

# Ympäristön saastumisen indikaattorit; Lapin poron ja hirven POP-yhdisteet



RISKin seminaari

Anja Hallikainen, Evira

Päivi Ruokojärvi, THL

15.4.2013

# Projektiryhmä

- **Anja Hallikainen**, Evira
- **Anniina Holma-Suutari**, väitöskirjan tekijä, Oulun yliopisto
- **Päivi Ruokojärvi**, THL
- **Matti Viluksela**, THL
- **Mauri Nieminen**, RKTL
- **Sauli Laaksonen**, Helsingin yliopisto
- **Hannu Kiviranta**, THL

# Esityksen sisältö

- Tutkimuksen taustaa
- POP-yhdisteiden tutkimustuloksia ja vertailua poron ja hirven välillä
- Johtopäätöksiä



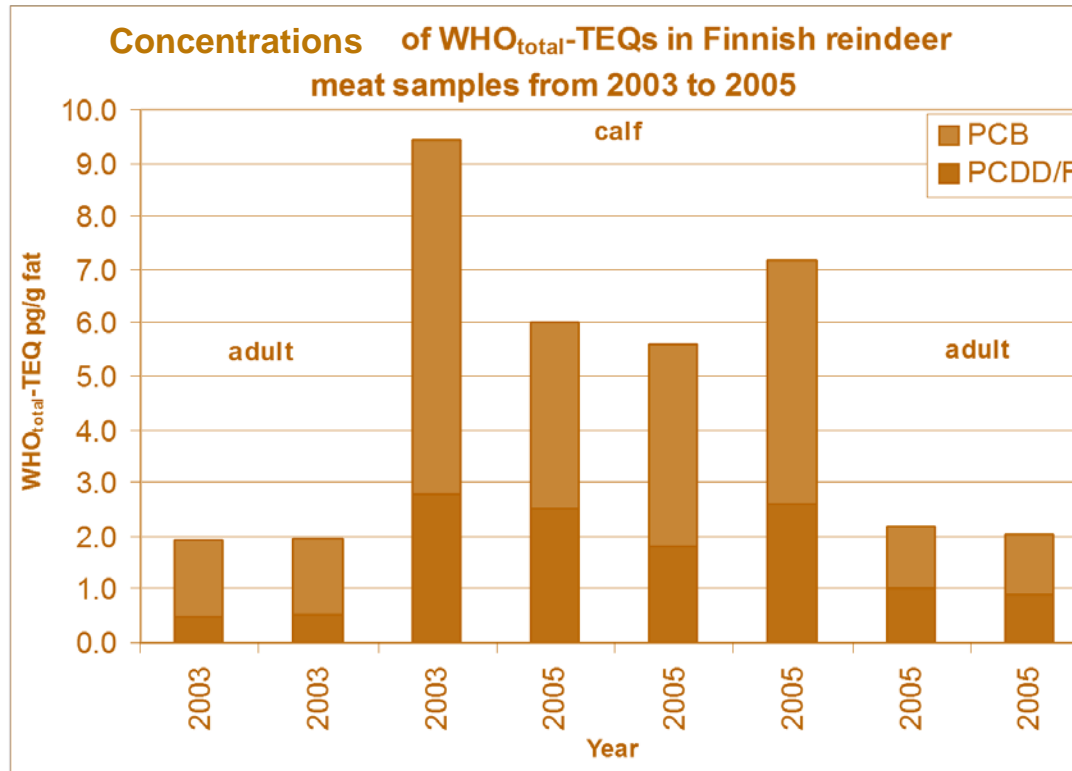
# Tutkimuksen taustaa

- Eviran vuotuiset monitoroinnit osoittivat, että dioksiinien ja PCB:iden toksisuusekvivalenttien summan keskiarvopitoisuus oli 6,8 pg/g rasvaa. Se ylitti siten EU:n enimmäispitoisuusrajan lihalla, 4,5 pg/g rasvaa
- 75% teurastetuista poroista on vasikoita
- Lisää tutkimustulosta kaivattiin dioksiinien ja PCB:iden ja muiden POP-yhdisteiden kerääntymisestä poroon ja kulkeutumisesta elimiin, sikiöön ja vasaan. Myös hirven POP-yhdisteiden pitoisuudet kiinnostivat.

# Tutkitut POP-yhdisteet

- polyklooratut dibentso-*p*-dioksiinit ja dibentsofuraanit (PCDD/Fs),
- polyklooratut biphenyyliit (PCBs)
- polybromatut diphenyylietterit (PBDEs)

# POP-yhdisteiden monitorointitulokset Evirassa 2003-2005



# Tarhattu poro ja hirvi

## Poro

- Suomessa on 270 000-300 000
- Aikuisen poron keskimääräinen ruumiin paino on 60-180 kg
- Kolmasosa poroista teurastetaan syksyisin
- Erityisesti Lapissa poron lihan kulutus on suuri, vaikka keskimäärin sitä syödään vain 0,5 kg vuodessa
- Porot syövät ruohoa, lehtiä, jäkälää ja rehua

## Hirvi

- Noin 100 000 hirveä metsästetään Suomessa joka vuosi
- Suomalainen syö keskimäärin 2,5 kg hirven lihaa vuodessa
- Hirvet syövät puiden oksia ja lehtiä, jäkälää ja ruohoa



# Poronäytteet

Aikuisen liha	# 1	#2	#3	#4	#5
Aikuisen maksa	#1	#2	#3	#4	#5
Vasikan liha	#1	#2			
Vasikan maksa	#1	#2			
Sikiön liha			#3	#4	#5
Sikiön maksa			#3	#4	
Aikuisen veri			#3	#4	
Istukka			#3	#4	#5
Maito	#1	#2			



# Hirvinäytteet

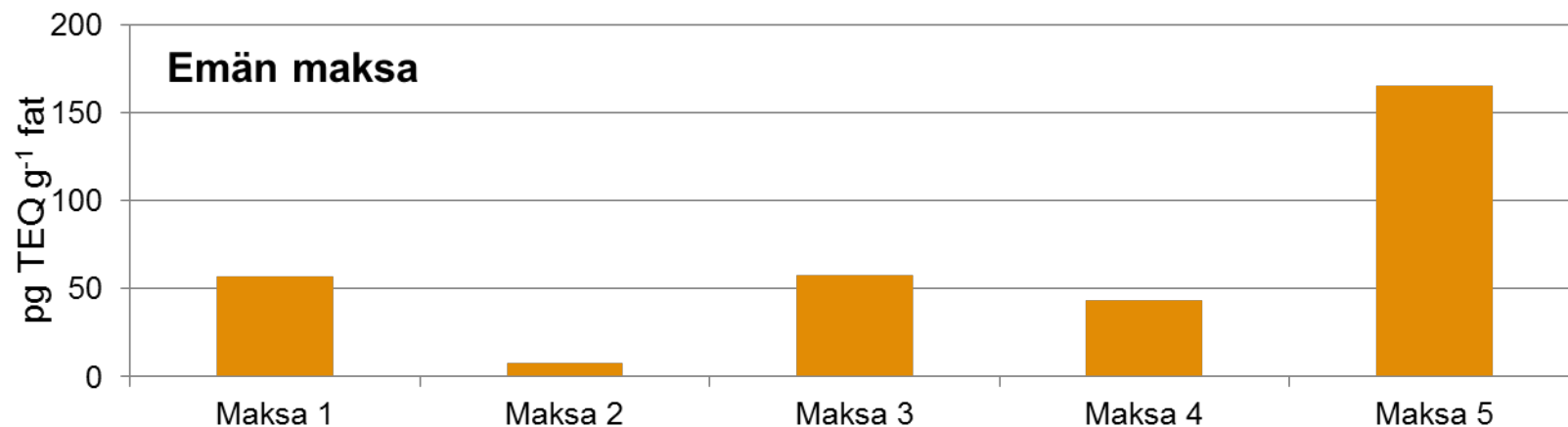
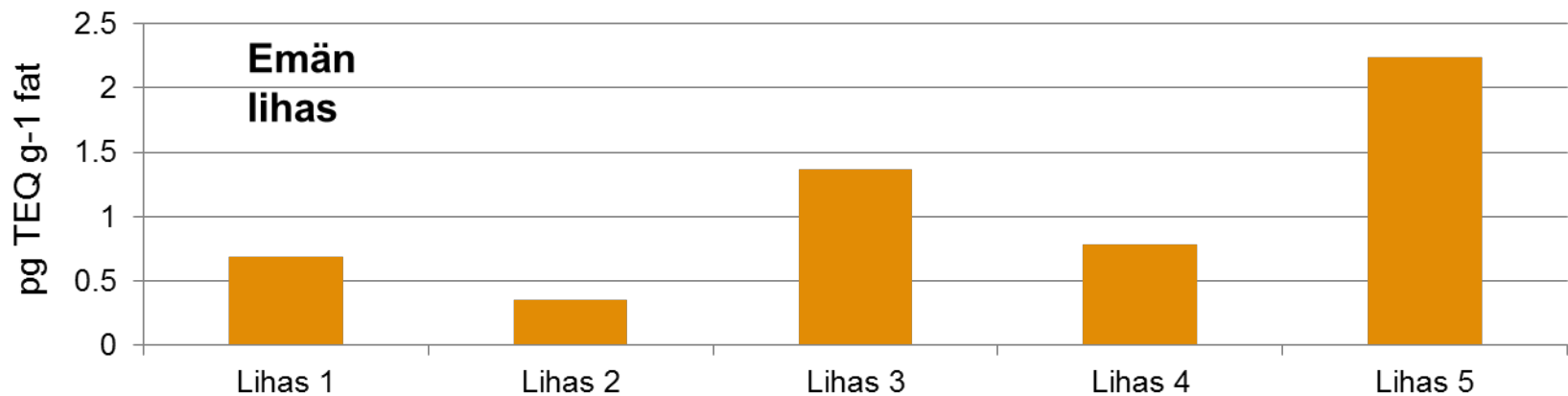
2003: puulatut (n=3) aikuisen hirven lihasnäytteet etelä-Suomesta

2006: yksilölliset lihasnäytteet hirven vassoista (n=6) ja aikuisista (n=6) Lapista

2007: puulatut (n=3) lihasnäytteet aikuisesta hirvestä keski-Suomesta

2012: hirven puulatut maksanäytteet (n=6)

# PCDD/F- PCB-TEQ pitoisuudet poroemän lihaksessa ja maksassa



# PCDD/F- PCB-TEQ- pitoisuudet poron vasan ja sikiön lihaksessa ja maksassa



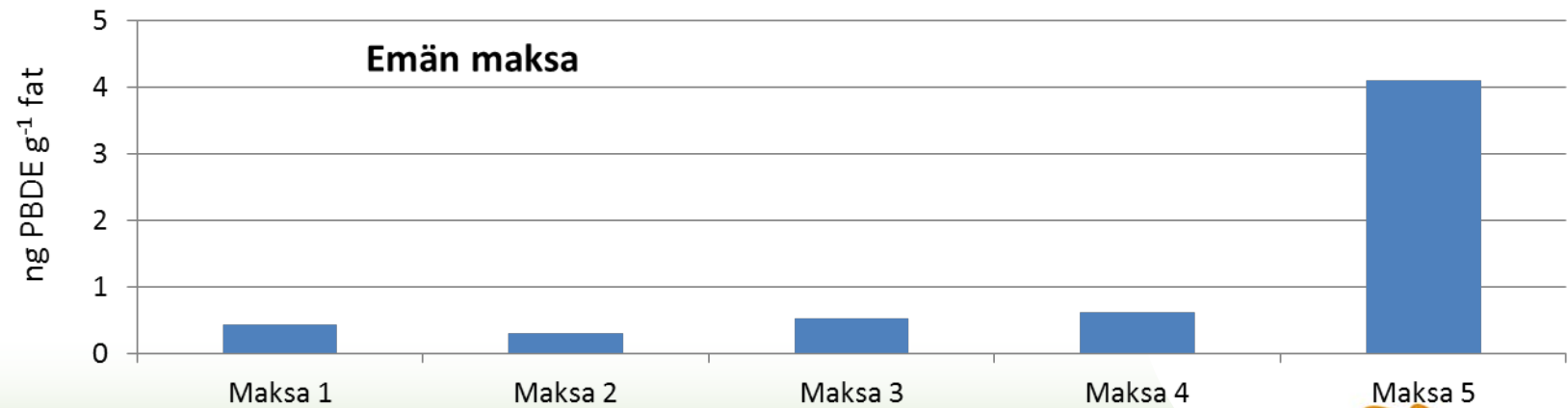
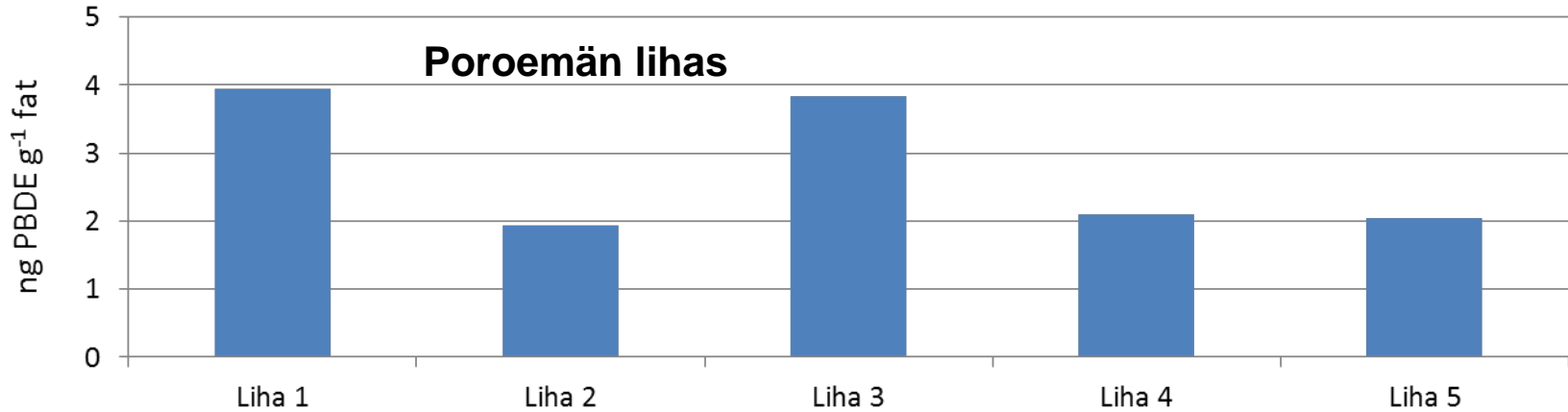
# Johtopäätökset

- Dioksiini- ja PCB-pitoisuudet olivat huomattavasti suuremmat sekä aikuisen poron että vasan maksassa kuin lihaksessa
- Dioksiini- ja PCB-pitoisuudet olivat suuremmat sekä vasikan lihassa että maksassa kuin aikuisella porolla
- Dioksiini- ja PCB-pitoisuudet olivat pieniä sekä poron sikiön lihassa että maksassa

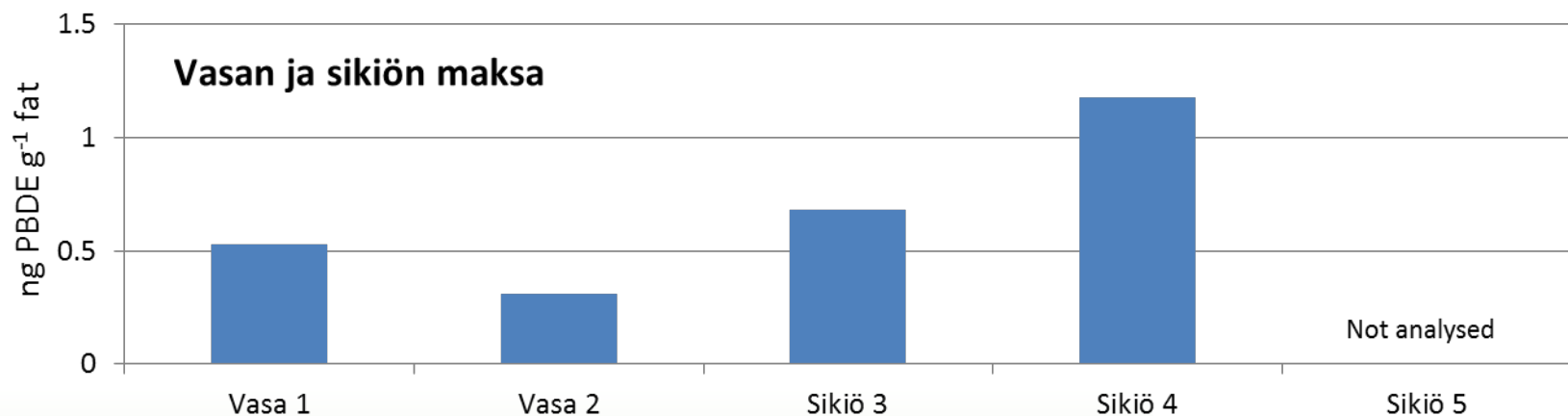
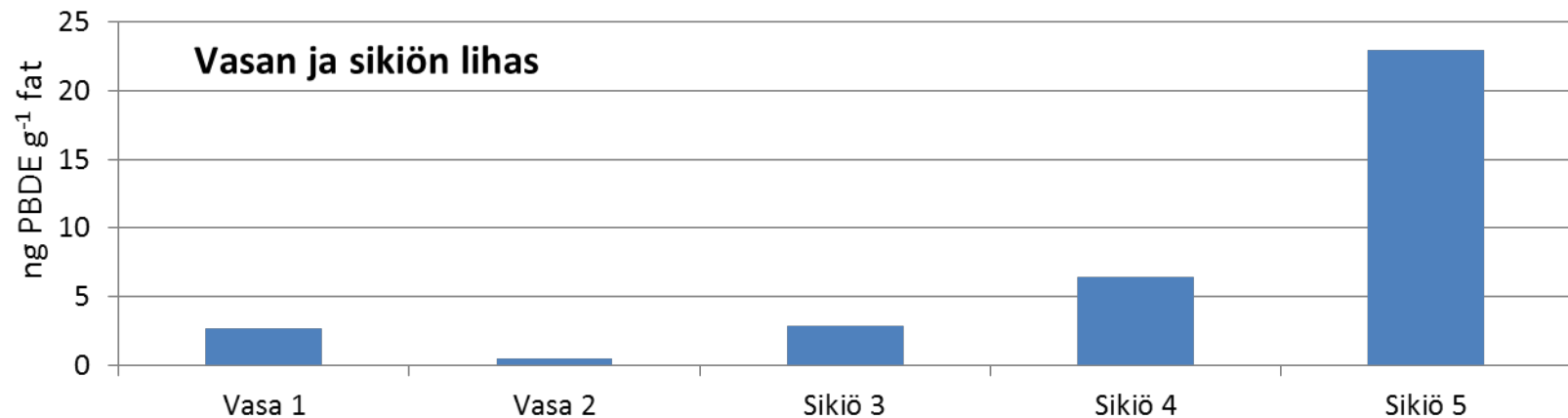
# jatkuu...

- Dioksiinien ja PCB:iden siirtyminen poron emän maidosta vasikkaan on tärkeämpi kuin istukan kautta siirtyminen
- Poron sikiön maksan alhainen kyky sitoa dioksiinin kaltaisia yhdisteitä voi liittyä pieniin pitoisuuksiin P450 (CYP) 1A2

# PBDE-pitoisuudet poroemän lihaksessa ja maksassa



# PBDEs-pitoisuudet poron vasan ja sikiön lihaksessa ja maksassa

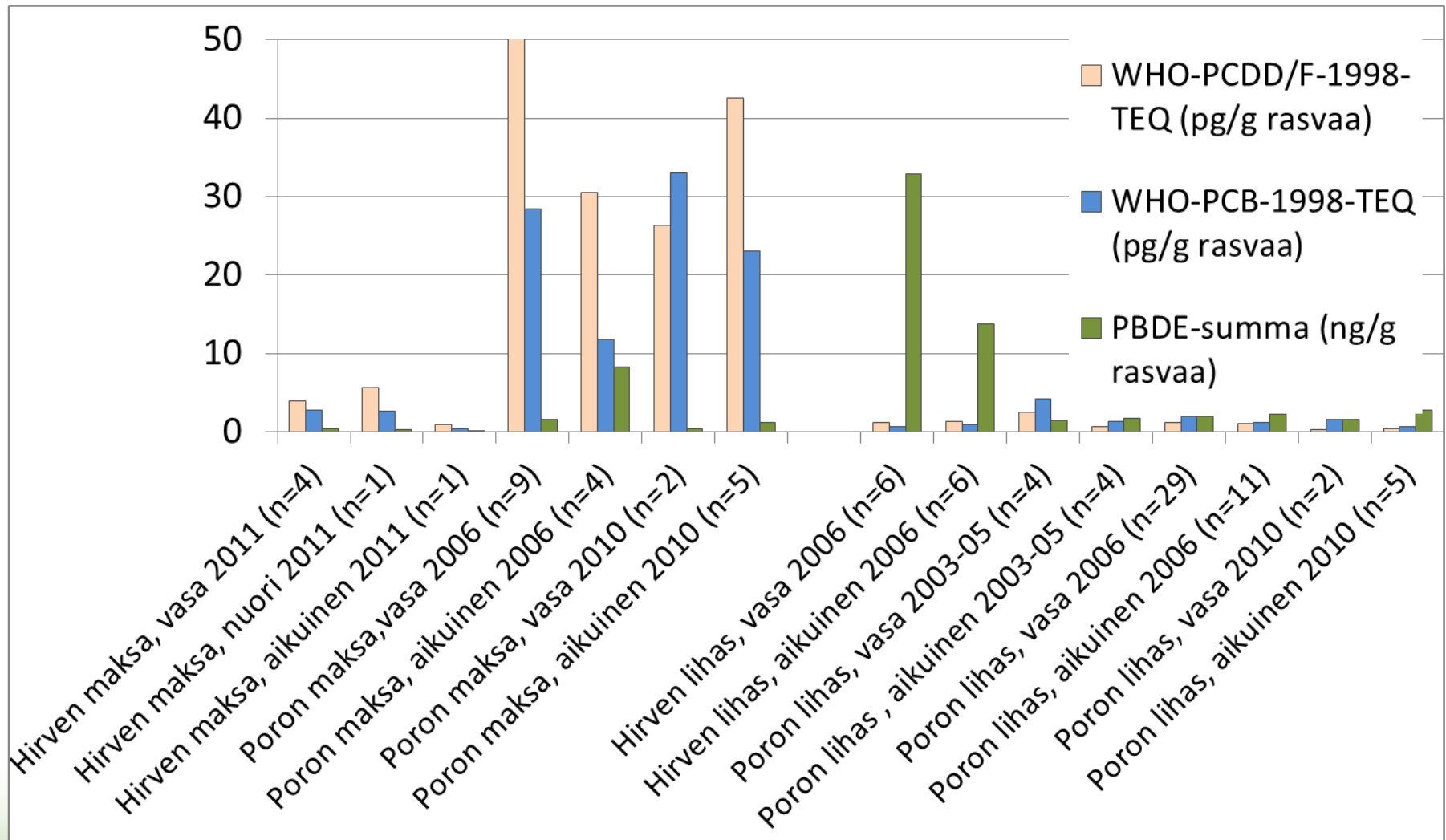


## Päinvastaisesti

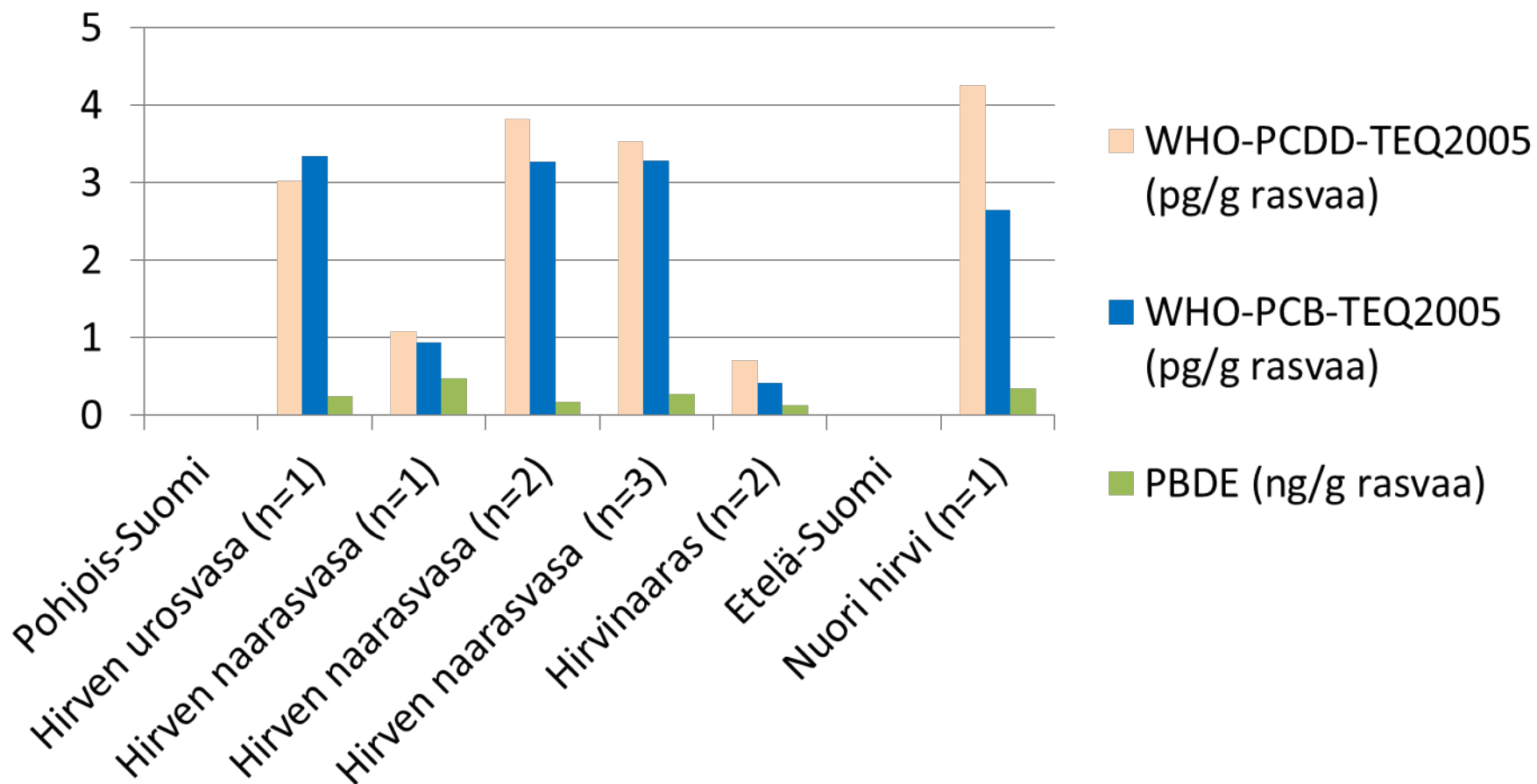
- PBDE-pitoisuudet poron vasan lihassa ja maksassa olivat pienemmät kuin vastaavasti aikuisella porolla
- Sikiön lihaksessa PBDE-pitoisuudet olivat suuremmat kuin istukassa
- Sikiön maksassa oli pienemmät PBDE-pitoisuudet kuin lihaksessa
- Käytännössä edellä oleva tarkoittaa ko yhdisteiden tehokasta siirtymistä poron istukasta sikiöön
- Tulokset osoittavat, että PBDE kerääntyy ja metaboloituu tavalla, jota toistaiseksi ei tunneta



# Hirvi ja poro vertailussa; lihas ja maksa



# POP-yhdisteet hirven maksassa, 2012



# Johtopäätökset jatkuvat

- Dioksiini- ja PCB-pitoisuudet hirven maksassa ovat huomattavasti pienemmät kuin poron maksassa
- PBDE-pitoisuudet ovat hirven lihaksessa huomattavasti suuremmat kuin porolla
- BDE209:n osuus hirven lihaksessa on huomattava muihin kongeneereihin verrattuna
- PBDE-pitoisuudet hirven maksassa ovat pienemmät kuin lihaksessa tai poron maksassa tai lihaksessa

# Ympäristöindikaattoreina

- Dioksiini- ja PCB- sekä PBDE-pitoisuudet kertovat ympäristön tilasta ja siinä tapahtuvista muutoksista
- Yhtä korkeita dioksiini- ja PCB-pitoisuuksia kuin 2000-luvun alussa ei ole enää poron vasikasta analysoitu
- BDE 209:n esiintyminen suurissa pitoisuuksia on aihe, jota pitäisi lisä selvittää
- PBDE:n metaboloitumisen selvittäminen maksassa toisi lisävalaistusta asiaan

# Thank you!



Anja Hallikainen  
27.08.2012