



Innovaatio-ohjelma osana pidempää vierasainepitoisuuksien seurantaa

Dioksiinit ja PCB:t 1930-luvulta nykypäivään

Panu Rantakokko

31.3.2021

Terveysten ja hyvinvoinnin laitos

Löydöt Ruotsissa lähtölaukaus PCB-tutkimukselle

- 1966: PCB-yhdisteitä havaittiin **ympäristönäytteissä**

Jensen, New Sci 32: 612

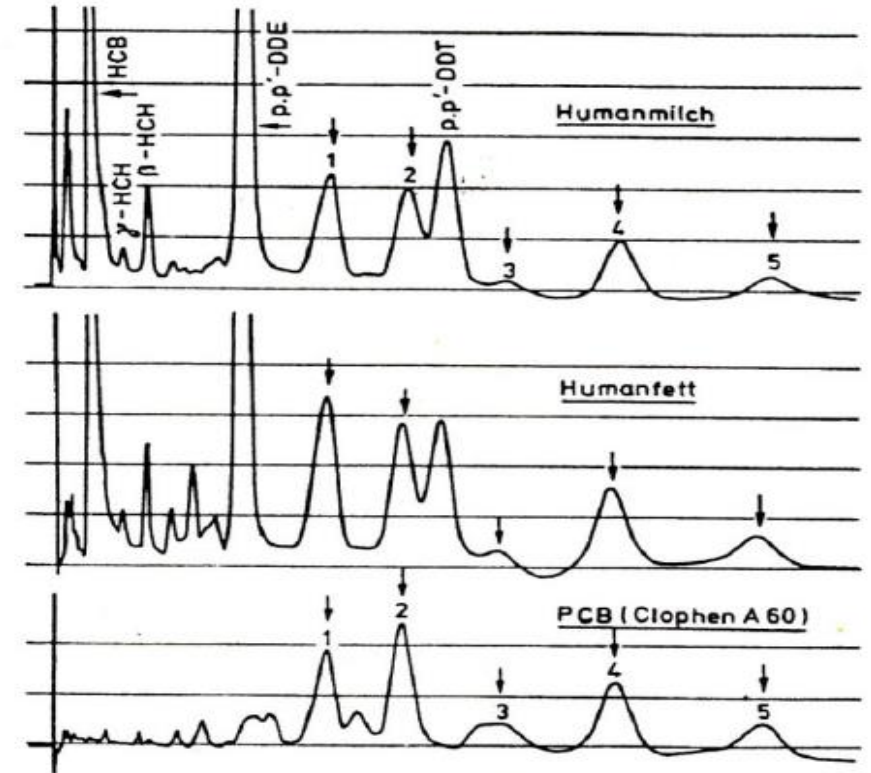
- 1972: "The PCB Story"

Jensen, Ambio 1:123-131

- 1970: PCB-yhdisteitä havaittiin **ihmiskudoksissa ja äidinmaidossa**

Acker & Schulte, Dtsch Lebensmittel-Rdsch 66:385-390

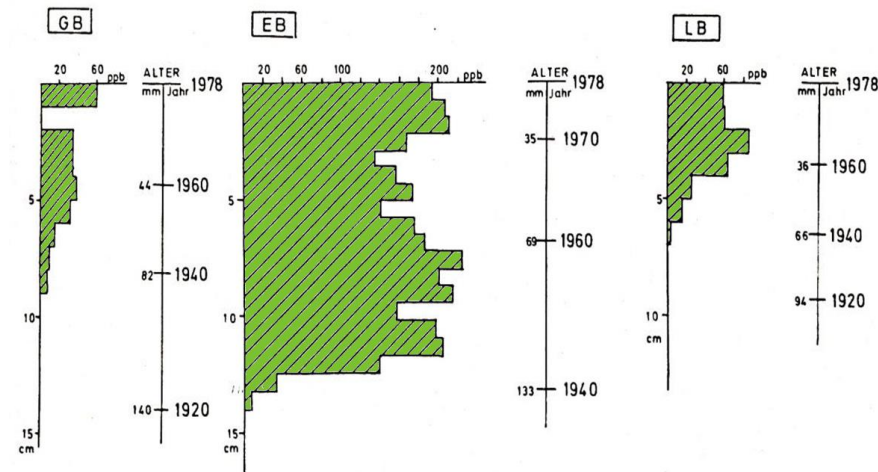
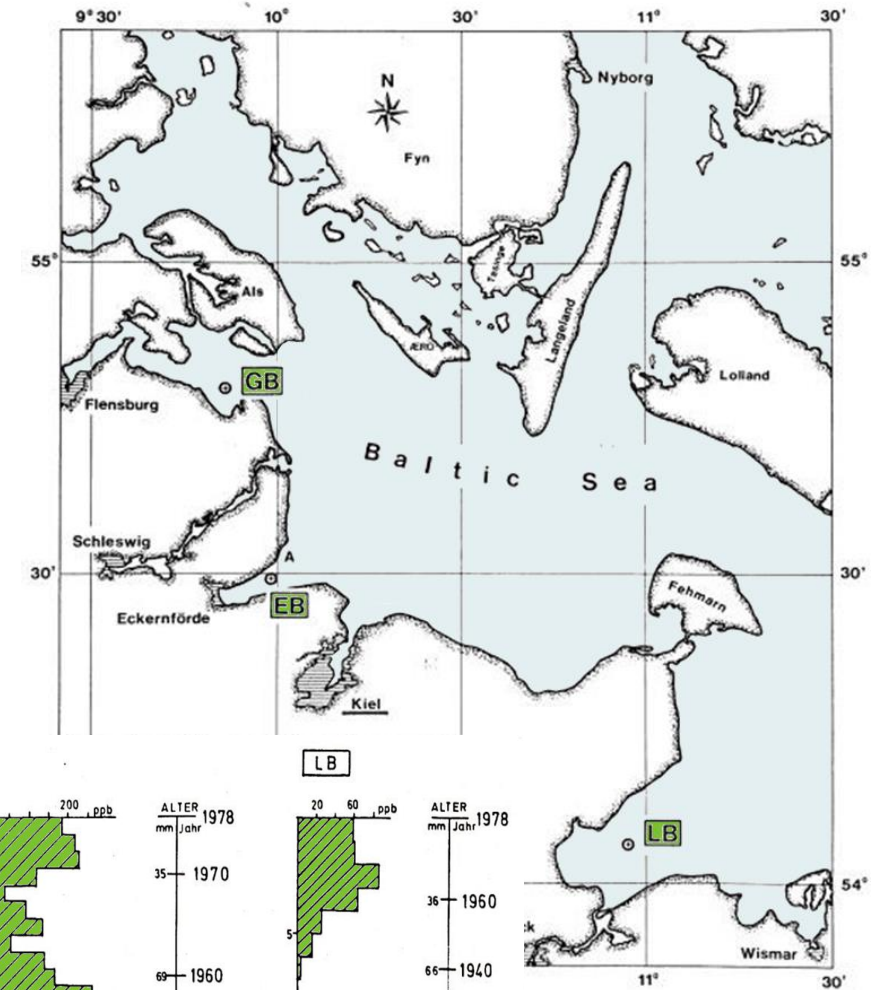
- GC with packed columns and ECD
- Sama pitoisuusalue kuin DDT



PCB:t Itämerellä 1920-1978

- Käyttörajoituksia PCB-yhdisteille 1970-luvun alussa, pitoisuudet Itämerellä alkoivat laskea 1970-luvun lopulla
- Luultavasti dioksiinien pitoisuudet alkoivat myös nousta 1930-luvulla kun klooria sisältävien orgaanisten yhdisteiden tuotanto ja poltto yleistyi

Hites, Env. Sci. Tech. 2011, 45, 16-20



Malisch 1981

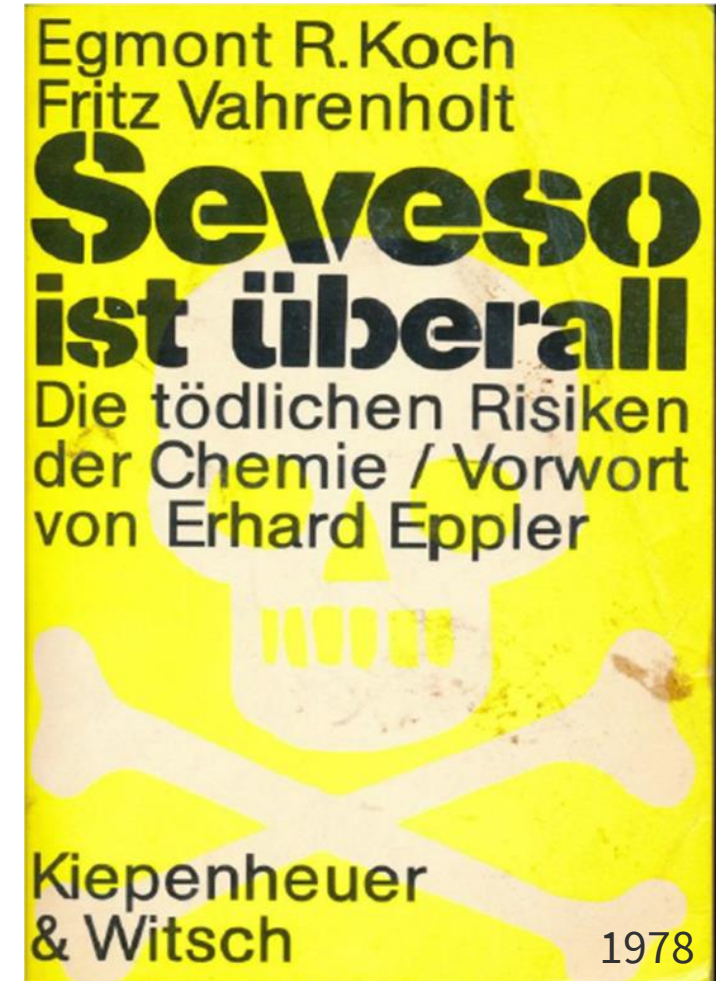
Seveso oli lähtölaukaus dioksiinitutkimukselle

10.7.1976:



Varhainen dioksiinitutkimus

- Dioksiinien tärkeimmiksi päästölähteiksi 1980- **tunnistettiin**
 - Jätteenpoltto ja muut polttoprosessit
 - Tietyt kemian teollisuuden prosessit
 - Metalliteollisuus
- 1980-luvulta lähtien toimenpiteitä, joilla vähennettiin **tunnistettujen** lähteiden päästöjä
- Saksassa kansalliset terveysperusteiset raja-arvot ihmisen saannille 1990

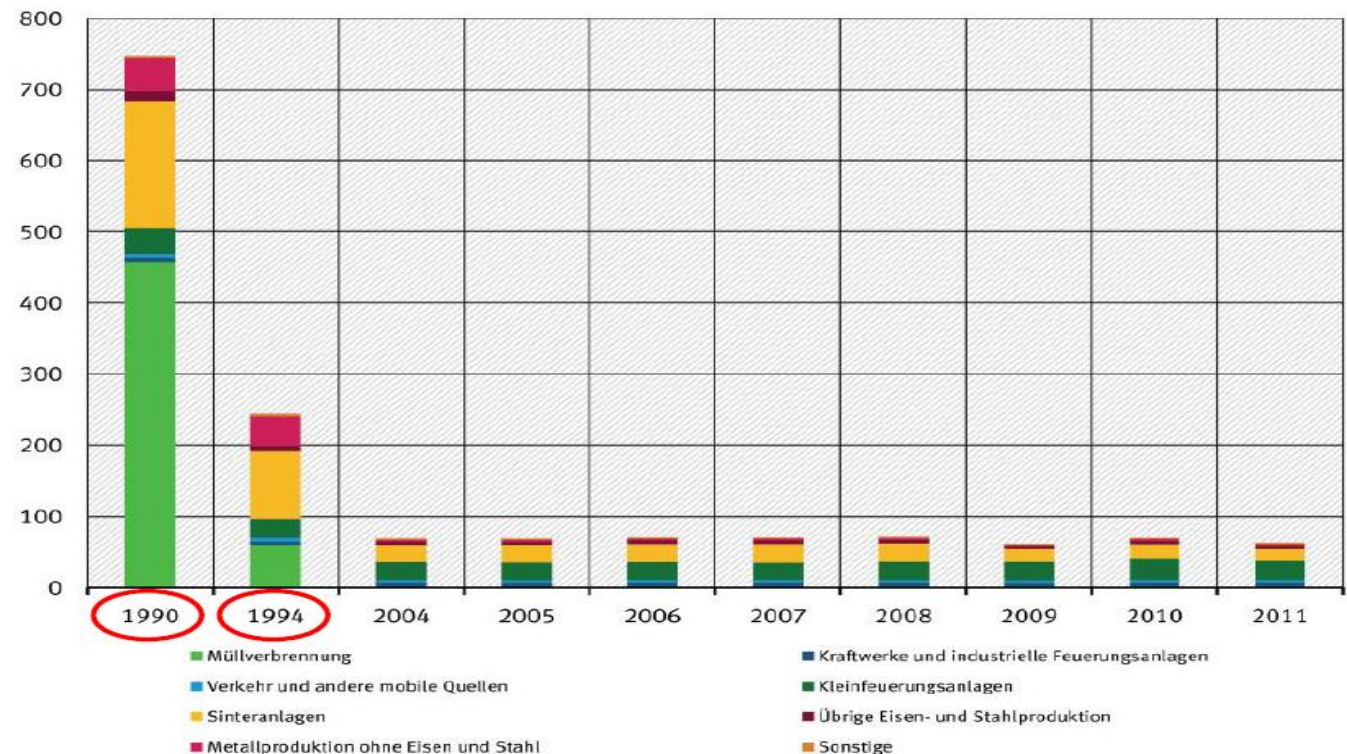


Lähtölaukaus dioksiinitutkimukselle

- 2000-luvun alussa emissiot vakaita, mutta EU:n ruuan ja rehun lainsäädäntö-rumba oli vasta alkamassa
- Päästöjen **lasku** alkoi kuitenkin jo 1970-luvun alussa **ennen** kuin koko dioksiiniongelmaa tunnettiin

Entwicklung der jährlichen Dioxin-/Furanemissionen in Deutschland entsprechend dem deutschen Emissionsinventar

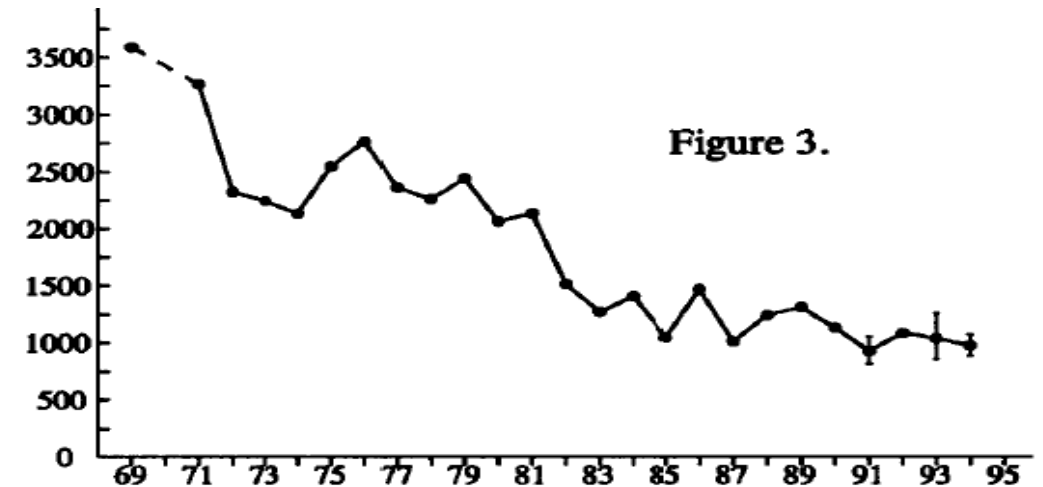
Dioxin-/Furanemissionen in Gramm Toxizitätsäquivalent



Dioksiinien muutokset etelänkiislan munissa ja Ruotsin rannikon sedimenteissä

- Vuoden 1970 tienoilla asennettiin paljon päästöjä rajoittavaa tekniikkaa teollisuus- ja polttoprosesseihin
- Ehkä myös huonolaatuisen pienpolton vähentyminen kauko- ja öljylämmön yleistyessä

→ **Tahatonta päästöjen laskua!**



site	characterization of site	period	peak year ^a	peak concentration (pg g ⁻¹ dw) ^b
O1	offshore	1943–2007	1994	1100
O2	offshore	1941–2008	1985	860
O3	offshore	1956–2008	1994	590
O4	offshore	1971–2002	1986	2700
O5	offshore	1941–2010	2003	1900
O6	offshore	1921–2007	1985	1200
mean ± SD ^f			1991 ± 7	1400 ± 780
mean ± SD ^g			1991 ± 5	850 ± 260
				Coastal Sites
C1	industrial	1971–2010	1984	3900
C2	reference	1902–2010	1986	630
C3	industrial	1866–2010	1966	5000
C4	industrial	1969–2008	1982	1400
C5	industrial	1961–2009	1977	1700
C6	industrial	1960–2009	1971	1700
C7	industrial	1925–2009	1968	14000
C8	industrial	1970–2010	1971	47000
C9	industrial	1973–2009	1979	17000
mean ± SD ^h			1975 ± 7	11000 ± 16000

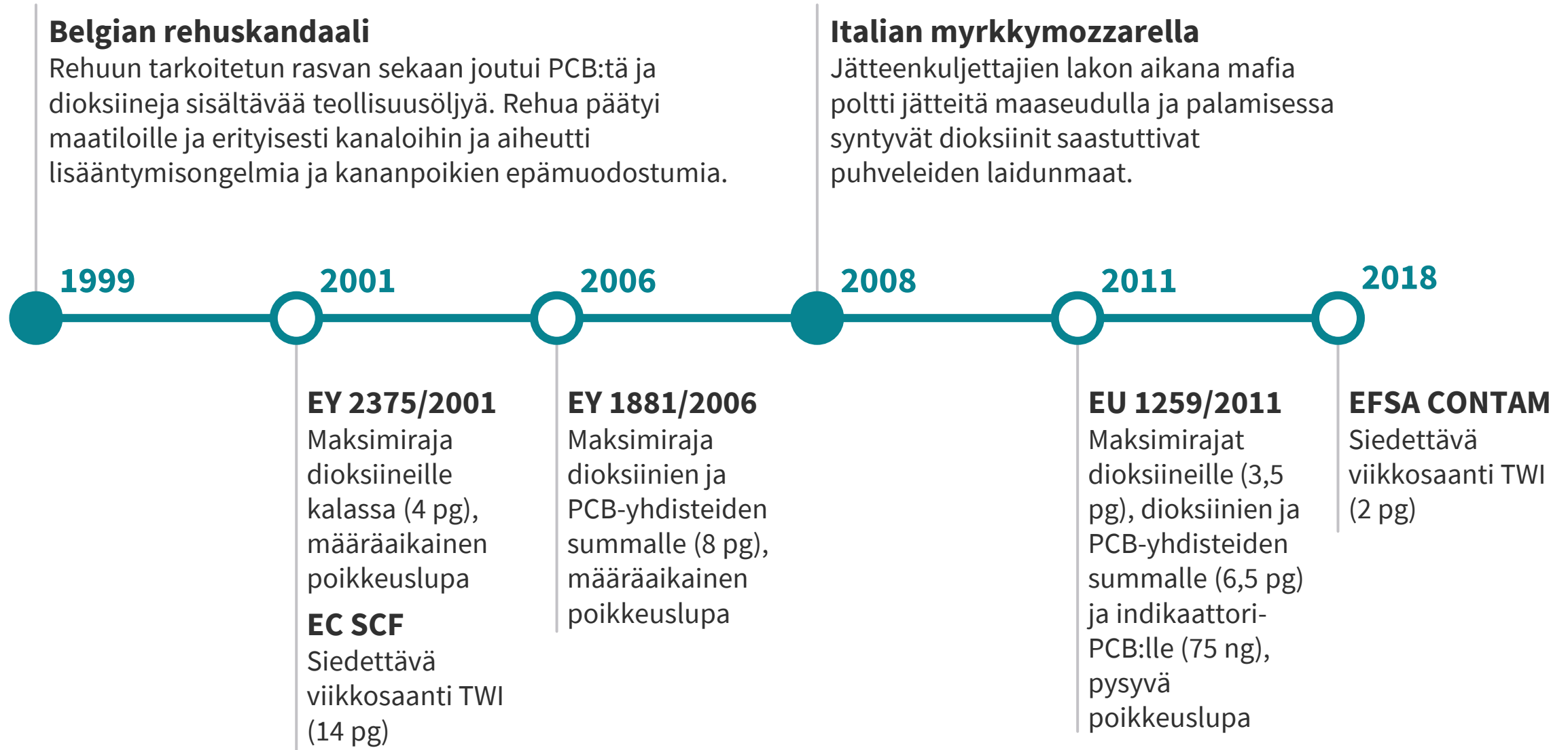
Ödsjö ym. 1997, Assefa ym. 2014

Lähtölaukaus EU-lainsäädännölle – Belgian dioksiinikriisi

- Tammikuussa 1999 50 kg PCB-öljyä päätyi kierrätysrasvaan, josta tehtiin 500 tonnia rehua
- Toukokuussa 1999 selvisi, että rehu oli levinnyt yli 2500 siipikarja- ja sikatilalle
- Arvioidut kustannukset Belgialle noin 1 mrd suoria ja 3 mrd euroa epäsuoria kuluja
- Pienet yritykset voivat aiheuttaa valtavat vahingot
- 1990-luvulla myös muita saastumisepisodeja
- Kansainvälinen yhteistyö välttämätöntä globaalissa ruokaketjussa



EU:n dioksiini- ja PCB-lainsäädännön kehitys



Kalojen dioksiini- ja PCB-seurannat Suomessa

- KTL, Evi ja RKTL: 1990-luvulla Itämeren silakoissa korkeita pitoisuuksia, mutta ei kokonaiskuvaa
- EU-kalat 2002–2004: alle 17 cm silakka alitti EU:n raja-arvot
- Riski- ja hyötyanalyysit: Suomelle poikkeus sallia kotimarkkinoillaan raja-arvot ylittävää silakkaa
- EU:n seurantavelvoitteiden takia EU-kalat II (2009) ja III (2016)
- EU-kalat III: alle 19 cm silakka alittaa raja-arvot, pl. **Selkämeri**

PCDD/Fs and PCBs in Baltic herring during the 1990s

Hannu Kiviranta ^{a,*}, Terttu Vartiainen ^{a,b}, Raimo Parmanne ^c,
Anja Hallikainen ^d, Jaana Koistinen ^a

^a Department of Environmental Health, National Public Health Institute, P.O. Box 95, FIN-70701 Kuopio, Finland

^b University of Kuopio, P.O. Box 1627, FIN-70211 Kuopio, Finland

^c Finnish Game and Fisheries Research Institute, P.O. Box 6, FIN-00721 Helsinki, Finland

^d National Food Agency, P.O. Box 28, FIN-00581 Helsinki, Finland

Received 8 February 2002; received in revised form 9 July 2002; accepted 5 August 2002

Abstract

Baltic herring samples caught from the Baltic Sea during the spring periods of 1993–1994 and 1999 were analysed for polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins (PCDD), polychlorinated dibenzofurans (PCDF), and polychlorinated biphenyls (PCB). For analyses, 1570 individual herring were combined to 120 pools. Correlations between concentrations of congeners 1,2,3,7,8-PeCDD, 1,2,3,7,8-PeCDF, 2,3,4,7,8-PeCDF, and 2,3,4,6,7,8-HxCDF, and age of herring were the strongest ($r > 0.8$) followed by correlations between PCB congeners PCB 105, 118, 126, 156, 169 and 180 ($r > 0.7$), and age of herring. Due to higher fat percentage in herring in the Gulf of Bothnia the concentrations of PCDD/Fs and PCBs on fresh weight (fw) basis were higher than in herring in the Gulf of Finland. The concentrations of WHO_{PCDD/F}-TEQs ranged from 1 to 27 pg/g fw, depending on the age and catchment area of herring, and concentrations of WHO_{PCB}-TEQs reached 32 pg/g fw. Between the two studied time points no clear downward trend in concentrations was observed.

THL–Ruokavirasto–Luke– SYKE yhteistyön saalista



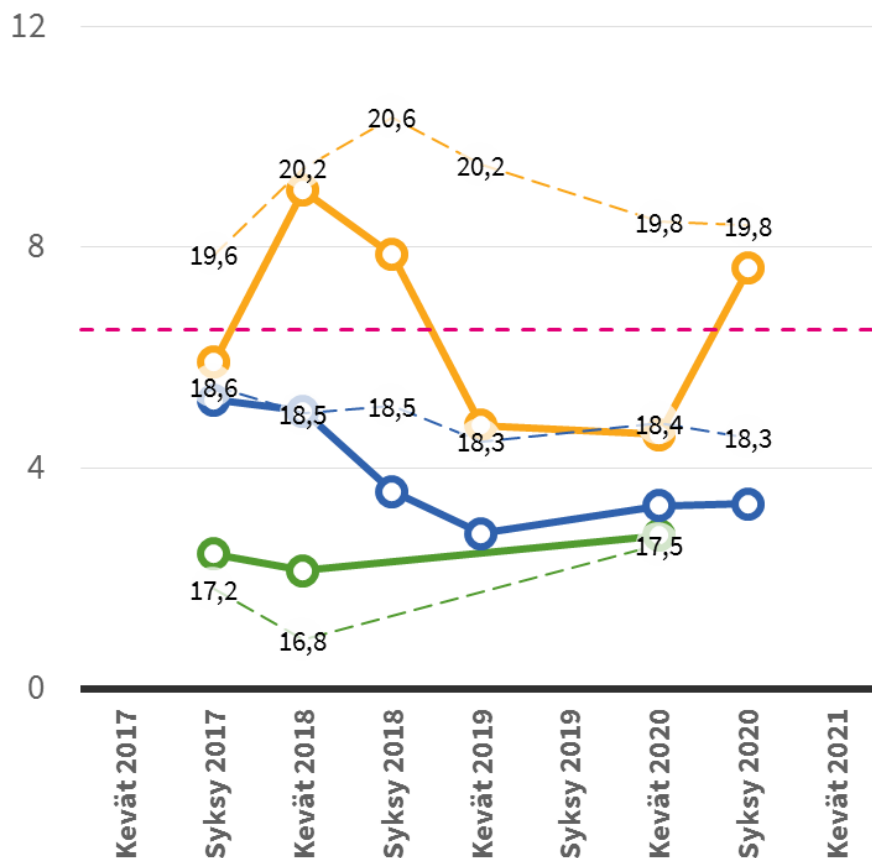
Innovaatio-ohjelman silakkaseurannat

- Selkämeri valittiin Innovaatio-ohjelmassa 2017–2021 intensiivisen seurannan kohteeksi, koska:
 - Korkeimmat pitoisuudet
 - Kaupallisesti tärkein silakan pyyntialue
 - Hydrogeografian vuoksi silakan dioksiini- ja PCB-pitoisuudet tulevaisuudessa suurempia kuin muualla Itämerellä
- Selkämerellä <19 cm silakoiden pitoisuudet ovat laskeneet tasaisesti, mutta 19–21 cm silakoiden pitoisuudet nousivat yllättäen syksyllä 2020
 - Voiko kuntoluokkien ja ravinnon muutokset selittää tilannetta?

Dioksiinit ja PCB:t Selkämeren silakassa 2017–2020

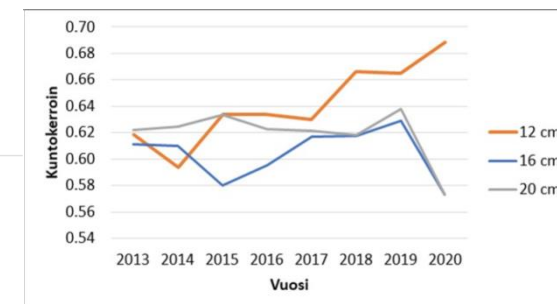
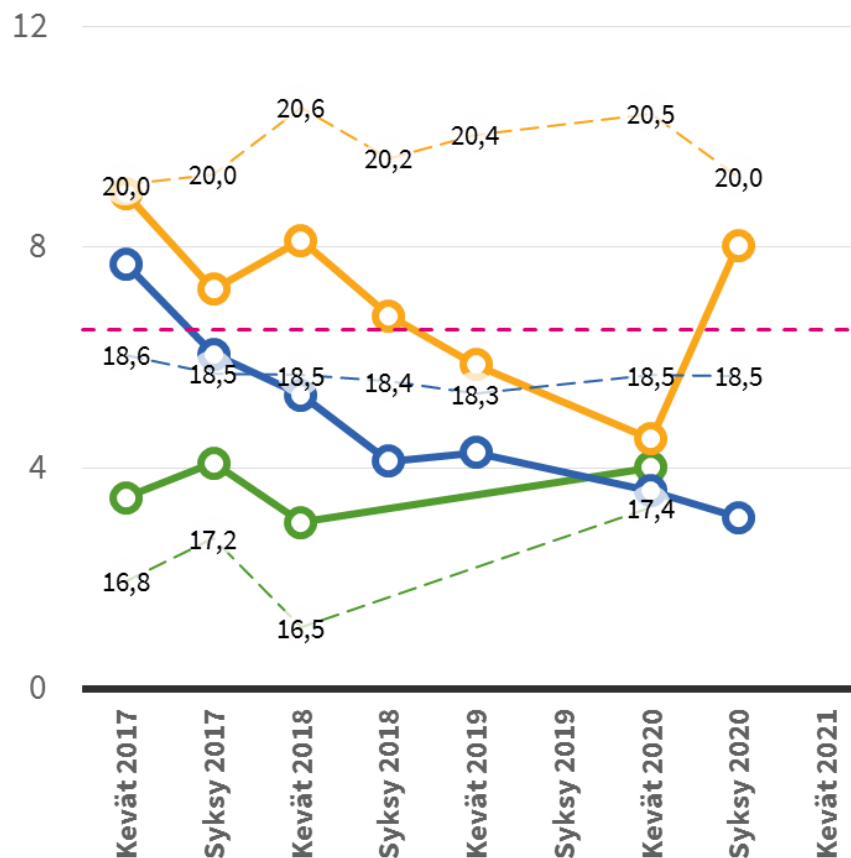
Selkämeri, keskiosa

Summa TEQ, pg/g tp



Selkämeri, eteläosa

Summa TEQ, pg/g tp



**Seuranta jatkuu
syksyllä 2021: silakat
jaetaan lihaviin ja
laihoihin**



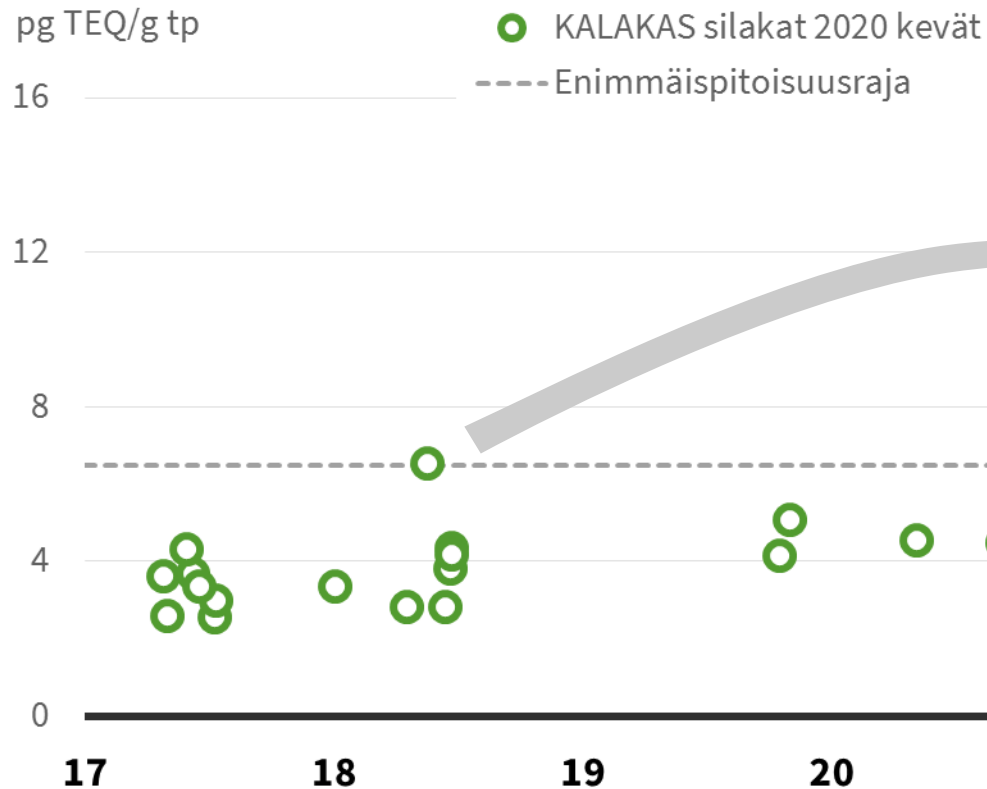
EU:n lainsäädännön muutokset lähitulevaisuudessa

TEF-kertoimien uudistus

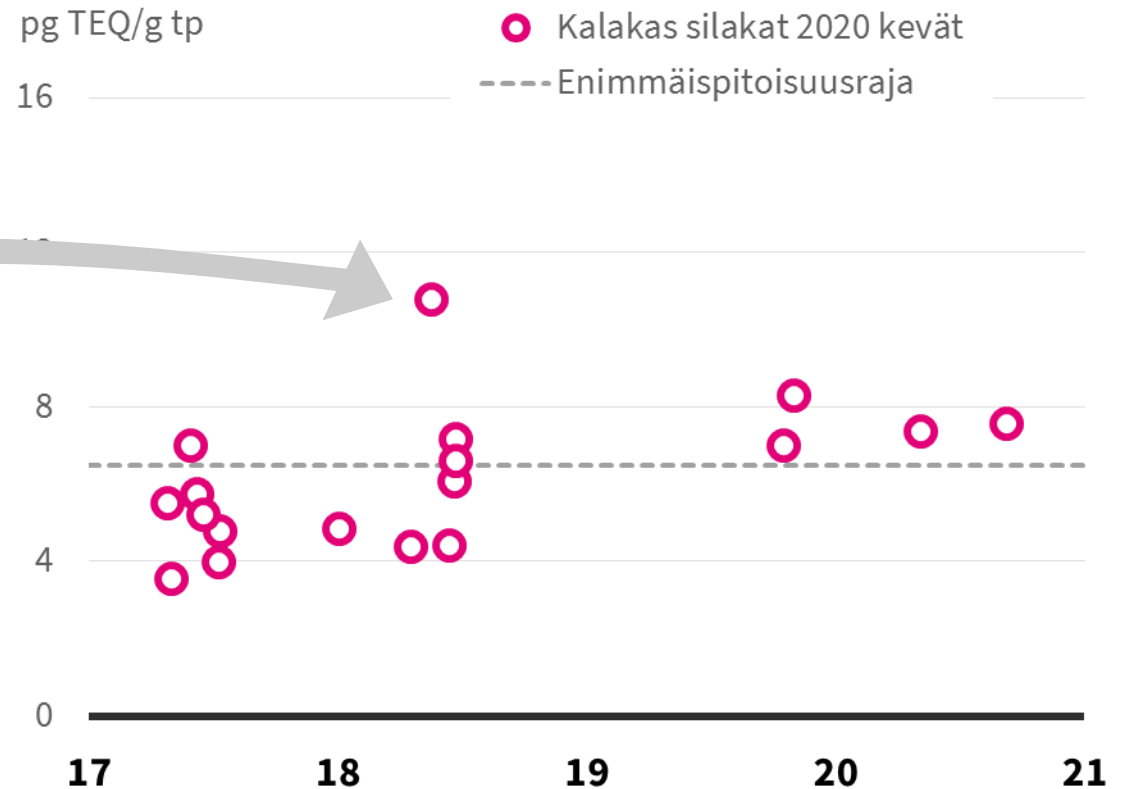
- WHO haluaa arvioida uudelleen dioksiinien ja PCB-yhdisteiden summapitoisuuksien laskennassa käytetyt TEF-kertoimet, koska paljon uutta tietoa näiden toksisuudesta
- Työ on viivästynyt koronan vuoksi, mutta uudistus toteutetaan tämän hetkisen tiedon mukaan 2021–2022
- On keskusteltu esimerkiksi seuraavista muutoksista:
 - 23478-PeCDF:n kerroin nostettaisiin 0,3:sta 1:een
 - PCB-126:n kerroin laskettaisiin 0,1:stä 0,01:een

TEF-kertoimien uudistus

Dioksiinien ja PCB-yhdisteiden summa nykyisillä TEF-kertoimilla laskettuna



Dioksiinien ja PCB-yhdisteiden summa mahdollisilla uusilla TEF-kertoimilla laskettuna



EU:n raja-arvojen uudistus

- TEF-uudistuksen jälkeen JECFA (FAO:n ja WHO:n yhteinen elintarvikkeiden lisäaineiden asiantuntijakomitea) tekee dioksiinien ja PCB-yhdisteiden riskinarvioinnin
- Lisäksi EFSA (Euroopan elintarviketurvallisuusviranomainen) on tekemässä kalansyönnin riski-hyötyarviota, jonka odotetaan valmistuvan **2022?**
 - Tulee ottamaan huomioon ympäristömyrkköjen lisäksi kalan terveydelle hyödylliset ravintoaineet
- Komissiolla on lisäksi pyrkimys on asettaa dioksiinien ja PCB-yhdisteiden enimmäispitoisuusrajat nykyistä pienemmiksi

EU:n raja-arvojen uudistus

- Jäsenmaiden ruokaturvallisuus- ja merensuojeluviranomaisten yhteisessä videokokouksessa marraskuussa 2020 Frans Verstraete esitti **listan uusista yhdisteistä**, joille mahdollisesti asetetaan maksimipitoisuudet kalassa ja kalatuotteissa:
 - PFAS: PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS
 - Bromatut palonestoaineet: PBDE, HBCDD, tetrabromibisphenoli A, bromatut fenolit
 - Klooratut parafiinit (CP), polyklooratut naftaleenit (PCN)
 - Mikromuovit

Miten tästä eteenpäin?

- EU-kalat IV (2022–2024) suunnitelmissa
 - Ruokavirasto, THL, Luke ja SYKE, lisäksi kala-alan yrityksiä
- Tavoitteet nousevat kotimaisen kalan edistämishjelmasta
 - Kotimaisen kalan ja uusien kalatuotteiden turvallisuuden selvittäminen ja ympäristömyrkköjen trendien seuranta
 - Lainsäädäntöön ehdotettujen uusien kontaminanttien skriinaus
 - Kalan turvallisen käytön ohjeiden tarkistus ja riski-hyöty-analyysin päivitys
 - Ympäristön tilan seurannan integrointi elintarvikevalvontaan
 - EU:n lainsäädäntöön ja kalankäyttötottumuksiin vaikuttaminen



Kiitos!

