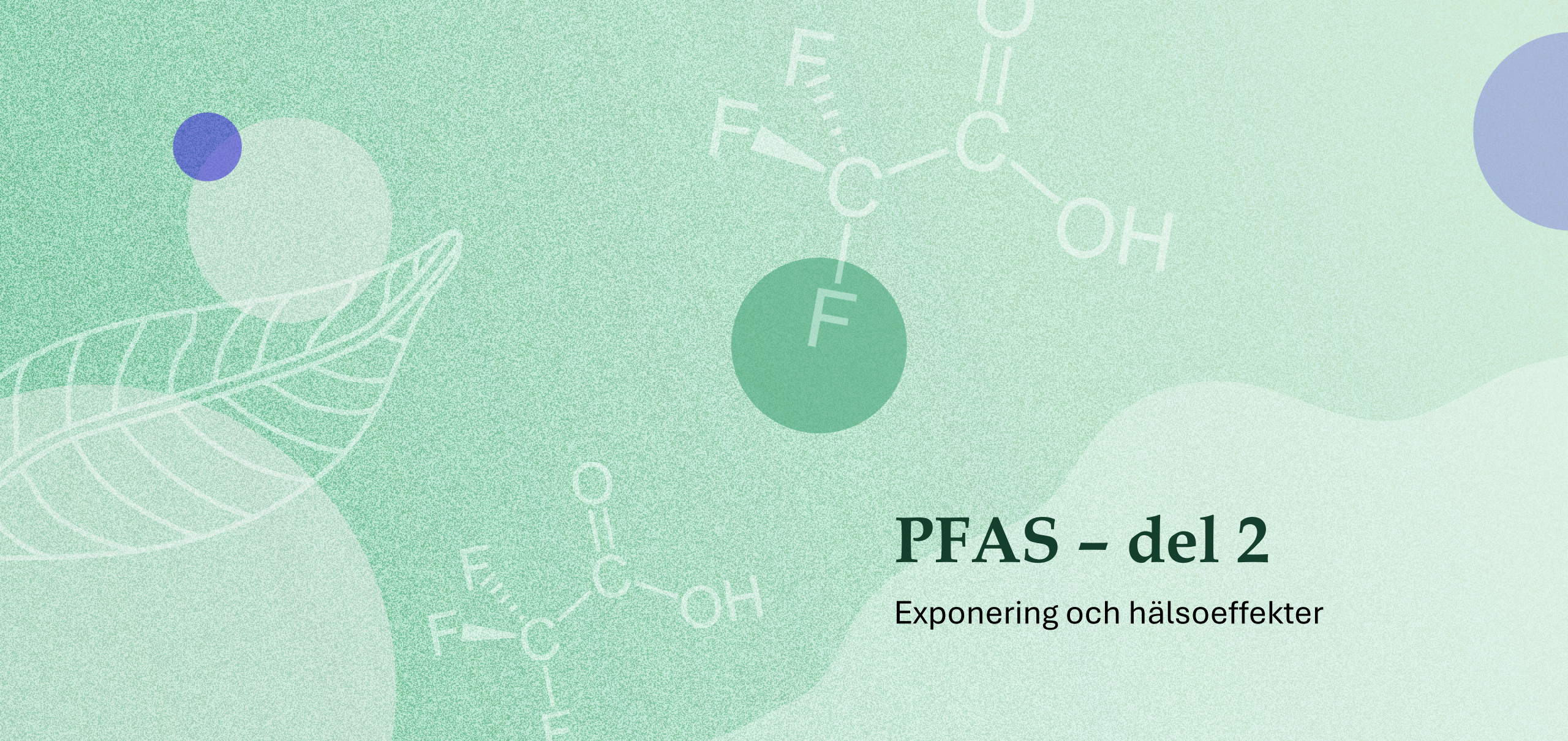




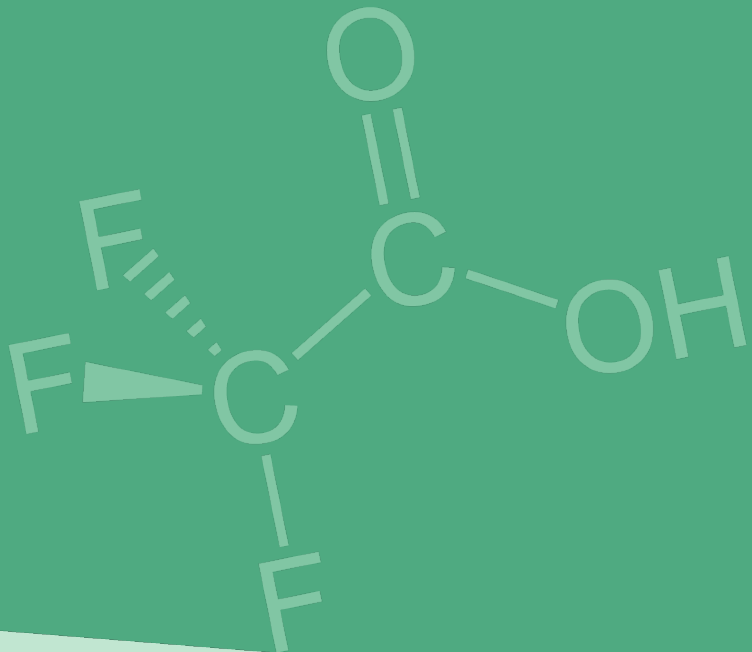
PFAS – del 2

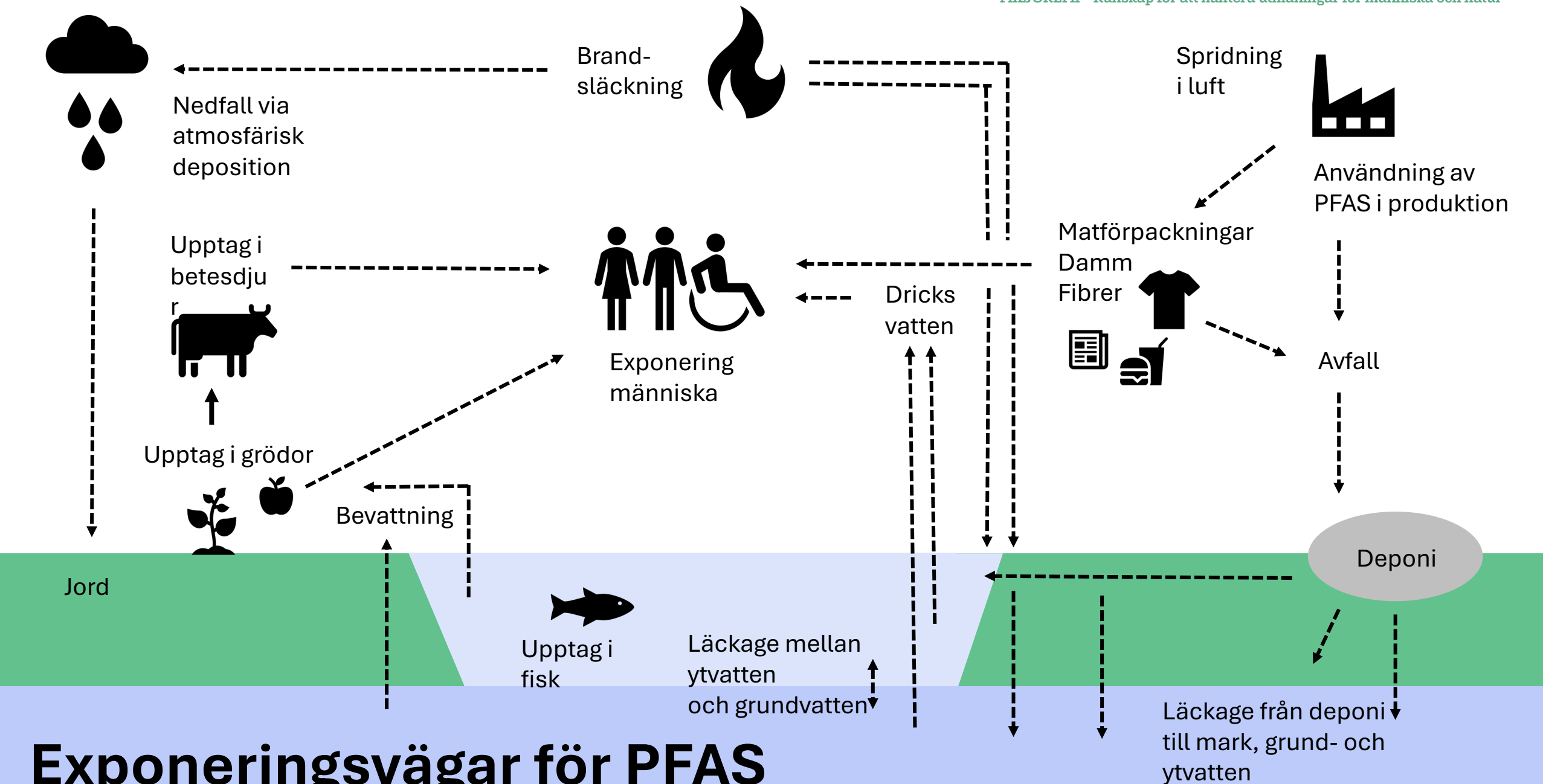
Exponering och hälsoeffekter

Övning 1- Exponering och spridning

Gör en grafisk illustration över hur människa och miljö exponeras för PFAS.

Tänk på en bild över kolets kretslopp, det är ett exempel på en illustration.





Hur hamnar PFAS i naturen?

- Vid tillverkning, användning och avfallshantering.
- Punktkällor är ex brandskum, avloppsrening, växskydd och vissa industrier.
- Utsläpp sker till luft, vatten och mark.

Hur sprids PFAS i naturen?

- PFAS persistens gör att de kan spridas över stora avstånd.
- PFAS som har olika kemiska egenskaper sprids på olika sätt.
- De vattenlösliga (ex PFAAs) sprids med havsströmmar och med grundvatten. De sprids också genom luft på partiklar.
- Flyktiga PFAS sprids som gaser genom luft.

MÄNNISKORNA BAKOM LARMEN



Miljöförörensingens
historia

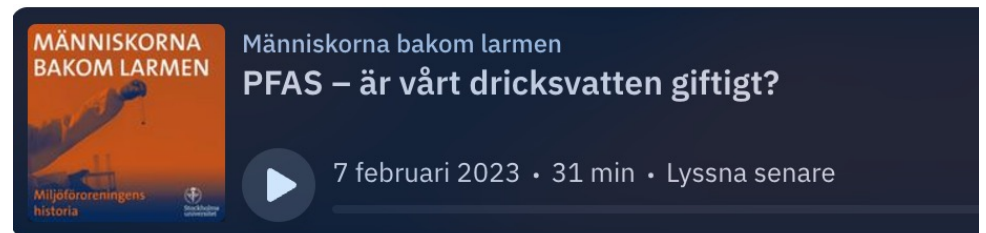


MILJÖKEMI – Kunskap för att hantera utmaningar för människa och natur

PFAS - är vårt dricksvatten giftigt?

[Länk till podd](#)

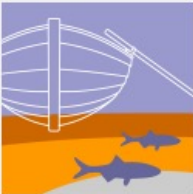
Lyssna från 9.30 till 22.00



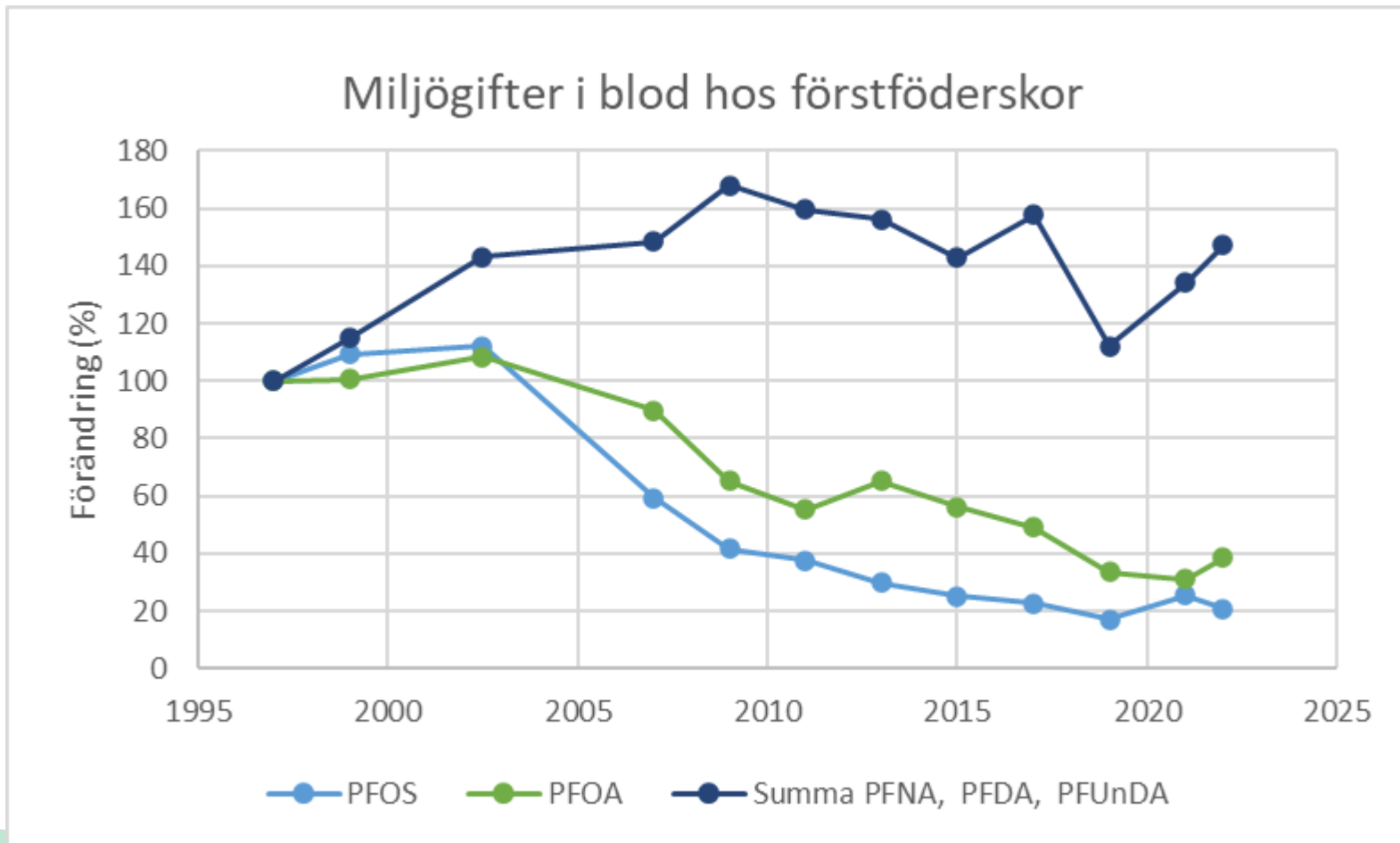
Anteckna medan du lyssnar

1. Vilka skador/sjukdomar kan orsakas av PFAS? (Toxikologiska effekter)
2. Varför finns det bara riktvärden för ett fåtal av PFAS-ämnen?
3. Varför är det problematiskt att sätta ett lågt gränsvärde för PFAS i vatten?
4. Varför är det svårt att ta bort PFAS från dricksvatten?

Sveriges 16 miljö kvalitetsmål

	Begränsad klimatpåverkan		Frisk luft		Bara naturlig försurning		Giftfri miljö
	Skyddande ozonskikt		Säker strålmiljö		Ingen övergödning		Levande sjöar och vattendrag
	Grundvatten av god kvalitet		Hav i balans samt levande kust och skärgård		Myllrande våtmarker		Levande skogar
	Ett rikt odlingslandskap		Storslagen fjällmiljö		God bebyggd miljö		Ett rikt växt- och djurliv

Indikator för Miljökvalitetsmålet Giftfri miljö



Miljögifter har analyserats i enskilda prover av blodserum hos förstföderskor.

Källa: [Naturvårdsverket](https://naturvardsverket.se)

— High certainty
---- Lower certainty

Developmental effects
affecting the unborn child

Delayed mammary gland development

Reduced response to vaccines

Lower birth weight

Obesity

Early puberty onset

Increased miscarriage risk
(i.e. pregnancy loss)

Low sperm count and mobility

Thyroid disease

Increased cholesterol levels

Breast cancer

Liver damage

Kidney cancer

Inflammatory bowel disease
(ulcerative colitis)

Testicular cancer

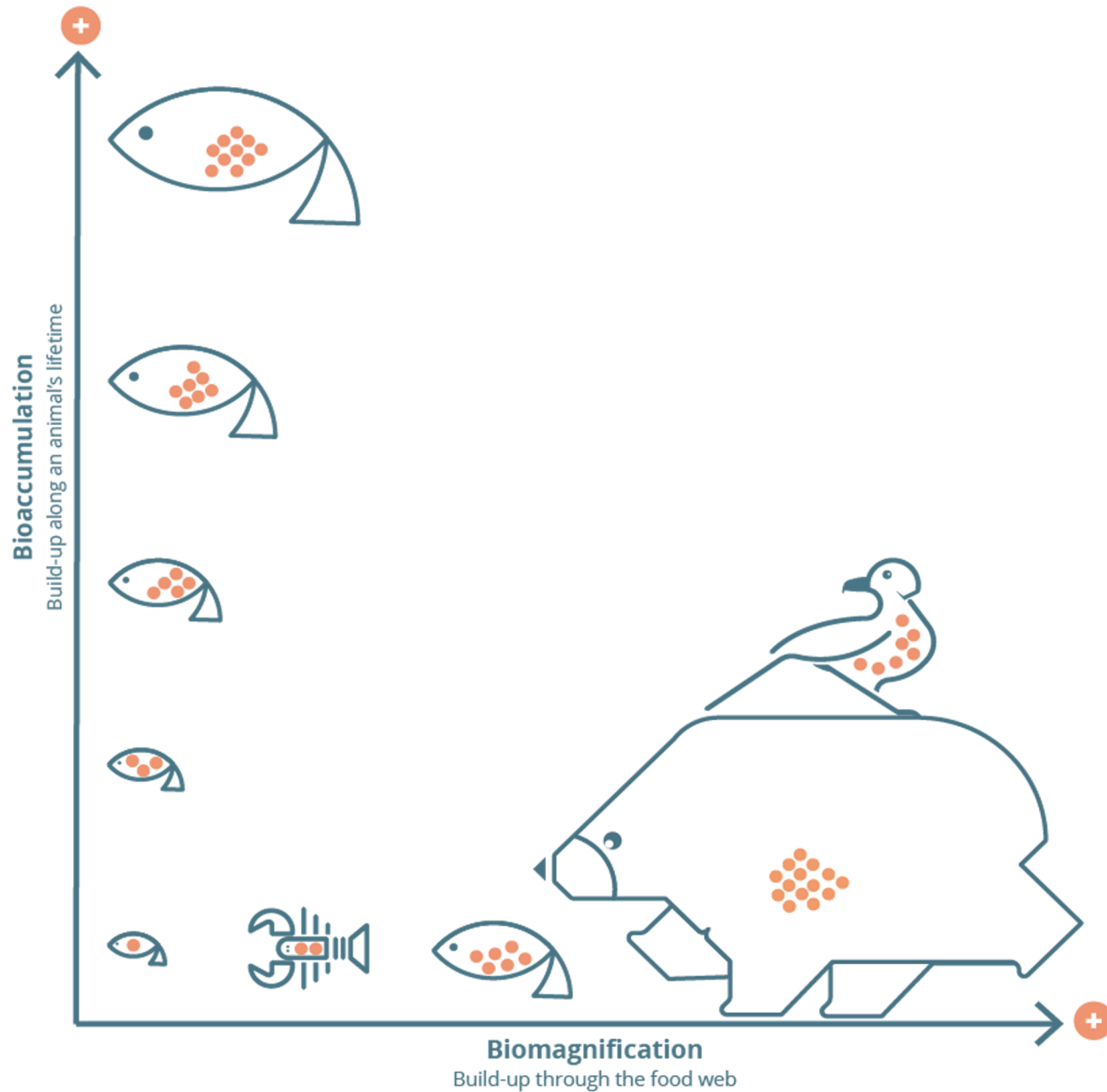
Increased time to pregnancy

Pregnancy induced
hypertension/pre-eclampsia
(increased blood pressure)

Toxikologiska effekter

Källa:

<https://www.eea.europa.eu/publications/emerging-chemical-risks-in-europe/emerging-chemical-risks-in-europe>



Ekotoxikologiska effekter

- Så länge persistenta ämnen släpps ut kommer mängden i miljön att öka över tid. Ökning sker för alla ämnen som bryts ned långsammare än vad de släpps ut.
- Vissa PFAS kan ansamlas (bioackumuleras) i levande organismer och anrikas (biomagnifieras) uppåt i näringskedjorna.
- Genom studier har effekter på levande organismer visat sig vara liknande som på människor bland annat med påverkan på metaboliska processer.

Varför finns det bara gränsvärden för ett fåtal PFAS-ämnen?

Gränsvärde är juridiskt bindande. Riktvärde är en rekommendation.

För 4 PFAS-ämnen är gränsvärdet för dricksvatten 4 ng/liter, och för ytterligare 17 PFAS-ämnen är gränsvärdet 100 ng/liter. Dessa gränsvärden gäller från 1 januari 2026.

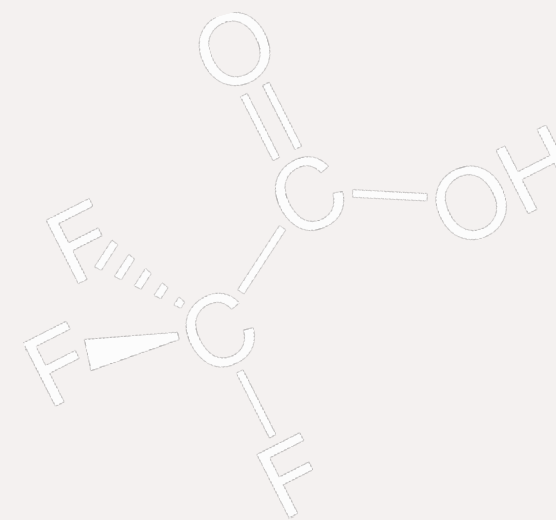
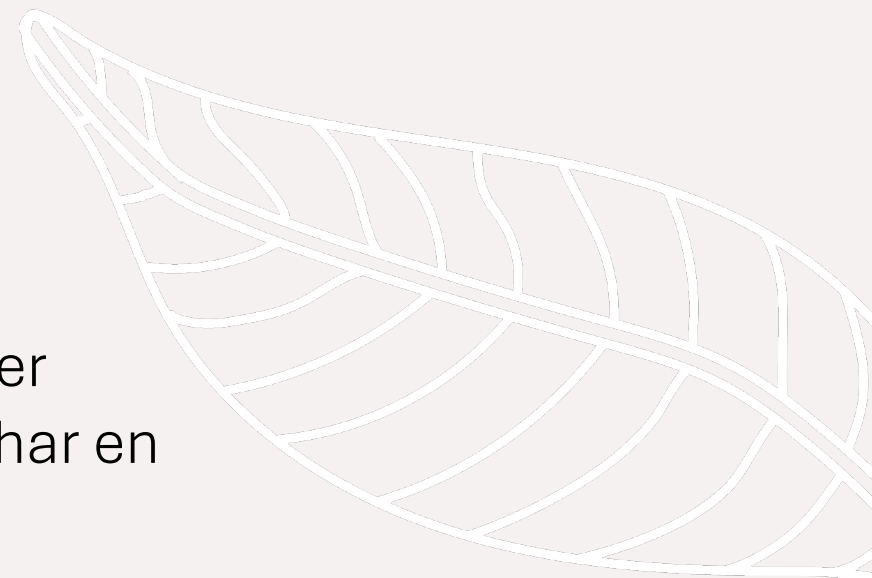
4 ng = 0,000 000 004 g

För resterande PFAS finns inga gränsvärden i dricksvatten eftersom det bara är ett fåtal PFAS-ämnen man vet tillräckligt mycket om för att kunna sätta gränsvärden.



Varför är det svårt att sätta låga gränsvärden?

- För att kunna kontrollera om koncentrationen ligger över gränsvärdet måste den vara mätbar. Alla mätmetoder har en detektionsgräns (= lägsta mätbara koncentration).
- Det måste vara praktiskt och ekonomiskt görbart att rena till den koncentration som satts som gränsvärde. Ju lägre koncentration desto svårare och dyrare att få bort “det sista”. Detta är särskilt utmanande för många vattenlösliga PFAS.



Bildspelet är en del av ett undervisningsmaterial om miljögifter, som finns tillgängligt hos
Kemilärarnas resurscentrum (KRC)

<https://www.su.se/enheter/kemilararnas-resurscentrum/gymnasieniva/lektionsmaterial-om-pfas>



KRC
Kemilärarnas
resurscentrum



**Globala.
gymnasiet**

Materialet, inklusive bilder, där ej annat är angivet, har tagits fram av Linköpings universitet, Stockholms universitet och Globala gymnasiet.

Med finansiering av Formas.