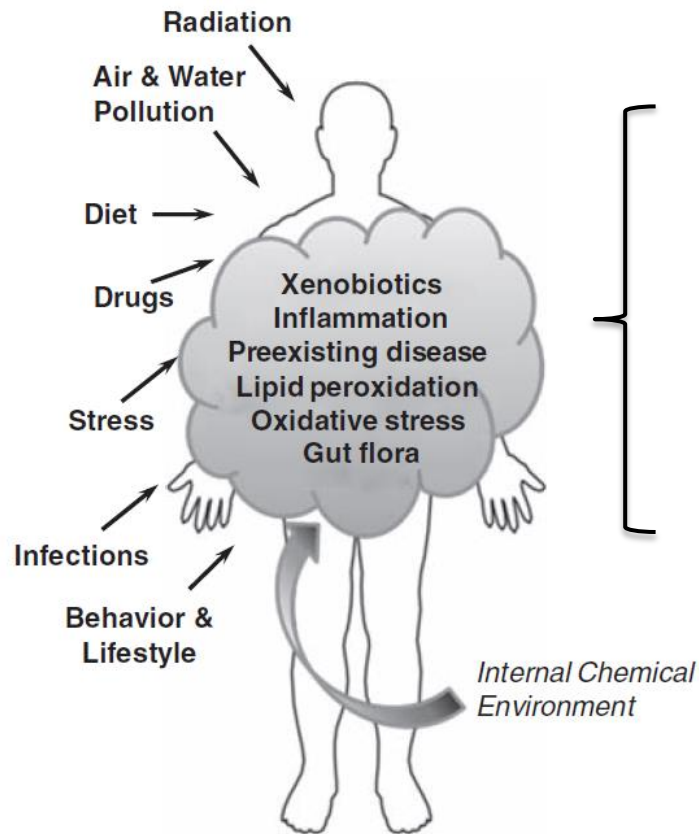
- 1) Whitworth et al. Epidemiology
- 2) Barrett et al. Fertility and Sterility, In press
- 3) Starling et al. Am J Epidemiol.
- 4) Starling et al. Environ Int.
- 5) Wang et al. Environ Health.

Women in reproductive age

Sub fecundity (n≈950) ¹	→
Ovarian hormone concentrations (n≈180) ²	↘
Preeclampsia (n≈980) ³	→
Blood lipids (n≈890) ⁴	↗
Thyroide hormons (n≈900) ⁵	↗

HELIX BUILDING THE EARLY-LIFE EXPOSOME

The exposome

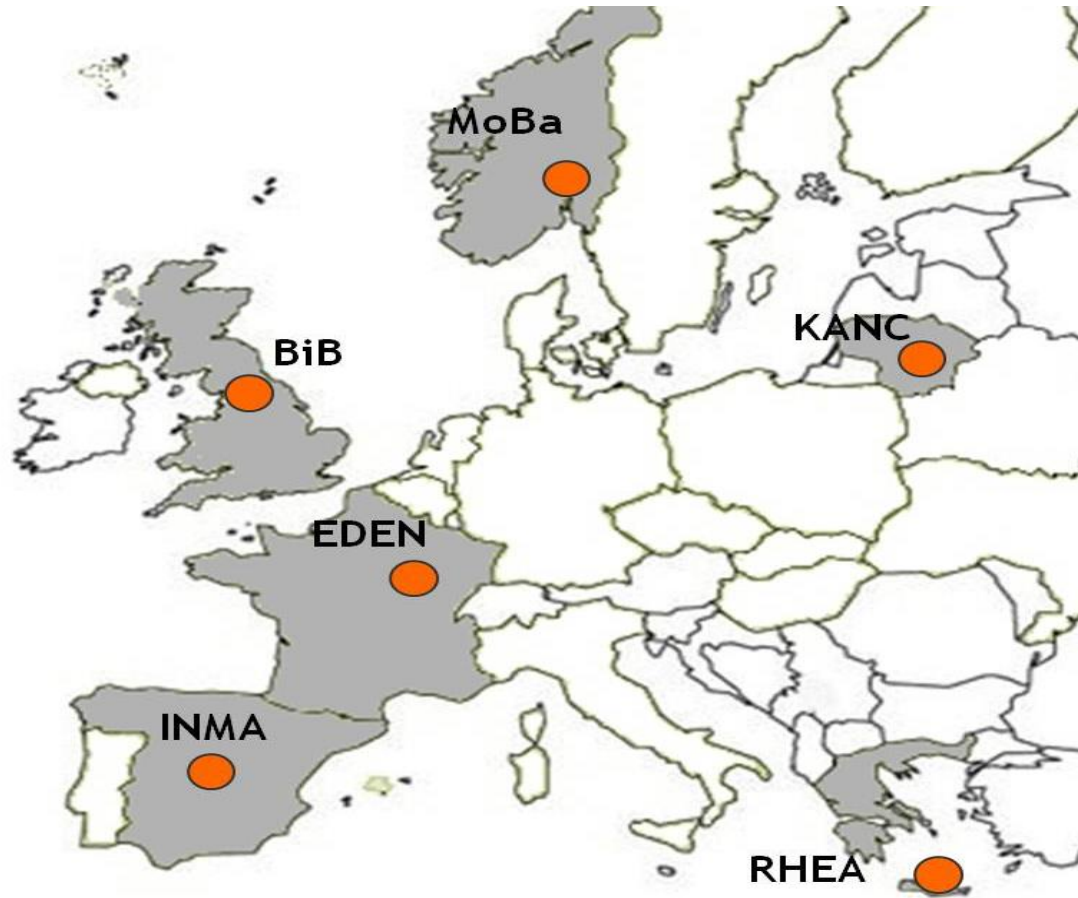


- PFAS
- POPs: PCBs, PBDEs, DDTs, HCB
- Phthalate metabolites
- Phenols: BPA, BP-3, Triclosan, Parabens
- OP-metabolites
- Heavy metals

6 European birth cohorts

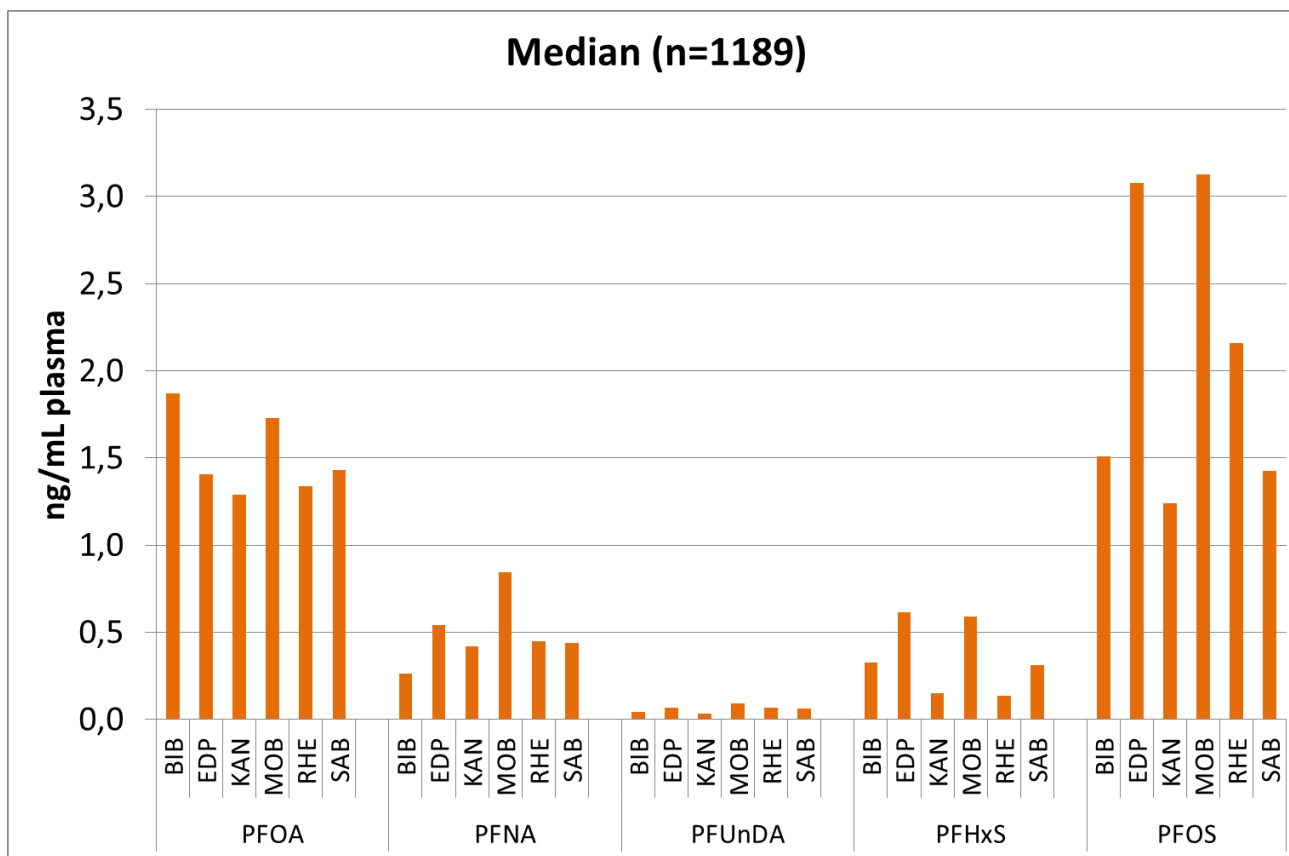
Figure from Rappaport 2010

Kohorter



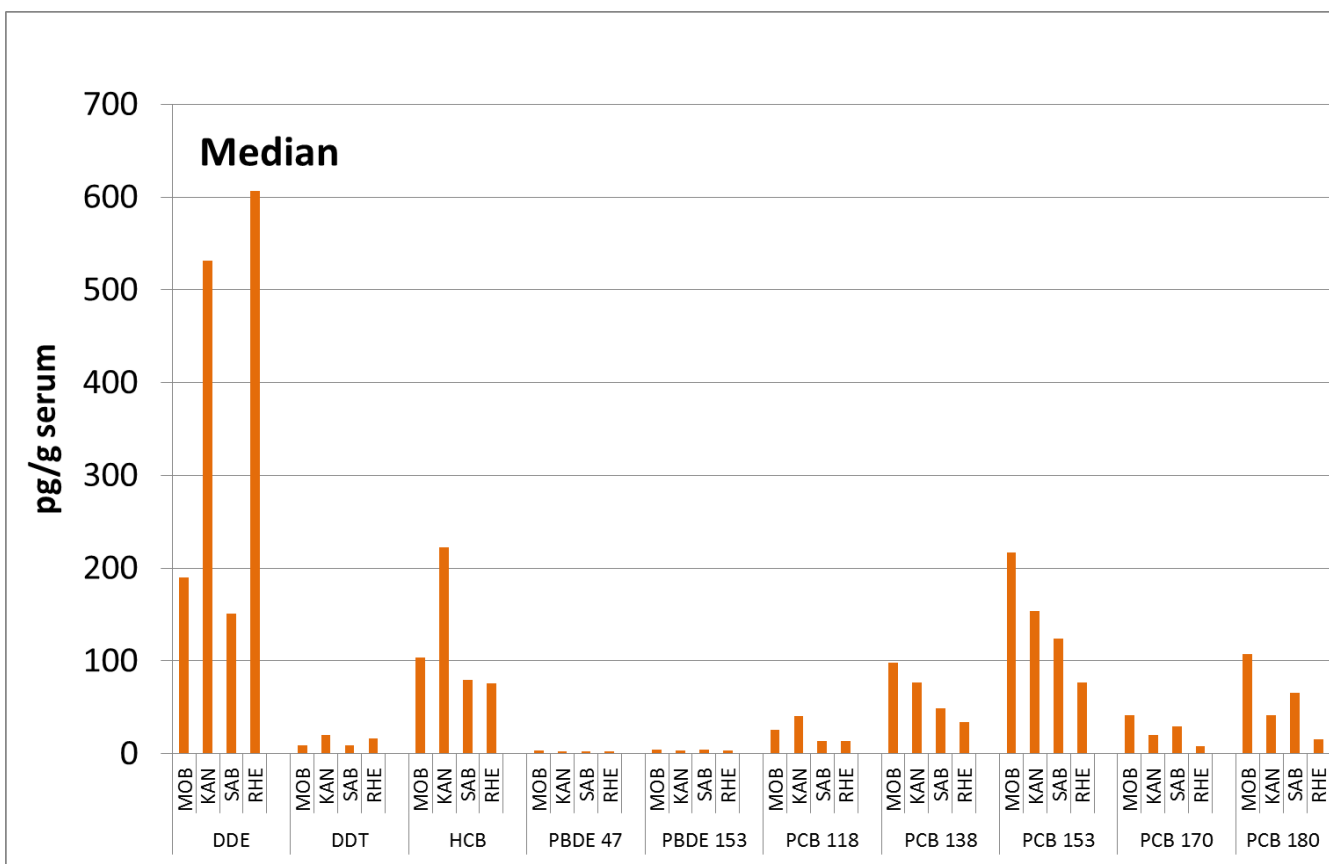
Foreløpige analyseresultater

Median concentrations in ng/ml plasma of PFASs measured in **sub cohort children** (n=1189).



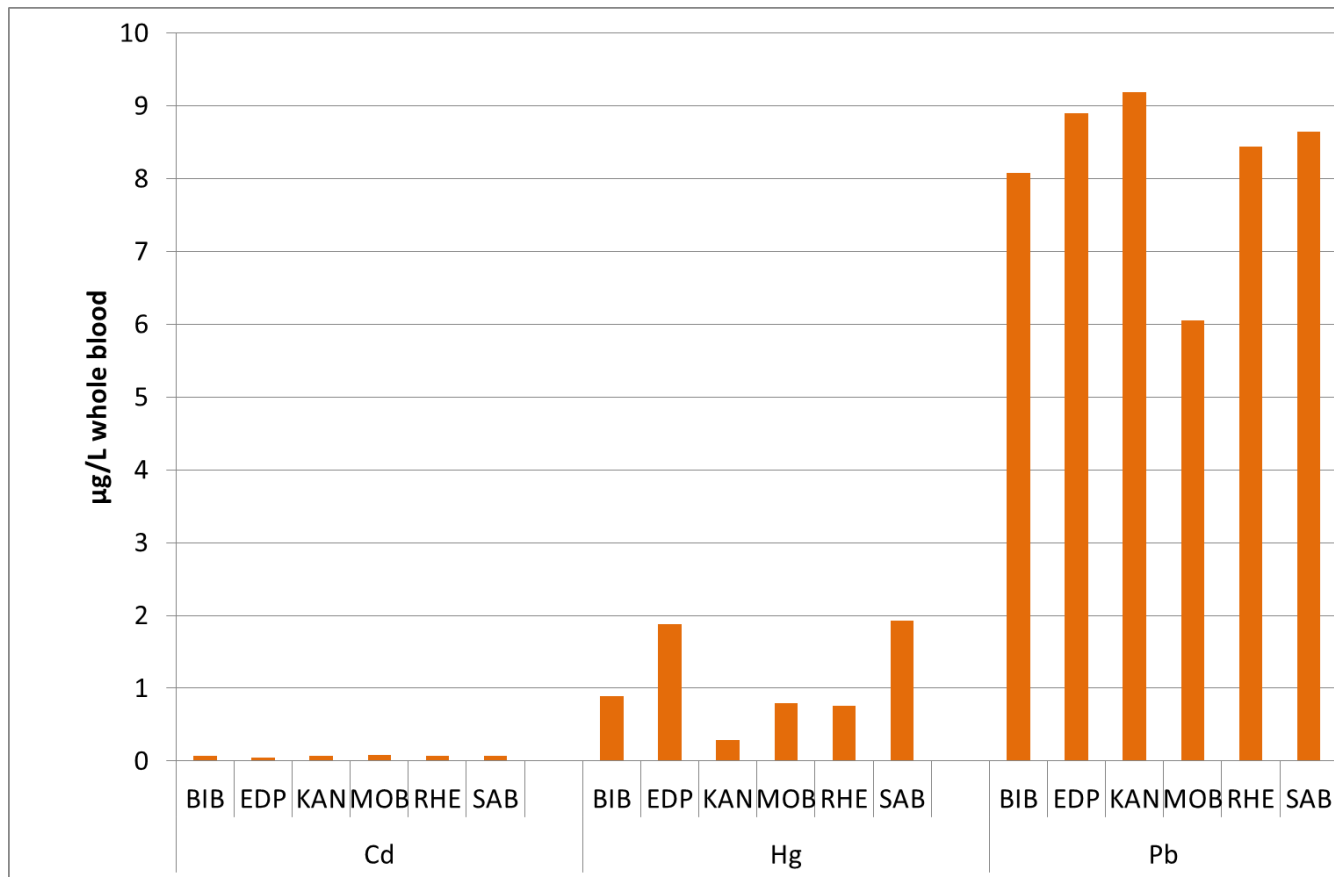
POPs

Median concentrations in pg/g serum for POPs measured in **sub cohort children** (MOB n=77, KAN n=39, SAB n=40, RHE n=40).



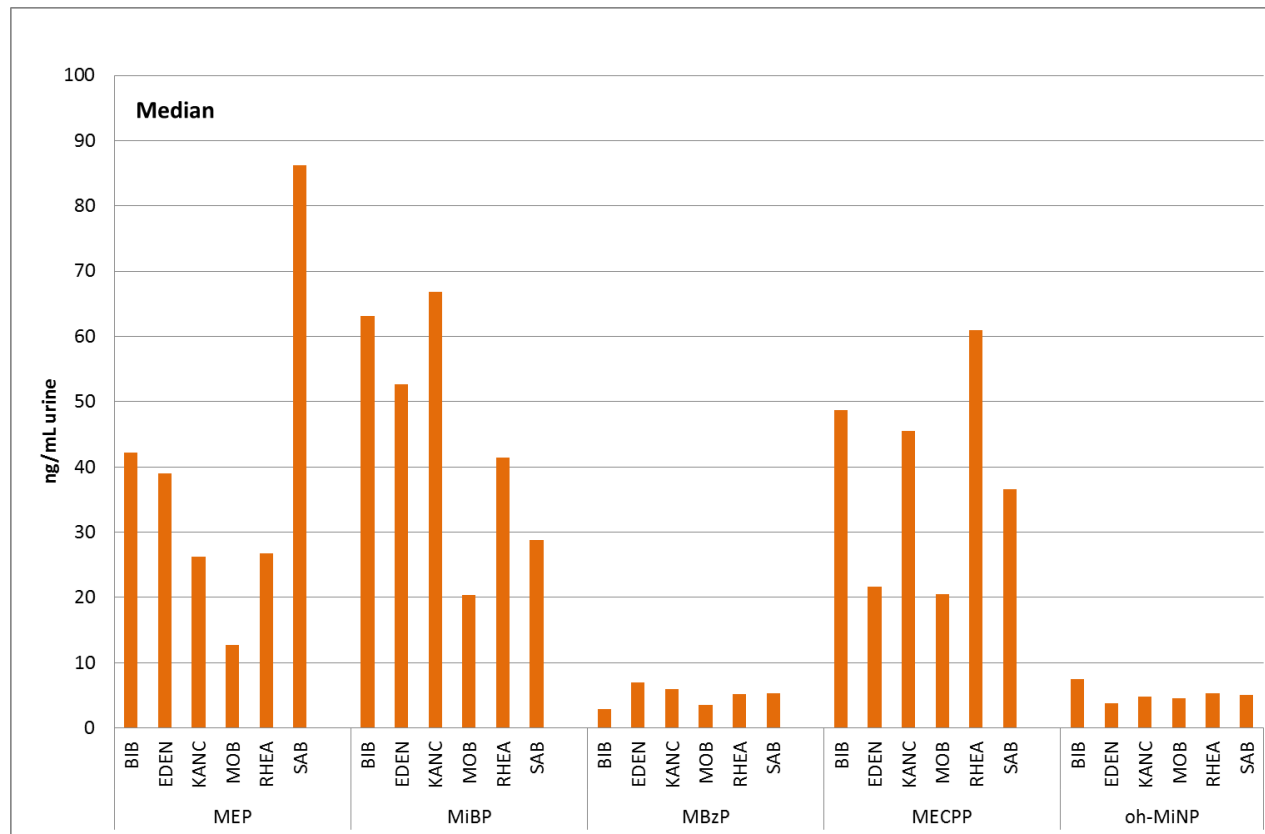
Tungmetaller

Median concentrations in $\mu\text{g/L}$ whole blood of heavy metals measured in **sub cohort children** (BIB n=81, EDP n=40, KAN n=157, MOB n=219, RHE n=128, SAB n=123)



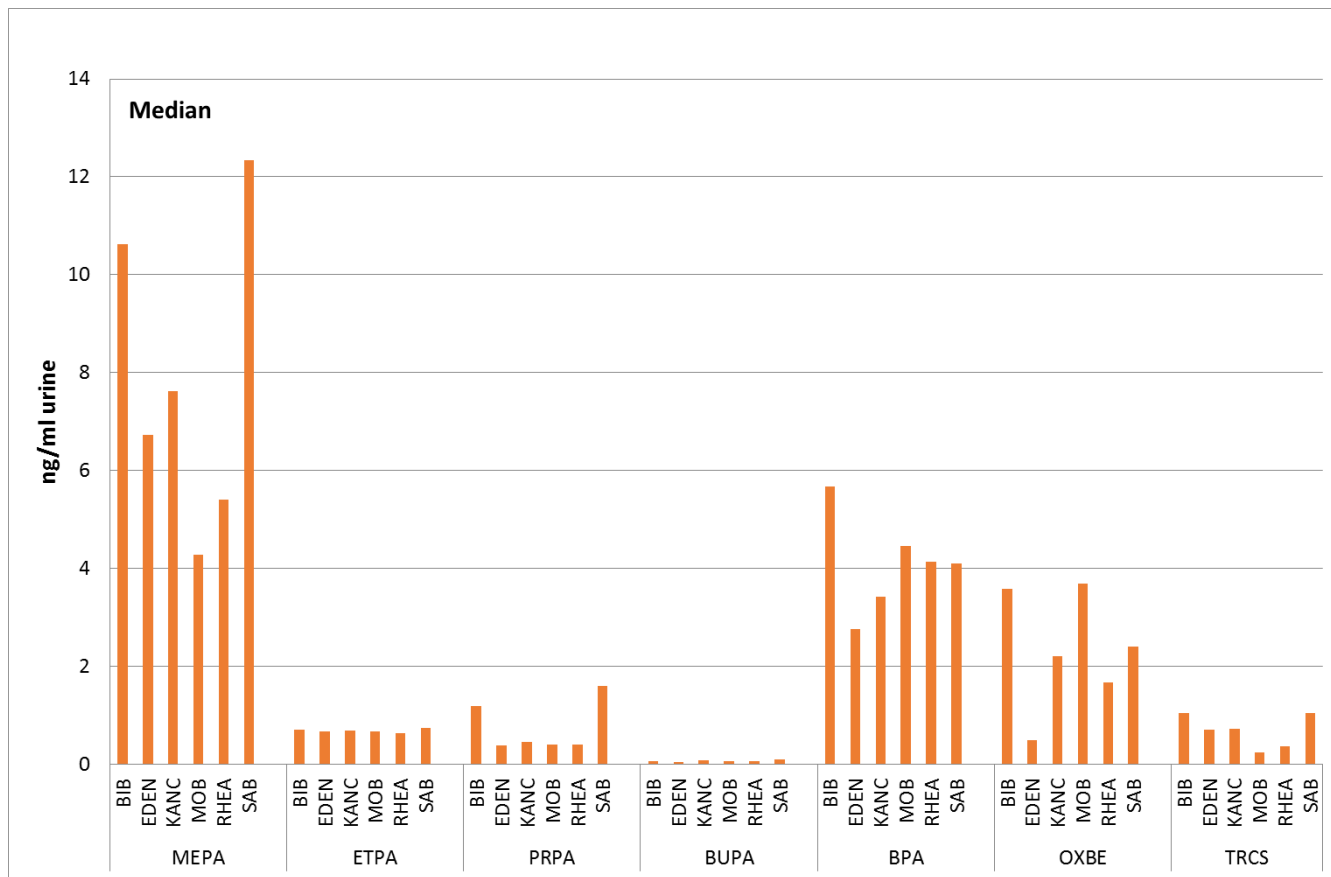
Ftalater

Median concentrations in ng/ml urine of 5 phthalate metabolites measured in **sub cohort children** (BIB n=116, EDEN n=35, KANC n=169, MOB n=220, RHEA n=170, SAB n=168).



Fenoler/parabener

Median concentrations in ng/ml urine of phenols measured in **sub cohort children** (BIB n=106, EDEN n=53, KANC n=168, MOB n=219, RHEA n=167, SAB n=161).



Human miljøbiobank Norge





En systematisk innsamling av biologiske prøver fra en representativ del av befolkningen, inkludert informasjon om deltagerens kosthold, livsstil etc.

Hvorfor?

- Undersøke kjente og til nå ukjente miljøforurensninger og endringer over tid
- Identifisere populasjoner med risiko for høyere eksponering
- Følge opp tiltak
- Vurdere ulike eksponeringsveier
- Undersøke sammenheng med helse
- Studere endringer i kosthold over tid

Men VIKTIGST, lagre materiale for fremtid bruk (tidskapsler)

«Design»

- 
- 
- Deltagere; 3000 personer rekruttert via MoBa
 - mødre, fedre, barn, ungdommer, besteforeldre?
 - Inviteres via post hvert andre år
 - Prøver av urin og blod (hår, morsmelk??)
 - Samles hos fastlege eller på helsestasjon
 - Spørreskjemaer

Hvem har interesse av dataene

- Miljødirektoratet
- Mattilsynet
- Vitenskapskomiteen for mattrygghet
- Helse og omsorgsdepartementet
- Politikere og befolkningen generelt

- REACH/ECHA
- EFSA
- The European Human Biomonitoring Initiative (EHBMI)

Stockholm Convention on POPs

Per- and polyfluoroalkyl
substances (PFAS)

Halogenated flame
retardants

Organophosphorous flame
retardants

Parabens

BPA

Phtalates



TAKK!