

NEDRE ROMERIKE VANN- OG AVLØPSSKAP IKS

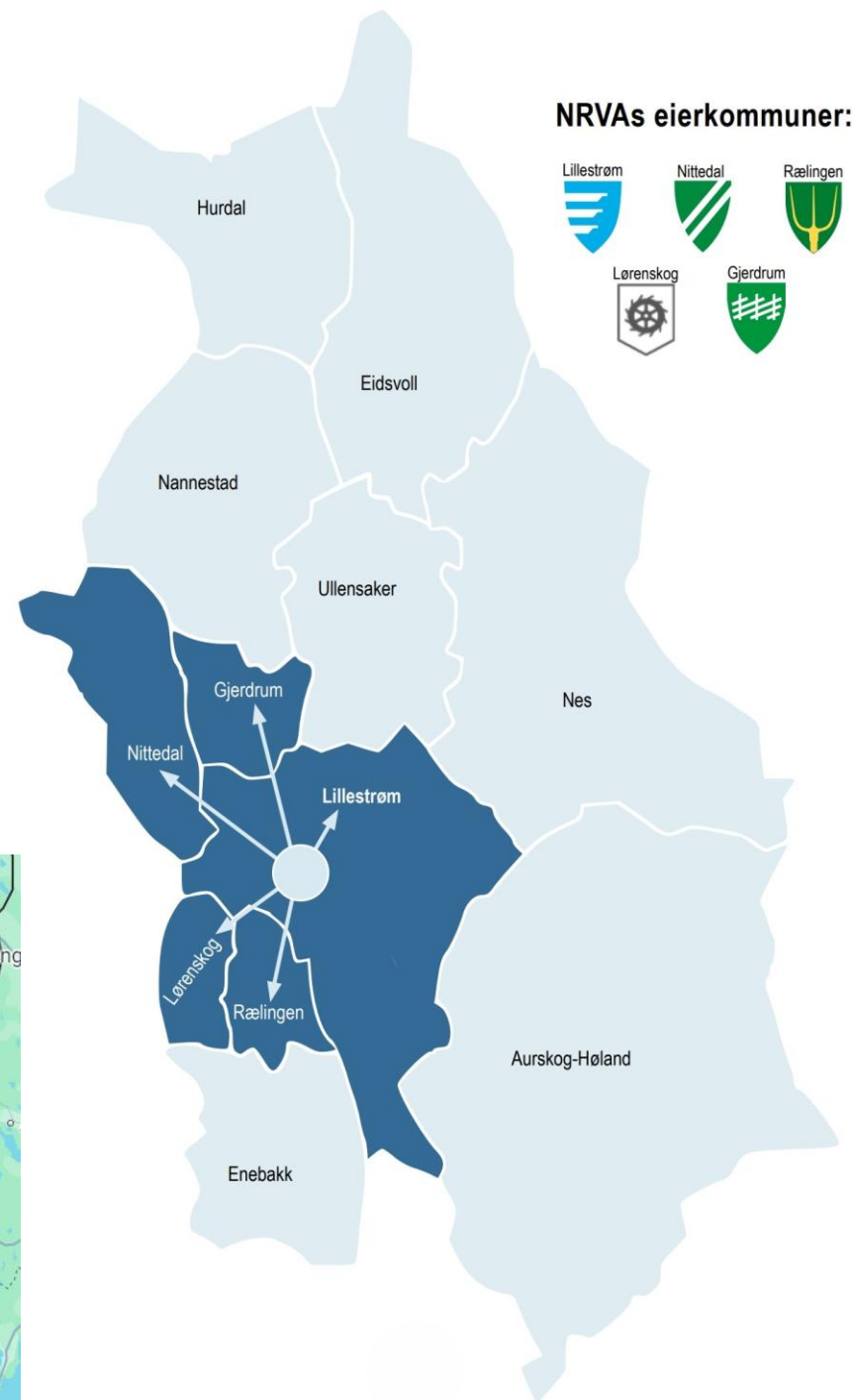
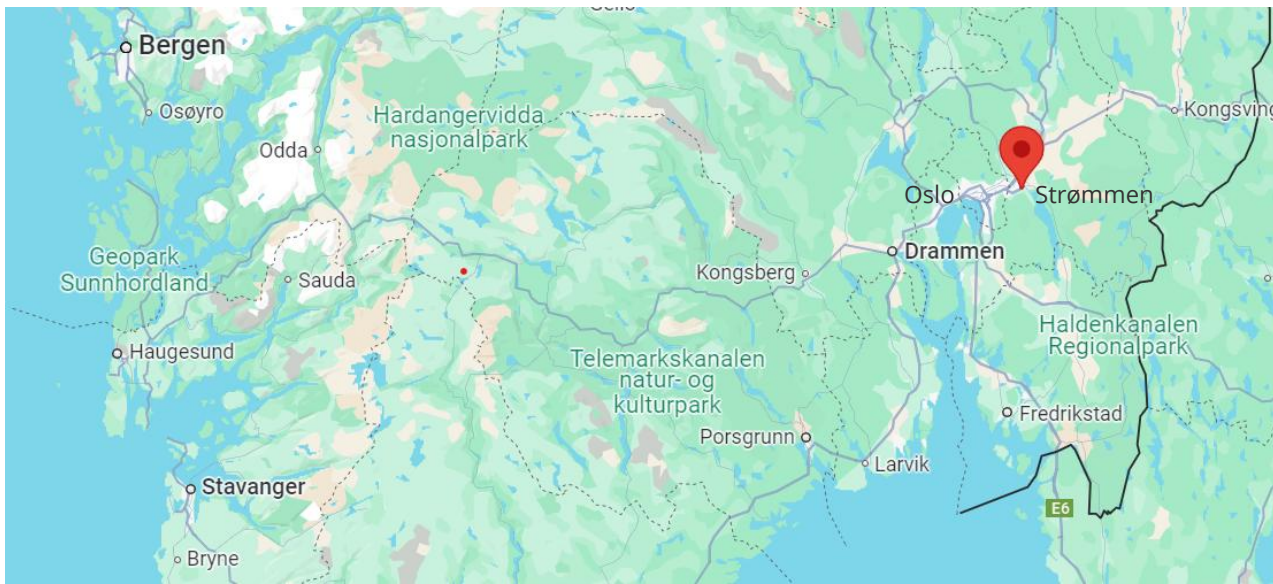
Implementering av nytt avløpsdirektiv i NRVA

- NRVAs tilnærming til nytt avløpsdirektiv i utbyggingen av avløpsrenseanlegget på Strømmen, med vekt på kvartærrensing
- *Anastasia Virnovskaia*
- *Prosessingeniør, Nedre Romerike vann- og avløpsselskap IKS (NRVA)*



Nedre Romerike vann- og avløpssekskap

- Nedre Romerike vann- og avløpssekskap IKS (NRVA) eies av kommunene Lillestrøm, Lørenskog, Nittedal, Rælingen, Gjerdrum
- Har ansvar for å levere henholdsvis drikkevann av høy kvalitet til eierkommunene, og ta imot avløp, rens og levere det tilbake til naturen. I kretsløpet fra natur via husstand og tilbake til natur, skal de ressurser vannet gir, utnyttes samfunnsøkonomisk og miljøvennlig til beste for alle parter.
- Et område med den høyeste befolkningsveksten av alle regionene i landet siden 2000

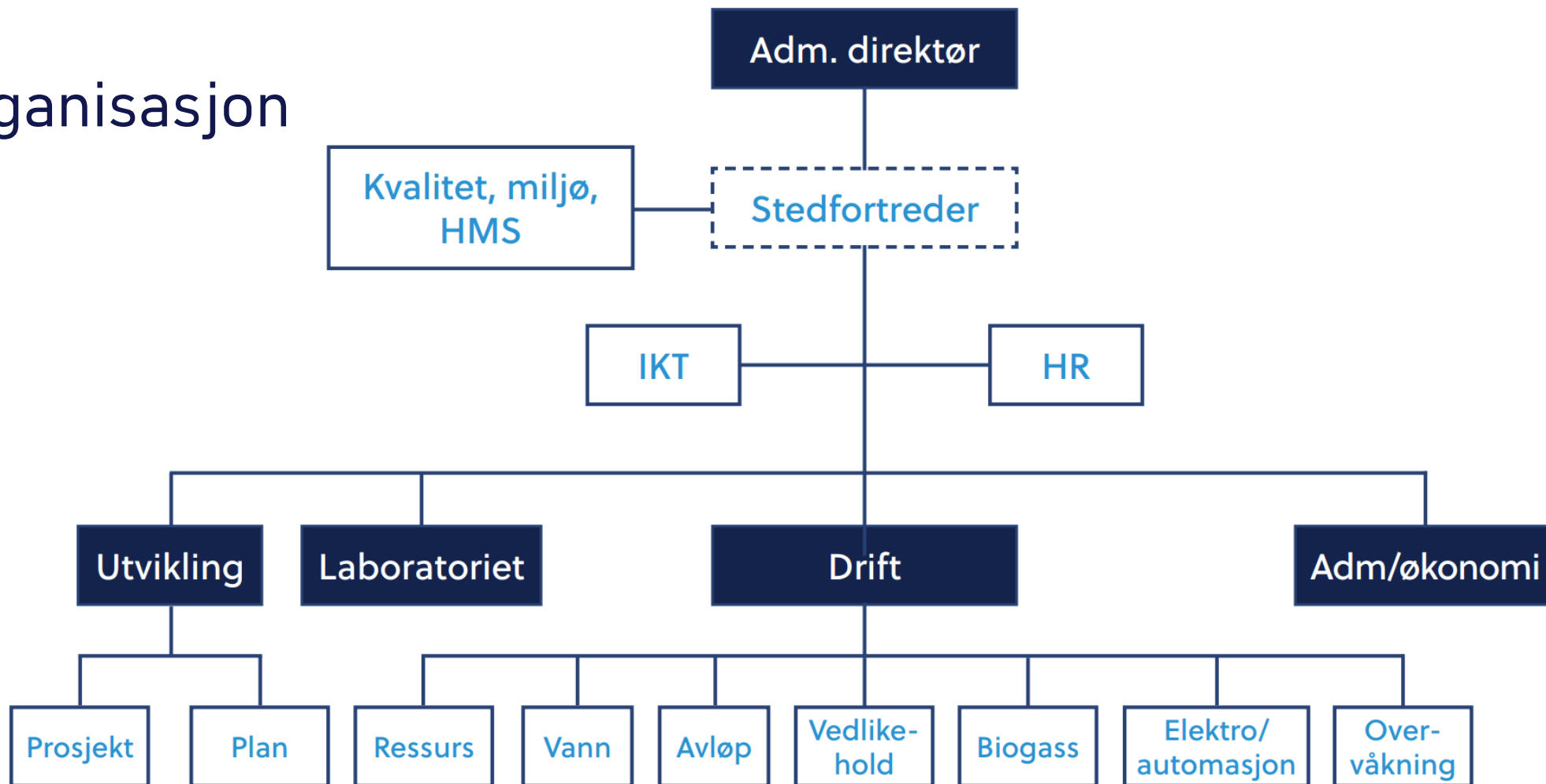


Prosessanleggene

- Vannbehandlingsanlegg i Leirsund
 - NRVA skal stå for all vannforsyning til kommunene, herunder ordinær forsyning, alternativ forsyning (reservevann), krisevann og nødvann.
 - NRVA har plikt til å levere kommunene den mengden vann de har behov for.
- Avløpsrensaneanlegg på Strømmen
 - NRVA skal stå for mottak og behandling av alt avløpsvann som tilføres fra kommunene, inkludert behandling, mellomlagring og avhendelse av slam.
 - NRVA skal sørge for mottak og håndtering av septik og tilkjørt slam fra kommunenes henteordninger
- Biogassanlegg på Krogstad (under igangkjøring)
 - En slamstrategi for utnyttelse av slammet som en ressurs
 - Ett stort felles biogassanlegg spesialisert for å behandle avløpslam i området
 - Utnytter energien i slammet
 - Reduserer CO2 fotavtrykket sammenliknet med dagens slamhåndtering



NRVA - Organisasjon



- Fungerende administrerende direktør / Kvalitets-, Miljø- og HMS-leder: Torgunn Sætre
- Avdelingsleder Drift: Ingrid Aarre Daae
- Avdelingsleder Utvikling: Ståle Grinaker
- Laboratorieleder: Tomas Adler Blakseth
- Ca. 150 ansatte



Avløpsrensaneanleggene RA2 og RA1 – Dagens anlegg

- Ligger i fjell på Strømmen
- Renser avløpsvann fra eierkommunene Lørenskog, Rælingen, Nittedal og deler av Lillestrøm
- Rundt 150 000 pe er tilknyttet anlegget (2024)
- Behandler årlig rundt 25 000 000 m³ avløpsvann
- Renseanlegget RA2
 - Startet opp i 1972 som mekanisk – kjemisk
 - Utvidet med nitrogenrensing i 2003
 - Flere utvidelser og oppgraderinger, bl.a. ny slamavdeling i 2004, siling erstatter forsedimentering i 2018, OREA-RA1 i 2019
- Hovedanlegget RA2 består i dag av:
 - Innløpsrister, sand- og fettfang, siling kombinert med forsedimentering, biologisk nitrogenfjerning med MBBR teknologi, ettersedimentering med kjemisk felling
 - Slambehandling med ORSA metoden
- Resipient: Nitelva

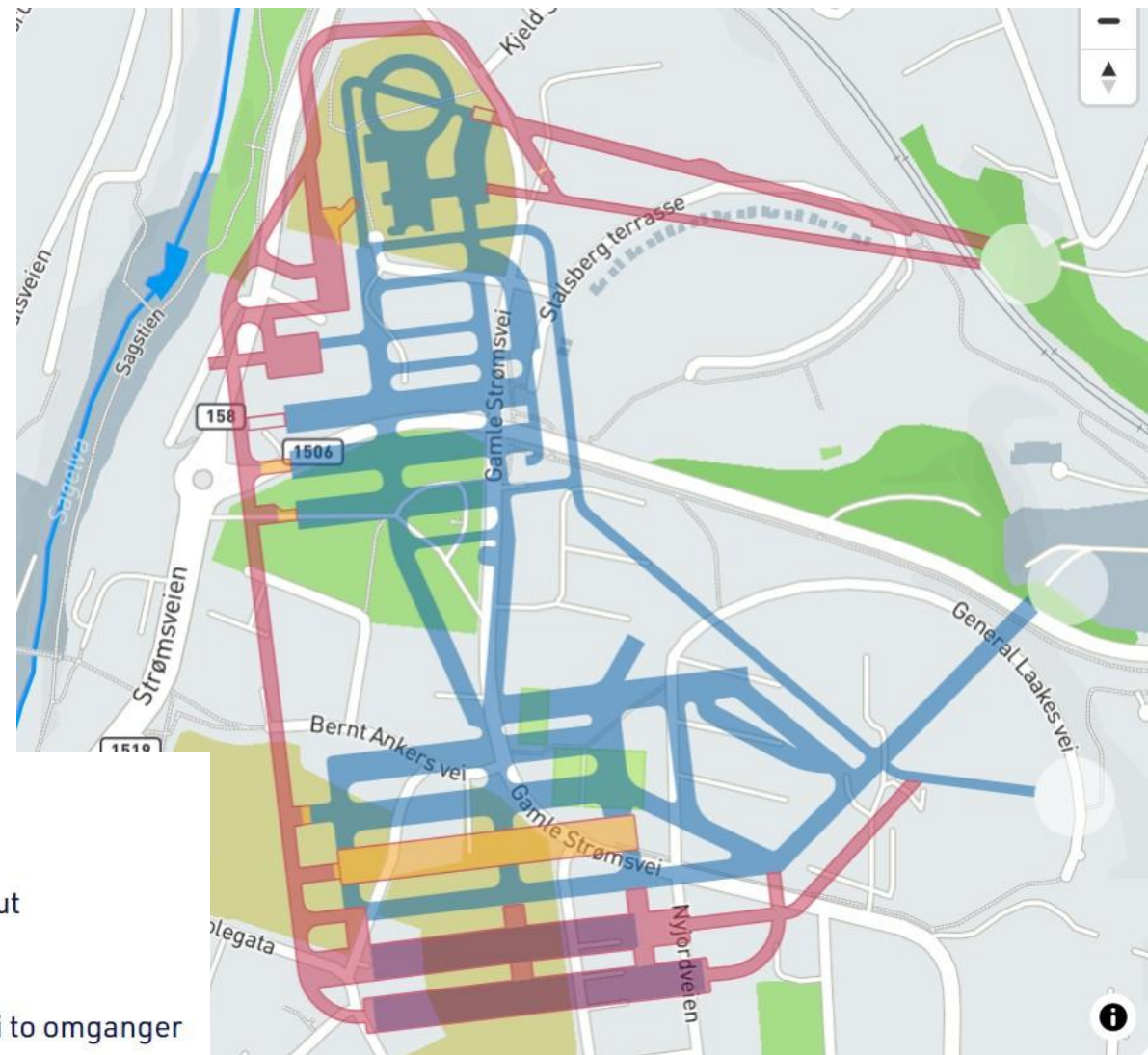




Foto: Romerikes Blad

Utvidelse av renseanlegget på Strømmen – Nye RA2

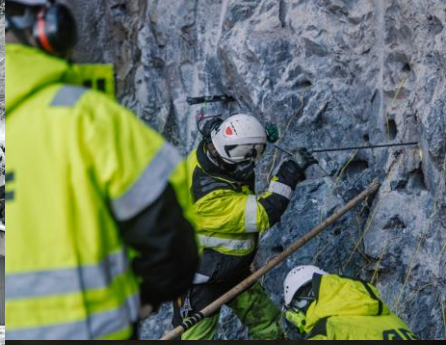
- Fremdriftsplan byggetrinn 1:
 - Berg- og grunnarbeider 2025-2026
 - Konstruksjonsarbeider 2026-2027
 - Teknisk installasjon 2027-2029
- Testing og igangkjøring
 - Biohall 4 2028
 - Biohall 3 2028-2029
 - Forbehandling 2027 og 2029
 - Etterpolering 2029



Fargeforklaring

- Eksisterende anlegg
- Nytt anlegg, skal sprenges ut
- Området er sprengt ut
- Stor takhøyde, sprenges ut i to omganger
- Prognose neste 3 uker





Ny utslippstillatelse i 2022

- Maksimale årlige utslipp utgjør omtrent dagens mengder, og skal ikke øke selv om tilførslene inn til NRVA vil øke i fremtiden.
- Utslipet skal ikke medføre en forringelse av tilstanden i resipienten Nitelva, eller vanskeliggjøre oppnåelse av miljømål som er satt for Nitelva.
- Nye krav for suspendert stoff og E. coli.
- Rensekravene sikrer at området med tilknytning til NRVA kan ha en ønsket befolkningsvekst uten at dette medfører vesentlig større utslippsmengder.
- Strengt krav til prøvetaking da et av Norges største renseanlegg

	Før 2023	1.1.2023 - 31.12.2029	1.1.2030 -
Fosfor	≥93 %	≥93 %	≥94 % ≤5880 kg/år
Nitrogen	≥70 %	≥70 %	≥80 % ≤260 tonn/år
BOF	≥70 % (≤25 mg O ₂ /l)	≥80 % (≤25 mg O ₂ /l)	≥80 % (≤25 mg O ₂ /l)
KOF	≥75 % (≤125 mg O ₂ /l)	≥85 % (≤125 mg O ₂ /l)	≥85 % (≤125 mg O ₂ /l)
SS	-	≥95 %	≥95 %
E. coli	-	Overvåking	≤500 / 100 ml



Nytt (revidert) avløpsdirektiv 2024

- Nye renskrav som følge av nytt avløpsdirektiv:
- Kvartærrensing for å fjerne organiske mikroforurensninger som rester fra bruk av legemidler og kosmetikk (artikkel 8). Gjelder for alle anlegg over 150 000 pe, innen:
 - 31.12.2033 for 20 prosent av anleggene
 - 31.12.2039 for 60 prosent av anleggene
 - 31.12.2044 for alle berørte anlegg
- 80 % reduksjon gjennom anlegget som helhet. Gjelder ved tørrværsavrenning.
- Krav til ressursutnyttelse, energinøytralitet og redusert klimagassutslipp (artikkel 11)
- Utslippstillatelse for rensing av E. coli oppdatert:
 - Fristen for E. coli-rensning utsettes til kvartærrensetrinn er på plass på anlegget
 - Utslippsgrensen for E. coli relateres til Q_{dim} ved anlegget



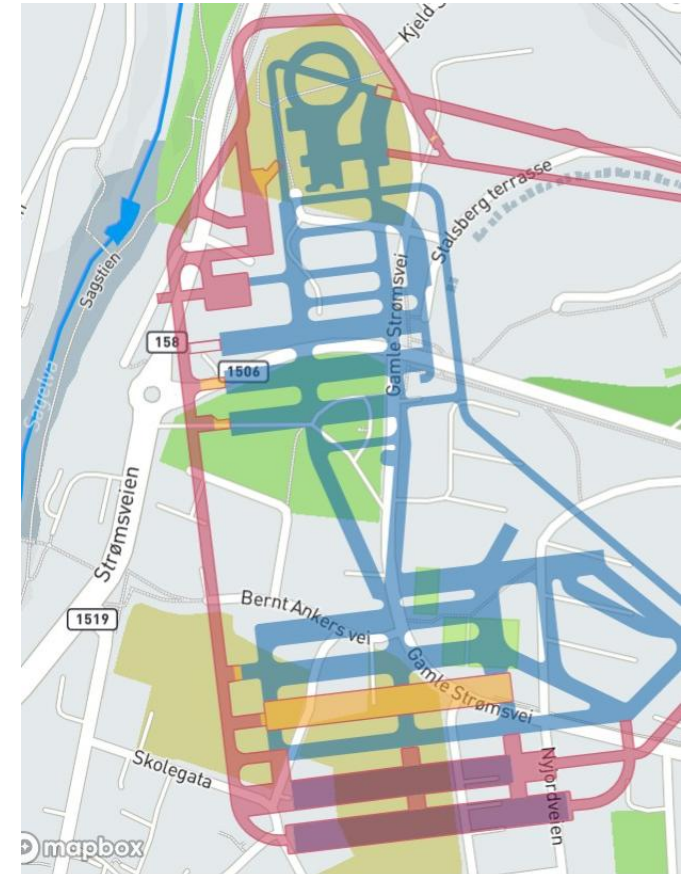
Tilrettelegging for kvartærrensetrinn i nye fjellhaller (I av II)

- Valg støttet av en kost-nytte vurdering
- Kvartærrensetrinn skal løse to krav, kravet til bakteriereduksjon og rensing av organiske mikroforurensinger. Begge er vannmengdebegrenset:
 - Kravet til bakteriereduksjon gjelder ved innløpsvannmengder opp til Q_{dim}
 - Kravet til stoffreduksjon ved kvartærrensing gjelder ved tørrværsavrenning.
- Dimensjonering for Q_{dim} vil sikre behandling av minimum 88 prosent av innkommende avløpsvann.
- Dimensjonering for $Q_{maksdim}$ vil sikre behandling av minimum 97 prosent av innkommende avløpsvann.
- Kost/nytte-vurdering av fire ulike utbyggingsalternativer for å verifisere hva som gir best mulig samfunnsnytte:
 1. Q_{dim} med oksidasjon – 80 % nedbryting av oksiderbare legemidler, bakteriereduksjon i samsvar med krav
 2. Q_{dim} med oksidasjon og aktivkull filter – både kjemisk og biologisk nedbryting av legemidler, tilbakeholdelse av andre organiske mikroforurensinger, bakteriereduksjon i samsvar med krav
 3. $Q_{maksdim}$ med oksidasjon – 80 % nedbryting av oksiderbare legemidler, bakteriereduksjon i samsvar med krav
 4. $Q_{maksdim}$ med oksidasjon og aktivkull filter – både kjemisk og biologisk nedbryting av legemidler, tilbakeholdelse av andre organiske mikroforurensinger, bakteriereduksjon i samsvar med krav



Tilrettelegging for kvartærrensetrinn i nye fjellhaller (II av II)

- Konklusjon:
- Utbygging for $Q_{maksdim}$ er hverken økonomisk eller miljømessig riktig.
- Bygging av aktivkull filter krever ytterligere utredning.
- Det settes av plass for Alternativ 1 (Q_{dim} / oksidasjon) og 2 (Q_{dim} / oksidasjon, aktivkull filter) i fjellhallene til Nye RA2.
- I praksis vil også alternativ 3 ($Q_{maksdim}$ / oksidasjon) kunne bygges ut innenfor utsprengt fjellrom.



Teknologivalg for kvartærrensetrinn

- Grovdimensjonering av et oksidasjonstrinn og aktivkull filter ligger til grunn for hallstørrelse i nye RA2.
- Det er ikke tatt stilling til valg av hovedprosess eller metodikk for oksidasjon.
- Tidsplan for fastsettelse av krav ikke kjent, 2039/40 «siste frist»
- Kunnskapsbygging, kunnskapsgrunnlaget for praktisk prosessløsning for kvartærrensetrinnet er begrenset
- Tidligstudier som har blitt gjennomført eller er pågående:
- Pilotstudie i laboratorieskala for å se på egnetheten til ulike prosessløsninger gjennomført i 2024-2025 (Aquateam COWI).
- Arbeides med videreføring i en større pilot på Gardermoen RA, avhenger av tilgang på eksterne FoU-midler.
- NRVA deltar i nettverk gjennom Norsk Vann for å øke kunnskapen om prøvetaking og analyse, og for videre kartlegging av mikroforurensinger i avløpsvann.
- Noen hovedresultater fra gjennomført tidligstudie presenteres til slutt



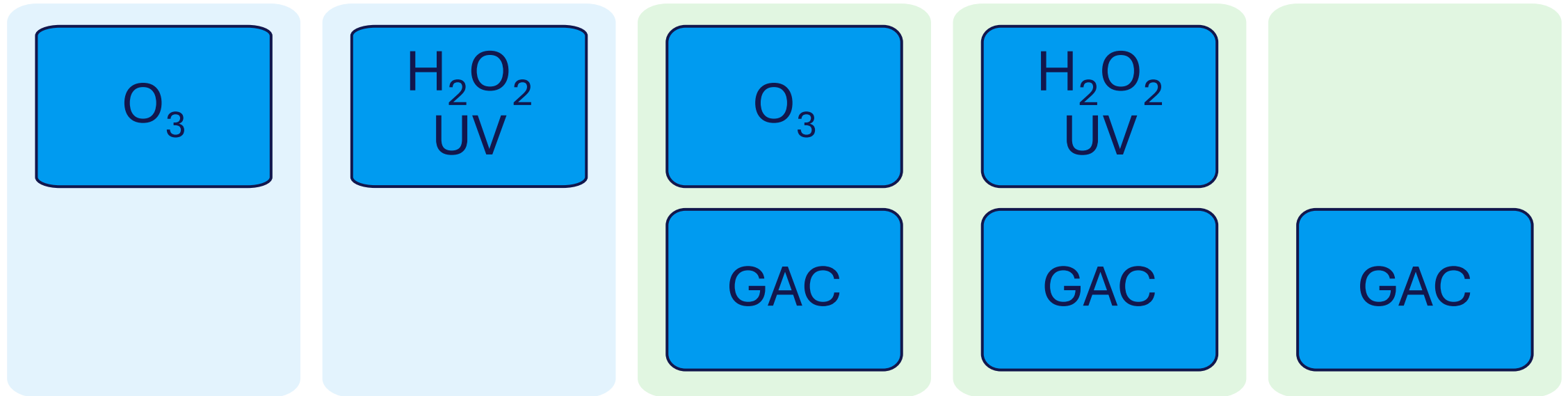
Noen resultater fra gjennomført tidligstudie

- Mikroforurensinger i NRVAs avløpsvann:
- Alle kategori 1 og 2 stoffer definert i nytt avløpsdirektiv målt i inn- og utløpsvannet til avløpsrenseanlegget
- Tidligere målinger, bl.a. i en Norsk Vann studie viste at disse stoffene ikke fjernes tilstrekkelig i eksisterende rensetrinn

Category	Substance	Measured concentration in effluent (ng/l)		
		12.11.2024	19.11.2024	24.01.2025
Category 1 (substances that can be very easily treated)	Amisulprid	66	51	32
	Carbamazepine (CBZ)	290	230	110
	Citalopram	120	110	96
	Clarithromycin	190	170	86
	Diclofenac	670	620	390
	<i>Dihydro CBZ</i>	<i><0,43</i>	<i><0,37</i>	<i><0,425</i>
	<i>Epoxy CBZ</i>	<i>530</i>	<i>430</i>	<i>19</i>
	Hydrochlorothiazide	2000	1900	150
	Metoprolol	1300	1100	660
	<i>Metoprolol acid</i>	<i>1400</i>	<i>1100</i>	<i>1100</i>
Category 2 (substances that can be easily disposed of)	Venlafaxine	260	210	140
	1H-benzotriazole	4600	900	550
	<i>1-methyl-1H-benzotriazole</i>	<i><1,6</i>	<i><1,3</i>	<i>1,6</i>
	(4/5)-methyl-benzotriazole	<14	<11	1300
	Candesartan	840	720	480
	Irbesartan	560	460	330

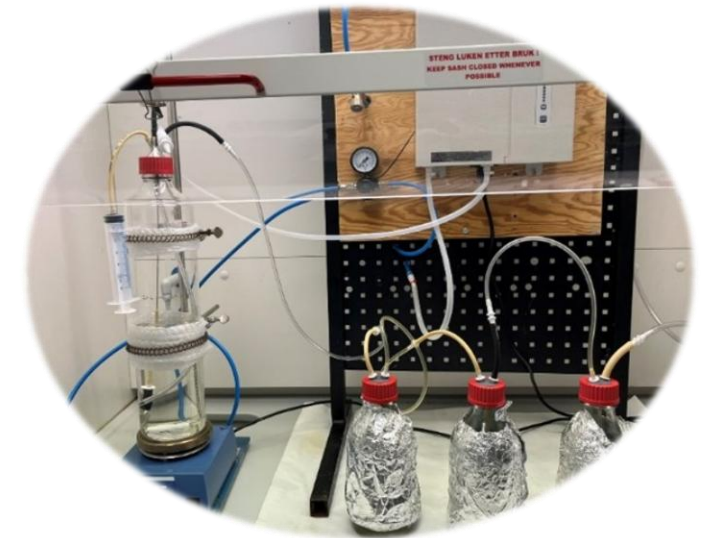
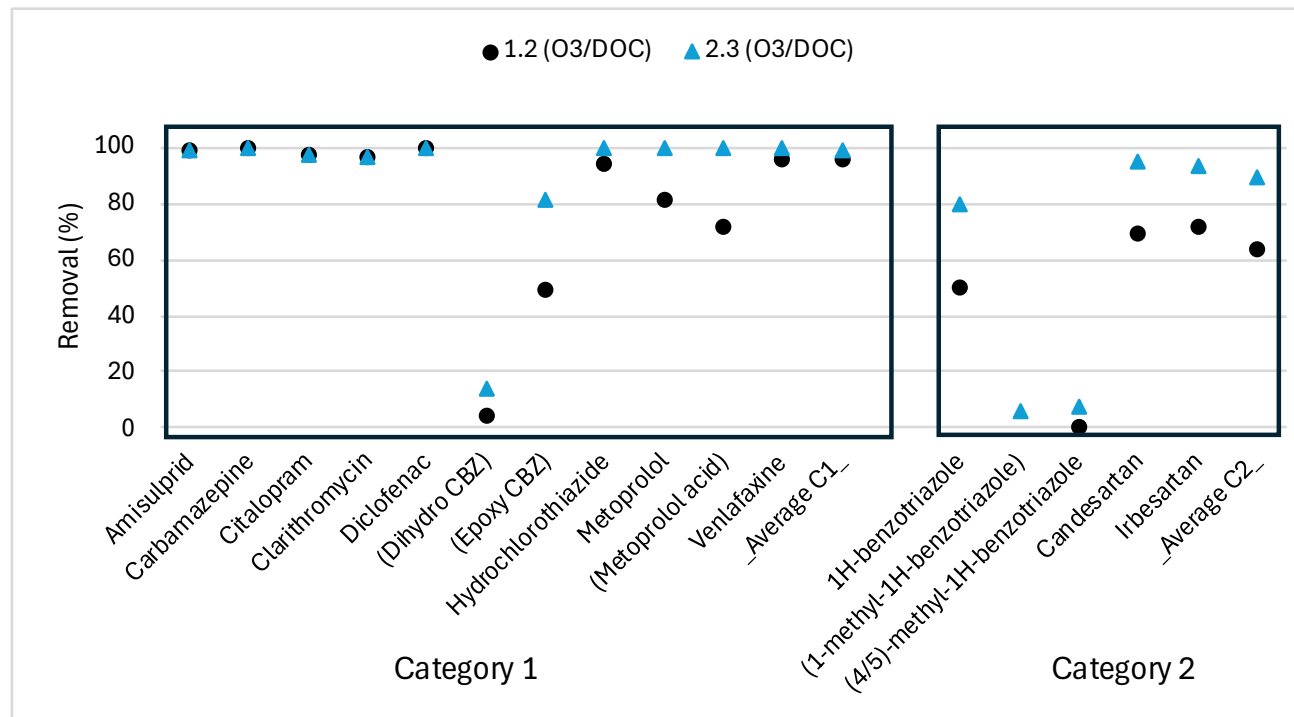


Laboratoriestudie av fjerning av mikroforurensinger med oksidasjon med ozon og H_2O_2/UV



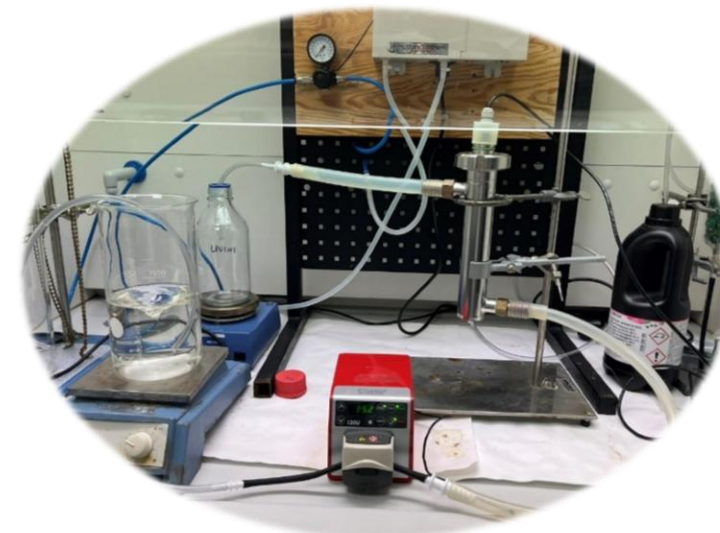
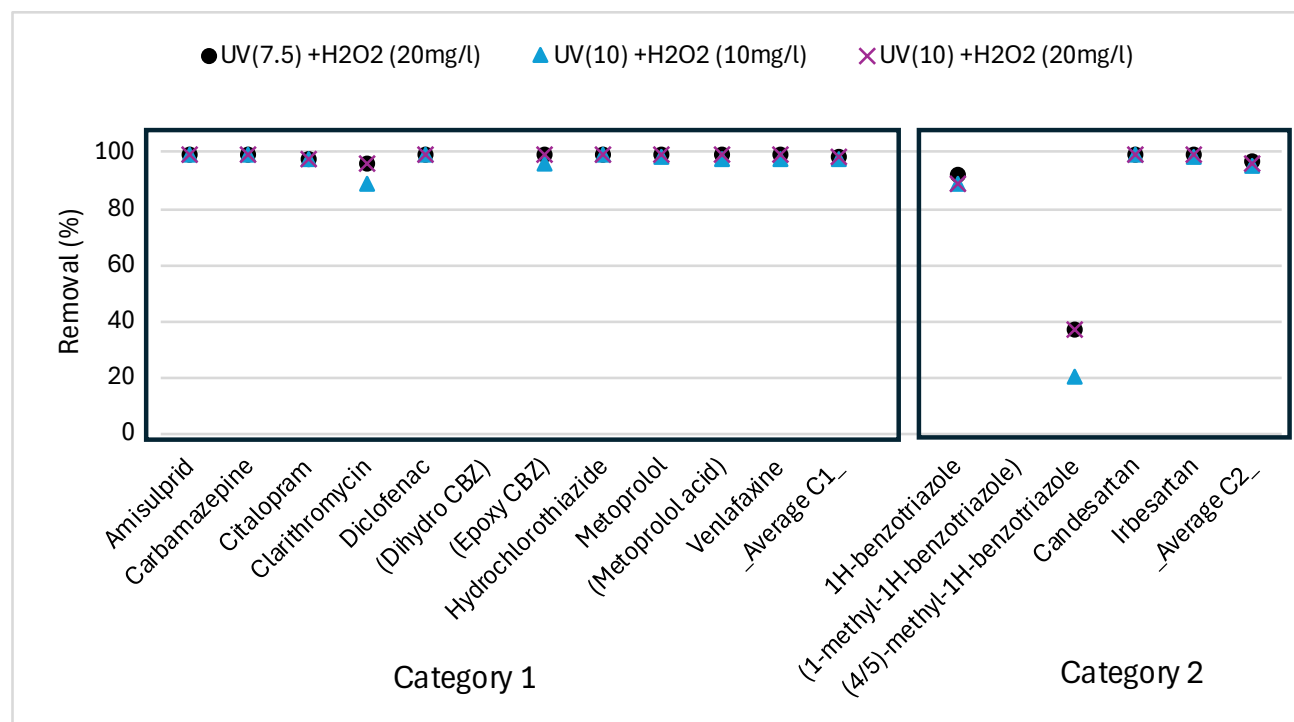
Oksidasjon med ozon (O_3)

- Fjerning av organiske mikroforurensinger ble målt med to ozon doser:
 - 5,5 mg O_3 /l (tilsvarer O_3 /DOC forhold på 1,2)
 - 10,38 mg O_3 /l (tilsvarer O_3 /DOC forhold på 2,3)
- Renseeffekten med 5,5 mg O_3 /l var 95 % for kategori 1 og 63 % for kategori 2 stoffer
- Renseeffekten med 10,38 mg O_3 /l var 99 % for kategori 1 og 89 % for kategori 2 stoffer



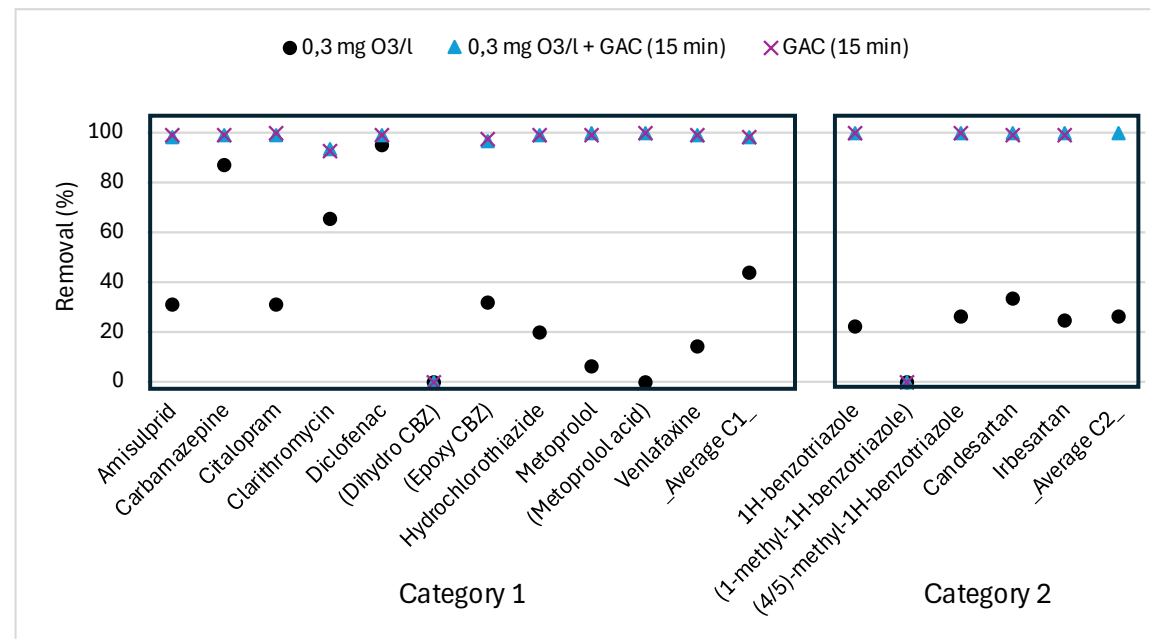
Hydrogenperoksid (H_2O_2) med ultrafiolett (UV) stråling

- Fjerning av organiske mikroforurensinger ble målt med tre H_2O_2 / UV doser
 - 20 mg/l H_2O_2 og UV 7,5 KJ/m²
 - 10 mg/l H_2O_2 og UV 10 KJ/m²
 - 20 mg/l H_2O_2 og UV 10 KJ/m²
- Renseeffekten med dose 1 var 99 % for kategori 1 og 97 % for kategori 2 stoffer
- Renseeffekten med dose 2 var 98 % for kategori 1 og 96 % for kategori 2 stoffer
- Renseeffekten med dose 2 var 99 % for kategori 1 og 96 % for kategori 2 stoffer

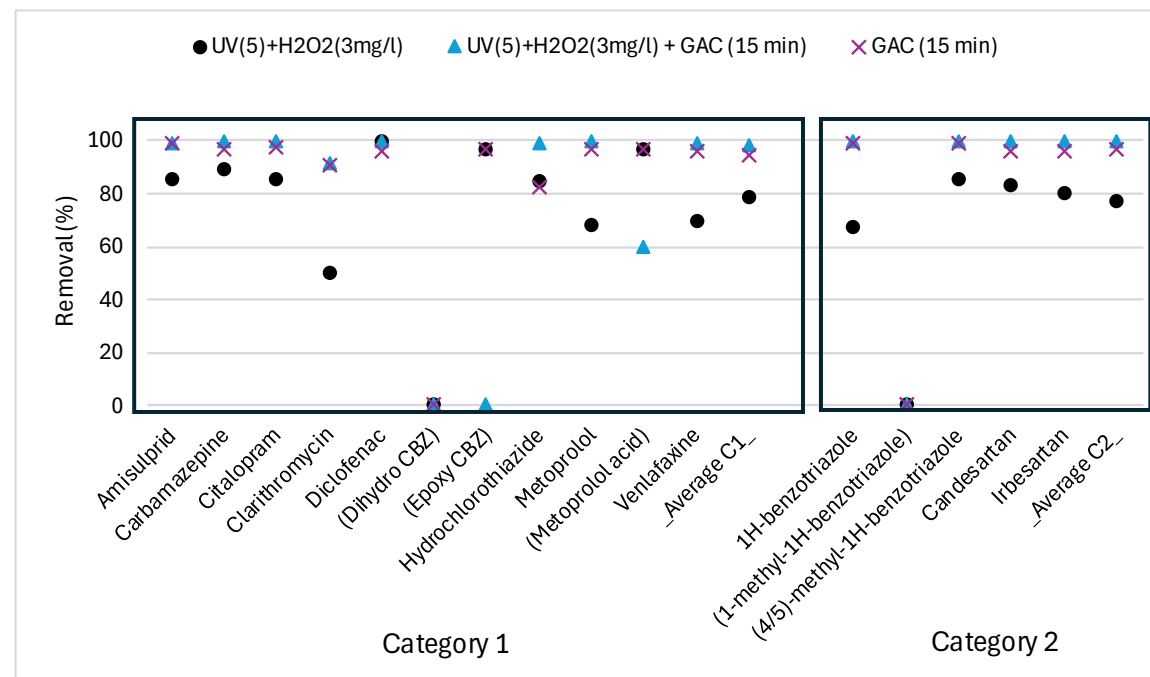


Adsorpsjon med aktivkull filter (GAC)

- Doser O_3 - GAC
 - 0,3 mg O_3 /l alene
 - Kombinasjon 0,3 mg O_3 /l og GAC kolonne med 15 min kontakttid
 - GAC filter alene med 15 min kontakttid



- Doser H_2O_2 - UV - GAC
 - 3 mg/l H_2O_2 og UV 5 KJ/m² alene
 - Kombinasjon 3 mg/l H_2O_2 og UV 5 KJ/m² og GAC kolonne med 15 min kontakttid
 - GAC filter alene med 15 min kontakttid



Konklusjoner fra laboratoriestudiet

- Oksidasjon med ozon og en kombinasjon av hydrogenperoksid og UV er begge effektive metoder for å bryte ned organiske mikroforurensinger
- NRVAs renseanlegg ligger i fjellhaller, og en kombinasjon av hydrogenperoksid og UV ble testet som et alternativ til ozonering pga. eksplosjonsfare knyttet til bruk av ozon og at ozon er en giftig gass, særlig ved bruk innendørs
- Renseeffekten kan optimaliseres ved å optimalisere dosene av ozon og hydrogenperoksid/UV
- Det er behov for betydelig lavere dose av ozon eller hydrogenperoksid/UV når oksidasjon er kombinert med adsorpsjon på aktivkull filter
- Langtids drift av aktivkull filter (f.eks. adsorpsjonskapasitet, nødvendig regenereringsfrekvens) har ikke blitt undersøkt i denne studien





Takk for
oppmerksomheten

• anastasia.virnovskaia@nrva.no

Rent vann
– for deg, miljøet
og fremtiden

