



# Oslo tar grep mot miljøgifter og legemidler ved Bekkelaget renseanlegg

4. Desember 2024

Helge Eliassen

Funksjonsleder Prosess

Bekkelaget renseanlegg

Vann- og Avløpsetaten, Oslo kommune



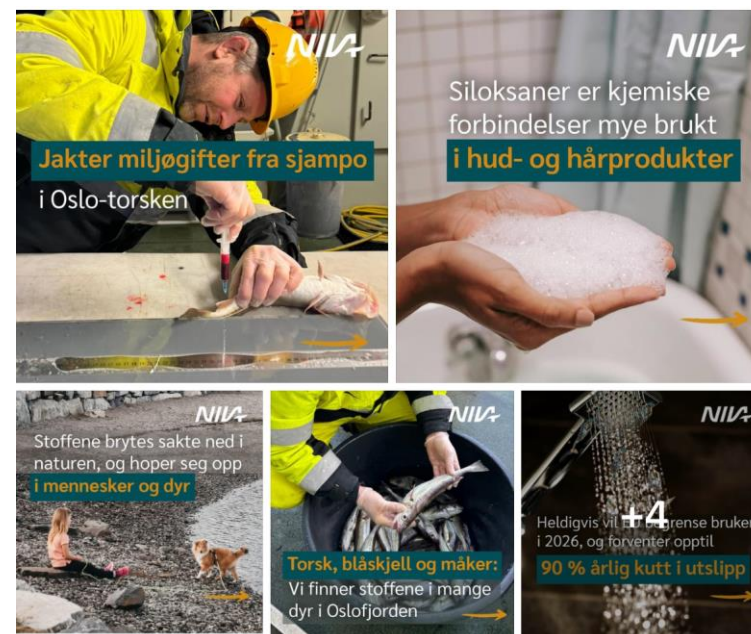
# Bekkelaget renseanlegg (BRA)

- ▶ Vi renser avløpsvannet til 45% av Oslos befolkning og deler av Nordre Follo kommune
- ▶ Fjellareal på 110 000 m<sup>2</sup>
- ▶ Kapasitet/Dagens belastning
  - 540 000 N-pe/320 00 N-pe
- ▶ Normal tilrenning
  - 1 500 l/s - 120 000 m<sup>3</sup>/døgn
- ▶ Maks kapasitet
  - 7 000 l/s



# Hvorfor redusere miljøgifter ved renseanleggene?

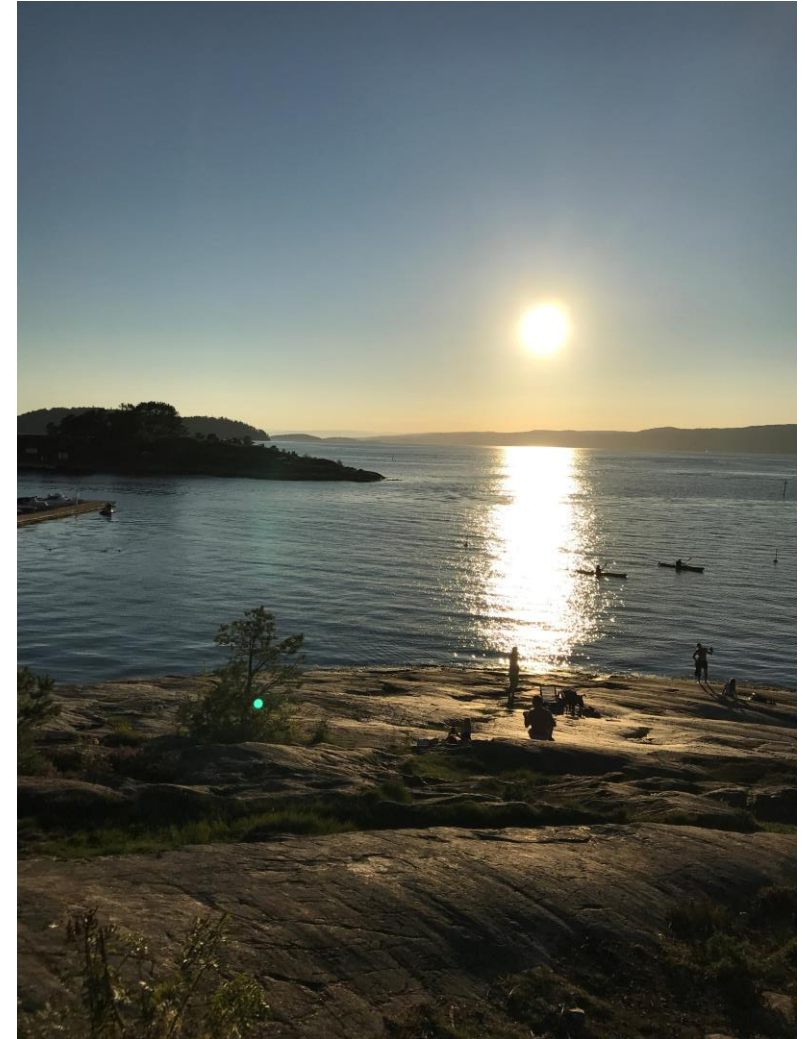
- ▶ Dagens renseanlegg er bygd for å fjerne organisk materiale, nitrogen og fosfor
- ▶ Miljøgifter er kjemiske stoffer som brytes sakte ned og dagens avløpsrenseanlegget har ikke prosesser som er designet for å fjerne miljøgifter
- ▶ Renseanleggene fjerner i stor grad tungmetaller og mikroplast fra avløpsstrømmen, men dette overføres i hovedsak til slammet
- ▶ Hvorfor ikke fjerne miljøgiftene ved kildene?
  - I vårt område er det ikke lenger industrien som er den største bidragsyter til miljøgifter, men det er husholdningene
- ▶ Utslipp av miljøgifter kan derfor reduseres ved:
  - Holdningskampanjer om hva avløpsnettet ikke skal benyttes til
  - Produktkontroll
  - Fjerne miljøgifter ved renseanleggene



# Hvorfor starter vi nå?

Det er lenge til 2033, da de første kvartærrensaneanleggene skal være i drift, og enda lenger til 2045, da alle kvartærrensaneanleggene skal være på plass!

- ▶ Kartlegge mengde og negative effekter av våre miljøgifter
  - Det finnes ikke gode analyser som viser mengde inn- og ut fra renseanlegget
  - Er mengde inn til renseanlegget stabilt eller varierer det mye?
  - Kvartærrensing skal redusere «a broad spectrum of micropollutants».
  - Vi kan ikke bare se på miljøgifter gitt i Avløpsdirektivet, men også hvilke stoffer som kan ha negative effekter i Oslofjorden
- ▶ Det vil minst gå 10 år før et kvartærrensaneanlegg kan driftsettes
  - Kartlegging av miljøgifter vil gi en indikasjon på et arealbehov for kvartærrensaneanlegg
  - Hva vil arealbehovet trenge? Omregulering og eventuelt kjøp av nye arealer?
  - Behov for infrastruktur som f.eks. forsterka strømforsyning

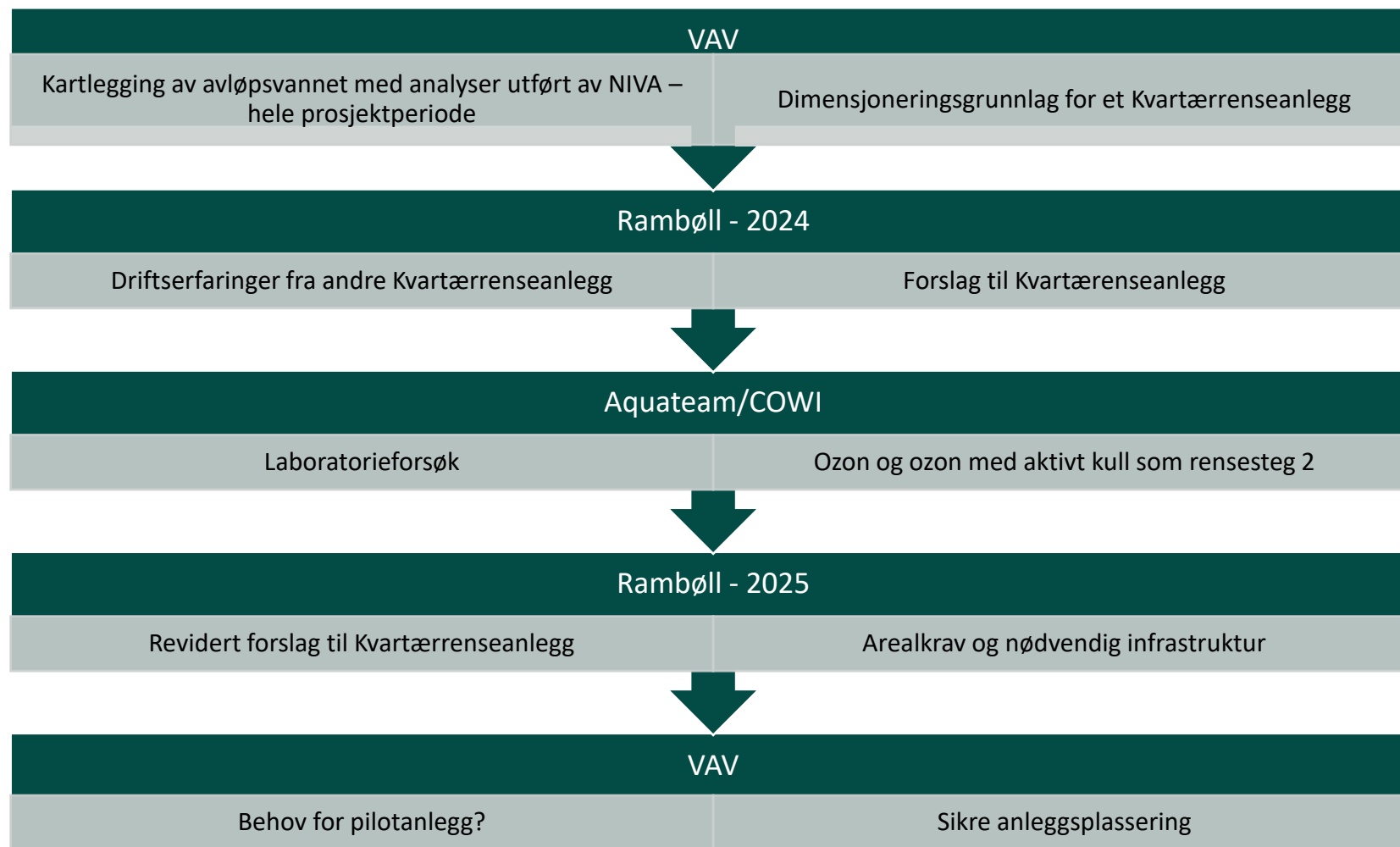


# Følgende er gjennomført

- ▶ Anskaffelser av bistand med spisskompetanse:
  - Kvantærrenseanlegg – Rambøll
  - Analyser – NIVA
  - Laboratorieforsøk – Aquateam/COWI
- ▶ Samarbeid med VEAS
  - Vi koordinerer prøveuttak og analyseparametere med VEAS
  - Vi mottar begge avløpsvann fra Oslos befolkning, men VEAS har noen av landets største sykehus som kunder
- ▶ Deltar i Norsk Vann sin bestillergruppe for fjerning av legemidler
- ▶ Arbeider med å sikre oss arealer som kan utnyttes
  - Omregulering av uteområder
  - Kjøp av uteområder



# Prosjektmilepæler

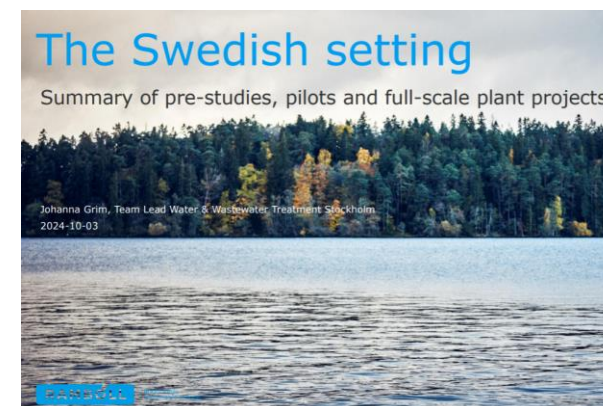


# Prosjekt med Rambøll

- ▶ Driftserfaringer fra Kvantærrensaneanlegg
  - Sveits – Ozon + aktivkull
  - Sverige – Simrishamn, 3 anlegg
- ▶ Fleste har to steg for å eliminere mest mulig
  - Ozonering
    - Produserer egen  $O_3$  og  $O_2$
  - Aktivkull; mange former
    - Granulært aktivkull (GAC) – må til Tyskland for å regenereres
  - Sluttseparasjon
    - MBR og sandfilter
  - Et lite tips til norske miljømyndigheter
    - Sverige har hatt et støtteprogram for Kvantærrensing i perioden 2018-2023
    - Støtte gitt til 10 investeringsprosjekter og 60 forstudier
    - Total ramme på 266 mill med 10% egenfinansiering



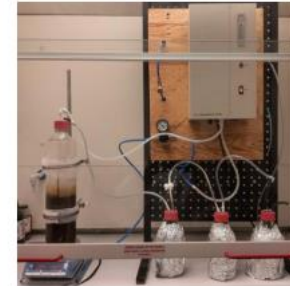
Kivik ARV – 7.500 pe



# Testing av legemiddelfjerning i laboratoriet gjennomføres av Aquateam/COWI

aquateam | COWI

- ▶ Fullrenset avløpsvann etter sandfiltrering skal testes med ozonering som eneste rensessteg, samt ozonering etterfulgt av aktivt kull
- ▶ Effekt av ozon gjennomføres med tre ulike ozondoser
- ▶ Effekt av aktiv kull utføres på ozonforbehandlet avløpsvann.
  - En Ozondose bestemmes med bakgrunn i analyseresultater fra forsøkene med ulike ozondoser
  - De skal utprøves tre ulike kontakttider med aktiv kull



Figur 2. Ozongenerator med dosering av  $O_3$  og bestemmelse av  $O_3$ -tapet (rest Ozon) for å bestemme doseringen til prøven. Her fra forsøk gjennomført i RFF prosjektet for N2-Applied (Vik et al, 2024).

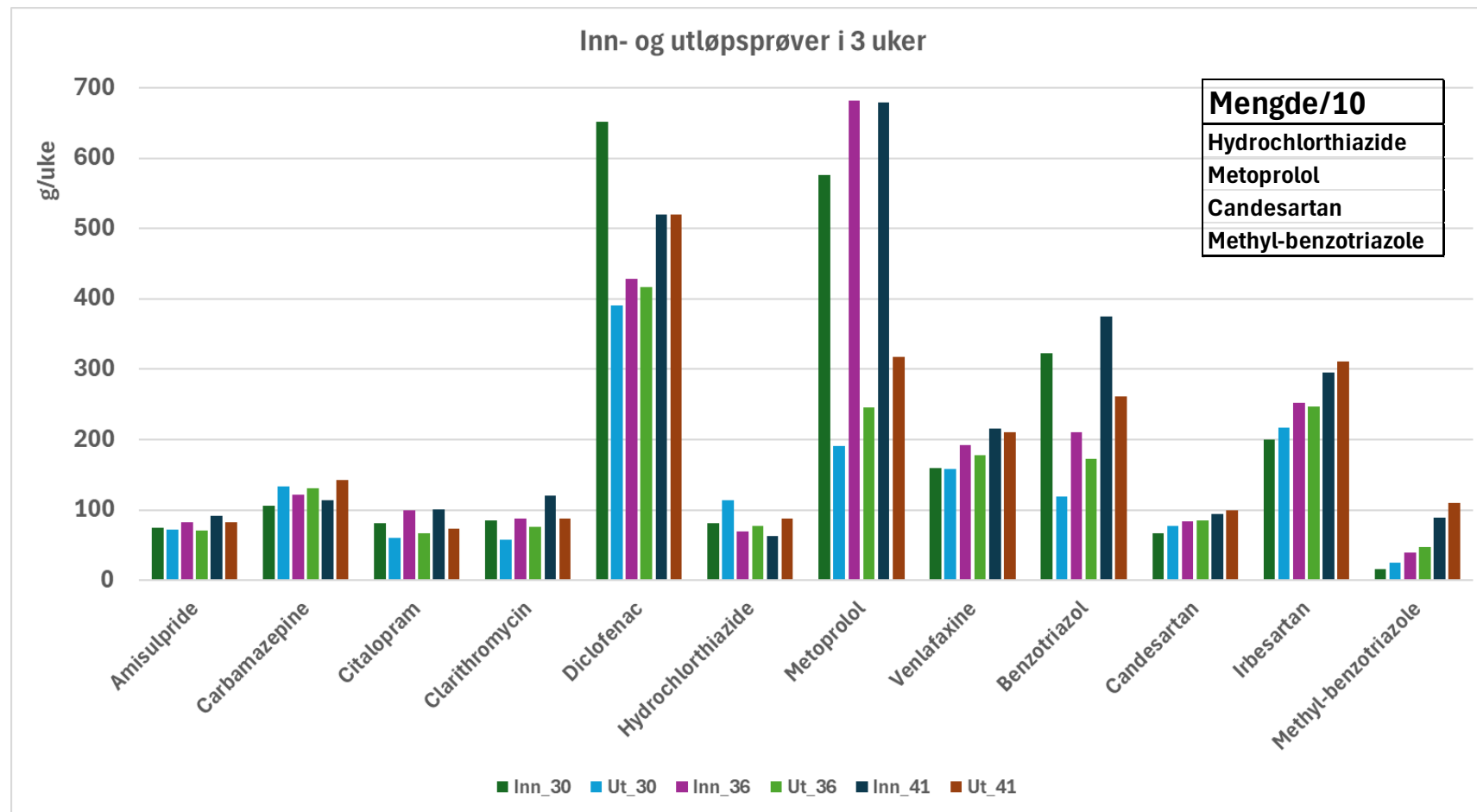


Figur 3. Adsorbent kolonner med 2 forskjellige størrelser. Vi har pumper tilpasset behovet for kontakttider



# Analyseresultater

Bekkelaget RA- Legemidler kategori 1 og 2, 2024												
Dato	Ukebland uke 30				Ukebland uke 36				Ukebland uke 41			
<b>Parameter</b>	uke30 Innløp	uke30 Utløp	Masse inn	Masse ut	uke36 Innløp	uke36 Utløp	Masse inn	Masse ut	uke41 Innløp	uke41 Utløp	Masse inn	Masse ut
	[ng/L]	[ng/L]	[g]	[g]	[ng/L]	[ng/L]	[g]	[g]	[ng/L]	[ng/L]	[g]	[g]
<b>Kategori 1</b>												
Amisulpride	66	66	74	72	71	64	83	70	58	61	91	83
Carbamazepine	94	123	106	134	104	119	122	131	72	105	113	143
Citalopram	72	55	81	60	85	61	99	67	64	54	101	73
Clarithromycin	76	53	86	58	75	69	88	76	76	64	120	87
Diclofenac	579	359	652	390	366	379	428	417	330	383	520	521
Hydrochlorthiazide	725	1048	816	1 139	589	697	689	767	400	649	630	882
Metoprolol	5123	1760	5 765	1 913	5830	2234	6 819	2 458	4310	2333	6 792	3 171
Venlafaxine	142	146	160	159	164	161	192	177	137	155	216	211
<b>Kategori 2</b>												
Benzotriazol	287	109	323	119	180	157	211	173	238	192	375	261
Candesartan	590	706	664	768	713	775	834	853	594	732	936	995
Irbesartan	178	200	200	217	216	225	253	248	187	229	295	311
Methyl-benzotriazole	143	227	161	247	341	425	399	468	567	808	894	1 098
<b>Vannmengde [m3]</b>	<b>1 125 320</b>	<b>1 087 163</b>			<b>1 169 666</b>	<b>1 100 168</b>			<b>1 575 875</b>	<b>1 359 223</b>		



Kategori 1	%Renseeffekt
Amisulpride	10 %
Carbamazepine	-19 %
Citalopram	29 %
Clarithromycin	25 %
Diclofenac	17 %
Hydrochlorthiazide	-31 %
Metoprolol	61 %
Venlafaxine	4 %
Kategori 2	
Benzotriazol	39 %
Candesartan	-7 %
Irbesartan	-4 %
Methyl-benzotriazole	-25 %

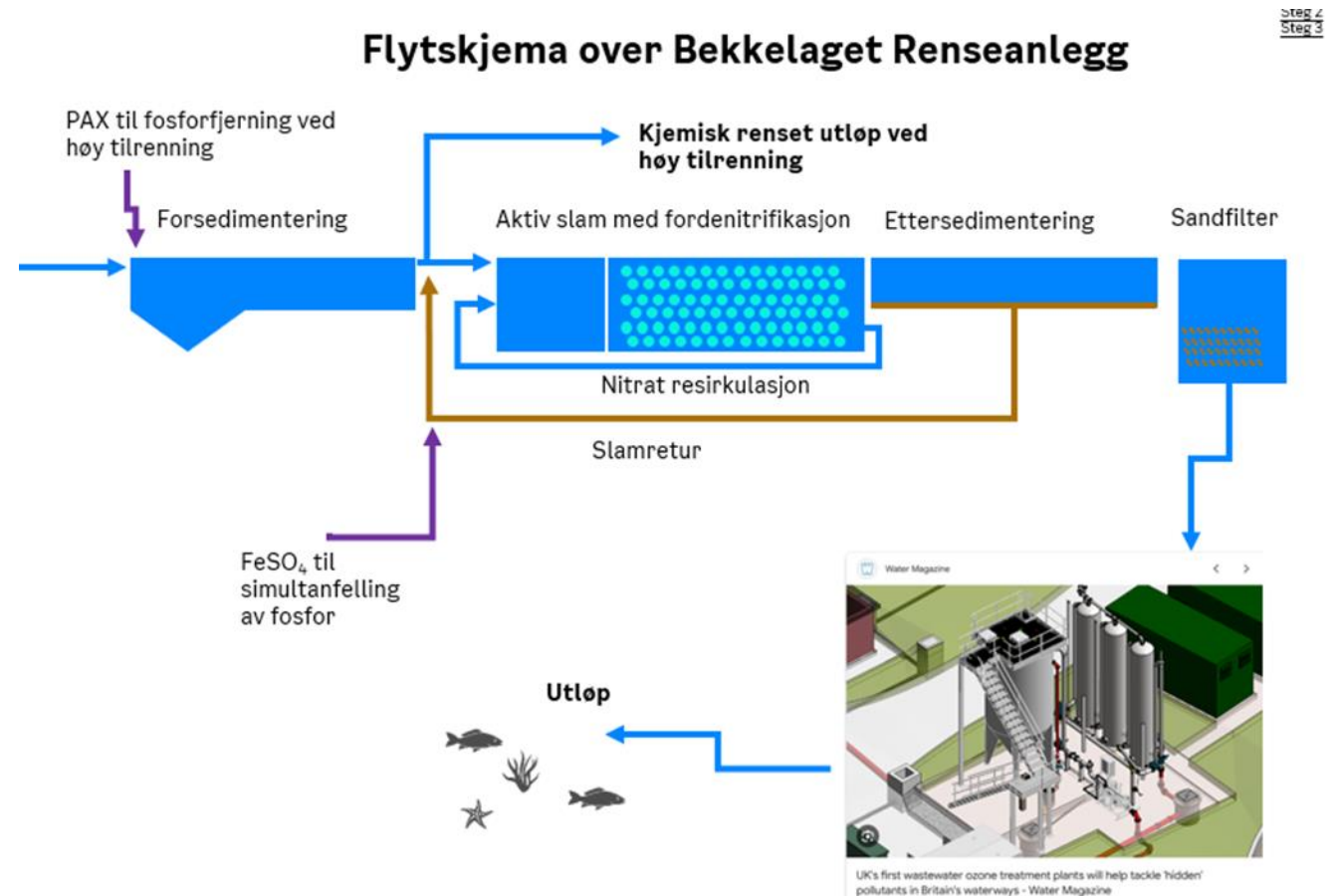
# Kanskje et slikt Kvantærrenseanlegg?

## Dimensjonering

Dimensjonering av kvantærrenseanlegg					
Avløpsvann etter fullrensing og sandfiltrering					
	BOF <sub>5</sub> (mg/l)	KOF (mg/l)	Nitrogen (mg/l)	Fosfor (mg/l)	SS (mg/l)
Dim (60%)	2	30	6	0,2	5
Maksdim (90%)	5	40	8	0,4	8

- ▶ Ozon etterfulgt av Aktiv kull
- ▶ Plasseres ute på Oslo havn sitt område

## Flytskjema over Bekkelaget Renseanlegg



# Vi har så vidt startet!



Labskalatesting skal gjennomføres

Hvilke renses effekter vil vi oppnå?  
Godt nok med bare ozon?



Testing i pilotskala?

Utprøve effekt av eksisterende sandfilter med ulike media



Kartlegging av innløpsvann

Stabil tilførsel eller store variasjoner?  
Hvilke indikatorparametere?



Hva er kritisk for Oslofjorden?

Beregne PNEC verdier for et sett med parametere



Plassering av anlegg

Er det tilgjengelig plass ute? Behov for å kjøpe og omregulere et areal?  
I fjellet er det avsatt et regulert område. Men da må vi på nytt sprengje  
Er det tilstrekkelig strøm tilgjengelig?



Hva velger vi?

HMS, regenerering av kull, klimafotavtrykk, energinøytral...  
Lage vårt eget Biokull fra slammet?  
Trenger vi to rensetrinn ?



Det meste gjenstår!

Greit å starte «tidlig»!

Takk for  
oppmerksomheten!



Helge Eliassen  
Funksjonsleder prosess  
Bekkelaget renseanlegg  
[Helge.eliassen@vav.oslo.kommune.no](mailto:Helge.eliassen@vav.oslo.kommune.no)