



Aquadren
TECHNOLOGIES

Your water. Our business.

Praktisk erfaring med behandling af perkolat

Indeholdende PFAS

Behandlingsformerne

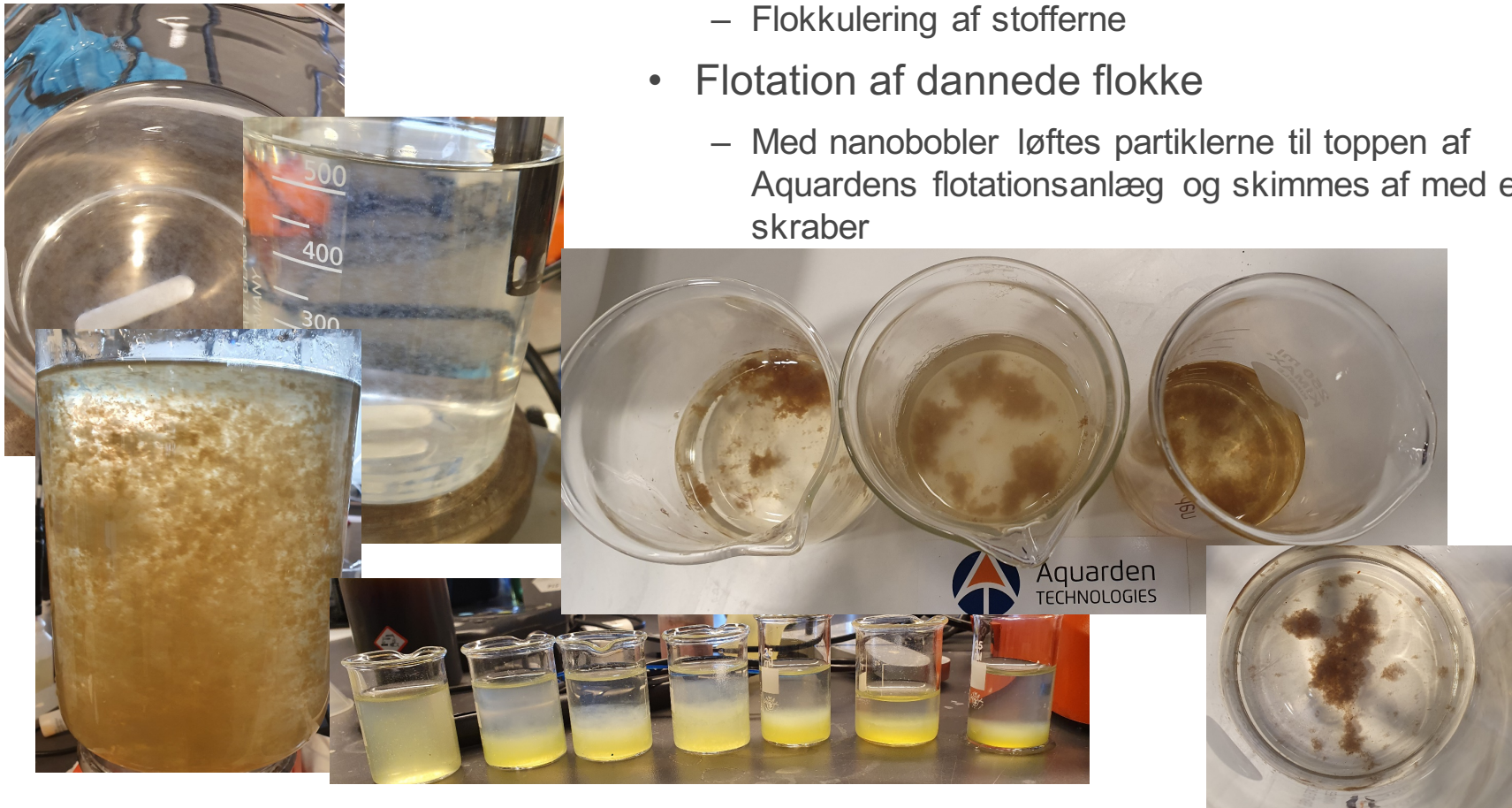
- Flokkulering & flotation
- Filtrering (Nanofilter, & Omvendt osmose og Waterbrane)
- Super kritisk vand oxidation
- Adsorption / Aktivt kul



Flokkulering & flotation

- Flokkulering & flotation

- Tilsætningen af forskellige kemikalier:
 - Udfældning af ønskede stoffer / metaller
 - Koagulering af stofferne
 - Flokkulering af stofferne
- Flotation af dannede flokke
 - Med nanobobler løftes partiklerne til toppen af Aquardens floatationsanlæg og skimmes af med et skraber



Praktisk erfaring – Flokkulering og flotation

- Flokkulering & flotation
 - Aquarden Technologies har i dag flokkulering og flotationsanlæg installeret hos:
 - Ragn Sells (6 m³/t)– Norrköping, Sverige
 - Deponi – (12m³/t) Karlskrona, Sverige
 - Deponi – (36 m³/t) Bergen, Norge
 - Smart og kompakt, kan indbygges i en container og stilles lige ved problemet
 - Skal i slutningen af måneden i samarbejde mellem deponi og et

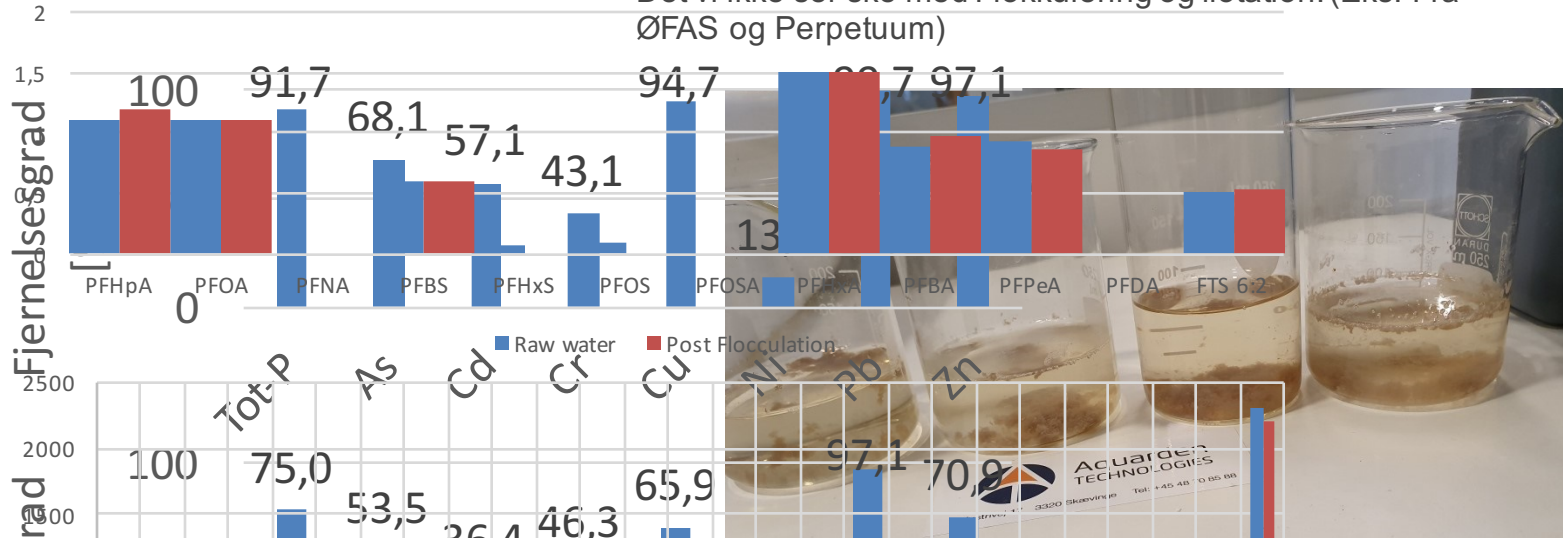


Resultater – Flokkulering & flotation

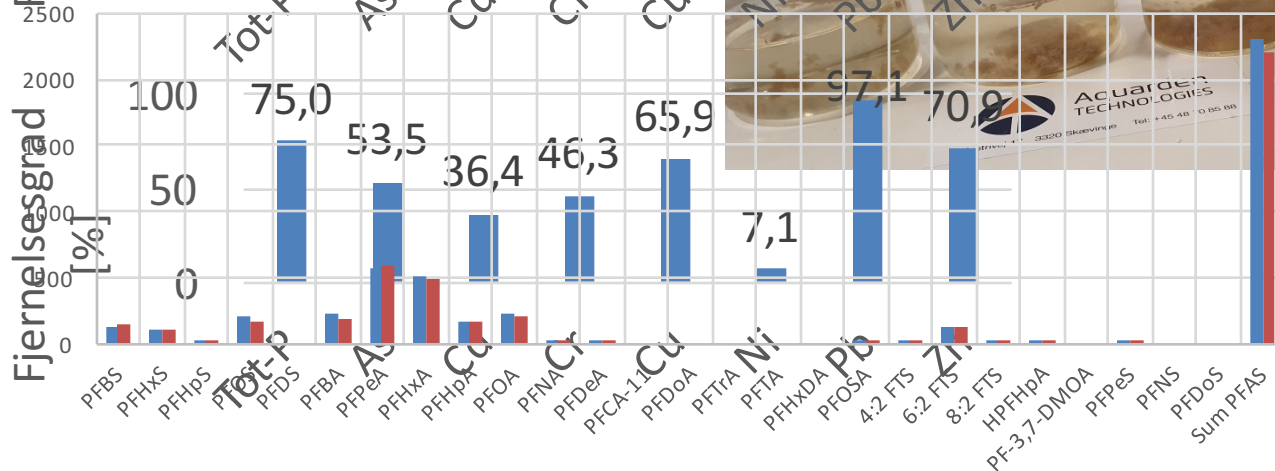
• Flokkulering & flotation

- Når der benyttes flokkulering og flotation, er det viden om kemien i spildevandet der er vigtig.
 - Hos Aquarden Technologies tester vi gerne flere sammensætninger af kemi:
 - Eksempler på dette fra Ragn Sells:
 - Det vi ikke ser ske med Flokkulering og flotation. (Eks. Fra ØFAS og Perpetuum)

Polymer 1

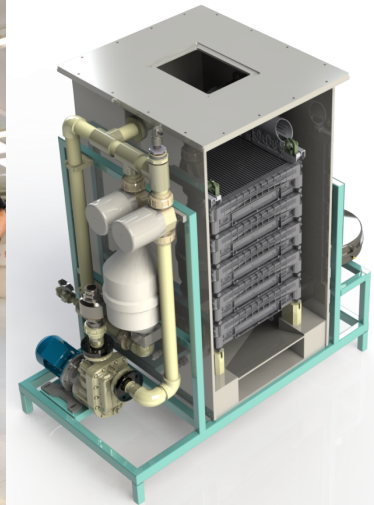


Polymer 2



Filtrering

- Flokkulering & flotation
- Filtrering (Nanofilter & Omvendt osmose og Waterbrane)
- Identificerer problemet / renheden ønsket
 - Waterbrane
 - Nanofilter / Omvendt osmose
- Opsamling af koncentrat
 - Koncentratet vil indeholde alle de tilbageholdte stoffer fra perkolatet, og skal afskaffes.

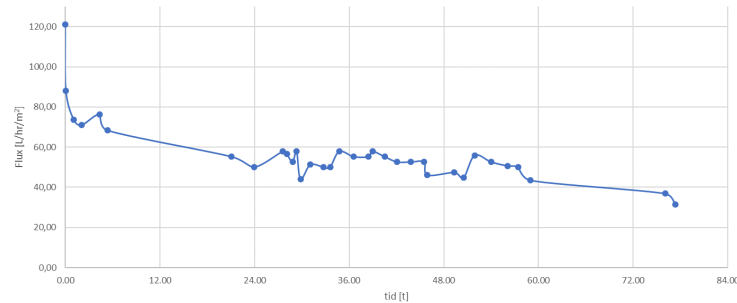


Praktisk erfaring – Nanofiltrering og RO

- Filtrering (Nanofilter & Omvendt osmose og Waterbrane)

- Aquadren Technologies har i forbindelse med MUDP projektet: Rensning af perkolat fra lossepladser med SCWO, erfaring med koncentration af perkolat vha. NF

Flux over tid (Test 0.32)

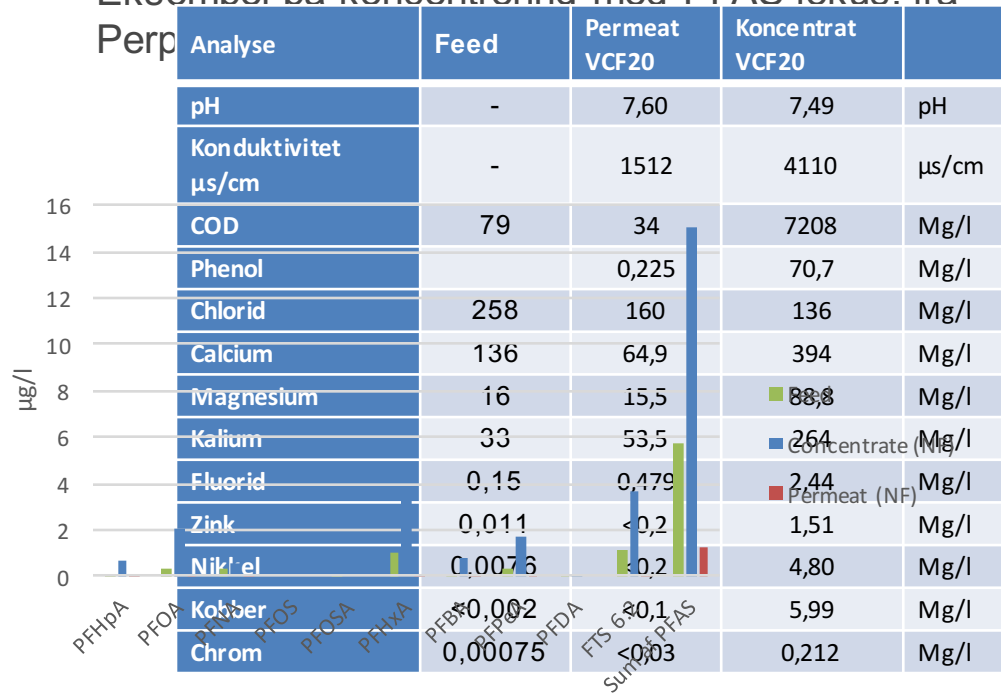


- Aquadren arbejder med filtrering på bl.a. skrubbevand, perkolat, procesvand og i akvakultur
- Har startet et nyt projekt i samarbejde med Nomi4s og Greenlab – Rensning af Perkolat til procesvand



Resultater – Nanofiltrering

- Filtrering (Nanofilter & Omvendt osmose og Waterbrane)
- Ved filtrering er det vigtigt at udvælge den rigtige membran til opgaven
- Eksempel på koncentrering af perkolat fra Vejle renovation:
- Eksempel på koncentrering med PFAS fokus. fra Perp



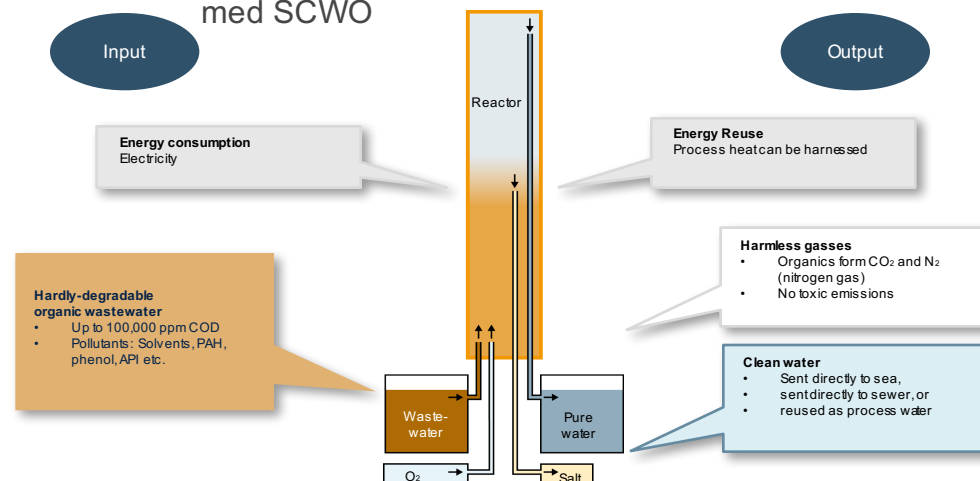
Super kritisk vand oxidation

- Flokkulering & flotation
- Filtrering (Nanofilter & Omvendt osmose og Waterbrane)
- Super kritisk vand oxidation
 - Kan behandle perkolat der er koncentreret vha. nanofiltrering. Vandet kan være koncentreret op til 50 gange og stadig nedbrydes i SCWO
 - Destruerer alle organiske forbindelser, dvs. fremtidige krav til fjernelse af diverse stoffer er ingen bekymring
 - F.eks. Er Aquarden i gang med flere projekter omkring nedbrydelse af PFAS, i både perkolat, brandslukningseskum, grundvand osv.



Praktisk erfaring – SCWO

- Aquarden Technologies har praktisk erfaring med rensning af koncentreret perkolat fra MUDP og yderligere samarbejde med Odense og Vejle renovation
- Fuldskala anlæg i Frankrig, til destruktion af kemiske våben
- Aquarden Technologies nye fokus er projekter omkring nedbrydelsen af PFAS forbindelser med SCWO
 - Har allerede resultater med >99% nedbrydelse fra forskellige spildstrømme
 - Koncentrere PFAS forbindelser i kul, udvasker og nedbryder med SCWO
- Super kritisk vand oxidation



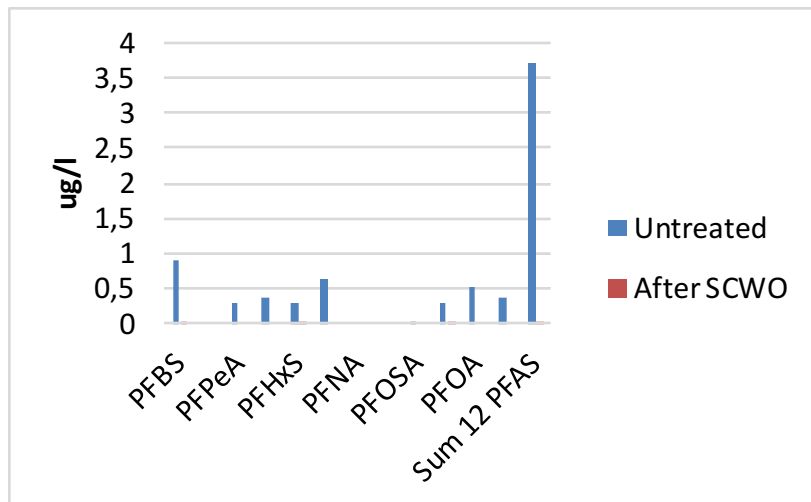
Resultater - SCWO

Pharmaceutical	Therapeutic use	AB C	Before SCWO Settled water	After SCWO Distillate	PNEC _{Fresh}
Amidotrizoic Acid	Contrast media		850	< 20	
Amiloride	Diuretic	B	< 50	< 50 ¹⁾	
Atorvastatin	Lipid modifying agent	A	230	< 10	200
Azithromycin	Antibiotic	A	130	< 10	90
Bisoprolol	Beta blocking agent	B	170	< 10	35,600
Capecitabine	Cancer treatment	A	250	< 10	200
Carbamazepine	Epileptic treatment	B	180	< 10	500
Cefalexin	Antibiotic	A	< 10	< 10	
Cefazolin	Antibiotic	A	< 10	< 10	
Cefotaxime	Antibiotic	C	< 10	< 10	
Cilastatin	Antibiotic		< 10	< 10	
Ciprofloxacin	Antibiotic	A	26,000	51	89
Citalopram	Antidepressant	B	430	< 10	8,000
Clarithromycin	Antibiotic	A	1,100	< 10	60
Climbazole	Antifungal	A	40	< 10	
Clindamycin	Antibiotic	A	3,400	< 10	3,660
Cyclophosphamide	Cancer treatment	A	49	< 10	65,000
Diclofenac	Painkiller	A	200	< 200 ¹⁾	100
Enalapril	High blood pressure/heart failure	C	2,200	< 10	180,000
Erythromycin	Antibiotic	A	990	< 10	200
Hydrocortisone	Corticosteroid (steroid hormone)	A	330	< 10	100,000
Ibuprofen	Painkiller	B	26,000	< 10	4,000
Ilofamide	Cancer treatment	A	< 10	< 10	
Iohexol	Contrast media		1,600,000	< 90	
Iomeprol	Contrast media		47,000	< 50	1,000,000
Iopamidol	Contrast media		17,000	< 50	
Iopromide	Contrast media		< 50	< 50	
Ioversol	Contrast media		290,000	< 50	
Losartan	High blood pressure	B	4,500	< 10	245,000
Mefenamic acid	Antiinflammatory and		< 10	< 10	
Metoprolol	High blood pressure	B	3,000	< 10	
Metronidazole	Treatment of rosacea	A	5,800	< 50 ¹⁾	12,500
Mirtazapine	Antidepressant	A	< 10	< 10	6,900
Norfloxacin	Antibiotic		730	< 10	32
Ofloxacin	Antibiotic	A	820	< 10	100
Paclitaxel	Cancer treatment	A	< 20	< 10	740
Paracetamol	Painkiller	B	790,000	< 10	9,200
Phenazone	Painkiller	A	< 10	< 10	
Prednisolone	Corticosteroid (steroid hormone)	A	710	< 10	230
Propyphenazone	Painkiller		< 10	< 10	
Ranitidine	Ulcer treatments		25	< 20 ¹⁾	31,000
Ritalinic acid	Metabolite	B	290	< 10	77,000
Roxithromycin	Antibiotic	B	< 10	< 10	
Simvastatin	Lipid modifying agent	A	< 10	< 10	
Sulfadiazine	Antibiotic		1,400	< 10	20,000
Sulfadimethoxine	Antibiotic		< 10	< 10	
Sulfamethazine	Antibiotic	A	< 10	< 10	
Sulfamethoxazole	Antibiotic	A	4,700	< 10	120
Sulfapyridine	Antibiotic		3,500	< 10	
Tamoxifen	Endocrine therapy	A	< 10	< 10	
Tramadol*	Painkiller	B	4,200	< 10	2,250
Trimethoprim	Antibiotic	B	4,200	< 10	62,000
Ventafaxine	Antidepressant	B	1,300	< 10	100
Warfarin	Anticoagulant	A	< 10	< 10	
Zopiclone	Sedative	A	370	< 10	43
4N-Acetylsulfadiazine	Antibiotic metabolite		470	< 10	
4N-Acetylsulfamethazine	Antibiotic metabolite		< 10	< 10	
4N-Acetylsulfamethazone	Antibiotic metabolite		< 10	< 10	
4N-Acetylsulfamethoxazole	Antibiotic metabolite		9,400	< 10	120
1H-Benzotriazole	Corrosion inhibitor	A	76,000	< 10	900
Dimethylbenzotriazole	Corrosion inhibitor (derivative)	A	< 10	< 10	
4 + 5-Methyl Benzotriazole	Corrosion inhibitor (derivative)	A	4,900	< 10	1,000

• Aquarden Technologies har behandlet 20 gange koncentreret spildevand fra både Odense og Vejle renovation

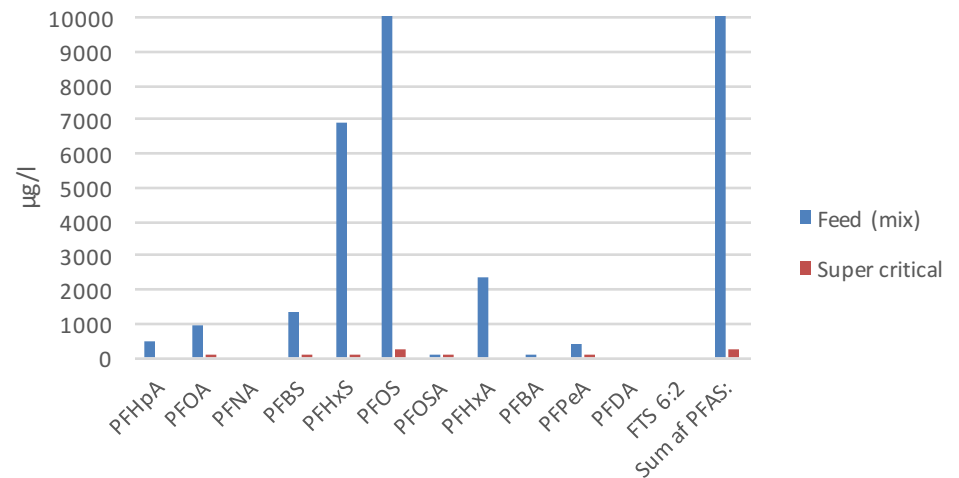
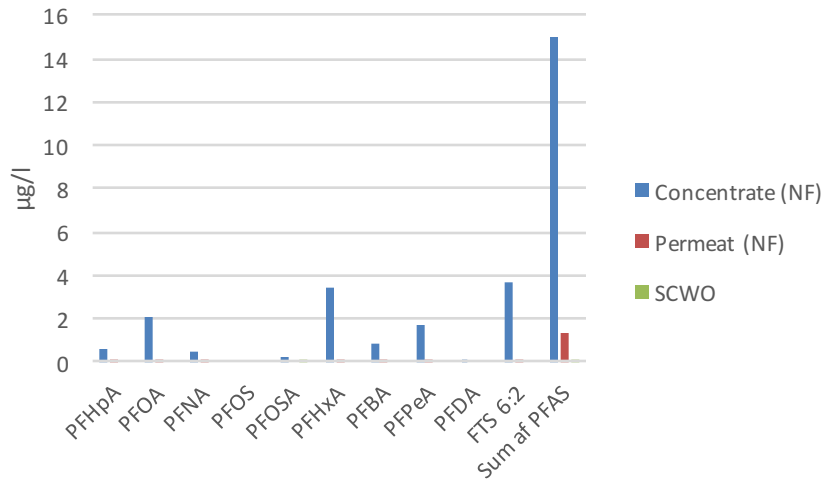
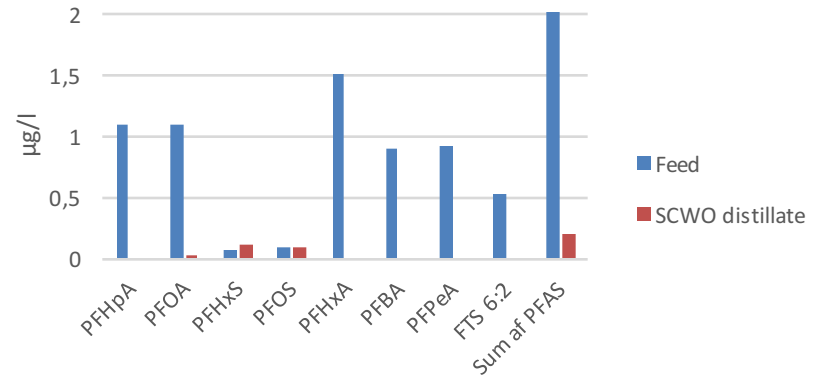
- Med total nedbrydelse af COD
- Derudover brugt til nedbrydelsen af lægemidler og PFAS-forbindelser

Analyse	Feed	D1	D3	Enhed
COD	7208	<5	<5	Mg/l
Phenol	70,7	<0,05	0,102	Mg/l



Resultater – SCWO (Fortsat)

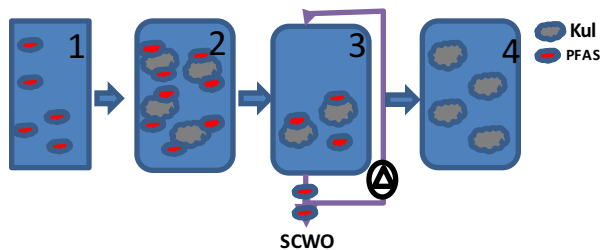
- Yderligere PFAS resultater:
 - Perkolat koncentrat fra en RO
 - Vand fra rensning af PFAS-holdigt jord
 - Fra brandslukningskum



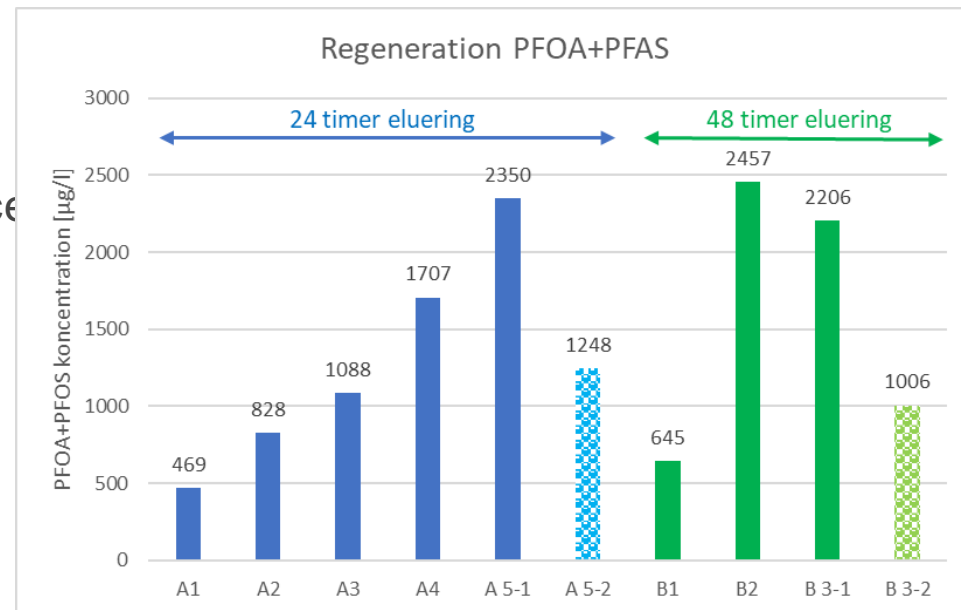
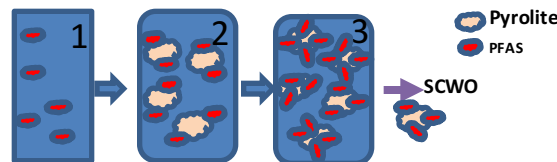
Nye metoder – Koncentrering og destruktion af PFAS med adsorption og SCWO

Formålet med koncentreringen er at nedbringe den totale behandlingspris med SCWO.

- 1. Projekt – Udvaskning af PFAS-forbindelse i aktivt kul (Samarbejde med DTI)



- 2. Samarbejde med Purelite – Konc



Videre arbejde for Aquarden

- Vi er som sagt i gang med en masse projekter med PFAS:
- Vi er interesserede i flere samarbejdspartnere, steder vi kan teste, udvide testene til pesticider, PAH'er osv.
- Så kontakt os endelig:
- Martin Sigaard Dau
Mail: md@aquarden.com
Tlf: 31 42 97 08
- Tore Svendsen
ts@aquarden.com
22 11 72 26