



# Haitallisten aineiden kulkeutuminen Kymijoesta merialueelle

Janne Raunio

Vesistötutkimuspäällikkö

Kymijoen vesi ja ympäristö ry

# Taustaa

- Dioksiini- ja furaaniyhdisteitä (PCDD/F) päätyi Kymijokeen Kuusankoskella sijainneen KY 5-puunsuoja-ainetta valmistaneen tehtaan (1939-1984) toiminnasta ja erityisesti tehdaspalon (1960) yhteydessä
- PCDD/F –yhdisteet syntyivät prosessin sivutuotteena
- KY-5 käytettiin lähinnä sahoilla, muualla kuin Kymijokivarressa
- Elohopeaa päätyi jokeen tukkien homeenesto ja putkien limantorjunta-aineista sekä erityisesti klooritehtailta
- **Tämän työn tavoitteena oli selvittää haitta-aineiden pitoisuuksia rannikon sedimenteissä ja kulkeuman pitkän aikavälin muutoksia**

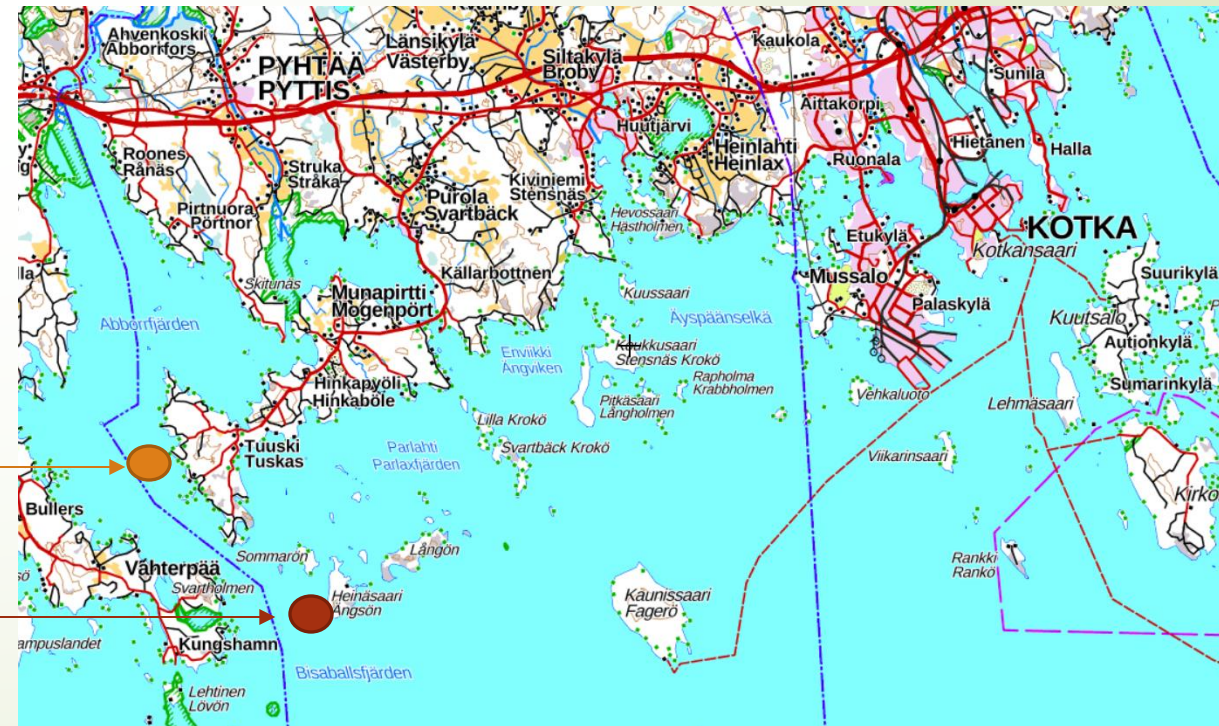
Kuusankosken klooritehdas  
palon jäljiltä vuonna 1960





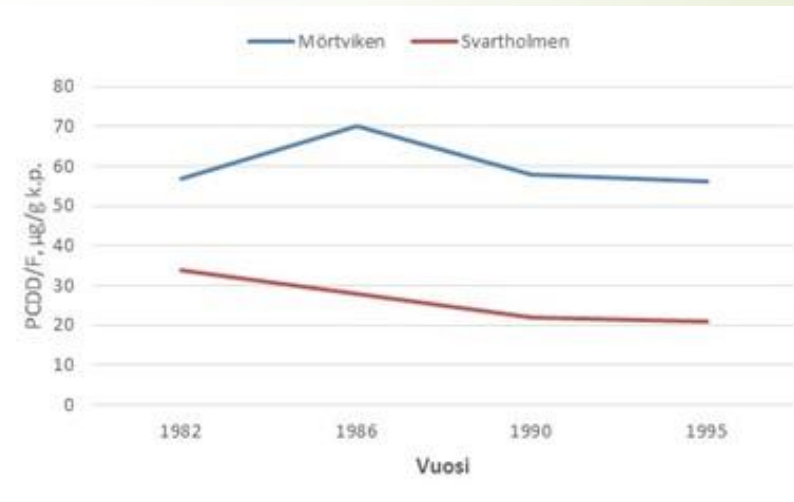
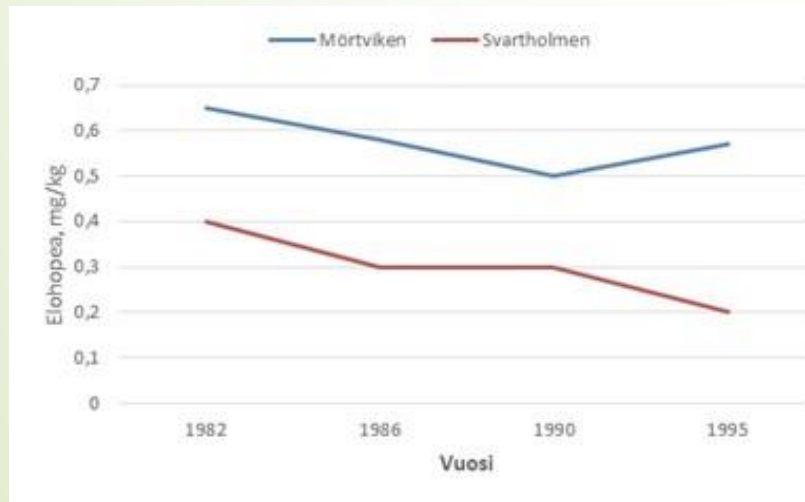
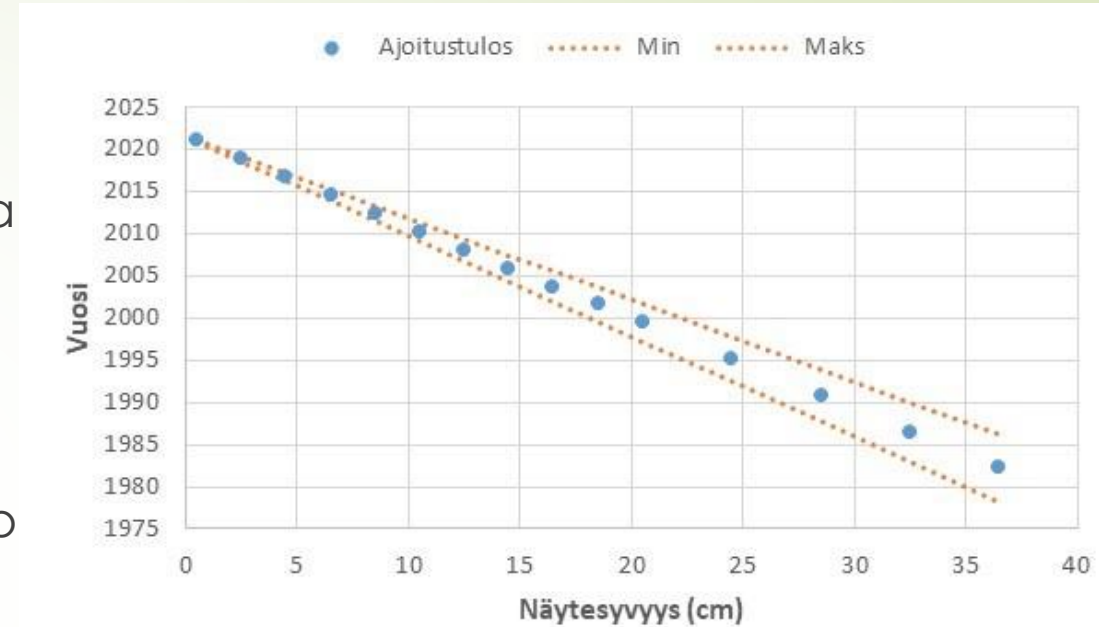


- 
- A close-up photograph showing a person's hand holding a vertical metal instrument, possibly a water sampler or probe, in a body of water. The instrument has a cylindrical body with various components and a handle at the top. The water is dark and rippled.

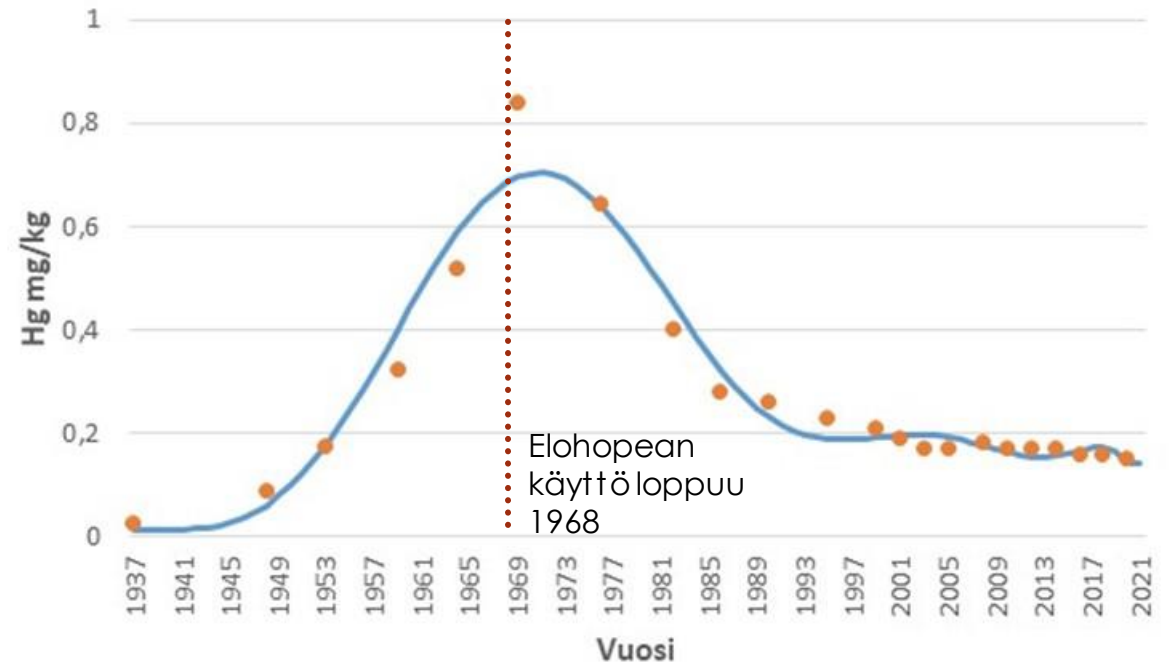
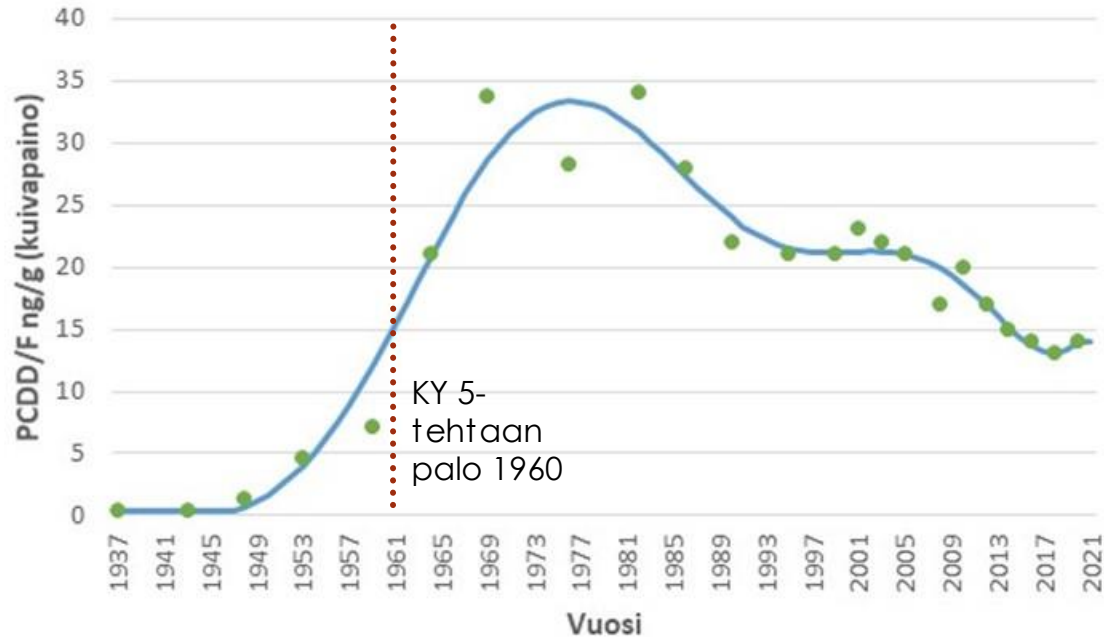


# Ajoitustulokset

- Sedimenttiprofiilin alin siivu (36-37 cm sedimentin pinnasta) edusti 1980 -luvun alkua
- Sedimentaatio alueella nopeaa: n. 10 mm/a
- Aineisto yhdistettiin KYPROn tuloksiin
- Vastaavien ajankohtien analyysitulosten välillä systemaattinen pitoisuusero
- PCDD/F: 2,4 -kertainen ja Hg: 2-kertainen ero
- ➔ Aikasarja **1937-2021**



# Sedimentin PCDD/F- ja Hg- pitoisuuksien aikasarjat





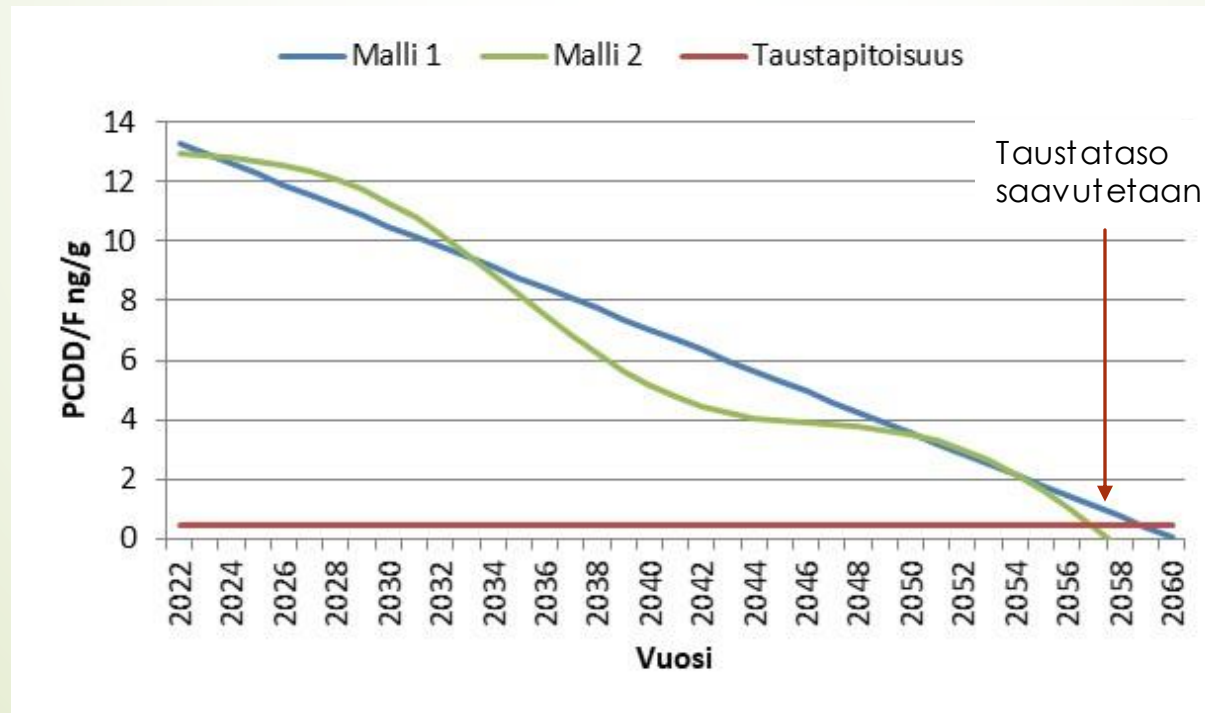


# Kuormitusarviot 1937-2021

- Vuoden 1990 arvio (Verta ym. 1999) Ahvenkoskenlahdelle päätyneestä PCDD/F-vuosikuormasta linkitettiin ko. vuoden pitoisuuteen sedimentissä
- Elohopean osalta käytettiin vuoden 2017 kulkeuma-arviota (Raunio & Itkonen 2018)
- Vuosikohtaiset kuormat ennustettiin em. pitoisuusmallien avulla
- PCDD/F-kuorma 1937-2021 yht. **15,7 kg (I-TEQ="toksisuusekvivalentti")**
- Hg-kuorma 1937-2021 yht. **3860 kg (kiintoaineeseen sitoutuneena)**

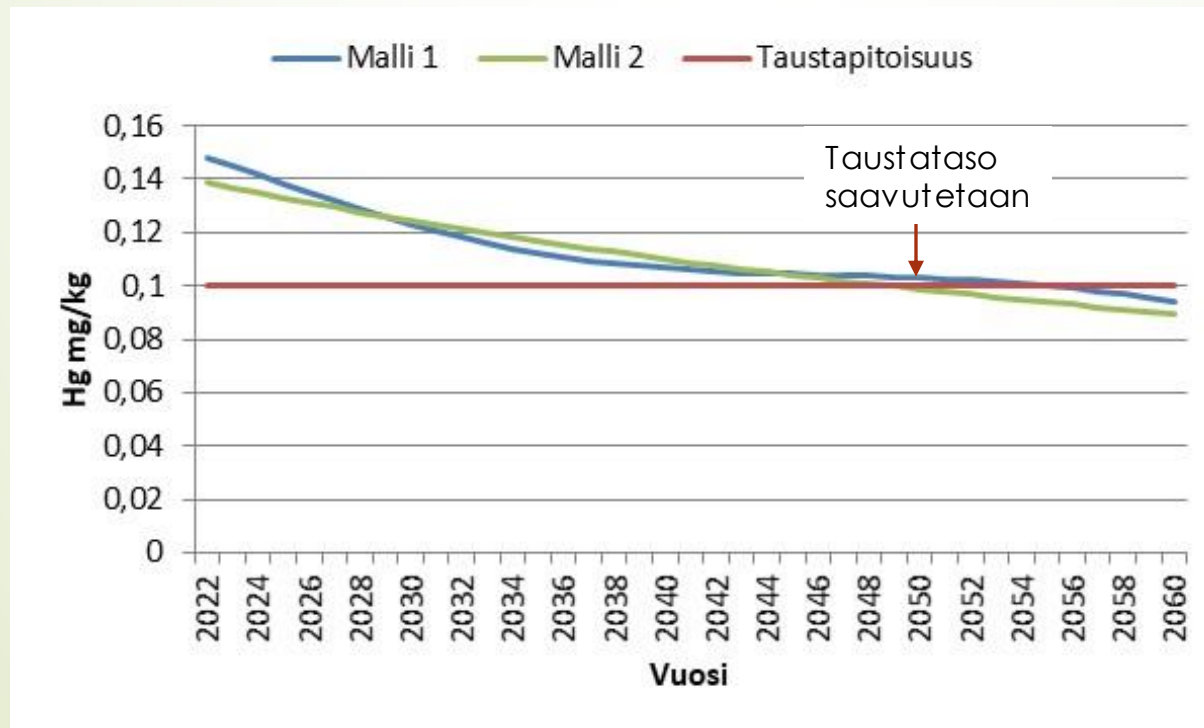
# Arvio tulevien vuosien kuormasta: PCDD/F

- Sedimentin PCDD/F-pitoisuuden taustataso (Kymijoen Pyhäjärvi) saavutetaan arviolta **2050-luvun lopulla**
- Tänä aikana PCDD/F-kuorma on arviolta **2,7 kg** (I-TEQ) (14% kokonaiskuormasta)



# Arvio tulevien vuosien kuormasta: elohopea

- Sedimentin Hg-pitoisuuden taustataso (Kymijoen Pyhäjärvi) saavutetaan Arviolta **2040-luvun lopulla**
- Tänä aikana Hg-kuorma on arviolta **700 kg** (I-TEQ) (15% kokonaiskuormasta)







# Lopuksi

- Osa historiallisesta Hg- ja PCDD/F -kuormasta on pysyvästi hautautunut jokisuvantojen syville pohjille
- Tämän työn arvio PCDD/F-kokonaiskuormasta (18,4 kg I-TEQ) on hyvin linjassa aikaisempiin arvioihin nähden: Verta ym. (1999): 16-21 kg ja Isosaari (2004): 12,4 kg
- Elohopeaa on päätynyt Kymijokeen arviolta > 30 tn (vrt. 4,5 tn kiintoaineeseen sitoutuneena), mutta todennäköisesti iso osa on päätynyt jokeen ja edelleen merelle liuenneessa muodossa (Hg(II) eli kahdenarvoinen ionimuotoinen elohopea)
- Sitoutuminen kiintoaineeseen, sedimentaatio ja metyloituminen sekä kertyminen joen eliöstöön on tapahtunut suvannoissa, läpivirtausjärvissä ja erityisesti rannikolla



An aerial photograph of a vast landscape during autumn. In the foreground, a winding river flows through a wetland area with patches of brown, dry vegetation and small pools of water. To the left, a dense forest of evergreen and deciduous trees shows vibrant yellow and orange foliage. The middle ground features a large, irregularly shaped wetland area with numerous small, interconnected water bodies. In the background, a large, calm lake stretches across the horizon, surrounded by a thick forest of trees with autumn-colored leaves. The sky is clear and blue, and the overall scene is bathed in the warm light of late afternoon.

Kiitos!