



Rent drikkevand nu og i fremtiden – hvad kræver det af vores risikostyring af kemikalier?

ATV møde, 28. november 2023

*Fremtidens drikkevand – hvordan sikrer vi rent
drikkevand til de kommende generationer?*

*Xenia Trier, Lektor i analytisk miljøkemi
Sektion for miljøkemi og fysik
Institut for plante- og miljøvidenskab (PLEN),
Københavns Universitet*

UNIVERSITY OF COPENHAGEN

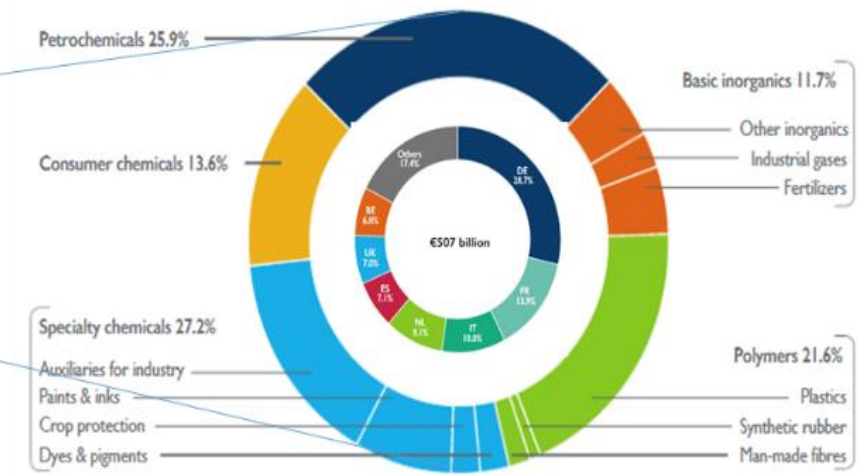


Udledningen af kemikalier stiger, til et miljø der allerede er forurenet

World chemical sales (3360 billion Euro in 2016)

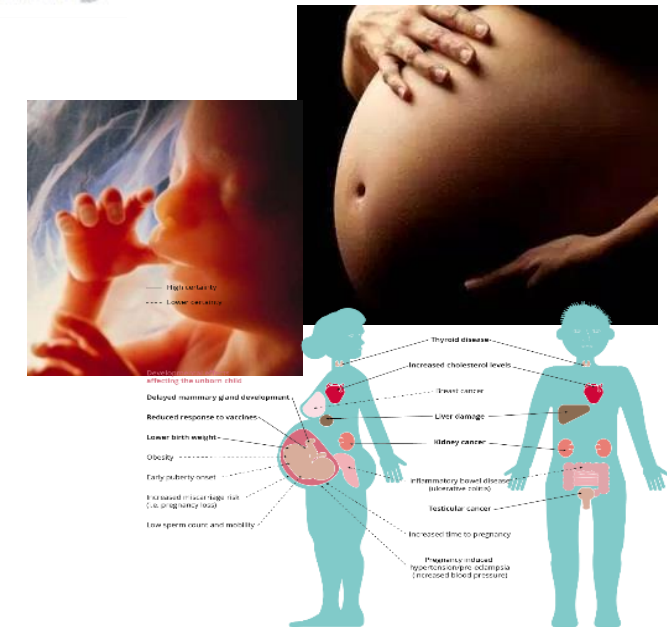


EU Chemical industry sales divided by sectors



Vi er omgivet af kemikalier – nogle naturlige andre syntetiske

- >100,000 syntetiske kemikalier brugt i større omfang¹ - samt metaller og biotoksiner (fx. Biopesticider!)
- Antallet og mængden af kemikalier stiger – forventet fordobling fra 2016 til 2030
- Samlede kemikalietryk afgørende - bioaktive kemikalier kan skade sundheden

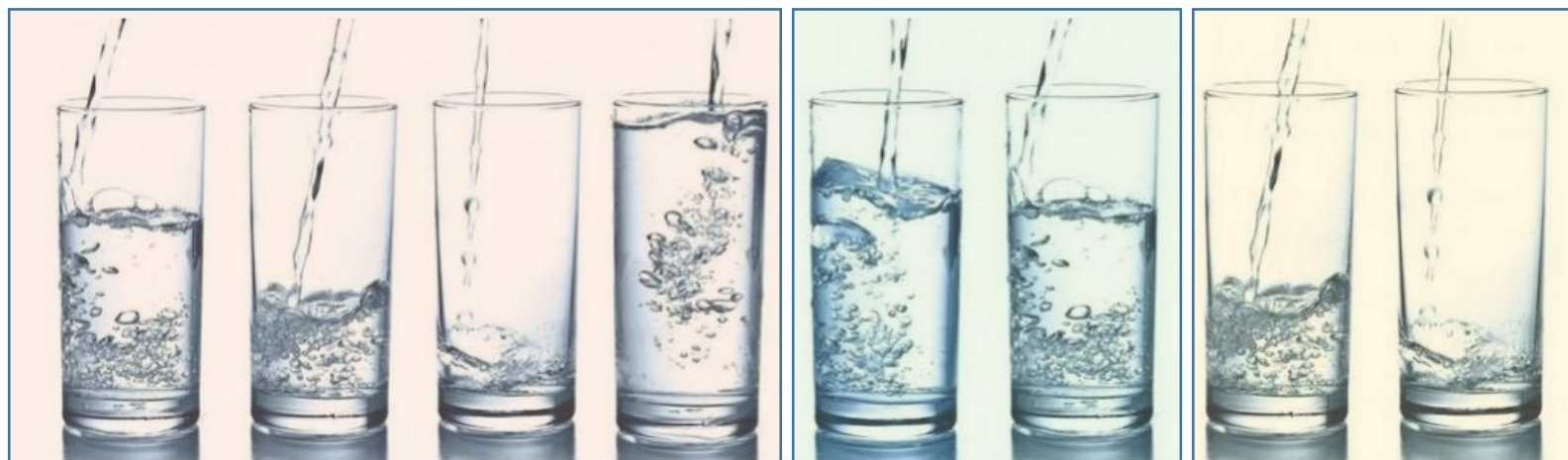


¹ State and Outlook of the Environment (SOER), EEA, 2020 – chapter on chemical pollution

Eksposering fra flere kilder - og cocktail effekten når mange bække små, gør en stor å..

Summen af kemikalietrykket er afgørende

- samme stof fra forskellige kilder
- forskellige stoffer – cocktail effekten
- ophobede kemikalier i miljø og mennesker

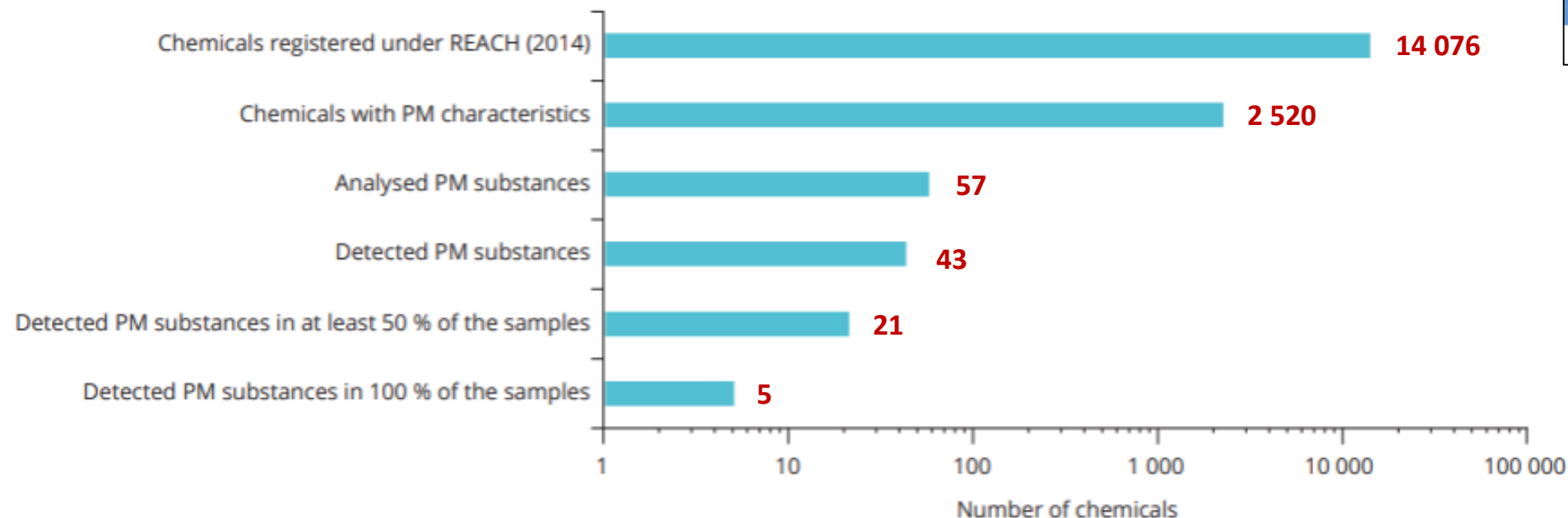


Persistente og mobile stoffer

- særligt problematiske for grundvand
- hidtil begrænset fokus/målinger/regulering på området



FIGURE 10.4 Fraction of REACH chemicals that are persistent and mobile and found in water



Note: The scale is logarithmic, PM substances classified as persistent and mobile.

Sources: Schulze et al. (2018, 2019), Brendel et al. (2018); Arp et al. (2017); Arp and Hale (forthcoming).

https://www.eea.europa.eu/publications/soer-2020/chapter-10_soer2020-chemical-pollution/view

Persistente og mobile stoffer - formodede kilder

- Non-target screening og identifikation af ukendte stoffer i drikkevand
- Persistente nedbrydningsprodukter fra pesticider, lægemidler – ved vi nok?
- Nye stoffer på vej? Ioniske væsker fra industrielle opløsningsmidler og solceller?

Pre-classification correct?

Urban

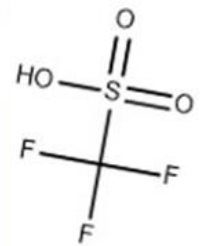
Edetic acid (EDTA)
Methenamine
Oxypurinol
Iomeprol TP 629
Isomer of 5,6-Dimethyl-2H-benzotriazole

Agricultural

Atrazine-desethyl-desisopropyl
Trifluoromethanesulphonic acid
Metolachlor TP SYN542490
Metolachlor TP SYN547969 / SYN542488
Metolachlor TP SYN547977

Not Classifiable

p-Toluenesulfonic acid
Trifluoroacetic acid
Hexa(methoxymethyl)melamine



Urban and Agricultural

2,5-Dichlorobenzenesulfonic Acid
2-Acrylamido-2-methyl-1-propanesulfonic acid (AMPS)
Pyrimidinol (2-Isopropyl-6-methyl-4-pyrimidone)
2-Methyl-5-nitrobenzenesulfonic Acid
5-Methoxy-2H-benzotriazole
Dimethylbenzenesulfonic acid (isomers)
Fluometuron
O-Des[2-aminoethyl]-O-carboxymethyl dehydroamlodipine
Perfluorobutylsulphonamide
Perfluoropropanesulfonic Acid
Phenylphosphonic Acid
Propyphenazone
Triisopropanolamine borate
Xipamide
Iopromide TP 643
Iopromide TP 701 A
Triphenylphosphine oxide
Isomer of 5-Methoxy-2H-benzotriazole
Methyldiphenylphosphine oxide
Naphthalenedisulfonic Acids (various isomers)
Pyroxsulam TP PSA

Hvordan kan vi kontrollere risici af kemikalier

- **Typer af risikostyring:**
Forbyggelse/forbud – Afbødning (mitigation) – Kontrol – Oprensning
- **Risikostyring kan ske ved**
 - Lovgivninger (internationale, EU, nationale) fx grænseværdier, adgang til markedet
 - Finansielle redskaber (skatter, forsikringer, branding, investeringer)
 - Frivillige tiltag (fra industri, borgeres valg, mærkning)
- **Emissioner er traditionelt styret via afbødning** (fx. filtre på udledning)
 - Kræver velfungerende kontrolsystemer og midler til analyser og kontrol
 - Vil der være lige stor vilje til at afsætte nødvendige midler, i en fremtid med flere natur- og politiske kriser? Oversvømmelser kan remobilisere forureninger..

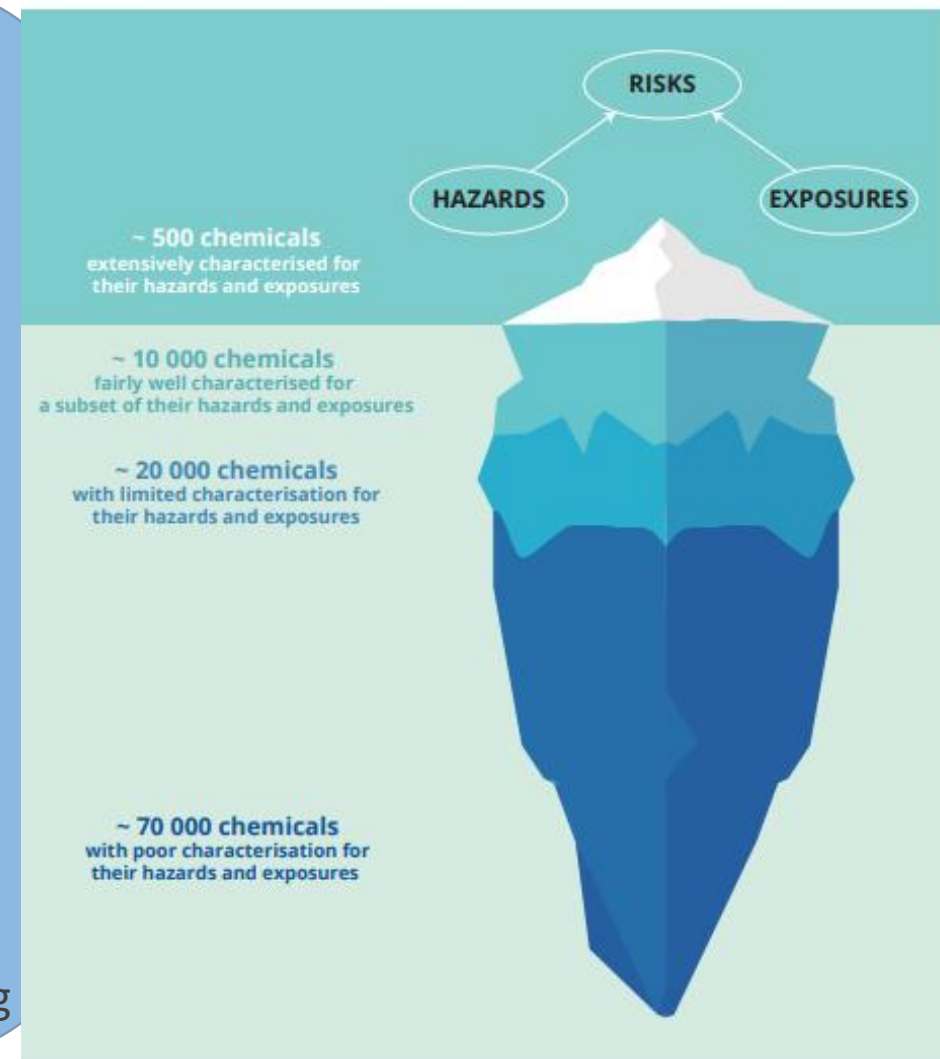


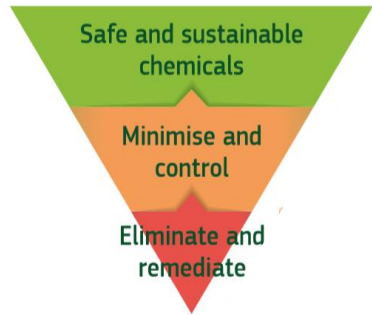
**=> behov for robust forebyggelse ved at sænke risiciene af kemikalier vi bruger:
Reducere mængde af kemikalier, deres giftighed og persistens**

Hvordan styrer vi risiciene via kemikalie reguleringer? *Risikovurderinger*

• **Kemiske Risici ~ Giftighed * Eksponering**

- Risici stiger, hvis giftighed eller eksponering stiger
- Giftighed (hazard) er aldrig nul – men måske ukendt
 - Vi har undervurderet giftighed af stoffer før (PFOS, bly) og kommer til at gøre det igen
 - *Meget risikabelt at tro at de sundhedsbaserede risikovurderinger er korrekte og sikre*
- Eksponeringen stiger især hvis stoffer ophober sig
 - særligt ved brug af persistente kemikalier
- **Risikovurderinger tager generelt ikke højde for** at miljø og mennesker allerede forurenede, cocktaileffekter og bidrag fra andre kilder
- **Risikovurderingerne kan ikke følge med** langsomt/dyrt/svært at få data for alle stoffers giftighed/eksponering





EU Chemicals Strategy for Sustainability (2020) Preventing harm from chemicals

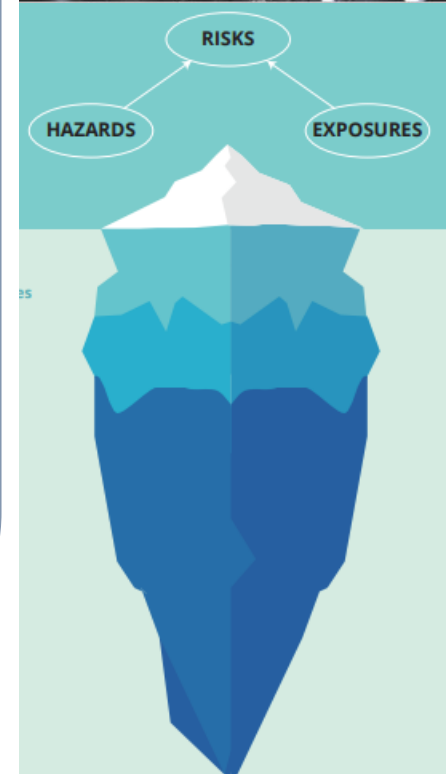


- **EU Kemikalie Strategi:** En del af den Europæiske Green Deal og Zero Pollution Ambition
Forebyggelse i stedet for remediering, fokus på regulering af grupper af kemikalier
- **Adresse** meget persistente kemikalier, med særlig fokus på PFAS som en klasse
- Foreslå nye fareklasser og kriterier i CLP reguleringen for helt at adressere miljømæssig ***toksicitet, persistens, mobilitet og bioakkumulering***
- **Definere kriterier for ikke-essentiell brug** for at sikre at de mest skadelige kemikalier kun bruges hvis de er nødvendige for sundhed, sikkerhed eller kritiske for samfundets funktion – *og hvis ikke der findes alternativer*
- **Udfase ikke-essentiell brug af mest skadelige kemikalier - industriel transition til *Safe-and-Sustainable-by-Design***
- en myte at der ikke findes alternativer til PFAS, både som kemikalier og services: Brug af skadelige kemikalier har i høj grad været drevet af branding, lobbyisme, bekvemmelighed, og krav i andre lovgivninger samt mangel på innovation - fx bly i benzin, brommerede flammehæmmere i elektronik, PFAS i emballage og brandslukningsskum mm.
- Opdatere lovgivningen i overensstemmelse med principper og på tværs af reguleringerne
- **Forøg monitorering og rapportering af 'chemicals of concern'** inkl. mest problematiske kemikalier



Konklusioner og outlook

- **Summen** af historiske/nuværende udledninger kemikalier påvirker sundhed
- **Risikovurderingerne kan ikke følge med**, og medtager typisk **ikke cocktaileffekter**
 - kan ikke til at beskytte mod det vi ikke ved nu
vi har tidligere undervurderet giftigheden – og det vil ske igen => være forsigtig
 - forudsætter et **urealistisk scenario**, at der er **data for alle kemikalier**
- **Undgå/forebygge forurening virker bedst - minimere risici ved at**
 - **undgå brugen af kemikalier de mest skadelige stoffer**, især bioaktive stoffer eller kemikalier der er *eller nedbrydes til* persistente bioakkumulerbare stoffer (ophobes i biota) og mobile stoffer (ophobes i vand/luft)
 - **minimere kemikalie forbruget** og understøtte innovation i produkter og services *Safe and Sustainable by Design* services uden brug problematiske stoffer
 - **forureneren bør betale, ikke vandforbrugeren og kommende generationer!**
Behov for finansielle redskaber til reel prissætning af forurening.



Tak for opmærksomheden!

Spørgsmål?



UNIVERSITY OF
COPENHAGEN

Xenia Trier
Associate Professor

University of Copenhagen
Department of Plant and Environmental Sciences
Section for Environmental Chemistry and Physics
Thorvaldsensvej 40
Frederiksberg C
DIR +45 35 33 51 63
xt@plen.ku.dk