



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Erfaringer: Alternativt vand til teknisk vand

Kathrine Danner

Konsulent, Teknologisk Institut



Vandternativet

Teknisk vand til industrien



Hvad forhindrer os i at bruge alternativt vand i industrien?



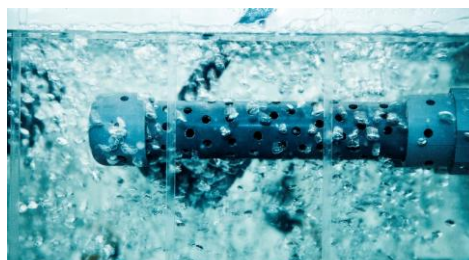
Vandkompetencer hos Teknologisk Institut



Drikkevand



Spildevand

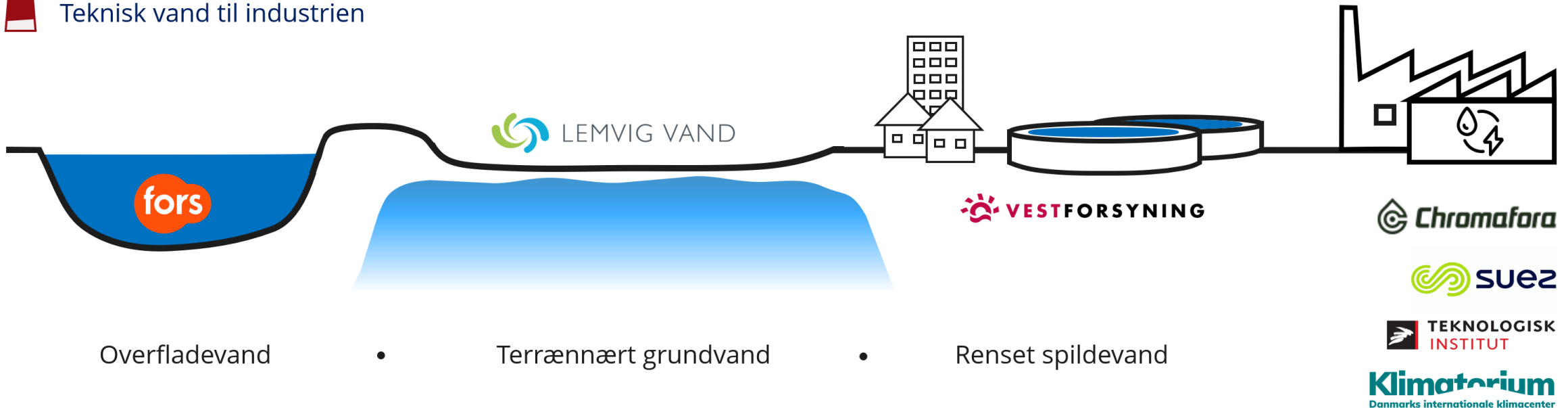


Vand i industri

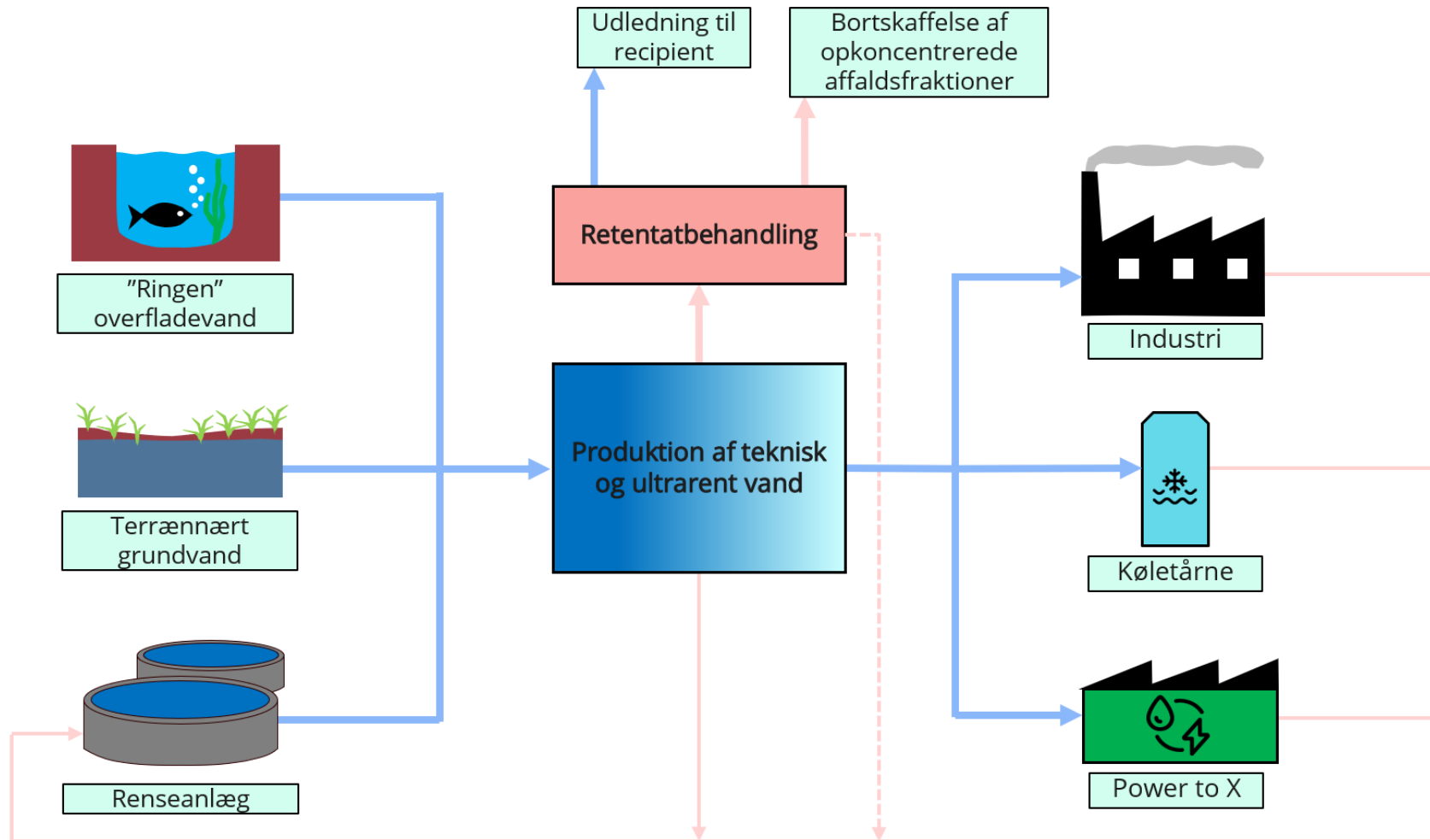


Biogas

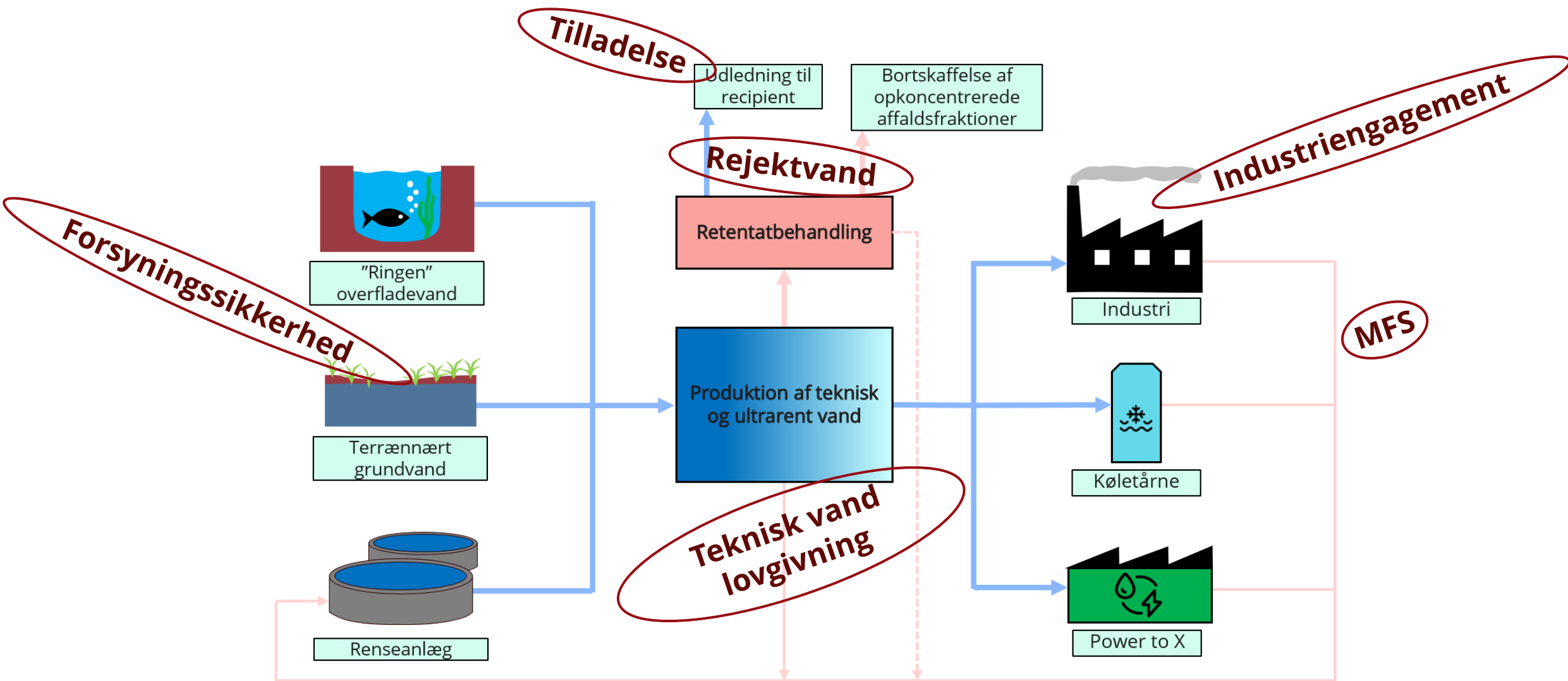
Projektstruktur



Projektstruktur



Udfordringer



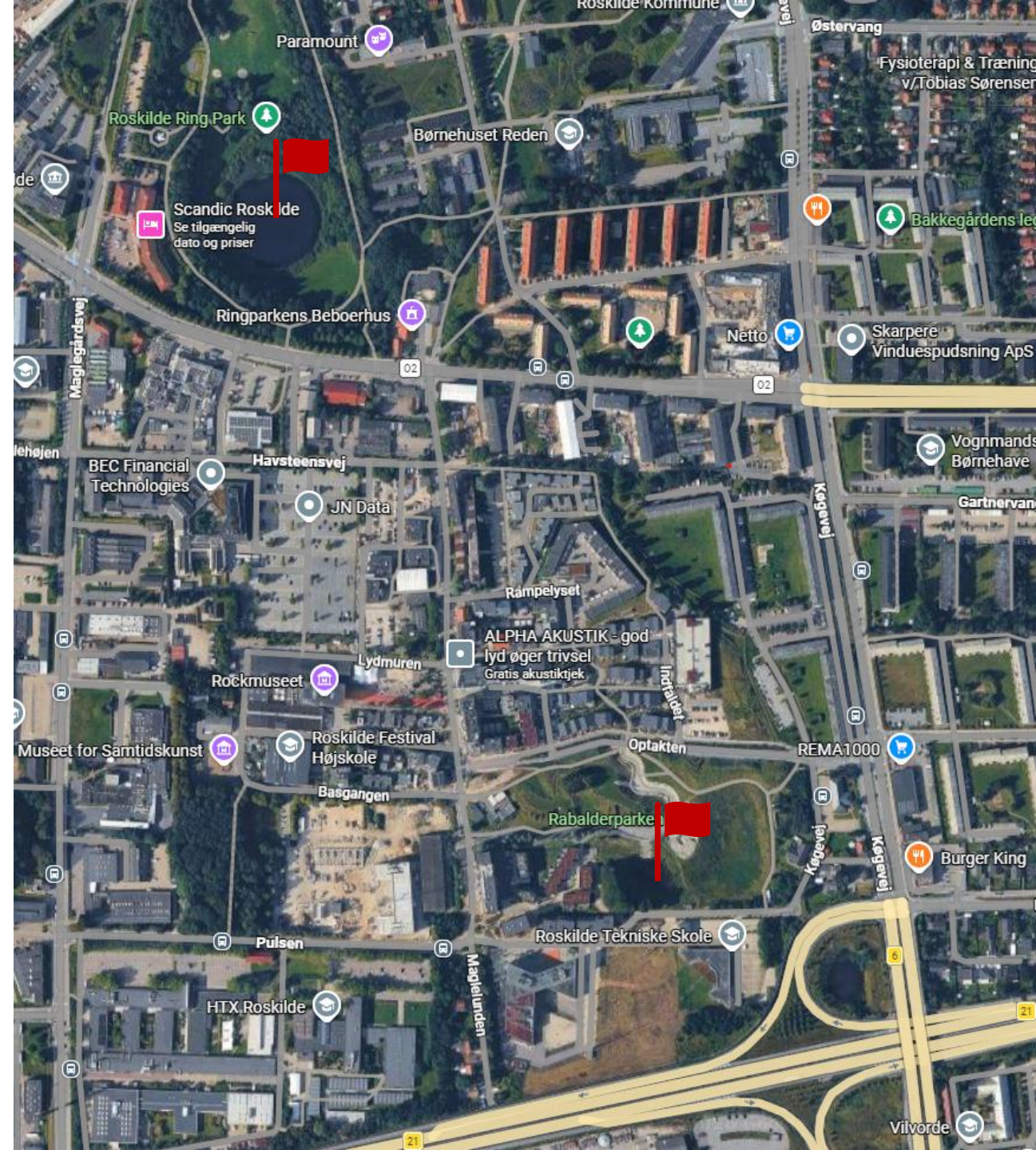
Kvalitetskrav er ikke ét tal

- Afhængig af anvendelsen
- Drikkevand er "golden standard"
- Mangler fælles branchevejledning

Parameter	Enhed	ASTM Type I (ultra rent vand)	VDI 2035 (Blatt 1+2) (Varme/kedelanlæg)	Fjernvarme - (afsaltet)
Lugt	-	Lugtfri	-	Lugtfri
pH (25 °C)	-	-	8,2–10,0 (9,5–10,5 uden Al; 8,2–9,0 med Al)	9,8 ± 0,2
Konduktivitet	µS/cm	< 0,056	< 100 (anbefalet)	< 50
Resistivitet	MΩ·cm	> 18,0	-	-
Turbiditet	NTU	-	-	-
Farvetal	mg Pt/L	-	-	-
Total hårdhed	mmol/l (°dH)	-	0,11–2,0 mmol/l (≈0,6–11,2 °dH)	≈0,1 mmol/l (< 0,6 °dH)
Hydrogencarbonat (HCO ₃ ⁻)	mg/L	≤ 0,8	-	-
Carbonat (CO ₃ ²⁻)	mg/L	≤ 2	-	-
Fri CO ₂	mg/L	≤ 1	-	-
Iltindhold (O ₂)	mg/L	-	< 0,02–0,1	< 0,02
Klorid (Cl ⁻)	mg/L	< 0,001	Så lavt som muligt	< 3
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/L	-	Så lavt som muligt	< 2
Fluorid	mg/L	-	-	-
Natrium (Na)	mg/L	< 0,001	-	-
Kalium (K)	mg/L	-	-	-
Silica (SiO ₂)	mg/L	< 0,003	-	≤ 1
TOC / NVOC	mg /L	< 0,050	-	-
Ammoniak/ammonium	mg/L	-	Undgå ved Cu/messing	< 5
Nitrat (NO ₃ ⁻)	mg/L	-	-	-
Total jern (Fe)	mg/L	-	-	< 0,05
Total kobber (Cu)	µg/L	< 3	-	< 10
Aluminium (Al)	mg/L	-	Kritisk – styrer pH-interval	≤ 0,0007
Partikelindhold	mg/L	-	-	< 1
Olie/fedt	mg/L	-	-	< 1

Fors case

- Vandsymbiose med nærliggende industri
- Forurening fra tidligere industri og urban afstrømning



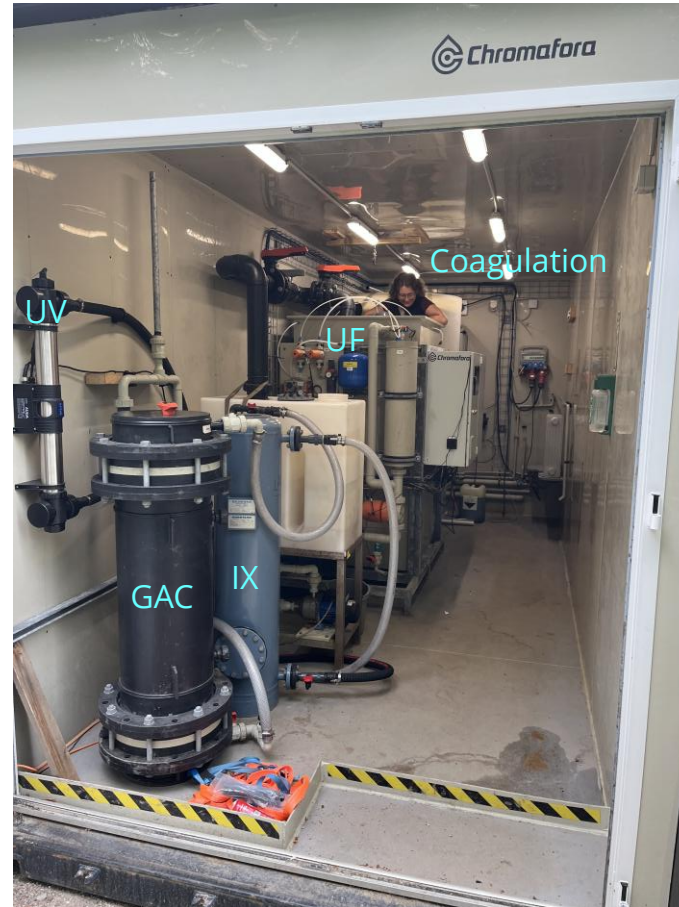
Treatment train



Proof of concept med Novonesis



Roskilde Ringpark



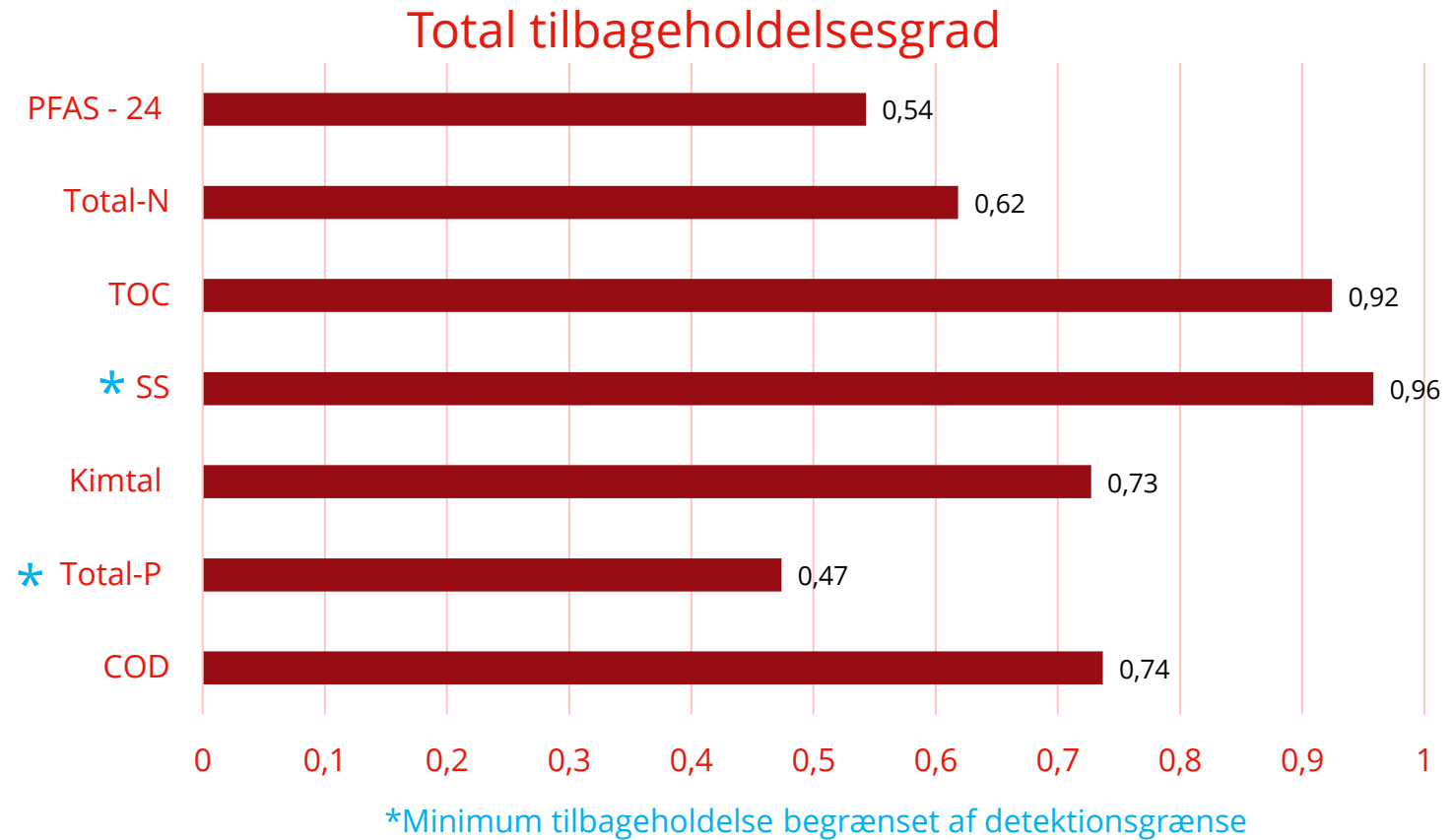
Pilot set up



Påfyldning køletårn

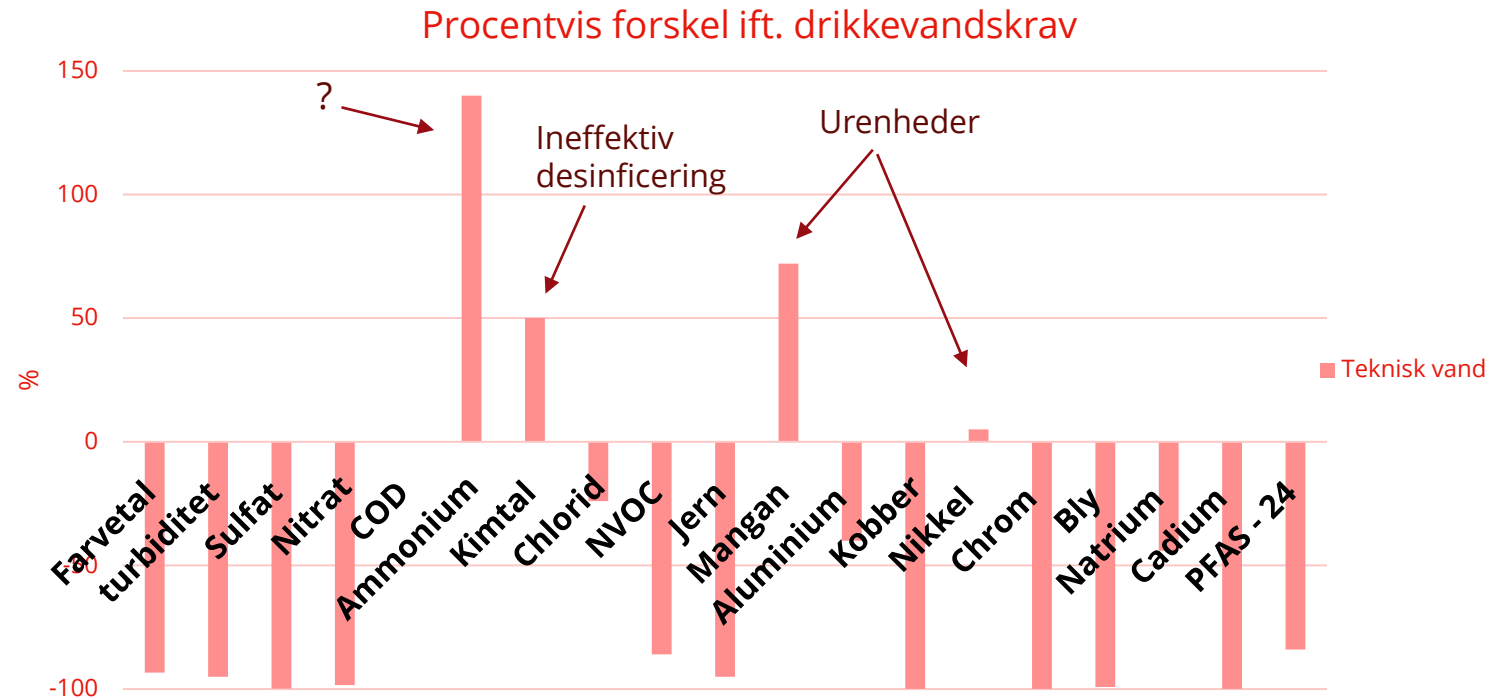
Renseeffektivitet

- Tilbageholdelsesgrad
 - 1 = alt tilbageholdt
 - 0 = intet tilbageholdt
- General effektiv rensning



Kvalitet fra pilottest

- Præget af opstart
- Optimering af desinficering
- Hvad med anvendelsen?



Næste skridt

Videnshuller

- Håndtering af spildstrømme / retentat
- Business case
- Skalerbarhed

Forsyning

- Vision og design af infrastruktur
- Centrale vs decentral rensning
- Match udbud og efterspørgsel

Aftagere

- Risikovurdering for forskellige processer
- Kvantificering af efterspørgsel



Mentimeter resultat

Hvad forhindrer os i at bruge alternativt vand i industrien i dag?



Tak!

Kathrine Danner
kdap@teknologisk.dk
+45 72 20 35 82