

Miljøtilstanden i Mjøsa med tilløpselver 2016



**Tittel:**

Miljøtilstanden i Mjøsa med tilløpselver 2016

Rapport Inr. 7132-2017
ISBN 978-82-577-6867-6

Prosjektnr.: O-16228

Oppdraget er utført av Norsk institutt for vannforskning, NIVA

Forfattere:

Jarl Eivind Løvik
Anne Lyche Solheim
Odd Henning Stuen
Tor Erik Eriksen
Maia Røst Kile
Birger Skjelbred

Medarbeidere:

Stein Roger Andersen
Jon Brevik
Roar Brænden
Turid-Anne Drageset
Celine Rosenlund Enger
Sigrid Gregusson
Randi Haugen
Svein Emil Holm
Mette-Gun Nordheim
Rolf Steinar Olstad
Anette Pedersen
Atle Rustadbakken
Ingunn Sandvik
Elisabeth S. Seberg
John Rune Selvik
Ragnhild Skogsrud
Hans Chr. Udnæs

Kvalitetssikring:

Markus Lindholm

Fagområde:

Ferskvannøkologi

Geografisk område:

Hedmark
Oppland
Akershus

Oppdragsgiver:

Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver

Layout og trykk:

CopyCat AS

Utgitt i mars 2017.

Forord

Denne rapporten gir en kortfattet oversikt over de viktigste resultatene fra overvåkingen i Vannområde Mjøsa i 2016. Undersøkelsene er utført på oppdrag fra Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver. Overvåkingen omfatter fysiske, kjemiske og biologiske forhold i Mjøsas hovedvannmasser, hygieniske forhold, konsentrasjoner og transporter av næringsstoffer i de seks største tilløpselvene samt i utløpselva Vormå. Videre er biologiske forhold undersøkt i tilløpselvene Mesna og Brumunda. Årsrapporten for 2016 gir en fylligere presentasjon av måledata og vurderinger. Data presenteres også fortløpende gjennom NIVAs overvåkingsverktøy Aquamonitor (<http://www.aquamonitor.no/Mjosovervak/>) og på Vassdragsforbundets hjemmeside.

Oslo 20.3.2017

Anne Lyche Solheim
Prosjektleder

Markus Lindholm
Forskningsleder

God økologisk tilstand i Mjøsa i vekstsesongen 2016

Biomassen av planteplankton var i 2016 på omtrent samme nivå som i 2014 og 2015. Kiselalger, svelgflagellater og gullalger utgjorde de største gruppene innen planteplanktonet, og andelen cyanobakterier (blågrønnalger) var svært lav. Algemengdene målt som klorofyll-a var lave og innenfor tilstandsklasse «svært god» eller «god» iht. vannforskriften ved alle prøvestasjonene. Konsentrasjonen av total-fosfor var innenfor tilstandsklasse «god» ved alle stasjonene. Konsentrasjonen av total-fosfor har vært høyere i perioden 2009-2016 enn i perioden 2002-2008. Dette skyldes periodevis store tilførsler av næringsstoffer fra nedbørfeltet, spesielt i forbindelse med flommer både i 2011, 2013, 2014 og 2016. Samlet sett vurderes Mjøsas miljøtilstand som god iht. vannforskriften i 2016. Sett i forhold til lokale miljømål, som er noe strengere, var siktedypet og konsentrasjonen av total-fosfor akseptable, mens algemengdene var noe høyere enn miljømålet, spesielt i Furnesfjorden. Flere av tilløpselvene hadde i 2016 høye konsentrasjoner av total-nitrogen og tarmbakterier, mens konsentrasjonene av total-fosfor var generelt lave.

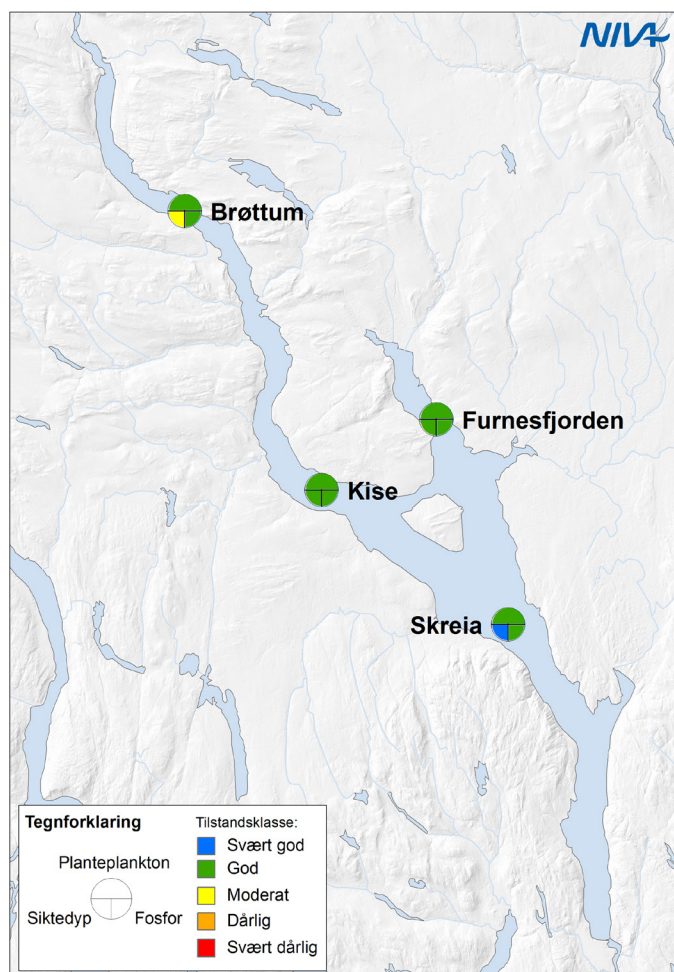
Innledning

Fra 1950-tallet og spesielt utover på 1960-tallet ble Mjøsas vannkvalitet stadig dårligere. Da det oppstod kraftige oppblomstringer av cyanobakterier (blågrønnalger) i 1975-76, ble situasjonen vurdert som kritisk. Årsaken til problemene var en stadig økende belastning av næringsstoffer fra jordbruk, befolkning og industri. Mjøsaksjonen i perioden 1973-1980 og videre tiltak («Tiltakspakken for Mjøsa») for å redusere forurensningstilførslene var avgjørende for å bringe Mjøsa tilbake til en akseptabel eller nær akseptabel tilstand. Dette har i hovedsak vært situasjonen de fleste årene etter ca. 1990. Men også enkelte år i den senere tid har det vært større mengder planteplankton enn ønskelig, og konsentrasjonen av fosfor har vært litt høyere i de senere årene enn tidlig på 2000-tallet. Periodevis store tilførsler av fosfor fra nedbørfeltet i forbindelse med flommer har bidratt til denne økningen. Det er derfor fortsatt viktig å holde fokus på å begrense tilførslene av næringsstoffer til Mjøsa, og på å følge utviklingen gjennom overvåking av vannkvaliteten.

Mjøsas økologiske tilstand i 2016

Klassifiseringen av økologisk tilstand baseres først og fremst på de biologiske kvalitetselementene, i dette tilfellet planteplanktonets mengde og sammensetning. Dersom planteplankton gir god eller svært god tilstand, kan likevel de fysiske-kjemiske støtte-parameterne (slik som fosfor) indikere moderat tilstand eller dårligere, noe som kan nedgradere den totale økologiske tilstanden til moderat.

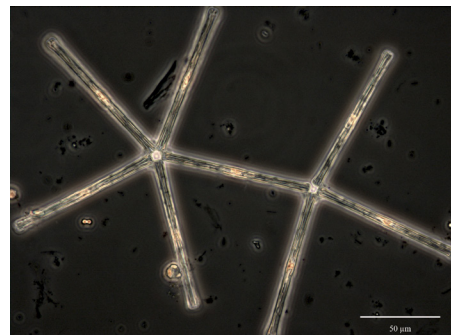
Kartet nedenfor viser økologisk tilstand på de ulike stasjonene i Mjøsa i 2016. Planteplankton ga god tilstand på alle stasjonene, totalfosfor (tot-P) ga også god tilstand på alle stasjonene, mens siktedyp ga moderat tilstand ved Brøttum, god tilstand ved stasjonene Kise og Furnesfjorden samt svært god tilstand på Skreia. De nordre delene av Mjøsa (jf. stasjon Brøttum) påvirkes i sommerhalvåret av partikkelholdig, grumsete vann fra de store elvene i nord, inklusive breslam fra Lågen. Dette gjør at siktedypet fra naturens side her vil være lavere enn i Mjøsas mer sentrale områder. Siktedyp tillegges derfor ikke avgjørende vekt ved klassifiseringen for stasjon Brøttum. Samlet klassifisering ga god tilstand ved alle stasjonene i 2016.



Mengde og sammensetning av planteplankton

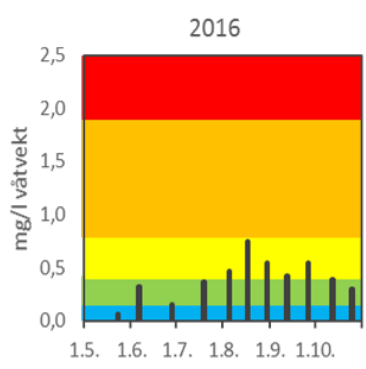
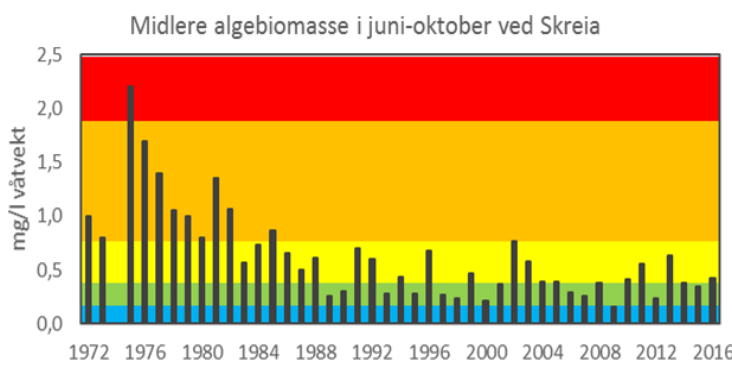
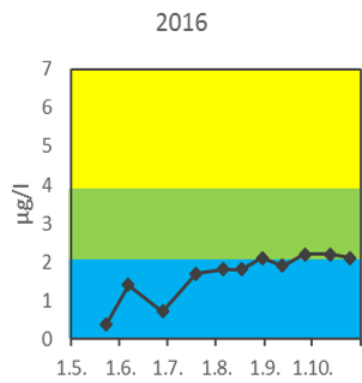
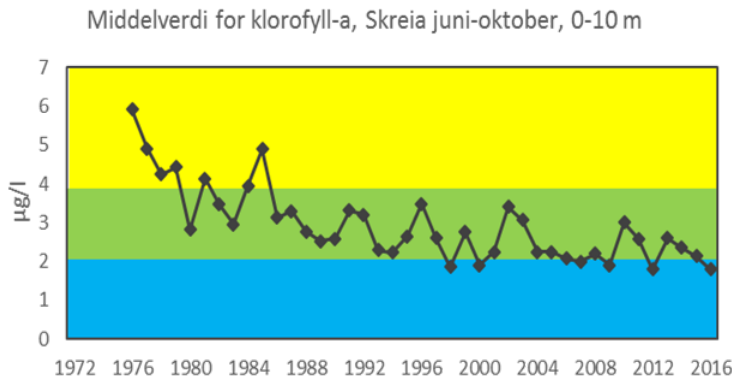
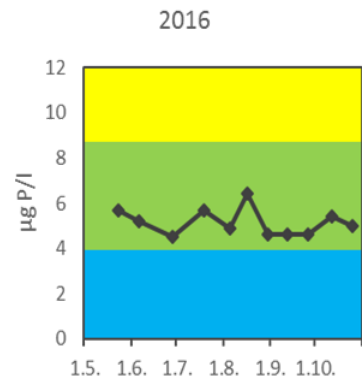
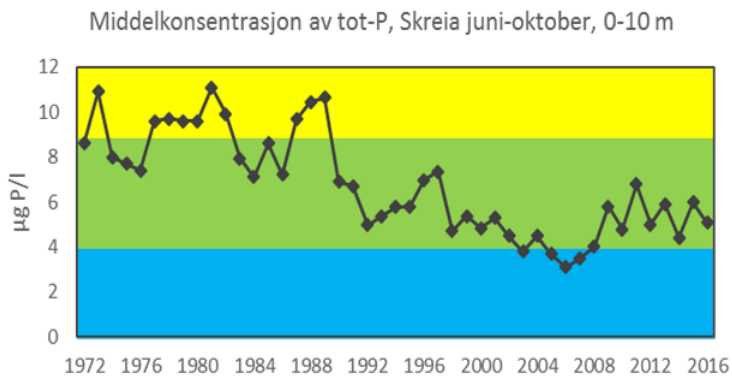
For å vurdere overgjødningssituasjonen i Mjøsa legges hovedvekten på de biologiske forholdene, spesielt mengden og sammensetningen av planteplankton. Totalbiomassen av planteplankton er betydelig redusert ved alle prøvestasjonene siden 1970-tallet. Ved hovedstasjonen er reduksjonen på ca. 65 % (se figur neste side). Konsentrasjonen av klorofyll-a, som også er et mål på algemengden, er redusert med ca. 50 %. Men også i den senere tid har det vært betydelige variasjoner fra år til år i både sammensetning og mengder, og det har i perioder vært noe større algemengder enn ønskelig ved én eller flere av prøvestasjonene.

Planteplanktonet har i de senere årene vært variert sammensatt på forsommeren, preget av arter innen gruppene gullalger, kiselalger og svelgflagellater. Men det har vært en tendens til oppblomstringer av storvokste kiselalger på sensommeren og tidlig høst. Andelen cyanobakterier har vært liten de siste fem årene. I 2016 ble de største algemengdene registrert i midten av august ved hovedstasjonen og i midten av september ved de andre stasjonene. Planteplanktonet var da dominert av storvokste kiselalger (se eksempel i bilde nedenfor).

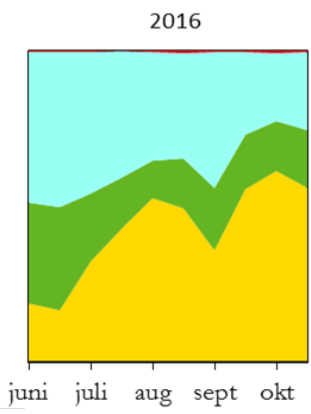
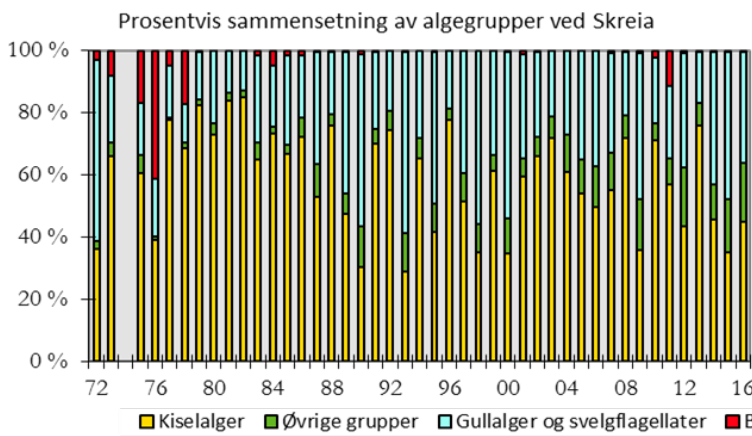


Kiselalgen *Tabellaria flocculosa*, en av de mest karakteristiske artene for Mjøsa i de senere årene.
Foto: Birger Skjelbred/NIVA.

Biomassen av planteplankton var høyere enn grensen for god tilstand ved stasjonene Kise, Skreia og spesielt Furnesfjorden. Verdiene for klorofyll-a var imidlertid relativt lave, og totalvurderingen basert på planteplanktonet tilsier at den økologiske tilstanden var god i forhold til kravene i vannforskriften, ved alle de fire prøvestasjonene i 2016. Stasjon Furnesfjorden var imidlertid nær grensen til moderat tilstand, i likhet med i 2015, mens de tre øvrige stasjonene var godt innenfor tilstandsklasse «god» både i 2015 og 2016.



Tilstand: Svært god God Moderat Dårlig Svært dårlig

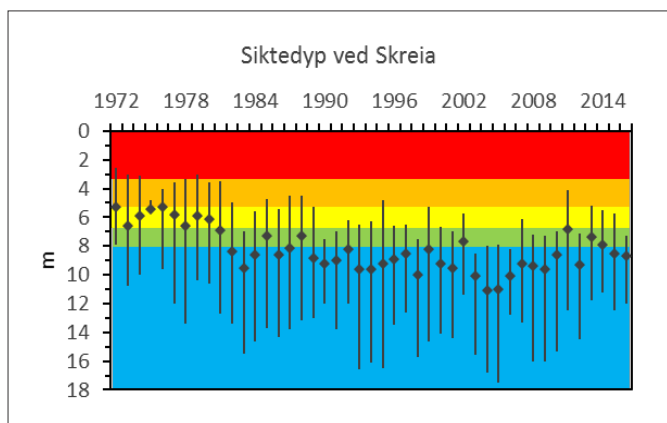


Akseptabel konsentrasjon av fosfor i Mjøsa i 2016

I Mjøsa som i de fleste andre innsjøer styres algeveksten særlig av konsentrasjonen av fosfor. Tiltakene som har blitt gjennomført for å redusere tilførslene, har ført til at middelverdiene for total-fosfor (tot-P) ved hovedstasjonen har blitt redusert fra ca. 8-11 µg P/l på 1970- og 1980-tallet til ca. 4 µg P/l i perioden 2002-2008 (se figur foregående side). I årene 2009-2016 har konsentrasjonene vært litt høyere, med middelverdier på ca. 5-7 µg P/l. Den viktigste årsaken til økningen er trolig store nedbørmengder og høy avrenning fra nedbørfeltet i deler av året. I 2016 varierte middelverdien i området 5-6 µg P/l ved de fire prøvestasjonene. Dette er innenfor tilstandsklasse «god» iht. vannforskriften (4-9 µg P/l), og det er ikke over det fastsatte miljømålet for Mjøsa (maks 5,5-6,5 µg P/l).

Bra siktedyp i Mjøsa i 2016

Det lokale miljømålet for det midlere siktedypet i Mjøsa er satt ved 8 m, mens miljømålet iht. vannforskriften er ca. 7 m (for sentrale deler, jf. hovedstasjonen Skreia). Siktedypet bedret seg betraktelig etter hvert som algemengden avtok i Mjøsa fra 1970-tallet og framover, (se figur nedenfor).

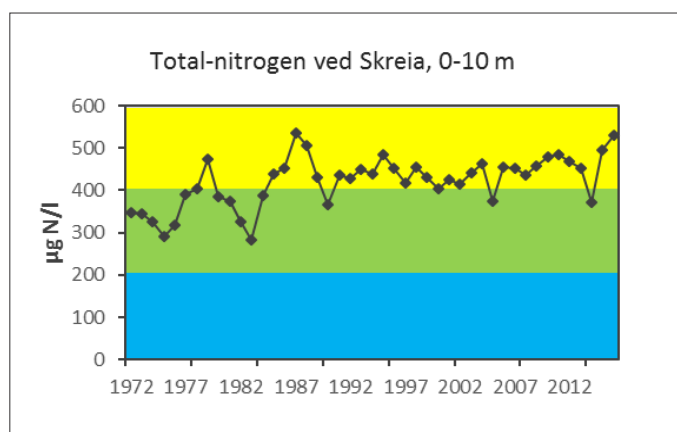


I 2016 ble siktedypet ved hovedstasjonen Skreia redusert fra 12 m på våren til 7-8 m i om sommeren og tidlig høst. Reduksjonen skyldtes delvis økte algemengder, men også perioder med stor avrenning og betydelige tilførsler av partikkelholdig (grumsete) vann fra tilløpselvene. Periodevis stor tilførsel av turbid vann fra nedbørfeltet har bidratt til lavere siktedyp i de senere årene enn tidlig på 2000-tallet.

Siktedypet påvirkes også av humusinnholdet. I Mjøsa, som fra naturens side er en klarvannssjø, økte humusinnholdet i perioden 2006-2011, noe som også bidro til reduksjonen i siktedypet i denne perioden. I årene 2012-2016 har imidlertid humusinnholdet vært lavere igjen.

Nitrogen-konsentrasjoner

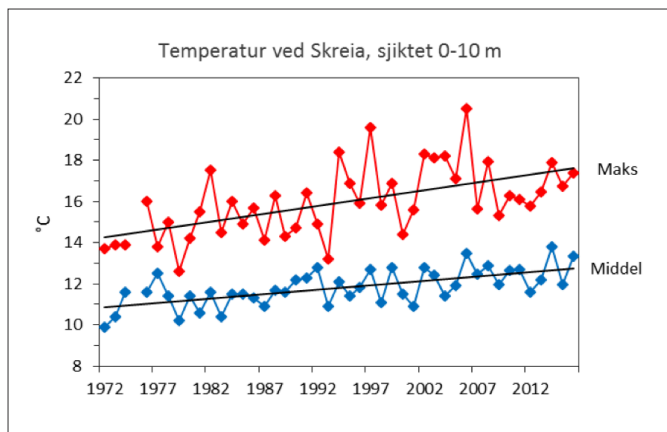
Løste nitrogen-forbindelser som nitrat og ammonium er nødvendige næringsstoff for vekst av alger og vannplanter. Disse næringsstoffene er sjelden begrensende for veksthastigheten av planteplankton i innsjøer, men i perioder kan de ha innflytelse på hvilke arter eller grupper av arter som dominerer. Økte tilførsler av nitrogen fra vassdrag og landområder til marine områder kan forårsake overgjødning av fjorder og kystfarvann, der nitrogen ofte er begrensende. Middelverdiene for total-nitrogen i Mjøsa viste nokså store fluktuasjoner særlig fra ca. 1975 til ca. 1990 (se figur under). Etter den tid har konsentrasjonene flatet ut eller steget svakt. Total nitrogen er i moderat økologisk tilstand, men brukes ikke i totalklassifiseringer fordi det ikke er vekstbegrensende.



Klimaendringer og temperaturen i Mjøsa

I mange innsjøer har temperaturen økt i den senere tid. Dette har sammenheng med klimaendringer og bl.a. økningen i den regionale lufttemperaturen. I Mjøsa (hovedstasjon Skreia) har middeltemperaturen i de øvre vannlag for perioden juni-oktober økt med ca. 1,9 °C fra 1972 til 2016, mens maksimumtemperaturen har økt med ca. 3,3 °C i samme periode (se figur neste side).

Klimaendringer vil redusere isleggingsperioder og øke tilførsler av næringsstoffer, tarmbakterier, partikler og organisk stoff fra nedbørfeltet. Dette vil influere på lysforhold, sjiktningsforhold og produktivitet i innsjøen og dermed også påvirke vekst og utvikling av planter og dyr. Endringer i slike miljøfaktorer kan videre medvirke til endringer i forholdet mellom arter og øke muligheten for at nye arter etablerer seg, evt. at andre arter forsvinner. Klimaendringene kan sannsynligvis påvirke planteplanktonet i Mjøsa i eutrofierende retning.

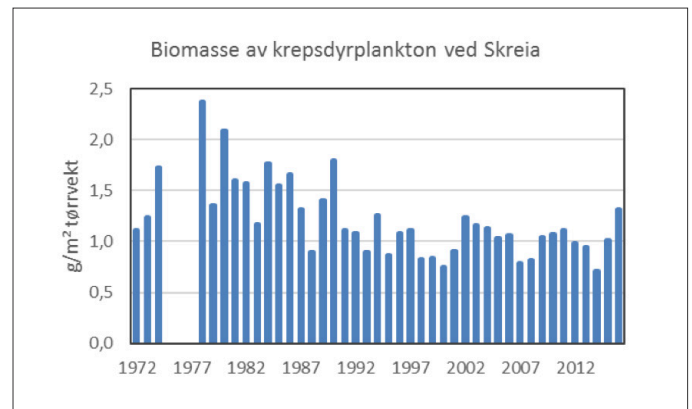


Dyreplankton

Dyreplanktonet representerer en viktig del av økosystemet i de frie vannmasser av innsjøer, både ved at de beiter på planteplankton og ved at de fungerer som mat for planktonspisende fisk slik som lågåsild, krøkle, sik og abbor i Mjøsa. Noen former av dyreplankton er rovformer og lever av annet dyreplankton. De fleste artene av dyreplankton er små, dvs. med lengder på opp mot ca. 1,5-2 mm.

Mengden og sammensetningen av krepsdyr-plankton har vært overvåket ved hovedstasjonen i Mjøsa siden 1970-tallet. Vi har ikke registrert store endringer i sammensetningen i denne perioden. Gelekrepsen, *Holopedium gibberum*, var imidlertid fraværende i en periode da Mjøsa var som mest overgjødlet, men etablerte seg i planktonet igjen fra midten av 1980-tallet. Dette er en art som er karakteristisk for relativt næringsfattige innsjøer. Bestanden av gelekreps har variert betydelig fra år til år, men var relativt stor både i 2015 og 2016.

Vi har registrert en reduksjon i totalbiomassen av krepsdyr-plankton i løpet av overvåkingsperioden siden 1970-tallet. Middelbiomassen var i perioden 2011-2016 ca. 40 % lavere enn gjennomsnittet for de årene det ble gjort målinger på 1970-tallet (se figur øverst til høyre). Det er rimelig å anta at nedgangen først og fremst har sammenheng med reduksjoner i algemengdene.



Gruppen store dafnier regnes som de mest effektive algebeiterne innen dyreplanktonet. Innsjøens selvrensingsevne øker dersom andelen store dafnier øker. Andelen store dafnier ser ut til å ha blitt noe mindre siden først på 2000-tallet, noe som kan ha hatt negativ effekt på selvrensingsevnen.

Økologisk tilstand og hygienisk vannkvalitet i tilløpselver

Tabellen nedenfor viser karakteristiske verdier for total-fosfor (tot-P), total-nitrogen (tot-N) og *E. coli* i seks av de største tilløpselvene til Mjøsa (nedre del nær utløpet i Mjøsa). Medianverdiene for tot-P var innenfor tilstandsklasse «god» eller «svært god» for disse elvene i 2016. Fire av seks elver hadde verdier for tot-N tilsvarende tilstandsklasse «moderat» eller dårligere.

	Lågen	Gausa	Hunnselva	Lena	Flagstade.	Svartelva
Tot-P	6,7	4,5	17	13	17	20
Tot-N	261	601	1540	2140	1070	981
<i>E. coli</i>	7	32	4600	250	920	1046

Tilstandsklasser (Klassifiseringsveileder 02:2013/SFT 1997):

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
-----------	-----	---------	--------	--------------

Karakteristiske verdier for tot-P, tot-N (medianverdier) og *E. coli* (90-persentiler) i tilløpselver i 2016. Tilstandsklasser er markert med farger.

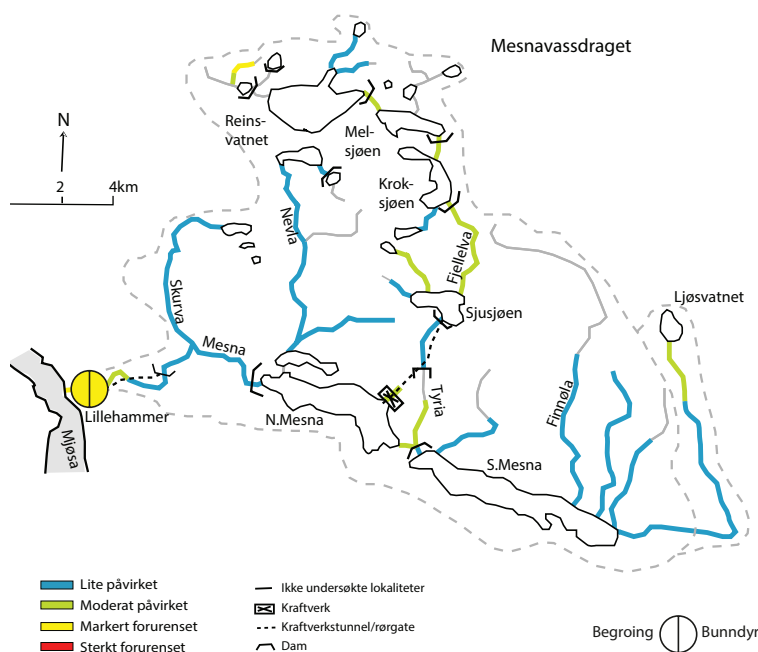
Det var høye nivåer av fekale indikatorbakterier (*E. coli*) i de fleste elvene. Den hygieniske vannkvaliteten var dårlig eller svært dårlig i alle elvene unntatt Lågen og Gausa, der vannkvaliteten kan betegnes som god i 2016. Vannkvaliteten var ikke akseptabel i forhold til jordvanning i Hunnselfa og Svartelva, og mindre god i Lena og Flagstadelva.

Mesna

Mesnavassdraget er preget av at det tidligere er gjennomført omfattende fysiske inngrep i forbindelse med kraftreguleringer. Flere innsjøer og elvestrekninger har derfor status som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF). I begynnelsen av august 2016 ble det gjennomført befaringer med feltobservasjoner av biologiske forhold i de viktigste delene av vassdraget. Hensikten var å foreta en «hurtigkartlegging» av miljøtilstanden for eventuelt å spore kilder til forurensning.

Størstedelen av vassdraget ble vurdert som lite til moderat påvirket av næringsstoffer og organisk stoff fra befolkning, jordbruk og annen næringsvirksomhet. På de fleste lokalitetene var det liten eller middels dekning av «grønnske», og det ble i liten grad funnet typisk forurensnings-indikerende bunndyr. En strekning av en tilløpsbekk til Reinsvatnet var preget av grumsete vann som følge av gravearbeider, og ved utløpet i Lågendeltaet var elvebunnen til dels preget av nedslamming med finpartikler.

På prøvestasjonen nær utløpet i Lågendeltaet var begroingen sammensatt av både næringskrevende og mindre næringskrevende arter. Fravær av bunndyr-arter som er følsomme for organisk belastning kunne tyde på at vannforekomsten var påvirket av organisk belastning og/eller nedslamming i 2016. Begge påvirkningene kan føre til dårlige oksygenforhold. Den økologiske tilstanden ble her vurdert som moderat både ut fra begroingssamfunnet og ut fra bunndyrsamfunnet.



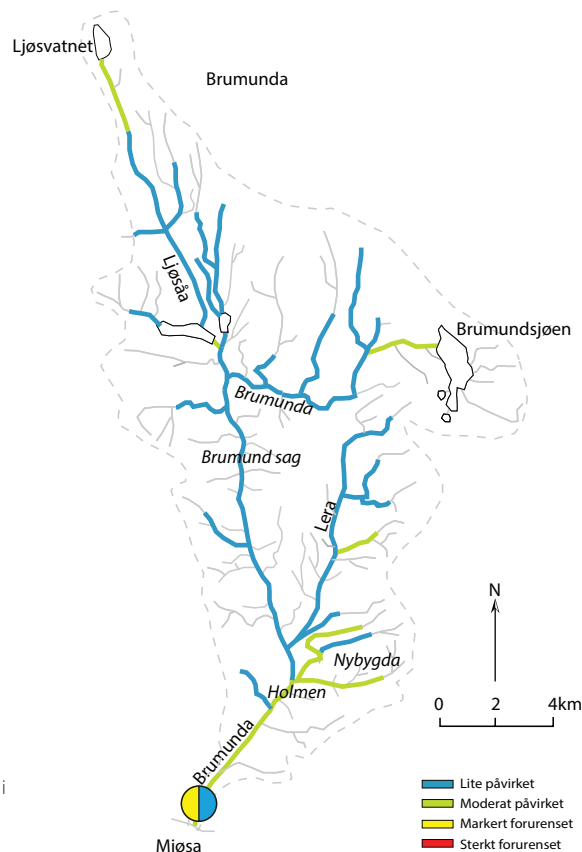
Resultater av de biologiske befaringene i Mesnavassdraget og Brumunda i 2016. Sirkler nederst i hvert av vassdragene viser miljøtilstanden basert på begroing (til venstre) og bunndyr (til høyre). Blå = svært god tilstand, gul = moderat tilstand.

Brumunda

Befaringer med biologiske feltobservasjoner ble gjennomført i slutten av juli 2016. De øvre og midtre delene av Brumunda med sidevassdrag så i hovedsak ut til å være lite påvirket av næringsstoffer og organisk stoff fra menneskelige aktiviteter. Øvre deler av Ljøsåa ga imidlertid inntrykk av å være noe påvirket, med markert forekomst av «grønnske». Stor dekning av «grønnske» ble også observert i den øvre delen av selve Brumunda (nedstrøms Brumundsjoen), uten at vi kan si sikkert at dette var et resultat av menneskeskapte tilførsler av næringsstoffer.

De nedre delene ble også vurdert til i hovedsak å være moderat eller lite påvirket av næringsstoffer eller organisk stoff. På den nederste strekningen var imidlertid elva preget av fysiske inngrep (flomverk, forbygning og graveaktiviteter).

På prøvestasjonen nær utløpet i Mjøsa (ca. 180 m oppstrøms E6-brua) var begroingen karakterisert ved et blandingssamfunn av både næringskrevende og mindre næringskrevende arter. Eutrofiindeksen PIT resulterte i moderat tilstand, men tett opp mot god tilstand i 2016. Bunndyr-samfunnet indikerte svært god tilstand (blå markering), og det biologiske mangfoldet uttrykt ved summen av antall arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT) var høyt. En samlet vurdering tilsier moderat økologisk tilstand, men det skal trolig lite til for å heve tilstanden til god.



Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver

Vassdragsforbundet er en ideell forening/stiftelse som ble etablert i 2003 og har sine røtter i Mjøsaksjonene på 1970- og 1980-tallet. Forbundet hadde i 2016 65 medlemmer, fordelt slik: 20 kommuner, 2 fylkeskommuner, 2 fylkesmenn, 3 vassdragsregulanter, 28 bedrifter, avfallsselskaper og interesseorganisasjoner og 10 støtte-medlemmer.

I vannområde Hunnselva fikk Vassdragsforbundet sine første erfaringer med EUs vanddirektiv og den norske Vannforskriften, og Vassdragsforbundet er nå vannområdeutvalg og koordinerer arbeidet med helhetlig vannforvaltning i det store vannområde Mjøsa. Ellers gjennomfører forbundet fortsatt overvåking av Mjøsa, de store elvene og andre lokale vannforekomster, samt foreslår miljømål og tiltak for å nå disse. Som del av dette arbeidet er informasjon og formidling viktig.

Forvaltningsplanen for vannregion Glomma ble vedtatt av fylkestingene i desember 2015/tidlig vår 2016 og endelig godkjent av Klima- og miljødepartementet sommeren 2016. For å nå miljømålene fokuseres det de to kommende årene på tiltak. Det er klare forventninger til at kommuner og andre sektormyndigheter starter gjennomføringen av prioriterte tiltak på sine områder. En viktig oppgave for Vassdragsforbundet vil være å bidra til dette arbeidet gjennom gode møtearenaer og dialog med de tiltaksansvarlige og andre brukerinteresser.

Les mer på vassdragsforbundet.no og vannportalen.no

Miljømål for Mjøsa med tilløpselver

Det er i arbeidet med tiltaksanalyse og forvaltningsplan foreslått miljømål for alle vannforekomstene. Fra tidligere er det nasjonale miljøkvalitetsmålet for Mjøsa at innsjøen skal være en lavproduktiv (oligotrof) klarvannssjø i så nært samsvar som mulig med naturgitt produksjonspotensial og biodiversitet. Det er også et mål at det opprettholdes en økologisk status som mest mulig tjener alle brukerinteresser.

Drikkevannsinteressene og kravene til et godt egnet råvann, samt Mjøsa som leveområde (biotop) for storaure og rike bestander av istidsinnvandrere slik som mysis, trollestidskreps, krøkle og hornulke, står sentralt. Naturgitt økologisk tilstand må derfor så langt som mulig opprettholdes så vel i Mjøsa som i de store tilrennende elvene. Det vil si at Mjøsa i fremtiden bør ha svært god økologisk status og tilrennende vassdrag svært god eller god økologisk tilstand.

På årsmøte i Styringsgruppa for overvåking av Mjøsa i juni 1998 ble det anbefalt kommunene å legge følgende miljømål (nevnt under) til grunn for sin vannbruksplanlegging. Disse gjelder fortsatt, og de er strengere enn grensene som er satt mellom god og moderat miljøtilstand (tiltaksgrensa) i det nye klassifiseringssystemet i vannforskriften.

Mjøsa:

- A. Vannet skal være egnet som drikkevannskilde og tilfredsstillende bakteriologiske krav til råvann og badevann. Antall *E. coli* må ikke overstige 50 bakt. pr. 100 ml i strandkanten (badevann) og skal være mindre enn 2 bakt. pr. 100 ml i råvann.
- B. Konsentrasjonene av tungmetaller og miljøgifter i spiselige deler av mjøsfisk og kreps må holdes innenfor Mattilsynets anbefalinger for fritt salg og konsum.
- C. Mjøsa skal være i tilfredsstillende økologisk balanse i samsvar med de naturgitte forhold. Dette betyr også at istidsreliktene skal opprettholdes.
- D. Siktedypet i Mjøsas sentrale hovedvannmasser skal være mer enn 8 meter.
- E. Den totale fosforverdien, tot. P, skal ikke overstige 5 µg pr. liter på sen vinteren.
- F. Middelveidien av klorofyll-a bør i vekstsesongen ikke overstige 2 mg pr. m³.
- G. Maks algebiomasse skal ikke overstige 0,7 g våtvekt pr. m³. Midlere algebiomasse skal være mindre enn 0,4 g/m³.
- H. Vannkvaliteten skal være tilfredsstillende for jordbruksvanning til bær og grønnsaker.

Tilløpselvene:

- I. Tilløpselvene skal tilfredsstillende bakteriologiske krav til badevann, barnelek og fritidsfiske. Antall *E. coli* må ikke overstige 50 bakt. pr. 100 ml.
- J. Konsentrasjonen av tungmetaller og miljøgifter i spiselige deler av fisk og kreps i elvene må holdes innenfor Mattilsynets anbefalinger for fritt salg og konsum.
- K. Tilløpselvene til Mjøsa skal opprettholde reproduksjonsforholdene for kreps og fisk.
- L. De største tilløpselvene skal være i økologisk balanse nær naturtilstanden med stor biodiversitet.
- M. Vannkvaliteten i elvene skal være tilfredsstillende for jordbruksvanning til bær og grønnsaker.