



# Årsrapport 2021

Renseanlegg, avløpsnett,  
slambehandling og  
resipientundersøkelser

25.2.2022

Tønsberg Renseanlegg skal levere årsrapport til Statsforvalteren i henhold til mal fastsatt i utslippstillatelsen. Årsrapporten skal være kortfattet og baseres på kvalitative vurderinger. I tillegg skal tallmateriale som vannmengder, renseresultat mv. rapporteres til Altinn.

## Renseanlegg

Selskapet har driftsansvar for ett renseanlegg, som ligger på Vallø.

Rensemetode	Mekanisk – Biologisk – Kjemisk
Vannbehandling	Roterende rister Sand- og fettfang Biologisk rensetrinn (MBBR) Kjemisk rensetrinn Flotasjon
Slambehandling	Septikmottak Mottak for avvannet slam fra andre renseanlegg Slamlager Sentrifuger Kalkbehandling (Orsa-metoden) Tørreslamsilo Utlasting i storsekk Spredning og nedmolning på landbruksjord
Dimensjonerende vannmengde	3 500 m <sup>3</sup> /time (Q <sub>makxdim</sub> )
Dimensjonerende antall PE	160 000 (BOF <sub>5</sub> )

### **Resultater**

Alle krav i utslippstillatelsen ble oppfylt i 2021.

Årsresultatet er basert på metodikken som er beskrevet i notat fra Miljødirektoratet vedr. rapporteringsskjema Mdir-010 (versjon 1.0 dat. 21.2.2019)

### **Driftsstabilitet**

Vi har hatt en vesentlig bedre driftsstabilitet på renseanlegget enn de foregående årene. Dette har også resultert i bedre renseresultat. Resultatet for fosfor ble på 93,5 % renseseffekt som gjennomsnitt over året, inkludert overløp ved renseanlegget.

Gjennomsnittresultater for organisk stoff i 2021:  
Kravene i tillatelsen er satt i parentes.

	Inn (mg/l)	Ut (mg/l)	Renseeffekt
KOF	456	57 (125)	87,3 % (75%)
BOF	154	20 (25)	86,7 % (70%)

For alle prøvene har vi klart kravene til renseseffekt, mens vi er over konsentrasjonskravet på 6 av 34 BOF-prøver. Ingen prøver hadde verdier over det dobbelte av konsentrasjonskravet.

#### Overløpsdrift ved renseanlegget

Hovedgrunnen til bedre resultater enn foregående år er at vi har fått bedre kontroll med overløpsdriften på anlegget. Til tross for et meget vått år har vi mer enn halvert mengden som går i overløp. Dette gir direkte utslag på rensesultatene. Alt overløpsvann går gjennom rister og sandfang før utslipp.

Pga. fortyningseffekt ved mye nedbør kan vi grovt sett si at 1 % av vannmengden i overløp tilsvarer 0,5% av fosformengden i overløp.

	Innløpsmengde m <sup>3</sup> /år	Overløp m <sup>3</sup> /år	Overløp %
2017	13 348 120	841 090	6,3 %
2018	11 342 655	526 920	4,6 %
2019	14 714 474	878 640	6,0 %
2020	14 431 103	414 850	2,9 %
2021	11 831 640	220 490	1,9 %

*Kommentar: I 2017 var anlegget stengt i 1 uke pga. vedlikehold. Dette bidro sterkt til mengden i overløp dette året*

Resultatene i 2021 skyldes at vi i all hovedsak har løst problemet med at biomediet tettet utløpsilene og at det var lite nedbør på høsten.

#### H<sub>2</sub>S-problematikk

De siste 4-5 årene har vi opplevd større H<sub>2</sub>S-problematikk på anlegget enn tidligere. Dette gir seg utslag både i problemer med fysisk arbeidsmiljø ved at grenseverdiene for opphold overskrides, uønsket luktutslipp som er til sjenanse for naboer og påvirkning av den biologiske rensesprosessen.

Problemet oppstår i perioden august – oktober og skyldes kombinasjonen av varmt avløpsvann (på grunn av varme i bakken, høy belastning fra næringsmiddelindustri og liten vannføring).

I 2020 ble det byttet ventilasjons- og luktbehandlingsanlegg. Dette ivaretar forhold til naboer og internt arbeidsmiljø. Tiltak for å hindre dannelse av H<sub>2</sub>S i ledningsnett er blitt gjennomført i 2021. Det har gitt merkbar effekt, men konsentrasjonene av H<sub>2</sub>S er tidvis fortsatt høy.

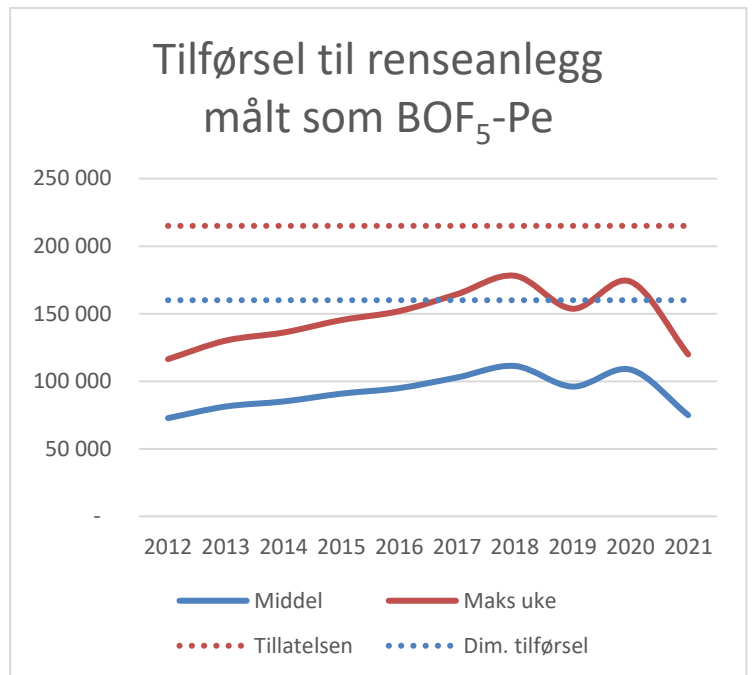
#### **Tilførsler**

Renseanleggets størrelse, og tillatelsens grense, måles som antall personer i maks uke målt som BOF<sub>5</sub>. I gjennomsnitt mottok vi organisk stoff tilsvarende 74 885 personer (målt som BOF<sub>5</sub>) maks uke er beregnet til 119 816 pe. Tillatelsens grense er 215 000 pe.

Trenden viser en sterk stigning de første årene, men har nå falt.

Anlegget var i 2010 beregnet å nå dimensjonerende kapasitet i 2030.

Det biologiske trinnet var antatt å bli flaskehalsen i rensaanlegget. Utførte tester viser imidlertid at den enkelte linje kan behandle langt høyere organisk belastning enn hva de er dimensjonert for. Vi har dessuten reserver ved at vi kan fylle inn større volum med bærere (plastmedie som bakteriene vokser på). I dag er bassengene fylt opp 50 %, mens det er mulighet for å fylle dem opp til litt over 60%.



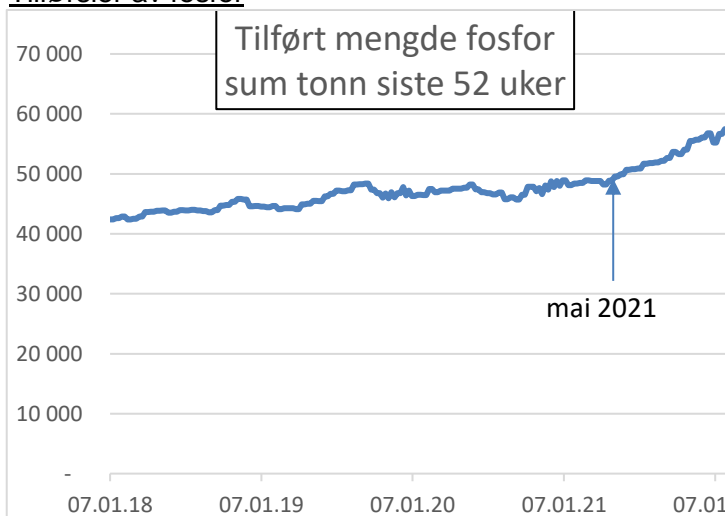
Figur 1 Tilførsel- antall BOF-pe

### Fosforbalanse

I vedlagte fosforbalanse er tilføringsgraden beregnet til 89 % Dette er svært bra og er en kraftig forbedring fra 2020 (77%). Det bemerkes at det er store usikkerheter knyttet til disse beregningene.

- Spesifikk forurensningstall (1,8 g P/person/døgn) er usikkert. Tallet er sannsynligvis for høyt.
- Tall for inn-/utpendling er usikkert
- Tall for belastning fra næringsmiddelindustrien er usikkert
- Analyseresultat fra akkreditert lab har en måleusikkerhet på 20%

### Tilførsler av fosfor



Figur 2 Tilførsel av fosfor. Hvert punkt på grafen tilsvarer sum av de siste 52 uker

Tilførslene av fosfor økte med 15% fra 2020. Dette er en betydelig økning, og som det fremgår av grafen skjedde det en endring i mai 2021.

Før dette er det en jevn stigning som kan samsvare med befolkningsvekst og utbedring av ledningsnettet. Men økningen fra mai og utover har vi ikke funnet forklaring på.

Vi har ikke gjort endringer i rutineene for prøvetaking. Det er benyttet samme akkrediterte laboratorium siden 1.1.2020 og de har heller ikke endret sine prosedyrer.

Vi har vurdert om analysefeil på enkelte prøver kan ha gitt utslag. Men det er ikke kun en eller to prøver som gir utslag. Det er en generell tendens der flere prøveomganger har høyere konsentrasjon på innløp enn i 2020.

Kommunene kan heller ikke melde om kjente økte tilførsler fra industri eller nye boligfelt. Høsten 2021 var tørrere enn normalt og har sannsynligvis bidratt til at mer forurensning har kommet frem til anlegget. Men dette forklarer sannsynligvis ikke alt. Vi vil fortsette å undersøke mulige nye tilkoblinger.

Vi ser ikke samme tendens for tilførsler av BOF og KOF. For nitrogen har vi endret prøvetakingen slik at det er vanskelig å sammenligne. Før tok vi 6 ukeblandprøver i året. Fra og med 2021 tar vi 26 døgnblandprøver i året. Dette er gjort for å få et bedre datagrunnlag når vi skal forberede oss på rensing av nitrogen.

### **Lukt**

På et renseanlegg er det en konstant utfordring å hindre lukt til omgivelsene. Vi har gjennomført flere tiltak de siste årene som har gitt en bedring av forholdene. Høsten 2021 ble det imidlertid gjort en feilvurdering ved omlegging av uttransport av slam. Ny løsning slipper ut betydelig mer lukt. Dette har skapt ulemper for naboene. Vi har gjennomført mindre tiltak for å bedre noe på dette. Men det må settes inn en ny utlastingsenhet for å kunne samle opp lukten på en effektiv måte. Denne enheten er satt i produksjon og forventes igangsatt våren 2022.

### **Risikovurderinger**

Det er gjennomført risikovurderinger for renseanlegget i 2017. Det er foretatt mindre justeringer i 2020 som følge av ny kunnskap. Alle tiltak er gjennomført.

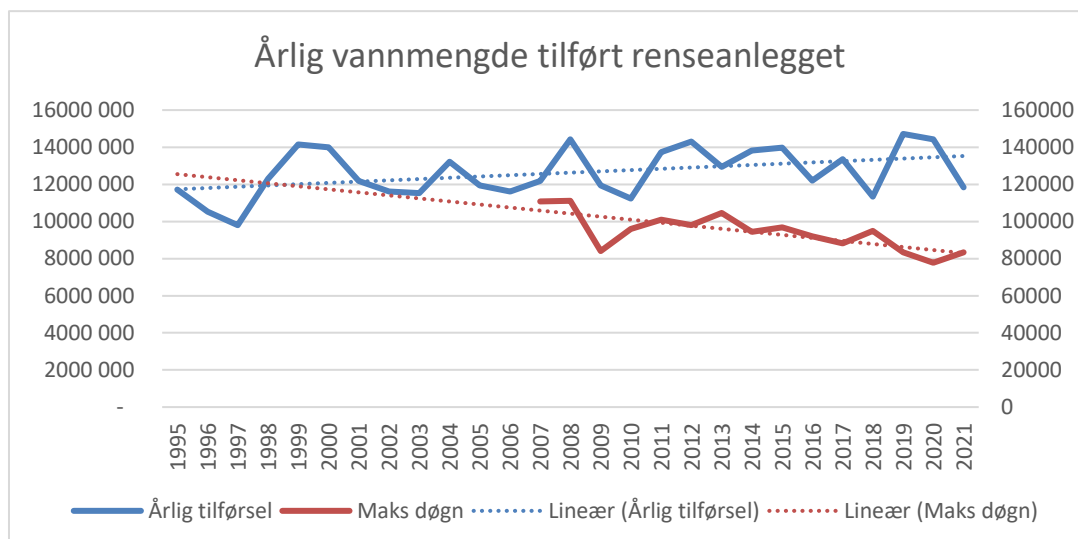
### **Trender og fremtidig renskapasitet**

Vi har 5 fulle driftsår med de nye renseanlegget. De 3 første årene var renseresultatene nokså like med renseeffekt like over 90%.

I 2020 og 2021 var renseresultatet vesentlig bedre og stabilt gjennom året.

Fortsatt er hydraulisk kapasitet begrensende faktor i renseprosessen og stor vanntilførsel (fremmedvann) anses som den største trusselen i forhold til fortsatt å klare renskravet.

Med de tiltak som er gjennomført regner vi med å kunne overholde kravene i utslippstillatelsen med god margin også i de kommende år.



Figur 3 Årlig tilførte vannmengder

Figuren over viser vannmengder tilført anlegget i m<sup>3</sup> pr år og den største døgntilførselen hvert år. Trenden for årlige tilførsler tilsvarer omtrent forventet økning pga. befolkningsvekst og industri. Samtidig er det en markant nedgang i største døgntilførsel.

Vi tolker dette som et tegn på at kommunene begynner å få kontroll over fremmedvannmengden gjennom separeringstiltak. Sammen med at vi har fått kontroll over mengden vann i overløp ved renseanlegget, tyder dette på at vi ikke står i fare for å få problem med hydraulisk kapasitet på anlegget de nærmeste årene

## Slambehandling

### Resultater

Slam behandles i henhold til gjødselvereforskriften via tilsetting av kalk. Alt slam benyttes i landbruket.

Analyseverdiene for tungmetaller har vist en betydelig nedgang siden 1980-90 tallet og har vært stabilt lave over flere år. Alt slam tilfredsstiller laveste klasse – klasse 1, i gjødselvereforskriften.

### Fremtidige behandlingsmetoder

Sammen med kommunene i Vestfold og flere kommuner i Grenland, ble det kunngjort en konkurranse for et nytt, felles biogassanlegg. Denne konkurransen ble avlyst fordi vi kun fikk ett tilbud der prisen også var svært høy. Det vil jobbes med tanke på å se på mulighetene igjen for å etablere et felles biogassanlegg, men pr. i dag har vi ingen annen plan enn å fortsette med dagens behandlingsmetode, tilsetting av brent kalk.

### Risikovurderinger

Det er gjennomført risikovurderinger for slambehandlingen. Alle tiltak er gjennomført.

## Avløpsnett

Antall pumpestasjoner	3
Antall nødoverløp / driftsoverløp	3
Utslipp fra overløp	368 Kg Fosfor 0,7 % av tilført renseanlegg 93 timer
Pumpeledninger	6,8 km
Selvfallsledninger	4,4 km
Utslippsledninger	2 á 750 meter
Sjøledninger / elvekryssinger	2 (det ligger dobbeltledning under Kanalen)
Tilførsler av fremmedvann	43 %
Tilføringsgrad fosfor	89 %
Tilføringsgrad organisk stoff (KOF)	82 %

### **Resultater**

Utslipp fra avløpsnettet var på 0,7 % og ligger innenfor grensene fastsatt i utslippstillatelsen (2 %). Ledningsnettet ble opprinnelig bygd med svært god materialkvalitet og det ble utført en mye tettere anleggsoppfølging enn det som var normalt på denne tiden. Dette innebærer at avløpsnettet fungerer bra og at vi har tilnærmet ingen driftsstopp utover det som skyldes planlagte vedlikeholdsarbeid.

Innvendig H<sub>2</sub>S-korrosjon på selvfallsledninger av betong har imidlertid økt påtagelig de siste årene. Vi har derfor startet å skifte ut deler av ledningsnettet. Vi har nå skiftet ledningsnettet fra Flintbanen og ned til Widerøe-jordet. Deler av dette var svært tæret pga H<sub>2</sub>S.

### **Fremmedvann**

Vi har en netto innlekking / tilførsel av fremmedvann. Selskapet har ingen fellesledninger eller overvannsledninger. Dette innebærer at reduksjon i tilførsler av fremmedvann må skje på kommunenes nett. Som en del av samordning mellom selskapet og kommunene har vi faste møter der bl.a. reduksjon av fremmedvann er tema.

### Utlekking av avløpsvann

Utlekking fra avløpsnettet skjer i all hovedsak via overløp i pumpestasjonene. Det gjennomføres jevnlig innvendige rørinspeksjoner. Disse tyder på at det ikke skjer utlekking fra ledningsnettet.

### Hydraulisk balanse

I vedlagte hydrauliske balanse er fremmedvannmengden beregnet til 43 %  
Dette er likt med året før til tross for et år med mye nedbør.

### **Risikovurderinger**

Det er gjennomført risikovurderinger for avløpsnett og pumpestasjoner. Tiltakene som ble fastsatt ved forrige risikovurdering er gjennomført.

I desember 2019 ble det gjennomført en oppdatering av risikovurderingen for ledningsnettet. Dette ble gjennomført fordi vi hadde et større brudd på hovedledningen ned mot renseanlegget. Et større stykke i toppen av ledningen var brutt av. Ledningen ble reparert mens den fortsatt var i drift og hendelsen medførte minimalt med utslipp. Vi har imidlertid sett at det på selvfallsledninger av betong har vært en akselererende innvendig korrosjon som

følge av H<sub>2</sub>S-gass i ledningene. Vi har oppdaget flere innvendige skader som ikke var der ved tilsvarende inspeksjoner for 5 år siden.

Ny risikovurdering har bl.a. konkludert med følgende tiltak:

1. Utsatt strekning på hovedledningen ned mot renseanlegget skiftes i 2020 - utført
2. Det gjennomføres forprosjekt for utskifting/Rehabilitering av ledningen langs Ringveien i 2020 – ferdig, men ikke politisk behandlet
3. Det gjennomføres nye TV-inspeksjoner av selvfallsledninger i betong i 2020 - utført

## Energi og klima

Energi- og klimaregnskap er utarbeidet med grunnlag i metodikken fra The Greenhouse Gas Protocol. Regnskapet viser en økning i energiforbruk og CO<sub>2</sub>-utslipp regnet fra basisåret 2013. Dette henger sammen med at nytt rensetrinn krever vesentlig mer energi og genererer ca. 20 % mer slam.

De største kildene til utslipp er slambehandling, spesielt produksjon av kalk som tilsetningsstoff, kjemikalieforbruk og lystgass fra urensset nitrogen.

### Energistyring på renseanlegget

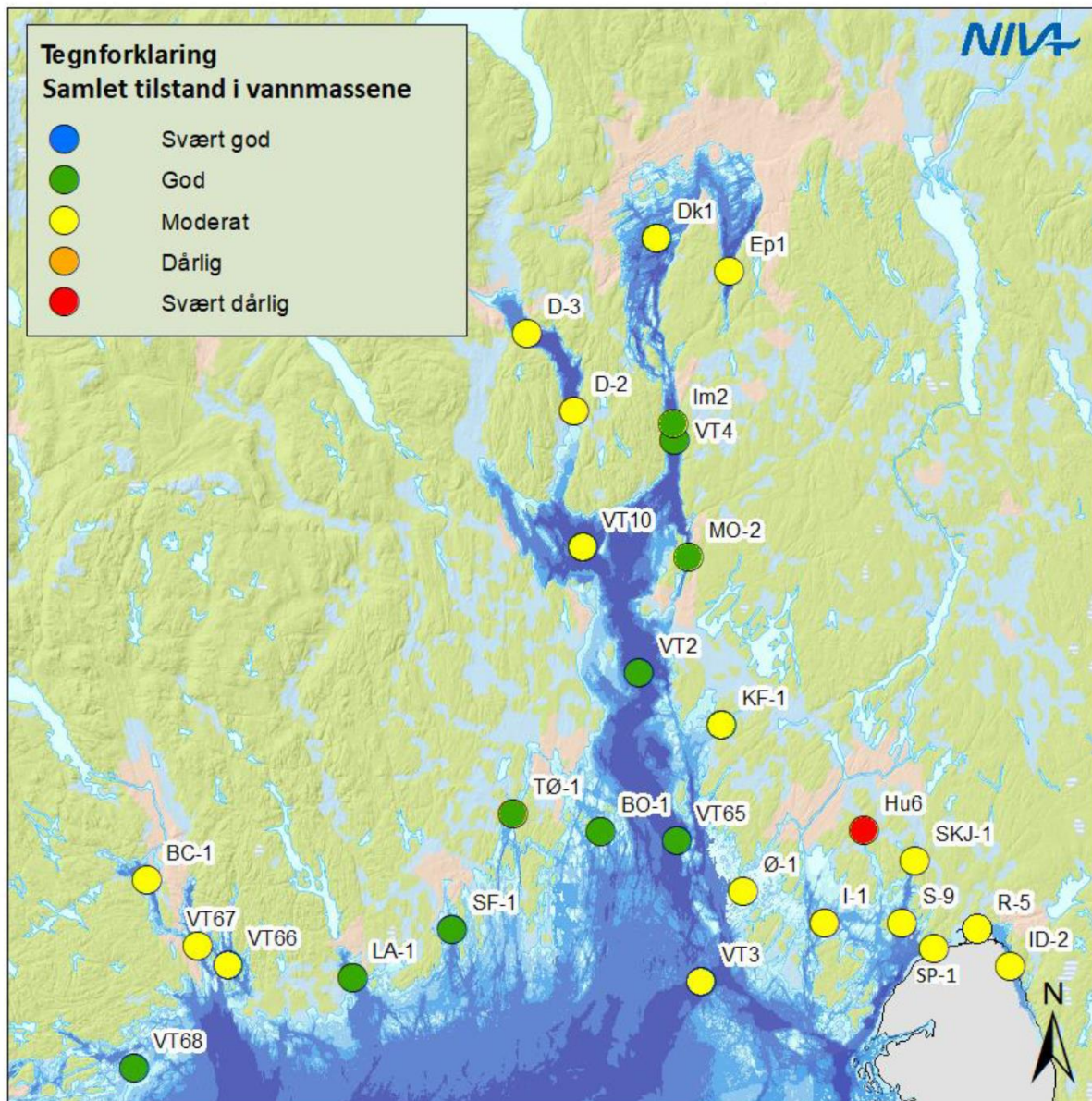
Det er etablert et energistyringssystem. I driftskontrollanlegget styres energibruken til bl.a. blåsemaskiner og elektrokjel. Dette er de to mest energikrevende prosessenhetene.

Det er også etablert to varmevekslere som henter ut energi fra hhv. Renset avløpsvann og luften fra blåsemaskinene. Det gjenvinnes energi tilsvarende 3-5 000 kWh pr. døgn fra disse enhetene om vinteren, noe lavere om sommeren. I 2021 produserte vi en energimengde på 1 050 000 kWh. Dette tilsvarer 25% av all kjøpt energimengde og ble brukt til oppvarming.



## Resipientundersøkelser

Overvåking av resipienten skjer i regi av Fagrådet for Ytre Oslofjord for perioden 2018-2020. Siste tilgjengelige årsrapport er fra 2020. Figuren nedenfor viser klassifisering av de ulike områdene i Ytre Oslofjord.



Figur 1. Samlet økologisk tilstand for vannmassene hovedsakelig basert på data for perioden 2018-2020. Stasjoner fra Ytre Oslofjord-programmet, Økokyst Skagerrak (Fagerli m.fl. 2021) og Indre Oslofjord-programmet (Staalstrøm m.fl. 2020), samt en stasjon i Hunnebunn, Hu6 (data fra 1999-2017), er inkludert.

Årsrapporten for Overvåkning av Ytre Oslofjord 2019 er vedlagt. Her gjengis kun sammendraget:

Miljøtilstanden til Ytre Oslofjord har blitt overvåket i regi av Fagrådet for Ytre Oslofjord siden 2001. I 2019 startet en ny programperiode hvor hele overvåkningsprogrammet utføres av NIVA, i samarbeid med Universitet i Oslo og Eurofins. I 2020 har det blitt utført tilførselsberegninger, vannmasseundersøkelser av hydrografiske forhold, planteplankton og kjemiske støtteparametere ved 17 stasjoner, bunnundersøkelser (bentos) av fauna på bløtbunn på fem stasjoner og sedimentprofil-undersøkelser på 23 stasjoner.

Året 2020 var et uvanlig varmt år. Gjennomsnittlig lufttemperatur for hele landet var 2,4°C over normalen, mot 1,2°C året før. Det var spesielt vintertemperaturen som var over normalen. Nedbøren i 2020 var 125 % over normalen, mot 115 % året før.

På grunn av rapporteringsrutinene til de nasjonale kilderegistrene og behov for etterfølgende bearbeiding, er kun tilførselsdata fra 2019 tilgjengelig for denne rapporten. Jordbruk var som i tidligere år største enkeltkilde for menneskeskapte tilførsler av fosfor og nitrogen til Ytre Oslofjord. Tilførsler fra befolkning utgjør om lag 25 % av de totale tilførslene av både fosfor og nitrogen. Industriutslipp av fosfor har gått vesentlig ned de senere år. Utslipp fra befolkning synes å ha hatt en liten økning i senere år, noe som er naturlig å knytte til befolkningsveksten i samme tidsrom. De fire største vassdragene (Glomma, Drammenselva, Numedalslågen og Skienelva) representerer nær 90 % av ferskvannstilførselen til Ytre Oslofjord inkl. Indre Oslofjord. De langsiktige trendene viser økende tilførsler av nitrogen og fosfor for flere av vassdragene. Dette kan i stor grad knyttes til økt vannføring i elvene. I sammenheng med flom blir det vanligvis en kraftig økning i konsentrasjonene av partikler og organisk stoff. Det gjør elvevannet grumsete og brunfarget, noe som ofte også kan observeres i sjøen utenfor elvemunningene. Partiklene og det organiske stoffet fører også med seg ekstra næringsalter til kystområdene i løpet av slike flomepisoder. Det er behov for mer forskning på hva som skjer med partiklene og det organiske stoffet etter at det er kommet ut i kystvannet, samt hvor biotilgjengelig næringsstoffene som er bundet til partikler og organisk stoff er for primærprodusenter i sjøen.

Det ble gjennomført undersøkelser ved 17 vannmassestasjoner i 2020. Vannkvaliteten på alle stasjoner (med unntak av Torbjørnskjær, der kun dypvann prøvetas i dette programmet) ble klassifisert etter Veileder 02:2018. Denne legger hovedvekt på det biologiske kvalitetselementet planteplankton og i 2020 ga sju stasjoner *god* tilstand: Larviksfjorden, Sandefjordsfjorden, Bolærne, Vestfjorden ved Tønsberg, Mossesundet, Krokstadfjorden og Leira i Hvaler. De resterende ni stasjonene ble klassifisert til *moderat* tilstand: Frierfjorden, Drammensfjorden (D-2 og D-3), samt Hvaler-stasjonene Skjebergkilen, Sponvika, Ramsø, Haslau, Ringdalsfjorden og Iddefjorden.

Det er en trend over hele Skandinavia med brunere ferskvann. Drammenselva viser økende tilførsel av organisk stoff og partikulært materiale, men øvrige elver har ikke datagrunnlag for å vise en tilsvarende trend. Det ble gjennomført multivariate analyser for å se på påvirkningen av klorofyll-a og løst organisk karbon (DOC) på siktdypet. Analysen viste at DOC har særlig påvirkning på siktdypet i Drammensfjorden (D-3) og deler av Hvaler (Leira, Haslau og til dels Ringdalsfjorden), mens klorofyll-a har stor påvirkning i Mossesundet og Ringdalsfjorden.

For planteplankton kan man oppsummere med at det så ut til å være en normal sommersituasjon på stasjonene og generelt ble det ikke observert noe som anses å være utenom det vanlige i prøvene fra 2020.

Bunnprøver for analyse av bløtbunnsfauna ble tatt på fem stasjoner. Stasjonene i Tønsbergfjorden (TØ-1), Ringdalsfjorden (R-5), ved Breiangen (OF-5) og Haslau (S-9) hadde alle *god* tilstand for bløtbunnsfauna, mens stasjonen i Drammensfjorden (DD-1) fikk *moderat* tilstand. Undersøkelsen viste midlertid et sprik mellom den økologiske tilstandsklassen for bløtbunnsfauna og tilstanden for organisk belastning. Dette kan forklares ved at høyt innhold av totalt organisk karbon (TOC) kan være gunstig for bunnfauna ved at det gir et høyt næringsgrunnlag, og ikke påvirker fauna negativt dersom oksygenforholdene er gode.

Enkelte av stasjonene i Ytre Oslofjord har en fauna som beskrives som fattig, dvs. at det er få individer og arter til stede. På tross av dette oppnår stasjonene *god* tilstand, og det oppfattes som en svakhet ved klassifiseringssystemet for bløtbunnsfauna at verken diversitetsindeksene eller de andre indeksene som benyttes gir noe utslag på fattig fauna.

Undersøkelsen fra Drammensfjorden viser at det har vært en markant endring i tilstand for bløtbunnsfauna, fra en helt livløs sjøbunn i 2018 til en normalt artsrik og individrik fauna i 2020. Dette skyldes trolig en dypvannfornyelse vinteren 2019, som førte til økt oksygeninnhold i bunnvannet over en periode frem mot prøvetakingen av bunnfauna i 2020. Også undersøkelser av bunnforholdene i Drammensfjorden basert på SPI-bilder viser at det har vært stor variasjon i oksygenforholdene over en lenger tidsperiode (2007-2018). Enkelte år er sedimentene helt anoksiske, mens andre år er oksygenforholdene vurdert til gode.

I 2020 ble det gjennomført sedimentprofil-undersøkelser (SPI) av bunnsedimentene i antatt trålpåvirkete områder ytterst i Ytre Oslofjord for å vurdere effekt av tråling på havbunnen. Analysen av SPI-bildene og overflatebildene viste i mange tilfeller forstyrrelser i sedimentet som antas kommer fra trållaktivitet.

Tønsberg den 28.2.2022

Jørgen Fidjeland  
daglig leder

Vedlegg:

1. Hydraulisk balanse og forurensningsbalanse
2. Klimaregnskap 2021
3. Årsrapport- Akkreditert prøvetaking 2021
4. Rapport: Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023  
Årsrapport 2019