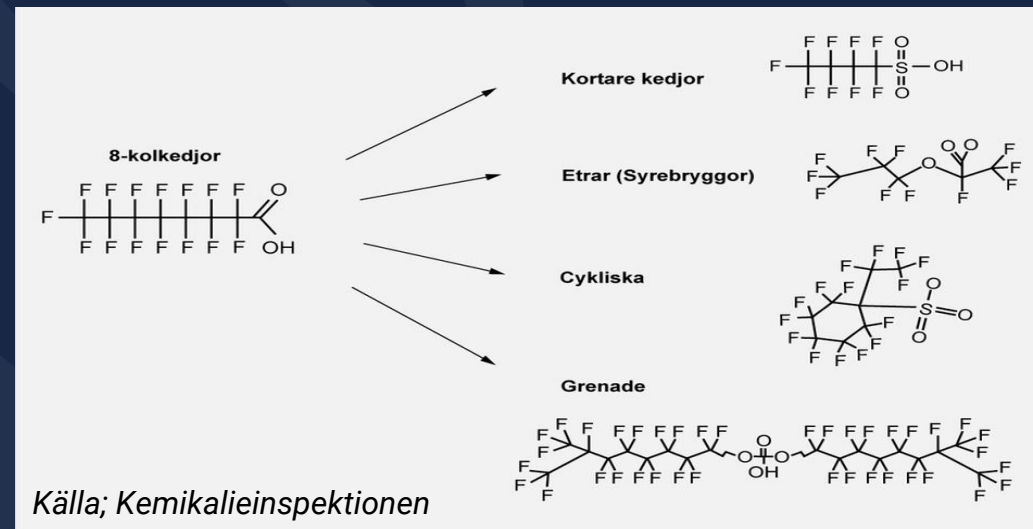


Tema PFAS

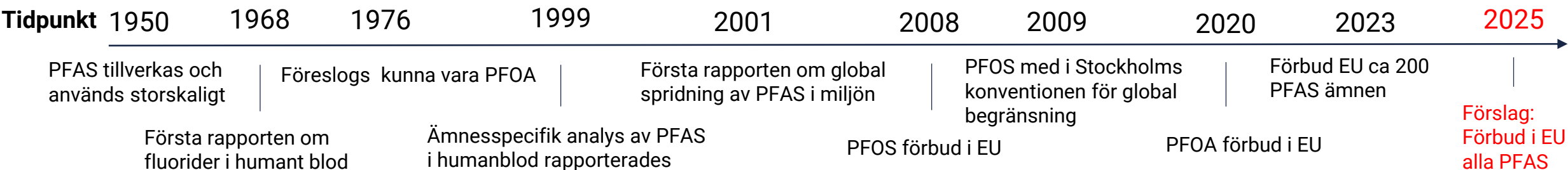
Bakgrund och Hälsoeffekter



Bakgrund

- PFAS eller högfluorerade ämnen är ett samlingsnamn för en stor och komplex ämnesgrupp på mer än 10 000 identifierade ämnen med varierande egenskaper och bred användning i samhället.
- Gemensamt för alla PFAS-ämnen är att de är mycket svåra att bryta ner och vissa PFAS kan ha skadliga effekter, både för människa och miljö. Alla PFAS-ämnen är syntetiskt framställda och finns inte naturligt i miljön.
- Många PFAS är fett-, smuts- och vattenavvisande och används som impregnering av olika textilier, läder och pappersförpackningar.
- Många har även ytaktiva egenskaper som gör dem användbara i till exempel rengöringsmedel, färger och kosmetika.
- Mindre kända användningsområden för PFAS är i tandlagingsmaterial, medicinteknisk utrustning, byggnadsmaterial, smartphones och solceller.

Källa; <https://www.kemi.se/hallbarhet/amnen-och-material/pfas>



PFAS-förekomst i människor och djur

- På grund av sina persistenta egenskaper ackumulerar, i olika grad, de olika PFAS varianterna i mark, vatten och biota.
- Toxikologiska och ekotoxikologiska effekter av PFAS har främst studerats för PFAA (perfluorerade alkylsyror), och då framförallt för PFOS och PFOA.
- PFAA upptag sker i mag-tarm-kanalen hos både däggdjur, fågel och fisk. PFAA associerar till proteiner och kan därigenom ha negativ påverkan på normala kroppsliga funktioner. Halveringstiden varierar mellan olika djurarter, kön, och mellan olika PFAA.
- Idag finns kunskap om samband mellan exponeringsnivåer och hälsa endast för de ämnen som ingår i PFAS4 (summan av PFOS, PFOA, PFHxS och PFNA).
- Den generella bakgrundsexponeringen för PFAS4 har reducerats väsentligt sedan 1990-talet på grund av regleringar, men det finns ett ökande antal identifierade PFAS kontaminerade områden samt ett stort antal PFAS varianter som behöver studeras vidare.

Källa; KEMI, Kunskapssammanställning om PFAS PM 1/21

- Svenska ungdomar har bland de de högsta PFAS- halterna i Europa !!

Källa; <https://www.ri.se/sv/tusentals-platser-i-europa-fororenade-med-pfas>

- Unga som äter enligt kostråden har högre halter av PFAS i kroppen än de som äter onyttigare mat. "Mängden fisk och skaldjur på tallriken verkar spela in".

Källa; <https://www.dagensmedicin.se/alla-nyheter/forskning/unga-som-ater-nyttigt-har-hogre-pfas-halter/> (baserat på Avhandling SLU)

Översikt –PFAS exponering och hälsa

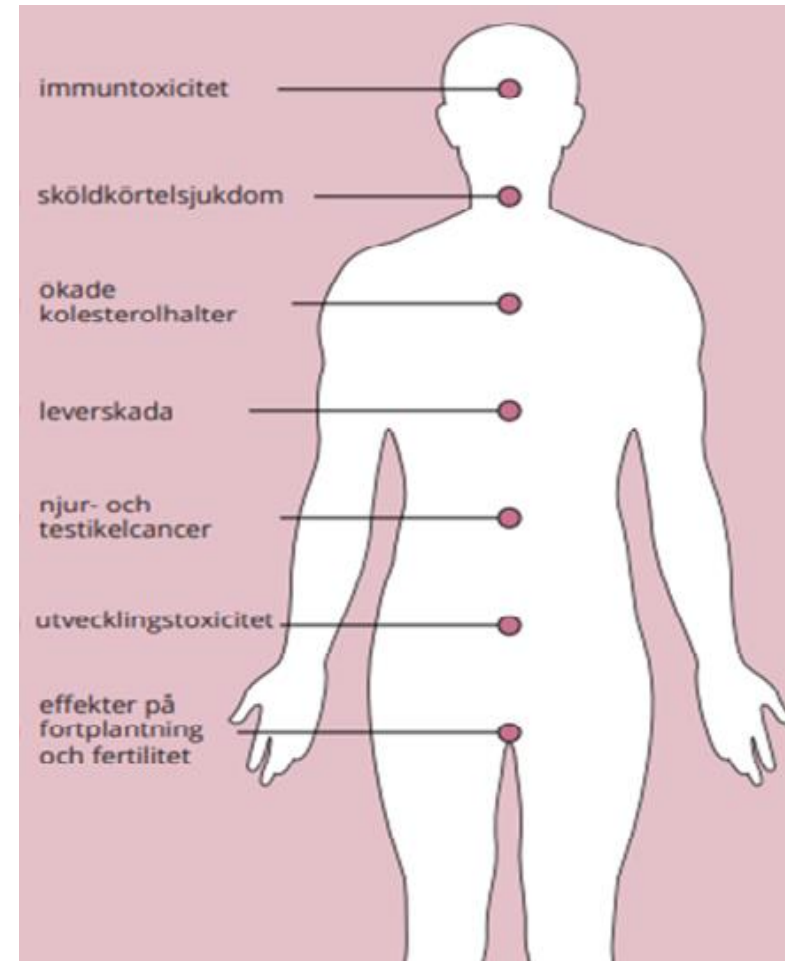
Möjlig källa

- Luft →
- Yrkesexponering
-Produkter och varor som innehåller PFAS (Kroppsvård, Kläder, Möbler etc) →
- Förorenat dricksvatten
-Förorenade livsmedel →
-Köksredskap etc.

Exponeringsvägar

- Inandning
- Hudupptag
- Oralt upptag

Möjliga hälsoeffekter



PFAS och Hälsoeffekter

Kolesterolmetabolism-

Genom proteininteraktion-störning av normala funktioner

- LDL upptag hämmas?
- PON1 antioxidantaktivitet hämmas?
- HDL/SRBI interaktion hämmas?

Vid nära cytotoxiska koncentrationer inducerade de utvalda PFAS- och PFAS-blandningarna triglyceridackumulering i leverceller och påverkade uttrycket av markörgener för steatos, såväl som gener relaterade till lipid- och kolesterolmetabolism.

Impact of perfluoroalkyl substances (PFAS) and PFAS mixtures on lipid metabolism in differentiated HepaRG cells as a model for human hepatocytes. Sadrabadi et al. Arch Toxicol. 2024 Feb;98(2):507-524.

Resultaten tyder på att låga exponeringar (acceptabelt veckointag, miljö) inte förändrade kolesterolet. Däremot resulterade yrkesexponering tydligt i störningar av kolesterolhomeostas, i stort sett i linje med epidemiologiska observationer.

A systems toxicology approach for identification of disruptions in cholesterol homeostasis after aggregated exposure to mixtures of perfluorinated compounds in humans. Westerhout et al. Toxicol Sci. 2024 26;198(2):191-209.

PFAS och Hälsoeffekter

Immunmodulering-

Immunsuppression

- initierar autoimmun reaktion?
- hämmer effekt av vaccination?
- hämmer immunförsvaret vid infektion?

Det finns betydande bevis från experimentella såväl som epidemiologiska studier som stödjer att olika PFAS, inte bara PFOA och PFOS, påverkar flera aspekter av immunsystemet.

Tidpunkten för exponering är kritisk då ett immunsystemet under utveckling är särskilt känsligt.

Consideration of pathways for immunotoxicity of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). Ehrlich et al. 2023 Environmental Health, 2023. 22, 19 Review

Här diskuteras användningen av PFAS-immunotoxikologiska data i regulatoriska och kliniska beslutsfattande sammanhang. Man ifrågasätter om de senaste ansträngningarna på ett adekvat sätt tar hänsyn till PFAS-immunotoxicitet i folkhälsosammanhang.

Public Health Risks of PFAS-Related Immunotoxicity Are Real. Bline et al. Curr Environ Health Rep. 2024. doi: 10.1007/s40572-024-00441-y. Online ahead of print.

PFAS och Hälsoeffekter

Reproduktion-

- Suppression
- Oxidation
- Hormonstörande effekt

PFOA och PFOS kan vara reproduktionstoxiska på följande fem sätt:

Män-

- (1) Apoptos och autofagi av spermier
- (2) Apoptos- och differentieringsstörningar hos Leydigceller
- (3) Oxidativ stress i spermier och störning hos Ca²⁺-kanaler i spermiemembranet
- (4) Nedbrytning av ömtåliga intercellulära förbindelser
- (5) Påverkan på hypotalamus metabolom

Kvinnor-

- (1) Skada på oocyter genom oxidativ stress
- (2) Hämmning av corpus luteum funktion
- (3) Hämmning av steroidhormonsyntes
- (4) Skador på folliklar
- (5) Hämmning av placentafunktion

Reproductive toxicity of PFOA, PFOS and their substitutes: A review based on epidemiological and toxicological evidence. Shi et al. Environmental Research. 2024. 250, 118485

Intressant och god nyhet!!

Utsöndring av PFAS kan påskyndas!!!



Blodtappning

Kolestyramin, är en kolesterolsänkande resin som binder till PFAS-molekylerna i tarmen så att dessa inte tas upp i blodet utan försvinner ur kroppen med avföringen.

”Serum PFOS nivåer minskade med 60% MEN det här är inte ett läkemedel som bara påverkar PFAS, utan även andra ämnen som kroppen kanske behöver. Därför måste man noga överväga nytta och risker innan det kan rekommenderas i stor skala”.

Møller JJ et al. Substantial decrease of PFAS with anion exchange resin treatment - A clinical cross-over trial. Environ Int. 2024 Mar;185:108497.