

# Spredningskonferanse

## Kunnskapsgrunnet Fremtidens renseanlegg

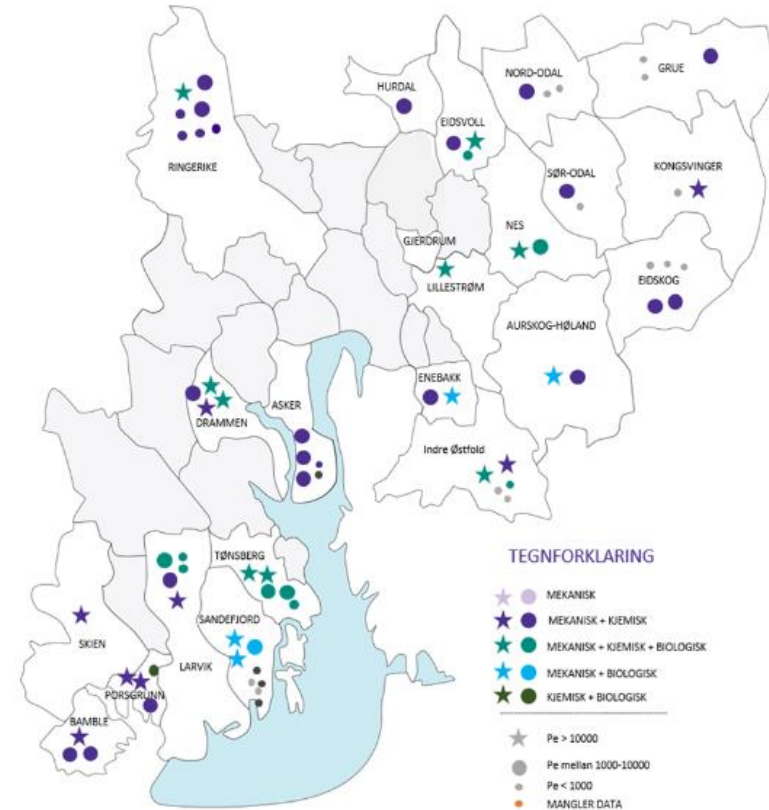
4. november 2024

# Velkommen til Spredningskonferanse

Fremtidens renseanlegg – Innovative anskaffelser

## KUNNSKAPSGRUNNLAGET

«Fremtidens renseanlegg»



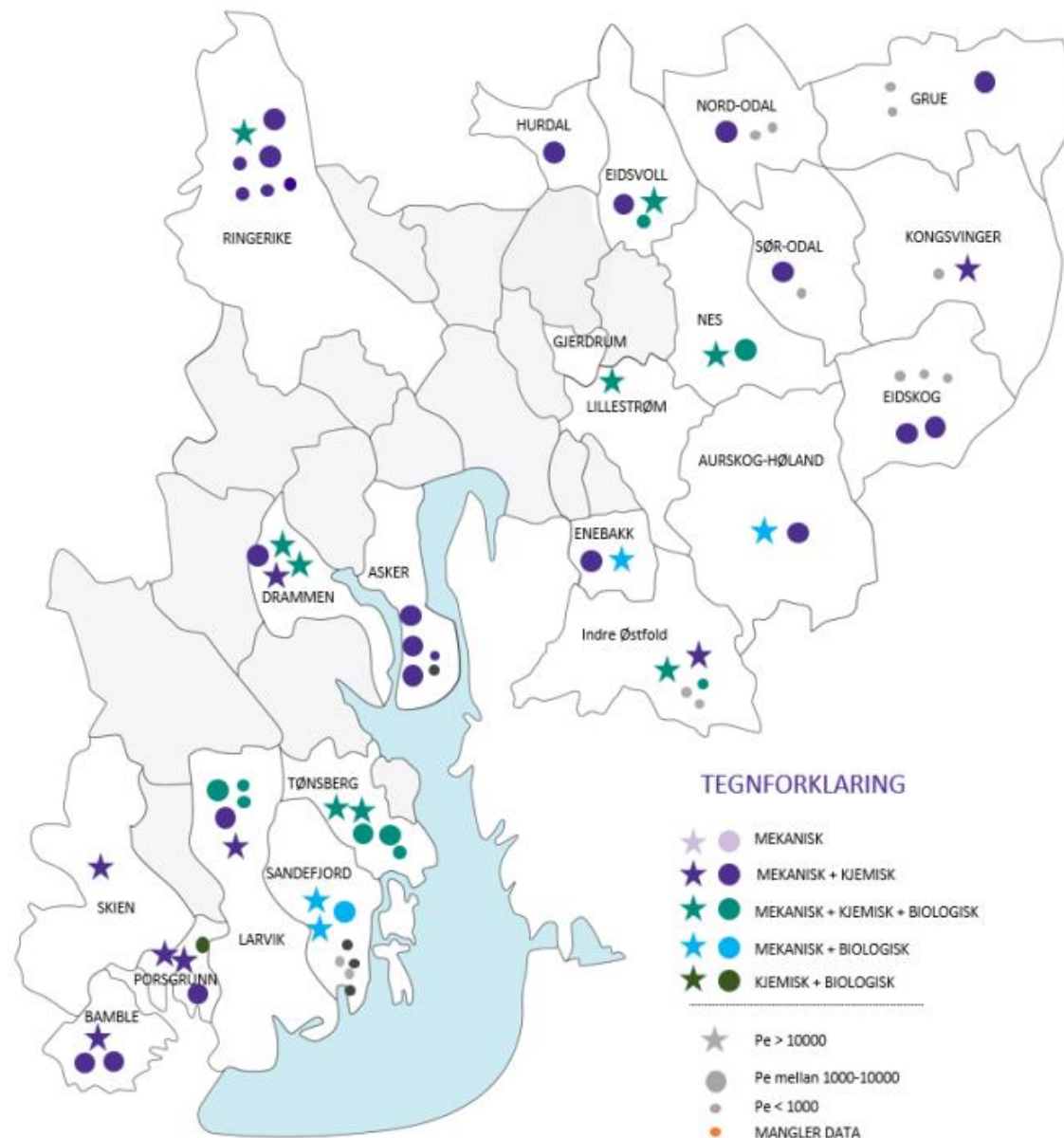


# PROGRAM

- 09.30** Velkommen! Vi «kobler oss på» dagens agenda
- 10.15** Presentasjon av kunnskapsgrunnet
- 11.15** **LUNSJ**
- 12.15** Utviklingsløp i regi av Fremtidens renseanlegg  
– hvordan få til raskere nitrogenfjerning i Oslofjordens nedbørfelt?
- 13.00** Andre «ferske» utviklingsinitiativ og prosesser for nitrogenfjerning
- 14.20** Samhandling om tidenes avløpsrensning – hvordan gjør vi det?  
- gruppearbeid
- 15.00** Oppsummering og veien videre for Fremtidens renseanlegg
- 15.15** Mulighet for mer mingling
- 15.30** Takk for i dag!

# Fremtidens renseanlegg

- 22 kommuner er med i samarbeidet
- 72 Anlegg
- 33 Anlegg uten bio trinn
- Ca.3030 tonn med Nitrogen i 2022



\* Tall renseanleggenes eiere. Ulik rapportering gjør at tallene kan inneholde både dimensjonerende innlag for renseanlegg og antall tilknyttede pe til det enkelte renseanlegg



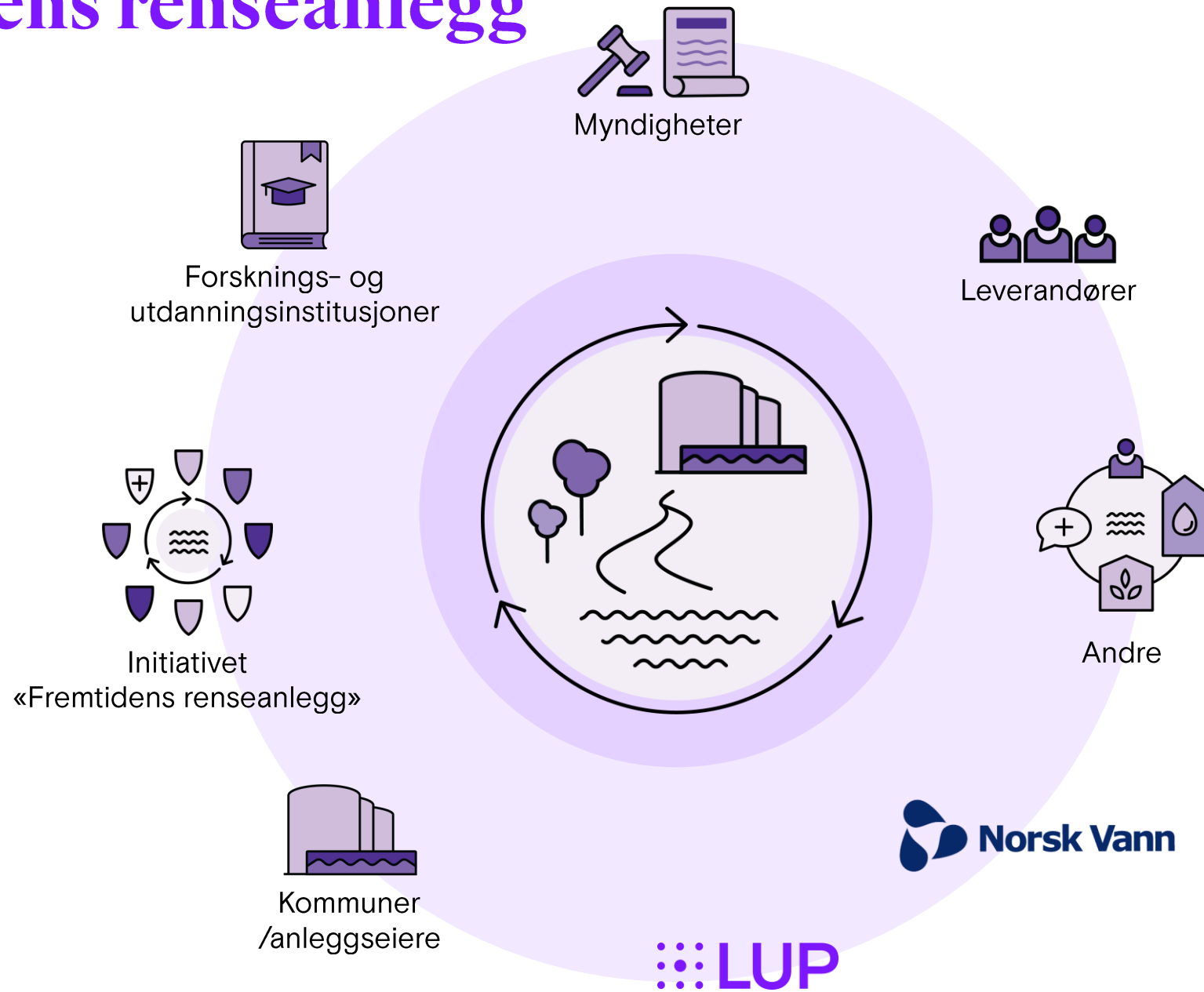
**Nytt regelverk = behov for oppgradering/nye renseanlegg**

**Vi ønsker å bidra til at en bedring i tilstanden i Oslofjorden skjer så raskt som mulig**

**Vi trenger mer kunnskap for å kunne løse utfordringene effektivt**

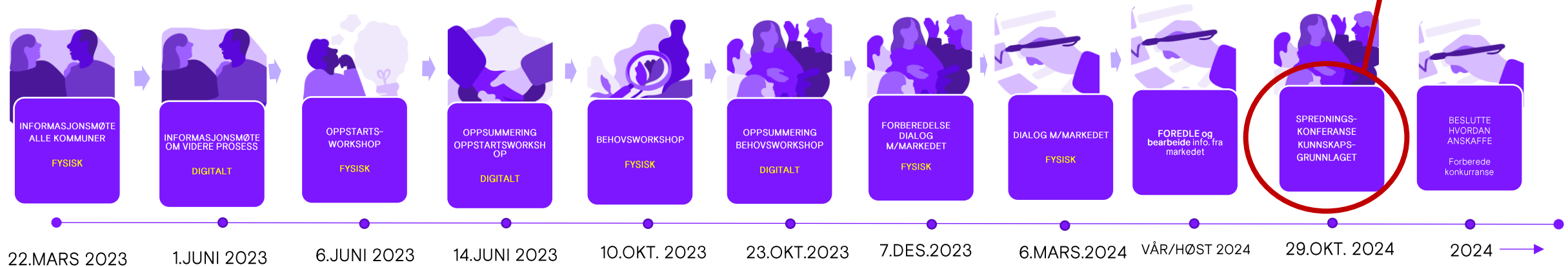
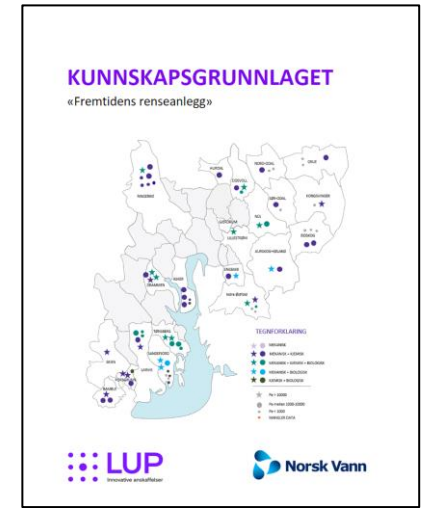
**Vi tror at samhandling fører oss raskere til målet!**

# Fremtidens renseanlegg



# Fremtidens renseanlegg

## - fellesprosess for 22 kommuner



# Målet med dagen

- Få innsikt i hva kunnskapsgrunnlaget fra fellesprosessen Fremtidens renseanlegg bygger på
- Få innsikt i innholdet i kunnskapsgrunnlaget og hvordan benytte det – fra ditt ståsted
- Få innsikt i pågående utviklingsløp knyttet til strengere rensekrav / mål om forbedring av vannkvalitet i resipienten
- Bli klar over mulige, nyttige tiltak som bygger på kunnskapen fra Fremtidens renseanlegg
- Som deltager – fra ditt ståsted – komme med innspill til hvordan ta  *neste steg*  i forhold til ulike, avdekkede utfordringer/anbefalinger

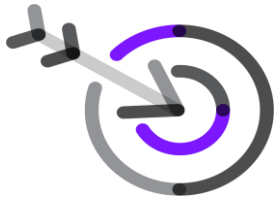






**Samarbeider om å bistå kommunene med å løse utfordringer innen vann og avløp**





# **Tidenes avløpssatsning – hvor står vi og hvor skal vi?**

**v/Arne Haarr, Norsk Vann**

# **Tidenes avløpssatsing - hvor står vi og hvor skal vi?**

Spredningskonferansen, Fremtidens renseanlegg  
30. oktober 2024,  
Arne Haarr



VISUALISERING: Et stillbilde fra prosjektvideoen. Her er det gamle og det nye anlegget tegnet inn.

FOTO: 3D-MAKAS

Kommunens dyreste bygg noen sinne

# Slik kan anlegget bli

**Kongsberg kommunes nye renseanlegg påbegynnes straks. I november tas de første spatakene.**

LARS BRYNE  
lars.bryne@laagendalsposten.no

Det har vært noen tøffe forhandlingsrunder og - med det endringer på entreprenørsiden. Den først valgte prosjektleverandøren klarte ikke å levere på budsjettet pris. Det ble uenigheter mellom hovedentreprenør (HAB) og prosjekterende (Rambøll). Sistnevnte er derfor ute av prosjektet. Konsulentfirmaet Dr.techn. Olav Olsen har satt sammen en ny prosjekteringsgruppe og skuta har kommet på rett kjøligjen.

Prosjektet gjennomgått og justert og en ny prosjektorganisasjon har kommet på plass.

## Visjoner i 3D

Det er nylig laget en dataa-

mert 3D-modell av prosjektet som viser dagens anlegg og hva det kommer til å bli. Det er det lokale firmaet 3D-make AS som står for filmen som har blitt vist for politikere og som Lp har fått lov å vise videre.

Merk at det er en tidlig modell av anlegget og at det kan dukke opp endringer i det visuelle uttrykket på veien mot mål.

## Oppdateringer

Politikerne i formannskapet har meldt at de vil bli oppdatert løpende. Det er et gedigent prosjekt og de åpenbart opptatt av at de ikke vil ha noen budsjettsprekke.

Det vil bli en ny orientering om framdrift i Formannskapet på onsdag, opplyser Martin Hartmann Aasnes som er kommunalsjef for samfunnsutvik-

ling og tekniske tjenester i Kongsberg kommune.

Han beretter at prosjektsjef i HAB kommer til formannskapet.

## Stor sak

Det er mange innganger til renseanleggssaken. Det første er selvfølgelig utslipp. Kongsberg vokser og kloakkrensingen i dag er ikke godkjent av myndighetene.

Det andre problemet - som det arbeides med i helt andre politiske kanaler, er sanksjonene som statsforvalterens klima- og miljøavdeling kommet med.

Det kan innebære at ingen nye utbyggingsplaner blir godkjent for Kongsberg renser kloakkrenser etter lovkravene.

## Milepæler

Den utslippstillatelsen kommunen nå lever med, forutsetter igangsettelse på byggeplassen innen 31. desember 2024. Dette er som nevnt i rute.



**ORIENTERINGER:** Det holdes løpende orienteringer. Bildet er fra befaring i Sellikdalen med kommunalepartementet og statsforvalteren tidligere i oktober. Fra venstre ordfører: Line Spiten, kommunalsjef Martin Hartmann Aasnes og Roar Jarness som er sjef for vann- og avløpstjenesten i Kongsberg kommune.

FOTO: LARS BRYNE

Frist for igangkjøring av anlegget er satt til 1. mars 2029. Endelig overtakelse, inkludert administrasjonsbygget, er satt til 1. juli 2029.

- Det er avtalt oppfølging med prøvedrift for renseprosessen i ett år - det vil si inn mot sommeren 2030, opplyser Martin Hartmann Aasnes.

## Nye krav til renseanlegg

Sist oppdatert: 05.09.2024

Del

Skien, Porsgrunn og Bamble kommuner utreder muligheten for å slå sammen og oppgradere renseanleggene i Grenland.

Årsaker til utredningen er blant annet den dårlige miljøtilstanden i Oslofjorden og EUs reviderte avløpsdirektiv som sannsynligvis vedtas høsten 2024.

Torsdag 5. september var politikere fra tekniske hovedutvalg og formannskap i de tre kommunene på temadag om konseptvalgutredning avløpsstrategi Grenland.



# Tidenes avløpssatsing

- Sekundærrensing
- Oslofjorden
- Gjeldende regelverk/  
utslippstillatelser
- Forventninger i nye  
utslippstillatelser
- Avløpsdirektivet
- Gjødselvarer – og  
bruksforskriften



Type rensning	Reduksjon av	Krav	Hvem	Frist
Sekundærrensing	Organisk stoff	70-90% BOF <sub>5</sub> eller 25mg/l og 75 % KOF eller 125 mg/l	Anlegg omfattet av dagens direktiv	Skal ha oppfylt kravet i dag
			Anlegg i tettb. fra 2000 til 10 000 pe med utsl til kyst	Utgangen av det 12. året etter at direktivet er vedtatt
			Anlegg i tettb. >10 000 pe med utsl til «mindre sårbart område» som er innvilget primærrensing	
			Anlegg i tettbeb. fra 1000-2000 pe	31.12.2035
Tertiærrensing	Fosfor og nitrogen	0,5 mg P/l eller 90% og 8 mg N/l eller 80 %	Anlegg fra 150 000 pe	30 % innen 31.12.2033, 70 % innen 31.12.2036, 100 % innen 31.12.2039
		0,7 mg P eller 87,5% og/eller 10 mg N/l eller 80 %	Anlegg i tettbeb. fra 10 000 pe med utsl til sårbart område og anlegg fra 10 000 pe i nedbørfeltet til disse områdene	20 % innen 31.12.2033, 40 % innen 31.12.2036, 60 % innen 31.12.2039, 100 % innen 31.12.2045
Kvartærrensing	Mikro- forurensinger	80 % av indikatorstoffer	Anlegg fra 150 000 pe	20 % innen 31.12.2033, 60 % innen 31.12.2039, 100 % innen 31.12.2045
			Anlegg i tettbebyggelser fra 10 000 pe med utslipp til sårbart område	10 % innen 31.12.2033, 30% innen 31.12.2036, 60 % innen 31.12.2039, 100% innen 31.12.2045

**Revidert avløpsdirektiv pr oktober 2024**

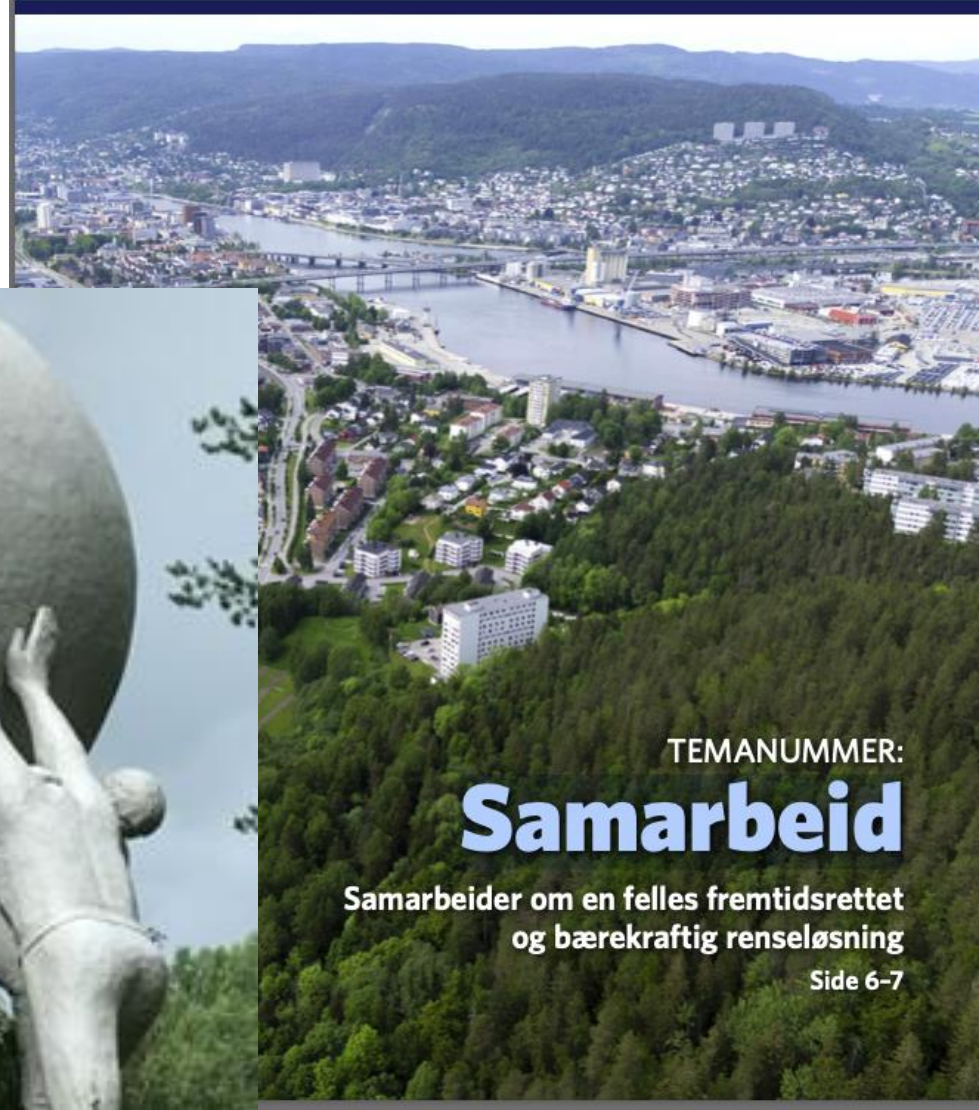


Hvor skal vi?

# Vannspeilet

Nr. 3 - oktober 2024

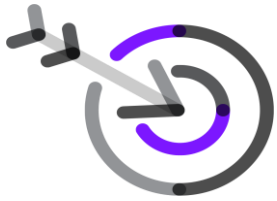
Et fagblad fra  Norsk Vann



TEMANUMMER:  
**Samarbeid**

Samarbeider om en felles fremtidsrettet  
og bærekraftig renseløsning

Side 6-7



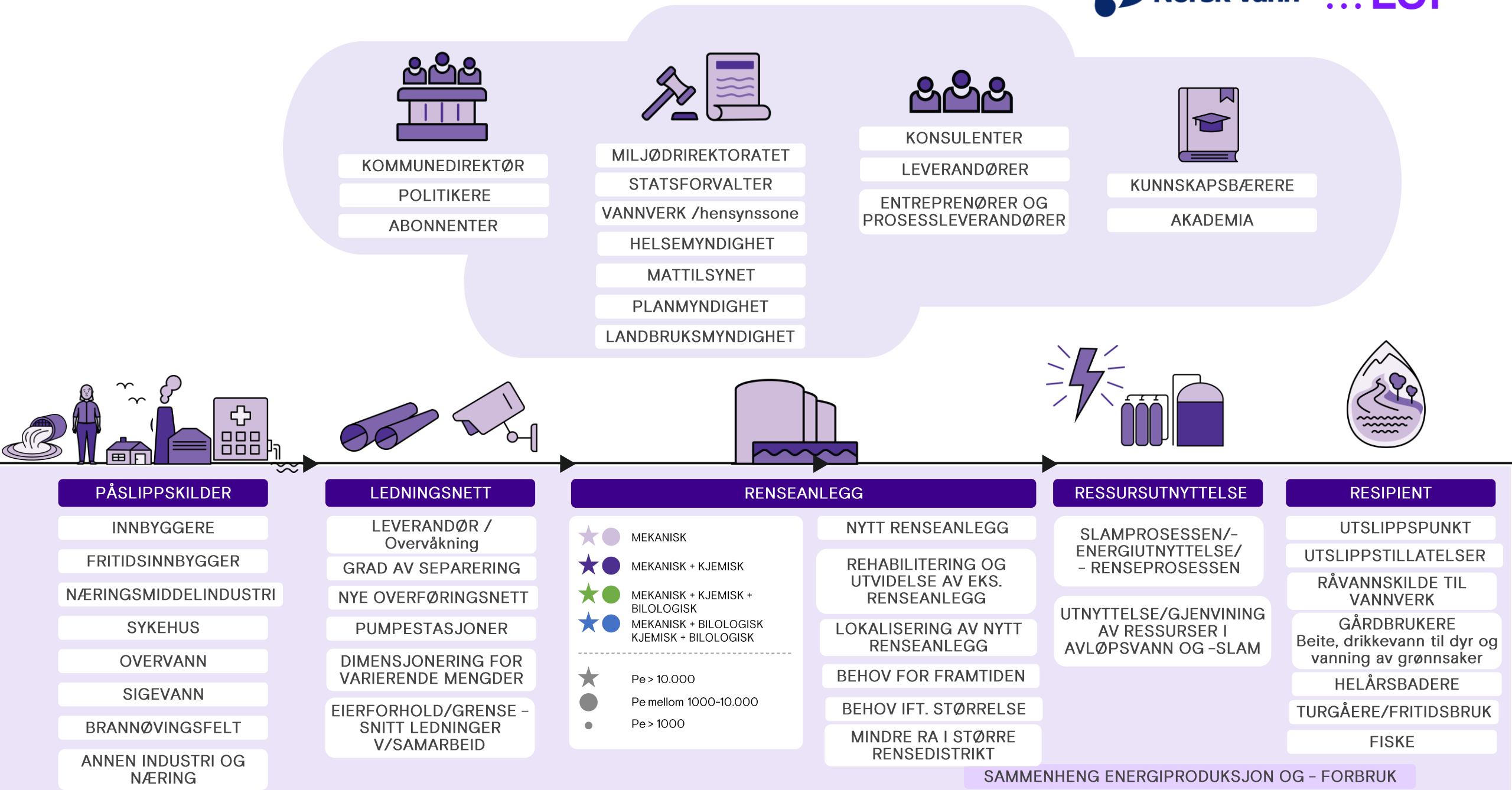
# **Fremtidens renseanlegg - prosessen, status og veien videre**

**v/Cecilie M. Endresen, LUP**



# Hva har kommunene samarbeidet om i fellesinitiativet?

- 1 Like behov
- 2 utfordringer
- 3 Regional tilnærming
- 4 Dialog med markedet
- 5 Informasjonsinnhenting
- 6 Kunnskapsgrunnlag





KOMMUNEDIREKTØR  
POLITIKERE  
ABONNENTER



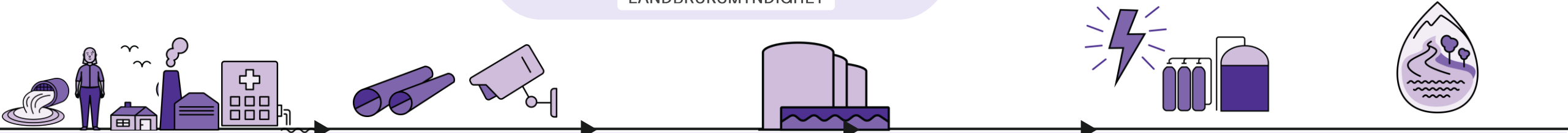
MILJØDRIREKTORATET  
STATSFORVALTER  
VANNVERK /hensynssone  
HELSEMYNDIGHET  
MATTILSYNET  
PLANMYNDIGHET  
LANDBRUKSMYNDIGHET



KONSULENTER  
LEVERANDØRER  
ENTREPRENØRER OG  
PROSESSLEVERANDØRER



KUNNSKAPSBÆRERE  
AKADEMIA



**PÅSLIPPSKILDER**

- INNBYGGERE
- FRITIDSINNBYGGER
- NÆRINGSMIDDELINDUSTRI
- SYKEHUS
- OVERVANN
- SIGEVANN
- BRANNØVINGSFELT
- ANNEN INDUSTRI OG NÆRING

**LEDNINGSNETT**

- LEVERANDØR / Overvåkning
- GRAD AV SEPARERING
- NYE OVERFØRINGSNETT
- PUMPESTASJONER
- DIMENSJONERING FOR VARIERENDE MENGDER
- EIERFORHOLD/GRENSE - SNITT LEDNINGER V/SAMARBEID

**RENSEANLEGG**

- ★ MEKANISK
- ★ MEKANISK + KJEMISK
- ★ MEKANISK + KJEMISK + BILOGISK
- ★ MEKANISK + BILOGISK KJEMISK + BILOGISK

---

- ★ Pe > 10.000
- Pe mellom 1000-10.000
- Pe > 1000

- NYTT RENSEANLEGG
- REHABILITERING OG UTVIDELSE AV EKS. RENSEANLEGG
- LOKALISERING AV NYTT RENSEANLEGG
- BEHOV FOR FRAMTIDEN
- BEHOV IFT. STØRRELSE
- MINDRE RA I STØRRE RENSEDISTRIKT

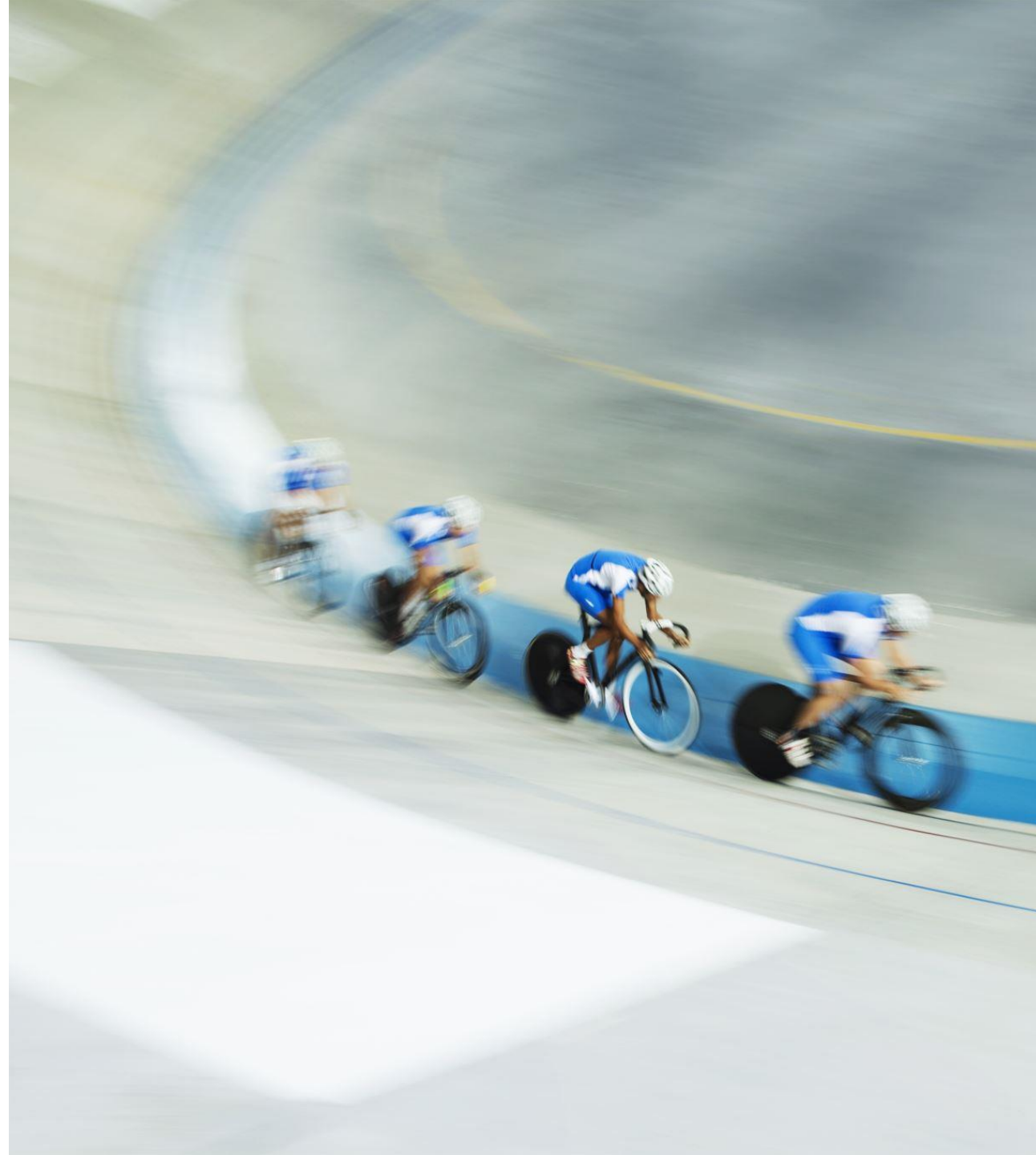
**RESSURUTNYTTELSE**

- SLAMPROSESSEN/-ENERGIUTNYTTELSE/- RENSEPROSESSEN
- UTNYTTELSE/GJENVINING AV RESSURSER I AVLØPSVANN OG -SLAM

**RESIPIENT**

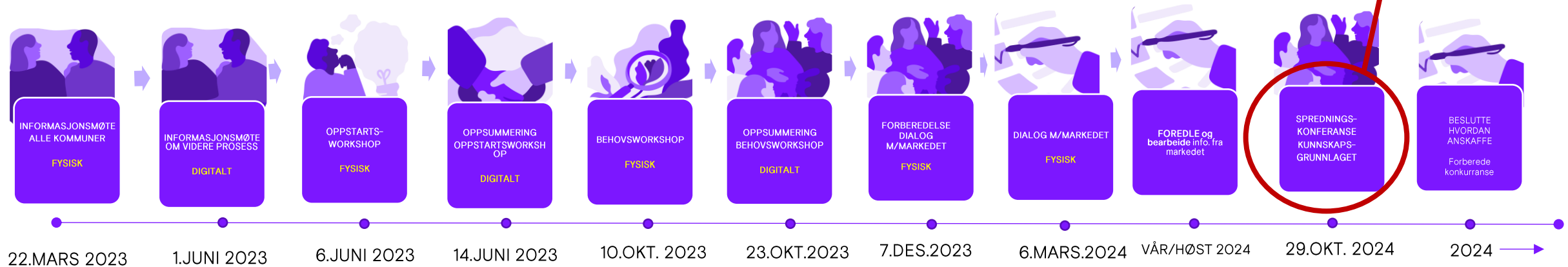
- UTSLIPPSPUNKT
- UTSLIPPSTILLATELSER
- RÅVANNSKILDE TIL VANNVERK
- GÅRDBRUKERE Beite, drikkevann til dyr og vanning av grønnsaker
- HELÅRSBADERE
- TURGÅERE/FRITIDSBRUK
- FISKE

**Hvorfor  
fellesinitiativ?**



# Fremtidens renseanlegg

## - fellesprosess for 22 kommuner



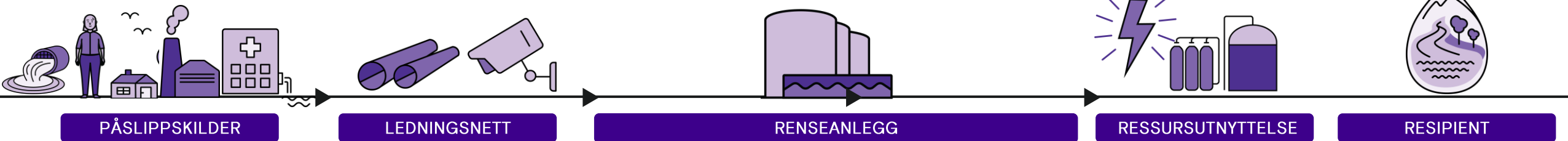
1

UTARBEIDELSE AV  
KUNNSKAPSGRUNNLAG

# Fremtidens rensesanlegg - videre prosess

5

PRØVEDRIFT



2

KVU – KONSEPTVALGUTREDNING

3

FORPROSJEKT/DETALJPROSJEKT

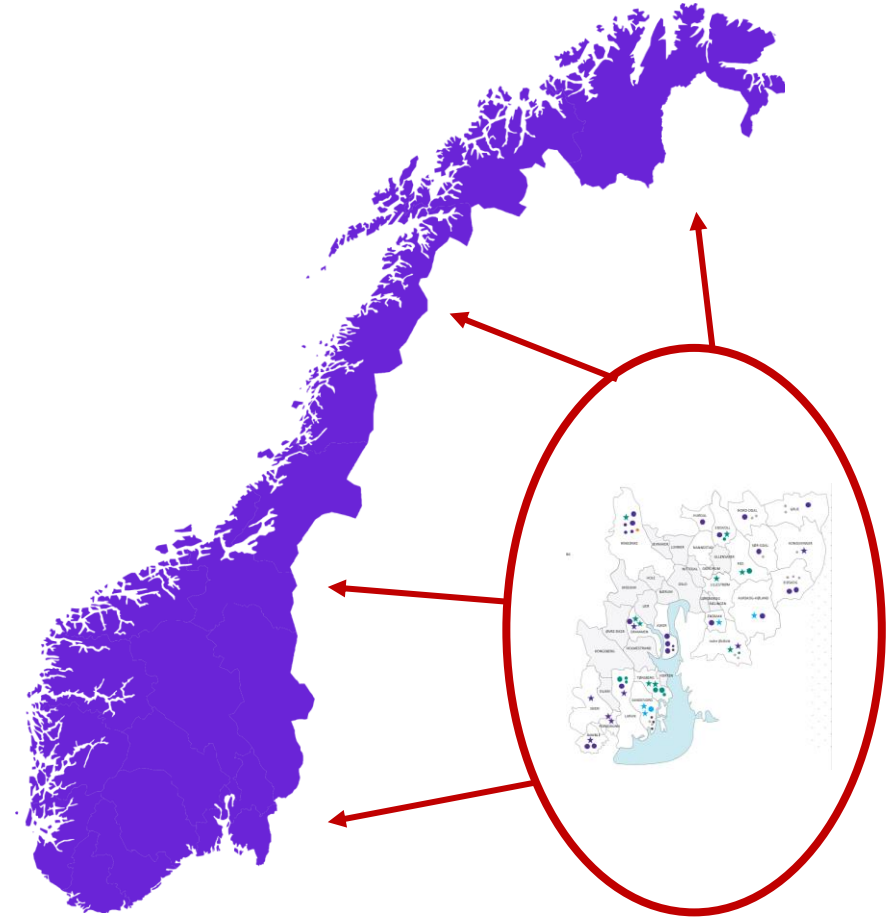
4

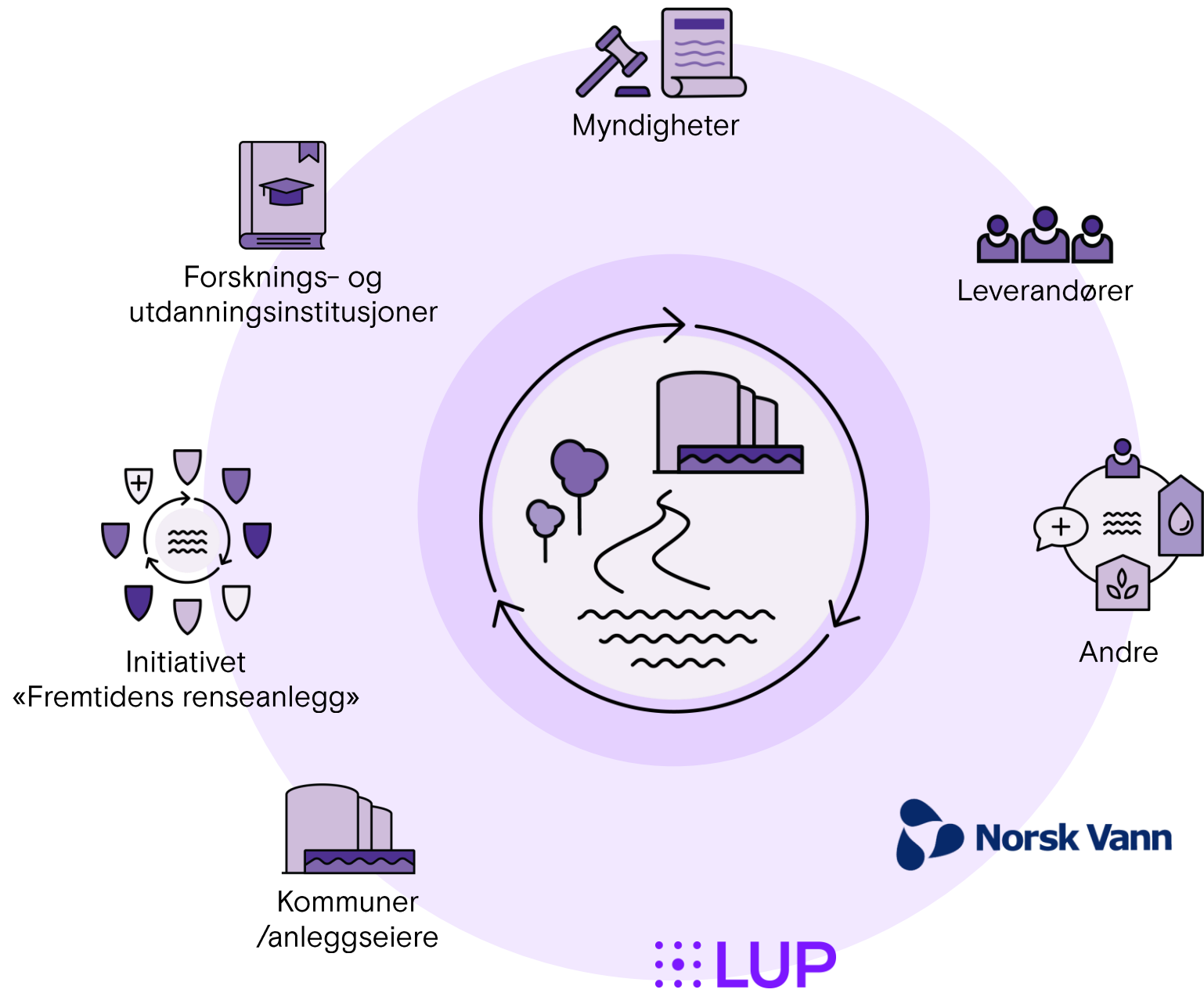
BYGGEFASE

LUP – Fremdriftsplan

# Nasjonalt agenda...

Strategi for «påkobling» av resten av kommune-Norge





**LUP**

# Kort presentasjonsrunde på bordene

«Innsjekk»

- Jeg heter:
- Jeg kommer fra:
- Jeg er her i dag, fordi:





# Menti

## - spørsmål til gruppene

Hvilke forventninger har dere til dagen?



# Spredningskonferansen kunnskapsgrunnlag Fremtidens renselanlegg: Hvilke forventninger har dere til dagen?

Bedre innsikt i hva markedet kan tilby.

Høre hvilke løsninger leverandør har på nitrogenrensing.

Ny innsikt i de behov som kommunene vil ha fremover - og mulige løsninger inn mot disse?

Selgere som sier at alt er simpelt ?

Samling kommune interests av løsninger for nitrogen

Høre om nye reiseløsninger for n fjerning

Ikke finne hjulet på nytt

Kunnskapsutveksling

# Spredningskonferansen kunnskapsgrunnlag Fremtidens renseanlegg: Hvilke forventninger har dere til dagen?

Kontakter, løsninger, hva finnes på markedet

Treffe sentrale aktører i bransjen.

God input og gode diskusjoner om teknologi og løsninger som møter fremtidens renskrav på en bærekraftig måte.

Få innspill som kan brukes til å hjelpe kommuner med å anskaffe effektive og bærekraftige renseanlegg

Knytte kontakter og få noen knagger fra kunnskapsgrunnlaget.

Oversikt over mest aktuelle teknologier

Forstå næringen, utfordring og muligheter. Bli kjent med ulike aktører.

bedre innsikt på markedet

# Spredningskonferansen kunnskapsgrunnlag Fremtidens renseanlegg: Hvilke forventninger har dere til dagen?

Kunnskapsdeling fra kommuner og leverandører  
Innovasjonstiltak  
Status om ulike faser

Lære mer om renseprosesser og hvordan dette skal løses teknisk  
Stifte nye bekjenskaper

Høre mer om kunnskapsgrunnlaget. Hvilke behov er det for ytterligere kompetanse gjennom FoU og innovasjon?

Lære, knytte kontakter.

Treffe leverandører og kunder

Jag förväntar mig att Spredningskonferansen "Fremtidens renseanlegg" ger insikter om nye teknologier inom avloppsrening.

Få ett bedre grunnlag for å starte/fortsette prosessen vi står foran.

Oversikt over status for LUP kommunene. Innsikt i behovene.

# Spredningskonferansen kunnskapsgrunnlag Fremtidens renseanlegg: Hvilke forventninger har dere til dagen?

Få en bekreftelse på kunnskapsgrunnlaget og nytte videre

Som leverandør, er det spennende å høre hva kommunene ønsker seg av løsninger.

Få påfyll av kunnskap og forståelse av kravene VA bransjen skal fylle og tidshorisont.

Lære om innspill fra markedet

Ønsker å lære og treffe sentrale aktører i bransjen

Hvordan få til samarbeid på et overordnet nivå mellom mange kommuner?

Få innsikt om samarbeidet og bli oppdatert på hva som rører seg i bransjen

Få bedre forståelse for fremdriften i regionen for utviklingen av bedre vannrensing og slambehandling..

# Spredningskonferansen kunnskapsgrunnlag Fremtidens renseanlegg: Hvilke forventninger har dere til dagen?

Forstå kunnskapsgrunnlaget, diskutere konkrete situasjoner og møte gamle kjente.

Bedre oversikt over hva som finnes på markedet. Utfordring med få leverandører og lite innovasjon på nitrogenrensing.

Innsikt i det nye kunnskapsgrunnlaget, spesielt hvordan det er tenkt benyttet framover

Få status over det som er utført, samt oversikt over hvordan anleggsaktørene vil løse sin avløpsproblematikk

Innsikt i behov og utfordringer for kommunene Kjennskap til hverandre Få erfaringer fra kommuner og leverandører

Bli oppdatert på hva Fremtidens renseanlegg kommer med av innspill

Fremtidens behov, krav og diskusjon som kan resultere i dedikert R&D

Få innsikt i kunnskapsgrunnlaget, mulige løsninger og hvorfor man velger enkelte løsninger

# Spredningskonferansen kunnskapsgrunnlag Fremtidens renseanlegg: Hvilke forventninger har dere til dagen?

Samhandling mellom kommunene om nye avløpsrenseanlegg

Få hjelp til se hvordan lage prosessen med etablering av nitrogenrenseanlegg.

Nye rensemetoder?  
Standardiserte løsninger som kan komplimentere eksisterende løsning?

Komme godt videre med krav og løsninger for å bl.a. benytte nye løsninger for mekanisk/ kjemisk rensing

Innsikt i kunnskapsgrunnlaget, Hva mener vi med fremtidens renseanlegg?

Tydighet rundt hvordan, og på hvilken måte, kunnskapsgrunnlaget kan brukes videre av kommunene når nye anlegg skal planlegges.

Tolke og forstå felles behov og løsninger

Forstå litt nærmere hva utfordringene til oppdragsgiverne. Kanskje få kommunisert fra leverandørsiden hvordan vi ser på byggeprosessen iforhold til tidligere.

# Spredningskonferansen kunnskapsgrunnlag Fremtidens renseanlegg: Hvilke forventninger har dere til dagen?

Få mye lærdom og informasjon om teknologier

Forstå hvilke behov som finnes og hvordan vi kan bidra til at kommuner realiserer sine «dyreste» prosjekter noensinne (kanskje) på mest effektiv måte

Avdekke behov for hvilke materialer / produkter som kommunene trenger fremover

Få innblikk i tanker i forhold til å utvikle løsninger for ventilasjon og utslipp til luft i forbindelse med nye rensesystemer på renseanleggene.

Å høre at man har kommet videre fra analyser og vurderinger...Oslo fjorden behøver handling for å bli ren og teknologiene, kompetansene finns, så det er bare å komme videre



# Presentasjon av kunnskapsgrunnlaget

v/ Kristin Jenssen Sola

## Arbeidsgruppa:

Tina Fjeldstad, GIVAS IKS

Raymond Jørgensen, Indre Østfold kommune

Bjørnar Andersen, Porsgrunn kommune

Petter Silden Jahre, Tønsberg renseanlegg IKS

Marit Dahl, Hurdal kommune

Arne Haarr, Norsk Vann

Cecilie Møller Endresen, LUP

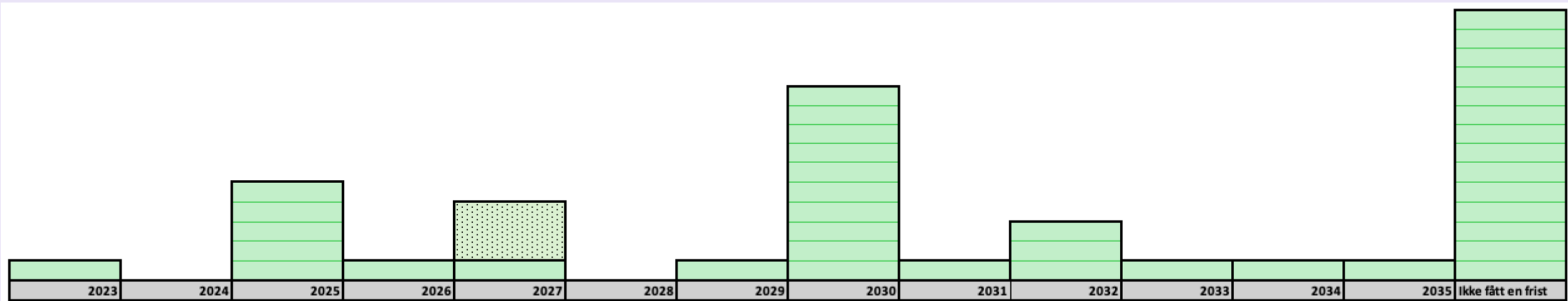
Elisabeth Lyngstad, Norsk Vann

Kristin Jenssen Sola, Norsk Vann

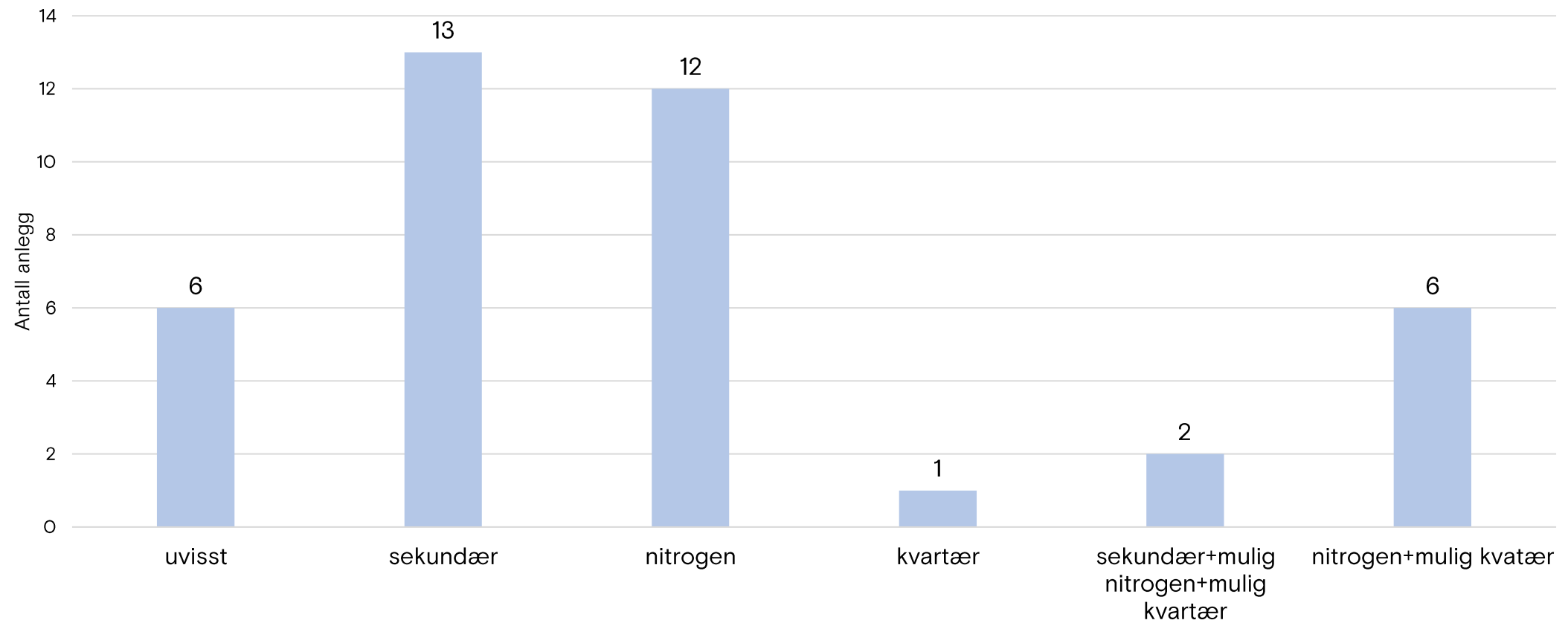


Tema	Svart ut?
Renseanleggene / renseteknologi	
Hvilke rensemetoder/løsninger finnes for sekundær- og tertiærrensing, og også kvartærrensing?	Ja
Hvilke løsninger svarer opp behovet/reNSEkravene og andre målsettinger best mulig - som er under utvikling/ er mulig å utvikle ferdig innen gitt tidshorizont?	Ja
Hva er mulig - i forhold til de ulike reNSEkravene/nivåene - sett i forhold til lite/stort reNSEanlegg? - nytt RA, påbygg RA, rehabiliter og optimalisere eksisterende RA?	Ja
Hva er betydningen av størrelsen på et reNSEanlegg - vurdering av samhandling i regionen?	Ja
Valg av løsning/reNSEeteknologi - innvirkning på bemanning/ressurser?	Ja
Har du innspill til konkrete FoU-prosjekter/utviklingsløp som ville bidra til å optimalisere dagens løsninger? Hvor omfattende ville en evt. prosess være?	Egen prosess
Hvordan vil du beskrive sammenhengen mellom tilgjengelig areal og reNSEanlegget; hvilken betydning har det?	Ja
Økonomi / drift / beredskap	
Hvilke økonomiske konsekvenser har de ulike løsningene? Både investering og drift.	Nei
Har dere innspill på digitalisering, bruk av KI i forhold til å effektivisere drift?	Ja
Hvordan kan samarbeid mellom ulike anlegg i samme region gi gevinster/være kostnadsreduserende?	Nei
Virkemidler / finansiering	
Hvilke muligheter for finansiering/virkemidler til utvikling av nye løsninger eksisterer?	Nei
Klima- og miljø	
Hvordan få lavest mulig klimagassutslipp - direkte og indirekte - gjennom hele verdikjeden; hvordan i forhold til ulike renseteknologier?	Nei
Intern karbonkilde - er det mulig?	Nei
Energi - hvordan utnytte energi-potensialet?	Nei
Markedet	
Hvordan kan vi imøtekomme et evt. behov for en møtearena hvor markeder/leverandører kan møtes og utvikle nye samarbeid og teknologier som svarer opp behovet best mulig? Hva er behovet i markedet for det?	Ja
Hvordan er kapasiteten i markedet i forhold til alle RA'ene som skal bygges? Har det innvirkning på hvordan vi organiserer anskaffelsene enkeltvis? Nasjonalt?	Ja
Hva gjør de i utlandet?	Nei
Kategorisering av anlegg / standardisering:	
Om man skulle kategorisere ulike typer anlegg – i forhold til å kunne gi mer målrettede innspill til løsninger for det enkelte type anlegg; hvor mange kategorier og utfra hvilke parametere ville det vært hensiktsmessig å dele de inn i (størrelse/avløpsvannets beskaffenhet/ sammensetning/reNSEkrav...)?	Ja
Hva skal til for å standardisere løsninger for mindre reNSEanlegg?	Ja
Konkurransgjennomføring	
Hvordan bør vi gjennomføre konkurransen?	Ja
Hvordan redusere risiko for økte kostnader underveis i prosessen (samspill? andre metoder?)	Delvis
Annet tilknyttet leverandørene og konsulentene	
Hva er balansen på fordeling av risiko og gevinst?	Delvis
Hvilke utfordringer har leverandørene?	Delvis
Er det noe vi ikke har spurt om som dere tenker er vesentlig i prosessen med å anskaffe fremtidens reNSEanlegg?	

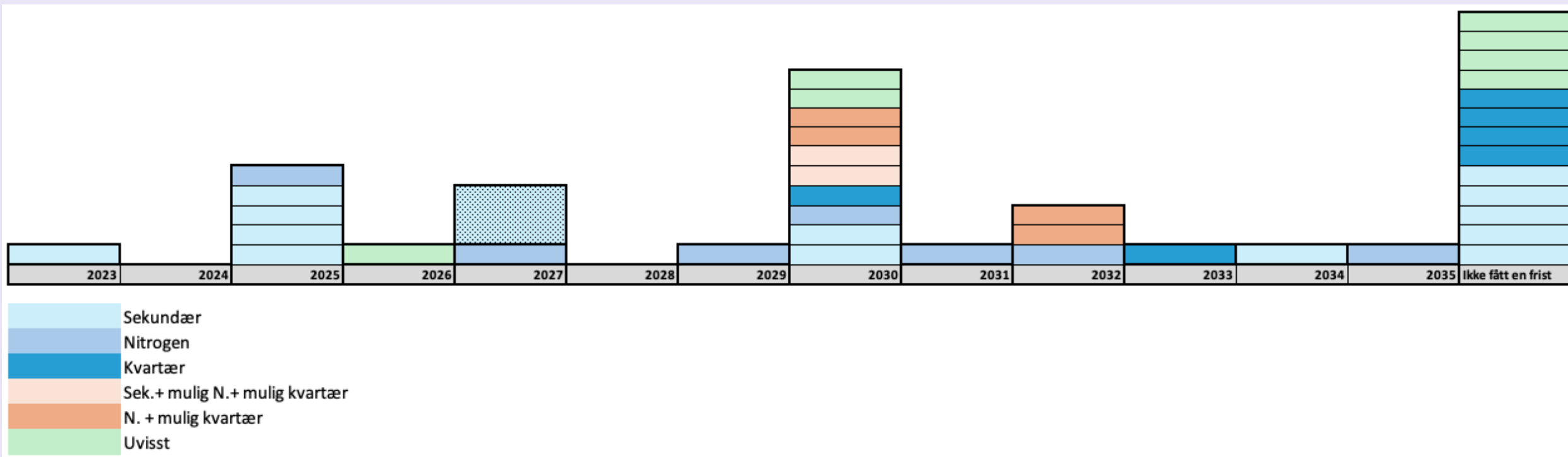
# Frist for oppgradering av anlegg

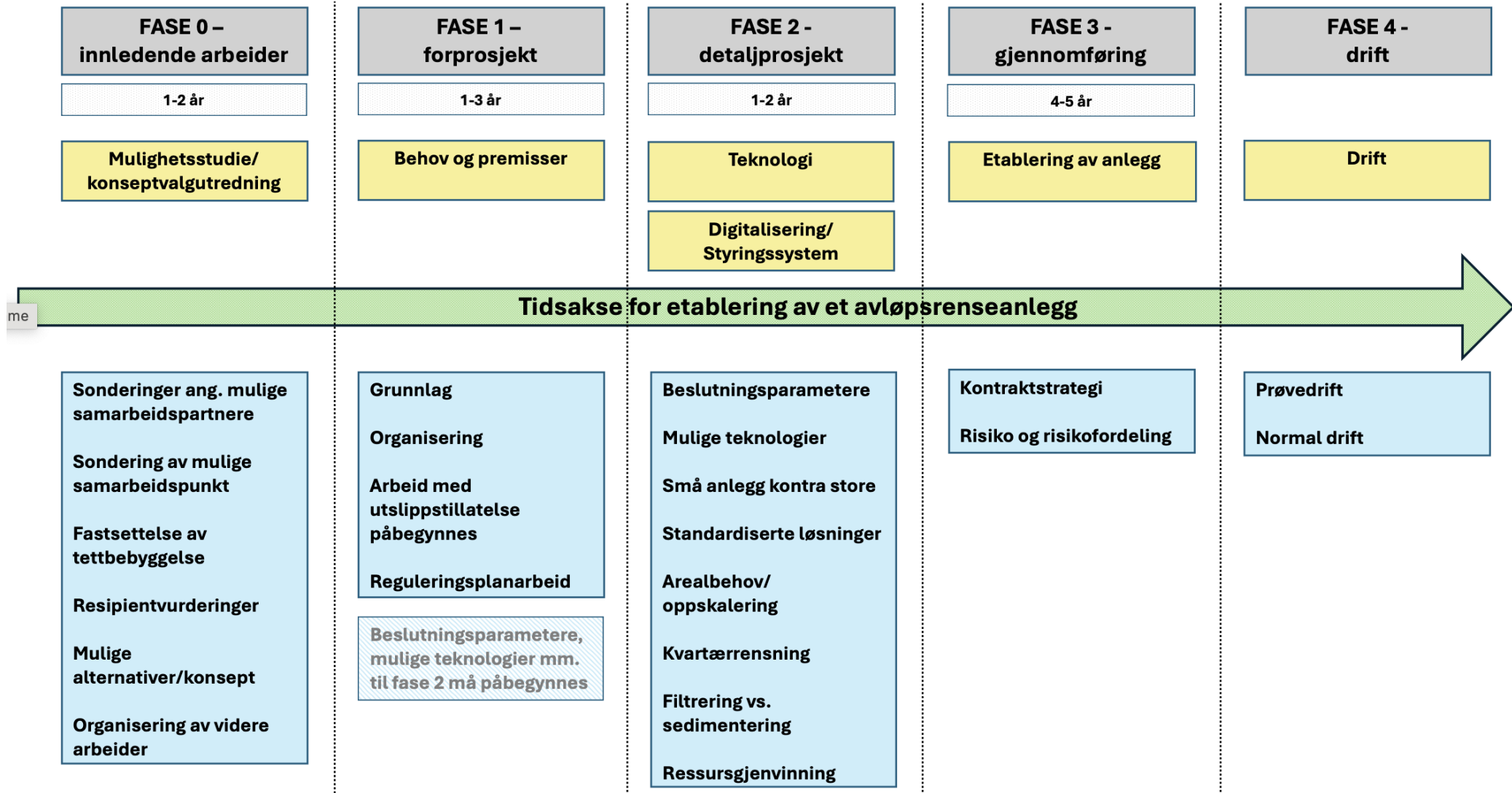


## Rensekrav det planlegges for



# Frist for oppgradering av anlegg + rensekrav det planlegges for





me

**FASE 0 –  
innledende arbeider**

1-2 år

**Mulighetsstudie/  
konseptvalgutredning**

**Sonderinger ang. mulige  
samarbeidspartnere**

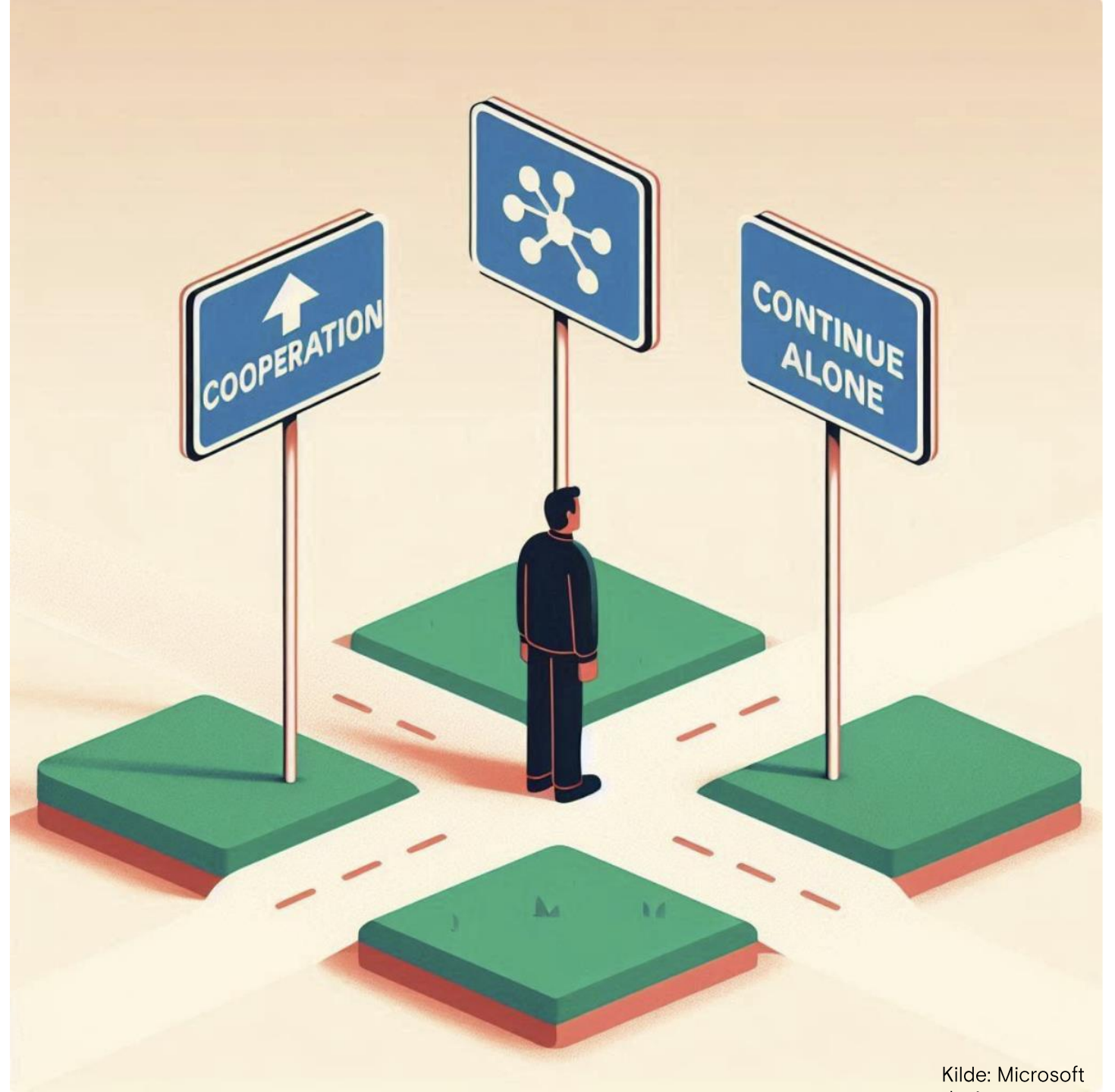
**Sondering av mulige  
samarbeidspunkt**

**Fastsettelse av  
tettbebyggelse**

**Resipientvurderinger**

**Mulige  
alternativer/konsept**

**Organisering av videre  
arbeider**



**FASE 1 –  
forprosjekt**

1-3 år

**Behov og premisser**

**Grunnlag**

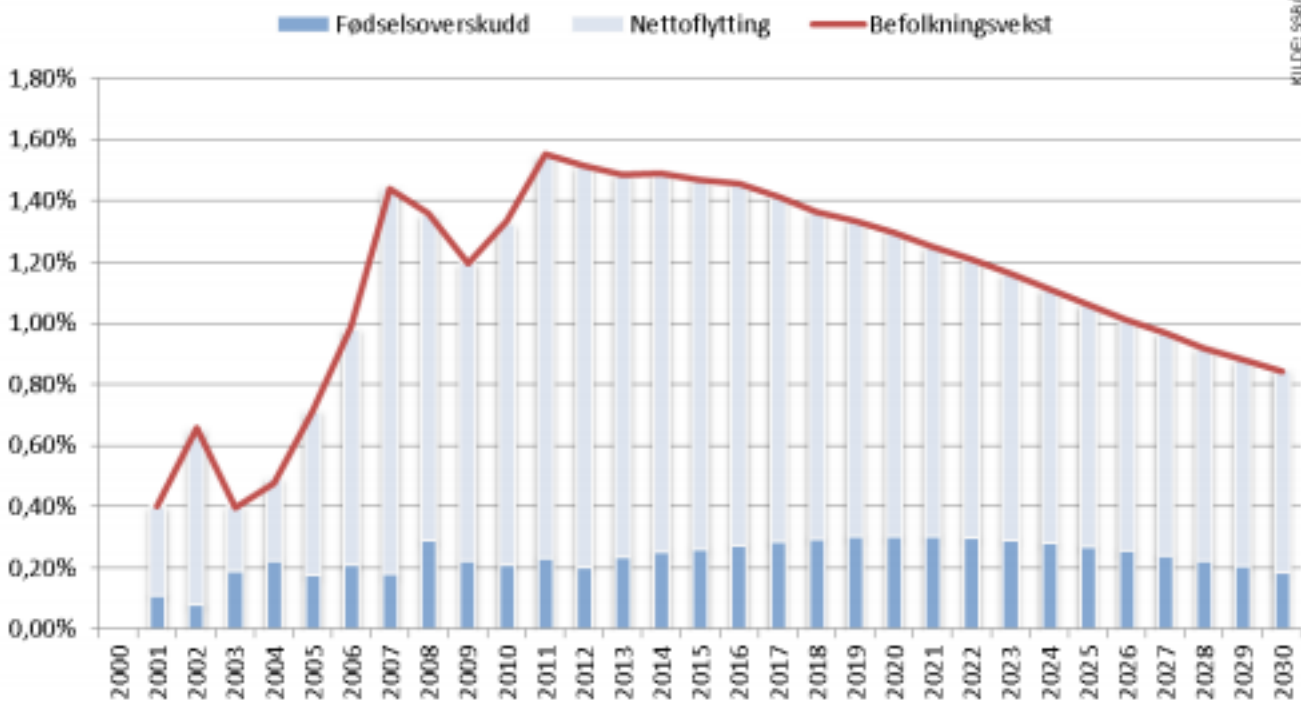
**Organisering**

**Arbeid med  
utslippstillatelse  
påbegynnes**

**Reguleringsplanarbeid**

**Beslutningsparametere,  
mulige teknologier mm.  
til fase 2 må påbegynnes**

**Befolkningsvekst etter type i perioden 2000 - 2030, i prosent**



KILDE: SSB/PANDA

Kilde: SSB (2000 – 2011) og PANDA (2012 – 2030)



**FASE 2 -  
detaljprosjekt**

1-2 år

**Teknologi**

**Digitalisering/  
Styringssystem**

**Beslutningsparametere**

**Mulige teknologier**

**Små anlegg kontra store**

**Standardiserte løsninger**

**Arealbehov/  
oppskalering**

**Kvartærrensning**

**Filtrering vs.  
sedimentering**

**Ressursgjenvinning**



Kilde: Elisabeth  
Lyngstad, fra Nesbyen  
RA

**FASE 3 -  
gjennomføring**

4-5 år

**Eablering av anlegg**

**Kontraktstrategi**

**Risiko og risikofordeling**



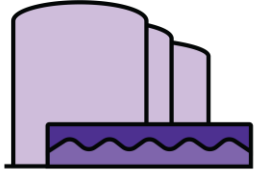
# Andre viktige anbefalinger

- Valg av løsning (lite anlegg kontra stort/renseteknologi mm.) bør baseres på en helhetlig forståelse blant annet når det gjelder sammenheng mellom avløpsnett og renseanlegg
- Ved å sette krav om en moden og kjent teknologi skreller man bort mange interessante teknologier
- Sett av rikelig med plass, og tenk på hydraulikk. Redundans er viktig
- Oppdragsgivere har en tendens til å havne på samme teknologi hver gang. Det er viktig å få innspill fra flere rådgivere for å få et mer nyansert og balansert bilde
- Se ting i sammenheng: sammenheng mellom mål, nedbørsfelt, renseprosesser og resipient
- Det er viktig å dokumentere valg som tas underveis. Det bør kontinuerlig utarbeides gode beslutningsgrunnlag med tanke på politisk behandling

# Felles anbefaling til flere aktører - kompetanseutvikling



- Teknologiutviklingsprogram
- Trainee-ordning, sommerjobber mm.
- Tilstrekkelige utdanningstilbud?

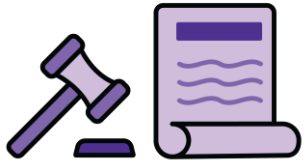


Kommunene/anleggseierne	
Stikkord	Forklaring
Kapasitet/ kompetanse driftspersonell	Det må settes av god tid til opplæring, og dette må det planlegges for lenge før anleggene skal settes i drift.
Bestillerkompetanse/ kompetanse på anskaffelser	Å evaluere egen kompetanse på hvordan utforme konkurransegrunnlag/gjennomføre anskaffelsene bør stå på kommunenes agenda fremover.
Kompetanse på teknologi	For å kunne være gode bestillere er det vesentlig at kommunene har tilstrekkelig kompetanse på teknologi (renseteknologi, digitaliseringsstrategier osv.)
Økt grad av samarbeid. Hva er potensialet? Hvilket handlingsrom finnes?	Kommunene bør i så stor grad som mulig se seg om etter samarbeidspartnere, både i forhold til anskaffelse- og driftsfase.
Arealbehov og dimensjonering	Kommunene må planlegge for fremtiden med tanke på dimensjonering, men innenfor rimelighetens grenser.
Fleksibilitet i forhold til variabel belastning og fremtiden	Anleggene som bygges bør også være fleksible med tanke på variabel belastning i dagens situasjon.
Modulbaserte anlegg og/eller Standardiserte løsninger	Kommunene som skal anskaffe anlegg under 10 000 pe bør undersøke handlingsrommet når det gjelder modulbaserte anlegg.



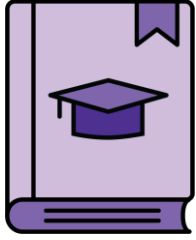
## Leverandører (f.eks. rådgivere og entreprenører)

Stikkord	Forklaring
Planlegge for fremtiden	Markedet bør rigge seg på en best mulig måte for å klare å møte det behovet som vi vet vil komme. Det gjelder alle ledd av leverandørmarkedet.
Modulbaserte anlegg	Er det mulig å gjøre modulbaserte anlegg enda mer fleksible enn de anleggene vi ser i dag?
Industripåslipp	Kommunene ønsker å få innspill fra markedet på hvordan de kan ta hensyn til påslipp fra industri på en best mulig måte.
Overbygde anlegg	Anleggseiere ønsker innspill fra markedet på om det er mulig å ha anlegg som delvis ikke er overbygd.
Mulige kunnskapshull	Kommunene ønsker seg innspill på hva som trengs av mer forskning når det gjelder: <ul style="list-style-type: none"><li>○ Bruk av intern karbonkilde</li><li>○ Utslipp av lystgass</li><li>○ Hvordan vi kan spare energi</li><li>○ Potensiale for energiproduksjon</li></ul>



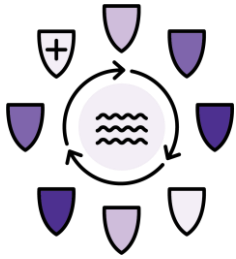
## Myndighetene

Stikkord	Forklaring
Prioriteringsliste	Det er behov for en tydelig prioriteringsliste over hvor det haster mest med å innføre økte rens tiltak.
Mal med tydelig veiledning for utslipps-tillatelser	Myndighetene bør utarbeide en mal med veiledning som kan brukes ved søknad om utslippstillatelse.
Teknologiutvikling	Myndighetene bør etablere et eget program for teknologiutvikling, slik det er gjort for tiltak innen vannforsyning.
Regelverksutvikling	Det er stor usikkerhet med hensyn til kommende regelverk, ref. revidert avløpsdirektiv. Det er derfor viktig med god dialog mellom myndigheter og bransje, slik at feilinvesteringer kan unngås.



Forsknings- og utdanningsinstitusjoner	
Stikkord	Forklaring
<b>Kvartærrensing</b>	Kommunene ønsker seg innspill fra forskningsmiljøene på hva som trengs av mer forskning når det gjelder kvartærrensing og evt. på hva
<b>Mulige kunnskapshull</b>	Kommunene ønsker seg innspill på hva som trengs av mer forskning når det gjelder: <ul style="list-style-type: none"><li>○ Bruk av intern karbonkilde</li><li>○ Utslipp av lystgass</li><li>○ Hvordan vi kan spare energi</li><li>○ Potensiale for energiproduksjon</li></ul>





«Fremtidens renseanlegg», LUP og Norsk Vann		
Stikkord	Forklaring	
Arena for kunnskapsdeling om samspillsentrepriser	En arena for mer kunnskapsdeling når det gjelder samspillsentrepriser (planlagt i november 2024).	LUP/NV
Sjekklister	Sjekkliste for hva bør som inngå i de ulike fasene for planlegging av et renseanlegg	FR
Forståelse for utfordringsbildet	Det bør utarbeides noe materiell som kan brukes som en innføring/opplæring av ufaglærte, beslutningstakere og politikere	NV

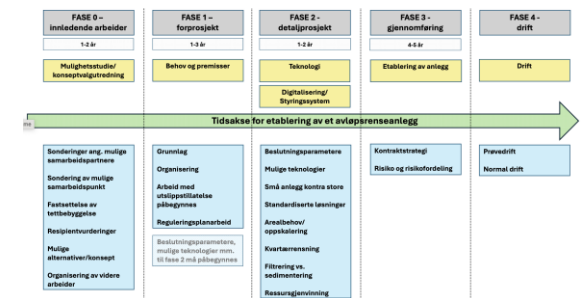
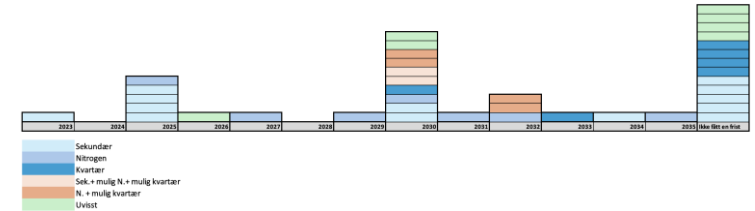


## Andre innspill

Stikkord	Forklaring
Ulike arenaer for kunnskapsdeling	<p>Gjennom dialogaktivitetene er det etterspurt ulike arenaer for mer samhandling:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ En arena der leverandørene kan presentere sine løsninger og dele kunnskap.</li><li>○ En arena der kommunene kan dele kunnskap. Se på hvordan driftspersonell fra allerede etablerte anlegg kan bistå innkjøring av nye anlegg</li></ul>
Leverandør-oversikt	<p>Det er gjennom prosessen kommet innspill på at det hadde vært nyttig med en oversikt over hvilke leverandører som jobber med hva</p>
Andre bransjer	<p>Dialogaktivitetene har avdekket et behov for en oversikt over hvor det er mulig å hente erfaring fra andre bransjer ved å se på tverrfaglige tema</p>
Laboratorie-kapasitet	<p>Gjennom dialogaktivitetene er det etterspurt en kartlegging av om laboratoriekapasiteten er tilstrekkelig i årene som kommer</p>
Sjekklister	<p>Det er etterspurt sjekklister for følgende temaer:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ En overordnet oversikt/matrise for valg av teknologi basert på behov, premisser, størrelse mm. (erfaringsbank).</li><li>○ Oppbygging av en beste-praksis-bank/erfaringsbank når det gjelder drift av ulike typer anlegg.</li></ul>
Nye løsninger	<p>Det er etterspurt at det sees nærmere på hvordan det kan etableres incitament for leverandører som ønsker å utvikle nye løsninger/komme inn på markedet med nye løsninger.</p>

# Oppsummering av kunnskapsgrunnlaget

- ✓ Mange anlegg som har frist om å stå ferdig ila 2030
- ✓ Flere av disse vet ikke hvilke rensekrav de skal planlegge for
- ✓ Sannsynlig at markedet vil bli svært presset for å kunne innfri frister for ferdigstillelse
- ✓ En tydelig faseinndeling for arbeidet hjelpe oss å sortere. Start med å undersøke mulighetsrommet
- ✓ Se systemet helhetlig – ikke bare rensenanleggene for seg
- ✓ Åpne opp – se etter andre løsninger enn bare de som er velkjente
- ✓ Etterspør funksjon og ikke ferdige løsninger
- ✓ Tenk på mer enn bare areal ifm. fremtidige oppskaleringer
- ✓ Underleverandører ønsker å komme tidligere på banen enn dagens praksis
- ✓ Samspill er foretrukken kontraktsform av mange



# Oppsummering av anbefalinger

- ✓ Kompetanseheving er nødvendig i alle ledd!!
- ✓ Myndighetene:
  - Komme tydeligere på banen når det gjelder prioriteringer, veiledning og utvikling av regelverk
- ✓ Kommunene:
  - Sette fokus på egen kunnskap når det gjelder drift, bestillerkompetanse og teknologi
  - Lete etter samarbeidspartnere på ulike arenaer og innenfor ulike områder
  - Planlegge for fremtiden med fleksible anlegg. Det handler om mer enn å bare sette av rikelig med plass
  - Vurdere modulbaserte anlegg særlig for anlegg mindre enn 10 000 pe
- ✓ Leverandørmarkedet og forsknings/utviklingsinstitusjoner:
  - Disse må rigge seg for de utfordringene som kommer. Det er flere områder hvor vi antar at det er nødvendig med mer forskning
- ✓ LUP, NV, FR:
  - Mer kunnskapsdeling ang samspillsentrepriser
  - Sjekklistene mm.



Kilde:  
Forskerfabrikken



Kilde:  
Byggstyring.com

# SAMTALE

Bjørnar Andersen, Porsgrunn kommune

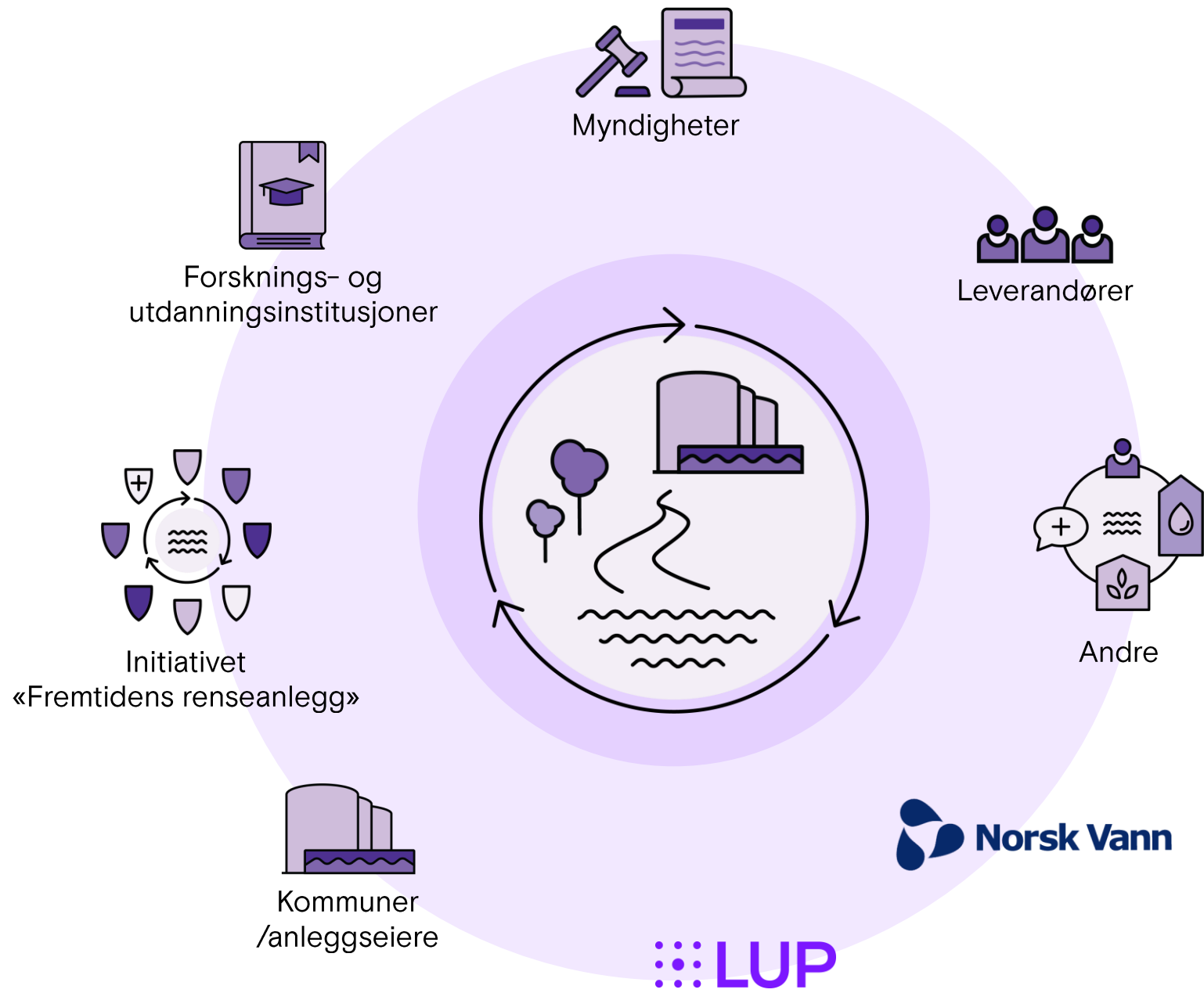
Jørgen Fidjeland, Tønsberg Rense

Elisabeth Lyngstad, Norsk Vann

Kristin Jenssen Sola, Norsk Vann

Cecilie Møller Endresen, LUP



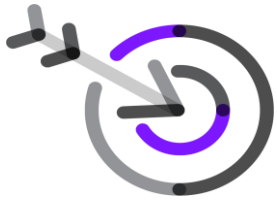


**LUP**

**12.15 – 13.00**

**Utviklingsløp i regi av  
Fremtidens renseanlegg**

Hvordan få til raskere nitrogenfjerning  
i Oslofjordens nedbørsfelt?



# **MBBR design og prosjektering basert på et "skid" system konsept for avløpsrenseanlegg over 10.000 PE i Norge**

**v/ Jon Gregar Siljudalen, Biowater**





Deliver The Future Today

# Fremtidens RA



30.10.2024

[www.biowatertechnology.com](http://www.biowatertechnology.com)

## Modulære løsninger for nitrogenrensing

*Revidert avløpsdirektiv fra EU, stilles det krav om nitrogenrensing i nedbørsfeltet til sårbare områder.*

*Dette er et absoluttkrav for renseanlegg fra 10 000PE som ligger i nedbørsfeltet til et område som er definert som sårbart for nitrogen. Direktivet åpner ikke for mulighet til å vurdere konsekvensene av utslippet eller hvor mye av nitrogenet som kommer frem til det sårbare området.*

**Oslofjorden mottar utslipp fra ca. 60 anlegg over 10.000 PE (ca. 20 anlegg med direkte utslipp) som i dag ikke har etablert nitrogenfjerning.**

**I tillegg må mange andre kommuner som forventer befolkningsvekst allerede nå starte å se på løsninger for nitrogenrensing.**

**Vårt prosjekt er å bygge på vår erfaring med modulære løsninger, og vurdere hvordan modulær / container baserte systemer kan designes og iverksettes for å tilby nitrogenfjerning til kommunale avløpsrensianlegg på ca. 10.000 PE.**

For tradisjonelle avløpsanlegg i denne størrelsen er det en stor utfordring med både tid og kostnader for å implementere en permanent løsning som inkluderer:

- tverrfaglige anbud,
- Planlegging og tillatelser,
- bygninger, bygging og levering av prosessinstallasjonen.

58

Vårt forslag for å gjøre dette mer effektivt er en **modulær løsning**.

I studien skal vi også undersøke flere ulike teknologier som kan bli brukt i ett slikt modulært system.

## Fordeler med modulære løsninger er:

- **Kortere tid** for implementering – stor besparelse i både tid og kostnader
- **Fleksibel** – levering av utstyr som behøves for dagens belastning, med mulighet for enkel økning / reduksjon i kapasitet
- **Finansielt** – enkelt å leie prosessenheter uten en stor en-gangs finansiell forpliktelse. Tredjeparter er villige til å finansier konstruksjon av mobile som en «grønn investering».
- **Pusterom!** Gir tid til å vurdere permanente prosjekter og oppgraderinger, inkludert undersøkelse av nyere teknologier
- **Miljø:** Minimal påvirkning på ytre miljø.
- Viktige bidrag for **fremme biologiske løsninger** til fremtidige prosjekter.

# Modulæranlegg (CMFFS™) – levert av Biowater Technology

## CASE STUDIES:

Project cases	Skid Modular number	PE
Skidbased CMFFS 2000 m3/d Shrimp farm WWTP (16m)	1	1600
Skidbased CMFFS 200 m3/d Shrimp farm WWTP (4 m)	1	160
Skidbased CMFFS 1050 m3/d biological removal of BOD and Nitrogen (12m)	1	2080
Skidbased CMFFS 1200 m3/d biological removal of BOD and Nitrogen (16m)	1	2496
Skidbased CMFFS 700 m3/d vegetable processing WWTP (16m)	1	2496
Skidbased CMFFS 3000 m3/d municipal WWTP (16m)	4	7500

### FORDELER MED CMFFS™

- Oppgradere eksisterende anlegg
- “Greenfield” anlegg
- Opplæring av ansatte
- Rådgivning
- Pilot testing
- Budsjett planlegging
- Energi analyser



Typisk bygning for nordiske forhold

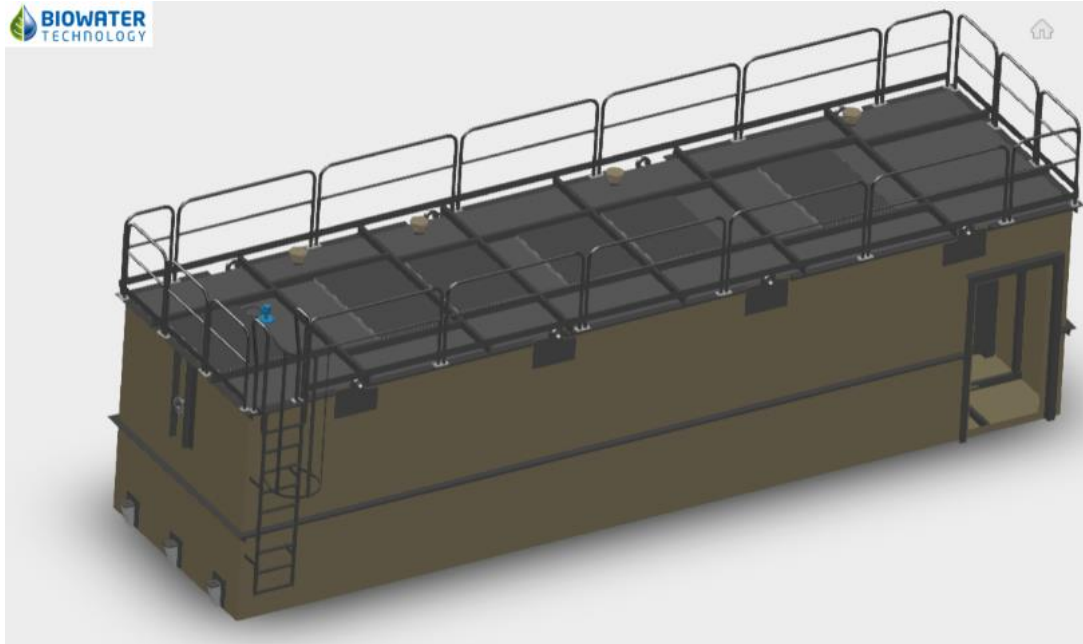


CMFF skid on customer's site



Carriers in aeration stage

## Eksempel på modulære løsninger

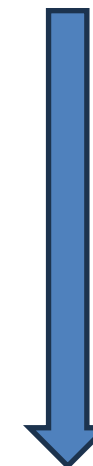


I prosjektet skal vi designe og utvikle løsninger for det norske markedet

# Fremdriftsplan

Fremdriftsplan			
Arbeidspakke nr	Arbeidspakke beskrivelse	Start	Ferdig
WP 1 ✓	Case evaluation of a secondary treatment plant without N removal- ca 10.000PE	01.09.2024	15.09.2023
WP 2 ✓	Process design of a skid system of MBBR for Nitrogen removal	16.09.2024	30.09.2023
WP 3	Process design of a skid system alternative technology	16.09.2024	05.10.2024
WP 4	Design and engineering of skid system arrangements, including mechanical, electrical and automation, with 3D drawings	06.10.2024	30.11.2024
WP 5	Capex, Opex, time evaluation of the different process options	01.12.2024	31.12.2024
WP 6	Reporting	01.11.2024	30.12.2024

Utfordring



Total løsning

# Rensegrad og totalbelastning for typisk norske anlegg

Strømning [m3]	[m3/dag]	[m3/h]
<b>398.336</b>	<b>1.091</b>	<b>45</b>

kg KOF inn	kg KOF inn/dag	kg KOF ut	Rensegrad [%]
<b>247.454</b>	<b>678</b>	<b>27.193</b>	<b>89,0</b>
kg BOF inn	kg BOF inn/dag	kg BOF ut	Rensegrad [%]
<b>94.874</b>	<b>260</b>	<b>10.047</b>	<b>89,4</b>
kg P inn	kg P inn/dag	kg P ut	Rensegrad [%]
<b>2.624</b>	<b>7,2</b>	<b>189</b>	<b>92,8</b>

mg/l KOF inn	mg/l KOF ut	mg/l KOF inn	mg/l KOF ut
<b>705</b>	<b>68</b>	<b>688</b>	<b>48</b>
mg/l BOF inn	mg/l BOF ut	mg/l BOF inn	mg/l BOF ut
<b>263</b>	<b>25</b>	<b>308</b>	<b>15</b>
mg/l P inn	mg/l P ut	mg/l P inn	mg/l P ut
<b>7,4</b>	<b>0,48</b>	<b>7,9</b>	<b>0,16</b>

## Belastning I 2023 som PE (60 g BOF/døgn)

Design **9400**

Gjennomsnitt **4258**

Maksimum **8433**

## Leverer løsninger for faktisk belastning!!

... med full mulighet å øke / redusere kapasitet!

Design values of 9400 PE

- Operation values of 2023 and first half year 2024

Deviations

- Practically lower hydraulic loads and COD loads
- Practically higher BOD load, and COD, BOD and TP removal efficiencies
- TN influent concentration at average 50.6 mg/L
- NH4-N influent concentration at average 32.5 mg/L

Parameters	Design values 9400 PE	Operation Values in the whole 2023*	Values from 01.01.2024 to 30.06.2024*	Comments
Flow rate, m <sup>3</sup> /h	149	46.4	47.1	For both lines
Temperatur, °C	6/16	11.4		average values
COD influent, mg/L	369	676	633	average values
COD load kg/d	1317	668	645	average values
COD effluent, mg/L	<125	89	75	average values
COD removal efficiency %	75	83.4	86.3	average values
BOD to Biological stage, mg/l	156	263	204	average values
BOD out of Biological stage, mg/l	<25	25	9	average values
BOD load to Biological stage, kg/d	558	260	227	average values
BOD removal efficiency, %	70	88.6	95,6%	average values
Ortho-P influent concentration, mg/L	-	6.3	5.9	average values
Ortho-P effluent concentration, mg/L	-	0.49	0.33	average values
Ortho-P load, kg/d	-	6.4	5.9	average values
TP removal efficiency, %	90	90.3	91.9	TP removal for design values
TN influent concentration, mg/L	-	53.0	44.9	Average 49.0
TN effluent concentration, mg/L	-	40.6	34.2	Average 37.4
TN load, kg/d	-	52.3	48.8	Average 50.6
TN removal efficiency, %	-	21	22	average values
NH4-N influent concentration, mg/L	-	-	32.5	average values
NH4-N effluent concentration, mg/L	-	-	30.3	average values
NH4-N load kg/d	-	-	35.1	Removal efficiency 5.2%
NOx-N influent concentration, mg/L	-	-	0.58	average values
NOx-N effluent concentration, mg/L	-	-	1.16	average values



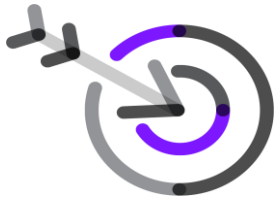
## Design og ingeniørfokus

Vurdere antall modular-enheter basert på forskjellige senarioer

scenario	Temp 0C	TN removal	effluent NH4-N mg/L	flow m3/h
1	6	80%	3	149
2	11	80%	3	149
3	16	80%	3	149
4	11	80%	3	50
5	6	80%	3	50

Takk for oppmerksomheten!





# Ultrakompakt biologisk nitrogenfjerning ved bruk av fortettet biomasse

v/Thomas Bugge, Suez

# ULTRAKOMPAKT BIOLOGISK NITROGENFJERNING VED BRUK AV FORTETTET BIOMASSE

Spredningskonferanse: Fremtidens renseanlegg

Oslo, 30. Oktober 2024

Thomas Bugge, SUEZ





## Table of contents

**1**

Suez' biological treatments

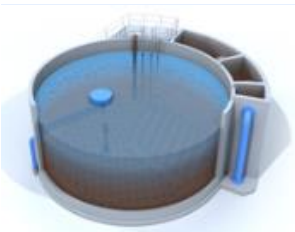

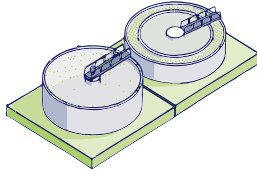

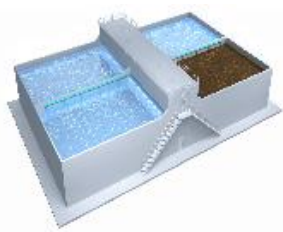
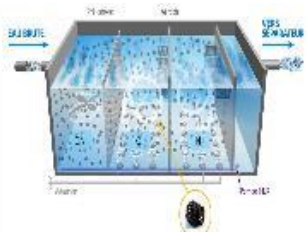

**2**

Cyclor Turbo

**3**

Intro to the project purpose and objectives

# SUEZ' biological processes for nitrogen removal

Cyclor	Cyclor Turbo	Indense	Claregreen Mainstream	Ultrafor	Biofor	Meteor MBBR	Meteor IFAS
							
	Suspended biomass				Fixed Film Biomass		Mixed biomass
Sequenced batch reactor	Densified biomass		Nitrate Shunt	Membrane bioreactor	Biofiltration	Moving bed bioreactor	Suspended biomedia and biomass
	Sequenced continuous reactor	Activated sludge					
Greenfield	Mainly Greenfield	Greenfield or brownfield	Mainly Greenfield	Mainly Greenfield	Greenfield	Greenfield	Mainly brownfield
Compactness	Compactness	Hydraulic or organic increase of capacity	Energy savings / production	Better treated water quality / Reuse	Compactness	Compactness	Hydraulic or organic increase of capacity
		Improved settling			Flexibility	Flexibility	

# Boosting biological treatments : Cyclor Turbo & Indense

## USING DENSIFIED BIOMASS :

⇒ TO INCREASE THE CAPACITY OF WWTP

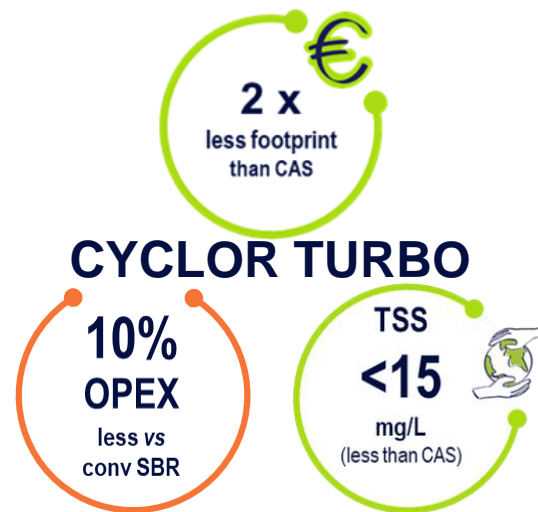
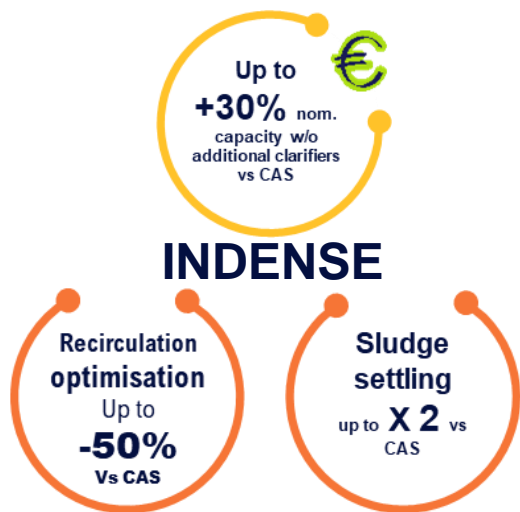
OR

⇒ TO REDUCE THE WWTP'S FOOTPRINT



## CYCLOR TURBO

Sequenced reactor with **optimized footprint** and **fixed water level**

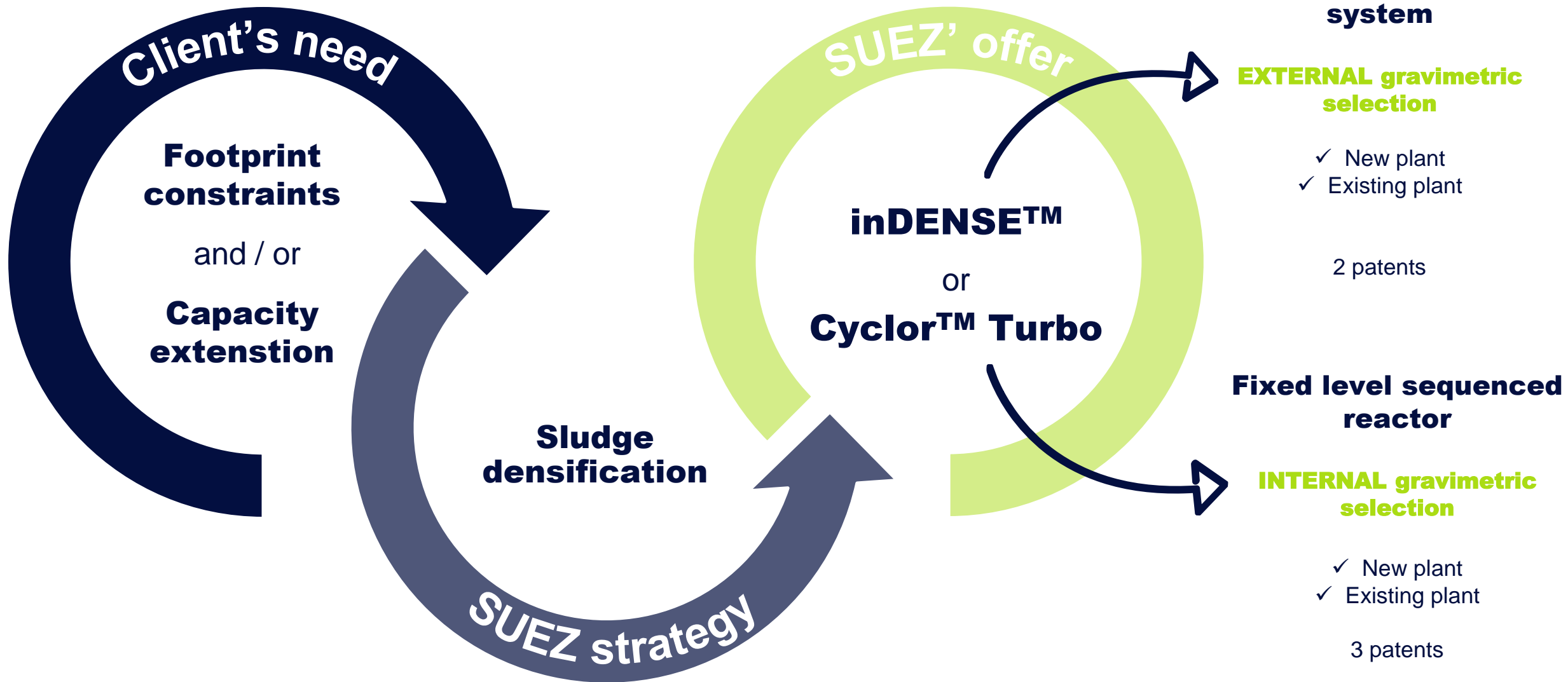


**INDENSE**  
A **simple and robust** solution to **increase capacity** of conventional activated sludge



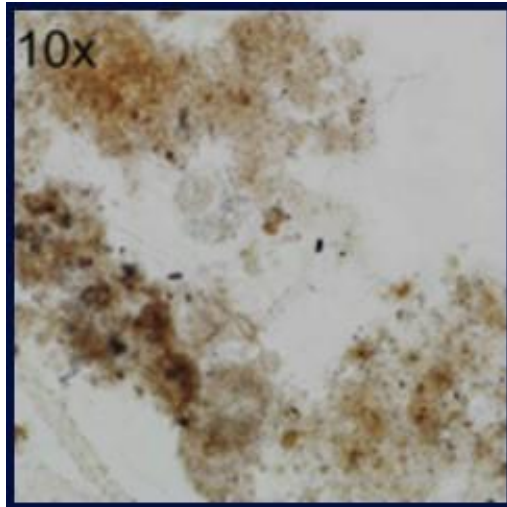
# ⊄ Densified sludge ? what for ?

A new solution for wastewater treatment





**Conventional activated  
sludge**



Flocculated biomasse

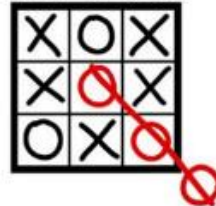
**CONVERT**

**INTO**

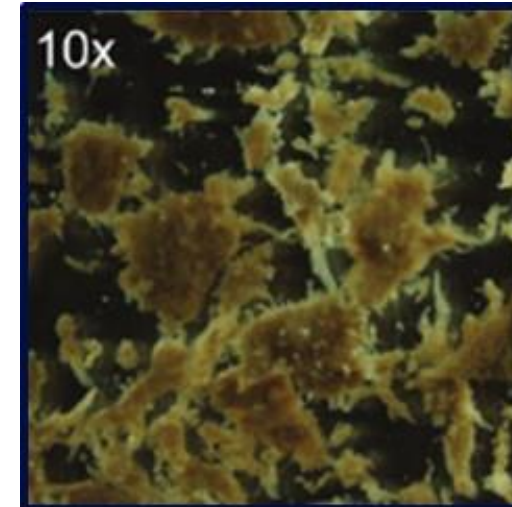
**Microbiome's  
modification**



**THINK  
OUTSIDE  
THE BOX**



**Densified sludge**



Aggregated biomass  
granulated



## Table of contents

**1**

Suez' biological treatments

**2**

Cyclor Turbo

**3**

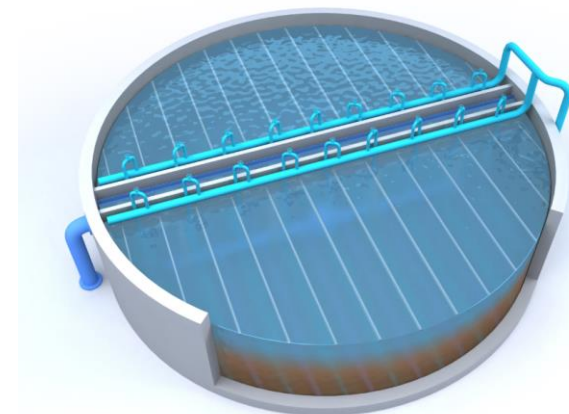
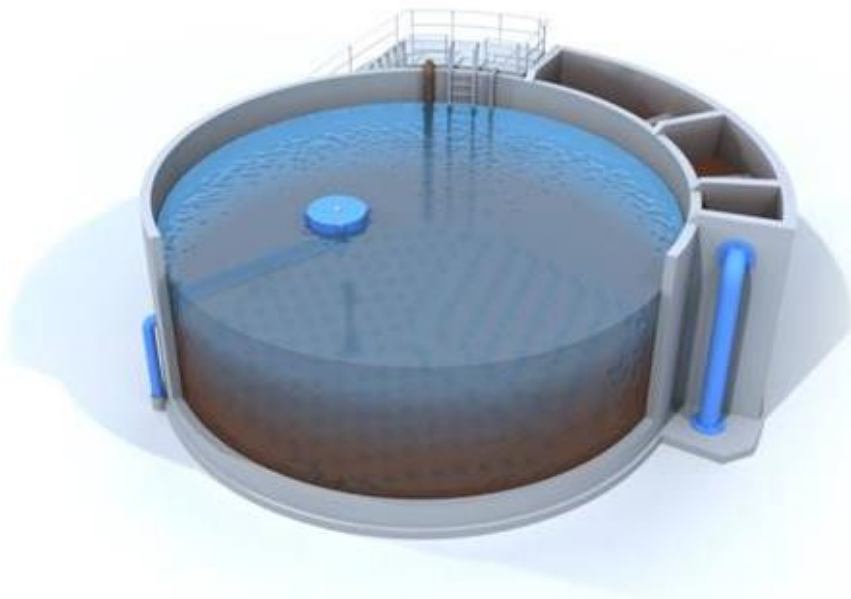
Intro to the project purpose and objectives

# A BETTER TREATED WATER QUALITY WITH LESS CHEMICALS AND A SMALLER FOOTPRINT

**From conventional SBR**

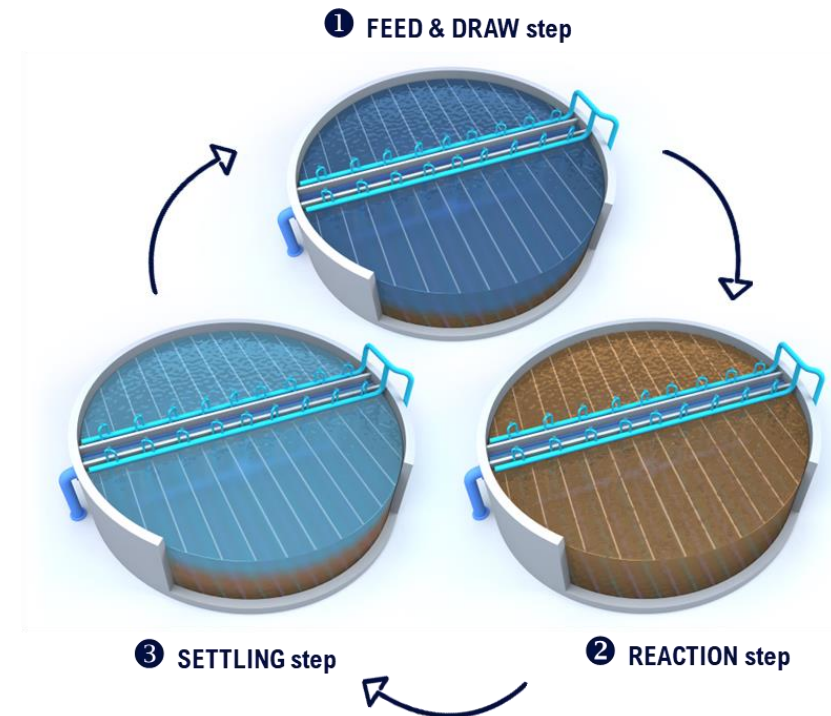
**to**

**Cyclor™ Turbo**

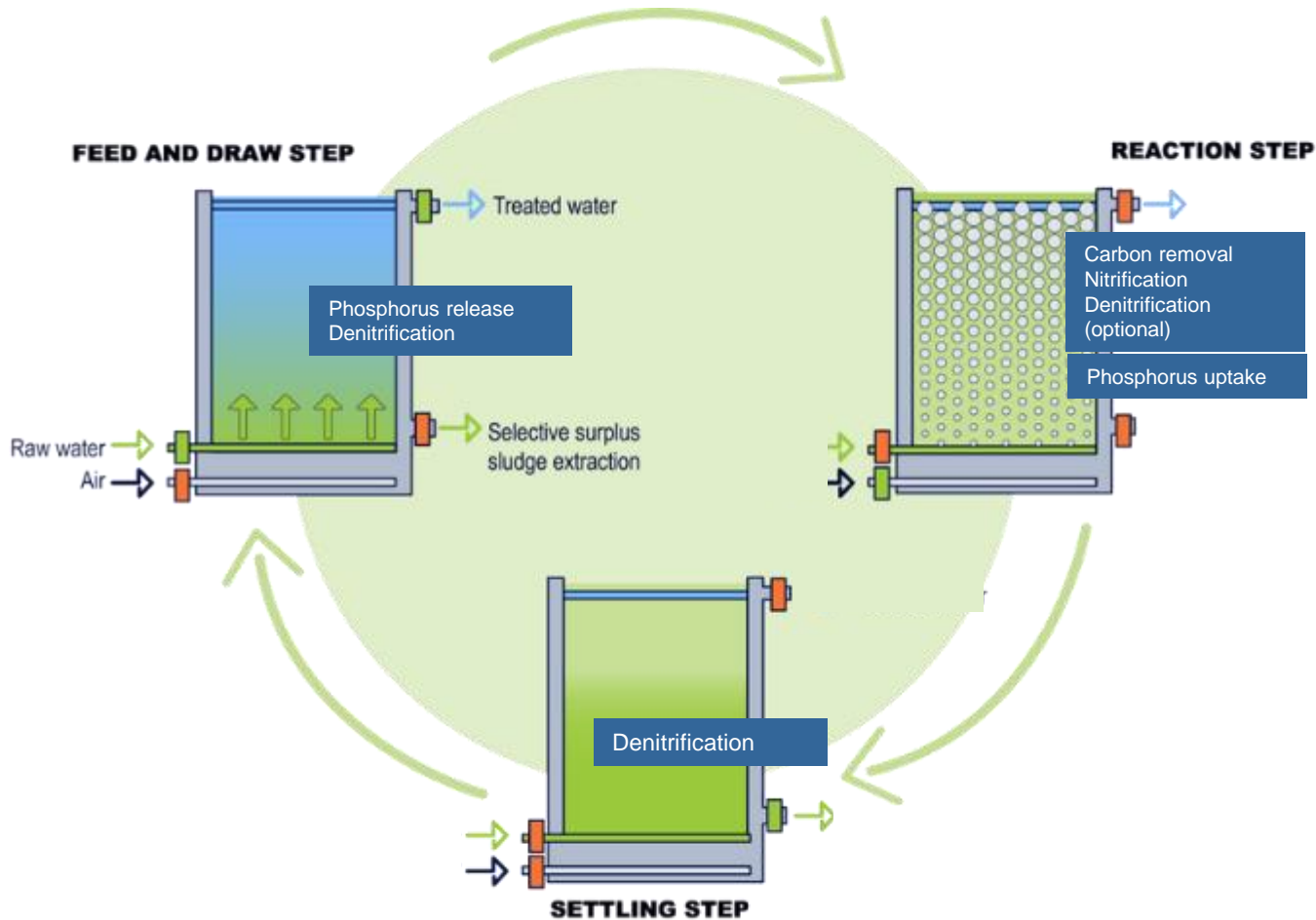


## A CONSTANT LEVEL SEQUENCED REACTOR:

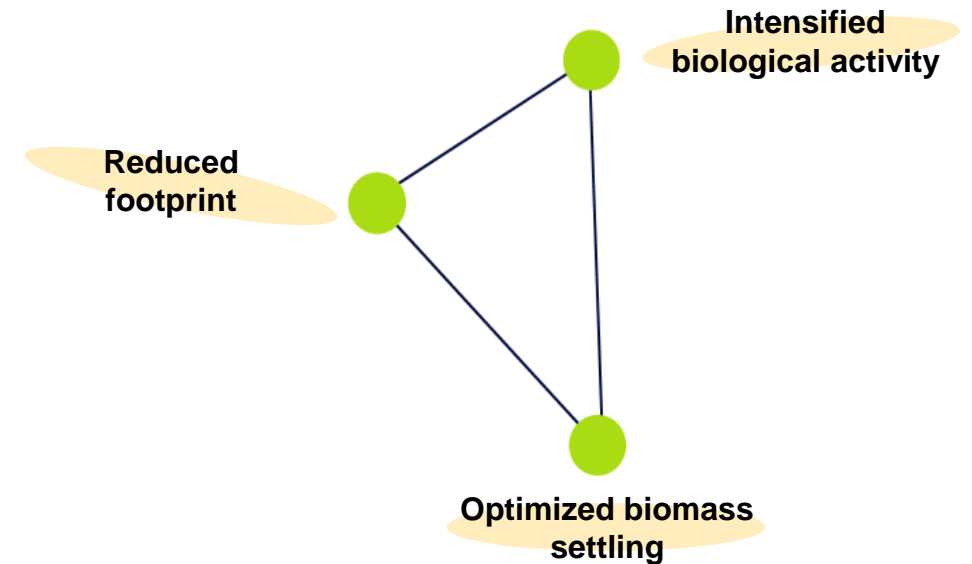
- Raw water inlet at the bottom of the reactor
- Simultaneous extraction of treated water by the top (pushed by via a piston flux by raw water)
- Intensification of denitrification and phosphorus biological removal by contact between raw water and sludge blanket
- Aeration subsequences to maximize nitrogen treatment and biological phosphorus removal
- Optimized settling phase
- New hydraulic conception



# Cyclor Turbo : Fixed level sequenced biological reactor

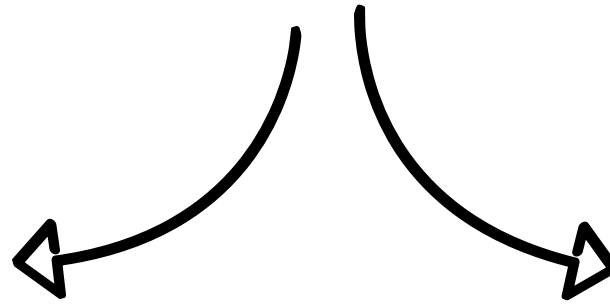


## Densified biomass selection without external equipment



For greenfield and brownfield projects

OPEX savings thanks to **lower energy** and **chemical consumptions**.



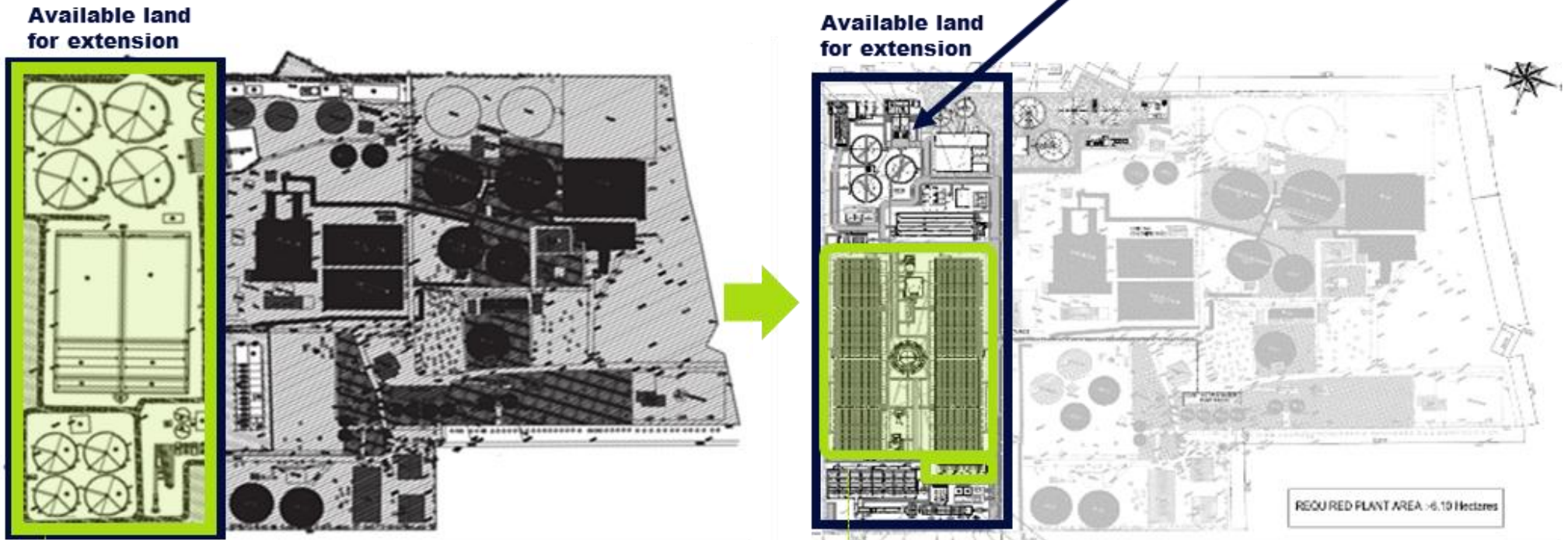
**Reduction of metallic salts consumption** for phosphorus removal.

**Reduction of sludge production** thanks to lower metallic salts consumption.

**Reduction of hydraulic headloss** (- 3 meters) vs conventional SBR.  
Saving of 10 Watt/m<sup>3</sup>  
**No recirculation needed**

# Footprint reduction

€  
2 x  
less footprint  
than CAS



BASIC SOLUTION with CAS\*

▶ water line footprint : 21,500 m<sup>2</sup>  
No available area for sludge line

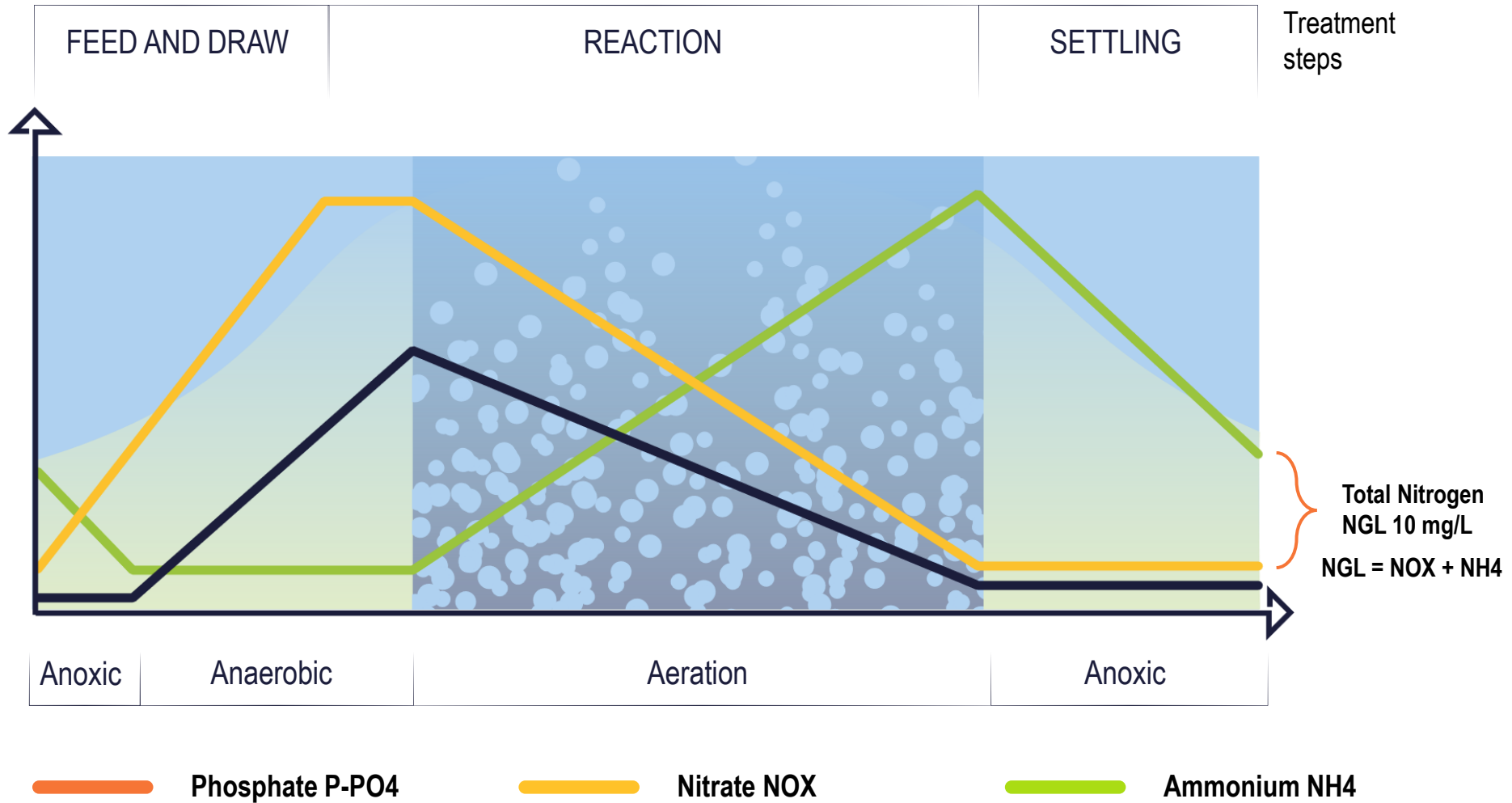
OPTIMIZED SOLUTION with Cyclor™ Turbo

▶ water line footprint: 11,280 m<sup>2</sup>  
Available area for sludge line

\* Conventional Activated Sludge

# Pollutant concentration during the cycle

NGL  
**10**  
mg/L





# One industrial demo plant

24 months of data acquisition

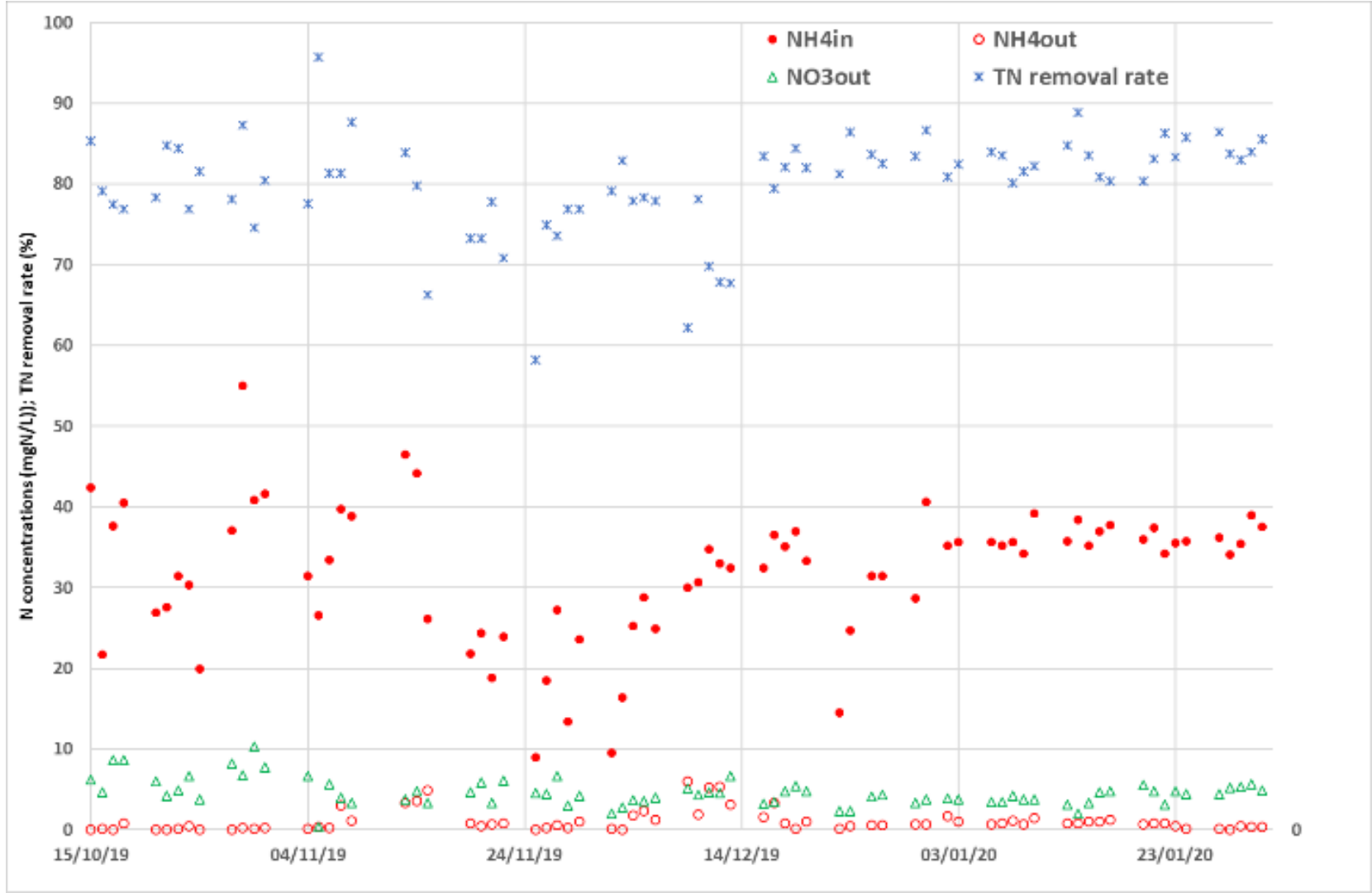
Reactor volume:  
45 m<sup>3</sup>

Treated water flowrate :  
150 m<sup>3</sup>/d

Supported by the French Agency  
for energy (ADEME)

## Cyclor™ Turbo

# Pilot results : removal performance



**TN < 10 mgN/L**

# Value creation

**No chemicals**  
for phosphorus  
removal

**improved**  
Treated water  
quality

**< 15**  
mgTSS/L

**3** Key points

**compactness**

**2**

**x** less  
footprint

vs. conventionnal activated  
sludge

**3** references

France  
(120 kPE and 47kPE)  
Philippines  
(800 kPE)

# CYCLOR TURBO

Biological intensification via continuous sequenced reactor

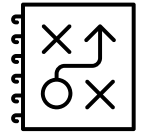


## Libourne's WWTP

### Client's needs and constraints



- Overloaded WWTP - 30 000 PE
- Demographic and regulation evolution
- Objective of biogas production

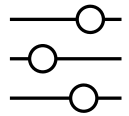


- Ecological corridors on-site
- Soil quality
- Continuity of service

### Characteristics



**3 Cyclor Turbo cells**  
 47 000 PE ; NGL 15 mg/L  
 11 000 m<sup>3</sup>/d - 630 m<sup>3</sup>/h peak



**Flexibility and evolutivity**  
 option : primary + methanization  
**without impact on number of cells**

Spredningskonferanse: Fremtidens rensesanlegg - Oslo - 30. Oktober 2024





## Table of contents

**1**

Suez' biological treatments

**2**

Cyclor Turbo

**3**

Intro to the project purpose and objectives

# Fokusområder for dette prosjektet

- **UNDERSØKELSE AV MULIGHETEN FOR Å IMPLEMENTERE FORTETTING AV BIOMASSELØSNING PÅ AVLØPSANLEGGENE I DE 22 KOMMUNENE SOM INNGÅR I NORSK VANN-PROGRAMMET «FREMtidENS RENSEANLEGG» - OG IDENTIFISERING AV TRE SENTRALE SAKER FOR VIDERE UTREDNING:**
  - LITEN (~1 000-10 000 PE)
  - MIDDELS (~20 000–50 000 PE)
  - STOR (> 100 000 PE)
- **SIMULERINGSSTUDIE FOR Å VALIDERE YTELSEN TIL FORTETTET BIOMASSE UNDER DE FORHOLDENE SOM FORVENTES I NORGE (KALDT OG TYNT AVLØPSVANN)**
- **INGENIØRSTUDIE AV KONSTRUKSJONSDESIGN TILPASSET GJENNOMFØRINGEN MED FOKUS PÅ KORT GJENNOMFØRINGSTID OG LAVE BYGGEKOSTNADER PÅ GRUNN AV SVÆRT LAVT FOTAVTRYKK OG ENKEL DESIGN PÅ TRE SPESIFIKKE RENSEANLEGG IDENTIFISERT I SCREENINGEN OVENFOR**
- **BENCHMARK FOR FORVENTET YTELSE OG ØKONOMISK VURDERING (CAPEX OG OPEX) SAMMENLIGNET MED TRADISJONELLE LØSNINGER FOR DE VALGTE TILFELLENE**
- **ENDELIG OPPSUMMERINGSRAPPORT INKLUDERT EVALUERING PÅ TVERS AV SAKENE OG ANBEFALING TIL NESTE STEG I TETT SAMARBEID MED DE UTVALGTE KOMMUNENE**

**RESULTATET AV DENNE INNLEDENDE PROSJEKTFASEN VIL VÆRE EN ANBEFALING FOR DE NESTE TRINNENE, SOM FORVENTES INKLUDERE ENDELIG PILOTTESTVALIDERING PÅ ETT ELLER FLERE AV DE STUDERTE ANLEGGENE OG HEREFTER FULDSKALA PERMANENT INSTALLASJON.**



Thanks for your attention

**Thomas Bugge**

Sales and Business Development Manager

SUEZ Denmark

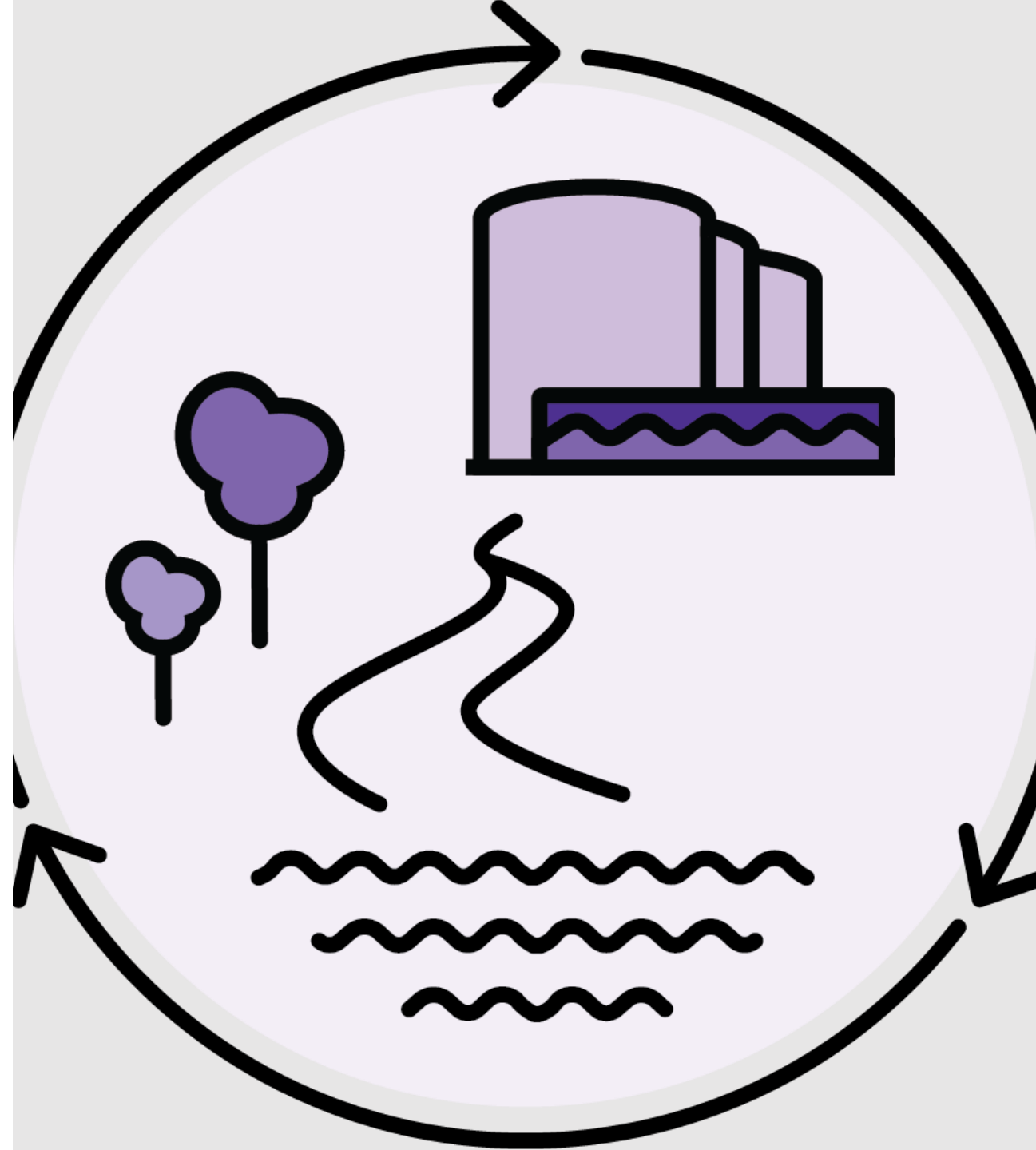
[thomas.bugge@suez.com](mailto:thomas.bugge@suez.com)

# SAMTALE

Jon Gregar Siljudalen, Biowater

Thomas Bugge, Suez

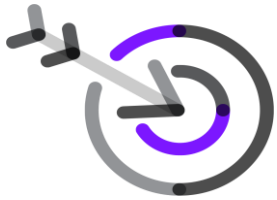
Arne Haarr, Norsk Vann





**13.00 – 14.10**

**Andre «ferske»  
utviklingsinitiativ og prosesser  
for nitrogenfjerning**



# Prosjekter for realisering av nitrogenfjerning

v/ **Katrine Marsteng Jansen, Hias IKS**

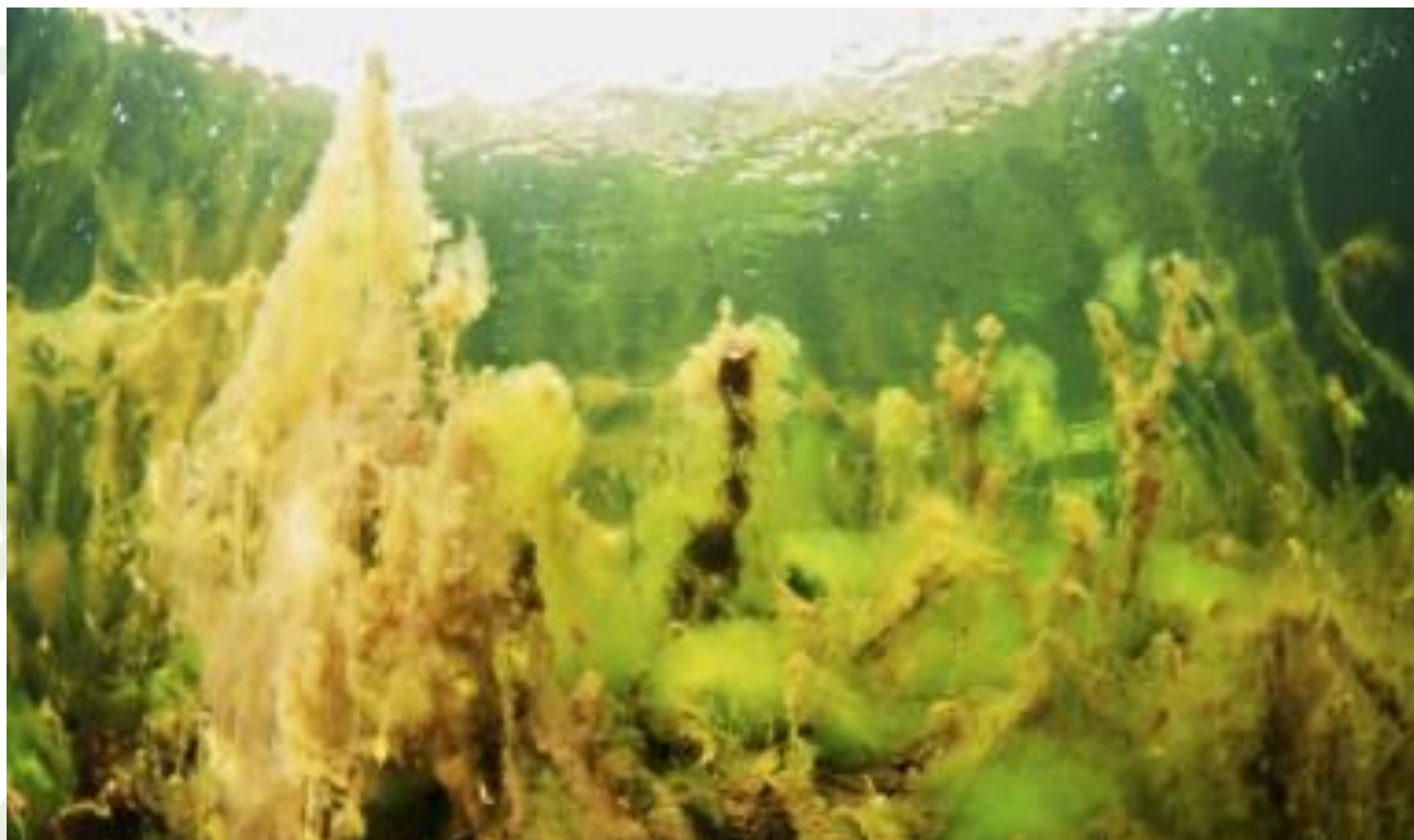
# Målsetningen



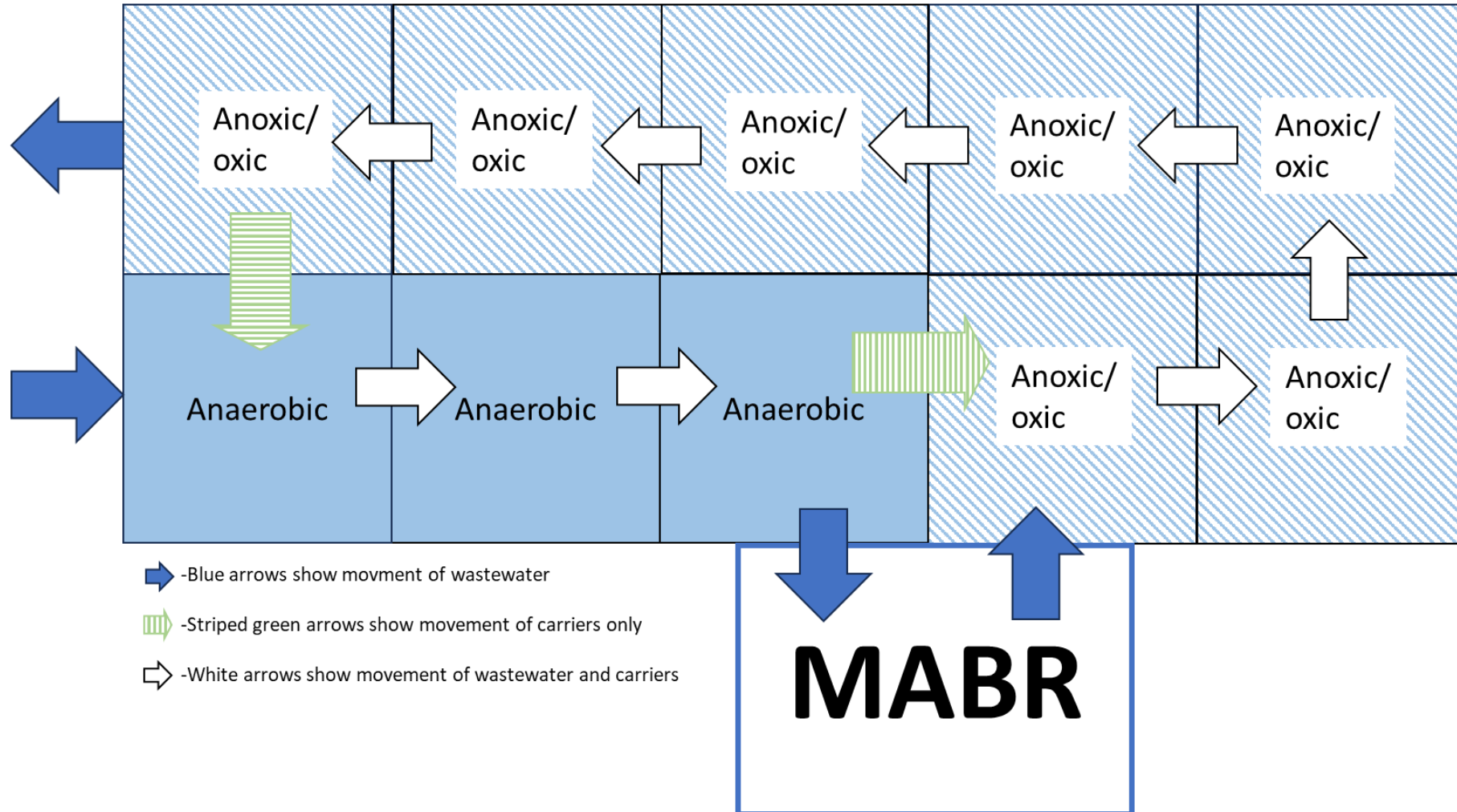
*Sammen om et bedre miljø*

*Vi skal bygge fremtidens renseanlegg for avløpsrensing uten bruk av kjemikalier, med fokus på gjenvinning av fosfor og nitrogen, produsere biogass og jobbe mot en klimanøytral drift av renseanlegget.*

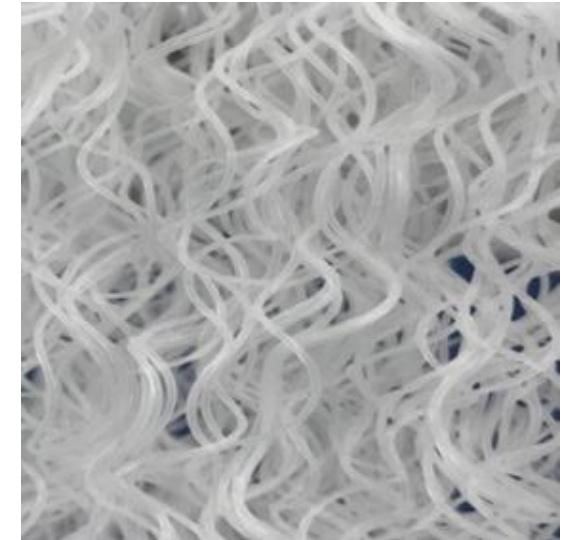
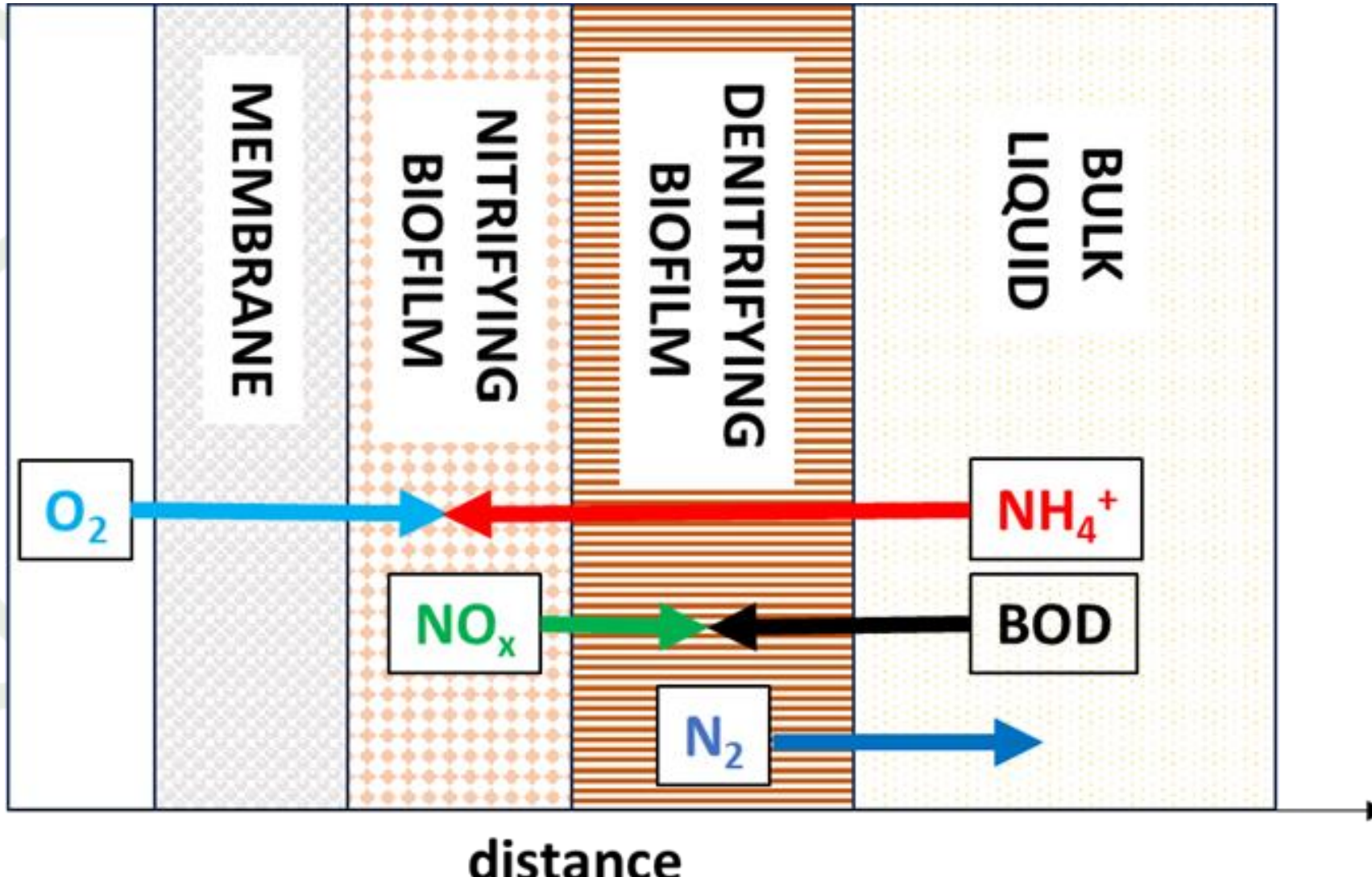
# Nitrogenrensing på HIAS



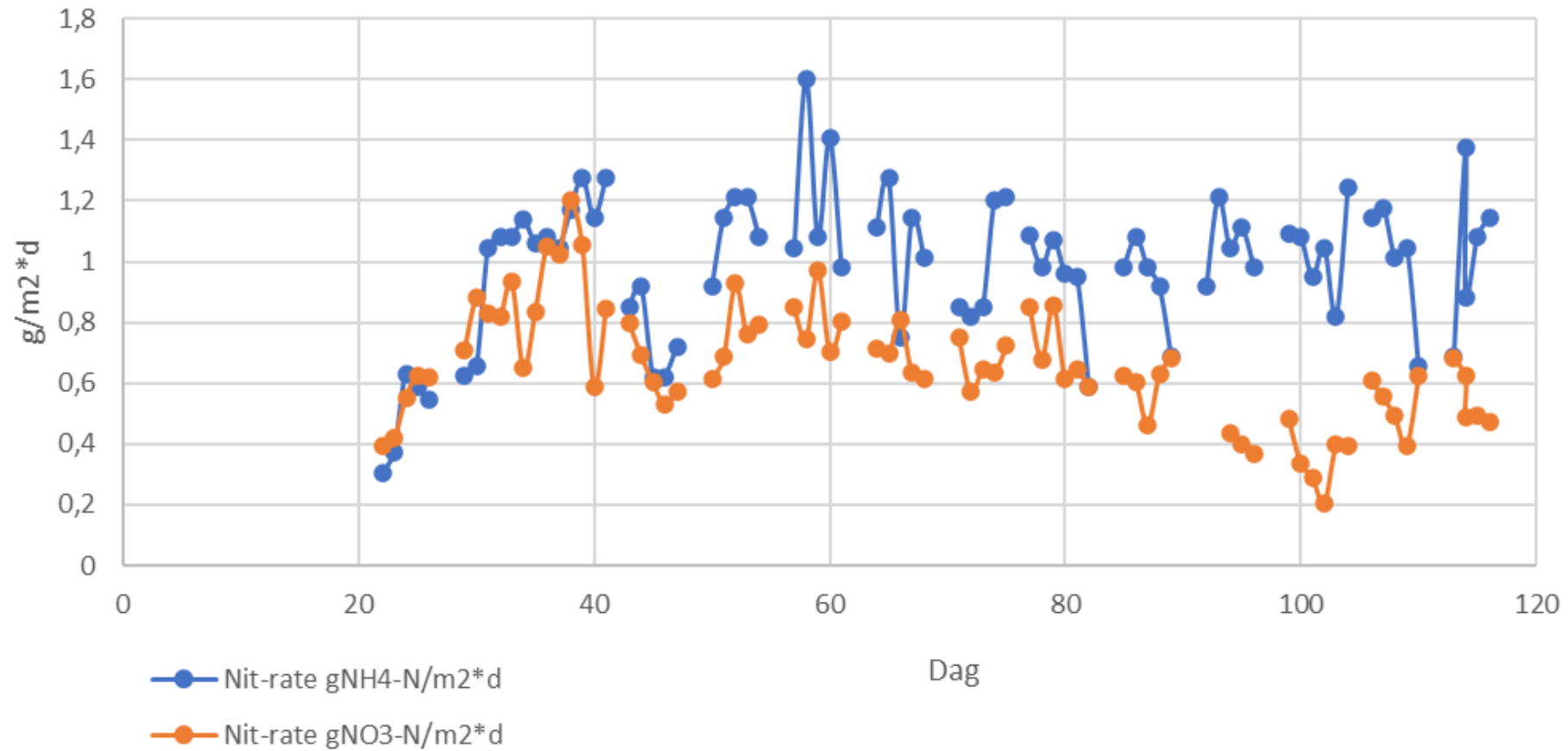
# Hias + MABR



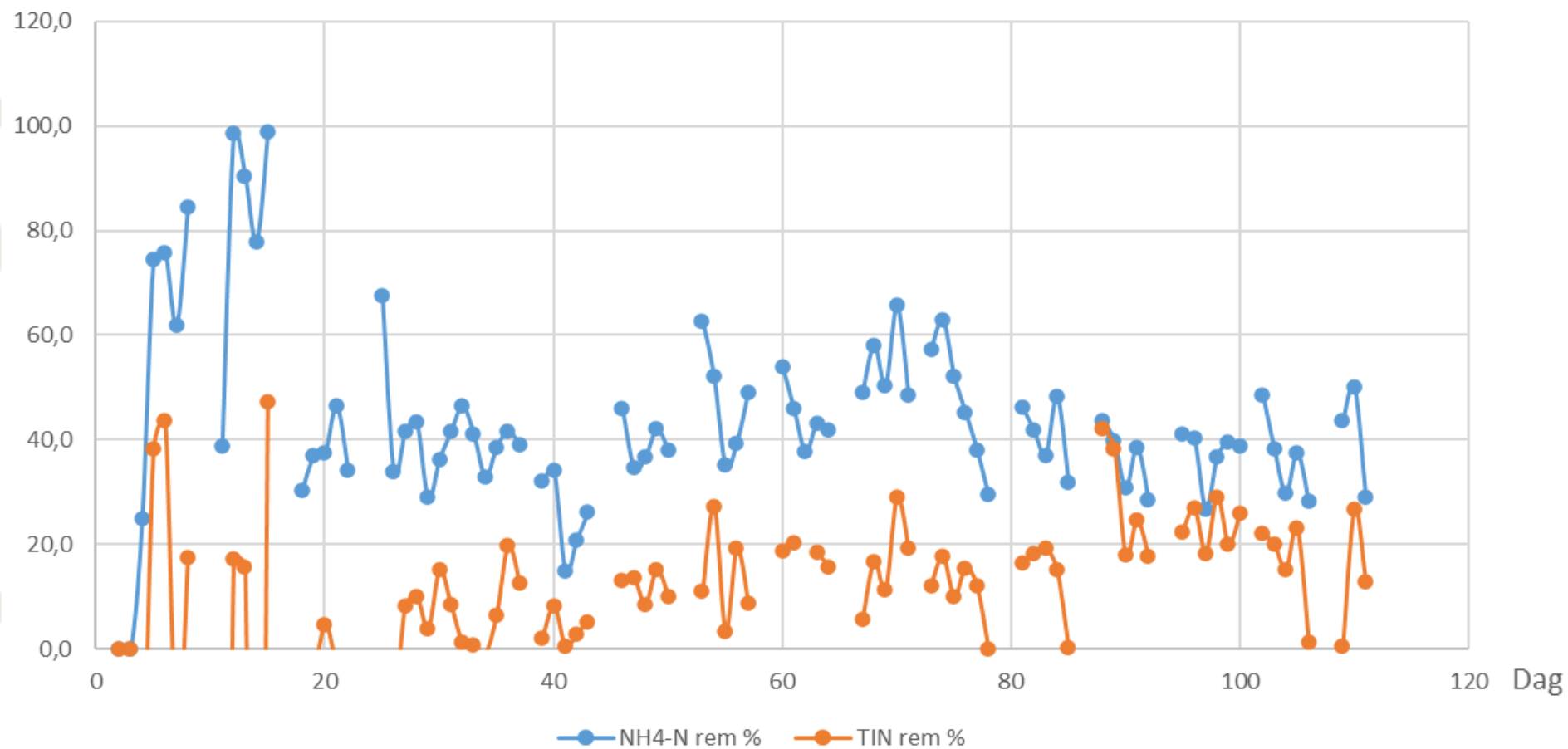
# Konseptet MABR



# Nitrifiseringshastighet

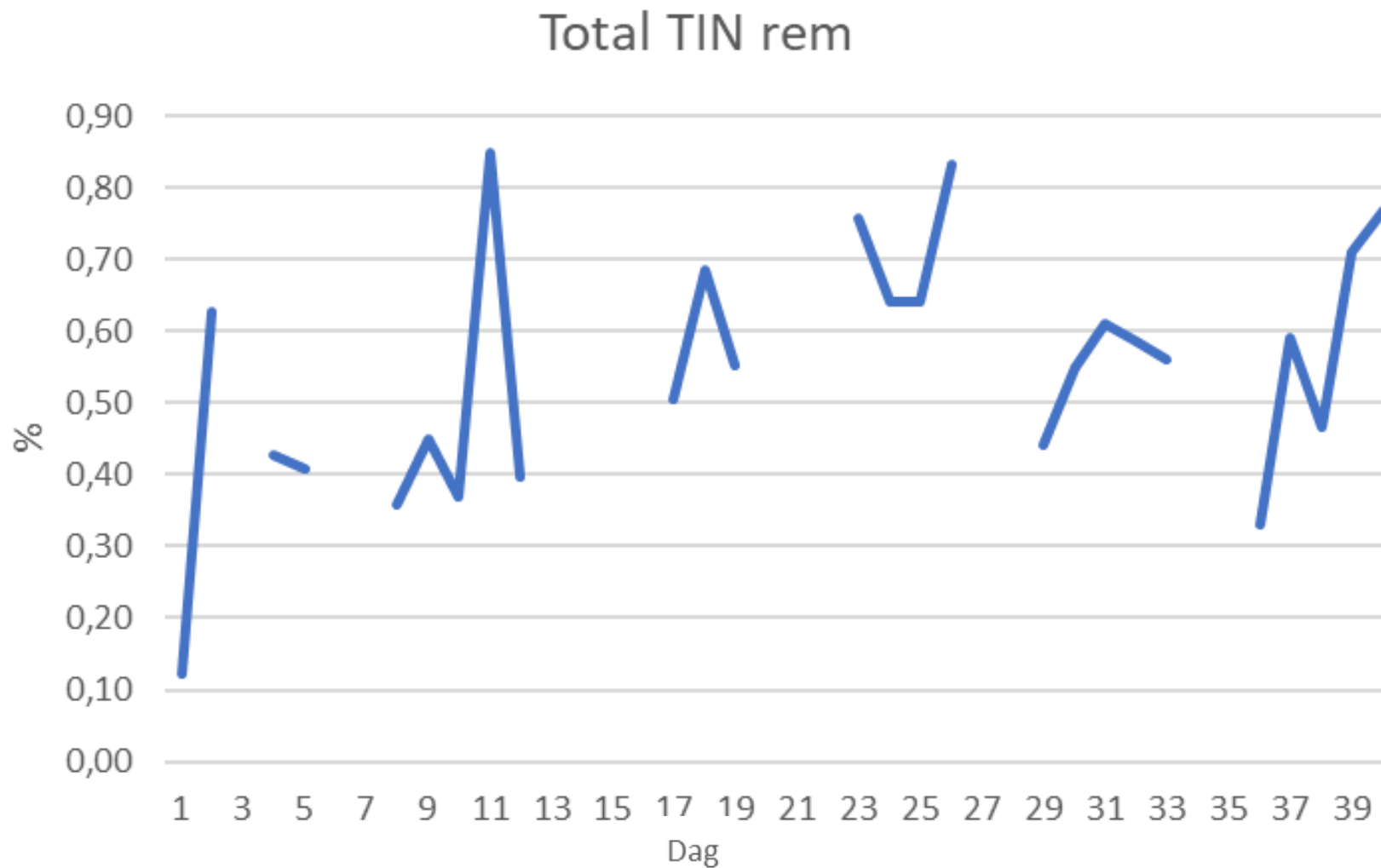


# Nitrogen fjernet over MABR



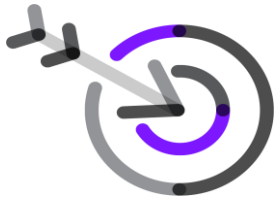


# Nitrogen fjernet over MABR- og Hias-pilot



Takk for meg!





# **Pilotprosjekt for å dokumentere potensialet for nitrogenfjerning i et FoU-prosjekt**

**v/Kjell Rune Jonassen, VEAS**

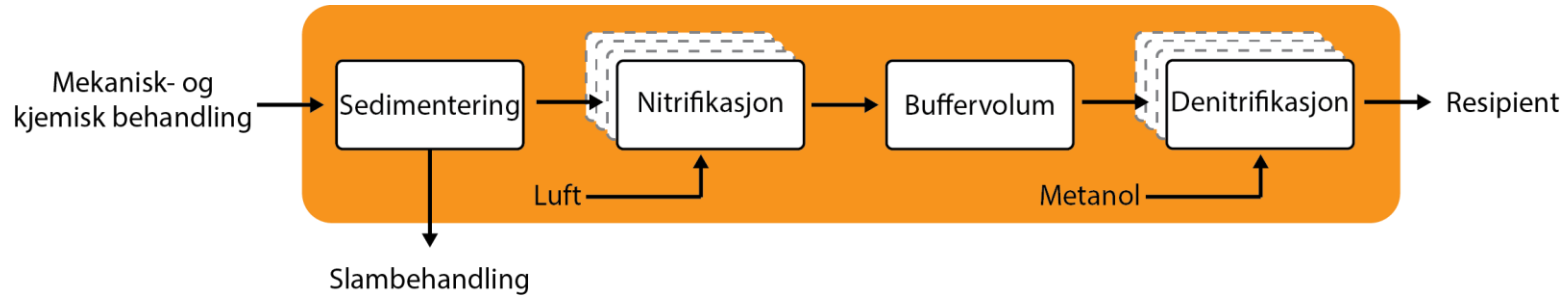


# Pilotering av Hias-prosessen ved Veas

Kjell Rune Jonassen,  
Utviklingsingeniør, Veas

LUP-samling, 30.10.24

# Nitrogenfjerning på Veas



## ► 8 prosesslinjer

- 4 stasjonære nitrifikasjonsfiltre  
( $\text{NH}_4^+ + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^-$ )
- 4 stasjonære denitrifikasjonsfiltre  
( $\text{NO}_3^- + \text{Org-C} \rightarrow \text{N}_2$ )
- Leca er bærermateriale
  - 3-4 meter leca
  - Tilbakespyles for å fjerne overskuddsbiomasse og partikler

## ► Ekstremt kompakt prosess

- «Verdensrekord» i nitrifikasjon- og denitrifikasjonshastighet  
(16 og 8 min)



# Veas-konseptet

- ▶ **Kompakt**
  - Fotavtrykk. Dobbeltfunksjon som fysiske filtre
- ▶ **Robust**
  - Stabil funksjon under varierende driftsforhold
- ▶ **Ytelse**
  - Lave direkte klimagassutslipp (N<sub>2</sub>O)
  - Tidlig og høy avskilling av organisk stoff (biogass)
- ▶ **Intensiv**
  - Fellingskjemikalier, luft, metanol, vaskevann
- ▶ **Gjenvinning av næringsstoffer**
  - Kjemisk felt AlPO<sub>4</sub> og FePO<sub>4</sub>
- ▶ **Pre-nitrifikasjon begrensende for N-reNSEgrad**
  - «Hva er begrensende faktor» (seleksjonspress)

# Bærekraftsrapport

2023

Klimafotavtrykk tonn CO <sub>2</sub> -ekv./år		Konsern (sum)
Scope 1	Lystgass til luftgass	1 935
	Metanutslipp	3 999
	Energiproduksjon	-
<b>Sum</b>		<b>5 935</b>
Scope 2	Strømforbruk (norsk el-miks)	1 233
<b>Sum</b>		<b>1 233</b>
Scope 3	Transport og distribusjon	582
	Kjemikalier vannrensing inkl. stripping	5 944
	Syre til prod. nitrogengjødsel	169
	Brent kalk	3 870
	Øvrig kjemikalier inkl. mikrosand og filtermasser	619
	Pellets og biofyringsolje	1 248
	Investeringer	2 913
Annet, drift og vedlikehold	2 586	
<b>Sum</b>		<b>19 930</b>
<b>Sum scope 1, 2 og 3</b>		<b>25 098</b>

Tabell 1. Samlet klimaregnskapet for virksomheten i 2023

# Veas mot 2033 →

- ▶ Utnyttelse av eksisterende infrastruktur
  - Oslofjorden
  - Utslippstillatelse
  - Nytt avløpsdirektiv (EU)
- ▶ Prosesseffektivisering
  - kjemikalier
  - energi
  - ressursgjenvinning
  - produktkvalitet
- ▶ Uttesting av **nye prosesser** og vurdering av integrasjon i eksisterende, eller utvidet, anlegg
- ▶ Kunnskapsutvikling



# Pilotering av Hias-prosessen



- ▶ **Biologisk fosforfjerning**
  - Et miljøvennlig og kostnadseffektivt alternativ til kjemikalier
- ▶ **I prosessen fjernes fosfor og løst organisk materiale fra avløpsvannet, samt noe nitrogen**
  - Utnytter tilgjengelig karbon i avløpsvannet
  - Plantetilgjengelig fosfor tas ut som biomasse/slam
  - Avløpsvannets kvalitet er avgjørende
    - «Hva er begrensende faktor» (seleksjonspress)

- ▶ **RFFV (Prosjektnummer: 299115)**
  - Hias How2O, Veas, ENWA, Pemac, Aquateam COWI
- ▶ **Pilotering ved Veas**
  - Innledende tester ved Hias
  - Batchpilot ved Veas
  - Kontinuerlig pilot ved Veas
- ▶ **Forskningsspørsmål**
  - P-reksegrad
  - N-reksegrad
  - HRT

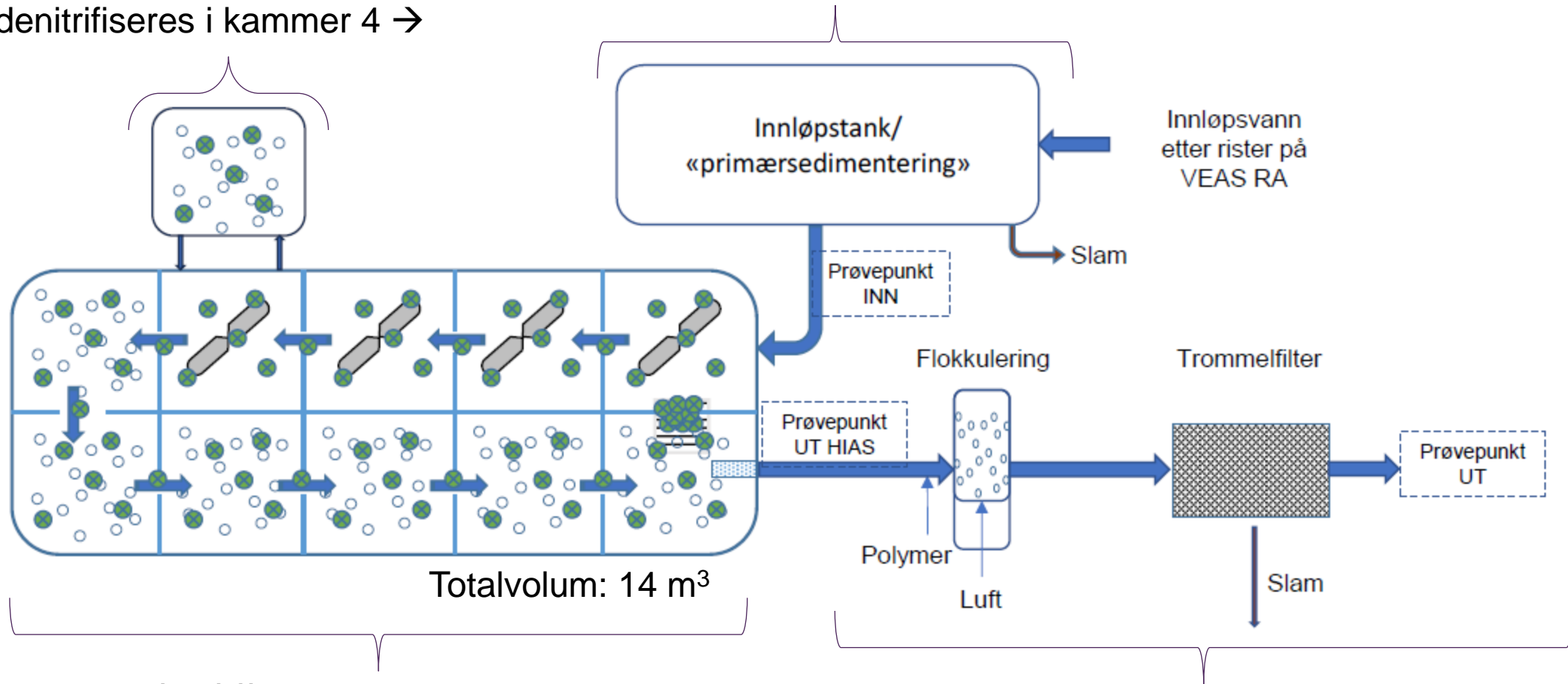




# Piloten

Aerob sidereaktor: Delstrøm nitrifiseres. Nitrat denitrifiseres i kammer 4 →

8 m<sup>3</sup> buffertank for å jevne ut variasjoner, samt legge til rette for noe hydrolyse



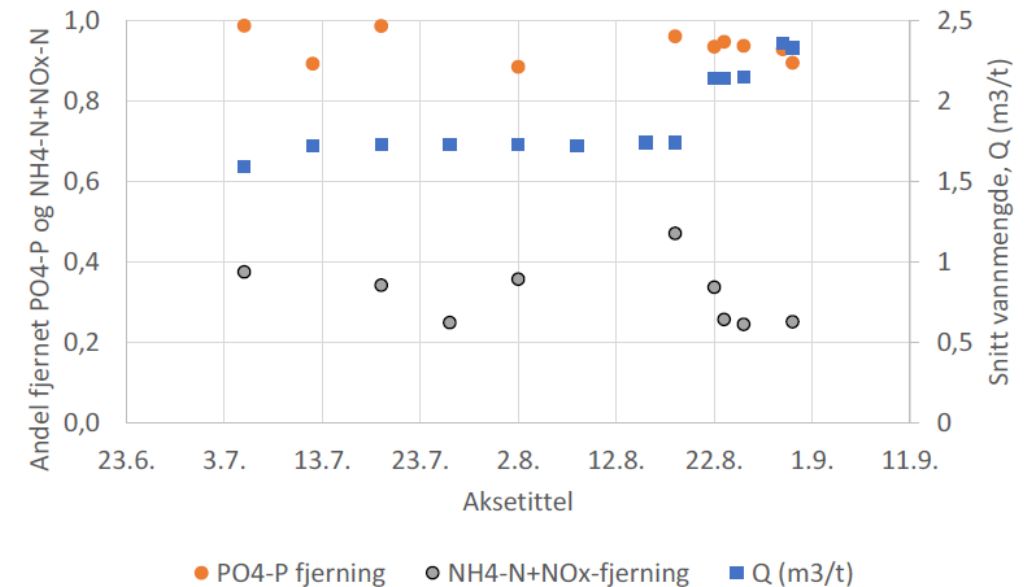
**Anaerobe kamre (1-3(4)):** Bakteriene slipper fosfor og tar opp karbon (VFA) (Kammer 4 er oksisk ved drift uten sidereaktor).

**Aerobe kamre (5-10):** Bakteriene tar opp fosfor og forbruker karbon. Biofilmbærere holdes tilbake og transportes tilbake til anoksisk sone.

Flokkuleringstank, trommelfilter

# Oppsummering av viktigste resultater

- ▶ Ytelse:
  - HRT: 6-8.5 h.
    - Ned mot 4.5 h med god fosforreduksjon (> 90%)
  - Løst nitrogen: 30 % reduksjon
    - ~18 % uten karbontilsats og sidereaktor
- ▶ Avhengig av nok karbon, og stabil tilførsel
  - Tidvis/kontinuerlig tilsats av ekstern karbonkilde
  - Utjevning av kvalitet på innløpsvannet fordelaktig
- ▶ Sannsynligvis utfordrende å etablere innenfor eksisterende areal
  - Etter-polering av nitrogen samt karbontilførsel
  - Potensial i egenprodusert karbonkilde ved hydrolyse av slam
- ▶ «Klimaytelse» - ikke vurdert



% reduksjon\* inkludert fysisk avskilling av slam:

Total-P:	90 %
Total-nitrogen:	50 %
KOF:	82 %
SS:	90 %

\* med dosering av 12 mg KOF/l som eddiksyre.

# Rapport

- ▶ Tilgjengelig på forespørsel
- ▶ Artikkel publisert hos vannforeningen.no



Torgeir Saltnes, Kristine Haualand, Gjermund Sørensen og Martin Sivertsen



## FAGFELLEVRURDETE ARTIKLER

### Biologisk fosfor- og nitrogenrensing med Hias prosessen

*Av Torgeir Saltnes, Anders T. Øfsti, Gjermund Sørensen, Sondre Eikås, Kristine Haualand, Flemming G. Wessman, Freddy P. Ringstad og Bjørn Rusten*

*Torgeir Saltnes (Ph.D) er senior prosessingeniør i Hias How20.*

*Anders T. Øfsti (M.Sc) er daglig leder i Hias How20.*

*Gjermund Sørensen (B.Sc) er prosessingeniør i Hias IKS.*

*Sondre Eikås (M.Sc) er rådgiver i Hias IKS.*

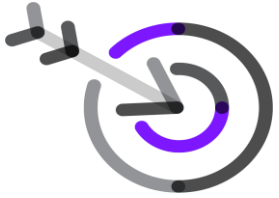
*Kristine Haualand (M.Sc) er testingeniør i VEAS.*

*Flemming G. Wessman (M.Sc) er administrerende direktør i ENWA.*

*Freddy P. Ringstad (Ind.Mek) er salgs- og markedsansvarlig i Pemac.*

*Bjørn Rusten (Ph.D) er seniorrådgiver i Aquateam COWI.*





# **Alvim-prosessen**

**v/Stein Solheim Olsen, Sarpsborg kommune**

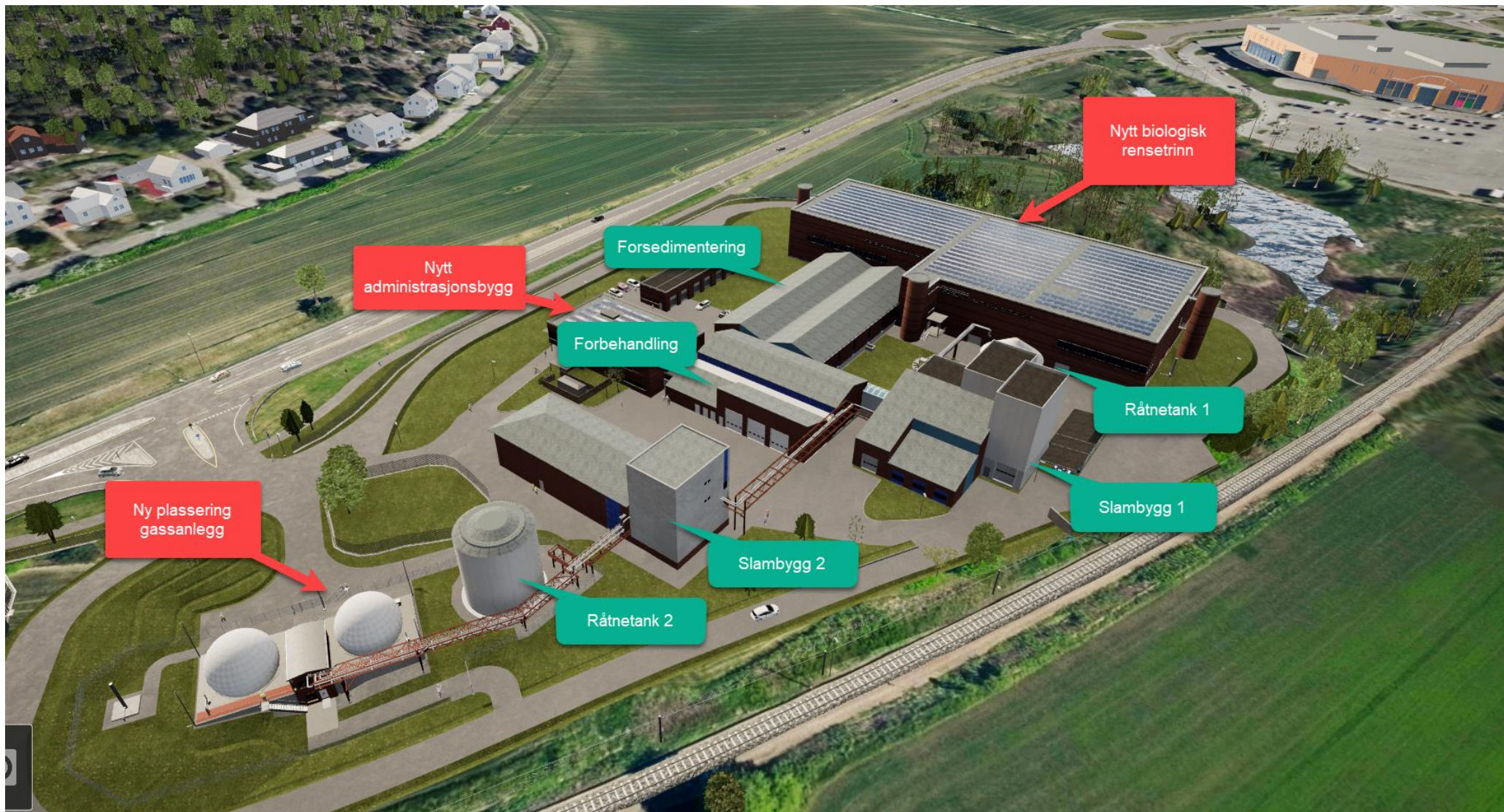
Norconsult 

# Alvim RA

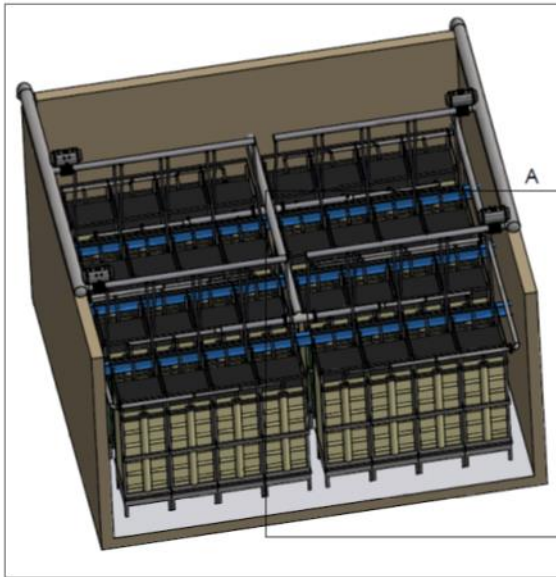
Gjennomgang av prosessen



# Alvim RA etter ombyggingen



# Renseprosess – Sekundærrensing med nitrogenfjerning



Figur 4-9. Membrantank med 32 membraner. Prinsipp for oppstilling og rørforinger

Valgt  
prosessløsning  
er:

Anaerobt trinn for biologisk fosforfjerning (DEOX/AN)

Denitrifikasjonstrinn (DN)

Nitrifikasjons- og BOF-reduksjonstrinn (N)

Sluttavskilling i membraner (MBR)

Sluttavskilling i  
membraner med  
porestørrelse på  
0,2  $\mu\text{m}$   
medfører:

Fjerning av mikroplast

Tilbakeholdelse av bakterier og virus

Ikke noe utslipp av suspendert stoff (vannet vil se ut som drikkevann)

Økt anvendelse av rensert avløpsvann som prosessvann dvs. redusert forbruk av drikkevann



# Rensekrav fremtidig anlegg

- ▶ Konsekvenser nytt avløpsdirektiv
  - ▶ Skjerpede krav til nitrogen- og fosforkrav (85% nitrogen, 90% fosfor)
- ▶ Trinnvis opptrapping av renskrav mot 2040
- ▶ Fra og med år 2040 legges det til grunn:

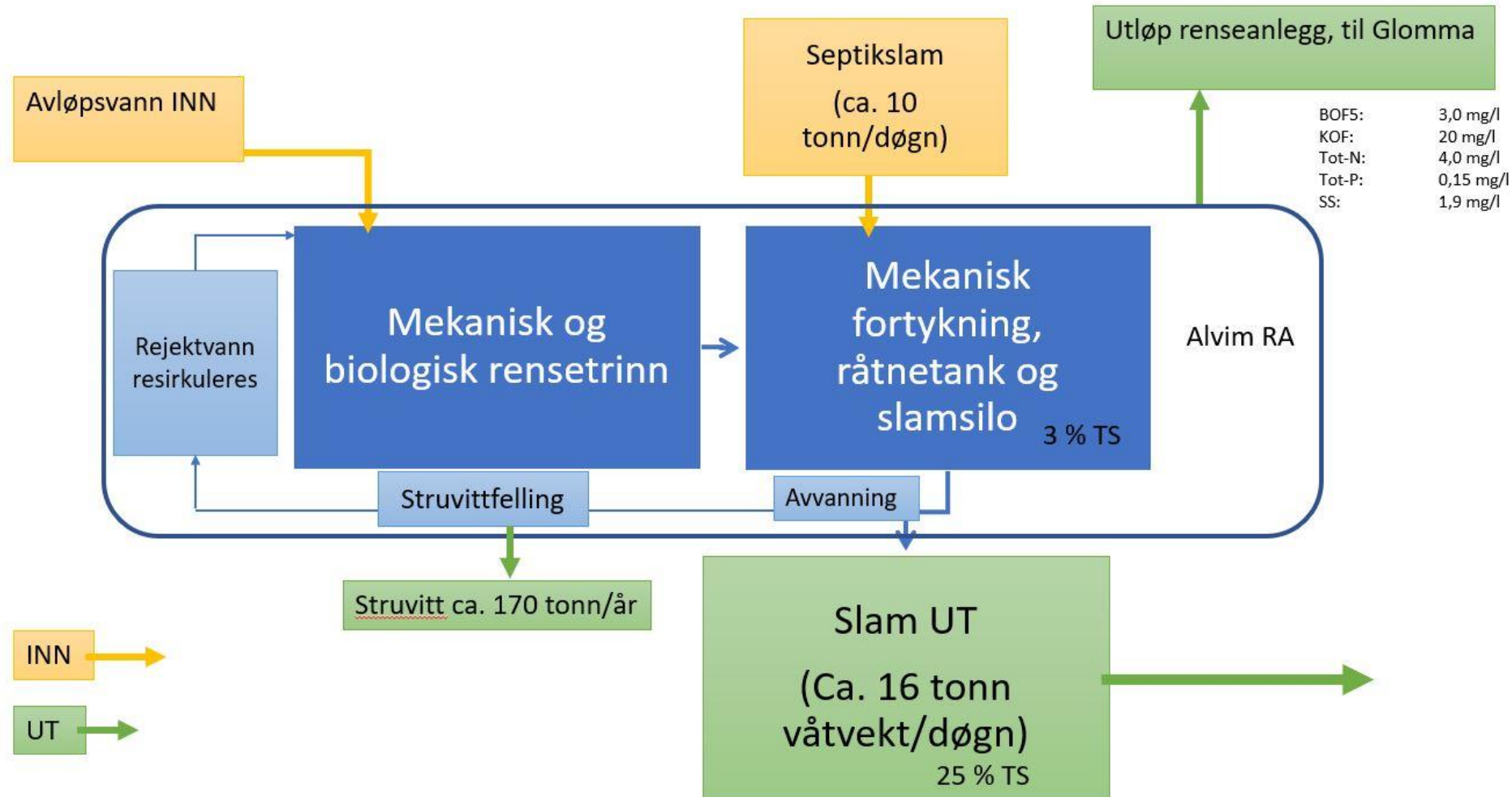
<u>Parameter</u>	<u>Min. renseseffekt eller maks. konsentrasjon</u>	
<u>BOF<sub>5</sub></u>	<u>80 % eller 15 mg/l</u>	
<u>KOF</u>	<u>85 % eller 75 mg/l</u>	
<u>Fosfor</u>	<u>93 % eller 0,25 mg/l</u>	
<u>Nitrogen</u>	<u>85 % eller 6 mg/l</u>	
<u>SS</u>	<u>90 % eller 35 mg/l</u>	

## Hydraulisk belastning

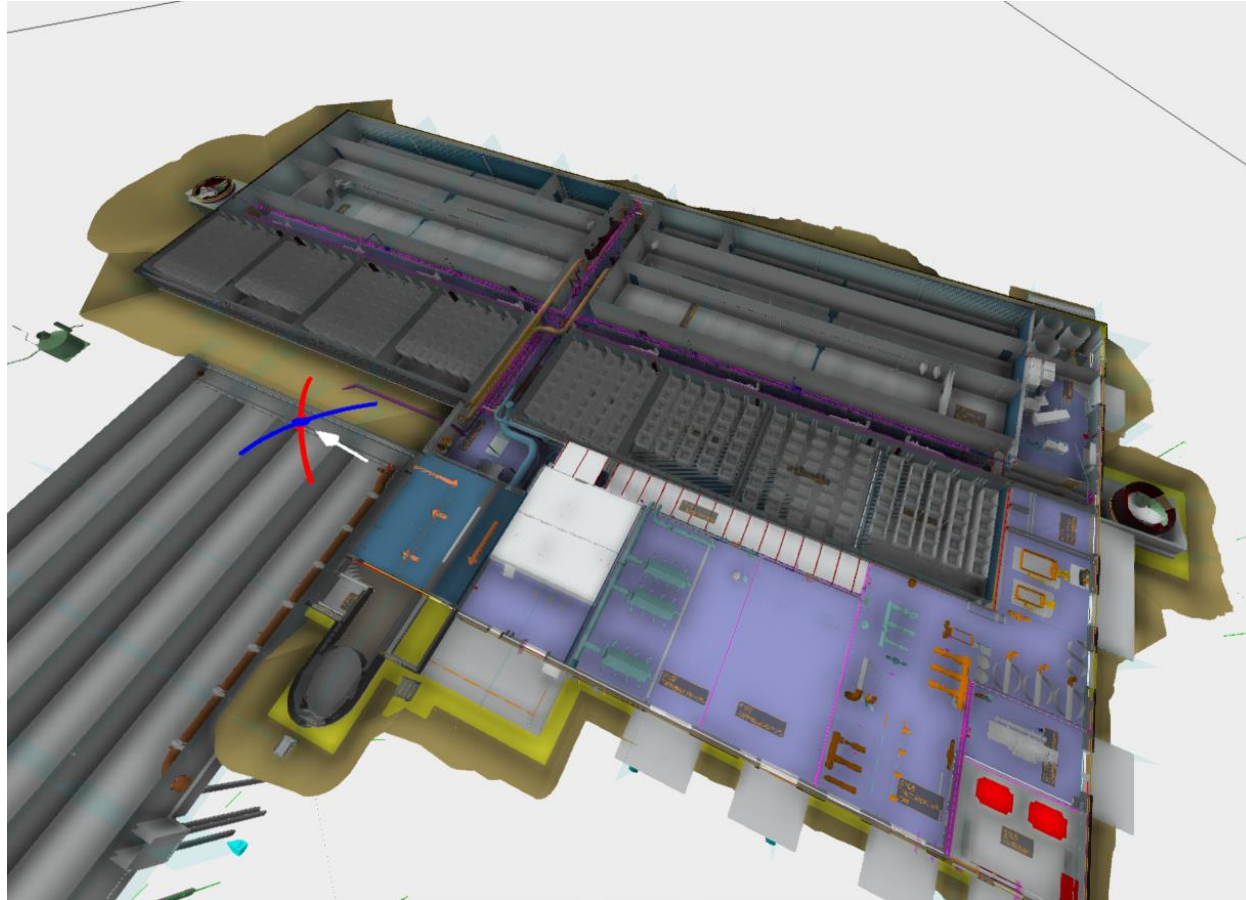
Følgende verdier legges til grunn:

Q <sub>middel</sub>	1 200 m <sup>3</sup> /h
Q <sub>dim</sub>	1 350 m <sup>3</sup> /h
Q <sub>maksdim</sub>	2 300 m <sup>3</sup> /h
Q <sub>maks</sub>	3 000 m <sup>3</sup> /h

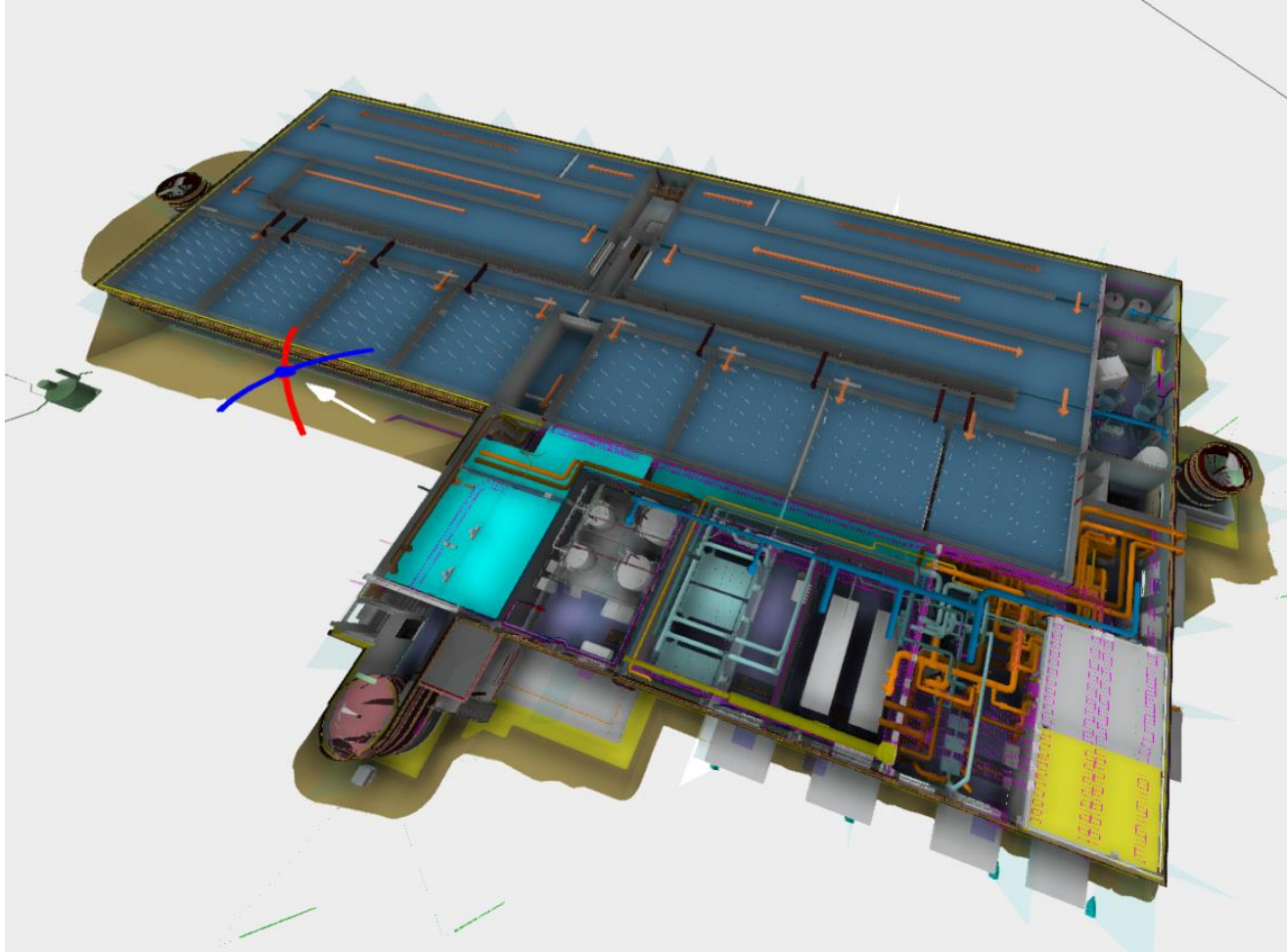
# Forenklet oversikt over strømmer inn og ut av anlegget



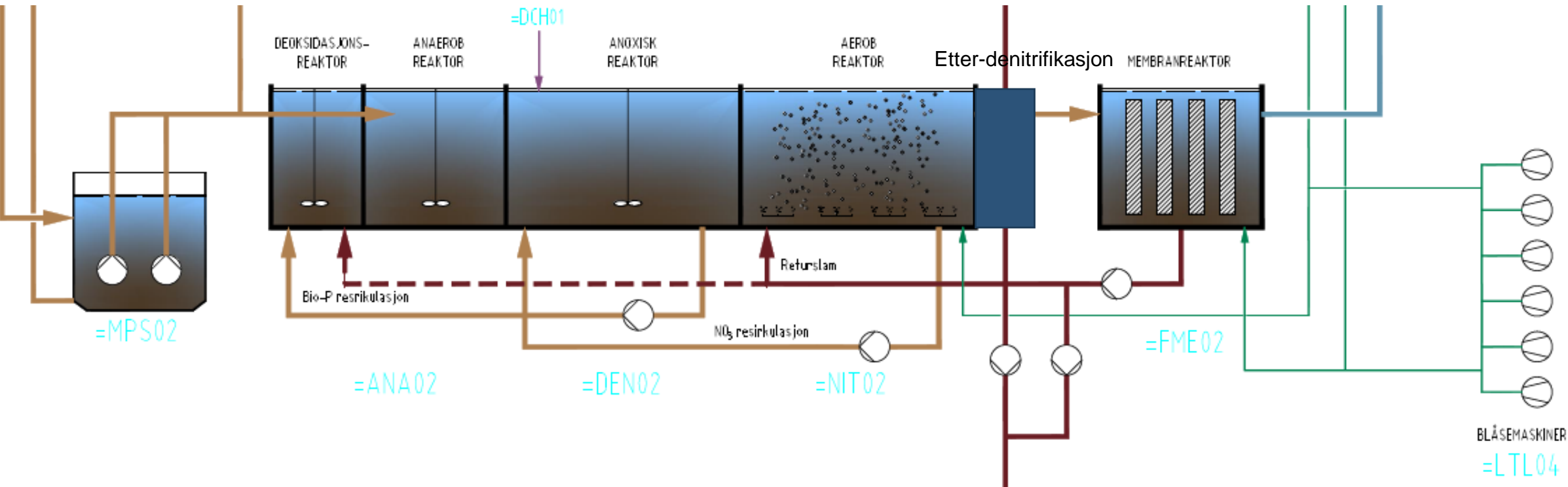
# Oversikt nytt biotrinn

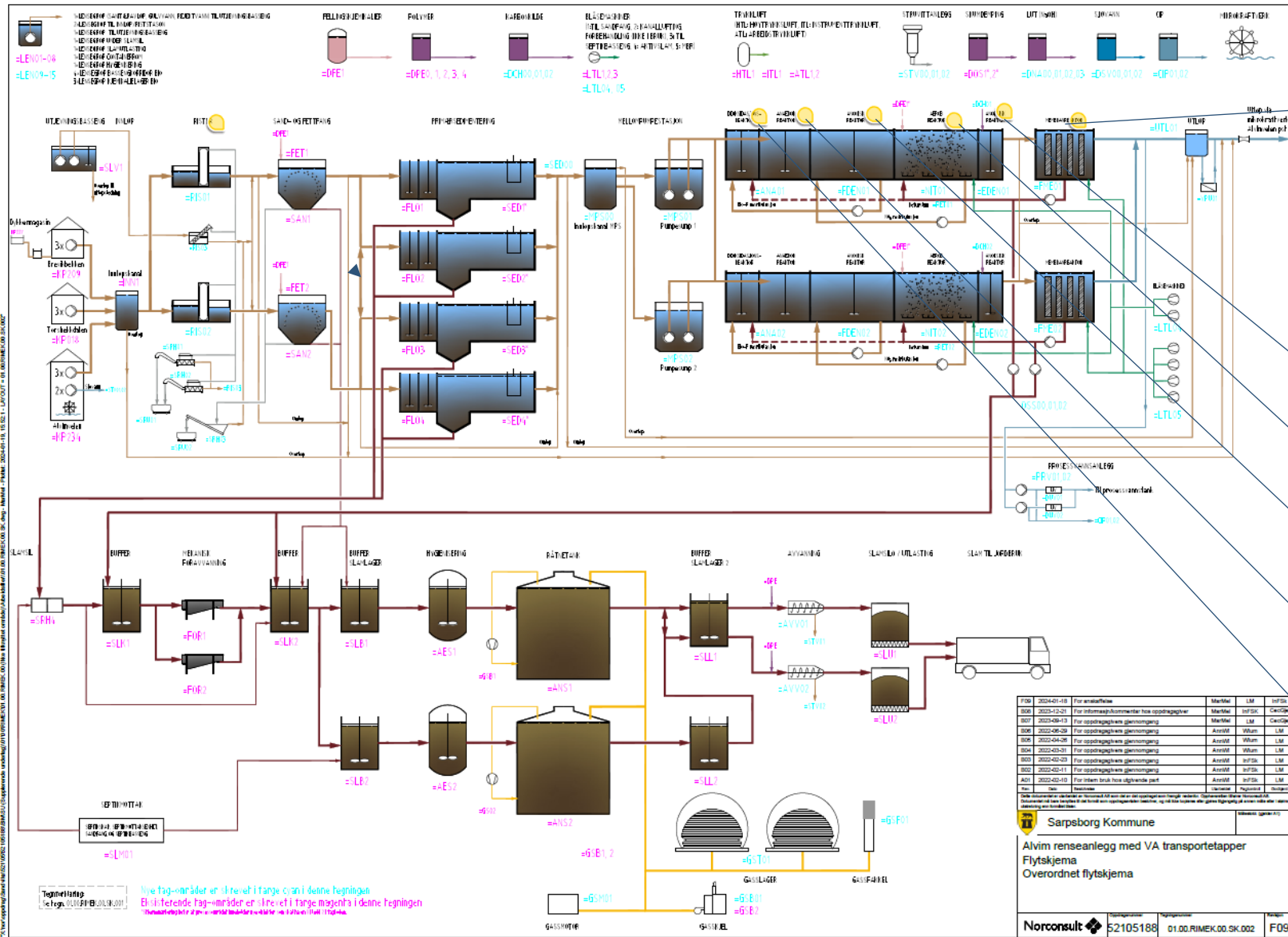


# Oversikt nytt biotrinn



# Overordnet flytskjema biologisk rensesrinn





Rev	Dato	For	Utført av	Stempel
001	2024-01-18	For innstøtning	Marthe LM	LM
002	2023-12-21	For innstøtning	Marthe LM	LM
003	2023-08-13	For oppdragskvalitet gjennomgang	Marthe LM	LM
004	2023-08-28	For oppdragskvalitet gjennomgang	Arntfinn Wågan	LM
005	2023-08-28	For oppdragskvalitet gjennomgang	Arntfinn Wågan	LM
006	2023-03-31	For oppdragskvalitet gjennomgang	Arntfinn Wågan	LM
007	2023-03-23	For oppdragskvalitet gjennomgang	Arntfinn Wågan	LM
008	2023-03-11	For oppdragskvalitet gjennomgang	Arntfinn Wågan	LM
009	2023-03-10	For innstøtning	Arntfinn Wågan	LM
010	2023-03-10	For innstøtning	Arntfinn Wågan	LM

Alle dokumenter er utarbeidet i AutoCAD 2018 eller senere med oppdaterte versjoner av tegningsprogrammet AutoCAD 2018. Dokumentet er ikke godkjent som teknisk tegning. Dette dokumentet er utarbeidet i AutoCAD 2018 eller senere med oppdaterte versjoner av tegningsprogrammet AutoCAD 2018. Dokumentet er ikke godkjent som teknisk tegning.

**Sarpsborg Kommune**

Alvim rensningsanlegg med VA transportetapper  
 Flytskjema  
 Overordnet flytskjema

Norconsult 52105188 01.00.RIMEK.00.SK.002 F09

f

e

d

c

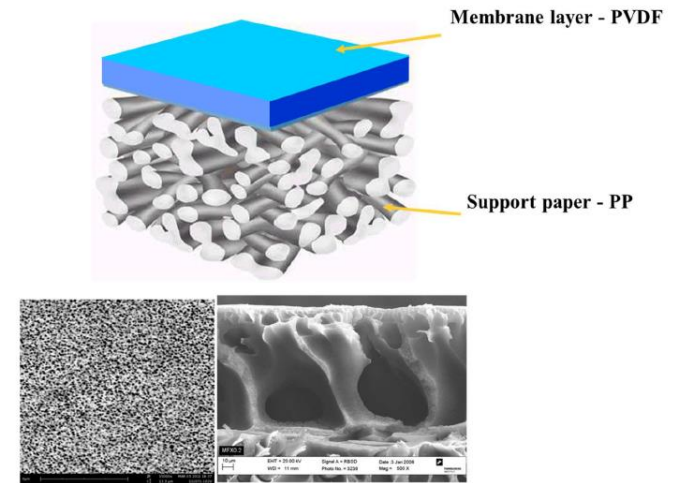
b

a

# Sluttseperasjon i membraner



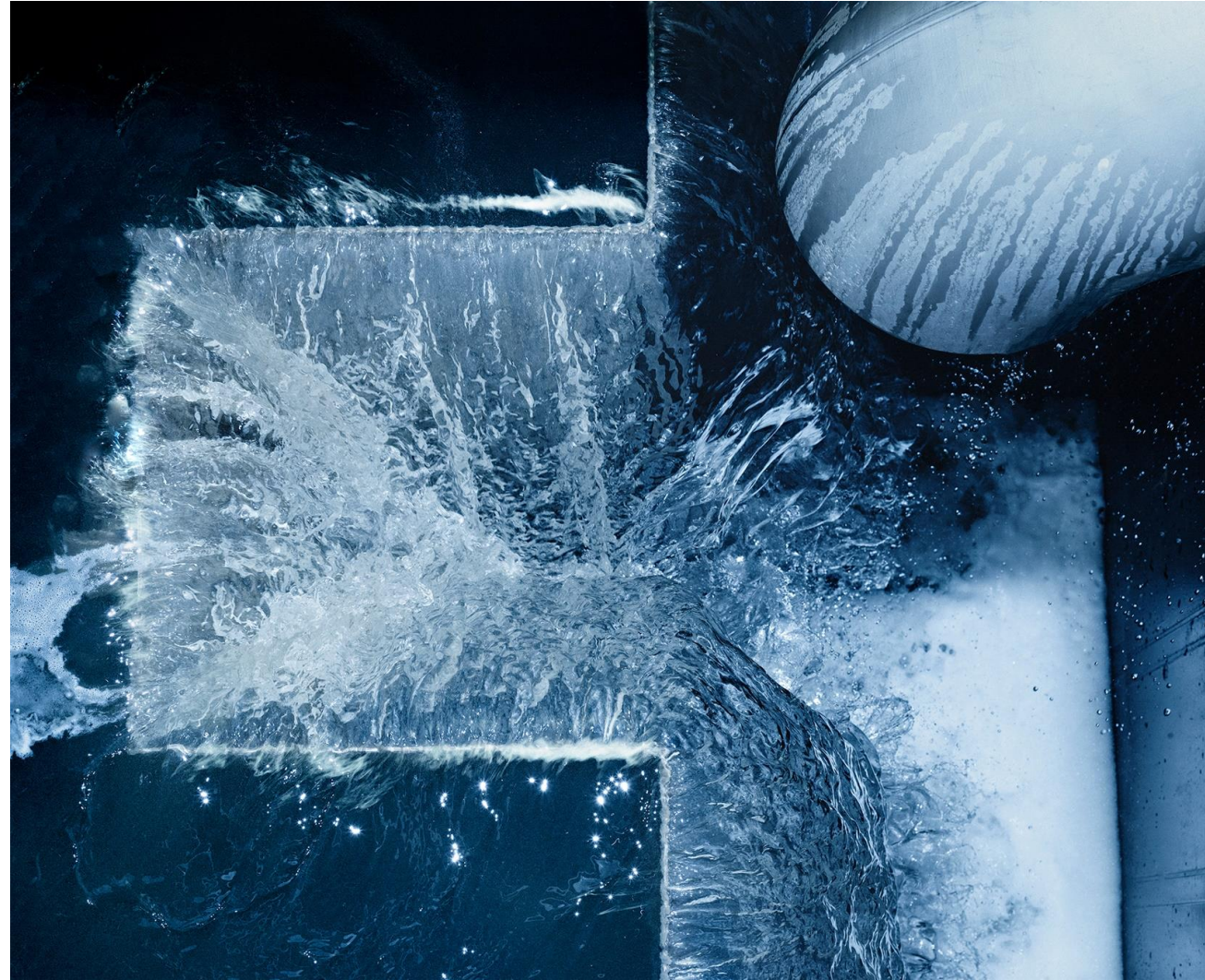
*Alfa Laval MBR-teknologi for Sarpsborg rensanlegg – en sikker, bærekraftig løsning*



Figur 8 : Membranbeskrivelse og bilder

# Gjenbruk av avløpsvann

- ▶ Renset avløpsvann benyttes til å erstatte nettvann i anlegget
- ▶ Det nye anlegget vil i år 2050 ha et forbruk på ca. 90 000 m<sup>3</sup> vann hvert år. Her er det lagt opp til at 95 % av denne mengden er UV-behandlet rensed avløpsvann, og kun 5 % vil være rentvann.
- ▶ Besparelse blir på ca. 1 000.000 kr/år eks. mva





# Fosfor og nitrogen

## Fosfor i avløpsvann

- ▶ Fosfor er en begrenset ressurs på verdensbasis og det finnes ingen forekomster i Norge eller Europa.
- ▶ Avløpsvannet på Alvim vil i 2050 inneholde ca. 60.000 kg fosfor pr. år som tilsvarer årsforbruket til 34.000 dekar kornarealer (1,75 kg P/dekar)
- ▶ Ved gjenvinning av fosfor så får en også gjenvunnet nitrogen
- ▶ Gjenvinning av fosfor skjer ved utfelling av struvitt. Mengden fosfor som gjenvinnes i 2050 anslås til ca. 23.000 kg fosfor pr. år ( 13.100 dekar kornarealer)
- ▶ Norsk spillvann inneholder fosfor som kan dekke ca. 10 % av det norske behovet for fosfor.

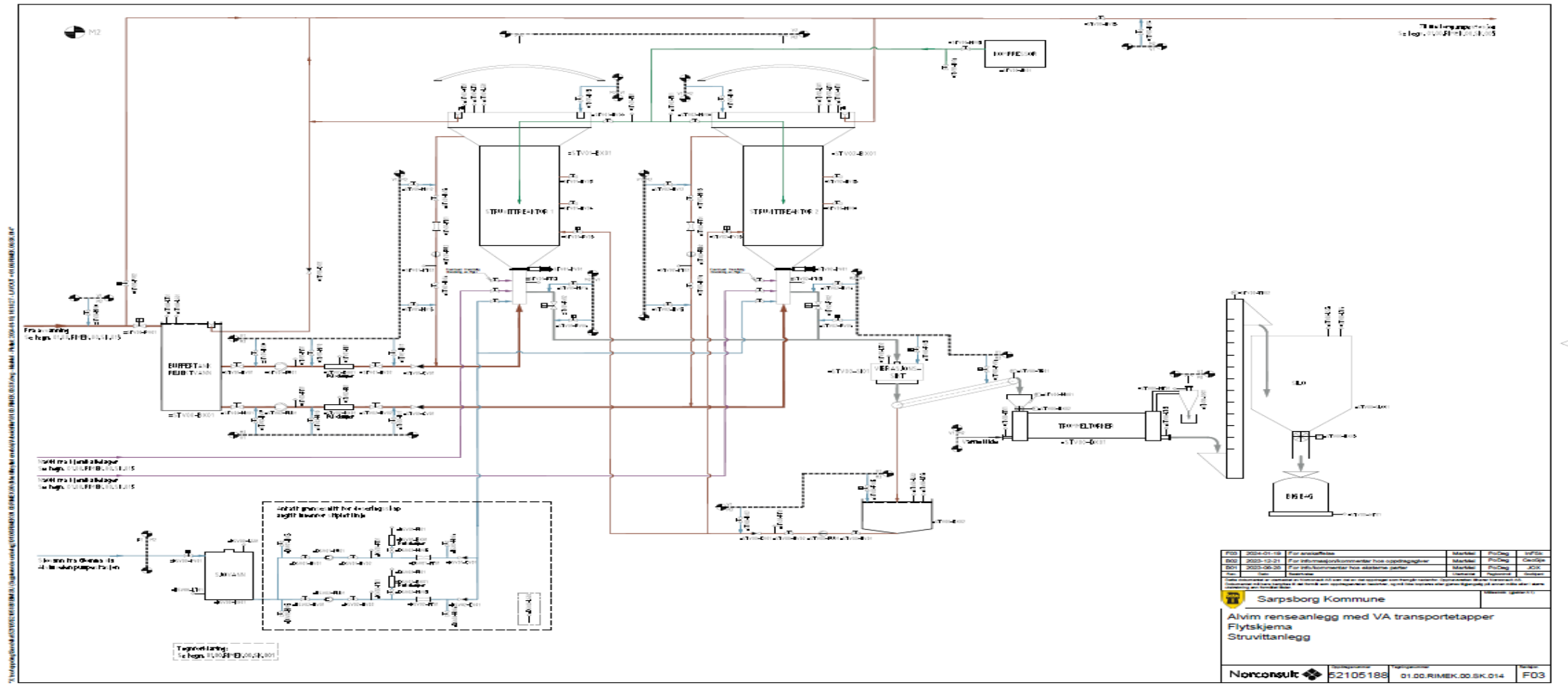
## Struvitt



Figure 1 - Struvite reactors, Aaby WWTP

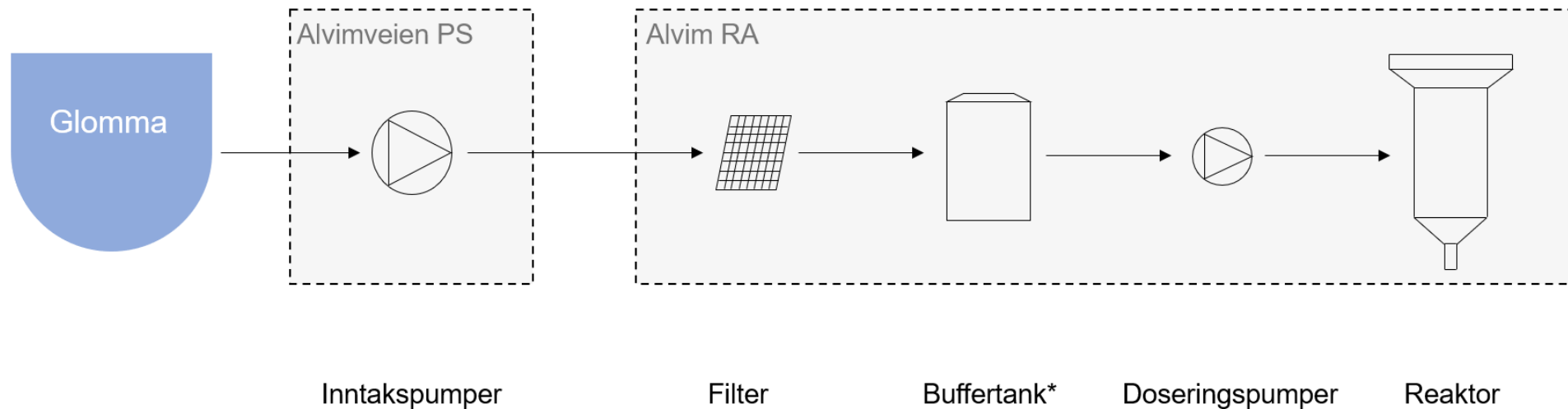


# Struvittanlegg



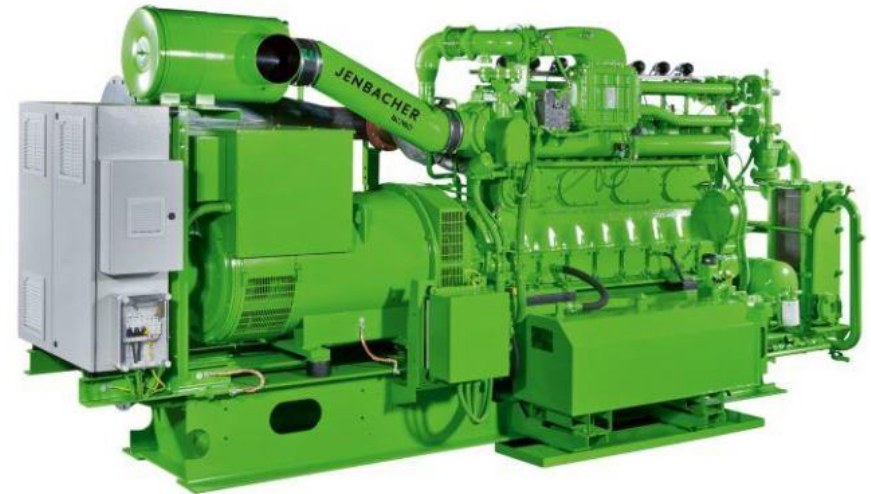
# Struvittproduksjon – bruk av sjøvann

- ▶ Noe redusert struvittproduksjon 95% ved bruk av  $MgCl_2$  til 85-90%
- ▶ I årskostnader over en forventet levetid på 20 år, gir alternativ med sjøvann en besparelse på ca. 800 000 kr/år



# Anvendelse av biogass

- ▶ Biogassen forbrennes i gassmotor for å produsere strøm og varme.
- ▶ Varme benyttes i slambehandlings-prosessen for å varme opp slammet og til oppvarming av bygg
- ▶ Strøm på nesten 2 GWh/år brukes lokalt i rensesanlegget.



# Energiinnholdet i avløpsvann

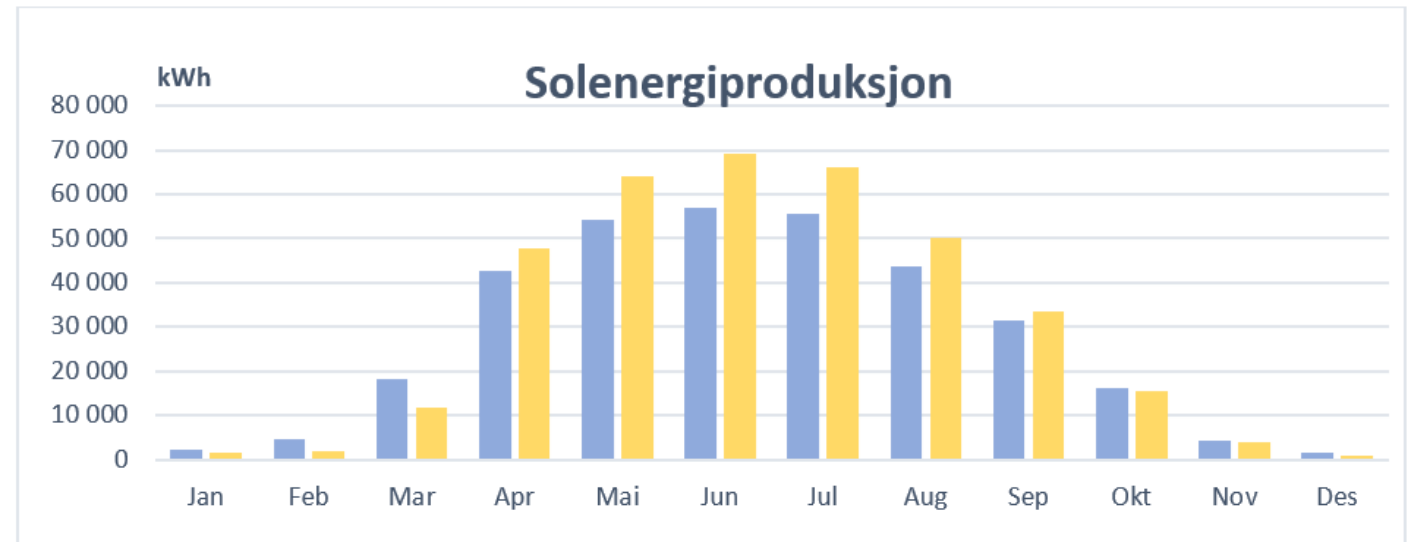
- ▶ Ved å utnytte varmen i avløpsvannet i en varmepumpe så kan det leveres vannbåren varme til nærliggende boliger og industri i tillegg til Alvim renseanlegg.
- ▶ Anlegget på Alvim har et teoretisk potensiale på 9 GWh/år i varmeenergi
- ▶ 9 GWh/år tilsvarer oppvarmingsbehovet til ca. 650 husstander (14.000 kWh/husstand pr. år).
- ▶ Trinnvis utbygging av varmeleveransene
  - ▶ Fase 0: Internt på anlegget ca. 3 GWh/år (2 fra gassmotor, 1 fra varmepumpe)
  - ▶ Fase 1: inkludert nærliggende forbrukere ca. 5-6 GWh/år
  - ▶ Fase 2: inkluderer tilkobling til fjernvarmenett potensiale ca. 9 GWh/år



# Solceller på taket

- ▶ Takform ble vurdert i forhold til energiproduksjonen fra solceller.
- ▶ Flatt tak gir best effekt på grunn av flest solceller.
- ▶ Produksjonen totalt: 411.000 kWh/år
- ▶ Produksjonskostnaden er beregnet til ca. 0,7 kr/kWh (Levelized cost of energy LCoE)

Parameter	Biotrinn-anlegget		Administrasjonsbygget	
	a) Ryttertak	b) Flatt tak	a) Ryttertak	b) Flatt tak
Installert effekt [kW <sub>p</sub> ]	382	480	51	56
Antall moduler	956	1 200	128	140
Spesifikk ytelse [kWh/kW <sub>p</sub> /år]	867	764	879	788
Estimert energiproduksjon [kWh/år]	332 000	367 000	45 000	44 000



Figur 5: Månedlig fordeling av produsert energi fra solcelleanlegg på biotrinn-anlegget for alternativ a) direkte montasje på ryttertak (markert med blått) sammenlignet med alternativ b) montasje i øst-/vestvendt konfigurasjon på flatt tak (markert med gult).

Norconsult 

**Hver dag forbedrer vi hverdagen**

# SAMTALE

Katrine Marsteng Jansen, Hias IKS

Kjell Rune Jonassen, VEAS

Stein Solheim Olsen, Sarpsborg kommune

Arne Haarr, Norsk Vann

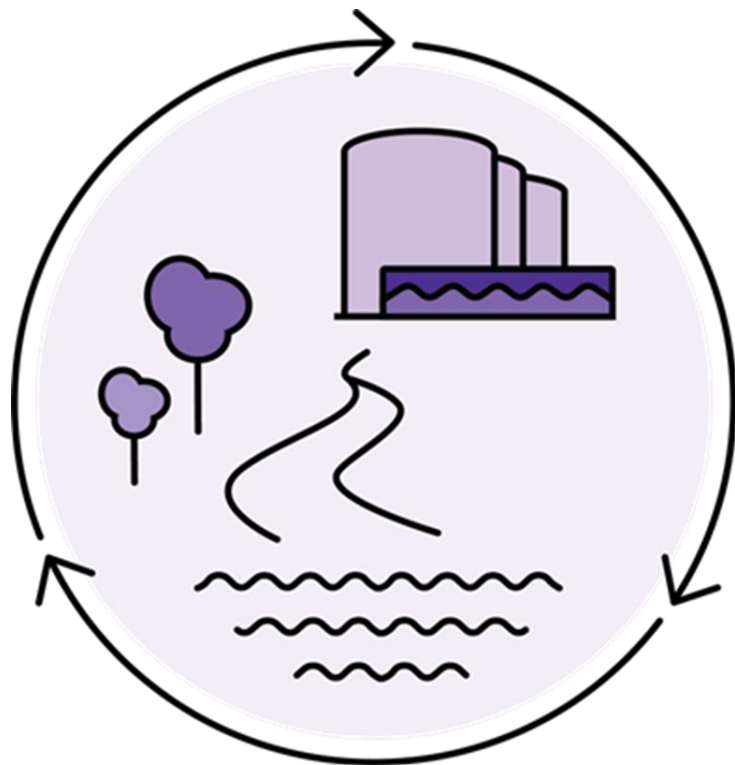




**14.20 – 15.00**

**Samhandling om  
tidenes avløpssatsning**

– hvordan gjør vi det?



**Hva vil du si**

**- utfra ditt ståsted -**

**er det viktigste å samhandle om fremover i  
tidenes avløpssatsning?**

**Hva kan du evt. bidra med inn i det?**

## KOMPETANSE

- Prosesskompetanse RA
- Bestillerkompetanse
- Gjennomføringskompetanse – eks. samspill
- Hvordan utveksle kompetanse mellom anlegg/ kommuner

## MODULBASERTE ANLEGG

- Hvordan kan vi samhandle om dette?

## TEKNOLOGIUTFORDRINGER

- Små sekundær-renseanlegg
- Små anlegg med nitrogenfjerning

## ENERGI – spare energi

- Energistyring
- Energieffektiv drift – blåsemaskiner
- Pumper
- Utnyttelse av varmeenergi

## BRUK AV INTERN KARBONKILDE

- Optimalisering av prosessen for å minimere behov for karbonkilde
- Produksjon av intern karbonkilde
- Ekstern karbonkilde – tilgang, pris, kvalitet etc

## UTSLIPP AV LYSTGASS

- Hvordan kontrollere
- Hvordan minimere

## ÅPENT TEMA

Hva vil du si - utfra ditt ståsted - er noe av det viktigste å samhandle om fremover i tidens avløpsatsning? Hva kan du evt. bidra med?

Råd, veiledning, kunnskapsdeling og samhandling tidlig fase

KommuneProsesskompetans  
eBestillerkompetanseTeknologiutfordringer, hvilke type teknologi til hvilke anlegg

Alla aktörer behöver samarbeta för att skapa lösningar som möter både dagens och framtidens krav. Kraften ligger i att samla de bästa idéerna och lösningarna från alla parter.

Prosess og bestillerkompetanseGjennomføringskompetanseSamhandling og kunnskapsdeling mellom kommuner

Prosess leverandør. Viktig med smarte løsninger som bruker lite energi og som er raske å implementere.

Gode holdbare løsninger. Gjerne modul/ container baserte løsninger

Komme med korekte og nødvendige info ang maskiner og utstyr ønsket levert unngå norsok krav på utsyr, Dette er bare fordyrende og ikke nødvendig, fokus på enøk varme gjenvinning. leverandør

Samhandling må fokusere på hvordan vi kommer i mål innenfor tidsrammene med de teknologier og kompetanser som finns i dag. vi må tenke smart og ikke tradisjonelt og tå med leverandør tidlig. Leverand

Hva vil du si - utfra ditt ståsted - er noe av det viktigste å samhandle om fremover i tidens avløpsatsning? Hva kan du evt. bidra med?

Svar fra kommune/anleggseier på teknologiutfordringer: Valg av type renseløsninger henger sammen med hvilke renskrav som stilles.

Midlertidige løsninger: kan hjelpe med å innfri sekundærrens krav med å ta ut en delstrøm og behandle den

Kommune: Energiforbruk med ny prosess er viktig. Her er veiledning knyttet til prosessvalg svært viktig.

Kommune. Energi. Gode suksess historier om energieffektive tiltak. Også riktige vurderinger av energi forbruk av rensesprosess

Kompetanse. Kommunen har ikke bestillerkompetanse. Konsulenter må brukes. Utveksle driftkompetanse med med samme anlegg. Forum.

Energisparing på ventilasjon og luktreduksjonsanlegg. Her er det veldig mye å hente med tanke på oppvarming og gjenvinning.

Hele energigruppa: MBBR er en stor utfordring når det gjelder energiforbruk. Trenger mer energieffektive løsninger. Viktig å inkludere helheten inkl slambehandling for å oppnå energinøytralitet.

MarstrandFor prosjekt: Kunnskap om tidligfase, konseptvalg, bestilling med funksjonskrav, anskaffelse og gjennomføring av prosjekt. Samspill

**15.00 – 15.15**

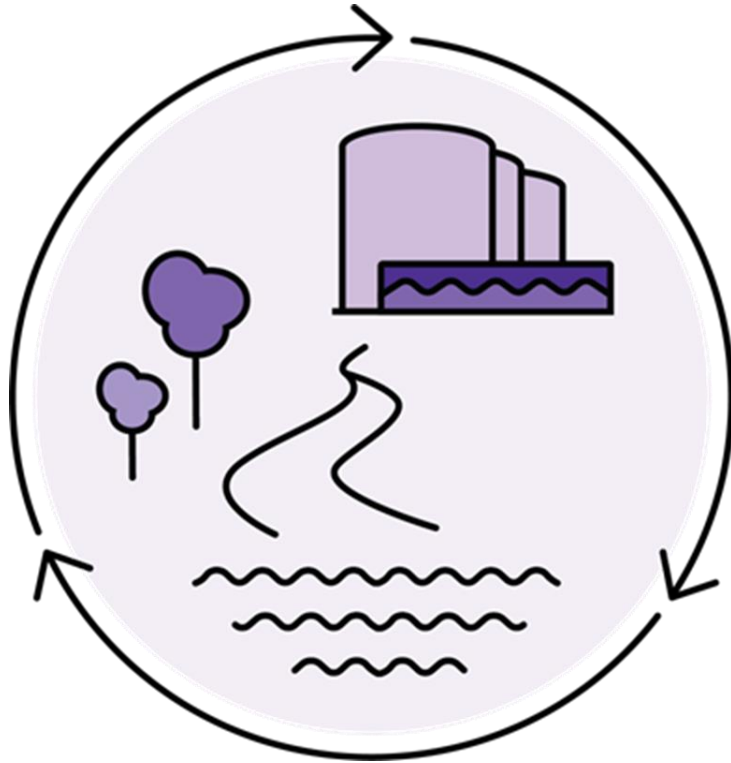
**Oppsummering og veien videre**



# Hvordan kan andre regioner bli en del av og dra nytte av denne prosessen

Gørill Horrigmoe

# Forutsetninger



- Regioner / flere aktører sammen
- Kunnskapsgrunnlaget som danner grunnlaget for prosessen
- Tilgang på resultater og erfaringer i den videre prosess i Fremtidens Renseanlegg



# Hva er prosessen

## 1. Bli kjent med kunnskapsgrunnlaget – hver enkelt kommune / virksomhet

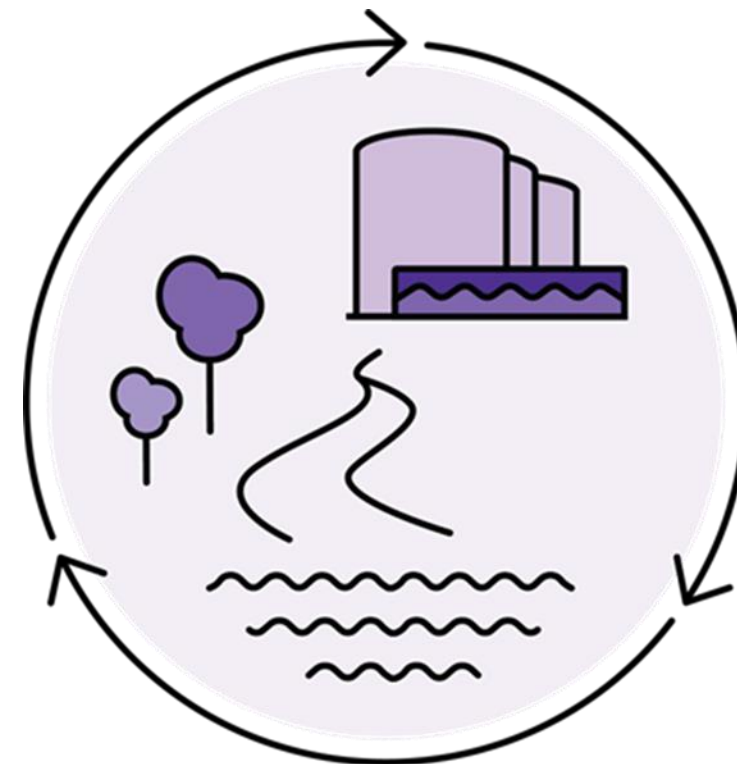
- a) Stemmer dette / felles for vår virksomhet ?
- b) noe som er annerledes i vår virksomhet/ region ( + og - )

## 2. Regional drøfting – hva kjennetegner vår region

- a) Foredle dette i gruppen / fellesnevnerne/ likheter
- b) tidslinje
- c) Oppsummering
- d) Supplering til kunnskapsgrunnlaget

## 3. Regional Dialog med markedet

- a) Forberede og gjennomføre dialogaktiviteter
- b) Supplering til kunnskapsgrunnlaget



# Hvordan

## 1. Bli kjent med kunnskapsgrunnlaget

- a) Mal / opplegg for denne gjennomgang

## 2. 1. Felles samling ; innspill og drøftinger

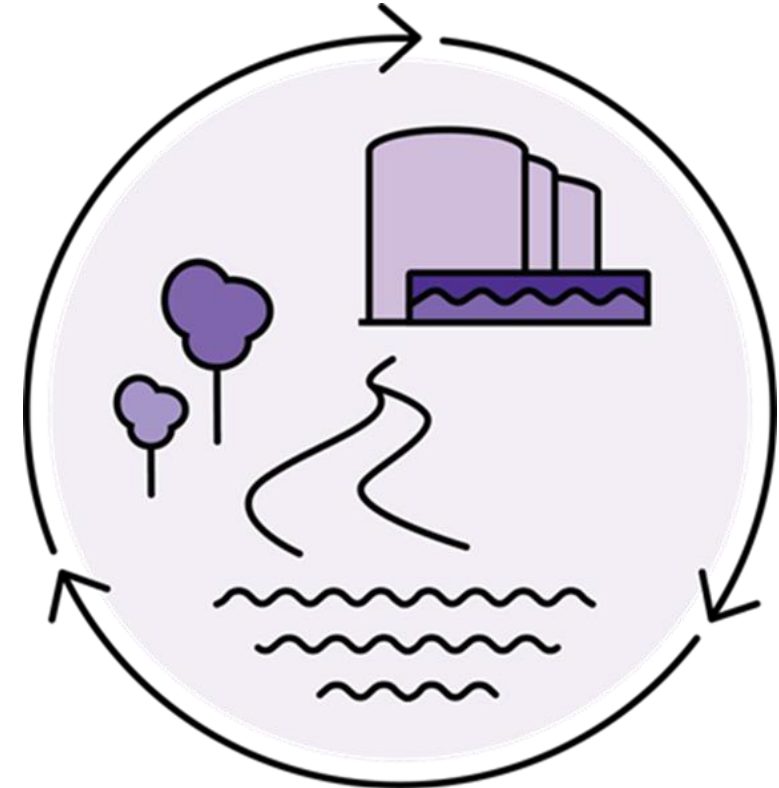
- a) Oppsummering som legges ved kunnskapsgrunnlaget

## 3. 2. Felles samling : planlegging av markedsdialog

- a) Hva ønsker vi å drøfte / teste med leverandørmarkedet
- b) Hvordan / valg av type dialogaktivitet
- c) Invitasjon

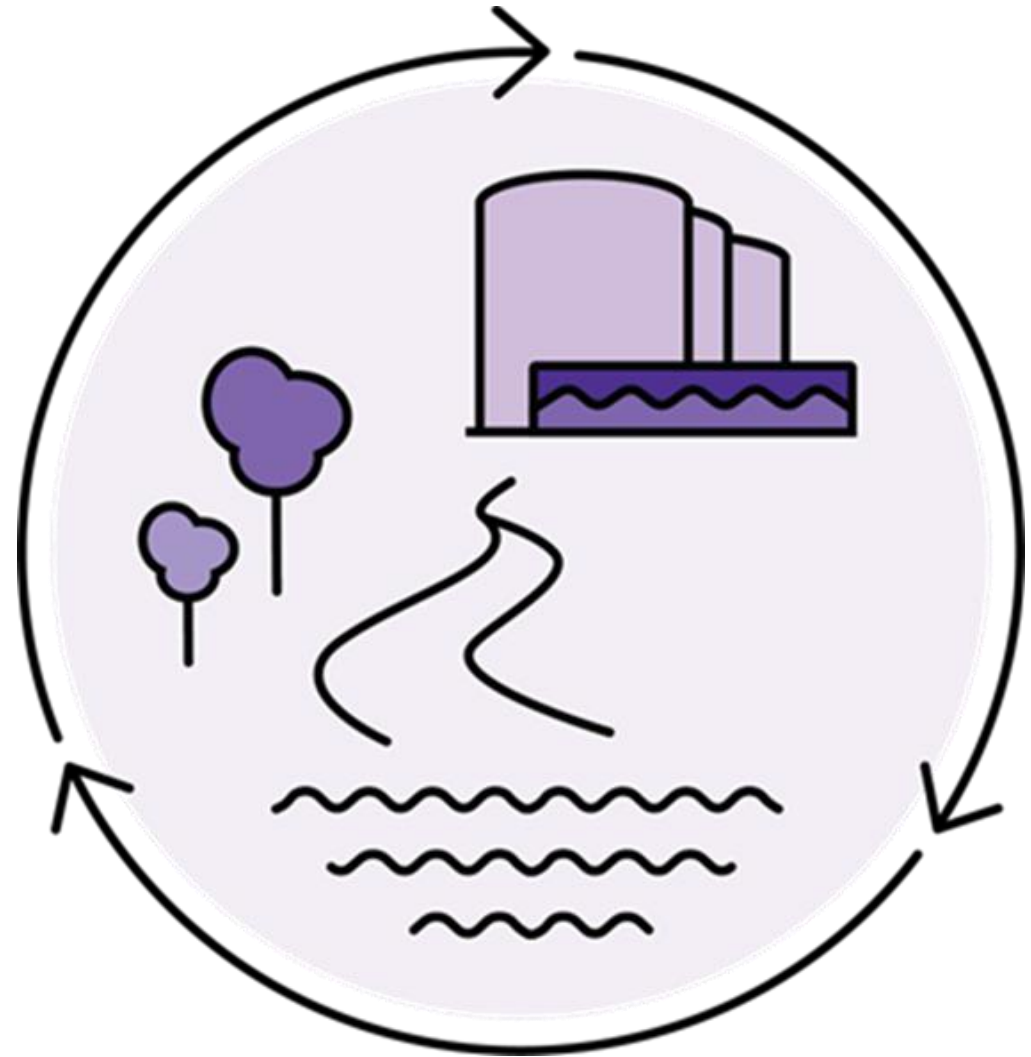
## 4. Gjennomføring av Dialogaktivitet

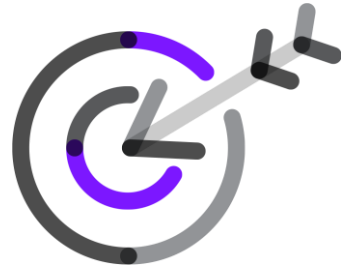
- a) Oppsummering som legges ved kunnskapsgrunnlaget



# Hvem så langt

- Innlandet
- Vann Vest
- Nordre Sunnmøre
- Andre ?





**Kontakt :**

**[gorill.horrigmoe@lup.no](mailto:gorill.horrigmoe@lup.no)**

**906727 54**

# SAMSPILL som gjennomføringsmodell i VA-prosjekter

21.november

## Samspill som gjennomføringsmodell i VA-prosjekter

### 09.30 - 10.00 Velkommen - samspill på agendaen!

Bakgrunn for samlingen - innspill fra markedet om bruk av samspill

Arne Haarr, Norsk vann  
Cecilie Endresen, LUP

Agenda; kompetanse-/erfaringsdeling, dialog og samhandling for å lykkes

Påkobling: Hvem er her og hvordan få best utbytte av dagen?

### 10.00 - 11.00 Samspill som gjennomføringsmodell i VA-prosjekter - hva, når, hvordan

Når er samspill hensiktsmessig? Prosjekt karakteristikk, fordeler, utfordringer

Kjennetegn ved ulike samspillmodeller

Hvordan gjennomføre et samspillprosjekt i praksis?

Morten Aagaard, Marstrand AS

- prosjektledelse, prosjektutvikling, organisering, anskaffelse, team, kultur

Hva krever det? – struktur, system, kompetanse, kultur, ledelse, åpenhet

Spørsmål / innspill

### I. 11.00 - 11.15 PAUSE

### I.11.15 - 12.00 Erfaringer med samspillskontrakter

FREVAR KF / PPM prosjekt AS - FARA

Cristell Solberg, Frevar KF / NN

Nedre Romerike VA - RA2

Gunnar Bjørnsson, NRVA

### I. 12.00 - 13.00 LUNSJ

### I.13.00 - 13.45 Erfaringer med samspillskontrakter (forts.)

Oslo VAV - ALLIANSEMODELLEN

v/ Nils Vidar Rystad, Oslo VAV

Samtale på scenen

Alle

### I. 13.45 - 15.00 Hvordan får vi til gode samspillprosjekter? m/pause

Bruk av samspill i VA-prosjekter; våre ambisjoner/planer - hva egner seg?

Bjørnar Andersen, Porsgrunn kommune

• Grenlandsamarbeidet/Tønsberg IKS deler noen tanker som oppspill til WS Jørgen Fidjeland, Tønsberg IKS

WS - arbeid i grupper

Oppsummering WS i plenum

### I. 15.00 - 15.30 Potensiale i samhandling og tips til veien videre

ordan kan kommunene samhandle videre om å få til gode samspillprosjekter? Anders Nohre-Wallden, Marstrand AS

Oppsummering og veien videre

Norsk Vann og LUP

# NORDINWA

Nordic  
Wastewater  
Conference

**THE LEADING NORDIC EVENT FOR WASTEWATER PROFESSIONALS**

September 23rd–25th 2025 in Oslo, Norway



# NORDIWA

Nordic  
Wastewater  
Conference



Join us for the most important wastewater conference in the Nordic countries in 2025!

The Nordic Wastewater Conference is being arranged for the nineteenth time. We invite all water professionals with an interest in wastewater, sewerage and climate change mitigation and adaption to join us at NORDIWA 2025. We welcome experts and practitioners, managers and operators, city planners, researchers, engineers, advisors and others with an interest in wastewater management, urban drainage and climate adaption in the Nordic region.

See more at [nordiwa.no](http://nordiwa.no)

**IWA** NORWAY  
the international water association

04.11.2024 from 1:00 pm to 2:30 pm

## WEBINAR: How to apply to present at NordIWA 2025?

Do you have experiences you would like to present and discuss with Nordic colleagues?  
IWA Norway and VA-yngre (Norwegian YWPs) are jointly organizing a webinar about how to present at NordIWA 2025!

This webinar is open to everyone: no matter your age, your prior knowledge and if you yet have decided to send in an application/abstract.

## AGENDA

**Welcome by webinar chairs**  
Muhammad Fadel Kuj & Charlotte Marie Trovaag

**Why send in an abstract and benefits of the IWA Network**  
Harsha Ratnaweera, Professor NMBU

**What is a good abstract? What is important to remember?**  
Tone Muthanna, Professor NTNU

**Experiences with writing and abstract and presenting at NordIWA, practical perspective from a utility**  
John Andre Nordhus, Water Engineer, Porsgrunn Municipality

**Questions from participants**

Webinar mandag 4.11.24 kl 13.00-14.30 for å lære hvordan skrive en god søknad (abstract) til NORDIWA 2025. Påmelding på LinkedIn – IWA Norge



**15.15 – 15.30**

**MINGLING OG TAKK FOR I DAG**





**Meld deg på vårt nyhetsbrev for videre oppdateringer om innovative anskaffelser.**

**Skann QR-koden eller gå inn på  
[www.lup.no](http://www.lup.no)**



*Link til Fremtidens renseanlegg hvor du finner kunnskapsgrunnlaget:*

<https://innovativeanskaffelser.no/fremtidens-reseanlegg/>

[innovativeanskaffelser.no](https://innovativeanskaffelser.no)