

MULIGHETSSTUDIE

NITROGENFJERNING

FOR EN REGION

Av Rambøll
For Veas
November 2024



Bright
ideas.
Sustainable
change.

Innhold

1. SAMMENDRAG	4
2. INNLEDNING	8
2.1 Formål med studien	8
2.2 Gjennomføring	8
2.3 Interessentidentifisering og -involvering	9
2.4 Forbehold og forutsetninger	13
3. SITUASJON	14
3.1 Behov for nitrogenrensning	14
3.2 Muligheter for samarbeid	15
4. NULLALTERNATIVET	16
4.1 Mosseregionen	17
4.2 Drammensregionen	18
4.3 Tønsbergregionen	18
4.4 Veas, med ev. oppgradering	18
5. MULIG NYTT REGIONALT ANLEGG PÅ TOFTE	20
5.1 Status og muligheter på tiltenkt tomt	20
5.2 Mulig prosessløsning for nytt regionalt renseanlegg på Tofte	21
5.3 Skisse og plan for nytt renseanlegg på Tofte	23
5.4 Overføringsledninger - Sjøledninger	24
6. EN OVERORDNET SCENARIOANALYSE	26
6.1 Mulige konsekvenser for økonomiske kostnader	26
6.2 Mulige konsekvenser for tilstanden i Oslofjorden	30
6.3 Mulige konsekvenser for klima	36
6.4 Mulige konsekvenser for verdiskapning, samfunn og innbyggere	37
7. USIKKERHETER SOM MÅ FØLGES OPP	40
7.1 Overordnet om usikkerheter	40
7.2 Nærmere beskrivelse av usikkerheter	40
7.3 Forslag til tiltak for oppfølging av usikkerheter	40
8. SAMLET VURDERING OG VEIEN VIDERE	44
8.1 Samlet vurdering	44
8.2 Veien videre	45
9. REFERANSER	48

1. Sammendrag

Tilstanden i Oslofjorden krever handling. Miljødirektoratet har tydeliggjort at kommuner i Oslofjordens nedbørsfelt må forvente krav om nitrogenfjerning av kommunalt avløpsvann, i tråd med Norges forpliktelser til EUs avløpsdirektiv. Dette innebærer betydelige investeringer i avløpsrensing for å motvirke eutrofiering og bedre fjordens tilstand.

Veas retter med denne mulighetsstudien søket mot **et nytt regionalt renseanlegg** på Tofte i Asker kommune. Studien ser på konsekvensene av å erstatte flere eksisterende og planlagte mindre anlegg i Mosseregionen, Drammensregionen og Tønsbergregionen med et større regionalt anlegg. I tillegg kan anlegget på Tofte være ett mulig konsept for Veas ivaretagelse av fremtidig behov for utvidelser eller nyanlegg for å møte nye krav og vekst i regionen samt Oslofjordens behov.

Kommunene står nå overfor et viktig veivalg: Skal ressursene investeres i å oppgradere flere mindre anlegg lokalt, eller bør de samles i et større, felles regionalt renseanlegg?

Den største utfordringen for et nytt regionalt anlegg er tid, da dette alternativet befinner seg i en tidligere fase i prosjektforløpet sammenliknet med anleggene som inngår i nullalternativet. Bruk av en industritomt som nylig er blitt regulert, påbegynt dialog med aktuelle samarbeidspartnere og en akselerert prosjektutvikling vil imidlertid kunne bidra til en rask fremdrift.

Denne studien viser at et regionalt anlegg vil kunne gi en rekke fordelaktige muligheter:

- **Kostnadsbesparelser:** De kommunale gebyrene kan øke med 2 455 kroner i nullalternativet, men denne økningen kan halveres til 1 130 kroner med et regionalt anlegg. Dette inkluderer ikke alle kostnader for lokal infrastruktur i kommunene. Med en eventuell merkostnad på 1,5 milliarder til dette, øker antatt gebyrøkning for regionalt anlegg fra 1 130 til 1 310 kroner.
- **Klimapåvirkning:** Medregnet substitusjonseffekter vil et regionalt anlegg kunne ha et mindre samlet klimagassutslipp enn flere mindre anlegg.
- **Stordriftsfordeler:** Små kommuner kan samarbeide om kostnader og driftskompetanse med en stor, profesjonell aktør.
- **Effektiv ressursutnyttelse:** Kommunene kan frigjøre verdifulle sjøtomter til andre formål. I tillegg gir et større regionalt anlegg økte muligheter for utnyttelse og kommersialisering av restprodukter.
- **Fleksibilitet:** Anlegget kan skaleres opp for å møte fremtidige behov, noe som gir økonomisk trygghet.

STATUS FOR DE MINDRE LOKALE ANLEGGENE

MOVAR IKS utarbeidet i 2022 et forprosjekt for utvidelse av Fuglevik renseanlegg for å møte krav om nitrogenfjerning innen 2026. Grunnet uklare utslippskrav har MOVAR varslet at fristen sannsynligvis blir forsinket med ett år. MOVAR har beveget seg over i gjennomføring av sitt prosjekt, blant annet ved å inngå kontrakter med leverandører og klargjøre tomt for bygging.

Drammen kommune har sammen med Lier og Asker utarbeidet en konseptvalgutredning for alternative avløpsløsninger i Drammensregionen. Kommunen har besluttet at et nytt regionalt renseanlegg skal plasseres på Nordbykollen, og prosjektet er i en tidlig fase. Store investeringer må gjennomføres i løpet av få år for å møte kravene.

Tønsberg renseanlegg utga i 2023 en mulighetsstudie for regional nitrogenrensing i Nordre Vestfold, som konkluderte med behov for milliardinvesteringer. En ny studie vurderer samarbeid i regionen, inkludert et felles renseanlegg på Slagentangen som alternativ for å samle opp avløpsvann fra flere kommuner.

Veas, Norges største renseanlegg, håndterer avløpsvann tilsvarende omtrent 800 000 personer i Oslo, Asker, Bærum og Nesodden. Lokalisert på Slemmestad i Asker ivaretar anlegget på rensing av nitrogen, fosfor og organisk stoff, og bidrar til sirkulær økonomi gjennom produksjon av biogass, fjernvarme og gjødsel. For Veas representerer et regionalt anlegg på Tofte et alternativ til utvidelse av anlegget Slemmestad for å ivareta økte krav og behov.



NYTT REGIONALT ANLEGG

Veas har identifisert Tofte industriområde i Asker kommune som en svært gunstig lokasjon for et nytt regionalt renseanlegg. Tomten, som eies av Statkraft Tofte AS, er regulert for industri- og næringsvirksomhet og har eksisterende infrastruktur og bygningsmasse som gjør den godt egnet for avanserte industriprosesser. Områdeplanen for Tofte, vedtatt av kommunestyret i 2024, støtter både ny industriutvikling og bærekraftig stedsutvikling.

Tofte industriområde har en rekke egenskaper som kan skape fordeler og synergier:

- **Eksisterende infrastruktur:** Tidligere industrihaller gir mulighet for fleksibel utnyttelse arealer til prosessteknisk utstyr og installasjoner.
- **Samlokalisering:** Tilgang til fellesfunksjoner som vakthold og brannberedskap, samt synergier med Statkrafts satsing på biomasse og biodrivstoff, understøtter bærekraftige løsninger.
- **Effektiv logistikk:** Strategisk beliggenhet ved dypvannskai og bruk av sjøledninger for avløpsvann reduserer behovet for tungtransport og gir miljø- og kostnadsfordeler.

Anlegget vil håndtere avløpsvann fra om lag 450 000 personenheter (PE), med mulighet for fremtidige utvidelser.

Analysene viser klare samfunnsøkonomiske gevinster:

- **Kostnadsreduksjoner:** Den potensielle gebyrøkningen kan reduseres fra 2 455 til 1 130 pr. bruker.
- **Stordriftsfordeler:** Lavere kostnader knyttet til energi, kjemikalier og vedlikehold, samt økt mulighet for videresalg av restprodukter.
- **Frigjort areal:** Kommuner kan bruke verdifulle sjøtomter til andre formål i stedet for lokale renseanlegg.

Til tross for mange fordeler, er det noen utfordringer knyttet til Tofte-alternativet. Myndighetsprosesser kan være komplekse, og det vil kreves tid og ressurser for å sikre nødvendige tillatelser og gjennomføre videre utredninger. I tillegg er sjøledninger en viktig del av prosjektet, men dette krever mer detaljerte kostnadsestimater og en grundig vurdering av miljømessige konsekvenser for å møte eventuelle innvendinger. Andre faktorer, som tilpasning av infrastruktur og samarbeid med tilknyttede kommuner, kan også påvirke fremdriften, men dette anses som håndterbart med målrettet planlegging og dialog.

Tofte industriområde gir en unik mulighet for et moderne, effektivt og bærekraftig regionalt renseanlegg. Med store kostnadsbesparelser for innbyggerne og fleksibilitet for fremtidige behov, fremstår Tofte som et godt alternativ for avløpsrensing i regionen.

SAMLET VURDERING

Et regionalt renseanlegg på Tofte fremstår som en kostnadseffektiv og bærekraftig løsning for avløpsrensing i Oslofjordens nedbørsfelt. Den kanskje største fordelen med et regionalt renseanlegg på Tofte er at kapasiteten kan bygges ut trinnvis/modulært tilpasset reell befolkningsøkning (ikke usikre prognoser) og kan utjevne effektene for en større region. Dette er "innebygde" fordeler med tomten for førstnevnte og demografiske "stordriftsfordeler" for sistnevnte. Det har potensial til å redusere totale kostnader betydelig sammenlignet med nullalternativet, samtidig som den potensielle økningen i kommunale gebyrer kan halveres fra 2 455 til 1 130 pr. bruker. Flytting av noe utslipp fra Slemmestad og Drammen til Ytre Oslofjord gir miljømessige fordeler ved å avlaste indre fjordområder, men det krever en nærmere vurdering av lokale konsekvenser, inkludert utfordringer knyttet til et samlet større utslipp.

Til tross for fordelene er det flere usikkerheter som må håndteres. Det er ikke avklart hvilke kommuner som faktisk vil tilknytte seg anlegget, noe som påvirker både infrastrukturbehovet og

kostnadsestimatene for sjøledninger og tilknytning. Videre er det usikkerhet knyttet til behov for infrastruktur hos avsender av avsløpsvann, samt til klimautfordringer forbundet med etablering av sjøledninger og anleggets fotavtrykk. Sjøledninger kan imidlertid erstatte tungtransport på lokale småveier. Kostnadsestimatene kan også påvirkes av eventuelle endringer i valg av renseteknologi. Disse usikkerhetene er delvis tatt høyde for i analysene, men krever ytterligere utredning.

Samtidig gir Tofte-alternativet muligheter for verdiskaping og innovasjon. Med implementering av avansert teknologi som AGS (Aerobic Granular Sludge) kan prosjektet bidra til kunnskapsutvikling og styrke fagmiljøet. Anleggets størrelse åpner også for bedre utnyttelse av restprodukter og samarbeid med grønn industri. Dette antas det å være vesentlig mindre muligheter for ved realisering av flere mindre anlegg. Samlet sett viser analysene at Tofte-alternativet har potensial til å balansere kostnadseffektivitet, miljøforbedringer og langsiktig bærekraft, forutsatt at usikkerhetene håndteres på en god måte.

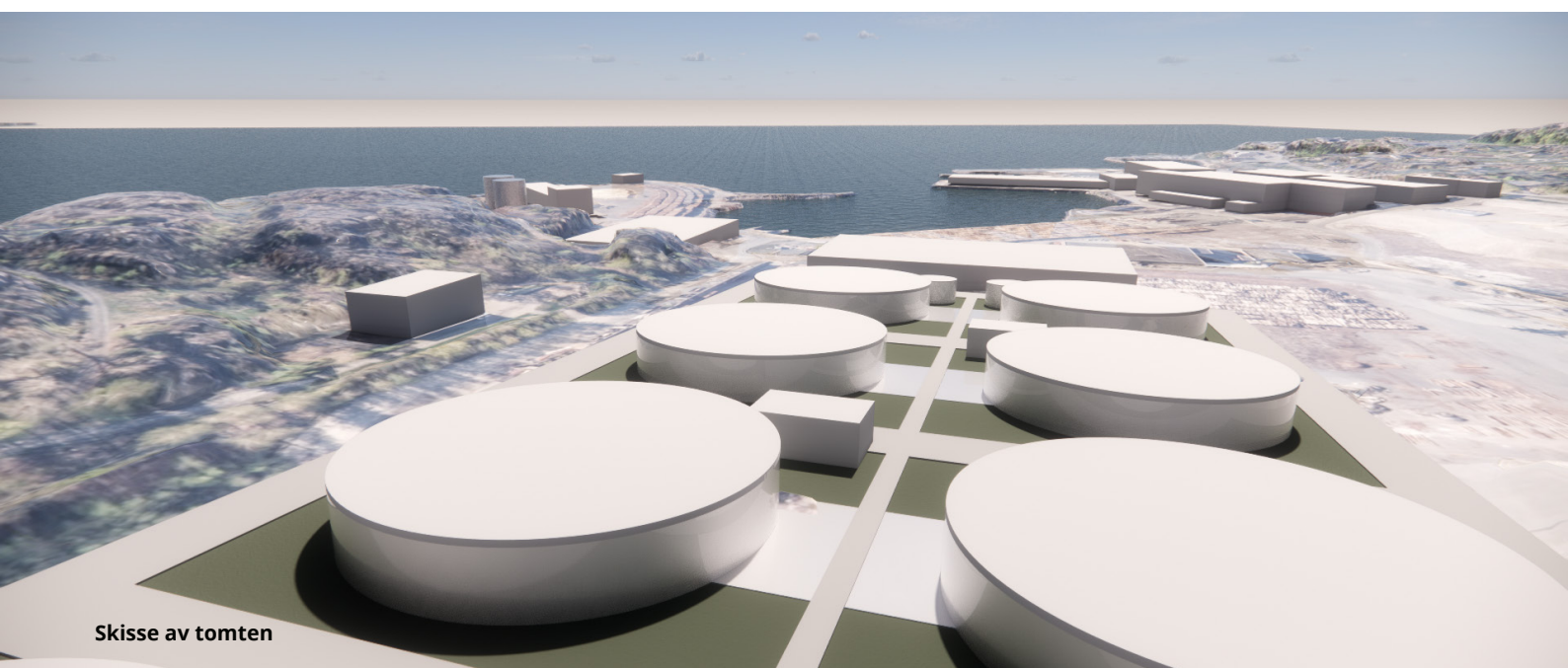
Dette er foreløpige konklusjoner som bør utredes nærmere i en neste fase av konseptutviklingen for et regionalt anlegg på Tofte, fortrinnsvis i tett dialog med kommuner som kan være interessert

i å knytte seg til anlegget for å klargjøre faktiske konsekvenser for aktuelle kommuner.

VEIEN VIDERE

Veas har som mål at anlegget på Tofte kan stå ferdig innen 2030. Dette er en ambisiøs tidsplan som forutsetter en raskere konsept- og prosjektutvikling enn det lignende prosesser har hatt tidligere. For å oppnå dette kreves effektiv fremdriftsplanlegging og strategisk prosjektstyring med klare milepæler. Videre må usikkerhetene rundt myndighetsprosesser, som tillatelser og utredninger, samt kostnadsestimatene for sjøledninger og tilknytning, adresseres grundig. Veas har med denne studien påbegynt utrednings- og planleggingsarbeid for et mulig regionalt anlegg, og har påbegynt dialog med aktuelle samarbeidspartnere. Det foreligger også en del utredninger forbundet med nullalternativet som kan forenkle videre utredningsarbeid.

Det er også viktig å sikre tett dialog med kommuner som vurderer tilknytning, for å avklare hvilke som faktisk vil bli en del av løsningen, samt deres konkrete behov og konsekvenser for tilknytning. Med god risikohåndtering, samarbeid og fleksibilitet kan Tofte-alternativet realiseres som en fremtidsrettet og bærekraftig løsning for Oslofjord-regionen.



Skisse av tomten

2. Innledning

Vannkvaliteten i Oslofjorden er av avgjørende betydning for miljøet og samfunnet som omgir den. Veas vil i tråd med sitt selskapsformål være en aktiv samfunnsaktør, med et mål om å rense avløpsvann og bruke ressursene til å fremme miljøet, samfunnet, og en bærekraftig sirkulær økonomi.

2.1 FORMÅLET MED STUDIEN

Behovet for investering i rensing av avløpsvann rundt Oslofjorden, understøttes både av nyere undersøkelser som viser at tilstanden i Oslofjorden er kritisk grunnet blant annet utslipp av nitrogen, samt nye krav i EUs avløpsdirektiv som setter strengere krav til rensing både med hensyn til nitrogenfjerning og kvartærrensing. Dette behovet må imidlertid også ses i sammenheng med hva dette innebærer av kostnader for offentlig ressursbruk og ikke minst gebyrer for innbyggerne.

Med denne studien undersøker Veas, med økonomisk støtte fra Miljødirektoratet, mulighetene for å etablere et **nytt regionalt renseanlegg ved Oslofjorden** som potensielt kan erstatte flere eksisterende og planlagte mindre anlegg. Det regionale anlegget skal ivareta høye ambisjoner knyttet til naturtilstanden i Oslofjorden, utslippskvalitet (rensegrad) som skal oppnås, og utnyttelse av det fulle potensial for ressursgjenvinning fra avløpsvann og slam.

Det har vært særlig sentralt å belyse hva som kan være mulige konsekvenser og effekter av et regionalt anlegg med hensyn til verdiskapning for samfunnet, avtrykk på klima og natur, og forventet påvirkning på avløpsgebyr i aktuelle kommuner. For å bidra med et kunnskapsgrunnlag som skal kunne vurderes i videre planlegging av renseanlegg i området rundt Oslofjorden, sammenliknes konsekvenser og effekter av et regionalt anlegg med konsekvensene ved utbygging av andre planlagte renseanlegg, som i denne studien vurderes som nullalternativet.

2.2 GJENNOMFØRING

Grunnlaget for denne studien er blitt etablert gjennom å kombinere ulike metoder, analyser og faglige vurderinger, der formålet har vært å komme frem til en mest mulig helhetlig vurdering av det regionale anlegget sett opp mot nullalternativet. Samtidig har prosjektet hatt en relativt kort oppdragsperiode, og det foreligger en del usikkerheter både i nullalternativet og det regionale anlegget. Mulighetsstudien, og denne rapporten, må derfor leses med det utgangspunkt at det regionale anlegget er i en tidlig fase i konseptutviklingen og anleggene i nullalternativet er i ulike faser.

Innledningsvis i oppdraget arrangerte Rambøll oppstartsmøte med Veas der det ble gått gjennom formål, rammer og utgangspunkt for studien. Rambøll gjennomførte også en innledende interessentanalese for å komme frem til hvem som kunne påvirke og bli berørt av studien, og eventuelt hvordan sentrale interessenter skulle involveres i gjennomføringen. Etter en innledende forankring med Veas' styre og eierkommuner, ble det besluttet å informere bredt om prosjektet via Veas sine hjemmesider (Veas 2024). Videre har Rambøll invitert utvalgte interessenter til 1-til-1 -samtaler, mens Veas har informert interesserte parter om studien.

Deretter påbegynte Rambøll et kartleggings- og utviklingsarbeid, som har foregått langs to hovedspor. Det første sporet har handlet om å avgrense og kartlegge hva som inngår i nullalternativet, mens det andre har handlet om å utvikle og bearbeide det mulige konseptet for et regionalt anlegg. Avgrensning og kartlegging av nullalternativet er gjennomført i dialog med Veas, gjennom

innhenting og gjennomgang av eksisterende tilgjengelig kunnskap og informasjon, samt intervjuer med de som er ansvarlige for pågående planlegging av renseanleggene. Utvikling og bearbeiding av det regionale anlegget er gjennomført i dialog med Veas, eier av aktuell tomt, og aktuelle fagpersoner hos Rambøll. Etter kartlegging og utvikling, har Rambøll gjennomført analyser av mulige konsekvenser for verdiskapning, klima og natur, samt for innbyggere i de aktuelle kommunene. Et tidlig utkast på denne rapporten har blitt oversendt Veas for kommentering, før den er blitt ferdigstilt og gjort klar for publisering. Deler av utkastet er også blitt oversendt for sitatsjekk der det har vært aktuelt.

2.3 INTERESSEIDENTIFISERING OG -INVOLVERING

Det er gjort en overordnet vurdering av relevante interessenter for temaet for denne mulighetsstudien. Denne vurderingen har bakgrunn i den brede aktørgruppen som berøres av saker relatert til vannkvaliteten i Oslofjorden. Aktørene som er vurdert som relevante i denne sammenhengen er vist i *Tabell 2.1 Overblikk over aktuelle interessenter*.

I lys av rammene for denne mulighetsstudien er det videre gjort en avgrensning av særlig relevante aktører for denne fasen, som er kontaktet som en del av kunnskapsinnhenting. De som er kontaktet i denne fasen fremkommer av *Tabell 2.2 Interessenter som er blitt kontaktet for dialog i forbindelse med denne mulighetsstudien*. Listen inkluderer særlig sentrale statlige myndigheter representert ved Miljødirektoratet og Statsforvalter, samt kommuner som inngår i nullalternativet og som Veas har identifisert som potensielle samarbeidspartnere. I tillegg er det kontaktet utvalgte interesseorganisasjoner. Øvrige interessenter som er identifisert i overblikk over aktuelle interessenter, bør informeres om og involveres i videre arbeid med konseptet for et regionalt anlegg.

Aktørene i Moss og Tønsberg kommune har vist videre til sine respektive fagrelevante aktører – MOVAR og Tønsberg renseanlegg. Det er ikke gjennomført samtaler med KS eller Statsforvalteren.



Tabell 2.1 Overblikk over aktuelle interessenter.

Kategori	Grupper/interessenter	Aktører
Stat, sektormyndighet	Miljøforvaltning	KMD
		Miljødirektoratet
		herunder Oslofjordrådet
	Næringsliv	Fiskeridirektoratet
Planmyndigheter	KDD	
	Tverrsektorielt	Statsforvalter
Forvaltning FK/kommune	Eksisterende Veas	Oslo, VAV
		Akershus: Asker, Bærum, Nesodden, Frogn
	Potensielle samarbeid	Østfold og Akershus: Moss, Vestby, Råde og Våler
		Buskerud: Drammen, Lier (og Asker)
Vestfold: Holmestrand, Tønsberg, Horten, Færder, Sandefjord		
	Sivilsamfunn	Interesseorganisasjoner
Norsk Vann		
Biogass Norge		
Forbundet Kysten		
Huseiernes Landsforbund		
Miljøvern		Naturvernforbundet
		Natur og ungdom
		Sabima
		WWF
		Bellona
		Greenpeace
Samarbeidsforum		Oslofjordens Friluftsråd
		Forum for natur og Friluftsliv rundt Oslofjorden
		Fagrådet for avløpsteknisk infrastruktur i indre Oslofjord
		Fagrådet for avløpsteknisk infrastruktur i ytre Oslofjord
Friluftslivsorganisasjoner	Norges Jeger- og Fiskerforbund	
	Norges Dykkerforbund	
	Norges Padlerforbund	
	Norges Seilerforbund	
	DNT	
	Norsk Friluftsliv	
Privat-offentlig samarbeid	PåDriv	
Næringsliv	Primærnæringer	Fiskere
	Andre i verdikjeden	Leverandører til renseanlegg
		Mottakere av produkter
	Næringslivsforeninger	Asker Næringslivsforening
Kommunale foretak	Campus Tofte	
Politikere, kommune og FK	I eksisterende Veas og i andre planlagte samarbeid	Ordførere
		Gruppeledere, kommune
		Fylkesordfører
		Gruppeledere, fylke
Interne interessenter		Ansatte i eksisterende anlegg
Fagmiljø	Forskningsmiljø	NIVA
	Konsulentmiljø	Konsulentselskap som jobber innen tema

Statsforvalteren har sendt en skriftlig tilbakemelding på henvendelsen. Det er altså gjennomført samtaler med representanter for Miljødirektoratet, Drammen kommune, MOVAR, Tønsberg renseanlegg, Fagrådet for avløpsteknisk infrastruktur i indre Oslofjord, og Norsk Vann.

Innspillene er kort oppsummert på de neste sidene.

2.3.1 Miljødirektoratet

Eksisterende avløpsdirektiv forplikter statlige myndigheter i Norge til å sørge for nitrogenfjerning ved renseanlegg tilknyttet tettbebyggelser over 10 000 pe med utslipp til nedbørsfeltet til en følsom resipient hvor det er konstatert et behov for å redusere nitrogenpåvirkningen av hensyn til eutrofi. Denne tilstanden ble konstatert med NIVA og HIs rapport fra 2021 for Oslofjorden, og rapportert til EU i 2023. Avløpsdirektivet utløser dermed en forpliktelse etter EØS-avtalen for Norge til å sørge for nitrogenfjerning innen 7 år, dvs. innen 2030.

Miljødirektoratet er positive til alle tiltak som kan bidra til at denne forpliktelsen etterkommes og

som tilstanden i fjorden utløser. Å beslutte bygging av nytt anlegg som skal bidra inn i dette er ønskelig, men da under forutsetning at gitte frister fortsatt kan overholdes og at nødvendig framdrift kan garanteres innen 2030. Dette omfatter også prosesser etter plan- og bygningsloven.

En tilleggsgevinst ved et tiltak som dette vil imidlertid utløses dersom kommuner som er del av tettbebyggelser mindre enn 10 000 pe og dermed foreløpig ikke har fått krav om nitrogenfjerning, overfører sitt kommunale avløpsvann til et nytt sentralt renseanlegg med nitrogenfjerning. I den sammenheng gjør vi oppmerksom på at både vannforskriften og evt. revidert avløpsdirektiv vil gjøre det aktuelt for forurensningsmyndighetene å stille krav om nitrogenfjerning også for kommunalt avløpsvann fra tettbebyggelser mindre enn 10 000 pe.

2.3.2 Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus

Statsforvalteren skriver: «Vi registrerer at kommunene sliter med å ha tilstrekkelig god kompetanse på vann – og avløpsfeltet, særlig de kommunene som er små. Det er mye nytt regelverk og mange

Tabell 2.2 Interessenter som er blitt kontaktet for dialog i forbindelse med denne mulighetsstudien.

Aktør	Rolle
Miljødirektoratet	Avdelingsdirektør, Vann- og kunnskapsavdelingen
Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus	Avdelingsdirektør
Drammen kommune	Direktør, Samfunn
Moss kommune	Enhetsleder, Kommunalteknikk
Tønsberg kommune	Virksomhetsleder, Kommunalteknikk
Tønsberg renseanlegg	Daglig leder
Nesodden kommune	Kommunalsjef, Eiendom og tekniske tjenester
Frogn kommune	Kommunalsjef, Teknikk og eiendom
Fagrådet for avløpsteknisk infrastruktur i indre Oslofjord	Daglig leder
KS	Seniorrådgiver
Norsk Vann	Sekretær for styret

føringer og sette seg inn i. Konsulentmarkedet er stramt og det er press på de selskaper som leverer tjenester på vann – og avløpssektoren da mange kommuner trenger bistand, særlig til planlegging og prosjektering av nye anlegg eller oppgradering av dagens anlegg. Når det gjelder samarbeid om regionale anlegg så kan vi ikke pålegge kommunene det, men vi ser at flere kommuner går sammen. Vi kan oppfordre til det, og vi ser at det kan være lurt både med hensyn til stordriftsfordeler, kompetanse og kostnader.»

2.3.2 Drammen kommune

I Drammen er det etter konseptvalgutredning besluttet å gå videre med forprosjekt for nytt anlegg på Nordbykollen. Det ble vist til tidligere drøftinger og prosess med Veas knyttet til anlegg på Slemmestad. Det ble understreket fra informantens side at tidsaspektet for ferdigstilling er sentralt for kommunen. Dette vurderes i lys av Statsforvalterens byggeforbud i Lier kommune og deler av Asker kommune. Dersom Drammen skulle koblet seg på en løsning lenger ut i fjorden vil dette medføre et omfattende overføringssystem. I lys av dette vil kostnader trolig også ha stor betydning for kommunens vurdering av et eventuelt forslag. Informanten vurderer det som avgjørende for et eventuelt samarbeid at et prosjektforslag fra Veas' side er tilstrekkelig forankret hos eierkommunene.

2.3.4 MOVAR

Byggeprosjekt for ny avløpsløsning er i gang, vegetasjonen er ryddet på tomten, og to uker før intervjuet ble gjennomført ble det tegnet kontrakt med entreprenør på grunnarbeid. Ut over dette er det i tillegg inngått kontrakter for ytterligere 3 entrepriser i prosjektet. Anlegget er designet slik at det er plass til nitrogenfjerning og for at man senere kan legge til nye trinn til prosessen. Det er påbegynt et arbeid knyttet til kompetanseutvikling. Når alle trinn er fullt utbygd anslår de å ha behov for dobbel bemanning fra i dag. Bestillingen til MOVAR fra representantskap og eierkommuner er det de jobber etter, og eierkommunene forholder seg til krav og føringer fra Statsforvalteren.

2.3.5 Tønsberg renseanlegg

Konseptvalgutredningen for Tønsbergregionen pågår i tråd med planlagt fremdrift. Veas sitt alternativ inngår ikke som alternativ i denne utredningen. Prosjektet opererer med 2031 som frist, og det vurderes på nåværende tidspunkt ikke som aktuelt å be om utsettelse for å inkludere et nytt alternativ. En utfordring i deres konsept er blant annet i topografien på sjøbunnen for overføringsledning mellom Horten og Holmestrand kommuner til Slagentangen. Informanten omtaler slambehandling som en usikkerhet i deres konsept. Et samarbeid med Veas om slambehandling kan være aktuelt uansett hvilket alternativ som velges. Dimensjoneringen til prosjektet er frem mot 2060, og det settes av areal til utvidelse. Prosjektet planlegges for et 100-årsperspektiv. Dersom det kommer krav til nye prosesser, vil de måtte utvide arealet. Det største usikkerhetsmomentet for prosjektet, ved samtaletidspunktet, oppgis å være kostnadsbildet. En vesentlig ulempe for Veas-alternativet er tidspress og behov for å komme i gang med prosjektering av løsninger.

2.3.6 Fagrådet for avløpsteknisk infrastruktur i indre Oslofjord

Fagrådets mandat er å samarbeide og koordinere til det beste for Oslofjorden, uavhengig av økonomi og politikk. Fagrådet har vært opptatt av samarbeid og koordinering – at man ikke lager konkurranse om å være flinkest og først, men tenker på Oslofjordens beste. Totalt sett er det trolig rimeligere økonomisk, og man løser flere utfordringer for flere generasjoner ved å tenke koordinering. Samtidig bærer det med seg utfordringer når det gjelder drift, vedlikehold og sikkerhet ved et slikt anlegg. Eksempelvis ved drift av sjøledninger er dette et kompetansebehov der løsningen må avklares mellom partene. Det samme vil gjelde interkommunal driftskontroll. Fagrådet har stilt spørsmål i enkelte saker knyttet til om rollen til et AS innenfor kritisk samfunnsstruktur kan skape noen dilemmaer. Det er viktig at løsninger innenfor feltet er langsiktige og bærekraftige. Fagrådet anser at et viktig moment er å se på løsninger i et generasjonsperspektiv – hva er det beste i 2070 eller i 2150 eksempelvis.

2.3.7 Norsk Vann

Aktøren understreker at tidsaspektet ved utviklingen av nye anlegg er helt sentralt, i tillegg til de økonomiske forholdene for eierkommunene. Aktøren har publisert rapporten Fremtidens renseanlegg 30.oktober 2024, i etterkant av intervjuet.

2.3.8 Annen dialog i regi av Veas

Utover dette har Veas selv hatt innledende møter med politisk og administrativt nivå i flere kommuner som kan være aktuelle for samarbeid om nytt regionalt anlegg, samt andre utvalgte organisasjoner. Dette inkluderer møter med klima- og miljøvern avdelingen hos statsforvalteren, Statkraft angående tomt på Tofte, samt politisk og administrativ ledelse i Moss, Horten, Drammen, Lier, Tønsberg, Holmestrand, Færder og Sandefjord. I Horten vedtok et enstemmig politisk utvalg å inkludere Veas-alternativet i videre utredninger, og i Tønsberg har representantskapet bedt styret vurdere samarbeid med Veas i forbindelse med KVVU-rapporten våren 2025. Veas har også hatt dialog med interesseorganisasjoner som Samfunnsbedriftene, Huseierne og Oslofjorden Friluftsråd, som har gitt positive tilbakemeldinger. På eiersiden har Veas hatt møter med politisk ledelse i Asker, Bærum og Oslo, samt eiersekretariatene i disse kommunene, for å sikre felles forståelse og videre fremdrift.

Gjennom møtene oppgir Veas å ha erfart at renseanlegg og oppfyllelse av rensekraav er en sak som både engasjerer og bekymrer kommunene. Samtidig opplever Veas en generell positiv holdning til samarbeid, der alle kommunene allerede samarbeider med nabokommuner og ikke har prinsipielle motforestillinger mot å endre opprinnelige planer for større regionale løsninger.

Flere kommuner har startet egne prosesser for å møte rensekraavene innen ulike tidsfrister, og tid fremstår som en kritisk faktor for alle. Kommunene understreker behovet for dialog med øverste politiske nivå for å sikre tilstrekkelig tid til å utrede Veas-alternativet. De står overfor press fra statsforvalteren, og for enkelte kommuner er risikoen for byggestopp og bøter ved forsinkelser en reell bekymring.

2.4 FORBEHOLD OG FORUTSETNINGER

I denne rapporten tas det sikte på å evaluere et konsept for et større regionalt renseanlegg ut fra et samfunnsøkonomisk og miljømessig perspektiv, sammenlignet med alternativet som består av flere, mindre renseanlegg. De økonomiske analysene i studien er gjort for å kunne sammenlikne potensiell gebyrøkning for de to alternativene, og ikke for å beregne faktisk gebyrnivå i kommunene.

I den nåværende fasen av prosjektet har det ikke vært rom for en grundig detaljering av avløpsinfrastrukturen, men det er utført en forundersøkelse av mulighetene for etablering av oppsamlingspunkter, pumping og sjøledninger fra sentrale aktører. Mer inngående analyser, modellering og grundig analyse av bunnforhold er nødvendige i etterfølgende utredning.

Tilknytningen til det regionale anlegget er i denne studien forutsatt å være rundt 450 000 PE ved ferdigstilling i 2030. Dette innebærer en moderat økning i volum fra dagens situasjon. Veas vurderer anlegget på Tofte som ett mulig konsept for ivaretagelse av fremtidig behov for utvidelser eller nyanlegg for å møte nye krav og vekst i regionen samt Oslofjordens behov.

For å estimere en realistisk størrelse og kostnadsramme for det regionale anlegget, har det blitt innhentet data fra mer enn 10 renseanlegg som oppfyller kravene til 90% fjerning av nitrogen.

Detaljerte prosessvalg vil derimot bli bestemt i en senere fase. Prosesser som er vurdert inkluderer AS, AGS, MBBR og MBR. Det påpekes at mens videre detaljering kan åpenbare ytterligere optimalisering og kostnadsreduksjoner, kan det også dukke opp ekstraordinære forhold som ikke er inkludert på dette stadium og som kan medføre høyere kostnader. Likevel anses de estimerte kostnadene, som er inkludert i analysen, for å gi et realistisk bilde av investeringsbehovet for konseptet.

3. Situasjon

3.1 BEHOV FOR NITROGENRENSNING

3.1.1 Oslofjordens tilstand

Oslofjordens tilstand er svært alvorlig. I mars 2021 signerte daværende klima- og miljøminister Sveinung Rotevatn en Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv, der situasjonen beskrives som følger:

«Store deler av Oslofjorden har moderat økologisk miljøtilstand og dårlig kjemisk miljøtilstand etter vannforskriftens kvalitetselementer. Torskebestanden er på et historisk lavt nivå og er i tilbakegang. Tareskog og ålegrasenger der fisk og annet liv vokser opp er også i tilbakegang. I mange poller og bukter er oksygenivået i bunnvannet så lavt at alt liv dør ut. Miljøgifter gjør at fisk og skalldyr fra deler av fjorden ikke bør spises. Marin forsøpling og mikroplast har negative konsekvenser for dyrelivet, og forsøpling forringer verdien av naturopplevelsen fjorden kan gi. Den siste tiden har det dukket opp store mengder døde ærfugl i Ytre Oslofjord. Sett i sammenheng med alle de andre miljøutfordringene i fjorden er situasjonen for hele økosystemet alvorlig. Det vil ta lang tid å gjenopprette god tilstand for flere deler av det biologiske mangfoldet, men den negative trenden må snus, slik at man unngår uopprettelige konsekvenser.» (Klima- og Miljødepartementet 2021, 7-8)

Blant påvirkninger på fjorden skriver departementet at

«tilførsler av nitrogen, fosfor og partikler er høyere enn det fjorden naturlig håndterer, med påfølgende algeoppblomstring, tilslamming og blant annet fiske- og fugledød som resultat.» (Ibid.)

Videre skriver departementet at

«Til tross for strengere regelverk og bedre renseteknologi, er det fremdeles en del utslipp av urensset avløpsvann til Oslofjorden på grunn av lekkasjer fra avløpsnett, overløpssituasjoner ved mye nedbør og utilstrekkelig renskapasitet.» (Ibid.)

Til grunn for planen lå et anmodningsvedtak fra Stortinget der man definerer planens mål som følgende:

«at fjorden skal oppnå god miljøtilstand, restaurere viktige naturverdier, fremme et aktivt friluftsliv, og ivareta det biologiske mangfoldet i fjorden» (Vedtak 575 2017-2018)

3.1.2 Krav og forventninger fra myndigheter

I brev til Statsforvalteren i Oslo og Viken datert 13.05.2022, med kopi sendt til Statsforvaltere i Agder, Rogaland, Vestland, Trøndelag, Nordland og Troms og Finnmark, beskriver Miljødirektoratet sitt syn på behovet for krav om nitrogenfjerning for avløpsrensaneanlegg med tilknytning til Oslofjorden. I brevet kommer det frem at alle kommuner og IKS som tilhører en omfattende tettbebyggelse innenfor Oslofjordens nedbørsfelt må forvente at det vil komme krav om nitrogenfjerning ved utslipp av kommunalt avløpsvann. Dette settes i sammenheng med den alvorlige situasjonen for Oslofjorden, og det tydeliggjøres at det er behov for at flest mulig kommuner med utslipp direkte til Oslofjorden eller sidefjorder starter prosjektering av nitrogenfjerning før det kommer et formelt krav om dette.

Et bakteppe for dette er at store deler av forureningsforskriftens avløpsdel er en implementering av EUs avløpsdirektiv, som Norge er forpliktet til å etterleve som en del av EØS-avtalen. Norge er med dette forpliktet til å sikre at kommunalt avløpsvann gjennomgår nitrogenfjerning dersom det er avdekket at nitrogen i en eller annen kjemisk form kan bidra til økt eutrofiering.

Miljødirektoratet ber statsforvalterne innenfor hele nedbørsfeltet til Oslofjorden om å vurdere krav om nitrogenfjerning for de kommuner og IKS som uansett må bygge nye rensaneanlegg eller gjennomføre omfattende ombygginger av eksisterende anlegg. Videre vises det til at alle kommuner og IKS som

tilhører en omfattende tettbebyggelse innenfor Oslofjordens nedbørsfelt i løpet av en periode på f.eks. 10-20 år må være forberedt på endringer i renskravene. Direktoratet skriver:

«Ettersom det er en kommunal oppgave å sørge for oppsamling og behandling av kommunalt avløpsvann fra tettbebyggelser, er det kommunene selv, evt. i samarbeid med andre kommuner, som må ta høyde for mulige endringer i rensbehov ved etablering av et rensanlegg. Dette gjelder enten endringen utløses av endrede renskrav fra myndighetene eller økt belastning som følge av ny arealbruk i kommunen.» (Ibid.)

Det påpekes samtidig at *«fosfor- og nitrogenfjerning i praksis vil være en forutsetning for å kunne opprettholde påslipp fra industribedrifter som har prosessavløpsvann med høyt innhold av organisk materiale og næringssalter til kommunale avløpsrensanlegg. Bedrifter som omfattes av Industriutslippsdirektivet kan søke om utsatt frist for å etterkomme renskrav dersom de kan dokumentere at kommunen eller IKSet innen rimelig tid vil etterkomme kravene til nitrogenfjerning og evt. fosforfjerning.» (Ibid.)*

Miljødirektoratet skriver videre at de derfor vil «oppfordre til samarbeid på tvers av kommuner og mellom kommuner og industribedrifter om å etablere bærekraftige renseløsninger i deres region.» (Ibid.)

I brev til 118 kommuner i Oslofjordens nedbørsfelt, datert 15. desember 2023, oppfordrer klima- og miljøminister Andreas Bjelland Eriksen kommunene til å styrke innsatsen for å bedre situasjonen i fjorden. Et av tiltakene som løftes er å starte planleggingen for å få på plass nitrogenfjerning fra avløpsvann, og det oppfordres til å se til gode eksempler på interkommunalt samarbeid om avløpsanlegg (Klima- og miljødepartementet 2023).

I 2024 er det ventet at Miljødirektoratet totalt vil bevilge 52 millioner kroner i tilskudd for å redusere utslipp av nitrogen fra kommunalt avløpsvann til Oslofjorden. Prosjekter som kan søke tilskudd

er prosjekter som omhandler planlegging og/eller prosjektering av nitrogenfjerning ved avløpsrensanlegg, kompetansehevingstiltak knyttet til nitrogenfjerning, eller uttesting av teknologi for nitrogenfjerning. Overordnet er målet med disse tilskuddsmidlene at tilstanden i Oslofjorden skal bedres, ved at man reduserer tilførselen av nitrogen i fjorden raskest mulig (Miljødirektoratet 2024). Blant aktørene som har mottatt bevilgning er også Veas, for finansiering av denne mulighetsstudien.

3.2 MULIGHETER FOR SAMARBEID

Samarbeid om rensanlegg kan ha store fordeler for innbyggere, kommuner, samfunn og klima. Ved å samarbeide kan kommuner utvikle felles løsninger som effektivt reduserer utslipp til naturen. Større, felles rensanlegg kan ofte oppnå høyere nivå på rensing og utnytte teknologi mer effektivt enn mindre, individuelle anlegg, noe som fører til bedre miljøbeskyttelse.

Rensanlegg representerer store investeringer og kostnader, både for å bygge og å drifte, og ved å samarbeide kan flere parter dele på kostnadene. Dette kan gjøre det økonomisk mulig for mindre kommuner eller bedrifter å ha tilgang til moderne renseteknologi som de ellers ikke ville hatt råd til. Samarbeid kan også bidra til å redusere driftskostnader, ettersom stordriftsfordeler gjør det mulig å fordele utgifter til drift og vedlikehold over flere brukere.

Miljøreguleringer og krav til vannkvalitet blir stadig strengere, og felles rensanlegg gjør det enklere for alle aktører å oppfylle nasjonale og internasjonale krav. Et samarbeid kan sikre at anleggene er i samsvar med regelverk og kan bidra til at standardene for behandling av avløpsvann blir bedre fulgt. Samarbeid om rensanlegg kan også bidra til en bærekraftig forvaltning av vannressurser og oppfylle økonomiske, miljømessige og sosiale mål, som alle er viktige for både lokalsamfunn og større samfunnssystemer.

4. Nullalternativet

For å kunne vurdere effekten av et foreslått regionalt anlegg, må vi sammenlikne det med et definert nullalternativ. I denne studien reflekterer ikke nullalternativet dagens situasjon, men heller en fremtidig situasjon hvor flere planlagte mindre regionale anlegg, som for øyeblikket er under planlegging, blir realisert.

For å kunne vurdere effekten av et foreslått regionalt anlegg, må vi sammenlikne det med et definert nullalternativ. I denne studien reflekterer ikke nullalternativet dagens situasjon, men heller en fremtidig situasjon hvor flere planlagte mindre regionale anlegg, som for øyeblikket er under planlegging, blir realisert.

De spesifikke anleggene som omfattes av nullalternativet inkluderer nye renseanlegg for:

1. Mossregionen - Våler, Råde, Moss - Nye Fuglevik renseanlegg.
2. Drammensregionen - Drammen, Lier, Lahelle RA i Asker – Nytt renseanlegg på Norbykollen.
3. Tønsbergregionen - Holmestrand, Horten, Tønsberg, Færder, Sandefjord – Nytt renseanlegg på Slagentangen.

For å kunne evaluere konsekvensene mellom de to hovedalternativene – «nullalternativet» og «det nye regionale anlegget» - har en kartlegging av tilgjengelig kunnskap, eksisterende rapporter og faglige studier blitt foretatt.

En utfordring for denne studien er at de anleggene som inngår i nullalternativet befinner seg på forskjellige stadier i planprosessen, noe som innebærer varierende nivåer av usikkerhet. Mosse-regionen er i startgropen av gjennomføringsfasen med utlysning av entrepriser, mens i Drammensregionen utarbeides forprosjekt for renseanlegg på Nordbykollen, i Tønsbergregionen pågår det en konsekvensutredning hvor renseanlegg på Slagentangen er ett av flere alternativer under vurdering.

Tabell 4.1 presenterer antall personekvivalenter (PE) for 2025, med prognoser som strekker seg til 2040–2060, for de involverte regionene - Drammensregionen, Tønsbergregionen og Mosse-regionen. Totalt forventes antall PE å være 334 000 i 2025, og øke til 615 000 PE for perioden fram til 2040-2060.

	2025	2040-2060
Drammensregionen	134 000	266 000
Tønsbergregionen	114 000	159 000
MOVAR inkl. Vestby, Råde, Våler	86 000	190 000
Sum PE	334 000	615 000

Tabell 4.1 Sum antall PE - nullalternativet

I fremtidig tilknytting er det tatt høyde for befolkningsutvikling i regionene, og i tillegg mulige nedleggelse av andre lokale anlegg og at disse områdene tilknyttet de nye anleggene.

De nye anleggene som er en del av nullalternativet, representerer samarbeidsprosjekter mellom flere kommuner i de berørte regionene. Disse kommunene har allerede sett det formålstjenlig å samarbeide med flere kommuner for å håndtere nåværende og framtidige utfordringer og krav knyttet til avløpsforskriften/nytt EU direktiv for avløp.

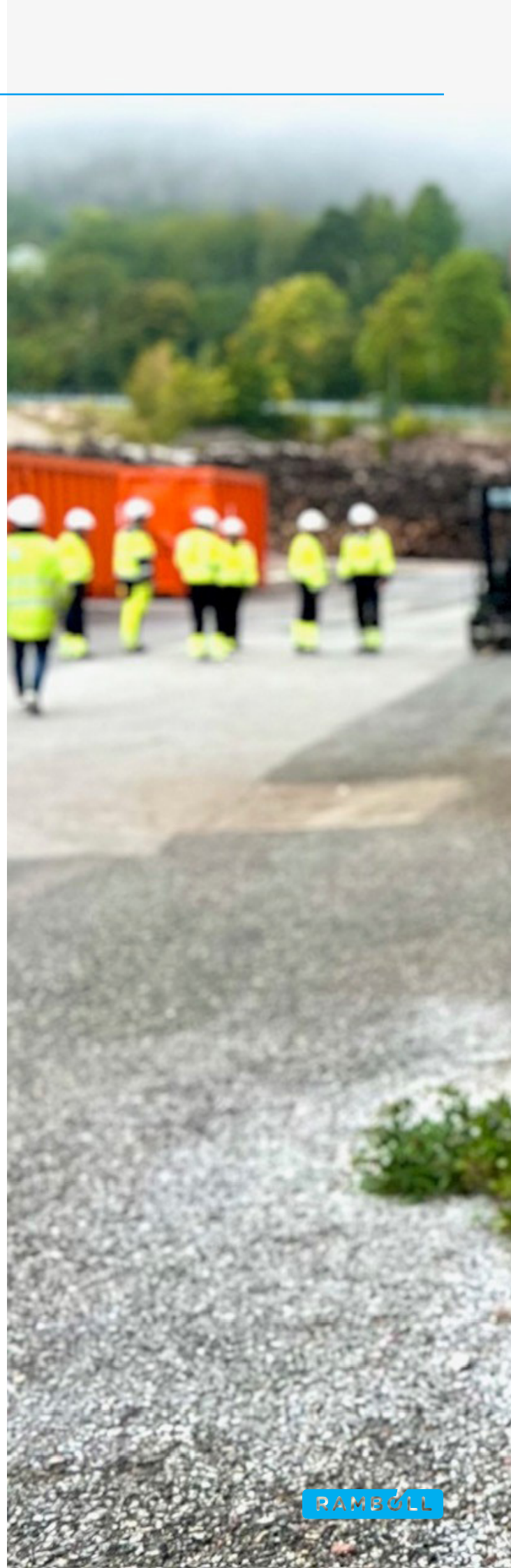
Noen kommentarer til mulige samarbeidspartnere for et nytt regionalt renseanlegg for nitrogenfjerning er gitt i etterfølgende avsnitt.

4.1 MOSSEREGIONEN

I 2022 utarbeidet MOVAR IKS et forprosjekt for å utvide Fuglevik renseanlegg med mål om å oppfylle krav i utslippstillatelse fra Statsforvalteren. Planen omfatter å stenge Kambo renseanlegg og overføre avløpsvannet til nye Fuglevik RA. Selv om ikke endelig avgjørelse er tatt, har man i planleggingen også forutsatt potensiell nedleggelse og overføring fra Svinndal renseanlegg i Våler kommune og Hestholden renseanlegg i Råde kommune.

MOVAR er i oppstart av gjennomføringsfasen med kontrahering av entreprenører. Anlegget vil også omfatte slambehandling med biogassanlegg basert på termisk hydrolyse. Det planlegges en utvidelse av dagens areal på 4 200 m² til 12 000 m².

Prosjektet omfatter etablering av et stort omfang med overføringsledninger med tilhørende pumpestasjoner. En overveiende andel av overføringsledningene legges i sjø.



4.2 DRAMMENSREGIONEN

I 2022 utarbeidet Drammen kommune sammen med Lier og Asker kommuner, en konseptvalg-utredning (KVU) for å vurdere ulike løsninger for håndtering av avløpssituasjonen. Utredningen ble initiert fordi Statsforvalteren, på grunnlag av EUs avløpsdirektiv og den norske forurensningsforskriften, har signalisert innføring av strengere krav til utslipp. Som resultat av dette, står kommunene overfor betydelige investeringer i nye eller forbedrede renseanlegg for å møte de kommende kravene til avløpsrensing. Allerede nå har kommunene fått varsel om byggestopp for boliger og næringsområder om de ikke oppfyller de foreskrevne kravene i gjeldende avløpsforskrift.

Det fremkommer i saksprotokoll 7/23 at Formannskapet i Drammen kommune besluttet at nytt regionalt renseanlegg for Drammensregionen legges på Nordbykollen i Drammen kommune, og skal videreføres i et forprosjekt (Drammen kommune 2023). Forprosjektet er under utarbeidelse.

Konseptet forutsetter at slammet behandles i eksternt slambehandlingsanlegg. Estimert arealbehov er 10 000 m² i dagen og 100 000 m² i fjell (Sweco 2022).

Tre ulike trasealternativer er vurdert for alternativet (Drammen kommune 2022):

- Trasealternativ 1: Sjøledning i Drammenselva / kryssing av Drammensfjorden
- Trasealternativ 3: Fjelltunnel Bragernesåsen
- Trasealternativ 4: Ytterkollen / Strømsø

4.3 TØNSBERGREGIONEN

Tønsberg renseanlegg har på vegne av kommunene i regionen utarbeidet en mulighetsstudie om løsninger for fjerning av nitrogen i Nordre Vestfold. En oppgradering av renseanleggene i Vestfold for å møte krav til nitrogenfjerning vil kreve investeringer i milliardklasse og har medført enighet om å utrede felles løsninger. I disse dager gjennomføres en konsekvensutredning for evaluering av renetekniske løsninger og omfang av samarbeid til alternative lokasjoner. Infrastruktur med overføringsanlegg til felles renseanlegg inngår i studien.

Det antas at kvalitetssikring av konsekvensutredningen vil ferdigstilles i 1. kvartal 2025.

4.4 VEAS, MED EV. OPPGRADERING

Veas renser avløpsvann fra Oslo, Asker, Bærum og Nesodden kommuner og er Norges største renseanlegg. Anlegget er lokalisert på Slemmestad i Asker og behandler avløpsvannet tilsvarende omtrent 800 000 personer med utslipp i indre Oslofjord.

I løpet av 2023 behandlet Veas om lag 94 millioner kubikkmeter med avløpsvann, og oppnådde samtidig kravene for rensing. Det året oppnådde anlegget å fjerne cirka 77 % av nitrogeninnholdet og 92 % av fosforinnholdet i avløpsvannet, noe som er over de gjeldende krav på henholdsvis 70 % og 90 %. Med forventninger om strengere rensekraft må Veas planlegge for større kapasitet og høyere effektivitet i sine rensesprosesser. Veas har som mål å redusere egne utslipp og utvikle bærekraftige løsninger for å maksimere ressursgjenvinning.



5. Mulig nytt regionalt anlegg på Tofte

5.1 STATUS OG MULIGHETER PÅ TILTENKT TOMT

Veas sitt forslag til nytt regionalt anlegg er tenkt lokalisert på tomten Tofte industriområde (gårds- og bruksnummer 336/1, i Asker kommune). Eendommen er i dag eid og forvaltet av Statkraft Tofte AS, som er et heleid datterselskap av Statkraft AS.

Kommunestyret i Asker vedtok i møte 9.4.2024 sak 12/24 Områdeplan Tofte sentrum og Tofte industriområde (Asker kommune 2024). Områdereguleringen har til hensikt å legge til rette for ny industri og næringsvirksomhet, og samtidig ivareta god stedsutvikling. Majoriteten av planområdet utgjøres av Statkrafts industriområde. Det kommer frem av saksfremlegget at etablering av nyskapende industri og næring på Tofte er sterkt ønsket i kommunen (Ibid.)

Sammen med Södra (49%) opprettet Statkraft AS (51%) Silvia Green Fuel AS (eid av Statkraft) som har bygget et demonstrasjonsanlegg for avansert bioolje i en av de eksisterende industrihallene på tomten (Statkraft Tofte AS 2023). Planforslaget er tilpasset utvikling av flere produksjonslinjer for avansert bioolje, og det er tenkt at Silvia Green Fuel sin virksomhet skal fungere som en katalysator for etablering av forskningsbasert, bærekraftig og grønn industri og næring på Tofte (Asker kommune 2024).

Tofte industriområde vurderes som en svært gunstig lokasjon for etablering av et større regionalt renseanlegg. Den eksisterende samlokaliseringen av ulike virksomheter sørger for tilgang til fellesfunksjoner som kontorer, møtefasiliteter, kantine, verksted, lagerkapasiteter med mer, samt en integrert sikkerhetsstruktur med felles vakthold og nærhet til brannstasjon med bemanning for å håndtere ulykker. Området er regulert og tilpasset industriformål, og nødvendig infrastruktur og bygningsmasse egnet for et mangfold av industriprosesser er tilgjengelig.

Statkraft Tofte sin satsing innen biomasseaktivitet og utvidelse av testanlegg for biodrivstoffproduksjon vurderes å kunne gi betydelige synergier med Veas sin strategi med produksjon av flytende biogass og andre biologiske restprodukter. Med over 60 etablerte virksomheter og en meget kompetent arbeidsstyrke, gir tomten grunnlag for synergier innen grønn næringsutvikling og en sirkulær økonomi. Dette er ytterligere forsterket av medlemskap i NoWaste-klyngen, som arbeider for å styrke regionens grønne konkurransekraft og skape nye arbeidsplasser.

Etablering av et større regionalt avløpsrenseanlegg vil også kunne tiltrekke seg nye aktører som kan gi synergier innen energigjenvinning og produksjon av resirkuleringsprodukter. For et renseanlegg vil den strategiske beliggenheten ved havnen og det etablerte klyngesamarbeidet tilby etablerte logistikk- og distribusjonsmuligheter, samt tilgang til et fagmiljø fokusert på grønn omstilling.

Det er tilgjengelig store industrihaller fra tidligere Tofte Industrier som har et stort potensial for plassering av enkeltprosesser, tekniske rom med mer. Det er tidligere vurdert renseanlegg plassert i fjell ved industritomten. Dette kan gi ytterligere muligheter for gunstig utnyttelse av tomten om det er for vannprosesser, resirkuleringsprosesser eller andre formål.

Oppsummert vil Tofte industriområde gi passende arealer og fasiliteter for et anlegg designet for å håndtere en avløpsbelastning på 450 000 personenheter (PE). Det er også tilrettelagt for senere utvidelser ved behov for økt kapasitet. Den strategiske plasseringen nær allerede etablert dypvannskai legger til rette for effektiv transport av materialer under både bygge- og driftsfasen via sjøveien og vil minimere belastningen, sammenliknet med tungtransport på veinettet, gjennom Tofte sentrum og tilstøtende boligområder. Infrastruktur for

avløpsvann fram til anlegget vil kunne baseres på sjøledninger som også vurderes å gi økonomiske og miljømessige gevinster.

5.2 MULIG PROSESSLØSNING FOR NYTT REGIONALT RENSEANLEGG PÅ TOFTE

Denne studien har som mål å vurdere om et konsept for etablering av et nytt regionalt renseanlegg på Tofte kan gi målbare positive synergier sammenliknet med nullalternativet. Det er ennå ikke avklart hvilke kommuner som vil knytte seg til samarbeidet, men scenarioet som utforskes inkluderer mulig tilknytting fra alle kommuner som er identifiserer i nullalternativet. Veas sitt renseanlegg på Slemmestad vurderes som et av flere konsept, å knytte seg opp mot det nye anlegget, dels for å avlaste presset på eget anlegg ved oppgradering av eksisterende renseprosesser for å møte de nye kravene til nitrogenfjerning og kvartærrensing, og dels for permanent avlastning ved økende tilknytting til anlegget på Slemmestad.

Siden framtidig tilknytting til det regionale renseanlegget er usikkert er det et mål at anlegget planlegges slik at det kan utbygges modulært. Det er i denne fasen tatt utgangspunkt i en dagens tilknytting på de anleggene som skal avvikles (nullalternativet) med en moderat ekstra tilknytting. Dette tilsier en tilknytting på rundt **450 000 PE**. Det vil være nødvendig med en mer inngående evaluering av tilknytingsbehovet og de samlede dimensjoneringskriteriene gjennom senere faser av planleggingen.

I denne innledende fasen av prosjektet har det ikke vært aktuelt å gjennomføre en omfattende vurdering og utvelgelse av prosessteknologier. Det har imidlertid blitt samlet inn informasjon fra eksisterende renseanlegg, som delvis er i drift eller i ferd med å ferdigstilles, og disse referanseanleggene oppfyller kriteriene satt i det nye avløpsdirektivet. Dette referansematerialet stammer fortrinnsvis fra anlegg i Norden, men inkluderer også detaljer fra noen utvalgte anlegg i andre deler av Nord-Europa. Prosessene som inngår i disse referanseanleggene omfatter aktivslam (AS), Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR), Membranbioreaktor (MBR), og Aerobic Granular Sludge (AGS).

Tabell 5.1 Overordnet evaluering av renseprinsipper for regionalt renseanlegg på Tofte.

Kriterier	AGS	Aktivslam	MBBR	MBR
Investeringskostnad	++	-	+	--
Energiforbruk	++	+	-	--
Kjemikalieforbruk	+	+	-	--
Velprøvd teknologi i Norge	-	++	++	+
Referanser i kaldt klima	-	++	++	+
Fotavtrykk	++	--	+	++
Egnet for modulær utbygging	++	--	-	-

1. **Aktivslam-prosessen** er fleksibel og velprøvd metode og et betydelig antall renseanlegg benytter denne metoden for nitrogenfjerning. Av større renseanlegg i Norge er det først og fremst Bekkelaget renseanlegg i Oslo som benytter AS. De fleste renseanlegg i Sverige og Danmark ble opprinnelig bygget ut med aktivslam-prosessen (AS) for nitrogenrensing. I takt med økt belastning og nye krav til fjerning av nitrogen, har flere anlegg blitt omgjort til membranbioreaktorer (MBR), som for eksempel Henriksdal og Himmerfjærdsverket, som fortsatt bygger på AS-prosessen. Helsingborgs renseanlegg (ARV) er fremdeles et rent AS-anlegg, og er et av de største i Sverige. Anleggene er volumkrevende og krever normalt etterpolering (for P-krav $\leq 0,3$ mg/l).
2. **MBBR** (moving bed biofilm reactor) har gjennom de siste 30 år fått stor utbredelse på verdensbasis. Av de større renseanleggene med nitrogenrensing i Norge kan nevnes Lillehammer RA, Gardermoen RA, Nedre Romerike RA og Nordre Follo RA. Prosessen er arealeffektiv og robust for variasjoner i vannkvaliteten. Sammenliknet med AS kreves det noe høyere energiforbruk i prosessen.
3. **MBR** (membranbioreaktor) er en avansert videreutvikling av aktivslam-prosessen der sedimenteringsbassenget erstattes av membranfiltrering. MBR-prosessen fjerner partikler effektivt og hindrer også de aktive mikroorganismene i å forlate prosessen, noe som sikrer en høy konsentrasjon av mikroorganismer i reaktoren. Det gjør at rensing kan skje mer effektivt, og at anlegget kan ha en mindre fysisk størrelse sammenlignet med tradisjonelle aktivslam-rensesanlegg. Det finns flere MBR-referanser i Sverige, blant annet SVOA (Henriksdal) og SYVAB (Himmerfjærdsverket) har flere års erfaring med både drift i pilotskala og i full skala. Internasjonalt finnes det et større antall MBR-anlegg, spesielt i Tyskland og USA.
4. **AGS** (Aerobic Granular Sludge) er en innovativ teknologi som bruker granuler biomasse som bæremedium for mikroorganismer. Prosessen har høyt slamvolum (rundt 8 g/l) og granulene sedimenterer raskt. Prosessen kjøres batch vis, uten resirkulering av slam.

Prosessen er fleksibel og kompakt, er energieffektiv og har et lavt kjemikalieforbruk. Det finnes flere anlegg i Europe som Utrecht WWTP i Nederland (430 000 Pe) og Blackburn WWTP i UK (400 000 Pe). Det finnes et fullskalaanlegg i Sverige (Österöd ARV, Strömstad), og flere anlegg er under planlegging som Kungsbacka ARV, samt pilotanlegg vid Ryaverket i Göteborg.

En overordnet sammenstilling mellom de ulike renseprinsippene er vist i tabell 5.1.

Valget av prosess i det regionale avløpsrenseanlegget er av stor betydning for både økonomi og ulike miljøperspektiv. AGS-prosessen (Aerobic Granular Sludge) er et tiltalende alternativ grunnet dens potensiale for lavere investeringskostnader og årskostnader som igjen kan føre til reduserte avløpsgebyrer for innbyggere. Dette skyldes blant annet at teknologien muliggjør modulær utbygging, noe som gir fleksibilitet i planlegging og utførelse, og forhindrer overinvestering ved å kunne skalere opp kapasiteten i takt med faktiske behov.

Til tross for de økonomiske og fleksible fordelene AGS-teknologien medfører, er det viktig å påpeke at erfaringen med denne prosessen i Norge fortsatt er begrenset. Det er derfor essensielt med omfattende oppfølging for å sikre at prosessen er tilpasset norske forholdene generelt, og spesielt ved et regionalt renseanlegg på Tofte. Veas har en sterk kompetanseorganisasjon som besitter den nødvendige ekspertisen til ikke bare å drifte, men også videreutvikle et anlegg som benytter AGS-teknologi. Organisasjonens evne til å tilpasse og optimalisere prosesser for å møte de lokale utfordringene og myndighetskrav reduserer denne risikoen.

For evaluering av kostnader og fotavtrykk er det tatt utgangspunkt av AGS-prosessen. Konseptet er i denne fasen basert på runde tanker som gir lave investeringskostnader, men et større totalt fotavtrykk. Anlegget kan også utformes mer kompakt med stedstøpte rektangulære bassenger. For slambehandlingsanlegget er biogassanlegg med Termisk hydrolyse lagt til grunn.

5.3 SKISSE OG PLAN FOR NYTT RENSEANLEGG PÅ TOFTE

I prosjektet er det også undersøkt faktiske muligheter for utbygging av renseanlegg på Tofte, med utgangspunkt i rammene som er gitt i nåværende områderegulering.

I utviklingen av konseptet for nytt renseanlegg, har vi lagt til grunn at følgende bygg og strukturer på tomten:

1. Forbehandling
2. AGS for nitrogenfjerning
3. Skivefilter for etterpolering
4. Fjerning av legemidler/mikroforurensninger (fremtidig krav)
5. Slambehandling (Thermisk hydrolyse og mesofil utråtning).
6. Delte fellesfunksjoner

Det legges til grunn at administrasjon og servicefunksjoner inngår i eksisterende bygg på industriområdet. Dette må eventuelt oppgraderes med garderobeløsning ved behov.

Foreløpig illustrasjon (Figur 5.1) viser hvordan et mulig renseanlegg kan se ut på tomten.

Det avsettes plass til modulær utvidelse av anlegget i tråd med faktisk og reell vekst i tilknytning (økning i antall PE). Se illustrasjon (Figur 5.2) på neste side.

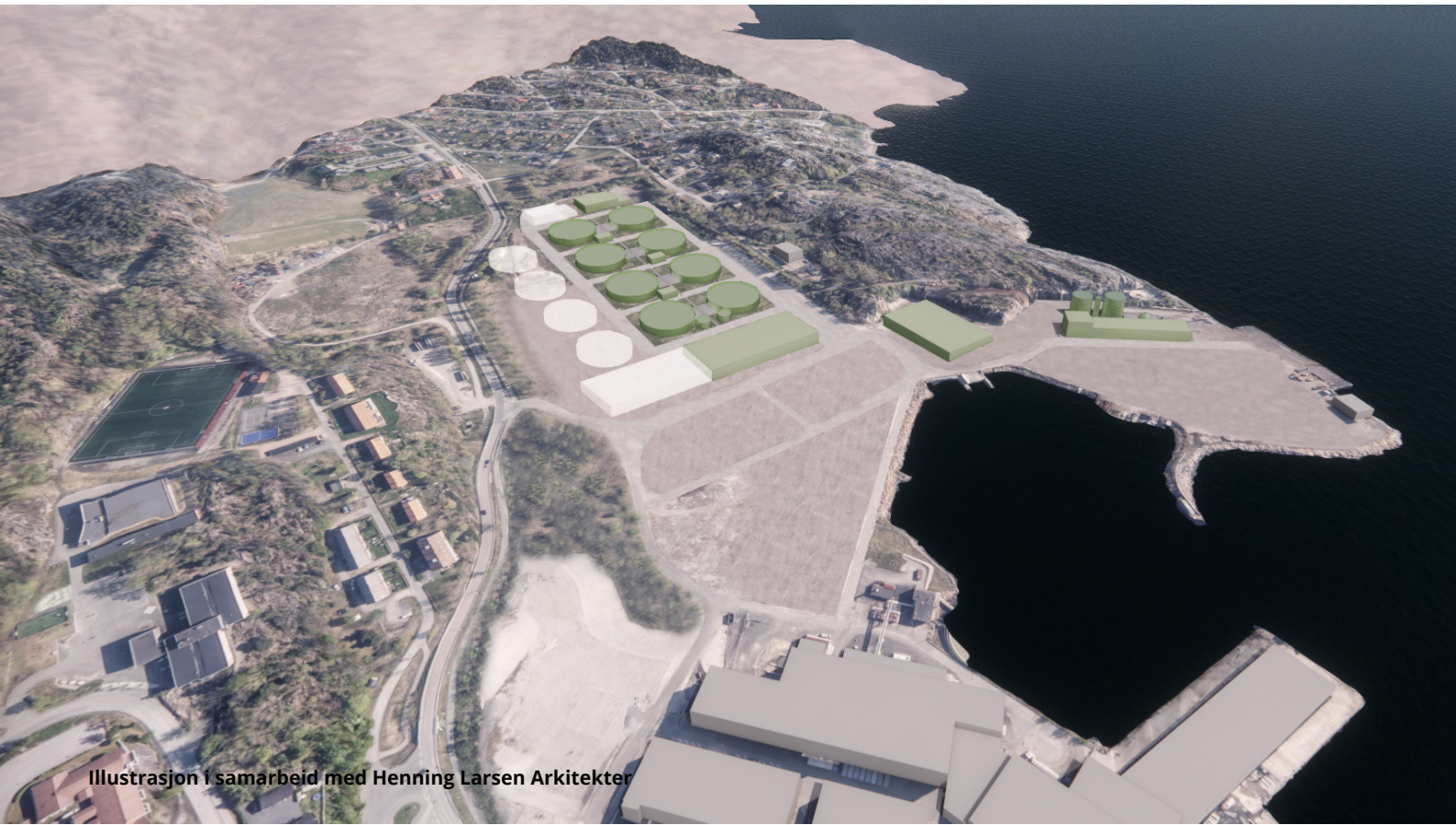
Et nytt regionalt renseanlegg på Tofte vil innebære tilknytning via sjøledninger, og dette gjøres nærmere rede for i det følgende.

Figur 5.1 Forslag til plassering av regionalt renseanlegg på Tofte industriområde



Illustrasjon i samarbeid med Henning Larsen Arkitekter

Figur 5.2 Forslag til plassering av regionalt renseanlegg på Tofte industriområde. Mulig modulær påbygging er illustrert.



5.4 OVERFØRINGSLEDNINGER - SJØLEDNINGER

Tilknytting til et regionalt anlegg på Tofte er basert på overføringsledninger i sjø. I denne fasen er det tatt utgangspunkt i fire hovedledninger. Det er åpenbart at det ligger mulighet for å optimalisere trasevalgene, ved å vurdere mer hensiktsmessige og kortere traseer direkte fra enkeltkommuner. Det er beregnet kapasitet, dimensjoner og kostnader relatert til anleggene. Kostnadsestimatet som er foretatt inkluderer investeringer til pumpestasjoner og komplette ledningsanlegg fram til tilknytting renseanlegg på Tofte. Sjøledninger kan enten legges som:

- Polyetylen (PE) med betonglodd
- Polyetylen (PE) med innlagt vekt (SESU-pipe)
- Stålleddninger med PE-kappe (eller tilsvarende)

I denne mulighetsstudien er det valgt PE-rør med betonglodd. Det utelukker ikke at deler av ledningsstrekking kan legges med SESU-pipe. Stålleddninger anses som fordyrende, både i innkjøp og legging, samt at PE-rør anses som et mer bærekraftig alternativ.

Sjøledningenes diameter er beregnet med grunnlag i dagens tilknytting (PE), at ledningene skal ha selvrens og at strømningshastigheten ved max time og max døgn ikke skal overstige 1,6 m/s. Rørdiameter er angitt som utvendig diameter for PE100-rør i SDR17. Det er ikke inkludert større mengder fremmedvann og innlekking av regnvann/ overvann på spillvannsnettet oppstrøms pumpestasjonen.

Vanntemperaturen i avløpsvannet vil kunne påvirkes av temperaturendringer i sjøen gjennom året. Oppholdstiden for spillvannet i sjøledningene, fra pumpestasjon til renseanlegg, er en funksjon av

vannhastighet og rør lengde. Hvis vi tenker oss en gjennomsnittlig vannhastighet på 0,5 m/s og en rør lengde på 15 km (Moss), så vil oppholdstiden bli ca. 8,3 timer, mens det for en rør lengde på 41 km (Drammen) vil bli ca. 23 timer. Ved høyere vannhastighet eller kortere rør lengder så vil oppholdstiden endres tilsvarende. Det eksisterer allerede en sjøvannskulvert som vil kunne benyttes ved ilandføring av sjøledninger. Det gjør at ilandføring vil være svært skånsom for natur og miljø både på land og i sjø.

Sentrale parametere er oppsummert i tabellen under. Det anmerkes at infrastruktur oppstrøms pumpestasjoner ikke er inkludert i denne analysen.

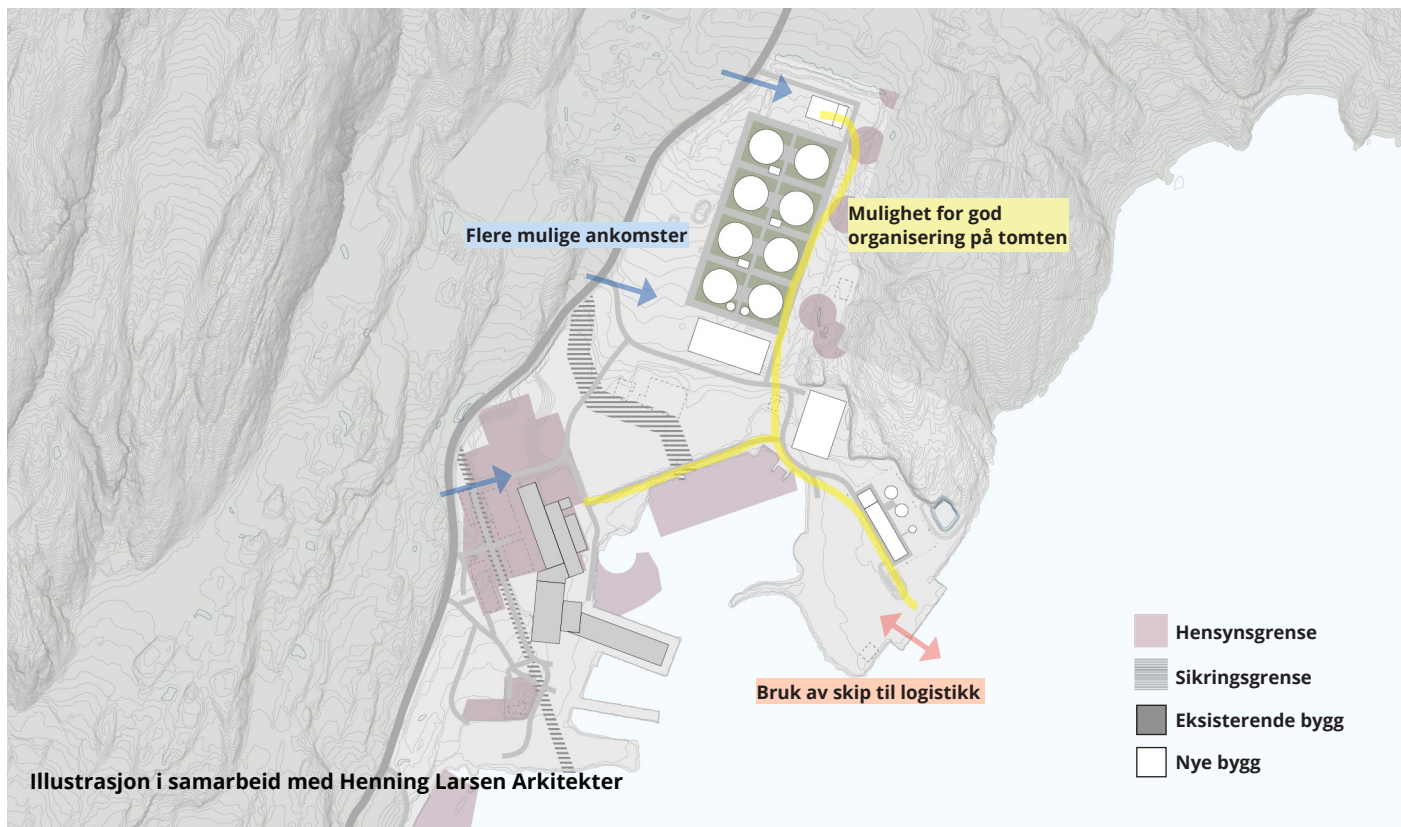
Tabell 5.2 Overføringsledninger med estimert tilknytning, diameter, lengde og oppholdstid fram til regionalt renseanlegg på Tofte.

Sjøledninger	Tilknytning (PE)	Diameter (mm)	Rørlengde (km)	Oppholdstid v/vann-hastighet 1,0 m/s (Timer)
VEAS - Tofte	62 000	900	31	8,6
Drammen - Tofte	134 000	1 200	15	11,4
Tønsberg - Tofte	114 000	1 200	41	8,9
Moss - Tofte	86 000	1 000	32	4,2

Figur 5.3 Hovedtraséer for sjøledninger



Figur 5.4 Tomtens muligheter



6. En overordnet scenarioanalyse

I dette kapitlet gjøres en overordnet analyse for å sammenlikne konsekvensene av de to alternative scenarioene nullalternativ vs. nytt regionalt anlegg på Tofte.

6.1 MULIGE KONSEKVENSER FOR ØKONOMISKE KOSTNADER

Det er i denne studien gjort en overordnet økonomisk analyse for å sammenlikne potensiell gebyrøkning for de to alternativene, og ikke for å beregne hva som vil være faktisk gebyrøkning for de kommuner som eventuelt vil knytte seg til et regionalt anlegg. Nullalternativet, som inkluderer Mossregionen, Drammensregionen Tønsbergregionen og en utbygging på Veas medfører en årskostnad på 1 070 millioner kroner. Dette utgjør en gjennomsnittlig økning på kommunale gebyrer på 2 455 kroner pr. bruker. Et nytt regionalt anlegg som samler Mossregionen, Drammensregionen og Tønsbergregionen til et nytt anlegg på Tofte vil medføre en årskostnad på 512 millioner kroner, og avhengig av hvor store inntjeningene for videresalg blir, kan de kommunale gebyrene få en økning på mellom 1 062 kroner og 1 181 kroner pr. bruker.

6.1.1 Kostnadsbilde for nullalternativet

Investeringskostnader og årskostnader for realisering av de tre regionale anleggene på Østlandet er hentet fra eksisterende utredninger (COWI 2023, Drammen kommune 2022, COWI 2022). Disse kostnadene er deretter KPI-justert til 2024-kroner, for å reflektere dagens situasjon og gi et mer nøyaktig bilde av de aktuelle prisnivåene. De ulike rapportene har benyttet seg av forskjellig kalkylerente, og levetid for anleggene. På grunn av dette har Rambøll beregnet årskostnader og kommunale gebyrer på nytt, med samme levetid og rente. Justeringen sikrer at beregningene er tilpasset dagens kostnadsnivå, og et riktig sammenligningsgrunnlag, noe som gir et mer realistisk grunnlag for beslutningstaking. Beregningen av kommunale gebyrer legger til grunn faktiske innbyggertall, og ikke personenheter (PE). Det faktiske

innbyggertallet er 433 709 (SSB, 2024). Alle kostnader er oppgitt eksklusive merverdiavgift (mva).

INVESTERINGSKOSTNADER

For Drammensregionen er den totale investeringskostnaden estimert til 2,719 milliarder kroner. Tønsbergregionen har en samlet investeringskostnad på 3,704 milliarder kroner. MOVAR har en total investeringskostnad på 2,353 milliarder kroner, i tillegg til kostnader knyttet til infrastruktur. Prisnivået er basert på første kvartal 2022, men justert til 2024-kroner og er oppgitt eksklusiv merverdiavgift (mva).

I nullalternativet inngår også kostnader for Veas knyttet til oppgradering av det eksisterende anlegget på Slemmestad, som Veas vil være avhengig av dersom tilknytning til det nye regionale anlegget på Tofte ikke blir mulig. De pågående planene for oppgradering og investering omfatter sprenging av fjell og etablering av nye tekniske løsninger. Investeringen forventes å beløpe seg til mellom 3 og 4 milliarder kroner, på grunn av økte krav til nitrogensrensing og forventet kapasitetsøkning på sikt. For beregninger av kostnader til nullalternativet har derfor Rambøll antatt en investeringskostnad på 3,500 milliarder kroner.

ÅRSKOSTNADER

I årskostnadene inngår både kapitalkostnader beregnet etter regelverket for årlig avløpsgebyr og beregnede drifts- og vedlikeholdskostnader. Tabell 6.1 viser årskostnadene for nullalternativets konsepter for renseanlegg, transportsystem og sum årlig kostnad beregnet for både første driftsår 2025 og sum for 30. driftsår fram til 2055. Siden summen av årskostnader gir grunnlaget for beregning av avløpsgebyret som abonnentene må

dekke, vurderes årskostnadene som det viktigste nøkkeltallet ved vurdering av den økonomiske evalueringen av konseptene. Kapitalkostnadene er en kalkylerente på 3,75 %, som baserer seg på anslagene til kommunalbanken (Kommunalbanken 2024). Dette skiller seg noe fra de andre rapportene for anleggene i nullalternativet. Dette er fordi de andre rapportene beregnet årskostnader med ulik levetid på anleggene, samt ulik rente. Rambøll har derfor gjort beregningene på nytt med samme

forutsetninger. Samtlige av beregningene benytter seg derfor av 30 års levetid, og 3,75 % rente. Rambøll har også beregnet kommunale gebyrer pr. anlegg, samt gjennomsnittlige kommunale gebyrer i nullalternativet, gitt beregningene vist ovenfor. Dette vises i tabell 6.2. Her kan man se at det gjennomsnittlige kommunale gebyret er på 2 455 kroner pr. innbygger. Gebyrene baserer seg på faktiske innbyggere pr. kommune, ettersom det er dette man beregner gebyrer for, og ikke antall PE.

Tabell 6.1 Totalregnskap for Nullalternativet - justert til 2024-kroner

	Kostnader (MNOK)				
	Drammens-regionen	Tønsberg-regionen	Mosse-regionen	Slemmestad (Asker)	Totalt
<i>Alternativ</i>	<i>Konsept 3A</i>	<i>Konsept 2</i>	<i>Nye Fuglevik RA</i>		
Renseanlegg	1 727	1 894	1 960		
Infrastruktur	992	1 810	393		
Investeringskostnader	2 719	3 704	2 353	3 500	12 276
Kapitalkostnader	142	193	123	182	
Driftskostnader	102	254	53	22	
Årskostnader	244	447	176	204	1 070

¹ Slambehandling inkl. biogass er slik vi forstår ikke inkludert i estimatet for Drammensregionen.

² Kostnader for overføringsledning fra Kambo RA til Fuglevik RA er ikke inkludert i kostnadsberegninger. Grensesnitt er tomtegrense for Fuglevik RA – dvs. VA anlegg inne på egen tomt er inkludert under renseanlegg.

³ Årskostnader for Tønsberg er konsept 0 + 1c alternativet. Investeringskostnadene er Konsept 2

⁴ Kostnadene for Veas slemmestad er estimeringer, og ikke reelle tall. Dette er for å få frem forskjellene i alternativene.

Tabell 6.2 Fordeling av potensielle kommunale gebyrøkninger i nullalternativet

	Kostnader (NOK)				
	Drammens-regionen	Tønsberg-regionen	Mosse-regionen	Slemmestad (Asker)	Gjennomsnitt
<i>Alternativ</i>	<i>Konsept 3A</i>	<i>Konsept 2</i>	<i>Nye Fuglevik RA</i>		
Gebyr pr. bruker	1 821	3 903	2 047	2 050	2 455

6.1.2 Kostnadsbilde for mulig nytt regionalt anlegg på Tofte

Kostnadsbildet for regionalt anlegg baserer seg på Veas' beregninger for driftskostnader, og Rambølls beregninger for bygging av nytt anlegg, entreprisekostnader for levering og montering av sjøledninger med skjøting med speilsveising og montering av betonglodd for henholdsvis dagens behov og fremtidig behov. Bygging av pumpestasjoner ved Slemmestad, Drammen, Moss og Tønsberg er inkludert, sammen med ilandføring på Tofte.

Basert på dette har Rambøll estimert et årsbeløp kommunene trenger å betale over en tidsperiode på 30 år, med en kalkylerente på 3,75 %. Ved disse beregningene finner vi at årskostnaden, inkludert renter er 512 millioner kroner, som vist i tabell 6.3. Dette tilsvarer 1 181 kroner i kommunale gebyrer pr. bruker.

Videre har vi beregnet kommunale gebyrer for tre ulike scenarier for det regionale anlegget. I det første scenarioet har vi antatt at det regionale anlegget ikke har noen stordriftsfordeler. Med andre ord viser det første scenarioet de høyest mulige kommunale gebyrene, gitt årskostnadene som er vist i tabell 6.3. Scenario 2 inkluderer stordriftsfordeler, her i form av en 10 % reduksjon i driftskostnadene fra og med første år, som vedvarer gjennom hele anleggets levetid. I det tredje alternativet har vi antatt en gradvis nedgang i driftskostnader i ti år frem i tid, fra og med det andre året. Dette vises i tabell 6.4.

Tabell 6.3 Kostnadsoversikt, nytt regionalt anlegg

Regionalt anlegg	Kostnader (MNOK)
Byggekostnader	5 485
Sjøledninger samlet	1 471
Slemmestad-Tofte	265
Moss-Tofte	180
Drammen-Tofte	575
Tønsberg-Tofte	451
Sum investeringskostnader	6 956
Kapitalkostnader	362
Driftskostnader	150
Årskostnader	512

Tabell 6.4 Utvikling i kommunale gebyrer gitt positivt minkende stordriftsfordeler

År	Kostnader (NOK)			
	Reduksjonsprosent	Driftskostnader	Reduksjon	Potensiell utvikling i kommunale gebyrer
1	0 %	150	0,0	1 181
2	10,0 %	135	13,5	1 147
3	7,0 %	122	7,3	1 115
4	6,0 %	113	5,6	1 096
5	5,0 %	107	4,3	1 083
6	4,0 %	102	3,1	1 070
7	3,0 %	98	2,0	1 061
8	2,0 %	96	1,4	1 057
9	1,5 %	94	0,9	1 052
10	1,0 %	93	0,0	1 049
11	0,5 %	92	0,5	1 048
12	0,0 %	92	0,0	1 047
13	0,0 %	92	0,0	1 047
14	0,0 %	92	0,0	1 047
15	0,0 %	92	0,0	1 047
16	0,0 %	92	0,0	1 047
17	0,0 %	92	0,0	1 047
18	0,0 %	92	0,0	1 047
19	0,0 %	92	0,0	1 047
20	0,0 %	92	0,0	1 047
21	0,0 %	92	0,0	1 047
22	0,0 %	92	0,0	1 047
23	0,0 %	92	0,0	1 047
24	0,0 %	92	0,0	1 047
25	0,0 %	92	0,0	1 047
26	0,0 %	92	0,0	1 047
27	0,0 %	92	0,0	1 047
28	0,0 %	92	0,0	1 047
29	0,0 %	92	0,0	1 047
30	0,0 %	92	0,0	1 047
Gjennomsnitt				1 062

Tabell 6.5 Scenarioer for potensielle kommunale gebyrøkninger ved regionalt anlegg

Potensielle kommunale gebyrer (NOK)				
	Ingen stordriftsfordeler	Stordriftsfordeler en gang	Stordriftsfordeler utviklende	Gjennomsnitt
Gebyr pr. bruker	1 181	1 147	1 062	1 130

En sammenstilling av beregningene av kommunale gebyrer i de tre scenarioene finnes i tabell 6.5. Et gjennomsnitt mellom de tre scenarioene er også inkludert i tabellen, og ligger på 1 130 kroner pr. bruker. Det er sannsynlig at det regionale anlegget på Tofte vil ha stordriftsfordeler. Imidlertid er det svært usikkert hvor stor kostnadsbesparelse det vil utgjøre. På grunn av dette legger vi til grunn gjennomsnittsberegningen for kommunale gebyrer.

En sammenstilling mellom kommunale gebyrer i nullalternativet og for det regionale anlegget finnes under i tabell 6.6. I tabellen synes det at de kommunale gebyrene ved det regionale anlegget utgjør litt mer halvparten av gebyrene ved nullalternativet.

Tabell 6.6 Sammenligning av potensielle kommunale gebyrøkninger mellom nullalternativet og regionalt anlegg

Kostnader (NOK)		
Nullalternativet	Regionalt anlegg	Differanse
2 455	1 130	1 274

I tabellen over (Tabell 6.6) er ikke kostnader knyttet til lokal infrastruktur i kommunene medregnet, da dette må utredes nærmere i neste fase i dialog med aktuelle kommuner. Ved en eventuell merkostnad på 1,5 milliarder kroner, vil antatt gebyrøkning for det regionale anlegget øke fra 1 130 til 1 310 kroner.

6.2 MULIGE KONSEKVENSER FOR TILSTANDEN I OSLOFJORDEN

Det er ikke tydelig på nåværende tidspunkt hva som vil være beste løsning for tilstanden i Oslofjorden. I det følgende kartlegges imidlertid mulige konsekvenser ved de to hovedalternativene.

6.2.1 Konsekvenser forbundet med nullalternativet

I flere av fjordarmene til ytre Oslofjord, inkludert Drammensfjorden, er nitratnivåene i tilstandsklasse «moderat» eller «dårlig» sommerstid. Det er behov for minimum 10% reduksjon i nitrogenkonsentrasjonene om man skal oppnå målet om «god» tilstand for hele fjorden. Drammensfjorden er en terskelfjord der det jevnlig oppstår anoksiske forhold i bunnvannet. Drammensfjorden renner ut i Oslofjorden ved Breiangen, hvor det er utfordringer med vannutskiftning og lave oksygenverdier i bunnvannet og forhøyede konsentrasjoner av nitrat vinterstid. Det er en økende trend i vinterkonsentrasjoner av både nitrogen (nitrat+nitritt) og fosfor (fosfat) siden 1995, noe som tyder på økte tilførsler. Oksygenkonsentrasjonene i bunnvannet ligger i tilstandsklasse «moderat» (Norconsult 2022).

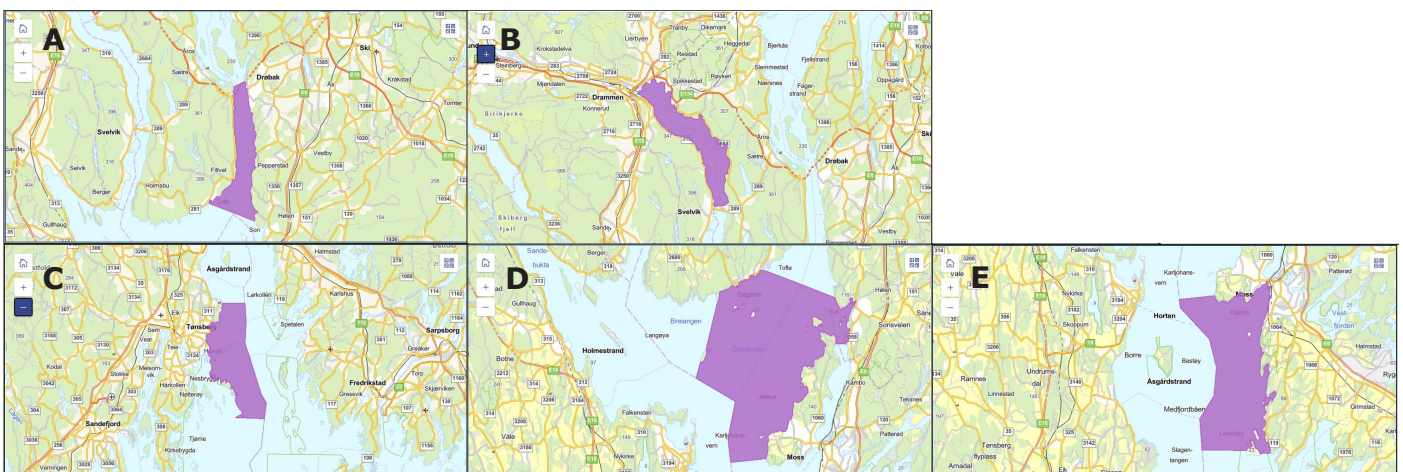
Fuglevik renseanlegg i Moss som er tenkt å oppgraderes har også utslipp til vannforekomsten Midtre Oslofjord - Øst (id: 0101020200-1-C) som er registrert med **moderat økologisk tilstand** og **dårlig kjemisk tilstand** [8] (se Figur 2). Moderat økologisk tilstand skyldes dårlig tilstand på noen av de prioriterte stoffene Pyren, Dibenzo(a,h)anthracene, Benzo[a]anthracene. Dårlig kjemisk tilstand skyldes blant annet høy forekomst av PFOS, Antracen, Benzo(g,h,i)perylene, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Benzo(b)fluoranten, Fluoranten og Tributyltinn i bunnsediment. Forekomsten påvirkes i middels grad av diffus langtransportert forurensing, liten grad av diffus avrenning fra fritidsbåter, samt i liten grad påvirket av diffus avrenning fra fulldyrket mark og liten grad påvirket av diffus avrenning fra nedlagt industriområde. Vannforekomsten har miljømålet **god** økologisk tilstand og **god** kjemisk tilstand innen 2027.

Det regionale anlegget i Tønsberg er planlagt på Slagentangen, som har utslipp til vannforekomst Ytre Oslofjord-Vest (id: 0101020101-1-C) (Miljødirektoratet 2024). I Vann-nett er Ytre Oslofjord - Vest registrert med **moderat økologisk tilstand** og **dårlig kjemisk tilstand** (Miljødirektoratet 2024). Moderat økologisk tilstand skyldes blant annet moderat tilstand på turbiditet/siktedyp og høye verdier av Dienzo(a,h)anthracene i bunnsediment. Dårlig kjemisk tilstand skyldes høy forekomst av PFOS, Benzo(g,h,i)pyrene, og Benzo(b) fluorant i bunnsediment. Forekomsten påvirkes i middels grad av diffus langtransportert forurensning, og i liten grad av diffus avrenning fra beite og eng og diffus avrenning fra fulldyrket mark. Videre er forekomsten i liten grad påvirket av fysisk endring grunnet havneanlegg, og det er ukjent grad av påvirkning fra punktforurensning fra industri (IED). Forekomsten er i middels grad påvirket fra punktutslipp fra renseanlegg (150 000 PE). Vannforekomsten har miljømålet **god** økologisk tilstand og **god** kjemisk tilstand innen 2033.

Det regionale anlegget i Drammen tenkes til Nordbykollen, som har utslipp til vannforekomst Drammensfjorden - indre (id: 0101020801-C)

(Miljødirektoratet 2024). I Vann-nett er Drammensfjorden - indre registrert med **moderat økologisk tilstand** og **dårlig kjemisk tilstand** (Miljødirektoratet 2024). Vanntypen er sterkt ferskvannspåvirket fjord. Moderat økologisk tilstand skyldes blant annet moderat/dårlig tilstand for marin bløtbunnsfauna, oksygen- og nitrogenforhold, arsen og arsenforbindelser og sink i bunnsediment. Dårlig kjemisk tilstand skyldes høy forekomst av PFOS, Benzo(g,h,i)pyrene, Benzo(b) fluorant, fluoranten, Benzo(K)fluoraten, Benzo(a) pyrene, antracen, naftalen, bly og kvikksølv i bunnsediment. Forekomsten påvirkes i stor grad av diffus avrenning fra byer/tettsteder og i stor grad av fysisk endring grunnet landvinning. Forekomsten er i liten grad påvirket av hydromorfologisk endring ved dumping og fylling av masser, samt påvirket i middels grad av diffus avrenning fra fulldyrket mark og diffus avrenning fra havneaktivitet. Forekomsten påvirkes i stor grad av fysisk endring grunnet havneanlegg og mudring, samt middels grad fra diffus avrenning fra hytter. Forekomsten er i liten grad påvirket av diffus avrenning fra spredt bebyggelse og punktforurensning fra regnvannsoverløp og punktutslipp fra renseanlegg < 150 000, men i middels grad fra punktutslipp

Figur 6.1 Oversikt over vannforekomst typene hvor de ulike regionale anleggene har utslipp til: A) Hurum, B) Drammensfjorden-indre, C) Ytre Oslofjord-Vest, D) Breianger-øst E) Midtre Oslofjord-Øst [7] [8] [9] [10].



fra renseanlegg > 150 000. Forekomsten påvirkes i middels grad av diffus avrenning fra nedlagt industriområde og punktutslipp fra industri (ikke IED). Når det gjelder diffus avrenning og utslipp fra transport/infrastruktur blir forekomsten påvirket i stor grad og middels grad fra diffus forurenset sjøbunn. Vannforekomsten har miljømålet **god** økologisk tilstand og **god** kjemisk tilstand innen 2033.

I henhold til vannforskriften er det ikke tillatt med aktivitet som vil kunne hindre en vannforekomst i å nå sitt miljømål. Ifølge Vann-nett kreves det nye tiltak for at vannforekomstene skal kunne nå god miljøtilstand. Det skal derfor mye til for at det vil tillates aktivitet i nærheten av disse vannforekomstene som på noen måte vil kunne forhindre dette ytterligere.

Det er registrert både bløtbunnsområder i strandsonen og ålegrassamfunn fra lokalt viktig til svært viktig ved, og i nærheten av, alle de planlagte regionale anleggene, inkludert Tofte (Miljødirektoratet 2024). Både bløtbunnsområder og ålegrasenger er naturtyper med viktige økologiske funksjoner som også er sårbare for ulike menneskelige aktiviteter.

6.2.2 Konsekvenser forbundet med nytt regionalt anlegg på Tofte

Det regionale anlegget er tiltenkt på Tofte. Tofte ligger delvis innenfor to vannforekomster, Hurum (id:0101020500-C) og Breiangen-øst (id:0101020300-2-C). I Vann-nett er vannforekomsten Hurum registrert med moderat økologisk tilstand og dårlig kjemisk tilstand (Miljødirektoratet 2024). Moderat økologisk tilstand skyldes blant annet moderat score på nitrogenforhold og fosforforhold. Dårlig kjemisk tilstand skyldes høy forekomst av PFOS, Benzo(a)pyrene, Naftalen og bunnsediment. Forekomsten påvirkes i liten grad av diffus langtransportert forurensing og diffus avrenning fra beite og eng, i middels grad av diffus avrenning fra fulldyrket mark, samt i liten grad av diffus avrenning fra industri og diffus avrenning fra spredt bebyggelse. Forekomsten er i middels grad påvirket fra punktutslipp fra renseanlegg

(10 000 PE), samt i liten grad fra punktutslipp fra renseanlegg (150 000 PE). Vannforekomsten har miljømålet god økologisk tilstand og god kjemisk tilstand innen 2027.

Ytre Oslofjord er et åpent fjordsystem som inkluderer åpne kystområder, fjorder og et stort estuarie på østsiden ved Hvaler. Ytre Oslofjord betegnes her som fjorden fra Drøbakerskelen og ut til og med Hvalerskjærgården og skjærgården i Vestfold. De topografiske forholdene i fjorden gjør at området er oppdelt i flere større og mindre bassenger og fjordområder. Det er tre store ferskvannskilder til Oslofjorden: Drammensvassdraget, Numedalslågen og Glomma. Disse har til tider stor påvirkning på sirkulasjon og hydrografi i fjorden (SALT 2019). Overflatevannet i Ytre Oslofjord (øvre 30 m) er en blanding av tilførsler fra sørlige og sentrale deler av Nordsjøen og Kattegat. Flere store vassdrag drenerer ut i Ytre Oslofjord og påvirker de øvre 0-5 m i særlig grad (Naustvoll L 2018). De fysiske forholdene i Oslofjordsystemet er i stor grad påvirket av prosesser i havområdene utenfor fjorden. Særlig kan områdene Nordsjøen og Skagerrak i enkelte år eller perioder av året ha stor betydning for forholdene i Indre og Ytre Oslofjord. Endringer av de fysiske forholdene er primært knyttet til økt temperatur, og økt eller endret ferskvannsavrenning fra elver. Mildere og mer nedbørsrike vintre vil gi mer avrenning. I tillegg vil mer intense nedbørs-episoder gi oftere flom og dermed ha en innvirkning på sirkulasjon nær kysten (SALT 2019).

I Ytre Oslofjorden er det en rekke terskelfjorder hvor det regelmessig oppstår anoksiske forhold. Disse er Kilsfjorden, Eksefjorden, Frierfjorden, Håøyafjorden, Horten havn, Drammensfjorden, Hunnebunn og Iddefjorden. Disse områdene er svært sårbare, og enhver økning av tilførsler, inkludert tilførsel av nitrogen, vil forverre forholdene (Engesmo 2024).

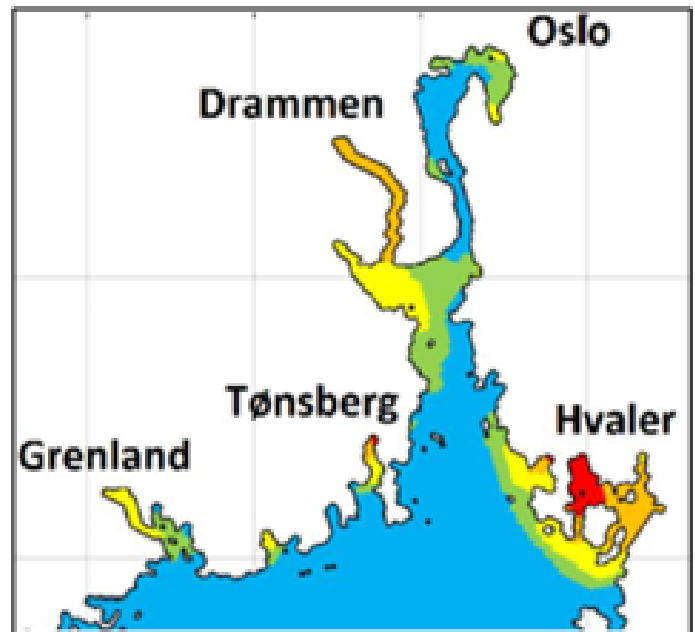
Basert på beregningene gjennomført av NIVA er jordbruket den største enkeltkilden for tilførsler av fosfor til Ytre Oslofjord i 2022, med 50 % av

de totale tilførsle (Staalstrøm 2022). Deretter befolkning (kloakkavløp) med 20 %, naturlig avrenning fra utmark med 16 %, og industri med 9 %. For nitrogen utgjorde jordbruk 40 %, avrenning fra utmark 31 %, befolkning 25 %, og industriutslipp 4 % av tilførsle. Glomma har klart størst tilførsel av næringsstoffer til fjorden (Engesmo 2024). Resultater fra bløtbunnsfauna viser at både Drammensfjorden og Tønsbergfjorden har «moderat» tilstand, og «god» tilstand ved Breiangeren, Hvaler og i Ringdalsfjorden. Rapporten viser også at det generelt er dårlige lysforhold i Oslofjorden, og at fjorden fortsetter å bli mørkere (Engesmo 2024).

Breiangeren, som er sterkt påvirket av tilførsel fra Drammensfjorden, er et åpent område innerst i den sentrale delen av Ytre Oslofjord. Her er det et område på over 3 km² hvor oksygenforholdene ved bunn er moderat eller dårligere. I de dypeste delene av dette området er oksygenforholdene nær å klassifiseres som «svært dårlig». Når oksygenforholdene i åpne områder er så lave, er det et tydelig tegn på at tålegrensene for tilførsel til fjorden er nådd. Ytterligere økning av tilførsle vil føre til at oksygenforholdene forverres. I dette området har det vært en økning i mengden planteplankton fra perioden 2003-2008 til dagens tilstand (2018-2020). Den økte organiske belastningen dette medfører bidrar til å forklare de forverrede oksygenforholdene, og dette kan videre knyttes til en økning i næringssalter på vinteren (Engesmo 2024).

I Oslofjorden er det overkonsentrasjon (dvs. moderat eller dårligere tilstandsklasse) av nitrat og nitritt fra Drammensfjorden og utover i fjorden, kanskje så langs som Bolærne/Rauer, og i de indre områdene som Frierfjorden, Tønsberg, Hvaler og Iddefjorden. I Drammensfjorden og Hvaler klassifiseres tilstanden som «dårlig» for nitratnivået på sommeren, og trenden er negativ. Det er også høye verdier i Grenlandsfjordene, men her er trenden noe positiv. Det er en tydelig horisontal trend fra kildeområdet og ut mot nordlige deler av Skagerrak (Staalstrøm 2022).

Figur 6.2 Nitrat/nitritt konsentrasjoner i Oslofjorden vinterstid i perioden 2017-2019. Fargeskala angir nEQR-verdi iht norske klassegrenser, hvor blått er svært god, grønn er god, gul er moderat, oransje er dårlig, rød er svært dårlig (SALT 2019).



6.2.3 Overordnet vurdering av konsekvenser for tilstanden i Oslofjorden

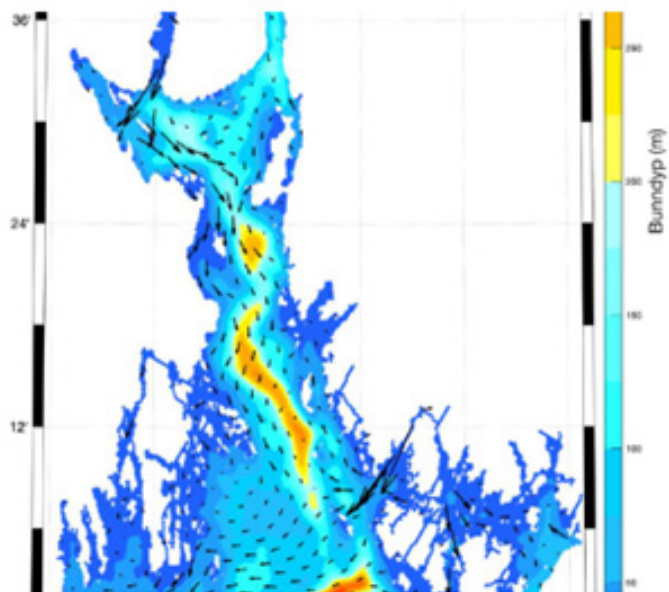
For Ytre Oslofjord er det gjennomført beregninger som viser at avrenning fra jordbruk er den største menneskeskapte enkeltkilden for tilførsler av fosfor og nitrogen fra land. Avrenning fra industri-anlegg har gått ned de senere år, pga. både nedleggelse og bedre renseløsninger. Beregningene viser også at de store elvene bidrar med større mengder nitrogen og fosfor, og økt nedbør som følge av klimaendringene vil øke tilførselen fra elvene ytterligere (SALT 2019) (Walday 2018).

Den enkle oversikten i kart med utslippspunkter ved eksisterende anlegg, og utslippspunkt ved et eventuelt nytt renseanlegg lokalisert på Tofte, som man ser i figuren under viser at ved å etablere et nytt anlegg på Tofte vil man flytte utslipp fra Drammen lenger ut i fjorden. De fremherskende strømningsretningene i øvre vannmasser (30 m) er også vist i figur 6.4. Som man kan se er strømningsretningen langs Vestfoldkysten i all hovedsak fra nord mot sør, men med noe sirkulasjon ved Breiangeren.

Figur 6.3 Oversikt over utslippspunkt for avløp (svart strek) og renseprinsipp (firkant). Miljødirektoratet Vannmiljø (Miljødirektoratet 2024). Det regionale hovedanlegget på Tofte er markert med svart sirkel. De tre 0-alternativene er markert med svart firkant.



Figur 6.4 Figuren viser bunndyp i Oslofjorden, samt de mest typiske strømretningene i overflatevannet (SALT 2019).



Indre del av Tønsbergfjorden og Horten Havn er klassifisert til å ha dårlig til svært dårlig tilstand med tanke på bløtbunnsfauna (SALT 2019). Tønsbergfjorden er omtalt som et område med oksygenfattig bunnvann (Staalstrøm 2022). NIVA har konkludert med at dominerende kilder til nitrogen i både Tønsbergfjorden og Horten Havn er lokale, dvs. landbruk og avløp fra lokale utslipp. Breiangen er omtalt som et område med utfordringer i NIVA sin Oslofjord-rapport (Staalstrøm 2022). Indre Drammensfjord er en terskelfjord som gir begrenset utskiftning av vann som ligger dypere enn terskelen på 13 meters vanddyb. Målinger fra 2015 viser at oksygenkonsentrasjonen er klassifisert som «svært dårlig» og «dårlig» under 40 m vanddyb. De økologisk dårlige forholdene med verdifulle naturtyper og begrenset utskiftning av vann tyder på at Indre Drammensfjord er spesielt sårbar for ekstra miljøpåkjønning i form av utslipp.

Økte utslipp ved Tofte vil gi økt risiko for økt belastning i Breiangen/Hurum. Dersom det er svært dårlig oksygenforhold på bunn, er det ikke anbefalt med utslipp og innlagring på bunn, fordi det vil føre til mer anoksiske forhold. Et unntak vil være om utslippet fører til at bunnvannet mikses

med vann høyere opp og på den måten øker oksygentilførselen. Man bør også vurdere å sikre at utslippspunktet legges på tilstrekkelig dybde slik at man sikrer innlagring og/eller at utslippspunktet flyttes langt nok fra land til at man reduserer risikoen for at havstrømmene drar utslippet innover. Det er fremdeles en del utslipp av urensset avløpsvann til Oslofjorden på grunn av lekkasjer fra avløpsnett, samt overløpssituasjoner ved mye nedbør og utilstrekkelig renskapasitet.

Den samlede belastningen fra avløp og andre menneskelige påvirkninger gjør det vanskelig å både forutse og kartlegge hvilken effekt økte utslipp vil ha på fjordens økosystem. Store punktutslipp er generelt ugunstig i resipientsammenheng. Videre må effekten av å ta bort utslipp i Oslofjorden vurderes, samt se på konsekvens av planlagt nytt utslipp når det gjelder tonn per år av ulike parametere. I et eventuelt regionalt anlegg vil det samles utslipp fra 3-4 renselanlegg på ett sted utenfor Tofte og planlegges for en nitrogenrensegrad på 90 % mot 80-85% i nullalternativet. Rensing av 90 % vil fortsatt bidra med noe utslipp.

Ved at alle resipienter er utsatte, anbefales det ytterligere utredninger for å vurdere effekten av utslipp.



6.3 MULIGE KONSEKVENSER FOR KLIMA

Det er en del usikkerhet knyttet til klimagassberegninger da beregninger for nullalternativet er basert på data fra utredninger som er gjennomført på ulike faser og med ulik metodikk. Alternativene vil derfor ikke være direkte sammenliknbare. Da vi innenfor oppdraget ikke har hatt mulighet for å undersøke grunnlaget for beregningene av nullalternativet i detalj, er det muligheter for at ulik metodikk kan føre til at klimagassberegninger for noen anlegg kan være enten over- eller underdimensjonert.

Klimagassberegningene inkluderer utslipp fra:

- Materialbruk til renseanlegg og ledningsnett
- Strømforbruk til renseprosesser og ledningsnett
- Kjemikalier i driftsfasen til vann og slamprosesser
- Direkte utslipp under drift
- Substitusjonseffekter fra biprodukter i drift

Det som ikke er vurdert i denne beregningen er:

- Anleggsarbeid for renseanlegg og ledningsnett
- Slamtransport
- Vanlig strømforbruk i bygninger

Disse faktorene har minimal innvirkning på det totale klimagassutslippet.

Beregningsperioden er satt til 25 år. Det er ikke behov for ytterligere naturinngrep ettersom byggetomten allerede er utviklet.

Totalt klimagassutslipp for regionalt renseanlegg over 25 år er estimert til **736 000 tonn CO₂e**. Største bidragsyter er direkteutslipp av metan og lystgass som utgjør 41 % av totalen. Ved nitrogenrensning må det forventes rett til økt utslipp av metan og lystgass. Videre utgjør materialer til sjøledning 22 % av totalen, mens strømforbruk,

renseanlegg og sjøledning utgjør til sammen 20 % av totalen. Kjemikalieforbruk utgjør 14 % av totalen, mens resterende utslipp tilhører materialer for selve bygget til renseanlegget.

Substitusjonseffekter gi en betydelig reduksjon i utslipp, estimert til **-455 768 tonn CO₂e** over 25 år, noe som gir det regionale renseanlegget et betydelig mindre fotavtrykk enn nullalternativet når disse effektene medregnes. En substitusjonseffekt er når et produkt fortrenger et annet produkt som har et høyere klimaavtrykk, som vil medføre et netto lavere klimagassutslipp. Dette kan både være fysiske produkter og energivarer. I renseanlegg kan det produseres en rekke produkter fra restmaterialer fra renseprosessen, i tillegg kan det oppstå varme som kan utnyttes videre. Disse varene anses å ha et svært lavt klimaavtrykk siden de er bi-effekter av rensesprosessen. Når disse varene kommer på markedet er antagelsen at de vil fortrenge andre varer med høyere utslipp.

Nullalternativet har, basert på de metoder som er benyttet i de ulike utredningene, et samlet utslipp på om lag 400 000 tonn CO₂e. Det innebærer at et regionalt anlegg antas å ha et høyere utslipp uten substitusjonseffekter, men et lavere utslipp medregnet disse effektene. Det er også vurdert at nullalternativet vil føre til nedbygging av 28 000 m² skog, mens det regionale renseanlegget ikke vil medføre noen tilsvarende miljøinngrep.

Verdt å merke seg er at klimagassberegningene i nullalternativet er utført i forskjellige faser og har derfor varierende detaljgrad. I tillegg er ikke beregningene utført etter én bestemt metodikk som medfører at systemgrenser og forutsetninger også varierer og gjør sammenlikningen svært usikker.

Analysen avdekker betydelig usikkerhet i estimatene for direkteutslipp og stor variasjon i bruk av forutsetninger for de sammenlignede alternativene.

Generelt er avbøtende tiltak som kan bidra til å senke utslipp av klimagasser:

- Optimalisere prosesser for å redusere utslipp av lystgass
- Sikre en høy andel fornybar strøm gjennom opprinnelsesgaranti
- Velge materialer med laveste mulig klimagassutslipp for bygging av sjøledninger og ankerlodd

6.4 MULIGE KONSEKVENSER FOR VERDISKAPNING, SAMFUNN OG INNBYGGERE

Strukturering av renseanlegg har store implikasjoner på samfunn, kommuner og husholdningenes økonomi. En investering innen vann og avløp blir helfinansiert gjennom selvkostprinsippet, som betyr at det er innbyggerne som får investeringsutgiften. Dette gjør det avgjørende å strukturere renseanleggene slik at belastningen for husholdningene minimeres, samtidig som investeringene gir størst mulig samfunnsøkonomisk nytte.

Oslofjorden, som i flere tiår har vært preget av forurensning, representerer et viktig område for slike vurderinger. Forurensningen utgjør en betydelig samfunnskostnad for befolkningen, blant annet gjennom redusert miljøkvalitet og begrensede rekreasjonsmuligheter. Regjeringens helhetlige tiltaksplan for Oslofjorden fra 2021 og EUs avløpsdirektiv forplikter kommunene til å redusere utslipp fra kommunalt avløpsvann, inkludert krav om nitrogenfjerning innen 2030 (Klima- og Miljødepartementet 2021). Selv om dette vil føre til økte kommunale gebyrer, vil det samtidig redusere kostnadene ved å leve nær en forurenset fjord, øke fjordens rekreasjonsverdi og styrke eiendomsverdiene.

Flere kommuner rundt Oslofjorden planlegger etablering av mindre, lokale renseanlegg. Slike anlegg kan tilby fleksibilitet, lokal kontroll og mindre behov for omfattende transport av avløpsvann, noe som er fordelaktig for mindre kommuner med spesifikke behov. Likevel reiser dette spørsmål om disse løsningene er tilpasset fremtidig befolkningsvekst, miljøkravene og innbyggernes personlige

økonomi. Lokale anlegg kan ha høyere enhetskostnader på grunn av manglende stordriftsfordeler, noe som igjen kan føre til høyere gebyrer for innbyggerne.

Et større regionalt renseanlegg vil kunne tilby en løsning som er mer robust for fremtidens befolkningsframskrivninger. I tillegg kan det regionale anlegget få stordriftsfordeler, som vil kunne gagne befolkningen ved at årskostnadene ikke blir like høye.

Et større, regionalt renseanlegg på Tofte kan tilby en mer robust løsning som er bedre tilpasset fremtidens krav. Anlegget vil dra nytte av **interne stordriftsfordeler**, hvor kostnaden per rensenet enhet reduseres i takt med anleggets størrelse. Dette skyldes bedre utnyttelse av ressurser, standardiserte prosesser og skalaeffekter som ikke er mulige å oppnå i mindre, fragmenterte anlegg. For husholdningene betyr dette lavere gebyrer sammenlignet med løsninger som baserer seg på flere lokale anlegg. I tillegg frigjøres verdifulle tomter i kommunene, som ellers ville blitt brukt til renseanlegg. Disse arealene kan benyttes til annen industri, boligutvikling eller andre grønne initiativer, noe som gir netto samfunnsmessige gevinster i form av økt verdiskaping.

Tofte-alternativet gir også muligheter for **eksterne stordriftsfordeler**, som oppstår gjennom samarbeid mellom kommunene i regionen. I tillegg muliggjør kunnskapsdeling og teknologisk utvikling fordeler som kommer alle tilknyttede aktører til gode. Anleggets kapasitet til å håndtere over 450 000 personenheter sikrer fleksibilitet til å møte fremtidig befolkningsvekst uten behov for omfattende utvidelser. Disse kombinerte fordelene gjør Tofte-alternativet til en bærekraftig og fremtidsrettet løsning for Oslofjorden og tilhørende kommuner.

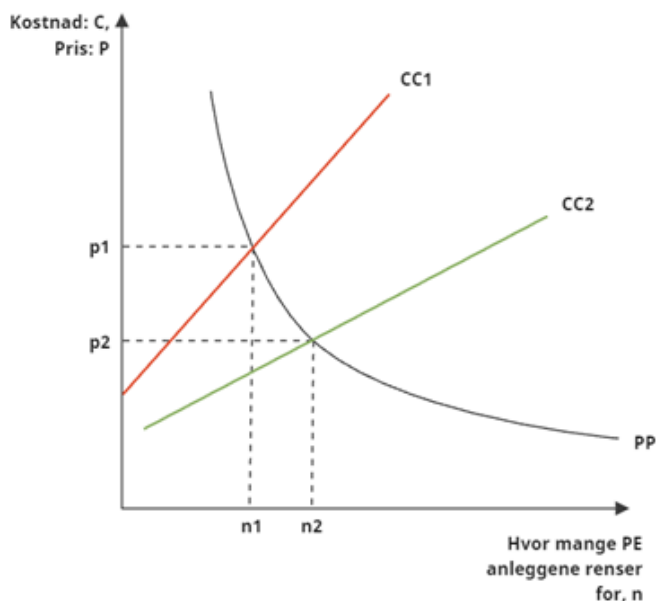
Et regionalt renseanlegg på Tofte kan være en samfunnsøkonomisk optimal løsning som kombinerer lavere kostnader for husholdningene. Ved å utnytte stordriftsfordeler reduseres kostnadene pr. rensenet enhet gjennom økt ressursutnyttelse

og skalaeffekter. I Figur 6.5 illustreres det hvordan enhetskostnadene kan synke når renskapasiteten øker, fra høyere kostnader per enhet på mindre anlegg (CC1) til lavere kostnader ved et større, konsolidert anlegg (CC2). Økt kapasitet gir også mulighet til å møte fremtidig befolkningsvekst uten store utvidelsesinvesteringer, noe som styrker anleggets økonomiske robusthet.

Anleggets størrelse legger til rette for videreføring av biprodukter som biogass, nitrogen og CO₂, noe som skaper inntektsstrømmer som kan redusere driftskostnader og dermed kommunale gebyrer. Produksjon av biometan og karbonfangst i storskala gjør dette økonomisk lønnsomt, og salg av biprodukter kan både styrke lokal økonomi og oppfylle miljømål. Samtidig kan nitrogen og fosfor erstatte fossile gjødselprodukter, noe som kan bidra til økt selvforsyning i landbruket.

Plasseringen i et industriområde gir synergier gjennom en industriell symbiose, der deling av infrastruktur som strøm, varme og vannforsyning reduserer kostnader for alle parter. Renset avløpsvann kan brukes som kjølevann, noe som gir industrien rimeligere ressurser og letter presset på ferskvannsressursene. Anlegget kan også tiltrekke nye aktører gjennom skreddersydde

Figur 6.5 Hvordan et større marked med flere PE påvirker driftskostnaden, dersom vi antar monopolistisk konkurranse.



rensetjenester, som gir inntekter og optimaliserer kapasiteten.

Biproduktene kan ha en substitusjonseffekt ved å gjøre biogass mer konkurransedyktig mot fossile energikilder, noe som fremmer det grønne skiftet og skaper økonomiske fordeler på samfunnsnivå. Samlet sett vil et regionalt renseanlegg som kombinerer stordriftsfordeler, symbiose og videreføring styrke økonomisk og miljømessig bærekraft, samtidig som det legger grunnlaget for langsiktig verdiskaping og effektiv ressursforvaltning.

Samlet sett kan et regionalt renseanlegg som integrerer stordriftsfordeler, industriell symbiose og videreføring av biprodukter gi betydelige økonomiske og miljømessige gevinster. Ved å redusere kommunale gebyrer, fremme verdiskaping og styrke bærekraftig ressursforvaltning, sikrer anlegget en langsiktig og fremtidsrettet løsning for regionens vann- og avløpsbehandling. Dette bidrar til en robust økonomisk utvikling og en bærekraftig infrastruktur som støtter både lokalsamfunnet og miljøet.

Et nytt regionalt renseanlegg med sjøledning vil også kunne avlaste Veas-anlegget ved å overføre avløpsvann, noe som kan øke den samlede rensgraden og bidra ved store nedbørshendelser dersom kapasiteten dimensjoneres for dette. Anlegget kan også støtte ved ombygging eller oppgraderinger på eksisterende anlegg for å møte fremtidige renskrav, og dermed unngå miljøbelastninger som tidligere erfaringer har vist kan være betydelige.

Synergier ved integrasjon med eksisterende anlegg på Slemmestad kan altså inkludere felles vaktlag og tjenester (marked, salg, kvalitet, FOU, vedlikehold, laboratorietjenester), samordnede IKT-løsninger, sertifiseringer og standardiseringer, effektiv håndtering av biorest, nitrogenprodukter og CO₂, med bedre markedsgrunnlag, samt optimal utnyttelse av biogass gjennom transport til eksisterende flytendegjøringsanlegg, som gir bedre økonomi enn lokal behandling i mindre skala.



7. Usikkerheter som må følges opp

Det er som nevnt tidligere en rekke usikkerheter knyttet til alternativene som er beskrevet i denne studien, og da altså særlig knyttet til mulig nytt regionalt anlegg på Tofte. Som en del av studien er det identifisert aktuelle risikoer og muligheter som bør følges opp i det videre arbeidet.

Risikoer og muligheter er kartlagt, identifisert og vurdert med hensyn til konsekvenser for kostnader, tid/fremdrift samt kvalitet for prosjektet. Det er foretatt en kvalitativ vurdering av usikkerhetene, med en overordnet inndeling i en 3-delt vurderingsskala for sannsynlighet og konsekvens: lav, middels og høy.

Identifiserte risiko og muligheter er gruppert i følgende kategorier:

- Sjøledninger
- Renseanlegg
- Myndighetsprosesser
- Verdiskapning
- Samfunn

7.1 OVERORDNET OM USIKKERHETER

Matrisen under (Tabell 7.1) viser det overordnede usikkerhetsbildet pr november 2024. Tallene i matrisen representerer usikkerhetenes ID/ Nr. i usikkerhetsregisteret, og viser høyeste konsekvens per usikkerhet.

7.2 NÆRMERE BESKRIVELSE AV USIKKERHETER

I tabell 7.2 gis en nærmere redegjørelse for den identifiserte risikoer og muligheter innenfor hver hovedkategori.

7.3 FORSLAG TIL TILTAK FOR OPPFØLGING AV USIKKERHETER

I tabell 7.3 gis foreløpige forslag til tiltak for videre oppfølging av identifiserte usikkerheter.

Tabell 7.1 Overordnet usikkerhetsmatrise

		Konsekvens risiko			Konsekvens Mulighet		
Høy	sannsynlighet		3, 5, 8	15, 16	24, 25	14	
Medium			1, 4, 6, 11, 12, 18, 19, 23	17		13, 20, 21, 22	
Lav		9, 10	2, 7				
		Lav	Medium	Høy	Høy	Medium	Lav

Tabell 7.2 Risiko og muligheter, mulighetsstudie for regionalt anlegg, med høyeste usikkerhetsnivå og konsekvens

Nr.	Tittel/Tema	Beskrivelse	Høyeste konsekvens
Kategori: Sjøledninger			
1	Levering av PE-ledninger i store dimensjoner	Få leverandører. 1-2 års leveringstid.	TID
2	Fremtidig prisnivå på PE-plast for sjøledninger	Olje-/gass priser. Markedsusikkerhet.	KOSTNAD
3	Miljømotstand mot legging av sjøledninger	Vernesoner og rødlistet etc. Fiske, tråle-soner. Ålegress.	TID
4	Tillatelser fra grunneiere for legging av sjøledninger	Tillatelser fra tomteeiere - kommuner, og fylke/stat.	TID
5	Usikkerhet i beregningsgrunnlag for ledninger og pumpestasjoner	Befolkningsgrunnlag/vekst (antall PE pr. ledningstrasé). Usikkerhet i antall kommuner som vil være med i prosjektet. Lagt til grunn 450 000 PE i base case i beregningene.	KOSTNAD
6	Sjøbunnen og mulig temperaturpåvirkning	- Varierende dybder - Varierende bunnflater - fjell, sand, leier, søle - Krysningspunkter med annen infrastruktur - el-kabler/høyspent, VA - Spesielle konstruksjoner, formasjoner - Temperaturpåvirkning ved transport i sjøledninger Dette er kjente utfordringer, som er løsbare.	KOSTNAD TID
7	lilandføring	Mange ledninger samles på Tofte, i en eksisterende kulvert som kan ha for liten dimensjon. Det er allerede et stort sjøvannsinntak på Tofte.	KOSTNAD
Kategori: Renseanlegg			
8	Renseanlegg / mottaksanlegg for overvann hos avsender	Lokal håndtering av fremmedvann er uavklart. Vil kreve utslippstillatelser. Omfang er ikke avklart.	KOSTNAD
9	Utslippstillatelser	Utslippstillatelse for anlegget foreligger ikke, men det er god kunnskap om kravene til utslipp (Miljødir.). Nytt utslipps påvirkning for Oslofjorden bygger på utførte undersøkelser.	TID
10	Samarbeidsavtale med Statkraft	Intensjonsavtale med Statkraft og plassering av renseanlegg med tilhørende aktiviteter er ikke avklart.	TID
11	Teknologiske utfordringer	Innovative løsninger.	KOSTNAD TID KVALITET
12	Beregningsgrunnlag for renseanlegg	Kostnader og fotavtrykk for renseanlegget er basert på referanser for tilsvarende anlegg i Skandinavia/ Nord-Europa. Disse har variasjon i bygge-utfordringer og omfang.	KOSTNAD

Tabell 7.2 Risiko og muligheter, mulighetsstudie for regionalt anlegg, med høyeste usikkerhetsnivå og konsekvens

Nr.	Tittel/Tema	Beskrivelse	Høyeste konsekvens
13	Stort anlegg - interressant for store entreprenører	Nasjonale og globale entreprenører.	KOSTNAD TID KVALITET
14	Eksisterende bygningsmasse og fellesfunksjoner på Tofte	Kjent, men ikke inkludert i rapport for mulighetsstudiet.	KOSTNAD
Kategori: Myndighetsprosesser			
15	Plan- og byggeprosesser	Plan og byggeprosesser er tidkrevende. Mulighetsstudie (1 år) - Konseptvalgutredning (1-1,5 år) - Forprosjekt /Samspill (1 år) - Byggefase (2 år) - Oppstart og prøvedrift (1 år).	TID
16	Beslutningsprosesser	Beslutningsprosesser, politisk og i styrer. Kan være tidkrevende	TID
17	Juridiske avtaler og samarbeidsformer	Forankring av juridiske avtaler og samarbeidsformer med interessenter. Kan være tidkrevende. - Det er ikke inngått intensjonsavtale eller generell interesse for å tilknytte seg anlegget (minimumstilknytning for å oppnå stordriftsfordeler). - Aktuelle samarbeidspartnere er i ulike planfaser.	TID
18	Nytt EU Slamdirektiv	Nytt EU Slamdirektiv kan gi føringer som ikke er vurdert i denne studien.	TID
19	Kommunens infrastruktur frem til tilknytningspunkt pumpestasjon til regionalt anlegg	Dette inngår ikke i kostnadsoversikt per nov. 2024.	KOSTNAD
Kategori: Verdiskaping			
20	Produksjon og salg av energi- og gjenvinningsprodukter	Interessenter for kjøp og bruk av energi- og gjenvinningsprodukter er uklart.	KOSTNAD
21	Synergier med virksomheter som Silva Green Fuel	Synergier med virksomheter som Silva Green Fuel er usikker, men en mulighet.	KOSTNAD
22	Anleggets størrelse og stordriftsfordeler	Inntjening. Synergier med Veas ift. stordrift, inntjeningspotensiala og salg av produkter	KOSTNAD
23	Redusert samfunnskostnad	Vesentlig lavere investerings- og driftskostnader per person-ekvivalent. Mindre miljøbelastning med færre anlegg totalt sett.	KOSTNAD TID
25	Økt samfunnsnytte og innovasjon	Høyere samlet renseytelse. Nytt kompetansesenter for avløpsrensing og industriell synergi.	KOSTNAD TID
Kategori: Samfunn			
23	Motstand mot avløpsrenseanlegg i nærheten av sentrum Tofte	Lukt- og støyutfordringer nær bebyggelse.	TID

Tabell 7.3 Risiko og muligheter, mulighetsstudie for regionalt anlegg, med høyeste usikkerhetsnivå og konsekvens

Tiltaks ID	Tiltak
T-1	Tidlig dialog med aktuelle leverandører av PE-ledninger.
T-2	Jevnlig og god kommunikasjon med aktuelle interessenter mht. evt. miljømotstand mot legging av sjøledninger. Folkemøter.
T-3	Jevnlig og god kommunikasjon med aktuelle grunneiere – kommuner, fylke/stat mht. legging av sjøledninger.
T-4	Dialog med aktuelle samarbeidspartnere med sikte på tidlige intensjonsavtaler.
T-5	Kartlegging av bunnforhold ift. sjøledninger.
T-6	Dialog med Statsforvalter og kommuner om renseanlegg / mottaksanlegg for overvann hos avsender.
T-7	Modellere nytt utslipps påvirkning for utslipp ved Tofte, for å avklare nødvendige avbøtende tiltak. Dette som grunnlag ifm. utslippstillatelser.
T-8	Gode avtaler med teknologileverandør. Ref. teknologiske utfordringer ifm. innovative løsninger.
T-9	Temaer for vurderinger/ inkludering i neste fase: <ul style="list-style-type: none"> • Beregningsgrunnlag for renseanlegg • Kommunens infrastruktur frem til tilknytningspunkt pumpestasjon til regionalt anlegg • Eksisterende bygningsmasse og fellesfunksjoner på Tofte • Ilandføring av alle ledningene på Tofte • Nytt EU Slamdirektiv • Vurdere temperaturpåvirkning før endelig valg av renseteknologi
T-10	Tidlig dialog med planmyndigheter og vurdere evt. parallelle prosesser med hensyn til plan- og byggeprosesser.
T-11	Tidlig dialog med politiske aktører og i styrer, og ha god plan for beslutningsprosesser.
T-12	Dialog med aktuelle samarbeidspartnere på både administrativt og politisk nivå med hensyn til juridiske avtaler og samarbeidsformer.
T-13	Dialog og forhandlinger med interessenter for kjøp og bruk av energi- og gjenvinningsprodukter.
T-14	Dialog med virksomheter om synergier, som eksempelvis Silva Green Fuel.
T-15	Informasjon og god dialog i nærområdet på Tofte og dialog med Asker kommune ift. motstand mot renseanlegg i Tofte sentrum.
T-16	Dialog med samarbeidspartnere og utarbeide godt beslutningsgrunnlag til eierne for å utnytte mulig verdiskapning; <ul style="list-style-type: none"> • Redusert samfunnskostnad • Økt samfunnsnytte og innovasjon

8. Samlet vurdering og veien videre

Beskrivelser og analyser som foreligger i denne rapporten, er som presisert gjennomført i en tidlig fase av utviklingen av en mulighet for et regionalt anlegg på Tofte. Analyser og konklusjoner må derfor leses, tolkes, forstås og brukes videre med dette som utgangspunkt.

8.1 SAMLET VURERING

MULIGHET FOR REDUSERT TOTALKOSTNAD

Det er sannsynlig at et regionalt anlegg på Tofte vil medføre en lavere total kostnad både når det gjelder investerings- og driftskostnader. Det er imidlertid en del usikkerheter knyttet til kostnads-estimatene, særlig når det gjelder lokal infrastruktur hos avsenderkommuner. Det er også stor usikkerhet knyttet til hvilke kommuner som faktisk vil kunne være interessert i å tilknytte seg et anlegg på Tofte, og dermed også hva som kreves av infrastruktur for å kople seg til mulig sjøledning for transport av avløpsvann til det regionale anlegget. Det er også mulig at det til slutt vil være mer hensiktsmessig med en annen renseteknologi enn

den som er lagt til grunn for studien, som vil kunne påvirke faktiske kostnader. Det er imidlertid lagt på en usikkerhetsmargin for å ivareta noen av disse usikkerhetene på estimatet for et nytt regionalt anlegg, og analysene viser at et regionalt anlegg vil kunne medføre en mindre total kostnad sammenliknet med nullalternativet.

USIKKERHET KNYTTET TIL KONSEKVENSER FOR FJORDEN OG KLIMA

Det er behov for ytterligere utredning av konsekvenser av å flytte flere mindre utslipp fra henholdsvis Drammensområdet, Tønsbergområdet og Mosseområdet til Tofteområdet. Det kan eksempelvis være fordeler ved å flytte utslipp fra Drammensfjorden til Ytre Oslofjord, og det planlegges med en høyere rensegrad på anlegget på



Illustrasjon i samarbeid med Henning Larsen Arkitekter

Tofte. Samtidig vil 90 % nitrogenrensing også medføre noe utslipp, og det kan være ulemper knyttet til et større utslipp sammenliknet med flere mindre utslipp. Dette bør utredes nærmere i neste fase. Det vil selvsagt også være en ulempe dersom et regionalt anlegg fører til en forsinkelse i etablering av nitrogenrensing.

Samlet sett er det mulig at nytt regionalt renseanlegg vil ha et større klimagassutslipp sammenliknet med flere mindre anlegg i nullalternativet. Det er derimot mulig at det vil ha et lavere samlet utslipp dersom man inkluderer substitusjonseffekter, det vil si effekter knyttet til blant annet større muligheter for ressursutnyttelse og bruk av restprodukter.

ØKT MULIGHET FOR VERDISKAPNING OG INNOVASJON

Et åpenbart mulighetsrom for et større regionalt anlegg på Tofte er økt mulighet for verdiskapning og innovasjon. Det er i denne studien lagt til grunn et foreløpig valg av AGS som renseteknologi. Dette vil være en ny teknologi i norsk kontekst, og dermed medføre både kunnskaps- og kompetanseheving. Selv om det i utviklingen av nullalternativet også vil være muligheter for kompetanseheving, vil et regionalt anlegg naturligvis gi grunnlag for et større samlet fagmiljø. Gitt at det blir etablert et anlegg med en kapasitet som overstiger 400 000 PE, vil det altså være større muligheter for ikke bare utnyttelse av restprodukter, men også produksjon og salg av produkter.

Dette er foreløpige konklusjoner som bør utredes nærmere i en neste fase av konseptutviklingen for et regionalt anlegg på Tofte, fortrinnsvis i tett dialog med kommuner som kan være interessert i å knytte seg til anlegget for å klargjøre faktiske konsekvenser for aktuelle kommuner.

8.2 VEIEN VIDERE

Veas har en uttalt ambisjon om at et nytt regionalt anlegg på Tofte skal kunne stå klart innen utgangen av 2030. Dette er en ambisiøs tidsplan som forutsetter en raskere konsept- og prosjektutvikling enn det som kjennetegner gjennomføring av tilsvarende prosjekter av samme størrelse og kompleksitet. I usikkerhetsanalysen er det identifisert noen forhold som Veas bør følge opp for å kunne adressere risikoer som vil kunne påvirke fremdriften til prosjektet.

Fremdriftsplanlegging fra tidligfase til gjennomføringsfase må etableres og dokumenteres, med et grundig planverk for detaljert oppfølging og rapportering. Gjennom strategisk planlegging skal planene inneholde fleksibilitet for håndtering av uforutsette hendelser for å sikre at prosjektets milepæler nås. Likeledes bør en tidlig i prosjektet definere en prosjektmodell som oppdeler prosjektet i faser med klare milepæler. Faseinndelingen er essensiell for å vurdere prosjektets beredskap for overgang til neste fase, basert på oppnåelse av milepæler og pålitelig beslutningsgrunnlag.

Under presenteres en kortfattet oversikt over standard planprosesser som typisk anvendes i offentlige prosjekter. Planprosessene er kategorisert som definerte planoppgaver eller formelle samhandlinger med interessepartnere og myndigheter. Disse kan dels gjennomføres parallelt.

Inngåelse av intensjonsavtaler med samarbeidspartnere utgjør et kritisk punkt for prosjektets fremdrift og gjennomføring. Disse avtalene setter rammeverk for alle etterfølgende planprosesser. Selv om ikke alle detaljer rundt tilknytning er endelig besluttet, må Veas initiere skisseprosjektet så raskt som mulig for å kunne overholde tidsplanen. Viktige suksesskriterier i denne fasen vil være optimalisering av layout, hvor man gjennom tverrfaglig arbeid klarer å optimalisere alle deler av anlegget utfra de kriterier som settes. Da vil det bli enklere å finne de gode løsningene for drift, økonomi og reduserer risikoen i prosjektet. Det kan også være



9. Referanser

REFERANSER

Asker kommune. 2024. «Saksframlegg 20/12141-22.» Områdeplan Tofte sentrum og Tofte industriområde. 9 4. Funnet 2024. <https://asker.digdem.no/file/clu2qqpu6ms7d0p2ibc7chi87>.

—. 2024. «Saksprotokoll 20/12141.» Områdeplan Tofte sentrum og Tofte industriområde - Sluttbehandling. 9 4. Funnet 2024. https://plnstoragejbyz5.blob.core.windows.net/asker3203/2021007/Dokumenter/20211007_Kommunestyrets_behandling.pdf?sv=2024-11-04&se=2024-11-07T12%3A08%3A07Z&sr=b&sp=r&sig=%2F7SmmMGjMflQLX%2B%2BgqOvjdTLLtxfxHKiGRMPwfscXo8%3D.

COWI. 2023. Mulighetsstudie - Regional nitrogenrensing i Nordre Vestfold. Tønsberg renseanlegg.

COWI. 2022. Nye Fuglevik RA - Forprosjektrapport. MOVAR.

Drammen kommune. 2022. «Konseptutvalgutredning. Avløpsløsninger for Drammensregionen. Sammendragsrapport.»

Drammen kommune. 2022. «KVU avløpsløsninger for Drammensregionen - Sluttrapport.»

Drammen kommune. 2023. «Saksprotokoll 7/23. Arkivsak-dok. 22/28512.»

Engesmo, A et al. 2024. Overvåking av Ytre Oslofjord 2019- 2023 – NIVA Årsrapport 2023. NIVA.

Klima- og Miljødepartementet. 2021. Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord med et aktivt friluftsliv. Oslo: Klima- og Miljødepartementet.

Klima- og miljødepartementet. 2023. «Kommunenes ansvar.» Kommunenes ansvar for oppfølging av tiltakene i helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord», brev fra klima- og miljøministeren til kommuner i Oslofjordens nedbørfelt (23/2456-). 15 12. Funnet 10 2024. <https://www.regjeringen.no/contentassets/ce8407328dc441c38945102a413b1ad9/brev-til-kommunene.pdf>.

Kommunalbanken . 2024. Kalkylerente for 2023. <https://www.kbn.com/om-oss/nyheter/2024/kalkylerente-for-2023/>.

Miljødirektoratet. 2022. «Informasjon om nitrogenrensing.» Informasjon fra Miljødirektoratet vedrørende nitrogenrensing (2019/8479). Brev fra Miljødirektoratet til Statsforvalteren i Oslo og Viken. 13 05. Funnet 10 2024. <https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-oslo-og-viken/miljo-og-klima/informasjon-fra-miljodirektoratet-vedrorende-nitrogenrensing.pdf>.

—. u.d. Naturbase. <https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>.

—. 2024. Naturbase. <https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>.

—. 2024. Nitrogenfjerning fra avløpsrensaneanlegg får mer støtte», informasjon fra Miljødirektoratet om tilskudd til nitrogenfjerning. 16 05. Funnet 10 2024. <https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/fagmeldinger/2024/mai-2024/sok-tilskudd-til-nitrogenfjerning-fra-avlopsrensaneanlegg/> .

—. 2024. Vannmiljø. <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>.

—. 2024. Vann-nett. <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/0101020300-2-C> .

—. 2024. Vann-nett. <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/0101020801-C> .

—. 2024. Vann-nett. <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/0101020101-1-C>.

—. 2024. Vann-nett. <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/0101020500-C>.

Naustvoll L, J. et al. 2018. «Overvåkning av Ytre Oslofjord 2014-2018. Tilførsler og undersøkelser i vannmassene i 2017. Fagrapport. NIVA rapport 7274-2018.delprogram klima. Årsrapport 2017. Miljødirektoratet rapport M-1015.»

Norconsult. 2022. «Modellering og vurdering av utslippsscenarioer 2030.»

Norconsult. 2022. «Modellering og vurdering av utslippsscenarioer 2030.»

SALT. 2019. «Kunnskapstatus Oslofjorden. SALT Rapport nr. 1036.»

Statistisk Sentralbyrå. 2024. Kommunefakta. <https://www.ssb.no/kommunefakta>.

Statkraft Tofte AS. 2023. «Planbeskrivelse.» Planbeskrivelse - Tofte sentrum og Tofte industriområde - til sluttbehandling. 31 3. Funnet 2024. <https://asker.digdem.no/file/clu2qqpu6ms7g0p2iea0ybizv>.

Staalstrøm, A et al. 2022. Utredning av behovet for å redusere tilførslene av nitrogen til Ytre Oslofjord. Rapport L.NR. 7723-2022. NIVA.

Sweco. 2022. KS1 av KVV Avløpsløsning i Drammensregionen. Drammen kommune.

Veas. 2024. Veas utreder regionalt nitrogenrensaneanlegg. <https://www.veas.nu/blog/veas-utreder-regionalt-nitrogenrensaneanlegg>.

—. 2024. Årsrapport 2023. <https://veas.nu/arsrapporter/arsrapport-2023>.

Vedtak 575. 2017-2018. «Innst. 203 S.» Dokument 8:51 S. Oslo: Stortinget. Funnet 2024. <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Vedtak/Vedtak/Sak/?p=69948>.

Waldy, Gitmark, Naustvoll, Svelvik. 2018. «Overvåkning av Ytre Oslofjord 2014-2018. Årsrapport for 2017. NIVA rapport L.Nr. 7283-2018.»



Bright ideas.
Sustainable change.

