

Haitalliset kemikaalit kuriin: saastumisen ennaltaehkäisy ja puhdistamistoimet kuntatasolla

Turvallisempaa huomista 9.12.2025, Turku
Piia Leskinen, Turun ammattikorkeakoulu

Interreg
Baltic Sea Region



Co-funded by
the European Union



SUSTAINABLE WATERS

EMPEREST

interreg-baltic.eu/project/emperest





Kemikaaleja on kaikkialla

Kemikaaleja on paljon erilaisia:

- suuria ja pieniä molekyylejä
- luonnon tai ihmisen valmistamia
- laajalti esiintyviä tai hyvin pienissä määrissä tuotettavia
- haitallisia ja haitattomia

Mikä erottaa haitallisen kemikaalin haitattomasta?

Kaikkein haitallisimmiksi on luokiteltu kemikaalit, jotka ovat

Pysyviä, Kertyviä ja Myrkyllisiä

Nämä kemikaalit ovat jo hyvin pieninä pitoisuuksina haitallisia.

Muutkin kemikaalit voivat olla haitallisia, mikäli ihmiset tai ympäristö altistuvat niille siinä määrin, että ne aiheuttavat terveysvaikutuksia.

Haitalliset kemikaalit yhteiskunnassamme



Ennen haitallisten aineiden hallinta oli helpompaa

Huolta aiheuttivat lähinnä raskasmetallit, dioksiinit, PCBt ja DDT

- ✓ Rajattu määrä hyvin tunnettuja yhdisteitä
- ✓ Mittausmenetelmät olemassa ja suhteellisen halpoja
- ✓ Terveysvaikutukset hyvin tiedossa
- ✓ Korvaavia aineita olemassa



Haitallisten kemikaalien hallinta muutoksessa

Uusia aineryhmiä

- PFAS –yhdisteet
- Mikromuovit
- Lääkeaineet



- Mitä mitataan?
- Miten määritellään?
- Miten mitataan?
- Missä käytetään?
- Mitä aineita pitäisi rajoittaa/kieltää?
- Mitä aineita voidaan rajoittaa/kieltää?



Haitallisten kemikaalien hallinta muutoksessa

Uusia terveysvaikutuksia

- Hormonitoiminnan häiriöt
- Immuunipuolustus
- Neurotoksiinit
- Suolistomikrobit



- Mitä vaikutuksia pystytään testaamaan?
- Miten hyvin vaikutusmekanismit tunnetaan?
- Entä kemikaalien yhteisvaikutukset?
- Entä ylisukupolviset vaikutukset?
- Miten voidaan rajoittaa eläinkokeita?
- Mitkä ovat vaikutukset ympäristössä?

~ 100 000 chemicals
on the market

~ 500 chemicals
extensively characterised for
their hazards and exposures

~ 10 000 chemicals
fairly well characterised for
a subset of their hazards and exposures

~ 20 000 chemicals
with limited characterisation for
their hazards and exposures

~ 4 700 chemicals
with a use over
100 tonnes per year
prioritised in
hazard characterisation
and evaluation

~ 70 000 chemicals
with poor characterisation of
their hazards and exposures



Haitallisten kemikaalien hallinta muutoksessa

Esimerkkejä muuttuneista / muutosprosessissa olevista säädöksistä

- Vesipuidedirektiivi ja ympäristön laatunormit
 - uusia prioriteettiaineita ja tiukempia raja-arvoja
- Maaperädirektiivi (2025)
 - mm. seurantavelvoitteita, uusia aineryhmiä (PFAS, torjunta-aineet, mikromuovit)
- Uudistettu jätevesidirektiivi (2024)
 - mm. jätevedenpuhdistamoille mikropollutanttien poistovelvoite, teollisuuden jätevesipäästöjen rajoittaminen, makromuovien hallintasuunnitelmat...

PFAS -yhdisteet

Ihmisen valmistamia **fluorattuja hiilivetyjä**, joita on käytetty laajasti erilaisissa tuotteissa lisäämään

- Veden-, rasvan- ja lian hylkivyyttä
- Säteilyn, lämmön ja korroosionkestävyyttä

... sammutusvaahdot, tarttumattomat paistinpannut, elintarvikepakkaukset, kosmetiikka, huonekalu- ja vaate-tekstiilit, maalit ja valokuvaus, kromin pinnoitus, torjunta-aineet, lääkkeet jne...



Miksi PFAS yhdisteet ovat niin ongelmallisia?

PFAS –yhdisteet aiheuttavat terveysriskejä

Terveysvaikutukset vaihtelevat eri yhdisteiden välillä. PFAS-altistukseen liittyy esimerkiksi:

- Rokotteiden immuunivasteen heikkeneminen
- Sydän- ja verisuonitautien sekä maksavaurioiden riskin kohoaminen
- Kohonneet kolesterolitasot
- Sikiöiden ja lasten kehityksen häiriintyminen
- Kives- ja munuaissyövän riskin lisääntyminen



Miksi PFAS yhdisteet ovat niin ongelmallisia?

Niitä löytyy joka puolelta ympäristöstämme

Hiili-Fluori –sidokset on vahvimpia tunnettuja kemiallisia sidoksia ja toisaalta monet PFAS yhdisteet ovat vahvoja happoja

- PFAS yhdisteet hajoavat äärimmäisen hitaasti
- PFAS yhdisteet kertyvät eliöstöön ja rikastuvat ravintoketjussa
- PFAS yhdisteistä monet ovat vesiliukoisia, mikä lisää niiden liikkuvuutta ympäristössä



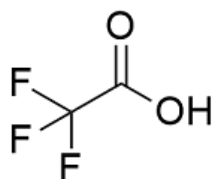
Erilaisia PFAS yhdisteitä on kymmeniä tuhansia

PFAS yhdisteet ovat laaja ryhmä kemialliselta rakenteeltaan erilaisia yhdisteitä, joiden ympäristökäyttäytyminen ja terveysvaikutukset eroavat toisistaan

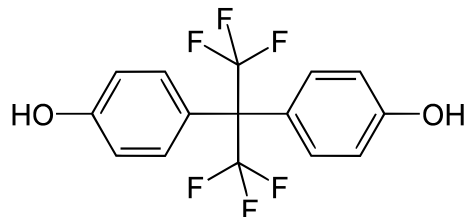
Examples of PFAS substances



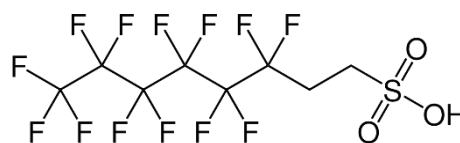
PFOA



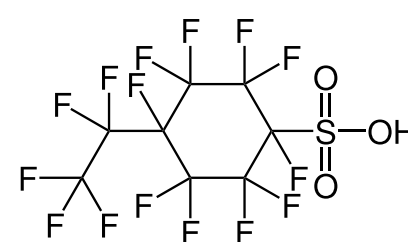
TFA



Bisphenol-AF

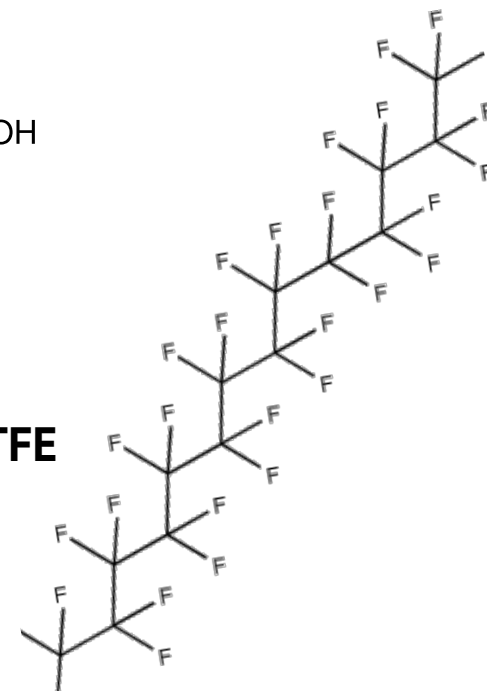


6:2 FTS



PFECHS

Teflon or PTFE



PFAS yhdisteitä on käytetty hyvin laajasti eri tuotteissa

- On useita esimerkkejä tapauksista, joissa PFAS-yhdisteet ovat saastuttaneet juomavettä
- Korkeita pitoisuuksia on löydetty elintarvikkeista, esim. kaloista, äyriäisistä ja munista
- Eurooppalaisessa biomonitorointitutkimuksessa tutkittiin PFAS-yhdisteitä teini-ikäisten verestä yhdeksässä Euroopan maassa, ja 14,3 % ylitti terveyssuosituksen (Ruotsissa 23%)
- Suomalaisessa tutkimusten juomavesilaitosten raakavesistä löytyi PFAS -yhdisteitä, joskin pitoisuudet olivat alle nykyisten raja-arvojen



PFAS yhdisteiden rajoitukset

- Pieni määrä parhaiten tunnettuja PFAS yhdisteitä on jo rajoitusten piirissä (PFOS, PFOA, PFHxS)
- PFAS sammutusvaahtojen käyttökielto tulossa
- Koko PFAS yhdisteryhmän kieltä arvioitavana EU:ssa – tällä hetkellä näyttää vesittyvän pahasti



Mitä kaupunki voi tehdä asukkaiden ja ympäristön suojelemiseksi?

TURKU AMK



- Saastuneiden kohteiden kartoitus, riskinarviot ja kunnostus tarpeen mukaan
- Selvittää juomaveden ja juomavesilähteiden PFAS – pitoisuudet
- Kasvattaa henkilöstön tietoisuutta kemikaaliriskeistä
- Minimoida haitallisten kemikaalien käytön ja päästöt kunnassa
 - Julkiset hankinnat
 - Luvitus
 - Teollisuusjätevesisopimukset



Mitä kaupunki voi tehdä asukkaiden ja ympäristön suojelemiseksi?

TURKU AMK 

Säädösten toimeenpano käytännön tasolla jää usein kaupunkien, paikallisviranomaisten ja vesilaitosten tehtäväksi

- Kemikaaliriskien hallinta on kallista lystiä - on tärkeää osata priorisoida, jotta voidaan kohdentaa rahoitusta kustannustehokkaasti
- Kemikaaliriskien hallitseminen kunnassa vaatii sekä erityisosaajia, että laajaa tietoisutta
- Kannattaa hyödyntää erilaisten hankkeiden tuloksia, ne ovat yleensä ilmaisia!





Kiitos!

TURKU AMK 

Interreg
Baltic Sea Region



Co-funded by
the European Union



SUSTAINABLE WATERS

EMPEREST