

ATV-møde om Non-target analyser

Nye udfordringer med mange miljøfremmede stoffer

Nyborg d. 10. maj 2022

Peter Lysholm Tüchsen

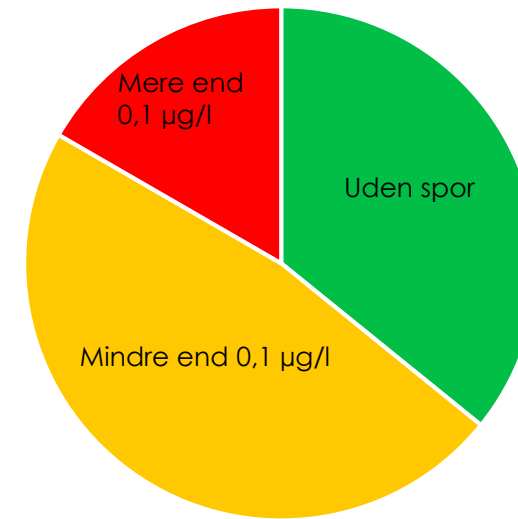


Novafos leverer **rent og sundt** drikkevand

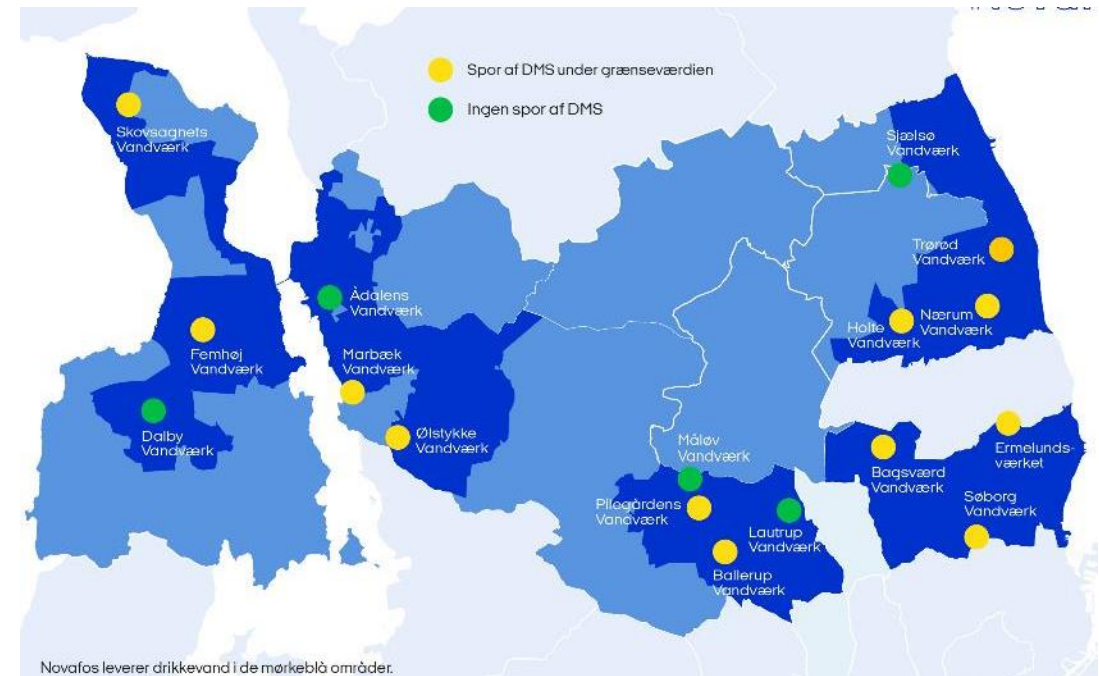
- Spor af miljøfremmede stoffer i 50 % af drikkevandet

- Vi overholder kravværdien
- Vi styrer indvindingen
- DMS er den største udfordring
- På udkig efter nye ressourcer
- men det er svært og langsomt

77 af 120 aktive borer er påvirket



12 af 17 vandværker er påvirket



Mens vi venter...



Forebyggelse:

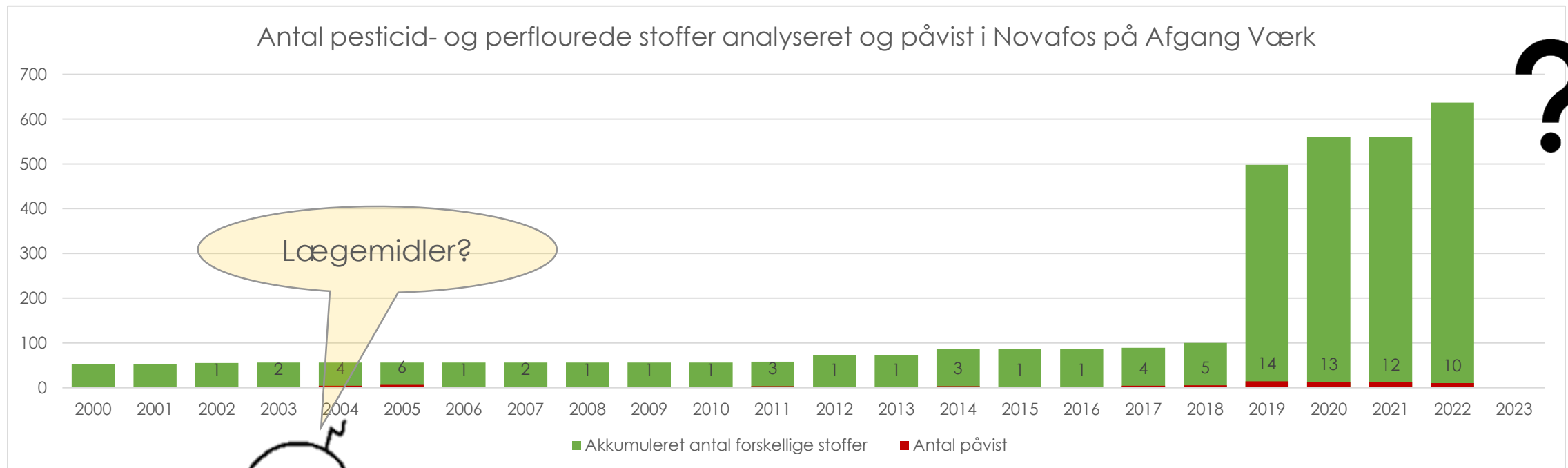
- Regulering af anvendelse af miljøfremmede stoffer
- Grundvandsbeskyttelse
- Monitoring



Håndtering:

- Optimering af indvinding – vurdere varigheden
- Rensning
- Vurdere bæredygtighed af tiltag

... men er det fornuftigt at tage
store økonomiske beslutninger
når vi ikke kender problemets reelle omfang?



Projekter om renseteknologier

2020

- Pilottest UV/H₂O₂



2021-2022

- VUDP-projekt:
Renseteknologier for
nye pesticidrester



2021 – 2022

- Langtidsforsøg med
UV/H₂O₂ og BAC



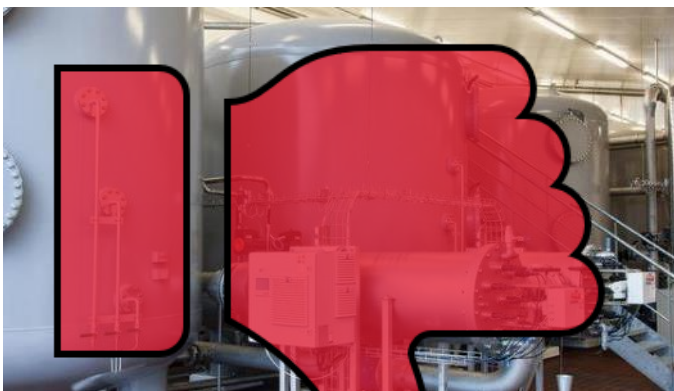
2022

- VTU Projekt: μ GAC og
doseringsforsøg
AOP/BAC



Muligheder for rensning - for DMS

Kulfilter - sorption



- Fjerner stoffer fra vandet
- Kendt og robust teknologi
- Anvendt på Bagsværd Vandværk siden 2015

Kemisk oxidation - nedbrydning



- Nedbryder stofferne
- Teknologien er ikke anvendt i Danmark
- Usikkerhed om der dannes uønskede nedbrydningsprodukter

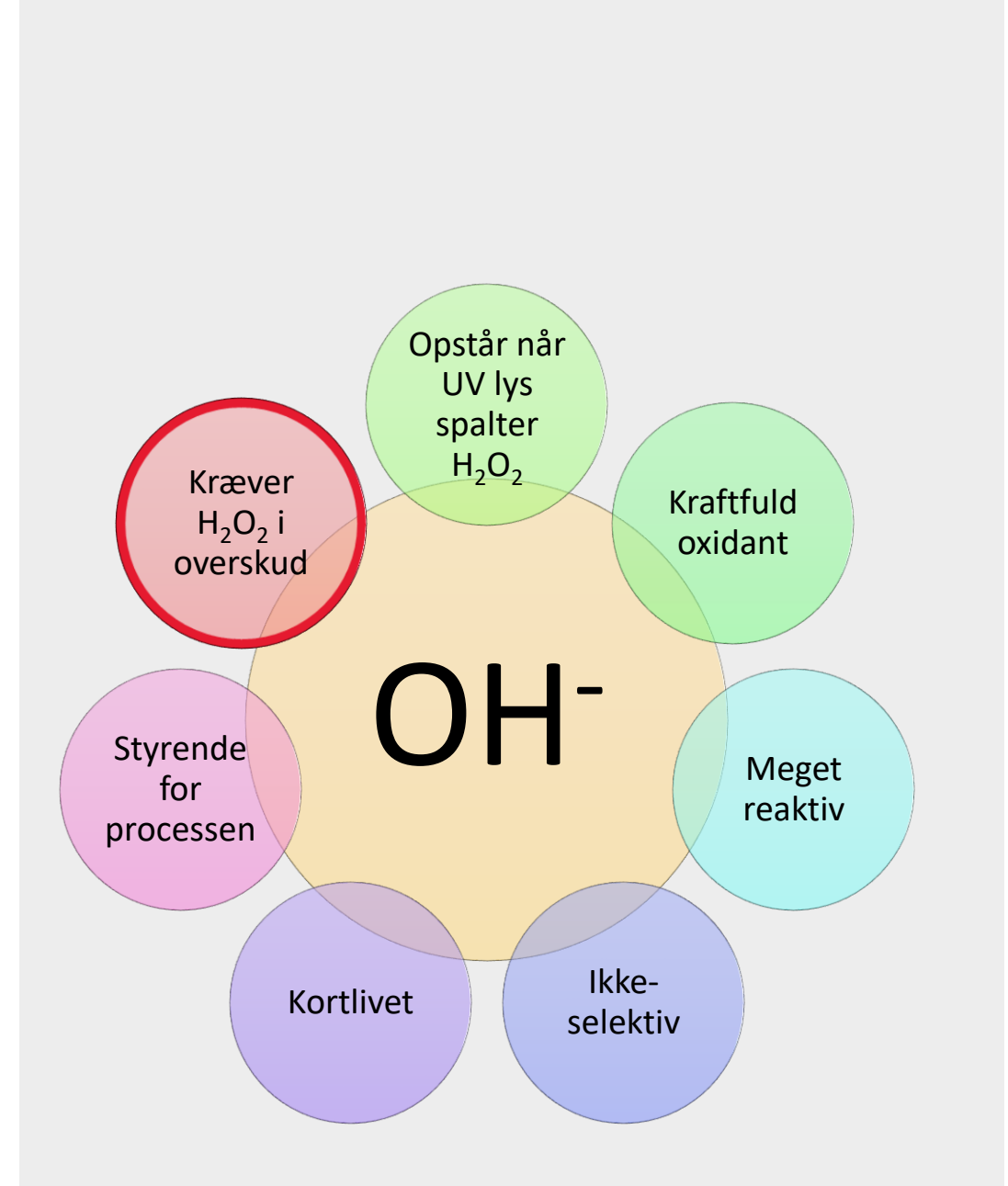
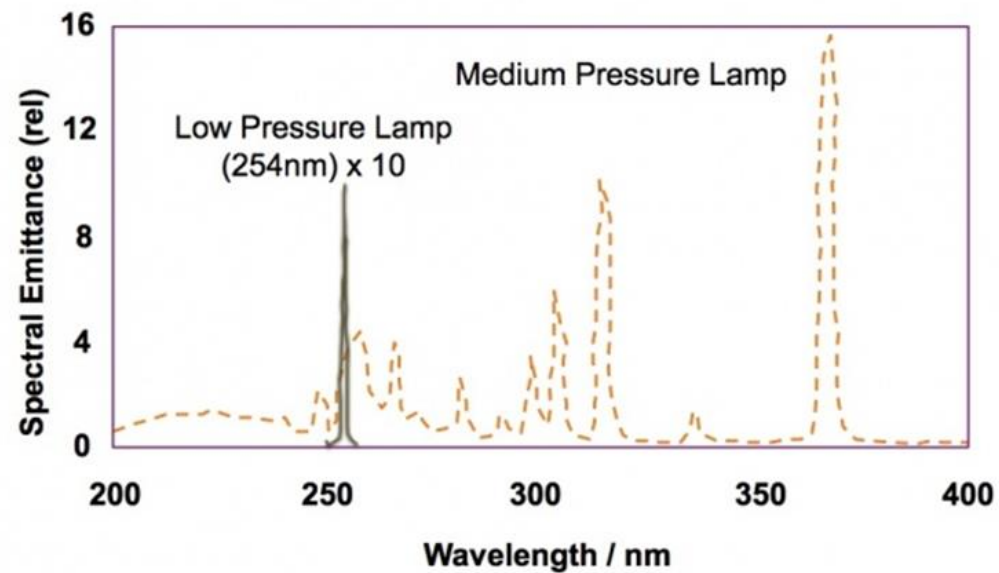
Membranfiltrering



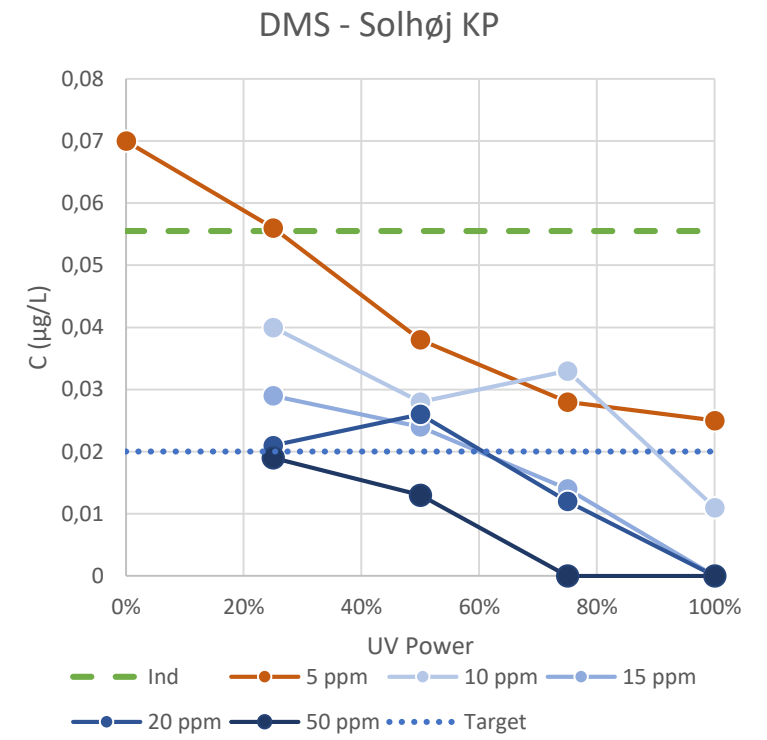
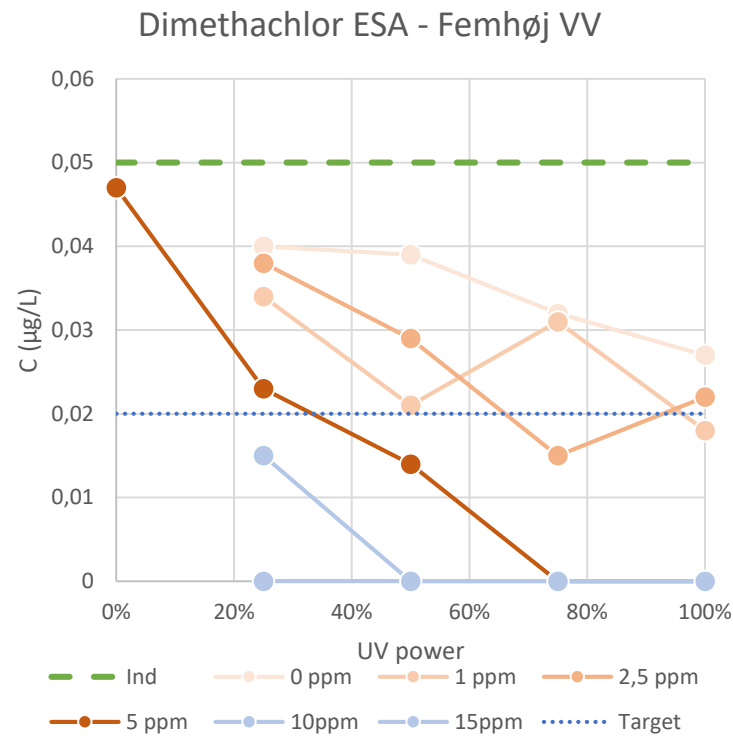
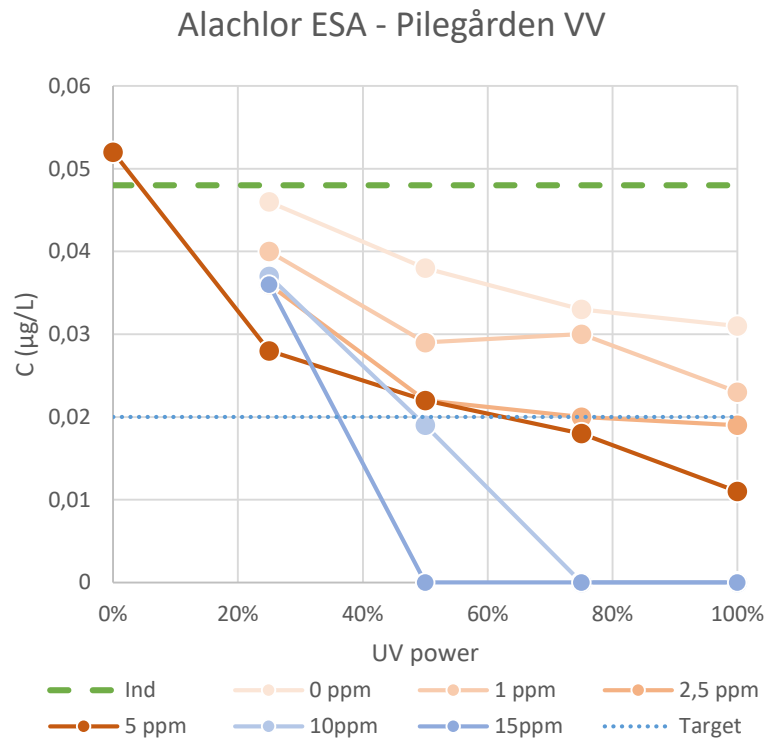
- Ændrer ion-sammensætning
- Vandtab 10-15 %
- Kan kun reducere koncentrationen med 50 %

Avanceret oxidation med UV/H₂O₂

UV-lys og H₂O₂ danner hydroxyl-radikaler der nedbryder organiske forbindelser



Pesticidrester fjernes ved forskellige UV/H₂O₂ kombinationer



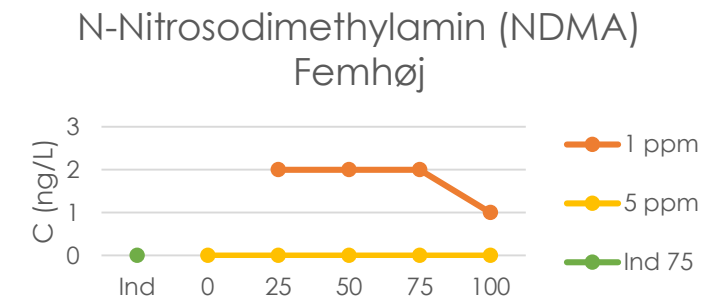
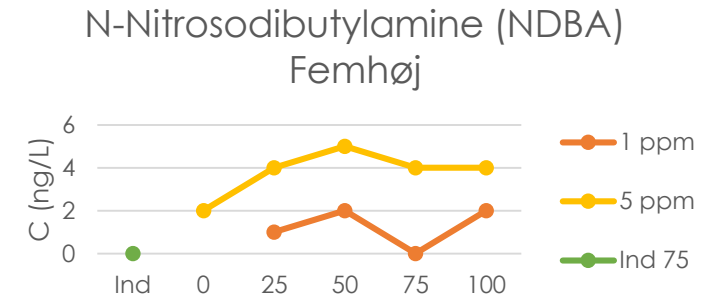
AOP kan danne nitrosaminer

Kan dannes ved tilstedeværelse af aminforbindelser og nitrat/nitrit/ammonium

Ikke påvist i alle forsøg

Planlagte aktiviteter:

- Nye forsøg med dosering af DMS
- Test af BAC som barriere
- Litteraturstudie



Analyserede nitrosaminforbindelser	Detektions-grænse	10-6 Risk Level*	Notification -level*	Response-level*	Enhed
N-Nitrosomorpholine (NMOR)	1	-			ng/l
N-Nitrosodimethylamin (NDMA)	1	3	10	300	ng/l
N-Nitrosodiethylamin (NDEA)	1	1	10	100	ng/l
N-Nitrosodipropylamine (NDPA)	1	5	10	500	ng/l
N-Nitrosodibutylamine (NDBA)	1	3	-	-	ng/l
N-Nitrosomethylethylamin (NMEA)	1	1,5	-	-	ng/l
N-Nitrosopiperidine (NPIP)	1	3,5	-	-	ng/l
N-Nitrosopyrrolidine (NPYR)	10	15	-	-	ng/l

* Californiske grænseværdier for drikkevand

Non-target screening: AOP alene danner flere stoffer end der fjernes

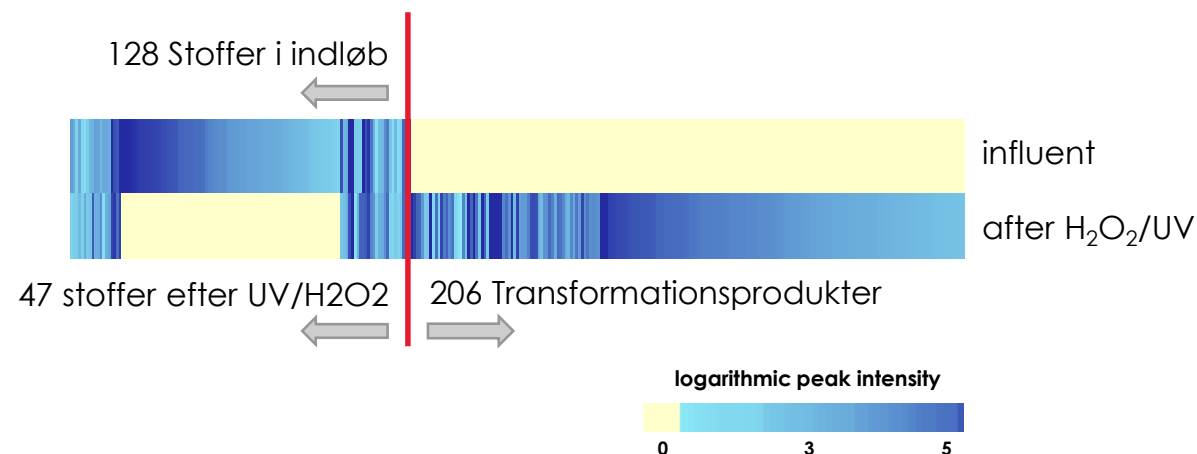
Forbehandling af prøve:

- Multi-layer solid phase extraction
- 1 L water was enriched to 1 mL
- 1000 times up-concentration
- Final extract in Methanol

Kemisk analyse:

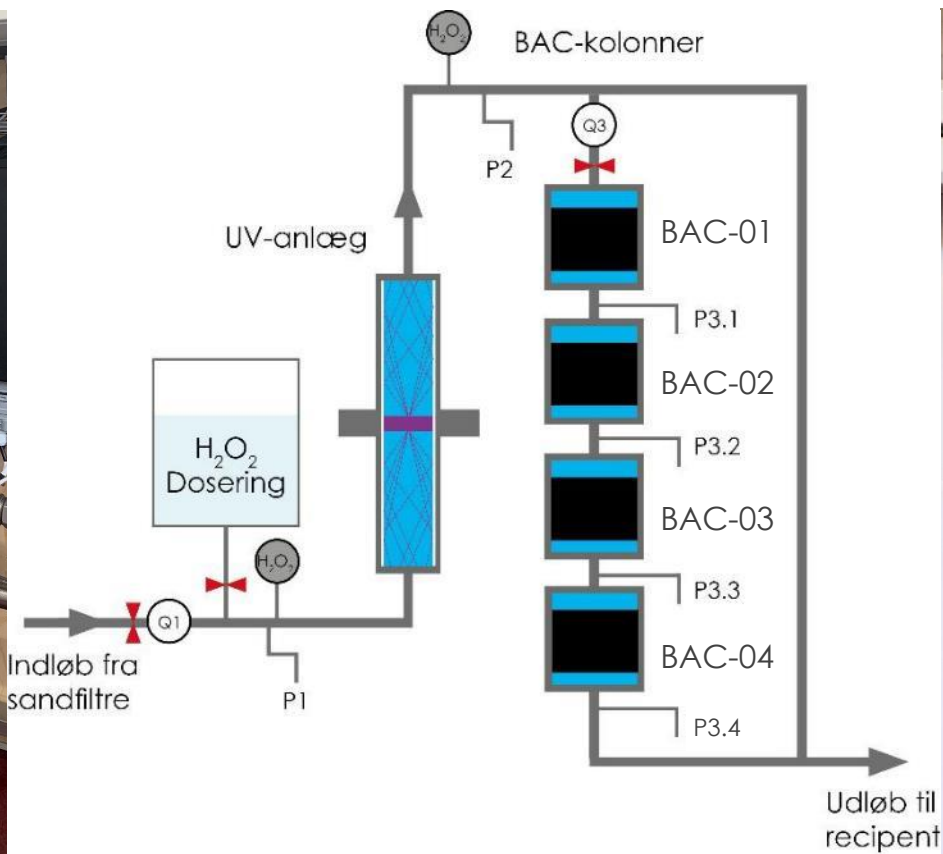
- Liquid chromatography (LC)
- Supercritical fluid chromatography (SFC)
- Combined with high resolution mass spectrometry (QTOF)

Data filtrering



Kilde: Selina Tisler, Jan H. Christensen, Analytical chemistry group - PLEN, Københavns Universitet

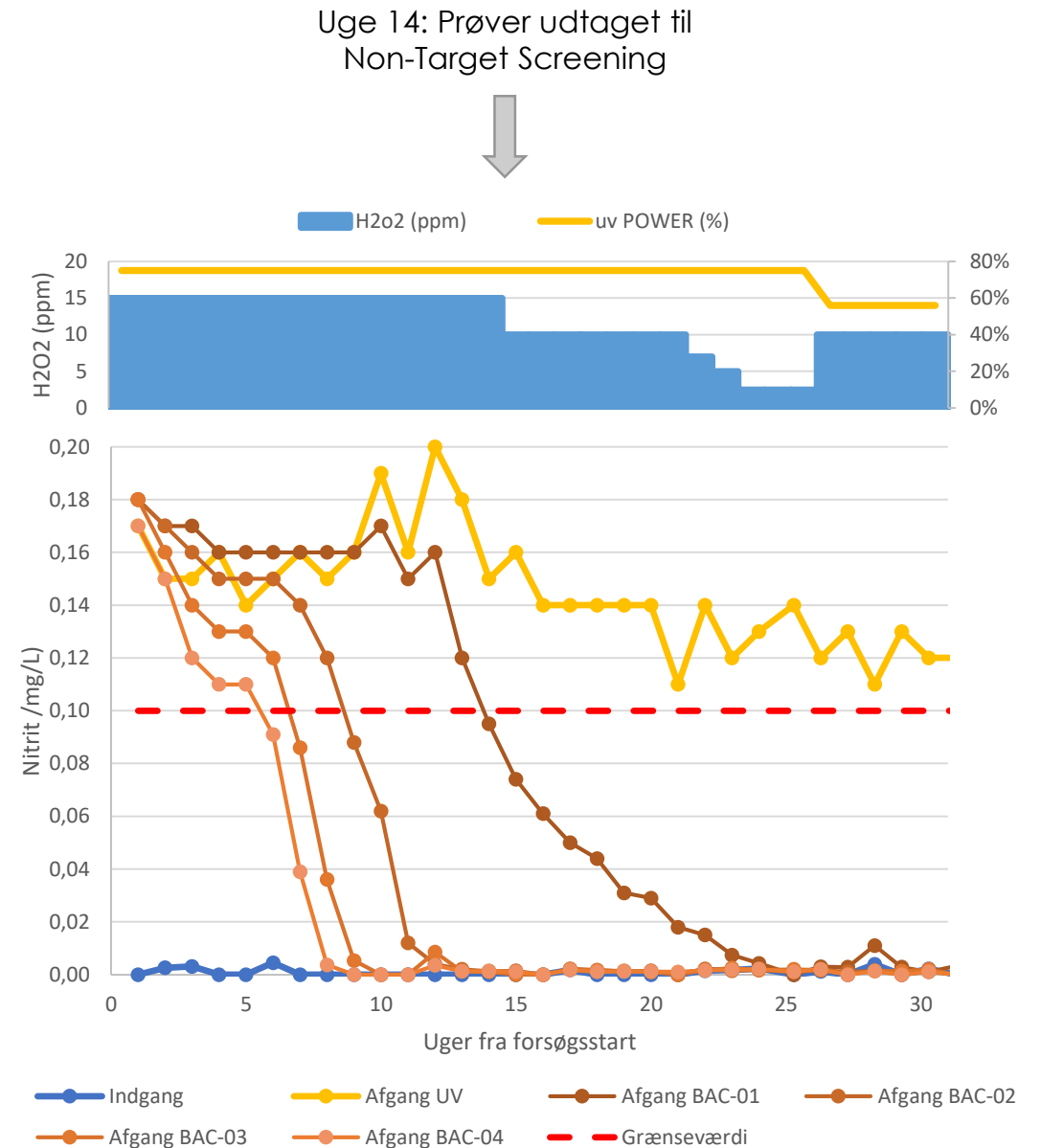
Forsøg med UV/H₂O₂ og BAC



BAC-filter fjerner nitrit

Faldende nitrit efter BAC er indikator for stigende biologisk aktivitet

- Nitrit dannes ved fotolyse af nitrat
- Jo mere nitrat, des mere nitrit dannes
 - Nitrat indløb på Bagsværd VV: 1,55 mg/L
- Nitrit oxideres biologisk til nitrat i BAC
- Rest H_2O_2 hæmmer kolonisering i BAC-01



Non-target: AOP/BAC fjerner flere stoffer end der dannes

Prøver udtaget efter 14 ugers drift

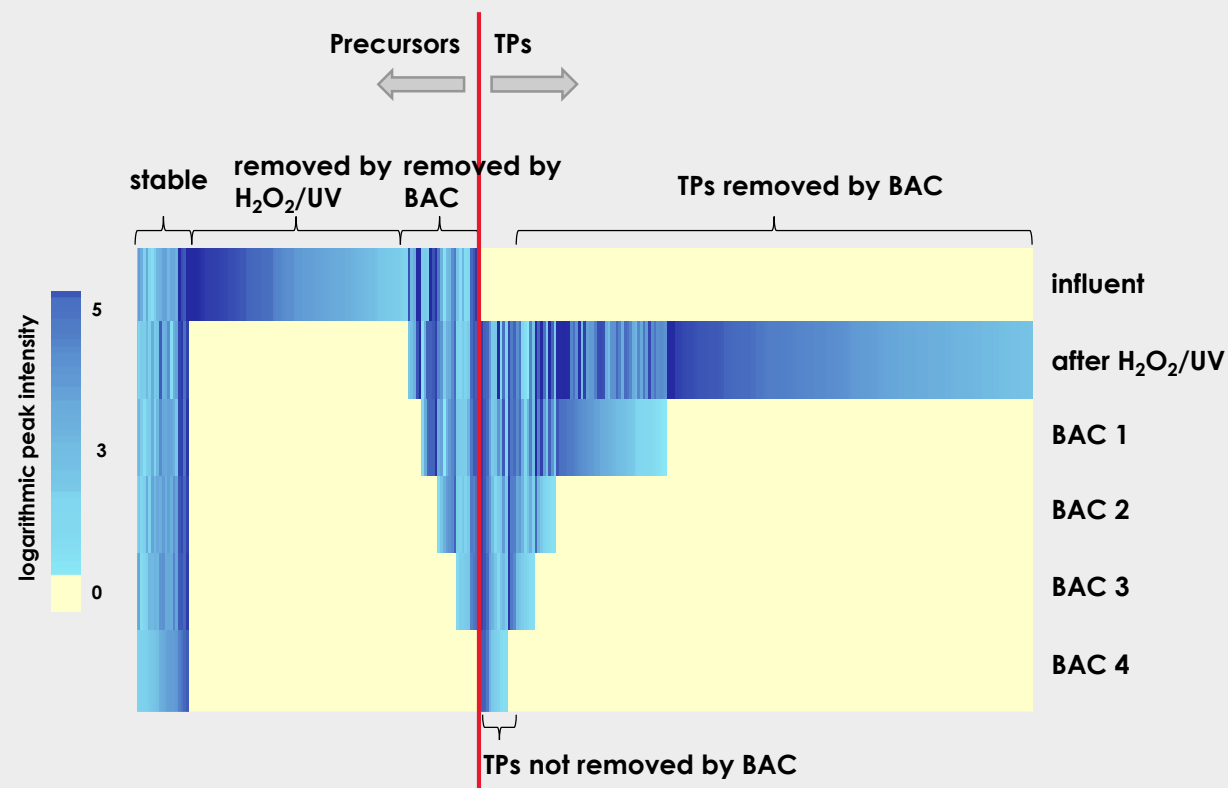
128 stoffer i råvand:

84 % fjernes ved BAC+AOP

206 transformationsprodukter fra UV/H₂O₂

95 % fjernes ved BAC

11 transformationsprodukter tilbage efter BAC



52 identificerede stoffer ved suspect screening

Antal identificerede stoffer på 3 vandværker				
	W1	W2	W3	Fælles for alle vandværker
Indløb i alt	14	15	18	7
Stoffer der ikke nedbrydes ved AOP	10	10	12	3
Biprodukter i udløb	8	12	14	8
Udløb i alt	18	22	26	11

Suspect screening

Toxikologisk
risikovurdering

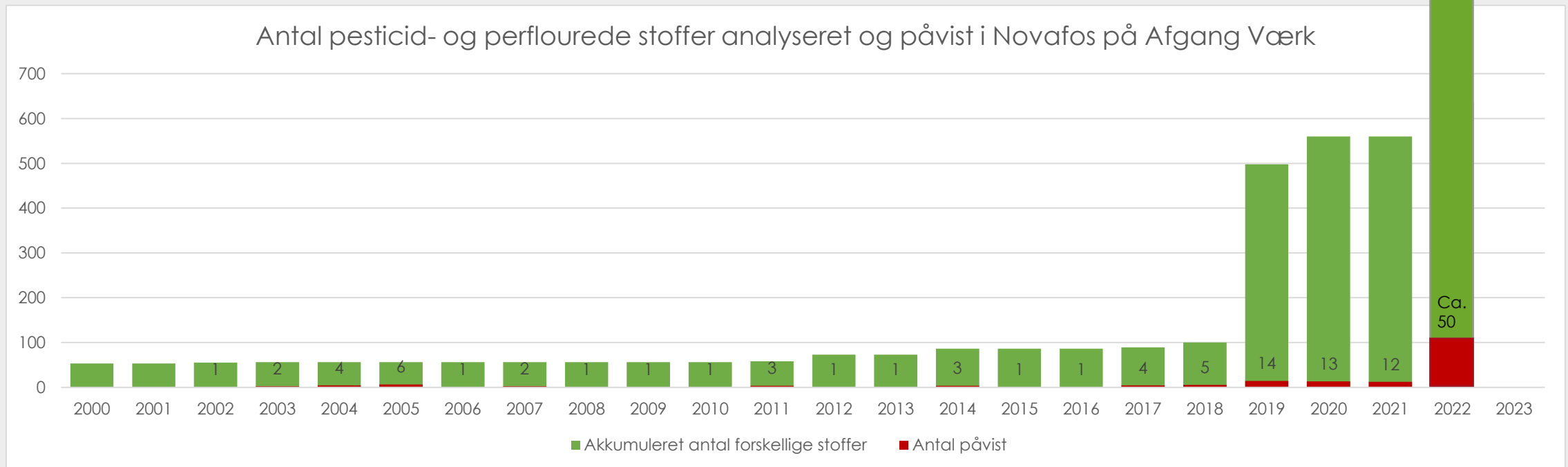
Prioritering

Kvantificering

Mål:
Overblik over
grundvandets tilstand

... men er det fornuftigt at tage
store økonomiske beslutninger
når vi ikke kender problemets reelle omfang?

?



Target-screening versus non-target screening



Kilde: Miljøstyrelsen

Fremtiden
?



Vores grundvand har en lang hukommelse

- Behov for risikovurdering af stoffer der påvises
 - Hvem kan lave risikovurdering?
- Adgang til akkrediterede analyser
 - Hvem skal betale?
- Myndighed med is i maven
 - Kompetencer
 - Samarbejde
 - Opgør med tanken om det upåvirkede grundvand

