

Pilotforsøg med membranfiltrering til det nye Værket ved Islev

ATV Jord og Grundvand,
20. april 2023

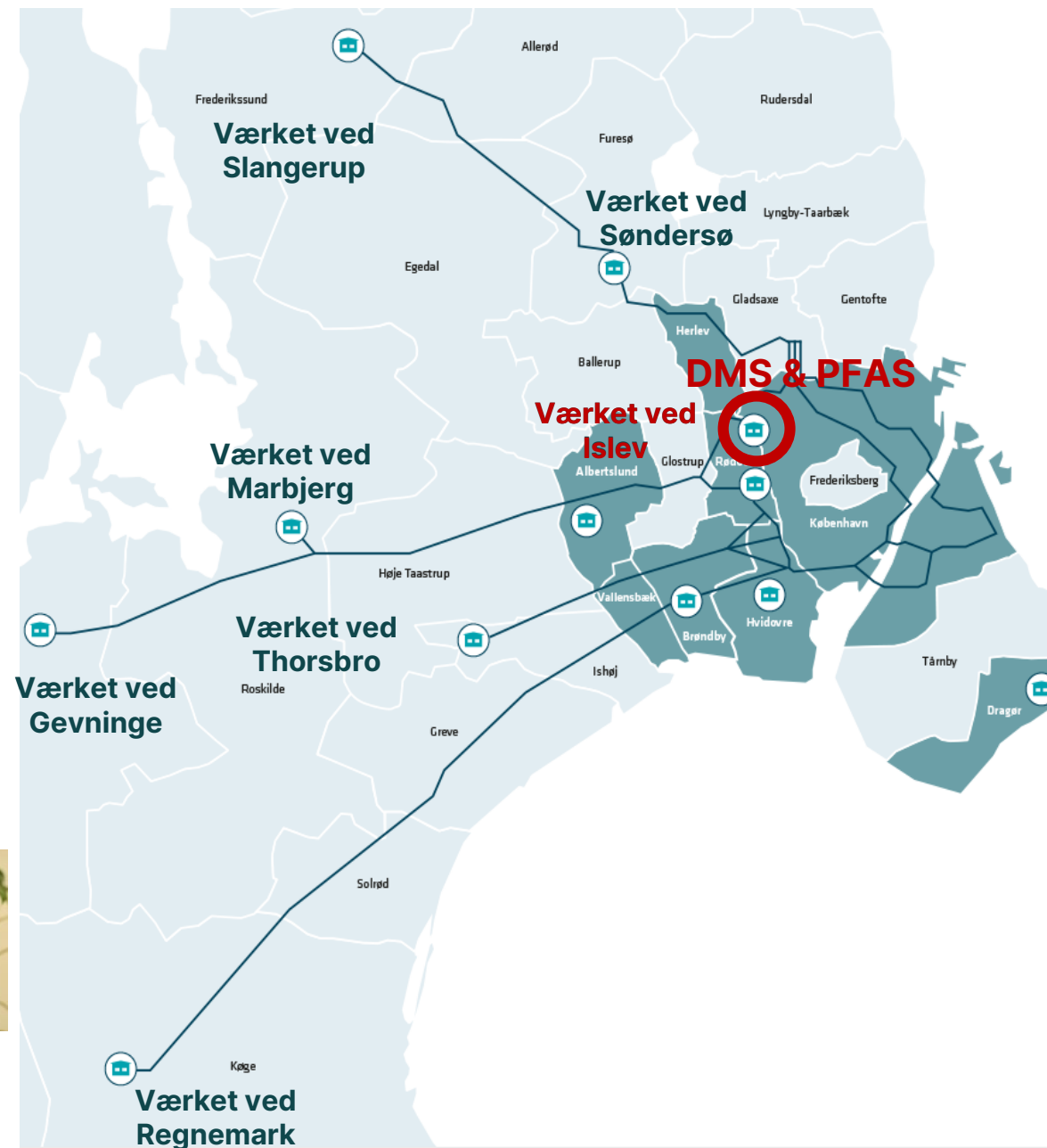


Sonsoles Quinzaños, Mathilde
Hedegaard, Liselotte Clausen



Baggrund

- HOFORs renovering af alle de 7 Regionale vandværker
- Blødgøring versus fjernelse af miljøfremmede stoffer
- Vandressourcer på det fremtidig Værket ved Islev (VIS) er udfordret med DMS og PFAS



Vurdering af renseteknologier

Kemisk oxidation
(H₂O₂-UV)



DMS 😊 (biprodukter)
PFAS ☹️

Adsorption
(GAC og µGAC)



DMS ☹️
PFAS 😊 (%kortkæde PFAS)

Membranfiltrering
(omvendt osmose)



DMS 😊
PFAS 😊

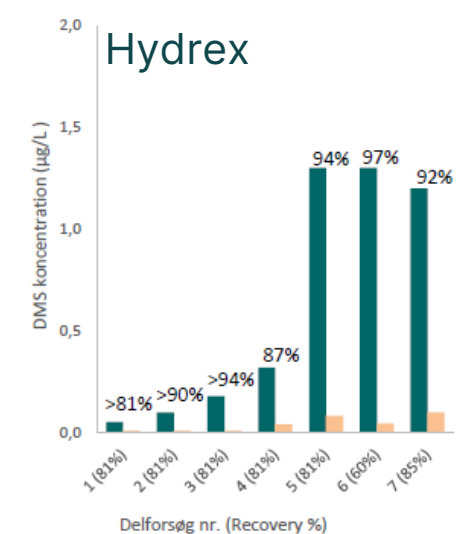
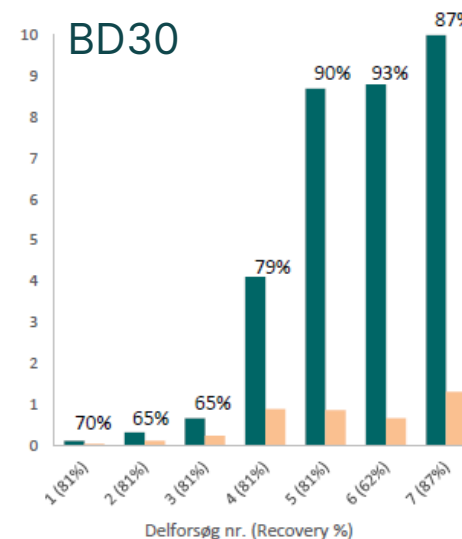
Tidligere erfaringer med membranfiltrering



Pilotforsøg på Dragør i 2020

- Fjernelse af alle pesticider og miljøfremmede stoffer under detektionsgrænsen
- Stress-test med 10 µg/L DMS i 26 delforsøg vist en rensegrad på 84%±8%

Parameter	Indløb	Udløb
DMS	0,05	< 0,01
PFOA	< 0,001	< 0,001
PFOS	< 0,001	< 0,001
PFNA	< 0,01	< 0,001
PFHxS	0,0029	< 0,001
PFBS	0,0024	< 0,001
Bentazon	0,05	< 0,01
CGA108906	0,015	< 0,01
CGA62826	0,037	< 0,01
Metribuzin	0,22	< 0,01



Hvorfor overvejer vi membranfiltrering til VIS?

Barriere til
kendte og
ukendte stoffer

Blødgøring

Forøge
forsynings-
sikkerhed



Evt. afsmitning og
dannelse af
biprodukter

Afledning af
koncentrat
(PFAS)

Højt vandspild
(ca.12-18%)

Pilotforsøg skal danne vigtigt viden

**Mål 2: Undersøgelse af
potentiell afsmitning og
dannelse af biprodukter**

**Mål 1: Karakterisering og
toksikologisk vurdering af
antiskalanter og membraner**

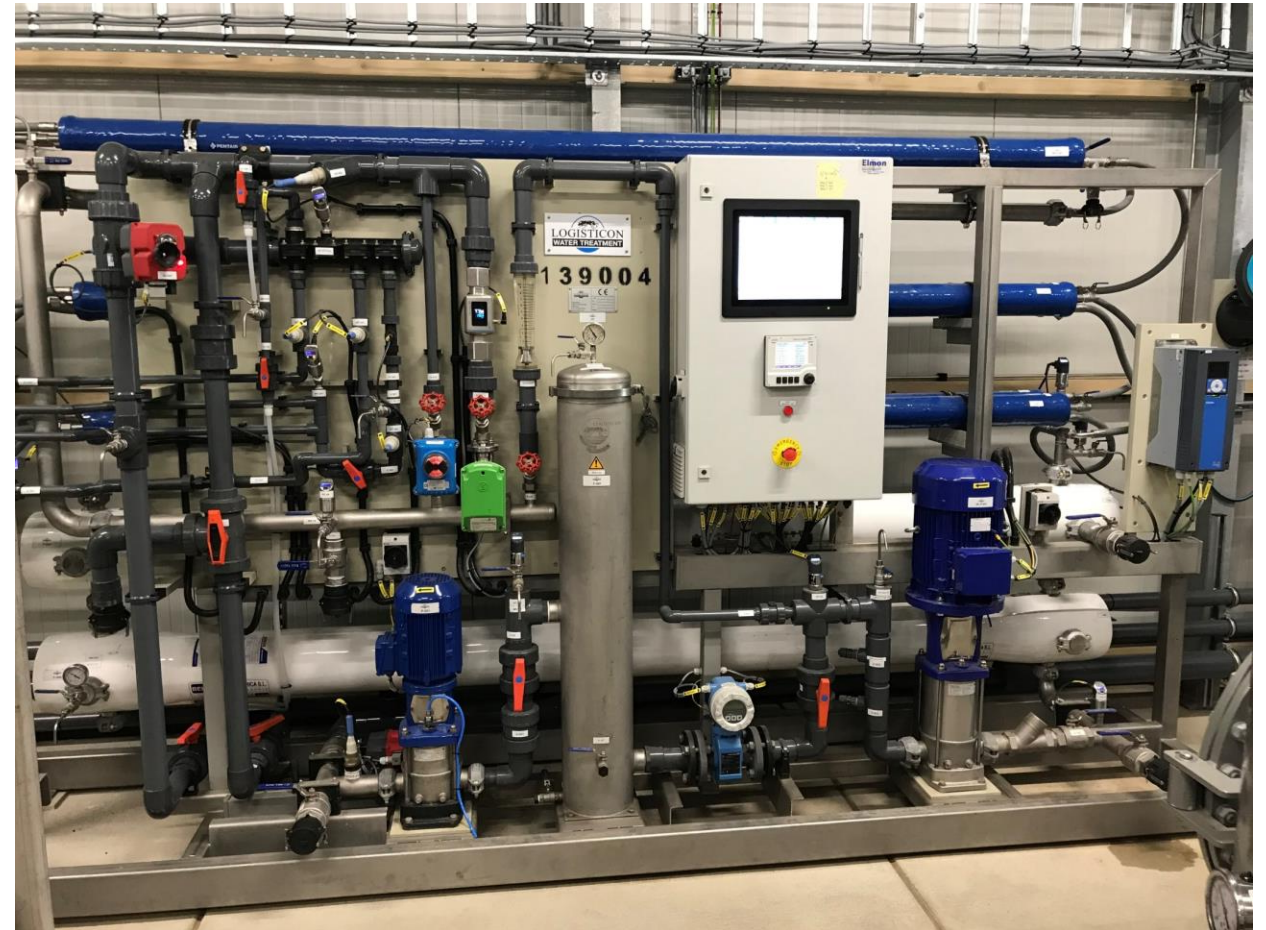
**Mål 3: Karakterisering af
koncentrat til vurdering
af mulig rensning for
PFAS**



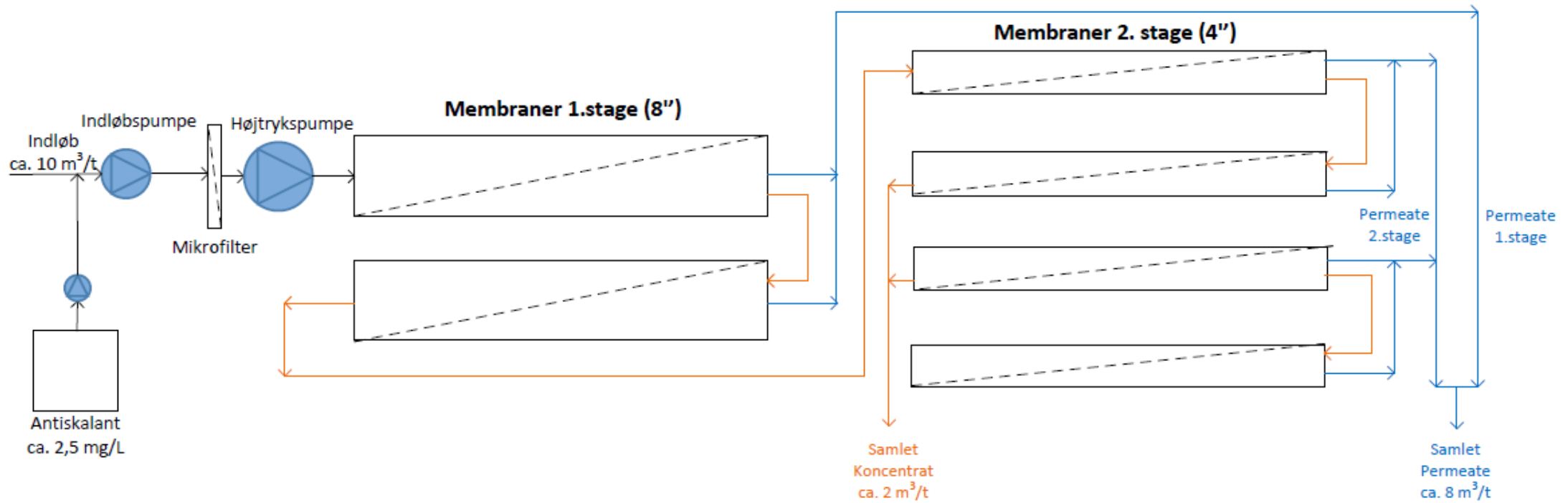
**Mål 4: Erfaringsopsamling
og procesoptimering**

Hollandsk pilotanlæg

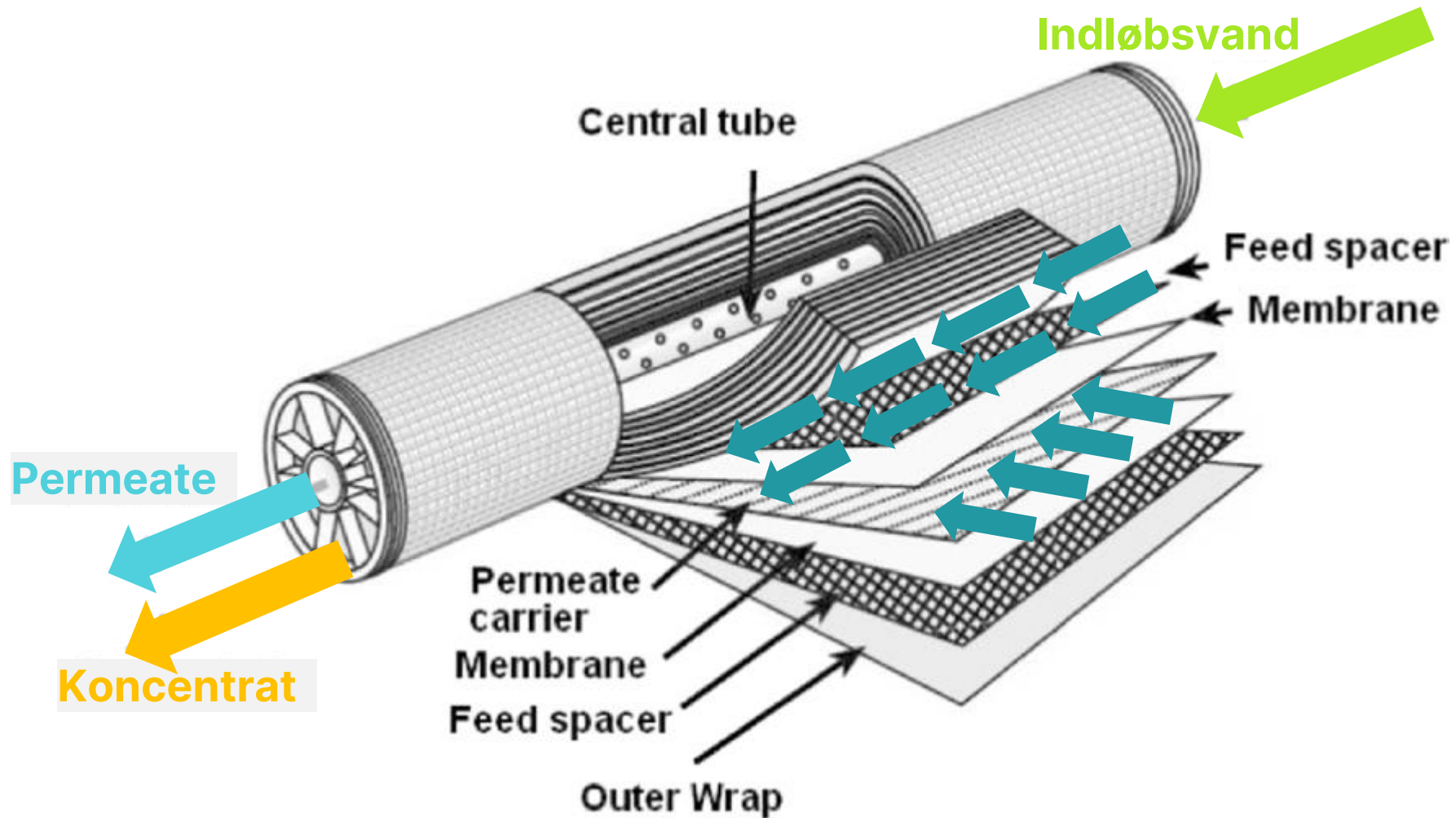
- Samarbejde mellem DK og Holland
- Designet til at ligne fuldskala anlæg
- Kapacitet ca. 10 m³/t
- Levering i Danmark i maj 2023
- Lejeperiode 2 år



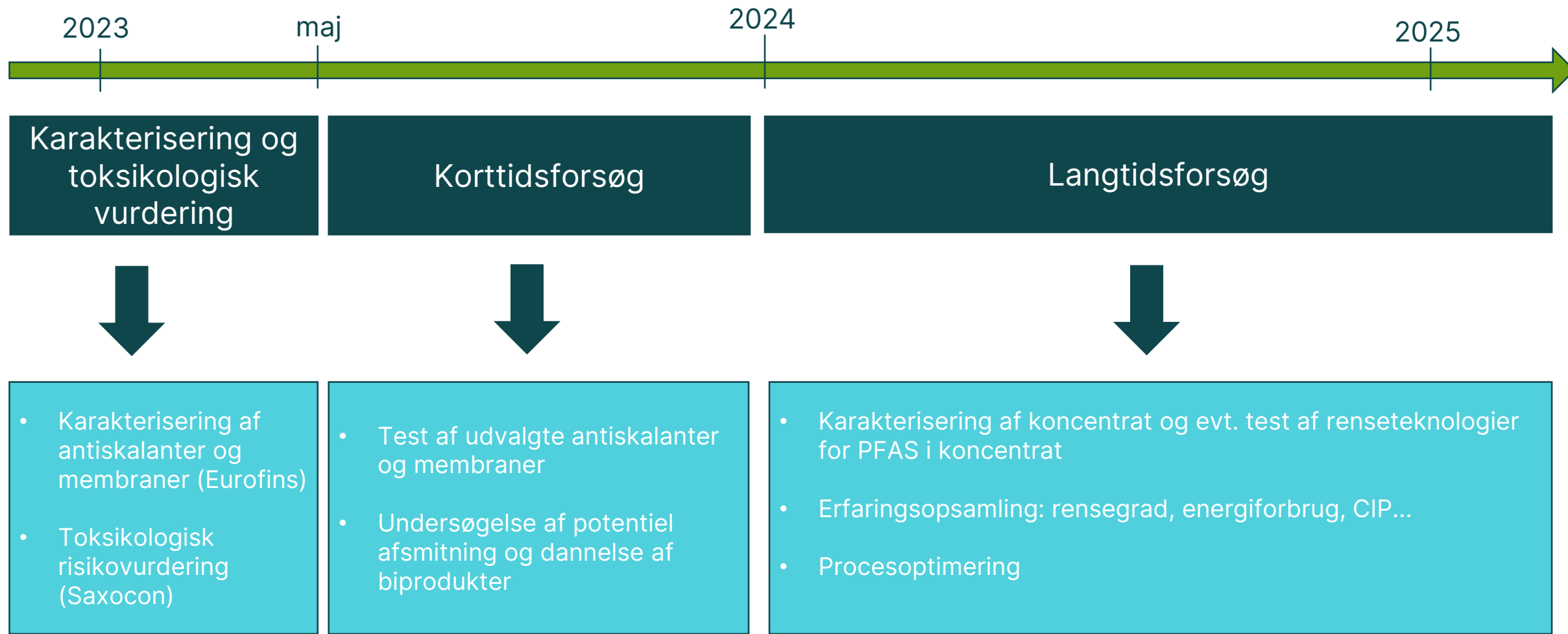
Skitse pilotanlæg



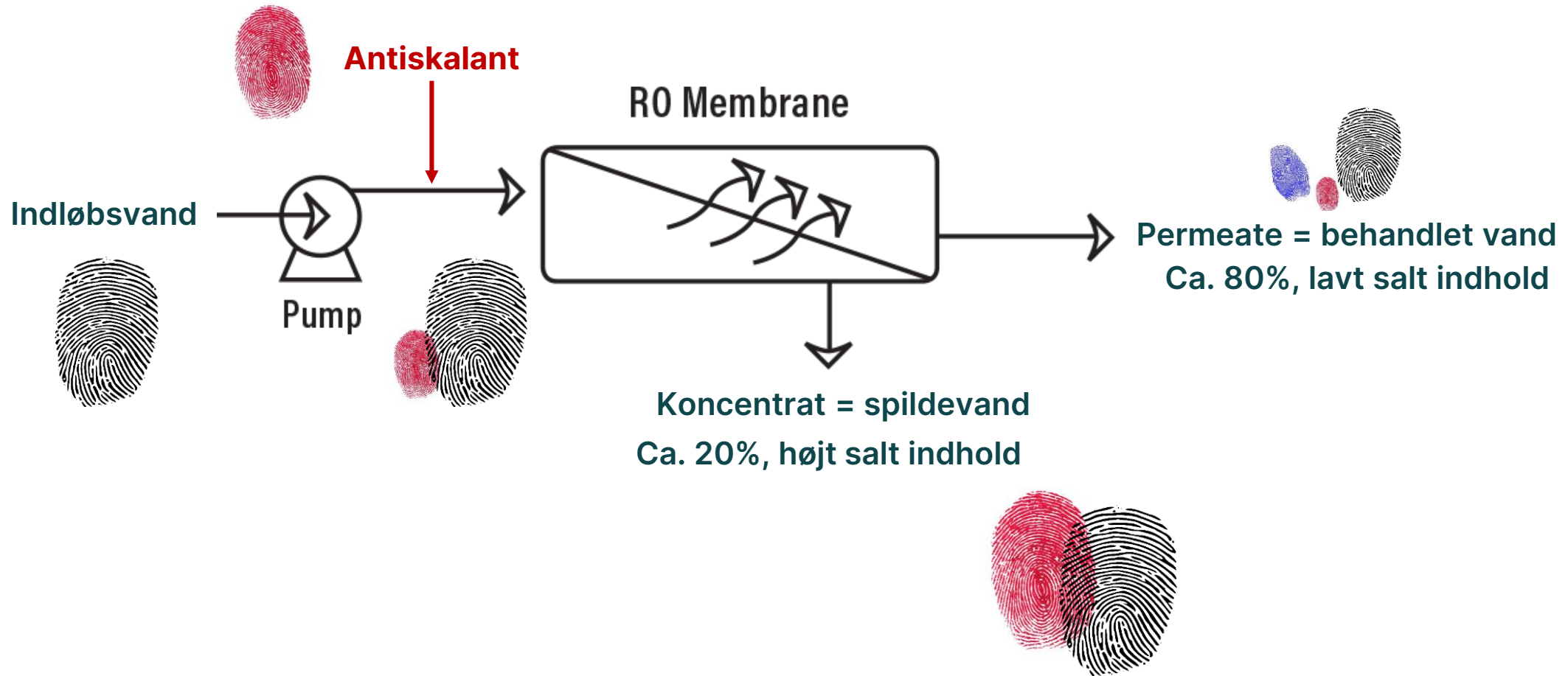
Hvordan virker en spiral-wound membran?



Forsøgsplan


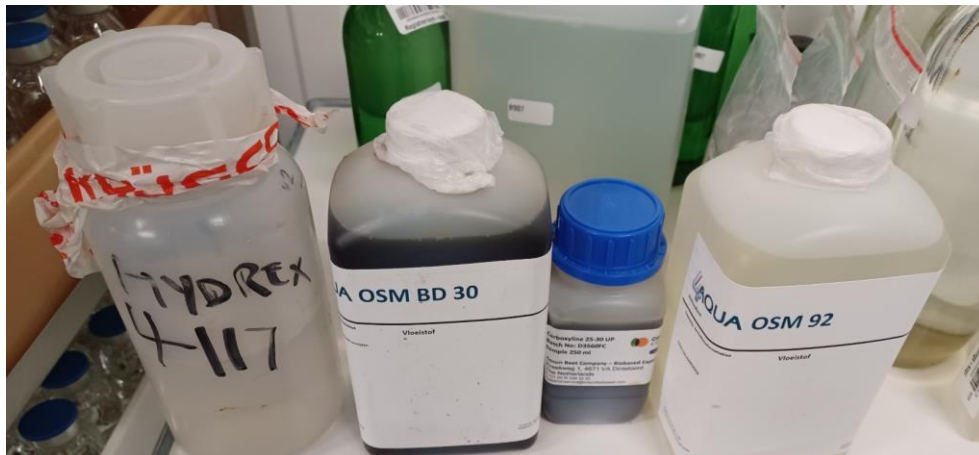


Karakterisering af antiskalant




Udvalgte antiskalanter

- Antiskalant = flydende produkt mod skalaflejringer
- Typisk dosering ca. 2-3 mg/L
- 2 typer bio-baseret og 2 fosfor-baseret antiskalanter er udvalgt:




**Cosun Beet
COMPANY**


BIOBASED EXPERTS



Carboxyline[®] CMI



4AQUA OSM BD30
Safety Data Sheet
according to Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH) with its amendment Regulation (EU) 2016/1179
Date of issue: 19/11/2013 Revision date: 04/06/2019 Supersedes: 19/11/2013 Version: 2.0



4AQUA OSM 92
Safety Data Sheet
according to Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH)
Date of Issue: 20-08-2014 Revision date: 01/01/2021

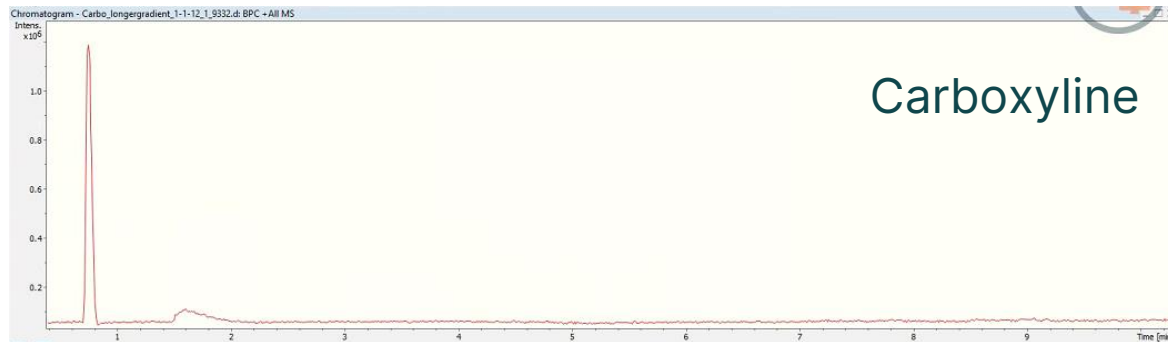


HYDREX 4117
Product information

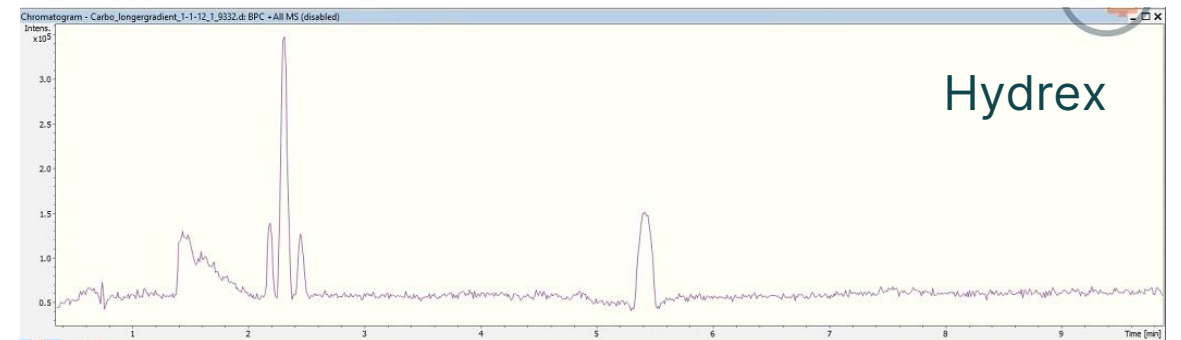
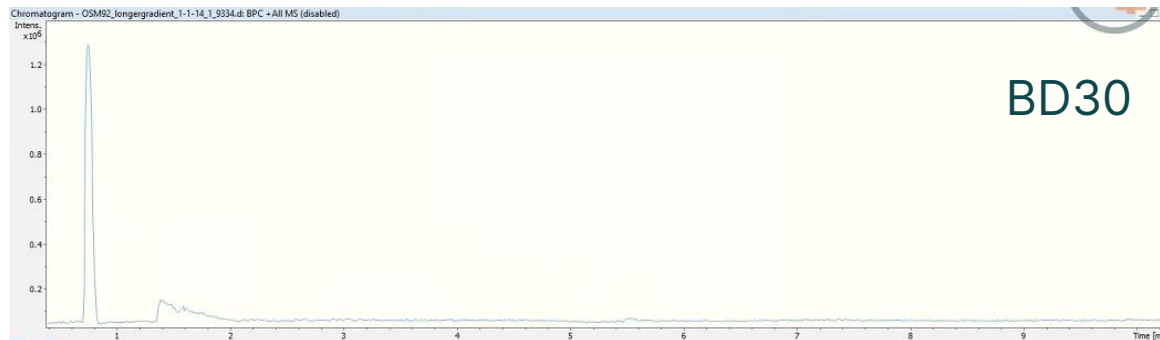
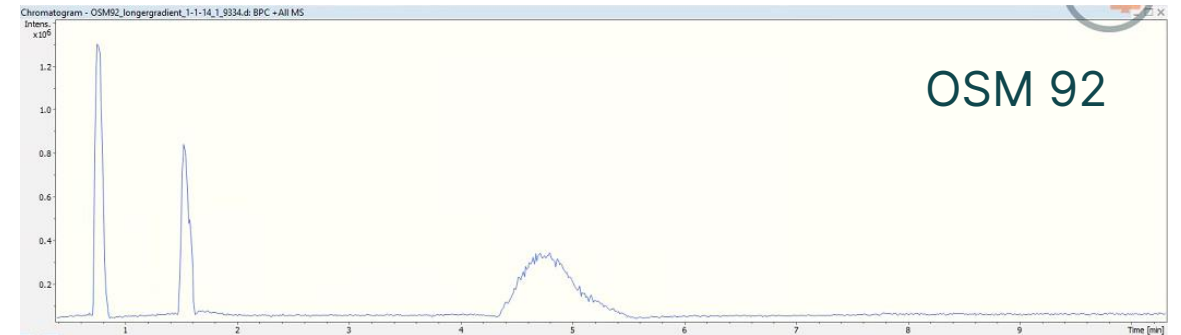
Scale Inhibitor for Reverse Osmosis
& Nanofiltration Systems

Karakterisering af antiskalanter

Bio-baseret antiskalanter:



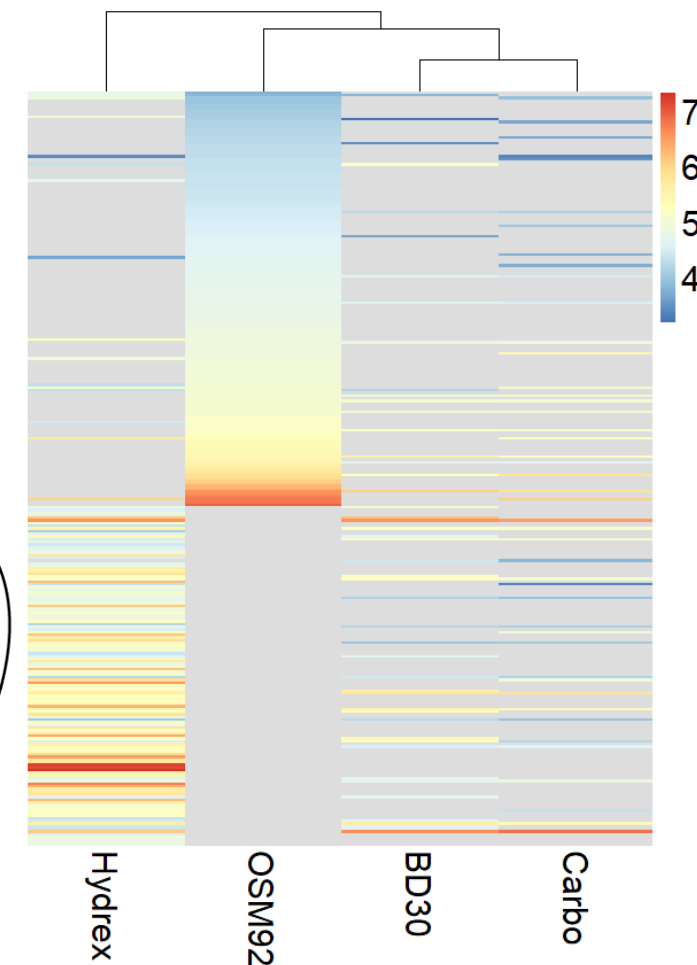
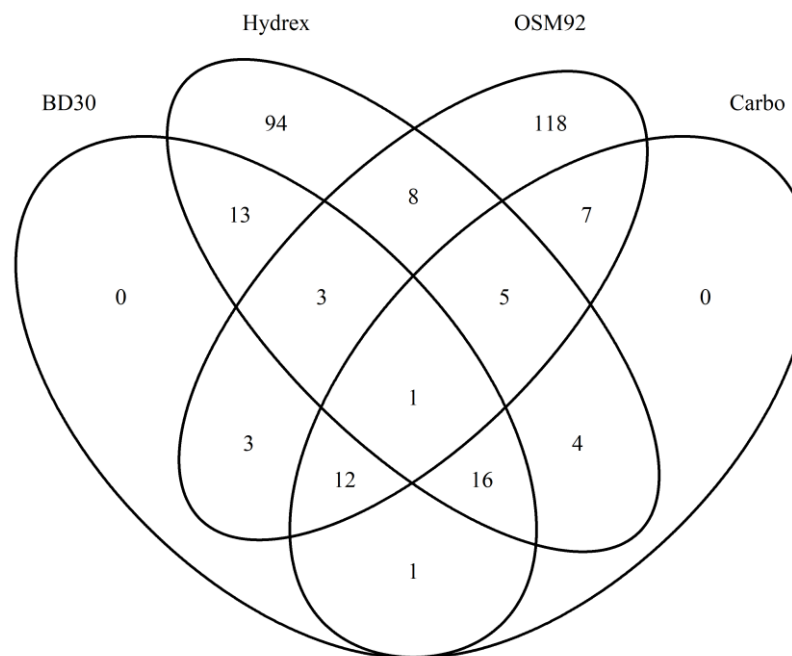
Fosfor-baseret antiskalanter:



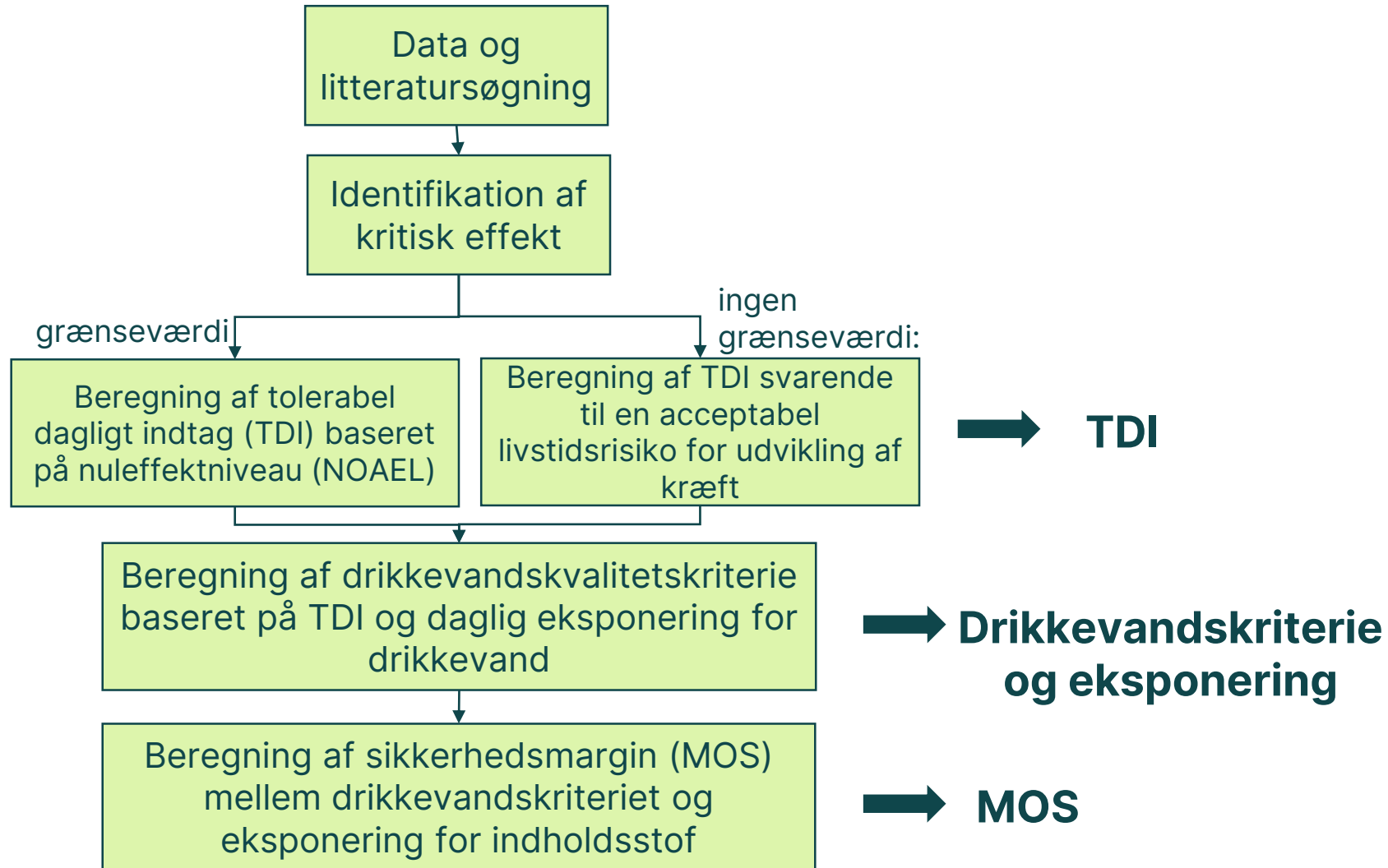
Kromatogramer optaget på Hypercarb kolonner

Karakterisering af antiskalanter

- Antiskalanter er ekstrem polær (svært at få en ordentligt separation)
- Fosfor-baseret antiskalanter har flest stoffer (urenheder)
- Bio-baseret antiskalanter ligner hinanden mest
- Der arbejdes videre med UV til forbedring af ionisering, og med standarder for at konfirmere/kvantificere stofferne



Toksikologisk risikovurdering af antiskalanter



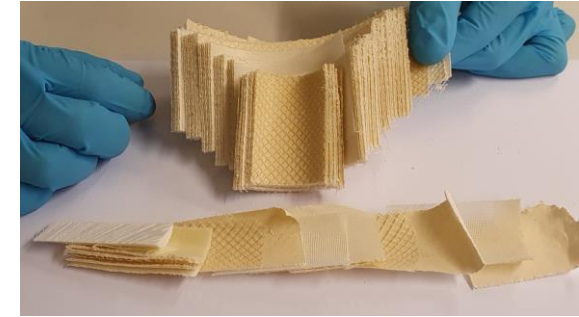
Toksikologisk risikovurdering af antiskalanter

Antiskalant	Saxocons vurdering af risiko
Carboxyline	Acceptabel risiko
BD30	Acceptabel risiko
OSM 92	Lav risiko
Hydrex	Lav risiko

- Konservative beregninger:
 - Beregninger er lavet på stoffet med den laveste MOS
 - Der er anvendt "worst-case" eksponeringsscenarier

Kommende aktiviteter

- Forsat samarbejde med Eurofins og Saxocon ift. antiskalanter og membraner
- Klargøring af pilotanlægget med Logisticon
- Modtagelse af pilotanlæg i Danmark
- Indkøring af membrananlæg og opstart af korttidsforsøg

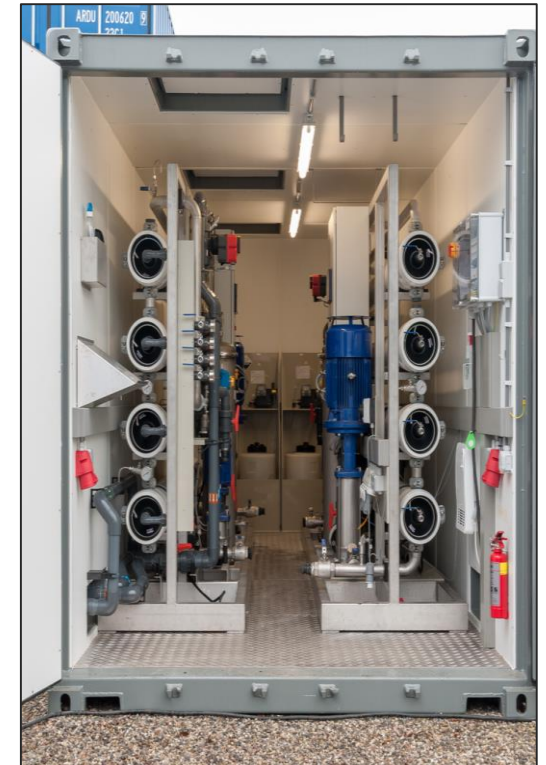


Udvalgte membraner

XLE440 (Dupont)

ESPA2LDMAX
(Hydranautics)

TMH20A-440C
(Toray)



Tak for opmærksomheden, og tak til vores samarbejdspartner

