# PFAS og miljøet

# Arbejdsark til artiklen [Problematiske fluorstoffer overalt](https://aktuelnaturvidenskab.dk/find-artikel/nyeste-numre/2-2023/problematiske-fluorstoffer-overalt) Fra Aktuel Naturvidenskab nr. 2/2023.

Artiklen viser et godt tema til økotoksikologi. Da økotoksikologi integrerer biologi og kemi, er artiklen og dette arbejdsark nok bedst egnet på studieretningerne BIA/KeB samt BTA.

*Arbejdsarket er udarbejdet af Kim Bruun, Viborg Gymnasium, november 2023.*

## Arbejdsark

### Generelt

1. Artiklen bruger nedenstående ord. Hvilke ord plejer du at bruge i stedet for?
   1. Kulbrinte
   2. Evighedskemikalie
2. Giv et kort historisk rids af problemerne for mennesker og miljø ved tidligere tiders brug af kviksølv, DDT og PCB.
3. Er al PFAS og al PFOS menneskeskabt?
4. Hvilket år har man målt den største koncentration af PFOS i blodet i disse befolkningsgrupper
   1. Tyskere
   2. Nordmænd
   3. Danskere fra Korsør, som har spist økologisk frilandsoksekød fra den berømte mark, hvor brandslukningsskolen øvede sig.
5. Pesticider kan spredes væk fra marken og til det omgivende miljø på flere måder. Forklar, hvordan det sker, og diskuter, hvor vigtig denne spredning er for hhv. PFOS og TFA:
   1. Med jordvæsken
   2. Bundet til jordpartikler
   3. Hvis stofferne fordamper fra planter og jordoverflade

### Kemi/Bioteknologi

1. Navngiv disse forbindelser systematisk og forklar forkortelsen:
   1. TFA
   2. PFOA
2. Vurdér polariteten af forbindelserne
3. TFA
4. PFOA
5. Diflufenican
6. Er der isomeri i nogen af disse forbindelser?
   1. TFA
   2. PFOA
   3. Diflufenican
   4. Flufenacet
   5. Fluazinam
   6. λ-cyhalothrin

### Biologi/Bioteknologi

1. Forklar, hvordan bestemmelse af indholdet af et problematisk stof kan bestemmes i et dyr. Kom her ind på, hvordan indholdet af PFAS måles i mennesker.
2. Svært nedbrydelige stoffer (evighedskemikalier) kan ophobes i fødekæder. Forklar, hvad det betyder. Hvordan sker det? Brug begreberne bioakkumulation og biomagnifikation.
3. Det kan være svært at måle koncentrationen af et problematisk stof for alle led i en fødekæde. Man har derfor i nogle tilfælde brug for at estimere, hvad koncentrationen i dyr på et højere trofisk niveau vil være. Her vil man typisk gange med en faktor 10 for at estimere koncentrationen i det led, der ligger over det dyr, man måler på, hvis dyret fx er en fisk, men mere end 10 hvis det fx er en hval. Forklar hvorfor.
4. Når toksiciteten af et stof skal fastsættes, anvendes begreberne LD50 og LC50.
   1. Forklar, hvad de betyder
   2. Forklar, hvordan de måles
   3. Hvilken af de to vil du benytte, når dyret er en fisk?
5. Informationssøgningsopgave. For at undgå bioakkumulation fastsættes grænseværdier for pesticider i drikkevand. I EU er grænseværdien for pesticider 0,1 µg/L.
   1. Find ud af, hvordan en sådan værdi er fastsat. Er det på baggrund af videnskabelige målinger eller politiske valg?
   2. Diskuter, hvorfor grænseværdier kan variere mellem lande, fx mellem EU og USA.
   3. Forklar, hvordan man på videnskabelig vis kan foreslå en grænseværdi for et givent toksisk stof. Diskuter i forlængelse heraf forskellen på at fastsætte grænseværdier for stoffer, der er akut toksiske og stoffer, hvor problematikken ligger i langtidseffekter som det fx er tilfældet for mange PFAS-stoffer.
   4. Der er endvidere i EU en grænseværdi på 0,5 µg/L for den samlede koncentration af pesticider i drikkevand. Hvorfor laver man en sådan grænseværdi?