

# Flerårige erfaringer med drift af anlæg til rensning for PFAS Two case studies

Søren Dyreborg, NIRAS



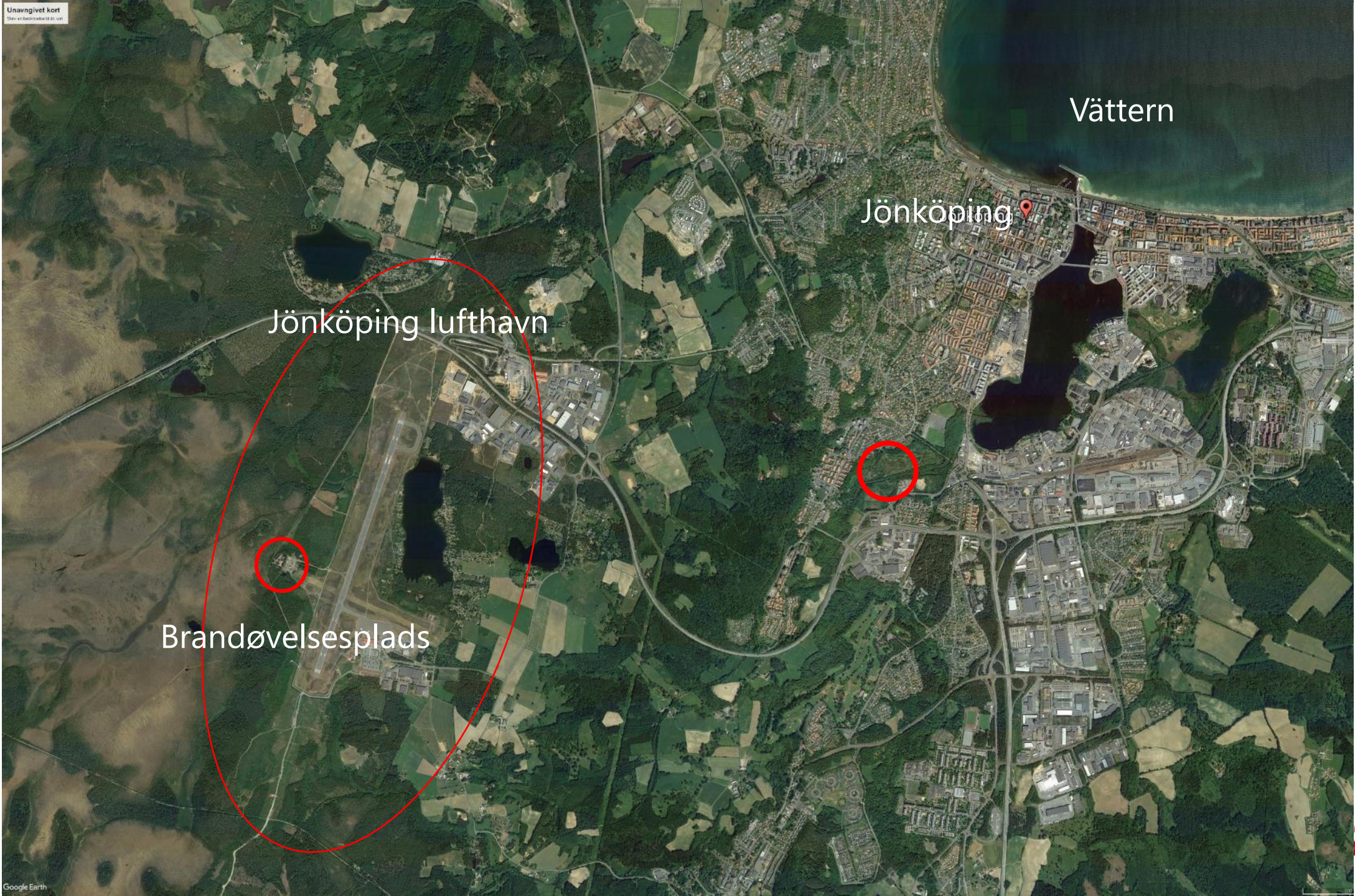
# Agenda

Gennemgang af de to projekter:

- (Meget) lidt om baggrunden
- Opbygningen af anlægget
- Resultater
- Samt driftserfaringer

Opsummering





Vättern

Jönköping

Jönköping lufthavn

Brandøvelsesplads



# Jönköping Lufthavn – Brandøvelsesplads



# Jönköping – Lufthavn – Oversigt

## Ønske fra TRV:

- Midlertidig anlæg til rensning af overfladevand/drænvand på brandøvelsespladsen

## Krav fra myndigheder:

1. Fjernelse af PFOS på 95%
2. Årlig gennemsnitskoncentration på max. 45 ng/l for PFOS.

## Anlæg:

- Startet op i Oktober 2019 – 4½ år
- Arkil som har stået for opbygningen af afværgecontaineren

## Drift:

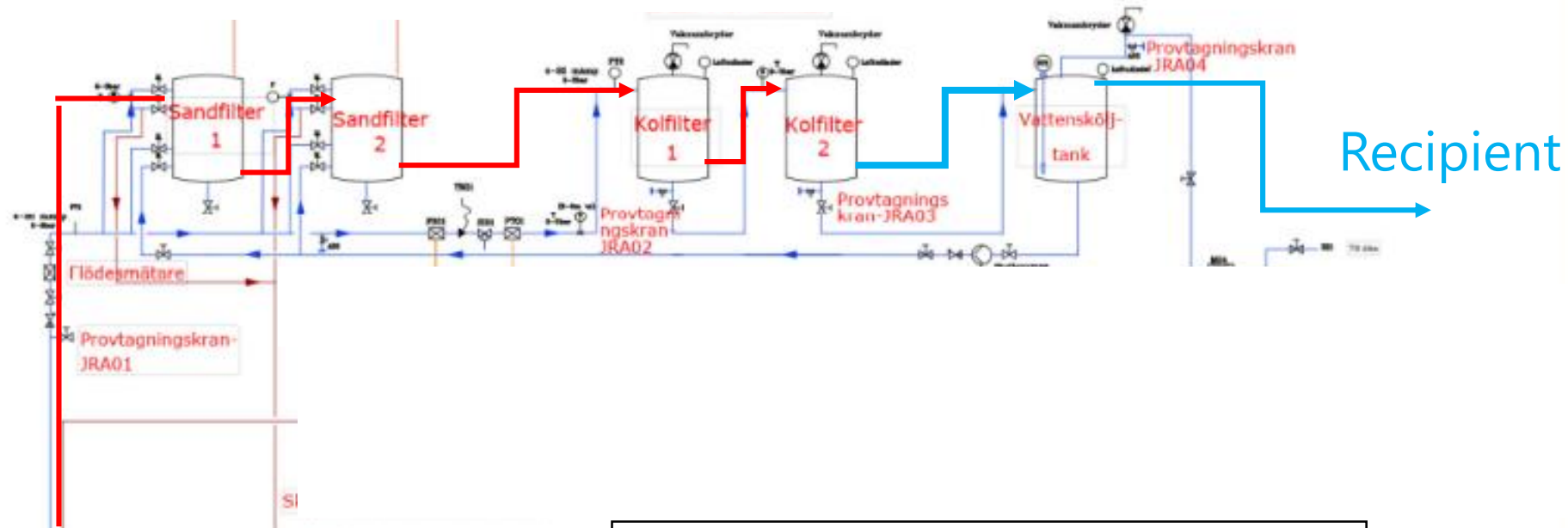
Kørt uden de store problemer, dog kom Corona'en og reducerede antallet af brandøvelser markant i 2020 og 2021, således at de behandlede vandmængder i disse år var begrænset.



# Afværgeanlæg

2 stk. Sandfilter

2 stk. 1 m<sup>3</sup> GAC



TANK

Design for op til 2 m<sup>3</sup>/t

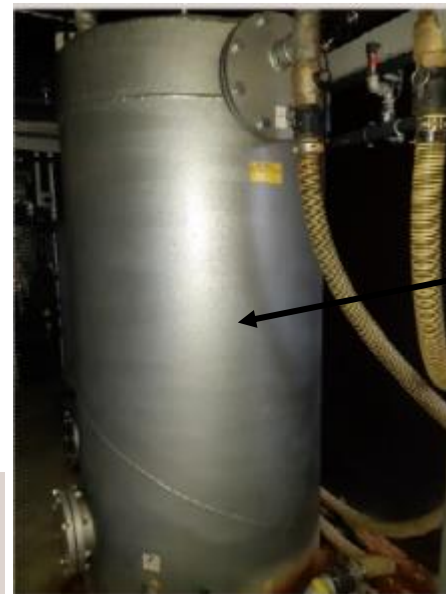




# Jönköping Lufthavn – Opbygning



Afværgeanlæg



1 m<sup>3</sup> GAC



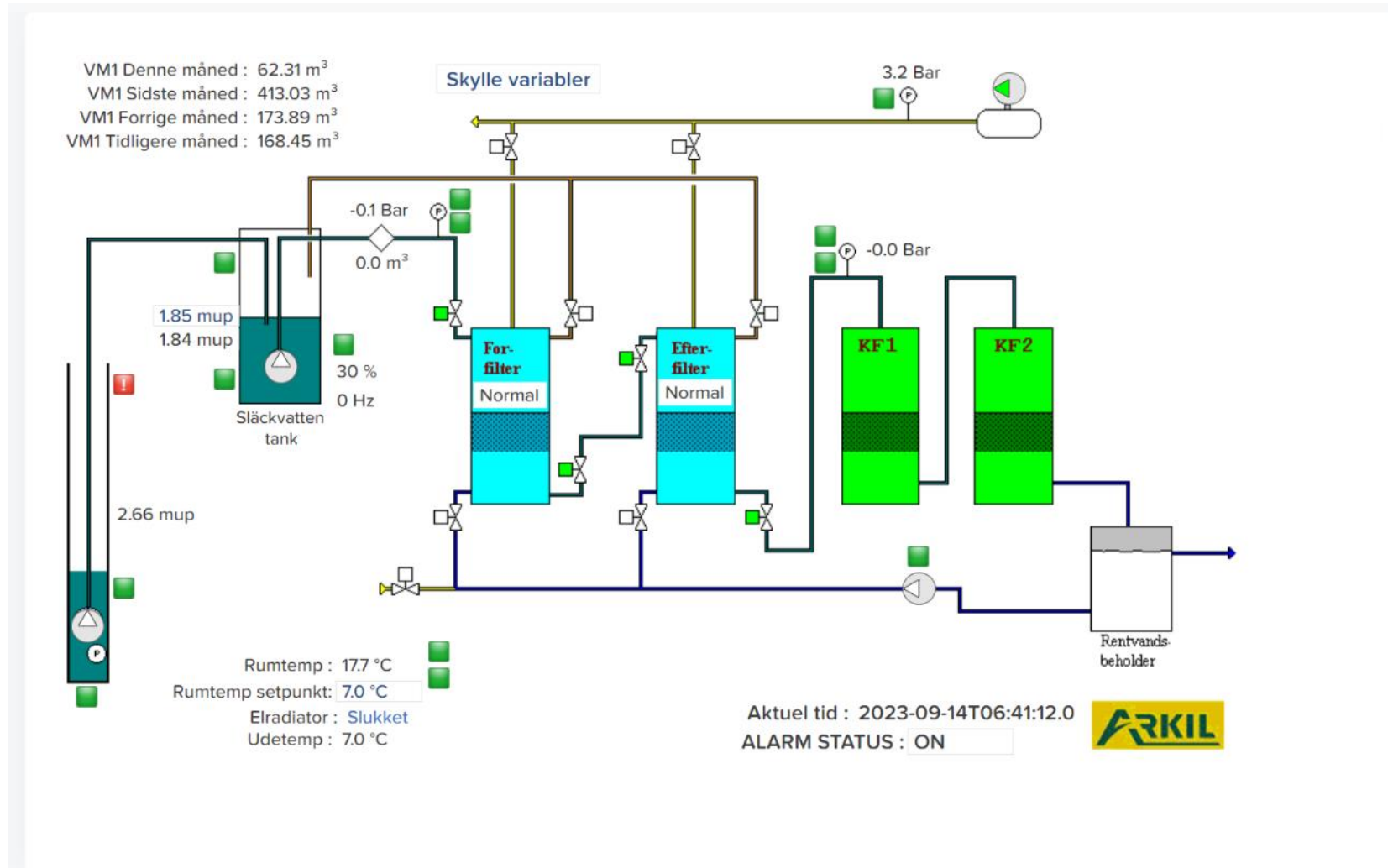
Sandfilter



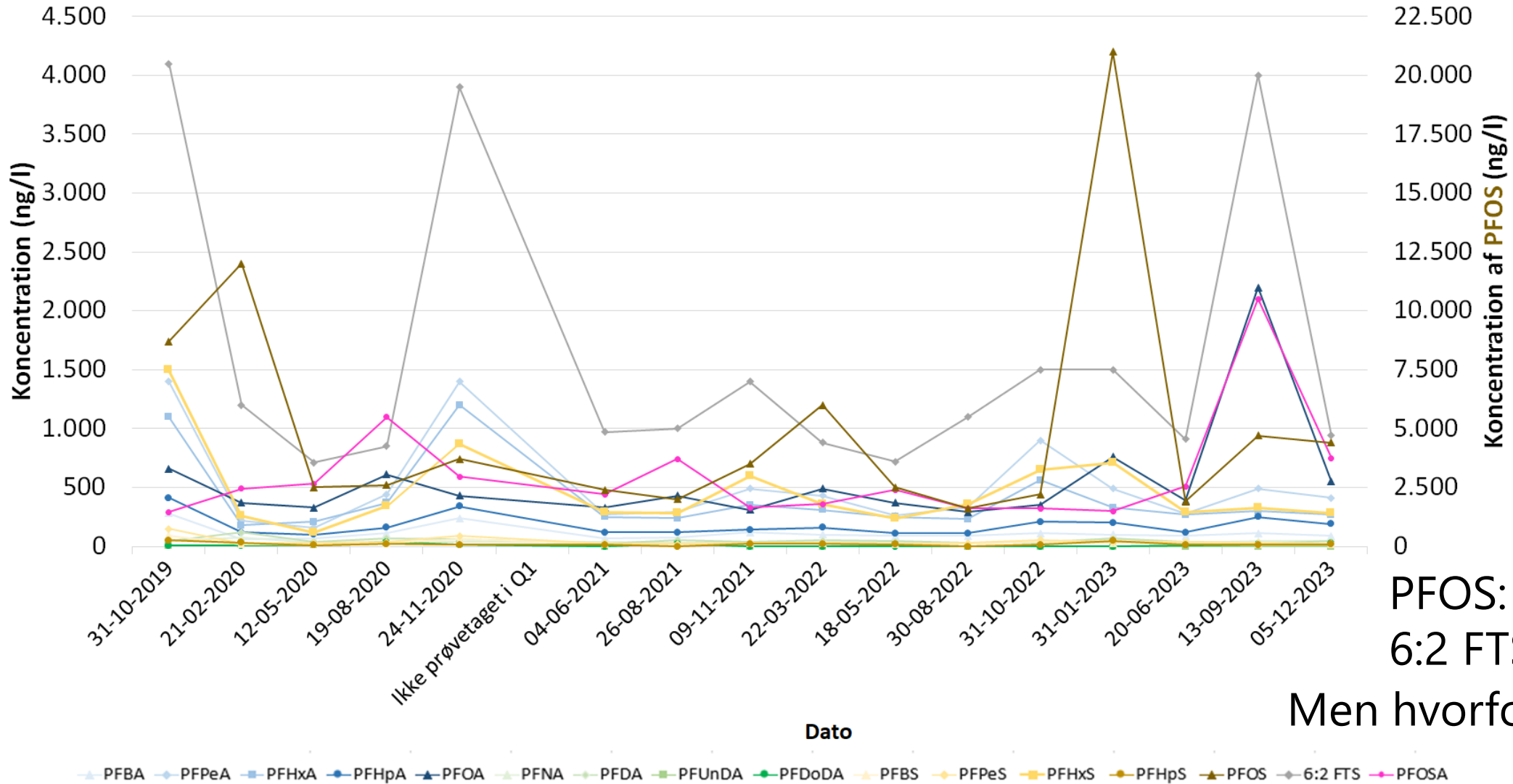
Til recipient



# Jönköping Lufthavn – SRO



# Resultater - indløb

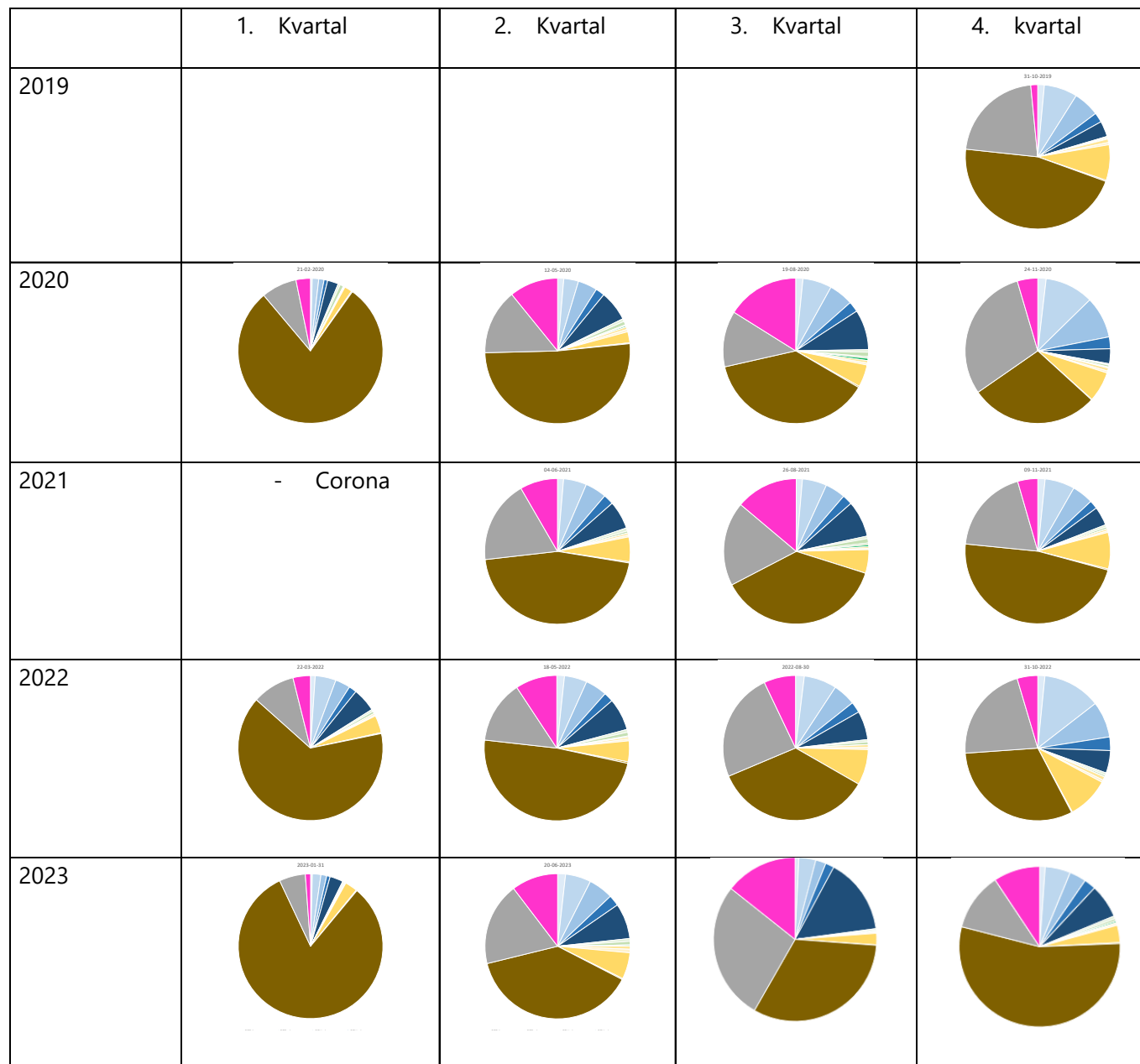


PFOS: 40-80%  
6:2 FTS: 10-30%

Men hvorfor PFOS ?

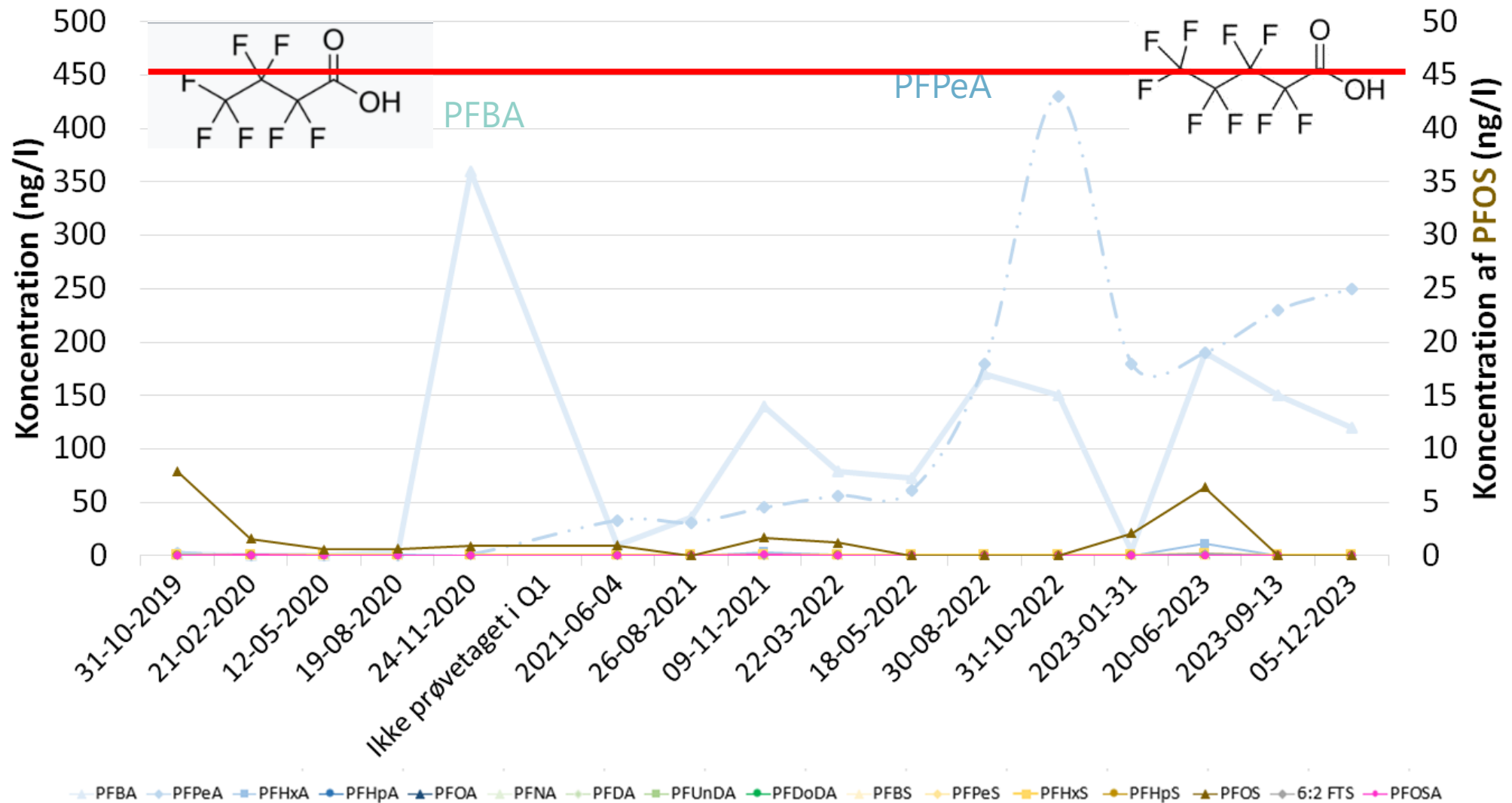


# Sammensætning



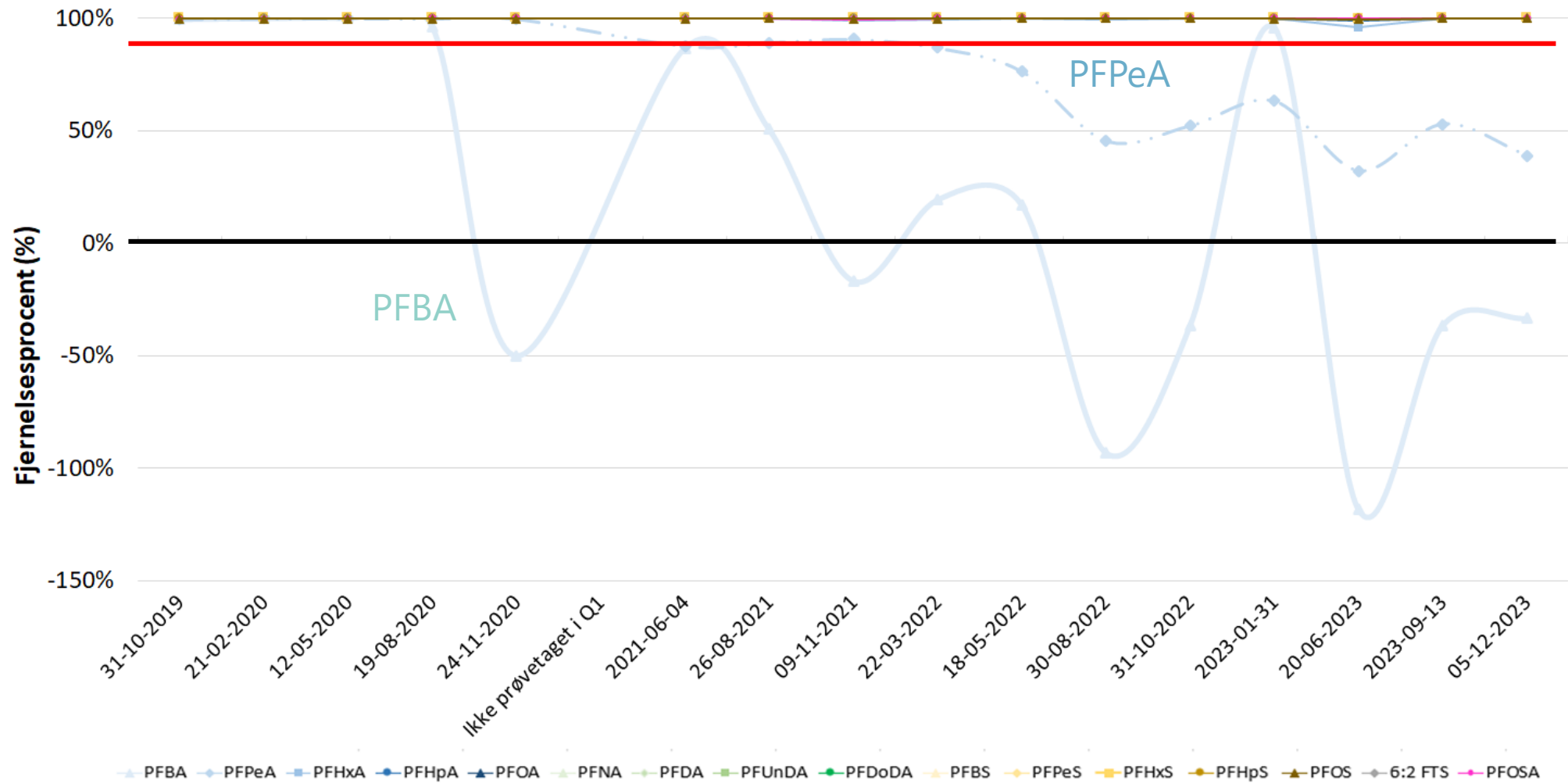
PFBA PFPeA PFHxA PFHpA PFOA PFNA PFDA PFUnDA PFDODA PFBS PFPeS PFHxS PFHpS PFOS 6:2 FTS PFOSA

# Resultater – Udløb (fra 2. kulfilter)





# Resultater - Fjernelsesprocenter

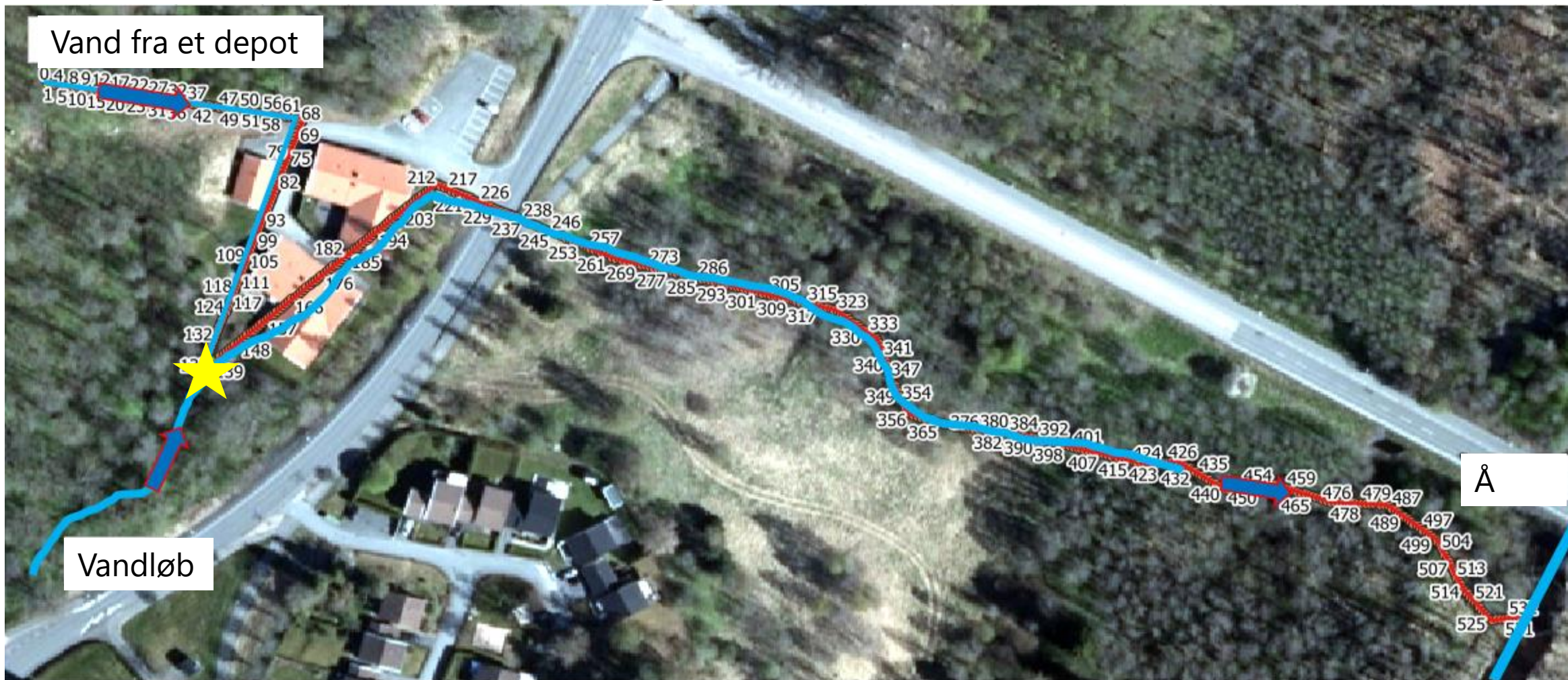


# Opsumming – Case 1

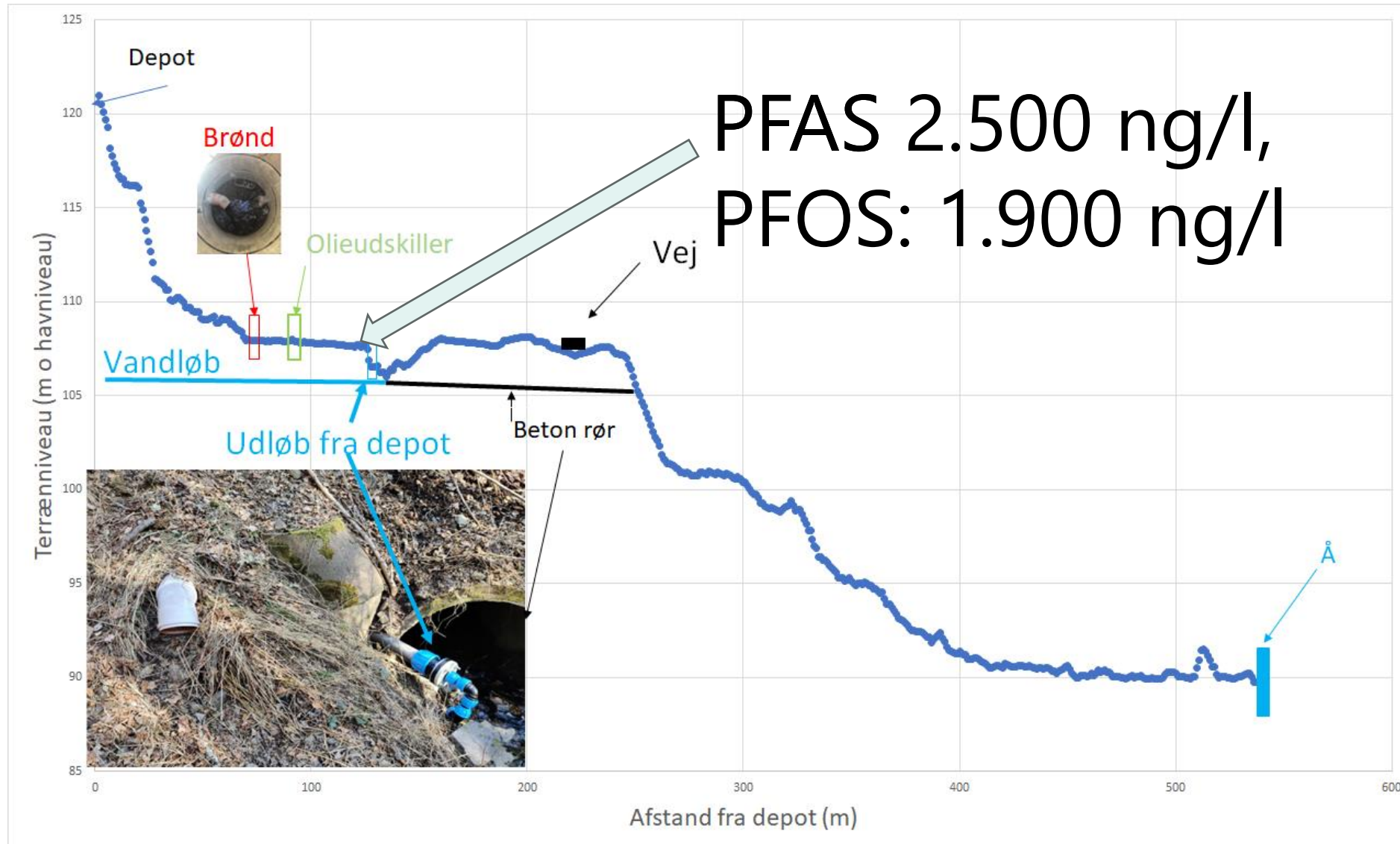
- Det er et aktivt pump and treat system med GAC (granulært aktivt kul)
- Det har været i drift siden oktober 2019
- Der er behandlet over 5.000 m<sup>3</sup> vand, eller ca. 900-1300 m<sup>3</sup>/år (0,2 m<sup>3</sup>/t).
- Der er fjernet ca. 23 g of PFAS
- Der har ikke været nogle problemer med at overholde de to opstillede kriterier med en fjernelsesprocent på 95% for PFOS og en gennemsnitlig koncentration på 45 ng/l PFOS.
- Forbløffende få driftsproblemer (el, opkobling, o.l.)



# Case 2 – SGU (Sverige)



# Terræen kurve





# Så hvad skulle der gøres ?

## Ønsker fra SGU:

1. PILOT FORSØG
2. Reducere koncentrationerne af PFAS så meget som muligt
3. Passivt system
4. Behovet for service og driftseftersyn så lavt som muligt

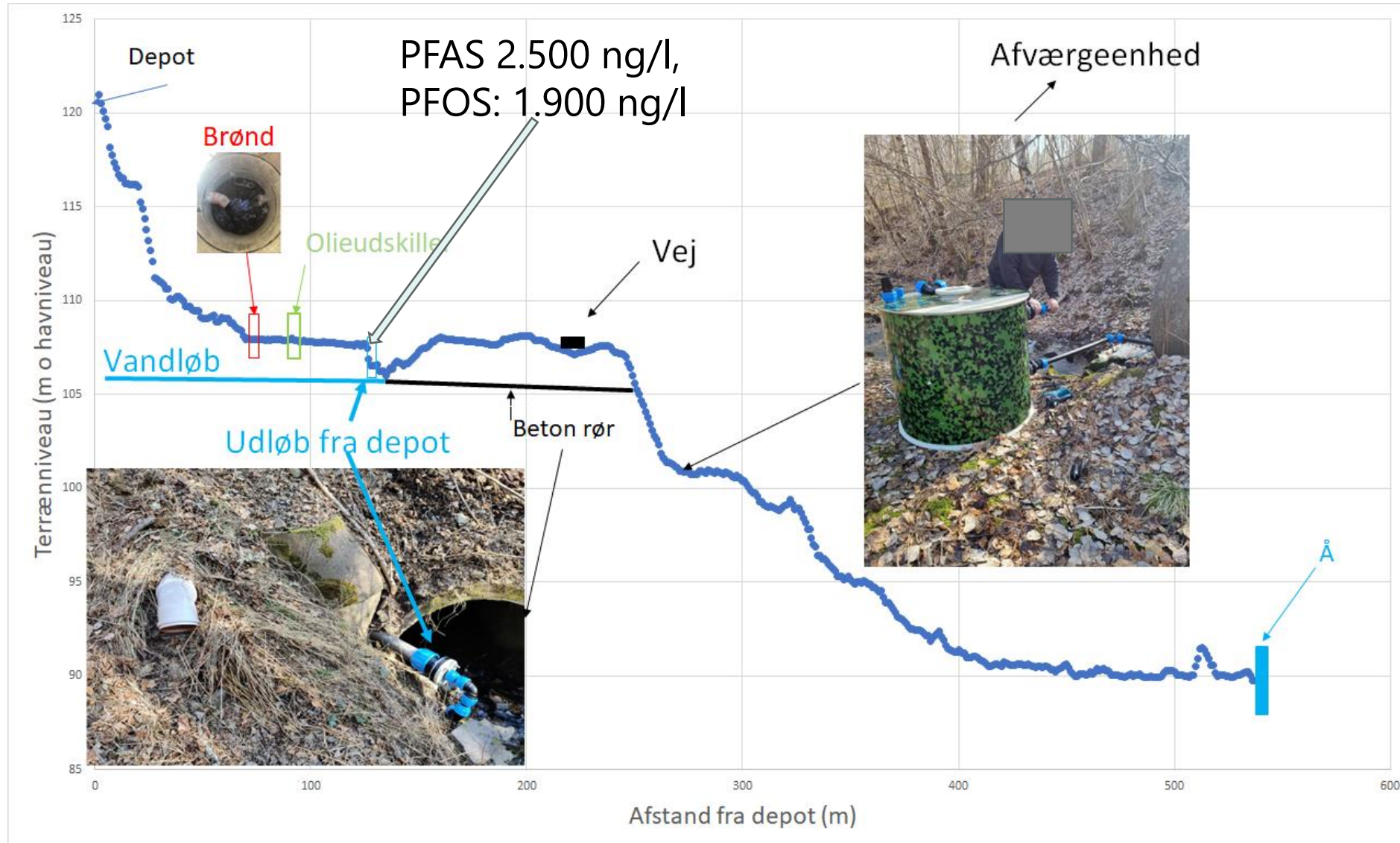


# Passiv system med resiner



Rensning af PFAS - Søren Dyreborg – ATV – Vintermøde 5. - 6. marts 2024

# Afværgeanlæg



# Overview:

## Ønsker fra SGU:

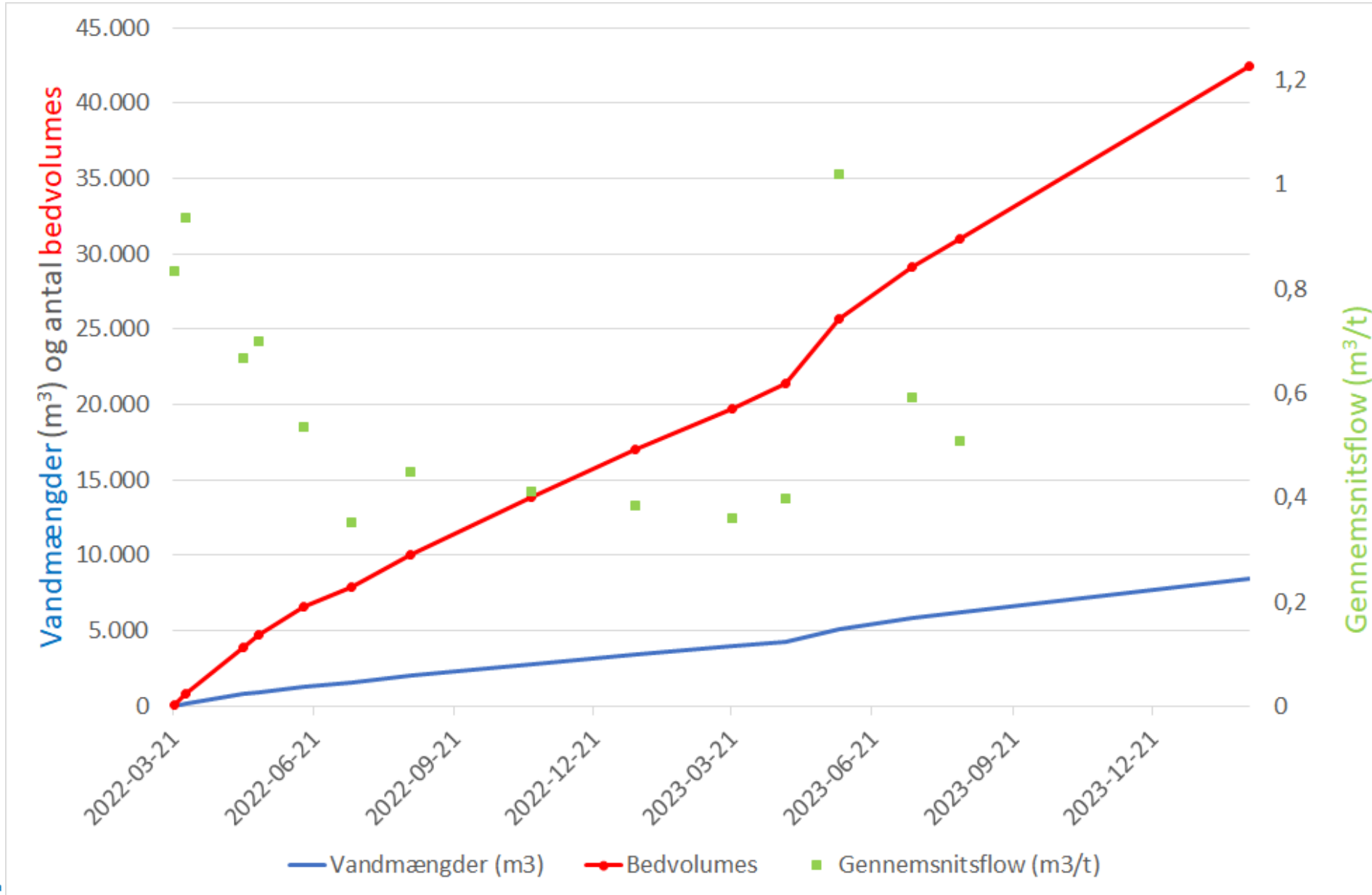
1. PILOT FORSØG
2. Passivt system
3. Reducere koncentrationerne af PFAS så meget som muligt
4. Behovet for service og driftseftersyn så lavt som muligt

## Anlæg:

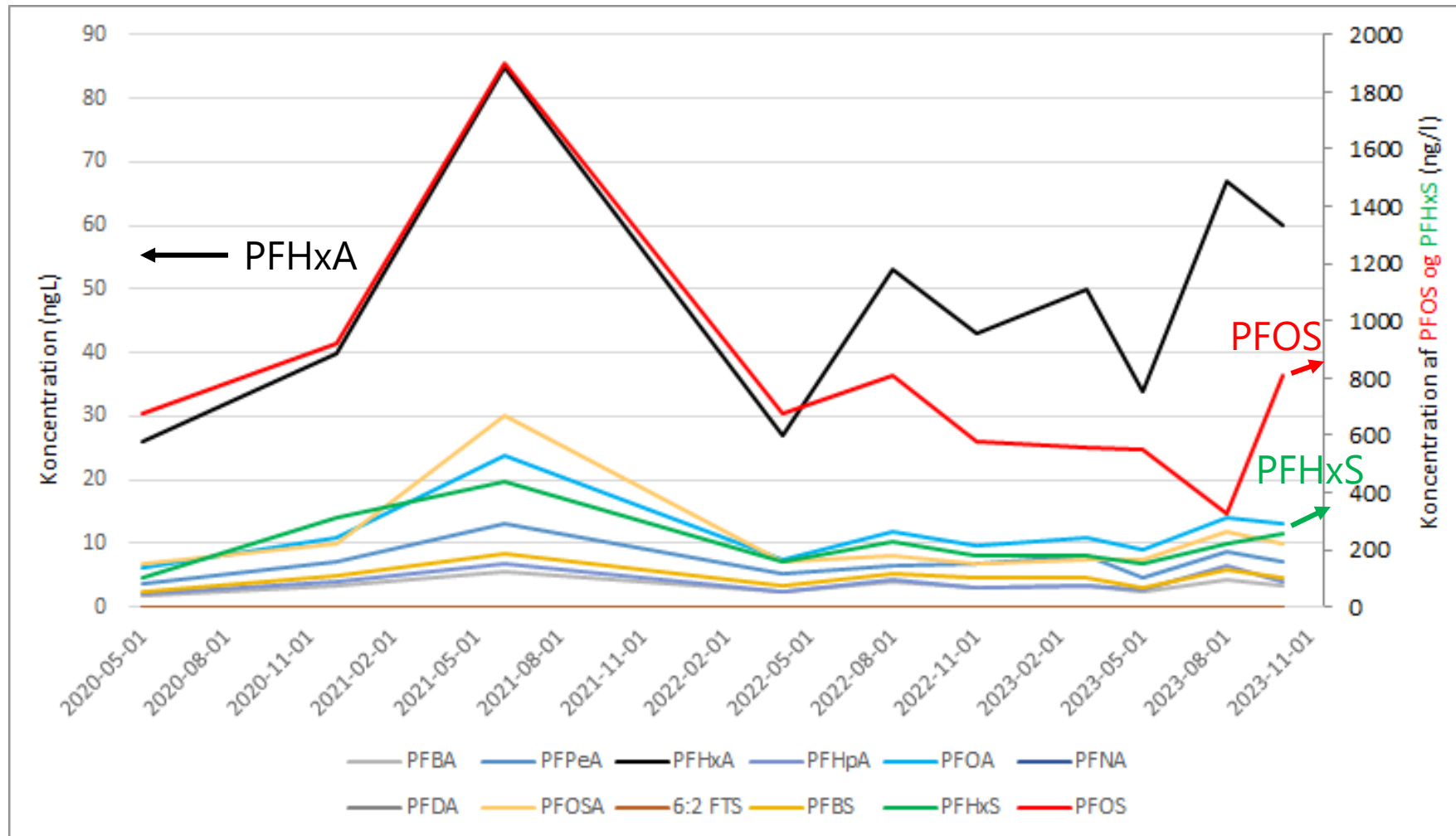
- Startet op i marts 2022 – 2 år
- Vandrensning.com har stået for opbygningen af afværgeenheden



# Resultater - flow

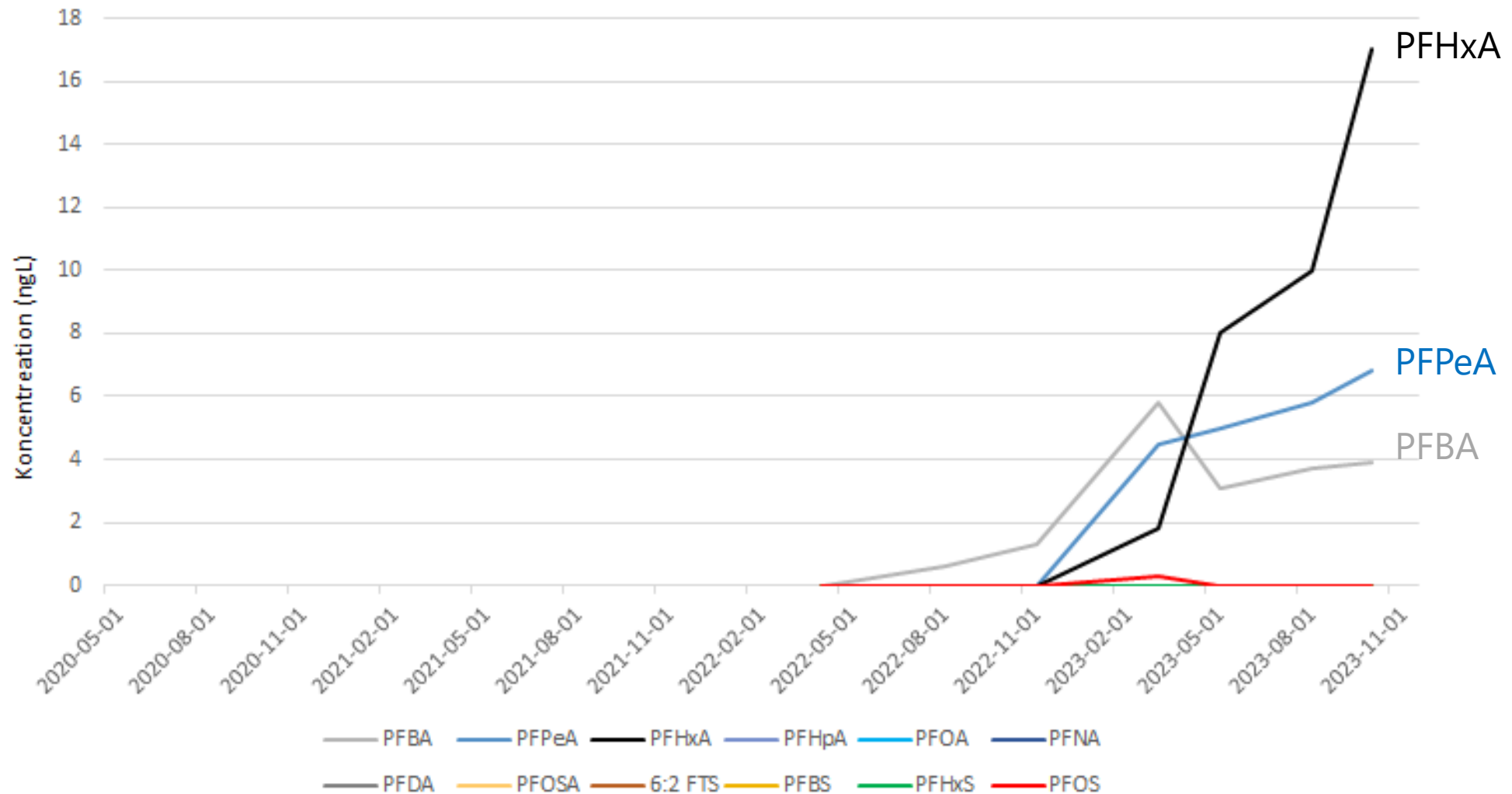


# Resultater – Koncentrationer - Indløb



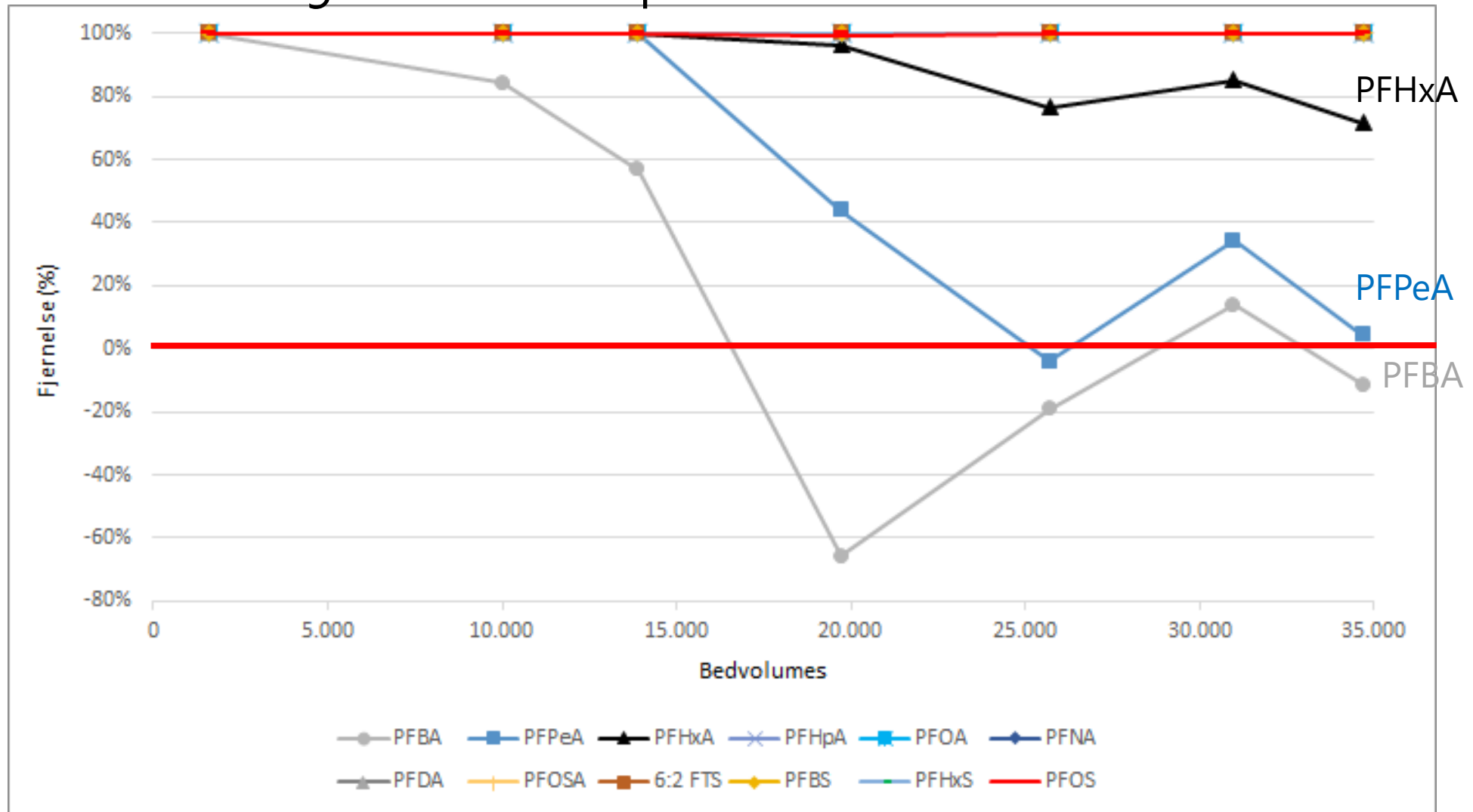
PFOS: 50-80%  
PFHxS: 10-30%

# Resultater – Udløb





# Resultater – Fjernelsesprocent





# Erfaringer :



Ultimo jan. 2024

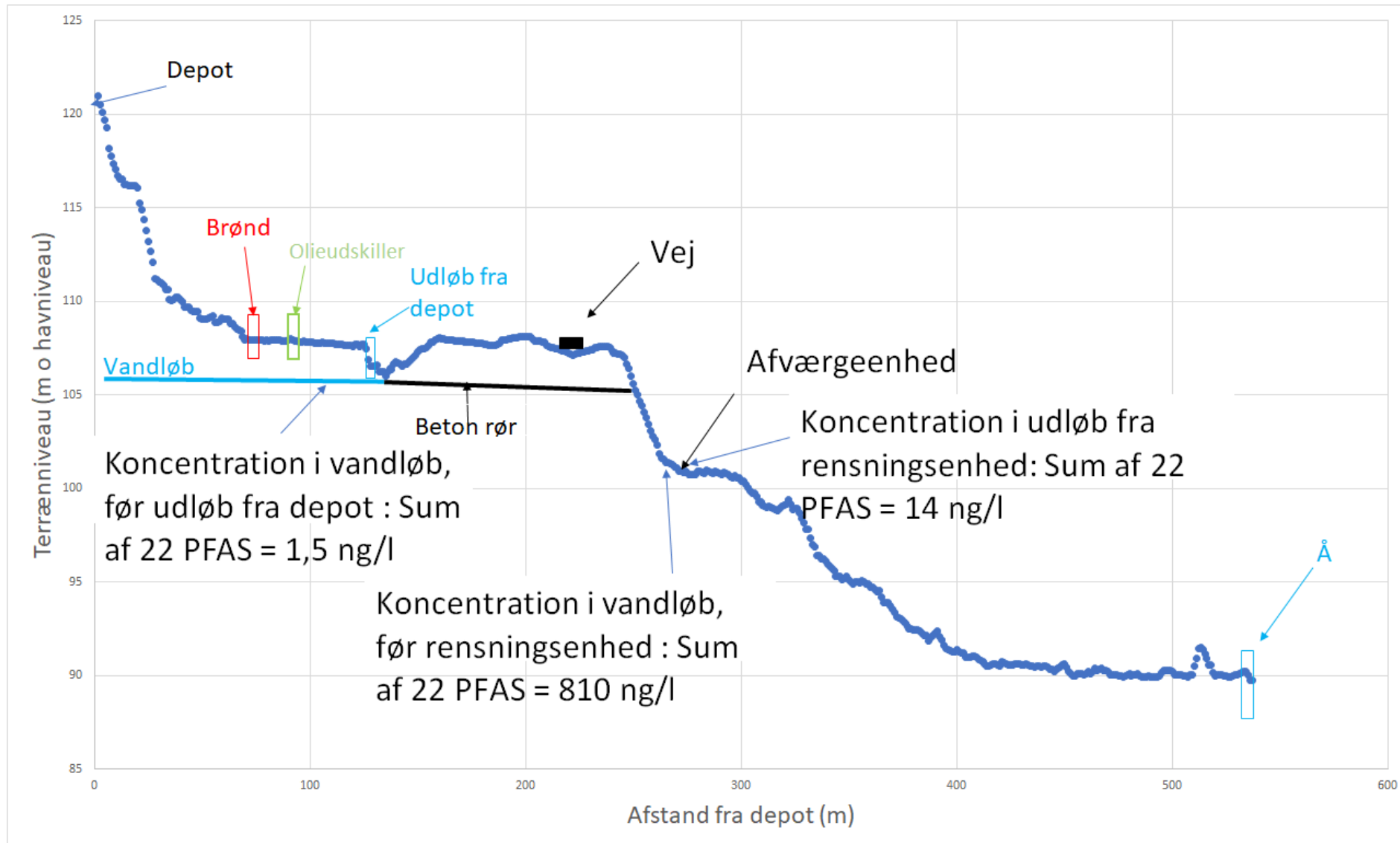


Overlevet både massiv nedbør  
og hård frost (- 20 til -15°C)

Flow måler



# Overraskelser:





# Jönköping – Case 2 – Opsummering

Der er installeret et passivt system med resiner

Det har været i drift i 2 år

Der er behandlet over 8.000 m<sup>3</sup> vand, med et gennemsnitlig flow på 0,5 m<sup>3</sup>/t

Overraskende få problemer (vejrlig, flowmåler)

# Konklusion

- Vi kan behandle PFAS forurennet vand
- I disse to tilfælde har vi anvendt granulært aktivt kul (case 1) og resiner (case 2)
- Der er ikke kun en løsning, som kan bruges (no "one solution fits all"), det afhænger af en lang række af parametre såsom
  - Vandmængder
  - Vandkvalitet (koncentrationer af PFAS, indhold af andre forureningskomponenter, organisk materiale, uorganiske parametre, .....)
  - Udløbskoncentrationer (recipient ? Rensningsanlæg ? ...)

# Acknowledgements

Kunde: Trafikverket:

Ylva Persson

NIRAS-SE:

Matilda Schütz  
Josefine Ringdahl  
Eva Ringshagen  
Fanny Axelsson  
Kerstin Bohman  
Linda A. Karlsson

NIRAS-DK:

Anders G. Christensen  
Henrik Husum Nielsen  
Søren Dyreborg

Entreprenør:

Camilla Kiming, Arkil

Kunde: SGU:

Fredrik Mossmark  
Patric Tengwall

NIRAS-SE:

Eva Ringshagen  
Filip Nilsson

NIRAS-DK:

Anders G. Christensen  
Søren Dyreborg

Entreprenør:

Tore Svendsen, ECT2 (tidligere  
Aquadan.dk og Vandrensning.com)



# Tak for jeres opmærksomhed

For flere oplysninger:

Søren Dyreborg

[sdg@niras.dk](mailto:sdg@niras.dk)

+ 45 60 40 91 67

