



NOTAT

Overvåking av Steinsfjorden 2020



Steinsfjorden, Foto: NIVA

Forord

Norsk institutt for vannforskning har gjennomført overvåking av Steinsfjorden på oppdrag fra Hole og Ringerike kommuner og Miljødirektoratet. I tillegg tar kommunene prøver fra utvalgte badeplasser i perioden juni til august, og det sendes prøver til NIVA for analyse av cyanotoksiner.

NIVA har i årene 2013-2018 fått en årlig bevilgning fra Miljøverndepartementet for å sikre utvalgte lange tidsserier hvor Steinsfjorden var en av de utvalgte lokalitetene. I 2019-2020 er denne bevilgningen gitt av Miljødirektoratet gjennom programmet «lange tidsserier i ferskvann».

Denne ekstrabevilgningen har gjort det mulig å gjennomføre tre ekstra prøverunder i Steinsfjorden i 2013-2020, i tillegg til de tre prøvetakingene som kommunene finansierer. Det er anbefalt å ta prøver en gang pr. måned i vekstsesongen fra mai til oktober, for å sikre en helhetlig overvåking av en innsjø iht vannforskriften.

Dette notatet er en enkel rapportering og sammenstiller de viktigste resultatene fra innsjøovervåkingen i 2020. Det presenteres også lange tidsserier for viktige biologiske og vannkjemiske parametere og resultatene fra 2020 settes i sammenheng med tidsutviklingen av vannkvaliteten i Steinsfjorden.

Vi takker Hole Arbeidssenter for tilrettelegging og lån av båt til feltarbeidet. Hole Arbeidssenter har ansvaret for prøvetakingen fra badeplassene. NIVA har hatt ansvar for feltarbeid, vannkjemiske analyser, analyser av planteplankton, og sammenstilling og tolkning av overvåkingsresultatene. Vi takker kommunene for godt samarbeid.

Overvåkingsnotatet er skrevet av Sigrid Haande på NIVA.

Oslo, 26. mars 2021



Sigrid Haande

Sammendrag

I årets overvåkingsprosjekt ble det tatt prøver fra hovedstasjonen en gang hver måned, fra mai til oktober, mens badeplassene ble overvåket fra juni til august.

Totalvurderingen for 2020 er at Steinsfjorden er i god økologisk tilstand iht. vannforskriften, og at miljømålet er oppnådd. De vannkjemiske parameterne totalfosfor og totalnitrogen viser tilstandsklasse svært god. Samlet sett viser de fire planteplanktonindeksene (klorofyll-a, biomasse, artssammensetning (PTI) og andel cyanobakterier) tilstandsklasse god.

I Steinsfjorden er det årlig forekomst av cyanobakterien *Planktothrix* som kan produsere cyanotoksiner av typen microcystin. I vekstsesongen 2020 var det lite *Planktothrix* i Steinsfjorden og det ble kun påvist lave konsentrasjoner av microcystin i juni. Det var en oppblomstring av gullalgen *Uroglenopsis americana* i Steinsfjorden i juni.

Det ble ikke påvist microcystin i prøvene fra badeplassene i 2020.

Bakgrunn

Steinsfjorden i Hole og Ringerike kommuner har siden 1997 blitt overvåket årlig av Norsk institutt for vannforskning (NIVA). Overvåkningen har særlig fokusert på forekomst av toksinproduserende cyanobakterier og konsentrasjon av toksiner i innsjøen. Den dominerende slekten av cyanobakterier i Steinsfjorden har vært *Planktothrix* og det kvantitativt viktigste toksinet har vært microcystin. Populasjonen av *Planktothrix* og konsentrasjonen av microcystin har vist seg å følge et fast mønster gjennom sesongen. De største konsentrasjonene av *Planktothrix* og microcystin har stort sett vært på 10-12 m dyp, altså utenfor fare for badende. Derimot har det ved to anledninger (juli 2000 og august 2002) vært observert store mengder av *Planktothrix* langs badestrender. Ved disse anledningene har det blitt satt opp restriksjoner for bruken av innsjøen da nivået for microcystiner ble vurdert for høyt etter grenseverdier anbefalt av Verdens helseorganisasjon (WHO). Disse hendelsene er sjeldne i Steinsfjorden, men gir likevel grunn til fortsatt overvåkning av innsjøen.

Et annet vanlig fenomen som kan forekomme i Steinsfjorden er at det på vårparten kan observeres betydelige mengder *Planktothrix* i viker og langs land i innsjøen. Dette skyldes at det utvikler seg en oppblomstring av *Planktothrix* i Steinsfjorden på høsten det foregående året og videre at cyanobakteriene opprettholder overlevelse og vekst ved å legge seg som i et sjikt rett under isen i løpet av vinteren. Når isen smelter, blir store deler av cyanobakteriebiomassen transportert mot land hvor de raskt blir nedbrutt. Situasjonen har ved disse anledningene blitt fulgt tett med hyppige observasjoner av cyanobakteriebiomasse og målinger av microcystin. Denne situasjonen har ikke blitt observert de siste fire vintrene, men før dette så har dette fenomenet vært observert i årene 2014/2015, 2012/2013, 2010/2011, 2008/2009 og 2003/2004.

Formålet med undersøkelsen

- Overvåke badeplassene Høyenhall, Grantopp/Åsatangen, Slettøya og Rørvik en gang hver tredje uke i perioden juni til september med hensyn til forekomst av cyanobakterier og microcystiner.
- Overvåke vannkvaliteten i Steinsfjorden seks ganger i perioden mai til oktober, med hensyn til de viktigste fysiske, kjemiske og biologiske vannkvalitetsparametrene.

Prøvetaking og metoder

Feltarbeid:

- Prøvene fra badeplassene ble tatt av ansatte ved Hole Arbeidssenter (26. juni, 10. juli, 31. juli og 21. august) og sendt til NIVA med budbil.
- Det ble tatt prøver ved innsjøens dypeste punkt (hovedstasjonen, 20 m) på følgende dager i 2020: 26. mai, 16. juni, 7. juli, 11. august, 8. september og 12. oktober.

Fysiske målinger:

- *Temperatur, oksygeninnhold og ledningsevne* ble målt med en nedsenkbar sonde (EXO2) for hver meter ned til 20 m.
- *Siktedyp og farge* ble bestemt med secchi-skive.

Kjemiske målinger:

- Parameterne totalfosfor, fosfat, totalnitrogen, nitrat, ammonium og klorofyll-a ble analysert ved NIVAs laboratorier, Oslo med akkrediterte analysemetoder.

Biologiske analyser:

- *Planteplankton (og cyanobakterieforekomst)*: Analysene av planteplankton er basert på kvantitative blandprøver fra epilimnion (overflatelagene 0-7 meter) og hypolimnion (8-14 meter). Det ble tatt ut prøver for klorofyllanalyse, vannkjemi og planteplankton fra samme blandprøve. Kvantifiseringen av planteplanktonet ble foretatt i omvendt mikroskop iht. norsk standard (NS-EN 15204) og biomassen og artssammensetningen ble beregnet.
- *Cyanotoksiner (microcystin)*: Toksiner ble ekstrahert ved å fryse og tine vannprøvene tre ganger. De ekstraherte prøvene ble analysert med et microcystin ELISA-kit (Biosense Laboratories, Bergen) og lest av med en plateleser i et spektrofotometer.

Rapportering

Tilbakemelding om cyanobakterieforekomst og microcystinkonsentrasjon ved hovedstasjonen og badeplassene ble sendt på mail til Hole og Ringerike kommuner omtrent en uke etter prøvetaking. Alle data finnes elektronisk.

De vannkjemiske analyseresultatene og klorofyll-a/planteplankton er i denne rapporten klassifisert iht. vannforskriften (Veileder 02:2018, Direktoratgruppen 2018). Det er utviklet klassegrenser for eutrofi-parameterne totalfosfor, totalnitrogen og klorofyll-a og planteplankton. Vurdering av økologisk tilstand for planteplankton er nå basert på fire indekser: klorofyll a, totalt biovolum, trofiindeks for artssammensetting (PTI) og oppblomstring av cyanobakterier (Cyanomax). Klorofyll a og biovolum er to uavhengige mål på planteplanktonets biomasse. PTI er en indeks basert på artssammensetning, der hver art vektet i henhold til sin indikatorverdi langs trofigradienten og sin relative biomasse. Cyanomax er det maksimale biovolumet av cyanobakterier observert i vekstsesongen. Metodene er utførlig beskrevet i klassifiseringsveilederen (Veileder 02:2018, Direktoratgruppen 2018).

I perioden 2004-2012 ble det tatt 2-4 prøver i løpet av hver vekstsesong. Denne frekvensen er ikke i samsvar med de veiledende krav som stilles til frekvens i vannforskriften. Det anbefales at det tas prøver en gang pr. måned i perioden fra mai til oktober. Dette har blitt gjort i 2013-2020.

Vannforskriften

I forbindelse med implementeringen av EUs Vanndirektiv, integrert i norsk lovverk ved vannforskriften, er det utarbeidet nye kriterier for å klassifisere miljøtilstand i elver og innsjøer. Hovedvekten i klassifiseringssystemet er lagt på biologiske parametre, og vannkjemiske parametre, samt siktedyp tjener som støtte for vurdering basert på biologiske kriterier.

Klassifiseringssystemet er inndelt i tilstandsklassene svært god, god, moderat, dårlig og svært dårlig, og det er oppgitt en naturtilstand for hver parameter. Miljømålet er definert som grensen mellom moderat og god økologisk tilstand, og i vannforekomster som er i tilstandsklasser moderat eller dårligere skal det iverksettes tiltak for å bringe vannkvaliteten til klasse god eller bedre. Klassifiseringssystemet er beskrevet i Veileder 02:2018 (Direktoratgruppen 2018).

Det er utarbeidet en innsjøtypifisering basert på parameterne kalsium og humusinnhold, samt størrelse og høyderegion (høyde over havet). Grunnet til denne vanntypeinndelingen er at ulike vann typer har ulik naturtilstand, og at dagens tilstand uttrykkes som avvik fra denne. For hver innsjøtype er det utarbeidet en forventet referanseverdi for den aktuelle parameteren, og tilstandsklassene er basert på avvik fra referanseverdi. Sammenlignet med SFT's klassifiseringssystem (SFT, 1997), hvor det ikke ble modifisert avhengig av vann type, vil klassifiseringssystemet iht. Vanndirektivet ha strengere, eller mindre strenge grenser mellom de tilsvarende tilstandsklassene avhengig av vann typen.

I årets overvåking har parameterne som kalsium og farge ikke blitt målt, men basert på tidligere måledata kan en anslå at Steinsfjorden er en kalkrik, klar innsjø av type L107 (LN-1).

Resultater

Fysiske og kjemiske forhold

Temperatur og oksygenforhold i Steinsfjorden i 2020 er vist i figur 1. Steinsfjorden er 20 meter dyp og har markerte sirkulasjonsperioder om våren og høsten. Utover sommeren etablerte det seg en sjiktning i innsjøen med et varmere overflatelag ned mot 8-10 meter, et temperatursprangsjikt ned mot 14 meter og et kaldere dypvannslag over bunnen av innsjøen. I 2020 kom det mye nedbør i juni og juli, og enkelte dager hvor det kom mye nedbør i løpet av et døgn. I september og oktober kom det også mer nedbør enn normalen (Værdata: www.yr.no). I slutten av mai var det bare 13 grader i overflatevannet, men dette steg til 20 grader i midten av juni. Det var vekslende vær utover sommeren og overflatetemperaturen sank noe i juli og var igjen 20 grader ved prøvetaking i august. Bunnvannet i Steinsfjorden ble ikke kaldere enn 9-13 grader og dette har også tidligere blitt beskrevet av Berge (1983). Steinsfjorden har relativt små områder som er dypere enn 15 meter (<11% av vannvolumet) og innsjøen er i tillegg vindeksponert. Allerede i september sirkulerte vannmassene ned til 13 meter og i oktober var det lik temperatur i hele vannsøylen.

Etter sirkulasjonsperioden på våren var det gode oksygenforhold i bunnvannet i Steinsfjorden. Utover sommeren avtok oksygeninnholdet i bunnvannet under temperatursjiktet og i september var det 6,3 % oksygenmetning rett over bunnen. Det ble ikke observert oksygenfritt bunnvann ved hovedstasjonen. Oksygen forbrukes ved nedbrytning av organisk materiale og under sjiktning vil ikke bunnvannet få tilført nytt oksygen. NIVAs målinger fra overvåkingen de siste 20 årene viser den samme utviklingen gjennom vekstsesongen. Det er oksygenmetning på omtrent 40 % ved 12 meters dyp og i bunnvannet kan det være oksygenmetning ned mot 5 %. Målinger fra 1970 og 1980-tallet viser den samme utviklingen i oksygenforhold i Steinsfjorden, med omtrent 40 % oksygenmetning ved 12 meter og perioder med oksygenmetning ned mot 5 % i bunnvannet (Berge mfl., 1983).

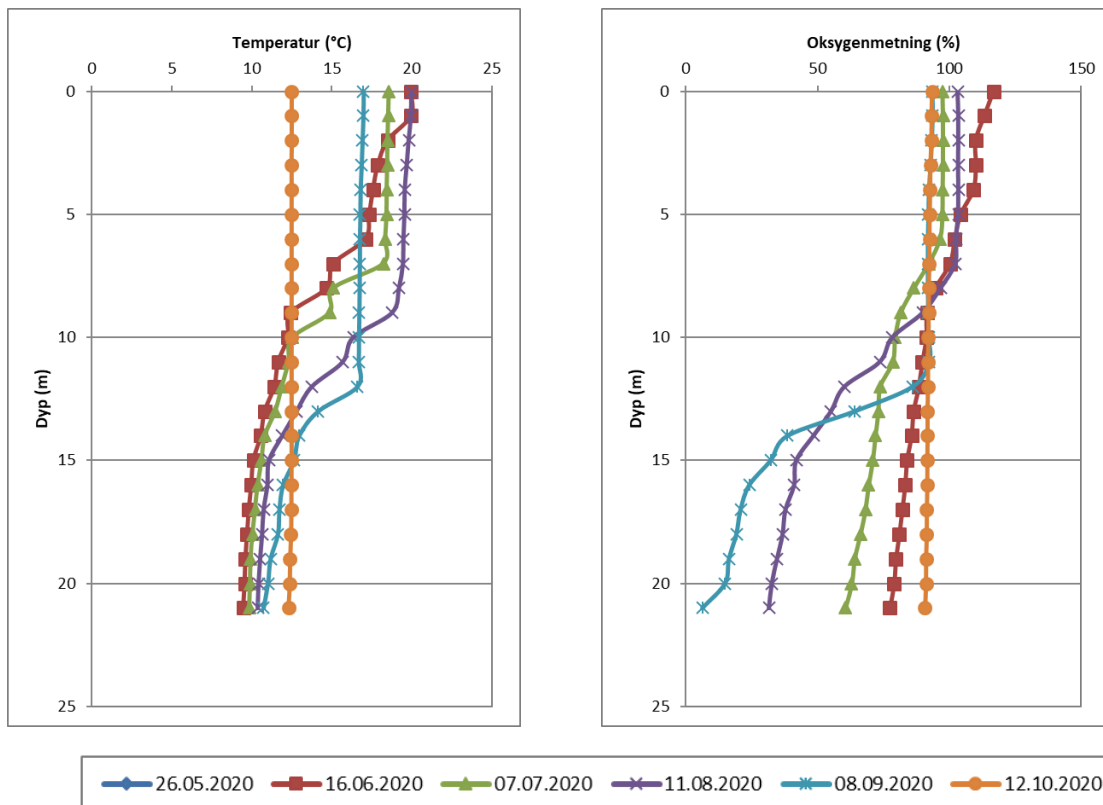


Fig. 1 Temperaturprofiler og oksygenprofiler fra Steinsfjorden i 2020. Data fra mai mangler (utfordringer med multisonden).

Totalfosfor og totalnitrogen er med på å påvirke mengden av planteplankton i innsjøen. Figur 2 og 3 viser den totale konsentrasjonen av hhv totalfosfor og totalnitrogen i epilimnion (0-7 m) fra rundt 1980 til 2020. Miljømålet iht. vannforskriften er vist i figuren. Tallene er et gjennomsnitt av målinger foretatt månedlig eller hver andre uke gjennom vekstsesongen (mai-oktober). I perioden fra 2004-2012 har overvåkingen bare bestått av 2-4 prøvetakinger pr sesong, hvilket gjør at disse gjennomsnittstallene er noe usikre. I 2013-2020 ble det tatt seks prøver, en gang pr. måned fra mai til oktober.

Fosfor er en kjemisk nøkkelparameter for klassifisering av miljøtilstand i en innsjø, siden den er en forutsetning og ofte den begrensende faktor for planteplanktonvekst. Fosfor i innsjøer finnes som oppløst organisk fosfor, fosfat (PO_4^{3-}) og partikkelbundet i uorganisk eller organisk materiale. Total-fosfor-analysene omfatter alle fraksjonene.

Nitrogen, som er et plantenæringsstoff på linje med fosfor, vil som regel ikke stimulere til algevekst i ferskvann, men er hovedårsaken til algeoppblomstringer i havet. Nitrat (NO_3^-) og ammonium (NH_4^+) er de viktigste nitrogen-kildene for planteplanktonet i innsjøen.

Vannkvaliteten i Steinsfjorden kan klassifiseres som svært god basert på gjennomsnittskonsentrasjonen av totalfosfor og totalnitrogen i 2020. Det er relativt små endringer i utviklingen i disse to parameterne fra overvåkingen startet på 1980-tallet. De siste årene har det vært en liten nedgang i totalfosforkonsentrasjonen i innsjøen. Det vil være viktig å ha lave konsentrasjoner av disse næringsstoffene for å unngå oppblomstringer av cyanobakterier og alger.

Halstvedt mfl. (2007) gjennomførte en omfattende undersøkelse av hvilke miljøfaktorer som påvirker vekst av cyanobakterier i Steinsfjorden. Temperatur- og lysforhold ble identifisert som de viktigste miljøfaktorene som styrte vekst og dybdefordeling av *Planktothrix* spp. i innsjøen. De fant også at det kunne være perioder hvor næringsstoffer, og da særlig nitrogen, var begrensende for veksten av *Planktothrix* spp.

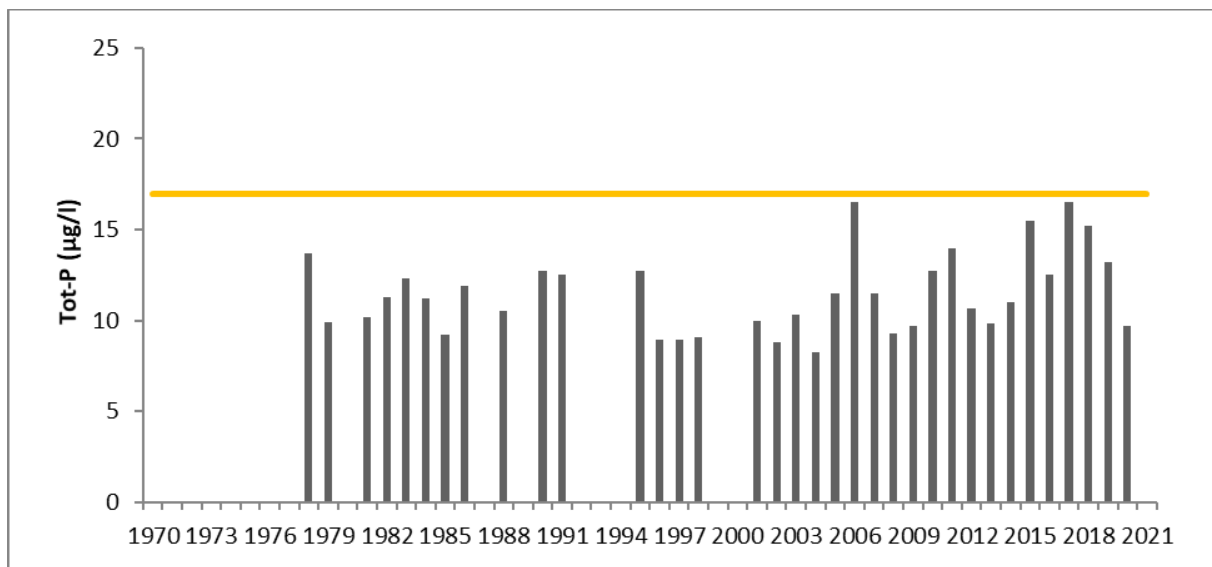


Fig. 2 Fosforkonsentrasjonen i Steinsfjorden (0-7 m dyp) for perioden 1978-2020. Figuren viser middelverdien av totalfosfor for hvert års vekstsesong (mai-oktober). Miljømålet er grensen mellom god og moderat økologisk tilstand, og er vist med oransje linje.

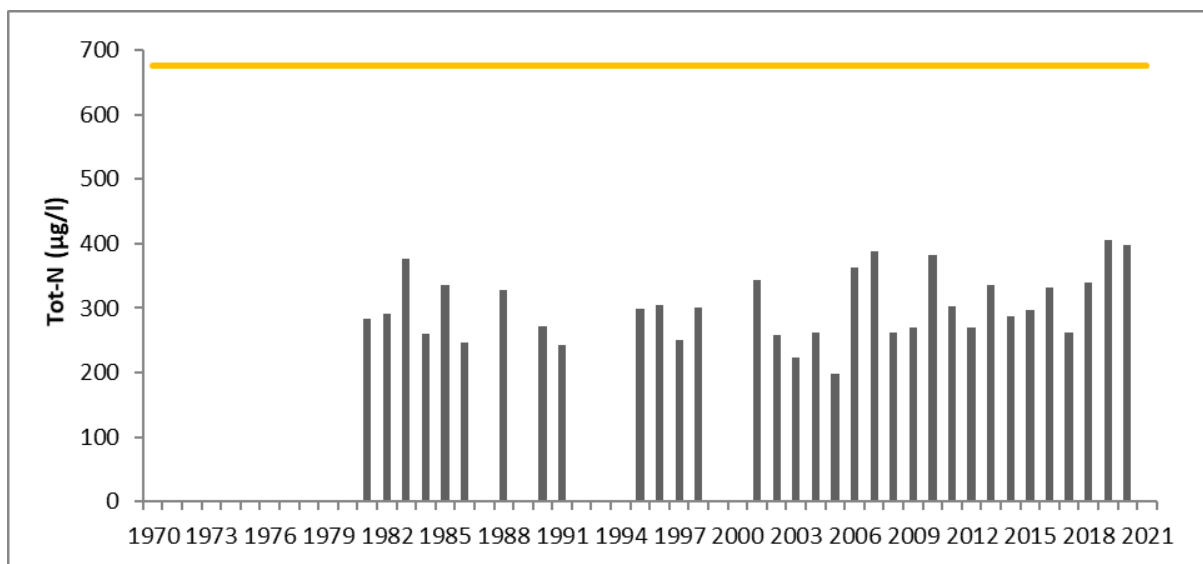


Fig. 3 Nitrogenkonsentrasjonen i Steinsfjorden (0-7 m dyp) for perioden 1978-2020. Figuren viser middelveidien totalnitrogen for hvert års vekstsesong (mai-oktober). Miljømålet er grensen mellom god og moderat økologisk tilstand, og er vist med oransje linje.

Klorofyll-a, planteplanktonsamfunnet og *Planktothrix*-populasjonen

Klorofyll-a er et mål for den totale mengden planteplankton i en innsjø. På bakgrunn av denne parameteren klassifiseres vannkvaliteten i Steinsfjorden (0 – 7 m) som svært god i 2020 (Figur 4). Det er store år til år variasjoner i mengden klorofyll-a. Det har ofte en sammenheng med oppblomstringer av cyanobakterier i slekten *Planktothrix*, men kan også skyldes dominans av andre cyanobakterier eller alger.

Alle planter, alger og cyanobakterier inneholder pigmentet **klorofyll-a** som brukes for å høste solenergi til fotosyntesen. Konsentrasjonen av klorofyll-a i en innsjø brukes derfor som et mål for planteplanktonbiomasse, selv om innholdet av klorofyll-a pr. celle varierer noe fra en organismegruppe til en annen, og med lysforholdene.

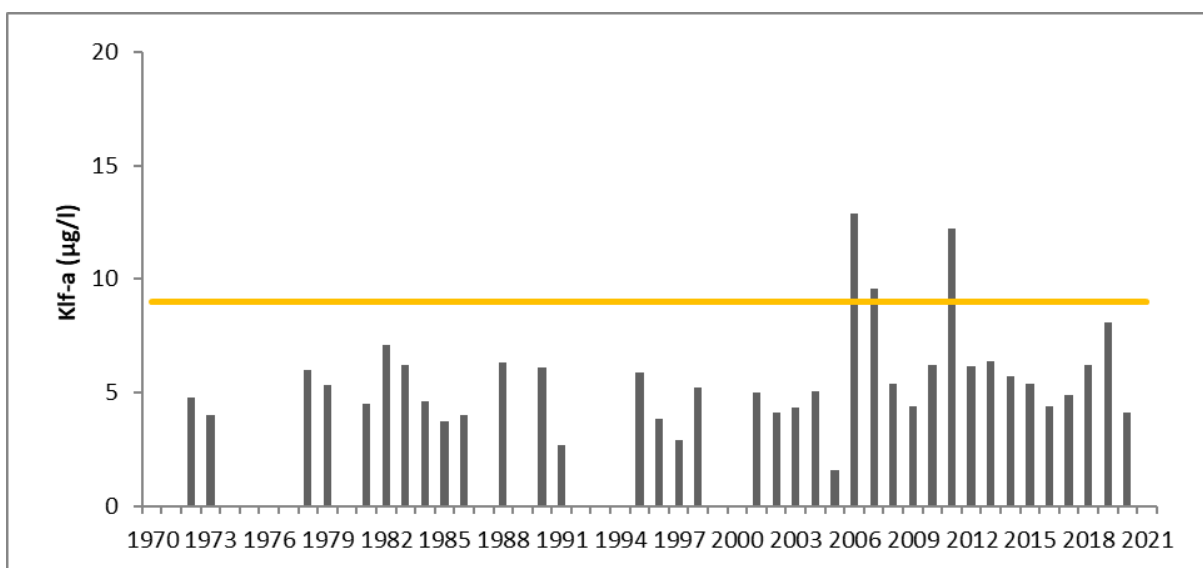


Fig. 4 Konsentrasjon av klorofyll-a i Steinsfjorden for perioden 1972-2020 (middelveidier 0-7 m dyp). Miljømålet er grensen mellom god og moderat økologisk tilstand, og er vist med oransje linje.

Siden overvåkingen av Steinsfjorden startet har en kunnet observere at planteplanktonsamfunnet følger et relativt likt mønster fra år til år, og at den dominerende slekten er cyanobakterien *Planktothrix*. Det er år til år variasjoner, men *Planktothrix* danner ofte en oppblomstring i sprangsjiktet på 10-12 m dyp om sommeren. En slik oppblomstring utviklet seg ikke i 2020.

Cyanobakterier (også kalt blågrønnalger er encellede eller kolonidannende bakterier som driver fotosyntese slik planter gjør). De er en naturlig del av planteplanktonet i ferskvann sammen med alger, de har ofte en blågrønn farge og har derfor fra gammelt av fått navnet blågrønnalger. De er konkurransedyktige ved rikelig tilgang på fosfor og fortrenger andre typer alger, særlig under betingelser hvor de kan utvikle masseforekomst (kalles "oppblomstring" eller "vannblomst"). Noen cyanobakterier kan produsere giftstoffer (toksiner) som kan være helsefarlige over gitte konsentrasjoner.

Figur 5 viser utviklingen av planteplanktonsamfunnet i Steinsfjorden i 2019-2020. Den totale biomassen av planteplankton var lav i 2020. Det var gullalger, kiselalger, svelgflagellater og fureflagellater som dominerte algesamfunnet i 2020.

I 2019 og 2020 var biomassen av *Planktothrix* relativt lav gjennom vekstsesongen, både i epilimnion (0-7 m) og i hypolimnion (8-14 m). Det var en liten dominans av gullalgen *Uroglenopsis americana* i mai. I neste delkapittel gis det utfyllende informasjon om oppblomstring av denne algen i juni. I juli til september var det dominans av kiselalgen *Fragilaria*. Det var også en del svelgflagellater i slekten *Cryptomonas* og fureflagellater av typen *Ceratium hirundinella* i juli. I mai var det en liten dominans av fureflagellater i slekten *Gymnodinium*.

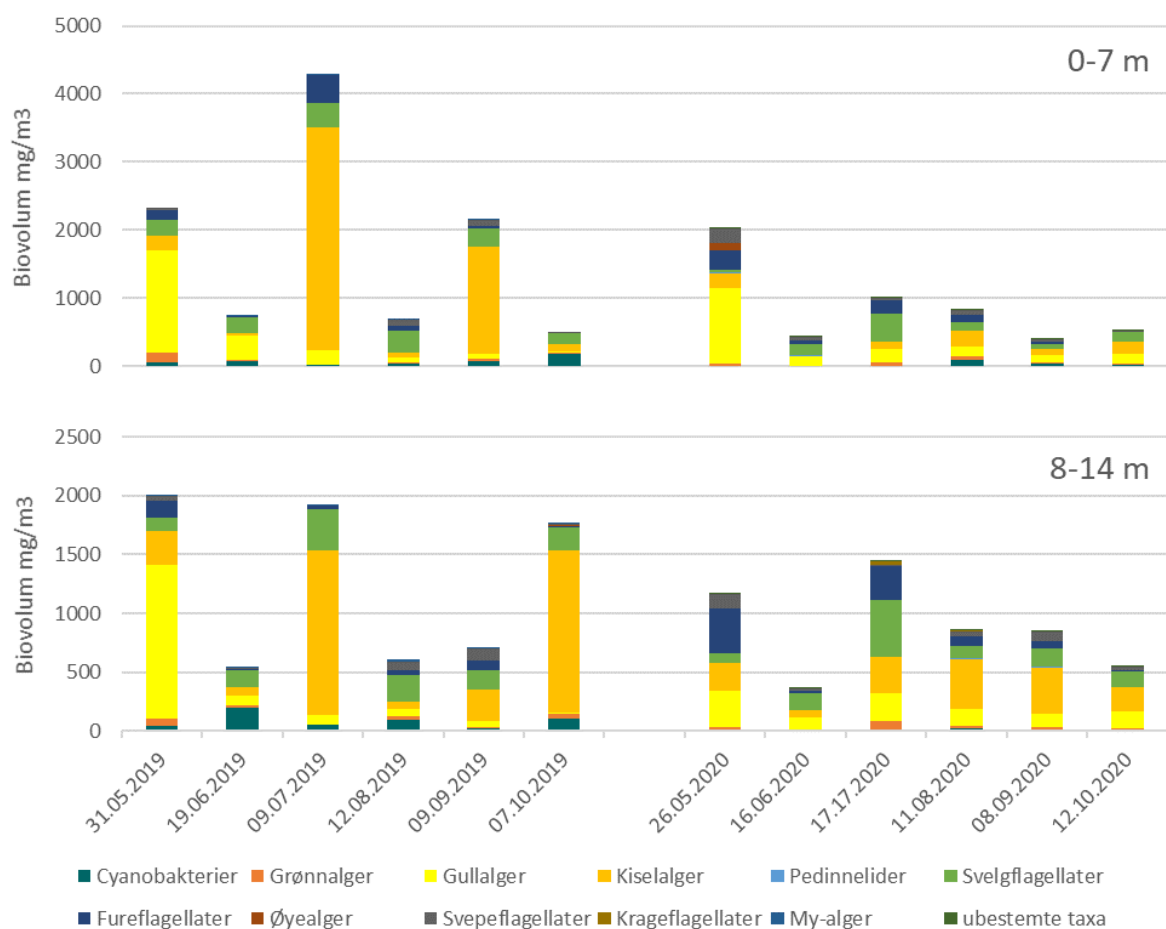


Fig. 5 Utvikling av planteplanktonsamfunnet i Steinsfjorden i 2019-2020, øverst 0-7 m, nederst 8-14 m. (Merk: ulik skala på Y-akse).

Oppblomstring av gullalgen *Uroglenopsis americana* i juni 2020

I midten av juni 2020 fikk både Ringerike kommune og NIVA flere henvendelser om observasjoner av mye brunlige partikler og lange brunlige lag under overflaten i Steinsfjorden. Badegjester beskrev at vannet var «tykt» og at det luktet «fiskeaktig» av vannet.

Ved prøvetaking tirsdag 16. juni observerte vi mye partikler og områder med gul-grønn-brunlige lag av partikler under vannoverflaten (se figur 6). I mikroskop kunne vi se at vannprøvene inneholdt gullalger av typen *Uroglenopsis americana* (se figur 6). Det er typisk at gullalger kan ha fiskeaktig lukt.

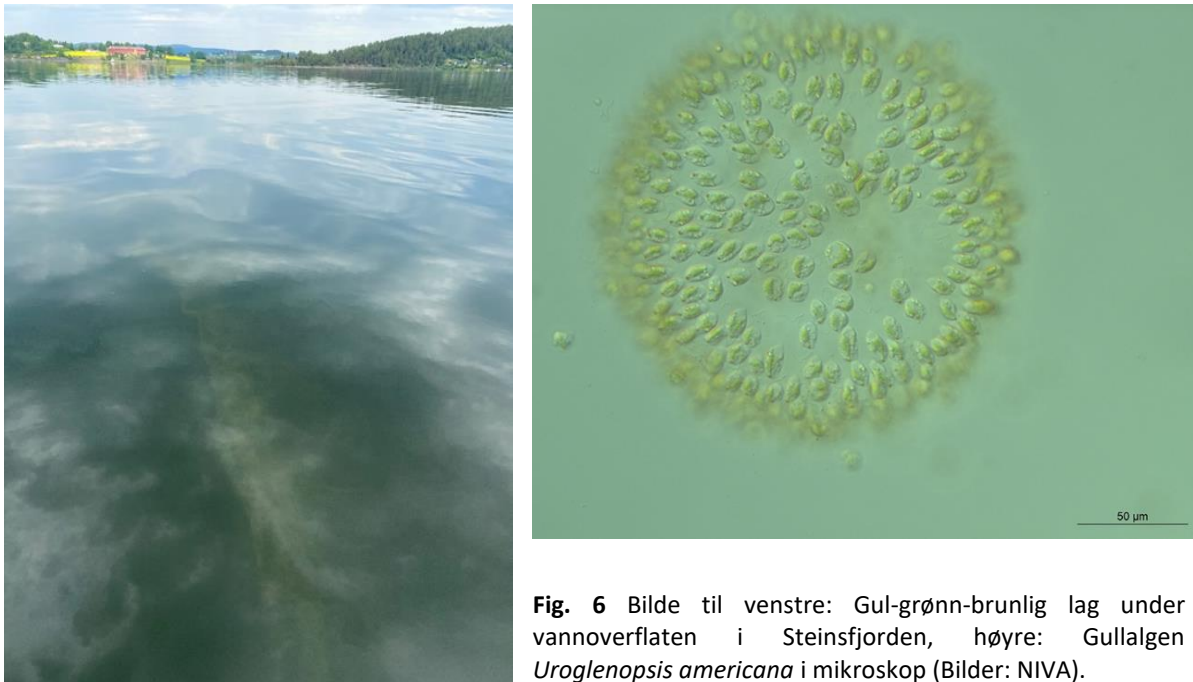


Fig. 6 Bilde til venstre: Gul-grønn-brunlig lag under vannoverflaten i Steinsfjorden, høyre: Gullalgen *Uroglenopsis americana* i mikroskop (Bilder: NIVA).

Det var en oppblomstring av gullalgen *Uroglenopsis americana* i Steinsfjorden i midten av juni, men ved prøvetaking 16. juni var det store horisontale forskjeller i fjorden. De lange, brunlige beltene av alger ble observert innover mot land og nordover i fjorden. Prøvene til overvåkingen tas over innsjøens dypeste punkt, rett sørøst for Hærøya og her ble det ikke observert mye alger i overflatevannet. Planteplanktonanalysene (se figur 5) viser at det var lite alger i prøven som ble tatt 16. juni. *Uroglenopsis americana* ble påvist i prøven, men ikke i store mengder. Denne gullalgen finner vi årlig i Steinsfjorden, men vi har ikke observert en lignende kraftig oppblomstring. Det var skiftende værforhold denne forsommeren og det var kaldt i store deler av mai. Ved prøvetaking i Steinsfjorden den 26. mai 2020 var temperaturen i overflatevannet 13 grader. Det ble varmt i overgangen fra mai til juni, etterfulgt av noen dager med regn, vind og kjølige temperaturer i begynnelsen av juni. Med regn ble det tilført næringsstoffer til innsjøen. Utover i juni ble det varmere vær og ved prøvetaking den 16. juni var temperaturen i overflatevannet 20 grader. Det er sannsynlig at kombinasjonen av økte næringsstofftilførsler og varmere vær gav gunstige vekstforhold for *Uroglenopsis americana*. NIVA utarbeidet et kort notat med informasjon om denne oppblomstringen til Ringerike og Hole kommuner og dette ble delt på kommunenes hjemmesider (<https://www.hole.kommune.no/oppblomstring-av-gullalger-i-steinsfjorden.6318840-359326.html>). Det kom ingen flere henvendelser om denne oppblomstringen utover i juni og ved prøvetaking i begynnelsen av juli ble det ikke observert tilsvarende oppblomstring i Steinsfjorden. Planteplanktonprøven som ble tatt i juli hadde kun litt *Uroglenopsis americana*.

På begynnelsen av 1990-tallet var det enkelte kraftige oppblomstringer av *Uroglenopsis americana* i Begnavassdraget samtidig som det ble observert fiskedød. I denne forbindelsen ble det gjort undersøkelser av toksisiteten av disse gullalgene (Skulberg mfl. 1992). Det ble i dette studiet konkludert med at *Uroglenopsis americana* antakelig kunne produsere toksiner som var giftig for fisk. Det foreligger få studier av potensielle algetoksiner som produseres av gullalger i ferskvann. Vi kjenner ikke til at denne gullalgen produserer stoffer som er giftige for mennesker. Det ble ikke observert fiskedød i Steinsfjorden i juni 2020.

Microcystiner

Steinsfjorden blir ikke brukt som drikkevannskilde, men benyttes til ulike rekreasjonsaktiviteter som bading og sportsfiske. Det var relativt lite *Planktothrix* i innsjøen i 2020, og det ble kun påvist lave konsentrasjoner microcystin i juni (Tabell 1).

Microcystin er en gruppe giftstoffer som produseres av visse stammer av cyanobakterier, og som bl.a. kan medføre leverskader hos mennesker. Verdens helseorganisasjon (WHO) har satt en øvre grense for microcystin-LR i badevann på 10 µg/L. WHO's anbefalte øvre grense er satt til 1 µg microcystin-LR per liter renset drikkevann, og baserer seg på et forbruk av 2 liter vann per dag av en voksen person på 60 kg

Tabell 1 Konsentrasjon av microcystiner (µg/L) i vannprøver fra 0-7 m og 8-14 m i 2020. Prøvene er tatt over Steinsfjordens dypeste punkt. (u.d.) betyr at konsentrasjonen lå under deteksjonsgrensen for analysen som er 0,1 µg/L.

Dyp	26.05.2020	16.06.2020	07.07.2020	11.08.2020	08.09.2020	12.10.2020
0-7m	u.d	0,2	u.d	u.d	u.d	u.d
8-14 m	u.d	0,5	u.d	u.d	u.d	u.d

Sammenlignet med tidligere år, var det lav konsentrasjon av microcystin i Steinsfjorden i juli (Tabell 2). Denne sammenligningen er gjort for prøver som ble tatt i juli, og sier ikke noe om utviklingen utover sommeren i de enkelte årene.

Tabell 2 Konsentrasjon av microcystiner (µg/L) i vannprøver fra 2009-2020 (juli). (u.d.) betyr at konsentrasjonen lå under deteksjonsgrensen for analysen som er 0,1 µg/L.

Dyp	23.07. 2009	27.07. 2010	28.07. 2011	27.07. 2012	24.07. 2013	23.07. 2014	21.07. 2015	18.07. 2016	18.07. 2017	18.07. 2018	09.07. 2019	07.07. 2020
Overflate	0,3	0,4	6,9	0	0,3	0,1	3,0	u.d	u.d	0,5	0,9	u.d
Maksdyp	3,0	1,9	12,2	0,2	0,7	27,1	3,9	0,6	0,2	2,6	0,4	u.d

Overvåking av badestrender

Bading hvor man svelger badevann (opptil 200 mL per dag) frarådes ved toksinnivåer høyere enn 10 µg microcystin/L (WHO).

I badesesongen 2020 ble det tatt prøver ca. hver tredje uke fra slutten av juni til midten av august ved fire badeplasser i Steinsfjorden. Det ble ikke påvist microcystin over deteksjonsgrensen for analysen (0,10 µg/l) i noen av disse prøvene.

Konklusjon

Totalvurderingen for 2020 er at Steinsfjorden er i god økologisk tilstand iht. vannforskriften, og at miljømålet er oppnådd (Tabell 3). De vannkjemiske parameterne totalfosfor og totalnitrogen viser tilstandsklasse svært god. Samlet sett viser de fire planteplanktonindeksene (klorofyll-a, biomasse, artssammensetning (PTI) og andel cyanobakterier) tilstandsklasse god. Denne totalvurderingen tar hensyn til artssammensetningen og dette er grunnen til at den samlede vurderingen av planteplanktonindeksene viser lavere tilstandsklasse enn kun klorofyll-a.

I Steinsfjorden er det årlig forekomst av cyanobakterien *Planktothrix* som kan produsere cyanotoksiner av typen microcystin. I vekstsesongen 2020 var det lite *Planktothrix* i Steinsfjorden og det ble kun påvist lave konsentrasjoner av microcystin i juni. Det ble ikke påvist microcystin i prøvene fra badeplassene i 2020. Det var en oppblomstring av gullalgen *Uroglenopsis americana* i Steinsfjorden i juni.

Oppblomstringer av *Planktothrix* kan også i fremtiden forekomme til ulike årstider i innsjøen, og det er derfor viktig å gjennomføre overvåking og observasjoner av oppblomstringer av cyanobakterier i Steinsfjorden.

Tabell 3 Tilstandsklassifisering og normalisert EQR for Steinsfjorden i 2020.

Kvalitetsэлеment	Verdi	Tilstands klasse	Normalisert EQR
Biologiske kvalitetsэлеmenter			
Planteplankton: Klorofyll-a, µg/l	4,1	SG	0,89
Planteplankton: Biovolum, mg/l	0,87	G	0,68
Planteplankton: Trofisk indeks, PTI	2,36	G	0,68
Planteplankton: Cyanomax, mg/l	0,09	SG	0,89
Totalvurdering planteplankton		G	0,73
Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter			
Tot-P (µg/l)	9,7	SG	0,81
¹ Tot-N (µg/l)	397	SG	0,83
Siktedyp (m)	5,5	G	0,74
Totalvurdering eutrofieringsparametere		G	0,77
Total klasse		G	0,73

¹Tot-N Nitrogen er ikke benyttet til klassifisering, da det brukes i klassifiseringen kun dersom man kan anta nitrogenbegrensning, noe som primært forekommer i svært eutrofierte vannforekomster.

Referanser

Berge D. (red). 1983. Tyrifjorden. Tyrifjordenundersøkelsen – sammenfattende sluttrapport. Tyrifjordutvalget. Fylkeshuset. Drammen. 156 s.

Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Norsk klassifiseringssystem for vann i henhold til vannforskriften. 222 s + vedlegg til veileder 02:2018, 146 s.

Halstvedt CB, Rohrlack T, Andersen T, Skulberg O og Edvardsen B. 2007. Seasonal dynamics and depth distribution of Planktothrix spp. In Lake Steinsfjorden (Norway) related to environmental factors. Journal of Plankton Research, 29 (5) 471-482.

SFT, 1997. Klassifisering av miljøkvalitet I ferskvann. SFT veiledning nr. 97:04. Forfattere: J.R. Andersen, J.L. Bratli, E. Fjeld, B. Faafeng, M. Grande, L. Hem, H. Holtan, T. Krogh, V. Lund, D. Rosland, B.O. Rosseland og K.J. Aanes. SFT rapport nr. TA-1468/1997. 31 s.

Skulberg OM, Aune T og Wang T. 1992. Produksjon av giftstoffer hos alger i Strondafjorden. I Hegge, O. og Østdahl, T (red.). Fiskedød i Begnavassdraget. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 14/92, s 19-21.

Værdata fra yr.no:

Målestasjon Vik, Hole:

<https://www.yr.no/nb/historikk/graf/1-85049/Norge/Viken/Hole/Vik>,

Målestasjon Høyby, Ringerike (data for normalår):

<https://www.yr.no/nb/historikk/graf/5-20301/Norge/Viken/Ringerike/H%C3%B8nefoss>

Vedlegg 1: Resultatene av kjemiske analyser 2020

Steinsfjorden (0-7 m)

Dato	Tot-P/L µg/L P	PO4-P µg/L P	Tot-N/L µg/L N	NH4-N µg/L N	NO3-N µg/L N	KLA/S µg/L	Siktedyp m
26.05.2020	14,0	3,0	420	58	260	9,0	2,7
16.06.2020	12,0	6,0	460	21	210	1,5	5,3
07.07.2020	11,0	3,0	420	6	200	5,3	5,2
11.08.2020	8,0	3,0	340	< 2	110	3,5	7,0
08.09.2020	3,0	2,0	330	< 2	100	2,6	6,7
12.10.2020	10,0	3,0	410	< 2	200	2,6	5,9
min	3,0	2,0	330	< 2	100	1,5	2,7
max	14,0	6,0	460	58	260	9,0	7,0
middel	9,7	3,3	397	15	180	4,1	5,5
median	10,5	3,0	415	4	200	3,1	5,6

Steinsfjorden (8-14 m)

Dato	Tot-P/L µg/L P	PO4-P µg/L P	Tot-N/L µg/L N	NH4-N µg/L N	NO3-N µg/L N	KLA/S µg/L
26.05.2020	14,0	3,0	400	< 2	270	4,6
16.06.2020	8,0	2,0	460	29	240	0,9
07.07.2020	7,0	2,0	500	21	260	3,8
11.08.2020	7,0	3,0	410	< 2	200	2,7
08.09.2020	4,0	< 1,0	300	< 2	110	2,6
12.10.2020	8,0	3,0	400	< 2	200	2,6
min	4,0	< 1,0	300	< 2	110	0,9
max	14,0	3,0	500	29	270	4,6
middel	8,0	2,3	412	10	213	2,9
median	7,5	2,5	405	2	220	2,7