

MAI 2024
FREDRIKSTAD KOMMUNE

SØKNAD OM UTSLIPPSTILLATELSE FOR AVLØPSSYSTEMET I FREDRIKSTAD KOMMUNE

SØKNAD



MAI 2024
FREDRIKSTAD KOMMUNE

ADRESSE COWI AS
Karvesvingen 2
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

SØKNAD OM UTSLIPPSTILLATELSE FOR AVLØPSSYSTEMET I FREDRIKSTAD KOMMUNE

SØKNAD

OPPDRAGSNR. DOKUMENTNR.

A238754 10-RAP-100

VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
1	17.04.2023	Til kommentar hos oppdragsgiver	IDEN, AUHD	ANDST	MOPE
2	08.07.2023	Oppdatert etter oppdragsgivers kommentar	IDEN, AUHD	OSLI, ANDST	MOPE
3	24.08.2023	Oppdatert etter oppdragsgivers kommentar	IDEN, AUHD	IDEN	MOPE
4	27.03.2024	Oppdatert etter tilbakemeldinger fra Statsforvalter, samt ny trasé for utslippsledning.	IDEN, AUHD	KIHT, OSLI	MOPE
5	15.05.2024	Endelig versjon for oversendelse til Statsforvalter	IDEN	IKAN	MOPE

INNHOOLD

Sammendrag	7	
1	Informasjon om virksomheten	10
1.1	Opplysninger om søker	10
1.2	Bakgrunn	11
1.3	Søknadens omfang	12
1.4	Konsekvensutredning	12
1.5	Lokalisering av nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg	13
1.6	Kommuneplan og reguleringsplan	19
1.7	Berørte naboer	20
1.8	Høring	21
2	Tilført belastning	22
2.1	Tettbebyggelsens størrelse	22
2.2	Variasjoner i industripåslipp	25
2.3	Planlagt belastningsøkning frem mot 2050	26
2.4	Omsøkt ramme for tillatelsen	26
3	Anleggsbeskrivelse	28
3.1	Avløpssystemets sammensetning	28
3.2	Avløpsnettets tilstand	28
3.3	Tilknytningsgrad og avløp i spredt bebyggelse	30
3.4	Overløpsutslipp og påvirkning på resipient	32
3.5	Nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg	34
3.6	Slambehandling ved nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg	37
3.7	Prøvetaking og overvåking	38
4	Resipientvurdering	41
4.1	Dagens tilstand	41
4.2	Påvirkningen fra dagens utslipp til dagens tilstand og mulighet til å nå miljømålene for resipienten	43
4.3	Utslipp fra nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg	44
4.4	Vurdering av påvirkning på månedsnivå 30 år frem i tid	46
4.5	Brukerinteresser	50
5	Utslipp til vann	52
5.1	Tidligere utslipp fra Øra renseanlegg	52
5.2	Planlagt utslippspunkt og tidligere vurderte alternativer	52
5.3	Omsøkte rensekrav	56

5.4	Fremtidige utslipp fra Fredrikstad avløpsrensaneanlegg med omsøkte renskrav	57
5.5	Omsøkt virkningsgrad for avløpsnettet til Fredrikstad kommune	60
6	Utslipp til luft, støy, energi og avfall	61
6.1	Utslipp til luft	61
6.2	Klima og energi	62
6.3	Støy	62
6.4	Avfall	63
7	Planlagte tiltak	65
7.1	Prioritering av tiltak	65
7.2	Klimatilpasningstiltak	65
7.3	Tiltak i forvaltningssonene	66
7.4	Større tiltak i planperioden	76
7.5	Planlagte investeringer 2023-2026	77
7.6	Planlagte investeringer 2023-2043	79
8	Beredskapsplan	80
8.1	Innhold i beredskapsplanen	80
8.2	Samhandling mellom Frevar og Fredrikstad kommune angående miljørisiko	80
9	Vedlegg	81
10	Referanser	82

Sammendrag

COWI har på oppdrag fra Fredrikstad kommune utarbeidet søknad om ny utslippstillatelse for avløpssystemet i Fredrikstad, i forbindelse med byggingen av nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg. Søknaden ble oversendt Statsforvalter i Oslo og Viken den 28.08.2023. Den 12.09.2023 sendte Statsforvalteren en anmodning om ytterligere opplysninger, for å kunne behandle søknaden. Tabellen under viser etterspurte punkter fra Statsforvalteren, og hvor denne er inkludert i den oppdaterte søknaden. Oppdateringer som er nye for andre gangs innsendelse av søknaden er **gulmarkert** i teksten, med unntak av dette sammendraget, som også er nytt. I tillegg til etterspurte punkter er kapittel 4.1 om dagens tilstand for resipienten, oppdatert med resultatene fra resipientovervåkningen som ble startet i forbindelse med denne søknaden.

Etterspurt informasjon:	Svart ut:
Informasjon om kommunen har vurdert hvilke konsekvenser ekstremvær, havnivåstigning og stormflo kan få for nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg, med tanke på at det bygges nytt avløpsrensaneanlegg og biogassanlegg i nærhet til strandsonen.	<i>Søknadens kapittel 1.6 Kommuneplan og reguleringsplan.</i>
Dato for når reguleringsplan for Øra Syd (plan id 599) var vedtatt.	<i>Søknadens kapittel 1.6 Kommuneplan og reguleringsplan.</i>
Navn på aviser som skal benyttes for høringsannonser.	<i>Søknadens kapittel 1.8 Høring.</i>
Miljørisikovurdering av nytt utslippspunkt og ledningstrasé for ny utslippsledning, herunder vurdering av konsekvenser for verneområde og deponi dersom de berøres av tiltaket.	<p>Etter avklaring med Statsforvalter pr. telefon den 28.09.2023, anses det som tilstrekkelig å behandle dette punktet i konsekvensutredningen. Konsekvensutredningen ble opprinnelig ikke vedlagt søknaden, da trasé for utslippsledningen ikke hadde blitt bestemt på innsendelsestidspunktet. Endelig besluttet trasé ble vedtatt i slutten av desember 2023, og arbeidet med KU og oppdatert utslippssøknad ble gjenopptatt i januar 2024.</p> <p>Konsekvensutredningen er vedlagt denne søknaden i vedlegg 15. <i>Kapittel 1.4 Konsekvensutredning</i> gjengir den samlede vurderingen fra konsekvensutredningen.</p> <p>Beskrivelse av trasé for utslippsledning er oppdatert i <i>kapittel 1.5 Lokalisering av nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg.</i></p> <p>Vurderinger gjort i forbindelse med valg av hvilken trasé utslippsledningen skal ha, er beskrevet i <i>kapittel 5.2.3.</i></p>

Denne søknaden er skrevet i forbindelse med byggingen av nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg, som skal erstatte dagens anlegg (Øra renseanlegg). Det søkes om tillatelse til drift og utslipp fra hele Fredrikstad kommunes avløpsanlegg. Dette omfatter det kommunale transportsystemet for avløpsvann med avløpsledninger, pumpestasjoner, nød- og driftsoverløp, samt avløpsrenseanlegget på Øra.

Renseanlegget på Øra tar imot og behandler avløpsvann fra den samlede tettbebyggelsen tilknyttet Fredrikstad og Hvaler kommuner. Den samlede tettbebyggelsen tilknyttet avløpsrenseanlegget på Øra er beregnet til å være på 168 956 pe i 2021. Med bakgrunn i planlagt befolkningsvekst og planlagt størrelse på nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg søkes det om en ramme for tillatelsen på 230 000 pe i maksuken. Rammen tar hensyn til dimensjonerende kapasitet for renseanlegget i 2050, og tar høyde for en usikkerhetsfaktor for etablering av ny industri med påslipp til renseanlegget.

Igangsetting av det nye renseanlegget er planlagt til den 1. august 2026. Renseanlegget har igangsetting og prøvedrift på 1 år, og det søkes om at sekundærrensekravet skal gjelde fra 05. april 2027 og øvrige nye rensekraav gjelde fra 1. august 2027. Det søkes om tillatelse til utslipp til vann med rensekraav som gitt i tabellen under. De omsøkte rensekraavene hensyntar forventede skjerpede rensekraav som er skissert i forslag til revidert avløpsdirektiv fra EU.

Parameter	Reduksjon	Maksimal utløpskonsentrasjon	Fra dato
BOF ₅	70%	25 mg/l	05.04.2027
	80%	25 mg/l	01.08.2027
KOF	75%	125 mg/l	05.04.2027
	85%	125 mg/l	01.08.2027
Tot-P	90%	0,5 mg/l	01.08.2027
Tot-N	75%	6 mg/l	01.08.2027
	80%	6 mg/l	31.12.2035
	85%	6 mg/l	31.12.2040
SS	90%	35 mg/l	01.08.2027

Omsøkt maksimalt utslipp fra avløpsrenseanlegget i tonn/år framkommer av tabellen under. Omsøkt maksimal utslippsmengde gjenspeiler utslipp ved dimensjonerende belastning ved de omsøkte rensekraavene.

Parameter	Maksimal utslippsmengde (tonn/år)	Fra dato
BOF ₅	431	01.08.2027
KOF	1014	01.08.2027
Tot-P	6,2	01.08.2027
Tot-N	112*	01.08.2027
SS	342	01.08.2027

*I versjon 3 av dokumentet var maksimalt utslipp av nitrogen gitt som 105 tonn/år, dette var en trykkfeil og er rettet opp i versjon 4.

Behovet for å rense for miljøgifter og medisinrester er ikke vurdert, men Fredrikstad kommune og Frevar er kjent med kravet om kvartærrensing i forslag til nytt avløpsdirektiv, og har derfor satt av areal slik at det nye renseanlegget kan utvides med ekstra rensetrinn dersom et slikt krav trer i kraft.

Som en del av nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg bygges det et nytt slambehandlingstrinn basert på anaerob utråtning med biogassproduksjon. Det søkes om tillatelse til drift av slambehandlingssystemet som del av det nye

avløpsrenseanlegget, samt fortsatt drift av dagens slambehandling ved Øra renseanlegg frem til nytt anlegg igangsettes. Vurdering av slambehandling opp mot avfallsregelverket som følger av industriutslippsdirektivet, med tilhørende BAT-konklusjoner og BAT-AEL, er utført i et eget notat, gitt i vedlegg 13.

Videre søkes det om utslipp av kommunalt avløpsvann fra pumpestasjoner og nød- og driftsoverløp som tilsvarer en total virkningsgrad på avløpsnettet på 93% fra 2026.

Det søkes om tillatelse til utslipp til luft hvor beregnet luktimmisjon ved omkringliggende boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, utdanningsinstitusjoner og barnehager ikke skal overstige 2 ouE/m^3 som maksimal månedlig 99 prosent timefraktil.

Det søkes ikke om konkrete grenser for utslipp av klimagasser, men tillatelse til drift hvor utslippet av klimagasser fra drift av det totale avløpssystemet og behandling av avløpsslam skal holdes på et så lavt nivå som mulig. Det vises til at prosjektet med nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg i sin bærekraftsstrategi har mål om energipositiv drift, 100 % selvforsyning av varme og CO₂-nøytralitet. Bærekraftstrategien er basert på FNs bærekraftsmål, og er vedlagt søknaden i vedlegg 11.

Det er ikke forventet at nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg vil medføre mer støy til omgivelsene enn Frevars eksisterende renseanlegg og øvrige anlegg. Det søkes om grenseverdier for støy gitt i tabellen under. Grenseverdiene skal ikke overskrides, målt eller beregnet som fritt feltsverdi, ved mest støyutsatte fasade til omkringliggende boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, utdanningsinstitusjoner, barnehager og rekreasjonsområder.

Dag (kl. 07-19) LpAeq12h	Kveld (kl. 19-23) LpAeq4h	Natt (kl. 23-07) LpAeq8h	Natt (kl. 23-07) LA1 *
55 dB (A)	50 dB (A)	45 dB (A)	60 dB (A)

*LA1 er et statistisk maksimalnivå, uttrykt som det støynivået som overskrides i ett prosent av tiden i situasjoner der maksimalnivåhendelsene forårsakes av mange typer kilder, og antall hendelser ikke er entydige eller grupperbare.

LpAeqT er A-veiet gjennomsnittsnivå (dBA) midlet over driftstid der T angir midlingstiden i antall timer.

Det er forventet at tiltaket med et nytt avløpsrenseanlegg på Øra i Fredrikstad vil ha positive miljøeffekter i form av:

- Bedre avløpsrensing, hvor det vil bli betydelig reduksjon i utslippet av organisk stoff og nitrogen til resipienten i forhold til dagens situasjon.
- Det nye avløpsrenseanlegget bygges for å kunne tilpasses til mulige fremtidige krav om skjerpet minstekrav til nitrogenrensing, og fjerning av mikroforurensninger.

1 Informasjon om virksomheten

1.1 Opplysninger om søker

Fredrikstad kommune søker ny tillatelse etter forurensningsloven til utslipp av kommunalt avløpsvann fra Fredrikstad kommunes avløpssystem. Opplysninger om søker er vist i tabell 1.

Tabell 1 Opplysninger om søker.

Navn på ansvarlig enhet:	Fredrikstad kommune
Organisasjonsnummer (nederste nivå):	940 039 541
Kontoradresse:	Postboks 1405, 1602 Fredrikstad
Telefon:	69 30 60 00
E-post:	postmottak@fredrikstad.kommune.no
Kommune og fylke	Fredrikstad kommune, Viken

Kontaktperson for søknaden er vist i tabell 2.

Tabell 2 Kontaktpersoner for søknaden hos søker

Navn:	Pernille Vålen Jonassen
Rolle:	Overingeniør Vann og avløp, kontaktperson ledningsnett
Telefon nr.:	69 36 14 36
E-post:	perjon@fredrikstad.kommune.no
Navn:	Cristell Solberg
Rolle:	Driftssjef vann og avløp FREVAR KF, kontaktperson prosessanlegg og utslippsledning
Telefon nr.:	957 45 842
E-post:	crisol@frevar.

Kommunens ansvar for vann, avløp og vannmiljø er ivaretatt av tre enheter i Fredrikstad kommune og et kommunalt foretak. I tillegg har virksomhetene *Regulering og byggesak* og *Bærekraftig samfunnsutvikling* medvirkende roller. Ansvarsområdene til de ulike enhetene er vist i tabell 3.

Tabell 3. Organisering av vann- og avløpsvirksomheten

Enhet	Ansvarsområde
Vann og avløp	Forvalter eierskapet av vann- og avløpsinfrastrukturen og er ansvarlig for overordnet planlegging, utarbeidelse av normer for kommunaltekniske anlegg, gjennomføring av mindre anleggsprosjekter, drift og vedlikehold av vann- og avløpsinfrastruktur (vann- og avløpsnett, trykkforsterkere, pumpestasjoner og overløp), ledningskart, kundebehandling, sanitærreglement, oppfølging av private installasjoner, sanitærmeldinger og myndighetsutøvelse ved påslipp av oljeholdig-, fettholdig- og industrielt avløpsvann og pålegg om separering.
Prosjektutvikling	Prosjektledelse for store investeringsprosjekter (ledningsfornyelse) på vann- og avløpsnettet.
Miljø og landbruk	Vannovervåking (bekker, elver etc.), badevannsovervåking, forurensningsmyndighet for separate avløpsanlegg og nedgravde oljetanker og forvalter av regelverket knyttet til landbruk.
FREVAR KF.	Drift og vedlikehold av kommunale avløpsrenseanlegg, herunder slam- og biogassanlegg, samt videredistribusjon av biogass og behandlet kloakkslam. Ansvar for avløpsnettet fra og med innløps-overløpskum før renseanlegget. Forvaltning og myndighetsutøvelse (prosessanlegg og relatert).
Regulering og byggesak	Saksbehandling av reguleringsplaner og byggesaker, herunder vann- og avløpsanlegg etter teknisk uttalelse fra Vann og avløp.
Bærekraftig samfunnsutvikling	Ansvar for at forholdet til vann, avløp og vannmiljø blir ivaretatt i arealplanene (bekkeløp, flom, overvannshåndtering, naturmangfold m.m.).

1.2 Bakgrunn

I forbindelse med bygging av nytt renseanlegg for avløpsvann i Fredrikstad kommune, søker Fredrikstad kommune om ny utslippstillatelse for avløpsvann.

Statsforvalteren i Oslo og Viken (tidligere Fylkesmannen) varslet i *Vedtak om endret tillatelse for Øra renseanlegg datert 23.08.2019* (1), krav til sekundærrensing for Øra renseanlegg. Senere har kommunen fått signaler om at renseanlegget vil få krav til nitrogenrensing tilsvarende kravene som er gitt Fuglevik Renseanlegg i Moss. Varsel om strengere vilkår i ny tillatelse, samt gjeldende fremdriftsplan for det nye renseanlegget, er gitt i *Vedtak om endret fremdriftsplan for ferdigstilling av nytt renseanlegg i Fredriksstad kommune datert 17.01.2022* (2).

Den 26.10.2022 ble forslag til revidert avløpsdirektiv publisert. Statsforvalteren har signalisert til Fredrikstad kommune at det nye avløpsrenseanlegget må planlegges med tanke på å møte de skjerpede kravene i det publiserte forslaget. De skjerpede kravene i forslaget er blant annet 85 % rensegrad på nitrogen, samt rensetrinn for mikroforurensninger (kvartærrensing). For å gjennomføre nødvendige endringer for å imøtekomme rensekravene i forslaget til nytt avløpsdirektiv, ble samspillfasen til prosjektet utvidet. **I etterkant av dette har Fredrikstad kommune søkt om seks måneders utsettelse for igangsetting av ny renseprosess, og fått denne søknaden godkjent. Ny frist for igangsetting er nå 01.08.2026. Den gjeldene fremdriftsplanen er gitt i tabell 4 under.**

Tabell 4. Frister i fremdriftsplanen som gitt i brev fra Statsforvalteren i Oslo og Viken av 17.01.2022.

Nr.	Aktivitet	Frist/status
M1	Vedtak og investeringsbeslutning separate eller felles renseanlegg for Nedre Glomma	Ferdig
M4/1	Kontrahere rådgiver forprosjekt renseanlegg	Ferdig
M2	Prosessløsning valgt	Ferdig
M3/4	Rapport Forprosjekt transportsystem og renseanlegg	Ferdig
M5	Reguleringsplan vedtatt og driftstillatelse/byggetillatelse gitt	Ferdig
M8	Kontrahering leverandør renseprosess	Ferdig
M9	Kontrahere entreprenør Bygg	Ferdig
M7	Fullføre transportsystem	01.07.2025
M10	Igangsetting av drift ny renseprosess	01.08.2026

1.3 Søknadens omfang

Det søkes om tillatelse til drift av, og utslipp av kommunalt avløpsvann fra Fredrikstad tettbebyggelse, som omfatter følgende anlegg:

- Fredrikstad kommune sitt ledningsnett med tilhørende pumpestasjoner og overløp.
- Hovedrenseanlegget i Fredrikstad kommune, som mottar og behandler kommunalt avløpsvann fra Fredrikstad og Hvaler kommuner, samt påslipp fra industribedrifter. Det søkes om tillatelse for hele renseanlegget, inkludert slambehandlingsdelen som tilbakefører rejektivann fra av-vanningstrinnene tilbake til avløpsrenseanlegget.

Hovedrenseanlegget i Fredrikstad kommune er i dag Øra renseanlegg. Renseanlegget som nå bygges skal hete Fredrikstad avløpsrenseanlegg når dette står ferdig.

Det søkes om tillatelse til de utslipp til luft, vann og støy som fremkommer av søknaden for øvrig.

Kart som viser Fredrikstad kommunes ledningsnett, med spillvannssystem og fellessystem, pumpestasjoner, renseanlegg, utslippsledning, utslippspunkt og arealet av tettbebyggelsen er gitt i Vedlegg 1. Lokalisering av renseanlegget samt utslippspunkt er gitt i kapittel 1.5. Beskrivelse av tettbebyggelsens størrelse og samlede potensielle utslipp, samt omsøkt ramme for søknaden gis i kapittel 2. Beskrivelse av det totale avløpssystemet, samt nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg gis i kapittel 3. Søknaden omfatter behandling av, og utslipp av kommunalt avløpsvann og industripåslipp, til resipienter gitt i kapittel 4. Omsøkte utslipp til vann, inkludert omsøkte rensegrader og omsøkt virkningsgrad av avløpsnettet, gis i kapittel 5. Beskrivelse av utslipp til luft, samt støy, energiforbruk og avfallshåndtering gis i kapittel 6. Omsøkte krav til luktutslipp, klimagassutslipp og støy gis i kapitlene 6.1.1, 6.2.1, 6.3.1.

1.4 Konsekvensutredning

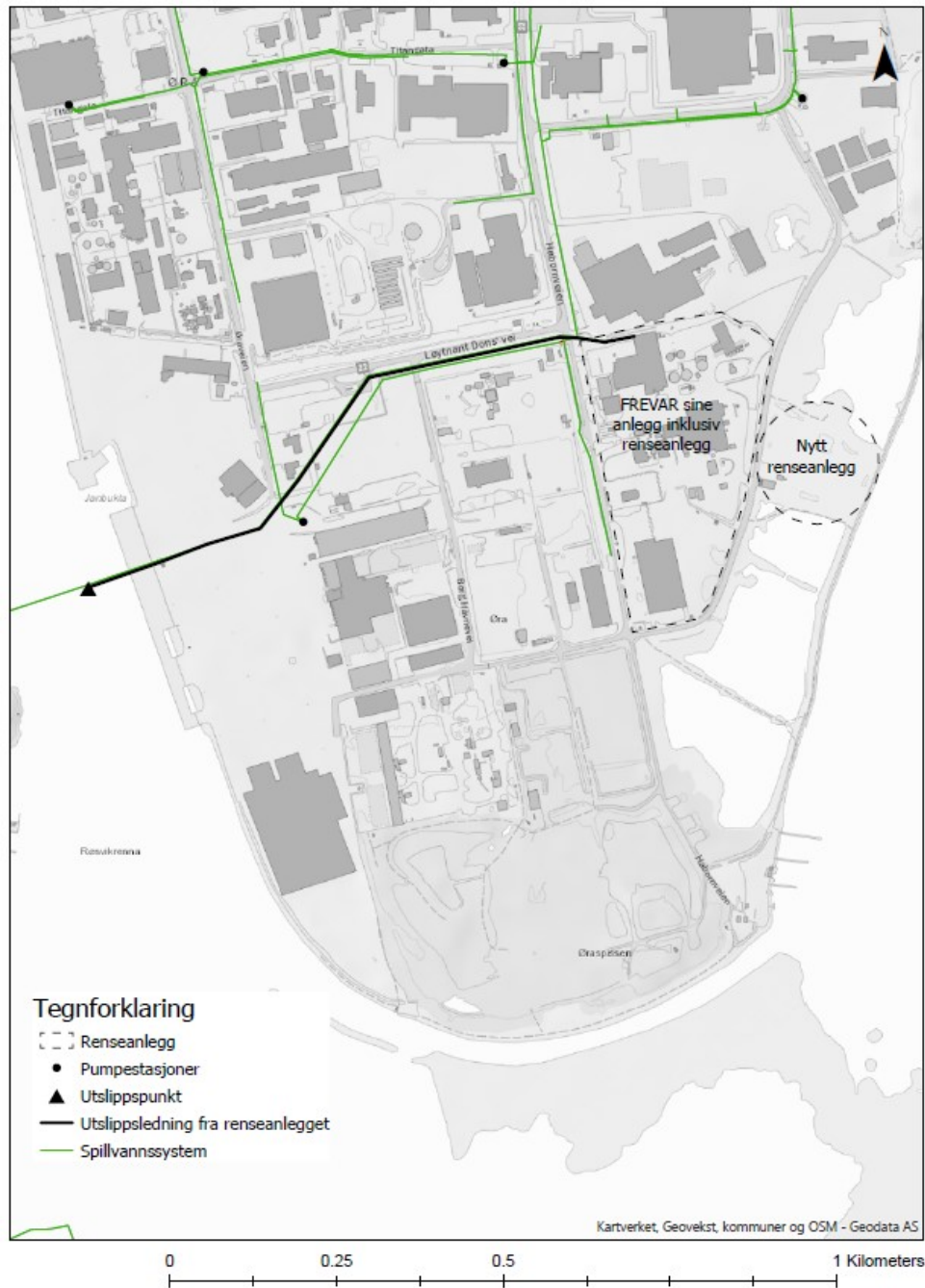
Tiltaket med nytt avløpsrenseanlegg har utløst krav til konsekvensutredning. **Konsekvensvurderingen er vedlagt i sin helhet i vedlegg 15. Tabell 5 viser den samlede vurderingen av konsekvenser.**

Tabell 5. Sammenstilling av konsekvensutredning.

Alternativer	0-alt.	Tiltakets konsekvens	Supplerende vurderinger
Naturmangfold	0	Noe negativ konsekvens	Vurdering er i hovedsak grunnet negativ påvirkning på fugl.
Nasjonale og internasjonale fastsatte klimamål	0	Positiv konsekvens	Alternativ 1 anbefales gjennomført og vurderes som en forbedring fra alternativ 0 forutsatt at tiltakene i bærekraftstrategien gjennomføres.
Friluftsliv inkl. barn og unges oppvekstvilkår	0	Ubetydelig	Friluftslivet og nærmiljøet blir på tross av stor verdi ubetydelig påvirket siden området også i dag ikke er tilgjengelig.
Landskap	0	Ubetydelig	Landskapet i dette området har høy verdi knyttet til nærheten til naturreservatet og nasjonale verneinteresser knyttet til Kongsten fort og Byens marker. Tiltaket vil i svært liten grad påvirke disse områdene.
Forurensing inkl. vannmiljø	0	Positiv konsekvens	Utslippene av næringssalter og organisk stoff vil bli redusert sammenlignet med dagens situasjon. Det ryddes opp i forurensete masser og sikres mot spredning under tiltaksfasen. Det nye renseanlegget erstatter det eksisterende renseanlegget og vil antakelig føre til noe luftforbedring.
Andre forhold: A – Kulturminner og kulturmiljø B – Transportbehov /Energibehov C- Virkningene av klimaendringer D – Kriminalitetsforebygging E – Arkitektonisk og estetisk utforming	0	A – Noe negativ B – Ubetydelig/ positiv C – Noe negativ D – Ubetydelig E – Positiv	A – nærhet til viktig kulturlandskap. B – Ingen vesentlige endringer av transport og muligheter for energi samarbeid. C – potensiale for oversvømmelse pga. klimaendringer men tiltaket forutsetter tiltak. D – Ingen spesielle forhold som gjør den interessant for kriminalitet. E – Driftsareal endrer karakter til en mer avklart arealbruk.

1.5 Lokalisering av nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg

Nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg skal ligge ca. 200 meter øst for eksisterende Øra renseanlegg. Plasseringen i forhold til eksisterende anlegg, samt eksisterende utslippsledning og eksisterende utslippspunkt vises i figur 1.



Figur 1. Lokalisering av det nye, og eksisterende, avløpsrenseanleggene på Øra, samt lokalisering eksisterende utslippsledning og utslippspunkt.

Det nye renseanlegget vil motta avløp fra dagens innløpskum, samt en ny avløpsledning med vann fra Aarum/ Nordre Borge som kommer fra nord via Kortbølgen. Utløpsledningen skal legges sørover langs sjetéen og vestover rundt Øraspissen, før den føres ut i sjø i Ørakanalen, og videre ut i Røsvikrenna, hvor rensed avløpsvann slippes ut på 8 meters dyp. Delen av utslippsledningen som skal graves ned i sjøbunnen er 380 m lang. I tillegg skal det etableres et nødoverløp i samme trasé, på 280 m. Nødoverløpet har utslipp på ca. 5 meters dyp. Nytt utslippspunkt og trasé vises i figur 2. Beskrivelse av utslippspunktet og vurderinger av trasévalg er gitt i kapittel 5.2.



Figur 2. Lokalisering av ny utslippsledning og nytt utslippspunkt.

Tabell 6 angir lokaliseringsdata for nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg. For koordinatfesting av alle utslippspunkt fra overløp på ledningsnettet vises det til vedlegg 2, og for overløp ved pumpestasjoner vises det til vedlegg 3.

Tabell 6. Lokaliseringsdata for Fredrikstad avløpssystem

Lokaliseringsdata Fredrikstad avløpssystem	
Navn på anlegget	Fredrikstad avløpssystem
Gårds og bruksnummer Fredrikstad avløpsrenseanlegg	303/1926
Gårds og bruksnummer driftskontroll Fredrikstad avløpsnett	203/238
Koordinater renseanlegg (UTM 32):	N: 6562256 E: 612664
Koordinater utslippspunkt (UTM 32):	N: 6561440.152 E: 611707.806
Utslippsdybde utslippspunkt:	8 meters dyp
Koordinater nødoverløp (UTM 32):	N: 6561594.885 E: 611834.678
Utslippsdybde nødoverløp:	5 meters dyp

I forprosjektet er det gjort grundige vurderinger for best mulige plassering av renseanlegget innenfor tilgjengelig byggbart areal på tildelt tomt. Tidlig ble det klart at på grunn av anleggets størrelse måtte det splittes opp. Det var

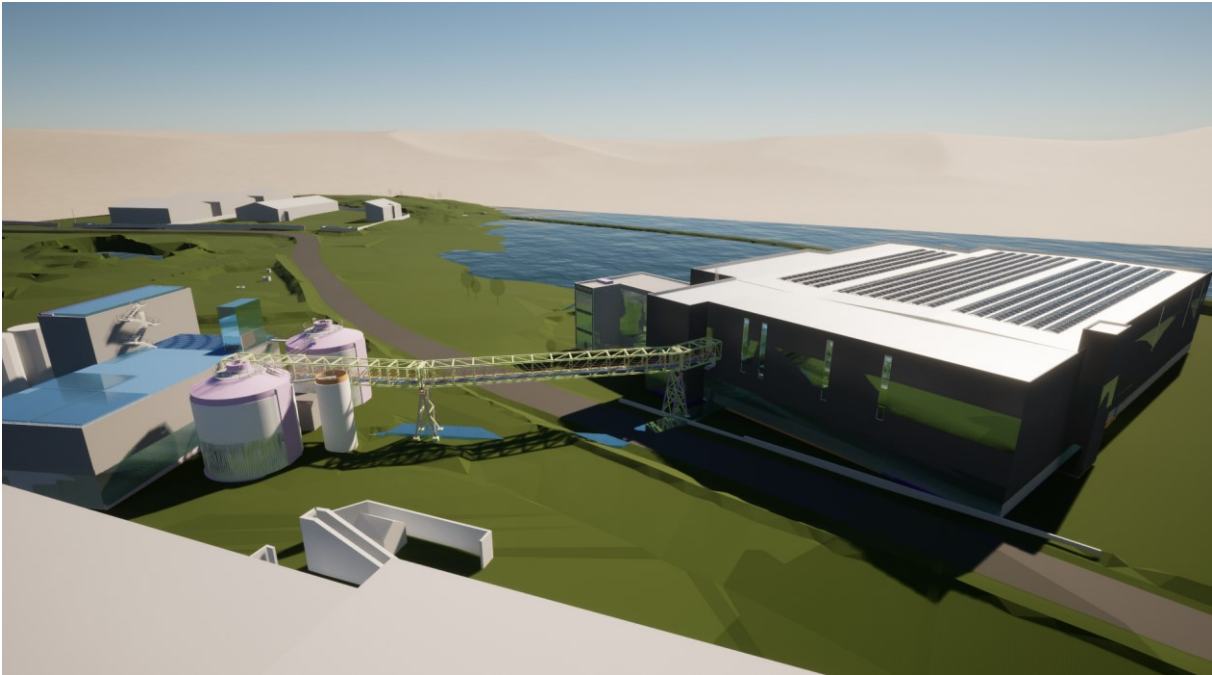
derfor naturlig å ta ut slambehandlingsdelen i et eget separat bygg. Anlegget vil bli lokalisert øst for dagens anlegg på Øra i Fredrikstad og består av to prosessbygg. Ett for vannbehandling og ett for slambehandling. Byggene ligger på hver sin side av veien inn til anlegget fra Kortbølgen, som vist i figur 3. Rørføringer mellom byggene går vi en rørbru, denne vises i figur 5, men er ikke vist i figur 3. I tilknytning til vannbehandlingsbygget er det en egen administrasjonsfløy med garderober i 1. og 2. etasje samt kontorer og kontrollrom i 3. etasje. Slambehandlingsbygget er forbundet med en gangbro til to råtnetanker på sydsiden av bygget. Figur 4 og figur 5 viser dronebilde av tomta, slik som den er i dag, og med fotomontasje av prosjektert anlegg (3). Figur 6 viser foto av anleggstomten.



Figur 3. Plassering av nytt renseanlegg på tomt, øst for eksisterende anlegg. Vannbehandlingsbygget ligger lengst mot øst, og slambehandlingsbygget på vestsiden av tilkomstveien. Figuren viser ikke den planlagte rørbrua mellom byggene, den vises i Figur 5.



Figur 4. Dronebilde av dagens anlegg og ny tomt.

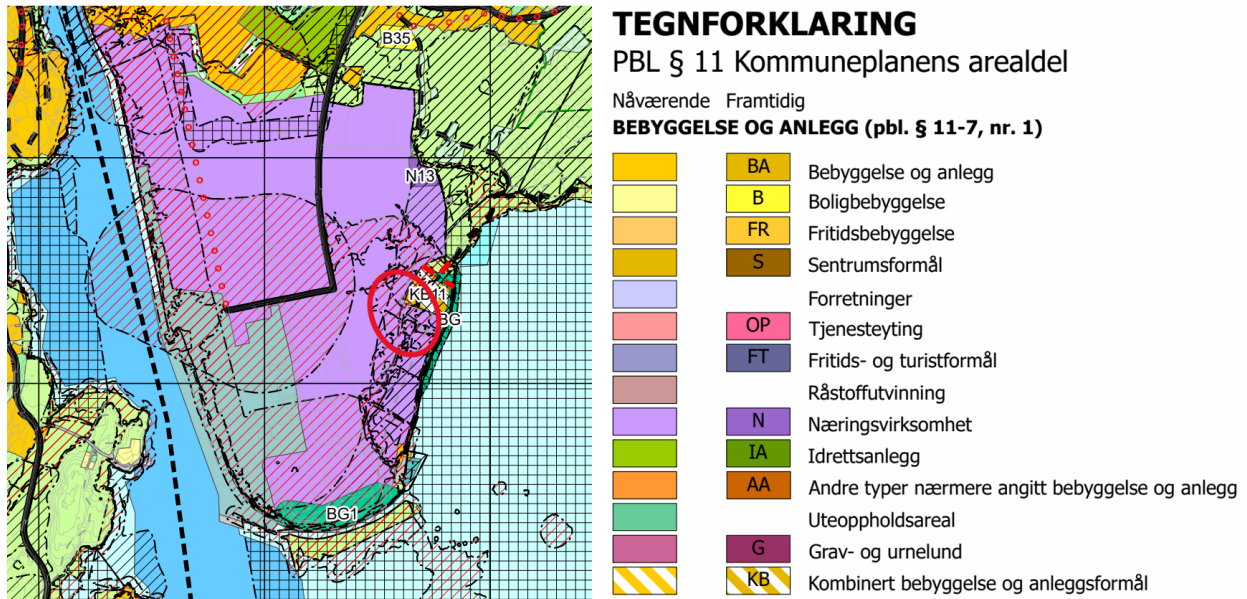


Figur 5. Modellutsnitt av nytt anlegg på begge sider av tilkomstveien. Vannbehandlingsbygget nærmest sjøen.



Figur 6. Foto av anleggstomten.

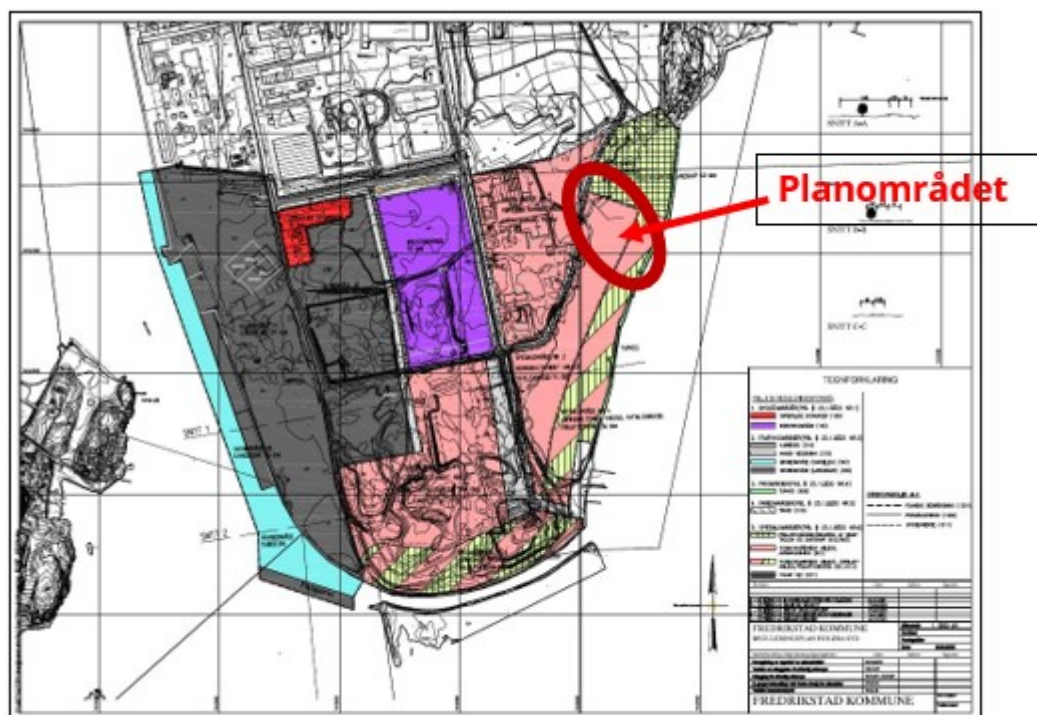
1.6 Kommuneplan og reguleringsplan



Figur 7. Utsnitt av kommuneplanen. Planområdet er markert med rød oval, og ligger innenfor det lille området avsatt til næringsvirksomhet. Område KB11 inngår ikke i planområdet til nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg.

Området der nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg skal bygges er regulert til formålet. Figur 7 viser utsnitt fra gjeldene kommuneplan, kommuneplanens arealdel 2023-2035. Kommuneplanens arealdel ble vedtatt i bystyret 15. juni 2023. Planområdet, hvor nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg skal bygges, er markert med en rød oval. Som figuren viser ligger planområdet innenfor et område markert med lilla farge, dette betyr at området er avsatt til Næringsbebyggelse (1300). Kommuneplanens Samfunnsdel – Fredrikstad mot 2030, ble vedtatt 26.april 2018.

Som vist med rød skravering i figur 7 ligger planområdet i en hensynssone for flom. Det nye renseanlegget følger derfor kravene gitt i kommuneplanen om at ny bebyggelse skal ligge på minimum kote 2,5 over Glommas normalvannstand. For å overholde sikkerhet mot naturpåkjenninger i form av stormflo bygges alle konstruksjoner med «vannsikker» løsning under kote 2,5 m.o.h (4), som er et krav for nivå gulv i kommuneplanen. Kote 2,5 tilfredsstiller kravet til sikkerhetsklasse 2 for sikring mot havnivåstigning og stormflo med klimapåslag for Fredrikstad kommune, i henhold til DSBs veileder.



Figur 8. Reguleringsplankart for Øra syd.

1.7 Berørte naboer

Øra er et industri- og havneområde som ligger sør for Gamlebyen, på østsiden ved utløpet av Glomma. Sørøst for industriområdene ligger Øra naturreservat som er et betydelig våtmarksområde for fugl. Tomten for nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg grenser mot eksisterende FREVAR-anlegg (inkludert dagens renseanlegg) i øst, og mot Gansrødbukta i vest. Tabell 7 gir en oversikt over de nærmeste naboene til nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg. Det er ingen institusjoner som barnehage, skole, sykehus eller lignende i den nærmeste bebyggelsen. Noen av naboene i tabellen ligger langt unna renseanlegget, men berøres av anleggsarbeidet til utslippsledningen. Nærmeste boligbebyggelse ligger ca. 650 m i luftlinje nord-øst fra nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg, i et område som heter Knollen, og er ikke videre omtalt her, da de i liten grad blir berørt av anleggsarbeidene.

Tabell 7. Oversikt over nærmeste naboer til nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg.

Navn eier/fester	Adresse	Bygningstype	Næringsgruppe	Avstand til rensesanlegget*
Fredrikstad kommune	Borg Havnevei 4, 1630 Gamle Fredrikstad	Lagerhall	C Industri	734 meter
Fredrikstad kommune (eier)	Habornveien 63, 1630 Gamle Fredrikstad	Annen industribygg	C Industri	290 meter
Fredrikstad kommune	Øraveien 22, 1630 Gamle Fredrikstad	Lagerhall Annen lagerbygning	C Industri	848 meter
Østfold Gjenvinning AS (fester)	Habornveien 63, 1630 Gamle Fredrikstad	Annen industribygg	C Industri	290 meter
Gyproc AS	Habornveien 59, 1630 Gamle Fredrikstad	Fabrikkbygg Lagerbygning Annen kontorbygg Annen lagerbygning	C Industri	348 Meter
BORG HAVN IKS (fester)	Borg Havnevei 12, 1630 Gamle Fredrikstad	Kontor og adm.bygning Annen industribygning	L Omsetning og drift av fast eiendom	723 Meter

*målt fra senter rensesanlegg til adressepunkt

1.8 Høring

Liste over kontaklinformasjon til relevante høringsparter er vist i tabell 8.

Tabell 8. Liste over kontaklinformasjon til relevante høringsparter.

Navn	E-post
Naturvernforbundet i Østfold	ledernaturvernforbundetostfold@gmail.com
BirdLife Østfold	ostfold@birdlife.no
Østfold Botaniske Forening	ostfoldbotanikk@gmail.com
Forum for Natur og Friluftsliv Østfold	ostfold@fnf-nett.no
Norges Jeger- og Fiskerforbund	njff@njff.no
Oslofjordens Friluftsråd	post@oslofif.no
Viken Fylkeskommune	post@viken.no
Kystverket	post@kystverket.no
Øra Miljøutvalg	charlotte.iversen@borg-havn.no
Fiskeridirektoratet	postmottak@fiskeridir.no
Borg Havn IKS	firmapost@borg-havn.no

Aviser som skal benyttes for høringsannonser er Fredrikstad Blad og Dagsavisen.

2 Tilført belastning

2.1 Tettbebyggelsens størrelse

Vedlegg 1 (**NB! Vedlegget skal være unntatt offentligheten**) viser et oversiktskart over avløpssystemet i Fredrikstad kommune, samt tettbebyggelsens utbredelse. Med tettbebyggelse vises det til definisjonen i forurensningsforskriften §11-3 k:

Tettbebyggelse: En samling hus der avstanden mellom husene ikke er mer enn 50 meter. For større bygninger, herunder blokker, kontorer, lager, industribygg og idrettsanlegg, kan avstanden være opptil 200 meter til ett av husene i hussamlingen. Hussamlinger med minst fem bygninger, som ligger mindre enn 400 meter utenfor avgrensningen i første og andre punktum, skal inngå i tettbebyggelsen. Avgrensningen av tettbebyggelse er uavhengig av kommune- og fylkesgrenser.

Dersom avløpsvann fra to eller flere tettbebyggelser, som nevnt i første ledd, samles opp og føres til ett felles renseanlegg eller utslippssted, regnes tettbebyggelsene som én tettbebyggelse.

I det følgende skiller det mellom Fredrikstad tettbebyggelse og tettbebyggelsen tilhørende Fredrikstad avløpsrenseanlegg, etter følgende definisjoner:

Fredrikstad tettbebyggelse er den sammenhengende største tettbebyggelsen innenfor kommunegrensen.

Tettbebyggelsen tilhørende Fredrikstad avløpsrenseanlegg er den samlede tettbebyggelsen i Fredrikstad og andre kommuner som er tilknyttet dagens Øra renseanlegg, og nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg når dette står ferdig.

Tabell 9 gir en oversikt over områder i Fredrikstad som ikke er en del av Fredrikstad eller tettbebyggelsen tilhørende Fredrikstad avløpsrenseanlegg, samt områder i andre kommuner som er tilknyttet avløpsrenseanlegget. De omtalte områdene som er egne tettbebyggelser er markert i vedlegg 1.

Tabell 9. Beskrivelse av hvilken tettbebyggelse ulike områder tilhører.

Område	Beskrivelse av tilhørighet
Nordre Borge - Årum	Tilknyttet Alvim RA og del av Sarpsborg tettbebyggelse pr. 2021. Parallelt med byggingen av nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg, skal det bygges ny overføringsledning fra Årum til det nye renseanlegget. Nordre Borge blir del av Fredrikstad avløpsrenseanlegg sin tettbebyggelse ved ferdigstilling av ny overføringsledning. I vedlegg 1 er avløpsnettet på Årum avgrenset med lilla strek.
Kvernhuset RA	Del av Fredrikstad tettbebyggelse, men ikke del av tettbebyggelsen tilknyttet Fredrikstad avløpsrenseanlegg. Kvernhuset har et eget kapittel 12 renseanlegg.
Lilleeng gård	Lilleeng er en egen tettbebyggelse, og har et eget kapittel 13 renseanlegg. I vedlegg 1 er Lilleeng gård RA markert med en oransje prikk.
Solberg – Røtne - Saltnes	Bebyggelsen på Solberg/Røtne, og enkelthusstander i Saltnes, er tilknyttet Hestvold renseanlegg i Råde kommune, og er en del av Hestvold tettbebyggelse. I vedlegg 1 er bebyggelsen på Solberg/Røtne avgrenset med blå strek.
Singlefjorden - Flyndreholmen	Hyttebebyggelse i Singlefjorden (Flyndreholmen) er tilknyttet Alvim renseanlegg i Sarpsborg, og er en del av Alvim tettbebyggelse. I vedlegg 1 er hyttebebyggelsen tilknyttet Alvim avgrenset med oransje strek
Oremo i Sarpsborg	Bebyggelsen på Oremo i Sarpsborg er tilknyttet renseanlegget i Fredrikstad og er dermed en del av tettbebyggelsen tilknyttet Fredrikstad avløpsrenseanlegg.
Hvaler kommune	Hvaler kommune er tilknyttet renseanlegget i Fredrikstad og er dermed en del av tettbebyggelsen til renseanlegget. I vedlegg 1 vises tilkoblingspunktet med blått kors.

Det er i 2022/2023 utført en beregning av pe etter NS 9426 for å finne den samlede størrelse på Fredrikstad tettbebyggelse, Hvaler tettbebyggelse og den totale tettbebyggelsen tilknyttet Fredrikstad avløpsrenseanlegg. Fullstendig beskrivelse av beregningen av pe for Fredrikstad kommune er gitt i vedlegg 4, og tilsvarende for Hvaler er gitt i vedlegg 5. I søknaden sammenstilles disse beregningene for å gi størrelsen på tettbebyggelsen tilknyttet Fredrikstad avløpsrenseanlegg.

I henhold til Norsk Standard 9426 brukes følgende definisjon på personekvivalent (pe):

En personekvivalent er den mengden organisk stoff som brytes ned biologisk med biokjemisk oksygenforbruk over fem døgn (BOF₅) på 60 gram oksygen per døgn. Avløpsanleggets størrelse i pe beregnes på grunnlag av største ukentlige mengde som går til renseanlegg eller utslippspunkt i løpet av året, med unntak av uvanlige forhold som for eksempel skyldes kraftig nedbør.

Tabell 10 viser de spesifikke verdiene som er benyttet til beregning av tettbebyggelsens størrelse.

Tabell 10 Spesifikke verdier for mengde BOF5-bidrag per døgn per enhet. Verdiene er basert på største ukentlige mengde (maks uke)

Type virksomhet	Enhet	Antall gram BOF5 per døgn per enhet
Fastboende	1 person	60
Skoler	1 elev*	18
Arbeidsplasser	1 yrkesaktiv	24
Sykehus, pleiehjem, gamle hjem og andre helseinstitusjoner		
a. med eget vaskeri	1 utnyttet sengeplass*	72
b. uten eget vaskeri	1 utnyttet sengeplass*	60
Hotell, pensjonat		
a. høy standard	1 utnyttet sengeplass*	72
b. midlere og lav standard	1 utnyttet sengeplass*	60
Restauranter, kafeer	1 stol*	15
Forsamlingslokaler	1 sitteplass*	2
Hytter		
a. med vannklosett og full sanitærteknisk standard	1 brukerdøgn**	60
b. med innlagt vann, men uten vannklosett	1 brukerdøgn**	18
c. uten innlagt vann	1 brukerdøgn**	6
Campingplasser		
a. med vannklosett	1 gjestedøgn	30
b. uten vannklosett	1 gjestedøgn	6

* De ansatte tas med under arbeidsplasser **1 brukerdøgn = 1 person i 1 døgn

Tabell 11 viser en sammenstilling av den andelen av tettbebyggelsen som er tilknyttet Øra renseanlegg for år 2021, og for nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg i 2050. Befolkningsveksten som ligger til grunn for pe-tellingen er kommunenes egne befolkningsframskrivninger. Det vil si at det er tatt utgangspunkt i den befolkningsveksten som kommunene planlegger for. Kommunenes egne framskrivninger angir en høyere befolkningsvekst en SSBs prognose for høy nasjonal vekst fra 2022. For detaljerte beskrivelser av de vurderingene som er gjort i pe-tellingene vises det til vedlegg 4 og 5.

Tabell 11. Oversikt beregnet størrelse på tettbebyggelsen tilknyttet renseanlegget i pe BOFs i maksuke.

Kilde	Beregnet BOF5 (pe) i 2021	Beregnet BOF5 (pe) i 2050
Antall innbyggere i Fredrikstad	83 761	106 211
Nordre Borge tettbebyggelse*	-1 117	-0
Lilleng Gård tettbebyggelse	-45	-45
Avløp fra Sarpsborg/Oremo til Fredrikstad	23	23
Avløp fra Råde til Fredrikstad	5	5
Avløp fra Fredrikstad til Råde	-25	-25
Kværnhuset RA tettbebyggelse	-40	-40
Innbyggere med spredt avløp	-811	-1003
Innpendling – Utpendling arbeid og skole	-1 541	-1 945
Sykehjem og sykehus	144	202
Hotell og pensjonat	1 295	1 642
Hytter og campingplasser	7 945	10 075
Påslipp industri	64 895	58 208
Overføring fra Hvaler kommune	14 467	21 480
Sum	168 956	194 788

*Innbyggerne i Nordre Borge tettbebyggelse inngår i innbyggertallet til Fredrikstad kommune og må derfor trekkes i fra for 2021 da avløpet ble sendt til Alvim i Sarpsborg, men skal ikke trekkes fra for 2050 når avløpet blir sendt til det nye renseanlegget.

Resultatet av pe-tellingene angir at tettbebyggelsen tilknyttet renseanlegget har en størrelse på ca. 169 000 pe i 2021, og ca. 195 000 pe i 2050 (oppjustert til nærmeste 1000 pe). Den forventede samlede veksten i tettbebyggelsen tilhørende renseanlegget er dermed på 15%, fra 2021 til 2050.

2.2 Variasjoner i industripåslipp

Tabell 12 angir variasjoner i industripåslippene til renseanlegget, som ligger til grunn for pe-beregningen i vedlegg 4, og tettbebyggelsens størrelse i tabell 11 kapittel 2.1. Tilleggsfaktoren for nyetableringer i industrien frem mot 2050, som er lagt til grunn for pe-fremskrivningen, er ikke inkludert i tabell 12.

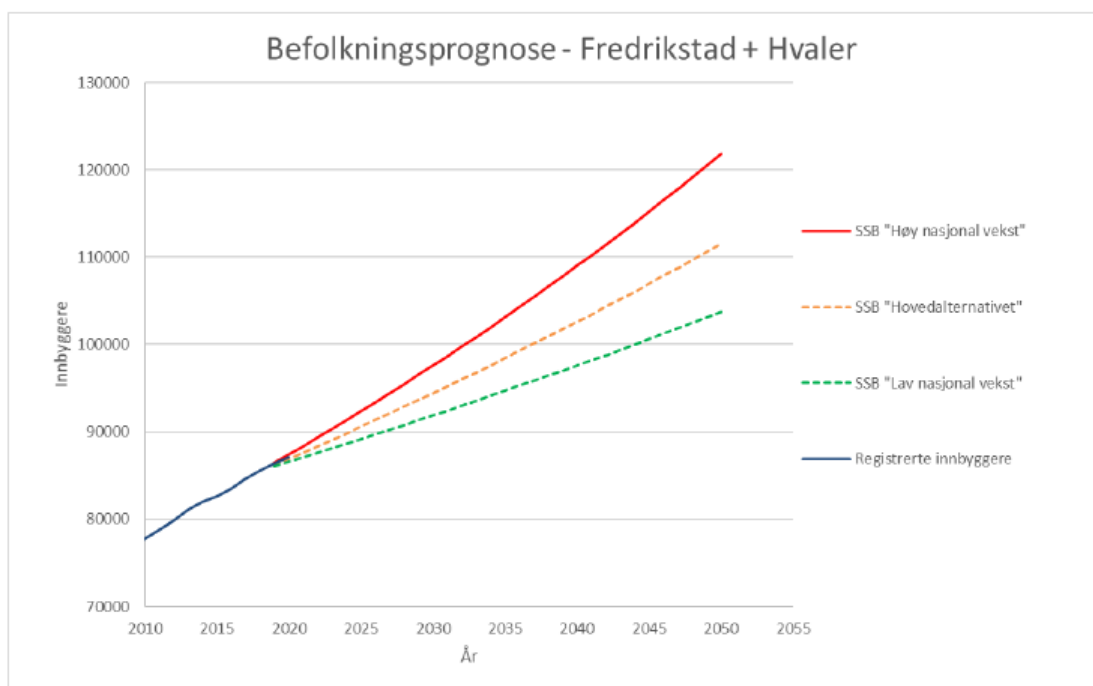
Tabell 12. Variasjoner i industripåslipp.

År	2021			2050		
	Middel-døgn	Års-belastning	Maks-døgn	Middel-døgn	Års-belastning	Maks-døgn
Enhet	kg BOF ₅ /d	kg BOF ₅ /år	kg BOF ₅ /d	kg BOF ₅ /d	kg BOF ₅ /år	kg BOF ₅ /d
Fredrikstad Seafoods	346	126 414	1 212	173	63 207	606
Mills	103	37 733	472	103	37 733	472
FREVAR Rejektvann	75	27 287	231	95	34 600	293
Salatmesteren	262	95 639	1 200	131	47 819	600
Sigevann	78	28 426	328	39	14 213	164
Orkla	72	26 338	416	72	26 338	416
Bensinstasjon	35	12 706	35	42	15 247	42

2.3 Planlagt belastningsøkning frem mot 2050

Det nye renseanlegget er planlagt for en økning i tilførslene frem mot 2050 basert på SSBs befolkningsfremskrivning fra 2018. Merk at SSBs befolkningsfremskrivning fra 2018 angir en høyere befolkningsvekst enn SSBs befolkningsfremskrivning fra 2022, som det refereres til i kapittel 2.1.

Befolkningsfremskrivningen har tatt utgangspunkt SSBs prognoser fra 2018, hvor befolkningen i norske byer er fremskrevet til 2040 basert på innbyggerantallet i 2018. SSB presenterer tre prognoser: *lav nasjonal vekst*, *hovedalternativet* og *høy nasjonal vekst*. SSBs prognoser er ekstrapolert til 2050 for å beregne belastningen i dimensjonerende år. De ekstrapolerte befolkningsprognosene vises i Figur 9. For å få en sikkerhet i dimensjoneringen ble det valgt å bruke prognosen basert på «Høy nasjonal vekst».



Figur 9. Befolkningsprognose for Fredrikstad og Hvaler

Basert på befolkningsfremskrivningen forventes det at tilknyttet befolkning i 2050 er 121 792. Dette tilsvarer en vekst på 42% fra 2018, og en vekst på 37% fra 2021 til 2050. Dimensjoneringsgrunnlaget til nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg, har dermed lagt til grunn en større økning i tilførslene enn forventet vekst lagt til grunn i kommunens egne planer. Dette er vist i pe-tellingen, der forventet vekst fra 2021 til 2050 er på 15%. Anleggets planlagte størrelse er dermed dimensjonert med god margin i forhold til forventet vekst i tettbebyggelsen.

2.4 Omsøkt ramme for tillatelsen

Det søkes om en ramme for tillatelsen på 230 000 pe BOF₅ i maksuke.

Dette med bakgrunn i tettbebyggelsens størrelse (kapittel 2.1), variasjoner i industripåslipp (kapittel 2.2) og planlagt belastningsøkning frem mot 2050 (kapittel 2.3).

Årsaken til at det søkes om en ramme som overgår fremskrevet størrelse på tettbebyggelsen tilknyttet Fredrikstad avløpsrenseanlegg i 2050 på 195 000 pe BOF₅ i maksuke er følgende:

- 1) Anlegget er planlagt for en belastningsøkning på 37% fra 2021 til 2050, beregnet belastningsøkning i pe-tellingen er på 15%.
- 2) Det er store usikkerheter knyttet til fremskrivninger så langt frem i tid, særlig når det kommer til fremtidige industripåslipp. Omsøkt ramme bør derfor inkludere en sikkerhetsfaktor for å ta høyde for usikkerhetene i fremskrivningen.
- 3) En vekst på 37% fra 2021 til 2050, som anlegget er planlagt for, tilsvarer en maksuke på ca. 230 000 pe i 2050.

3 Anleggsbeskrivelse

3.1 Avløpssystemets sammensetning

Avløpssystemet i Fredrikstad består i dag av følgende anleggsdeler:

- › **Avløpsledninger:** 663 km avløpsledninger, hvorav 151,5 km (23%) er fellessystem og 511,5 km (77%) er separatsystem. Oversiktskartet i vedlegg 1 viser sammensetningen av fellessystem og separatsystem/spillvannssystem.
- › **Pumpestasjoner:** 180 avløpspumpestasjoner med tilknyttede overløp.
- › **Driftsoverløp:** 138 driftsoverløp på ledningsnett.
- › **Nødoverløp:** 26 nødoverløp på ledningsnett.
- › **Øra renseanlegg:** Dagens hovedrenseanlegg i Fredrikstad.

3.2 Avløpsnettets tilstand

Vann- og avløpsnett i Fredrikstad er inndelt i 20 forvaltningssoner, som vist i figur 10. Inndelingen i forvaltningssoner er gjort for å samordne og tilpasse forvaltningen av vann og avløp med den øvrige vannforvaltningen etter vannforskriften. Sonene følger i hovedsak nedbørsfeltgrenser, men noen avgrensinger er gjort for å skille by/bygd og bolig/industri. Der delnedbørfelt er slått sammen er det tatt med i betraktning at den enkelte sone i størst mulig grad representerer avløpet fra bebyggelsen av sonene.

Tabell 13 gir en oversikt over andelen separatsystem, og alder på ledningsnett, i de ulike forvaltningssonene. Forvaltningssonene Gressvik, Veumdalen, Sentrum, Rolvsøy – inkludert Lisleby og Råbekken, og Østsiden, er preget av lav andel separatsystem, og varierende kvalitet og alder på ledningene. I forvaltningssonene Sellebakk, Torp og Årum er det også lav andel separatsystem, men liten grad av driftsproblemer i tilknytning til avløpsnett.

Fredrikstad kommunes mål om fornyelsestakt for avløpsnett er 8 km per år.



Figur 10. Forvaltningssoner for vann og avløp i Fredrikstad kommune.

Tabell 13. Mengder og typer avløpsnett i forvaltningssonene.

Navn	Km avløpsledning	Separat-system	Kommentar om leggeår og kvalitet
Vestbygda	34,4 km	100 %	Etter 1970
Elingårdskilen	15,7 km	100 %	Etter 1970
Midtbygda	19,8 km	100 %	Etter 1970
Vikane	26,6 km	100 %	Etter 1970
Gressvik	53,9 km	78 %	Variierende alder og kvalitet
Veumdalen	71,6 km	57 %	Variierende alder og kvalitet
Sentrum	81,1 km	50 %	Variierende alder og kvalitet
Rolvsøy - inkludert Lisleby og Råbekken	66,3 km	66 %	Variierende alder og kvalitet
Nordre Rolvsøy	16,4 km	97 %	Nyere dato, få driftsproblemer
Nordre Kråkerøy	39,9 km	59 %	Hovedsakelig etter 1970
Midtre Kråkerøy	35,4 km	89 %	Hovedsakelig etter 1970
Lunde	11,2 km	90 %	Etter 1970
Øra	11,0 km	88 %	Etter 1970
Østsiden	29,9 km	37 %	Variierende alder og kvalitet
Sellebakk	18,9 km	48 %	Ingen store akutte driftsproblemer

Navn	Km avløps- ledning	Separat- system	Kommentar om leggeår og kvalitet
Begby	36,3 km	98 %	Nyere dato, få driftsproblemer
Torp	29,4 km	49 %	Ingen store akutte driftsproblemer
Årum	10,7 km	34 %	Få driftsproblemer
Skjærviken	9,3 km	100 %	Etter 1970
Torsnes	26,6 km	100 %	Etter 1970

I Fredrikstad er avløpsledninger lagt før 1970 hovedsakelig betongledninger, og avløpsledninger lagt etter 1970 hovedsakelig plastledninger. Tabell 14 viser en sammenstilling av veiledende saneringsbehov for ulike grupper ledninger, basert på leggeår og materiale, i henhold til Norsk Vann rapport 196 (5). Vedlegg 6 (**NB! Vedlegget skal være unntatt offentligheten**) viser utbredelsen av ledninger i de ulike saneringskategoriene i Fredrikstad, angitt med fargekodene som er vist i tabell 14. Veiledende saneringsbehov er bestemt ut fra generelle erfaringer i bransjen, samt kunnskap om utviklingen av materialer og leggemetoder. Dette gir en oversikt over hvilke ledninger som er forventet å ha dårlig eller god tilstand, og brukes som utgangspunkt for fysisk tilstandskartlegging.

Som tabell 14 viser er betongledninger lagt før 1970 generelt i dårlig forfatning, og har *teoretisk* akutt behov for sanering. Disse ledningene er markert med rødt og rødbrunt i vedlegg 6. En stor andel av betongledningene lagt før 1970 ligger i forvaltningssonene Gressvik, Veumdalen, Sentrum, Rolvsøy – inkludert Lisleby og Råbekken, og Østsidan. Disse sonene er generelt preget av lav separeringsgrad og varierende kvalitet på ledningene.

Tabell 14. Veiledende saneringsbehov for ulike ledningsgrupper vist i vedlegg 6 (5).

Materiale og anleggsår	Saneringsbehov
Betong før 1945	Akutt behov for sanering
Betong fra 1945 - 1970	Akutt behov for sanering
Betong fra 1970 – 1979	Begynnende behov for sanering for enkelte ledninger
Betong f.o.m. 1980	Saneringsbehov etter 2060
PVC før 1977	Begynnende behov for sanering i dag.
PVC f.o.m 1977	Svakt begynnende behov ca. i 2030
PE fra 1965	Lagt fra 1965. Noen utfordringer med skjøting (speilsveis og elektromuffeskjøt), bedre rutiner og forskrifter har redusert problemet, lite utsatt for feil. Saneringsbehov ikke angitt.
GAP, GUP, ICO, PEH, PEL, PPP	Begynnende behov i løpet av få år

3.3 Tilknytningsgrad og avløp i spredt bebyggelse

Tabell 15 viser andelen innbyggere i Fredrikstad som er tilknyttet ulike avløpsløsninger. Som tabellen viser er tilknytningsgraden til kommunale kapittel 14-anlegg svært høy, på 98,9%.

Tabell 15. Andel innbyggere tilknyttet ulike avløpsløsninger i 2021.

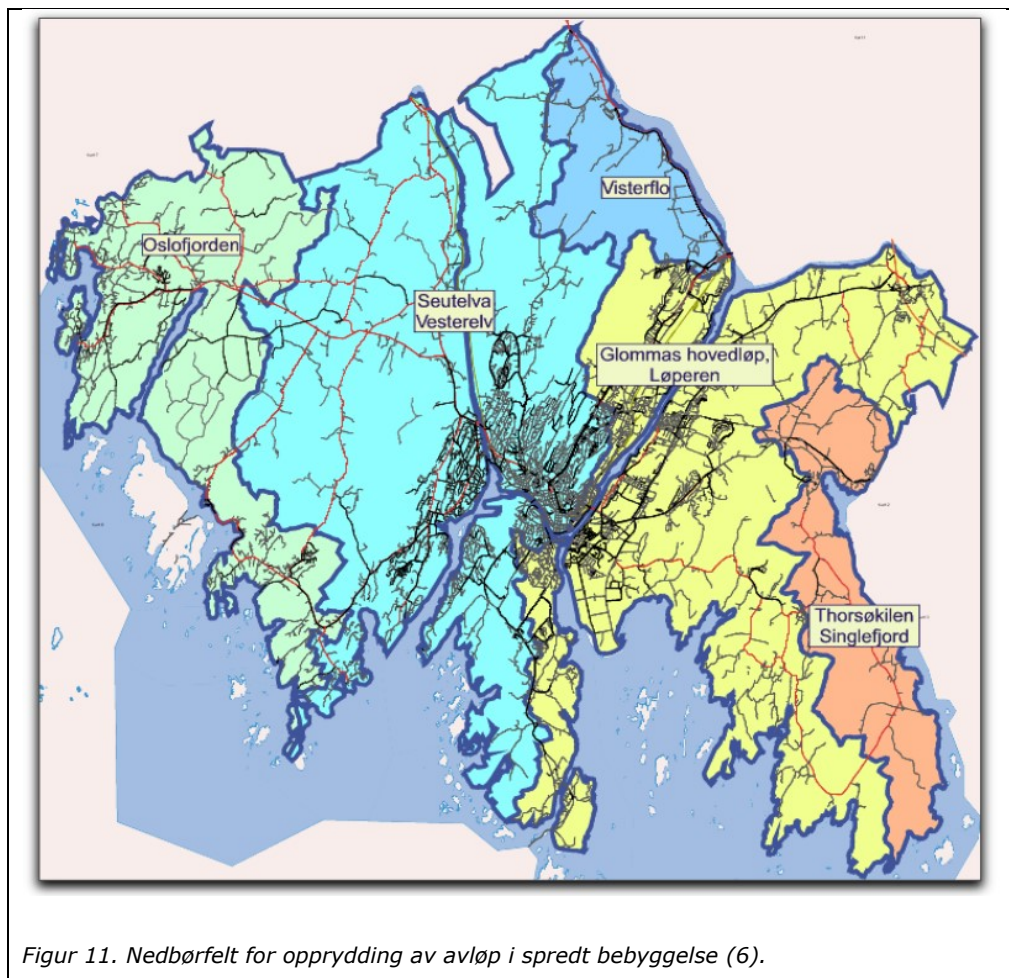
	Antall	Andel
Innbyggere i Fredrikstad	83761	-
Innbyggere med spredt avløp	791	0,9%
Innbyggere tilknyttet kapittel 12 - anlegg	60	0,1%
Innbyggere tilknyttet kapittel 13 - anlegg	45	0,1%
Innbyggere tilknyttet kapittel 14-anlegg i Fredrikstad eller andre kommuner	82 865	98,9%

Fredrikstad kommune vedtok i 2009 en handlingsplan for oppgradering av alle private avløpsanlegg som ikke er tilkoblet kommunalt avløpsnett. Den enkelte husstand fikk pålegg om oppgradering av sitt private avløpsanlegg, eventuelt at dette ble tilkoblet kommunalt avløp.

Da handlingsplanen for opprydding av avløp i spredt bebyggelse ble vedtatt i 2009, var 1040 husstander i Fredrikstad ikke tilkoblet kommunalt avløp. Kommunen ble inndelt i soner (jf. figur 11) med ulike frister for ferdigstilling.

Ca. 40 % av disse husstandene har valgt å tilknytte seg kommunalt avløpsnett, fremfor å oppgradere eksisterende rensesanlegg.

I 2010 vedtok bystyret å utvide kommunalt vann og avløp til fem nye områder i kommunen tabell 16. Huseierne i disse områdene fikk ikke pålegg om oppgradering av sine private avløpsanlegg. I stedet har de blitt pålagt å koble seg til det kommunale avløpsnettet etter hvert som det har blitt bygget ut. Status i prosjektene er vist i tabell 16.



Tabell 16. Nye områder med kommunale vann- og avløpsanlegg og status.

Nedbørfelt	Nye områder	Status utgang 2020
Oslofjorden	Level - Smauget	Ferdig bygget
Oslofjorden	Havvikdalen - Rødsbråten	Ferdig bygget
Thorsøkilen, Singlefjorden	Heie - Thorsø	Ferdig bygget
Visterflo	Rostad	Utsatt – manglende grunneieravtale
Glommas hovedløp	Stenbukta, Kråkerøy sør	Ferdig bygget.

3.4 Overløpsutslipp og påvirkning på resipient

3.4.1 Sammenstilling av resipienter og utslippspunkter

Vedlegg 7 viser en sammenstilling av alle resipienter og hvilke utslippspunkter fra kommunalt avløp som ligger innenfor disse. I sammenstillingen er resipientene delt inn i, og navngitt etter navnene de har i vann-nett. Videre er økologisk og kjemisk tilstand i henhold til vann-nett pr. 24.06.2022 vist. Sammenstillingen viser også en oversikt over hvilke påvirkninger som er registrert i vann-nett for den aktuelle resipienten. Det er valgt å kun liste opp

påvirkninger som bidrar i moderat og sterk grad, og som bidrar til samme type forurensning som utslipp fra avløpsanlegg, dvs. næringsforurensning og organisk forurensning.

3.4.2 Utslipp fra pumpestasjoner

Vedlegg 8 viser en sammenstilling over alle registrerte, og rapporterte, utslipp fra avløpspumpestasjonene for årene 2019, 2020 og 2021.

For 2019 og 2020 vises antall registrerte overløpstimer og beregnet fosforutslipp. Beregnet fosforutslipp er basert på følgende forutsetninger:

- › Hver pe bidrar med 1,8 g P/d
- › Ved overløpsdrift er det 10% av total forurensningsmengde som går i overløp

Rapporteringen fra disse årene har følgende begrensninger som det bes legges merke til:

- › I 2019 og 2020 mangler 45 av pumpestasjonene timetelling for ett eller begge årene.
- › I 2021 førte en feil i driftskontrollsystemet til manglende timetelling. Overløpsdrift og fosforutslipp ble derfor beregnet med regneark som Cowi utarbeidet for Fredrikstad kommune i 2014. Antall pe i hver avløpsone ble oppdatert. Svakheten til metoden er at inndata om avløpsnett er delvis utdatert. I tillegg er antall timer i overløp basert på antagelser/vurdering fra drift og beregningene er sensitive for denne parameteren.

Fredrikstad kommune har ikke utarbeidet en vurdering av hvordan avløpsnett og utslipp blir påvirket av klimaendringer minst 20 år frem i tid per dags dato. Det er i dag bestemt at prosjektering av nyanlegg skal benytte klimafaktor 1,5, forankret i Kommuneplanens arealdel, 2020-2032. I tillegg har kommunen et pågående prosjekt hvor det skal utarbeides en hydraulisk ledningsnettmodell av avløpsnett i kommunen. Hensikten er å få en oversikt over ledningsnettets kapasitet og overløpsutslipp, samt å ha et verktøy som kan benyttes til å avdekke innlekking, driftsproblemer på nettet, kapasitetsvurderinger ved utbygginger i kommunen, og til å prioritere fornyelse av avløpsnett. Videre forventes det at avløpsmodellen kan benyttes til vurderinger av klimaendringenes påvirkninger på avløpsnett når denne er ferdig utarbeidet og kalibrert.

3.4.3 Fremmedvann og lekkasjer

Estimert andel fremmedvann inn til eksisterende Øra renseanlegg er på 58%. Estimater er beregnet som del av tilstandsvurderingen bedreVANN, og er basert på følgende formel:

$$\begin{aligned} &+ \text{Mengde avløpsvann tilført renseanlegget (inkl. overløp ved RA)} \\ &- \text{Forbruk persontilknytning til avløpsnett 140 l/(pe*d)} \\ &- \text{Forbruk næringsabonnenter fakturert iht. målt forbruk} \\ \hline &= \text{Fremmedvann} \end{aligned}$$

Fredrikstad kommune har ikke gjort noen estimater eller beregninger av total lekkasje prosent fra avløpsnett. Basert på erfaring anslås det at 10% av totalt produsert forurensning inn til et overløpspunkt, forsvinner i overløp, ved overløpsdrift.

Det er stor usikkerhet rundt estimatene for fremmedvann inn til anlegget, og andel overløp ved overløpsdrift. Som tiltak for å få større oversikt over fremmedvann og lekkasjer har Fredrikstad kommune satt av midler til, og planlagt for, at det skal opprettes en hydraulisk modell for avløpsnett. Modellen skal suppleres med målinger, og kan knyttes opp mot driftsovervåkingen. Avløpsmodellen vil gi et godt grunnlag til kapasitetsvurderinger ved utbygginger i kommunen, og til prioriteringen av ledningsfornyelse.

3.5 Nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg

3.5.1 Prosessløsning

Eksisterende Øra renseanlegg er et mekanisk/kjemisk renseanlegg, som ble satt i drift i 1989. Dagens slambehandling består av utråkning og biogassproduksjon. Biogassen som produseres blir samlet opp. Den blir oppgradert, komprimert og benyttet som drivstoff.

Nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg skal bygges etter beste tilgjengelige renseteknikk, med biologisk rensing i en MBBR-prosess (Moving Bed Biofilm reactor) med nitrogenfjerning. Prosessen ble utvalgt fra EnviDans katalog over BAT-teknologier, hvor ulike teknologier ble vurdert opp mot hvordan de oppnådde prosjektmålene. EnviDan er en av Nordens ledende fagmiljøer på renseteknologi.

Anleggsutformingen er planlagt med forbehandling bestående av rister og kombinert sand- og fettfang. Både ristgods og sand vaskes før det skrues til containere. Fett skrapes av og pumpes over til slambehandlingen. Deretter går vannet inn på fordelingskummen som ved stor vannføring ($Q > Q_{maksdim}$) avlaster overskytende vannmengde. Avløpsvann som går til overløp, føres inn på et eget overløpsrensetrinn som benytter CoMag-prosessen, før vannet slippes ut til utløpskummen. CoMag-prosessen er en høyaktivert sedimenteringsprosess, hvor koagulering, ballastfelling, flokkulering og sedimentering er kombinert i en kompakt prosess. Ved å føre overløpsvannet gjennom et overløpsrensetrinn vil alt avløpsvannet som kommer inn til renseanlegget gjennomgå rensing, og det totale utslippet av urensset avløpsvann fra kommunen reduseres.

Vannføring opp til $Q_{maksdim}$ går til det biologiske rensetrinnet som benytter MBBR for fjerning av organisk stoff og nitrogen, i en prosess med for- og etterdenitrifisering.

I fordenitrifiseringen omsettes inkommende organisk stoff i avløpsvannet under anaerobe forhold, av mikroorganismer som omdanner resirkulert nitrat til nitrogengass. I det etterfølgende aerobe trinnet brytes ytterligere organisk stoff i avløpsvannet ned, samt at det skjer en omdanning av inkommende ammonium til nitrat (nitrifisering). En andel av det nitratrike avløpsvannet resirkuleres så til fordenitrifiseringen, mens det resterende sendes videre til etterdenitrifiseringen. I etterdenitrifiseringstanken tilsettes det eksternt karbonkilde, siden avløpsvannets opprinnelige innhold av organisk stoff i stor grad er omsatt i de tidligere trinnene.

Etter det biologiske trinnet følger et trinn med kjemisk felling, hvor fellingskjemikalie og polymer tilsettes for å felle ut fosfor fra avløpsvannet, og for å gjøre det lettere å separere ut overskuddsbiomassen fra det biologiske trinnet. Avløpsvannet går deretter gjennom et flokkuleringstrinn hvor utfelt fosfor og overskuddsbiomasse bygges opp i fnokker som er store nok til at de enkelt kan fjernes fra vannfasen. Etter flokkuleringen går avløpsvannet til flotasjon, hvor biologisk og kjemisk slam skilles ut. Avskilt slam fra flotasjon sendes til en homogeniseringstank, og deretter til foravvanning.

Ved behov benyttes CoMag-trinnet (overløpsrensingen) til etterpolering. Slam fra Co-Mag-trinnet går til en egen slamfortykket. Det fortykkede slammet sendes videre til homogeniseringstanken,

Fett fra forbehandlingen og biologisk-kjemisk slam fra flotasjonstrinnet pumpes via slamsiler til homogeniseringstanken. Fra homogeniseringstanken pumpes slammet til foravvanning for oppkonsentrering før slambehandlingen. Rejektvannet fra foravvanningen føres tilbake til renseprosessen, etter innløpsprøvetaker.

Nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg er planlagt med tilsetning av fellingskjemikalier og polymer på flere steder i prosessen. Fellingskjemikalie er planlagt tilsatt mellom MBBR og flotasjon. Polymer er det planlagt å tilsette i forkant av flotasjon. I tillegg vil det benyttes kjemikalier i forbindelse med overløpsrensetrinnet, her vil det mest sannsynlig bli benyttet fellingskjemikalie og ballaststoff. I etter denitrifiseringen vil det bli benyttet ekstern karbonkilde, som metanol eller tilsvarende.

Kjemikaliene som skal benyttes i renseprosessen ved det nye anlegget er fellingskjemikalie, polymer, ballaststoff og karbonkilde. Det vil gjøres egnethetstester ved igangkjøring av anlegget, og man vil velge kjemikalier etter hva som er best egnet for det nye anlegget. Ballaststoffet som skal benyttes er magnetitt.

Alt materiale i komponenter som leveres i tilknytning til påfylling av fellingskjemikalier skal være bestandig mot aktuelle fellingskjemikalier: PIX, JKL og PAX. Tabell 17 lister opp handelsnavn og kjemikalienavn for de aktuelle fellingskjemikaliene. Alt materiale som leveres i tilknytning til påfylling av karbonkilde skal være bestandig mot aktuelle karbonkilder som metanol, etanol, eddiksyre osv.

Tabell 17. Mulige fellingskjemikalier som det er planlagt å bruke ved Nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg.

Handelsnavn	Kjemikalie
PIX	Jernkloridsulfat ($\text{FeCl}(\text{SO}_4)$)
JKL	Jernklorid (FeCl_3)
PAX	Polyaluminium-klorid

3.5.2 Hydraulisk belastning

Hydraulisk belastning i 2050 er beregnet ut fra hydraulisk belastning i årene 2016-2019 og forventet befolkningsvekst som omtalt i kapittel 2.3. Beregningene er basert på fremgangsmåten i Norsk Vanns dimensjoneringsveileder. Dimensjonerende hydraulisk belastning i 2050 er gitt i Tabell 18. Tallene inkluderer ikke returstrømmer.

Tabell 18. Dimensjonerende hydraulisk belastning i år 2050.

Parameter	2050	
	m ³ /h	m ³ /d
Q _{middel}	1 885	45 251
Q _{dim}	2 175	52 211
Q _{maksdim}	4 005	96 131
Q _{maks}	6 600	158 531

3.5.3 Midlere stoffbelastning

Midlere årsbelastning inn til anlegget for referanseperioden 2016-2019 og 2050 er gitt av Tabell 19. Det er forutsatt en økning i stoffbelastning frem mot 2050 som er proporsjonal med befolkningsveksten gitt i kapittel 2.3, altså 43% belastningsvekst fra 2018 til 2050. Som nevnt i kapittel 2.3 er dette en større belastningsøkning i prosent enn hva som forventes basert på veksten i tettbebyggelsen, og er derfor et konservativt anslag. Midlere døgnbelastning i 2050 på 5 901 kg BOF₅ tilsvarer 98 347 pe.

Tabell 19. Midlere årsbelastning.

Parameter	2016 -2019		2050	
	Midlere belastning	Midlere belastning	Midlere belastning	Midlere belastning
Enhet	[kg/d]	[tonn/år]	[kg/d]	[tonn/år]
BOF ₅	4 140	1 511	5 901	2 154
KOF	13 051	4 764	18 518	6 759
Tot-P	119	43	169	62
Tot-N	1 021	373	1 429	522
SS	6 577	2401	9 375	3 422

Stoffbelastningen er beregnet på bakgrunn av akkrediterte analyser av innløpsvannet til dagens renseanlegg, fra 2016 til 2019. Det ble utført 24 akkrediterte prøver pr. år.

3.5.4 Tanklagring av kjemikalier

Ekstern karbonkilde og fellingskjemikalier transporteres til avløpsrenseanlegget med tankbil og pumpes inn på lagertanker. Lagertankene for fellingskjemikalier plasseres i et eget rom i første etasje. Tørr polymer blandes ut og modnes i avløpsrenseanlegget i et eget polymerrom i første etasje. Lagertank for karbonkilde plasseres utomhus pga. brannfare. Denne skal stå på motsatt side av gårdsplassen, i den nordlige enden.

Alle tanker og alt materiale som leveres i tilknytning til påfylling av karbonkilde og fellingskjemikalie skal leveres i et materiale som er motstandsdyktige mot aktuelt medium/kjemikalie. Tankene plasseres i egne kjemikalierom, i gruber som fungerer som oppsamlingskar/katastrofekar og er utført i betong.

Utover dette vil det bli en videreføring av dagens praksis med hensyn på å oppfylle kravene i forurensningsforskriften kapittel 18 vedrørende tanklagring.

3.5.5 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Som beskrevet i kapittel 1.6 skal nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg etableres innenfor kommuneplanens hensynssone for flom. Dette innebærer at det i byggesaken er

3.6 Slambehandling ved nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg

3.6.1 BAT-krav og slambehandling

En redegjørelse for slambehandlingen ved nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg opp mot BAT-regelverket er gitt i vedlegg 13.

3.6.2 Prosessløsning slambehandling

Som del av nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg skal det bygges et slambehandlingsanlegg basert på hygienisering ved termisk hydrolyse (THP), og stabilisering og biogassproduksjon ved anaerob mesofil utråtning. Prosessløsningen er nærmere beskrevet i det følgende.

Foravvannet slam fra vannbehandlingen føres til et hygieniseringstrinn bestående av termisk hydrolyse (THP). Etter THP avkjøles slammet og pumpes videre til stabilisering. Stabiliseringen består av anaerob utråtning i to parallelle råtnetanker. Under utråtningen produseres biogass som føres inn på eksisterende gasslager. Ferdig utrånnet slam pumpes til slamlager før det sluttavvannes i sentrifuger. Ferdig avvannet slam lagres i tørrslamsiloer, før det kjøres bort fra anlegget.

Rejktvann fra sluttavvanningen i slambehandlingen er planlagt sendt til et eksisterende rejktvannsrensaneanlegg som benytter anammox-prosessen. I Anammox-anlegget blandes rejktvann fra slambehandlingen sammen med rejktvann fra FREVARs matavfallsbehandlingsanlegg. Anammox-prosessen er en biologisk rensemetode for fjerning av nitrogen i vann, som er godt egnet til denne typen avløpsvann blant annet pga. den høye temperaturen i vannet etter anaerob utråtning. Det er estimert at nitrogeninnholdet i rejktvannet vil reduseres med minst 60 % gjennom anammox-anlegget. Etter anammox-anlegget føres det behandlede rejktvannet tilbake til rensaneanlegget, med påslipp direkte på innløpsledningen. Opplegg for prøvetaking for å sikre representative prøver fra rejktvannet fra slambehandlingen er beskrevet i kapittel 3.7.

3.6.3 Slamproduksjon

Tabell 20 viser dimensjonerende mengder foravvannet slam som skal behandles i år 2050. Mengdene er inkludert mottatt septik.

Tabell 20. Slamproduksjon ved anlegget (7).

Parameter	Enhet	Slamproduksjon
TSS	Kg/d	13 800
TS-innhold foravvannet slam	%	16,5%
Våtslammengde	tonn/d	83,0

3.6.4 Septik og eksternslam

Slambehandlingsanlegget skal behandle internslam og septik. Det er ikke dimensjonert for mottak av slam fra andre avløpsrenseanlegg pr. dags dato, men dette kan bli aktuelt på et senere tidspunkt. Tabell 21 viser forventede septikmengder, basert på mengdene mottatt i årene 2017-2021. Det er forventet at septikmengdene vil synke i årene fremover. Septiken som tas imot er vanlig husholdningsseptik, samt septik fra hytter og byferja. Det skal bygges eget septikmottak i forbindelse med slambehandlingsanlegget. Leveranse av septik skjer via et utvendig «skap». Sporbarhet av leveransen sikres ved at sjåføren av septikbilen må identifisere seg i porten til Frevar. Bilen veies både inn og ut av anlegget, for å registrere mottatt mengde. Det legges i tillegg opp til mulighet for uttak av prøver, som sammen med innveide mengder danner grunnlag for belastning av renseprosessen. Septiken skal forbehandles for stein, grus og ristgods, før det føres til homogeniseringstanken i slambehandlingen og blandes med det interne slammet fra renseprosessen (8). Septiken som mottas ved renseanlegget skal dermed ikke gjennom vannbehandlingsdelen av renseanlegget, og går *ikke* gjennom prøvetakingspunktet for avløpsvann.

Tabell 21. Forventede septikmengder (7).

Parameter	Enhet	Septikmengder
TSS	kg/d	200
TS	%	1,5%
Volum	tonn/d	13

3.6.5 Slamlager

Ferdig utrånnet, og avvannet slam lagres midlertidig i 2 stk. tørrslamsiloi, hver med en kapasitet på 100 m³. Herfra hentes slammet av lastebiler som kjører det til videre disponering på landbruksjord. Det er ikke planlagt mellomager for lengre tids lagring av ferdig behandlet slam ved nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg.

3.6.6 Utslipp til luft/luke/vann fra slambehandlingsprosessen

Slambehandlingsprosessens utslipp av luft og lukt er beskrevet i kapittel 6, sammen med beskrivelsen av utslipp til luft og lukt for resten av renseanlegget.

Slambehandlingsprosessen har indirekte utslipp til vann, ved at rejeaktvann fra ferdig utrånnet slam føres tilbake til vannbehandlingen i renseanlegget. Belastningen på resipient, samt oppnådd renseseffekt ved denne løsningen, er beskrevet i vedlegg 13.

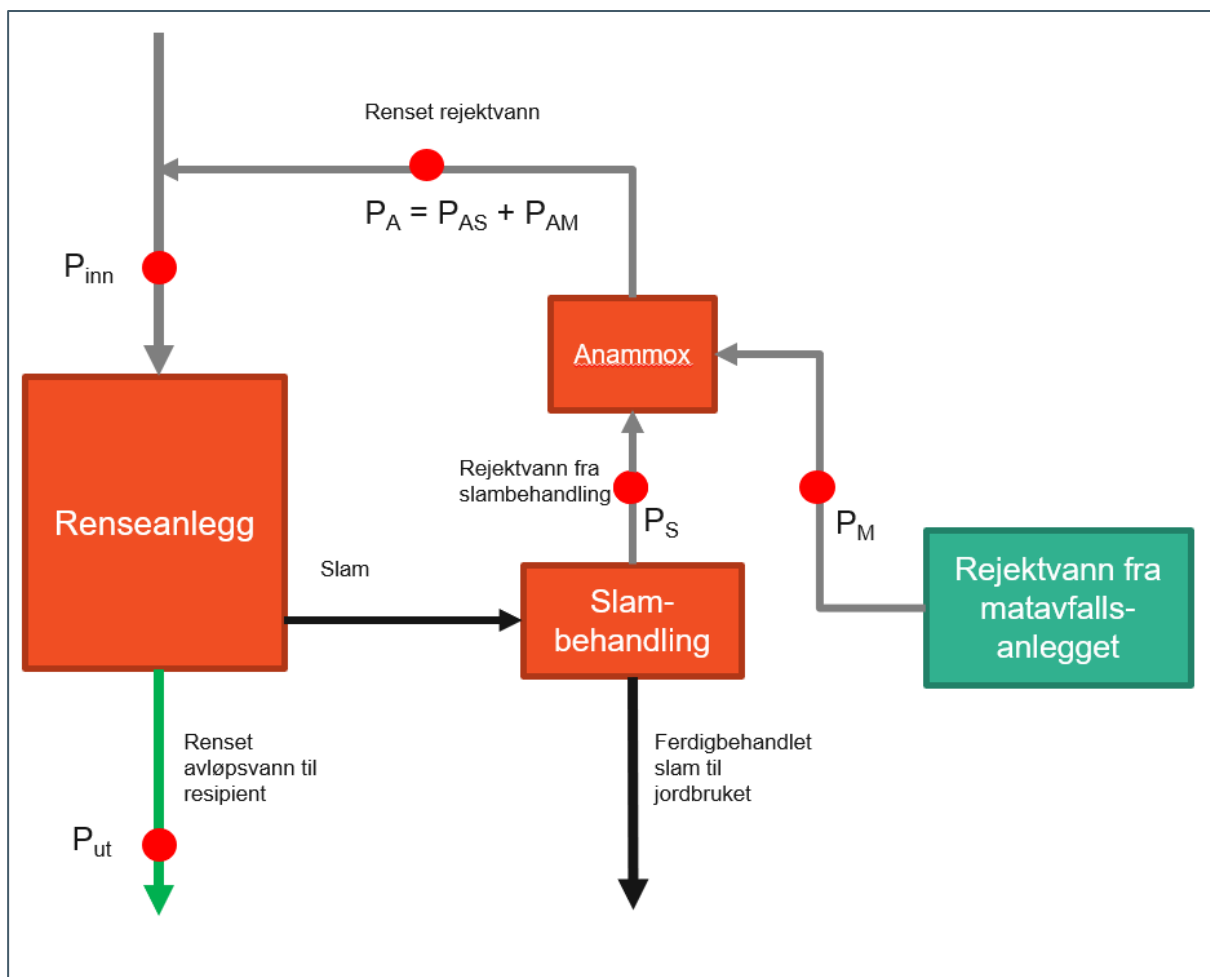
3.7 Prøvetaking og overvåking

Prøvetaking ved renseanlegget vil utføres i henhold til akkreditert prøvetaking. FREVAR har i dag kontrahert personell for akkreditert prøvetaking med DAIV (Driftsassistansen i Viken) som akkreditert organisasjon. Avtalen med DAIV er planlagt videreført. Det planlegges for den prøvetakingsfrekvensen og prøvetakingstypen som det

søkes om i kapittel 5.3. Tidspunkter for prøvetaking bestemmes i årlige prøvetakingsplaner, som utarbeides for å få mest mulig representative prøver over året, og for å fange opp variasjoner i belastning mellom ukedager, og mellom uker i året. Prøvene skal analyseres på eksternt laboratorium.

Nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg er planlagt med tilbakeføring av internt rejektivann fra etteravanningen i slambehandlingen direkte på innløpsledningen, før prøvetaker innløp. Renseanlegget er dimensjonert for å håndtere belastningen fra denne rejektivannsstrømmen, som om det var en tradisjonell løsning med tilbakeføring av rejektivannet etter innløpsprøvetaker (dette omtales også i vedlegg 13). Figur 12 viser en skjematisk fremstilling av hvordan rejektivannet skal tilbakeføres. Rejektivannet fra slambehandlingen skal renses i et eksisterende anammox-anlegg, før det slippes på innløpsledningen. I det eksisterende anammox-anlegget skal også rejektivann fra matavfallsanlegget behandles, slik at det rensede rejektivannet vil være en blanding av disse to fraksjonene.

For å sikre representative prøver skal det derfor gjøres en beregning av tilførte mengder til renseanlegget, hvor belastningen fra rejektivannet fra slambehandlingen trekkes fra den målte belastningen på innløpet. Belastningen fra rejektivannet fra matavfallsanlegget skal ikke trekkes fra da dette er en ekstern belastning. Figur 12 viser en enkel fremstilling av renseanlegget med tilbakeføringen av rejektivann. De røde prikkene på figuren representerer prøvepunktene som skal etableres for å sikre representative prøver.



Figur 12. Punkter for prøvetaking for å sikre representative prøver.

Prøvetakere som skal etableres er som følger:

- P_{inn} : Prøvetaker på innløp (hovedstrøm inn til renseanlegget)
- P_{ut} : Prøvetaker på utløp
- P_S : Prøvetaker på rejektivann fra slambehandlingen, før rejektivannrensing i anammox.
- P_M : Prøvetaker på rejektivann fra matavfallsanlegget, før rejektivannrensing i anammox.
- P_A : Prøvetaker på rensert rejektivann ut fra anammox-anlegget.

I hvert prøvetakingspunkt tas det ut representative døgnblandprøver av vannet, som sendes til analyse på eksternt laboratorium for stoffkonsentrasjoner. I tillegg til prøvetakere forutsettes det at installeres vannmengdemålere på minst tre punkter:

- Hovedstrømmen gjennom renseanlegget
- Returstrømmen fra slambehandlingen inn til anammox
- Returstrømmen fra matavfallsbehandlingsanlegget inn til anammox

I det følgende omtales belastningen målt i hvert punkt, med betegnelsen for hvert prøvetakingspunkt. Dvs. P_{inn} er stoffbelastningen målt i punktet P_{inn} osv. Den korrigerte belastningen på innløpet betegnes som $P_{inn-korr.}$. Vi har da følgende:

$$1) \quad P_{inn-korr.} = P_{inn} - P_{AS}$$

$P_{inn-korr.}$ er korrigert tilført belastning

P_{inn} er målt belastning ved prøvetaker innløp

P_{AS} er andelen rensert rejektivann fra anammox, som kommer fra slambehandlingen. Den totale belastningen fra anammoxen består av summen rensert rejektivann fra slambehandling og fra matavfall: $P_A = P_{AS} + P_{AM}$

Vi får ikke målt P_{AS} , men kan regne ut denne basert på forholdstall. Forholdet mellom stoffbelastningen fra slambehandlingen, og den totale stoffbelastningen inn til og ut fra anammox-anlegget, er den samme, slik at vi får:

$$2) \quad \frac{P_{AS}}{P_A} = \frac{P_S}{P_S + P_M} \leftrightarrow P_{AS} = \left(\frac{P_S}{P_S + P_M} \right) * P_A$$

Korrigert tilført belastning regnes dermed ut med følgende uttrykk:

$$3) \quad P_{inn-korr.} = P_{inn} - \left(\frac{P_S}{P_S + P_M} \right) * P_A$$

Videre får vi rensegrad gjennom anlegget med følgende uttrykk:

$$4) \quad \text{Rensegrad} = \frac{P_{inn-korr.} - P_{ut}}{P_{inn-korr.}} = 1 - \left(\frac{P_{ut}}{P_{inn-korr.}} \right) = 1 - \left(\frac{P_{ut}}{P_{inn} - \left(\frac{P_S}{P_S + P_M} \right) * P_A} \right)$$

Overvåking av avløpsnett vil bli en videreføring av dagens system, med tilpasninger til eventuelle nye krav og regler.

4 Resipientvurdering

Kapittel 4 tar for seg en vurdering av resipienten til Fredrikstads hovedrenseanlegg, samt en vurdering av dagens og fremtidig påvirkning fra hovedrenseanlegget. Påvirkninger fra overløpsutslipp fra avløpsnett er omtalt i kapittel 3.4.1, og i vedlegg 7.

4.1 Dagens tilstand

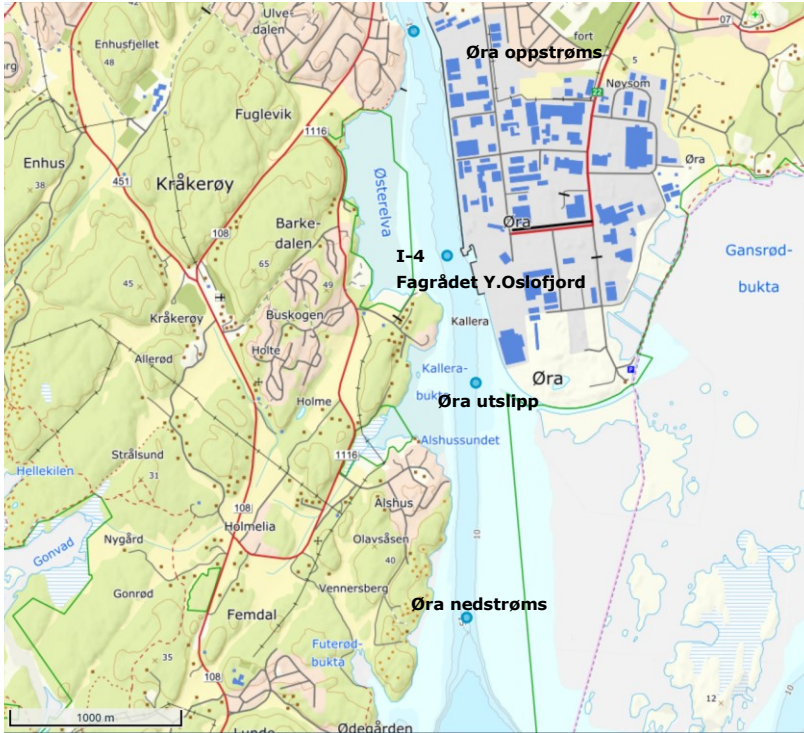
Utslipet fra Øra renseanlegg ligger i munningen av Glomma, i grensen mellom vannforekomst Glomma fra Greåker til sjøen (vannforekomst ID: 002-4230-R) og vannforekomst Østerelva (vannforekomst ID: 0101010405-C). Ettersom utslippsvannet svært raskt havner i sistnevnte vannforekomst, vil kun denne omtales videre.

Vannforekomsten Østerelva er kategorisert som kystvann, med sterk ferskvannspåvirkning. Området er karakterisert av en utadgående overflatestrøm av ferskvann som gradvis blandes med en innadgående bunnstrøm av sjøvann (estuarin sirkulasjon). Tykkelsen på brakkvannsjiktet varierer med vannføringen i Glomma. Renset kommunalt avløpsvann inneholder en rekke stoffer som kan medføre forurensning, f.eks. næringssalter, organisk materiale, partikulært materiale, miljøgifter, samt bakterier og virus. Tilførsler av næringssalter kan resultere i økt plankton-/algevekst og økt begroing. Økte tilførsler av organisk materiale og partikler vil kunne påvirke bunnfauna og oksygenforholdene i estuariet, ved nedslamming og økt oksygenforbruk.

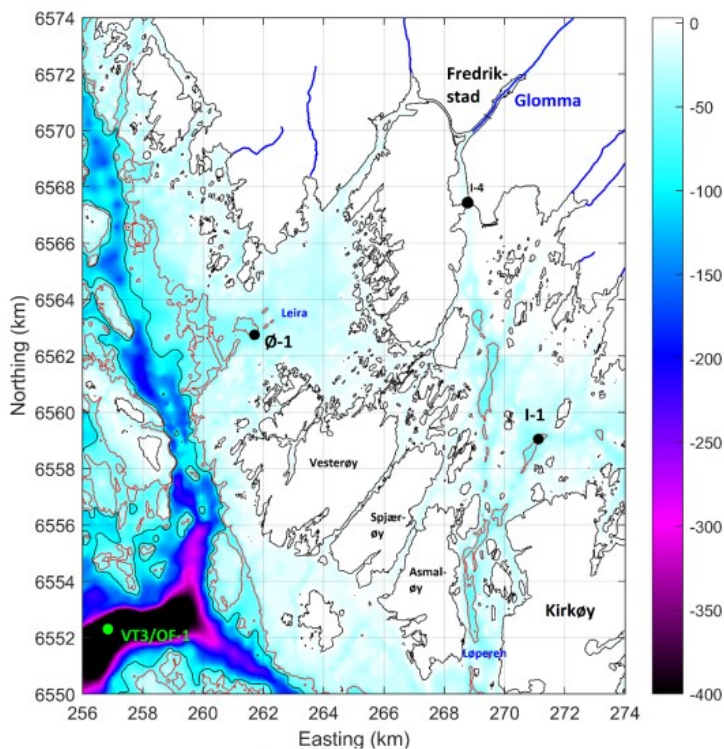
Både økologisk tilstand og kjemisk tilstand er karakterisert som dårlig i databasen Vann-Nett, som følge av dårlig score for bunnfaunaparametrene, fosforbindelser og miljøgifter. Årsaken er sammensatt. Vannføringen i Glomma har økt de siste 30 årene og tilførselen av nitrogen har økt i samme periode (9). Glomma fører med seg store mengder partikler fra landbruksområdene nedstrøms Øyeren, samt metaller som har utspring i tilførsler av ulike slag oppstrøms Sarpsfossen. I tillegg har en rekke industribedrifter utslipp til Glommas nedre løp.

Tilstanden i Glommaestuariet overvåkes gjennom Fagrådet for Ytre Oslofjord, og flere overvåkingsprogrammer er knyttet til industrien i området. En av overvåkingsstasjonene til Fagrådet ligger like ved dagens utslipp fra Øra renseanlegg (stasjon I-4, figur 13). I tillegg overvåkes en stasjon lenger nedstrøm utslippet (stasjon I-1 Ramsøflaket (Figur 14).

For å få informasjon om forholdene rundt utslippspunktet for nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg ble det igangsatt et overvåkingsprogram i 2022. Vannkvaliteten overvåkes ved tre stasjoner, en oppstrøms kommende utslipp, en ved kommende utslipp og en nedstrøms utslippet, seks ganger i året i tråd med veileder 02:2018 (Vanndirektivet), stasjoner vist i figur 13. Stasjoner og analyseparametere er vist i tabell 22.



Figur 13. Overvåkingsstasjoner for vannkvalitet i nærområdet til nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg. Punktet merket Øra utslipp er det planlagte nye utslippspunktet fra nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg. Stasjon I-4 overvåkes i regi av Fagrådet for ytre Oslofjord.



Figur 14. Stasjonsposisjoner for I-4 og I-1 i programmet «Overvåking av ytre Oslofjord» i regi av Fagrådet for ytre Oslofjord.

Tabell 22. Oversikt over parametere og prøvestasjoner for overvåkningsprogram av vann i resipient.

Stasjon	Kvalitets-element	Parametere	Kommentar	Frekvens
St. 1 Oppstrøms St. 2 Ved utslippet St. 3 Nedstrøms	Næringssalter (0 og 10 m dyp)	Tot-P, fosfat-P, Tot-N, nitrat + nitritt, ammonium	Iht. veileder 02:2018	6 ganger pr år
	CTD og siktedyp	CTD (salinitet, temperatur og oksygen)		
	Planteplankton	Klorofyll-a		

Salinitet, temperatur og oksygen ble målt i vertikale profiler fra overflaten ned til like over sjøbunnen. Det ble tatt prøver fra overflaten (0 m) og av bunnvannet (10 m) i juni, juli og august 2022 og i februar og mars 2023. Prøvene ble analysert for næringssalter, og klorofyll-a (sommermånedene). Det ferske overflatelaget var som ventet tykkest ved den innerste stasjonen. Resultatene viste forhøyede konsentrasjoner av næringssalter (tilstand «god» til «dårlig») i overflatelaget, mens bunnvannet (10 m) hadde «svært god» til «god» tilstand. Det ble ikke påvist konsentrasjoner av klorofyll-a over kvantifiseringsgrensen. Resultatene var i tråd med resultater fra overvåkingen i regi av Fagrådet for ytre Oslofjord.

Det er valgt å ikke inkludere bløtbunnsfauna eller miljøgifter i sediment i undersøkelsesprogrammet foreløpig. Det er gitt tillatelse til mudring av sedimentene i Østerelva, og tiltaket er planlagt i nærmeste fremtid. COWI mener at det derfor ikke er hensiktsmessig å innhente prøver for bløtbunnsfauna for å kartlegge miljøtilstand per dags dato. Hardbunnsundersøkelser er heller ikke inkludert, da Fagrådet for ytre Oslofjord har dette med i sitt overvåkningsprogram. COWI foreslår derfor kun overvåking av vannkvalitet (næringssalter) og klorofyll-a, sistnevnte benyttes derfor som eneste biologiske kvalitetselement i programmet. Det er inkludert en stasjon oppstrøms utslippet siden utslippet vil bli ført oppover elva på grunn av den inngående kompensasjonsstrømmen.

Det er tidligere utført en rekke undersøkelser i Glommaestuariet av både bløtbunn, hardbunn og i de frie vannmassene i vannområdet som kalles Østerelva og Ramsøflaket – Østerelva. I 2014 ble det foretatt undersøkelser på bløtbunn med SPI-kamera (sediment Profile Imaging) på fire stasjoner. Én av stasjonene viste da «meget dårlig» økologisk tilstand. Undersøkelsene har videre vist at det varierer fra moderat til meget dårlig.

Fredrikstad kommune har som mål på sikt å gå sammen med andre aktører som har utslipp til området for å kunne lage et samlet overvåkningsprogram i området. På denne måten vil man kunne få redusert kostnader til feltarbeid og rapportering. Andre aktører som har tillatelse til utslipp er Kronos Titan, Fredrikstad Seafood og Borregaard. I tillegg er det mye havneaktivitet i området.

4.2 Påvirkningen fra dagens utslipp til dagens tilstand og mulighet til å nå miljømålene for resipienten

Hvor stort sjøområde som påvirkes og vil bli påvirket av henholdsvis dagens utslipp og utslippet fra nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg kommer an på konsentrasjoner og mengder av næringssalter, suspendert stoff og organisk materiale i utslippet, samt spredning, fortykning og innlagring av utslippet i omkringliggende vannmasser. Rambøll (2022) har modellert utslipp for to utslippssituasjoner, ved 13 m dyp (dagens utslippsdybde) og ved 9 m dyp (utslipp fra nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg). Modelleringen viser at et utslipp på 13 m vandndyp vil innlagres på mellom 8,5 og 4 m vandndyp. Ved utslipp på 8 m dyp vil utslippet innlagres mellom 7,5 og 3,5 m dyp, avhengig av sesong. Under visse betingelser kan utslippet nå overflaten. Innlagringen vil skje i kort avstand fra utslippspunktet <20 m for begge utslipp. Ved innlagring er utslippet ved 8 m fortennet ca. 5-10 ganger, mens utslippet ved 13 m er

fortynnet ca. 10 -14 ganger. Etter innlagring vil utslippet fraktes videre med vannmassene og gradvis fortynnes ytterligere. Fem hundre meter fra et utslipp på 8 m dyp vil avløpet være fortynnet ca. 10 – 25 ganger, mens utslippet på 13 m dyp vil være fortynnet ca. 10 – 30 ganger. Det ser derfor ut til å være små forskjeller i innlagring og fortynning ved dagens utslippssituasjon og utslippet fra kommende nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg. Utslippetsmodelleringen i sin helhet er vedlagt som vedlegg 9.

Målinger i 2021 viste at vannkvaliteten i overflatelaget nær dagens utslippspunkt (I-4, overvåking ytre Oslofjord, NIVA 2022) hadde en konsentrasjon av total-nitrogen (Tot-N) og total-fosfor (Tot-P) på henholdsvis 470 og 11,5 µg/l (Tabell 23). Konsentrasjonen av Tot-N i avløpet fra Øra renseanlegg var i gjennomsnitt 40500 µg/l, mens Tot-P var 300 µg/l i 2019 (n=142). Grenseverdien for god økologisk tilstand i overflatelaget i sommerhalvåret for Tot-N og Tot-P er henholdsvis 330 og 16 µg/l. Utslippet må derved fortynnes 123 ganger for Tot-N og 19 ganger for Tot-P. Fortynningen som skjer under innlagringen av utslippet er derved ikke tilstrekkelig til å oppnå god økologisk tilstand. Modelleringen til Rambøll (2022) tyder imidlertid på at innen 500 m fra utslippet er fortynningen tilstrekkelig slik at konsentrasjonen av Tot-P oppnår god økologisk tilstand. Konsentrasjonen av Tot-N i utslippet må imidlertid fortynnes ytterligere for å oppnå god økologisk tilstand. Målingene av vannkvalitet i overflatelaget ved dagens utslippspunkt i 2021 viste god tilstand for Tot-P, mens konsentrasjonen av Tot-N tilsvarer moderat økologisk tilstand. Målingene ser derfor ut til å ha sammenheng med utslippene fra Øra renseanlegg, samtidig som det er velkjent at Glomma tilfører store mengder nærings salt.

Tabell 23. Klassifisering av tilstand for nærings salter (µg/l) i overflatelaget (2 m vanddyb) ved utløpet av Østerelva på stasjonene I-4 (utløpet av Glomma/Østerelva) og I-1 (Ramsøflaket) ved overvåking av ytre Oslofjord i regi av Fagrådet for ytre Oslofjord (NIVA, 2022). Fargene i cellene henpeiler på klassegrenser i henhold til Veileder 02:2018. Prøvene representerer sommersituasjonen, saltholdigheten på stasjon I-4 er ≤5 PSU, mens den er ≥18 PSU på stasjon I-1. Merk, klassegrensene endres med sesong og saltholdighet.

Stasjon	Nitrat + Nitritt NO ₃ +NO ₂			Ammonium NH ₄			Fosfat PO ₄			Total nitrogen Tot-N			Total fosfor Tot-P		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
I-4	m.d.	m.d.	270	m.d.	m.d.	29,5	m.d.	m.d.	4,4	m.d.	m.d.	470	m.d.	m.d.	11,5
I-1	145	135	79	m.d.	m.d.	31	2,9	2,4	1,95	375	285	305	11	11,5	10,5

Vi har ikke grunnlag for å anslå hvor langt unna utslippet fra renseanlegget man oppnår tilstrekkelig fortynning for Tot-N med dagens utslipp. Men hvis vi forutsetter samme fortynningsrate som i de første 500 m unna utslippet vil utslippet være fortynnet til god kjemisk tilstand 2,5 til 6 km unna utslippet. Det er da ikke tatt hensyn til bakgrunnsnivået av Tot-N i vannmassene. Målingene i 2021 (NIVA, 2022) viser at vannkvaliteten er bedre ute på Ramsøflaket, 8 km unna. Men også her er det tidvis (2019) målt moderat økologisk tilstand av Tot-N i vannmassene. Utslippet fra Øra renseanlegg er ikke eneste kilden til nærings salter i området. Avløp fra spredt bebyggelse, industri, jordbruk, akvakultur samt naturlig avrenning bidrar også med nærings salter til Glommaestuariat. Beregninger tilsier at avrenning fra jordbruksområder, samt avrenning fra naturområder (naturlig bakgrunn) står for den største tilførselen av nitrogen og fosfor til ytre Oslofjord. Deretter følger tilførsler fra befolkning og industri, i avtagende rekkefølge (NIVA, 2022).

4.3 Utslipp fra nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg

Avløpsvannet inneholder nærings salter som bidrar til økt biologisk produksjon i vannmassene. I tillegg tilfører avløpet organisk materiale og suspendert stoff, som sammen med partikler fra den biologiske produksjonen i vannmassene, vil kunne sedimentere. Dette vil kunne påvirke ulike deler av økosystemet. Ved utslipp av nærings salter er det en fordel om dette slippes på dypt vann, under fotisk sone, for å hindre økt biologisk produksjon i de øvre vannmassene. Høy sedimentasjon kan føre til nedslamming, og ved høyt organisk innhold i det sedimenterende materiale kan det føre til oksygen svikt fordi biologisk nedbryting av organisk materiale

forbruker oksygen. Hvor stor påvirkningen blir er avhengig av konsentrasjoner i utslippet, spredning, fortynning og størrelsen på influensområdet.

Det vil bli tilført rensert avløpsvann fra det nye anlegget som vil inneholde høye konsentrasjoner av næringsalter og organisk stoff sammenlignet med resipientvannet, men likevel lavere konsentrasjoner enn dagens utslipp. FREVAR har allerede i dag krav om 90 % fosforfjerning. I det nye anlegget vil det i tillegg bli etablert nitrogenfjerning. Rensegraden vil derved øke og konsentrasjonen av Tot-N i utslippet vil i gjennomsnitt være 6000 µg/L, mot dagens 40.500 µg/L (gjennomsnitt for årene 2019-2022, n=142). Utslippet legges lengre sør, men noe grunnere. Modellering viser små forskjeller i spredning, innlagring og fortynning av et utslipp på 13 m vandndyp (dagens dyp) og et på 8 m vandndyp (planlagt nytt utslippspunkt). Konsentrasjonen av Tot-P i dagens utslipp gjør at det ved innlagring oppnås tilstrekkelig fortynning slik at god økologisk tilstand oppnås, <20 m unna utslippet. Dagens utslipp krever 106 ganger fortynning for å komme ned på en konsentrasjon som tilsvarer god økologisk tilstand for Tot-N (tilstandsklasse 2 = 383/385 µg/L sommer/vinter ved saltholdighet 5). Som nevnt over kan man forvente at dette er oppnådd i en avstand fra 2,5 til 6 km fra utslippet. Reduseres utslippet til 6000 Tot-N µg/L er fortynningsbehovet 16 ganger. Som nevnt over tas det ikke hensyn til bakgrunnskonsentrasjonen av næringsalter i vannmassene, da vi ikke har mulighet til å skille bidraget fra ulike kilder i resipienten.

I tillegg til hovedledningen som ledes ut på 8 m vandndyp skal det etableres et nødoverløp fra utslippskummen på Øraspissen, som munner ut på ca. 5 m dyp i innløpet til Ørakanalen. Nødoverløpet skal avlaste hovedledningen dersom den blir tilstoppet eller skadet (se kapittel 5.2.1 for ytterligere beskrivelse). Det er kun rensert avløpsvann som går gjennom nødoverløpet, i de tilfellene det blir tatt i bruk. Det antas at behovet vil være kortvarig, og i sammenheng med store vannmengder og høy vannstand. Ved flom i Glomma vil utstrømmende ferskvann nå dypere og presse dypt inngående sjøvann utover. Det er derfor sannsynlig at vann i nødoverløpet ikke fraktes innover Østerelva med saltvannstrømmen, men fraktes utover med ferskvannstrømmen i Ørakanalen og ut i Ramsarområdet. Tar vi utgangspunkt i at Ørakanalen har et tverrsnitt på ca. 520 m² ved nødoverløpet og elvevannet ved utslippspunktet har en hastighet på 6 – 8 knop (3 – 4 m/s) under flom, vil det gå 1560 – 2080 m³/s gjennom tverrsnittet. Et utslipp på 1,1 m³/s (Q_{maksdim} (maks.mengde full rensing)) vil da kunne fortynnes 1418 – 1891 ganger før det når Ramsarområdet. Med en så stor fortynning vurderes derfor påvirkningen på vannkvalitet å bli ubetydelig.

Influensområdet til utslippet fra nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg med gjennomsnittlig 6000 µg/L for Tot-N ser derfor ut til å bli vesentlig mindre enn ved dagens utslipp. Vi vurderer derfor påvirkningen på vannkvalitet å bli ubetydelig utenfor influensområdet.

I tillegg til reduserte utslipp av næringsalter vil også mengden partikler, total organisk karbon (TOC) og kjemisk- og biologisk oksygenforbruk (KOF og BOF) reduseres. Overvåking av oksygenforholdene i Glommaestuarier har vist at dype bassengområder, som ved Belgen (4,5 km sør for utslippet) og ved Møkkalasset (overvåkingsstasjon I-1), har dårlige oksygenforhold. Dette skyldes for høy tilførsel av organisk materiale i forhold til vannutskiftingen av dypvannet i bassengene. Det organiske materialet som sedimenterer i dypbassengene, er en blanding av tilført materiale fra land og materiale produsert i det brakke og marine miljø innenfor og utenfor øyene. Studier har vist at 90% av det organiske materiale tilført med Glomma foreligger i løst form (DOC) og sedimenterer ikke når det blandes med sjøvann, i motsetning til mineralpartikler som flokkulerer fullstendig for i stor grad å sedimentere innenfor øyene (10).

Glomma fører årlig 27.894 mill m³ vann og 120.363 tonn TOC (NIVA, 2022). Dette gir i gjennomsnitt ca. 4 mg TOC/L i Glommavannet. Vi kan anta at 12.000 tonn (0,4 mg/L) av det organiske materialet foreligger som partikler og kan sedimentere (10). Dagens utslipp fra Øra renseanlegg har i gjennomsnitt i underkant av 40 mg TOC/L. Totalt over året slipper renseanlegget ut (gjennomsnitt for årene 2018-2022) 12,9 millioner m³ vann og 513 tonn TOC. Ca. 23% av dette foreligger som partikler, og kan derved sedimentere. Studier har vist at terrestrisk organisk karbon

(karbon i Glommavann og vann fra renseanlegget) i stor grad sedimenterer i området Ramsøflaket og innover. Under flom føres imidlertid det terrestriske organiske karbonet lenger ut i estuariet, til utenfor øyene (11). Vi har ikke grunnlag for å vurdere influensområdet til det organiske utslippet fra Øra renseanlegg, men utslippet av TOC fra anlegget utgjør kun 1 % av Glommas tilførsel av partikulært organisk materiale. Hvis vi antar at partikulært organisk karbon fra Glomma og i utslippet fra Øra renseanlegg har lik evne til å sedimentere må vi kunne anta at utslippets bidrag til sedimentasjon, og derved påvirkning på oksygenforhold, og bunnlevende dyr og planter, er ubetydelig.

Som følge av de reduserte utslippene vurderes derfor tiltakets påvirkning i influensområdet å være svakt positiv på vannmiljøet med tilhørende organismer som lever i vannområdet samt bruken av området. Det vil fortsatt være mange forurensningskilder til vannområdet, så graden av forbedring vil være usikkert. For nitrogen vil det trolig skje en klar merkbar forbedring, ved at volumet av vannmasser som vil ha konsentrasjoner høyere enn tilstandsklasse 2 (god økologisk tilstand) vil reduseres betydelig sammenlignet med dagens situasjon.

Utfordringene med området er at det er svært mange ulike kilder og det kan være vanskelig å skille påvirkningen fra de ulike kildene fra hverandre.

4.4 Vurdering av påvirkning på månedsnivå 30 år frem i tid

Statsforvalter har kommunisert at en resipientvurdering bør være basert på en beregning av konsentrasjonsendring for næringssalter, organisk stoff og bakterier i resipienten på månedsnivå over en periode på 30 år. For å gjøre denne vurderingen trengs det omfattende kunnskap om følgende:

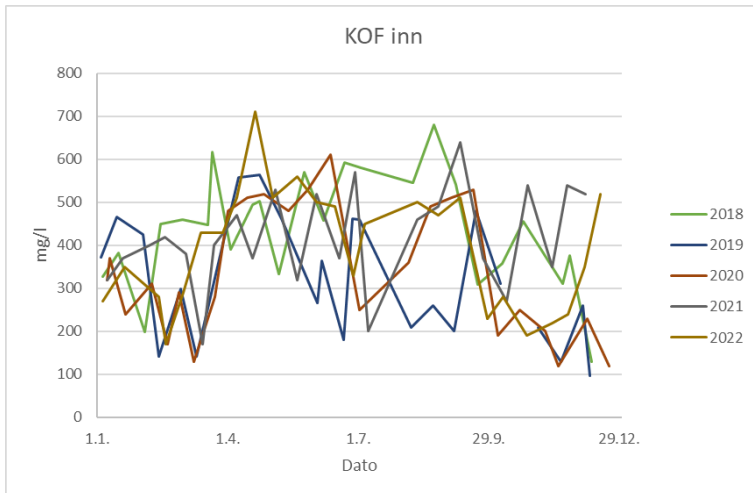
1. Forventede variasjoner i tilførsler til de ovennevnte parameterne
2. Forventede variasjoner i avløpsmengder og temperatur i avløpsvannet
3. Forventede variasjoner i resipienten

De påfølgende underkapitlene adresserer de ovenstående punktene.

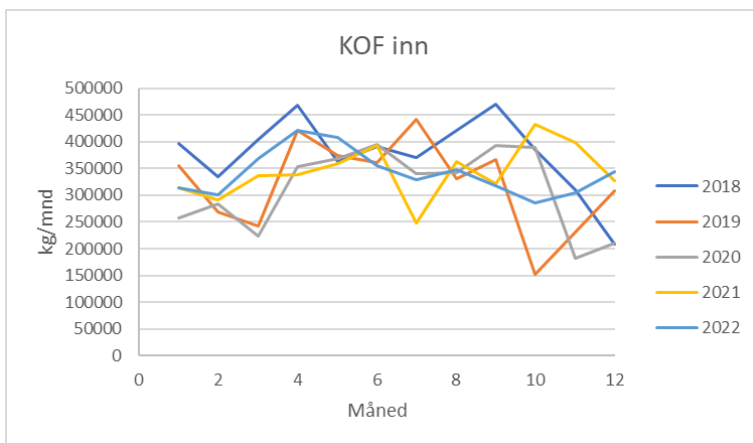
4.4.1 Forventede variasjoner i tilførsler over året

For å vurdere forventede tilførsler til renseanlegget for de ulike parameterne er det tatt utgangspunkt i målte tilførsler fra 2018-2022. Det er valgt en periode på fem år for å få en oversiktlig mengde data, og det er valgt de siste fem årene for å få mest representative data. Som Tabell 24 i kapittel 5.1. viser, har det vært store variasjoner i tilførslerne til eksisterende Øra renseanlegg i årene før 2018, og disse tilførslerne regnes som mindre representative for det nye renseanlegget som skal bygges.

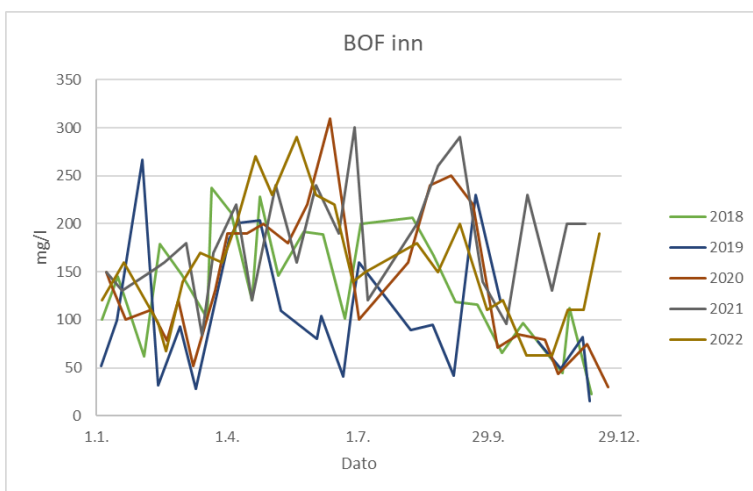
Figur 15 til Figur 22 på de neste sidene viser variasjonen i tilførte stoffbelastninger for KOF, BOF₅, Tot-P og Tot-N fra 2018-2022. Figurene viser variasjon i målte konsentrasjoner pr. prøve, samt belastning i kg pr. måned gjennom året. Som figurene viser, er det ingen tydelig trend i variasjonene på månedsbasis. Datagrunnlaget viser at det ikke er mulig å forutsi forventet tilførsel på månedsbasis for dagens tilførsel, og det vil heller ikke være mulig for hver enkelt måned tretti år frem i tid. Variasjoner i innkommende konsentrasjoner vil blant annet avhenge av hvordan nedbøren fordeler seg over året, men det er som kjent ingen fasit på når, og hvor mye, det vil regne pr. måned i fremtiden.



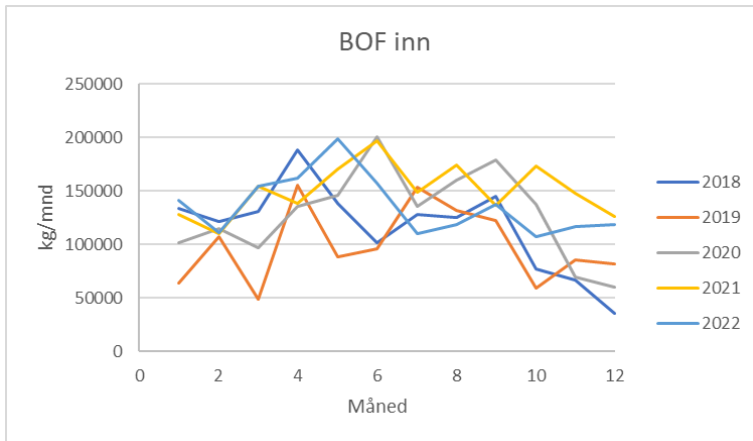
Figur 15. Målte KOF-konsentrasjoner i innløpet til Øra rensanlegg gjennom året, fra 2018-2022.



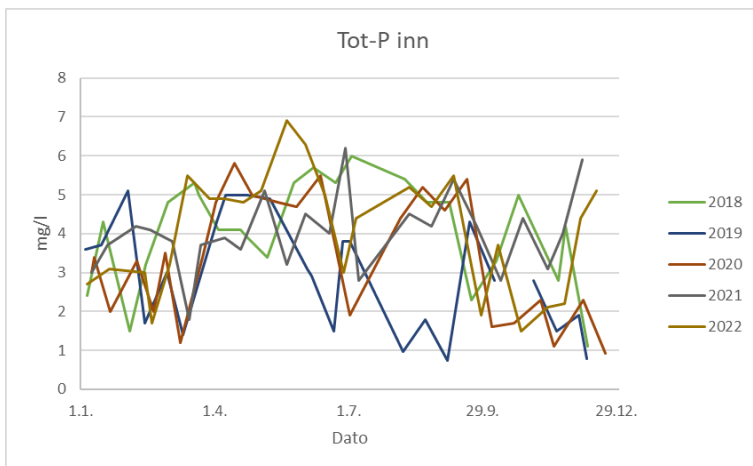
Figur 16. Målte KOF-mengder i innløpet til Øra rensanlegg gjennom året, fra 2018-2022.



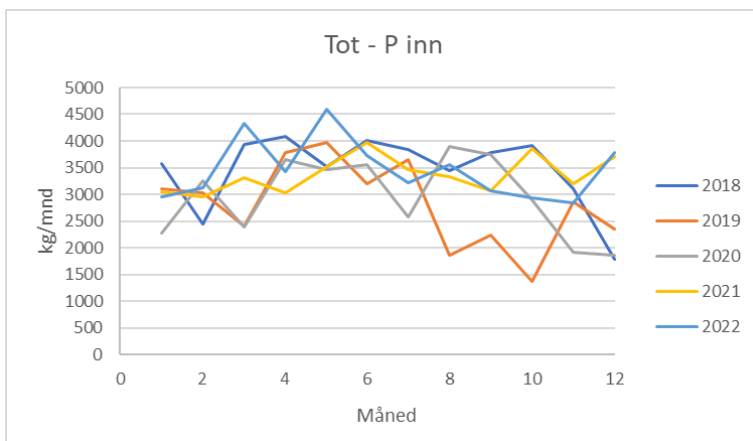
Figur 17. Målte BOF-konsentrasjoner i innløpet til Øra rensanlegg gjennom året, fra 2018-2022.



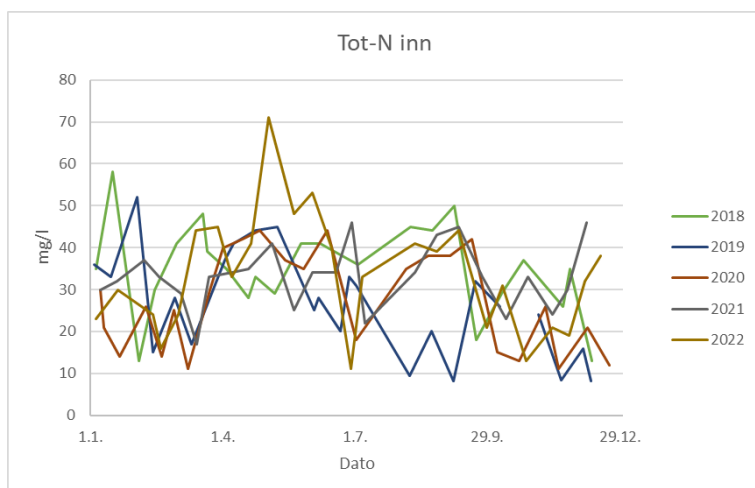
Figur 18. Målte BOF-mengder i innløpet til Øra renseanlegg gjennom året, fra 2018-2022.



Figur 19. Målte Tot-P-konsentrasjoner i innløpet til Øra renseanlegg gjennom året, fra 2018-2022.



Figur 20. Målte Tot-P-mengder i innløpet til Øra renseanlegg gjennom året, fra 2018-2022.



Figur 21. Målte Tot-N-konsentrasjoner i innløpet til Øra renseanlegg gjennom året, fra 2018-2022.



Figur 22. Målte Tot-N-mengder i innløpet til Øra renseanlegg gjennom året, fra 2018-2022.

4.4.2 Forventede variasjoner i utslippet til resipient

Det nye avløpsrensaneanlegget skal bygges med en biologisk prosess kalt MBBR, som står for Moving Bed Biofilm Reactor. Prosessen er designet for nitrogenfjerning med for- og etterdenitrifisering. Alle biologiske prosesser påvirkes av temperatur på den måten at de biologiske prosessene går raskere i høyere temperatur og saktere ved lavere temperatur. For biofilmprosesser, som MBBR er et eksempel på, vil man imidlertid kunne utnytte at omsetningshastigheten for nitrifikasjonsprosessen er avhengig av oksygenkonsentrasjonen. Når vannet blir kaldere vil løseligheten for oksygen øke, og man kan dermed kompensere for en lavere nitrifikasjonshastighet ved å øke oksygenkonsentrasjonen i prosessen i de kalde årstidene. Eksempel på andre faktorer som kan påvirke rensegraden for nitrogen negativt er store avløpsmengder inn til renseanlegget og lav stoffkonsentrasjon. Store avløpsmengder og lave konsentrasjoner forekommer hovedsakelig ved høye nedbørsmengder og ved snøsmelting. De laveste rensegradene for nitrogen vil typisk forekomme ved snøsmelting, siden man da har store avløpsmengder, lave konsentrasjoner og lav temperatur. Snøsmelting vil naturlig nok skje i løpet av vinter- eller vårmånedene, og avhenger av hvor mye snø som har falt og hvor mye temperaturen svinger rundt null i løpet av vinteren. De laveste rensegradene av nitrogen vil dermed kunne forventes i løpet av vinteren eller våren i forbindelse med snøsmeltingen, samt ved store nedbørshendelser i løpet av året. De høyeste rensegradene for

nitrogen forventes å inntreffe om sommeren, når temperaturen er jevnt høy over lang tid, noe som ansees som positivt siden produksjonen i sjøen er størst i og sommerhalvåret.

Ved nitrogenrenseanlegg er rensegraden for organisk stoff svært god, og det kan forventes at rensegraden er jevnt god over året. For fosfor vil rensegraden avhenge av avløpsmengdene og innløpskonsentrasjonen i avløpsvannet, samt kjemikaliedoseringen. Generelt vil en kunne forvente de laveste rensegradene ved store nedbørshendelser når innløpsvannet er fortynnet av overvann. Lavere rensegrad for fosfor vil derfor kunne forventes i de periodene av året hvor store nedbørshendelser inntreffer.

Nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg er dimensjonert for å klare de omsøkte rensekravene, med de variasjoner i belastning og temperatur som er forventet, og ved befolkningsveksten som forventes frem mot 2050. Dette er i henhold til praksis for dimensjonering av avløpsrenseanlegg i Norge. Hva gjelder temperatur er det nye avløpsrenseanlegget dimensjonert for følgende vanntemperaturer:

Dimensjonerende minimumstemperatur: 6°C.

Dimensjonerende middeltemperaturer: 12°C.

Dimensjonerende makstemperatur: 14°C.

Utover disse generelle betraktningene er det ikke mulig å spå nøyaktig når renseanlegget vil ha høyere og lavere rensegrader enn normalen. Nøyaktig hvilken renseeffekt som anlegget kan oppnå er også usikkert, da anlegget ikke er bygget enda.

4.4.3 Forventede variasjoner for vannkvaliteten i resipienten

Påvirkningen fra avløpsrenseanleggets utslipp vil avhenge av forholdene i resipienten, som vannføring, temperatur og stoffbelastningen fra andre kilder. Det er ikke mulig å si noe nøyaktig om hvordan forholdene i resipienten og utslippet fra renseanlegget vil samvirke på månedsnivå i fremtiden, da dette bestemmes av flere ukjente variabler.

4.4.4 Forventede variasjoner i vannkvaliteten i resipienten på månedsnivå

Som forklart i ovenstående delkapitler er det for mange usikkerhetsmomenter til at utslippet fra renseanlegget og påvirkning på resipient skal kunne spås på månedsnivå i fremtiden. Det er dermed ikke mulig å gjøre et fornuftig anslag over spesifikke konsentrasjonsvariasjoner i resipienten. Påvirkningen på resipienten kan kun beskrives generelt, ut ifra forventede generelle sesongvariasjoner. I sommerhalvåret er primærproduksjonen i sjøen på sitt høyeste. Det vil derfor være en fordel at utslippene da er på sitt laveste. Dette kan forventes siden rensegraden av nitrogen øker ved høyere temperaturer.

Angående påvirkning fra utslipp av bakterier, så vises det til kapittel 4.5 om brukerinteresser.

4.5 Brukerinteresser

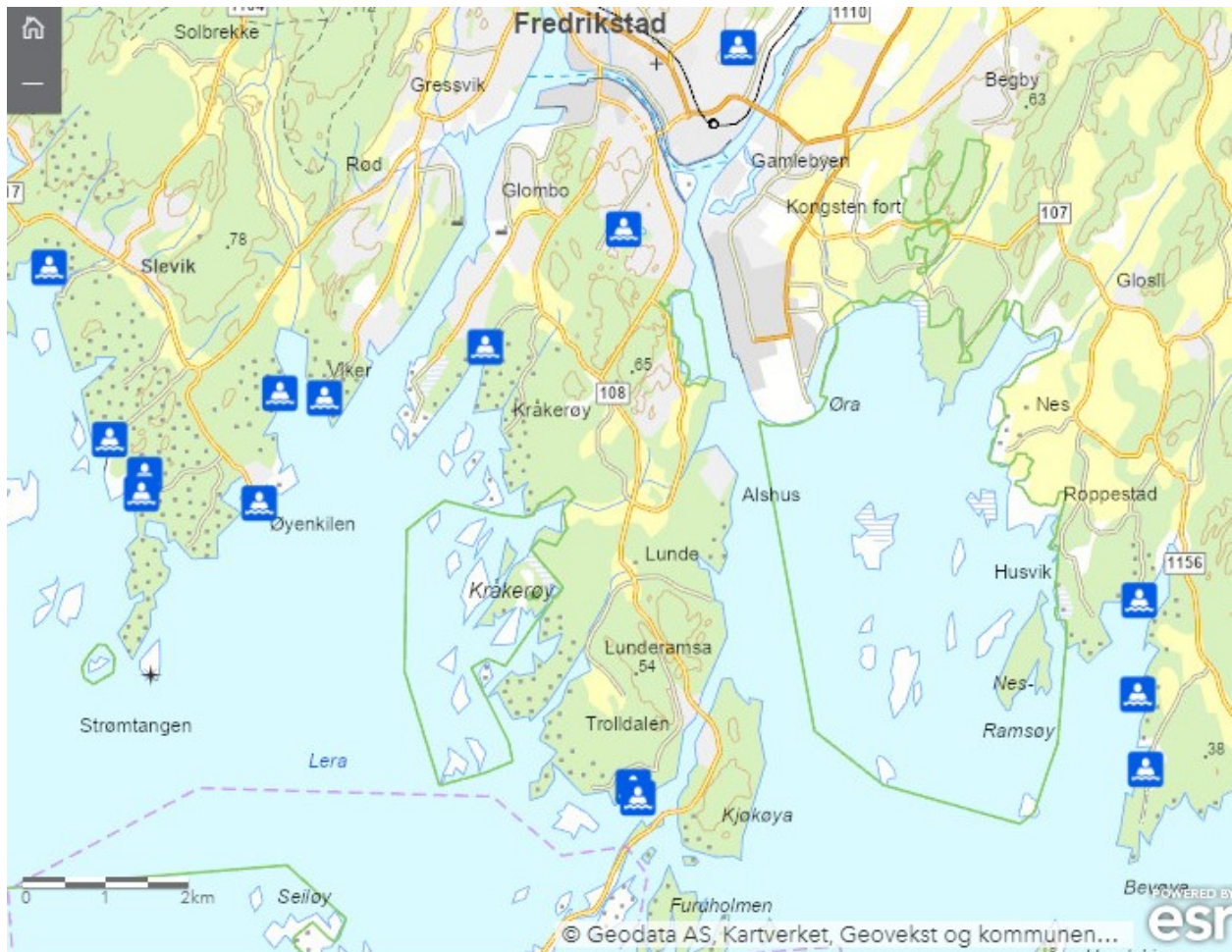
4.5.1 Fiske

I perioden april til juni søker sjøørreten mot grunnere vann for næringssøk. I denne perioden foregår det derfor fiske i elveutløpet og hele Løperen ut. Det foregår også fritidsfiske etter makrell, krabbe og hummer i den ytre delen av Løperen og utaskjærs på Hvaler på samme måte som yrkesfiske etter de samme artene.

Siden det nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg vil gi lavere konsentrasjoner av næringsalter og organisk stoff, enn i dagens situasjon er det lite trolig at forholdene for fiske endres negativt. Fiske etter både sjøørret og makrell er sesongbetont, og indikerer at disse artene ikke er stasjonære og derfor i mindre grad blir påvirket av forholdene i influensområdet til utslippet fra nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg.

4.5.2 Bading

Sikten i vannet i utløpet av Glomma er generelt dårlig, grunnet naturlig høyt innhold av partikler. Bading er derfor ikke alminnelig før en kommer ut til sørspissen av Kjøkøya og videre sørover. De nærmeste øvrige offentlige badeplassene er Tangen på sørspissen av Kråkerøy, samt Humlekjær og Bevø sørøst for Øras gruntvannsområde. Disse badeplassene ligger mer enn 5 km unna utslippet fra Øra rensaneanlegg. Utslipet vil derfor være sterkt fortynnet før det når badeplassene, og innlagringen skjer for det aller meste i dypere vannlag enn vanlig badedyp (0-2 m vanddyb). Fredrikstad kommune overvåker badevannskvaliteten hver 14. dag gjennom sommersesongen på de kommunale plassene. Øra rensaneanlegg overvåker ikke bakterier/virus i utslippet.



Figur 23 Badeplasser i nærheten av utslippspunktet, som er registrert på Fredrikstad kommunes hjemmesider.

5 Utslipp til vann

5.1 Tidligere utslipp fra Øra renseanlegg

I vedlegg 10 er det gitt en sammenstilling av tidligere utslipp fra Øra renseanlegg i perioden 2013-2022, kvantifisert gjennomsnittlig pr. måned. Tabell 24 viser utslipp av næringsstoffer pr. år for perioden 2013-2022.

Tabell 24. Årlige utslipp av næringsstoffer siste 10 år.

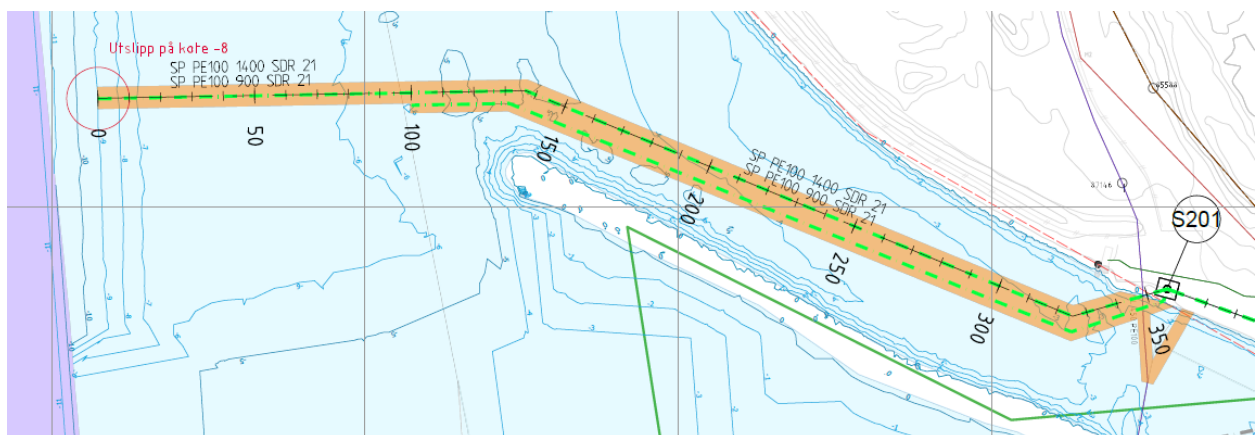
Utslipp	BOF tonn/år	KOF tonn/år	Tot-P tonn/år	Tot-N tonn/år
2013	841	1819	4,1	364
2014	1093	2430	5,4	430
2015	1619	3265	8,2	498
2016	882	2388	7,6	532
2017	781	2085	7,4	494
2018	787	1974	6,9	516
2019	645	1986	7,9	516
2020	627	1430	6,7	531
2021	635	1350	4,7	538
2022	612	1390	4,3	504

5.2 Planlagt utslippspunkt og tidligere vurderte alternativer

5.2.1 Planlagt utslippspunkt

Utslppsledningen til nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg er planlagt som en dykket ledning med diffusor. Trasé er vist i kapittel 1.5, i figur 2. Koordinater og utslppsdybde fremkommer av tabell 6 i samme kapittel.

Utslppsledningen skal gå sørover fra renseanlegget langs sjeteen og deretter vestover langs Gansrødbukta. Figur 24 viser hvor ledningen skal gå fra land, via en utslppskum (S201) og ut i sjø. De første 225 meterne i sjø går langs Ørakanalen, deretter går ledningen over i Røsvikrenna. Fra kummen og til utslppspunktet skal ledningen være 380 meter lang. Det skal i tillegg etableres et nødoverløp på 280 meter fra utslppskummen og ut i Røsvikrenna. Funksjonen til nødoverløpet er å opprettholde kapasiteten ved tilfeller med høy vannstand og begroing.



Figur 24. Trasé for utslppsledning og nødoverløp fra kum på land, ut i Ørakanalen og videre ut i Røsvikrenna.

5.2.2 Tidligere vurderte utslippspunkter

Det er gjort vurderinger av flere ulike utslippspunkter, som vist i figur 25.

Alternativ 1 utslippspunkt. Dette er i utgangspunktet et svært gunstig utslippspunkt med tanke på kostnader og gjennomførbarhet. Man hadde med dette unngått lange traséer for utslippsledningen samtidig som man hadde hatt god tilgjengelighet for drift og vedlikehold. Imidlertid er punktet en del av Ramsarområdet og det er for grunt for utslipp. Punktet er derfor ikke egnet for utslipp fra nytt renseanlegg.

Eksisterende utslippspunkt. Dagens renseanlegg har utslipp i dette punktet, og det er vurdert å benytte samme punkt som utslipp fra nytt renseanlegg. Fra nytt renseanlegg vil det komme større vannmengder enn hva dagens utslipp er dimensjonert for. Man vil derfor måtte etablere et nytt ledningsanlegg fra nytt renseanlegg til dette punktet. Anleggsmessig er dette svært krevende, blant annet på grunn av at området er omfattende pælet og har kaifronter mv. Dette ville medført svært utfordrende drift/vedlikehold av ledningen i fremtiden, om den hadde blitt etablert. I tillegg vil ledningstraseen ligge i areal som ønskes benyttet til annet formål. Det er også avholdt flere møter med Borg Havn om denne traséen og utslippspunkt, og de vil fraråde dette blant annet på grunn av ovenstående.

Planlagt utslippspunkt. Ulempen med dette utslippspunktet er at man får lang lednings-trasé fra nytt renseanlegg. Tilgjengelighet for fremtidig drift og vedlikehold blir god da ledningen alt vesentlig vil bli lagt oppå bakken og dekket til, uten konstruksjoner som vanskeliggjør dette. I tillegg vil punktet være utenfor Ramsarområdet og farleden, og som beskrevet i utslippsmodelleringen utført av Rambøll (Vedlegg 9) er dette punktet egnet for utslipp fra nytt renseanlegg.

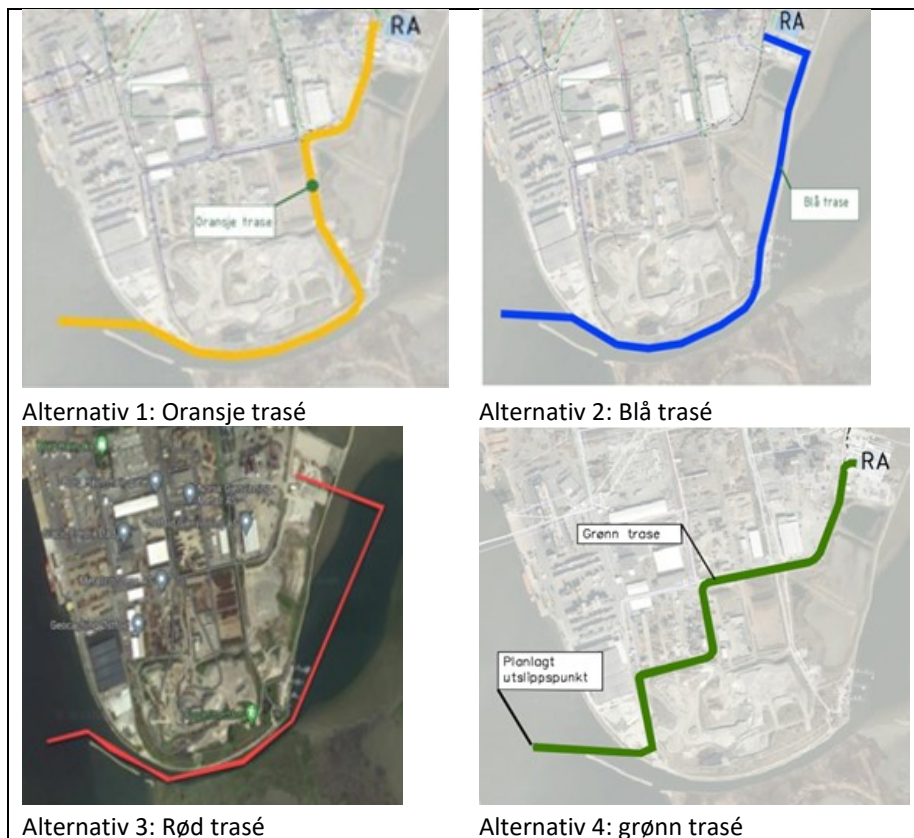


Figur 25. Alternative utslippspunkt.

5.2.3 Tidligere vurderte traséer for utslippsledningen

Underveis i prosjektet har det blitt vurdert en rekke alternative traséer for utslippsledningen. Utfordringer knyttet til geoteknisk stabilitet og håndtering av forurensete masser har vært blant problemstillingene som har blitt vurdert.

Figur 26 viser en oversikt over tidligere vurderte traséer, og tabell 25 viser vurderingene som er gjort, merk at ingen av disse er den valgte løsningen.



Figur 26. Oversikt over tidligere vurderte traséer.

Tabell 25. Vurdering av ulike tidligere trasé-alternativer, utført av Frevar.

	Alternativ 1: Oransje trasé	Alternativ 2: Blå trasé	Alternativ 3: Gansrødbukta «Rød» trasé	Alternativ 4: Grønn trasé
VA teknisk løsning	Løsning oppfyller funksjon	Løsning oppfyller funksjon	Kan ikke legges som selvfallsledning, også utfordringer hvis trykksatt. Vil kreve mye massehåndtering i sjø.	Løsning oppfyller funksjon. Hydrauliske utregninger vil vise hvor dype grøfter vil bli uten trykksetting og/eller delvis trykksetting. Mulig å trykksette for de største vannmengdene.
Miljø – Håndtering av forurensede masser	Mye massehåndtering, mye avfall, en del forurensede masser og mye infiserte masser	Mindre massehåndtering, mer tilkjøring. Mye avfall i felles del av traséen.	Mindre massehåndtering, men alt av masser som graves i vann (mudder) vil måtte tas opp og deponeres. Vil i stor grad berøre Ramsarområdet.	Mye massehåndtering, mye avfall, en del forurensede masser og mye infiserte masser.
Geoteknisk – Stabilitet	Oppfyller funksjon, men kostnadsdriver. Stabiliteten ved Øraspissen er en risiko.	Beregningene viser at sikkerheten man oppnår til slutt er for lav, derfor frarådes alternativet i sin helhet. Stabiliserende tiltak vil bli så omfattende og vil berøre Ramsar området, så det anses ikke som en realistisk mulighet.	Usikkert, beregninger ikke utført utover sjøbunnskanning.	Må jobbes videre med i detaljprosjektering. Krav til stabilitet langs grønn trasé vil legge restriksjoner på fyllingshøyder også langs ytterkant av deponiet, spesielt i sydvest. Traséen unngår de mest kjente «sårbare områdene» ut mot sjøen (sjeté og kanal) med hensyn til stabilitet.
Bærekraft	Dette alternativet gir størst klimagassutslipp.	Dette alternativet gir noe mindre klimagassutslipp.	Ikke beregnet, antatt mindre klimagassutslipp da mye graving utgår.	Ikke beregnet, antatt noe mindre siden trykksatt/dykket ledning vil gi noe mindre graving.
Kvalitet	Fyller funksjonen/behovet	Fyller ikke funksjonen/behovet grunnet stabilitet.	Usikkert om løsningen fyller funksjonen/behovet.	Fyller funksjonen/behovet

Pr. september 2023 hadde prosjektet valgt å gå videre med alternativ 4: *grønn trasé*. I det videre arbeidet med denne ble det identifisert nye utfordringer knyttet til grunnforholdene til det eksisterende deponiområdet på Øra, samt fremtidige deponiplaner. I desember 2023 landet prosjektet på alternativet *rosa trasé*, som er vist i figur 27. Den rosa traséen ble valgt på grunn av lettere geotekniske forhold, lavere kostnader og kortere gjennomføringstid. Traséen er konsekvensvurdert i prosjektets konsekvensutredning i vedlegg 15. Tiltaket med utslippsledningen ble ikke vurdert til å ha negativ konsekvens for naturmangfold eller vannmiljø.



Figur 27. Planlagt utslippsstrasé for nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg.

5.3 Omsøkte renskrav

Omsøkte renskrav for alle parametere er gitt i Tabell 26

Det søkes om en utsettelse av sekundærrenskravet fra 1. august 2026, til 5. april 2027. Frist for å imøtekomme sekundærrenskravet er gitt i oppdatert utslippstillatelse av 11. desember 2023, og ble gitt i forbindelse med vedtak om tillatelse til utsatt igangsetting av den nye renseprosessen ved nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg. Ny frist for igangsetting av drift av ny renseprosess er 1. august 2026. Som det er redegjort for i søknaden til utsatt igangsetting, så vil det ikke være full renseseffekt av organisk stoff fra første dag.

I igangkjøringsfasen skal leverandøren teste at alle anleggsdeler fungerer som forutsatt, samt kjøre i gang renseprosessen ved å bygge opp biologien i anlegget. Nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg er et komplekst prosessanlegg, som følge av strenge renskrav. Det tar tid å bygge opp biomassen i den biologiske prosessen, og å samkjøre alle prosesser og anleggsdeler. I igangkjøringsfasen er det uvisst hvilken rensegrad anlegget klarer å rense til. Det vil blant annet være avhengig av hvor raskt man får den biologiske prosessen til å fungere, men siden dette er levende bakterier er det en viss usikkerhet i fremdriften i prosessen. Igangkjøringsfasen varer frem til 5. april 2027. Da er det Frevar som overtar driften av anlegget, og prosjektet går inn i prøvedriftsfasen. Det er forventet at rensenanlegget vil ha stabil rensing av organisk stoff som møter kravene til sekundærrensing når prøvedriftsfasen starter opp.

Nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg er dimensjonert for ambisiøse renskrav som går utover minstekravene i dagens forurensningsforskrift kapittel 14. Etter ett år med igangkjøring og prøvedrift skal anlegget oppfylle alle renskravene som anlegget er dimensjonert for. For totalnitrogen (Tot-N) søkes det om en rensegrad på 75% fra 01.08.2027, som er fem prosentpoeng over dagens minstekrav i forurensningsforskriften. Det søkes så om en trinnsvis opptrapping til 85% rensegrad innen utgangen av 2040, i henhold til krav angitt i forslaget til nytt avløpsdirektiv¹, inkludert formuleringen om at det er konsentrasjonskravet *eller* prosentkravet som skal gjelde (Annex del D, avsnitt 4 punkt c, samt tabell 1 og tabell 2).

¹ EU-kommisjonens forslag til nytt avløpsdirektiv, datert 26.10.2022. *Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council concerning urban wastewater treatment (recast).*

For BOF og KOF søkes det om 24 døgnblandprøver, der 21 av 24 prøver må innfri kravet, i henhold til minstekravet i forurensningsforskriften. Det søkes om en prøvetakingsfrekvens for fosfor og nitrogen på 24 døgnblandprøver, hvor det er det årlige gjennomsnittet av prøvene som skal innfri kravet.

Tabell 26. Omsøkte rensekrav. **Gulmarkerte tall er omsøkt utsatt frist for sekundærrensekrav.** Det søkes om at det er prosentkravet eller utløpskonsentrasjonen som skal gjelde, slik kravene er formulert i forslag til nytt avløpsdirektiv (Annex del D, avsnitt 4 inkl. tabell 1 og tabell 2)¹.

Parameter	Reduksjon	Maksimal utløpskonsentrasjon	Fra dato
BOF ₅	70%	25 mg/l	05.04.2027
	80%	25 mg/l	01.08.2027
KOF	75 %	125 mg/l	05.04.2027
	85%	125 mg/l	01.08.2027
Tot-P	90%	0,5 mg/l	01.08.2027
Tot-N	75%	6 mg/l	01.08.2027
	80%	6 mg/l	31.12.2035
	85%	6 mg/l	31.12.2040
SS	90%	35 mg/l	01.08.2027

Som tabell 26 viser legges det opp til rensing utover minstekravene i dagens forurensningsforskrift for BOF₅, KOF og total-nitrogen. Da utslippet er langt fra nærmeste badeplass er det ikke vurdert behov for å rense for bakterier/virus. Det er ikke vurdert behov for å rense for miljøgifter og medisinrester, men Fredrikstad kommune og Frevar er kjent med kravet om kvartærrensing for renseanlegg med en størrelse over 100.000 pe i forslag til nytt avløpsdirektiv, og har derfor satt av areal til utvidelse med ekstra rensetrinn.

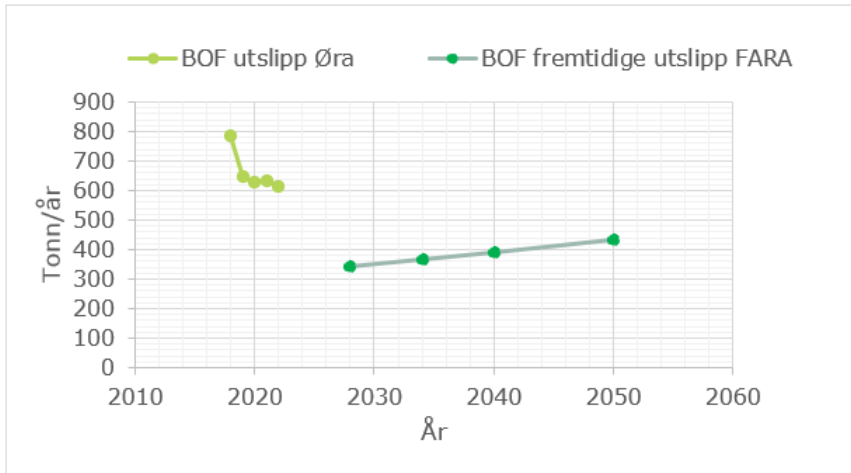
5.4 Fremtidige utslipp fra Fredrikstad avløpsrenseanlegg med omsøkte rensekrav

Tabell 27 viser tilførte mengder og utslipp fra dagens Øra renseanlegg, basert på prøvetaking og renseresultater fra 2022.

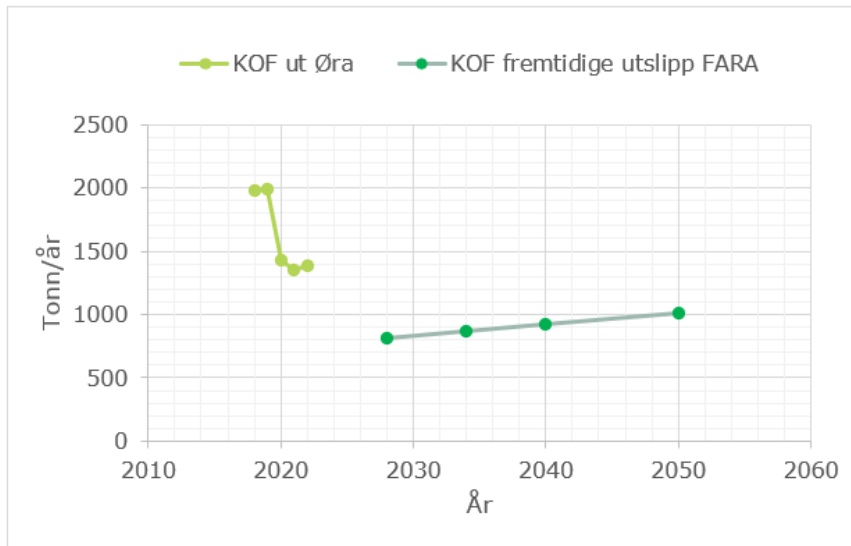
Tabell 27. Oversikt over tilført mengde og utslipp i tonn/år for dagens situasjon ved Øra renseanlegg

Belastning	BOF		KOF		Tot-P		Tot-N		SS	
	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut
2022	1877	612	4663	1390	48	4,3	398	504	2829	403

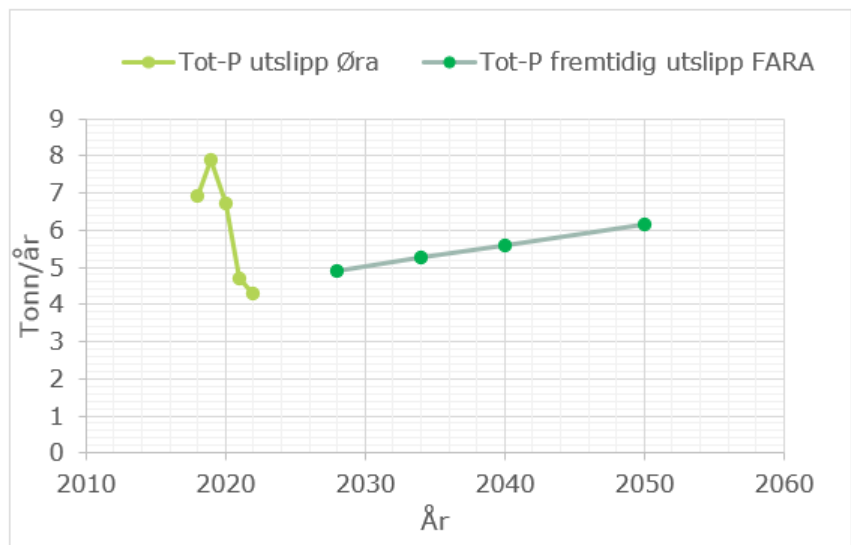
Fremtidige utslipp fra Fredrikstad avløpsrenseanlegg er beregnet ut fra estimert fremtidig tilførsel og de omsøkte rensekravene. Figur 28 til Figur 31 viser beregnede fremtidige utslipp, sammenstilt med historiske utslipp fra årene 2018-2022. For BOF₅, KOF, og Tot-P er fremtidige utslipp beregnet etter omsøkt rensekrav i %. For Tot-N er det en viss spredning i estimatet på beregnet utslipp. Årsaken til dette er at fremtidig utslipp er beregnet på to måter: ut fra omsøkt prosentvis rensegrad, og ut fra omsøkt utløpskonsentrasjon. Som figurene viser vil det bli en betydelig reduksjon av utslipp når det nye renseanlegget står klart, særlig for organisk stoff og nitrogen.



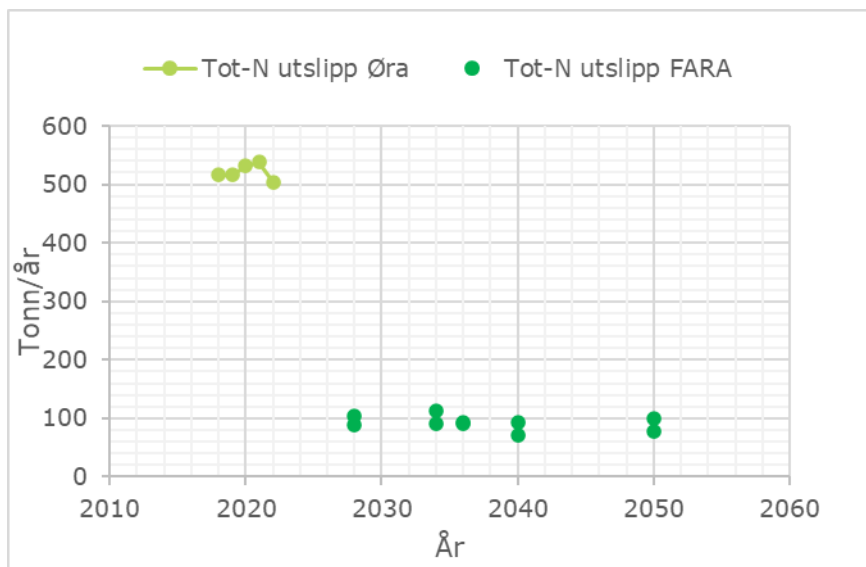
Figur 28. Utslipp av BOF_s fra Øra renseanlegg i perioden 2018-2022, sammenstilt med beregnede fremtidige utslipp.



Figur 29. Utslipp av KOF fra Øra renseanlegg fra 2018-2022, sammenstilt med fremtidig beregnede utslipp fra Fredrikstad avløpsrenseanlegg.



Figur 30. Utslipp av Tot-P fra Øra renseanlegg fra 2018-2022, sammenstilt med fremtidig beregnede utslipp fra Fredrikstad avløpsrenseanlegg.



Figur 31. Utslipp av Tot-N fra Øra renseanlegg fra 2018-2022, sammenstilt med fremtidig beregnede utslipp fra Fredrikstad avløpsrenseanlegg.

Tabell 28 viser fremtidig beregnede utslipp i tonn pr. år fra Fredrikstad avløpsrenseanlegg, for årene 2034 og 2050. Disse årene er valgt for å beskrive situasjonen 10 år frem tid, og for dimensjonerende år. Beregnede utslipp er basert på forventet middelbelastning i de gitte årene, samt omsøkt rensegrad i prosent for de ulike parameterne. Fremtidige beregnede utslipp av nitrogen er gitt i tabell 27.

Tabell 28. Fremtidig beregnede utslipp fra Fredrikstad avløpsrenseanlegg i tonn pr. år.

Belastning	BOF		KOF		Tot-P		SS	
	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut
2034	1832	366	5761	864	53	5,3	2911	291
2050	2154	431	6759	1014	62	6,2	3422	342

For nitrogen søkes det om en trinnvis tilnærming til rensekravene i forslag til nytt avløpsdirektiv. I Tabell 29 er utslipp av tot-N i år 2028, og 2034 beregnet etter 75% rensegrad, mens det for øvrige år er beregnet etter oppnådd 6 mg/l i utløpskonsentrasjon og forventet hydraulisk belastning gjennom anlegget. Årsaken til dette er fordi vi ønsker å ligge på den konservative siden i estimatene. Som tabellen viser er det forventet at utviklingen for nitrogenutslipp vil ligge relativt flatt, til tross for økte tilførsler. I tillegg vil de estimerte utslippene ved det nye renseanlegget ligge langt under dagens nivåer, som vist i Figur 31.

Tabell 29. Fremtidig beregnede utslipp av nitrogen fra Fredrikstad avløpsrenseanlegg, gitt i tonn pr. år.

Belastning	Tot-N	
	Inn	Ut
2028	419	105
2034	447	112
2036	456	92
2040	475	94
2050	522	99

Omsøkte maksimale utslippmengder er gitt i Tabell 30. De omsøkte utslippmengdene reflekter realistiske oppnåelige nivå i henhold til hva renseanlegget er dimensjonert for i løpet av sin levetid.

Tabell 30. Omsøkte maksimale utslippsmengder

Parameter	Maksimal utslippsmengde (tonn/år)	Fra dato
BOF ₅	431	01.08.2027
KOF	1014	01.08.2027
Tot-P	6,2	01.08.2027
Tot-N	112*	01.08.2027
SS	342	01.08.2027

*I versjon 3 av søknaden var maksimalt utslipp av nitrogen gitt som 105 tonn/år, dette var en trykkfeil og er rettet opp i versjon 4.

5.5 Omsøkt virkningsgrad for avløpsnett til Fredrikstad kommune

Virkningsgraden til avløpsnett er et komplekst regnestykke, og eksisterende måle- og beregningsprogram er ikke godt nok til å beregne virkningsgraden til det totale avløpsnett pr. dags dato. Faktorer som tilstanden på avløpsnett, andel fellessystem og mengder nedbør og snøsmelting påvirker virkningsgraden. Variasjoner i nedbørsmengder og snøsmelting gir også en variabel virkningsgrad.

Basert på antall nedbørsdager per år, driftsovervåking av pumpestasjoner og målt BOF på innløpet til renseanlegget anslås det at virkningsgraden ligger på rundt 93%. Dette er et veldig usikkert anslag og det pågår arbeider for å forbedre eksisterende måle- og beregningsprogram for å få bedre oversikt over utslipp fra avløpsnett.

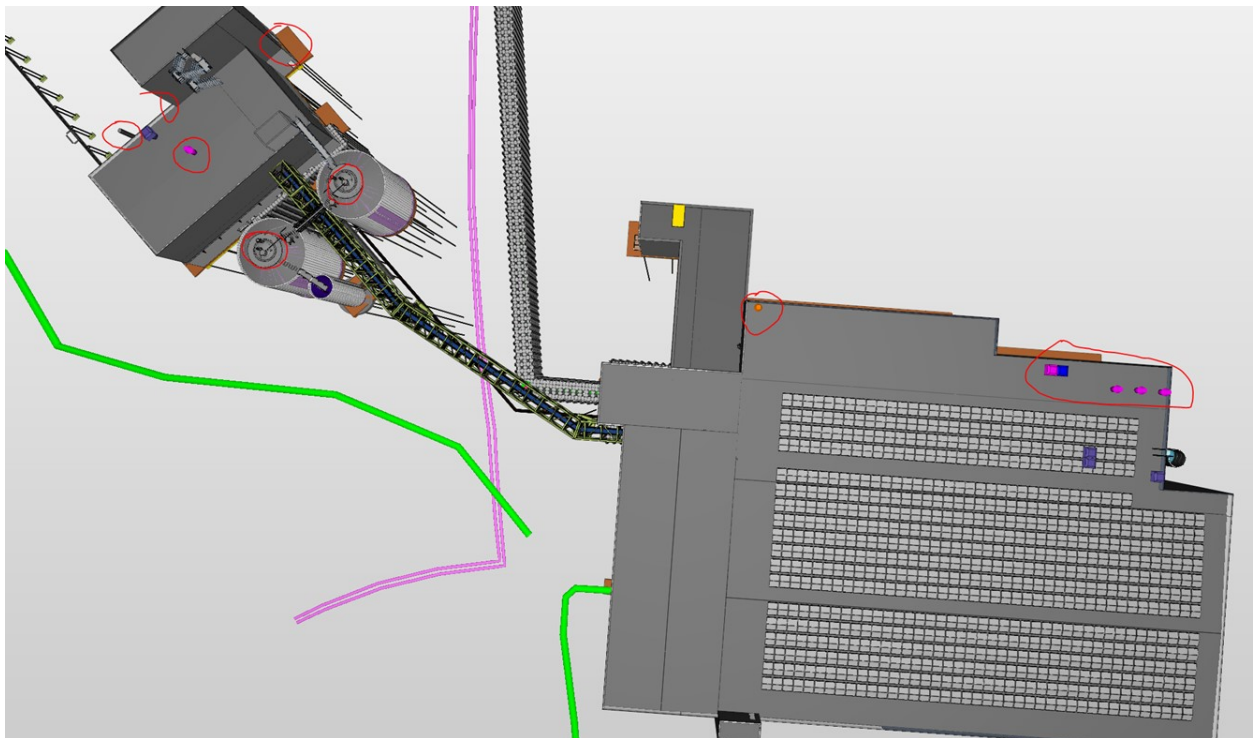
Fredrikstad kommune søker om 93% virkningsgrad på avløpsnett fra 2026.

6 Utslipp til luft, støy, energi og avfall

6.1 Utslipp til luft

Punktutslipp av luft vises i figur 32, markert med røde strek. Luftutslipp fra hovedmengden av ventilasjon er plassert i nordøstre hjørne av vannbehandlingsbygget. Her slippes det ut 116 000 m³/h. Av dette kommer 61 000 m³/h fra luktreduksjon, og denne luften skal ikke inneholde mer enn 1 OU_E/m³ luktenheter målt hos nærmeste nabo. Det skal utføres spredningsberegninger som dokumenterer kravet. 55 000 m³/h kommer fra generell romventilasjon i vannbehandlingsbygget. Disse 55 000 m³/h er ikke rensset. Avkast for administrasjonsbygget er plassert i nordvestre hjørne av vannbehandlingsbygget. Her slippes det ut 10 000 m³/h. På slambygget er luftutslippet plassert midt oppe på taket. Fra slambehandlingsbygget slippes det ut 21 000 m³/h hvorav 15 000 m³/h er via luktreduksjon.

Diffuse utslipp kan skje fra topp råtnetanker, topp røykgasspipe og ved åpne porter, spesielt i forbindelse med henting av slam.



Figur 32. Punktutslipp (markert med røde sikler) av luft fra nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg.

På avløpsnettet er det iverksatt tiltak for luktreduksjon med luktreduksjonsanlegg på 45 ulike lokaliteter.

6.1.1 Omsøkte grenseverdier for lukt

Det søkes om at beregnet luktinnhold ved omkringliggende boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, utdanningsinstitusjoner og barnehager ikke skal overstige 2 ouE/m³ som maksimal månedlig 99 prosent timefraktil.

6.2 Klima og energi

Fredrikstad kommune og Frevar har ikke utarbeidet klimagassregnskap for det totale avløpssystemet per dags dato.

Prosjektet med etablering av nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg har en bærekraftstrategi basert på FNs bærekraftsmål. Et av delmålene er for klima og fotavtrykk for det nye renseanlegget, som vist i tabell 31. Bærekraftstrategien i sin helhet er gitt i vedlegg 11.

Tabell 31. Bærekraftsmål for prosjektet nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg 2021-2027.

Hovedmål	Det skal opereres og bygges med lavest mulig klimafotavtrykk. Vårt klimaregnskap skal overvåkes nøye, og utslipp skal reduseres i tråd med FNs 1,5 graders mål.
Delmål 1	Mulighet for utvidelse til rensning for fremtidige myndighetskrav.
Delmål 2	Energipositiv drift.
Delmål 3	100 % selvforsynt med varme.
Delmål 4	CO ₂ -nøytral.

AF Bygg Østfold AS har utarbeidet en energirapport for nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg i henhold til kravene i TEK 17 kap. § 14-2. Nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg er planlagt med solcellepaneler som skal produsere minimum 590 000 kWh årlig. Totalt beregnet energibehov er 143 kWh/m² for vannbehandlingsbygget, 180 kWh/m² for slambehandlingsbygget og 119,5 kWh/m² for administrasjonsbygget (12). Prosjektet har i sin bærekraftstrategi nedfelt mål om energipositiv drift, dette skal nås ved bruk av solceller, varmepumpe på utløpsvannet, og produksjon av biogass. Foreløpige beregninger viser et anslått behov på 9,4 GWh tilført energi pr år. Av dette skal 0,5 GWh dekkes av solcellepaneler. 4,6 GWh skal kompenseres for ved salg av overskuddsbiogass, de resterende 4,3 GWh er tenkt dekt ved å legge til rette for å utvinne varme fra utløpsvannet. Anleggets varmebehov skal dekkes av egenprodusert varme (13).

6.2.1 Omsøkte krav til utslipp av klimagasser

Det søkes om følgende krav til utslipp av klimagasser:

Utslipp av klimagasser fra drift av det totale avløpssystemet og behandling av avløpsslam skal holdes på et så lavt nivå som mulig.

6.3 Støy

Nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg er lokalisert like øst for nåværende Øra renseanlegg, og øvrige anlegg driftet av Frevar. En støykartlegging fra 2022 viste at ingen boliger eller personer var utsatt for støy fra Frevar sine anlegg. Resultatene fra støykartleggingen er gjengitt i tabell 32. Det er ikke forventet at nye Fredrikstad avløpsrenseanlegg vil medføre mer støy til omgivelsene enn Frevars eksisterende og øvrige anlegg.

Tabell 32. Antall støyutsatte for forskjellige intervaller av LDEN og LNIGHT, fra støykartlegging i 2022.

Type	55-59L _{den}	60-64 L _{den}	65-69 L _{den}	70-74 L _{den}	>75 L _{den}
Antall boliger	0	0	0	0	0
Antall personer	0	0	0	0	0
Type	50-54 L _{night}	55-59L _{night}	60-64 L _{night}	65-69 L _{night}	>70 L _{night}
Antall boliger	0	0	0	0	0
Antall personer	0	0	0	0	0

6.3.1 Omsøkte krav til støy

Det søkes om grenseverdier for støy som gitt i tabell 33. Grenseverdiene i tabell 33 skal ikke overskrides, målt eller beregnet som frittfeltsverdi, ved mest støyutsatte fasade til omkringliggende boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, utdanningsinstitusjoner, barnehager og rekreasjonsområder.

Tabell 33. Støykrav det søkes om for dag, kveld og natt.

Dag (kl. 07-19) LpAeq12h	Kveld (kl. 19-23) LpAeq4h	Natt (kl. 23-07) LpAeq8h	Natt (kl. 23-07) LA1 *
55 dB (A)	50 dB (A)	45 dB (A)	60 dB (A)

*LA1 er et statistisk maksimalnivå, uttrykt som det støynivået som overskrides i ett prosent av tiden i situasjoner der maksimalnivåhendelsene forårsakes av mange typer kilder, og antall hendelser ikke er entydige eller grupperbare.

LpAeqT er A-veiet gjennomsnittsnivå (dBA) midlet over driftstid der T angir midlingstiden i antall timer.

6.4 Avfall

Virksomheten er forventet å generere 82,4 tonn foravvannet avløpslam pr. døgn, tilsvarende 30 085 tonn/år, i dimensjonerende år 2050. Tabell 34 viser en sammenstilling av genererte slammengder. Avløpslammet skal hygieniseres og stabiliseres på eget slambehandlingsanlegg som beskrevet i kapittel 3.6. Ferdig behandlet slam selges som jordforbedring til landbruket. Anlegget forventes å generere 30,7 tonn ferdigbehandlet slam i 2050. Anlegget tar imot, og behandler septik, som beskrevet i kapittel 3.6.4. Mottatte septikmengder inngår i tallene i tabell 34.

Tabell 34. Genererte slammengder ved anlegget. Tallene er inklusive mottatt septik.

Ved oppstart				Dimensjonerende år			
Foravvannet slam		Ferdigbehandlet slam		Foravvannet slam		Ferdigbehandlet slam	
10,3	Tonn TS/d	6,5	Tonn TS/d	13,6	Tonn TS/d	8,6	Tonn TS/d
16,5	%	28	%	16,5%	%	28	%
62,5	Tonn/d	23,3	Tonn/d	82,4	Tonn/d	30,7	Tonn/d
22 785	Tonn/år	8 486	Tonn/år	30 085	Tonn/år	11 224	Tonn/år

Ristgods som tas ut fra vannfasen vaskes og energigjenvinnes gjennom avfallsforbrenning. Mengder ristgods som er levert til avfallsforbrenning de siste seks årene er gjengitt i tabell 35. Sand som tas ut fra vannfasen vaskes og leveres til deponi, mengder sand levert til deponi de siste seks årene er gitt i tabell 36. Pr. dags dato arbeides det med å finne anvendelsesområder for sanden, som alternativ til deponi.

Tabell 35. Mengder ristgods levert til avfallsforbrenning.

År	Mengde [kg]
2022	77.840
2021	48.380
2020	62.500
2019	70.460
2018	68.680
2017	69.400

Tabell 36. Mengder sand levert til deponi.

År	Mengde [kg]
2022	158.800
2021	136.220
2020	98.860
2019	121.700
2018	141.220
2017	160.540

7 Planlagte tiltak

7.1 Prioritering av tiltak

Hovedplan vann og avløp er den overordnende planen for vann- og avløpsvirksomheten. Den er styrende for handlings- og økonomiplanen, som rulleres/gjennomgås årlig. Siste versjon av hovedplanen er vedlagt som vedlegg 14. Den ble vedtatt i bystyret 16.06.2023. Hovedplanen gir en oversikt over rammebetingelsene, status for vannforsyningen og avløpshåndteringen i Fredrikstad kommune. Den gir også en oversikt over tiltakene som er utført i forrige planperiode (2016-2022). Det er foreslått tiltak som er synliggjort i investeringsplanen for perioden 2022-2026. Kommunen prioriterer nye prosjekter og tiltak ut fra følgende kriterier:

- Kommunens utslippstillatelse
- Resipientens tilstand
- Områder med kjelleroversvømmelser
- Tilstanden på vann- og avløpsnett
- Fullføre separering slik at hele nedbørfeltet separeres
- Tiltak i samarbeid med andre etater, for eksempel ved legging av fjernvarmeanlegg

I de videre kapitlene beskrives de ulike tiltakene i hovedplanen. Tiltakene deles inn i klimatilpasningstiltak (kapittel 7.2), mindre tiltak i forvaltningssonene (kapittel 7.3) og større tiltak i planperioden (kapittel 7.4). Til slutt omtales planlagte investeringer frem til 2025 (kapittel 7.5) og frem til 2042 (kapittel 7.6).

7.2 Klimatilpasningstiltak

Kommunens miljørisikoanalyse viser uakseptabel risiko forbundet med innlekking av fremmedvann og utilstrekkelig kapasitet på avløpsnett. Dette fører til overløpsutslipp og påfølgende forurensning av resipienter. På bakgrunn av miljørisikoanalysen er det derfor besluttet å opprette hydrauliske ledningsnettmodeller for avløp og overvann.

Avløpsmodellering

For å få oversikt over ledningsnettets kapasitet og utslipp fra overløp skal det anskaffes et beregningsprogram som modellerer vannstrømmer i avløpssystemet. Modellen skal knyttes opp mot driftsovervåkingen. På bakgrunn av beregningene vil man ha mulighet til å avdekke innlekking og driftsproblemer på nettet. Avløpsmodellen vil også være et godt grunnlag til kapasitetsvurderinger ved utbygginger i kommunen og til å prioritere fornyelse av avløpsnett.

Det skal avsettes midler til innkjøp og personell til å bygge opp og drifte modellen. Det settes av 1 mill. kr til innkjøp og implementering av modellen. Avløpsmodellering utføres med egne ressurser. Det skal avsettes en 50 % stilling til dette.

Overvannsmodellering

Kommunen har hatt flere tilfeller med ekstremvær som har medført store konsekvenser for infrastrukturen og byens innbyggere. Ut fra de prognoser som foreligger vil vi hyppigere få ekstremvær.

Geomatikkavdelingen i kommunen har utarbeidet en GIS-modell som viser dreneringslinjer i terrenget, som gir en indikasjon på hvor overvannet vil renne ved ekstremvær. Det er i tillegg ønskelig å etablere en overvannsmodell for kommunen for å kunne beregne overvannets strømninger (hastighet, dybde og utbredelse) på terrengoverflaten og se konsekvenser av ulike nedbørsituasjoner. Overvannsmodellen kan kobles sammen med avløpsmodellen for å beregne hvor mye av overvannet som håndteres av ledningsnettet. Modellen viser også hvor flomveiene går og hvilke konsekvenser overvannet får for området. Dette vil være et godt hjelpemiddel i forbindelse med reguleringsplanarbeider og byggeprosjekter.

Nye utbyggingsområder

I utbyggingsprosjekter ser man også på de avløpstekniske forhold slik at det er kapasitet til å håndtere merbelastningen fra utbyggingsområdene. I slike saker er det viktig å se på muligheten for eventuelle samarbeidsprosjekter ved større utbygginger. Det er stort fokus på håndteringen av overvann fra de nye utbyggingsområdene. Dette må håndteres på riktig måte slik at det ikke medfører skader og utfordringer på anlegg nedstrøms utbyggingsområdet.

7.3 Tiltak i forvaltningssonene

Tabell 37 viser planlagte tiltak i forvaltningssonene, i gjeldene hovedplan. En oversikt over forvaltningssonene er gitt i figur 10 i kapittel 3.2.

Tabell 37. Planlagte tiltak i forvaltningssonene.

Sone	Status i sonen	Gjennomførte tiltak 2016-2022	Planlagte tiltak 2022-2026
Vestbygda	<p>100% separatsystem lagt etter 1970. Innenfor sonen er det registrert mye fremmedvann i avløpsnett. Med bakgrunn i at avløpsnett i sonen er separatsystem, tyder det på at det fortsatt er en del private stikkledninger av eldre dato som ikke er separert samt at det kan forekomme punktinnelekkinger i kommunalt avløpsnett.</p> <p>Det forekommer overløpsutslipp til sjø ved pumpestasjonene Engelsviken, Engenbekken og Evja. Både Engenbekken og Evja er utstyrt med fordrøyningstanker som også har funksjon som sedimenteringstanker når overløp er i drift.</p> <p>Kallerødbekken renner gjennom deler av sonen. Vannkvaliteten i bekken er ikke påvirket av utslipp fra kommunens ledningsnett. Spredt bebyggelse har enten minirensanlegg eller er tilkoblet avløpsrensanlegget i Råde kommune.</p>	<p>Ny utslippsledning ved Pumpestasjon Evja.</p> <p>Fornyet pumpestasjon Skjæløy bru</p>	<p>Kildesporing og bortledning overvann i sonen</p>
Elingsgårdskilen	<p>100% separatsystem lagt etter 1970. Bossumbekken renner gjennom deler av sonen. Vannkvaliteten i bekken er ikke påvirket av utslipp fra kommunens ledningsnett.</p>	<p>Ingen større tiltak utført på kommunalt ledningsnett i planperioden.</p>	<p>Ingen planlagte tiltak i sonen i planperioden.</p>
Midtbygda	<p>100% separatsystem lagt etter 1970. Vannkvaliteten i nedre del av Torpebekken er betydelig påvirket av utslipp fra kommunens ledningsnett, som følge av overløp fra pumpestasjonene Skåra og Torpebekken.</p>	<p>Ingen større tiltak utført på kommunalt ledningsnett i planperioden.</p>	<p>Ingen planlagte tiltak i sonen i planperioden.</p>

Sone	Status i sonen	Gjennomførte tiltak 2016-2022	Planlagte tiltak 2022-2026
Vikane	100% separatsystem lagt etter 1970. Slevikbekken og Fjelle-/Dalebekken, som er to av de 10 referansebekkene som er del av kommunens vannovervåking er i sonen. Vannkvaliteten i Slevikbekkens utløp er moderat påvirket av utslipp fra kommunens ledningsnett, mens Fjelle-/Dalebekken ikke er påvirket. Innenfor sonen er det registrert fremmedvann i avløpsnettet. Med bakgrunn i at avløpsnettet i sonen er separatsystem, tyder det på at det fortsatt er en del private stikkledninger av eldre dato som ikke er separert samt at det kan forekomme punktinnlekkinger i kommunalt avløpsnett.	Nytt ledningsnett bygd i forbindelse med nytt boligområde i Langgårdslia på Slevik. Utført av utbygger med noe bidrag fra kommunen.	Kildesporing og bortledning av overvann i sonen.
Gressvik	Ledningsnettet er av varierende alder og kvalitet. 22% av avløpsnettet er gammelt fellessystem. Problemer med innlekking av fremmedvann, spesielt i område Ålekilene.	Fornytt ledningsnett i Bjerkelundsveien-Bokfinkveien. Fornytt bekkelukking i Ålekilene Fornytt ledningsnett langs innfartsåra ved Ørebekk Opparbeidet nytt ledningsnett til boligområde Trondalen, Utført av utbygger med noe bidrag fra kommunen	Fornyelse av ledningsnettet i område Midtåsen på Ørebekk. Riving av gammelt damanlegg i Trondalen. Omgjøre området til rekreasjonsformål.

Sone	Status i sonen	Gjennomførte tiltak 2016-2022	Planlagte tiltak 2022-2026
Veumdalen	<p>43% fellessystem, varierende alder og kvalitet på ledningsnett.</p> <p>Veumbekken, som er del av kommunens vannovervåking, er i sonen. Bekkens nordre del, frem til jernbanen, er åpen. I perioder med nedbør kan det forekomme noe utslipp til bekken. Syd for jernbanen renner bekken i lukket i en kulvert. Vannkvaliteten her er betydelig påvirket av overløpsutslipp fra kommunens ledningsnett.</p> <p>Den delen av ledningsnett som er gammelt fellessystem er av dårlig kvalitet om bør separeres og fornyes. Det har vært utført mye fornyelse i området, men det gjenstår også en del. Det er planlagt flere prosjekter i kommende planperiode. Langs Veumbekken, fra jernbanen til Veum ligger hovedavløpsledningen langs Veumbekken. Denne er av tvilsom kvalitet med innlekking fra bekken. I kommende planperiode bør ledningen TV-inspiseres for å undersøke om det er behov for rehabilitering av denne.</p> <p>Holmenområdet ligger i sonen. Her er det generelt dårlig ledningsnett modent for fornyelse. Dette må sees i sammenheng med åpning av Veumbekken.</p>	<p>Fornylse av ledningsnett i følgende områder:</p> <p>Nordre del av Labråten og Pettersand, Møllerveien på Trosvik, Gluppe-Pettersen syd, Risløkka Nord, nedre del av Hestehagen på Veum, Veumveien ved Christianslund og Aas Vangs vei, Floa mellom Infartsåra og Seutelva, langs Innfartsåra fra Simo til Ørbekk, Gamle stadion (nytt boområde, ledningsnett etablert av utbygger), Floaveien – Trosvik torg, Sandveien ved Frydenberg.</p> <p>Boring av to tunneller for overvann i Pettersandåsen.</p> <p>Fornylse av eksisterende pumpestasjon Simo.</p>	<p>Fornylse av ledningsnett i følgende områder:</p> <p>Trosvikhavna, lang Knipleveien fra Veumbekken til Onsøyveien, søndre del av Pettersand og Labråten.</p> <p>Fornylse og utbygging av ledningsnett ved Veum gamle sykehus i forbindelse med utbygging av området.</p> <p>Mulig ledningsfornylse med bekkeåpning på Holmen.</p> <p>Strømperehabilitering av eksisterende spillvannsledning i betong, langs Veumbekken, fra Ambjørnrød til Holmen.</p>

Sone	Status i sonen	Gjennomførte tiltak 2016-2022	Planlagte tiltak 2022-2026
Sentrum	<p>50% fellessystem, varierende alder og kvalitet på ledningsnett.</p> <p>I sentrum av Fredrikstad har det de siste 20 årene foregått kontinuerlig og målrettet fornyelse av ledningsnett og mesteparten av ledningsnett her er fornyet i denne perioden. For tiden pågår fornyelse av ledningsnett i østre del av sentrum, i områder rundt oppkjøring til Fredrikstadbrua.</p> <p>I nedslagsfeltet til Rolvsøyveien, mellom Råbekken og Sentrum, gjenstår det fortsatt noe fellessystem som bør fornyes.</p>	<p>Fornyelse av ledningsnett i følgende områder:</p> <p>Farmandsgate – Holendergata, Sjømannsgata og Wallhaldsgate på St. hansfjellet, Magnusgate og Enghaugsgate på Apenesfjellet, Apenesgate, J.N. Jacobsensgate ved biblioteket, Bydalen – Kapellfjellet.</p> <p>Fornyelse av ledninger i områdene:</p> <p>Rundt Elvestien på Lahellemoen, Einar Røeds gate på Grønli, Traraveien – Bratliveien, Åsebråtet, St. Croix (pågår), Lislebyveien i området Lahellemoen (pågår).</p>	<p>Fornyelse av ledninger i områdene:</p> <p>Cicignon, mellom sykehuset og biblioteket, Brochsgate i sentrum, Hassingen, Fagerliveien og Bratthammeren.</p>

Sone	Status i sonen	Gjennomførte tiltak 2016-2022	Planlagte tiltak 2022-2026
<p>Rolvøy, inkludert Lisleby og Råbekken</p>	<p>34% gammelt fellessystem, ledningsnett av varierende kvalitet og alder.</p> <p>I område Lisleby er det fortsatt mye gammelt ledningsnett som ikke er fornyet. Noe av bebyggelsen langs Lislebyveien i syd har dessuten utslipp til Glomma. Saneringen her er satt på vent grunnet dårlig geotekniske forhold og kvikkleire langs jernbanen.</p> <p>I område Råbekken er det separatsystem men av dårlig kvalitet. Defekte avløpsledninger medfører at noe av ledningsnettet fornyes. Dessuten pågår arbeidene med ny ringledning gjennom område Råbekken.</p> <p>Område Rolvøy vest for Rolvøyveien er hovedsakelig separert, bortsett fra Råkollveien og Hatteveien som vil bli fornyet kommende planperiode. Separatsystemet inneholder imidlertid noe fremmedvann, antakelig mest fra stikkledninger som ikke er separert.</p> <p>Område Dikeveien er bygget ut i flere etapper med flere ledningssystem som inneholder både kloakk og overvann. Det er behov for en «opprydding» i området, noe som er en krevende oppgave.</p> <p>Boligområdet på Hauge, øst for Dikeveien, har fortsatt en del gammelt ledningsnett med fellessystem.</p> <p>Området langs Visterflo er i hovedsak separert bortsett fra noe fellessystem ved Rolvøysund bru.</p>	<p>Fornyelse av ledninger i området ved Nøkleby skole</p> <p>Fornyelse av ledninger i område Lisleby Øst. Mellom jernbanen og Tomteveien (Dr. Opsandsvei med omliggende gater.</p> <p>Fornyelse av ledninger i Nøklebystranda</p> <p>Fornyelse av ledninger i Stabburveien på Råbekken</p> <p>Fornyelse av ledninger i Lisleby alle (pågår)</p>	<p>Fornyelse av ledninger i Lisleby alle (pågår)</p> <p>Fornyelse av ledningsnett i Råkollveien og Hatteveien</p> <p>Fornyelse av ledninger vest for Tomteveien på Lisleby</p> <p>Fornyelse av ledninger i området Sletteveien – Karstensensvei- Dr. Møllersvei på Lisleby</p>
<p>Nordre Rolvøy</p>	<p>3% fellessystem, ledningsnettet er hovedsakelig av nyere dato, med generelt få driftsproblemer, det er derfor ikke planlagt noen rehabiliteringsprosjekter.</p> <p>Ringstadbekken er ikke påvirket av utslipp fra kommunens ledningsnett.</p>	<p>Fornyelse av ledningsnettet langs Soliveien.</p> <p>Ledningsnett til nytt boligfelt i Ringstadåsen (etablert av utbygger).</p>	<p>Utvidelse av kommunalt ledningsnett i området Rostadveien (satt på vent grunnet manglende grunneieravtale).</p>

Sone	Status i sonen	Gjennomførte tiltak 2016-2022	Planlagte tiltak 2022-2026
Nordre Kråkerøy	41% fellessystem, ledningsnett er av varierende alder og kvalitet. Avløpsnett er delvis separert og delvis gammelt fellessystem. Område Glombo har stort sett nyere separatsystem. Området på og rundt Værste har nytt ledningsnett. Området øst for Smertudammen med avrenning til Glomma har også nytt separatsystem. I øvrige områder i sonen har følgende områder fortsatt gammelt fellessystem: Området ved Solåsen og Sofus Sørensenvei, Ulvedalen, Fuglevik – Lie og bebyggelsen langs Nøkledypet båthavn.	Fornyelse av ledningsnett i følgende områder: Enerstien, Rødsmyrveien, Langøyveien – Glomboveien, Dalkleiven og Nordliveien på Bjølstadfjellet, Bjølstadveien, og Isegran.	Omlegging av ledninger i forbindelse med Værsttorvet syd Utbygging av ledningsnett på FMV-Vest i forbindelse med utvikling av området
Midtre Kråkerøy	11% fellessystem, ledningsnett er hovedsakelig lagt etter 1970. Generelt lite driftsproblemer i sonen. Det er generelt lite driftsproblemer i sonen. Hovedavløpsledningen fra Onsøy mot renseanlegget på Øra går gjennom sonen, fra Rødsbukta i vest til Kallera i øst. Denne har delvis brutt sammen på strekningen Kråkerøy kirke – Kallera. Arbeidet med rehabilitert med innvendig strømpføring ble startet i 2020 og vil fortsette i 2021.	Rehabilitering av avløpsledning på strekningen Kråkerøy Kirke – Kallera Fornyelse av ledningsnett i Enhusveien, Langøyveien – Måkekollen, Strålsundveien – Kråkerøyveien. Fornyelse av overvannsledning rundt Jøtul fabrikker	Etablere utslippsledning fra Pumpestasjon Buskogen til Glomma. Anleggsdrift.
Lunde	10% fellessystem, ledningsnett hovedsakelig lagt etter 1970. Det er generelt lite driftsproblemer i sonen.	Fornyelse av vannledning på strekningen Buskogen - Lunde Tilkoblet området Sandbukta til kommunalt ledningsnett Fornyelse av ledningsnett Tømmerhella Utbedring av ledningsnett med bortledning av overvann i Trolldalen	Mulig omlegging av ledningsanlegg i forbindelse med ny Kjøkkøusundbru.

Sone	Status i sonen	Gjennomførte tiltak 2016-2022	Planlagte tiltak 2022-2026
Øra	12% fellessystem. Det er generelt lite driftsproblemer i sonen. Hovedavløpsledningen til renseanlegget fra nord må på sikt fornyes, da innvendig armering i betongledningen løsner.	Fornytelse av vannledning på Borg Havn sitt område i Titangata, Fornytelse av pumpestasjon Titangata	Bygging av nytt avløpsrenseanlegg med tilhørende ledninger. Ny hovedavløpsledning til nytt renseanlegg.
Østsiden	63% fellessystem. Varierende kvalitet og alder på ledningsnett. Vannkvaliteten i Oldenborgbekken er påvirket av overløpsutslipp fra kommunale pumpestasjoner i perioder med mye nedbør. I område Kongsten er utfordringen at avløpsnett består av store dimensjoner av gammelt fellessystem, og dype grøfter med lite fall. Dette fører til sedimentering i ledningene, noe som fører til økt behov for vedlikehold. Området har også vært plaget med kjelleroversvømmelser. Det er igangsatt et arbeide hvor man ser på en måte å løse problemområde Kongsten.	Fornytelse av ledningsnett i Gudevoldveien Fornytelse av ledningsnett i Grense på Nabbetorp Ledningsnett i nytt boområde Spinneriet ved Fredrikstadbroa (etablert av utbygger) Nye vann- og avløpsledninger i deler av Gamlebyveien	Utredning av avløpssystemet på Kongsten områdetj
Sellebakk	52% av avløpsnett er fellessystem, ledningsnett er av varierende alder og kvalitet. Det er behov for fornyelse av de eldste ledningene i sonen, men det er ingen store akutte driftsproblemer i området. Det er derfor ikke prioritert større fornyelsesprosjekter i området nå. Område Sorgenfri er under utbygging. Avløpet fra området har avrenning mot Glomma og kommunes pumpestasjoner i Nabbetorpveien. Disse har begrenset kapasitet og før området er ferdig utbygget må det etableres ny hovedpumpestasjon med ny pumpeledning frem til hovedavløpsledningen mot renseanlegget. Denne ligger på andre siden (Østsiden) av Sarpsborgveien.	Nytt ledningsnett i område Sorgenfri. Etablert av utbygger.	Videre utbygging av Sorgenfri området. Separering av ledningsnett i Gjøaveien og Sarpsborgveien.

Sone	Status i sonen	Gjennomførte tiltak 2016-2022	Planlagte tiltak 2022-2026
Begby	2% fellessystem. Ledningsnett er lagt etter 1970. Få driftsproblemer.	Nytt ledningsnett i nytt boområde Begbyåsen. Etablert av utbygger med noe tilskudd fra kommunen. Nytt ledningsnett i nytt boområde Lilleby. Etablert av utbygger.	Ingen planlagte tiltak i planperioden.
Torp	51% fellessystem. Ledningsnett er av varierende alder og kvalitet. Det har de senere år vært gjennomført flere større separeringsprosjekter i sonen på begge sider av Sarpsborgveien, men fortsatt er den østre delen av Torp gammelt fellessystem. Det er på sikt behov for fornyelse av dette, men det er ingen store akutte driftsproblemer i området. Det er derfor ikke prioritert større fornyelsesprosjekter i området nå. Hovedavløpsledningen fra Torp mot renseanlegget på Øra er moden for rehabilitering og mulig oppdimensjonering. Gjelder ikke bare i forvaltningszone Torp med også videre sydover mot renseanlegget på Øra. Det er igangsatt et eget prosjekt for å vurdere rehabiliteringsmetode, om det er behov for oppdimensjonering og anbefale type rehabilitering.	Fornyelse av ledningsnett i områdene på begge sider av Sarpsborgveien på Torp.	Fornyelse av hovedavløpsledningen som går til FREVAR.

Sone	Status i sonen	Gjennomførte tiltak 2016-2022	Planlagte tiltak 2022-2026
Årum	<p>66% gammelt fellessystem. Ledningsnett er av varierende alder og kvalitet. Vannkvaliteten i Gretnesbekken er i perioder påvirket av overløpsutslipp fra kommuneens ledningsnett i perioder med mye nedbør.</p> <p>Det er generelt få driftsproblemer i sonen. Det er derfor ikke planlagt noen rehabiliteringsprosjekter nå.</p> <p>Avløpet i sonen blir i dag transport over Glomma til Alvim Renseanlegg via overføringsledningen til Sarpsborg kommune. Sarpsborg kommune vurderer å legge ned denne overføringsledningen, til fordel for en ny avløpsledning fra østsiden av Glomma ved Gatedalen og direkte til Alvim. Dersom dette skjer vil Fredrikstad overta overføringsledning langs Glomma samt Sarpsborg sin pumpestasjon i Sundløkkaveien under Sandesundsbrua.</p>	<p>Fornyelse av ledningsnett i Sundløkkaveien og Amerikagata.</p>	<p>Etablering av vann og avløpsledninger i forbindelse med utbyggingen på Industrielt Tofteberg (Viken Park).</p> <p>Førnye avløpsledning langs Glomma på Årum.</p>
Skjærviken	<p>100% separatsystem. Ledningsnett lagt etter 1970.</p> <p>Vannkvaliteten i Hunnbekken er kun unntaksvis, ved unormalt mye nedbør påvirket av overløpsutslipp fra kommunal pumpestasjon. Det har de senere år blitt gjennomført separeringsprosjekter og fremmedvannsøk i nedbørfeltet som har redusert fremmedvannmengden til kommunens pumpestasjon, som ligger plassert ved utløpet av Hunnbekken i Hunnebunn. Overløpsutslippet har nå i praksis opphørt.</p>	<p>Fornyelse av gammelt ledningsnett i Skjærviken.</p> <p>Kildesporing og punktutbedringer i nedslagsfelt til Hunnebunn.</p>	<p>Kildesporing, punktutbedringer og bortledning av overvann i området syd for Kjølundsund boligfelt.</p>
Torsnes	<p>100% separatsystem, ledningsnett er lagt etter 1970. Generelt få driftsproblemer, det er derfor ikke planlagt noen større rehabiliteringsprosjekter nå.</p> <p>Det forekommer noe innlekking av fremmedvann, noe som gjør at det bør kildesporer og gjennomføres punkttiltak slik at separatsystemet kan bli mest mulig fritt for overvann.</p>	<p>Fremføring av vann og avløp til områdene Heie og Thorsø.</p> <p>Nytt vann og avløpsnett i Bevøveien ved Bevø Camping.</p>	<p>Kildesporing, punktutbedringer og bortledning av overvann.</p>

7.4 Større tiltak i planperioden

Tabell 38. Større tiltak i planperioden.

Nr.	Tiltak
1	<p>Nye Fredrikstad avløpsrensaneanlegg. Igangsetting av renseprosess sensommeren 2026. Prosjektet har en kostnadsramme på ca 1,7 milliarder kr. Dette inkluderer ny avløpsledning og avløpspumpestasjoner på strekningen Årum – Øra.</p>
2	<p>Fornylse av overføringsledningen på østsiden. I forbindelse med utredning av nytt avløpsrensaneanlegg er det sett på oppgradering og forlengelse av avløpsledningen til Årum. Avløpet fra Årum blir i dag renset på Alvim renseanlegg. Når det blir ny utbygging skal dette avløpet pumpes til Øra. I forprosjektet er det utredet alternative løsningsforslag. Hele strekningen er på ca 13 km avhengig av valg av trasé. Det vil være mulig å bygge ut traseen etappevis og bruke deler av eksisterende nett før hele ledningsnettet blir oppgradert. På deler av nettet kan man rehabilitere de gamle betongledningene med en strømppe. Det er store geotekniske utfordringer på deler av traseen og det vil være bestemmende for de endelige valg av trasé og ledningsmateriale. Oppgradering og nybygging av ledningsanlegg fra Toftebergveien – Øra er kostnadsberegnet til ca 190 mill. kr</p>
3	<p>Nytt avløpssystem Seut – Værste Ved bygging av ny Mossevei, bro over Vesterelva og Bjølstadttunnel, ble ny hovedakse for avløp etablert på strekningen fra Fjeldberg, gjennom Værsteområdet og Bjølstadttunnelen, til Smertu på Kråkerøy. Det er da lagt til rette for at man kan føre avløpet fra Veum, Brønnerød, Oredalen og Bjørndalen til den store avløpspumpestasjonen på Værste. Alt avløp fra vestre del av sentrum ble derved ledet utenom et overbelastet avløpssystem gjennom byen. For å få til dette gjenstår det å legge ny pumpeledning fra Stadion avløpspumpestasjon til Seiersborg. Deler av strekningen blir gravd nå. Ved dimensjonering av pumpestasjon Dokka på Værste, ble det tatt hensyn til at avløp fra Seut og deler av Gressvik og Ørebekkområdet kan føres til den nye pumpestasjonen. Dette kan gjennomføres ved at det anlegges en ny pumpeledning for avløp i Seutelva. Det legges til rette for dette i forbindelse med utbygging av Campus. I dag pumpes avløpet fra nevnte områder via pumpestasjon i Pancoveien til Ålekilene. Denne stasjonen er til tider overbelastet. Prosjektet anslås til 8 millioner.</p>
4	<p>Forsterkning av vann- og avløpsnett i Søndre Onsøy Tilknytningen til kommunalt vann- og avløpsnett i søndre Onsøy har økt betydelig de siste årene. Over 1000 hytter er nå tilkoblet kommunalt nett på kyststrekningen mellom Gressvik og Vikane Vest. I tillegg til dette er det også noe boligbygging i området. Det er etablert en ringledning for vann mellom Fjærå og Vikane slik at området har fått tosidig vannforsyning. Dette har ført til økt kapasitet. Dessuten har det gjennom flere år vært gjort tiltak for å fjerne overvann fra avløpsnettet i område Slevik- Vikane. Til tross for dette kan det bli knapphet på vann i sommerhalvåret med tørke og mye folk på hyttene. Avløpsnettet har kapasitetsproblemer på grunn av innlekking av overvann i perioder med mye regn. Et mulig tiltak er etablering av nye sjøledninger på strekningen fra Øyenkilen til Enhuskilen på Kråkerøy. Det vil være nødvendig å snu eksisterende avløpsnett fra Møklegård til Øyenkilen. Avløpsnettet fra søndre Onsøy vil ved direkte overføring til Kråkerøy få økt kapasitet samtidig som det blir etablert en ny ringledning for vann. Prosjektet innebærer legging av vann og trykkavløp i sjøen i en lengde på 4,6 km samt tilsvarende ledninger på land i en lengde på 1,5 km. Totalt 6,1 km ledningstrase som anslås til 34 millioner. En velger ikke å tidfeste tiltaket nå, men ønsker først å se an utviklingen gjennom en skikkelig tørkesommer med høyt vannforbruk.</p>

Nr.	Tiltak
5	<p>Åpning av Veumbekken (Holmegata)</p> <p>Eksisterende kulvert har ikke god nok kapasitet til å håndtere vannmengdene som kommer fra nedslagsfeltet oppstrøms.</p> <p>Det er utarbeidet et forprosjekt på åpning av bekken, fra Oslogate og frem til Vesterelva. Prosjektet er kostnadsberegnet til ca. 300 millioner kroner.</p>
6	<p>Rehabilitering av avløpsledning langs Veumbekken</p> <p>Ledningen langs Veumvekken har mye fremmedvann. Det medfører overløpsutslipp til Veumbekken ved større nedbørstilfeller samt at man får tilført mye vann fra grunnen/bekken til man nå skal starte utbygging på Brønnerødli og tidligere Veum sykehus.</p> <p>De geotekniske forholdene langs Veumbekken er stedvis svært utfordrende. Det er derfor sett på en løsning der man rehabiliterer ledningen ved å trekke inn en strømpeforing. Man slipper da å grave. Den gamle ledningen ligger fra Ambjørnrødveien og helt ned til jernbanelinja på Holmen. I denne omgangen vil man se på ledningstraseen ned til Knipleveien. Denne strekningen er på 2200 m. Det vil være behov for å gjøre nærmere utredninger.</p>
7	<p>Intercity dobbelspor og nye samferdselsprosjekter</p> <p>Det er planlagt nytt dobbeltspor gjennom sentrum og større omlegginger av hovedveisystemet gjennom sentrum. Fremdriften på prosjektet er meget usikkert da finansieringen av tiltakene ikke er avklart.</p> <p>Det er planlagt at jernbanestasjonen skal ligge på Grønli. Dobbeltsporet skal gå i tunnel under Kjæråsen og videre mot Sarpsborg.</p> <p>Dobbeltsporet vil beslaglegge 7 meter i høyden og skal ligge vesentlig lavere enn dagens togs Skinner. Den vil da bryte mye av infrastrukturen som i dag krysser under jernbanesporet gjennom sentrum. Det vil medføre mye omlegging av eksisterende VA-systemer i sentrum og på Lisleby.</p>

7.5 Planlagte investeringer 2023-2026

Fredrikstad kommune og FREVAR KF planlegger å investere nærmere 3 milliarder kroner de neste 4 år innen avløp. Fredrikstad kommune planlegger å investere 0,99 milliarder på ledningsnett, pumpestasjoner og driftsmateriell. FREVAR KF planlegger å investere 1,97 milliarder kr til nytt avløpsrenseanlegg og nyinvesteringer på avløpsrenseanlegget.

Tabell 39 gir en oversikt over bruk av investeringsmidler i planperioden, i henhold til tiltakene i hovedplanen. De endelige budsjetttrammene for det enkelte år fastsettes ved den årlige behandlingen av kommunens budsjett og handlingsplan. Det er stort fokus på å fjerne fremmedvann og redusere overløpsutslippene til lokale resipienter. Nye aktuelle prosjekter blir vurdert opp mot de mål og kriterier vi har for avløpsrenseanlegget.

Tabell 39. Planlagte prosjekter på det kommunale ledningsnett for perioden 2023-2026.

		Ar 2023	Ar 2024	Ar 2025	Ar 2026	Fjerning av fremmedvann fra avløpsnettet	Reduksjon av overløpsutslipp	Fornyelse pga. tilstand	Samarbeid med andre etater	Brannvann	Sikrere vannforsyning
VA anlegg som pågår	Type Anlegg										
Kallera - Buskogen. Avløpspumpestasjon	Fornyelse pumpestasjon	8,8	0,0	0,0	0,0		X	X			
Råkkollveien - Kongleveien	Separering	4,0	0,0	0,0	0,0	X	X	X			X
Paul Holmsensvei	Separering	4,8	0,0	0,0	0,0	X	X	X			X
Pettersand - Labråten	Separering	19,3	4,8	0,0	0,0	X	X	X			X
Fagerliveien - Bratthammern	Separering	24,4	18,3	0,0	0,0	X	X	X			X
Troskikhavna	Separering	17,5	13,1	0,0	0,0	X	X	X			X
Fornyelse av tre avløpspumpestasjoner 2020/2021	Fornyelse pumpestasjon	17,5	0,0	0,0	0,0		X	X			
Brochsgate Sentrum	Separering	17,1	12,9	0,0	0,0	X	X	X	X		X
Midtåsen	Separering	22,7	11,3	0,0	0,0	X	X	X			
Fornyelse Nivåløftere Helne og Klokkerstuveien. Avløp	Fornyelse pumpestasjon	20,0	0,0	0,0	0,0		X	X			
VA-anlegg under planlegging		0,0	0,0	0,0	0,0						
Klokkerstua - renseanlegget	Fornyelse avløpsledning	27,0	9,0	0,0	0,0	X	X	X			
Lisleby Syd	Fornyelse avløpsledning	4,0	0,0	0,0	0,0	X	X	X			X
Bratthammern	Fornyelse Vannledning	4,3	0,0	0,0	0,0			X		X	X
Fornyelse av tre pumpestasjoner 2022. Avløp	Fornyelse pumpestasjon	16,7	0,0	0,0	0,0			X			
Tomteveien Vest	Separering	12,1	8,0	0,0	0,0	X	X	X			X
Slevik Trykkforsterker. Vann	Fornyelse pumpestasjon	1,3	0,7	0,0	0,0			X		X	X
Bjørndalen	Rehab. vannledning	8,0	8,0	0,0	0,0						X
Cicignon	Separering	7,1	14,3	3,6	0,0	X	X	X			X
Veumdalen	Rehab avløpsledning	8,6	8,6	0,0	0,0	X	X	X			
Kongsten	Separering	5,1	20,6	10,3	0,0	X	X	X			X
Sletteveien - Karstensensvei	Separering	5,8	23,0	17,3	0,0	X	X	X			X
Leiegata Vest	Separering	3,0	9,0	0,0	0,0	X	X	X			X
Ringledning Høyfjell - Veumveien	Fornyelse Vannledning	0,0	32,4	8,1	0,0			X			
Skjelinveien	Fornyelse Vannledning	0,0	10,0	0,0	0,0						X
Trondalen høydebasseng	Rehab. av dammer	0,0	20,0	0,0	0,0						
Fornyelse av tre pumpestasjoner 2023 Avløp	Fornyelse pumpestasjon	0,0	16,7	0,0	0,0		X	X			
Øvre Tomtegate - Jøveien	Separering	0,0	16,0	4,0	0,0	X					
Steffensjordet - Glemmengata	Separering	0,0	20,0	15,0	0,0	X	X	X			X
Liaveien	Separering	0,0	7,3	14,7	0,0	X	X	X			X
Lisleby stadion	Separering	0,0	9,6	19,2	19,2	X	X	X			X
Borge Ungdomsskole - Arum	Ny avløpsledning	0,0	29,2	58,4	58,4	X	X	X			
Hassingen	Separering	0,0	9,8	39,0	9,8	X	X	X			X
Falchåsen Vest	Separering	0,0	4,2	16,7	4,2	X	X	X			X
Solheimsveien - Ilaveien	Separering	0,0	0,0	18,3	18,3	X	X	X			X
Travløkka	Separering	0,0	0,0	16,5	16,5	X	X	X			X
Rostadveien	Nye VA-ledninger	0,0	0,0	33,0	33,0			X			X
Veumbekken, etappe 1	Separering	0,0	0,0	35,0	35,0	X	X				
Virksomhet VA sine prosjekter	Separering	37,0	37,0	37,0	37,0	X	X				X
Fellesinvesteringer VA	Biler og maskiner	6,4	6,4	6,4	6,4						
Sum Investeringer VA		302,4	380,1	352,4	237,8						

Tabell 40 gir en oversikt over planlagte ekstra bevilgninger i planperioden 2023-2026, og Tabell 41 gir en oversikt over de planlagte investeringene for FREVAR fra 2022-2026.

Tabell 40. Ekstra bevilgninger i planperioden.

		Ar 2023	Ar 2024	Ar 2025	Ar 2026	Fjerning av fremmedvann fra avløpsnettet	Reduksjon av overløpsutslipp	Fornyelse pga. tilstand	Samarbeid med andre etater	Brannvann	Sikrere vannforsyning
Ekstra bevilgninger i planperioden	Type Anlegg										
Overføringsledning nytt renseanlegg 188 mill. Midler er fordelt på anlegg som er under utførelse/planlegging.	Avløpsledning	0	0	0	0	X	X				
Åpning Veumbekkk Holmegata (330 mill kr)	Åpning av Veumbekken	7	50	50	70	X	X	X			X
Reservevannsledning 180 mill	Ny vannledning	0	60	60	60						X

Tabell 41. Planlagte investeringer for FREVAR for 2022-2026.

Avd/Prosjekt	Totalsum	2022	2023	2024	2025	2026	Plan- periode	Lånefinans 2023
RA - Avløpsrenseanlegget								
Div tiltak rullerende	-	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	16 000	4 000
RA 2025	2 014 645	46 000	295 000	488 183	1 142 908	29 240	1 972 091	295 000
Rejektvannsbehandling	20 000	-	-	-	-	-	-	-
Utrede framtidig septikmottak	250	250	-	-	-	-	250	-
Nytt dampør fra FA/KBAS vurderes	2 000	-	2 000	-	-	-	2 000	2 000
Totalt RA	2 036 895	50 250	301 000	492 183	1 146 908	33 240	1 990 341	301 000
								-
VA - Vannverket								
Div tiltak rullerende	-	3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	12 000	3 000
Nytt behandlingstrinn VA	57 000	1 000	10 000	40 000	-	-	51 000	10 000
Slamskraper VA	8 200	200	4 000	4 000	-	-	8 200	4 000
Oppgradering EI, VA	11 000	-	-	2 000	9 000	-	11 000	-
Flytting av kjemikalieom VA	7 000	-	-	7 000	-	-	7 000	-
Nytt slambehandlingsanlegg	10 000	2 000	1 000	7 000	-	-	10 000	1 000
Overløpsrør Tvetervann - Isesjø	2 000	2 000	-	-	-	-	2 000	-
Rør Høyfjell/UV-anlegg	3 250	250	3 000	-	-	-	3 250	3 000
Basseng syd	11 000	-	8 000	3 000	-	-	11 000	8 000
Nedstrømsaggregat	3 000	-	-	3 000	-	-	3 000	-
Oppgradering etter damforskriften	2 000	-	2 000	-	-	-	2 000	2 000
Totalt VA	114 450	8 450	31 000	69 000	12 000	3 000	120 450	31 000

7.6 Planlagte investeringer 2023-2043

Teknisk drift planlegger i denne perioden å investere for nærmere 7 550 millioner kr i ledningsnett, pumpestasjoner, biler og maskiner (kroneverdi 2022). Fra og med 2028 vil vi øke de årlige investeringene på ledningsnettet med 10 millioner kr årlig.

8 Beredskapsplan

8.1 Innhold i beredskapsplanen

Fredrikstad kommune og Frevar har utarbeidet beredskapsplan for akutte utslipp for ledningsnett og renseanlegg. Beredskapsplan for akutte utslipp til ytre miljø fra ledningsnettet inkluderer blant annet:

- Akutt forurensning pga. svikt i avløpspumpestasjon
- Akutt forurensning pga. svikt på avløpsnettet
- Akutt forurensning pga. påslipp av forurensete stoffer fra virksomhet eller industri til kommunalt avløpsnett.

Beredskapsplan for akutte utslipp fra renseanlegget omfatter blant annet gass- og kjemikaliehendelser, akutt forurensning til ytre miljø, langvarig strømbrydd, brann og eksplosjon, kriminell handling og pandemi.

Beredskapsplanen i sin helhet kan ettersendes eller fremvises ved forespørsel.

8.2 Samhandling mellom Frevar og Fredrikstad kommune angående miljørisiko

Kravene i eksisterende utslippstillatelse for Øra avløpsanlegg følges opp i henhold til rutine for «Samhandling om avløpsanlegget i Fredrikstad kommune mellom Frevar KF og Teknisk drift». Det avholdes samhandlingsmøter kvartalsvis som dokumenteres skriftlig i møterefater. Avløpsanleggets miljørisikoanalyse er et oppfølgingspunkt i samhandlingsrutinen. Første versjon av miljørisikoanalysen ble utarbeidet i 2020 og forvaltes digitalt i krisestøtteverktøyet DSB-CIM. Miljørisikoanalysen er et levende dokument hvor hendelser og tiltak gjennomgås årlig eller oftere ved behov. Samhandlingsrutinen revideres når ny utslippstillatelse er vedtatt slik at nye krav blir implementert i eksisterende rutine. Samhandlingsrutinen er vedlagt som vedlegg 12.

9 Vedlegg

Vedlegg 1 – Avløpsanlegg i tettbebyggelsen **NB! UNNTATT OFFENTLIGHETEN**

Vedlegg 2 – Koordinatfestede utslippspunkter for overløp på ledningsnett

Vedlegg 3 – Koordinatfestede utslippspunkter for alle overløp fra pumpestasjoner

Vedlegg 4 – PE-beregning Fredrikstad

Vedlegg 5 – PE-beregning Hvaler

Vedlegg 6 – Avløpsnettets sammensetning av materialer og leggear **NB! UNNTATT OFFENTLIGHETEN**

Vedlegg 7 – Sammenstilling av resipienter, påvirkninger og utslippspunkter

Vedlegg 8 – Sammenstilling av overløpsutslipp for 2019 2020 og 2021

Vedlegg 9 – Utslippsmodellering

Vedlegg 10 – Sammenstilling av månedlige utslipp fra Øra renseanlegg i perioden 2013-2022

Vedlegg 11 – Bærekraftstrategi Nye Fredrikstad Avløpsrenseanlegg

Vedlegg 12 – Samhandling om avløpsanlegget i Fredrikstad kommune mellom Frevar KF og Teknisk drift

Vedlegg 13 – Vurdering av slambehandlingen ved Fredrikstad avløpsrenseanlegg opp mot BAT-regelverket for avfallsbehandling

Vedlegg 14 – Hovedplan vann og avløp 2023-2043

Vedlegg 15 – Konsekvensutredning

10 Referanser

1. **Fylkesmannen i Oslo og Viken.** Vedtak om endret tillatelse for Øra renseanlegg med vilkår, varsel om gebyr og varsel om tvangsmulkt. 23.08.2019.
2. **Statsforvalteren i Oslo og Viken.** Vedtak om endret fremdriftsplan for ferdigstilling av nytt renseanlegg i Fredrikstad kommune. 17.01.2022.
3. **Multiconsult AS.** 10216768-TVF-RAP-002 Nytt renseanlegg for Fredrikstad. 13.08.2021.
4. —. *Geteknisk vurdering forprosjekt 10216768-RIG-NOT_003.* 2021.
5. **Norsk Vann.** Norsk Vann Rapport 196 - Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportssystemer. 2013.
6. **Fredrikstad kommune.** Hovedplan vann og avløp 2020-2040.
7. **PPM.** Beslutningsunderlag revidert stoffbelastning. 30.09.2022.
8. **PPM Prosjekt og FREVAR KF.** Teknisk beskrivelse E13 Slambehandling Bedlegg 8 C2. 2022.
9. **NIVA.** Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023. Tilførsler og undersøkelser i vannmassene i 2021. Fagrapport. s.l. : Fagrådet for ytre Oslofjord, 2022.
10. *Riverine inputs of organic carbon and nitrogen to Norwegian coastal waters.* . **Helland, A, Holtan, G og Jørgensen, P.** 6, s.l. : AMBIO, Vol. 32 .
11. *Source dependent behaviour of lead and organic matter in the Glomma estuary, SE Norway: evidence from isotope ratios.* **Helland, A, Åberg, G og Skei, J.** s.l. : Marine Chemistry, 2002, Vol. 78.
12. **AF Bygg Østfold AS.** FARA-RIBfy-10-RA-03 Energiberegninger. Premissrapport Energi. 11.12.2022.
13. **PPM Prosjekt.** Bærekraftsstrategi for prosjektet: FARA. 09.02.2022.
14. **Fredrikstad kommune.** Miljørisikoanalyse av overløp i Fredrikstad kommune. 2020.
15. —. *Miljørisikoanalyse av avløpsanlegget Fredrikstad kommune ved FREVAR KF og Teknisk drift.* 2020.
16. **Multiconsult AS.** 10216768-PRO-NOT-001 Dimensjoneringsnotat - Prosess/Maskin. 05.10.2020.
17. **PPM Prosjekt & FREVAR.** Konkurransgrunnlag - Teknisk Beskrivelse E12 BIO - Vedlegg 8 C2. 2022.
18. **PPM Prosjekt & FREVAR KF.** Teknisk Beskrivelse E11 Forbehandling. 2022.
19. **EnviDan.** Dimensjoneringsgrunnlag - Nye Øra RA Revisjon 3. 2020.
20. **Fredrikstad kommune.** Overvannsrammeplan, Fredrikstad kommune. [Internett] [Sitert: 12 2 2024.] <https://www.fredrikstad.kommune.no/globalassets/dokumenter/planer/naering-miljo-landbruk/overvannsrammeplan.pdf>.