



SANDEFJORD
KOMMUNE

SØKNAD OM UTSLIPPSTILLATELSE

SANDEFJORD RENSEANLEGG M/ TETTBEBYGGELSE



Sandefjord kommune
Postboks 2025
3201 SANDEFJORD

Revisjon 3, 03. juli 2026

Innhold

1	SAMMENDRAG	4
2	BAKGRUNN FOR SØKNADEN	5
2.1	Informasjon om anleggseier	5
2.2	Lokalisering	6
2.2.1	Sandefjord tettbebyggelse	6
2.2.2	Avløpsanlegg større enn 50 pe	6
2.2.3	Berørte naboer rundt Sandefjord RA.....	7
2.2.4	Reguleringsstatus for Sandefjord RA	7
2.3	Informasjon om tettbebyggelsen	8
2.3.1	Samlet utslipp i BOF ₅ (NS9426).....	8
2.3.2	Oversikt over avløpsanlegg (<50pe) innenfor tettbebyggelsen.....	10
2.3.3	Tilknytningsgrad nå og i fremtiden	10
2.3.4	Utvikling i befolkning og andre avløpskilder de neste 10 årene	11
2.3.5	Utvikling i mottak av septik og eksternslam	13
3	RENSEANLEGG OG UTSLIPP	16
3.1	Oversikt over renseanleggene	16
3.2	Sandefjord RA	16
4	AVLØPSNETT	18
4.1	Type avløpsnett i tettbebyggelsen	18
4.2	Fornyingstakt og tiltaksplan for avløpsledninger	18
4.3	Overløp på ledningsnettet.....	20
4.4	Nødoverløp i pumpestasjoner	22
4.5	Diffus lekkasje fra ledningsnettet	23
4.6	Overvann	24
4.7	Fremmedvann	24
4.8	Virkningsgrad.....	25
5	UTSLIPP TIL VANN	27
5.1	Utslippspunkt	27
5.1.1	Utslippssted og arrangement	27
5.1.2	Utslipp fra Sandefjord RA i 2023	27
5.1.3	Historiske utslippstall	28



5.2	Nødvendige rensekrav	28
5.2.1	BAT	28
5.2.2	Renseteknologi	29
5.2.3	Kjemikaliebruk	30
5.2.4	Oppnåelig renseeffekt	30
5.2.5	Nødvendige rensekrav for å nå miljømål	31
5.2.6	Omsøkt ramme for tillatelse	31
5.2.7	Omsøkte rensekrav	32
6	SLAM	33
6.1	Avløpsslam	33
6.1.1	Regelverk	33
6.1.2	Slambehandling og slambehandlingsprosess	33
6.1.3	Slamproduksjon	34
6.1.4	Slamkvalitet	34
6.1.5	Mottak og behandling av slam fra andre anlegg	35
6.2	Septikslam	35
6.3	Rejektvann fra slambehandling	35
7	UTSLIPP TIL LUFT	37
7.1	Lukt	37
7.2	Støy	37
7.3	Klimagasser	38
8	AVFALL	39
9	RESIPIENTFORHOLD OG PÅVIRKNING AV UTSLIPPENE	40
9.1	Miljøtilstanden i Sandefjordsfjorden og Ytre Oslofjord	40
9.1.1	Miljøtilstanden i Sandefjordsfjorden	40
9.1.2	Miljøtilstand i ytre deler av Oslofjorden	41
9.2	Fortynning, innblanding og innlagring av avløpsvann i resipienten	41
9.2.1	Transport av avløpsvann i resipienten – modellering og vurdering av innblandingssoner	42
9.3	Miljøpåvirkning fra utslippet i Sandefjordsfjorden ytre	43
9.4	Miljøpåvirkning fra overløpsutslipp	44
9.5	Brukerinteresser i resipient	45
9.6	Naturmangfold	45
9.7	Andre forurensningskilder	46
9.7.1	Nedbørfelt og geografisk avgrensning	46



9.7.2	Forurensningskilder i nedbørfeltet til fjordene.....	48
9.8	Miljøpåvirkning i 2050 og behovet for utslippsbegrensninger for å nå miljømålet.....	49
9.8.1	Kan klimaendringer øke fjordens sårbarhet?.....	49
9.8.2	Fremtidig utslipp av organisk stoff.....	50
9.8.3	Fremtidig utslipp av nitrogen	51
9.8.4	Fremtidig utslipp av fosfor	52
10	DRIFTSKONTROLL, OVERVÅKNING OG PRØVETAKING.....	55
10.1	Driftskontroll.....	55
10.2	Akkreditert prøvetaking	55
10.3	Overvåkingsprogram	55
11	Relevante høringsparter	56
11.1	Brukerinteresser	56
11.2	Naboliste	56
11.3	Høring.....	56
12	Referanser.....	57
13	VEDLEGG	59
14	Tabeller og figurer	60



1 SAMMENDRAG

Sandefjord kommune søker om utslippstillatelse for Sandefjord Renseanlegg og tettbebyggelsen som sokner til anlegget, sammen med de tettbebygde områdene som ligger innenfor avstandskravet til denne tettbebyggelsen. Tettbebyggelsen som sokner til, eller burde sokne til Vårnes og andre renseanlegg i tettbebyggelsen er ikke omfattet av denne søknaden.

Sandefjord Renseanlegg ferdigstilte anlegg for sekundærrensing i 2023. Det søkes nå om en ny utslippstillatelse for dette anlegget der også krav til nitrogenrensing inngår.

Sandefjord RA skal utvides med nitrogenrensing. I forbindelse med nye krav om nitrogenrensing, gikk kommunene Sandefjord, Tønsberg, Færder, Horten og Holmestrand sammen for å få gjennomført en konseptvalgutredning (KVU) der 20 ulike alternativer ble vurdert. KVU-en anbefalte etablering av to regionale anlegg for nitrogenrensing – ett på Vallø og ett på Falkenstein i Horten – samt en utvidelse av Sandefjord RA med nitrogenrensekapasitet. Kommunene i samarbeidet har fattet vedtak om å legge anbefalingen til grunn for videre planlegging. Vårnes RA ble anbefalt overført til Vallø. Dette ble endelig vedtatt 18.12.2025.

Sandefjord kommune søker nå om en utslippsramme på 98 000 pe BOF₅ i maksuke og rensekrav på 90% fosfor, 70% BOF₅ og 75% KOF. Når det gjelder nitrogen så søkes det om 80% rensing med virkning fra 01.01.2032. Kommunen mener at nitrogenkravet bør settes på samme måte som for organisk stoff ved at det benyttes en kombinasjon av %-krav og konsentrasjonskrav.

På grunnlag av nylig gjennomførte resipientvurderinger mener man at rensekravene angitt i forrige avsnitt er tilstrekkelige til å opprettholde tilfredsstillende kjemisk og økologisk tilstand i Sandefjordsfjorden. Kommunen påpeker i søknaden at det finnes lokale utfordringer knyttet til utslipp fra overløp og at man bør gi høy prioritet til arbeidet med å redusere disse utslippene.

Utslippskrav for avløpsnett skal evalueres på stoffmengder. Sandefjord kommune søker om tillatelse til utslipp av inntil 5% av tilført fosfor. Innen 2033 skal denne andelen reduseres til 2%, noe som innebærer en virkningsgrad på over 98%.

Det er gjort tiltak for å redusere luktulempen ifm. nylig utbygging av nytt biologisk rensetrinn på Sandefjord RA. I tillegg til at alle sedimenteringsbassengene ble bygget inn under tak, ble det installert doble kullfiltre. Dette vil bidra til å redusere luktutslipp generelt og man vil også kunne opprettholde god luktreduksjon ved bytte av kullfiltre. Det vil fortsatt være utslipp av lukt knyttet til transport av slam og septik til anlegget. Renseanlegget vil legge vekt på å opprettholde god kommunikasjon med naboer. Det gjennomføres derfor årlige nabomøter.

Det er ikke kjent at naboer i dag er plaget av støy fra renseanlegget og pumpestasjonene. Tidligere ble det registrert noen klager på støy fra turbinbygget. Da dette ble fornyet i 2023 ble det etablert lyddemping og lydnivået er nå innenfor gjeldende grenseverdier.



2 BAKGRUNN FOR SØKNADEN

Nytt biologisk rensetrinn ble satt i drift i 2023, og det er derfor behov for revisjon av den gamle tillatelsen fra 2007. I Statsforvalterens tilbakemelding på årsrapporten for 2023 fikk kommunen frist til 15.03.2024 med å sende inn ny søknad om utslippstillatelse for Sandefjord RA m/ledningsnett. Etter føringer fra Miljødirektoratet ønsker Statsforvalteren at det kun skal være én utslippstillatelse pr. kommune, der alle anlegg som skal reguleres etter kapittel 14 i forurensningsforskriften inngår.

Andebu RA er også regulert etter kapittel 14 i forurensningsforskriften. Planen er å legge ned dette anlegget og overføre avløpsvannet til Vårnes RA. På grunn av at den videre skjebnen til Vårnes var avhengig av hva som skjer med valg av løsning for nitrogenrensing, foreslo Statsforvalteren at revisjon av tillatelsen til Andebu RA kunne avvendes.

Det nevnes også at det planlegges for at nitrogenrensing på Vårnes RA vil bli ivaretatt ved at avløpsvannet overføres til Tønsberg RA på Vallø. Kommunen fikk i april 2024 avslag på sin søknad om utsettelse av sekundærrensekravet på Vårnes. Kommunens begrunnelse for en slik utsettelse var at man ønsket å ta dette samtidig med en utbygging for nitrogenrensing. Nå planlegges det for å innfri sekundærrensekravet på Vårnes så raskt som mulig.

2.1 INFORMASJON OM ANLEGGSEIER

Tabell 1 Opplysninger om søker.

Navn på anleggseier (ansvarlig enhet)	Sandefjord kommune – VA-prosess
Organisasjonsnummer (nederste nivå)	876668092
Postadresse til ansvarlig enhet	Postboks 2025, 3202 Sandefjord
Telefon	33 41 60 00
Epost	Postmottak@sandefjord.kommune.no
Næringskode og bransje	37.000–Oppsamling og behandling av avløpsvann

Tabell 2 Kontaktperson for søknaden.

Navn	Magnus Laksesvela
Rolle	Enhetsleder i VA-prosess
Telefon	33 41 60 86
Mobil	92 89 21 68
E-post	magnus.laksesvela@sandefjord.kommune.no



2.2 LOKALISERING

2.2.1 Sandefjord tettbebyggelse

Sandefjord kommune har brukt bygningsdatabasen til å beregne tettbebyggelsene innen kommunen. Forurensningsforskriftens krav om avstander mellom hus skaper husklynger som kan kvalifisere for å utgjøre en tettbebyggelse i avløpssammenheng. Kun hus som er av en type som er aktuelle for sanitæranlegg er inkludert i analysen. For at en slik husklynge skal defineres som en selvstendig tettbebyggelse, skal den etter SSB's praksis ha minst 200 bosatte. Nå er det ikke kun folkeregistrerte personer som produserer avløp. Kommunen har gjort en konkret vurdering om husklynger dominert av annet enn helårsboliger har et utslipp av organisk stoff i størrelsesorden 200 pe i maksuke. Dette gjelder spesielt hyttefelt. For å estimere avløpsproduksjonen fra hyttefelt antas avløpsproduksjon per hytte til 3 pe i maksuke. For enkelthytter ville dette vært for lavt, men denne antagelsen har kun betydning for klynger som utgjør rundt 200 pe, som i dette tilfellet tilsvarer rundt 67 hytter.

Tettbebyggelser, altså husklynger med antatt avløpsproduksjon tilsvarende 200 pe, har deretter fått inkludert satellitter med 5 hus eller mer, som er innenfor en radius på 400 m.

Tettbebyggelser som er tilknyttet samme ledningsnett er slått sammen til én. Avløpsvann som tilføres tettbebyggelsen er tatt med i tettbebyggelsen.

2.2.2 Avløpsanlegg større enn 50 pe

Renseanleggene som er omfattet av forurensningsforskriftens §14 er vist i Tabell 3, med adresse og dimensjonerende PE. UTM-koordinater for anlegg og utslippspunkt (Sandefjord RA og Langeby RA) er vist i Tabell 4. Anleggene Vøra, Søndre Vøra og Langeby er i utgangspunktet §13-anlegg, men siden de er en del av en tettbebyggelse med samlet utslipp på mer enn 10 000 pe til sjø, er det krav om både fosforfjerning og sekundærrensing.

Tabell 3 Oversikt over renseanlegg innenfor tettbebyggelsen med belastning på 50PE eller mer.

Anleggsnavn	Adresse	Gbnr.	Pe (dim)	Eier
Sandefjord RA	Enga 7	132/176	103 500 ⁽¹⁾	Sandefjord kommune
Vøra Camping RA	Vesterøyveien 401	104/21	150	Vøra Camping AS
Søndre Vøra RA (Kvernstua)	Søndre Vøra 24	104/8	75	IOGT
Langeby Camping RA	Vesterøyveien 361	105/70	100	Langeby Camping AS

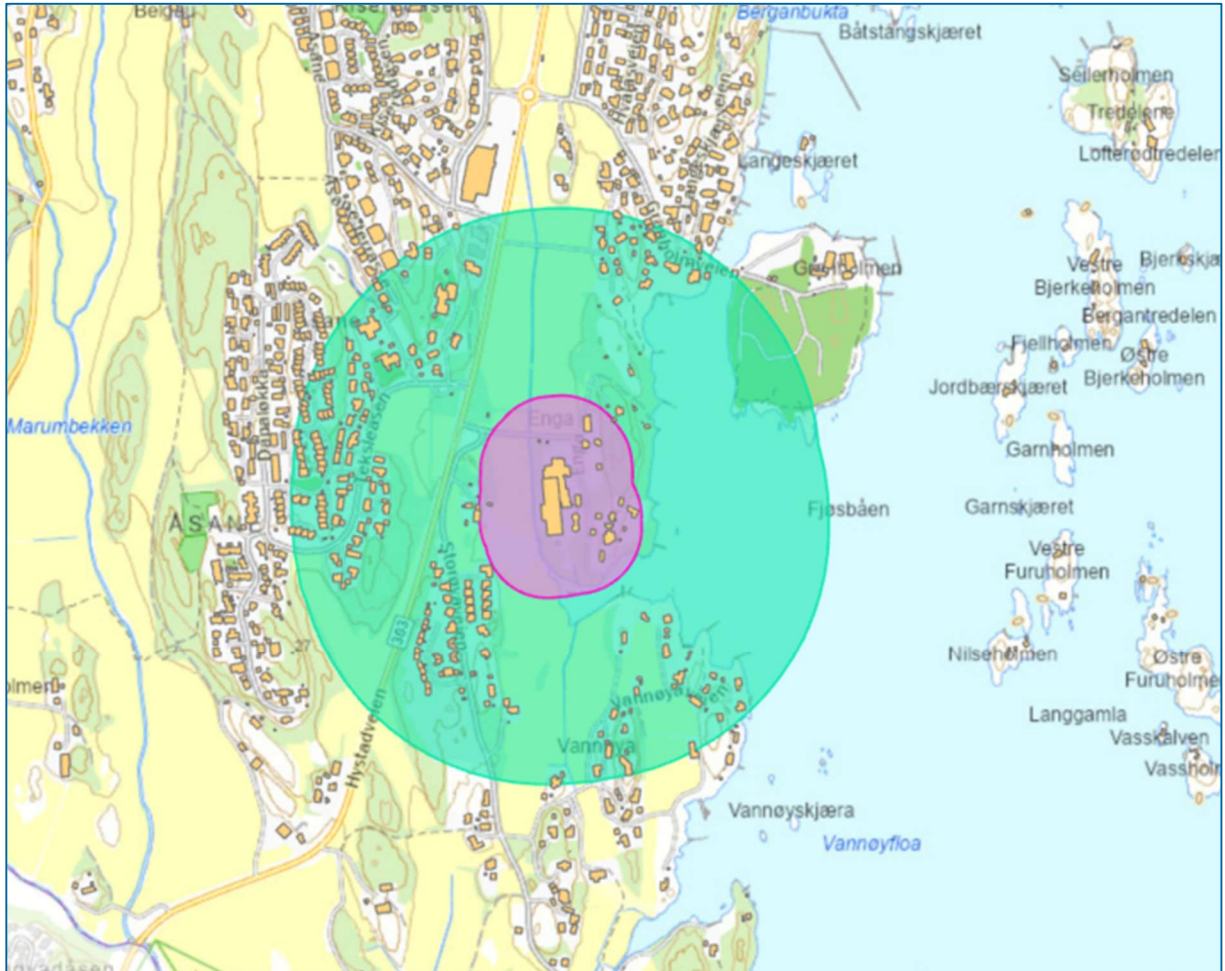
1) 6210 kg BOF₅/d, inkludert 640 kg BOF₅/d rejektivannbelastning. Data fra entreprisedokumenter for utvidelse med biologisk rensetrinn. Gjelder dimensjonerende kapasitet og ikke belastning beregnet iht. NS9426.

Tabell 4 Renseanlegg med tilhørende utslippspunkt innenfor omsøkt tettbebyggelse.

Renseanlegg	UTM-øst	UTM-nord
Sandefjord RA	225906	6559466
Sandefjord RA (utslipp)	227325	6558676
Vøra Camping RA	228322	6557678
Søndre Vøra RA	228174	6557310
Langeby Camping RA	228587	6558496
Langeby Camping (utslipp)	228433	6558578

2.2.3 Berørte naboer rundt Sandefjord RA

Naboer rundt Sandefjord RA vil ikke unngå å være berørt av virksomheten. I umiddelbar nærhet, definert som 100 m fra ytterveggene til renseanlegget, er det registrert fem bygninger av en type som tilsier personopphold. I den videre kretsen rundt renseanlegget, definert som 400 m unna renseanlegget, er det registrert 147 slike bygninger. De berørte arealene er illustrert i Figur 1.



Figur 1 Kartutsnitt som viser arealene som ligger inntil 100 m fra renseanlegget (rosa felt) og fra 100 til 400 m unna renseanlegget (grønt felt).

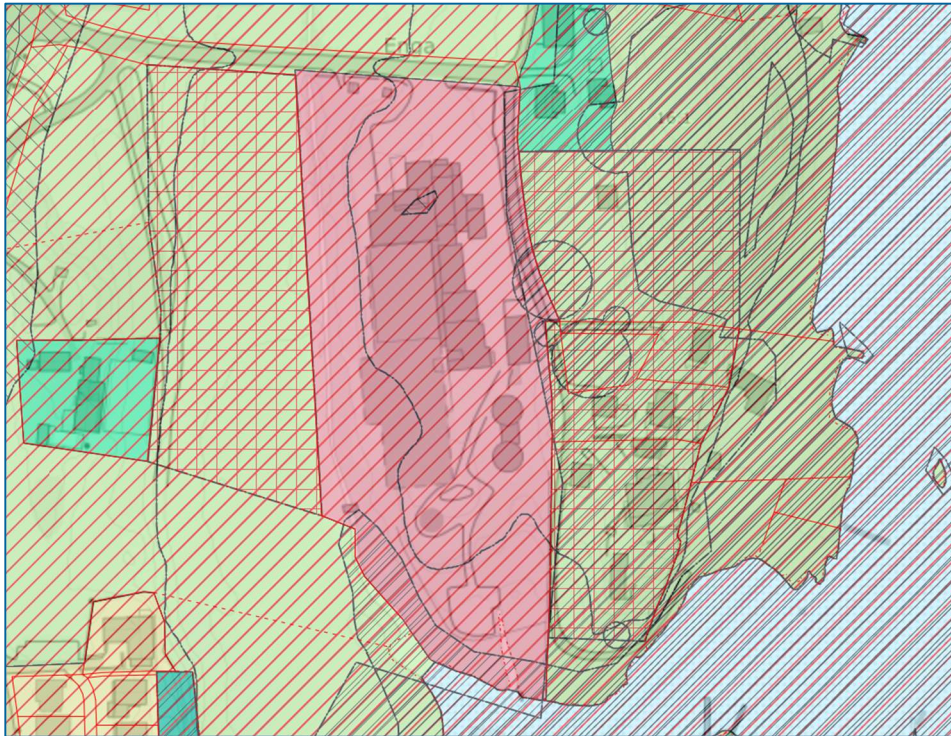
2.2.4 Reguleringsstatus for Sandefjord RA

Arealet for Sandefjord RA er i gjeldende kommuneplan (2023-2027) avsatt til formålet *offentlig eller privat tjenesteyting – nåværende*. I tillegg kan det være verdt å nevne at arealer øst og vest for anlegget er båndlagt i denne planperioden. Båndleggingen er satt for å sikre arealer til utvidelse for nitrogenrensing.

Reguleringsplanen for Sandefjord RA og arealene vest for dagens anlegg er lagt frem for 1. gangs behandling desember 2025, og ble vedtatt. Planen sendes ut på høring.

Det ble gjennomført en innledende fase i forkant av reguleringsplanen med gjennomføring av konsekvensutredning for to alternative plasseringer for utvidelsen av renseanlegget, og det ble

høsten 2025 tatt en politisk beslutning om valg av side før det ble utarbeidet reguleringsplan for valgt tomteareal. Saken har vært fremmet ved flere anledninger i regionalt planforum, hvor regionale planmyndigheter har gitt innspill til både valg av tomt og utarbeidelsen av konsekvensutredningen.



Figur 2 Utsnitt av gjeldende kommuneplan for Sandefjord Renseanlegg. Arealformålet for renseanlegget er offentlig eller privat tjenesteyting – nåværende (rødt). Felter med rødt rutenett viser båndlagte arealer øst og vest for anlegget.

2.3 INFORMASJON OM TETTBEBYGGELSEN

Denne søknaden omfatter Sandefjord RA tettbebyggelse, dvs. tettbebyggelsen som sokner til Sandefjord RA, i henhold til avstandskrav angitt i forurensningsforskriften. Den er vist i kart i Vedlegg 1.

2.3.1 Samlet utslipp i BOF_5 (NS9426)

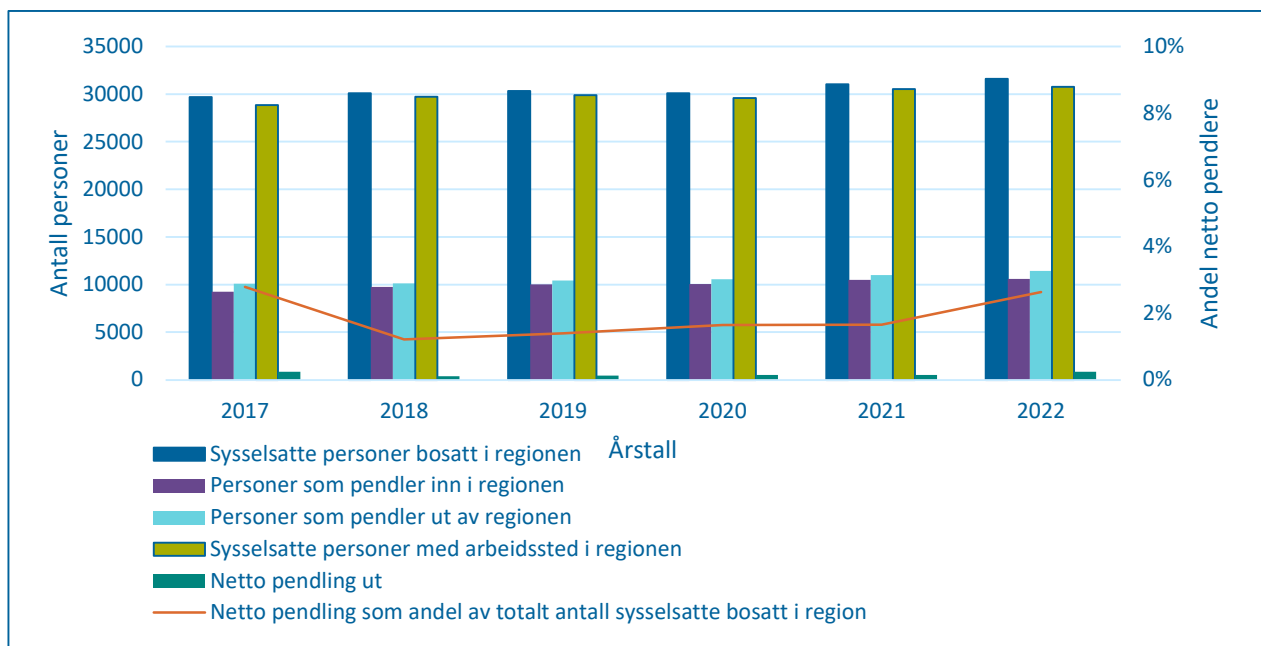
Et grovt estimat basert på NS9426 for produksjon av BOF_5 /dag i maksuke fra Sandefjord RA tettbebyggelse er vist i Tabell 5. Denne beregningen viser en produksjon i underkant av 5 tonn/d i tettbebyggelsen. Dette stemmer godt med beregning av maks. uke basert på innløpsverdier når den forventede lavere $f_{\text{maks}}(1,7)$ benyttes.

En eksakt beregning for produksjonen av BOF_5 i tettbebyggelsen er svært krevende, siden det ikke finnes tilgjengelig statistikk for alle faktorene som skal inn i et slikt regnskap. Vi har gjort en beregning etter beste evne, basert på bygningskartverket, oversikt over virksomheter i kommunen, Statistisk Sentralbyrå (SSB) sine oversikter over pendling, passasjerer på ferjer og flyplass, hotellovernattinger, folkeregisteret, samt annen offentlig tilgjengelig informasjon. Vi har ikke tilgang til statistikk for pendling inn og ut av rensedistriktet for Sandefjord RA. Tilgjengelig statistikk gjelder for hele kommunen og er vist i Figur 3. Denne statistikken viser at det er en

liten netto utpendling fra Sandefjord kommune, på mellom 1 % og 3 % av arbeidsstyrken. Litt under halvparten av befolkningen er i arbeid. Vi har ikke informasjon om hvordan denne fordeles mellom rensedistriktene i kommunen. Siden pendling utgjør en så liten andel, samt at vi ikke har data om rensedistriktet, velger vi å neglisjere arbeidspendling.

Sandefjord kommune har fire videregående skoler med til sammen om lag 2800 elever. I kommunen bor det totalt om lag 2500 personer i alder for videregående opplæring (fødselsår 2005-2007). Dette betyr at netto innpendling av skoleelever er innenfor usikkerheten og kan neglisjeres.

Mange studenter i høyere utdanning er folkeregistrert i oppvekstkommunen, selv om de bor i studiekommunen. Det er ingen større høyere utdanningsinstitusjoner i kommunen. Sandefjord har derfor en betydelig gruppe folkeregistrerte personer som ikke er bosatt i kommunen. Kommunen har om lag 4300 folkeregistrerte personer i aldersgruppa 19-24 år. I landsdelen (Agder og Sørøst-Norge) er 35 % av denne aldersgruppa i høyere utdanning. Bare i denne aldersgruppa kan det være om lag 1500 folkeregistrerte personer som faktisk ikke bor i kommunen. Siden vi ikke har tilgang på sikre data for borteboende studenter, velger vi å neglisjere dette i videre beregninger.



Figur 3 Oversikt over arbeidspendling inn og ut av Sandefjord kommune (regionen). Netto pendling ut av kommunen har de siste åra utgjort mellom 2 og 3 % av antall sysselsatte bosatt i kommunen. I videre beregninger mener vi at netto utpendling fra kommunen kan anses neglisjerbar. (Kilde SSB 11616: Sysselsatte per 4. kvartal, etter statistikkvariabel, region og år)

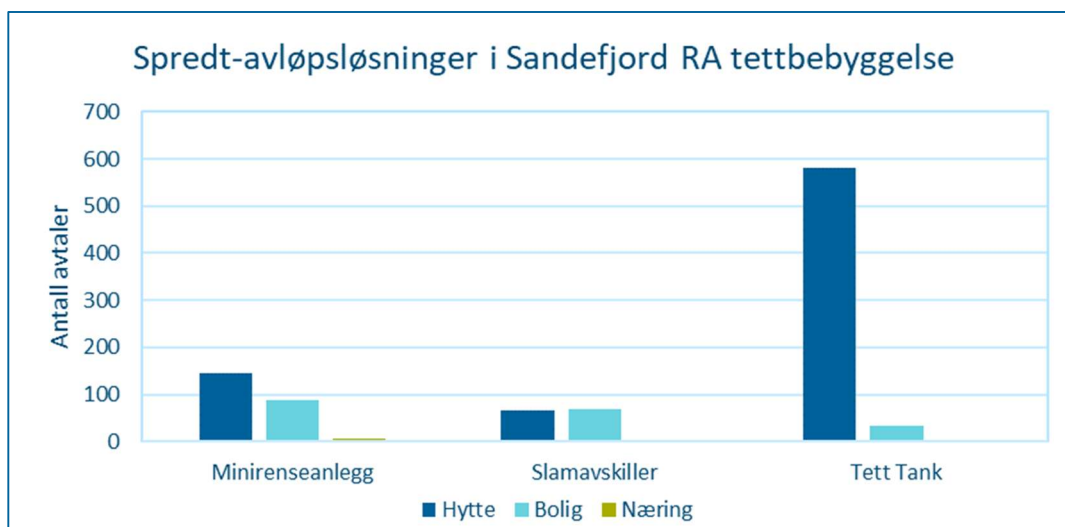
Sandefjord Lufthavn har om lag 2 000 000 passasjerer årlig, med opp mot 200 000 i maksimal måned (juli). I beregningen av forurensningsbidraget fra disse passasjerene, antar vi at hver passasjer bidrar med tre timers avløpsproduksjon som leveres til kommunalt nett, totalt 7.5 g/passasjer.

Det finnes om lag 1000 hytter i tettbebyggelsen. Mange av disse er ikke tilknyttet avløpsnettet, men den dominerende avløpsløsningen er tett tank som leverer svartvann til renseanleggets septikmottak. I maksimal uke antar vi 3 gjester pr. hytte i gjennomsnitt. Det er videre verdt å merke seg at mange av hyttebrukerne er bosatt i kommunen, og dermed ikke bidrar dobbelt. Videre vil mange bosatte være bortreist på ferie i de samme periodene hvor belegget på hyttene er størst.

2.3.2 Oversikt over avløpsanlegg (<50pe) innenfor tettbebyggelsen

I Sandefjord kommune er det registrert 3158 mindre avløpsanlegg, som håndterer avløp fra i overkant av 6000 folkeregistrerte innbyggere. Oppfølging av disse anleggene er styrt av *Regional plan for vannforvaltning*, som sikter mot å oppnå *god* eller *meget god* kjemisk og økologisk tilstand senest innen 2033 for de enkelte vannforekomstene. Et virkemiddel for å nå dette målet er at alle anlegg som ikke tilfredsstiller rensekravene i forurensningsforskriftens kap.12 skal oppgraderes eller tilknyttes kommunalt nett.

I kommunens gebyrdatabase er det i alt 658 avtaler med slamgebyr registrert på adresser som ligger innenfor tettbebyggelsen. Det store flertallet av disse er hytter, hvor tett tank for svartvann er den vanligste avløpsløsningen, etterfulgt av minirensanlegg og kun slamavskiller. Fordelingen av anlegg er vist i Figur 4. Plassering av anleggene er vist på kart i Vedlegg 1.



Figur 4 Fordeling av ulike avløpsløsninger for abonnenter som ikke er tilknyttet kommunalt avløp, innenfor Sandefjord RA tettbebyggelse. Dataene er hentet fra gebyrbasen. Hyttefeltene langs kysten utgjør den store andelen av abonnenter som ikke er tilknyttet kommunalt avløp.

2.3.3 Tilknytningsgrad nå og i fremtiden

I Sandefjord RA tettbebyggelse er avløpsnettet godt utbygd i områder dominert av bolig og næring. Hyttefeltene er derimot i mindre grad tilknyttet kommunalt avløp. Innenfor tettbebyggelsen er 93 % av alle avtalene registrert med avløpsgebyr, mens 7 % kun betaler slamgebyr. Her er det verdt å merke seg at det kan være flere abonnenter på en avtale, noe som er utbredt for borettslag og sameier (som normalt er tilknyttet kommunalt avløp), men lite utbredt i mer spredt bebyggelse. Dermed er andelen tilknyttede abonnenter vesentlig høyere. Av befolkningen i tettbebyggelsen er over 99 % av personene folkeregistrert på adresser med kommunalt avløp.

Sandefjord kommune har ikke konkrete mål for tilknytningsgrad innenfor tettbebyggelsen. Krav om tilknytning til kommunalt nett rettes mot anlegg som ligger i nærheten av kommunalt nett, og reguleres etter plan- og bygningsloven §27-2. Kommunen har vedtatt virkemidler for å stimulere til tilknytning av avløpsanlegg i de tettbygde områdene som i dag ikke har tilknytning til kommunalt avløp (Sandefjord kommune, 2021). Det er en generell interesse for tilknytning til kommunalt nett blant hytteeiere og kommunen har pågående samarbeid med grunneiere, velforeninger, vann- og avløpslag o.l. for å etablere tilknytninger til kommunalt avløpsnett. Dette inkluderer også hyttefelt som i dag ikke er en del av Sandefjord RA tettbebyggelse. I 2025 ble det vedtatt en strategi for økt tilknytning til kommunalt avløp fra tettbygde hyttefelt, (Sandefjord kommune, 2025).

Tettbygde områder uten avløpsnett er utelukkende hyttefelt som er bygd ut på et tidspunkt da det ikke var forventet at hytter skulle ha innlagt vann. I ettertid har mange fått innlagt vann, men ikke avløp. Det er ressurskrevende å anlegge tradisjonelt avløpssystem basert på selvfyll i disse områdene. I denne type eksisterende bebyggelse kan enklere løsninger, f.eks. trykkavløp, bygges innenfor akseptable rammer for terrenginngrep og ressursbruk.

Utvidet ledningsnett vil medføre at tettbebyggelsen øker i omfang. Dette vil ikke ha konsekvenser for utslippstillatelsen til Sandefjord Renseanlegg. Det kan derimot tenkes at enkelte kapittel 13 anlegg havner innenfor samme tettbebyggelse. Vedtatt utbygning av kommunalt avløpssystem, og fremtidig tilknytning av nærliggende abonnenter er vist i tabell 5.

2.3.4 Utvikling i befolkning og andre avløpskilder de neste 10 årene

Avløpsproduksjonen i Sandefjord kommune vil i stor grad styres av befolkningsutvikling. SSB utarbeider befolkningsprognoser for hver kommune. Ved angivelse av belastning i maks. -uke er det tatt høyde for SSB sitt høyeste scenario for befolkningsvekst. I perioden 2024-2034 er befolkningsveksten beregnet til 8% for Sandefjord kommune.

Endring i avløpsproduksjonen fra næringsmiddelindustri (og ev. prosessindustri) samt hytter, er uavhengig av den generelle befolkningsøkningen. Etablering, nedlegging eller innføring av lokale rens tiltak i næringsmiddelindustrien vil ha stor innvirkning på tilførsler av organisk stoff. Det er lagt inn en utvikling i belastning fra Grans bryggeri, samtidig som det er avtalt med Sandefjord Lufthavn påslipp av glykolrest fra avisningsanlegget. Bakgrunnen for avtalen er en forventning om at glykolen vil være en verdifull karbonkilde for fordenitrifikasjonen etter oppstart av nitrogenfjerningstrinnet.

Det forventes økt tilførsel fra hyttebebyggelse som resultat av økt tilknytning til kommunalt nett. Det er ingen større områder langs kysten av Sandefjord som er aktuelle for ny hytteutbygging. Antall pe tilført som septik er beregnet fra mengde mottatt ved Sandefjord renseanlegg. Det antas reduksjon i mengde septik etter hvert som tilknytningen til avløpssystemet øker. Som følge av ujevn levering av septik, er det antatt at reduksjon i mottak av septik til anlegget er mindre for maks.-uke enn den forventede årlige reduksjonen.

For næringsmiddelindustri, spesielt bryggeriet, foreligger det kun døgnblandeprøver. Belastning fra bryggeriet er basert på døgnblandeprøvene antatt å ligge i den øvre enden av skalaen, ut ifra at produksjonen forventes å være høy i enkelte perioder.



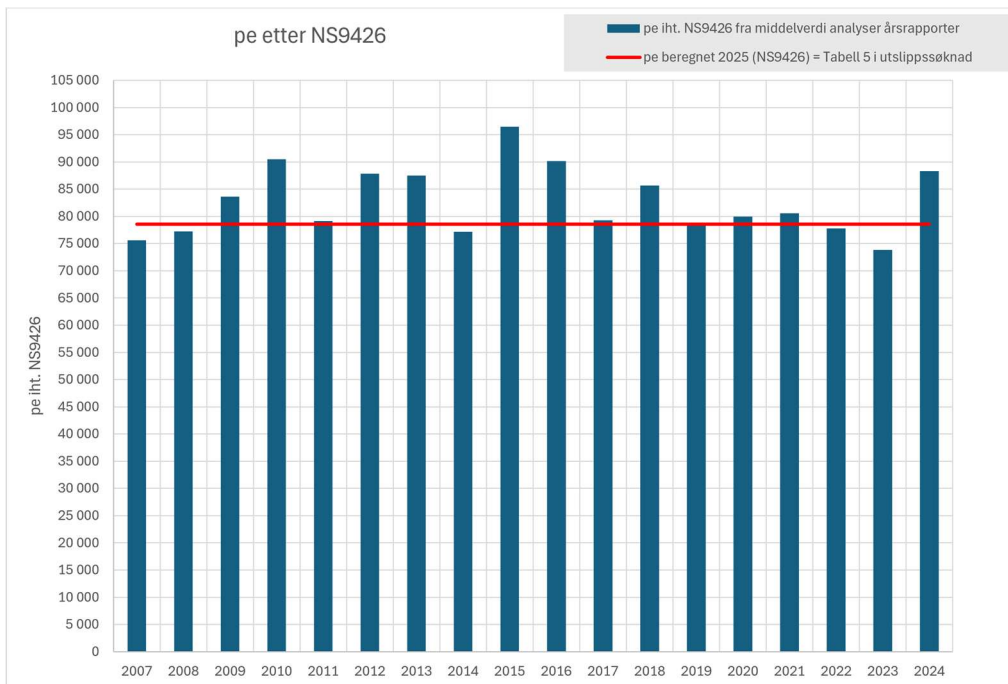
Tabell 5 BOF₅-produksjon angitt i pe innenfor Sandefjord RA tettbebyggelse (maks.-uke).

Kilde	Aktive dgr/uke	Døgn-faktor	Antall	pr. enhet (g BOF/d)	Bidrag (kg BOF/d)	Bidrag 2034 (kg BOF/d)	Ant pe_2025	Ant pe_2034
Fastboende	7	100 %	48 397	60	2 904	3 136	48 369	52 239
Hytter	7	100 %	4 071	60	244	244	4 071	4 071
Hem					34	37	566	611
Nye tilknytninger, fastboende utenfor dagens rensedistrikt	7	100 %				95		1 589
Nye tilknytninger, hytter utenfor dagens rensedistrikt	7	100 %				292		4 873
Septik tilført					317	158	5 283	2 642
Grans Bryggeri			1		900	972	15 000	16 200
Annen næringsmiddelindustri					90	113	1 500	1 875
Sandefjord lufthavn (glykol) ¹	7	100 %	1			540		9 000
Campinggjester	7	100 %	600	60	36	39	600	648
Pleiehjem	7	20 %	900	60	11	12	180	194
Flypassasjerer	7	13 %	6 500	60	51	53	845	878
Hotell	7	100 %	1 100	72	79	86	1 320	1 426
Restauranter	5	10 %	2 000	60	9	9	143	154
Ferjepassasjerer	7	12 %	5 776	60	42	45	693	749
Sum					4 716	5 831	78 570	97 148

1) Gjelder påslipp av avisningsvæske til kommunalt nett. Avtale er inngått med en begrensning i påslippet på 540 kg/d for BOF og 1008 kg/d for KOF.

Dersom belastning i maks. uke beregnes etter NS9426 og med utgangspunkt i middelbelastning over året, slik som det er gjort i tidligere årsrapporter for anlegget, fås følgende tall for maks.-uke:





Figur 5: Maks.-uke beregnet fra middelbelastning. Sammenliknet med verdi fått fra tabell 5 over.

Figur 5 over viser pe-tall fra årsrapporter, beregnet fra middelbelastning og en f_{maks} -faktor på 2,0. Med fremtidig belastningsøkning hvor mesteparten av denne har bakgrunn i befolkningsutvikling og økt tilknytningsgrad, forventes f_{maks} -faktor å være lavere og det er lagt til grunn en fremtidig verdi på ikke høyere enn $f_{maks}=1,7$.

2.3.5 Utvikling i mottak av septik og eksternslam

Sandefjord tettbebyggelses utstrekning er beregnet etter forurensningsforskriftens §11-3. Deretter er det beregnet antall pe og påslipp i dag og i fremtiden fra den del av tettbebyggelsen som har avrenning til Sandefjord renseanlegg. Septikslam kommer fra områder innenfor tettbebyggelsens utstrekning som ennå ikke er tilknyttet, fra utenfor tettbebyggelsen i Sandefjord tettsted, og fra utenfor tettbebyggelsen i de andre tettstedene i kommunen.

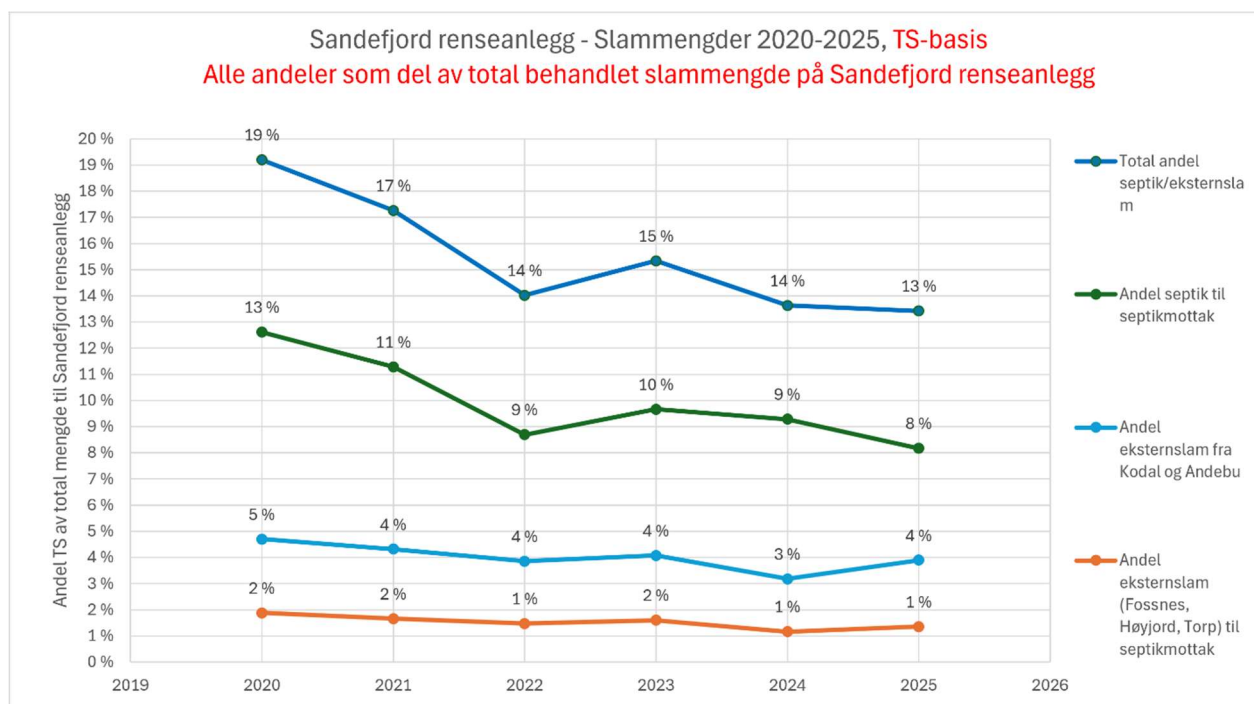
Til septikmottaket leveres det «ordinært» septikslam, samt slam fra renseanleggene Fosnes, Høyjord, Løke og Torp RA. Frem til og med utløpet av 2025 er det kun registrert volum (m^3) levert, basert på hentet volum ved de ulike kildene. Samlet volum fra septikmottaket måles i mengdemåler, og da er slam fra øvrig septik kalkulert som differansen mellom de to verdiene.

Fra og med 01.01.2026 vil mottatt septik og eksternslam fra nevnte renseanlegg registreres direkte ved mottak (kode ved levering) og mengdemåling.

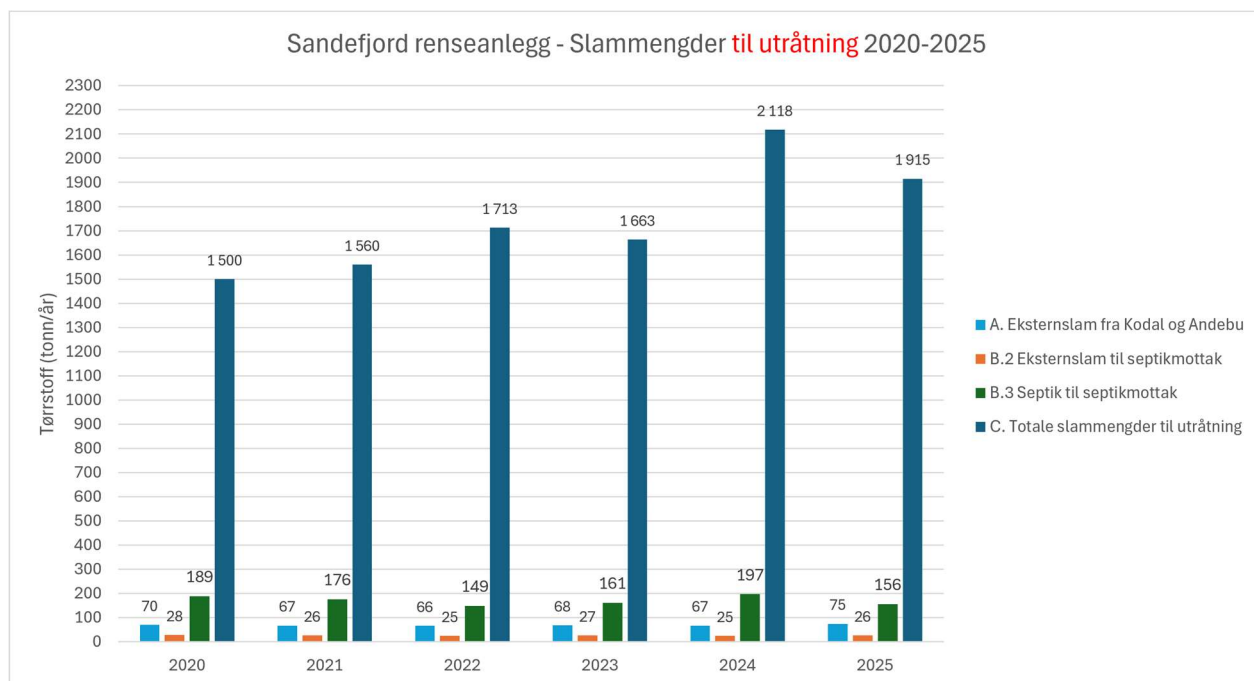
I figuren nedenfor er det for årene 2020-2025 satt opp mottatte slammengder fra de ulike kildene. Andel slam fra de ulike kildene er som andel av total slammengde til utråting.

Tørrestoffinnholdet i mottatt septik og eksternslam måles ikke individuelt. Det er kun måling av TS for samlet slammengde (både intern- og eksternslam/septik) inn på utråtingen. For beregning

av slammengder og andeler er det estimert en TS på 1,5% på alt som leveres til septikmottak, og 2,5% for slam fra Andebu- og Kodal RA.



Figur 6: Andel slam fra ulike kilder til Sandefjord renseanlegg 2020-2025.



Figur 7: Slammengder til Sandefjord RA 2020-2025

Andelen septikslam av totalen utgjorde i 2025 8 % av totalen. Denne mengden forventes å reduseres ytterligere i årene fremover, med økt tilknytning til kommunalt ledningsnett.

Det foreligger ikke tall på hvor stor andel septik som kommer innenfra tettbebyggelsen og hvor mye som kommer fra andre steder i kommunen. Den totale andelen septik er som nevnt i forrige punkt ca. 8 % (2025) av total tilført slammengde. Det *ansås* at halvparten av mottatt septik ligger utenfor tettbebyggelsen, slik at andelen septik utenfor tettbebyggelsen utgjør ca. 4 % av totalen. Det betyr igjen at summen av slam fra utenfor tettbebyggelsen per 2025 utgjøres av 4 % septik, 1 % fra Fossnes, Høyjord, Torp, og 4 % fra Kodal og Andebu, for totalt 9 % av totalen.

Fremover vil bebyggelse tilknyttes kommunalt ledningsnett og det forventes at mesteparten av septik som tilføres, vil utgjøres av septik fra utenfor tettbebyggelsen. Det er videre forutsatt at avløpsvann fra Andebu og Fossnes overføres til annet anlegg (Vallø RA i Tønsberg), slik at eksternslam herfra vil utgå. Et anslag på fremtidig andel slam fra utenfor tettbebyggelsen blir da som vist i tabellen nedenfor:

Tabell 6: Andel slam fra utenfor tettbebyggelsen 2020-2025, inkl. estimat for 2034.

Totale slammengder til utråkning	2020 (t TS/år)	2021 (t TS/år)	2022 (t TS/år)	2023 (t TS/år)	2024 (t TS/år)	2025 (t TS/år)	2034 prognose (t TS/år)
"Fortykket slammengde til rånetårn"	1 500	1 560	1 713	1 663	2 118	1 915	
<i>Alle andeler nedenfor er ift. total slammengde Sandefjord RA</i>							
Andel eksternslam fra Kodal og Andebu	5 %	4 %	4 %	4 %	3 %	4 %	1 %
Andel septik til septikmottak	13 %	11 %	9 %	10 %	9 %	8 %	2 %
Andel eksternslam (Fossnes, Høyjord, Torp) til septikmottak	2 %	2 %	1 %	2 %	1 %	1 %	0 %
Total andel septik/eksternslam	19 %	17 %	14 %	15 %	14 %	13 %	3 %



3 RENSEANLEGG OG UTSLIPP

3.1 OVERSIKT OVER RENSEANLEGGENE

Innenfor tettbebyggelsen ligger det fem renseanlegg med mer enn 50 pe. Av disse anleggene får Sandefjord RA om lag 99,5 % av belastningen (Tabell 7). På årsbasis vil Sandefjord RA stå for en enda større andel, siden de små anleggene har en mer sesongbasert bruk.

Strandinga utslippsledning samler rensset avløpsvann fra Søndre Vøra (Kvernstua), gråvann fra flere fritidsboliger (som i tillegg har tett tank for svartvann), og avløp fra ca. tre enkelte slamavskillere. De mindre anleggene har tidligere ikke vært inkludert i tettbebyggelsen og har derfor ikke oppdaterte utslippstillatelser fra Statsforvalter.

Tabell 7: Belastning, dimensjonering og rensekrav for anlegg innenfor tettbebyggelsen (>50pe)

Anleggsnavn	Belastning BOF ₅ (pe)	Dim. kap. BOF ₅ (pe)	Q _{dim}	Q _{maksdim}	Rensekrav
Sandefjord RA	88 283 ⁽¹⁾	103 500 ⁽²⁾	1 600 m ³ /t	3 200 (m ³ /t)	Sekundær
Vøra Camping		150	30 m ³ /d		Sekundær
Søndre Vøra		75	15 m ³ /d		Sekundær
Langeby Camping RA	190 (2021)	200	1,2 m ³ /t		Sekundær

1) pe iht. NS9426, fra årsrapport 2024. Basert på $f_{maks} = 2,0$.

2) 6210 kg BOF₅/d, inkludert 640 kg BOF₅/d rejektivannsbetastning. Data fra entreprisedokumenter for utvidelse med biologisk renseskrinn. Gjelder dimensjonerende kapasitet og ikke belastning beregnet iht. NS9426.

3.2 SANDEFJORD RA

Tabell 8 viser dagens tilførsler og utslipp basert på gjennomsnitt av prøvene i 2024, samt forventet tilførsel 10 år frem i tid. Maks.- uke er for 2024 estimert ved at snittverdiene er multiplisert med $f_{maks}=2$ for organisk stoff (avhengig av industri), mens f_{maks} for næringssalter settes til 1,5 (uavhengig av industri). Fremtidig forutsettes det samme renseeffekter som i 2024, med unntak av fremtidige utslipp av nitrogen hvor det er benyttet en renseeffekt på 80 %. For fosfor er det benyttet en renseeffekt på 93,5 %, for BOF 91 % og for KOF 89 %.

Faktiske fremtidige krav til renseeffekter forutsetter å være i tråd med omsøkte rensekrav som gitt i kapittel 5.2.7, men med en forventning om at faktisk oppnådde resultater vil være noe bedre.

Belastningsutviklingen vil i hovedsak være styrt av befolkningsveksten. Endring i utslipp av prosessvann o.l. fra næringsvirksomhet er vanskelig å forutse, siden nedleggelser eller etablering av slik virksomhet kan endres i begge retninger. Det er inngått avtale med lufthavnen om påslipp av glykolholdig prosessvann med den hensikt å utnytte dette prosessvannet som karbonkilde ved fordenitrifikasjon i nytt nitrogenfjerningsstrinn, og ellers estimert en moderat økning i øvrige industriutslipp.

Det forventes økt tilknytning av mindre avløpsanlegg, da først og fremst fritidsboliger. Totalt er det i overkant av 1000 abonnenter med mindre avløpsanlegg. Når et slikt anlegg knyttes til kommunalt avløp, vil tilførsel av septikslam fra det samme anlegget opphøre.

Kodal Renseanlegg er i dag et renseanlegg regulert etter kapittel 13 i forurensningsforskriften. Totalt er om lag 1290 personer knyttet til anlegget, som har velfungerende sekundærrensing og fosforfjerning, men ikke nitrogenrensing. I løpet av det nærmeste året vil trolig kommunal forurensningsmyndighet revidere utslippstillatelsen. Gitt økologisk og kjemisk tilstand i Goksjø, er det ikke usannsynlig at det konkluderes med at det må etableres nitrogenrensing. I så fall er det nærliggende å vurdere overføring av Kodal RA til Sandefjord RA. Dette vil i så fall øke belastningen på Sandefjord RA med en stoffbelastning i størrelsesorden 1300 personer, pluss framtidig vekst.

Tabell 8: Tilført mengde og utslipp av organisk stoff og næringssalter i dag og 10 år fram i tid.

År	BOF ₅ (tonn/d)		KOF _{CR} (tonn/d)		Tot-P (kg/d)		Tot-N (kg/d)	
	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut	Inn	Ut
I dag (Maksuke)	5,3	0,5	14,9	1,9	130	8,4	948	798
I dag (snittuke)	2,8	0,2	7,9	1,0	88	5,7	635	534
10 år frem (maksuke)	5,8	0,5	16,4	2,1	147	9,5	1063	213
10 år frem (snittuke)	3,9	0,3	11,1	1,4	105	6,8	749	150

Det gjøres spesielt oppmerksom på at dagens verdier for organisk stoff i maksuke er beregnet ut ifra $f_{\text{maks}} = 2,0$, i tråd med årsrapporter. Fremtidige belastninger i maksuke er beregnet ut ifra verdier i Tabell 5, og innebærer en betydelig lavere f_{maks} -faktor ($<1,7$).



4 AVLØPSNETT

4.1 TYPE AVLØPSNETT I TETTBEBYGGELSEN

Avløpsnettets tilhørende Sandefjord RA med tettbebyggelse er vist i Vedlegg 1.

Det spillvannsførende ledningsnettets innenfor Sandefjord rensedistrikt sin del av tettbebyggelsen består av omtrent 330 km ledninger, hvorav 67 km er fellesavløpsledninger og 264 km er spillvannsledninger. 1,5 km er større kanaler, mens ca. 27 km er pumpeledninger. I tillegg kommer 242 km overvannsledninger. Oversikt vises i Figur 8.

	Ledningslengde (km)	Andel (%)
Felles avløp	67	20
Overvann	242	
Spillvann	264	80
Totalt	573	

Figur 8 Avløpsnett i Sandefjord.

Avløpsledningene i Sandefjord har en gjennomsnittsalder på 32 år. Fellessystemet består hovedsakelig av betongledninger, mens det separate spillvannssystemet for en stor del består av PVC-ledninger.

4.2 FORNYINGSTAKT OG TILTAKSPLAN FOR AVLØPSLEDNINGER

Ledningsanleggene planlegges for 100-års levetid. For å holde tritt med forfallet skal utskiftingstakten over tid være 1 %. De seneste årene har utskiftingstakten av avløpsledninger vært for lav for å holde tritt med forfallet. I Hovedplan VA for Sandefjord (2021) er det gjort en gjennomgang av kommunens VA-database opp mot anbefalt utskifting av ulike ledningsgrupper basert på materialtyper, alder og middels forventet levetid. Det legges opp til en økning av utskiftingstakten, men med gebyrbelastning ift. anleggskostnader har det vært utfordrende å oppnå målsettingen. Sandefjord kommune har i 2025 iverksatt planer for å heve investeringsbudsjettet på fornying. Dette arbeidet må ha høyere prioritet i årene som kommer.

Ved avløpsverkets oppstart ble avløpsledninger kun lagt som fellessystem, med et rør for både spillvann og overvann. Først på slutten av 1960-tallet startet utbygging av separate ledningsanlegg. Det er en målsetting at hele avløpssystemet skal være et godt fungerende spillvannssystem, og dette legges til grunn ved fornyelse av eksisterende ledninger. Unntaket er Sandefjord sentrum, der delvis separering er den mest hensiktsmessige løsningen.

Tiltaksplanen i Sandefjord består hovedsakelig av sanering av eldre fellesavløpssystemer, med særlig fokus på å ferdigstille opprinnelig Saneringsplan i Rukla nedbørsfelt. Ruklabekken renner i lukket system gjennom Sandefjord sentrum, og avløpssystemet har vært koblet direkte inn på denne bekkelukningen. Ved mye nedbør er dagens situasjon at normalvannføring og overløp fra fellessystemene renner til Rukla, og videre til Enga renseanlegg. Ved ferdigstillelse av Saneringsplanen vil Rukla ledes utenom avløpssystemet som overvannsledning til Indre havn.

Hva angår avløpsledningene har ca. 12 % av ledningsnettets akutt behov for sanering, mens en større andel av ledningene har begynnende behov for sanering. Basert på dette er målsettingen

en årlig fornying på 1,25 % av avløpsledningene (målt som et 3-årig gjennomsnitt). Det innebærer en målsetting om årlig utskifting av 5900 meter avløpsledninger i kommunen.

Områdene som skal saneres er vist i Figur 9, som er hentet fra Hovedplan VA. Hovedtiltak det arbeides med på avløpsnettet innenfor Sandefjord rensedistrikt er:

- Ferdigstillelse av opprinnelig Saneringsplan i Rukla nedbørsfelt. Ledningsanleggene er ferdigstilt, og det pågår gjennomgang av tilknytninger for å kunne frakoble Rukla-bekkelukning fra avløpssystemet.
- Sanering av overløp til indre havn i Sandefjordsveien
- Separering av fellesavløp på Krokemoa for å fjerne gjenværende overløp til Virikvassdraget fra Bugården-området
- Fellesavløp på Fjellvik opp mot Framnes saneres
- Avløpsledninger på Gjekstad saneres for å forebygge flomproblematikk og fjerne overløp
- Øvre del av fellessystemet i Haslebekken saneres i forbindelse med nytt veisystem prosjektet Lingelemveien/Ringveien. Det forventes reduksjon i tilrenning til overløpet på Sverdstad
- Fellesavløpssystemet i Midtveien-Rosenlundveien er ferdig planlagt, og skal separeres
- Avløpsledninger ned til Kilen fra Fjellheimveien og Brydedamveien skal saneres
- Mindre fellessystemer på Vesterøya skal saneres
- Gjenværende fellessystemer på Mosserød, Frydenlund og Peder Bogens gate er anlagt med nye partikkelseparerende sideoverløp overløp til Rukla. Videre saneringsarbeider utføres etter behov.
 - Frydenlund – Moveien er klargjort for videre sanering i området Lasken-Haukerød
 - Mosserød, Hovedavløpsledningene langs Ringveien er under planlegging
- Tiltaksplanen videre vil fokusere på å:
 - Begrense tilrenningen til Sentrum pumpestasjon med grunt overvannssystem i Sentrum
 - Knytte sammen uvirksomme separatsystem ved å separere opp til Dølebakken, Preståsen og Haukerød.
 - Utbedre avløpsledninger hvor det er problemer med innlekking, tilstoppinger, etc.

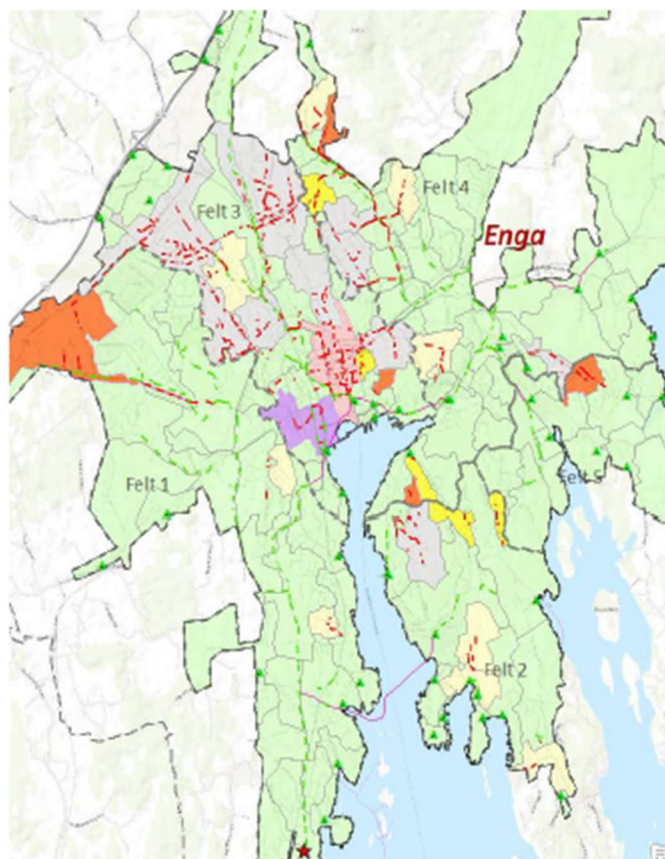


AVLØPSYSTEMET ETTER SANERING

Gjeldende saneringsplan fokuserer på frakopling av bekkelukningene fra avløpssystemet og å sikre at avløpsvannet føres til renseanlegget. Saneringsplanen har blitt utvidet i flere omganger der det har vært hensiktsmessig, og når denne nå ferdigstilles blir det viktig å fokusere på hele avløpssystemet i kommunen, og prioritere fornying av de «riktige» ledningene slik at levetiden utnyttes samtidig som dårlige ledninger saneres før funksjonen forringes.

Avløpssystemet i Sandefjord er inndelt i flere rensedistrikt og avløpsfelt. Prioriteringen av hvilke deler av avløpssystemet som skal saneres er avgjørende for å opprettholde rørenes levetid samtidig som problemområder utbedres før forfallet i ledningsnett går for langt. Saneringsplan med ledningsprioriteringsanalyse vil gi en detaljert handlingsplan for å utskifte avløpsledningene tidsnok.

Avløpssystemet vises i kartfiguren for Enga rensedistrikt:



Figur 30 Avløpssystemet etter planlagt fornying og separering i Enga rensedistrikt

Rød - sentrumsområder som beholdes som fellesavløpssystem med grunne overvannsledninger.

Lilla – resterende områder av Saneringsplan (1992)

Oransje – igangsatt planlegging av Sanering

Gul/lys – områder som er bestemt skal saneres

Grå – områder som skal saneres etter nærmere prioritering

Figur 9 Avløpssystemet i Sandefjord RA etter planlagt fornying og separering (fra Hovedplan VA, 2021).

4.3 OVERLØP PÅ LEDNINGSNETTET

Overløp etableres på fellesavløpsnett for å unngå overbelastning av nedstrøms avløpsrenseanlegg og ledningsanlegg. Når den tilførte vannmengden overstiger kapasiteten nedstrøms blir en del av vannmengden ført til en avlastningsledning (overløpsledning) som normalt fører overløpsvannet til nærmeste resipient. Regnvannsoverløp skal dimensjoneres,

bygges, drives og vedlikeholdes med utgangspunkt i best tilgjengelig teknologi og fagkunnskap. Gode overløp utformes slik at partikulært bundet forurensning i minst mulig grad tilføres resipient.

Det finnes i dag 22 regnvannsoverløp på ledningsnettet i Sandefjord der fellesavløpsledninger møter spillvannssystemet. En del overløp er av nyere dato med overvåkning, partikkelseparering og god hydraulisk kontroll, men det finnes fortsatt flere mindre overløp som ikke tilfredsstiller dagens krav til utforming og som krever jevnlig driftsoppfølging. Seks av disse er planlagt sanert de neste årene.

Driftsoverløp er koordinatfestet, og vist på kart i Vedlegg 1, klassifisert etter miljørisiko. Utslipp fra regnvannsoverløp er vist i Tabell 9, rangert etter en sårbarhetsindeks basert på de siste tre årenes utslipp. Indeksen er beregnet for prøvetakingsprogrammet til resipientovervåkning, og er et uttrykk for overløpspunktens utforming, utslipp og resipienten.

Avløpsvann som går i overløp registreres, enten ved måling eller beregning. De siste årene har utslipp via regnvannsoverløp vært mindre enn 5 % av forurensningsproduksjonen, og tilfredsstilt god standard iht. *BedreVann*. Vi ønsker imidlertid å skjerpe egen målsetting, i tråd med nasjonale mål for miljø og helse. Maks 2 % av forurensningsproduksjonen skal gå i overløp innen 2033.

For regnvannsoverløpene er det Sverdstad som skiller seg ut, og hvor det må gjøres tiltak for å begrense utslipp til Haslebekken/Mefjorden. Overløpsutslippet er omtalt i resipientundersøken i kapittel 9.4, og utgjør en relativt stor andel av de totale utslippene til Haslebekken.

Måleprinsippet ved Sverdstad-overløpet er gjennomgått for å kvalitetssikre utslippsberegningen i forhold til tidligere tall. Ellers viser oversikten flere overløp som skal saneres etter tiltaksplanen for avløpsnettet, blant annet overløpene til Virikvassdraget.

Overløpene Frydenlund, Mosserød og Peder Bogens gt. går alle pr i dag ut i Rukla-bekkelukningen som ledes til PSP301 Sentrum, som inntil videre fungerer som en kombinert avløpspumpestasjon og overløp. Disse er derfor ikke tatt med i utslippsberegningen, men målt overløp ved Sentrum er isteden tatt med. Etter ferdigstilling av saneringsplanen må vi særlig følge opp disse overløpsutslippenes effekt på vannkvaliteten innerst i Sandefjordsfjorden.

Endring i nedbør som følge av klimaendringer vil kunne øke belastningen på avløpssystemet og overløpsutslipp. I Sandefjord planlegges det for sanering av flere overløp, og frakobling fra avløpsnettet slik at det forventes mindre belastning og en reduksjon i utslippene fra overløp.



Tabell 9 Overløpsutslipp de siste 5 år.

STASJONS- KODE	STATION	OVL_ Sanerings- Plan	Type overl.	Resipient type	Bade- pla	Økologisk tilstand (VannNet)	Tilstands klassifise- ring	Type over- våknin	Sårbarhets- index	268	388	403	832	1 072
										Overløp (kg P / år) 2019	Overløp (kg P / år) 2020	Overløp (kg P / år) 2021	Overløp (kg P / år) 2022	Overløp (kg P / år) 2023
OVL405	Sverdstad		DRIFTOVL	BEKK	1	Svært dårlig	5	Målt	2500	-	312	80	113	236
OVL114	Bugården	Saneringslan	DRIFTOVL	BEKK	1	Dårlig	4	Estimert	600	4,3				
OVL202	Framnes Eldresenter		DRIFTOVL	HAV	2	Moderat	3	Målt	600	1,4		21,5		68
OVL208	Buer		DRIFTOVL	HAV	2	Moderat	3	Beregnet	600	0,5	7,78	3,6	3,02	3,8
OVL301	Søberg		DRIFTOVL	HAV	2	Moderat	3	Målt	600	-	3,81	24,3	11,44	3,4
OVL302	Museumsgata		DRIFTOVL	HAV	2	Moderat	3	Målt	600	-	30,03	8,5	11,56	18
OVL309	Frydenlund	Overløp til Rukla -> PSP	DRIFTOVL	HAV	2	Moderat	3	Målt	600	-	-	-	-	-
OVL310	Mosserød	Overløp til Rukla -> PSP	DRIFTOVL	HAV	2	Moderat	3	Målt	600	-	-	-	-	-
OVL311	Peder Bogens gate	Overløp til Rukla -> PSP	DRIFTOVL	HAV	2	Moderat	3	Beregnet	600	-	-	-	-	-
OVL116	Krokemoveien	Saneringslan	DRIFTOVL	BEKK	1	Dårlig	4	Beregnet	400	4,3	2,29	0,9	2,06	1,5
OVL115	Hystadveien		DRIFTOVL	HAV	1	Moderat	3	Beregnet	300	1,3	4,95	1,8	2,36	2,2
OVL306	Sandefjordsveien	Saneringslan	DRIFTOVL	HAV	2	Moderat	3	Målt	300	-	0,51	4	0,2	0,3
OVL501	Gokstadskogen	Saneringslan	DRIFTOVL	BEKK	1	Moderat	3	Beregnet	300	1,6	9,6	3,8	4,15	4,3
PSP301	Sentrum	Tilrenning endres	PSP- NODOVL	HAV	1	Moderat	3	Målt	300	252,6	7,1	247,7	681,1	727,8
PSP401	Kilen		PSP- NODOVL	HAV	1	Moderat	3	Målt	300	0,0	1,6	5,7	-	2,5
OVL409	Skaustubakken		DRIFTOVL	BEKK	1	Svært dårlig	5	Målt	250	-	6,04		2,93	2,9
OVL207	Korsvik		DRIFTOVL	HAV	2	Moderat	3	Beregnet	120	-	0,07	0		0
OVL209	Vardeveien		DRIFTOVL	HAV	2	Moderat	3	Beregnet	120	0,2	0,89	0,5	0,38	0,5

4.4 NØDOVERLØP I PUMPESTASJONER

Det finnes 59 avløpspumpestasjoner i Sandefjord Rensedistrikt. Miljørisiko for pumpestasjonenes utslippspunkt er vurdert og vist i Vedlegg 1, og de viktigste pumpestasjonene er listet i Tabell 10. Alle pumpestasjoner er tilknyttet driftsovervåkingen, og blir tilsett og fulgt opp med service etter en fastsatt plan. For å opprettholde tilfredsstillende standard og drift av disse finnes det et vedlikeholds- og utskiftingsprogram for pumpestasjonene. Det er ønskelig å rehabilitere eller skifte ut 1-2 pumpestasjoner årlig.

For nødoverløpene registreres antall tilfeller og tid i overløp, utslipp er beregnet utfra antallet personer med tilrenning til pumpestasjoner og en antatt fortynningsgrad ved utslipp.

Nødoverløpet ved PSP201 Vindal peker seg ut, hvor det må sees på tiltak for å begrense tilfellene med overløp. Tilrenningen til Vindal påvirkes av fellesavløpssystemene på Vesterøya, men det mistenkes også høy andel fremmedvann i spillvannssystemet ved nedbør, slik at Vindal PSP fungerer tilnærmet som et regnvannsoverløp.

PSP301 Sentrum, har mye direkte tilrenning fra fellessystemer, og fungerer fortsatt som et regnvannsoverløp (det måles vannmengde i overløp) inntil saneringsplanen er ferdigstilt, slik at Rukla-bekkelukning kan frakobles.

Tabell 10 Nødderløp ved de største pumpestasjonene i tettbebyggelsen Sandefjord.

							65	63	26	63	78
STATION	Resipient type	Bade-pias	Økologisk tilstand (VannNett)	Tilstands klassi-fiseri	Type overvåkn	Sårbarhets-index	Kg P /år 2019	Kg P /år 2020	Kg P /år 2021	Kg P /år 2022	Kg P /år 2023
PSP201 Vindal	HAV	1	Moderat	3	Målt	1500	63	49	17	59	67
PSP304 Hjertnes	HAV	2	Moderat	3	Målt	600	1	1	1	-	-
PSP411 Rovebekken	HAV	2	Dårlig	4	Målt	400					
PSP203 Ormestad	HAV	2	Moderat	3	Målt	300	-	0	-	-	-
PSP205 Langestrand	HAV	2	Moderat	3	Målt	300	-	-	-	-	-
PSP301 Sentrum	HAV	1	Moderat	3	Målt	300	-	-	-	-	-
PSP303 Kilgata	HAV	1	Moderat	3	Målt	300					
PSP311 Fevangsletta	BEKK	1	Moderat	3	Målt	300	-	0	-	-	-
PSP401 Kilen	HAV	1	Moderat	3	Målt	300	-	0	-	0	0
PSP504 Røysebekk	HAV	2	Moderat	3	Målt	300					
PSP108 Stuen	BEKK	1	Dårlig	4	Målt	200	0	1	0	0	0
PMK508 Hagaløkka	HAV	2	Moderat	3	Estimert	180	-	-	-	-	-
PSP302 Museumsgata	HAV	1	Moderat	3	Målt	150	-	-	-	-	-
PSP312 Hørdalen	BEKK	1	Moderat	3	Målt	150	0	0	0	0	0
PSP102 Granholmen	HAV	2	Moderat	3	Målt	60	-	0	-	-	-
PSP103 Berganbukta	HAV	2	Moderat	3	Målt	60	-	0	0	0	-
PSP104 Loftersødbukta	HAV	2	Moderat	3	Målt	60	-	1	0	1	1
PSP105 Thorøya	HAV	2	Moderat	3	Målt	60	0	0	-	-	0
PSP107 Ranvik	HAV	2	Moderat	3	Målt	60	0	0	-	-	-
PSP206 Roabukta	HAV	2	Moderat	3	Målt	60	-	-	-	-	-
PSP207 Asnes	HAV	2	Moderat	3	Målt	60	-	-	-	-	-
PSP208 Korsvik	HAV	2	Moderat	3	Målt	60	-	-	-	-	-
PSP209 Capellaveien	HAV	2	Moderat	3	Målt	60	0	1	0	0	-
PSP211 Tangen	HAV	2	Moderat	3	Målt	60	0	0	-	-	-

4.5 DIFFUS LEKKASJE FRA LEDNINGSNETTET

Lekkasjer på spillvannsledninger og fellesledninger vil kunne føre til utslipp til resipient via grunnvannet. Dette er utslipp som ikke kan måles i overvannsledningen, men lekker ut av avløpsledninger via grunnvannet til nærmeste vassdrag, og er meget vanskelig å måle. Det gjelder å finne frem til de kritiske ledningstrekkene med utette skjøter, kort avstand til resipient og geologiske forhold som tilsier at man kan få utlekking til resipient.

Diffuse lekkasjer er ikke medberegnet i virkningsgraden for avløpssystemet, da det ikke er mulig å gi gode tall på dette. Resipientovervåkning og kildesporing vil være avgjørende for å minimere utlekking fra avløpsledninger. NIBIO har i sitt arbeid om «Eutrofiering av vassdrag i Vestfold» (Krzeminska D. , Kværnø, Turtumøygard, & Bechmann, 2023) forsøkt å anslå fosforlekkasje (P-lekkasje) utfra data om alder på ledningsnett og mottatt avløpsmengder til renseanleggene. Lekkasjeandelen (P-lekkasjeandel) for hvert rensedistrikt beregnes ut ifra prosent av ledningsnett bygget før og etter 1970. For Sandefjord rensedistrikt er det anslått

ca. 1000 kg P/år i diffus lekkasje. Metoden benyttet er forenklet og usikker, men det er et anslag siden det ikke er mulig måle mengden utlekking. De ulike avløpssonene bør vurderes nærmere med tanke på utlekking fra ledningsnettets via grunnvannet til resipient.

4.6 OVERVANN

I Sandefjord arbeides det planmessig med tretrinnsstrategien for overvannshåndtering. Målet er å begrense og håndtere overvann helhetlig gjennom lokal infiltrasjon, fordrøyning og kontrollert utslipp til resipient.

En temaplan og veileder for overvannshåndtering skal utarbeides i løpet av 2026. Temaplanen skal forankre den strategiske retningen og gi overordnede føringer for håndtering av overvann i hele kommunen. Den skal danne et faglig grunnlag for politiske og administrative beslutninger. Veilederen skal beskrive gjeldende regelverk og fungere som et praktisk verktøy for planlegging i både kommunale prosjekter og private utbygginger. Målet er å gi tydelig veiledning til aktører i saksbehandlingen. Utslipp av spillvann via overvannsledninger er et forurensningsproblem, særlig i eldre separatsystem. For å avdekke slike utslipp vil det være avgjørende med et overvåkningsprogram for overvannsutslipp, kombinert med kildesporing. Kommunen jobber aktivt for å avdekke slike feil og tester løpende ut nye metoder for raskest og best mulig resultat.

4.7 FREMMEDVANN

Reduksjon av fremmedvann er et viktig tiltak for å oppfylle utslippskrav og sikre god vannkvalitet i Sandefjord kommune. Fremmedvann belaster avløpsnettets unødvendig og fører til at spillvann går tapt gjennom lekkasjer og overløp. Det gir også økt belastning på renseanleggene, der utslippene øker i takt med vannmengden som passerer.

Sandefjord kommune følger den nasjonale målsettingen om 30 % reduksjon i fremmedvann innen 2030, og har i hovedplanen satt som mål at fremmedvann i avløpssystemet maksimalt skal utgjøre 50 % av tilført vannmengde.

Kommunen har igangsatt et forbedringsprosjekt med mål om å redusere andel fremmedvann på det kommunale ledningsnettets, og dermed til renseanlegget. En overordnet strategi er utarbeidet, og det arbeides nå med handlingsplaner og framskrivninger av fremmedvannsmengder.

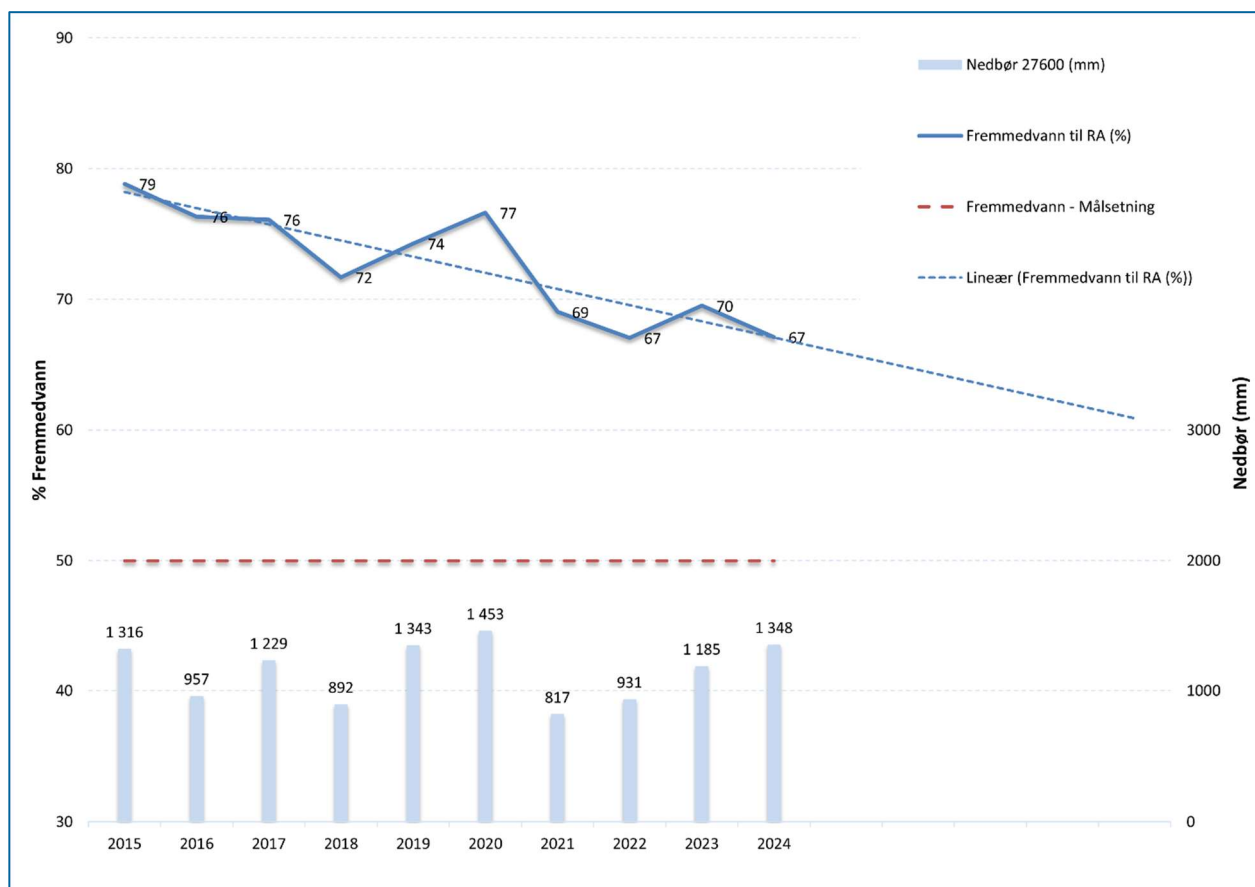
For å estimere mengde fremmedvann benyttes ulike metoder. Vannbalansemetoden, basert på pumpedata, benyttes for avløpsfelt og –soner. Fortynningsmetoden benyttes for en årlig status på rensedistriktene. De to metodene har ulike styrker og svakheter, og vurderes opp mot hverandre for å få et best mulig informasjonsgrunnlag i kommunens arbeid med feilsøking og oppretting.

Ved regnhendelser observeres en markant økning i vannmengder på ledningsnettets og fortynning av spillvannskonsentrasjoner på renseanleggene. Fremmedvann utgjør en betydelig andel, og kommunen har potensial for å redusere både vannmengden som renseanleggene må håndtere og overløpsmengder. Hovedkilder til fremmedvann i rensedistriktet er en bekkelukking og eldre AF-soner, i tillegg til feilkoblinger og direkte innlekking via eldre ledninger og kummer.



Kommunen arbeider aktivt for å slutføre dagens saneringsplan og klarere boligområder for frakobling av bekkelukkingen. Bekkeinntaket er estimert til å bidra med en betydelig vannmengde til Sandefjord Renseanlegg.

Figur 10 bygger på data fra fortynningsmetoden, og viser utviklingen i fremmedvannandel fra 2015. Andelen fremmedvann har sunket i takt med gjennomførte saneringsprosjekter. Variasjoner i årsnedbør antas å være hovedårsaken til variasjonen i kurven.



Figur 10 Utvikling av fremmedvannstilførsel til Sandefjord RA

4.8 VIRKNINGSGRAD

Virkningsgraden er et mål på hvor stor andel av vannmengden eller forurensningsmengden som når frem til avløpsrenseanlegget. Virkningsgraden for avløpsnettet er anslått ved å se på tap fra overløp og lekkasjer. I resipientundersøkelsen er det vurdert bidrag fra ulike forurensningskilder til Sandefjordsfjorden, men det vurderes her kun målbare utslipp fra overløp og pumpestasjoner.

Utslippsmengdene er vurdert ved å se på overløpsberegninger i perioden 2021-2023, og anslå prosentvis tap fra avløpsnettet. Utslippsmengdene er målt eller beregnet, og det angis en stoffmengde (kg Tot-P) tappt fra avløpsnettet.

Tabell 11 viser Sandefjords søknad om inntil 5 % tap tilført fosfor. Innen 2033 skal andelen reduseres til 2 %, slik at virkningsgraden blir over 98 %.

Tabell 11 Tap fra avløpsnettet og virkningsgrad.

Kilde (stoffmengde, kg P)	2021	2022	2023	2024	Mål-2033
Kommunalt avløp til renseanlegg	29 300	30 100	25 300	32 100	
Nødoverløp i pumpestasjoner	26	63	78	146	20
Overløp i pumpestasjoner	254	681	730	581	400
Overløp på avløpsnettet	768	151	341	166	150
Tap fra avløpsnettet (kg P)	1 048	895	1 149	893	570
Tap fra avløpsnettet (% stoffmengde)	3,6	3,0	4,5	2,8	1,9
Målsetting (%), BVA & Nasjonale mål	5	5	5	5	2
Virkningsgrad for avløpsnettet (% stoffmengde)	96,4	97,0	95,5	98,2	98

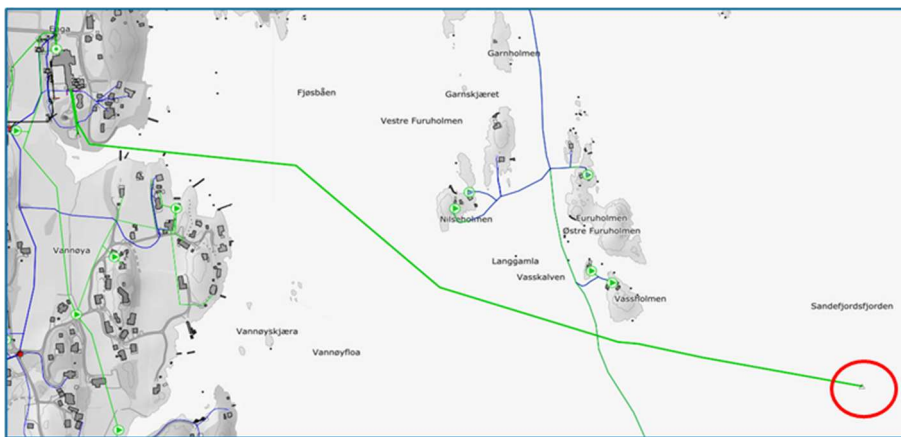


5 UTSLIPP TIL VANN

5.1 UTSLIPPSPUNKT

5.1.1 Utslippssted og arrangement

Sandefjord Renseanlegg har utslipp til Sandefjordsfjorden-ytte via en 800 mm og ca. 1670 m lang utslippsledning (Figur 11). Utslipet ligger på ca. 42 m dybde. Ledningen er etablert med en diffusor som er 22 meter lang. Før diffusoren er ledningsdiameteren innsnevret til en diameter på 500 mm. Enden av røret er montert med endelukk som dekker 25 % av åpningen. På diffusoren er det seks hull med avstand på 3,25 meter og hvert hull har en diameter på 180 mm.



Figur 11 Plassering av utslippsledning og utslippspunkt (markert med rød sirkel) for Sandefjord RA. Renseanlegget vises i øvre, venstre hjørne. Kilde: Kommunens ledningskartverk.

5.1.2 Utslipp fra Sandefjord RA i 2023

Renset avløpsvann føres til sjø via utløpsledningen som redegjort for i foregående punkt. Når vannmengden inn på renseanlegget er større enn det anlegget har kapasitet til å ta imot, vil deler av vannmengden gå i omløp rundt prosessanlegget og videre via utløpsledningen til sjø.

I byggeperioden for det nye sekundærrensetrinnet (2020-2023) ga SF Sandefjord kommune tillatelse til redusert renseeffekt på fosfor. Det ble først gitt tillatelse for perioden 22.11.2020 og frem til 01.07.2022. Denne ble senere forlenget til 01.07.2023 pga. forsinkelser som førte til utvidet byggetid.

Tabell 12 Utslipp av næringssalter og organisk stoff fra Sandefjord RA i 2023

	BOF ₅	KOF	Tot-P	Tot-N
Utslipp, kg/d	482	1 534	9,3	535
Utslipp, kg/år	176 000	560 000	3 400	195 200



5.1.3 Historiske utslippstall

Tabell 13 viser historiske utslippstall for perioden 2010 til 2024. Tallene er påvirket av at det i byggeperioden for sekundærrensetrinn var redusert rensing på fosfor. Tabellen viser dessuten hvordan nytt biologisk rensetrinn har bidratt til reduserte utslipp av organisk stoff.

Tabell 13 Utslipp av fosfor, nitrogen og organisk stoff i årene 2010-2024

	Tot-P	Tot-N	KOF	BOF ₅
Årstall	tonn/år	tonn/år	tonn/år	tonn/år
2010	1,97	181	1 036	228
2011	2,07	187	836	201
2012	2,49	188	741	231
2013	2,6	201	784	216
2014	3,7	202	774	246
2015	3,07	203	839	338
2016	1,79	210	728	324
2017	1,96	211	740	259
2018	2	202	791	344
2019	3,22	170	816	305
2020	4,86	203	1 005	314
2021	2,55	217	679	268
2022	2,73	194	603	223
2023	3,4	195	560	176
2024	2,07	195	365	89
Middel	2,70	197	753	251
Min	1,79	170	365	89
Max	4,86	217	1 036	344

5.2 NØDVENDIGE RENSEKRAV

5.2.1 BAT

Hva som er beste tilgjengelige teknologi vil variere for ulike anlegg. Teknologien skal gi den beste balansen mellom energi- og ressursbruk i bygge- og driftsfasen, satt opp mot resipientens tåleevne. Det er ikke slik at mer rensing alltid er til det bedre, siden miljøbelastningen fra ressursbruken (kjemikalier, energi, byggematerialer, areal etc.) kan overstige gevinsten fra økt rensing. De «siste renseprosentene» vil normalt være langt mer ressurskrevende enn «de første». Rensing av avløp som ligger innenfor resipientens tåleevne kan medføre unødvendige klimautslipp fra bygging (anleggsarbeid, stål og betong) og drift (energi og kjemikalier). I tillegg kommer de negative effektene av arealbruk fra å bygge større renseanlegg.

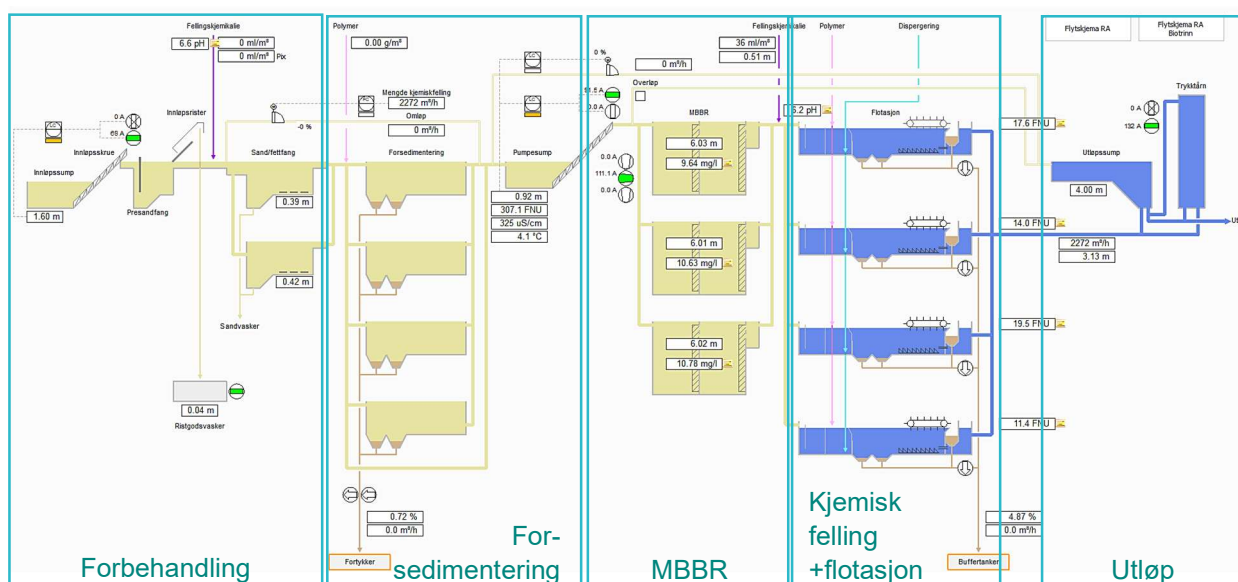
I løpet av perioden det søkes om utslippstillatelse for, vil det pågå planlegging og bygging av et nytt nitrogenrensetrinn ved Sandefjord RA. Kommunen er i full gang med å planlegge utbygging

av nytt nitrogenrensetrinn i tilknytning til det eksisterende renseanlegget på Enga. Fremdriftsplanen tilsier at anlegget skal settes i prøvedrift fra 01.01.2032.

I søknadsperioden tar Sandefjord kommune utgangspunkt i at eksisterende anlegg benyttes, hvilket er nærmere beskrevet i neste avsnitt.

5.2.2 Renseteknologi

Sandefjord renseanlegg er et renseanlegg med mekanisk, kjemisk og biologisk rensetrinn. Etter forbehandling i form av presandfang og innløpsrister, behandles vannet i forsedimenteringsbassenger, før det pumpes opp til de biologiske reaktorene (moving bed biofilm reactor). Deretter tilsettes fellingkjemikalier og polymer. Partikler skilles ut ved hjelp av flotasjon (9). Dimensjonerende hydraulisk belastning for hvert trinn er vist i Tabell 14, og totale dimensjoneringskriterier for både vann og stoffmengder er oppsummert i Tabell 15.



Figur 12 Forenklet flytskjema for renseprosessen Sandefjord RA, i form av skjermbilde fra driftskontrollsystemet. Rensingen består av seks trinn, presandfang og innløpsrist, sand- og fettfang, forsedimentering, MBBR og kjemisk felling med flotasjon som siste separeringstrinn. Ved høy sjøvannstand og/eller stor vannføring er det nødvendig å pumpe ut vannet av utløpsledningen.

Tabell 14 Beskrivelse av rensetrinn og dim. hydraulisk kapasitet for hvert rensetrinn

Rensetrinn	Funksjon	Antall paralleller	Total hydraulisk kapasitet (m ³ /t)
Forbehandling	Fjerne større gjenstander sand og fett	2	3500
Forsedimentering	Fjerning av SS	4	3200
MBBR	Fjerner organisk stoff	3	3200
Kjemisk felling og flotasjon	Fosfor og SS	4	3200
Utløp	Transportere avløp ut på dypt vann	1	3500

Tabell 15 Dimensjoneringskriterier for vann- og stoffmengder på Sandefjord RA.

Beskrivelse	Enhet	Q-dim	Q-maxdim	Innløpsvann	Slamvann	Totalt
Vannmengder	m ³ /t	1 600	3 200			
KOF - midlere	kg KOF/d			12 650	1 430	14 080
KOF - dimensjonerende	kg KOF/d			18 070	1 860	19 930
BOF ₅ - midlere	kg BOF ₅ /d			3 660	490	4 150
BOF ₅ - dimensjonerende	kg BOF ₅ /d			5 570	640	6 210
SS - midlere	kg SS/d			6 940	610	7 550
SS - dimensjonerende	kg SS/d			9 140	790	9 930
				Minimum	Midlere	Maks
Dimensjonerende temp	° C			5,5	10,0	15,0

5.2.3 Kjemikaliebruk

I vannbehandlingen er det benyttet poly-aluminiumsklorid (Ekoflock 90) og jernsulfat (PIX-313) som fellingskjemikalie, samt polymer som hjelpeflokkulant. Fra og med 2024 byttet man ut Ekoflock 90 med PAX-18. Man byttet også fra PIX313 til PAX-XL61 i forsedimenteringen fra oktober 2024. Dette fordi jarforsøk viste bedre partikkelseparering ved lavere dosering med PAX 61 kontra PIX313. Forbruket av kjemikalier i vann- og slambehandling er vist i Tabell 16.

Tabell 16 Forbruk av fellingskjemikalier og polymer til avløpsrensing og slambehandling 2020-2023.

Kjemikalieforbruk	2020	2021	2022	2023
Ekoflock 90 vannbehandling, m ³ /år	834	642	572	588
Ekoflock 90 vannbehandling, ml/m ³	80	77,5	82	67
PIX-313 vannbehandling, m ³ /år	77,3	31,5	39,8	67,8
Polymer A115 vannbehandling, kg/år	1 517	1 377	1 116	1 092
Polymer vannbehandling, g/m ³	0,14	0,15	0,15	0,14
Polymer Zetag 8140 slambehandl. fortykker, kg/år	1 820	1 677	1 575	1 315
Polymer Zetag 8140 slambehandl. fortykkermaskin, kg/år	0	0	0	274,1
Polymer Zetag 8140 slambehandl. sentrifuge, kg/år	5 811	5 852	5 561	5 538

5.2.4 Oppnåelig renseeffekt

Renseanlegget er i dag dimensjonert for å tilfredsstille krav til sekundærrensing og fosforfjerning med en forventet belastningsøkning fram mot 2050. Stoffbelastningen på anlegget vil i søknadsperioden være lavere enn dimensjoneringskriteriene, og dermed er det periodevis mulig å oppnå høyere rensegrad enn minimumskravene. Dette gjelder først og fremst for organisk stoff. Fosfor vil i større grad være begrenset av laveste konsentrasjon det er mulig å rense. Anlegget er ikke designet for nitrogenfjerning, og vil i liten grad fjerne dette uten utvidelser av noe slag. For å kompensere noe for manglende rensing av nitrogen vurderer Sandefjord

kommune muligheten for behandling av rejektivann fra slambehandlingen. Dette med utgangspunkt i at det haster med å redusere utslippene av nitrogen til Oslofjorden.

Tabell 17 Oversikt over dagens rensekrav, oppnådd renseeffekt 2024 og omsøkte rensekrav

Fraksjon	Parameter	Krav i dag	Resultat 2024	Omsøkt krav
Fosfor	Tot-P	90%	93,5%	90%
Organisk stoff	BOF ₅	70%	91,3%	70%
Organisk stoff	KOF	75%	87,5%	75%
Nitrogen	Tot-N	Ingen	15,8%	80%

Det vil være mulig å oppnå bedre enn 90% rensing av fosfor, da biotrinnet som ble satt i drift i 2023 er dimensjonert ift. forventet belastning i 2050. Resultatene for 2024 viser at man i dag klarer sekundærrensekravet med god margin. Minimumskravet for nitrogen er 70%. SK søker om 80% som er i overensstemmelse med det nye avløpsdirektivet.

5.2.5 Nødvendige rensekrav for å nå miljømål

Miljøtilstanden (kap.9) tilsier at dagens utslipp fra Sandefjord renseanlegg ikke forringer resipienten i særlig grad. Et føre-var prinsipp vil være å ikke øke utslippene i betydelig grad fra dette nivået.

På den annen side er tilførslene av nitrogen til Ytre Oslofjord et regionalt problem hvor alle tilførselskildene skal redusere sine bidrag. Sandefjord har derfor igangsatt planlegging av nitrogenrensing for gjennomføring i neste søknadsperiode.

Når det gjelder utslippene av organisk stoff til Sandefjordsfjorden, lå nivået i perioden 2020-2022 på 223-314 tonn BOF₅/år og 603–1005 tonn KOF/år med en gjennomsnittlig rensegrad på 73% for begge parameterne. Ellers er det verdt å merke seg at BASF har egen tillatelse til å slippe ut inntil 330 tonn KOF årlig noe lenger inn i fjorden.

Fosforutslippene i perioden 2020-2022 var 2,55-4,86 tonn/år med en gjennomsnittlig rensegrad på 87,9 %. Det var perioder med redusert krav til renseeffekt mens utbygging av biologisk rensetrinn pågikk. For å hindre en stor økning i fosforutslipp anbefales det å redusere utslippene av fosfor fra ledningsnettet. Da kan man hindre økte fosforutslipp til Ytre Oslofjord selv om folketallet vokser samtidig som utslippene av både næringssalter og organisk stoff til de mest problematiske resipientene reduseres.

5.2.6 Omsøkt ramme for tillatelse

Det søkes om en ramme for tillatelsen på 98 000 pe BOF₅ i maksuken, i tråd med Tabell 5 i dette dokumentet.

Ved etterprøving forutsettes anleggets belastning beregnet etter middelbelastning for organisk stoff og f_{maks} ikke høyere enn 1,7, i tillegg til mottatt belastning fra septik. Faktisk verdi for f_{maks} ved bruk av døgnblandprøver, bør undersøkes nærmere.

Dette med bakgrunn i tettbebyggelsens størrelse og planlagt belastningsøkning frem til 2050, se blant annet kapittel 2.3.4.

5.2.7 Omsøkte rensekrav

Sandefjord kommune søker om rensekrav som angitt i tabell 18. Kravene er i tråd med forurensningsforskriftens kapittel 14, hva angår fosforfjerning og sekundærrensing. Når det gjelder krav til nitrogenrensing så søkes det om 80 %. EUs reviderte avløpsdirektiv stiller også krav om 80 % rensekrav for nitrogen. Vi mener derimot at nitrogenkravet bør angis på samme måte som for organisk stoff, dvs. som en kombinasjon av %-krav og konsentrasjonskrav. I den forbindelse vises det til kommunens tilbakemelding på pålegg om nitrogenrensing i brev av 15.01.2026.

Når det gjelder transportsystemets virkningsgrad er det viktig at kravet baseres på forurensningsmengder framfor vannmengder. Det foreslås derfor å benytte beregnede fosforutslipp som indikator for ledningsnettets virkningsgrad. Ved å ta utgangspunkt i fosfor gis det incentiver til å etablere partikkelseparering på regnvannsoverløp.

På årsbasis utgjør forurensningsmengden fra Langeby og Vøra en svært liten andel av utslippene fra tettbebyggelsen. Disse anleggene eies ikke av Sandefjord kommune. De bør følge utslippskravene fra §14, men dokumentasjonskrav bør tilpasses deres drift.

Tabell 18 Kort oppsummering av foreslåtte rensekrav for utslippstillatelse til Sandefjord RA

Stoff	Rensekrav	Dokumentasjonskrav
Fosfor	Fjerning av 90 % av innkommende tot-P over året.	Vektet gjennomsnitt av døgnblandeprøver.
Organisk stoff	<25 mg/l eller 70 % reduksjon i BOF ₅ og <125 mg/l 75 % reduksjon av KOF.	21 av 24 døgnblandeprøver skal tilfredsstille kravet.
Nitrogen	Fjerning av 80 % av innkommende tot-N over året med virkning fra 01.01.2032.* eller Utslippskonsentrasjon < 8 mg/l	Vektet gjennomsnitt av døgnblandeprøver.
Virkningsgrad avløpsnett	Maksimalt 5 % av tilført fosfor i avløpsvannet kan lekke ut. Innen 2033 skal andelen reduseres til 2 %.	Mengdemåling og beregning av fosfor sluppet ut i overløp og ved pumpestasjoner.

* Fremdriftsplanen for nitrogenrensningsprosjektet tilsier at det vil bli sluppet på avløpsvann siste halvår 2031. Det er lagt opp til ett års prøvedrift fra 01.01.2032. Erfaringsmessig er det behov for justeringer mens prøvedriften pågår.

Valgt rensemetode vil gi god rensing av suspendert stoff. Så lenge man oppfyller krav til fosforrensing, vil rensekrav for suspendert stoff være oppfylt. Logistikken rundt akkreditert prøvetaking av suspendert stoff vil være ressurskrevende for Sandefjord renseanlegg. Vi mener derfor det ikke er hensiktsmessig med egne rensekrav for suspendert stoff, siden dette kravet vil være oppfylt når krav til fjerning av fosfor- og organisk stoff er oppfylt.

6 SLAM

6.1 AVLØPSSLAM

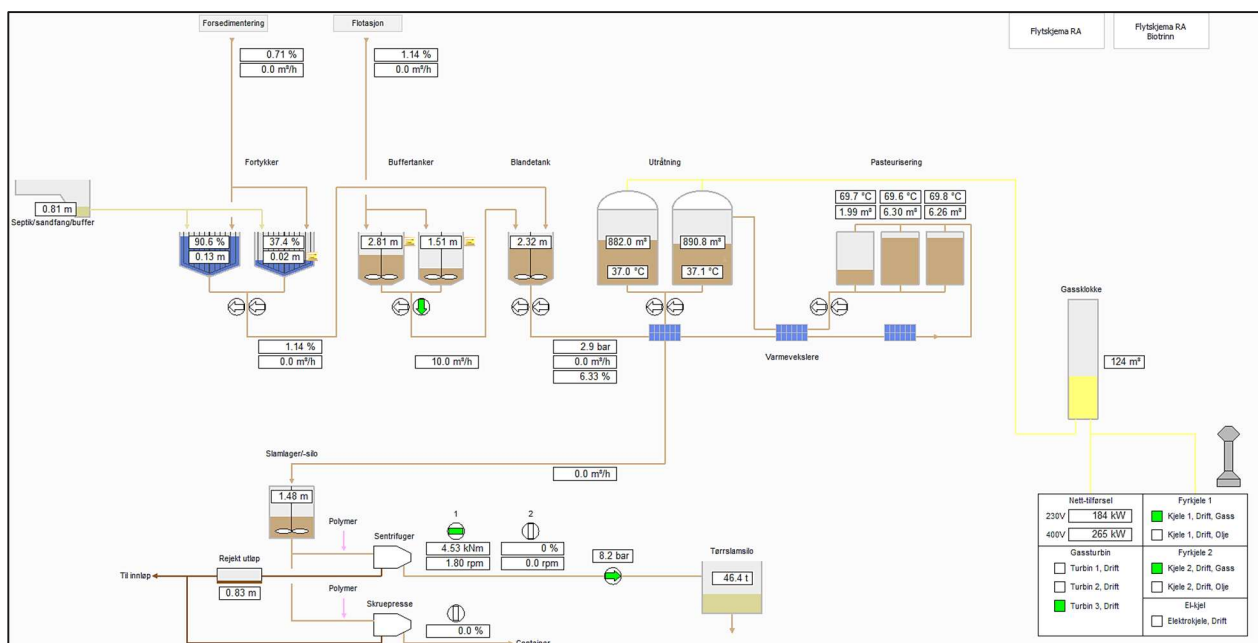
6.1.1 Regelverk

Avløpsslam skal håndteres iht. forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav. Formålet med forskriften er blant annet å forebygge forurensningsmessige, helsemessige og hygieniske ulemper ved tilvirkning, lagring og bruk av gjødselvarer, herunder avløpsslam. Den skal videre bidra til at slammet kan utnyttes som en ressurs og den skal bidra til en miljøforsvarlig forvaltning av jordsmonnet og ivareta hensynet til biologisk mangfold.

Slambehandlingsanlegg på kommunale renseanlegg omfattes ikke av industriutslippsdirektivet (IED). Det er gitt unntak for kommunale avfallsanlegg som omfattes av og reguleres gjennom avløpsdirektivet (Rådets direktiv 91/271/EØF).

6.1.2 Slambehandling og slambehandlingsprosess

Slambehandlingsanlegget på Sandefjord RA ble etablert i 1990. I anlegget gjennomgår slammet pasteurisering og anaerob stabilisering. Anlegget har en kapasitet på ca. 1200 tonn TS/år.



Figur 13 Prosessflyt for slambehandling ved Sandefjord RA. Slam fra septikmottak, og forsedimentering fortykkes og blandes med slam fra flotasjon og overføres til anaerobe råtnetanker som holder 37° C. Utråtnet slam hygieniseres på 70°C før avvanning. Biogass brennes i gassmotorer for produksjon av elektrisitet og varme, samt til kjøle for varmeveksling.

Anlegget hadde fra starten i 1990 to pasteuriseringstanker. Gassomrøring og rundpumping med oppvarmingskrets ble bygget om i 2002. I 2005 ble det supplert med en tredje pasteuriseringstank. I 2012-2013 ble varmeveksler byttet ut fra spiralvarmeveksler til rør med varmeoverføring med vannkrets. I 2022 ble råtnetanker tømt, rengjort, sandblåst og malt

innvendig. Dette skal gjøres med 10-års intervaller. Varmevekslere pluggkjøres etter behov. Det logges trykk og differanse temperaturer daglig.

Prinsippet med tre pasteuriseringstanker er at en tank fylles mens en annen tømmes. Den tredje resirkulerer ved hjelp av egen sirkulasjonspumpe i minimum 30 minutter ved 65 grad C. Slammet blir homogenisert i en egen blandetank før innpumping.

6.1.3 Slamproduksjon

Den årlige produksjonen av ferdig behandlet slam fra Sandefjord renseanlegg har i mange år ligget rundt 1000 tonn TS/år, når i størrelsesorden 500 tonn TS/år har blitt omdannet til biogass. I løpet av 2023 ble det installert gassturbiner for el-produksjon, i tillegg til varme. Dermed vil faking av gass framover vil være forbeholdt situasjoner med driftsproblemer på gasskjel og turbiner. Tabell 19 viser nøkkeltall for slambehandlingen i årene 2020 – 2024.

Tabell 19 Nøkkeltall for slambehandlingen på Sandefjord RA 2020-2024.

SLAMBEHANDLING	2020	2021	2022	2023	2024
Mottatt septikslam, m ³ /år	14 500	13 470	11 610	12 491	14 760
Bortkjørt ristgods, tonn/år	104,2	104,889	147,14	178,88	189,04
Fortykket slammengde til råtnetårn, m ³ /år	35 290	34 142	33 592	36 959	46 050
Fortykket slammengde til råtnetårn, % TS	4,3	4,6	5,1	4,5	4,6
Fortykket slammengde til råtnetårn, t TS/år	1 500	1 560	1 713	1 663	2 118
Slammengde til avvanning, m ³ /år	34 729	34 608	32 325	36 086	39 898
Gassproduksjon, kjel/gen., m ³	272 261	286 597	277 351	484 820	767 468
Gassproduksjon, faklet, m ³	441 663	477 658	456 317	237 570	33 671
Gassproduksjon, totalt, m ³	713 925	764 255	733 668	722 389	801 138
Gassproduksjon, faklet, %	61,9	62,5	62,2	32,9	4,2
Bortkjørt slammengde, tonn/år	4 440	4 126	4 120	3 969	4 521
Bortkjørt slammengde, % TS	24	23,8	26	24	23,3
Bortkjørt slammengde, tonn TS/år	1 066	982	1071	952	1 053,4

6.1.4 Slamkvalitet

For å benyttes til jordbruksformål må slammet tilfredsstille minimum kvalitetsklasse 2 i gjødselvereforskriften. Alt slam fra Sandefjord RA tilfredsstiller dette kravet. Man må mange år tilbake i tid for å finne episoder der slammet av kvalitetshensyn ikke kunne leveres til jordbruk.

Alt slam fra Sandefjord RA leveres til jordbruksformål og lagres på egnet plass hos mottaker. Kommunen har ikke etablert eget mellomlager. Slammet lagres hos mottaker minimum frem til analyseresultater foreligger. Dette for å sikre at man ikke sprer slam som ikke tilfredsstiller kravene i gjødselvereforskriften (Tabell 20).

Tabell 20 Tungmetaller i slam fra Sandefjord RA 2023-2024 og kvalitetsklasser (ny forskrift).

Tungmetaller i slammet mg/kg TS (middel og maksverdier)							
				2023		2024	
	K1*	K2*	K3*	Middel	Maks	Middel	Maks
Bly	60	80	160	11,8	16	12	15
Kadmium	0,8	2	5	0,66	0,87	0,68	1,6
Krom	70	100	150	19,2	29	19,7	23
Kvikksølv	0,6	3	5	0,38	0,76	0,35	0,61
Nikkel	30	50	80	13,3	19	13,4	16
Kobber	150	650	1000	174	220	171	210
Sink	400	800	1500	487	600	498	790
*) Kvalitetsklasser for tungmetaller i iht. ny gjødselvareforskrift (01.02.2025)							

6.1.5 Mottak og behandling av slam fra andre anlegg

I tillegg til å behandle slam fra eget anlegg mottar Sandefjord RA slam fra renseanleggene i Andebu, Kodal, Fossnes, Høyjord og Løke (Tabell 21). Disse anleggene har ikke egen slambehandling. Videre mottar anlegget septikslam og slam fra private mindre avløpsanlegg. Det tas ikke imot slam fra andre kommuner. Slam fra ovenfor nevnte renseanlegg kommer inn på septikmottaket, til fortykker for så å pumpes til slamanlegget for videre bearbeiding. Antatt TS-innhold er satt til 2,5% iht. årsrapporteringen til Miljødirektoratet. Dette tallet er benyttet i tabell 21.

Tabell 21 Mottak av slam fra andre renseanlegg i 2023 og 2024

	Andebu RA	Kodal RA	Fossnes RA	Høyjord	Løke RA
Antatt TS=2,5%	m ³ (TS)	m ³ (TS)	m ³ (TS)	m ³ (TS)	m ³ (TS)
2023	1675 (41,9)	1036 (25,9)	1449,5 (36,2)	308 (7,7)	27 (0,7)
2024	1655 (41,4)	1043 (26,1)	1351 (33,8)	258 (6,5)	31 (0,8)

6.2 SEPTIKSLAM

Sandefjord RA mottok 14 760 m³ septikslam i 2024. Dette leveres inn til renseanlegget på eget mottak. Kommunen har inngått avtale med privat renovatør som utfører tømning av private slamavskillere og tette tanker. Det mottas ikke septikslam fra andre kommuner.

6.3 REJEKTVANN FRA SLAMBEHANDLING

Vannet fra fortykning og avvanning av slam har høyere konsentrasjoner av organisk stoff og næringssalter enn avløpsvannet. Etter at vannet er skilt fra slammet føres det tilbake til renseanleggets innløp. I biogassreaktoren vil dessuten nitrogen som var bundet til partikler i slammet løses opp for deretter å havne i vannfasen under avvanningen (rejektvannet). Når renseanlegget ikke har rensetrinn for å fjerne løst nitrogen, vil nitrogenet fra rejektvannet havne i

resipienten. For renseanlegg med biogassproduksjon, men uten nitrogenrensing, er det aktuelt å etablere eget rensetrinn for rektvannet fra slambehandlingen. For anlegg som har nitrogenrensing vil et eget rensetrinn for rektvann kunne øke kapasiteten til renseanlegget. Et nybygd nitrogenrenseanlegg dimensjonert for framtidig vekst vil vanligvis ikke ha behov for separat rektvannrensing før tilførsene nærmer seg anleggets kapasitet, eller at det innføres strengere rensekrav.

Innføring av rensing av rektvann ved Sandefjord RA må vurderes opp mot tidsaksen for etablering av full nitrogenrensing, samt dimensjonering av nitrogenrensetrinnet. Sandefjord kommune skal i 2026 legge en plan for etablering av rektvannrensing, og om mulig etablere dette før ferdigstilling av nytt nitrogenfjerningstrinn.



7 UTSLIPP TIL LUFT

7.1 LUKT

Det er utslipp til luft i form av lukt fra Sandefjord RA (Enga). I 2019 gjennomførte CLAIRS en risikovurdering i henhold til NS5814 der luktrisiko ble avdekket sammenlignet med ulike hendelser og prosesser. Flere prosesser ble risikovurdert som en risiko for utslipp av lukt. I 2023 ble anlegget oppgradert med biologisk rensetrinn og i denne prosessen ble luktreducerende tiltak innført. Disse tiltakene inkluderer installering av doble kullfiltre og innbygging av alle basseng. Kun ved skifte og metning av kullfiltre vil naboer bli berørt av den daglige driften av anlegget. Doble kullfiltre reduserer dette utslippet, samtidig skal hyppigheten av skifte av kullfiltre øke til det dobbelte i 2024 for å hindre sjenanse for naboer. Det vil derimot være utslipp av lukt til luft ved transport av slam og septik til anlegget.

Sandefjord RA (Enga) opprettholder god kommunikasjon med naboer angående utslipp av lukt. Det gjennomføres nabomøter en gang i året for å kartlegge utfordringer naboer opplever. I tillegg kommuniserer ansatte på Sandefjord RA (Enga) med naboer ved hendelser som skifte av kullfiltre.

7.2 STØY

Den daglige driften ved Sandefjord RA (Enga) vil ikke medføre støy som kan berøre naboer etter som all avløpsrensing og slambehandling gjennomføres innendørs.

Det er ikke kjent med at naboer i dag er plaget av støy fra renseanlegget og pumpestasjonene. Det er tidligere registrert klager fra en nabo på støy fra turbinbygg på anlegget og i forbindelse med utbygging av biologisk rensetrinn. Tiltak ble innført etter oppføring av turbinbygget til biogassanlegg i 2023. I desember 2023 ble lyddemping etablert på nytt turbinbygg og lydnivået er nå innenfor grenseverdiene.

I forbindelse med utvidelse av Sandefjord RA ble det montert et reserveaggregat som skal driftes ved bortfall av strøm og ved test. Cowi gjennomførte i 2023 en undersøkelse av støynivå fra reserveaggregatet. I memoet ble et støynivå i størrelsesorden 57-58 dB ca. 15-20 meter fra naboene dokumentert. Rapporten utarbeidet av Cowi overveide at det forhøyede lydnivået produsert av reserveaggregatet kunne aksepteres likevel ivareta funksjonskrav i TEK (lydklasse C) om tilfredsstillende lydforhold. Dette basert på at full drift kun vil skje ved unntakstilstand, testkjøring vil være kortvarig og sjeldent (anslagsvis 0,5-1 time en gang i måneden), testkjøringen utføres ved tidspunkter som i minst mulig vil sjenere omgivelsene (dagtid) og at berørte naboer blir varslet før testkjøring.

Transport av kjemikalier, transport av septik, slam og sand/ristegods ut fra anlegget kan innebære støy. Disse aktivitetene gjennomføres på dagtid for å ikke sjenere naboer.

Utendørs støy fra renseanlegget skal ikke overskride følgende grenser, målt eller beregnet som fritt feltsverdi ved den mest støyutsatte fasaden, vist i tabell 22.



Tabell 22 Støykrav det søkes om for dag, kveld og natt.

Dag (kl.07-19) LpAekv12h	Kveld (kl.19-23) LpAekv4h	Natt (kl.23-07) LpAekv8h	Søn-/hellig- dager (kl.07-23) LpAekv16h	Natt (kl.23-07) LA1*
55dB(A)	50dB(A)	45dB(A)	50dB(A)	60dB(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.

L_{pAekvT} er A-veiet gjennomsnittsnivå (dBA) midlet over driftstid der T angir midlingstiden i antall timer.

Alle støygrenser skal overholdes innenfor alle driftsdøgn. Støygrensen gjelder all støy fra den ordinære driften av renseanlegget, inkludert intern transport på område til anlegget og lossing/lasting av råvare, slam etc. Støy fra bygg- og anleggsvirksomhet og fra ordinær persontransport er likevel ikke omfattet av grensene.

7.3 KLIMAGASSER

Klimagassen som det er utslipp av fra drift av det totale avløpssystemet er karbondioksid. Metangass brennes i biogassanlegget og det er ikke utslipp av den potente klimagassen ved normal drift. Nitrogenrenseanlegg har et visst utslipp av lystgass, men Sandefjord kommune forventer ikke at renseanlegget slipper ut lystgass med dagens drift.



8 AVFALL

Renseprosessene ved anlegget vil i hovedsak produsere to avfallsfraksjoner, ristgods og sand. Det er installert ristgodsvasker og sandvasker på anlegget for å vaske bort mest mulig organisk materiale fra disse fraksjonene. Vaskevannet føres tilbake til renseprosessen og behandles der. Vasket ristgods og sand blir levert til godkjent deponi.

Renseanlegget tar imot septikslam og slam fra de mindre renseanleggene, se kapittel 6.1 og kapittel 6.2, og behandler dette i anlegget. Pasteurisert og stabilisert slam leveres ut som gjødsel og jordforbedring til landbrukskunder.

Farlig avfall som mindre mengder kjemikalier, lysstoffrør, batterier etc. blir samlet inn og levert til godkjent mottak. I forbindelse med større anleggsarbeider stilles det krav til utførende entreprenør om avfallshandtering.



9 RESIPIENTFORHOLD OG PÅVIRKNING AV UTSLIPPENE

For å vurdere resipientens tilstand i dag, påvirkningen dagens utslipp og fremtidige utslipp fra Sandefjord renseanlegg og tilknyttede ledningsnett har på resipienten har Asplan Viak i 2023-2024 gjennomført en resipientvurdering (Hjorth & Sal, 2024). I denne søknaden vil et utdrag av Asplan Viaks rapport presenteres. Resipientvurderingen følger i sin helhet som vedlegg.

I kapittel 9.1 Miljøtilstanden i Sandefjord og Ytre Oslofjord beskrives resipientens tilstand i dag. I kapittel 9.2 beskrives det hvordan avløpsvannet fra Sandefjord RA fortynnes, innlagres og innblandes i resipienten Sandefjordsfjorden-Ytre. I kapittel 9.3 og 9.4 diskuteres miljøpåvirkningen utslippet fra Sandefjord rensedistrikt har på resipienten. I kapittel 9.5 og 9.6 presenteres de som blir påvirket av en forringet resipient, hhv. brukerinteresser og naturmangfoldet i resipient. Videre er det en oversikt over andre forurensningskilder i kapittel 9.7. Til slutt, for å vurdere behovet for fremtidige utslippsbegrensninger, er det i kapittel 9.8 estimert utslippsmengder frem mot 2050, og i kapittel 9.8 vurdert fremtidige tiltak.

For å vurdere behovet for utslippsbegrensninger for å oppnå miljømålet i tiårene som kommer har Asplan Viak (Hjorth & Sal, 2024) i sin rapport estimert fremtidig utvikling. I rapporten har Asplan Viak undersøkt to hovedalternativer for fremtidig avløpssystem i Sandefjord. *Alternativ A* er videreføring av dagens løsning. Sandefjord RA vil ta imot avløpsvann fra geografiske områder som i dag er tilknyttet renseanlegget. I tillegg har Asplan Viak vurdert *alternativ B*, som er at Sandefjord RA i tillegg til nåværende tilknytning også mottar overføring fra Vårnes, Fossnes, Andebu og Bekkevika (Færder kommune). Alternativ B er kun et forslag om organisering, og Sandefjord kommune vil derfor i denne søknaden vurdere fremtidig utvikling og behov for utslippsbegrensninger ut fra alternativ A, videreføring av dagens løsning.

Resipienten for utslippet av avløpsvann er Sandefjordsfjorden, mens overløpsvann slippes ut i både Sandefjordsfjorden og Mefjorden. Dette er bakgrunnen for at begge fjordene omtales og inngår i resipientvurderingen.

9.1 MILJØTILSTANDEN I SANDEFJORDSFJORDEN OG YTRE OSLOFJORD

9.1.1 Miljøtilstanden i Sandefjordsfjorden

Miljøovervåkning i Sandefjordsfjorden i perioden 2019-2022 (Walday, M., et al, 2023) (Engesmo, A., et al. , 2022) er utført på oppdrag fra Fagrådet for Ytre Oslofjord. Denne viser at miljøtilstanden i vannmassene er *god*. Konsentrasjon av næringssalter og klorofyll a har tilsvart *svært god* økologisk tilstand i overvåkningsperioden. Oksygen og siktedyp indikerer *god* økologisk tilstand, og samlet miljøtilstand for vannmassene er dermed klassifisert til *god*. Det presiseres at resultater for overvåkning i 2024 ikke inngår i grunnlaget.

Samtidig ble miljøtilstanden for nedre voksegrense for makroalger klassifisert til *dårlig* i 2021 (Walday, M., et al, 2023). Én stasjon i Sandefjordsfjorden-Ytre er med i overvåkningsprogrammet til Fagrådet for Ytre Oslofjord. På denne stasjonen er det beskrevet en negativ utvikling med reduksjon i nedre voksegrense og bortfall av enkeltarter. Sedimentasjon/nedslamming og mangel på egnet bunnsubstrat er beskrevet som sannsynlige forklaringer på den dårlige tilstanden på denne stasjonen.



Undersøkelse av bløtbunnsfauna på fire stasjoner i Sandefjordsfjorden-Ytre i 2018, viste *god* økologisk tilstand på alle stasjoner. Ved undersøkelse av bløtbunnsfaunaen i 2018 (Borgersen, 2019) var det noe høyere artsrikdom på stasjonen lengst vekk fra utslippet fra Sandefjord RA, selv om alle stasjoner havnet innenfor klasse *god*.

9.1.2 Miljøtilstand i ytre deler av Oslofjorden

Ytre deler av Oslofjorden overvåkes årlig gjennom Økokystprogrammet. Resultatene for planteplankton, næringssalter og oksygen har vist hhv. *svært god* og *god* økologisk tilstand i perioden 2020-2022, på stasjoner utenfor Sandefjordsfjorden. Siktedyp ble klassifisert til moderat tilstand. NIVA og Havforskningsinstituttet utredet behovet for å redusere tilførslene av nitrogen til Ytre Oslofjord i 2022 (Staalstrøm & Walday, et al., 2022). I utredningen ble utviklingstrender i tilførsler og miljøparametere i ulike deler av Ytre Oslofjord gjennomgått. Rapporten peker på flere bekymringsfulle utviklingstrekk i Ytre Oslofjord generelt:

- Reduksjon i nedre voksegrense for makroalger. Trenden har vedvart fra 1940 til «i dag». Årsaken er trolig dårligere lysforhold i vannmassene og nedslamming.
- Store forekomster av trådalger.
- Overkonsentrasjon av nitrogen i flere deler av fjorden, sammen med økt temperatur, som vil bidra til en forverring av fjordmiljøet. Rapporten peker på at det har vært en overkonsentrasjon av nitrat og nitritt fra Drammensfjorden og ut til Rauer (2017-2019).
- Negativ trend i oksygenforholdene fra Breitangen og helt ut til Torbjørnskjær.
- Områder med oksygenfattige bunnforhold har også dårligere miljøtilstand for bløtbunnsfauna.

9.2 FORTYNNING, INNBLANDING OG INNLAGRING AV AVLØPSVANN I RESIPIENTEN

For å vurdere innlagring, fortykning og miljøpåvirkning i nærsone til utslippet fra Sandefjord RA, gjorde Asplan Viak en modellering ved hjelp av programvaren Visual Plumes (Frick, et al., 2003).

Innblanding og innlagring av avløpsvannet fra Sandefjord RA er påvirket av blant annet topografi, strømningsforhold, saltholdighet og temperatur. Utløpsvannet fra Sandefjord RA føres ut i Sandefjordsfjorden-Ytre, en resipient der sjøbunnen skråner jevnt nedover fra utløpet til det dypeste området i fjorden på 85 meter ved Kvernberget. Det finnes ingen tydelig terskel mellom Sandefjordsfjorden og den tilknyttede vannforekomsten Svenner-Rauer. Istreelva er det største vassdraget med utløp til Sandefjordsfjorden, og det finnes mange småbekker på vestsiden av Sandefjordsfjorden som renner ut i ytre deler av fjorden.

I indre del av Sandefjordsfjorden er vannveiene vesentlig endret som følge av urban utvikling og etablering av overvannssystemer. Sandefjordsfjorden er noe ferskvannspåvirket, og det er et brakkvannslag i overflaten som er mer tydelig om sommeren enn om vinteren. Ferskvannstilrenningen til Sandefjordsfjorden er relativt liten, og den vertikale sjiktningen med lavere saltholdighet er ofte svak. Vannutvekslingen i Sandefjordsfjorden-Ytre er karakterisert til å være god, men det er ikke kjent at det er gjort strømmålinger i ytre deler av Sandefjordsfjorden. Strømhastigheten er generelt sett lav.



9.2.1 Transport av avløpsvann i resipienten – modellering og vurdering av innblandingssoner

Modelleringen ble gjennomført av Asplan Viak i programmet Visual Plumes (Frick., et al. , 2003). Grunnlaget for modelleringen er to utslippsrater; «maksdøgn» på 663 l/s og «midlet» på 275 l/s, og to ulike strømninger i resipienten; «lav» på 1 cm/s og «middels» på 5 cm/s. Utslppsarrangementet er en del av grunnlaget for modellering av utslippsskyen og er beskrevet i kapittel 5.1.1.

Resultater fra modelleringen, indikerer at utslippet fra Sandefjord RA, under de fleste forhold, vil innlagres på dypt vann (30-40 meter). I perioder, særlig vinterstid, kan avløpsvannet komme høyere opp i vannsøylen og innblandes i det produktive overflatelaget.

Innlagring skjer få meter fra utslippspunktet. På vegen mot innlagringsdypet oppnås en fortynning på mellom 60 og 220 ganger (gjennomsnitt i utslippsskyens tverrsnitt). I perioder med middels utslippsrate og middels strømhastighet i resipienten – altså under forhold som antas å være representative for «normalen» - oppnås stort sett fortynning på 100-300 ganger.

For fosfor er innblandingssonen der kystvanns-grenseverdien mellom *god* og *moderat* tilstand overstiges, svært begrenset (få meter fra utslippspunktet). For nitrogen trengs større fortynning før utslippet når grenseverdien mellom *god* og *moderat*. Beregninger indikerer at nødvendig fortynningsgrad ikke vil oppnås i primærfortynningen på veg mot innlagringsdypet. Etter innlagring vil avløpsvannet fortsatt fortynnes i vannmassene, men det vil skje saktere. Det er ikke gjennomført mer storskala modellering for å anslå innblandingssonen for nitrogen.

Merk at grenseverdiene for nitrogen og fosfor i resipient gjelder for konsentrasjonen i overflatelaget (0-10 meter). Under de fleste forhold, vil avløpsvannet innlagres dypere enn dette. Ved dyp innlagring vil utslippet i liten grad bidra *direkte* til overkonsentrasjoner av nitrogen og fosfor i overflatelaget, i nærsone til utslippspunktet. Under forhold der avløpsvannet kommer høyt opp i vannsøylen, særlig vinterstid, kan utslippet gi en målbar gradient med høyere konsentrasjon av nitrogen og fosfor i nærheten av utslippspunktet.

Resultater fra modelleringen, indikerer at utslippet fra Sandefjord RA, under de fleste forhold, vil innlagres på dypt vann (30-40 meter). En vurdering av nytt utslippspunkt vil ikke foretas i denne søknaden. Utskiftningen av vann i Sandefjordsfjorden-ytre karakteriseres som god, og utslippspunktet på 42 meters dyp vurderes som tilstrekkelig.



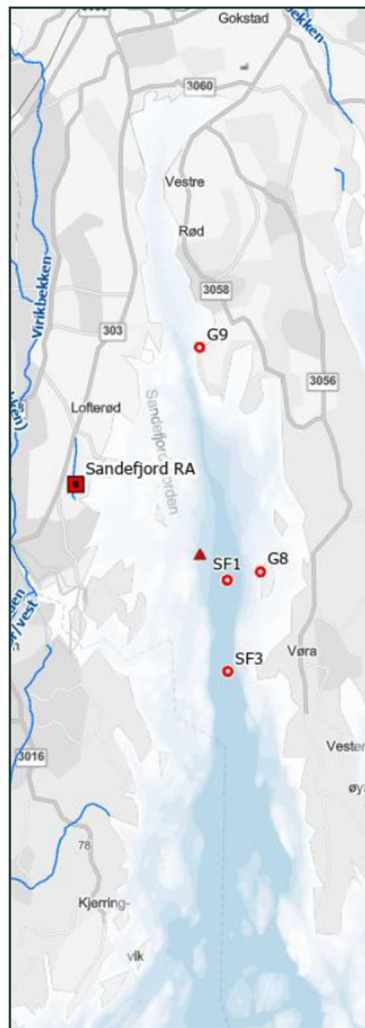
9.3 MILJØPÅVIRKNING FRA UTSLIPPET I SANDEFJORDSFJORDEN YTRE

Resultater fra årlig overvåkning i Sandefjordsfjorden i perioden 2019-2022 tyder på at utslippet fra Sandefjord RA Enga har liten innvirkning på miljøtilstanden i vannmassene.

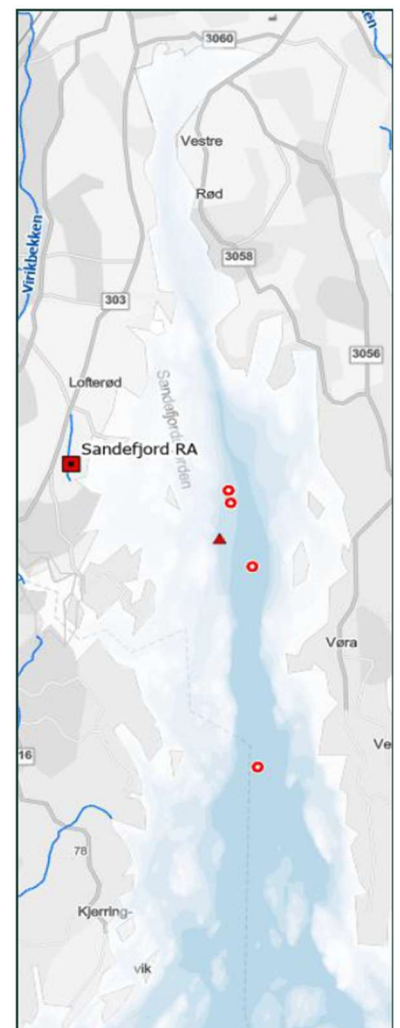
Miljøtilstanden for makroalger (maksdyppindeks) i Sandefjordsfjorden-ytre har blitt klassifisert til moderat og dårlig de siste årene (Waldy, M., et al, 2023). Kun én stasjon i vannforekomsten har blitt undersøkt. Det er ikke grunnlag for å kvantifisere hvilken effekt utslippet fra Sandefjord RA Enga har på makroalger. Årsaken til dårlig tilstand er sannsynligvis kompleks, og henger sammen med substratkvalitet, partikkelforurensning og nedslamming, vannkvalitet og siktedyp. Reduksjon i nedre voksegrense for makroalger er en trend som gjelder generelt for Ytre Oslofjord, og dårligere lysforhold og nedslamming er pekt ut som viktige årsaker (Staalstrøm, et al., Utredning av behovet for å redusere tilførselen av nitrogen i Ytre Oslofjord, 2022).

Undersøkelse av bløtbunnsfauna i 2018 (Borgersen, 2019) viste god økologisk tilstand på fire stasjoner. Den sørligste stasjonen, som hadde størst avstand til utslippet fra Sandefjord RA Enga, hadde noe høyere artsrikdom enn de tre andre stasjonene, som befinner seg innen en radius på 500 meter fra utslippspunktet. Det er ikke mulig å fastslå årsaken til dette, men utslippet fra Sandefjord RA Enga kan ha en lokal påvirkning på bløtbunnsfaunaen. Merk at undersøkelsen ble gjennomført for å følge med på miljøpåvirkningen og tilstand ved Beinskjæra dumpeområde, ikke for å vurdere konkret miljøpåvirkning fra det kommunale utslippet. Siden miljøtilstanden ble klassifisert som *god*, ser det likevel ut til at utslippet har liten miljøpåvirkning på bløtbunnsfaunaen i Sandefjordsfjorden.

Kobber og sink er de tungmetallene som har høyest overkonsentrasjon i rensset avløpsvann, sammenliknet med grenseverdier i kystvann. Tilgjengelige data fra undersøkelse av kobber og



Figur 14 Stasjoner som har blitt undersøkt ifb. overvåkning av Ytre Oslofjord de seneste årene. SF1 ble skiftet ut med SF3 fra 2021, men data fra disse er rapportert samlet i årsrapport for overvåkingen.



Figur 15 Undersøkte bløtbunnsstasjoner i 2018.

sink i Sandefjordsfjorden, indikerer ingen tydelig miljøpåvirkning fra utslipp av disse tungmetallene.

Renseprosessen ved Sandefjord RA overholder kravene av rensing av fosfor og dette er en sikring av at grenseverdiene for Totalt Suspendedt Stoff (TSS) overholdes. Undersøkelser av TSS i innløp og utløpet blir tatt ved Sandefjord RA periodevis, der rensegraden er lavere enn normalt for å sikre at grenseverdiene for TSS blir overholdt. Prøvene er ikke akkreditert, men et verktøy for å gi mer informasjon om driften ved renseanlegget.

Bakterier som slippes ut i resipienten overvåkes gjennom regelverket for Miljørettet helsevern. I denne søknaden forstår Sandefjord kommune det slik at faktoren «konsentrasjon av tarmbakterier (TKB)» er en påvirkning som først og fremst har betydning for bading og rekreasjon. Siden innlagring, innblanding og fortynning i kapittel 9.2.1 viser at avløpsvannet fra Sandefjord RA (Enga) innlagres på en god måte, vil ikke tarmbakterier fra utløpet på renseanlegget påvirke miljøet lokalt i særlig grad. Derimot vil utlekking og overløpsutslipp i nærheten til badeplasser ha en større betydning. Sandefjord kommune v/Miljørettet helsevern tar prøver av vannkvaliteten ved tilrettelagte badeplasser. Resultatet fra overvåkingen presenteres i kapittel 9.5.

9.4 MILJØPÅVIRKNING FRA OVERLØPSUTSLIPP

Sandefjord kommune har gjennomført en miljørisikovurdering for overløpsutslipp. Utpekte overløpspunkter med utslipp til Sandefjordsfjorden, Mefjorden, Lahellefjorden/Tønsbergfjorden, Virikbekken, Haslebekken og Rovebekken er vurdert nærmere i kapittel 4.3 og 4.4.

Samtlige av de vurderte overløpsutslippene utgjør en *risiko* for negativ påvirkning av vannmiljø, sårbare naturtyper og/eller brukerinteresser. Overløp til Haslebekken er sannsynligvis det overløpspunktet som har størst påvirkning på økologisk tilstand i vannforekomsten, sammen med overløp til indre del av Sandefjordsfjorden fra Rukla og Sentrum pumpestasjon.

Haslebekken er registrert med *svært dårlig* økologisk tilstand i Vann-Nett, basert på en undersøkelse av bunnfaunaen. Konsentrasjonen av nitrogen og fosfor indikerer også svært dårlig økologisk tilstand. Haslebekken har potensial for å være en god sjørretbekk og i tillegg renner Haslebekken ut i viktige bløtbunnsområder og i nærheten av en svært viktig forekomst av ålegras.

Det er en del overløp til indre Sandefjordsfjorden, ved småbåthavn og badeplass. Området er sårbart, både med hensyn på brukerinteresser og naturmiljø. Det er registrert naturtyper av ålegras og bløtbunn i området. Undersøkelse av bløtbunnsfauna i indre fjord i 2022, indikerte god økologisk tilstand for eutrofieringsrelevante indekser (Salomonsen, et al., 2023). Samtidig ble det observert lite artsmangfold og vegetasjon, og mye trådalger i fjæra. Man har likevel for liten kunnskap om næringssalter og organisk belastning sin effekt på vannkvalitet og miljøtilstand i indre del av fjorden, til at man kan si noe sikkert om lokal miljøpåvirkning fra overløpsutslipp.



9.5 BRUKERINTERESSER I RESIPIENT

I Asplan Viaks rapport er brukerinteresser i resipient undersøkt og i denne søknaden oppsummeres resultatene (Hjorth & Sal, 2024):

- **Bading og rekreasjon:** Sandefjordsfjorden og Mefjorden er mye benyttet til bading og rekreasjon, spesielt i sommerhalvåret. Det finnes en rekke tilrettelagte badeplasser der det samles inn badevannsprøver. Disse analyseres på termotolerante koliforme bakterier (TKB). Grenseverdiene som benyttes er hentet fra kvalitetsnorm for friluftsbad (IK-21/94). Prøvetakingen de siste tre årene viser stort sett god badevannskvalitet. I Sandefjordsfjorden viste én badevannsprøve ved Vøra (2021) og én ved Langestrand (2023) «mindre god» badevannskvalitet. I Mefjorden har tre prøver i Ormestadvika 2021-2023 vist mindre god badevannskvalitet. Ellers har alle prøver fra badeplassene vist god badevannskvalitet. Dagens utslipp fra Sandefjord RA viser i kapittel 9.2.1 at innlagringen er god og ikke ser ut til å påvirke badevannskvaliteten. Årsaken til enkelte avvik er mest sannsynlig lokale utslipp fra private avløpsanlegg og overløpsutslipp. Både Sandefjordsfjorden og Mefjorden er mye benyttet til rekreasjon. Det er mange småbåthavner i fjorden og mange boliger og fritidsboliger med brygge.
- **Fiskeri:** Den eneste registrerte fiskeriaktiviteten i Fiskeridirektoratets kartløsning er noe brislingfiske med not i midtre deler av fjorden (2016-2021). Låsettingsplassen i Tangenbukta er registrert som svært viktig. Her er det overløpsutslipp fra det kommunale nettet. Siden 2020 har det vært forbudt å fiske torsk. Det er også forbudt å fiske med bunnsatte garn.
- **Jordbruksvanning:** Sandefjord RA har utslipp til sjø og er derfor ikke relevant i forhold til jordbruksvanning. Virikbekken og Haslebekken, som mottar avløpsvann fra overløp, renner delvis gjennom jordbrukslandskap. Det er ikke kjent at disse bekkene brukes til uttak av vann til jordbruksvanning, men bruk av vann fra elver eller bekker med overløp vil gi en økt risiko for forurensing og varierende vannkvalitet.
- **Drikkevann:** Sandefjord RA har utslipp til sjø og påvirker derfor ikke drikkevann.

9.6 NATURMANGFOLD

- **Vanntilknyttede verneområder:** I Sandefjordsfjorden ligger Hemskilen naturreservat og fuglefredningsområdet ved utløpet av Istreelva. Hemskilen er et langgrunt brakkvannsdelta som tiltrekker seg vadefugler, ender og gjess på grunn av den gode næringstilgangen.
- **Marine naturtyper:** I grunne deler av Sandefjordsfjorden og Mefjorden er det bløtbunnsområder. Det er også flere lokaliteter med ålegrassamfunn. I de ytterste, mer strømutsatte delene av Sandefjordsfjorden og Mefjorden, er det skjellsandforekomster.
- **Gyteområder:** Havforskningsinstituttet har kartlagt et gytefelt for torsk i ytre deler av Sandefjordsfjorden, verdsatt som lokalt viktig. I indre deler av fjorden er det også registrert gytefelt for torsk, gjennom intervju av fiskere/fiskerlag (Fiskeridirektoratet, 2024).
- **Vandrende fisk:** Sandefjordsfjorden er en del av Svenner-bassenget, som er utpekt som en nasjonal laksefjord. Dette henger sammen med Numedalslågen er utpekt som nasjonal lakseelv. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning har klassifisert laksebestanden i Numedalslågen til dårlig etter kvalitetsnorm for villaks (2015-2019) (Vitenskapelig råd for

lakseforvaltning, 2024). Oppnåelse av gytebestandsmål og høstbart overskudd er vurdert til *god*, men den genetiske integriteten er *dårlig*.

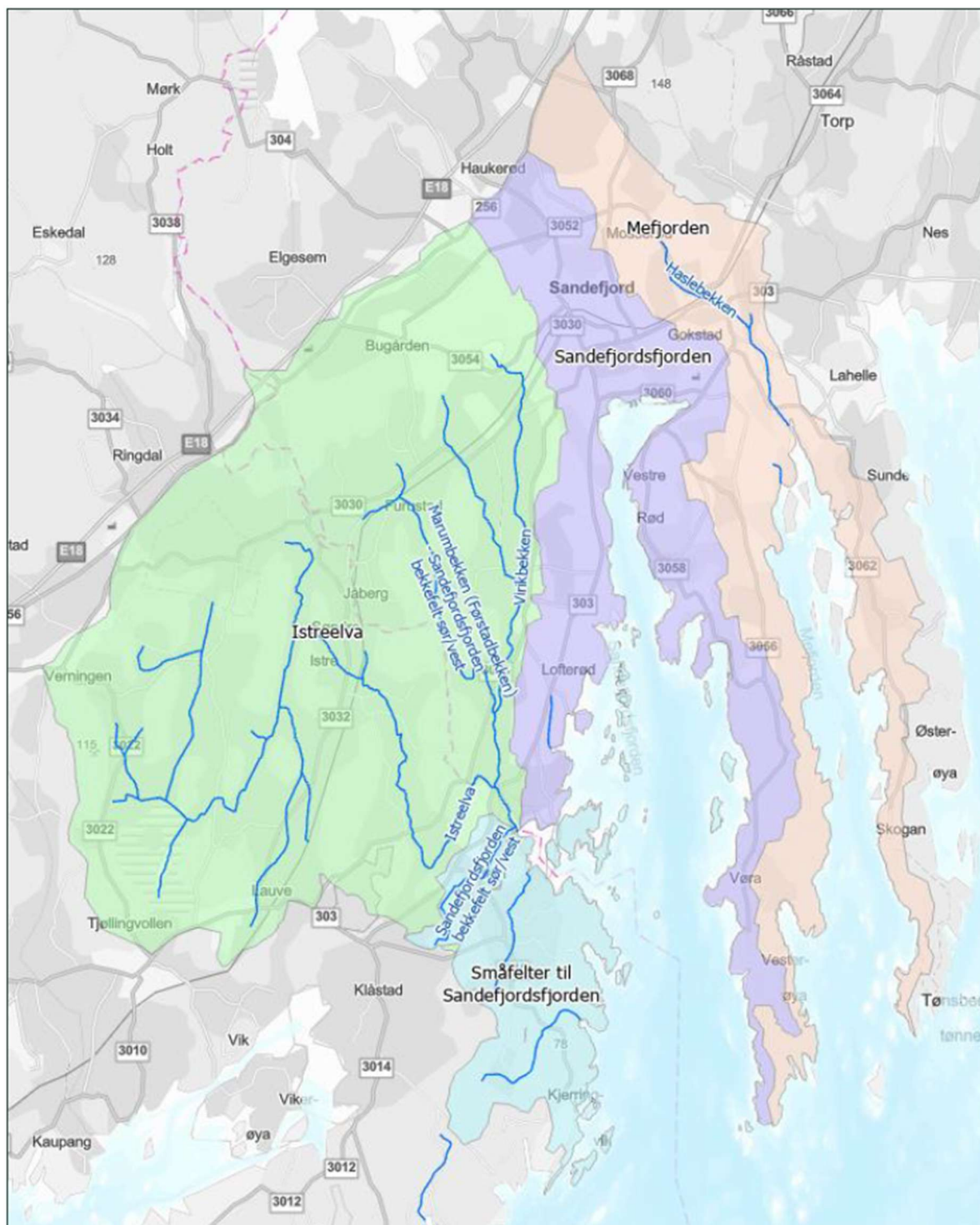
Istreelva har en bestand av sjørret. Bestandstilstand er klassifisert som *dårlig* av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning, 2022). Landbruk, samferdsel og fangstpåvirkning er oppgitt som de største påvirkningsfaktorene. Haslebekken er også en sjørretbekk. Ved elfiskeundersøkelser i 2017 ble det påvist bra med yngel i alle årsklasser og noe gytefisk (Guthu, 2017). Det er flere artsregistreringer av ål i/ved Sandefjordsfjorden, og ål er nok forekommende i flere av bekkene (Sandefjord forvaltningsråd for anadrom laksefisk, 2018).

9.7 ANDRE FORURENSNINGSKILDER

9.7.1 Nedbørfelt og geografisk avgrensning

Figur 14 viser nedbørfelter til Sandefjordsfjorden og Mefjorden. I Asplan Viaks rapport (Hjorth & Sal, 2024) er aktiviteter og utslipp fra disse nedbørfeltene vurdert for å kvantifisere forurensningsbidrag til resipientene. Mefjorden er resipient for overløp og er derfor tatt med i denne oversikten. I denne søknaden er oppsummeringen av forurensningskildene diskutert.





Figur 16 Nedbørfelter til Sandefjordsfjorden og Mefjorden

9.7.2 Forurensningskilder i nedbørfeltet til fjordene

Tabell 23 viser en sammenstilling av bidrag fra ulike forurensningskilder til Sandefjordsfjorden, basert på Asplan Viaks rapport (Hjorth & Sal, 2024). For kommunalt avløp, er utslipp beregnet som gjennomsnitt for perioden 2020-2022, basert på data fra årsrapporter for renseanlegget. Informasjon om overløp og tap på nettet er usikker. For å komme fram til nitrogenutslipp fra regnvannsoverløp (som ikke er beregnet i kommunens avløpsmodell) er det gjort grove anslag ut ifra typisk forhold mellom nitrogen og fosfor i kommunalt avløpsvann på N:P=6,7 (Johannesen, et al., 2020).

For lekkasjer fra nettet, er beregninger fra Sandefjord kommune basert på NIBIO-rapport benyttet (Krzeminska D. , Kværnø, Bechmann, & Turtumøygard, 2023). Deler av rensedistriktet har løsmasser som kan gi noe infiltrasjon, men totalt sett er nok tilbakeholdelsen liten. Det er gjort et fratrekk på 20 % for fosfor og 10 % for nitrogen for å ta høyde for noe infiltrasjon. Dette er også grove anslag.

Tabell 23 Sammenstilling av bidrag fra ulike kilder til næringssalter til Sandefjordsfjorden.

Kilder	Total fosfor		Total nitrogen	
	kg/år	%	tonn/år	%
Kommunalt avløp	3 400	31	204	66
Kommunalt avløp – overløp på nettet	670	6	4,5	1
Kommunalt avløp – lekkasjer og øvrige tap	800	7	6	2
Spredte avløp	700	6	6	2
Jordbruk	5 000	45	70	23
Industri	300	3	4	1
Bakgrunnsavrenning	200	1,8	16	5
Sum	11 077	100	311	100

I tillegg til kommunalt utslipp bidrar blant annet jordbruket, spredte avløp og industri med utslipp av nitrogen og fosfor til Sandefjordsfjorden. Landbruk har en lang tradisjon i området og store deler av arealene er godt egnet til dyrking. Tradisjonelt har erosjonsutsatte vekster som korn, potet og grønnsaker blitt dyrket og mineral- og husdyrgjødsel har gitt høyt fosfortall i jorda. Trender gjennom de siste to tiårene viser at gras- og grønnsaksareal har økt, mens kornarealet har gått ned. Samtidig har antall husdyr (og tilført mengde husdyrgjødsel) økt, i tillegg til økende fosforstatus i jorda (Krzeminska D. , Kværnø, Bechmann, & Turtumøygard, 2023).

Det er fire kjemiske industribedrifter i nedbørfeltet til Sandefjordsfjorden. BASF AS Sandefjord hadde utslipp av 259 tonn KOF, 3,76 tonn totalt nitrogen og 0,27 tonn totalfosfor i 2022. De andre kjemiske bedriftene har ifølge Norske Utslipp ikke registrert utslipp til vann i 2022. Grans bryggeri, som er en næringsmiddelbedrift, hadde registrerte utslipp av 69,7 tonn BOF₅ i 2022, men disse går via offentlig avløpsnett og er derfor ikke et direkte utslipp til resipient. Belastningen fra Grans bryggeri til fjorden er medberegnet i utslippene til Sandefjord RA.

9.8 MILJØPÅVIRKNING I 2050 OG BEHOVET FOR UTSLIPPSBEGRENSNINGER FOR Å NÅ MILJØMÅLET

Fremtidige avløpsmengder til Sandefjord RA er fremskrevet for årene 2024, 2032, 2034, 2040 og 2050. Sandefjord RA vil fortsatt ta imot avløpsvann fra geografiske områder som i dag er tilknyttet renseanlegget (Sandefjord rensedistrikt), samt økt tilknytning av spredt avløp.

Estimert antall pe i tilførsler til Sandefjord RA, som årlig middelvei, er gitt i figuren nedenfor. For 2024 er tall angitt basert på målt middelvei, mens kommende år er basert på prognoser. For befolkningsutvikling er det lagt til grunn hovedalternativet fra SSB med en årlig befolkningsvekst på 0,43 %.

Forklaring på hvorfor økningen er størst de første årene, er gitt i kapittel 9.8.2.

Tabell 24: Estimert antall pe i tilførsler til Sandefjord RA.

År	Tilførsel (pe, middel, BOF)	Økning ift. 2024	Tilførsel (pe, middel, N)	Økning ift. 2024	Tilførsel (pe, middel, P)	Økning ift. 2024
2024	46 783		52 877		48 858	
2031	55 414	18 %	55 508	5 %	51 490	5 %
2032	55 856	19 %	55 949	6 %	51 931	6 %
2034	56 742	21 %	56 836	7 %	52 817	8 %
2040	58 103	24 %	58 197	10 %	54 178	11 %
2050	60 451	29 %	60 544	15 %	56 526	16 %

Det er en mulighet for at befolkningsveksten er større enn beregnet over. I så fall vil belastningen fra renseanlegget bli høyere. På en annen side har kommunen fått informasjon om fremtidig nitrogenrensekrav som med dagens renseteknikker også vil rense mer organisk stoff enn hva som gjennomføres i dag. Dette vil redusere utslippet av organisk stoff. Framskrivningen til 2050 er en hypotetisk fremtidig belastning, og vil kunne gi en forståelse for hva resipienten tåler og hvilke rensekrav som bør stilles i fremtiden.

9.8.1 Kan klimaendringer øke fjordens sårbarhet?

Det er forventet at klimaendringer vil ha en vesentlig innvirkning på marine økosystemer. Med klimaendringene vil temperaturen i fjorder og kystvann øke, og pH reduseres. Dette kan gi bl.a. endret utbredelse av marine arter, endrede habitatforhold, lavere oksygenkonsentrasjoner i vannmassene, økt energibehov og endret adferd hos marine organismer (Kristiansen, et al., 2022). Økt avrenning fra land kan gi økte tilførsler av partikler og organisk stoff, som kan gi mørkere vann og mindre lysgjennomtrenging i vannmassene. Det er allerede observert en endring i utbredelsen av mikroalger og en drastisk reduksjon i sukkertareshogen (Moy & Christie, 2012). Ålegrasenger kan også være særlig sårbare for effekter av et endret klima (Aarrestad, et al., 2015).

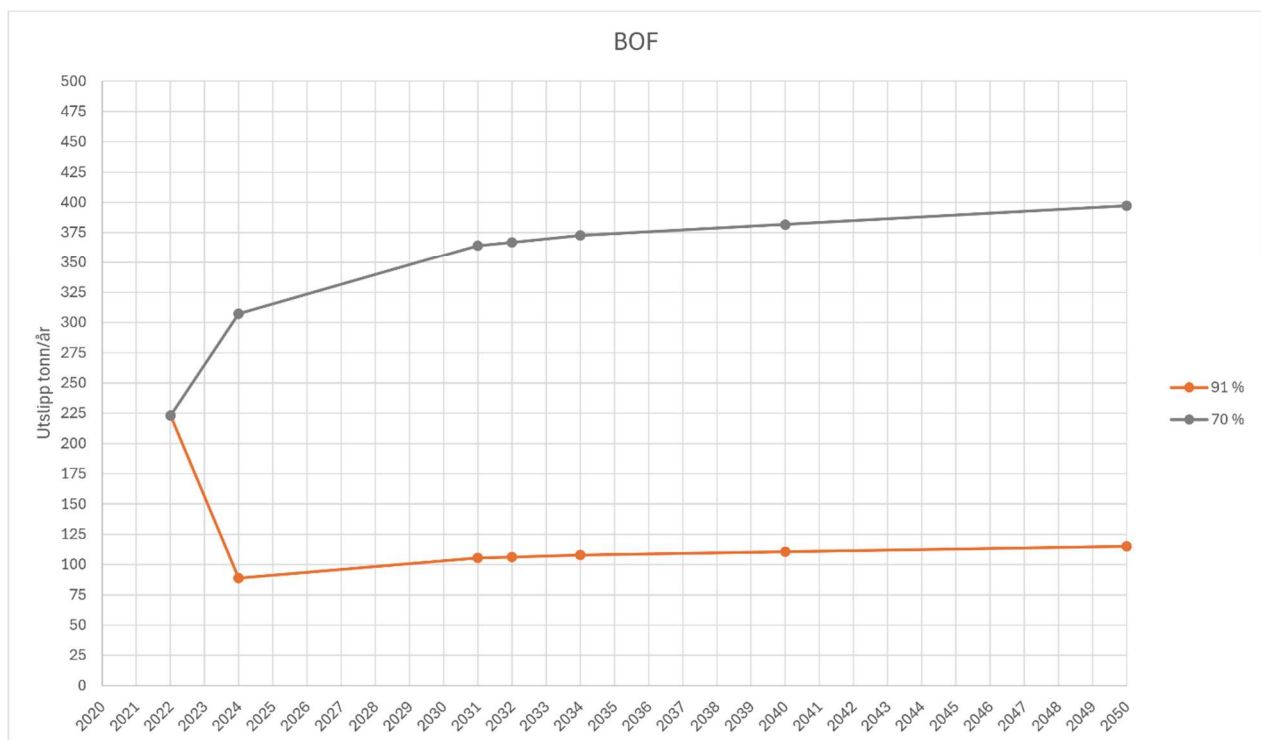
Klimaendringer vil gjøre Sandefjordsfjorden og ytre deler av Oslofjorden mer sårbar for utslipp fra menneskelig aktivitet. Økte temperaturer og økt avrenning fra land kan forsterke tendenser til

eutrofiering. Økte problemer med oksygensvinn i dypvannet kan gi ulevelige forhold for bunnlevende organismer i større områder. Eksisterende miljøpåvirkninger kan på denne måten forsterkes som følge av klimaendringer.

9.8.2 Fremtidig utslipp av organisk stoff

Figur 17 viser forventet utvikling av utslipp av organisk stoff i perioden frem mot 2050, ved samme renseeffekt som dagens anlegg i 2024 (91 %). Utslipp dersom kun minimumskravet på 70 % skulle vært overholdt, er tatt med kun til informasjon og orientering. Det *forventes* en tilsvarende høy renseeffekt for organisk stoff både i perioden frem til nytt nitrogenfjerningstrinn settes i drift, og etter at nytt nitrogenfjerningstrinn er satt i drift, ettersom nitrifikasjonen krever lavt innhold av organisk stoff.

Året 2022 er tatt med for å vise situasjonen før nytt sekundærrensetrinn ble satt i drift sommeren 2023. Det understrekes at omsøkt rensekrav er i tråd med minimumskravet, ref. kapittel 5.2.7.



Figur 17 Prognose for utvikling i utslipp av organisk stoff.

Forventet økning i utslipp av organisk stoff fra 2024 frem til 2034 viser en brattere stigning enn i perioden 2034-2050. Dette skyldes to forhold, både tilknytninger av spredt avløp som gir en økt tilførsel høyere enn befolkningsveksten, og avtale med lufthavnen om påslipp. For perioden 2034-2050 forventes økningen å svare til befolkningsveksten (%-vis).

Som diskutert i kapittel 9.1 er det vanskelig å kvantifisere hvilken effekt utslipp av organisk stoff fra Sandefjord RA har hatt i resipienten. Overvåkningsprogrammet til Fagrådet for Ytre Oslofjord viser at Miljøtilstanden i vannmassene er *god* (data t.o.m. 2023), og at bløtbunnsfaunaen ikke er tydelig belastet av utslipp fra renseanlegget. Det er likevel noen tegn i resipienten som *kan* indikere en miljøbelastning fra utslippet:

- Ved undersøkelsen av bløtbunnsfauna i 2018 (Borgersen , 2019) var det noe høyere artsrikdom på stasjonen lengst vekk fra Sandefjord RA (Enga), selv om alle stasjoner havnet innenfor tilstandsklasse *god*
- Undersøkelse av makroalger (Walday, M., et al, 2023) har indikert moderat og dårlig tilstand de siste årene. Årsaken er sannsynligvis sammensatt, men det kan ikke utelukkes at utslipp av organisk stoff og partikler er en bidragsyter.

På bakgrunn av dette kunnskapsgrunnlaget, er det ikke tilrådelig å øke utslippene av organisk stoff til Sandefjordsfjorden. Reduksjon av utslippene av organisk stoff, som vist etter prøvedrift i 2023, kan gi en positiv effekt på Sandefjordsfjorden. Innføring av nitrogenrensing vil i tillegg til å fjerne nitrogen, bidra til ytterligere reduksjon i utslippet av organisk stoff.

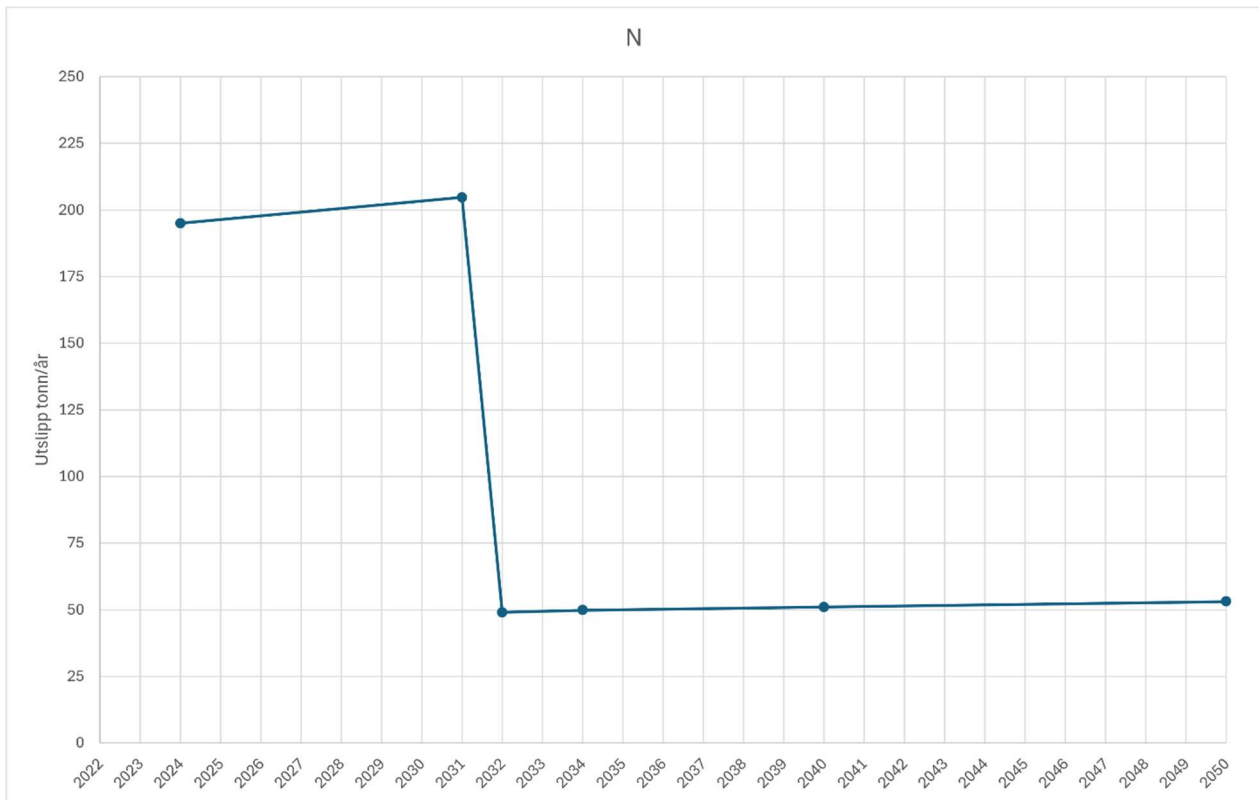
9.8.3 Fremtidig utslipp av nitrogen

Figur 18 viser forventet utvikling av nitrogen i perioden frem mot 2050.

Sandefjord kommune har fått varsel om fremtidig krav om nitrogenrensning for Sandefjord RA. Ved utvidelse med et nytt nitrogenfjerningstrinn, vil utslippene reduseres betydelig som vist i figuren. Det er her forutsatt en renseeffekt på 80 %.

Tilsvarende som for organisk stoff er det en potensiell midlertidig økning av utslippene frem mot 2032 som følge av befolkningsvekst og økt tilknytning av spredt avløp. Som nevnt i kapittel 6.3 blir det vurdert å etablere rejektivannrensing på anlegget før nytt nitrogenfjerningstrinn er ferdigstilt, men rejektivannrensingen må dimensjoneres i tråd med hovedprosessene og integreres i anleggsdesignet.





Figur 18 Prognose for utvikling i utslipp av nitrogen.

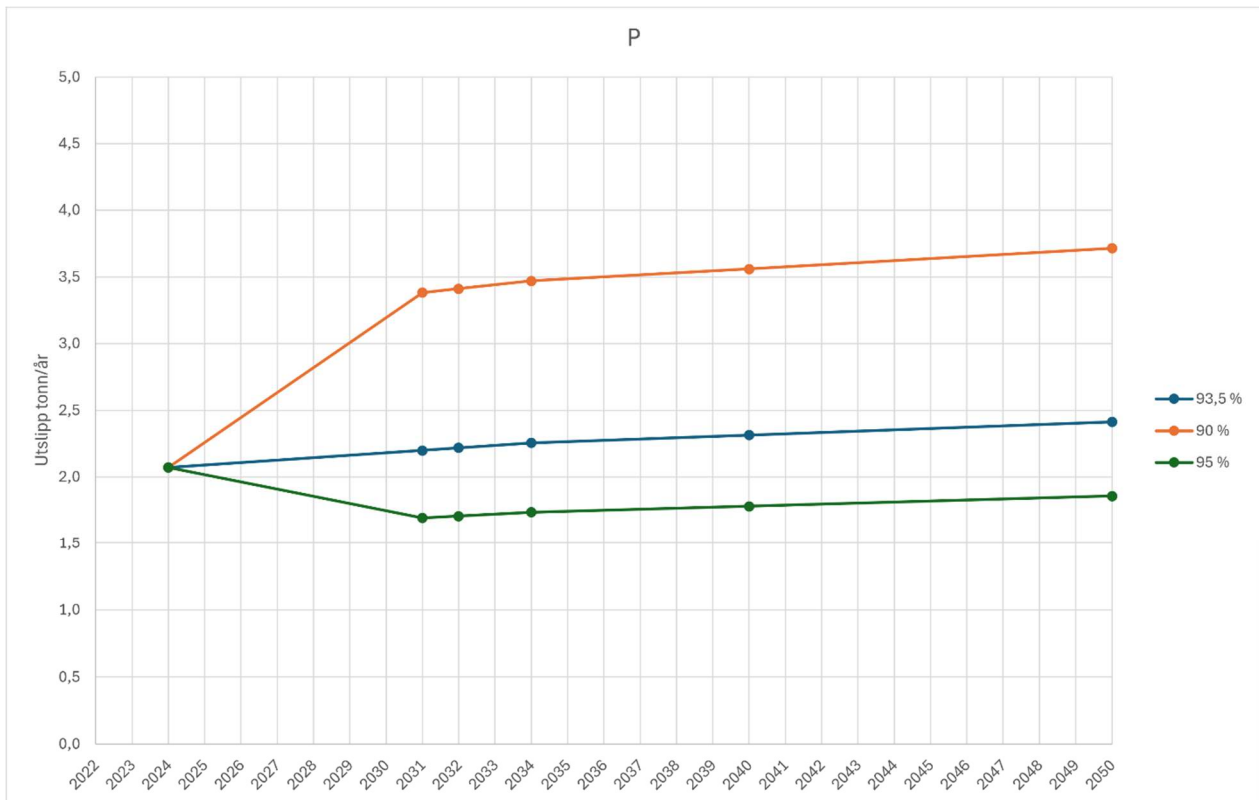
Overvåkning av Sandefjordsfjorden-ytre har vist *god* økologisk tilstand i vannmassene de senere årene og det er ikke målt noen overkonsentrasjon av næringssalter eller klorofyll a i fjorden (Walday, M., et al, 2023). Det er vanskelig å kvantifisere eller beskrive en konkret miljøforbedring som følge av reduksjon i nitrogenutslipp. På bakgrunn av at nedre voksegrense for makroalger er definert som *moderat* og *dårlig*, samt generelle trender i Ytre Oslofjord (Staalstrøm & Walday, et al. , 2022), vil reduksjon i nitrogenutslippene, kvalitativt sett, være et positivt miljøtiltak som bør gjennomføres.

Utslippene fra Sandefjord RA utgjør ca. 66 % av nitrogentilførselene til fjorden. Etablering av nitrogenrensing vil dermed redusere nitrogentilførselene til fjorden betraktelig.

9.8.4 Fremtidig utslipp av fosfor

Figur 19 viser forventet utvikling av utslipp av fosfor i perioden frem mot 2050, ved samme renseeffekt som dagens anlegg i 2024 (93,5 %). Det *forventes* en tilsvarende høy renseeffekt for fosfor stoff både i perioden frem til nytt nitrogenfjerningstrinn settes i drift, og også etter at nytt nitrogenfjerningstrinn er satt i drift. Utslipp dersom kun minimumskravet på 90 % skulle vært overholdt, samt ved en renseeffekt på 95 %, er tatt med til informasjon og orientering.

Året 2022 er tatt med for å vise situasjonen før nytt sekundærrensettrinn ble satt i drift sommeren 2023. Det understrekes at omsøkt rensekrav er i tråd med minimumskravet, ref. kapittel 5.2.7.



Figur 19 Prognose for utvikling i utslipp av fosfor fra Sandefjord RA.

Om utslippet av fosfor fra Sandefjord RA har en vesentlig betydning for miljøtilstanden i fjorden, er likevel usikkert. Nitrogen har typisk blitt ansett som det begrensende næringsstoffet for marin planteplanktonproduksjon. Dette bildet har blitt nyansert de senere årene, og det er vist at planteplankton i kystnære vannmasser gjerne kan være fosforbegrenset (Burson, et al., 2016). Dette forklares med at fosfortilførselene er redusert som følge av strengere rensekrav for fosfor, mens tilførselene av nitrogen ikke er redusert i samme grad. Burson m.fl. beskriver en ubalanse i forholdet mellom N og P i kystvann, som kan ha konsekvenser for vekst, artssammensetning og næringskvaliteten til marint planteplankton, og som kan føre til konsekvenser oppover i næringskjeden (Burson, et al., 2016). Det kan også føre til økt risiko for oppblomstring av giftige algearter. Fra flere hold er det derfor anbefalt å redusere nitrogen-utslippene, for å få en mer naturlig balanse mellom N og P i kystvann (Staalstrøm & Walday, et al., 2022) (Burson, et al., 2016).

«Redfield»-forholdet på 16:1, er gjerne brukt til å beskrive et typisk, støkiometrisk forhold mellom nitrogen og fosfor i marint planteplankton. Det er store, naturlige variasjoner mellom nitrogen og fosfor i plankton, men dette forholdet kan likevel brukes til å forsøke å si noe om næringsbegrensning eller ubalanse mellom nitrogen og fosfor.

Renset avløpsvann fra Sandefjord RA, hadde i 2022 et støkiometrisk N:P-forhold på ca. 130:1. Det tilføres altså betraktelig mye mere nitrogen enn fosfor til resipienten, sammenlignet med det som typisk benyttes i fjordens primærproduksjon. Disse beregningene er gjort på total nitrogen og total fosfor, så det må bemerkes at en del av nitrogenet og fosforet vil være lite tilgjengelig for planktonvekst.

Overvåkning i Sandefjordsfjorden-Ytre i perioden 2019-2022 (Engelsmo, et al., 2023) har vist et støkiometrisk forhold mellom total nitrogen og total fosfor på i snitt 54:1 i sommermånedene. Forholdet mellom oppløste, uorganiske former av nitrogen og fosfor (nitrat, nitritt og ammonium/fosfat) har vært 24:1. Dette kan indikere at primærproduksjonen i Sandefjordsfjorden er fosforbegrenset. Reduksjon i fosfortilførselene til fjorden kan dermed redusere primærproduksjonen i fjorden, mens økning i fosfortilførselene kan øke primærproduksjonen.

Miljøovervåkningen i fjorden har imidlertid vist at miljøtilstanden med hensyn på næringssalter og klorofyll a, har vært god de siste årene (Engelsmo, et al., 2023) (Waldy, M., et al, 2023), og det er ingen indikasjoner på at dagens fosfortilførsel utgjør en vesentlig miljøbelastning.

Dersom krav til renseeffekt for fosfor økes fra 90 % til 95 %, vil dette i teorien innebære en halvering av utslippene, mens effekten sammenliknet med faktisk renseeffekt vil være betydelig mindre. På bakgrunn i eksisterende kunnskapsgrunnlag om miljøforholdene i fjorden, og bekymringen knyttet til balansen mellom N og P, er det likevel ikke grunnlag for å anbefale økt fosforrensning som et tiltak ved Sandefjord RA. Tiltak for å redusere overløp og lekkasjer fra nettet kan være mer kostnadseffektive tiltak for å redusere utslippene av både nitrogen, fosfor og organisk stoff, samt redusere lokal belastning i mer sårbare resipienter og områder. Det er estimert at overløp og lekkasjer bidrar med et like stort utslipp av fosfor som utslipp av rensset avløpsvann fra Sandefjord RA.

Etter hvert som ny kunnskap om miljøtilstand og utviklingstrekk i Ytre Oslofjord kommer fram, kan det likevel bli nødvendig å gjøre en ny vurdering av behovet for skjerpet fosforrensning.



10 DRIFTSKONTROLL, OVERVÅKNING OG PRØVETAKING

10.1 DRIFTSKONTROLL

Renseanlegget følges opp kontinuerlig via anleggets driftskontrollsystem. Utenom normal arbeidstid er det satt opp vaktordning som sikrer at alarmer og hendelser blir fulgt opp. I forbindelse med utbyggingen av det nye biologiske rensetrinnet ble det også foretatt store oppgraderinger i driftskontrollanlegget.

10.2 AKKREDITERT PRØVETAKING

Sandefjord kommune har avtale med Rambøll AS om driftsassistanse på alle de kommunale renseanleggene. Avtalen omfatter også oppfølging av akkrediteringssystemet. All prøvetaking og alle analyser som inngår i gjeldende utslippstillatelse er akkrediterte.

10.3 OVERVÅKINGSPROGRAM

Sandefjord kommune har i flere år vært med i et felles overvåkingsprogram for ferskvannsresipientene i regi av vannområdene Horten-Larvik, Aulivassdraget og Numedalslågen. Når det gjelder overvåkning i sjø, har dette vært ivarettatt gjennom kommunenes deltagelse i finansieringen av Fagrådet for Ytre Oslofjord. Aktiviteten med overvåkning av miljøtilstanden av Ytre Oslofjord har pågått siden 2001. Arbeidet som er utført i ferskvann og i sjøen har først og fremst hatt fokus på å dokumentere tilstanden og utviklingen over tid.

I 2023 fikk Sandefjord kommune pålegg fra Statsforvalteren i Vestfold og Telemark om tiltaksorientert resipientovervåking av avløpsanlegg. På grunnlag av dette pålegget er det nå utarbeidet et nytt og langt mer omfattende overvåkingsprogram som skal gi et vesentlig bedre grunnlag for å iverksette tiltak der det trengs. Programmet skal dokumentere hvordan de kommunale utslippene påvirker resipienten. Pålegget er hjemlet i vannforskriften.

Nytt overvåkingsprogram ble iverksatt i 2024 og ble rapportert første gang i mars 2025.

Statsforvalteren i Vestfold og Telemark har godkjent overvåkingsprogrammet som består av et utvalg av prøvetakingsstasjoner. Programmet består av bakgrunnsstasjoner, klassifiseringsstasjoner og nærstasjoner. Det vil bli gjort analyser av bløtbunnsfauna, havsedimenter, begroingsalger, bunndyr, samt fysisk-kjemiske støtteparametere og miljøgifter i sediment.



11 RELEVANTE HØRINGSPARTER

11.1 BRUKERINTERESSER

Tabell 25 Oversikt over relevante høringsparter som har brukerinteresser

Høringspart	Adresse	E-postadresse
Sandefjord Jeger- og fiskerforening	Hystadveien 21, 3208 Sandefjord	leder@sandefjordjff.no
SFFAL	Sommerroveien 3C, 3225 Sandefjord	tore.guthu@gmail.com
Naturvernforbundet i Sandefjord	Vestvangveien 25, 3212 Sandefjord	sandefjord@naturvernforbundet.no
Sandefjord næringsforening	Rådhusgata 26, 3211 Sandefjord	post@sandefjordnaringsforening.no
Storøya Vel v/Knut Henrik Frølich	Hystadveien 48, 3208 Sandefjord	
Vestfold fylkeskommune	Svend Foyns gate 9, 3126 Tønsberg	post@vestfoldfylke.no

11.2 NABOLISTE

Tabell 26 Liste over naboene til Sandefjord RA.

Gnr.	Bnr.	Adresse	Eier	Eiers adresse	Postnr	Poststed
132	109	Enga 16	Karin Elisabeth Bjerke	Hosletoppen 8	1362	Hosle
132	6	Enga 10	Inger L. Clementz	Enga 10	3231	Sfj.
132	133	Enga 22	Roar Hidle	Enga 22	3231	Sfj.
132	29		Rolf E. Skallist	Storøyavn. 50	3231	Sfj.
132	85	Enga 20	John Arne Wroldsen	Solbakkevn. 7	3238	Sfj.
132	117	Enga 28	Einar Roan	Enga 28	3231	Sfj.
132	442		Knut Øyvind Brun	Storøyavn. 2	3231	Sfj.

11.3 HØRING

Statsforvalteren i Vestfold og Telemark vil legge søknaden ut på offentlig høring.



12 REFERANSER

- Borgersen, G. (2019). *Undersøkelse av bløtbunnsfauna med Beinskjæra dumpeområde i Sandefjordsfjorden*. . NIVA.
- Burson, et al., A. (2016). *Unbalanced reaction of nutrient loads has created an offshore gradient from phosphorus to nitrogen limitation in the North Sea*. . Limnology and Oceanography.
- Engelsmo, et al. (2023). *Overvåkning av Ytre Oslofjord 2019-2023. Undersøkelse i de frie vannmassene 2022*. NIVA.
- Engesmo, A., et al. . (2022). *Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023. Tilførsler og undersøkelser i vannmassene i 2021*. NIVA.
- Fiskeridirektoratet. (2024, 03 12). *Kystnære fiskeridata*. Hentet fra <https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=4b22481a36c14dbca4e4def930647924&extent=-898851.5534%2C6487147.11%2C1702113.6485%2C7723960.2503%2C25833&showLayersEncoded=i6fg%3Bbpcp%3B4pdh%3Bg96s%3Bgebo%3Bfb7o%3Bjro6%3Bjwt2%3Bfcp2%3B8z>
- Frick., et al. , W. (2003). *Dilution Models for Effluent Discharges*. United States Environmental Protection Agency .
- Guthu, T. (2017). *Haslebekken - en sjørretbekk*. Sandefjord forvaltningsråd anadrom laksefisk.
- Hjorth, I., & Sal, S. L. (2024). *Resipientvurdering Sandefjord. Vurdering av miljøtilstand og miljøpåvirkning i resipientene*. . Tønsberg: Asplan Viak .
- Johannesen, et al., E. (2020). *Norsk Vann rapport 256 Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg*. Norsk Vann.
- Kristiansen, et al. , T. (2022). *Klimapåvirkning på viktige kystvannsarter*. Miljødirektoratet.
- Krzeminska, D., Kværnø, S., Bechmann, M., & Turtumøygard, S. (2023). *Eutrofiering av vassdrag i Vestfold - kartlegging av årsaksforhold og kilder til fosfor: Istrevassdraget-Ula*. NIBIO Faktaark.
- Krzeminska, D., Kværnø, S., Turtumøygard, S., & Bechmann, M. (2023). *Eutrofiering av vassdrag i Vestfold. VOL.9. NR.16*. Ås: NIBIO.
- Moy, F., & Christie, H. (2012). *Large-scale shift from sugar kelp (*Saccharina latissima*) to ephemeral algae along the south and west coast of Norway*. . Marine Biology Research.
- Salomonsen, et al., G. (2023). *Renere Sandefjordsfjord: Årsrapport overvåkning av Sandefjordsfjorden 2022*. Cowi.
- Sandefjord forvaltningsråd for anadrom laksefisk. (2018). *Bekkene i Sandefjord Rapport 2018*.



- Sandefjord kommune. (2021). *Hovedutvalg for miljø- og plansaker, saksnummer 137/21*. Hentet fra <https://innsyn.acosky.no/sandefjord/politisk/wfdocument.ashx?journalpostid=2021065507&dokid=2374165&versjon=3&variant=A&>
- Sandefjord kommune. (2025). *Strategi for økt tilknytning til kommunalt avløp fra tettbygde hyttefelt*. Hentet fra https://www.sandefjord.kommune.no/api/presentation/v2/nye-innsyn/filer/v-c983dc0b__41b8__48d4__9c70__849cc83cb998-3729105_10_P!d-2023444502!xLL1Re?pid=1
- Staalstrøm, A., & Walday, et al. , M. (2022). *Utredning av behovet for å redusere tilførselene av nitrogen til Ytre Oslofjord*. . NIVA-rapport 7723-2022.
- Staalstrøm, A., Walday, M., Vogelsang, C., Frigstad, H., Borgersen, G., Albretsen, J., & Naustvoll, L. (2022). *Utredning av behovet for å redusere tilførselene av nitrogen i Ytre Oslofjord*. NIVA-rapport 7723-2022.
- Staalstrøm, A., Walday, M., Vogelsang, C., Frigstad, H., Borgersen, G., Albretsen, J., & Naustvoll, L. (2022). *Utredning av behovet for å redusere tilførselene av nitrogen til Ytre Oslofjord*. NIVA-rapport 7723-2022.
- Vitenskapelig råd for lakseforvaltning. (2022). *Klassifisering av tilstanden til sjørørret i 1279 vassdrag*. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr.9 s.170.
- Vitenskapelig råd for lakseforvaltning. (2024, 12 03). *Status for norske laksebestander*. Hentet fra <https://www.vitenskapsradet.no/VRLReport#/map>
- Walday, M., et al. (2023). *Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023. Årsrapport 2021*. NIVA.
- Aarrestad, et al. (2015). *Effekter av klimaendringer og klimatilpasningsarbeid på naturmangfold og økosystemtjenester*. NINA.



13 VEDLEGG

Vedlegg 1 Kart over Sandefjord RA tettbebyggelse

Vedlegg 2 Resipientvurdering Sandefjord – Vurdering av miljøtilstand og miljøpåvirkning i resipientene.



14 TABELLER OG FIGURER

Tabeller

Tabell 1 Opplysninger om søker.....	5
Tabell 2 Kontaktperson for søknaden.....	5
Tabell 3 Oversikt over renseanlegg innenfor tettbebyggelsen med belastning på 50PE eller mer.	6
Tabell 4 Renseanlegg med tilhørende utslippspunkt innenfor omsøkt tettbebyggelse.	6
Tabell 5 BOF ₅ -produksjon angitt i pe innenfor Sandefjord RA tettbebyggelse (maks.-uke).....	12
Tabell 6: Andel slam fra utenfor tettbebyggelsen 2020-2025, inkl. estimat for 2034.	15
Tabell 7: Belastning, dimensjonering og rensekrav for anlegg innenfor tettbebyggelsen (>50pe)	16
Tabell 8: Tilført mengde og utslipp av organisk stoff og næringssalter i dag og 10 år fram i tid.	17
Tabell 9 Overløpsutslipp de siste 5 år.	22
Tabell 10 Nødoverløp ved de største pumpestasjonene i tettbebyggelsen Sandefjord.....	23
Tabell 11 Tap fra avløpsnett og virkningsgrad.....	26
Tabell 12 Utslipp av næringssalter og organisk stoff fra Sandefjord RA i 2023.....	27
Tabell 13 Utslipp av fosfor, nitrogen og organisk stoff i årene 2010-2024.....	28
Tabell 14 Beskrivelse av rensetrinn og dim. hydraulisk kapasitet for hvert rensetrinn.....	29
Tabell 15 Dimensjoneringskriterier for vann- og stoffmengder på Sandefjord RA.	30
Tabell 16 Forbruk av fellingskemikalier og polymer til avløpsrensing og slambehandling 2020-2023.....	30
Tabell 17 Oversikt over dagens rensekrav, oppnådd renseeffekt 2024 og omsøkte rensekrav .	31
Tabell 18 Kort oppsummering av foreslåtte rensekrav for utslippstillatelse til Sandefjord RA	32
Tabell 19 Nøkkeltall for slambehandlingen på Sandefjord RA 2020-2024.	34
Tabell 20 Tungmetaller i slam fra Sandefjord RA 2023-2024 og kvalitetsklasser (ny forskrift). ...	35
Tabell 21 Mottak av slam fra andre renseanlegg i 2023 og 2024.....	35
Tabell 22 Støykrav det søkes om for dag, kveld og natt.	38
Tabell 23 Sammenstilling av bidrag fra ulike kilder til næringssalter til Sandefjordsfjorden.	48
Tabell 24: Estimert antall pe i tilførsler til Sandefjord RA.	49
Tabell 25 Oversikt over relevante høringsparter som har brukerinteresser.....	56
Tabell 26 Liste over naboene til Sandefjord RA.....	56



Figurer

Figur 1 Kartutsnitt som viser arealene som ligger inntil 100 m fra renseanlegget (rosa felt) og fra 100 til 400 m unna renseanlegget (grønt felt).....	7
Figur 2 Utsnitt av gjeldende kommuneplan for Sandefjord Renseanlegg. Arealformålet for renseanlegget er offentlig eller privat tjenesteyting – nåværende (rødt). Felter med rødt rutenett viser båndlagte arealer øst og vest for anlegget.....	8
Figur 3 Oversikt over arbeidspendling inn og ut av Sandefjord kommune (regionen). Netto pendling ut av kommunen har de siste åra utgjort mellom 2 og 3 % av antall sysselsatte bosatt i kommunen. I videre beregninger mener vi at netto utpendling fra kommunen kan anses neglisjerbar. (Kilde SSB 11616: Sysselsatte per 4. kvartal, etter statistikkvariabel, region og år) 9	
Figur 4 Fordeling av ulike avløpsløsninger for abonnenter som ikke er tilknyttet kommunalt avløp, innafor Sandefjord RA tettbebyggelse. Dataene er henta fra gebyrbasen. Hyttefeltet langs kysten utgjør den store andelen av abonnenter som ikke er tilknyttet kommunalt avløp.	10
Figur 5: Maks.-uke beregnet fra middelbelastning. Sammenliknet med verdi fått fra tabell 5 over.	13
Figur 6: Andel slam fra ulike kilder til Sandefjord renseanlegg 2020-2025.....	14
Figur 7: Slammengder til Sandefjord RA 2020-2025	14
Figur 8 Avløpsnett i Sandefjord.	18
Figur 9 Avløpssystemet i Sandefjord RA etter planlagt fornying og separering (fra Hovedplan VA, 2021).....	20
Figur 10 Utvikling av fremmedvannstilførsel til Sandefjord RA	25
Figur 11 Plassering av utslippsledning og utslippspunkt (markert med rød sirkel) for Sandefjord RA. Renseanlegget vises i øvre, venstre hjørne. Kilde: Kommunens ledningskartverk.	27
Figur 12 Forenklet flytskjema for renseprosessene Sandefjord RA, i form av skjermbilde fra driftskontrollsystemet. Rensingen består av seks trinn, presandfang og innløpsrist, sand- og fettfang, forsedimentering, MBBR og kjemisk felling med flotasjon som siste separeringstrinn. Ved høy sjøvannstand og/eller stor vannføring er det nødvendig å pumpe ut vannet av utløpsledningen.....	29
Figur 13 Prosessflyt for slambehandling ved Sandefjord RA. Slam fra septikmottak, og forsedimentering fortykkes og blandes med slam fra flotasjon og overføres til anaerobe råtnetanker som holder 37° C. Utråtnet slam hygieniseres på 70°C før avvanning. Biogass brennes i gassturbiner for produksjon av elektrisitet og varme, samt til kjel for varmeproduksjon.	33
Figur 14 Stasjoner som har blitt undersøkt ifb. overvåkning av Ytre Oslofjord de seneste årene. SF1 ble skiftet ut med SF3 fra 2021, men data fra disse er rapportert samlet i årsrapport for overvåkningen.....	43
Figur 15 Undersøkte bløtbunnsstasjoner i 2018.	43
Figur 16 Nedbørfelter til Sandefjordsfjorden og Mefjorden	47
Figur 17 Prognose for utvikling i utslipp av organisk stoff.	50
Figur 18 Prognose for utvikling i utslipp av nitrogen.	52
Figur 19 Prognose for utvikling i utslipp av fosfor fra Sandefjord RA.	53

