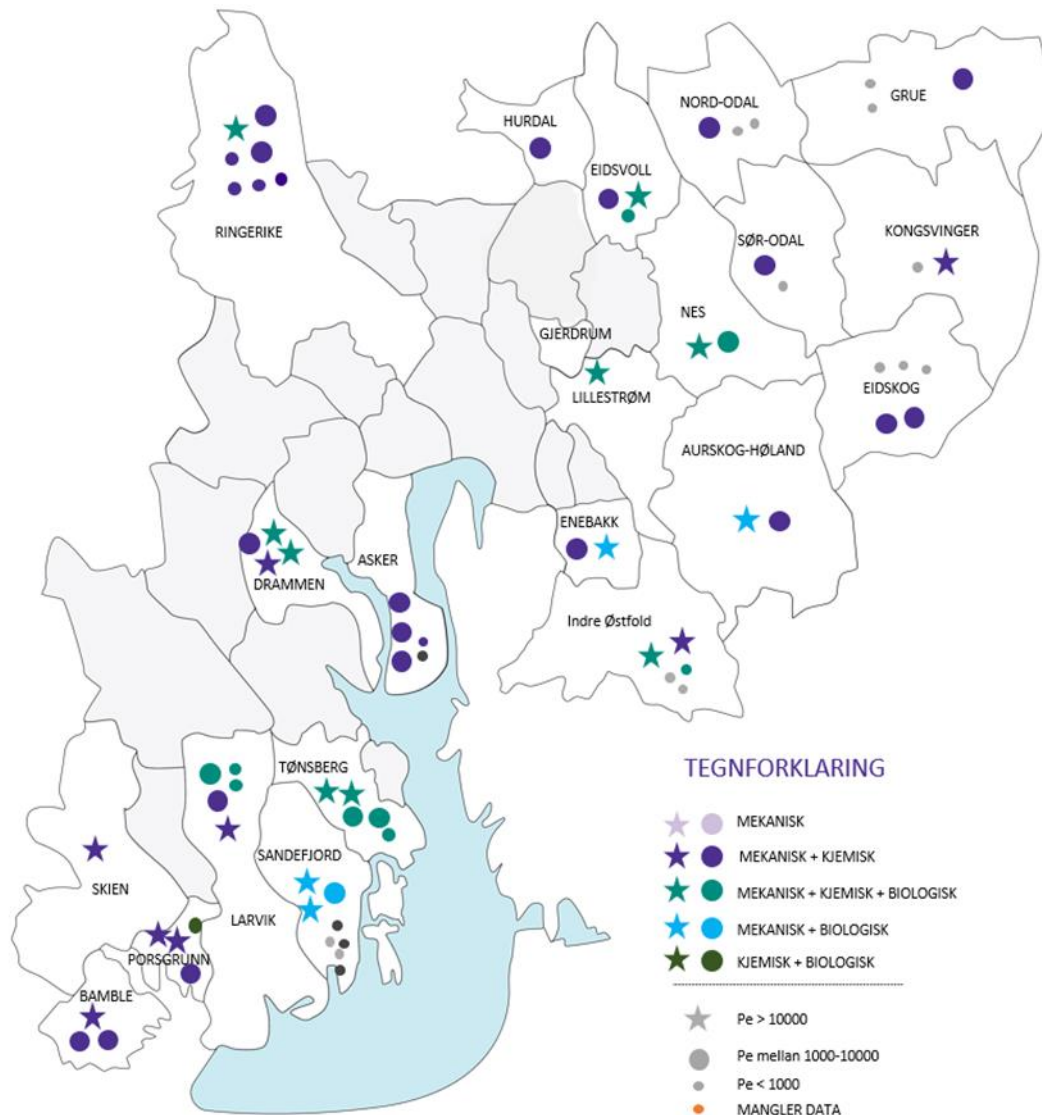


KUNNSKAPSGRUNNLAGET

«Fremtidens renseanlegg»



Sammendrag

Initiativet «Fremtidens renseanlegg» (FR) ble etablert i 2023. Initiativet inkluderer 22 kommuner, som alle har sluttresipient Oslofjorden. Alle de 22 kommunene skal etablere nye renseanlegg eller oppgradere eksisterende anlegg for å imøtekomme myndighetenes fremtidige krav om sekundær-, tertiær- og/eller kvartærrensing. Totalt eier kommunene 72 renseanlegg hvor størrelsen varierer fra under 1 000 personekvivalenter (pe) til 215 000 pe.

Leverandørutviklingsprogrammet (LUP) har fasilitert prosessaktivitetene som har pågått i initiativet og Norsk Vann har bidratt med faglige ressurser. Arbeidene har vært organisert som et prosjekt. Det ble tidlig i prosessen pekt ut en arbeidsgruppe som har jobbet på vegne av de 22 kommunene.

Målsetninger og rammer for det arbeidet som har blitt gjort er følgende:

Prosjektets formål:

- I samsvar med FNs bærekraftsmål og kommunenes klima- og miljømål, løse utfordringer knyttet til rensekraft for avløpsrenseanlegg, særlig for Oslofjorden
- Benytte samhandling mellom kommunene for å få til en raskere og økt måloppnåelse i prosjektet

Prosjektets mål:

- Imøtekomme miljøkrav. Rigge kommunene for fremtidige krav
- Finne energieffektive løsninger
- Få best mulig ressursutnyttelse gjennom hele kjeden, fra renseløsning til utslipp /restprodukter
- Stimulere til økte muligheter for ny teknologi og innovative løsninger
- Finne bærekraftige helhetlige løsninger for anleggene, både med hensyn på valg av renseløsning prosess og bygg, gjennom anleggenes levetid

Ønsket effekt/resultat:

- Finne robuste renseløsninger for å oppfylle dagens og fremtidige krav
- Gi økt forutsigbarhet i forhold til valg av løsning, relatert til kostnader, tidsbruk (fra planlegging via etablering til utløpt levetid), samt kvalitet gjennom prosessene
- Å skaffe en felles oversikt over kapasitet og kompetanse i markedet og oppnå felles forståelse for prosjekter som skal iverksettes i nær fremtid
- Bidra til forventningsavklaring og etterstrebe forutsigbarhet mellom myndigheter som forvalter regelverket, anleggseiere og aktører som leverer disse tjenester og anlegg
- Avdekke muligheter for samordning av offentlige anskaffelser

Gjennom arbeidet med FR har det blitt gjennomført ulike aktiviteter. De mest sentrale aktivitetene er vist i tabellen under.

	Aktivitet	Deltagere	Gjennomført i tidsrom
1	Behovskartlegging/kartlegging av utfordringsbildet	22 kommuner + Norsk Vann	Vår og høst 2023
2	Markedsdialog	Leverandører, forskningsmiljøer, kommuner mfl.	Mars 2024
3	Innhenting av informasjon fra de deltagende kommunene ang. status på dagens renseanlegg	22 kommuner meldte inn status for 40 anlegg. Det finnes totalt 72 anlegg i de 22 kommunene	Våren 2024
4	En-til-en samtaler (gjennomført av arbeidsgruppen og Norsk Vann)	Interesserte leverandører	Våren 2024
5	Befaring til et modulbasert renseanlegg	Arbeidsgruppen og Norsk Vann	August 2024
6	Utlysning av konkurranse for gjennomføring av utviklingsløp	Alle interesserte	Sommeren 2024
7	Erfaringsutvekslingssamling knyttet til etablering/drift/utvikling av nitrogenrenseanlegg (29. og 30. oktober)	Dag 1- åpen for eiere av renseanlegg Dag 2 - åpen for alle	Høsten 2024
8	<i>Informasjon om bruk av samspillskontrakter</i>	<i>De kommunene som ønsker det.</i>	<i>Gjennomføres 21.nov. 2024</i>
9	<i>Gjennomføring av to utviklingsløp</i>	<i>2 tildelte tilbydere.</i>	<i>Utviklingsløpene skal være ferdige ila. 2024</i>

Utviklingsløpene, som det vises til under punkt 9 i tabellen over, er knyttet til arbeid med nitrogenrensing ved avløpsanlegg innenfor Oslofjordens nedbørsfelt. Sommeren 2024 ble det utlyst en konkurranse hvor hensikten var å få inn forslag til utviklingsløp, som kan sette fart på arbeidet med nettopp innføring av nitrogenrensing. I arbeidet med FR er det blitt lagt til rette for at eksterne leverandører skulle kunne delta i konkurranse om å få støtte til utvikling av egne prosjekter. Finansiering av utviklingsløpene er muliggjort gjennom støtten som prosjektet har fått tildelt fra Miljødirektoratet.

All informasjon som har fremkommet gjennom arbeidet med FR sammenstilles i foreliggende rapport, bortsett fra resultatene fra utviklingsløpene. Informasjon om resultatene fra utviklingsløpene vil bli publisert våren 2025. Arbeidet i initiativet har utviklet seg noe underveis, fra oppstarten våren 2023. Rapporten inneholder derfor også noe supplerende informasjon, i tillegg til det som har fremkommet gjennom diverse dialogaktiviteter.

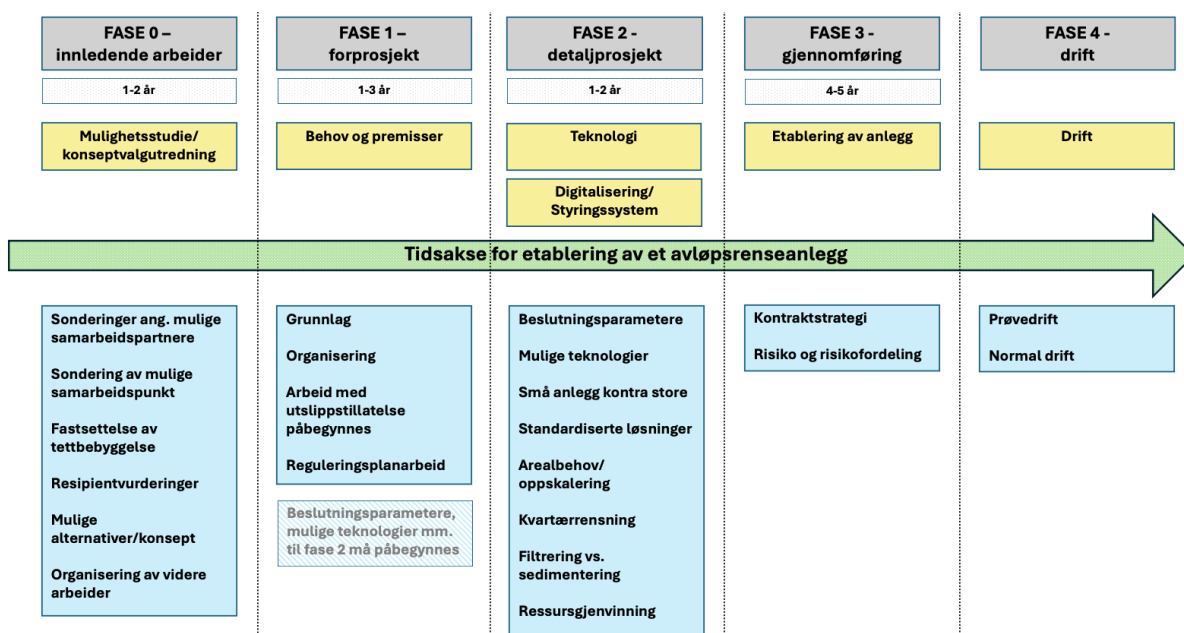
Status på de eksisterende anleggene i de 22 kommunene er:

- Frem til og med 2030 er det 19 anlegg som skal være ferdig oppgraderte/erstattet av nye renseanlegg
- 14 anlegg har ennå ikke fått en frist for ferdigstilling fra Statsforvalteren
- Totalt 21 anlegg planlegges for mer enn sekundærrensing. Det betyr at det skal bygges et stort antall avanserte renseanlegg i regionen i årene som kommer. 11 av disse anleggene skal etter planen stå ferdig ila. 2030
- 16 anlegg har i dag tilknyttet færre enn 5000 personekvivalenter, 4 anlegg har mellom 5000 og 10000 pe tilknyttet, mens 4 anlegg har mellom 10000 og 20000 pe tilknyttet

De nitrogenrenseanleggene som skal bygges fremover vil variere i størrelse, og mange vil være mindre enn dagens nitrogenrenseanlegg. Dette vil kreve at driftspersonell må kunne håndtere et stort spenn i oppgaver. I tillegg til at det i mange organisasjoner vil bli nødvendig med en kompetanseheving innenfor flere fagområder, vil denne utfordringen også aktualisere ulike samarbeidsløsninger med hensyn til rekruttering og organisering av kompetent driftspersonell.

Faseinndelingen som brukes gjennom dokumentet tilsvarer i mange tilfeller de samme fem fasene som brukes når det skal etableres et nytt avløpsrenseanlegg.

Faseinndelingen vises i figuren under:



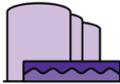
Anbefalinger knyttet til de ulike fasene varierer i omfang. «Grunnlag», «beslutningsparametere», «digitalisering» og «kontraktstrategi» er tema hvor det har kommet inn forholdsvis mange innspill.

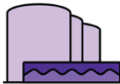
Dokumentet inneholder også anbefalinger til aktører. Samtlige av disse aktørene spiller en viktig rolle når vi nå skal planlegge for, og også bygge, fremtidens renseanlegg.

De definerte aktørene er:

- Kommuner
- Leverandører
- Myndigheter
- Forsknings- og utdanningsinstitusjoner
- FR/LUP/Norsk Vann
- I tillegg er det kommet inn innspill, hvor det pr. nå ikke tydelig hvor ansvaret bør ligge plassert

Anbefalingene til aktørene vises i tabellene under.

 Kommunene/anleggseierne	
Stikkord	Forklaring
Kapasitet/ kompetanse driftspersonell	Det vil bli et økende behov for driftspersonell med prosesskompetanse som har både tilstrekkelig med tid og kunnskap til å kunne drifte det økende antall mer avanserte renseanlegg enn det som finnes pr. i dag. Det må planlegges for dette allerede nå. Det vil være klokt å ligge i forkant når det gjelder kompetanseheving. Eiere av renseanlegg bør hente erfaring fra andre anlegg. 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	Det skal gjennomføres veldig mange kompliserte anskaffelser i årene som kommer, og mange kommuner er ikke rigget til å kunne håndtere dette på en god måte pr. dags dato. Å evaluere egen kompetanse på hvordan utforme konkurransegrunnlag/gjennomføre anskaffelsene bør derfor 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.), slik at de er kompetente oppdragsgivere og sparringspartnere for rådgivere og entreprenører.
Økt grad av samarbeid. Hva er potensialet? Hvilket handlingsrom finnes?	Det er mulig å tenke bredt ang. samarbeid. Kommunene bør i så stor grad som mulig se seg om etter samarbeidspartnere, både i forhold til anskaffelse- og driftsfase. Stikkord kan være: kjemikalieleveranser, prosjektering, anskaffelse av enkeltkomponenter, driftspersonell, bestiller-kompetanse, samarbeid om deler av driften til anleggene mm.

 Kommunene/anleggseierne	
Stikkord	Forklaring
Arealbehov og dimensjonering Fleksibilitet i forhold til variabel belastning og fremtiden	Kommunene må planlegge for fremtiden med tanke på dimensjonering, men innenfor rimelighetens grenser. Arealbehov/oppbygging av renseanlegg må vurderes med tanke på fremtidige behov og med tanke på fremtidige rensekraav, men det er veldig viktig at ikke anleggene overdimensjoneres for mye. Et alt for overdimensjonert anlegg vil være både unødig kostbart og vil kunne skape store driftsutfordringer. I tillegg vil utstyr i anleggene kunne bli gammelt før antall tilknytninger blir stort nok til at alt utstyr kan tas i bruk. Det er bedre å sette av plass/ta høyde for en evt. utbygging enn å overdimensjonere for mye. 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. Her ligger det et potensiale for å spare både tid og penger. Hvis <i>flere</i> kommuner anskaffer modulbaserte anlegg samtidig, øker potensialet for prisreduksjon og for samhandling på tvers av anleggene (ref.pkt. om samhandling ovenfor i tabellen)
Kompetanseutvikling	Som et ledd i kompetanseutviklingen kan kommunene ta sin del av ansvaret f.eks. ved å slutte opp om trainee-ordning og å tilby sommerjobber for studenter.

 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? Hvilke muligheter finnes ang. skalerbarhet? Markedet bør se på hvilke muligheter som ligger her.
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	Kommunene 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: ○ Bruk av intern karbonkilde

	Leverandører (f.eks. rådgivere og entreprenører)
	○ Utslipp av lystgass ○ Hvordan vi kan spare energi ○ Potensiale for energiproduksjon
Kompetanseutvikling	Leverandører kan ta sin del av ansvaret for kompetanseutvikling f.eks. ved å slutte opp om trainee-ordning og å tilby sommerjobber for studenter.

	Myndighetene
Stikkord	Forklaring
Prioriteringsliste	Det er behov for en tydelig prioriteringsliste over hvor det haster mest med å innføre økte rensetiltak. Markedet har gitt signaler på at det ikke er kapasitet til å verken planlegge eller gjennomføre tiltak på alle de renseanleggene som har et behov, samtidig. For å løse denne utfordringen kreves det en nasjonal, overordnet organisering/tilpasning.
Mal med tydelig veiledning for utslipps-tillatelser	Myndighetene bør utarbeide en mal med veiledning som kan brukes ved søknad om utslippstillatelse. I dag bruker kommunene mye ressurser på å utarbeide søknader om utslippstillatelser, og det er stor usikkerhet blant kommunene med hensyn til hvordan disse søknadene bør utformes. Arbeidet med slike søknader krever mye ressurser, og behandlingstiden hos statsforvalter er ofte lang. Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus har en veiledning på sin hjemmeside om utslippstillatelse. Slik denne veiledningen nå foreligger kan den oppleves som kompleks og vanskelig å bruke.
Teknologiutvikling	Med de betydelige investeringer som skal gjennomføres i årene fremover bør myndighetene etablere et eget program for teknologiutvikling, slik det er gjort for tiltak innen vannforsyning. Dette vil kunne utløse teknologiutvikling som er tilpasset forholdene i Norge.
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. Et eksempel på usikkerhet er kommende krav til kvartærrensing, som er svært kostnads- og ressurskrevende.
Kompetanseutvikling	Det er behov for mer utvikling og rekruttering av kompetanse som skal planlegge, bygge og drifte nye anlegg. En større nasjonal satsing på teknologiutvikling vil kunne bidra til nødvendig rekruttering.



Forsknings- og utdanningsinstitusjoner

Stikkord	Forklaring
Kvartærrensing	Kommunene ønsker seg innspill fra forskningsmiljøene på hva som trengs av mer forskning når det gjelder kvartærrensing og evt. på hva
Mulige kunnskapshull	Kommunene ønsker seg innspill på hva som trengs av mer forskning når det gjelder: ○ Bruk av intern karbonkilde ○ Utslipp av lystgass ○ Hvordan vi kan spare energi ○ Potensiale for energiproduksjon
Kompetanseutvikling	Utdanningsinstitusjoner bør styrke relevant utdanningstilbud på alle nivåer

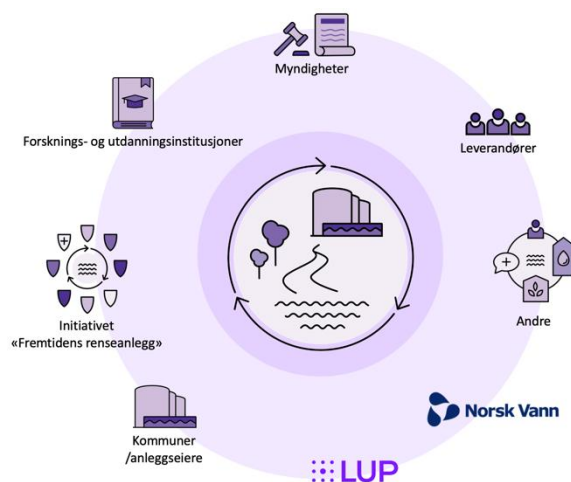


«Fremtidens renseanlegg», LUP og Norsk Vann

Stikkord	Forklaring	Ansvarlig
Arena for kunnskapsdeling om samspillsentrepriser	Gjennom dialogaktivitetene er det etterspurt en arena for mer kunnskapsdeling når det gjelder samspillsentrepriser (gjennomføres 21.nov. 2024).	LUP/NV
Sjekklistor	Det er etterspurt en sjekkliste for hva som bør inngå i de ulike fasene for planlegging av et renseanlegg (påbegynt gjennom nettverk i regi av Norsk Vann. Vil bli videre bearbeidet)	FR
Kompetanseutvikling	Norsk Vann må vurdere om dagens tilbud om etterutdanning, som er et supplement til det offentlige tilbudet, er godt nok.	NV
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	Gjennom dialogaktivitetene er det etterspurt ulike arenaer for mer samhandling: ○ En arena der leverandørene kan presentere sine løsninger og dele kunnskap. Dette dekkes delvis gjennom fagtreff, arenaer som NORDIWA etc. ○ En arena der kommunene kan dele kunnskap. Dette dekkes delvis gjennom forskjellige nettverksgrupper og fagtreff, regionale VA-dager etc. ○ Se på hvordan driftspersonell fra allerede etablerte anlegg kan bistå innkjøring av nye anlegg
Leverandør-oversikt	Det er gjennom prosessen kommet innspill på at det hadde vært nyttig med en oversikt over hvilke leverandører som jobber med hva
Andre bransjer	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; materialteknologi, automatisering, finansiering, salg av energi, renseteknologi
Laboratorie-kapasitet	Gjennom dialogaktivitetene er det etterspurt en kartlegging av om laboratoriekapasiteten er tilstrekkelig i årene som kommer
Sjekklistor	Det er etterspurt sjekklistor for følgende temaer: ○ En overordnet oversikt/matrise for valg av teknologi basert på behov, premisser, størrelse mm. (erfaringsbank) ○ Oppbygging av en beste-praksis-bank/erfaringsbank når det gjelder drift av ulike typer anlegg.
Nye løsninger	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.

For at vi skal lykkes med å bygge og drifte fremtidens renseanlegg er det helt essensielt at alle aktører samarbeider:



Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	2
Begreps-/ordliste.....	11
1. Innledning	13
1.1. Bakgrunn og tidslinje for initiativet	13
1.2. Tidslinje for oppgradering av anlegg i regionen	15
1.3. Oppbygging av dokumentet.....	18
2. Eksempler på tidslinjer for prosessen med etablering av nye renseanlegg	20
3. Fase 0 – innledende arbeider	23
4. Fase 1 – forprosjekt. Behov og premisser	24
4.1. Grunnlagsdata	24
4.2. Organisering	25
4.3. Utslippstillatelser	25
5. Fase 2 – forprosjekt. Teknologi og styringssystem	26
5.1. Beslutningsparametere.....	26
5.2. Renseteknologier.....	26
5.3. Små anlegg kontra store	27
5.4. Standardiserte løsninger (anlegg mindre enn 10 000 pe).....	28
5.5. Arealbehov/oppskalering	29
5.6. Kvartærrensning	29
5.7. Filtrering kontra sedimentering	30
5.8. Ressursgjenvinning	30
5.9. Digitalisering/styringssystem	30
6. Fase 3 - gjennomføring. Etablering av anlegg.....	32
6.1. Anskaffelses/Kontrakt-strategi	32
6.2. Risiko og risikofordeling	33
7. Fase 4 - Drift.....	33
8. Andre momenter	34
9. Videre arbeid	34

Begreps-/ordliste

Listen under gir en oversikt over betydningen til en del brukte ord og begreper.

BAT =	Best Available Technology
FR =	Fremtidens renseanlegg
IKS =	Interkommunale selskap
KI =	Kunstig intelligens
Kommuner =	I tillegg til kommuner inkluderes også andre anleggseiere, f.eks. interkommunale selskap
Kvartærrensing =	En renseprosess for reduksjon av mikroforurensninger
KVU =	Konseptvalgutredning
Leverandører =	Firma som leverer en eller flere nødvendige tjenester/komponenter til bygging av et avløpsrenseanlegg. Inkluderer også rådgivere
LUP =	Leverandørutviklingsprogrammet
Markedet =	Alle relevante leverandører
Modulbaserte anlegg =	Renseanlegg som er satt sammen av ulike enkeltkomponenter, og hvor svært få/ingen av komponentene er skreddersydde
Nitrogenrensing =	For området rundt Oslofjorden betyr dette at et nitrogenrensetrinn kommer i tillegg til sekundærrensetrinnet og den eksisterende fosforfjerningen
pe =	Personekvivalenter (tilsvarer den forurensningsmengden som 1 person produserer per dag, dvs. 60g BOF ₅ /d)
RA =	Renseanlegg

Sekundærrensing = En renseprosess som reduserer mengden organisk stoff i avløpsvannet. Alle kommunene med sluttresipient Oslofjorden har i dag fosforfjerning, og en oppgradering til sekundærrensing her betyr at de skal bygge et anlegg med både sekundærrensing og fosforfjerning

Tertiærrensing = En renseprosess som reduserer mengden fosfor og/eller nitrogen i avløpsvannet. Alle kommunene med sluttresipient Oslofjorden har i dag fosforfjerning, og en oppgradering til tertiærrensing her betyr at de skal bygge et anlegg med både sekundærrensing, fosforfjerning og nitrogenfjerning

1. Innledning

1.1. Bakgrunn og tidslinje for initiativet

I mars 2023 etablerte Norsk Vann og LUP initiativet «fremtidens renseanlegg». Initiativet inkluderer 22 kommuner, som alle har sluttresipient Oslofjorden. Kommuner i denne sammenheng inkluderer også interkommunale selskaper (IKS'er), som forvalter renseanlegg på vegne av en eller flere kommuner. Denne rapporten summerer opp den kunnskapen som har fremkommet gjennom arbeidet med dette initiativet. Foreliggende rapport har blitt utarbeidet av en arbeidsgruppe bestående av noen utvalgte representanter fra de 22 kommunene, samt representanter fra LUP og Norsk Vann. Målgruppen for rapporten er alle som på en eller annen måte er berørt når det gjelder bygging av nye renseanlegg/ombygging av eksisterende renseanlegg.

Formålet med arbeidet i initiativet har vært:

- I samsvar med FNs bærekraftsmål og kommunenes klima- og miljømål, løse utfordringer knyttet til rensekraft for avløpsrenseanlegg, særlig for Oslofjorden
- Benytte samhandling mellom kommunene for å få til en raskere og økt måloppnåelse i prosjektet

Tidlig i prosessen ble følgende mål for arbeidet i initiativet definert:

- Imøtekomme miljøkrav. Rigge oss for fremtiden
- Finne energieffektive løsninger
- Få best mulig ressursutnyttelse gjennom hele kjeden, fra renseløsning til utslipp/restprodukt
- Stimulere til økte muligheter for ny teknologi og innovative løsninger
- Finne bærekraftige, helhetlige løsninger for anleggene, både med hensyn på valg av renseløsning/prosess og bygg, gjennom anleggenes levetid

I tillegg er følgende ønskede effekter/resultat fra arbeidet satt til å være:

- Finne robuste renseløsninger for å oppfylle dagens og fremtidige krav
- Gi økt forutsigbarhet i forhold til valg av løsning, relatert til kostnader, tidsbruk fra planlegging via etablering til utløpt levetid, samt kvalitet gjennom prosessene
- Å skaffe en felles oversikt over kapasitet og kompetanse i markedet og oppnå felles forståelse for prosjekter som skal iverksettes i nær fremtid
- Bidra til forventningsavklaring og etterstrebe forutsigbarhet mellom myndigheter som forvalter regelverket, anleggseiere og aktører som leverer disse tjenester og anlegg
- Avdekke muligheter for samordning av offentlige anskaffelser

Bakteppet for oppstarten av arbeidet med fremtidens renseanlegg var varslede krav fra forurensningsmyndighetene om strengere håndheving av utslippstillatelser med hensyn til overholdelse av krav til sekundærrensing, og den dårlige tilstanden i Oslofjorden, med behov for utbygging av nitrogenfjerning for kommunale renseanlegg.

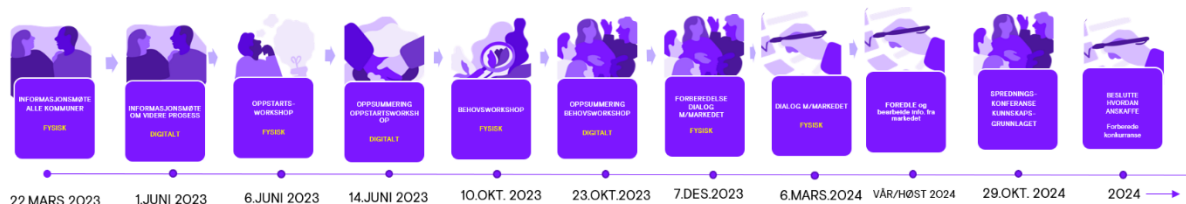
Gjennom hele 2023 gjennomførte de 22 deltagende kommunene flere samlinger. Hensikten med disse samlingene var:

- Å få en oversikt over hvilke behov disse kommunene har når det gjelder sine egne avløpsrenseanlegg
- Å få et tydelig bilde av hvilke utfordringer kommunene ønsket å få innspill på gjennom en dialog med markedet

LUP har ledet samtlige aktiviteter og har fungert som fasilitator.

Etter kunngjort invitasjon til dialogkonferanse om FR ved årsskiftet 2024, ble det våren 2024 gjennomført en markedsdialog og en-til-en samtaler med leverandører som ønsket det.

Tidslinjen for aktiviteter i initiativet, fra oppstart og frem til våren 2024, vises i figur 1.



Figur 1: Tidslinje for gjennomføring av aktiviteter i initiativet for «fremtidens renseanlegg» frem til våren 2024.

I etterkant av gjennomførte en-til-en samtaler ble det også innhentet informasjon fra de 22 kommunene knyttet til status og planlagt fremdrift for etablering av nye/rehabilitering av eksisterende renseanlegg. Høsten 2024 ble det dessuten gjennomført en befaring på et modulbasert renseanlegg, samt en erfaringsutvekslingssamling knyttet til etablering/drift av nitrogenrenseanlegg. Arbeidet i initiativet har utviklet seg underveis, fra oppstarten våren 2023. Rapporten inneholder derfor også annen informasjon enn bare det som har fremkommet gjennom dialogaktivitetene.

Det er planlagt et arrangement knyttet til kompetanseheving når det gjelder samspillkontrakter. Videre er det under oppseiling to utviklingsløp, hvor to leverandører skal undersøke mulige tiltak som kan bidra til en mer effektiv innføring av nitrogenrensing. Disse utviklingsløpene skal være ferdige ila 2024.

Gjennomførte og planlagte aktiviteter vises i tabell 1.

Tabell 1: Gjennomførte og planlagte aktiviteter. Planlagte aktiviteter står i kursiv tekst

	Aktivitet	Deltagere	Gjennomført i tidsrom
1	Behovskartlegging/kartlegging av utfordringsbildet	22 kommuner + Norsk Vann	Vår og høst 2023
2	Markedsdialog	Leverandører, forskningsmiljøer, kommuner mfl.	Mars 2024
3	Innhenting av informasjon fra de deltagende kommunene ang. status på dagens renseanlegg	22 kommuner meldte inn status for 40 anlegg. Det finnes totalt 72 anlegg i de 22 kommunene	Våren 2024
4	En-til-en samtaler (gjennomført av arbeidsgruppen og Norsk Vann)	Interesserte leverandører	Våren 2024
5	Befaring til et modulbasert renseanlegg	Arbeidsgruppen og Norsk Vann	August 2024
6	Utlysning av konkurranse for gjennomføring av utviklingsløp	Alle interesserte	Sommeren 2024
7	Erfaringsutvekslingssamling knyttet til etablering/drift/utvikling av nitrogenrenseanlegg (29. og 30. oktober)	Dag 1- åpen for eiere av renseanlegg Dag 2 - åpen for alle	Høsten 2024
8	<i>Informasjon om bruk av samspillskontrakter</i>	<i>De kommunene som ønsker det</i>	<i>Planlagt november 2024</i>
9	<i>Gjennomføring av tre utviklingsløp</i>	<i>3 tildelte tilbydere.</i>	<i>Utviklingsløpene skal være ferdige 1. 2024</i>

1.2. Tidslinje for oppgradering av anlegg i regionen

Våren 2024 ble det samlet inn informasjon om status på renseanleggene hos hver av de 22 kommunene. Alle har svart ut følgende spørsmål:

- Hvor mange pe er tilknyttet hvert renseanlegg
- Hvor mange pe er hvert renseanlegg dimensjonert for
- Hvilke frister er satt for oppgradering fra Statsforvalteren
- Hvilke rensekrav planlegges det for
- Er det tatt en beslutning om å bygge nye renseanlegg/oppgradering av eksisterende renseanlegg
- Er det satt opp en fremdriftsplan for nytt/oppgradert renseanlegg (forprosjekt, prosjektering, bygging)?

Svarene som kom inn, er samlet i en oversiktstabell vedlagt dette dokumentet (vedlegg nr. 1). Det finnes totalt 72 anlegg i de 22 kommunene, men noen av disse anleggene er små (mindre enn 1000 pe) og for noen av anleggene er det allerede satt i gang tiltak. De fleste av disse er utelatt fra oversikten.

Til sammen har kommunene gitt en oversikt over 40 anlegg i regionen. I svarskjemaet er ordet «tertiær» brukt. I denne sammenheng betyr det innføring av et nitrogenrensetrinn i tillegg til fosforfjerning, som allerede er etablert.

Basert på svarene som kom inn er det satt opp noen figurer som sammenstiller noe av informasjonen (figur 2-4). Pr. juni 2024 gjøres det vurderinger ang. sammenslåing for 13 av anleggene. Denne informasjonen fremkommer ikke gjennom figurene.

Det er videre viktig å presisere at svarene ble sendt inn våren 2024, og at en del av svarene pr. dags dato kan være foreldet. I tillegg er det også slik at svarene ikke inkluderer delfrister som kan være gitt. Noen anlegg har f.eks. fått en frist for innføring av sekundærrensning og en annen frist for innføring av nitrogenrensing. Da er det den siste fristen som fremkommer i figurene som vises under.

Tidslinjen for hvilken frist Statsforvalteren har satt for oppgradering av anlegg er vist i figur 2.



Figur 2: Tidslinje for når de ulike kommunene har fått frist for oppgradering av sine anlegg

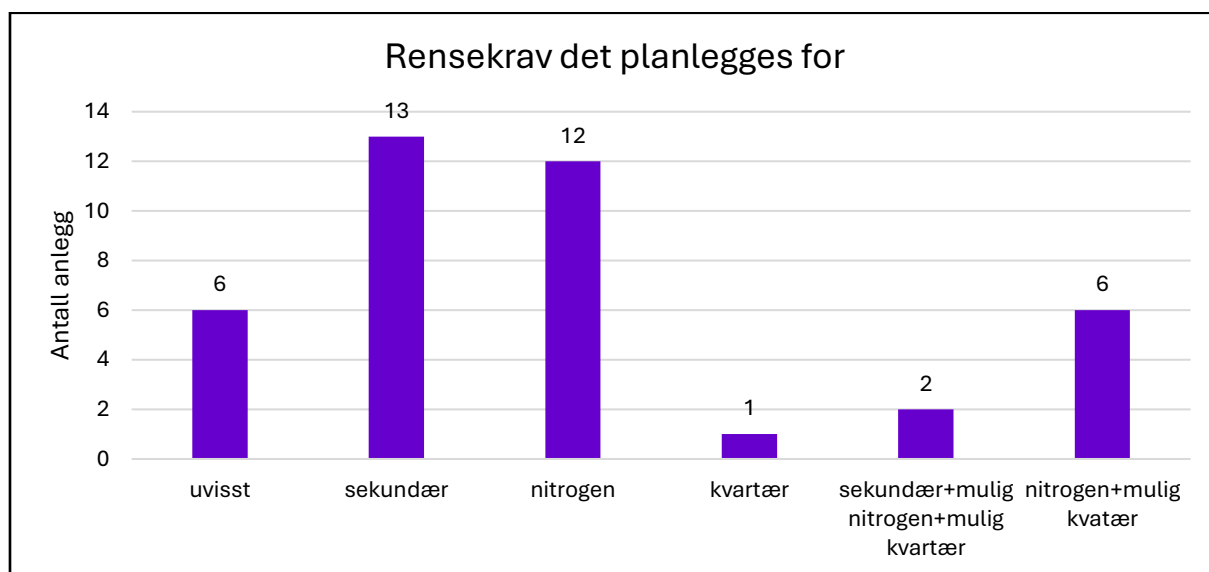
Tidslinjen viser heller ikke de anleggene som planlegger for utbygging i flere trinn. For noen anlegg er det satt en frist for etablering av sekundærrensetrinn i 2027, men siden disse anleggene også vurdering innføring av ytterligere rensetrinn er fristen for disse anleggene lagt inn noe seinere i tidslinjen.

Frem til og med 2030 er det, etter denne oversikten, 19 anlegg som skal være ferdig oppgraderte. For 15 anlegg, hvor anleggseier har fått en frist for ferdigstillelse ila. 2030, er det ikke tatt en avgjørelse på hvorvidt det skal bygges nytt anlegg eller om anlegget skal oppgraderes. Det betyr at det for svært mange anleggseiere begynner å haste for at tidsfristen for oppgradering skal kunne overholdes.

Gjennom en-til-en samtalene som ble gjennomført våren 2024, kom det innspill fra entreprenørene på at hver av dem mest sannsynlig kan klare å håndtere bygging av 2 anlegg samtidig. Dette vil naturligvis avhenge av størrelsen på entreprenøren/størrelsen på anlegget som skal bygges.

Uavhengig av kapasitet hos entreprenørene er det fra myndighetene satt krav om at det frem mot år 2030 skal ferdigstilles svært mange anlegg bare i denne regionen. I tillegg er det mulig at noen av de anleggene som enda ikke har fått en frist, vil få en frist ila de neste 10 årene. Markedet, som i denne sammenheng inkluderer rådgivertjenester, leverandører og entreprenører, vil etter alt å dømme bli svært presset med tanke på å kunne levere de tjenestene som er nødvendige for å kunne møte kommunenes behov.

Figur 3 viser en oversikt over hvilke rensekrav de ulike kommunene planlegger for.



Figur 3: Fordeling over antall anlegg som planlegges for oppgradering/utbygging etter hvilke rensekrav

Det er fortsatt usikkerhet knyttet til rensekrav for seks av anleggene i oversikten, mens det for totalt 21 anlegg planlegges for mer enn sekundærrensing. Det skal med andre ord bygges et stort antall avanserte renseanlegg i regionen i årene som kommer.

Tabell 2 gir en oversikt over hvilke frister som gjelder for de rensekravene som det planlegges for.

Tabell 2: Oversikt over antall renseanlegg med ulike rensekrav som skal innfris når

Uvisst				1										5
N.+ mulig kvartær								4		2				
Sek.+ mulig N. + mulig kvartær								2						
Kvartær								1			1			4
Nitrogen			1		1		1	1	1	1			1	
Sekundær	1		4					2				1		5
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Ikke fått frist

Av de 19 anleggene som skal stå ferdig ila 2030 skal 11 anlegg ha minst nitrogenrensing.

Tabellen i vedlegg 1 gir blant annet en oversikt over størrelsen på de ulike anleggene i regionen. 16 av anleggene har i dag tilknyttet færre enn 5000 pe., 4 anlegg har mellom 5000 og 10 000 pe tilknyttet, mens 4 anlegg har mellom 10 000 og 20 000 pe tilknyttet. Det er sannsynlig at flere av de mindre anleggene vil bli slått sammen med andre anlegg.

Det vil bli et økende behov for driftspersonell som har både tilstrekkelig med tid og kunnskap til å kunne drifte mer avanserte renseanlegg enn de vi finner mange steder i dag.

1.3. Oppbygging av dokumentet

I forkant av en-til-en-samtale som ble gjennomført våren 2024, ble leverandørene bedt om å fylle ut et skjema som inneholdt forhåndsdefinerte spørsmål. Skjemaet er vist i tabell 3. Ikke alle leverandører besvarte alle spørsmål, og ikke alle spørsmål ble besvart i det store og hele. En sammenstilling av de svarene som kom inn vises i vedlegg 2. Det er satt inn en kolonne sist i tabell 3 som viser hvilke spørsmål som har blitt besvart gjennom dialogen med markedet.

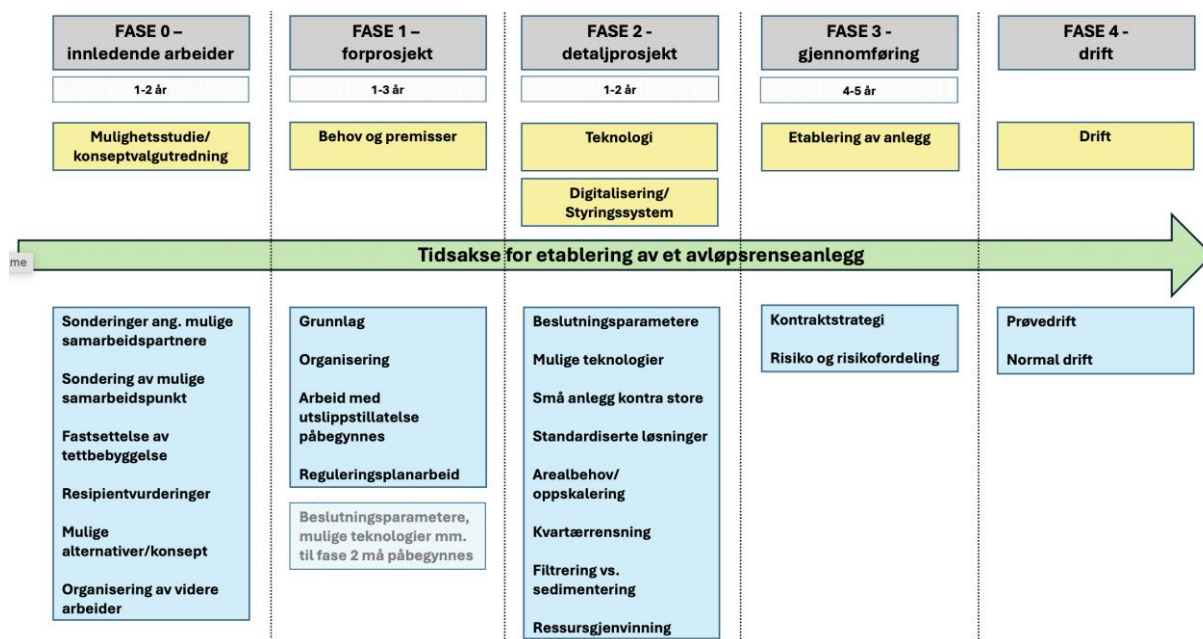
Tabell 3: Skjema som viser forhåndsdefinerte spørsmål

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 tidshorisont?	Ja
Hva er mulig - i forhold til de ulike renskravene/nivåene - sett i forhold til lite/stort renseanlegg? - nytt RA, påbygg RA, rehabilitere og optimalisere eksisterende RA?	Ja
Hva er betydningen av størrelsen på et renseanlegg - vurdering av samhandling i regionen?	Ja
Valg av løsning/renseteknologi - 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 kostnadsreducerende?	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
Konkurransegjennomføring	
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?	

Denne rapporten oppsummer den kunnskapen som har fremkommet gjennom arbeidet i prosjektet. Rapporten er strukturert etter en mulig faseinndeling for bygging av nytt renseanlegg/rehabilitering av eksisterende anlegg:

0. Innledende arbeider
1. Forprosjekt, med kartlegging av behov og premisser
2. Detaljprosjektering, med vurderinger knyttet til teknologi og styringssystem
3. Gjennomføring, med etablering av anlegg
4. Drift, inkludert prøvedrift

Faseinndelingen, med oppbygging av underkapitler, vises i figur 4.



Figur 4: Faseinndeling for etablering av nytt renseanlegg

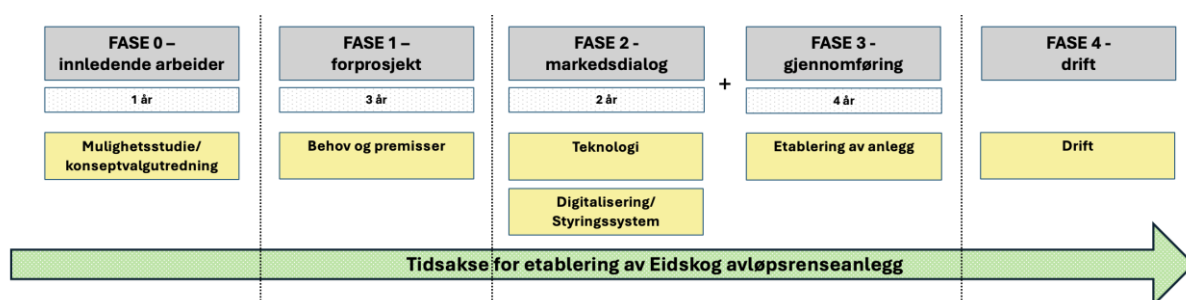
Temaet «reguleringsplanarbeid» diskuteres ikke i rapporten. I tillegg har arbeid knyttet til temaene «fastsettelse av tettbebyggelse», «resipientvurderinger» og «utslippstillatelse», i liten grad blitt berørt gjennom aktivitetene i prosjektet. Det samme gjelder «drift».

2. Eksempler på tidslinjer for prosessen med etablering av nye renseanlegg

Tre av medlemmene i arbeidsgruppen er i ferd med å anskaffe nye renseanlegg. Disse tre er GIVAS, Hurdal kommune og avløpssamarbeidet i Grenland. De tre er av ulik størrelse og de er kommet ulikt i prosessen med byggingen av nytt anlegg. Figurene 5-7 viser tidsbruk/faseinndeling for alle tre. GIVAS sitt anlegg, Eidskog, er i sluttfasen på gjennomføring. Tidsaksen for dette anlegget er derfor historisk riktig. Anlegget i Hurdal er

pr. september 2024 i oppstart av fase 3, mens i Grenlands-området er en akkurat ferdig med fase 0. Alt etter fase 0 er derfor antatt tidsbruk.

Figur 5 viser tidslinjen for etablering av Eidskog avløpsrenseanlegg.

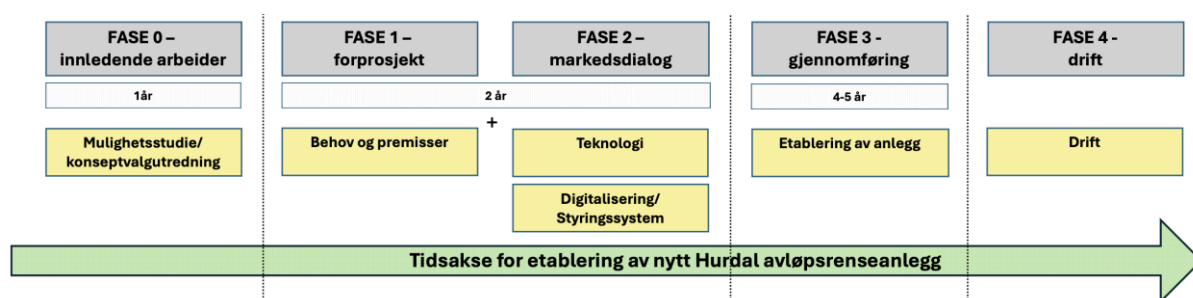


Figur 5: Tidslinje for etablering av Eidskog renseanlegg (GIVAS)

Eidskog avløpsrenseanlegg er dimensjonert for 5000 pe. Det nye anlegget vil på sikt ta imot avløpsvann fra 3 eksisterende anlegg, som skal legges ned. Det nye anlegget vil være et modulbasert anlegg, som bygges på en betongsåle. Det er ingen større plass-støpte basseng for rensetrinnene, men for septik, slam og rejektivann.

Etter at fase 2 var ferdig, ble det gjennomført en markedsdialog i stedet for en tradisjonell detaljprosjekteringsfase. Etter markedsdialogen ble det gjennomført en anbudskonkurranse som resulterte i en kontrakt med en totalentreprenør. Den samme totalentreprenøren gikk konkurs underveis i prosjektet, og dette har forsinket fremdriften med ca. ett år. Total tid for ferdigstilling av anlegget, inkludert politiske behandlinger underveis i prosessen, er ca. 10 år.

Figur 6 viser tidslinjen for etablering av nytt Hurdal renseanlegg.



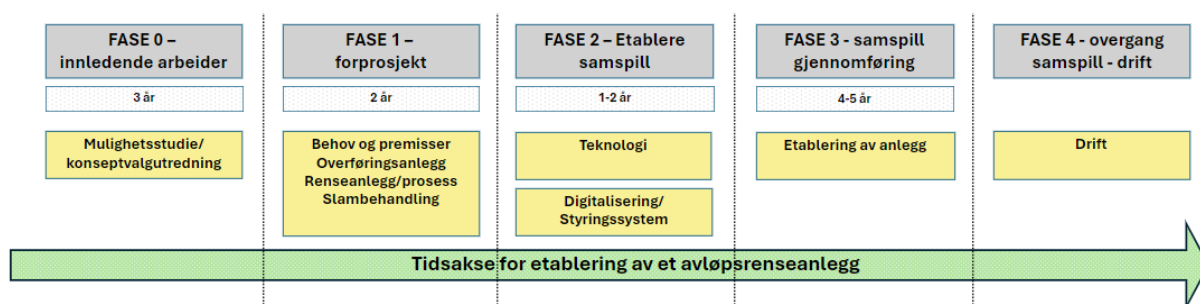
Figur 6: Tidslinje for etablering av nytt Hurdal renseanlegg

Våren 2019 fikk Hurdal kommune pålegg fra Statsforvalteren om oppgradering av eksisterende Hurdal renseanlegg med et sekundærrensetrinn. Etter en mulighetsstudie

i 2019, med påfølgende forprosjektfase i 2020 og 2021, ble det i mars 2021 vedtatt at det skulle etableres et nytt MBBR-anlegg dimensjonert for 5000 pe. Høsten 2021 ble det sendt inn søknad om utslippstillatelse til Statsforvalteren. Desember 2021 ble det kunngjort konkurranse om anskaffelse av nytt anlegg, og leverandør ble kontrahert mars 2022. Vedtak om utslippstillatelse fra Statsforvalteren kom i mars 2023, med vesentlig skjerpede rensekraav. Kommunen pålaget vedtaket til Miljødirektoratet, og i juni 2024 fikk Hurdal kommune medhold i sin klage.

Høsten 2024 er selve byggingen av nytt renseanlegg i gang. Byggingen av anlegget er altså svært forsinket pga. behandling av søknad/pålaget vedtak om utslippstillatelse, både hos Statsforvalter og Miljødirektoratet. Tidsbruk for behandling av søknad om utslippstillatelse er ikke inkludert i tidslinjen i figur 6.

Figur 7 viser tidslinje for etablering av nytt avløpsrenseanlegg i Grenlands-området.



Figur 7: Tidslinje for etablering av nytt / nye renseanlegg i Grenland

Skien, Porsgrunn og Bamble kommuner samarbeidet i 2021 om å vurdere muligheten for felles renseanlegg i Grenland via en mulighetsstudie. Bakgrunnen for mulighetsstudien var at Statsforvalteren i Vestfold og Telemark i nye utslippstillatelser for Skien, Porsgrunn og Bamble kommuner har vedtatt nye krav til utslipp fra ledningsnett (overløp) og renseanleggene.

Det var kommunenes 4 største renseanlegg, med nye overføringer, som ble omtalt i mulighetsstudien. Samlet har disse renseanleggene et nedslagsfelt for ca. 100.000 pe. De 4 mindre renseanleggene i kommunene var på gjeldende tidspunkt ikke omfattet av nye rensekraav.

Eksisterende renseanlegg er i sin tid bygget for å fjerne fosfor og «søppel» fra avløpsvannet. Nye krav medfører at renseanleggene må bygges helt om, de kan ikke bare enkelt utvides med nye moduler.

Mulighetsstudien dannet i 2022 grunnlaget for politiske saker i de 3 kommunene, hvor anbefaling om å videreføre arbeidene i en felles Konseptvalgutredning (KVU) ble vedtatt. En KVU er en faglig utredning av alternative måter å løse et behov på. For offentlige prosjekter med en forventet kostnad over 1 milliard kroner skal det gjennomføres en KVU før prosjektet besluttet gjennomført, dersom staten bidrar med hel eller delvis finansiering eller garanti av prosjektet. Hovedoppgaven i KVU er å belyse ulike

alternativer for sammenslåing som skal danne grunnlag for valget av konsept for videre forprosjekt og senere detaljprosjektering. En KVV består av flere hovedkapitler og skal få frem behovet, målet, krav/kriterier, mulighetsstudie, alternativer/konsepter og føringer for videre forprosjekt.

I henhold til retningslinjer for KVV har utredningen vært gjennom kvalitetssikring. Anbefalingen i KVV skal høsten 2024 til politiske behandlinger. Forutsatt vedtak av anbefaling i KVV må prosjektet over i forprosjektfase. Prosjektet anbefaler å dele forprosjekt opp i to faser med tilhørende milepæler:

- Fase 1 har som milepæl å oppnå likelydende politiske vedtak om plassering av renseanlegg, finansierings- og driftsmodell og slambehandling.
- Fase 2 har som milepæl å få godkjent utslippstillatelse gjennom å jobbe videre med aksjonene som er vedtatt i fase 1.

Etter endt forprosjekt vil prosjektet gå over i prosjektering og bygge-fase. Det er ikke tatt avgjørelse på entreprisform. Fremdriftsplanen legger foreløpig opp til flere samspillsentrepriser.

3. Fase 0 – innledende arbeider

Innledende arbeider knyttet til rehabilitering/bygging av nytt renseanlegg bør i de fleste tilfeller bestå av en sondering/kartlegging av om det finnes mulige samarbeidspartnere, mulige samarbeidspunkt og vurdering knyttet til mulige alternativer til løsning. Det er viktig i denne sammenheng også å vurdere hvilke anlegg som bør bestå og hvilke som bør legges ned.

Noen anleggseiere velger å organisere arbeidet i fase 0 som en mulighetsstudie etterfulgt av en konseptvalgutredning (KVV), mens andre velger å bare gjennomføre en mulighetsstudie. Omfang av denne fasen vil avhenge av kompleksitet i prosjektet. Alternativene som vurderes i mulighetsstudien/KVV-en bør som et minimum, på et overordnet nivå, inkludere:

- Investeringskostnader
- Driftskostnader
- Klimabelastninger
- Miljøbelastninger

Fastsettelse av tettbebyggelsen som anlegget skal betjene er en veldig viktig del av det innledende arbeidet. Tettbebyggelsens størrelse vil både være med på å definere hvilke mulighetsrom som finnes ang. samarbeid, og den vil langt på vei fastsette hvilke rensekrav som vil stilles. Det samme gjelder tilstand i resipienten til avløpsvannet. Resipientens tilstand vil påvirke hvilke rensekrav det må planlegges for.

Arbeidet fra fase 0 bør munne ut i en anbefaling overfor beslutningstakere, til hvordan videre arbeider bør videreføres og organiseres.

Underveis i prosessen vil det være avgjørende å forankre prosjektet godt, hos samtlige beslutningstakere, både administrativt og politisk.

Underveis i prosessen med å planlegge et anlegg vil det være nødvendig å knytte til seg fagkompetanse av ulikt slag. Flere leverandører peker særlig på driftsassistansen som en gruppering som kan bistå kommunene inn i arbeidet med etablering/ombygging av renseanlegg. Andre spesifikke fagkompetanser som trekkes frem, og som det er viktig for kommunene å ha tilgang på, kan være økonomi, juss, innkjøpsfaglig kompetanse, prosjektkompetanse og miljøfaglig/bærekraftig kompetanse.

4. Fase 1 – forprosjekt. Behov og premisser

4.1. Grunnlagsdata

De viktigste grunnlagsdataene for planlegging av oppgradering av anlegg/nytt anlegg er:

- Årsrapporter
- Driftsdata, inkl. avløpsvannets sammensetning med hensyn til de stoffene som skal fjernes (BOF, KOF, nitrogen, fosfor og evt. mikroforurensninger)
- Forventede myndighetskrav
- Tettbebyggelsens størrelse
- Resipientens (vannforekomstens) tilstand
- Tidshorisont
- Belastningsprognose
- Data fra Statistisk Sentralbyrå ang. befolkningsvekst
- Kommunens egne målsettinger samt data på utvikling (kommuneplan)

Grunnlagsdataene skal brukes til å karakteriseres avløpsvannet og til å dimensjonere anlegget. Tidsseriene bør derfor være så lange som mulig.

Belastningsprognosen bør ta opp i seg fire ulike faktorer:

- Befolkningsutvikling
- Næringsutvikling – normalt mye kortere horisont enn prognoser for befolkningsutvikling
- Fremmedvannsutvikling og klimatilpasning
- Variasjoner over året (temperatur, nedbør, sammensetning av avløpsvannet)

Når det gjelder påslipp av prosessvann fra næringsmiddelbedrifter er det viktig å være oppmerksom på at dette vil kunne påvirkes av fremtidige BAT-krav (Best Available Techniques). Det må tas høyde for dette i planleggingen av anlegget.

Det må gjøres en karakterisering av avløpsvannet, både i dagens situasjon og med tanke på fremtiden. Det må skapes et ærlig bilde av situasjonen, som inkluderer faktiske tilførsler og hvilke planer som finnes når det f.eks. gjelder fremmedvannsreduksjon/hvilken effekt planlagte tiltak vil ha.

Det er også viktig å vite noe om hvor stor tomt som er tilgjengelig for utbygging/etablering av anlegg, og hvorvidt det finnes noe eksisterende utstyr som skal gjenbrukes.

Kommunene blir oppfordret av markedet til å se på hele verdikjeden, og ikke bare se på renseanleggene separat. F.eks. er sanering av ledningsnettets vesentlig for å kunne oppnå god rensing av avløpsvannet. I tillegg vil nødvendig omfang av fremføring av nytt ledningsnett kunne være en viktig faktor når ulike alternativer skal vurderes. Nytt ledningsnett i seg selv vil kunne øke risikoen for utslipp enkelte steder. Dessuten er det viktig å ta hensyn til f.eks. sårbar natur når traséer skal vurderes.

4.2. Organisering

Det er svært viktig å tidlig, før anleggene planlegges, få en oversikt over mulige organisasjonsformer:

- Finnes det muligheter for å samarbeide med andre kommuner/andre anlegg
- Hvilke mulige samarbeidsarenaer finnes. Dette kan være alt fra sammenslåing av anlegg (overføring) til samarbeid om f.eks. prøvetaking eller annen fagkompetanse
- Hvilke mulige organisasjonsformer er aktuelle og best egnet for eget anlegg og egen driftsorganisasjon

4.3. Utslippstillatelser

Utslippstillatelser skal danne grunnlag for videre arbeid med prosjektering av anleggene. Arbeid med utslippstillatelser bør derfor starte tidlig nok og det må settes av nok ressurser til gjennomføring av nødvendige undersøkelser, utredninger osv. Det må også beregnes tid til saksbehandling av søknader hos Statsforvalter. Utslippstillatelse må foreligge før bygging igangsettes. Iberegnet tid til behandling hos Statsforvalter bør søknaden sendes inn før anlegget går til detaljprosjektering.

Det er etablert et nettverk i regi av Norsk Vann, hvor problemstillinger/erfaringer knyttet til søknader om utslippstillatelser blir diskutert.

5. Fase 2 – forprosjekt. Teknologi og styringssystem

5.1. Beslutningsparametere

Det er noen viktige avklaringer som bør gjøres tidlig, før avgjørelser knyttet til teknologi kan tas. I tillegg til avløpsvannets sammensetning og tilgjengelig areal, som nevnt under kapittel 4.1, er følgende momenter også viktige å avklare:

- Egen kompetanse/kapasitet. Hvilke erfaringer sitter i egen organisasjon. Finnes det f.eks. erfaring knyttet til drift av nitrogenrenseanlegg, og generelt til biologiske anlegg
- Hvilke muligheter finnes det for erfaringsinnhenting og kunnskapsbygging
- Målsettinger. For å kunne prioritere når det gjelder teknologi er det viktig å definere mål, og ikke bare behov.

En BAT-analyse kan brukes til å analysere på hvilke teknologier som kan være aktuelle. BAT-analysen gjøres blant annet basert på målsettingene som er satt i kommunen.

Beslutningsparametere, f.eks. ved bruk av BAT, for valg av prosess kan være:

- Kvalitet
- Funksjon; robusthet, fleksibilitet, driftsvennlighet, vedlikeholdsbehov og fleksibilitet
- Kostnad gjennom levetiden (LCC); inkludert både investering og drift
- Miljøbelastning/karbonfotavtrykk gjennom levetiden (LCA); inkludert både bygging og drift

5.2. Renseteknologier

Flere av leverandørene peker på at det for norsk avløpsvann (kaldt vann) vil fungere best med en kombinasjon av for og etter- denitrifikasjon og en fastsittende bakteriekultur.

Biologiske anlegg for nitrogenrensing har to hovedvalg:

1. Fastsittende bakteriekultur (MBBR). Denne prosessen er ikke avhengig av å fange opp/sende tilbake bakteriene
2. Suspendert biokultur. Denne teknologien krever større anlegg enn MBBR-teknologien. I tillegg vil denne teknologien kunne fungere dårlig i kaldt vann

Når det gjelder valg av biologisk renseprosess for nitrogenfjerning vil de mest aktuelle prosessene sannsynligvis være:

- MBBR med for- og etterdenitrifikasjon
- Biologisk fosforfjerning i kombinasjon med MBBR og for- og etterdenitrifikasjon.
- Aktivt slam med for- og etterdenitrifikasjon
- Aktivt slam med for- og etterdenitrifikasjon og biologisk fosforfjerning

- IFAS (integrated fixed film activated sludge system) med for- og etterdenitrifikasjon
- IFAS med for- og etterdenitrifikasjon og biologisk fosforfjerning

De ulike biologiske prosessene kan i varierende grad kombineres med ulike separasjonsprosesser og kjemisk rensing slik som:

- Sedimentering
- Flotasjon
- Membranfiltrering
- Filtrering

Det er i hovedsak nitrogen i form av ammonium som bør fjernes fra avløpsvannet. For å få til det må avløpsvannet gjennom (svært forenklet) tre trinn:

1. Fjern karbon (sekundærrenseanlegg)
2. Nitrifiser ammonium til nitrat
3. Denitrifiser nitraten til nitrogengass ved hjelp av tilført karbon

Ved å bruke forsedimentering mener enkelte leverandører at det er mulig å ta ut det karbonet man trenger og bruke det senere i prosessen som karbonkilde.

Nitrifikasjonsbakterier er trege og trenger god tid og god plass.

Ved å ha en god partikkel-separasjon i første trinn vil en kunne krympe biotrinnet og dermed spare plass/energi.

For mer detaljert informasjon om nitrogenfjerning vises det til Norsk Vanns digitale kurs i nitrogenfjerning, og til Norsk Vann rapport 256/202 Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg.

5.3. Små anlegg kontra store

Flere leverandører peker på at det er viktig å se på muligheten for å bygge store anlegg. Store anlegg vil være mer effektive enn små anlegg, med tanke på drift og kostnader. Store anlegg gir også en annen mulighet for å bygge kompetanse. Med dagens renseteknologi er det mer komplekst å drifte biologiske anlegg enn anlegg uten biologi.

I forkant av en beslutning knyttet til anleggsstørrelse etc. bør det gjøres en vurdering av samtlige faktorer som vil kunne påvirke valget. Eksempler på faktorer som bør inngå i en slik vurdering er:

- Risiko. Vil det i noen tilfeller og i noen situasjoner kunne gi en økt risiko for f.eks. utslipp dersom vi velger sentraliserte løsninger i stedet for desentraliserte?
 - Risiko for ukontrollert utslipp fra renseanlegget
 - Risiko for ukontrollert utslipp via overføringssystem

- Vedlikehold. Nye/flere overføringssystem vil gi økt vedlikehold på nettopp denne komponenten.
- Tilgang på spesialistkompetanse. Drift av store anlegg er mer krevende enn drift av mindre anlegg.
- Regionale/lokale forhold (resipient(er), bebyggelse, tomtemuligheter, mm)

Tilsvarende vurderinger vil også gjelde annen ressursgjenvinning og slambehandling. For å forsvare en investering i et anlegg for biogassproduksjon vil det normalt behøves avløpsvann fra minimum 50 000 pe.

Store anlegg, over 10 000 pe, bør som en hovedregel skreddersys.

5.4. Standardiserte løsninger (anlegg mindre enn 10 000 pe)

Det finnes standardiserte løsninger på markedet. Disse er først og fremst egnet for mindre anlegg, gjerne opp til 10 000 pe. Det finnes også standardiserte løsninger for større anlegg enn 10 000 pe men disse er mindre vanlig. Noen teknologileverandører mener at et enkelt MBBR-anlegg vil være det som er lettest å få til å fungere for anlegg som tar imot avløpsvann fra opp mot 5000 pe.

Modulbaserte løsninger er skalerbare. Slike løsninger er særlig kostnadseffektive dersom det skal bygges flere anlegg. Det må gjøres tilpasninger også på modulbaserte anlegg, og det er viktig med god dialog underveis både med hovedleverandør og med underleverandører for å kunne lage gode «pakke-løsninger».

Modulbaserte anlegg kan leies. Det er også mulig å skrive avtaler om service/drift av slike anlegg.

Modulbaserte anlegg som settes på en betongsåle vil gi et mindre klimaavtrykk enn skreddersydde anlegg med plass-støpte basseng. Blokker kan tilpasses og utvikles basert på sammensetning av innkommende vann til det enkelte anlegg. På den måten er det også forholdsvis enkelt å utvide med ekstra rensetrinn/kapasitet dersom det blir nødvendig og dersom det er tatt høyde for en slik utvidelse.

Utvidelser av anlegg krever god planlegging og samhandling med driftsavdelingen i prosjekteringsfasen.

For anlegg med god kapasitet i dag finnes det løsninger for å etablere biotrinns og sedimentasjonstrinn i eksisterende basseng. Med slike løsninger vil en kunne innfri krav til sekundærrensing og tertiærrensing (fosfor + nitrogen).

Om det er mulig med standardiserte løsninger vil avhenge av flere komponenter.

- Belastning i mengde
- Sammensetning av avløpsvannet
- Tilgjengelig areal. Store, tilgjengelige arealer gir et større mulighetsrom

Det er mulig å samarbeide om standardiserte løsninger for mindre anlegg. I tillegg vil det kunne være mulig å samarbeide om delleveranser:

- Anskaffelse av enkelt-komponenter, f.eks. forbehandlingsutstyr, sandvasking
- Prosjektering
- Leveranser. Kan f.eks. være aktuelt ved kjøp av kjemikalier
- Drift
- Prøvetaking
- Laboratorietjenester

5.5. Arealbehov/oppskalering

Mange kommuner har i dag kjemiske anlegg og vil få krav til sekundærrensning og evt. nitrogenfjerning. Dersom det kjemiske anlegget er godt fungerende kan det være en løsning å beholde den kjemiske delen som et første trinn og bygge på med en biologisk del. Om dette er hensiktsmessig må vurderes i hvert enkelt tilfelle og det er spesielt viktig å vurdere hydraulikken i anlegget. Ved krav til nitrogenrensning vil ofte tomtearealet være en begrensende faktor. Et nitrogenrenseanlegg vil normalt kreve minst dobbelt så stort areal (m²) sammenlignet med et anlegg som skal tilfredsstille krav til sekundærrensning.

Hovedforskjell på et sekundærrenseanlegg og et anlegg med nitrogenfjerning vil være antall og størrelsen på de biologiske bassengene, medfølgende blåsemaskiner, samt dosering av karbonkilde. Forbehandlingen og separasjonstrinnet (flotasjonstrinnet) vil ofte kunne være det samme (forutsatt at det er samme vannmengde som skal gjennom). Ved planlegging/bygging av et sekundærrenseanlegg, hvor det senere kan komme nitrogenkrav, er det viktig at alle behovene til nitrogenrensningen blir ivaretatt i planene for å senere kunne utvide til et funksjonelt nitrogenrenseanlegg. Det er ikke tilstrekkelig å kun sette av ekstra areal. Det bør utarbeides et flytskjema som viser anlegget med kun sekundærrensning og ett som også inkluderer fremtidig nitrogenfjerning. Det er først da man ser hvordan sekundærrenseanlegget må bygges slik at det er godt tilrettelagt for de fremtidige behovene nitrogenrensning krever. For å kunne gå fra eksisterende sekundærrensning med kjemisk felling til biologisk nitrogenfjerning vil renseanlegget kunne ha behov for opptil en 10-dobling av bassengvolumene. Det må derfor settes av tilstrekkelig plass til bassenger et sted som fungerer med hydraulikken i anlegget, plass til ekstra blåsemaskiner nær bassengene, plass til karbonkilde osv. En flaskehals for å kunne oppskalere eksisterende anlegg, vil ofte være hydraulikken i anlegget. Vannet må kunne løftes høyt nok.

5.6. Kvartærrensning

Noen mikroforurensninger fjernes gjennom bio-prosessen. Jo høyere slamalder jo bedre nedbryting/fjerning av mikroforurensninger.

Ozon/aktivt kull kan benyttes som et poleringstrinn etter flotasjonstrinnet for å fjerne mest mulig mikroforurensninger.

Det finnes pr i dag ingen erfaringer med avansert rensing av mikroforurensninger i avløpsvann i Norge. Norsk Vann har derfor nylig etablert en «bestiller-gruppe» for kvartærrensing. Gruppen består av representanter fra de største rensesanleggene i Norge, (>150.000 pe) og formålet er blant annet å skaffe kunnskap om avløpsvannets sammensetning med hensyn til mikroforurensninger og legemidler, slik at anleggene etter hvert kan begynne med pilotering og testing av ulike teknologier.

5.7. Filtrering kontra sedimentering

Filtrering vil kunne gi økt omsetningshastighet i bioreaktor fordi det da bare vil være små lett nedbrytbare partikler igjen og mindre mengder cellulose. Med et filter er det mulig å ta ut store mengder fett.

5.8. Ressursgjenvinning

Noen leverandører har kommet med innspill ang. to mulige former for ressursgjenvinning fra avløpsvann; biogass og struvitt. I tillegg til det som belyses her henvises det også til prosjektet og rapporten fra «Sammen om slambehandling».

Biogassproduksjon fra slam

Slammet som kommer ut av MBBR-anlegg er veldig ferskt (lav slamalder). Det betyr at dette slammet er godt egnet for å produsere biogass (det finnes mer lett nedbrytbart karbon i slammet). I en aktivt-slam-prosess må noe av slammet tilbakeføres (under produksjon). Det fører til at deler av slammet får en høy alder.

Gjødselproduksjon i form av struvitt

For å lykkes med struvitt-produksjon trengs det først og fremst en biologisk fosforfjerning. Biologisk fosforfjerning vil normalt ikke alene klare å innfri kravene til fosforfjerning i Norge, da trengs det kjemisk rensing i tillegg. For å lage struvitt må slam fra biotrinnet og kjemisk trinn separeres. Struvitt-produksjon trenger også karbon.

Det er en stor investering å bygge et struvitt-anlegg, og i beste fall kan 20% av fosforen gjenvinnes. Eventuell produksjon av struvitt bør derfor vurderes ut fra ulike beslutningsparametere for anlegget. Enkelte leverandører hevder at struvittproduksjon ikke vil være lønnsomt for anlegg mindre enn 500.000 pe.

5.9. Digitalisering/styringssystem

Leverandører av digitale løsninger peker på at de ønsker å komme tidligere på banen enn det de ofte gjør pr. i dag. Kommunene trenger dessuten å få en forståelse av at de må velge åpne løsninger/systemer sånn at det skal være mulig å koble på nye digitale løsninger i etterkant. Åpenhet må likevel ikke gå på bekostning av sikkerhet. IT-sikkerhet er et svært viktig moment som må være hensyntatt gjennom anskaffelse av styringssystem. Kommunenes IT-avdeling/ekstern leverandør bør være involvert i hele

prosessen med planlegging av nytt anlegg. For å kunne ivareta IT-sikkerheten på en god måte.

Styringssystem bør bygges opp parallelt med at anleggene prosjekteres. Det må tas hensyn til internkontroll, prøvetaking, energistyring mm. Byggherre bør gjennomføre prøvedrift selv, med bistand fra prosjektet. På den måten kan allerede etablerte styringssystem implementeres i nye anlegg.

Integrering av maskinlæring og KI (kunstig intelligens) kan ytterligere forsterke effekten av digitalisering. Det er mulig å benytte input-parametere som; vannmengder, temperatur, mm. til styring av anleggene. Slike parametere bør overvåkes med sensorer. Input-parametere kan f.eks. styre kjemikaliedosering. En digital tvilling som gir prognoser på tilførte vannmengder/innløpskonsentrasjoner /pH-verdier osv., vil kunne bidra til mer effektiv styring av anlegget samt unngåtte overløpssituasjoner. KI-teknologi vil kunne brukes til å analysere prosessvariabler og eksterne faktorer for å kunne forutsi optimal renseprosess basert på vannets sammensetning i sanntid.

Det er mulig å samarbeide om å etablere felles driftssentraler basert på maskinlæring/KI, og som bygger på spesialkompetanse på optimalisering og styring av anlegg.

Prosess-modeller bør bygges opp samtidig med at planlegging av nye renseanlegg starter. Modellene kan brukes til følgende:

Design:

- Vurdere ulike løsninger mot hverandre
- Maksimere mengder og verifisere kapasitet
- Identifisere løsninger for oppgradering
- Simulere drift før oppstart av nytt anlegg for å vite hvilke parametere man bør styre anlegget mot fra start

Drift:

- Minimere energiforbruk
- Maksimere energigjenvinningen
- Teste ut styrestrategier
- Redusere kjemikalieforbruket
- Ha oversikt over klimagassutslipp
- Styre anlegget/ha beslutningsstøtte etter sanntidsdata

Dersom vindretninger overvåkes, kan en muligens få til smart styring av kullfilter (med bypass-løsning) for på den måte å spare energi.

6. Fase 3 - gjennomføring. Etablering av anlegg

6.1. Anskaffelses/Kontrakt-strategi

Kommunene bør bli tydeligere på hvilke forventninger de har til eksterne samarbeidspartnere. I tillegg er det viktig at hver enkelt kommune blir enig med seg selv om hva som er viktig, og at konsekvensene av de valgene som tas synliggjøres. F.eks. bør levetid for anleggene diskuteres.

Det pekes på at tidlig involvering av leverandører og underleverandører er viktig for å lykkes med å etablere et godt renseanlegg. Dette gjelder ikke bare dersom byggherre skal benytte seg av totalentreprise. Hele verdikjeden bør være involvert i planleggingen av anlegget.

Flere leverandører peker på at samspill som gjennomføringsmodell vil være avgjørende for om de prosjektene som nå kommer er interessante eller ikke. For leverandørene er samspill å foretrekke på de større anleggene, og iallfall når valg av løsning ikke er åpenbart. For de mindre og enklere anleggene vil det sannsynligvis være bedre å regne tradisjonelt.

Det er fordeler og ulemper knyttet til ulike kontrakts/anskaffelsesstrategier:

- Utførelsesstrategi: En slik kontraktsform forutsetter høy kompetanse og kvalitet hos beskrivende (normalt rådgiveren)
- Funksjonsstrategi: Denne kontraktsformen forutsetter høy kompetanse hos leverandøren
- Samspillstrategi: For å lykkes med samspillskontrakter kreves det kompetanse nettopp på hvordan benytte samspill som gjennomføringsmodell optimalt, samt god beslutningsevne hos byggherren

En samspillskontrakt kan ofte deles inn i 2 faser:

- Fase 1: Dimensjonering, prosjektering, kalkulering = målpriskalkyle. Ofte 8-12% av innkjøpskostnad
- Fase 2: Detaljprosjektering, innkjøp, montasje og overlevering

Det finnes flere ulike måter å kjøre en samspillskontrakt på. To mulige modeller er f.eks.:

- Totalentreprise = lukket bok. Fastpris vil føre til ulike insitament for fase 1
- Åpen bok insitament. Inngår en allianse hvor alliansen inngår en kontrakt med kommunen. Målpris.

Det er særlig noen moment det er viktig å enes om før det inngås en samspillskontrakt:

- Hvem skal delta i samspillet
- Hvor mye tid trengs
- Skal det benyttes en målpris eller en fastpris

- Hvilke reguleringsmekanismer finnes

Uansett kontraktstrategi finnes det noen suksesskriterier:

- At det er forankret felles målsettinger i prosjektet
- At teamet er satt sammen riktig både med tanke på kompetanse og motivasjon
- At det gjøres løpende oppfølging/evaluering av felles aktiviteter
- En velregulert kontrakt med forhåndsdefinerte regler for endringer og varslinger, samt strategier for konflikthåndtering
- Åpen økonomi. Fullt innsyn skaper tillit og bidrar til at overraskelser unngås
- Felles økonomiske interesser: målpris, sluttkostnad, incitament
- At det ikke settes krav som gjør at man ikke får det beste teamet: f.eks. ikke stille krav til spesifikk elektro-VA kompetanse, dersom generell elektro-kompetanse er tilstrekkelig

6.2. Risiko og risikofordeling

Det er mulig å stille leverandørkrav til prøvetesting i x antall år ved uttesting av ny teknologi, men det er også viktig med en risikofordeling (entreprenør/leverandør og kommune) ved uttesting av ny teknologi - både i forhold til prosessgarantier og kontraktkrav.

Det er generelt vanskelig å be om risikopåslag fra entreprenøren i anbudsprosessen, fordi det er vanskelig for entreprenøren å gjette på hva dette skal baseres på før noe er gjort.

Risikovurderinger med risikopåslag bør inkluderes i prisen. Entreprenører bør være involvert i vurderinger knyttet til risiko.

7. Fase 4 - Drift

Gjennom dialogaktivitetene kom det få innspill knyttet til drift av avløpsrenseanlegg. Noen få momenter ble trukket frem som vesentlige når det gjelder selve driftsorganisasjonen:

- Driftsorganisasjonen bør være kompetent og tilstrekkelig dimensjonert
- Kompetansebygging tar tid. Det må derfor planlegges for dette i god tid før anleggene står ferdige

Noen leverandører trakk også frem viktigheten av at ytelseskrav til anleggene bør være tydelige og kontraktsfestet.

Fordi det kom få innspill knyttet til drifting av anleggene er det planlagt en samling for utveksling av erfaringer. Mer informasjon angående drift av renseanlegg vil bli tilgjengeliggjort i etterkant av denne erfaringssamling den 29. oktober 2024.

8. Andre momenter

I listen under oppsummeres andre innspill som er kommet inn, som ikke naturlig hører inn under noen av de andre definerte kapitlene i denne rapporten.

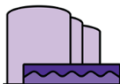
- Valg av løsning (lite anlegg kontra stort/renseteknologi mm.) bør baseres på en helhetlig forståelse
- Ved å sette krav om en moden og kjent teknologi skreller man bort mange interessante teknologier
- Dersom det er mulig å gjenbruke deler av gammelt anlegg; gjør en scanning av det eksisterende anlegget. Det vil kunne bli et nyttig underlag
- Det bør undersøkes hvilken restverdi som sitter i gammelt anlegg
- Sett av rikelig med plass. Redundans er viktig
- Kommunene må sørge for at sigevann fra deponi renses lokalt
- 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
- Det er viktig å inkludere utslipp av lystgass inn i totalvurderingen når vi skal se på utslipp av klimagasser. Lystgass kan utgjøre et betydelig utslipp
- Se ting i sammenheng: sammenheng mellom mål, nedbørsfelt, renseprosesser og resipient
- Løsninger må se helheten/tilpasses alle deler
- Målsettinger for renseanleggene bør sees i sammenheng med andre og mer overordnede mål (f.eks. fra kommuneplanen)
- Det er viktig å dokumentere valg som tas underveis. Det bør kontinuerlig utarbeides gode beslutningsgrunnlag med tanke på politisk behandling

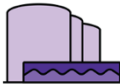
Det har kommet innspill fra leverandører på at det ikke er nødvendig med en streng faseinndeling som skissert i figur 4. Avhengig av hvilken gjennomføringsmodell som velges, er det mulig å slå sammen store deler av fase 1 og fase 2 fra figur 4. Gjøres dette på en god måte er det mulig å spare noe tid. Med en slik løsning vil det uansett være avgjørende å gjøre en vurdering av behov og premisser, men flere leverandører peker på at det i mange tilfeller ikke er nødvendig å gjennomføre et omfattende forprosjekt.

9. Videre arbeid

Tabellen 4-9 viser tema som er spilt inn gjennom prosessen, hvor det pr. i dag er kunnskapshull/et behov som bør undersøkes nærmere. Temaene kan være knyttet til behov for nye prosjekter/ytterligere kunnskapsinnhenting eller det kan være tema hvor det er nødvendig med ytterligere dialog med markedet/kommunene etc. Tabellene er temaene sortert etter hvem som eier utfordringen/anbefalingen.

Tabell 4: Innspill til kommunene/anleggseiere

 Kommunene/anleggseierne	
Stikkord	Forklaring
Kapasitet/ kompetanse driftspersonell	Det vil bli et økende behov for driftspersonell med prosesskompetanse som har både tilstrekkelig med tid og kunnskap til å kunne drifte det økende antall mer avanserte renseanlegg enn det som finnes pr. i dag. Det må planlegges for dette allerede nå. Det vil være klokt å ligge i forkant når det gjelder kompetanseheving. Eiere av renseanlegg bør hente erfaring fra andre anlegg. 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	Det skal gjennomføres veldig mange kompliserte anskaffelser i årene som kommer, og mange kommuner er ikke rigget til å kunne håndtere dette på en god måte pr. dags dato. Å evaluere egen kompetanse på hvordan utforme konkurransegrunnlag/gjennomføre anskaffelsene bør derfor 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.), slik at de er kompetente oppdragsgivere og sparringspartnere for rådgivere og entreprenører.
Økt grad av samarbeid. Hva er potensialet? Hvilket handlingsrom finnes?	Det er mulig å tenke bredt ang. samarbeid. Kommunene bør i så stor grad som mulig se seg om etter samarbeidspartnere, både i forhold til anskaffelse- og driftsfase. Stikkord kan være: kjemikalieleveranser, prosjektering, anskaffelse av enkeltkomponenter, driftspersonell, bestillerkompetanse, samarbeid om deler av driften til anleggene mm.
Arealbehov og dimensjonering Fleksibilitet i forhold til variabel belastning og fremtiden	Kommunene må planlegge for fremtiden med tanke på dimensjonering, men innenfor rimelighetens grenser. Arealbehov/oppbygging av renseanlegg må vurderes med tanke på fremtidige behov og med tanke på fremtidige rensekrav, men det er veldig viktig at ikke anleggene overdimensjoneres for mye. Et alt for overdimensjonert anlegg vil være både unødig kostbart og vil kunne skape store driftsutfordringer. I tillegg vil utstyr i anleggene kunne bli gammelt før antall tilknytninger blir stort nok til at alt utstyr kan tas i bruk. Det er bedre å sette av plass/ta høyde for en evt. utbygging enn å overdimensjonere for mye. Anleggene som bygges bør også være fleksible med tanke på variabel belastning i dagens situasjon.

 Kommunene/anleggseierne	
Stikkord	Forklaring
Modulbaserte anlegg og/eller Standardiserte løsninger	Kommunene som skal anskaffe anlegg under 10 000 pe bør undersøke handlingsrommet når det gjelder modulbaserte anlegg. Her ligger det et potensiale for å spare både tid og penger. Hvis <i>flere</i> kommuner anskaffer modulbaserte anlegg samtidig, øker potensialet for prisreduksjon og for samhandling på tvers av anleggene (ref.pkt. om samhandling ovenfor i tabellen)
Kompetanseutvikling	Som et ledd i kompetanseutviklingen kan kommunene ta sin del av ansvaret f.eks. ved å slutte opp om trainee-ordning og å tilby sommerjobber for studenter.

Tabell 5: Innspill til leverandører

 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? Hvilke muligheter finnes ang. skalerbarhet? Markedet bør se på hvilke muligheter som ligger her.
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	Kommunene 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: ○ Bruk av intern karbonkilde ○ Utslipp av lystgass ○ Hvordan vi kan spare energi ○ Potensiale for energiproduksjon
Kompetanseutvikling	Leverandører kan ta sin del av ansvaret for kompetanseutvikling f.eks. ved å slutte opp om trainee-ordning og å tilby sommerjobber for studenter.

Tabell 6: Innspill til myndighetene

 Myndighetene	
Stikkord	Forklaring
Prioriteringsliste	Det er behov for en tydelig prioriteringsliste over hvor det haster mest med å innføre økte rensetiltak. Markedet har gitt signaler på at det ikke er kapasitet til å verken planlegge eller gjennomføre tiltak på alle de renseanleggene som har et behov, samtidig. For å løse denne utfordringen kreves det en nasjonal, overordnet organisering/tilpasning.
Mal med tydelig veiledning for utslipps-tillatelser	Myndighetene bør utarbeide en mal med veiledning som kan brukes ved søknad om utslippstillatelse. I dag bruker kommunene mye ressurser på å utarbeide søknader om utslippstillatelser, og det er stor usikkerhet blant kommunene med hensyn til hvordan disse søknadene bør utformes. Arbeidet med slike søknader krever mye ressurser, og behandlingstiden hos statsforvalter er ofte lang. Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus har en veiledning på sin hjemmeside om utslippstillatelse. Slik denne veiledningen nå foreligger kan den oppleves som kompleks og vanskelig å bruke.
Teknologiutvikling	Med de betydelige investeringer som skal gjennomføres i årene fremover bør myndighetene etablere et eget program for teknologiutvikling, slik det er gjort for tiltak innen vannforsyning. Dette vil kunne utløse teknologiutvikling som er tilpasset forholdene i Norge.
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. Et eksempel på usikkerhet er kommende krav til kvartærrensing, som er svært kostnads- og ressurskrevende.
Kompetanseutvikling	Det er behov for mer utvikling og rekruttering av kompetanse som skal planlegge, bygge og drifte nye anlegg. En større nasjonal satsing på teknologiutvikling vil kunne bidra til nødvendig rekruttering.

Tabell 7: Innspill til forskning- og utdanningsinstitusjonene

 Forsknings- og utdanningsinstitusjoner	
Stikkord	Forklaring
Kvartærrensing	Kommunene ønsker seg innspill fra forskningsmiljøene på hva som trengs av mer forskning når det gjelder kvartærrensing og evt. på hva
Mulige kunnskapshull	Kommunene ønsker seg innspill på hva som trengs av mer forskning når det gjelder: ○ Bruk av intern karbonkilde ○ Utslipp av lystgass ○ Hvordan vi kan spare energi ○ Potensiale for energiproduksjon
Kompetanseutvikling	Utdanningsinstitusjoner bør styrke relevant utdanningstilbud på alle nivåer

Tabell 8: Innspill til «fremtidens renseanlegg/LUP/Norsk Vann»

 «Fremtidens renseanlegg», LUP og Norsk Vann		
Stikkord	Forklaring	Ansvarlig
Arena for kunnskapsdeling om samspillsentrepriser	Gjennom dialogaktivitetene er det etterspurt en arena for mer kunnskapsdeling når det gjelder samspillsentrepriser (planlagt i november 2024).	LUP/NV
Sjekklistor	Det er etterspurt en sjekkliste for hva bør som inngå i de ulike fasene for planlegging av et renseanlegg (påbegynt gjennom nettverk i regi av Norsk Vann. Vil bli videre bearbeidet)	FR
Kompetanseutvikling	Norsk Vann må vurdere om dagens tilbud om etterutdanning, som er et supplement til det offentlige tilbudet, er godt nok.	NV
Forståelse for utfordringsbildet	Det bør utarbeides noe materiell som kan brukes som en innføring/opplæring av ufaglærte, beslutningstakere og politikere	NV

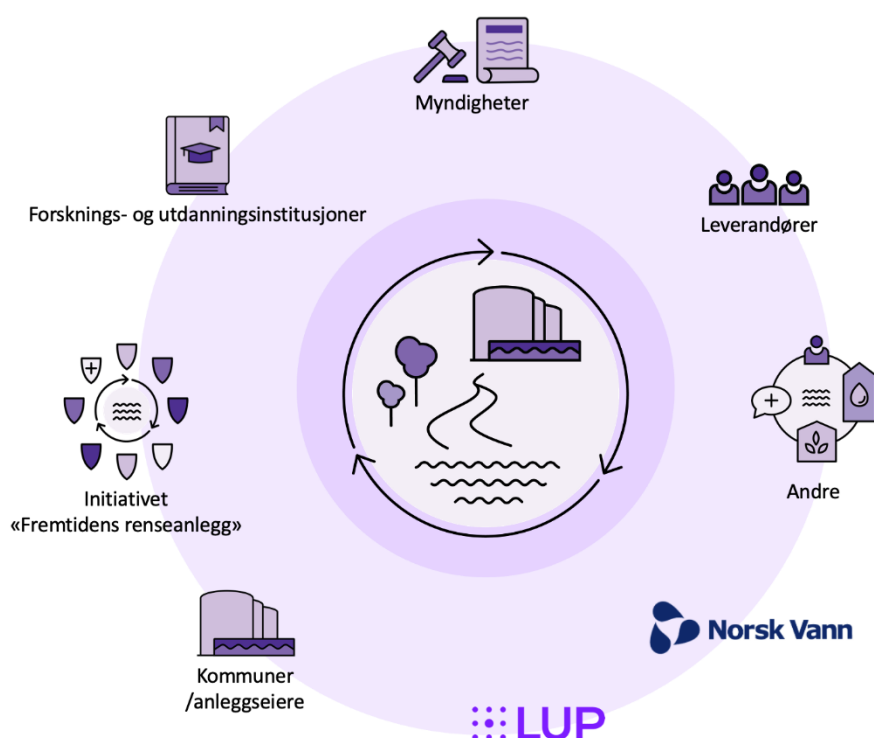
Tabell 9: Andre innspill som har kommet inn

 Andre innspill	
Stikkord	Forklaring
Ulike arenaer for kunnskapsdeling	Gjennom dialogaktivitetene er det etterspurt ulike arenaer for mer samhandling: ○ En arena der leverandørene kan presentere sine løsninger og dele kunnskap. Dette dekkes delvis gjennom fagtreff, arenaer som NORDIWA etc. ○ En arena der kommunene kan dele kunnskap. Dette dekkes delvis gjennom forskjellige nettverksgrupper og fagtreff, regionale VA-dager etc. ○ Se på hvordan driftspersonell fra allerede etablerte anlegg kan bistå innkjøring av nye anlegg
Leverandør-oversikt	Det er gjennom prosessen kommet innspill på at det hadde vært nyttig med en oversikt over hvilke leverandører som jobber med hva
Andre bransjer	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; materialteknologi, automatisering, finansiering, salg av energi, renseteknologi
Laboratorie-kapasitet	Gjennom dialogaktivitetene er det etterspurt en kartlegging av om laboratoriekapasiteten er tilstrekkelig i årene som kommer
Sjekklistor	Det er etterspurt sjekklistor for følgende temaer: ○ En overordnet oversikt/matrise for valg av teknologi basert på behov, premisser, størrelse mm. (erfaringsbank). ○ Oppbygging av en beste-praksis-bank/erfaringsbank når det gjelder drift av ulike typer anlegg.
Nye løsninger	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.

Tabell 10 viser en redigert versjon av tabell 3 (i dette dokumentet) over hvilke tema det ikke er fremkommet informasjon om gjennom dialogaktivitetene som er gjennomført.

Tabell 10: Etterspurte tema som ikke er besvart

Tema	Svart ut?
Økonomi / drift / beredskap	
Hvilke økonomiske konsekvenser har de ulike løsningene? Både investering og drift.	Delvis
Hvordan kan samarbeid mellom ulike anlegg i samme region gi gevinster/være kostnadsreducerende?	Delvis
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	
Hva gjør de i utlandet?	Nei
Konkurransegjennomføring	
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



Vedlegg

Vedlegg 1: Sammenstilling av informasjon fra deltagende kommuner (22 stykker)

Vedlegg 2: Sammenstilling av informasjon fra leverandører (legges ved separat)

Vedlegg 3: Presentasjoner fra erfaringssamling nitrogenrensing 29.okt. 2024 (legges ved separat)

Vedlegg 1: Sammenstilling av informasjon fra deltagende kommuner

Virksomhet	Renseanleggets navn	Tilknyttet be- pe	Dim. pe	Frist for oppgradering	Kryss av om anlegget vurderes å legges ned og overføres til andre anlegg	Hvilket rensekrav planlegges det å oppgradere det til (sekundær, tertiær, kvartær)?	Tatt beslutning om å bygge nytt RA?	Tatt beslutning om oppgradering av eksisterende RA (kryss av)	Renseanleggets navn	Forprosjekt - fremdrift (år og kvartal)	Prosjektering - fremdrift (år og kvartal)	Bygging - fremdrift (år og kvartal)
Asker kommune, Vann og Vannmiljø	Rulleto RA	3700	5500			Foreløpig usikkert, men ønsker å se på løsninger som er fleksible og med mulighet for å oppgradere renseprosess. Kun kjemisk felling i dag. Sekundærrensing og N-rensing kan være aktuelt.	nei	nei	Rulleto RA			
	Åros RA	7000	5000		Anlegget skal legges ned ca. 2028, overføres til VEAS.	Kjemisk felling i dag, men overgang til kap. 14 anlegg og antagelig krav om sekundærrensing. Ikke avklart formelt enda, men kan være aktuelt å se på mulighet for optimalisering av prosessen.			Åros RA			
Aurskog-Høland kommune (KTD)	Bjørkelangen sentralrenseanlegg	7987	10000	2033 (det spørres hva vi får krav om)		Tertiær	?	?	Bjørkelangen sentralrenseanlegg			
	Løken renseanlegg	3431	4000	2034 (det spørres hva vi får krav om)	x	(sekundær)	?	?	Løken renseanlegg			
Drammen kommune	Mjøndalen renseanlegg	23 000	27 500		Planlegges lagt inn i nytt renseanlegg Norbykollen	sek + tert.	Ja		Nytt renseanlegg Nordbykollen	Ja	Nei	Nei
	Bokerøya renseanlegg	7 500	9500		Ikke avklart	sek	ikke avklart	Ikke avklart				
	Muusøya renseanlegg	18 600	25 000		Planlegges lagt inn i nytt renseanlegg Norbykollen	sek + tert.	Ja		Nytt renseanlegg Nordbykollen	Ja	Nei	Nei
	Solumstrand renseanlegg	68 000	130 000		Planlegges lagt inn i nytt renseanlegg Norbykollen	sek + tert.	Ja		Nytt renseanlegg Nordbykollen	Ja	Nei	Nei
Eidsvoll kommune	Bårlidalen renseanlegg RA1	22500	35000			Ny utslippstillatelse er inne til behandling og vi får krav om tertiær	Anlegget er fra 2017	x Må ha Nitrogenrensing	Bårlidalen renseanlegg RA1	Må politisk behandles	?	?

Virksomhet	Renseanleggets navn	Tilknyttet pe	Dim. pe	Frist for oppgradering	Kryss av om anlegget vurderes å legges ned og overføres til andre anlegg	Hvilket rensekrav planlegges det å oppgradere det til (sekundær, tertiær, kvartær)?	Tatt beslutning om å bygge nytt RA?	Tatt beslutning om oppgradering av eksisterende RA (kryss av)	Renseanleggets navn	Forprosjekt - fremdrift (år og kvartal)	Prosjektering - fremdrift (år og kvartal)	Bygging - fremdrift (år og kvartal)
kommunalt avløp	Minnesund Renseanlegg RA2	1300	1300		x	Sekundær		Vurderer overføring til RA1	Minnesund Renseanlegg RA2	2024	Må politisk behandles	?
	Feiring Renseanlegg RA3	700	700		x	Har sekundær		Vurderer overføring til RA2	Feiring Renseanlegg RA3	2024	Må politisk behandles	?
Enebakk kommune	Flateby RA					Sekundærrensing			Flateby	2025/6	2026/7	2028/30
MIRA IKS (Fet, Gjerdrum og Sørumsund)	Tangen RA	35000	63000	2030-2035	ingen	Tertiær (mulig forberede for kvartær)	Nei	Nei	Tangen RA	2026	2027	2029-2032
GIVAS IKS (Grue, Kongsvinger, Nord-Odal, Eidskog, Sør-Odal)	Kongsvinger RA	37800	17500	01.01.2026 (Frist gjelder sekundærrensing, har fått krav om nitrogen i etterkant og har bedt om utsatt frist)		Tertiær			Kongsvinger RA	2024-2025	2026	2027
	Kirkenær RA	4800	4125	01.01.2026		Sekundær			Kirkenær RA	2024	2025	2025
	Skarnes RA	6050	7800	01.01.2026		Sekundær			Skarnes RA	2024-2025	2025	2025
Hurdal kommune	Hurdal renseanlegg	2000	2300	01.01.2024	x	Hurdal kommune, nytt renseanlegg 5000pe, sekundærrensing, pålegg fra Statsforvalter 2019	x		Hurdal kommune, nytt renseanlegg	2020	2021	Oppstart høst 2024
Indre Østfold Kommune	Revaug	33852	41300	2032	x	sekundær, tertiær klargjort for kvartær	x		Indre Østfold renseanlegg	2024-2025	2025-2028	2028-2031
	Mysen	18345	9500	2032	x	sekundær, tertiær klargjort for kvartær	x		Indre Østfold renseanlegg	2024-2025	2025-2028	2028-2031

Virksomhet	Renseanleggets navn	Tilknyttet pe	Dim. pe	Frist for oppgradering	Kryss av om anlegget vurderes å legges ned og overføres til andre anlegg	Hvilket rensekrav planlegges det å oppgradere det til (sekundær, tertiær, kvartær)?	Tatt beslutning om å bygge nytt RA?	Tatt beslutning om oppgradering av eksisterende RA (kryss av)	Renseanleggets navn	Forprosjekt - fremdrift (år og kvartal)	Prosjektering - fremdrift (år og kvartal)	Bygging - fremdrift (år og kvartal)
Larvik kommune	Lillevik renseanlegg	47000	65000	31.12.2029		Tertiær		x	Lillevik	Ferdig 2023 Q1	Ferdig 2026 Q4	Ferdig 2029 Q1
Nes Kommune	Fjellfoten Ra	21000	30000	2030 Foreløpig		Tertiær		x Foreløpig	Fjellfoten Renseanlegg	3 kvartal 2024	vet ikke	vet ikke
Ringerike kommune	Monserud RA	23500	48 000	2030		Tertiær, kvartær		Må bygge ut i så fall	Monserud RA			x
	Tyristrand RA	1030	2000	2030	x (Vurderes overført til Monserud RA)	Sekundær		Må bygge ut i så fall	Tyristrand RA	x		
	Nakkerud RA	350	600		x (Vurderes overført til Monserud RA)				Nakkerud RA			
	Hallingby RA	700	800	2026	x (Skal legges overføringskabel til Monserud RA)				Hallingby RA			x
	Sokna RA	750	1500	2030		Sekundær		Må bygge ut i så fall	Sokna RA			
	Nes i Ådal RA	230	650						Nes i Ådal RA			
	Ringmoen RA	50	150						Ringmoen RA			
Sandefjord kommune	Sandefjord renseanlegg	73749	103500	31.12.2032		Tertiær		x	Sandefjord renseanlegg	2025 Q4	2026 Q4	2028 Q4
	Vårnes renseanlegg	23661	27000	2027 (sekundær), 31.12.2032 nitrogen	x	Sekundær og tertiær	x (eller overføre til annet RA - Slagentangensamarbeid eller til Sandefjord RA)		Vårnes renseanlegg	2025 Q3	2026 Q3	2027 Q3
Bamble Kommune	Salen RA (BK)	11000	14000	31.12.2030	x	Tertiær (+ mulig kvartær)	Planlagt vedtak		Salen RA (BK)	2025	2026	

Virksomhet	Renseanleggets navn	Tilknyttet pe	Dim. pe	Frist for oppgradering	Kryss av om anlegget vurderes å legges ned og overføres til andre anlegg	Hvilket rensekrav planlegges det å oppgradere det til (sekundær, tertiær, kvartær)?	Tatt beslutning om å bygge nytt RA?	Tatt beslutning om oppgradering av eksisterende RA (kryss av)	Renseanleggets navn	Forprosjekt - fremdrift (år og kvartal)	Prosjektering - fremdrift (år og kvartal)	Bygging - fremdrift (år og kvartal)
							høsten 2024					
	Herre RA (BK)	1500	3000	31.12.2030	x	Sekundær (mulig tertiær + kvartær, som følge av tettbebyggelser)	Planlagt vedtak høsten 2024		Herre RA (BK)	2025	2026	
	Rakkestad RA (BK)	5600	3000	31.12.2025		Sekundær		x (Oppgradering starter høsten 2024)	Rakkestad RA (BK)		2024	2025
Skien Kommune	Elstrøm RA (SK)	19300	24500	31.12.2030	x	Sekundær, tertiær (+ mulig kvartær)	Planlagt vedtak høsten 2024		Elstrøm RA (SK)	2025	2026	
Porsgrunn kommune	Knarrdalstrand RA (PK)	53500	82500	31.12.2030	x	Sekundær, tertiær (+ mulig kvartær)	Planlagt vedtak høsten 2024		Knarrdalstrand RA (PK)	2025	2026	
	Heistad RA (PK)	14000	14800	31.12.2030	x	Sekundær, tertiær (+ mulig kvartær)	Planlagt vedtak høsten 2024		Heistad RA (PK)	2025	2026	
	Langangen RA (PK)	1000	3800	31.12.2030	x	Sekundær (mulig tertiær + kvartær, som følge av tettbebyggelser)	Planlagt vedtak høsten 2024		Langangen RA (PK)	2025	2026	
	Oklungen RA (PK)	130	112			OK (sekundær)			Oklungen RA (PK)			
Tønsberg renseanlegg IKS (Tønsberg og Færder)	Tønsberg renseanlegg	170 000	215 000	31.12.2031	x	Tertiær/kvartær			Tønsberg renseanlegg IKS	aug.25	aug.26	aug.27
	Vivestad renseanlegg	300	500	2025		Sekundær	x		Vivestad	X	24/25	25/26