

Overvåkning av Glomma, Vorma og Øyeren 2010



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Overvåkning av Glomma, Vorma og Øyeren 2010	Løpenr. (for bestilling) 6142-2011	Dato 26.04.2011
	Prosjektnr. Undernr. 26069	Sider Pris 32
Forfatter(e) Torleif Bækken, Maia Røst Kile, Birger Skjelbred og Tor Erik Eriksen	Fagområde Vannressurs-forvaltning	Distribusjon Fri
	Geografisk område Hedmark, Akershus, Østfold	Trykket NIVA

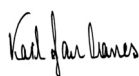
Oppdragsgiver(e) FM i Oslo og Akershus, Hedmark og Østfold	Oppdragsreferanse Leif Nilsen
---	----------------------------------

Sammendrag
Høsten 2010 ble det tatt bunndyr- og begroingsprøver på 8 stasjoner i Glomma og én i Vorma. Ved Solbergåsen i Øyeren ble det tatt prøver av planteplankton og vannkjemi i sommersesongen. Gjennomsnittlig fosforkonsentrasjon (Tot P) i 2010 var 13.2 µg/l. Det gir etter nye vanntypespesifikke kriterier god økologisk tilstand. Konsentrasjonen av klorofyll a var i 2010 gjennomsnittlig 3.78 µg/l, som tilsvarer svært god tilstand. Algesammensetningen viste et stort mangfold med et rikt innslag av gullalger, og veldig lave konsentrasjonen av blågrønnalger. Algebegroing viste at de øverste stasjonene i Glomma hadde svært god eller god økologisk tilstand, mens tilstanden stort sett ble dårligere nedstrøms. Det var god økologisk tilstand ved Svanfoss i Vorma. Det biologiske mangfoldet, målt som antall taksa av rødalger, grønnalger, gulgrønnalger og cyanobakterier, varierte fra 6 til 24. På de fleste stasjonene dominerte grønnalger og/eller cyanobakterier. Basert på bunndyrsamfunnets oppbygning var den økologiske tilstanden ved Sjulhusbrua i Alvdal svært god. Ved Glomstadfossen, Gjølstadfossen og Bingsfoss var tilstanden god. Tilstanden både ved Funnefoss og Varteig kan ikke vurderes med disse kriteriene pga avvikende habitat. Den økologiske tilstanden ved Solbergfossen var moderat, mens den ved Sarpsfossen var god. Den økologiske tilstanden i Vorma ved Svanfoss var god. Det biologiske mangfoldet uttrykt som antall EPT-arter i bunndyrfaunaen var høyt på de øverste stasjonene, men lavere nedstrøms delvis pga habitattype og delvis pga forurensning.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Overvåkning	1. Monitoring
2. Bunndyr	2. Macroinvertebrates
3. Begroingsalger	3. Phytobenthos
4. Planktonalger	4. Planktonic algae



Torleif Bækken
Prosjektleder



Karl Jan Aanes
Forskningsleder



Bjørn Faafeng
Seniorrådgiver

Overvåkning av Glomma, Vorma og Øyeren 2010

Forord

Dagens overvåkningsprosjekt er en videreføring av prosjektet ”Samordnet vannkvalitetsovervåking i Glomma”, som har pågått siden 1996. Fra 1996 t.o.m. 2001 har det vært et samarbeidsprosjekt mellom KLIF (den gang SFT) og Fylkesmannens miljøvernavdelinger i hhv. Østfold, Akershus/Oslo og Hedmark. Prosjektet ble utarbeidet av en arbeidsgruppe, som ble nedsatt av KLIF i 1995. Prosjektet har vært finansiert av statlige midler F.o.m. 2001 har det vært Fylkesmannen i Oslo og Akershus (FMOA) som har ledet prosjektet. I 2007 ble det tatt inn biologiske variable også i overvåkingen av elvestasjonene. Dette startet med bunndyr og ble utvidet med begroingsalger i 2008. Prosjektet ble i 2010 utvidet med en biologisk stasjon i Vormå (Svanfoss) samt flere stasjoner i nedre del av Glomma. Dagens prosjekt legger opp til en overvåking som i stor grad tilfredsstiller kravene i Vanddirektivet. Alle vannprøver er analyser ved NIVAs laboratorium i Oslo. Bunndyrene er bestemt av Tor Erik Eriksen. Algebestemmelser og vurdering for Øyeren er utført av Birger Skjelbred. Begroingsanalysen er utført av Maia Røste Kile. Undertegnede er prosjektleder for Glommaprosjektet i NIVA, mens Leif Nilsen har vært kontaktperson hos FM i Oslo og Akershus.

Oslo, 26.04.2011

Torleif Bækken

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	8
2. Metoder og materiale	8
2.1 Lokalteter	8
2.2 Vannkjemi og planktonalger	10
2.3 Begroingsalger	10
2.4 Bunndyr	10
3. Øyeren	12
3.1 Vanntype	12
3.2 Vannkjemi	12
3.3 Planktonalger	12
4. Glomma og Vorma	17
4.1 Vanntype	17
4.2 Begroingsalger	17
4.2.1 Økologisk tilstand	17
4.2.2 Biologisk mangfold	19
4.3 Bunndyr	20
4.3.1 Økologisk tilstand	20
4.3.2 Biologisk mangfold	21
4.4 Samlet tilstandsvurdering	23
5. Litteratur	24
Vedlegg A.	25

Sammendrag

I 2010 ble det tatt bunndyrprøver og prøver av begroingsalger på 8 elvestasjoner i Glomma og én i Vorma. Ved én stasjon i Øyeren ble det tatt prøver for analyser av planteplankton og vannkjemi gjennom sommersesongen.

Øyeren

Øyerens hovedvannmasser er av vanntype "store, moderat kalkrike og klare innsjøer" (vanntype LN1). Det er imidlertid fremdeles diskusjon om hvordan tilstanden skal vurderes i store innsjøer. Det har vært en svakt avtagende tendens i fosforkonsentrasjonene ved Solbergåsen i Øyeren de siste 5 årene. Gjennomsnittskonsentrasjonen for perioden 2005 til 2010 var 12.8 µg/l, mens den i 2010 var 13.2 µg/l. Det tilsvarende etter de nye klassegrensene i vandirektivet god økologisk tilstand. Konsentrasjonen av klorofyll a var i 2010 gjennomsnittlig 3.78 µg/l. Dette er ubetydelig høyere enn gjennomsnittet for perioden fra 2005 til 2010 (3.71 µg/l). Etter gamle kriterier tilsvarende dette god økologisk tilstand, mens det etter nye vanntypespesifikke kriterier tilsvarende svært god tilstand.

Algesammensetningen i Øyeren viste et stort mangfold med et rikt innslag av gullalger. Den veldig lave konsentrasjonen av blågrønnalger gjennom hele sommeren tyder på at potensielt giftige alger ikke er et problem i Øyeren.

Glomma

Glomma skifter vanntype underveis fra Høyegga til Sarpsfossen. Glommas øvre del er en moderat kalkrik og klar, stor, elv i boreal region, mens nedre del er moderat kalkrik (kalsium på ca 5 mg/l) og (svakt) humøs, stor lavlandselv.

Eutrofieringsindeksen for algebegroing viste at de øverste seks stasjonene hadde svært god eller god økologisk tilstand. Solbergfoss har hatt stor årlig variasjon med moderat tilstand i 2008 og svært god økologisk tilstand i 2009 og 2010. Varteig, ny stasjon i 2010, ble klassifisert til å ha en moderat økologisk tilstand. Sarpsfossen er også karakterisert av stor årlig variasjon, der tilstanden har variert fra moderat i 2008 til god i 2009 og 2010. Det var god økologisk tilstand ved Svanfoss i Vorma i 2010. Ingen av lokalitetene er forsuret. Det biologiske mangfoldet, målt som antall taksa av rødalger, grønnalger, gulgrønnalger og cyanobakterier, varierte fra 6-7 taksa ved Solbergfoss til 24 taksa ved Gjølstadfoss høsten 2010. På de fleste stasjonene dominerer grønnalger og/eller cyanobakterier.

Basert på bunndyrsamfunnets oppbygning ble den økologiske tilstanden ved Sjulhusbrua i Alvdal vurdert til vært svært god i 2010. Ved Glomstadvossen, Gjølstadvossen og Bingsfoss var tilstanden god. Tilstanden både ved Funnefoss og Varteig kan ikke vurderes med disse kriteriene pga avvikende habitat. Den økologiske tilstanden ved Solbergfossen var moderat i 2010, mens den ved Sarpsfossen var god, men på grensen mot moderat. Den økologiske tilstanden i Vorma ved Svanfoss var også god i 2010.

Det biologiske mangfoldet uttrykt ved antall EPT-arter (døgn-, stein- og vårfluer i bunnfaunaen på st.) var høyest på de øverste stasjonene Sjulhusbrua i Alvdal og Glåmstadvossen. EPT de siste årene var her omkring 25. Også ved Gjølstadvossen var det ganske mange EPT arter med 21. De roligflytende/-stille partiene, Funnefoss og Varteig, hadde en lavere EPT verdi med henholdsvis 18 og 10 i 2010. Denne type habitat har normalt færre EPT taxa enn strykpartier. I 2010 var antall EPT-taksa ved Bingsfoss, Solbergfoss og Sarpsfoss henholdsvis 17, 13 og 17. I Vorma ved Svanfoss var antall EPT arter ganske lavt med 14. Dette er ganske lavt, men har trolig sammenheng med habitatet oppstrøms (utløp Mjøsa, sakteflytende).

Den økologiske tilstanden (EQR) på hver stasjon vist som et gjennomsnitt siden 2007 (bunndyr) og 2008 (begroing), hadde ganske like verdier for de to biologiske elementene.

Summary

Title: Monitoring of the Rivers Glomma, Vormå and Lake Øyeren, SE Norway 2010

Year: 2011

Author: Torleif Bækken, Maia Røst Kile, Birger Skjelbred og Tor Erik Eriksen

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-5877-6

During the autumn 2010 macroinvertebrates and benthic algae were sampled at 8 sites in River Glomma and 1 site in River Vormå. At 1 site in Lake Øyeren planktonic algae and water for chemical analyses were sampled during the summer season. The average phosphorus concentration in Øyeren in 2010 was 13.2 µg/l, classifying the lake to be at good ecological status according to the EU Water Framework Directive criteria. The average concentration of chlorophyll a in the production period was 3.78 µg/l classifying the lake to very good ecological status.

The benthic algae at the uppermost sites of the River Glomma indicated very good or good ecological status with respect to eutrophication. The ecological status was reduced downstream. The ecological status according to the benthic algae in River Vormå was good. The ecological status according to benthic macroinvertebrates were very good or good at the uppermost sites in River Glomma with respect to organic load and eutrophication, however it was reduced further downstream. The ecological status according to the macroinvertebrates in Vormå was good. On the average the ecological status measured by macroinvertebrates and benthic algae was fairly in accordance with each other.

1. Innledning

Prosjekt "Samordnet vannkvalitetsovervåking i Glomma", som har pågått siden 1996 (Kjellberg 2002, Bækken et al 2008). F.o.m. 2001 har det vært Fylkesmannen i Oslo og Akershus (FMOA) som har styrt prosjektet. Etter at EUs vanddirektiv ble vedtatt i Norge, vil vurderingen av resultatene fra overvåkingen av Glomma bli gjort i henhold til de nye kriteriene. Per i dag er det imidlertid ikke laget kriterier for alle biologiske kvalitetselementer, påvirkningstyper eller vanntyper, og flere av kriteriene som er utarbeidet har status som foreløpige.

Øyeren er en spesiell innsjø, den er stor, men samtidig en del av Glomma. Bruk av vanddirektivets kriterier for typifisering og tilstandsvurderinger kan gi resultater som står i kontrast til tidligere brukte kriterier (Berge 2011).

Prosjektet for 2010 skal gi:

- Kunnskap om langsiktig utvikling i vannkjemi og økologisk tilstand i Øyern
- Fra og med 2007 skal biologiske prøver gi økologisk tilstand på elvestasjonene
- Vurderinger i henhold til den løpende utviklingen av kriterier og klassifikasjonsverktøy som foregår i forbindelse med innføringen av EUs vanddirektiv (Vannforskriften).

2. Metoder og materiale

2.1 Lokalteter

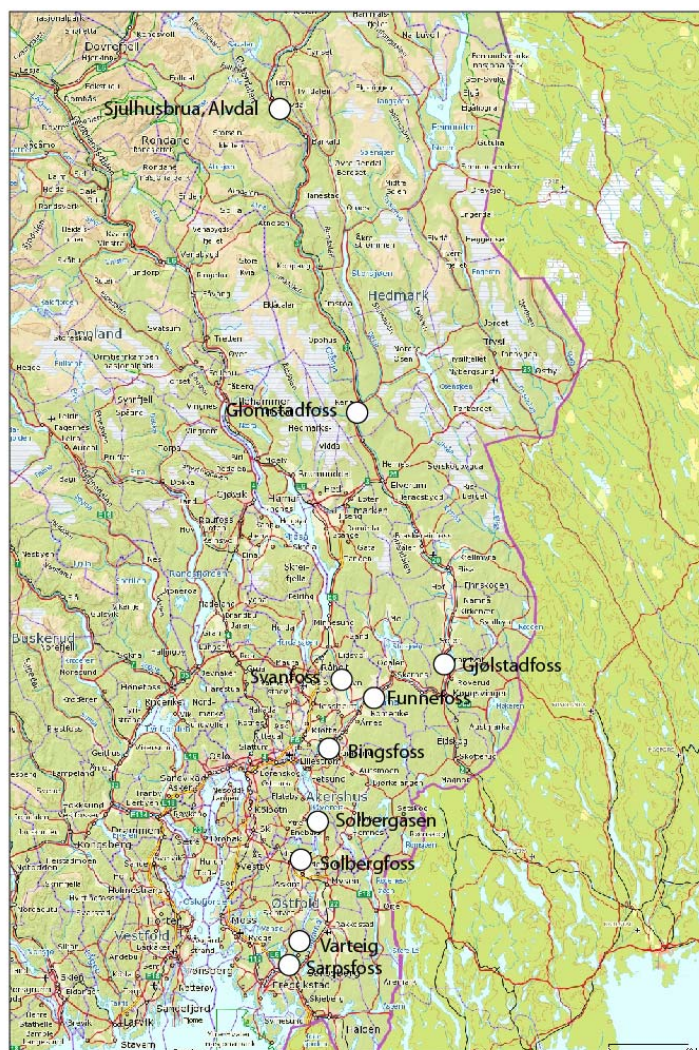
I 2010 ble det tatt biologiske prøver fra 8 stasjoner i Glomma og én i Vorma (**Tabell 1, Figur 1**). Noen av disse er gamle stasjoner som i utgangspunktet ble etablert med tanke på vannprøvetaking, andre er ønsket plassert til spesielle områder av elven. Noen av elvestasjonene er derfor plassert i elva der det ikke er rasktstrømmende vann selv om vi har tilstrebet å finne lokaliteter med strykpartier. For stasjonen Funnefoss er bunndyr og begroing tatt på forskjellige steder. Mens begroing er tatt fra stor stein og svaberg nedstrøms dammen, er bunndyrene tatt inne i dammen. Habitatet for bunndyr i Funnefossdammen består av mellomstor stein og strømmende vann i strandsonen på dammen. Stasjon Varteig ligger i Glomma nedstrøms samløpet med Rakkestadelva. I dette området er det bare sakteflytende/stille partier i elva (innsjøaktig). Det er foreløpig ikke utarbeidet et vurderingssystem som kan anvende data fra denne type stille/roligflytende habitat (mangler referansedata).

Den nye stasjonen ved Bingsfoss har litt forskjellige habitat med stein og sandsubstrat, men med strømmende vann. Habitatet er vurdert å kunne tilfredsstillende kravet om strømmende vann og steinsubstrat.

I Øyeren er det én stasjon. Denne ligger ved Solbergåsen, i den søndre, dype, delen av Øyeren og er anvendt ved alle tidligere undersøkelser. Her ble det tatt prøver av vannkjemi og planktonalger.

Tabell 1. Koordinater for elvestasjoner i Glomma og Vorma (Svanfoss) samt Solbergåsen i Øyeren. UTM sone 33.

			N	Ø
Alger/bunndyr	Glomma	Sjulhusbrua, Alvdal	6892498.1	272722.0
Alger/bunndyr	Glomma	Glåmstadfoss	6776981.5	304009.7
Alger/bunndyr	Glomma	Gjølstadfoss	6686074.3	335086.7
Bunndyr	Glomma	Funnefoss	6675028.4	307532.0
Alger	Glomma	Funnefoss	6675234.6	306865.6
Alger/bunndyr	Vorma	Svanfoss	6681069.4	298010.1
Alger/bunndyr	Glomma	Bingsfoss	6656220.0	291402.9
Alger/bunndyr	Glomma	Solbergfoss	6615133.3	282205.5
Alger/bunndyr	Glomma	Varteig	6587557.0	282757.9
Alger/bunndyr	Glomma	Sarpsfoss	6577595.5	279780.2
Vannkjemi/alger	Øyeren	Solbergåsen		

**Figur 1.** Plassering av stasjoner i Glomma, Vorma (Svanfoss) og Øyeren (Solbergåsen) i 2010.

2.2 Vannkjemi og planktonalger

I 2010 ble det tatt vannkjemiske prøver og prøver av planktonalger fra Øyeren. Prøvene ble tatt fra juni til oktober ved samme stasjon som tidligere år (Solbergåsen). Det ble ikke tatt vannkjemi fra noen av elvestasjonene i 2010.

2.3 Begroingsalger

Prøvetaking av bentiske alger ble utført høsten 2008 og 2009 på 5 stasjoner i Glomma, mens 4 nye stasjoner i tillegg ble undersøkt høsten 2010 (**Figur 1**). På hver stasjon ble en elvestrekning på ca. 10 meter undersøkt ved bruk av vannkikkert. Det ble tatt prøver av alle makroskopisk synlige bentiske alger, og de ble lagret i separate beholdere (dramsglass). Dekningsgrad av alle makroskopisk synlige elementer ble estimert som "% dekning". For prøvetaking av kiselalger og andre mikroskopiske alger ble 10 steiner med diameter 10-20 cm innsamlet fra hver stasjon. Et areal på ca 8 ganger 8 cm, på oversida av hver stein, ble børstet med en tannbørste. Det avbørstede materialet ble så blandet med ca 1 liter vann. Fra blandingen ble det tatt en delprøve som ble konserveret med formaldehyd. Innsamlede prøver ble senere undersøkt i mikroskop, og tettheten av de mikroskopiske algene som ble funnet sammen med de makroskopiske elementene ble estimert som hyppig (xxx), vanlig (xx) eller sjelden (x).

For hver stasjon ble den gamle eutrofieringsindeksen (PIT=Periphyton Index of Trophic status, beskrevet i klassifiseringsveilederen, <http://www.vannportalen.no>) beregnet. PIT er basert på indikatorverdier for bentiske alger (ekskludert kiselalger) og brukes til å beregne den delen av totalfosforkonsentrasjonen som umiddelbart kan tas opp av algene og som dermed kan kalles "eutrofieringsrelevant". Utregnede indeksverdier strekker seg over en skala fra 1,83 til 4,41, hvor lave PIT verdier tilsvarende lave fosforverdier (oligotrofe forhold), mens høye PIT verdier indikerer høye fosforkonsentrasjoner (eutrofe forhold). For å kunne beregne en sikker, 'gammel', PIT indeks, kreves kun 1 indikatorart pr stasjon. En ny og forbedret versjon av PIT indeksen er publisert i Schneider & Lindstrøm (2011). Den nye indeksen ble beregnet i tillegg til den gamle. Også i den nye PIT indeksen tilsvarende lave verdier (minimum = 1,87) lave fosforkonsentrasjoner (oligotrofe forhold), mens høye PIT verdier (maksimum = 68,91) indikerer høye fosforkonsentrasjoner (eutrofe forhold). For å kunne beregne en sikker ny PIT indeks, må det være minst 2 indikatorarter til stede på en stasjon. For den gamle PIT indeksen, som er beskrevet i klassifiseringsveilederen, finnes det et foreløpig system for inndeling i økologiske tilstandsklasser i henhold til Vanndirektivet, mens det ennå ikke finnes et slikt system for den nye indeksen. Etter hvert kommer imidlertid den nye indeksen til å erstatte den gamle. I denne rapporten ble det foretatt en tilstandsvurdering basert på de gamle systemene både for forsurening og eutrofiering. Den nye PIT indeksen er imidlertid anvendt i tillegg til den gamle i denne rapporten.

I tillegg ble forsuringindeksen for begroingsalger (AIP = acidification index periphyton) beregnet for hver stasjon (Schneider & Lindstrøm, 2009). AIP er basert på indikatorverdier for til sammen 108 arter av bentiske alger (kiselalger ekskludert) og blir brukt til å beregne den årlige gjennomsnittsverdien for pH på en gitt lokalitet. Indikatorverdiene strekker seg fra 5,13 – 7,50, hvor lave verdier indikerer sure betingelser, mens høye verdier indikerer nøytral til lett basiske betingelser. For å kunne beregne en sikker AIP indeks, må det være minst 3 indikatorarter til stede på en stasjon.

2.4 Bunndyr

Det ble samlet inn et representativt materiale fra bunndyrsamfunnene ved hver av elvestasjonene høsten 2010. Det er tidligere samlet inn høstprøver fra et utvalg av disse stasjonene. Plassering av stasjonene er vist i **Figur 1**.

Innsamlingsmetoden er i henhold til anbefalingen i veilederen for Vanndirektivet der det ved innsamling av bunndyrmateriale anbefales bruk av en såkalt sparkemetode (NS-ISO 7828). Det anvendes en håndholdt elvehåv med åpning 25cm x 25cm og maskevidde 0,25 mm. Håven holdes ned mot bunnen med åpningen mot strømmen. Bunnsubstratet oppstrøms håven sparkes/rotes opp med foten slik at oppvirvlet materiale føres inn i håven. Da en slik metode kan variere anbefaler veilederen

for vanndirektivet følgende konkretisering: Det tas 9 delprøver fra stasjonen. Hver delprøve representerer 1 m lengde av elvebunnen og samles inn i løpet av 20 sekunder. Etter at 3 slike prøver er samlet inn (samlet prøvetakingstid ca 1 minutt) tømmes håven for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling. Samlet blir det da 3 prøver a 1 minutt. Disse samles så i et glass og utgjør prøven fra stasjonen. Bunndyrtettheter som senere er gitt i rapporten refererer seg til en prøvetakingsinnsats på 3 minutter. Prøvene ble tatt i strykpartier når det var mulig, da klassegrensene i vurderingssystemet ikke er tilpasset sakteflytende elver.

Prøvene ble konserveret i felt med etanol. Bunndyrmaterialet blir så talt og bestemt i laboratoriet etter standard prosedyrer ved hjelp av binokulær lupe og mikroskop. Det taksonomiske nivået varier, men individer i de tre hovedgruppene døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera), de såkalte EPT taksa, blir så langt det er mulig identifisert til art/slekt.

Vurderingen av forurensningsbelastning og økologisk tilstand baseres på ASPT indeksen (Average Score Per Taxon). Denne indeksen gir gjennomsnittlig forurensningstoleranse for familiene i bunndyr-samfunnet. Indeksen anvendes som vurderingssystem i Vanndirektivet. ASPT verdiene for hver stasjon vurderes opp mot den generelle referanseverdien for vanntypen. Forholdet mellom målt verdi og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). Klassegrenser for økologisk tilstand er i henhold til Vanndirektivet. Biologisk mangfold i elvene har vi valgt å vurdere ut fra antall taksa (art/slekt/familie) innen gruppene døgnfluer, steinfluer og vårfluer. Høye indeksverdier for EPT ligger over 25. Hva som er "normalt" (referansen) er imidlertid avhengig av både hvor i Norge en er og hvilke fysisk-kjemiske miljøparametere som ellers er bestemmende for "normalfaunaen". F.eks. har Østlandet rikere fauna og flere arter enn Vestlandet, og ionerike vannkvaliteter har flere arter enn ionefattige, og strykpartier i elver har høyere verdier enn roligflytende partier. Vi angir spesielt i rapporten dersom det blir registrert rødlistearter i materialet. Det ble også gjort en vurdering av tettheten av grupper og arter i bunndyrsamfunnet.

3. Øyeren

3.1 Vanntype

Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av kalsium i Øyeren var i 2010 ca 5 mg/l, gjennomsnittlig alkalitet var ca 0.235 mmol/l, mens gjennomsnittlig fargetall i perioden 2005 til 2010 ligger på ca 26 mg Pt/l (**Tabell 2, Figur 2**). Vannkjemiske og geografiske forhold medfører derfor at Øyerens hovedvannmasser, i henhold til den norske klassifiseringsveilederen for Vanddirektivet, tilhører innsjøtype LN1 som betegnes som ”store, moderat kalkrike og klare innsjøer”. Det er fremdeles diskusjon om hvordan store innsjøer skal vurderes. Plasseringen av Øyeren som type LN1 innebærer lavere krav til kjemisk og biologisk tilstand målt som total fosfor og klorofyll a enn kravene basert på tidligere KLIFs (SFT) veiledere. Denne problemstillingen er ytterligere diskutert i egen rapport om tilstand og utvikling for Øyeren siden 1980 (Berge 2011).

3.2 Vannkjemi

Det har vært en svakt avtagende tendens i fosforkonsentrasjonene ved Solbergåsen i Øyeren de siste 5 årene. Gjennomsnittskonsentrasjonene for perioden 2005 til 2010 var 12.8 µg/l, mens den i 2010 var 13.2 µg/l (**Tabell 2**). Det tilsvarer etter de nye klassegrensene god økologisk tilstand. Konsentrasjonene av total nitrogen har vært nokså konstante i den samme perioden med et gjennomsnitt på ca 558 µg/l, mens det for nitrat-nitrogen har vært en svak økning (**Figur 4, Figur 5**). Gjennomsnittsverdier for nitrat-nitrogen var i denne perioden ca 238 µg/l. Partikkelkonsentrasjonen, målt som suspendert tørrstoff (STS), var i 2010 gjennomsnittlig 4.1 mg/l. Dette er om lag som gjennomsnittet for perioden 2005 til 2010 (4.0 mg/l) (**Figur 6**). Det ble ikke registrert noen økende eller avtagende trend i konsentrasjonene av STS.

3.3 Planktonalger

Konsentrasjonen av klorofyll a var i 2010 gjennomsnittlig 3.78 µg/l. Dette er ubetydelig høyere enn gjennomsnittet for perioden fra 2005 til 2010 (3.71 µg/l), og en svak økning fra konsentrasjonene i 2009 (3.12 µg/l) (**Tabell 2, Figur 7**).

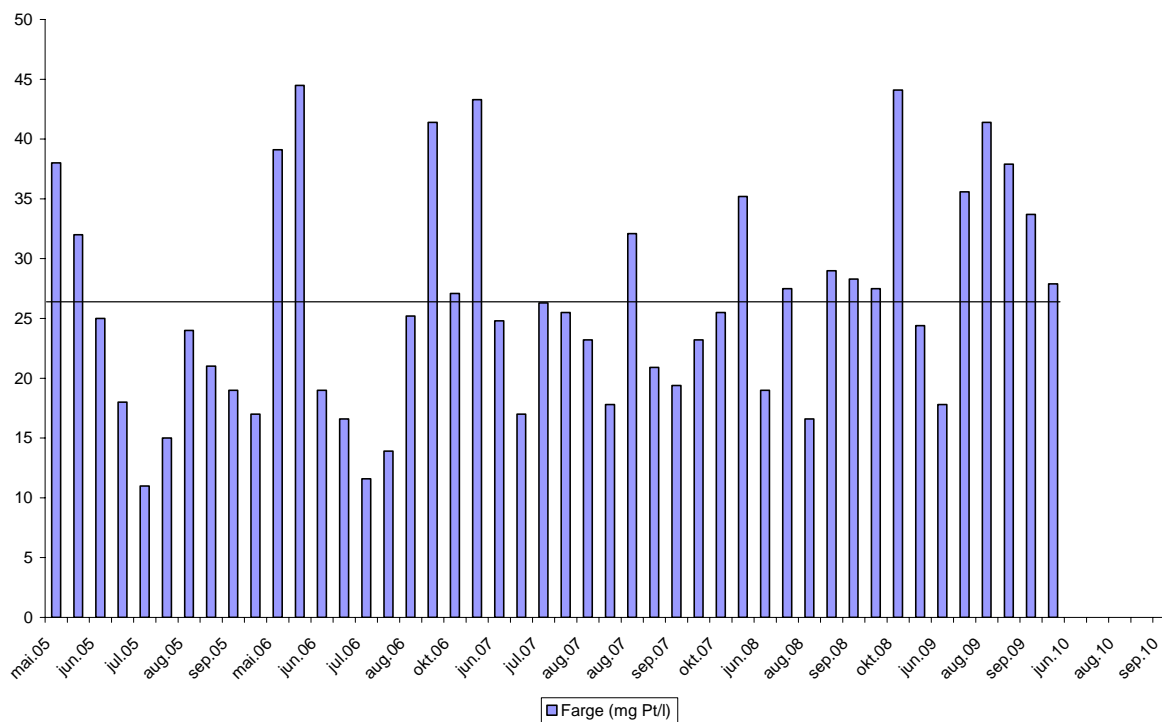
Konsentrasjonene av klorofyll a var oftest mellom 2 og 4 mg/l, noe som er i samsvar med den lave totalmengden av planteplankton i vannet. I henhold til KLIFs gamle kriterier (Andersen et al. 1997) tilsvarer det god økologisk tilstand. Det var noe variasjon i konsentrasjonene gjennom sesongen.

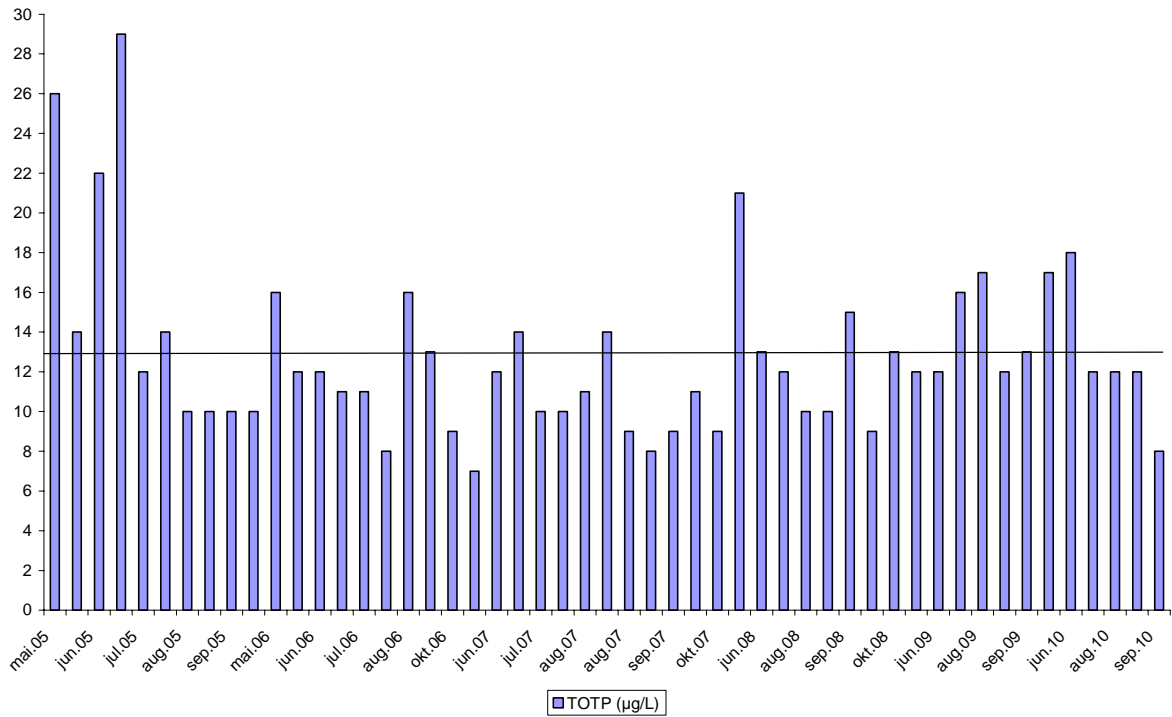
Nye, foreløpige kriterier, i henhold til kravene i vanddirektivet, medfører at den naturgitte tilstanden for klorofyll vurderes å ligge høyere enn det som angis i de gamle KLIF kriteriene, og at tilstanden vurderes mindre strengt. I følge de nye vanntypebaserte kriteriene ligger de fleste klorofyllverdiene innen svært god økologisk tilstand. Konsentrasjonene samsvarer godt med gjennomsnittet av det totale volumet av algebiomassen for vekstsesongene som varierte fra 574.9 mm³ / m³ i 2008 til 151.4 mm³ / m³ i 2009 og 291.6 mm³ / m³ i 2010.

Algesammensetningen i Øyeren viste et stort mangfold med et rikt innslag av gullalger (**Figur 8**). Med unntak av høyere konsentrasjoner av kiselalgen *Tabellaria fenestrata* den 09. 09. 2008, ble det ikke observert klare dominansforhold. Den veldig lave konsentrasjonen av blågrønnalger gjennom hele sommeren tyder på at potensielt giftige alger ikke er et problem i Øyeren. Det ble i 2010 observert noe *Gonyostomum semen*, en nåleflagellat som kan forårsake kløe og utslett ved bading når den opptrer i høye konsentrasjoner.

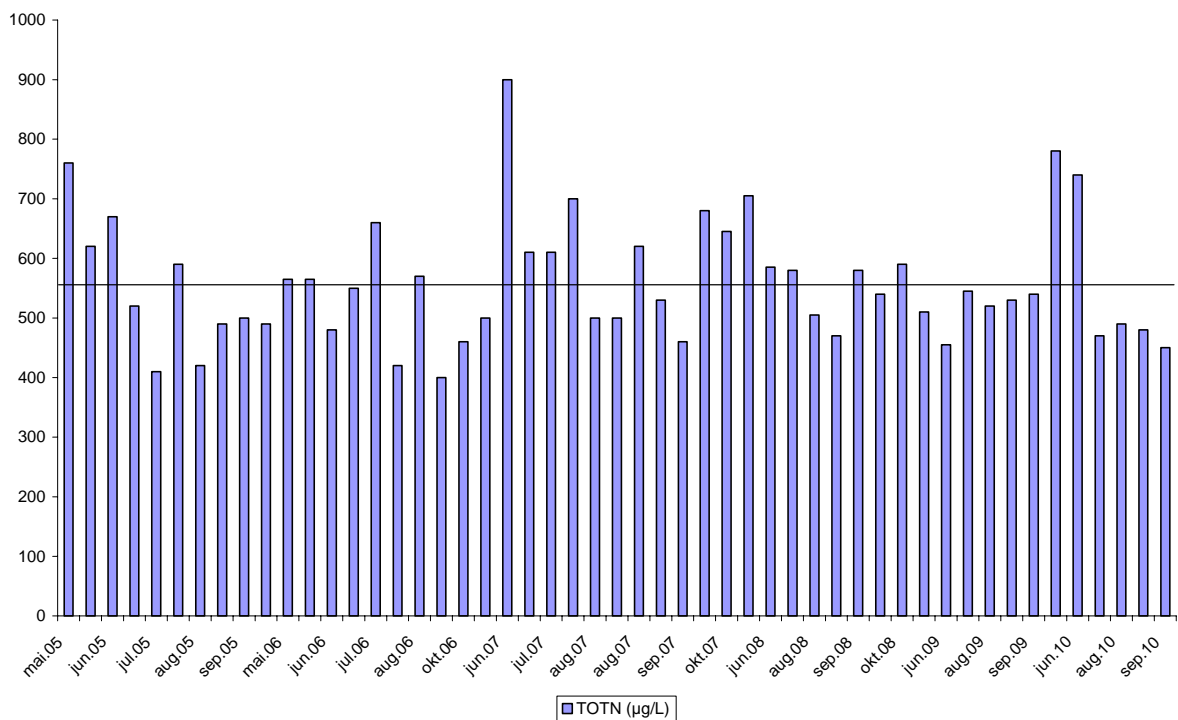
Tabell 2. Vannkjemiske data for Øyeren ved Solbergåsen i 2010. Legg på farger

		03.06.2010	22.06.2010	21.07.2010	09.08.2010	31.08.2010	14.09.2010	Gj.snitt
Alk_4.5	mmol/l	0.222	0.231	0.282	0.261	0.25	0.256	0.25
Ca	mg/l	3.91	4.6	5.62	5.45	5.45	5.2	5.04
Farge	mgPt/l	27.9						
KlfA	µg/l	4.4	5	3.3	3.8	2.8	3.4	3.78
NO3-N	µg/l	230	275	260	265	265	230	254
STS	mg/l	6	4.2	3.7	3.4	3.6	3.6	4.1
TOTN	µg/l	780	740	470	490	480	450	568
TOTP	µg/l	17	18	12	12	12	8	13.2

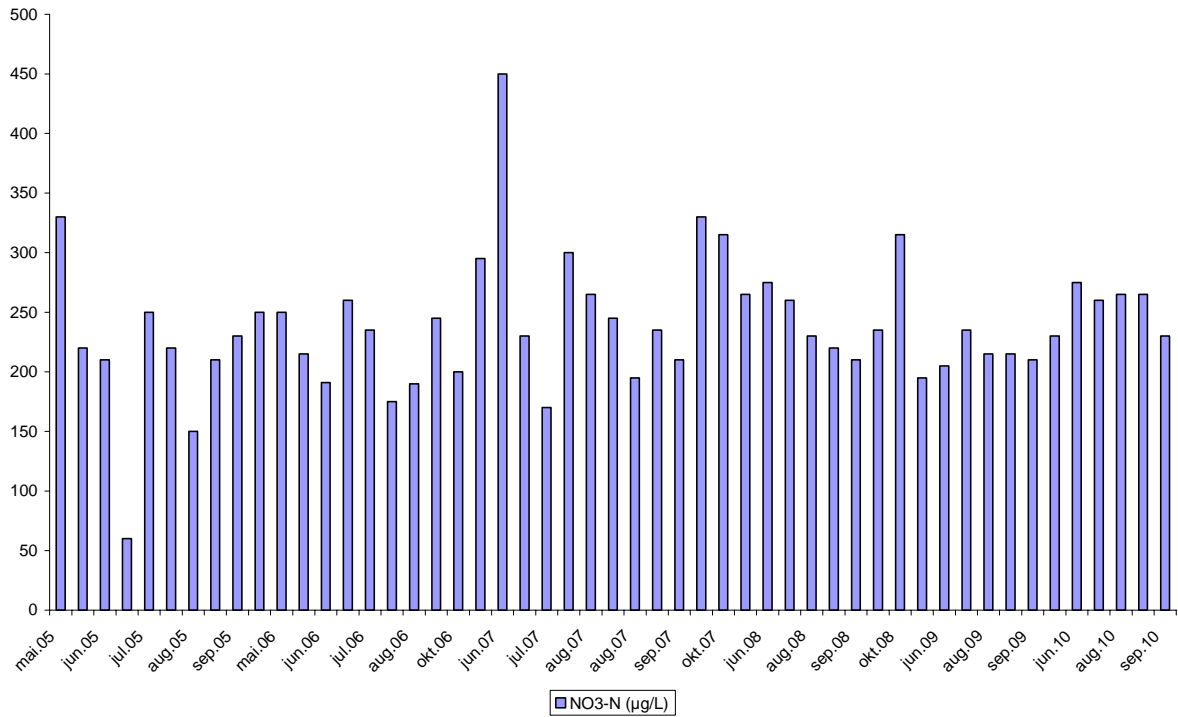
**Figur 2.** Variasjon i fargetall siden 2005. Horisontal linje angir gjennomsnittsverdi over perioden.



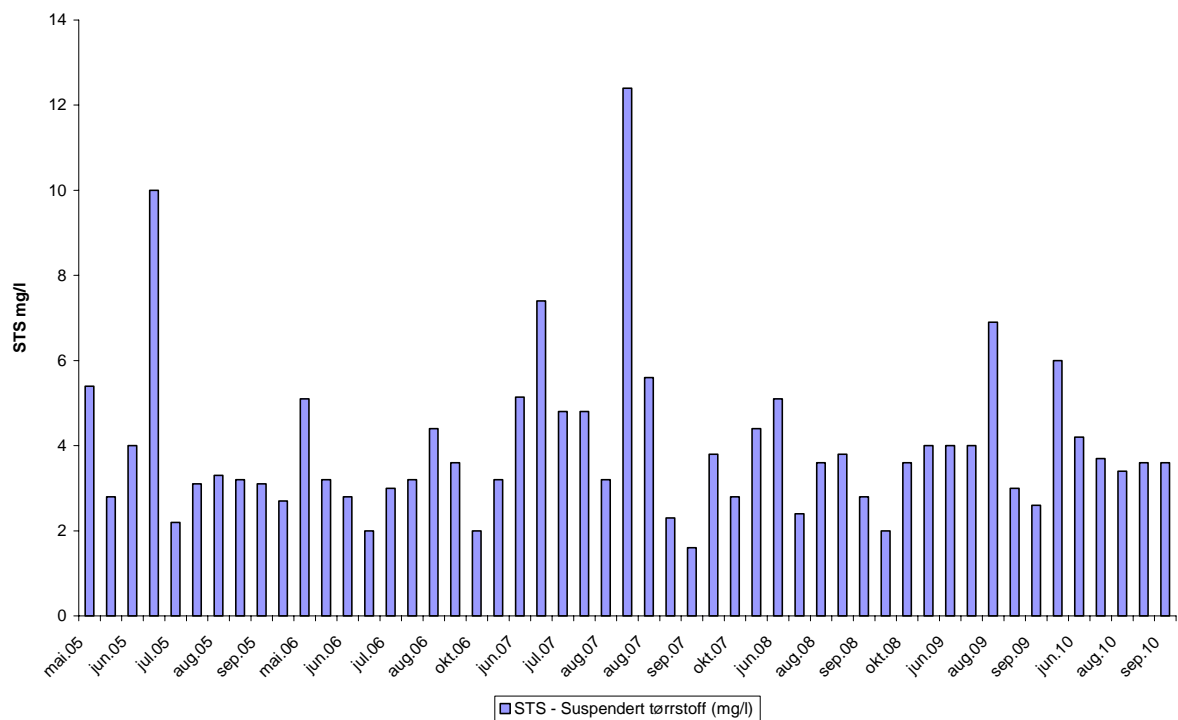
Figur 3. Konsentrasjoner av total fosfor i Øyeren i perioden 2005 til 2010. Horisontal linje angir gjennomsnitt for perioden.



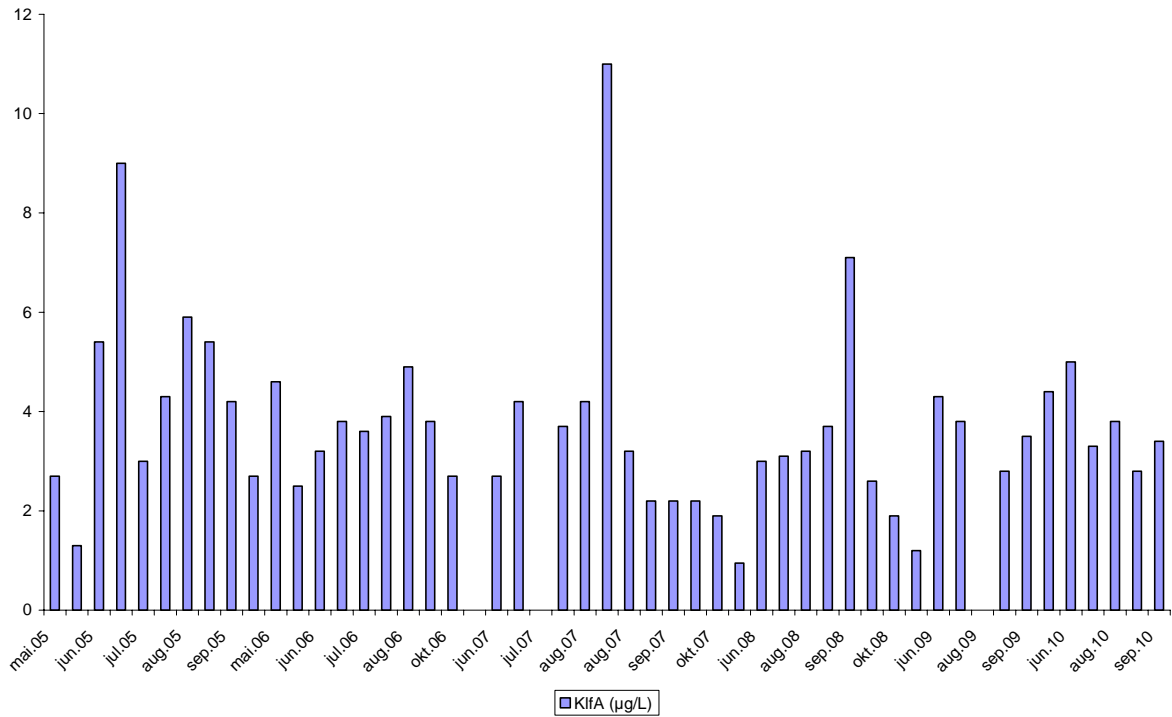
Figur 4. Konsentrasjoner av total nitrogen i Øyeren i perioden 2005 til 2010. Horisontal linje angir gjennomsnitt for perioden.



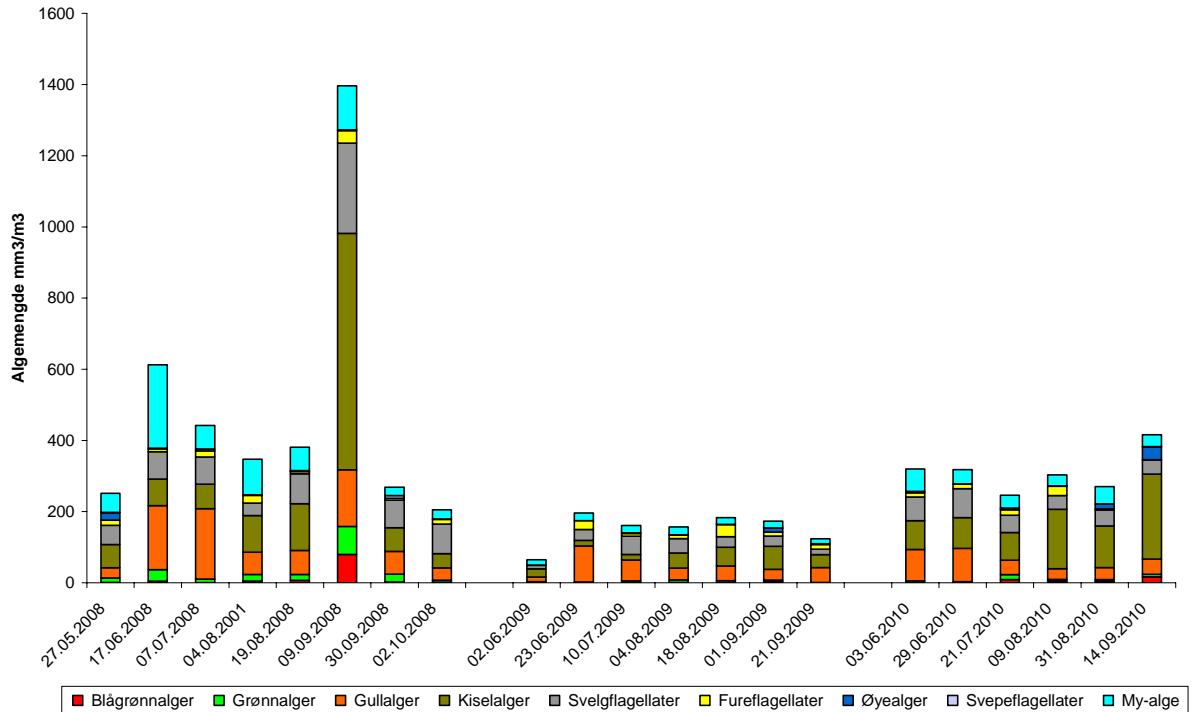
Figur 5. Konsentrasjoner av nitrat-nitrogen i Øyeren i perioden 2005 til 2010.



Figur 6. Konsentrasjoner av suspenderte partikler i Øyeren i perioden 2005 til 2010.



Figur 7. Konsentrasjoner av klorofyll a i Øyeren i perioden 2005 til 2010.



Figur 8. Sammensetningen og volum av algegrupper i Øyeren ved Solbergåsen 2008-2010.

4. Glomma og Vorma

4.1 Vanntype

Glomma skifter vanntype under veis fra Høyegga til Sarpsfossen (**Tabell 3**). Glommas øvre del er en moderat kalkrik og klar, stor, elv i boreal region, og nedre del er stor lavlandselv, moderat kalkrik (kalsium på ca 5 mg/l) og svakt humøs (unntatt Øyeren). De nedre delene før samløp med Vorma har gjennomsnittlig fargeverdier over 40 mgPt/l (2005-2010) og betegnes derfor som humøs (Stasjon Funnefoss). Vorma hadde i 2005 gjennomsnittlig fargeverdi på ca 12 mgPt/l og kalsium på ca 5 mg/l. Vorma er derfor en stor, moderat kalkrik, klarvannselv i lavlandet. Etter samløpet med Glomma synker fargeverdiene til ca 26 i Øyeren. Videre nedover i Glomma øker fargeverdiene igjen til ca 32 ved Solbergfoss og ca 37 ved Sarpsfossen. Denne variasjonen i vanntyper har ingen betydning for de biologiske vurderingssystemene anvendt for Glomma og Vorma i denne rapporten.

Tabell 3. Vanntyper for de ulike delen i Glomma og Vorma. IC type= interkalibrert type

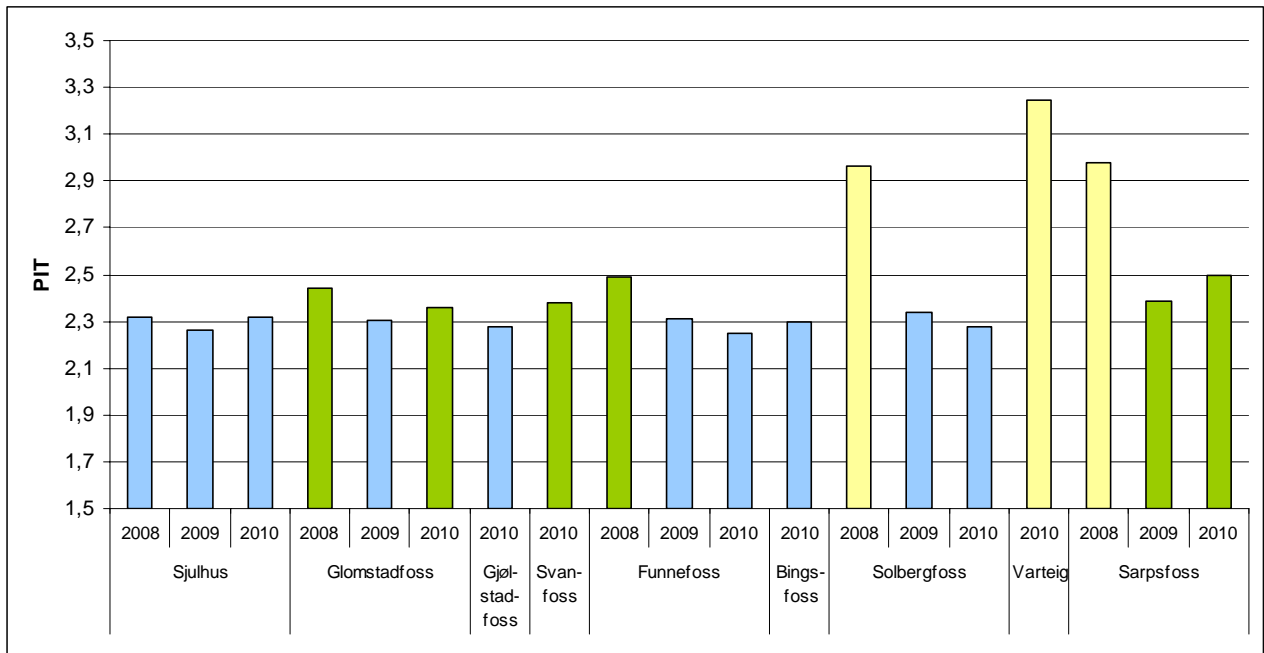
		Humus	Kalsium	Høyde	Nedbørfelt km ²	Norsk type	IC type-kode
Glomma	Sjulhusbrua, Alvdal	klar	moderat kalkrik	Skog	>1000	14	ikke definert
Glomma	Glåmstadfoss			Skog	>1000		
Glomma	Gjølstadfoss			Lavland	>1000		
Glomma	Funnefoss	humøs	moderat kalkrik	Lavland	>1000	ikke definert	ikke definert
Vorma	Svanfoss	klar	moderat kalkrik	Lavland	>1000	7	
Glomma	Bingsfoss			Lavland	>1000		
Glomma	Solbergfoss	humøs	moderat kalkrik	Lavland	>1000	ikke definert	ikke definert
Glomma	Varteig			Lavland	>1000		
Glomma	Sarpsfoss	humøs	moderat kalkrik	Lavland	>1000	ikke definert	ikke definert

4.2 Begroingsalger

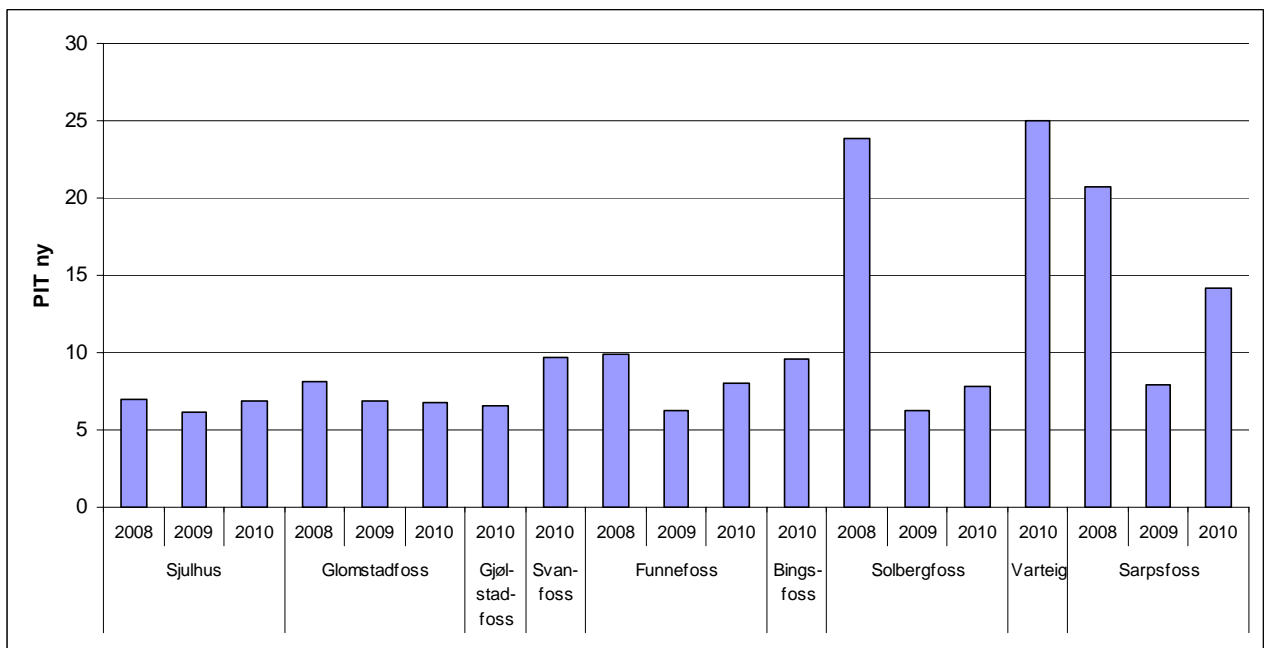
4.2.1 Økologisk tilstand

Eutrofiering

Både den nye og den gamle eutrofieringsindeksen (PIT; **Figur 9**, **Figur 10**) viser en svak trend fra lave indeksverdier på de øverste stasjonene til noe høyere verdier på de nederste stasjonene i vassdraget. De øverste seks stasjonene er ifølge den gamle PIT-indeksen, klassifisert til svært god eller god økologisk tilstand. Dette stemmer godt overens med den nye PIT-indeksen, der de seks øverste stasjonene også har lave indeksverdier. Solbergfoss er den stasjonen som har hatt mest årlig variasjon, med høye indeksverdier i 2008 og lave de to påfølgende årene, som henholdsvis indikerer moderat og svært god økologisk tilstand i følge den gamle PIT-indeksen. Varteig, ny i 2010, er den stasjonen med høyest indeksverdi, og i følge den gamle PIT-indeksen klassifiseres den til moderat økologisk tilstand. Den nederste stasjonen, Sarpsfoss, er også karakterisert av årlig variasjon. Ut fra den nye PIT-indeksen fikk den en høy indeksverdi i 2008, som indikerer eutrofe forhold, lav indeksverdi i 2009, som indikerer oligotrofe forhold, mens verdien i 2010 var intermediær. Med utgangspunkt i den gamle PIT-indeksen sees de samme tendensene, men ikke like framtreddende. Tilstanden går fra moderat i 2008 til god i 2009 og 2010.



Figur 9. Gammel eutrofieringsindeks PIT (Periphyton Index of Trophic status) beregnet for 8 stasjoner fra Sjulhus til Sarpsfoss langs Glomma og Svanfoss i Vorma der PIT-verdiene angir økologisk tilstand. Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat tilstand.

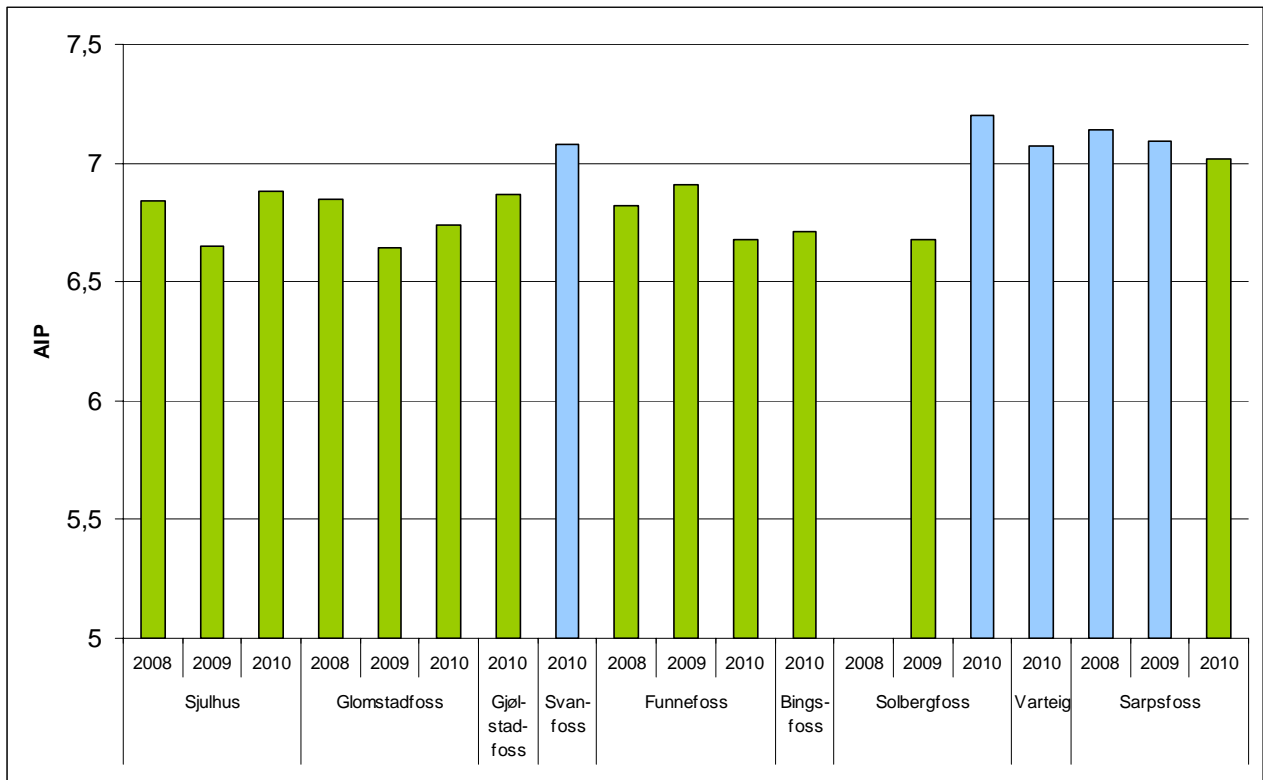


Figur 10. Ny PIT (Periphyton Index of Trophic status) beregnet for 9 stasjoner fra Sjulhus til Sarpsfoss langs Glomma og Svanfoss i Vorma, der PIT-verdiene i relativ forstand angir økologisk tilstand. Lave verdier indikerer god økologisk tilstand, mens høyere verdier indikerer dårligere tilstand.

Forsuring

Forsuringsindeksen (AIP) gir verdier på rundt 7 for alle lokaliteter (**Figur 11**), med unntak av Solbergfoss i 2008, der indeksen ikke kunne beregnes på grunn av manglende indikatorarter. Dette indikerer at ingen av lokalitetene er forsuret. Ca konsentrasjonen på alle stasjoner var > 4 mg/l i 2010.

Det vil si at stasjoner med en AIP-verdi > 7.03 klassifiseres til å være i svært god tilstand, mens stasjoner med en AIP indeks mellom 6.4 og 7.03 er i god økologisk tilstand. Majoriteten av stasjonene i vassdraget klassifiseres derfor til å være i god økologisk tilstand, mens Svanfoss og Varteig er i svært god økologisk tilstand. Det samme gjelder stasjonene Solbergfoss i 2010 og Sarpsfoss i 2008 og 2009. Sarpsfoss i 2010 ligger rett under grensen til svært god tilstand med en AIP-verdi på 7,02.



Figur 11. Forsuringsindeks AIP (Acidification Index for Periphyton) beregnet for 9 stasjoner fra Sjulhus til Sarpsfoss langs Glomma og Svanfoss i Vormo, der AIP-verdiene angir økologisk tilstand. Blå = svært god og grønn = god tilstand.

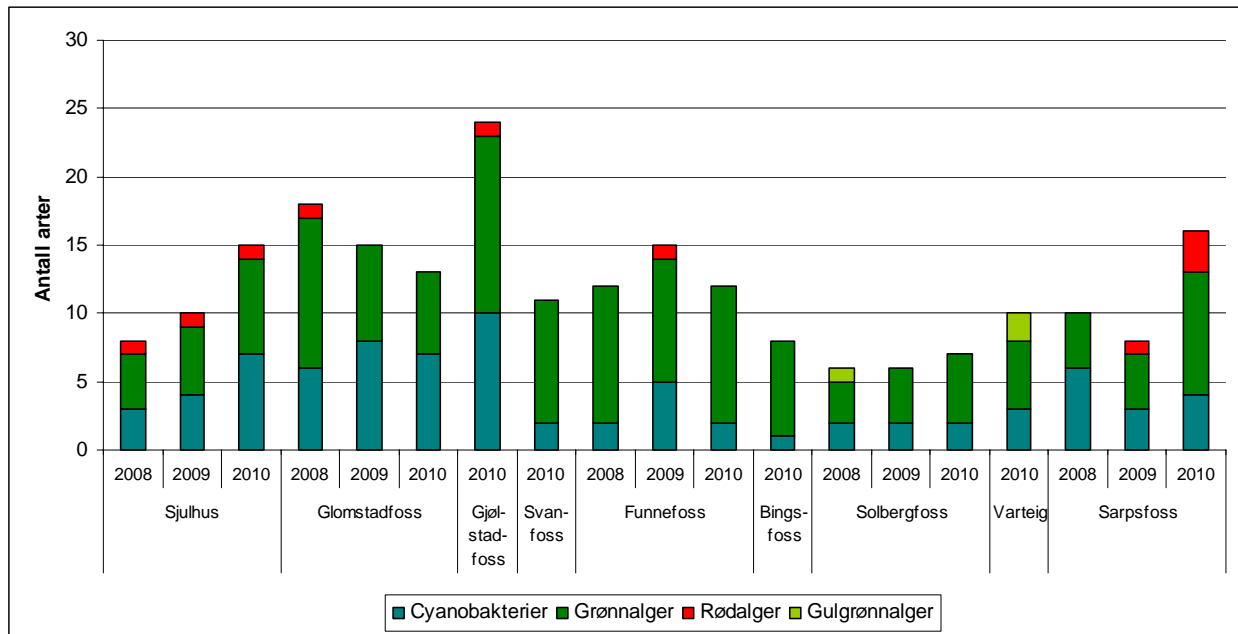
Samlet tilstandsvurdering

I en samlet vurdering av en enkelt lokalitet basert på PIT og AIP-indeksene foreslås det foreløpig å bruke den dårligste tilstandsklassen som avgjørende. Dette fordi forurening og eutrofiering påvirker hverandre slik at forurening som regel hindrer eutrofiering og omvendt. I henhold til vanddirektivet vil derfor alle stasjonene havne i god økologisk tilstand med unntak av Solbergfoss 2008, Varteig og Sarpsfoss 2008 som alle havner i moderat økologisk tilstand, og Solbergfoss 2010 som havner i svært god økologisk tilstand.

4.2.2 Biologisk mangfold

Det biologiske mangfoldet, målt som antall taksa av rødalger, grønnalger, gulgrønnalger og cyanobakterier, varierte fra 6-7 taksa ved Solbergfoss til 24 taksa ved Gjølstadfoss høsten 2010 (**Figur 12**). Antall arter observert på enkeltlokaliteter avhenger blant annet av lys og strømhastighet og varierer derfor gjennom året. På Solbergfoss ble det observert lavest antall arter i alle år. Dette skyldes sannsynligvis sedimentet som hovedsakelig består av grus. Ved flom, som fører til kraftigere strøm, ruller grusen slik at algene blir vasket bort. Denne type bunnforhold fører derfor generelt til lavere diversitet. På de resterende stasjonene er det som forventet en markant høyere diversitet. På de fleste stasjonene dominerer grønnalger og/eller cyanobakterier. På de ulike lokalitetene dominerer slektene *Chamaesiphon* og *Phormidium* innen cyanobakterier, *Microspora*, *Mougeotia*, *Oedogonium*,

Spirogyra og *Zygnema* innen grønnalger, *Didymosphenia* innen kiselalger, *Audouinella* innen rødalger og *Ophrydium* innen nedbrytere (Vedlegg: **Tabell 5**).



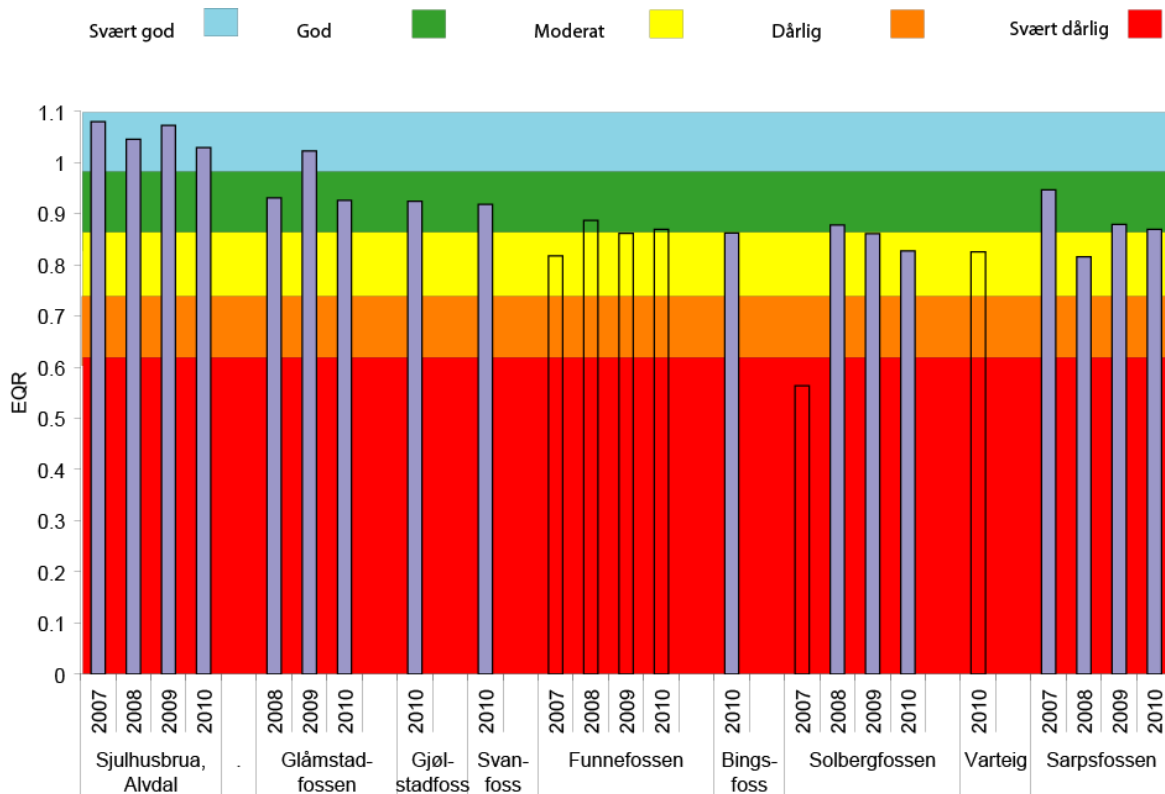
Figur 12. Antall taksa innen de ulike hovedgruppene i begroingsamfunnet (grønnalger, rødalger, cyanobakterier og gulgrønnalger) på 8 stasjoner fra Sjulhus til Sarpsfoss langs Glomma og Svanfoss i Vorma.

4.3 Bunndyr

4.3.1 Økologisk tilstand

I følge de foreløpige kriteriene basert på indeksen ASPT og tilhørende EQR verdiene (ASPT-verdi registrert/ASPT-verdi referanse), var den økologiske tilstanden ved Sjulhusbrua i Alvdal svært god i 2010 som i alle årene siden 2007 (**Figur 13**). Ved Glomstadfossen var tilstanden god i 2010. Den var noe redusert i forhold til 2009, men på samme nivå som i 2008. Stasjonen ble ikke prøvetatt i 2007. Tilstanden både ved Funnefoss og Solbergfoss i 2007 kunne ikke vurderes med disse kriteriene, da lokalitetene hadde helt avvikende fysiske forhold (stille områder/dam). I 2008 ble det opprettet en ny stasjon i strykpartier nedstrøms Solbergfossen. Den økologiske tilstanden ble her vurdert til å være moderat i 2010, altså noe dårligere enn foregående år. Ved Sarpsfossen var den økologiske tilstanden god i 2010, men på grensen mot moderat, noe tilsvarende som i 2009.

For de nye stasjonene i Glomma og Vorma i 2010 hadde både Gjølstadfossen og Svanfossen god økologisk tilstand. Bingsfossen har noe avvikende habitat, men vi har liklevel vurdert det slik at den kan vurderes i henhold til vanddirektivet. Bingsfoss lå på god tilstand, men helt på grensen mot moderat. Den nye stasjonen ved Varteig, som ligger i Glomma nedstrøms utløpet av Rakkestadelva, er et stilleflytende/rolig parti av elven og kan ikke vurderes etter de samme kriteriene. ASPT indeksen forventes naturlig å være lavere fra slike habitater enn på strykpartier (lavere referanseverdi).

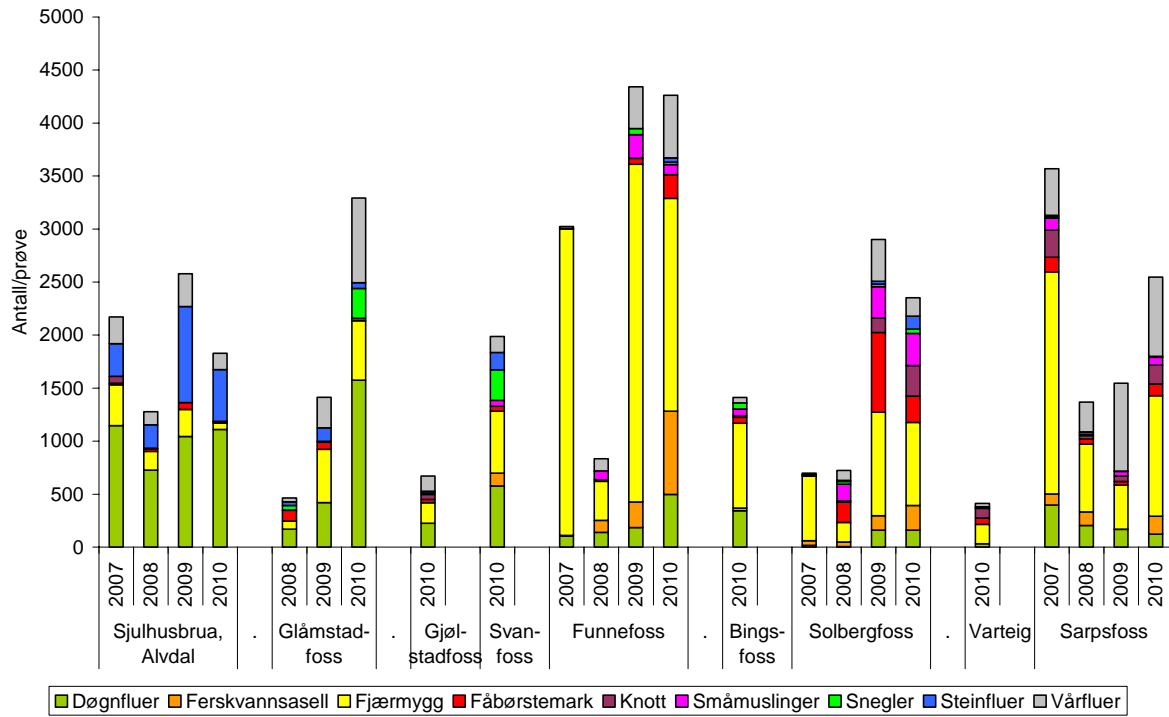


Figur 13. Økologisk tilstand basert på bunndyr ved stasjoner i Gomma 2007 – 2010 og Svanfoss i Vorma i 2010. Åpne søyler angir habitattyper som ikke er med i klassifikasjonssystemet

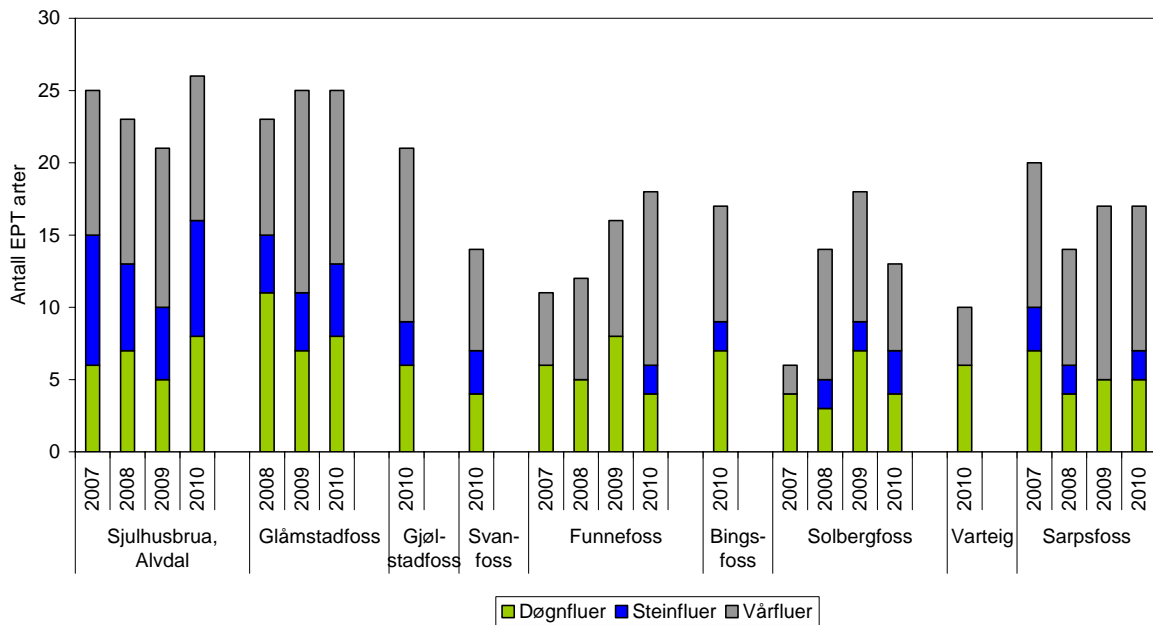
4.3.2 Biologisk mangfold

Sammensetningen av hovedgrupper i bunndyrsamfunnet varierte mellom stasjonene. Særlig var det forskjeller mellom habitater med stryk og roligflytende vann (**Figur 14**). Insektpopulasjoner vil også naturlig kunne variere mye i tettheter. Metoden for bunndyr i elver er ikke kvantitativ, og vil også bidra med usikkerhet i mengdeestimatene. Likevel er inntrykket fra strykhabitatene hvor vi har sammenlignbare prøver siden 2007, at bunndyrsamfunnene har vært nokså like.

Det biologiske mangfoldet uttrykt som EPT arter var høyest, og nokså likt, på de øverste stasjonene Sjulhusbrua i Alvda og Glåmstadvossen ved Rena (**Figur 15**). EPT verdien de siste årene var omkring 25, noe som generelt er ganske høyt, men likevel normalt for denne type habitater. Også ved Gjølstadvossen var antall EPT arter forholdsvis høyt med 21. De roligflytende/stille partiene ved Funnefoss, Solbergfoss (2007) og Varteig hadde langt lavere EPT verdier. Denne type habitat har normalt færre EPT taksa enn strykpartier. I 2008 ble stasjonen ved Solbergfoss flyttet til et strykparti nedstrøms fossen. Det biologiske mangfoldet uttrykt med EPT endret da karakter, men antall EPT taksa var likevel lavt med henholdsvis 14, 18 og 13 EPT arter i 2008, 2009 og 2010. Ved Bingsfoss var EPT verdien 17. Tilsvarende lave verdier ble observert ved Sarpsfossen. Ved denne stasjonen var det en tydelig reduksjon fra 2007 til 2008. I 2009 ble det ikke registrert steinfluer her. I 2010 ble det igjen registrert enkelte individer av steinfluer. Både i 2009 og 2010 var EPT verdiene 17. De lave EPT verdiene ved Sarpsfossen er mest sannsynlig forårsaket av forurensninger. I Vorma ved Svanfoss var antall EPT arter ganske lavt med 14. Dette har trolig sammenheng med habitatet oppstrøms (utløp Mjøsa, sakteflytende).



Figur 14. Sammensetning av utvalgte hovedgrupper i bunndyrsamfunnet på stasjoner i Glomma 2007 - 2010 og Svanfoss i Vormo 2010.



Figur 15. EPT indekser (antall arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer) for stasjoner i Glomma 2007 – 2010 og Svanfoss i Vormo 2010.

4.4 Samlet tilstandsvurdering

For 2010 viste bunndyr og begroing noe forskjellige resultater. Generelt viste bunndyrene litt dårligere tilstand enn begroingsalgene. Undersøkelsene i 2010 var vanskelige spesielt for begroing fordi det var en meget lang periode med flom på høsten. Det medførte at begroingsprøvene ble tatt senere på høsten enn det som er optimalt. Dette kan ha bidradd til usikre data. For bunndyrene er det anvendt habitater der det foreløpig ikke er gitt referansetilstand. Disse kan derfor ikke vurderes ved den vanlige tilstandsvurderingen. I **Tabell 4** er disse anmerket med x.

Tilstanden på hver av stasjonene vist som et gjennomsnitt siden 2007 (bunndyr) og 2008 (begroing) hadde ganske like verdier, men med noe dårligere tilstand ved Sarpsfossen målt med begroing enn med bunndyr. Ser en på detaljene er imidlertid verdiene for bunndyrindeksene på grensen mellom god og moderat på denne stasjonen (**Figur 13**), slik at forskjellen også her er liten.

Tabell 4. Tilstandsvurdering vist med farger basert på bunndyr og begroing i 2010 og som gjennomsnitt for perioden 2007/08-2010. x angir manglende vurderingssystem.

	2010	2010
	Bunndyr	Begroing
Sjulhusbrua, Alvdal		
Glomstad		
Gjølstadfossen		
Svanfoss		
Funnefossen	x	
Bingsfoss		
Solbergfossen		
Varteig	x	
Sarpsfossen		

Gjennomsnitt	2007/08-2010	2007/08-2010
	Bunndyr	Begroing
Sjulhusbrua, Alvdal		
Glomstad		
Funnefossen	x	
Solbergfossen		
Sarpsfossen		

5. Litteratur

Andersen, J.R., Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O. & Aanes, K.J. 1997: Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. - SFT, Veiledning 97:04/TA-1468/1997.

Berge, D. 2011. Utvikling av miljøtilstanden i Øyeren 1980-2010. NIVA Rapport under arbeid.

Bækken, T., Rohrlack, T. og Ptacnik, R 2008. Samordnet over våkning av Glomma. Årsrapport 2007. – NIVA Rapport 5677-2008

Kjellberg, G., 2002. Samordnet vannkvalitetsovervåking i Glomma. Resultater og kommentarer fra perioden 1996-2000. Norsk institutt for vannforskning (NIVA). Rapport l. nr OR-4497. 128 s.

Schneider, S. & Lindstrøm, E.-A., 2009: Bioindication in Norwegian rivers using non-diatomaceous benthic algae: The acidification index periphyton (AIP). *Ecological Indicators* 9: 1206-1211.

Schneider, S. & Lindstrøm, E.-A. (2011): The periphyton index of trophic status PIT: A new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers. *Hydrobiologia*. In press.

Vedlegg A.

Tabell 5. Artsliste begroingsalger; fra 9 stasjoner langs Glomma fra Sjulhus (Alvdal) øverst til Sarpfoss (Sarpsborg) nederst, samlet inn høsten 2008, 2009 og 2010. Hyppigheten er angitt som prosent dekningsgrad og organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig.

Taksa	Sjulhus		Glomstadfoss		Gjølstadfoss	Svanfoss	Funnefoss		Bingsfoss	Solbergfoss		Varteig		Sarpfoss	
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Cyanobakterier															
<i>Calothrix gypsophila</i>					1										
<i>Calothrix ramenskii</i>				x											
<i>Calothrix</i> spp.				8	x										
<i>Chamaesiphon confervicolus</i>	xx		x	x	x								x		x
<i>Chamaesiphon rostafinskii</i>			x	x	x				X						
<i>Chamaesiphon</i> spp.		4		12				7							
<i>Clastidium setigerum</i>				x	xxx			x							
<i>Cyanophanon mirabile</i>		xxx	xx	x	x						xxx				xxx
<i>Dichothrix orsiniana</i>				x				xx							
<i>Geitlerinema splendidum</i>													<1		
<i>Gloeothece mambanaceae</i>															
<i>Heteroleibleinia</i> spp.			xx												
<i>Homoeothrix</i> spp.			x											xx	
<i>Oscillatoria limosa</i>															x
<i>Oscillatoria</i> spp.					x										
<i>Phormidium autumnale</i>			<1			2									1

Phormidium interruptum																			10		20	40		
Phormidium spp.	x																			x				
Pseudoanabaena catenata																						xxx		
Rivularia biasolettiana																								
Stigonema mammosum		xx																						
Stigonema multipartitum																								
Tolypothrix distorta																					18	2		
Tolypothrix penicillata	1	3	1																			<1		
Tolypothrix tenuis																							3	
Uidentifiserte coccale blågrønnaelger							5																xxx	
Grønnaelger																							1	
Bulbochaete spp.		x																						
Chaetophora elegans																								
Chaetophora pisiformis																								
Chaetophora spp.																								
Chaetophorales ubestemt																								
Closterium spp.																								
Cosmarium spp.																								
Draparnaldia glomerata																								
Draparnaldia mutabilis																								
Microspora abbreviata																								
Microspora amoena	<1	1	2				x	<1																10
																								xxx

Tabell 6. Sammensetningen av bunndyrsamfunnene i Glomma og Vorma oktober/november 2010.

		Glomma	Glomma	Glomma	Glomma	Vorma	Glomma	Glomma	Glomma	Glomma
		Sjulhusbrua, Alvdal	Glåmstadfoss	Gjølstadfoss	Funnefoss	Svanfoss	Bingsfoss	Solbergfoss	Varteig	Sarpsfoss
		04.10.2010	02.11.2010	15.10.2010	15.10.2010	15.10.2010	02.11.2010	02.11.2010	02.11.2010	02.11.2010
Bivalvia	Bivalvia	1			112	56	64	304	6	
Bivalvia	Sphaeriidae	1			112	56	64	304	6	76
Coleoptera	Coleoptera indet lv	2	152	15	229		3			
Coleoptera	Dytiscidae indet lv						1			
Coleoptera	Elmidae indet lv		40		456		2			
Coleoptera	Elmis aena lv	2	112	12						
Coleoptera	Limnius volckmari ad			1						
Crustacea	Asellus aquaticus				784	120	24	232		168
Crustacea	Crustacea	0	0	0	784	192	24	232	0	168
Crustacea	Pallasea quadrispinosa					72				
Diptera	Ceratopogonidae		4	12	12				14	
Diptera	Chironomidae	60	560	192	2008	584	800	784	184	1136
Diptera	Diptera	96	600	298	2077	584	819	1072	292	1312
Diptera	Diptera indet	1	24	40	56				1	
Diptera	Limoniidae/Pediciidae indet	32	4	6					1	
Diptera	Simuliidae	3		48			16	288	92	176
Diptera	Tipulidae indet		8		1		3			
Ephemeroptera	Alainites muticus	20	20	10	4	2				
Ephemeroptera	Ameletus inopinatus					48				
Ephemeroptera	Baetidae indet					488				
Ephemeroptera	Baetis rhodani	968	1248	16		578		7		18
Ephemeroptera	Baetis sp	48	32			40	2			
Ephemeroptera	Caenis horaria								2	
Ephemeroptera	Centroptilum luteolum			16	6		304		20	2
Ephemeroptera	Cloeon sp						1			
Ephemeroptera	Ephemerella danica								2	
Ephemeroptera	Ephemerella vulgata								1	
Ephemeroptera	Ephemerella aurivillii	8	19							
Ephemeroptera	Ephemerella mucronata	20	208	112	352			56		32
Ephemeroptera	Ephemeroptera	1110	1575	226	498	1156	344	160	31	124
Ephemeroptera	Heptagenia dalecarlica	28	8				1			
Ephemeroptera	Heptagenia sp	16								16
Ephemeroptera	Heptagenia sulphurea	2	12	64			4	96		56
Ephemeroptera	Heptageniidae indet			8						
Ephemeroptera	Kageronia fuscogrisea						4	1		
Ephemeroptera	Leptophlebiidae indet				136		28		4	
Ephemeroptera	Nigrobaetis niger		28						2	
Gastropoda	Ancylus fluviatilis					288				3
Gastropoda	Gastropoda		282	12	24	288	56	41	9	6
Gastropoda	Planorbidae indet		10					28	9	1
Gastropoda	Radix sp		272	12	24		56	13		2
Heteroptera	Corixinae sp								2	
Heteroptera	Heteroptera				12				12	
Heteroptera	Micronecta sp								10	
Hirudinea	Erpobdella sp				5					12
Hirudinea	Glossiphonia sp				1			1		
Hirudinea	Hirudinea				9			1		
Hydrachnidia	Hydrachnidia		28	48	102	72	88	20	20	16
Nematomorpha	Nematomorpha		12					88		
Oligochaeta	Oligochaeta	14	24	32	224	48	56	248	60	112
Plecoptera	Amphinemura sp	64	15	8		1				
Plecoptera	Capnia sp	328				160				
Plecoptera	Diura nanseni	24	2	4	1	162		1		
Plecoptera	Isoperla grammatica		2			1				
Plecoptera	Isoperla sp	16	24	6	40		1	120		2
Plecoptera	Leuctra sp	18	10							
Plecoptera	Nemoura sp						1			
Plecoptera	Nemouridae indet	8						1		
Plecoptera	Plecoptera	488	53	18	41	324	2	122	0	3
Plecoptera	Siphonoperla burmeisteri	16								
Plecoptera	Taeniopteryx nebulosa	14								1
Trichoptera	Agapetus ochripes	16						1		12
Trichoptera	Apatania sp		2							
Trichoptera	Arctopsyche ladogensis	3				1				
Trichoptera	Brachycentrus subnubilus	1			2	40				
Trichoptera	Ceraclea sp							1		
Trichoptera	Cheumatopsyche nevae	18	192	8		56				376
Trichoptera	Cyrnus sp								1	
Trichoptera	Ecnomus tenellus			4	3					
Trichoptera	Hydropsyche contubernalis		6							18
Trichoptera	Hydropsyche pellucidula			4						
Trichoptera	Hydropsyche sp	2	14	72						280
Trichoptera	Hydroptila sp		64		4		2	3		
Trichoptera	Hydroptilidae indet		16							
Trichoptera	Ithytrichia sp	32	2		32					
Trichoptera	Lepidostoma hirtum	22	36		3		20	10		2
Trichoptera	Leptoceridae indet			1	2	2	16		12	
Trichoptera	Limnephilidae indet	1	10	16	10	1	1		16	
Trichoptera	Lype phaeopa									4
Trichoptera	Lype reducta				1					
Trichoptera	Micrasema setiferum	56	432	12						
Trichoptera	Mystacides longicornis			1			1			
Trichoptera	Mystacides sp			4	12		7	4	2	14
Trichoptera	Neureclipsis bimaculata				336	32	1	12		26
Trichoptera	Oxyethira sp		4	5	48					
Trichoptera	Polycentropodidae indet				136	20		144		
Trichoptera	Polycentropus flavomaculatus									2
Trichoptera	Rhyacophila nubila			6						12
Trichoptera	Rhyacophila sp	1		10						
Trichoptera	Trichoptera	152	798	143	589	152	49	174	31	746

Tabell 7. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Øyeren i 2010. Enhet mm³/m³

	År	2010	2010	2010	2010	2010	2010
	Måned	6	6	7	8	8	9
	Dag	3	29	21	9	31	14
	Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)							
Anabaena cf. lemmermannii		.	.	0.3	.	.	.
Anabaena planctonica		.	.	8.9	4.0	.	2.7
Aphanizomenon sp.		.	.	.	1.3	.	.
Jaaginema sp.		.	1.5	.	.	.	.
Tychonema bourrellyi		4.6	13.9
Sum - Blågrønnalger		0.0	1.5	9.1	5.3	4.6	16.6
Chlorophyceae (Grønnalger)							
Botryococcus braunii		.	1.4	.	.	1.4	.
Carteria sp. (l=6-7)		0.4	.
Chlamydomonas sp. (l=10)		0.9	.	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=12)		.	.	1.6	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)		0.3	1.0
Crucigenia tetrapedia		0.4	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.	.	0.8	0.3	.	0.8
Gloeotila sp.		.	.	0.7	.	.	.
Koliella sp.		4.0	.	1.0	0.7	0.1	1.1
Monoraphidium contortum		.	0.2	.	0.4	0.2	.
Monoraphidium dybowskii		.	0.3	.	.	.	0.6
Monoraphidium griffithii		.	0.2	.	.	0.2	0.4
Monoraphidium minutum		.	.	0.2	.	.	.
Oocystis parva		.	.	0.8	0.8	0.1	0.3
Pandorina morum		.	.	6.4	0.5	.	.
Pediastrum privum		0.7	.
Scenedesmus armatus		.	.	1.1	.	.	.
Staurastrum paradoxum		0.6
Staurodesmus mamillatus v. maximus		0.6
Teilingia granulata		.	.	.	0.7	.	1.3
Tetraedron minimum v. tetralobulatum		.	.	.	0.1	.	.
Ubest. kuleformet gr. alge (d=5)		0.7	.	0.2	0.3	0.5	1.0
Ubest. ellipsoidisk gr. alge		.	.	0.9	0.6	.	.
Sum - Grønnalger		5.6	2.1	13.7	4.4	4.3	7.6
Chrysophyceae (Gullalger)							
Aulomonas purdyi		.	0.1	0.1	0.2	0.2	.
Bitrichia chodatii		.	0.3	.	.	.	.
Chromulina nebulosa		.	0.1	.	.	.	.
Chromulina sp. (Chr. pseudonebulosa ?)		0.2	.
Chrysidiastrum catenatum		5.6	.	.	.	.	.
Chrysococcus cordiformis		.	.	.	0.4	.	.
Chrysococcus sp.		.	.	0.5	.	.	.
Chrysolykos planctonicus		.	0.1	.	0.1	.	.
Chrysolykos planktonicus		.	.	0.1	.	.	.

Craspedomonader	0.1	0.5	0.8	0.3	.	0.5
Cyster av chrysofytceer	0.8	.	.	.	0.5	.
Dinobryon bavaricum	2.7	9.2	.	.	0.4	0.8
Dinobryon borgei	0.6	0.4	0.4	0.2	.	0.2
Dinobryon crenulatum	0.4	.	.	0.4	.	.
Dinobryon cylindricum	0.5	.	.	.	.	.
Dinobryon divergens	0.4	9.1	2.5	1.4	.	.
Dinobryon sertularia	0.4	0.5	.	.	.	.
Dinobryon sociale	.	2.5	0.7	.	.	.
Dinobryon sociale v.americanum	1.3	.	.	.	.	.
Dinobryon suecicum v.longispinum	.	.	.	0.2	.	.
Kephyrion sp.	0.3	.	0.1	.	.	.
Løse celler Dinobryon spp.	1.9	3.2	0.5	.	.	0.5
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	11.3	2.7	2.0	0.7	1.3	9.3
Mallomonas caudata	.	.	0.5	.	.	.
Mallomonas elongata	.	.	.	.	.	0.5
Mallomonas punctifera (M.reginae)	0.2	2.7	0.4	.	.	.
Mallomonas spp.	4.5	.	2.3	1.2	0.5	2.3
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	2.4	1.7	3.8	1.9	4.1	4.1
Ochromonas spp.	1.2	1.2	1.7	0.9	0.5	0.7
Små chrysomonader (<7)	32.0	28.8	15.7	10.9	13.1	12.6
Stelexomonas dichotoma	.	1.1	.	.	.	.
Store chrysomonader (>7)	20.7	22.4	6.9	10.3	11.2	10.3
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	0.9	0.9	2.0	0.9	0.9	0.9
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.	0.7	.	.	0.7	.
Ubest.chrysofytceer	.	.	.	0.1	.	.
Uroglena sp.(U.americana ?)	.	5.2	.	.	.	.
Sum - Gullalger	88.1	93.4	40.9	30.1	33.7	42.6

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Achnanthes spp.	.	.	.	.	0.8	.
Asterionella formosa	57.8	66.7	64.5	12.2	10.2	4.6
Aulacoseira alpigena	.	.	.	2.0	.	1.3
Aulacoseira granulata v.angustissima	.	1.6	.	0.2	.	.
Aulacoseira italica	.	.	.	6.8	.	0.5
Aulacoseira italica v.tenuissima	.	.	6.4	5.2	0.6	.
Cyclotella radiosa	.	.	.	.	.	0.5
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	.	.	1.5	2.9	0.3	1.4
Fragilaria crotonensis	.	5.5	.	25.3	8.4	21.2
Fragilaria sp. (l=30-40)	.	1.1	0.3	.	.	.
Fragilaria sp. (l=40-70)	11.6	3.7	1.0	0.6	0.4	.
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	3.2	4.0	0.5	.	0.5	5.3
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")	.	.	.	0.5	.	.
Rhizosolenia eriensis	.	.	1.9	6.5	0.9	0.9
Rhizosolenia longiseta	2.8	3.7	.	.	.	1.9
Tabellaria fenestrata	5.5	.	1.4	104.8	95.0	200.9
Sum - Kiselalger	80.8	86.4	77.5	166.9	117.2	238.5

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptomonas cf.erosa	10.6	29.5	10.6	12.0	18.0	15.6
Cryptomonas curvata	.	.	.	.	0.9	.
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	3.6	9.6	3.4	3.2	3.2	4.4

Cryptomonas marssonii	.	.	.	.	.	0.3
Cryptomonas pyrenoidifera	.	.	0.5	.	.	.
Cryptomonas sp. (l=15-18)	2.7	6.4	4.8	3.2	4.4	1.3
Cryptomonas spp. (l=24-30)	2.4	7.8	4.8	9.0	4.4	6.0
Katablepharis ovalis	1.2	6.0	1.9	1.0	1.7	0.5
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	44.5	18.6	20.0	9.3	9.9	10.6
Rhodomonas lens	0.9	1.9	.	.	0.9	.
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0.8	1.4	1.7	0.3	1.3	0.9
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ?	.	.	1.2	0.2	.	.
Sum - Svelgflagellater	66.7	81.1	48.8	38.2	44.7	39.6

Dinophyceae (Fureflagellater)

Ceratium hirundinella	.	.	.	8.0	.	.
Gymnodinium cf.lacustre	3.7	8.5	1.2	2.1	0.6	0.2
Gymnodinium cf.uberrimum	.	.	.	2.9	.	.
Gymnodinium helveticum	.	.	.	.	2.4	.
Gymnodinium sp. (l=14-16)	.	0.8	.	.	.	.
Peridinium cinctum	.	.	.	7.0	.	.
Peridinium sp. (l=15-17)	4.4	.	4.4	1.3	.	.
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	2.5	2.5	9.5	5.0	.	1.0
Ubest.dinoflagellat	0.9	0.9	.	.	.	.
Sum - Fureflagellater	11.5	12.7	15.1	26.3	3.0	1.2

Raphidophyceae (Nåleflagellater)

Gonyostomum semen	.	.	2.8	.	14.0	36.4
Sum - Nåleflagellater	0.0	0.0	2.8	0.0	14.0	36.4

Haptophyceae (Svepeflagellater)

Chrysochromulina parva	4.2	0.6	2.1	1.2	0.2	0.4
Sum - Svepeflagellater	4.2	0.6	2.1	1.2	0.2	0.4

My-alger

My-alger	63.0	40.5	36.4	30.8	48.2	33.5
Sum - My-alge	63.0	40.5	36.4	30.8	48.2	33.5

Sum total : 319.9 318.3 246.4 303.2 270.0 416.3

År	2010	2010	2010	2010	2010	2010
Måned	6	6	7	8	8	9
Dag	3	29	21	9	31	14
Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
Sum - Blågrønnalger	0	1.4575	9.1375	5.32	4.64	16.6
Sum - Grønnalger	5.5915	2.07575	13.66075	4.363	4.3415	7.58775
Sum - Gullalger	88.0924	93.39145	40.92465	30.12285	33.6811	42.57535
Sum - Kiselalger	80.8485	86.38	77.5435	166.925	117.2275	238.5025
Sum - Svelgflagellater	66.65	81.0775	48.8145	38.1775	44.707	39.602
Sum - Fureflagellater	11.51	12.7475	15.0725	26.34	2.96	1.16
Sum - Nåleflagellater	0	0	2.8	0	14	36.4
Sum - Svepeflagellater	4.21615	0.64925	2.13325	1.20575	0.1855	0.371
Sum - My-alge	62.964	40.545	36.358	30.793	48.23	33.549

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no