



# Årsrapport 2020

Renseanlegg, avløpsnett,  
slambehandling og  
resipientundersøkelser

19.2.2021

*Forsidebildet viser en «fiskepumpe» som benyttes for å rense biomedie.*

*Når det er tørt og varmt, råtner vannet på vei inn til renseanlegget. Biomedie blir da tungt og legger seg foran silene slik at kapasiteten reduseres og vi får overløpsdrift.*

*Ved å rense biomedie med «fiskepumpen» opprettholdes kapasiteten. Dette har ført til redusert overløpsutslipp i 2020*

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 ( $Q_{\text{makxdim}}$ )
Dimensjonerende antall PE	160 000 (BOF <sub>5</sub> )

### **Resultater**

Alle krav i utslippstillatelsen ble oppfylt i 2020.

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 92,2 % renseeffekt som gjennomsnitt over året.

Døgnprøvene for BOF/KOF har også ligget innenfor kravene med god margin, med unntak av 1 prøve. Prøven ble tatt en dag det var ustabil drift pga. gjennomføring av forsøk. Det var derfor mye mer partikler i vannet enn vanlig og konsentrasjonen var over 100 av krav. Men renseeffekten var god. Dette innebærer at prøven inngår som 1 av 4 prøver som kan strykes.

Gjennomsnittresultater for organisk stoff i 2020:  
Kravene i tillatelsen er satt i parentes.

	Inn (mg/l)	Ut (mg/l)	Renseeffekt
<b>KOF</b>	391	46 (125)	86,5 % (75%)
<b>BOF</b>	184	18 (25)	88,5 % (70%)

For alle prøvene har vi klart kravene til renseseffekt, mens vi er over konsentrasjonskravet på 8 av 34 BOF-prøver og på 1 av 34 KOF-prøver.

#### 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 %
<b>2017</b>	13 348 120	841 090	6,3 %
<b>2018</b>	11 342 655	526 920	4,6 %
<b>2019</b>	14 714 474	878 640	6,0 %
<b>2020</b>	14 431 103	414 850	2,9 %

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

Resultatene i 2020 skyldes at vi i all hovedsak har løst problemet med at biomediet tettet utløpssilene. Vi planlegger ytterligere tiltak i 2021.

#### 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 renseprosessen.

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 utsatt til 2021.

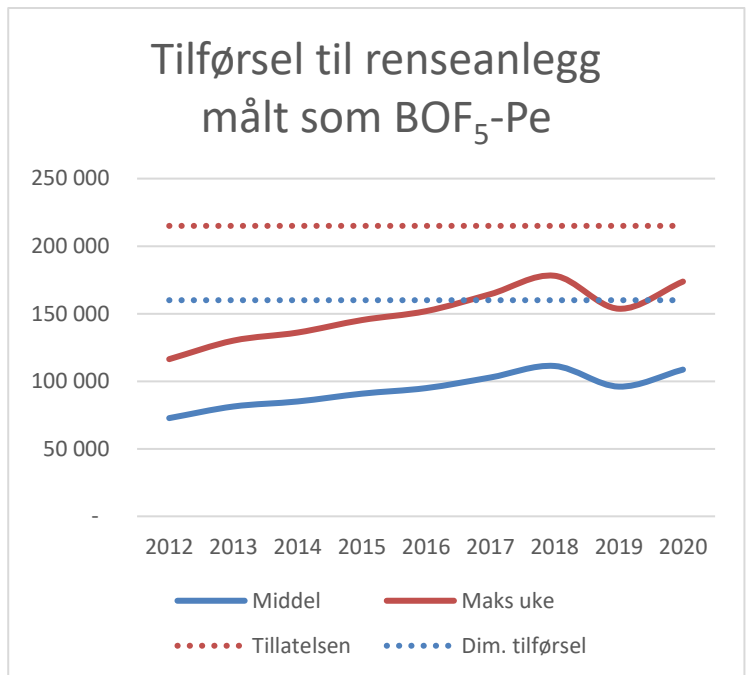
#### **Tilførsler**

Renseanleggets størrelse, og tillatelsens grense, måles som antall personer i maks uke målt som BOF<sub>5</sub>. Tilførslene til anlegget er noe høyere enn forventet. I gjennomsnitt mottok vi organisk stoff tilsvarende 108 600 personer (målt som BOF<sub>5</sub>) maks uke er beregnet til 173 785 pe. Tillatelsens grense er 215 000 pe.

Trenden viser en sterk stigning. Det har vært økning på nesten 50% siden 2012.

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

Det biologiske trinnet var antatt å bli flaskehalsen i rensesanlegget. 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%.



#### Fosforbalanse

I vedlagte fosforbalanse er tilføringsgraden beregnet til 77 % Dette er en bedring fra 2019. Det bemerkes at det er store usikkerheter knyttet til disse beregningene.

- Spesifikk forurensningstall (1,8 g P/person/døgn) er usikkert
- Tall for inn-/utpendling er usikkert
- Tall for belastning fra næringsmiddelindustrien er usikkert
- Analyseresultat fra akkreditert lab har en måleusikkerhet på 20%
- Bytte av akkreditert laboratorium i starten av 2020

#### **Risikovurderinger**

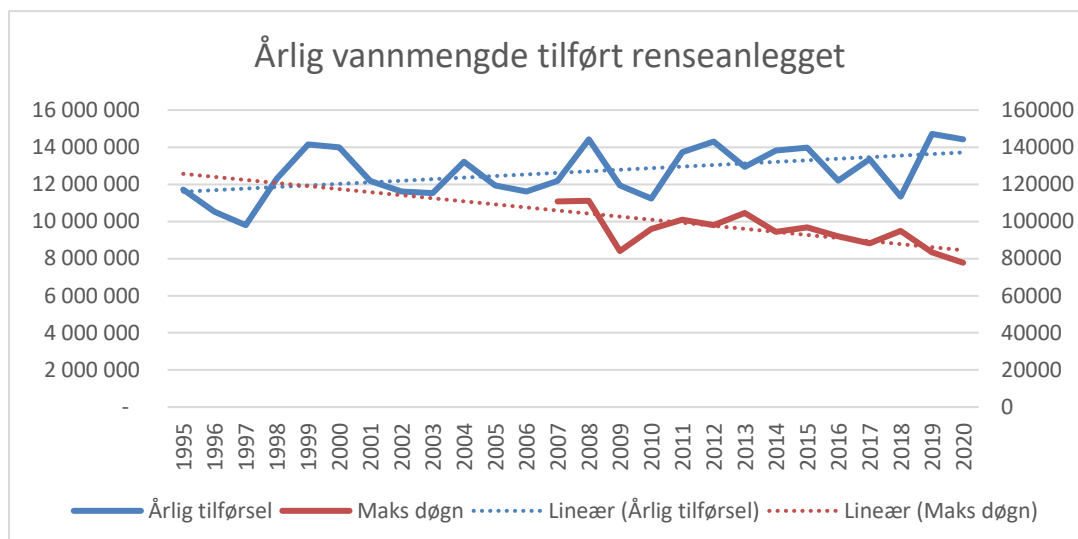
Det er gjennomført risikovurderinger for rensesanlegget i 2017. Det er foretatt mindre justeringer i 2020 som følge av ny kunnskap. Alle tiltak er gjennomført.

#### **Trender og fremtidig renskapasitet**

Vi har 4 fulle driftsår med de nye rensesanlegget. De 3 første årene var renseresultatene nokså like med renseseffekt like over 90%. I 2020 var renseresultatet vesentlig bedre og mer stabilt gjennom året.

Fortsatt er hydraulisk kapasitet begrensende faktor i rensesprosessen 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.



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**

Da Greve Biogass ble omgjort til et rent kommersielt selskap høsten 2019, gikk vi ut av selskapet og er ikke lenger eier. Sammen med kommunene i Vestfold og flere kommuner i Grenland, har vi nå kunngjort en konkurranse for et nytt, felles biogassanlegg.

Miljøaspektet er satt veldig høyt og det er lagt opp til stor grad av innovasjon i prosjektet. 3 leverandører er kvalifisert i konkurransen. Det er imidlertid sannsynlig at et nytt behandlingsanlegg ikke er i drift før i 2023 / 2024.

### Risikovurderinger

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

## Avløpsnett

Antall pumpestasjoner	3
Antall nødoverløp / driftsoverløp	3
Utslipp fra overløp	188 Kg Fosfor 0,4 % av tilført renseanlegg 417 timer
Pumpeledninger	6,8 km
Selvfallsledninger	4,4 km
Utslippsledninger	2 á 750 meter
Sjøledninger / elvekrysninger	2 (det ligger dobbeltledning under Kanalen)
Tilførsler av fremmedvann	64 %
Tilføringsgrad fosfor	77 %
Tilføringsgrad organisk stoff (KOF)	81 %

3 pumpestasjoner og ca. 7 km ledningsnett ble overtatt av Tønsberg kommune pga. sammenslåing med Re.

### **Resultater**

Utslipp fra avløpsnettet ligger innenfor grensene fastsatt i utslippstillatelsen. Utslipp fra overløp var på 0,4 % av tilført fosformengde til renseanlegget. 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 64 %  
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 - igangsatt
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.

Når vi kan levere slam til behandling i nytt, felles behandlingsanlegg, vil CO<sub>2</sub>-utslippene ventelig gå kraftig ned. Foreløpige anslag tyder på at dette kan skje i løpet av 2023-24.

### 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.

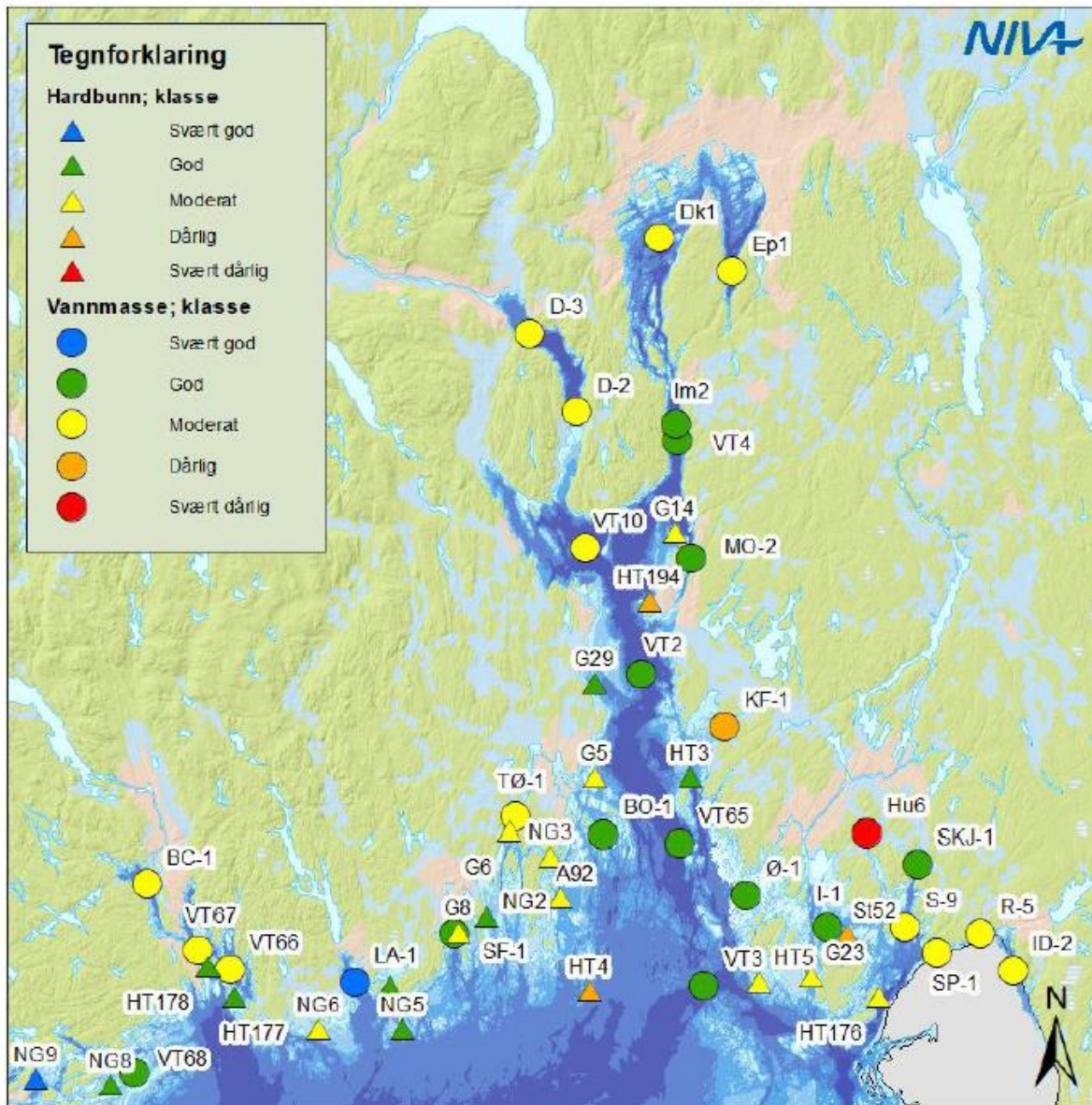
Det er også etablert to varmevekslere som henter ut energi fra hhv. Renset avløpsvann og luften fra blåsemaskinene. Det gjenvinnes energi tilsvarende 3-5 000 kWh pr. døgn fra disse enhetene om vinteren, noe lavere om sommeren. I 2020 produserte vi en energimengde på 896 000 kWh. Dette tilsvarer 22% av all kjøpt energimengde og ble brukt til oppvarming.



## Resipientundersøkelser

Overvåkning av resipienten skjer i regi av Fagrådet for Ytre Oslofjord.

Siste tilgjengelige årsrapport er fra 2019. Figuren nedenfor viser klassifisering av de ulike områdene i Ytre Oslofjord.



**Figur 1.** Marine overvåkningsstasjoner i Oslofjorden som er undersøkt i 2019 og klassifisert etter Veileder 02:2018. Klassifisering av vannmassene er merket med sirkler og hardbunn med trekantede. Stasjoner fra Økokyst Skagerrak (VT10, VT2, VT65, VT3, VT67, VT66 og VT68, samt HT3, HT4, HT5, HT177, HT178, HT179 og HT194) og Indre Oslofjord programmet (Ep1, Dk1 og Im2), samt en stasjon i Hunnebu (Hu6), er inkludert for å få et mer helhetlig bilde.

Årsrapporten for Overvåking 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 2019 har det blitt utført tilførselsberegninger, vannmasseundersøkelser av hydrografiske forhold, planteplankton og kjemiske støtteparametere ved 17 stasjoner og bunnundersøkelser (bentos) av flora og fauna på hardbunn i fjæresonen på 15 stasjoner, samt undersøkelser av nedre voksegrense for utvalgte makroalger på hardbunn på 18 stasjoner. Det er i tillegg, via NorSOOP, gjort tilgjengelig års-observasjoner av vannmassedata fra Ytre Oslofjord samlet med NIVAs FerryBox system om bord på MS Color Fantasy som går mellom Oslo og Kiel.

Værmessig var 2019 å beregne som et normalt år både med tanke på temperatur, nedbør og avrenning.

På grunn av rutiner knyttet til datarapportering og bearbeiding av data er det kun tilførselsdata fra 2018 som er tilgjengelig for denne rapporten. Jordbruk er største enkeltkilde for tilførsler av både menneskeskapt fosfor og nitrogen. Tilførsler fra befolkning (avløpsrensaneanlegg) og naturlig avrenning er omtrent like store. Industriutslipp av fosfor har gått vesentlig ned de senere år. Utslipp fra befolkning synes å ha hatt en liten økning for nitrogen de senere år. De fire største vassdragene (Glomma, Drammenselva, Numedalslågen og Skienselva) representerer nær 90 % av ferskvannstilførselene til Ytre Oslofjord inkl. Indre Oslofjord. Av disse elvene bærer Glomma de desidert største tilførselene til Ytre Oslofjord. De langsiktige trendene viser økende tilførsler av nitrogen og fosfor. Denne økningen kan generelt knyttes til økt vannføring i stor grad, men det er også betydelige mellomårlege forskjeller i tilførsler fra de enkelte kilder (avløp, industri og jordbruk) som er en del av bildet.

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. I 2019 har målinger av DOC (løst organisk karbon) for første gang vært inkludert i overvåkningsprogrammet og har blitt målt ved 2 m dyp på 12 stasjoner. DOC påvirker lysforholdene i vannsøylen ved at lysets spektrale sammensetning endres slik at det relativt sett blir mindre blått lys. Høye mengder DOC gjør også at mindre lys trenger ned i vannet, noe som påvirker både pelagiske predatorer (som fisk) og planteplankton som er avhengig av lys for å utføre fotosyntese.

Det ble gjennomført undersøkelser ved 17 vannmassestasjoner. Nytt i 2019 er at klassifisering av vannkvaliteten ble gjort etter Veileder 02:2018. Denne legger hovedvekt på det biologiske kvalitetselementet planteplankton og ga en stasjon, Larviksfjorden, «svært god tilstand». Seks stasjoner ble klassifisert med «god» miljøtilstand: Mossesundet, Bolærne, Sandefjordsfjorden, Leira og Ramsø i Hvaler og Skjebergskilen. Sju stasjoner ble klassifisert til «moderat» tilstand: Drammensfjorden (D-2 og D-3), Vestfjorden ved Tønsberg, Frierfjorden, samt Iddefjorden, Sponvika og Haslau. Mens en stasjon, Krogstadfjorden, ble klassifisert som «dårlig».

Oslofjorden er fra naturens side utstyrt med terskler som gjør at vannet tidvis oppholder seg lenge i bunnvannet. Dette gjør oksygenforholdene i bunnvannet dårlig i enkelte områder og det er vanligvis anoksisk vann under visse dyp i både Drammensfjorden, Frierfjorden og Iddefjorden. I løpet av vinterperioden i 2019 var det en utskiftning av bunnvannet i Iddefjorden og Frierfjorden, noe som gir bedre oksygenforhold i en periode, men det var igjen anoksiske forhold i begge fjordene innen den første sommerprøvetakningen i juni. I Drammensfjorden

var det en dypvannsfornyelse i løpet av våren (etter januar), men innerst i fjorden ble det anoksiske vannet ikke løftet helt opp til overflaten. I stedet NIVA 7532-2020 spredte det seg utover ett større område i om lag 55-75 meters dyp. Et stort areal av bunnen innenfor Solumbukta og Lahell har derfor hatt svært dårlige oksygenforhold i juni til september 2019.

Det ble gjennomført undersøkelser av flora og fauna på hardbunn i fjæresonen på 15 stasjoner og undersøkelser av nedre voksegrense for utvalgte makroalger på 18 stasjoner. Beregninger av nedre voksegrenseindeksen ut fra registrering av nedre voksegrense for ni arter, ga «svært god» økologisk tilstand på én stasjon, «god» økologisk tilstand på fem stasjoner, «moderat» økologisk tilstand på åtte stasjoner og «dårlig» økologisk tilstand på én stasjon. På tre stasjoner kunne ikke nedre voksegrenseindeksen beregnes. Årsakene til det er nærmere beskrevet inne i rapporten.

Alle klassifiseringsresultatene av økologisk tilstand er oppsummert i Figur 1. For å gi et helhetlig bilde inneholder denne også klassifiseringen gjort for andre overvåkningsprogram i området.

Det ble registrert fem fremmede arter på hardbunn i 2019: Japansk drivtang (*Sargassum muticum*), strømgarn (*Dasya baillouviana*), krokberer/Rødlo (*Bonnemaisonia hamifera*), brakkvannsrur (*Amphibalanus improvisus*) og stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*). Stillehavsøsters ble registrert for første gang i 2014, da på seks stasjoner. I 2019 ble det registrert stillehavsøsters på åtte fjærestasjoner.

Høy forekomst av opportunistiske alger, som f.eks. kiselalger og blågrønnalger på stasjon G10 ved Stavern, er en indikasjon på næringssaltpåvirkning. Det er imidlertid ikke funnet klare sammenhenger mellom artssammensetningen på stasjonene og næringssalter målt i vannmassene i nærheten.

Tønsberg den 19.2.2021

Jørgen Fidjeland  
daglig leder

Vedlegg:

1. Hydraulisk balanse og forurensningsbalanse
2. Klimaregnskap 2020
3. Årsrapport- Akkreditert prøvetaking
4. Rapport: Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023  
Årsrapport 2019