

Overvåkning av Glomma, Vorma og Øyeren 2012



RAPPORT

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

Høgskoleringen 9
7034 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Overvåkning av Glomma, Vorma og Øyeren 2012	Løpenr. (for bestilling) 6497-2013	Dato 15.03.2013
	Prosjektnr. Undemr. 26069	Sider Pris 45
Forfatter(e) Torleif Bækken, Maia Røst Kile, Hanne Edvardsen, Camilla H C Hagman og Jonas Persson	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
---	----------------------------------

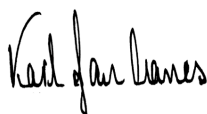
Sammendrag

Høsten 2012 ble det tatt bunndyr- og begroingsprøver på fem stasjoner i Glomma og én i Vorma. I Øyeren ble det tatt prøver av planteplankton og vannkjemi. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor og klorofyll a var henholdsvis 9.5 µg/l og 2.45 µg/l, tilsvarende svært god økologisk tilstand. Algesammensetningen viste et stort mangfold med lave konsentrasjonen av blågrønnalger. Ved Høyegga i Glomma ble det påvist høye konsentrasjoner av kobber (6 prøver: 4.6-6.4 µg/l), tilsvarende sterkt forurenset tilstand (Klif 1997). På de fleste stasjonene i Glomma var det forholdsvis lave konsentrasjoner av suspenderte partikler (<0.8-4.3 mg/l), totalt fosfor (3-14 µg/l) og totalt nitrogen (200-555 µg/l). De høyeste konsentrasjonene ble påvist på de nederste stasjonene. Basert på algebegroing hadde de tre øverste stasjonene (Prestfoss, Gjølstadfoss, Bingsfoss) i Glomma svært god-, og de to nederste god tilstand (Solbergfoss, Sarpfoss). Det var god økologisk tilstand ved Svanfoss i Vorma. Basert på bunndyrsamfunnet var den økologiske tilstanden på øverste stasjon svært god, moderat ved Solbergfoss og god på de øvrige. Den økologiske tilstanden ved Svanfoss var god. Det biologiske mangfoldet uttrykt som antall EPT-arter i bunnfauunaen varierte fra 18 ved Prestfoss til 10 ved Bingsfoss. Bunndyr og algebegroing viste samme tilstandsklasse på tre av seks stasjoner i 2012. På de øvrige stasjonene ga bunndyrindeksen en dårligere tilstand. Basert på vannvegetasjonen karakteriseres undersøkte områder i Vorma som svært gode i forhold til eutrofiering.

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



Torleif Bækken
Prosjektleder



Karl Jan Aanes
Forskningsleder



Brit Lisa Skjelkvåle
Forskningsdirektør

Overvåkning av Øyeren og Glomma i 2012

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 også tatt inn prøver av biologiske kvalitetselementer i sammenheng med overvåkingen av elvestasjonene. Dette startet med bunndyr og ble utvidet med begroingsalger i 2008. Prosjektet ble i 2010 utvidet med en ny stasjon i Vorma (Svanfoss) og i 2011 med en til ved Prestfossen i Glomma. Samtidig ble stasjonene Funnefoss og Varteig avsluttet i 2011 pga. dårlig egnet habitat for bruk av dagens biologiske indekser.

I 2012 ble det i tillegg utført en undersøkelse av vannvegetasjonen i Vorma. Feltregistreringene ble foretatt av Hanne Edvardsen med Leif Nilsen (Fylkesmannen i Oslo-Akershus) og Ronald Torvaldsen som feltassistenter. Kapitlet om vannvegetasjon er skrevet av Hanne Edvardsen.

Prosjekt legger opp til en overvåking som tilfredsstiller kravene i vanddirektivet. Alle vannprøver er analyser ved NIVAs laboratorium i Oslo. Bunndyrene er bestemt av Jonas Persson. Algebestemmelser og vurdering av miljøtilstanden i Øyeren er utført av Camilla H. C. Hagman. Begroingsanalysen er utført av Maia Røste Kile. Undertegnede er prosjektleder for Glommaprosjektet i NIVA, mens Leif Nilsen har vært vår kontaktperson hos FM i Oslo og Akershus.

Alle takkes for godt samarbeid.

Oslo, 10.03.2012

Torleif Bækken

Innhold

Sammendrag	6
1. Innledning	8
2. Metoder og materiale	8
2.1 Lokalteter	8
2.2 Begroingsalger	9
2.3 Bunndyr	10
3. Øyeren	12
3.1 Vanntype	12
3.2 Vannkjemi	12
3.3 Planktonalger	12
4. Glomma og Vorma	18
4.1 Vanntype	18
4.2 Vannkjemi	18
4.3 Begroingsalger	20
4.3.1 Økologisk tilstand	20
4.4 Bunndyr	22
4.4.1 Økologisk tilstand	22
4.4.2 Biologisk mangfold	23
5. Samlet tilstandsvurdering	25
6. Vannvegetasjonen i Vorma	26
6.1 Definisjon	26
6.2 Generell områdebeskrivelse	26
6.3 Tidligere undersøkelser	26
6.4 Materiale og metoder	27
6.5 Resultater	29
6.5.1 Artssammensetning	29
6.5.2 Delområde 1.	30
6.5.3 Delområde 2.	31
6.5.4 Delområde 3.	32
6.5.5 Økologisk tilstand basert på vannvegetasjonen	32
7. Litteratur	35
Vedlegg A. Primærdata	36

Sammendrag

I 2012 ble det tatt bunndyrprøver og prøver av begroingsalger på fem elvestasjoner i Glomma og fra én stasjon 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) i vanddirektivets klassifiseringssystem. 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 årene. Gjennomsnittskonsentrasjonen for perioden 2005 til 2012 var 12,6 µg/l, mens den i 2012 var 9,5 µg/l. Det tilsvarer etter de nye klassegrensene i vanddirektivet svært god økologisk tilstand. I henhold til Klifs tidligere tilstandsklasser er imidlertid tilstanden i Øyeren i 2012 god. Konsentrasjonen av klorofyll-a var i 2012 gjennomsnittlig 2,45 µg/l. Dette er lavere enn gjennomsnittet for perioden fra 2005 til 2012 (3,5 µg/l). Etter nye vanntypespesifikke kriterier tilsvarer det svært god tilstand. Det bemerkes imidlertid at det enda ikke er utarbeidet klassegrenser for store dype innsjøer i Norge.

Algesammensetningen i Øyeren viste et stort mangfold. Den 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 (type 14), mens nedre del er en moderat kalkrik (kalsium på ca. 5-6 mg/l) og (svakt) humøs, stor lavlandselv (ikke definert vanntype).

Vannkjemiske analyser fra Høyegga viste høye kobberkonsentrasjoner med et gjennomsnitt på 5,23 µg/l. I henhold til Klifs kriterier tilsvarer dette sterkt forurensset vann. Samme lokalitet var markert forurensset av sink. Øvrige metaller hadde lave konsentrasjoner. Ved hver av de biologiske stasjonene ble det også tatt vannprøver for kjemiske analyse ved to datoer. Både for partikler, fosfor og nitrogen var det forholdsvis lave konsentrasjoner, men høyest konsentrasjoner på de nederste stasjonene.

Eutrofieringsindeksen for algebegroing viste svært god økologisk tilstand ved Prestfoss, Gjølstadfoss og Bingsfoss i 2012. Solbergfoss, Sarpsfoss og Svanfoss (Vorma) hadde god økologisk tilstand. Solbergfoss og Sarpsfoss har hatt stor årlig variasjon. Det er ved flere anledninger påvist forsurende indikatorer.

Basert på bunndyrsamfunnets oppbygning ble den økologiske tilstanden ved Prestfoss vurdert til vært svært god i 2012. Ved Gjølstadfoss, Bingsfoss, Sarpsfoss og Svanfoss (Vorma) var tilstanden god, mens den ved Solbergfoss var moderat.

Det biologiske mangfoldet uttrykt som en EPT verdi (antall taxa/arter av døgn-, stein- og vårfluer) viste ikke høye verdier på noen av stasjonene i 2012. Høyeste verdi ble observert ved Prestfoss med 18, mens laveste verdi ble observert ved Bingsfoss med 10.

For 2012 viste bunndyr og begroing samme tilstandsklasser på tre av seks stasjoner. På de øvrige antydet bunndyr en dårligere tilstand enn begroing.

Det er ennå ikke utviklet noen trofi-indeks for elver, men basert på TIC-indeksen for vannvegetasjon i innsjøer viser undersøkelsen en svært god økologisk tilstand i forhold til eutrofiering i alle tre delområder av Vorma. Denne tilstandsvurderingen må anses som foreløpig. To rødlista arter ble registrert: firling (*Tillaea aquatica*) og høstvasshår (*Callitriche hermaphroditica*) i alle delområder av elva. Også vasspest (*Elodea canadensis*) ble registrert

Summary

Title: Monitoring of the Rivers Glomma, Vorma and Lake Øyeren, SE Norway 2012

Year: 2012

Author: Torleif Bækken, Maia Røst Kile, Camilla H C Hagman og Jonas Persson

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6232-2

During the autumn 2012 macroinvertebrates, benthic algae and water quality were assessed at 5 sites in River Glomma, 1 site in River Vorma and at one site in Lake Øyeren. The average phosphorus concentration in Øyeren in 2012 was 9.5 µgP/l, classifying the lake to be at good ecological status according to the Water Framework Directive criteria. The average concentration of chlorophyll a in the production period was 2.45 µg/l classifying the lake to very good ecological status.

The upper part of River Glomma was polluted by copper, probably from abandoned mines. The benthic algae at the uppermost sites of the river indicated very good ecological status with respect to eutrophication. The ecological status was reduced downstream. The ecological status according the benthic algae in River Vorma was good. The ecological status according to benthic macroinvertebrates was very good at the uppermost sites with respect to organic load and eutrophication, however it was reduced further downstream. In Vorma the ecological status according the macroinvertebrates was good. On the average the ecological status measured by macroinvertebrates and benthic algae was fairly in accordance with each other.

1. Innledning

Prosjektet ”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 vanndirektiv ble vedtatt i Norge, blir vurderingen av resultatene fra overvåkingen av Glomma nå 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. Overvåkningsstasjonen ligger i den dype søndre delen som er å betegne som innsjø. Bruk av vanndirektivets kriterier for typifisering og tilstandsvurderinger kan gi resultater som står i kontrast til tidligere brukte kriterier (Berge 2011).

Prosjektet for 2012 skal gi:

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

2. Metoder og materiale

2.1 Lokalteter

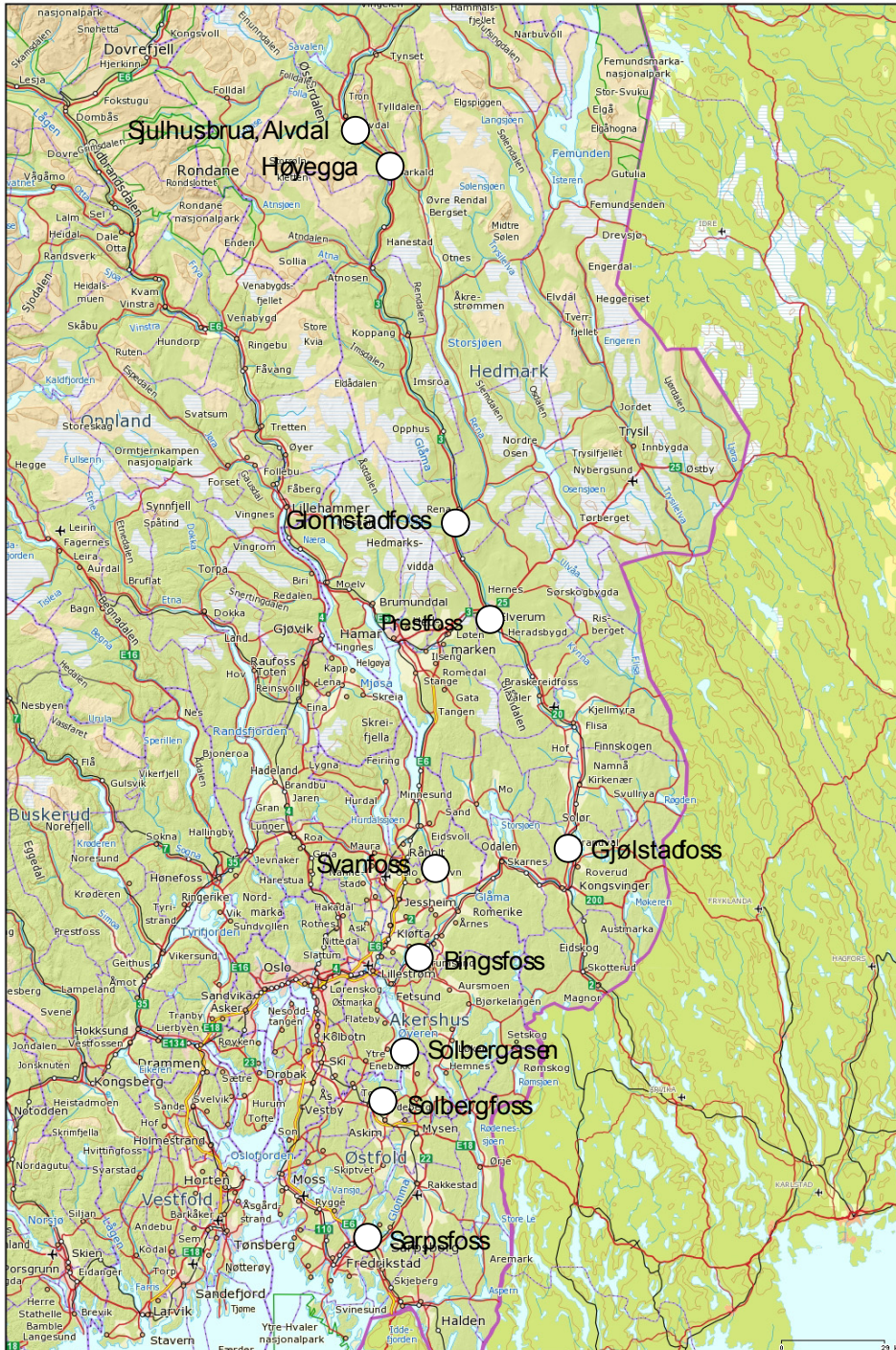
I 2012 ble det tatt vannprøver fra seks stasjoner i Glomma og fra én stasjon i Vorma. Det ble tatt biologiske prøver fra de samme stasjonene med unntak av øverste stasjon i Glomma (Tabell 1, **Error! Reference source not found.**).

Den nye stasjonen ved Prestfoss (Elverum) i Glomma ble prøvetatt første gang i 2011. Lokaliteten har et habitat karakterisert ved en hurtig strømmende elv med et grovsteinet bunnsstrat. Bingsfoss var ny i 2010. Den har litt forskjellig habitat med stein og sandsstrat, men med et noe mer sakte strømmende vann. Habitatet er vurdert å kunne tilfredsstillende kravet til prøvestasjon mht. strømmende vann og steinsstrat. Det ble ikke tatt biologiske prøver ved Sjulhusbrua og Glomstadfoss i Glomma i 2012.

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 både vannkjemi og planktonalger.

Tabell 1. Koordinater for elvestasjoner i Glomma og Vorma (Svanfoss) samt Solbergåsen i Øyeren 2012. UTM sone 33.

			N	Ø
Kjemi	Glomma	Høyegga		
Alger/bunndyr/kjemi	Glomma	Prestfoss	6753126.6	313032.2
Alger/bunndyr/kjemi	Glomma	Gjølstadfoss	6686074.3	335086.7
Alger/bunndyr/kjemi	Glomma	Bingsfoss	6656220.0	291402.9
Alger/bunndyr/kjemi	Glomma	Solbergfoss	6615133.3	282205.5
Alger/bunndyr/kjemi	Glomma	Sarpsfoss	6577595.5	279780.2
Alger/bunndyr/kjemi	Vorma	Svanfoss	6681069.4	298010.1
Vannkjemi/alger	Øyeren	Solbergåsen	6632925	287922



Figur 1. Stasjoner i Glomma, Vormå (Svanfoss) og Øyeren (Solbergåsen).

2.2 Begroingsalger

Prøvetaking av bentiske alger ble gjennomført 11.-12. september 2012 på 6 stasjoner i Glomma-/Vormå fra Prestfoss i nord til Sarpsfoss i sør. Tilsvarende undersøkelser er gjort årlig siden 2008 i Solbergfoss og Sarpsfoss, siden 2010 i Gjølstadfoss, Svanfoss og Bingsfoss, og siden 2011 i Prestfoss.

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). Forekomst av alle makroskopisk synlige elementer ble estimert som 'prosent 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 oversiden 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, vanlig eller sjelden (Appendiks 1). Metodikken er i tråd med den europeiske normen for prøvetaking og analyse av begroingsalger (EN 15708:2009).

For hver stasjon ble eutrofieringsindeksen PIT (Periphyton Index of Trophic status) beregnet (Schneider & Lindstrøm, 2011). PIT er basert på indikatorverdier for 153 taksa av bentiske alger (ekskludert kiselalger). Utregnede indeksverdier strekker seg over en skala fra 1,87 til 68,91, hvor lave PIT verdier tilsvarer lave fosforverdier (oligotrofe forhold), mens høye PIT verdier indikerer høye fosforkonsentrasjoner (eutrofe forhold). For å kunne beregne en sikker indeksverdi, kreves minimum 2 indikatorarter pr stasjon.

I tillegg ble forsuringindeksen AIP (Acidification Index Periphyton) beregnet for hver stasjon (Schneider & Lindstrøm, 2009). AIP er basert på indikatorverdier for tilsammen 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 hver stasjon.

I forbindelse med Vannforskriften er det fastsatt klassegrenser for både PIT og AIP indeksen. Klassegrensene avhenger av elvetype. For PIT indeksen er Ca-konsentrasjonen avgjørende (Schneider, upublisert), mens både Ca- og TOC-konsentrasjonen er avgjørende for AIP indeksen (Schneider, 2011). For lettere å sammenligne økologisk tilstand både mellom elvetyper innen samme kvalitets-element og med andre kvalitetselementer, omregnes de absolutte indeksverdiene til normalisert EQR (Ecological Quality Ratio). Normalisert EQR ligger på en skala fra 0-1, og her er klassegrensene like uansett elvetype eller kvalitetselement.

PIT indeksen har vært gjennom en såkalt interkalibrerings-prosess, som vil si at klassegrensene er på samme nivå som i andre nord-europeiske land (England, Irland, Sverige og Finland). For indikasjon av forsuring ved hjelp av begroingsalger er det fortsatt ikke gjennomført en tilsvarende prosess, slik at klassegrensene for AIP indeksen per i dag ikke er bindende.

2.3 Bunndyr

Det ble samlet inn et representativt materiale fra bunndyrsamfunnene ved hver av elvestasjonene høsten 2012. På grunn av en stadig høy vannføring i Glomma høsten 2012 var det ikke mulig å ta prøvene før i desember. Det var da gunstige forhold på alle stasjonene unntatt ved Prestfossen der oppstuvning av is medførte høy vannstand. Bunndyrprøven herfra ble tatt under gode forhold 8. januar 2013. Plassering av stasjonene er vist i **Error! Reference source not found.**

Innsamlingsmetoden er i henhold til anbefalingen i veilederen for Vanddirektivet der det ved innsamling av bunndyrmateriale anbefales bruk av en såkalt sparkemetode (NS-ISO 7828). Det anvendes en håndholdt håv med åpning 25cm x 25cm og maskevidde 0,25 mm. Håven holdes ned mot bunnen med åpningen mot strømmen. Bunnssubstratet oppstrøms håven sparkes/rotes opp med foten slik at oppvirket materiale føres inn i håven. Da en slik metode kan variere anbefaler veilederen for vanddirektivet 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 konserverert 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). For å få indeksene for alle biologiske kvalitetselementer på samme skala er det beregnet en «normalisert» EQR (nEQR). 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 "normal-faunaen". 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 2012 ca. 5.86 mgCa/l, gjennomsnittlig alkalitet var ca 0.257 mmol/l, mens gjennomsnittlig fargetall i perioden 2005 til 2010 ligger på ca. 26 mg Pt/l (Tabell 2, **Error! Reference source not found.**). 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 siden 2005. Gjennomsnittskonsentrasjonene for perioden 2005 til 2012 var 12.6 µg/l, mens den i 2012 var 9.5 µg/l (Tabell 2). Det tilsvarer etter de nye klassegrensene svært god økologisk tilstand. I henhold til Klifs tidligere tilstandsklasser har Øyeren nå god tilstand (7-11 µg/l) (Andersen et al 1997). En tilsvarende svak reduksjon i konsentrasjonene ble også observert for total nitrogen i samme periode. For nitrat ble det ikke observert økning eller reduksjon over tid. Gjennomsnittskonsentrasjonene for total nitrogen og nitrat nitrogen i perioden 2005-2012 var henholdsvis 544 µg/l og 241 µg/l (**Error! Reference source not found., Error! Reference source not found.**). Partikkelkonsentrasjonen, målt som suspendert tørrstoff (STS), var i 2012 gjennomsnittlig 3 mg/l. Dette er litt lavere enn gjennomsnittet for perioden 2005 til 2012 (4.0 mg/l) (**Error! Reference source not found.**). Det ble ikke registrert noen økende eller avtagende trend i konsentrasjonene av STS. Det er ikke målt farge siden 2009. Inntil da var det en tendens til økende konsentrasjoner siden 2005.

3.3 Planktonalger

Konsentrasjonen av klorofyll a var i 2012 gjennomsnittlig 2.45 µg/l. Dette er litt lavere enn gjennomsnittet for perioden fra 2005 til 2012 (3.5 µg/l). Det har vært en tendens til avtagende konsentrasjoner av klorofyll i denne perioden.

Konsentrasjonene av klorofyll a var oftest lave, noe som er i samsvar med den lave totalmengden av planteplankton i vannet. I henhold til Klifs gamle kriterier (Andersen et al. 1997) tilsvarer klorofyll-konsentrasjon på 2.45 µg/l god økologisk tilstand. Det var noe variasjon i konsentrasjonene gjennom sesongen.

Nye kriterier, i henhold til kravene i vanddirektivet/vannforskriften, medfører at den naturgitte tilstanden for klorofyll a 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 klorofyll-verdiene innen svært god økologisk tilstand. Konsentrasjonene samsvarer bra med gjennomsnittet av det totale volumet av algebiomassen for vekstsesongene. Det bemerkes imidlertid at det enda ikke er utarbeidet klassegrenser for store dype innsjøer, og at den oppgitte tilstanden derfor kan bli endret (Berge 2011).

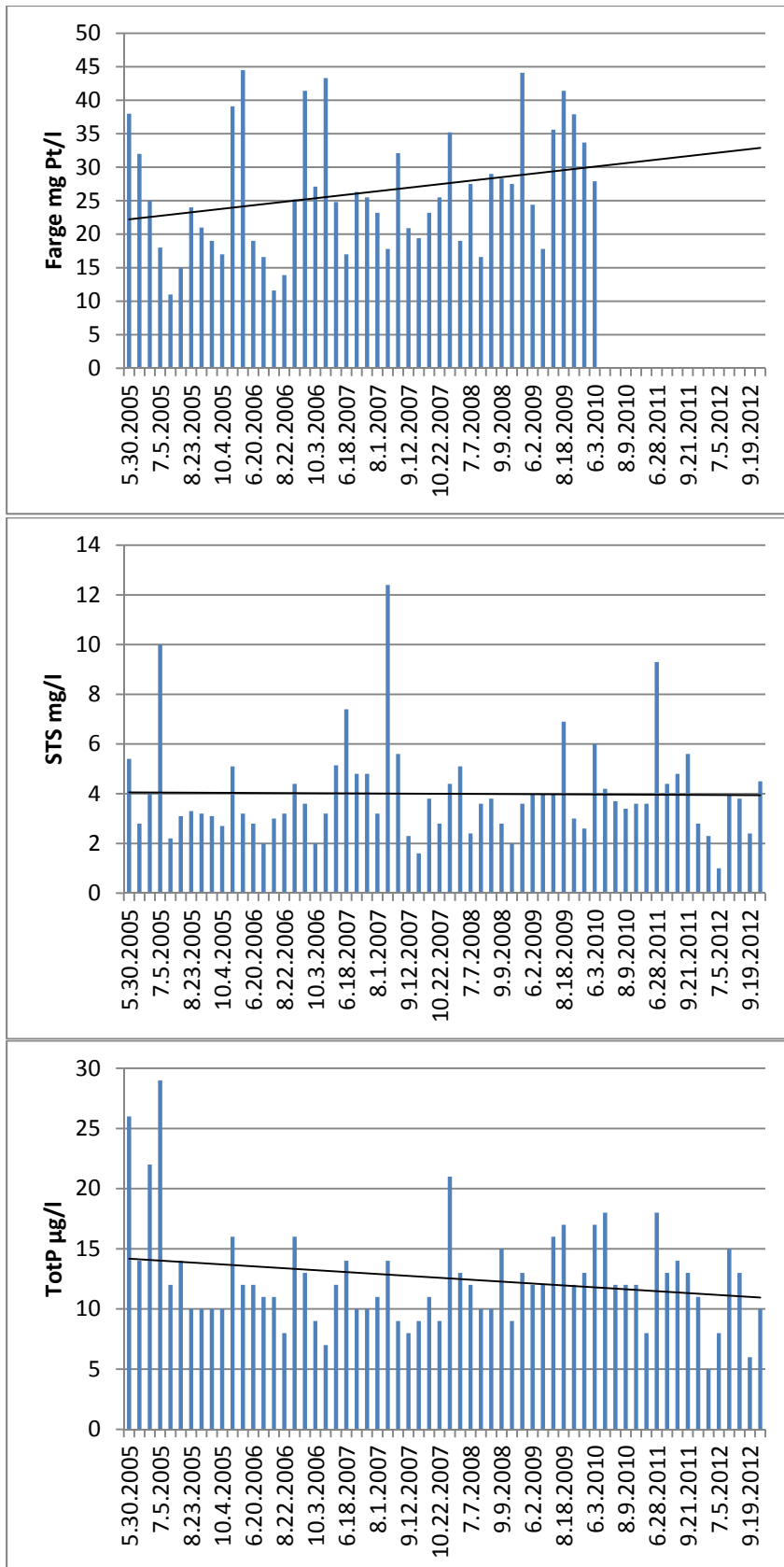
I henhold til kravene i vanddirektivet betegnes Øyerens hovedvannmasser under kategorien «LN1», og den økologiske tilstanden klassifiseres til svært god for sesongen 2012 med hensyn til både klorofyll nivå, biovolum av planteplankton, og «Phytoplankton Trophic Index» (PTI) som gir en indeksverdi basert på artssammensetningen og tilstedeværelsen av indikatorarter i innsjøen. Figur 4 angir normalisert EQR beregnet for disse parameterne og viser at samtlige ligger i svært god tilstand.

Figur 5 viser algesammensetningen og biovolum av planteplankton i vekstsesongen 2012. Den totale biomassen av planteplankton i 2012 var noe høyere enn de siste tre årene til tross for at klorofyll nivåene er lavere. Dette kan skyldes høye verdier av f.eks. kiselalger og cryptomonader som har høyt biovolum i forhold til klorofyll nivå. De høyere nivåene er fordelt på de ulike gruppene, spesielt på kiselalger (Bacillariophyceae), gullalger (Chrysophyceae) og cryptomonader (Cryptophyceae). Disse er, som tidligere år, de viktigste algegruppene i Øyeren. Blant kiselalgene er viktige arter *Asterionella formosa* og *Tabellaria flocculosa* og *fenestrata* (tidligere betegnet *T. fenestrata*, det er nå kjent at denne morfotypen kan bestå av begge arter og er ikke alltid mulig å skille morfologisk), blant gullalgene er det ulike arter av chrysomonader og blant cryptomonadene *Plagioselmis nannoplanctica* (tidligere betegnet *Rhodomonas lacustris*) og arter innen slekten *Cryptomonas*. I motsetning til i 2011 var det i 2012 en rekke blågrønnalger (cyanobakterier) i Øyeren, men bortsett fra noe *Planktothrix sp.* i juni prøven var det kun ubetydelige mengder i resten av sesongen. Det var innslag av slektene *Anabaena*, *Aphanizomenon* og som nevnt, *Planktothrix*, hvorav alle disse potensielt kan danne masseoppblomstringer og også produsere toksiner. I Øyeren ble de kun observert i små mengder.

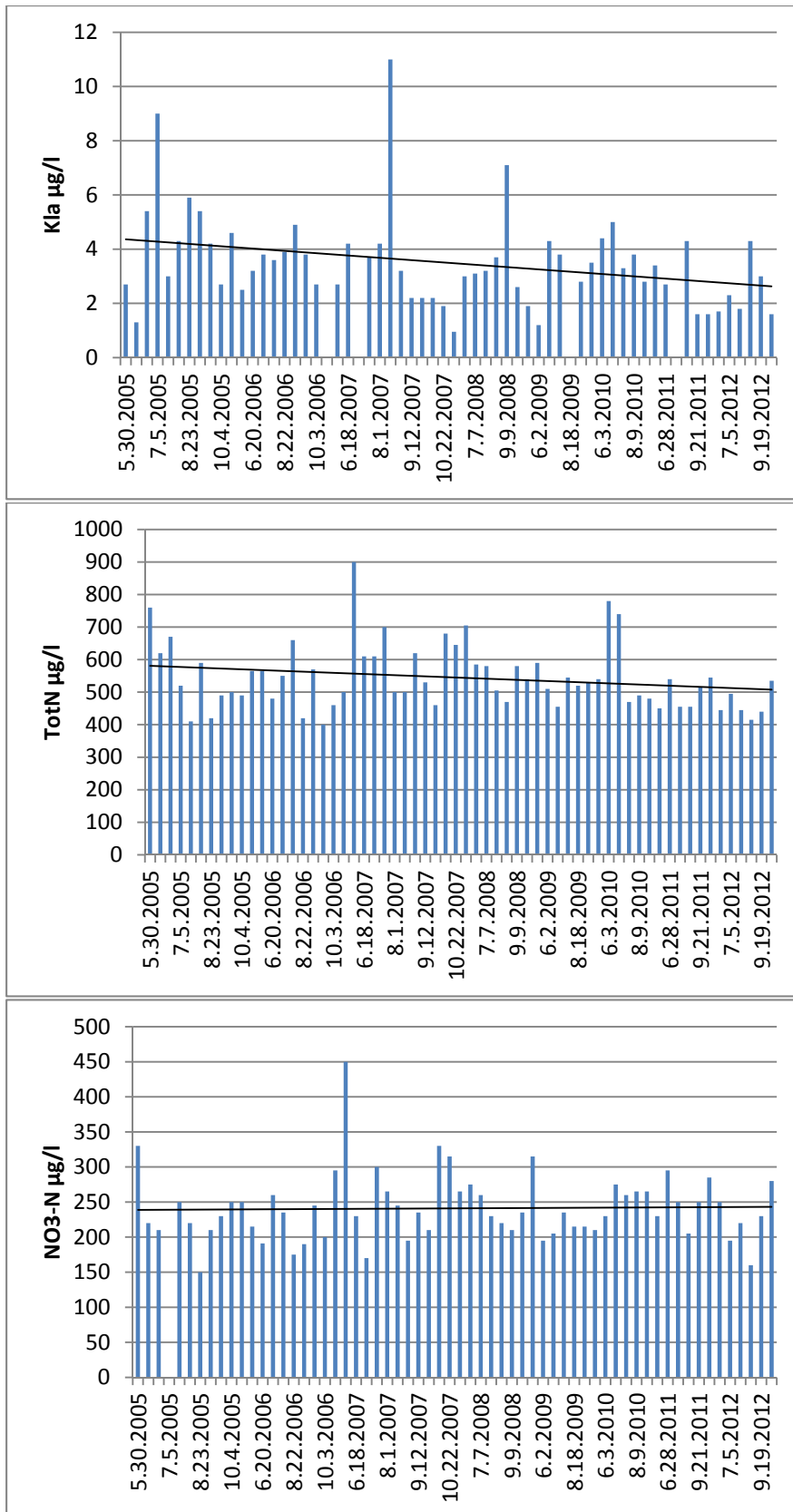
Sammensetningen av planteplanktonsamfunnet i Øyeren er i store trekk det samme som en finner i andre store, dype innsjøer i Norge, som for eksempel Mjøsa.

Tabell 2. Vannkjemiske data for Øyeren ved Solbergåsen i 2012.

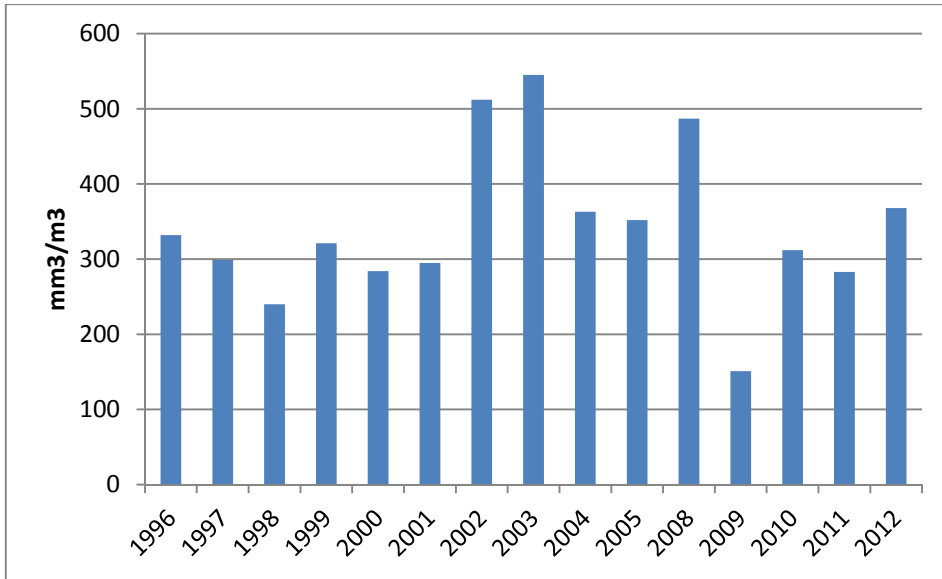
		29.06.2012	05.07.2012	25.07.2012	22.08.2012	19.09.2012	16.10.2012	Gjennomsnitt
ALK	mmol/l	0.255	0.252	0.249	0.253	0.258	0.272	0.257
STS	mg/l	2.3	1	4	3.8	2.4	4.5	3
Tot-P/L	µg P/l	5	8	15	13	6	10	9.5
Tot-N/L	µg N/l	445	495	445	415	440	535	463
NO3-N	µg N/l	250	195	220	160	230	280	223
Ca	mg/l	5.89	5.97	5.59	5.73	6.11		5.86
KLA	µg/l	1.7	2.3	1.8	4.3	3	1.6	2.45



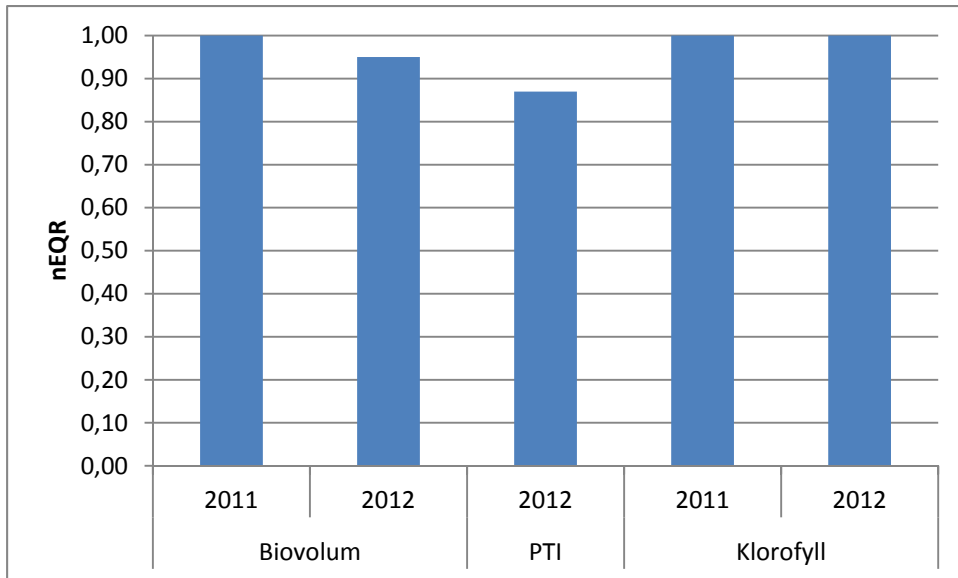
Figur 2. Konsentrasjoner av kjemiske variable målt ved Solbergåsen i Øyeren fra 2005 til og med 2012. Trendlinjer basert på alle målinger er angitt. Figuren fortsetter neste side.



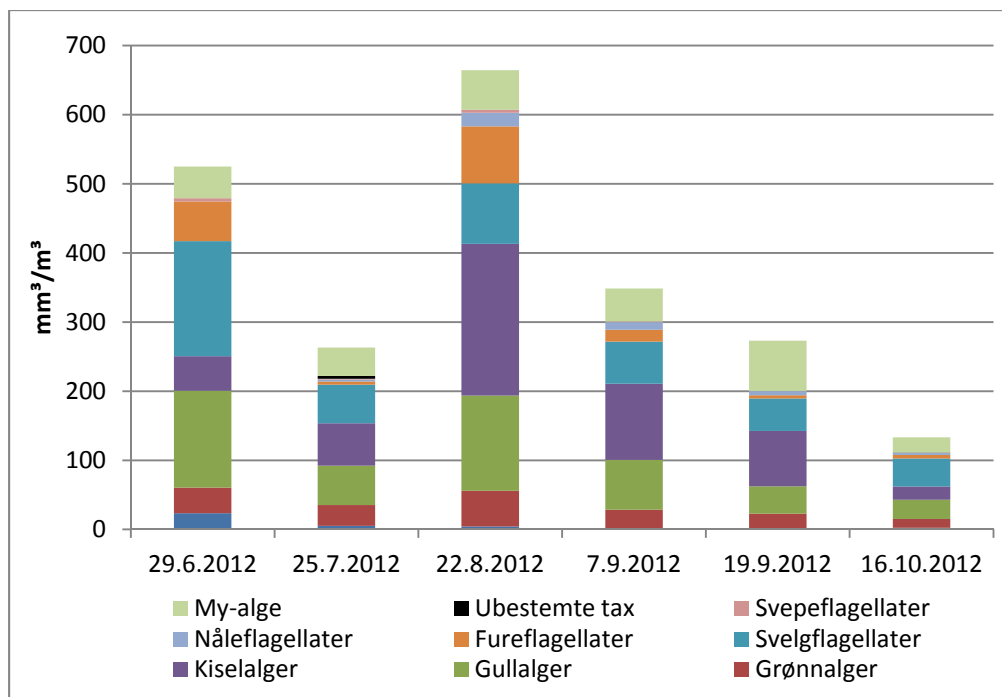
Figur 2 fortsettelse..



Figur 3. Totalt algevolum i Øyeren siden 1996.



Figur 4. Normalisert EQR for de ulike indeksene for planteplankton. Blå = Svært god.



Figur 5. Sammensetningen og volum av algegrupper i Øyeren ved Solbergåsen gjennom vekstsesongen 2012.

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 en 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 mg Pt/l (2005-2010) og betegnes derfor som humøs. Vorma hadde i 2005 gjennomsnittlig fargeverdi på ca. 12 mg Pt/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 vurderings-systemene som er anvendt for Glomma og Vorma i denne rapporten.

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

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

4.2 Vannkjemi

Den øvre delen av Glomma er påvirket av avrenning/sig fra gammel gruvevirksomhet (Folldal, Røros). Det er derfor av interesse å følge med på konsentrasjonene av tungmetaller i vassdraget. De mest aktuelle er kobber og sink.

Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av kobber var 5.3 µg/l i Glomma ved Høyegga. I henhold til Klifs kriterier (Andersen et al. 1997) tilsvarer dette sterkt forurenset vann (Tabell 4). To prøver hadde konsentrasjoner tilsvarende meget sterkt forurenset. For sink var den gjennomsnittlige konsentrasjonen tilsvarende markert forurenset med en gjennomsnitt av målte konsentrasjoner på 20.9 µg/l. For de andre metallene var konsentrasjonene lave. Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av kalsium var forholdsvis høy med 9.8 mg/l og noe høyere enn ved de andre stasjonene nedstrøms. Høye konsentrasjoner av kalsium reduserer eventuelle virkninger av tungmetaller på biologien i elva. Alkaliteten var forholdsvis høy og i henhold til kalsiumkonsentrasjonene. Konsentrasjonene av partikler samt av næringsstoffene fosfor og nitrogen var lave, tilsvarende svært god tilstand.

Vi gjør oppmerksom på at det i 2012 bare er tatt kjemiske målinger ved to datoer på stasjonene nevnt nedenfor. I henhold til klassifiseringveilederen er dette for lite til å kunne anvende dataene til å bestemme tilstanden. Vurdering av konsentrasjoner og tilstand er derfor bare indikative.

Ved Prestfossen (Elverum) var kalsiumkonsentrasjon i området 5 - 6 mg/l (Tabell 5). Partikkelkonsentrasjonen var lav. Fosforkonsentrasjonene var ganske ulike i de to prøvene med henholdsvis 14 µg/l og 6 µg/l i september 2012 og januar 2013. Konsentrasjonene av total nitrogen og nitrat var forholdsvis lave.

Ved Gjølstadfoss (oppstrøms Kongsvinger) var kalsiumkonsentrasjonene ca. 5.5 mg/l. Partikkelkonsentrasjonene var lave. Konsentrasjonene av fosfor var lave med henholdsvis 5 og 4 µg/l ved de to datoene.

Ved Bingsfoss (Sørumsand) var kalsiumkonsentrasjonene ca. 6 mg/l. Partikkelkonsentrasjonene var forholdsvis lave. Konsentrasjonene av fosfor var også lave med henholdsvis 6 µg/l og 4 µg/l på de to tidspunktene. Nitrogenkonsentrasjonene var også her forholdsvis lave, men konsentrasjonene synes å ha økt noe i forhold til konsentrasjonene ved Gjølstadfoss.

Også ved Solbergfoss (nedstrøms Øyeren) var kalsiumkonsentrasjonene ca. 6 mg/l. Partikkelkonsentrasjonene hadde økt noe og lå nå samlet sett i grenseområdet mot markert forurenset etter Klifs gamle system (Andersen et al. 1997). Konsentrasjonene av fosfor hadde økt tydelig i forhold til oppstrøms-stasjonen og de var nå 10 µg/l på begge tidspunktene. Dette er likevel etter de nye klassegrensene konsentrasjoner tilhørende svært god tilstand i denne type elv (Tabell 3). Også konsentrasjonene av nitrogen viste en økning og konsentrasjonen lå i grenseområdet mot moderat.

Ved Sarpsfoss (Sarpsborg, oppstrøms fossen) var kalsiumkonsentrasjonene ca. 6 mg/l. Partikkelkonsentrasjonene var som ved Solbergfoss. Også konsentrasjonene av fosfor var tilsvarende høye som ved Solbergfoss med henholdsvis 9 µg/l og 11 µg/l ved de to tidspunktene. Dette er likevel etter de nye klassegrensene konsentrasjoner tilhørende svært god tilstand i denne type elv. Nitrogenkonsentrasjonen var ca. den samme som ved Solbergfoss og lå altså i grenseområdet mot moderat tilstand.

Ved Svanfoss i Vorma var kalsiumkonsentrasjonene som i Glomma med i overkant av 6 mg/l. Partikkelkonsentrasjonen var lav. Også fosforkonsentrasjonene var lave med henholdsvis 4 og 3 µg/l ved de to tidspunktene. Dette antyder svært god tilstand. Nitrogenkonsentrasjonene var som for de nederste stasjonene i Glomma og i grenseområdet mot moderat tilstand.

Tabell 4. Vannkjemi i Glomma ved Høyegga høsten 2012. Farger angir på metaller klassegrenser i henhold til Klif (SFT)(Andersen m.fl. 1997): Rødt: Meget sterkt forurenset, Oransje: Sterkt forurenset, Gul: Markert forurenset, Grønn: Moderat forurenset, Blå: Ubetydelig forurenset.

Høyegga			27.08.2012	24.09.2012	08.10.2012	29.10.2012	19.11.2012	29.11.2012	Gjennomsnitt
Alkalitet	ALK	mmol/l	0.45	0.44	0.51	0.50	0.52	0.51	0.49
Supendert tørrstoff	STS	mg/l	1.3	1.2	<0.8	1.9	2.4	1.2	1.6
Farge	FARG	mg Pt/l	17.4	17	14.7	15.1	11.6	13.5	14.9
Total fosfor	Tot-P/L	µg P/l	4	5	3	3	5	3	3.8
Total nitrogen	Tot-N/L	µg N/l	240	200	245	290	295	290	260
Nitrat	NO3-N	µg N/l	46	78	90	105	125	115	93.2
Aluminium	Al	µg/l	40.6	27.3	26.1	28.8	28.7	26.5	29.7
Arsen	As	µg/l	0.09	0.1	0.12	0.14	0.08	0.09	0.10
Kalsium	Ca	mg/l	7.63	9.48	10.5	10.1	10.8	10.2	9.8
Kadmium	Cd	µg/l	0.029	0.038	0.031	0.032	0.029	0.026	0.03
Krom	Cr	µg/l	0.20	0.09	0.13	0.10	0.26	0.20	0.16
Kobber	Cu	µg/l	6.42	4.64	4.64	4.64	4.64	6.42	5.23
Jern	Fe	µg/l	130	105	111	110	106	81	107
Mangan	Mn	µg/l		7.43	9.47	19	12		12.0
Nikkel	Ni	µg/l	0.96	0.79	0.81	0.94	1.33	1.50	1.06
Bly	Pb	µg/l	0.14	0.09	0.06	0.14	0.18	0.25	0.14
Sink	Zn	µg/l	16.8	16.8	16.8	16.8	33.1	25.2	20.9

Tabell 5. Vannkjemi ved fem stasjoner i Glomma og én i Vorma (Svanfoss) i 2012

		Prestfoss		Gjølstadfoss		Bingsfoss		Solbergfoss		Sarpsfoss		Svanfoss	
		25.09.2012	08.01.2013	25.09.2012	10.12.2012	25.09.2012	10.12.2012	25.09.2012	10.12.2012	25.09.2012	10.12.2012	25.09.2012	10.12.2012
ALK	mmol/l	0.288	0.256	0.253	0.24	0.232	0.242	0.26	0.228	0.273	0.233	0.252	0.259
Ca	mg/l	6.17	4.93	5.75	5.46	5.83	6.15	6.39	5.77	6.33	5.82	6.55	6.69
STS	mg/l	1.2	1.6	1.2	<0.8	2.8	<0.8	2.4	4.3	3	4	2	<0.8
Tot-P	µg P/l	14	6	5	4	6	4	10	10	9	11	4	3
Tot-N	µg N/l	310	275	290	420	390	490	520	530	515	555	460	540
NO3-N	µg N/l	58	<1	97	200	195	305	260	305	270	325	300	390

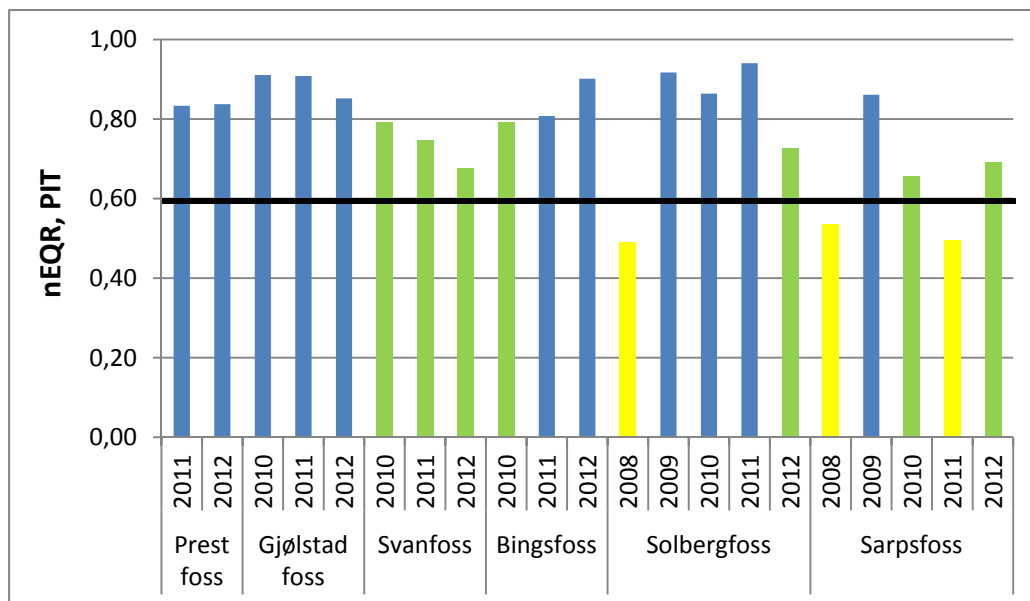
4.3 Begroingsalger

Begroingsalger blir ofte brukt i overvåkingsprosjekter i forbindelse med tilstandsklassifisering fordi de er svært sensitive overfor eutrofiering og forsuring. De er bentiske primærprodusenter, som vil si at de driver fotosyntese fastsittende på elvebunnen. Siden bentiske alger (begroingsalger) er stasjonære, kan de ikke forflytte seg for å unngripe periodiske forurensinger. Begroingsalger reagerer derfor også på kortsiktige forurensingsepisoder som er lett å overse med kjemiske målinger. NIVA har utviklet en sensitiv og effektiv metode for å overvåke eutrofiering og forsuring ved hjelp av begroingsalger: Indeksene PIT (periphyton index of trophic status; Schneider & Lindstrøm, 2011) og AIP (acidification index periphyton; Schneider & Lindstrøm, 2009) brukes for å indikere grad av henholdsvis eutrofi og forsuring.

4.3.1 Økologisk tilstand

Eutrofiering

De øverste lokalitetene, Prestfoss og Gjølstadfoss, er begge i svært god økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering (Figur 1). Dette gjelder alle år det er tatt prøver av bentiske alger på nevnte lokaliteter. Bingsfoss vippet mellom god og svært god økologisk tilstand i 2010 og 2011, men i 2012 ligger den godt innenfor klassen svært god. Svanfoss, som er en lokalitet som ligger i Vorma, en sideelv til Glomma, er litt mer belastet enn øvre del av Glomma. Lokaliteten er klassifisert til god økologisk tilstand alle årene den er undersøkt, og er derfor fortsatt innenfor miljømålene gitt i Vannforskriften. Til tross for gjennomgående god tilstand i Svanfoss, observeres en tydelig nedadgående trend fra 2010-2012, fra nær grensen til svært god tilstand i 2010 (nEQR=0,79) til nærmere grensen moderat i 2012 (nEQR=0,68).



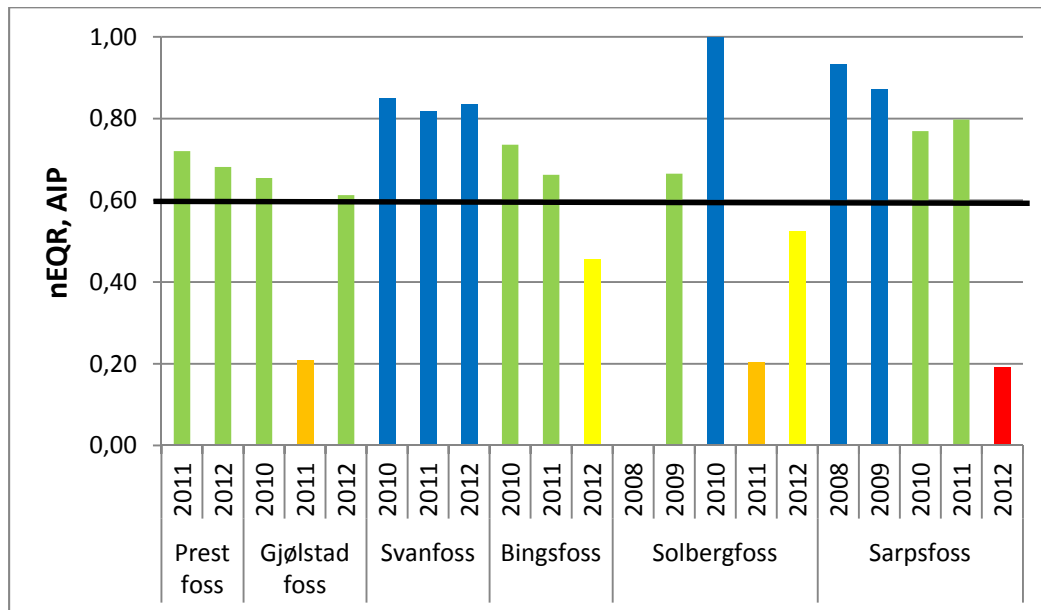
Figur 6. Normalisert EQR for eutrofieringsindeksen PIT (Periphyton Index of Trophic status) beregnet for 6 stasjoner i Glomma, der verdiene angir økologisk tilstand. Blå = svært god, grønn = god og gul = moderat tilstand. Den svarte horisontale linjen markerer grensen mellom god og moderat tilstand.

De to nederste stasjonene, Solbergfoss og Sarpsfoss, er undersøkt årlig fra 2008. Begge viser stor årlig variasjon i økologisk tilstand. Klassifiseringen varierer fra moderat til svært god. Lokaliteten Sarpsfoss havnet i 2008 og 2011 i tilstandsklasse moderat. I 2011 skyldtes det en kloakkledning som var blitt ødelagt i juni 2011 og som når vi var der i begynnelsen av oktober samme år fortsatt ikke var blitt reparert. Lokaliteten var dermed tydelig kloakkpåvirket. I 2008 havnet både Sarpsfoss og Solbergfoss i moderat økologisk tilstand og det er nærliggende å anta at en lignende påvirkning kan ha forårsaket dette. At det på Solbergfoss i 2008 ble registrert to arter (cyanobakterien *Geitlerinema splendidum* og gulgrønnalgen *Vaucheria sp.*), som gir en klar indikasjon på eutrofiering, støtter denne antagelsen.

Forsuring

AIP indeksen er ikke interkalibrert med andre nordiske land, og klassegrensene er derfor ikke bindende. Indeksen gir likevel et bilde av forsuringssituasjonen i et vassdrag.

I Vormå, på lokaliteten Svanfoss, har det vært stabilt svært god økologisk tilstand med hensyn på forsuring siden 2010 (Figur 2). Den økologiske tilstanden i Glomma har derimot variert en del fra år til år, noe som etter vår erfaring er ganske uvanlig. Den øverste stasjonen, Prestfoss, har vært i god tilstand i både 2011 og 2012. Tilstanden i Bingsfoss har vært relativt jevnt dalende, fra god i 2010 og 2011 til moderat i 2012. Gjølstadfoss havnet i god økologisk tilstand i 2010 og 2012, mens den i 2011 havnet i dårlig tilstand. Solbergfoss er den lokaliteten som har variert mest. I 2008 ble det ikke registrert noen indikatorarter og lokaliteten kunne dermed ikke klassifiseres. Fra 2009-2012 har den blitt klassifisert til henholdsvis god, svært god, dårlig og moderat økologisk tilstand. Sarpsfoss lå stabilt på svært god tilstand deretter god tilstand fra 2008-2011, mens lokaliteten i 2012 havnet i svært dårlig tilstand!



Figur 7. Normalisert EQR for forsuringindeksen AIP (Acidification Index for Periphyton) beregnet for 6 stasjoner i Glomma, der verdiene angir økologisk tilstand. Blå = svært god, grønn = god og gul = moderat tilstand. Den svarte horisontale linjen markerer grensen mellom god og moderat tilstand.

Disse resultatene kan antyde at det fra tid til annen forekommer sure episoder i Glomma, noe som vises spesielt godt ut fra dataene fra Gjølstadfoss, Solbergfoss og Sarpsfoss. Selv om vannet er langt fra like surt som andre steder i Norge, som på Sør- og Vestlandet, kan det likevel tenkes at økosystemet reagerer på forskjeller i for eksempel nedbør eller snøsmelting, som kan ha en forsurrende effekt. Videre er det verdt å merke seg at forskjellene ser større ut når de absolutte indeksverdiene er omregnet til nEQR (Tabell 1). Alle lokalitetene er i Kalsium-klasse 3 ($\text{Ca} > 4\text{mg/L}$), som er en vanntype med smale tilstandsklasser.

En mulig årsak til at de to nederste stasjonene i stor grad har variert mellom årene, både når det gjelder artssammensetning og økologisk tilstand (forsuring og eutrofiering), er at den ytre påvirkningen også har variert. Noen år er tydelig mer påvirket enn andre. Om det er varierende grad av utslipp fra industri, lekkasjer eller andre faktorer har vi ikke grunnlag til å spekulere i. Et godt eksempel på dette er likevel da en kloakkledning i Sarpsfoss ble ødelagt i 2011. Dette påvirker selvfølgelig eutrofieringsindeksen siden det blir mer næringssalter i vannmassene. På samme tid gjør en slik hendelse økosystemet sårbart. En del av algene som vanligvis trives i området vil dø og forsvinne. Dette gir rom for andre alger. Mest nærliggende er det at arter som trives i mer næringsrikt vann vil slå seg ned, men siden kloakklekkasjen er midlertidig, vil artssammensetningen igjen endre seg. Atter andre arter vil prøve å utnytte muligheten, inkludert arter som er mer vanlig i noe forsurede vassdrag. På denne måten kan en påvirkning, som denne kloakklekkasjen, påvirke både eutrofieringsindeksen og forsuringindeksen slik at indeksene varierer fra år til år. Kort sagt er det altså slik at en påvirkning som varierer sterkt over tid kan få økosystemet 'ut av balanse' og dette får sitt uttrykk i varierende indekser over tid.

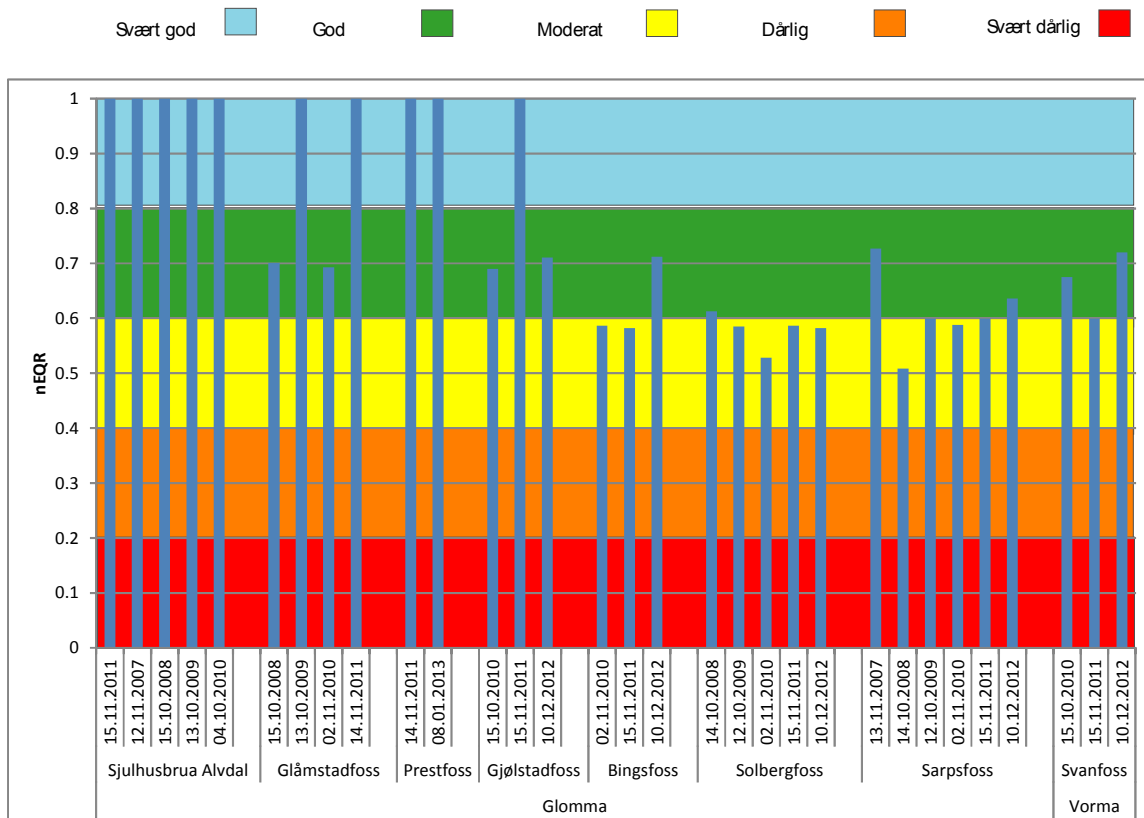
Alle stasjonene med unntak av Solbergfoss og Sarpsfoss er med hensyn til eutrofiering utelukkende innenfor miljømålene gitt i Vannforskriften. Det vil si at de er i god eller bedre økologisk tilstand (Tabell 1). Solbergfoss og Sarpsfoss havnet begge i moderat økologisk tilstand i 2008. I 2011 klassifiseres Sarpsfoss igjen til moderat tilstand. Dette skyldes en kloakklekkasje like oppstrøms prøvetakingspunktet sommer-høst 2011. PIT indeksen antyder altså at nedre del av Glomma har vært påvirket av episodisk forurensing i 2008 (Solbergfoss og Sarpsfoss) og 2011 (Sarpsfoss). Forsuringindeksen AIP tyder på at forsuring ikke er et stort problem i Glomma, men at det noen år likevel forekommer sure episoder. Selv om vannet langt fra er like surt som andre steder i Norge, som på Sør- og Vestlandet, kan det tenkes at økosystemet reagerer på forskjeller i for eksempel nedbør eller snøsmelting, som kan ha en forsurende effekt.

I tillegg tyder resultatene på at den ytre påvirkningen i nedre del av Glomma generelt varierer over tid. Dette endrer artssammensetningen, og gir utslag i at indeksene til tider varierer betydelig fra år til år.

4.4 Bunndyr

4.4.1 Økologisk tilstand

I følge kriteriene basert på indeksen ASPT og tilhørende normaliserte EQR verdier har den økologiske tilstanden ved Sjulhusbrua i Alvdal vært svært god i alle årene siden 2007 (Figur 8). Ved Glomstadfossen nedstrøms Rena var tilstanden svært god i 2011. Tilstanden har variert noe siden 2008. Disse stasjonene ble ikke prøvetatt i 2012. I Prestfossen ved Elverum (ny i 2011) var den økologiske tilstanden svært god både i 2011 og 2012. Ved Gjølstadfossen var tilstanden svært god i 2011, og god i 2010 og 2012. Ved Bingsfoss har tilstanden de siste årene vært moderat. I 2012 ble den registrert som god. Ved Solbergfoss har tilstanden også vært moderat de siste årene, noe som ble bekreftet i 2012. Ved Sarpsfoss har tilstanden stort sett ligget rundt grensen mellom god og moderat. I 2012 var tilstanden god. Ved Svanfoss i Vorma har tilstanden vært god både i 2010, 2011 og 2012. Indeksverdien i 2011 var imidlertid på grensen til moderat tilstand.



Figur 8. Økologisk tilstand basert på studier av bunndyrsamfunnet ved stasjoner i Glomma og Vormaa (Svanfoss) 2007 – 2012.

4.4.2 Biologisk mangfold

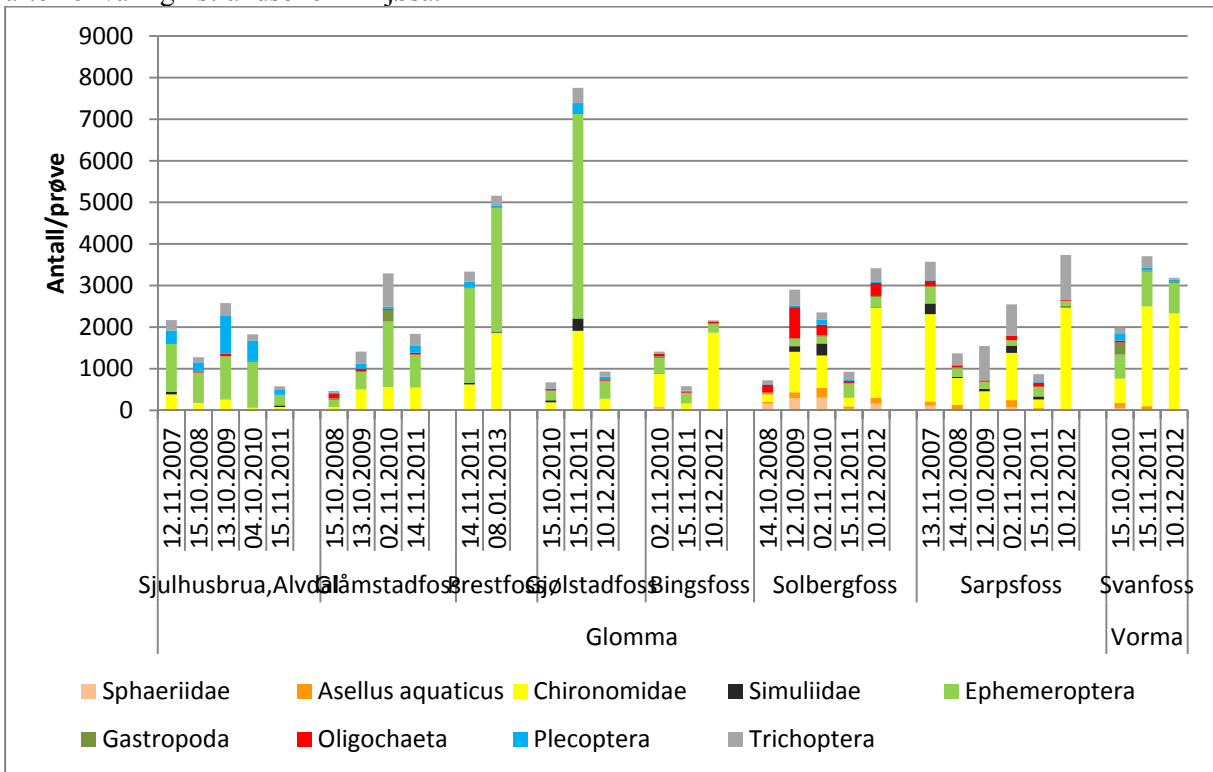
Sammensetningen av hovedgrupper i bunndyrsamfunnet har variert mellom stasjonene (Figur 9). Mengdemessig har det også vært store variasjoner over tid. Insektpopulasjoner vil naturlig kunne variere mye i tettheter. Metoden for bunndyr i elver er ikke kvantitativ, og vil således bidra med noe usikkerhet i mengdeestimatene. Likevel er inntrykket fra strykhabitatene hvor vi har sammenlignbare prøver siden 2007, at bunndyrsamfunnene har hatt en nokså lik sammensetning.

Det biologiske mangfoldet uttrykt som EPT arter var høyest, og nokså likt, på de øverste stasjonene Sjulhusbrua i Alvdal og Glåmstadvass ved Rena (Figur 10). EPT verdien de siste årene var omkring 25, med en variasjon mellom 21 og 28, noe som generelt er ganske høyt, men likevel normalt for denne type habitater i dette området av landet. Også ved Prestfossen og Gjølstadvass var antall EPT arter forholdsvis høyt i 2011 (25), men var betydelig redusert i 2012 (henholdsvis 18 og 15). 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 fremdeles lavt med en variasjon mellom 13 og 18. Ved Bingsfoss har EPT verdiene vært på samme nivå som ved Solbergfossen, men EPT verdien i 2012 var lav med bare 10. I gjennomsnitt over år var EPT verdiene litt høyere ved Sarpsfossen enn ved Solbergfossen og med en variasjon i EPT verdier mellom 14 og 20.

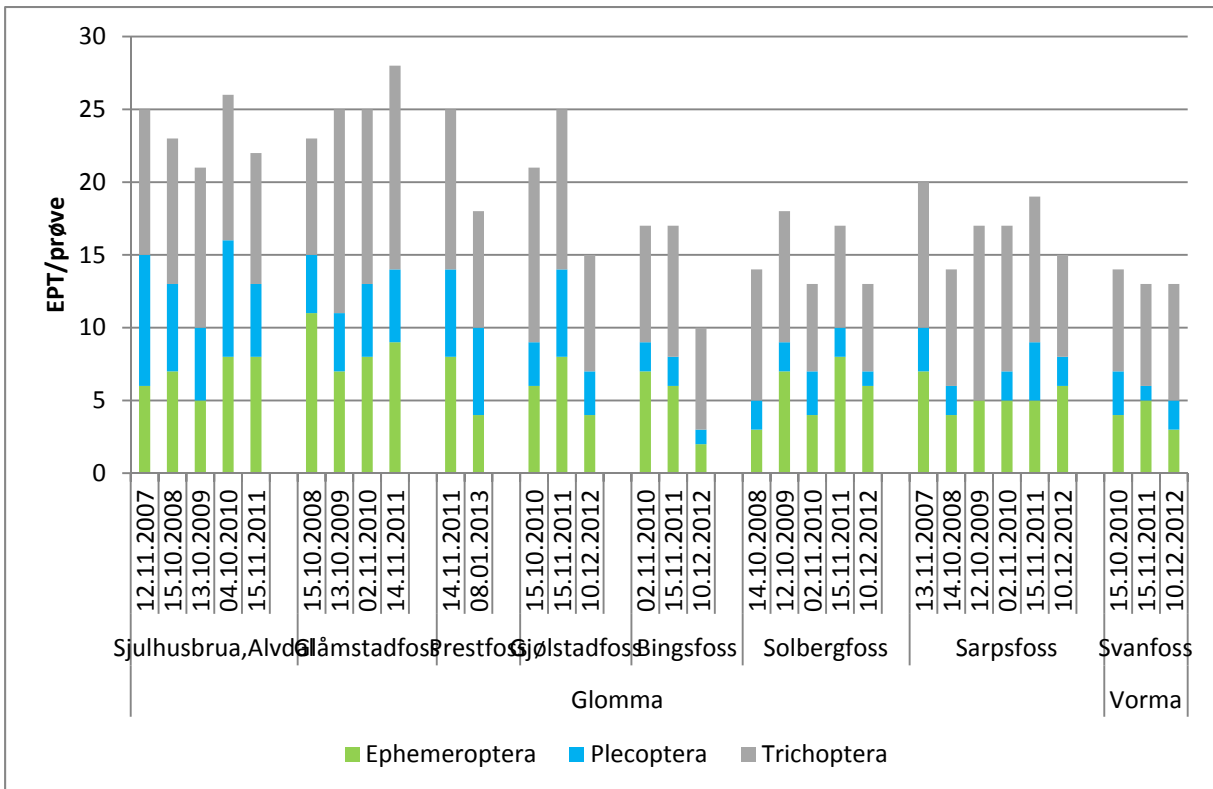
I Vormaa ved Svanfoss var antall EPT arter ganske stabil og lavt med 14, 13 og 13 fra 2010 til 2012. Dette har trolig sammenheng med habitatet oppstrøms stasjonen (utløp Mjøsa, sakteflytende elv).

Total sett var *Ephemerella mucronata* den vanligste døgnfluearten på disse stasjonene i Glomma og Vormaa. På de fleste stasjoner var dette den dominerende arten. Andre vanlige døgnfluer var *Heptagenia sulphurea* og *Baetis rhodani* (se Vedlegg). Steinfluer var det generelt få av. Den vanligste var små ubestemte individer av slekten *Isoperla*. Den vanligste vårfluen var små ubestemte individer av slekten *Hydropsyche*. Av andre grupper var fjærmygg meget vanlige på alle stasjoner. Dette er en

normal situasjon. I Vormå ble det registrert en bestand av krepsdyret *Pallasea quadrispinosa*. Denne arten er vanlig i strandsonen i Mjøsa.



Figur 9. Sammensetning av utvalgte hovedgrupper i bunndyrsamfunnet på stasjoner i Glomma og Vormå (Svanfoss) for perioden 2007 – 2012.



Figur 10. EPT indekser (antall arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer) for stasjoner i Glomma og Vormå (Svanfoss) for perioden 2007 – 2012.

5. Samlet tilstandsvurdering

For 2012 viste bunndyr og begroing samme tilstandsklasse på 3 av 6 stasjoner (Tabell 6). Ved Gjølstadfoss, Bingsfoss og Solbergfoss var det imidlertid forskjell i tilstandene målt med de to kvalitetselementene. For alle disse var det dårligere tilstand målt med bunndyr.

Det er ikke slik at to eller flere biologiske kvalitetselementer nødvendigvis skal gi samme svar. De ulike elementene har ulike krav og kan reagere ulike på samme påvirkninger. Det er derfor vanndirektivet bruker flere ulike biologiske elementer for å vurdere økologisk tilstand, og at det biologiske elementet som angir dårligst tilstand skal være styrende for vurderingen.

Tabell 6. Tilstandsvurdering, nEQR, vist med farger og tallverdier basert på bunndyr (ASPT) og algebegroing (PIT) i 2011. Blått (0.80-1.00): svært god tilstand, Grønn (0.60-0.80): God tilstand, Gul (0.40-60): moderat tilstand.

		Bunndyr	Begroing
Glomma	Prestfoss	1.00	0.84
	Gjølstadfoss	0.71	0.85
	Bingsfoss	0.71	0.90
	Solbergfoss	0.58	0.73
	Sarpsfoss	0.64	0.69
Vorma	Svanfoss	0.72	0.68

Begroingen antyder forsøringsproblem ved flere stasjoner. Bunndyrsamfunnet viser ingen tegn på forsuring.

6. Vannvegetasjonen i Vorma

6.1 Definisjon

Makrovegetasjon (høyere planter) er planter som har sitt normale habitat i vann. De deles ofte inn i helofytter («sivvegetasjon» eller «sumpplanter») og «ekte» vannplanter. Helofyttene er semi-akvatiske planter med hoveddelen av fotosyntetiserende organer over vannflata det meste av tida og har et velutviklet rotsystem. Vannplantene er planter som vokser helt neddykket eller har blader flytende på vannoverflata. Disse kan deles inn i 4 livsformgrupper: *isoetider* (kortskuddsplanter), *elodeider* (langskuddsplanter), *nymphaeider* (flytebladsplanter) og *lemnider* (frittflytende planter). I tillegg inkluderes de største algene, *kransalgene*.

6.2 Generell områdebeskrivelse

Vorma er utløpselva fra Mjøsa og går sammen med Glomma vel 30 km lenger sør ved Vormsund. Elva er regulert med 3,61 m ved Svanfossen. Svanfoss sluse gjør Vorma farbar for småbåter fra Vormsund og helt opp til Minnesund og Mjøsa. Elva er feilaktig karakterisert som liten og kalkfattig i Elvedatabasen 2012. Vorma er derimot både stor, moderat kalkrik og klar (se 4.1).

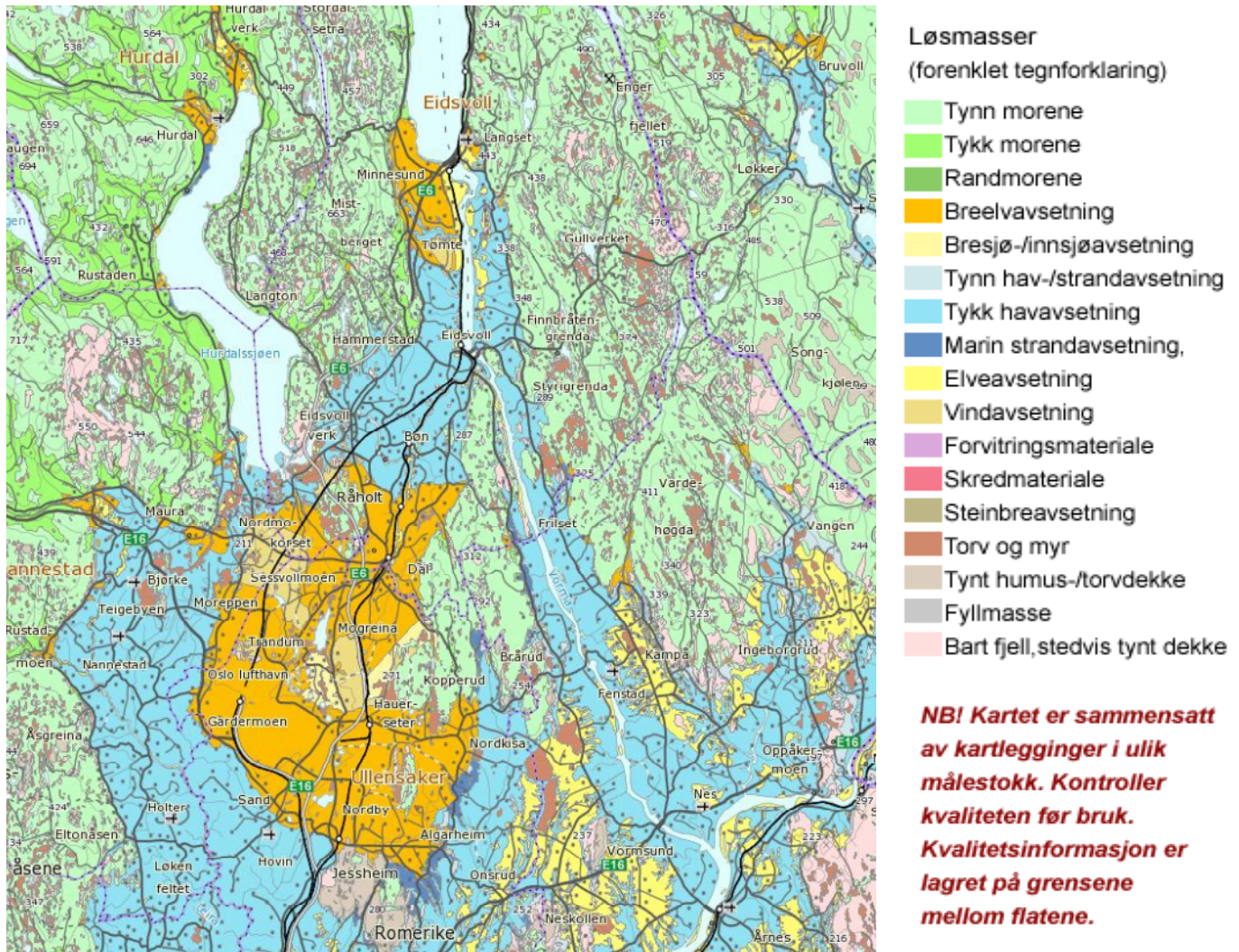
Langs hele Vorma finnes tykke havavsetninger i form av store leirforekomster (Fig 1). Typisk for landskapet her er skredgroper fra ravinedalsider og en betydelig ravinering fra små bekker og sideelver. Pga leirforekomstene er det en god del forbygninger langs elva, især på vest-sida langs jernbanen mellom Eidsvoll og Minnesund og i nedre deler ved Vormsund. I de øvre deler, på Ø-sida, er Vorma mindre forbygd. Stedvis er det her en del erosjon langs kantene som fører til at kantskogen raser ut i elva (Fig 4).

Under den årlige flommen er Vorma en av Norges mest vannrike elver, men elva er ofte lite synlig i landskapet pga. det dypt senkede, ikke-meandrerende elveleie. I jordbrukslandskapet på begge sider av elva er det mye fulldyrka mark, kornmark, og også en del beitemark. Generelt har Vorma et bredere løp i de øvre deler, med flere store gruntområder (bla. ved Minnesund, Kråkvål og Kommersrud) og dels som banker ute i elva (bla. ved Kommersrud). De øvre delene er også de deler av Vorma med klare vann, dominert av vann fra Mjøsa.

6.3 Tidligere undersøkelser

Tidligere er det gjort en kartlegging av vilt og naturtyper i Eidsvoll kommune (Bratli et al. 2005) som beskriver flere verdifulle naturtyper langs elva.

En supplerende (konsekvens-) registrering av biologisk mangfold på strekningen Eidsvoll – Minnesund ble foretatt i mai 2012 (Wold 2012) i forbindelse med bygging av dobbeltspor på jernbanen. Undersøkelsen ble gjort ved lav vannstand og ga god oversikt over grunnområdene med pusleplantensamfunn, selv om det var svært tidlig i vekstsesongen. Også i denne undersøkelsen registrerte man flere verdifulle naturtyper langs Vorma.



Figur 11. Løsmassekart fra områdene langs Vorma.

Kilde: NGU (<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>)

6.4 Materiale og metoder

Ut fra kart og flybilder ble elva delt inn i tre områder: 1) Bukter ved Minnesund (sterkt påvirket av vannkvaliteten i Mjøsa), 2) Strekinga langs elva sør for Eidsvoll (med bla. avrenning fra Eidsvoll og jordbruksområder langs Andelva) og 3) Bukter ved Vormsund (ovenfor tettbebyggelsen). I alle delområdene ble det foretatt vannplanteundersøkelser (Tabell 7).

Vannvegetasjonen i Vorma ble registrert 12. og 14. september 2012. Registreringene 12. september ble foretatt med vading fra land mens det 14. september ble brukt båt. Ved begge tidspunkt ble det i tillegg brukt vannkikkert og kasterive. Kvantifisering av vannvegetasjonen ble gjort etter en semi-kvantitativ skala, hvor 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende og 5=dominerende. I tillegg ble de viktigste helofyttene notert. Dessuten ble nedre dybdegrens for vegetasjonen registrert. Alle dybdeangivelser er gitt i forhold til vannstand ved registreringstidspunktet. Navnsettingen for karplantene følger Lid og Lid (2005), mens kransalgen er navngitt etter Langangen (2007).

Trofindeks (TIC)

Det er ennå ikke utviklet noen indeks for å vurdere økologisk tilstand for vannplanter i elver. Økologisk tilstand i forhold til eutrofiering, er derfor foreløpig basert på trofindeks (TIC) for

vannplanter i innsjøer (DN 2009). Indeksen er basert på forholdet mellom antall sensitive og tolerante arter i innsjøer og beregner en verdi for hver innsjø. Verdien kan variere mellom +100, dersom alle de tilstedeværende artene er sensitive, og -100, dersom alle er tolerante. Vi har beregnet TIC-indeks for de tre delområdene i Vorma. Det er ikke utarbeidet klassegrenser for elver, slik at tilstandsvurderingen bare må anses som foreløpig.

Tabell 7. Undersøkte lokaliteter i Vorma i september 2012. Naturtyper i hht. DNs håndbok 13 (2009)

Del-omr	Lokalitetsnavn	Substrat	Naturtyper	UTM-koordinater
1	Minnesund sør for Dorr (Ø-sida)	Grus, sand-silt	Mudderbanke E02, kortskuddstrand, rik utforming (O1b), langskuddvegetasjon (P1a)	6697860 N, 623317 Ø
1	Minnesund v/ Minne (V-sida)	Sand-silt og noe mudderflate	Mudderbanke E02, kortskuddstrand, rik utforming (O1b) og langskuddvegetasjon (P1a)	6697310 N, 623148 Ø
1	Sør for Kråkvål (V-sida)	Sand-silt	Mudderbanke E02, kortskuddstrand, rik utforming (O1b) og langskuddvegetasjon (P1a)	6696591N, 623740Ø
1	Evje nord for Kommersrud og mudderbanken utafor evja (V-sida)	Mudder og dy	Evje og mudderbanker E02, kortskuddstrand rik utforming (O1b) og langskuddvegetasjon (P1a)	6691619N, 623931Ø
1	Evje Sør for Må (Ø-sida)	Mudder og dy	Evje	6694031N, 624269Ø
2	For enden av veien fra Nordre Strand (Ø for Sinkerud) (V-sida)	Mudderflate	Smal mudderbanke E01 kortskuddstrand, rik utforming (O1b) og noe langskuddvegetasjon (P1a)	6686877N, 626311Ø
2	Evje ved Jøndal (Ø-sida)	Mudder og dy	Noe langskuddvegetasjon	6686740N, 626633Ø
2	Evjer vest for Strand (V-sida)	Mudder og dy	Noe kortskuddvegetasjon og langskuddvegetasjon	6687988N, 625919Ø
3	N for Vormsund, for enden av Hovindvegen (Ø-sida)	Mudderbanker	Mudderbanke E02, kortskuddstrand, rik utforming (O1b) og langskuddvegetasjon (P1a)	6671465N, 633837Ø

6.5 Resultater

6.5.1 Artssammensetning

Vi undersøkte Vorma fra Minnesund til Vormsund, med særlig vekt på området mellom Minnesund og Eidsvoll. Forholdene i elva på undersøkelsestidspunktet var preget av høy vannstand og relativt god sikt, ned til ca 5 m i bassengene ved Minnesund (sør for Dorr, ved Minne og ved Kråkvål), men med tiltagende dårligere sikt sør for utløpet av Andelva (2 m sikt) og videre sørover ved Vormsund hvor sikten var 1,7 m. Tabell 8 viser de registrerte vannplantene i de tre del-områdene av Vorma, med bruk av de to ulike feltmetodene.

Tabell 8. Registrerte vannplanter i Vorma i M= Minnesundområdet, E= Eidsvollområdet og V= Vormsundområdet. Undersøkt ved vading fra land (a) og ved hjelp av båt (b). Mengde av arter vurderes vha. en semikvantitativ skala, hvor 1=sjelden (<5 individer av arten), 2=spredt, 3=vanlig, 4=lokalt dominerende, 5=dominerer lokaliteten. (+) markerer at planten bare ble funnet i driv,

Latinsk navn	Norsk navn	M	M	E	E	V	V
		a	b	a	b	A	B
ISOETIDER	Kortskuddplanter						
<i>Elatine orthosperma</i>	Nordlig evjebloom	2	3	2	2	2	2
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nålesivaks	2	3	2	2	3	3
<i>Ranunculus reptans</i>	Evjesoleie	2	3	2	2	3	3
<i>Subularia aquatica</i>	Sylblad	3	3	3	3	3	3
<i>Tillaea aquatica</i>	Firling	2	3	1	2	1	1
ELODEIDER	Langskuddsplanter						
<i>Batrachium floribundum</i>	Storvassoleie	4	4	3	3	3	3
<i>Batrachium tricophyllum</i>	Småvassoleie						2
<i>Callitriche hamulata</i>	Klovasshår	1	3	2	2		2
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	Høstvasshår	1	2		2*		1
<i>Callitriche palustris</i>	Småvasshår	2	2				
<i>Elodea canadensis</i>	Vasspest		2		1*		3
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Tusenblad	(+)	3		2*	3	3
<i>Potamogeton gramineus</i>	Grastjønnaks		3				2
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Hjertetjønnaks	3	4	3	3	5	5
<i>Utricularia vulgaris</i>	Storblærerot		2*				
NYMPHAEIDER	Flytebladsplanter						
<i>Sparganium angustifolium</i>	Flotgras	3	2	3	3	1	1
LEMNIDER	Flytere						
<i>Lemna minor</i>	Andemat		2*				
CHARACEER	Kransalger						
<i>Nitella opaca</i>	Mattglattkrans		4				
SUM antall karplanter		11	17	9	12	9	14

* markerer at planten ble funnet i evjer i elva.

Ved bruk av båt ble det registrert langt flere vannplanter enn ved vading, hhv 6, 3 og 5 flere arter i de tre delområdene. Vi fikk også lettere tilgang til og kunne undersøke flere lokaliteter med båt (3 vs. 9 lokaliteter) og langt bedre oversikt over vannvegetasjonen på dypere vann. Registreringene av vasspest og høstvasshår blei bare gjort fra båt (med unntak av et løserevet skudd som blei registrert i drivet), noe som skyldes deres spredte forekomster i elva på relativt dypt vann. For elver som er farbar med båt synes dette å være den foretrukne feltmetoden.

Vi registrerte to rødlista vannplanter i alle dellokalitetene i Vorma: Firling (*Tillaea aquatica*) (VU) og høstvasshår (*Callitriche hermaphroditica*) (VU). Firling er tidligere kjent fra flere områder, mens dette er første registrering av høstvasshår i Vorma. Dessuten er to rødlista helofytter registrert langs elva tidligere: myrstjerneblom (*Stellaria palustris*) (EN) og elvebunke (*Descampsia cespitosa ssp. glauca*) (NT).

I alle delområdene registrerte vi vasspest (*Elodea canadensis*). Selv om arten tidligere er kjent fra Mjøsa er dette de første funn av arten i Vorma. Vasspest hadde etablert seg med bestander både på elvebanken sør for Kråkvål, i evjen ved Bårli/Strand og i buktene ved Vormsund.

6.5.2 Delområde 1.

Bukter ved Minnesund

Vorma sør for Mjøsa blei undersøkt fra land i bukta sør for jernbanebrua, nedenfor Dorr (Lokaliteten er tidligere undersøkt både av Bratli m.fl. 2005 og Wold 2012 og beskrevet i Naturbase). Med båt ble også to andre lokaliteter på vestsida av Vorma undersøkt: Bukta ved Minne (ikke tidligere undersøkt) og bukta lenger sør ved Kråkvål (tidligere undersøkt av Bratli m.fl. 2005 og Wold 2012). Siktedypet var noe over 5 m midt i elva dvs. god sikt.

Alle grunnvannsområdene i den øvre del av Vorma er tydelige på flybilder og bukta ved Minne har de største gruntvannsområdene og forekomster av vannvegetasjon.

Substratet ved utløpet av Mjøsa består av grus, sand og silt, dvs. noe grovere materiale enn lenger ned i elva. Reguleringen av Mjøsa ved Svanfossen gir delvis et unaturlig vannstandregime.

Bukt sør for Dorr

Øst for jernbanebrua, på Ø-sida av Vorma, består substratet hovedsakelig av sand og silt (Figur), men også noe mudder på deler av lokaliteten. Lokaliteten er langgrunn og strekker seg langt utover i elva. På grunt vann vokste et velutvikla pusleplantesamfunn med bl.a. firling (*Tillaea aquatica*) (VU). Tidligere er evjebrodd (*Limosella aquatica*) registrert her, men arten er ettårig og bestandene kan variere fra år til år. Vi fant i tillegg den rødlista høstvasshår (*Callitriche hermaphroditica*) (VU) her. Lenger ut i elva vokser langskuddvegetasjon av tusenblad (*Myriophyllum alternifolium*) og hjertetjønna (*Potamogeton perfoliatus*). Fra tidligere er myrstjerneblom (*Stellaria palustris*) (EN) registrert i vierkrattet ovenfor stranda (tidligere kartlagt som «evjer bukter og viker» BN00026634, Sør for Dorr 2)

Bukt ved Minne

Bukta ligger ved utløpet av Mjøsa på V-sida av Vorma, vis a vis lokaliteten ved Dorr. Bukta har store gruntvannsområder med finere materiale av sand og silt. En del av bukta under jernbanen er forbygd. Helofyttvegetasjonen var ellers normalt utvikla der hvor elvebredden ikke var forbygd, ofte med mye elvebunke (*Descampsia cespitosa* ssp. *glauca*), med flyteblader ute i vannet. Ellers fantes helofytter og kantarter såsom elvesnelle (*Equisetum fluviatile*), paddesiv (*Juncus bufonius*), dikeforglemmegei (*Myosotis baltica* ssp. *caespitosa*), vasspepper (*Persicaria hydropiper*), myrmaure (*Galium palustre*), vassrørkein (*Calamagrostis canescens*), flaskestarr (*Carex rostrata*), sennegrass (*Carex vesicaria*), vasshøymol (*Rumex aquaticus*), vassgro (*Alisma plantago-aquatica*), myrhatt (*Comarum palustre*), bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) og bekkeblom (*Caltha palustris*).

Kortskuddvegetasjonen i hele bukta var velutviklet ned til over to meters dyp. Stedvis dominerte firling (*Tillaea aquatica*) sammen med de andre mer vanlige pusleplante-artene. Av evjebloom-artene registrerte vi bare nordlig evjebloom (*Elatine orthosperma*), men flere evjebloomarter kan vokse i disse pusleplantesamfunnene. Bukta ved Minne har de største bestandene av rik kortskuddvegetasjon i området.

Langskuddvegetasjonen var velutvikla og dominert av hjertetjønna (*Potamogeton perfoliatus*), som og var vanlig i mer strømmende vann. Grastjønna (*Potamogeton gramineus*) og tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*) var også stedvis dominerende. Høstvasshår (*Callitriche hermaphroditica*) vokste her i større mengder enn ved Dorr. Sammen med hjertetjønna vokste også kransalgen mattglattkrans (*Nitella opaca*) og ulike moser, eks. vassnøkkemose (*Warnstorfia fluitans*) og flotelvemose (*Fontinalis hypnoides*). Hjertetjønna dannet nedre grense for vegetasjonen ut til 3,5 m ved Minne. Bukta ved Minne har så vidt vi har kunnet se ikke vært undersøkt tidligere.

Bukt sørøst for Kråkvål

Området ved Kråkvål er et gruntområde som ligger bak en tange som går ut i elva på V-sida. Tangen fører til sedimentasjon av sand og også en del driftmateriale i bakkant av og i forlengelsen av tangen. Mudderbankene er tidligere beskrevet av Bratlie m.fl. (2005) og Wold (2012) (BN00026675 i Naturbase) bla. med forekomst av den rødlista karplanten elvebunke (*Deschampsia cespitosa* ssp. *glauca*). Litt lenger sør (i en evje ved Bunes) er også myrstjerneblom (*Stellaria palustris*) registrert i vierkrattet ovafor stranda.

Helofyttvegetasjonen var normalt utvikla med mye krypkvein (*Agrostis stolonifera*) og også elvebunke (*Deschampsia cespitosa* ssp. *glauca*). Også vassrørkvein (*Calamagrostis canescens*), sennegrass (*Carex vesicaria*), flaskestarr (*C. rostrata*), strandrør (*Phalaris arundinacea*), vasshøymol (*Rumex aquaticus*), vassgro (*Alisma plantago-aquatica*), myrhatt (*Comarum palustre*), bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) og bekkeblom (*Caltha palustris*) ble registrert.

Kortskuddvegetasjonen i hele området var velutviklet med dominans av sylblad (*Subularia aquatica*), men også nordlig evjebloom (*Elatine orthosperma*), nålesivaks (*Eleocharis acicularis*), evjesoleie (*Ranunculus reptans*) og firling (*Tillaea aquatica*).

Langskuddvegetasjonen var stedvis velutvikla og dominert av hjertetjønna (*Potamogeton perfoliatus*), men også noe grastjønna (*Potamogeton gramineus*), tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*) og mattglattkrans (*Nitella opaca*) samt ulike moser som vassnøkkemose (*Warnstorfia fluitans*) og flotelvmose (*Fontinalis hypnoides*).

Flytebladsvegetasjonen var dårlig utvikla og bestod bare av flotgras (*Sparganium angustifolium*) som hovedsakelig fantes på grunt vann, grunnere enn en meters dyp. I tillegg fantes vasspest (*Elodea canadensis*). Vasspest er tidligere kjent fra Mjøsa så det er ingen stor overraskelse at arten har spredd seg nedover i Vorma.

Evjer sør for Minnesund.

Vi undersøkte også et par evjer ut mot elva: a) evja nord for Kommersrud på vest-sida av elva og b) evja sør for Må på øst-sida av elva.

a) Evjen N for Kommersrud ligger i bunnen av en større ravedal som renner ut i Vorma på vest-sida. Utløpet er delvis bygd igjen av en jernbanebro/-fylling slik at vannet i nedre deler blir nokså stillestående (Figur). Her fant vi et par arter som ellers ikke ble registrert i selve Vorma: Andemat (*Lemna minor*) og storblærerot (*Utricularia vulgaris*), dessuten de to rødlista artene firling (*Tillaea aquatica*) og høstvasshår (*Callitriche hermaphroditica*). Evja er tidligere registrert og beskrevet i naturbase av Bratli m.fl. (2005). Sikten i evja var dårlig, bare 0,6 m. Hjertetjønna dannet nedre grense for vegetasjonen på 1,1 m dyp.

(Utafor jernbanen ved Kommersrud er det også store sand- og mudderbanker med pusleplantevegetasjon. Området er beskrevet og avbildet hos Wold (2012). Lenger opp og ut i elveløpet er det store sandbanker tilnærmet uten vegetasjon. Elveålen går et kort stykke på Ø-sida av elva forbi Kommersrud og her har elva avsatt tydelige sandbanker på Ø-sida av elva.)

b) I evja sør for Må, ble de samme artene, med unntak av andemat og storblærerot, registrert. Også her var det svært dårlig sikt i vannet.

6.5.3 Delområde 2.**Området sør for Eidsvoll.**

Sør for Eidsvoll blir vannet mer turbid etter utløpet av Andelva. Elva er her smalere enn nord for Eidsvoll og gruntområdene i elva er ofte bare en smal brem langs land. Elvebreddene er også gjennomgående brattere.

Området sør for Eidsvoll ble undersøkt fra land på vest-sida av elva, ved et tidligere lite småbruk for enden av veien fra Nordre Strand, øst for Sinkered (Figur).

Kortskuddsvegetasjonen var ikke så godt utvikla her, men besto av de samme artene som lengre nord, dvs. nålesivaks (*Eleocharis acicularis*), nordlig evjebloom (*Elatine orthosperma*), evjesoleie (*Ranunculus reptans*), sylblad (*Subularia aquatica*) samt småvasssoleie (*Batrachium trichophyllum*). Lenger ut i elva fantes langskuddsartene tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*) og hjertetjønnaks (*Potamogeton perfoliatus*) samt flytebladsplanten flotgras (*Sparganium angustifolium*). Hjertetjønnaks blei registrert ut til 3,5 m dyp.

Evjer sør for Eidsvoll

Med båt undersøkte vi også to evjer i området: a) Evja ved Jøndal på øst-sida og evja vest for Strand på vest-sida.

a) I evja ved Jøndal, ved utløpet av Jøndalselva, var sikten ytterst mot elva bare 1,1 m og tiltakende dårligere lengre inn med brunt og grumsete vann (Fig 8). Her registrerte vi få arter og bare enkelte eksemplarer av vannplanter, bl.a. flotgras (*Sparganium angustifolium*).

b) I evja vest for Strand på vestsida av Vorma, lå bak en lang tange ut i og langs elva (Figur). Vannet var her klarere og siktedypet 3,5 m. Her vokste bl.a. vasspest (*Elodea canadensis*) på 2,5 m dyp.

6.5.4 Delområde 3.

Bukt ved Vormsund.

Ved Vormsund blei ei grunn bukt på østsida av elva undersøkt (Fig 10), samt en strekning ut mot elva like ved (Figur). Lokaliteten ligger nær bebyggelse for enden av Hovindvegen og det er anlagt plen ned til Vorma. Lokaliteten har imidlertid også noe helofytt- og kantvegetasjon av takrør (*Phragmites australis*), vassrørkvein (*Calamagrostis canescens*), strandrør (*Phalaris arundinacea*), krypkvein (*Agrostis stolonifera*) og noe elvesnelle (*Equisetum fluviatile*). Dessuten fantes delvis velutvikla kortskuddsstrand med de samme artene som registrert oppstrøms samt en velutvikla langskuddsvegetasjon av hjertetjønnaks (*Potamogeton perfoliatus*), grastjønnaks (*P. gramineus*) og både storvasssoleie (*Batrachium floribundum*) og småvasssoleie (*B. trichophyllum*) ute i elva. Ved ei lita båthavn ble vasspest (*Elodea canadensis*) registrert i en utgravd kanal på 0,8 m dyp.

6.5.5 Økologisk tilstand basert på vannvegetasjonen

Økologisk tilstand i forhold til eutrofiering for de undersøkte elveavsnittene er vist i Tabell 9. Basert på Tlc-indeksen kan tilstanden for vannvegetasjonen karakteriseres som svært god i forhold til eutrofiering i alle de tre undersøkte områdene av Vorma.

Tabell 9. Økologisk tilstand i Vorma i forhold til eutrofiering og Tlc- indeksen for innsjøer (ikke utviklet for elver). Økologisk tilstand er angitt med farge.

Vorma, delområde	Elvetype	Tlc	Økologisk tilstand (Tlc)
Minnesund	Kalkfattig, klar	64,7	SG
Sør for Eidsvoll	Kalkfattig, klar	75	SG
Vormsund	Kalkfattig, klar	76,9	SG

Nedre grense for vannvegetasjonen

Hjertetjønnaks (*Potamogeton perfoliatus*) var den vannplanten som vokste dypest i alle lokalitetene i Vorma. Hjertetjønnaks gikk ned til 3,5 m ved Minnesund, til 3,5 m i område sør for Eidsvoll og ned til 1,5 m ved Vormsund.



Delområde 1 ved Minnesund. Lokaliteten ved Dorr , mot Minne på andre sida.



Delområde 1 ved Minnesund. Den store bukta ved Minne.



Elva graver på øst-sida like nord for evja ved Må



Nedre del av evja ved Kommersrud ut mot jernbane-brua og Vorma.



Delområde 2 med smal og bratt elvebredde og skog langs bredden.



Delområde 2 sett fra elva

Figur 12. Bilder fra undersøkte lokaliteter i Vorma 2012. Fortsettes neste side.



Figur 12 fortsatt fra forrige side. Bilder fra undersøkte lokaliteter i Vorma 2012.

7. 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 6226-2011

Bratli, H., Larsen, B.H. og G. Gaarder. 2005. kartlegging av vilt og naturtyper i Eidsvoll kommune. NIJOS rapport 13/2005. 140 s.

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

EN, European Committee for Standardization, 2009. Water quality - Guidance standard for the surveying, sampling and laboratory analysis of phytobenthos in shallow running water. EN 15708:2009.

Direktoratsgruppa vanddirektivet 2009. veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 180s.

Hellsten, S., Tierney, D., Mjelde, M., Ecke, F., Willby, N., Phillips G. 2011. Milestone 6 Report – Lake GIGs. Macropytes. . Directorate General JRC. Joint Research Centre. Institute of Environment and Sustainability

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.

Langangen, A. 2007. Kransalger og deres forekomst i Norge. Saeculum forlag .

Lid, J. & Lid, D.T. 2005. Norsk flora. Det norske samlaget 6. utg. ved R. Elven

Puchmann, O. 1998. Nasjonalt referansesystem for landskap. Beskrivelse av underregioner for de sentrale jordbruksbygdene på Østlandet. NIJOS-rapport 4, 1998

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.

Schneider, S. C. (2011). "Impact of calcium and TOC on biological acidification assessment in Norwegian rivers." *Science of the Total Environment* 409(6): 1164-1171.

Wold, O. 2012. Supplerende registreringer av biologisk mangfold Eidsvoll – Minnesund. Notat UEH-10-A-30302. 40 s.

Vedlegg A. Primærdata

Tabell 10. Artsliste begroingsalger; fra 9 stasjoner langs Glomma fra Sjulhus (Alvdal) øverst til Sarpsfoss (Sarpsborg) nederst, samlet inn i 2011 og 2012. Hyppigheten er angitt som prosent dekningsgrad og organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig.

	Prestfoss			Gjølstadfoss			Svanfoss			Bingsfoss			Solbergfoss			Sarpsfoss		
	2011	2012		2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012	
Cyanobakterier																		
<i>Calothrix gypsophila</i>			1															
<i>Calothrix</i> spp.	x		x	x	x													
<i>Chamaesiphon confervicola</i>	x	xxx	x					xx	x			xx	x	x	xxx	xxx		
<i>Chamaesiphon rostafinskii</i>	xx	xxx	x	xxx			x	xx	xx								x	
<i>Clastidium setigerum</i>			xxx															
<i>Cyanophanon mirabile</i>	x	x	xxx	xxx			xxx	xx	xxx			xxx		xxx			xxx	
<i>Dichothrix</i> spp.					5													
<i>Geitlerinema splendidum</i>																		
<i>Gloeothece mambanaceae</i>			<1									<1						
<i>Heteroleibleinia</i> spp.				x				x					xx	xx				
<i>Homoeothrix</i> spp.																		
<i>Leibleinia</i> spp.																		
<i>Leptolyngbya</i> spp.	xxx	xx		<1	xxx		xxx	xxx									xx	
<i>Nostoc</i> spp.																	<1	
<i>Oscillatoria limosa</i>																	xx	
<i>Oscillatoria</i> spp.			x														xx	
<i>Phormidium autumnale</i>	5			2	5													
<i>Phormidium hetropolare</i>																	x	
<i>Phormidium interruptum</i>																		
<i>Phormidium retzii</i>							6										15	
<i>Phormidium</i> sp. (5-6m, strek grønn, l/b<1)																		
<i>Phormidium</i> spp.													x		20		x	
<i>Pseudoanabaena catenata</i>																		
<i>Rivularia biasolettiana</i>																		
<i>Stigonema mammosum</i>	5	xxx	xxx	xxx	10	xx		xx	5									
<i>Tolypothrix distorta</i>						<1	xxx	50				18	2	xx			x	
<i>Tolypothrix penicillata</i>	1		1	1			2		20						3		10	

	Prestfoss		Gjølstadfoss		Svanfoss		Bingsfoss		Solbergfoss			Sarpfoss		
	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012	
<i>Tolypothrix</i> spp.		x												
<i>Tolypothrix tenuis</i>												xxx		
Uidentifiserte coccale blågrønnalger														
Uidentifiserte trichale blågrønnalger	xx												1	
Grønnalger														
<i>Bulbochaete</i> spp.		x	xxx											
<i>Chaetophora elegans</i>	<1	<1	1							<1				
Chaetophorales ubestemt										x				
<i>Closterium</i> spp.	x	xx		x	x					x		x		
<i>Cosmarium</i> spp.	x			x						x		x	x	
<i>Draparnaldia glomerata</i>	<1							xxx					<1	
<i>Draparnaldia glomerata</i> (plumosatype)										xxx				
<i>Draparnaldia mutabilis</i>			xxx											
<i>Klebsormidium rivulare</i>											x			
<i>Microspora abbreviata</i>														
<i>Microspora amoena</i>	xxx	xxx	<1	xx	xxx					1			10	
<i>Microspora palustris</i>				5									xxx	
<i>Microspora palustris</i> var minor													5	
<i>Microspora palustris</i> var minor				x									30	
<i>Microspora</i> spp.			x											
<i>Mougeotia</i> a (6-12u)		x	x											
<i>Mougeotia</i> c (21- ?)														
<i>Mougeotia</i> d (25-30u)			x											
<i>Oedogonium</i> a (5-11u)			x		xx									
<i>Oedogonium</i> a/b (19-21u)			xx		<1									
<i>Oedogonium</i> b (13-18u)	1		xx	x	xx								10	
<i>Oedogonium</i> c (23-28u)		xxx		5	<1	xx	30						xxx	
<i>Oedogonium</i> d (29-32u)		10	xxx	<1	10								xx	
<i>Oedogonium</i> e (35-43u)	20	20	1			xxx	xxx	x	x	10	10	xx		
<i>Spirogyra</i> a (20-42u,1K,L)	10					2	10					xx	x	

	Prestfoss		Gjølstadfoss		Svanfoss		Bingsfoss		Solbergfoss		Sarpsfoss			
	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
<i>Spirogyra</i> c1 (34-49u,3?K,L)/b>3,svart)												1		
<i>Spirogyra</i> d (30-50u,2-3K,L)	x		16	x		81	<1							
<i>Spirogyra</i> sp1 (11-20u,1K,R)	x		2	xxx					x				x	
<i>Spirogyra</i> sp2 (30-38u,2K,R)													1	
<i>Staurastrum</i> spp.										x				
<i>Stigeochlonium</i> spp.	1				<1									
<i>Stigeochlonium tenue</i>											1			
Uidentifiserte coccale grønnalger	xxx		5		x		<1							
<i>Ulothrix rorida</i>									xx					
<i>Ulothrix tenerima</i>	xx													
<i>Ulothrix tenuissima</i>					xx									
<i>Ulothrix zonata</i>	1	xxx	xx	xxx	x		xx	1					x	
<i>Zygnema</i> b (22-25u)	xx	1	4	<1	xx		1	1						
Kiselalger														
<i>Achnanthes minutissima</i>									xxx					
<i>Ceratoneis arcus</i>												xx		
<i>Cocconeis placentula</i>												x		
<i>Cymbella</i> spp.												x		
<i>Diatoma vulgare</i>												xx		
<i>Didymosphenia geminata</i>									xxx			6	10	x
<i>Fragilaria</i> spp.	xx		50	85	20	xxx	1	5	<1					
<i>Fragilaria ulna</i>									6					
<i>Gomphonema</i> spp.									4			xx		
<i>Tabellaria flocculosa</i> (agg.)	x	x	xxx	xx	xxx	xx	xx	xx	45	xxx	x	xxx	xx	xx
Uidentifiserte pennate	<1	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	<1	xxx	xxx	<1	xxx	xxx	xx	xxx
Rødalger														
<i>Audouinella chalybaea</i>													1	5
<i>Audouinella hermannii</i>	<1	1			x		1					20	2	
<i>Audouinella pygmaea</i>														x
<i>Batrachospermum confusum</i>														<1

	Prestfoss		Gjølstadfoss			Svanfoss			Bingsfoss			Solbergfoss			Sarpfoss		
	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012	
Batrachospermum gelatinosum	<1	<1	1														
Batrachospermum spp.								x									
Lemanea borealis	<1	1											70				
Uidentifiserte Rhodophyceer																	
Gulgrønnaelger																	
Vaucheria spp.					1							2					
Tribonema spp.																x	
Moser																	
Uidentifiserte bladmoser		20			20											5	
Nedbrytere																	
Ciliater, uidentifiserte																x	
Jern/mangan bakterier, trådformede																xx	
Ophrydium versatile					5												
Sopp, hyfer uidentifiserte			xxx													xxx	
Sphaerotilus natans																50	
Svamp																	

Tabell 11. Sammensetningen av bunndyrsamfunnene i Glomma og Vorma høsten 2012.

TaxaGroup	Latinsk navn	Glomma Prestfoss 08_01_2013	Glomma Gjølstadfoss 10_12_2012	Glomma Bingsfoss 10_12_2012	Glomma Solbergfoss 10_12_2012	Glomma Sarpsfoss 10_12_2012	Vorma Svanfoss 10_12_2012
Bivalvia	Sphaeriidae			8	160		
Coleoptera	Elmidae indet lv		1	2			
Coleoptera	Elmis aena lv	48	2				
Crustacea	Asellus aquaticus			2	144	8	24
Crustacea	Pallasea quadrispinosa						44
Diptera	Ceratopogonidae	1			2		
Diptera	Chironomidae	1856	276	1856	2160	2464	2304
Diptera	Diptera indet	10	3	1			8
Diptera	Limoniidae/Pediciidae indet		2				
Diptera	Simuliidae	22			12	30	
Ephemeroptera	Alainites muticus					1	
Ephemeroptera	Baetis rhodani	960	28		36	10	
Ephemeroptera	Baetis sp					2	
Ephemeroptera	Centroptilum luteolum				4		
Ephemeroptera	Ephemerella aurivillii						26
Ephemeroptera	Ephemerella mucronata	1984	368	196	36	70	704
Ephemeroptera	Ephemeroptera	2988	436	202	248	131	736
Ephemeroptera	Heptagenia sp		8		48		
Ephemeroptera	Heptagenia sulphurea	36	32	6	96	30	6
Ephemeroptera	Kageronia fuscogrisea	8			28	18	
Gastropoda	Ancylus fluviatilis			1			
Gastropoda	Gastropoda	2		31	26		35
Gastropoda	Lymnaeidae			30	2		34
Gastropoda	Planorbidae indet				24		1
Hydrachnidia	Hydrachnidia		30	2	4	1	
Oligochaeta	Oligochaeta	10	32	36	312	16	3
Plecoptera	Amphinemura borealis	8	10				
Plecoptera	Dinocras cephalotes	3					
Plecoptera	Diura nanseni	1	2				
Plecoptera	Isoperla grammatica	1				2	
Plecoptera	Isoperla obscura						
Plecoptera	Isoperla sp	20	54	8	40	18	38
Plecoptera	Leuctra sp	2					1
Plecoptera	Plecoptera	35	66	8	40	20	39
Trichoptera	Agapetus ochripes		8		2	1	
Trichoptera	Arctopsyche ladogensis	6		1			1
Trichoptera	Brachycentrus subnubilus						8
Trichoptera	Hydropsyche siltalai	8	8				
Trichoptera	Hydropsyche sp	82	66	1	168	880	12
Trichoptera	Ithytrichia sp	12	12			1	
Trichoptera	Lepidostoma hirtum	1			12		
Trichoptera	Leptoceridae indet			3	24	2	
Trichoptera	Limnephilidae indet			1			3
Trichoptera	Micrasema setiferum	128	13	1			
Trichoptera	Neureclipsis bimaculata				36		4
Trichoptera	Plectrocnemia conspersa		1				
Trichoptera	Polycentropodidae indet			10	72	3	16
Trichoptera	Polycentropus flavomaculatus					1	
Trichoptera	Psychomyiidae indet			1			
Trichoptera	Rhyacophila nubila	3	4			2	1
Trichoptera	Rhyacophila sp	6	3				1
Trichoptera	Trichoptera	246	121	18	314	1066	46

Tabell 12. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Øyeren i 2012. Enhet mm³/m³

	År	2012	2012	2012	2012	2012	2012
	Måned	6	7	8	9	9	10
	Dag	29	25	22	7	19	16
	Dyp	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)							
Akineter av <i>Anabaena</i> sp.		.	3.5	.	.	.	.
<i>Anabaena</i> sp.		.	0.3	.	.	.	.
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> var. <i>gracile</i>		0.3	0.2	.	.	.	.
<i>Aphanocapsa conferta</i>		.	.	1.1	.	.	.
<i>Aphanothece</i> sp.		.	.	0.8	.	.	.
cf. <i>Planktolyngbya limnetica</i>		.	0.1	.	.	0.3	.
cf. <i>Snowella septentrionalis</i>		0.1	.
cf. <i>Woronichinia</i> sp.		1.3
<i>Jaaginema</i> sp.		0.5	0.4	.	.	.	0.0
<i>Merismopedia tenuissima</i>		.	.	0.6	.	.	.
<i>Planktothrix</i> sp.		22.8	.	.	.	.	1.1
<i>Snowella atomus</i>		.	0.5	0.7	0.3	0.2	.
<i>Snowella lacustris</i>		.	.	0.3	.	.	.
<i>Snowella septentrionalis</i>		.	0.3	0.8	.	.	.
Sum - Blågrønnalger		23.5	5.2	4.3	0.3	0.5	2.5
Chlorophyceae (Grønnalger)							
<i>Ankistrodesmus fusiforme</i>		.	0.1	.	.	.	.
<i>Ankyra lanceolata</i>		.	.	0.2	0.2	.	.
cf. <i>Lobomonas</i> sp.		32.0	15.6	3.4	0.8	0.8	3.4
<i>Chlamydomonas</i> spp.		.	0.4	0.8	10.9	0.6	0.3
<i>Closterium acutum</i> v. <i>variabile</i>		.	.	0.7	0.2	0.1	0.2
<i>Closterium cynthia</i>		.	.	10.2	.	.	.
<i>Crucigenia</i> cf. <i>tetrapedia</i>		.	.	.	0.5	0.0	.
<i>Crucigenia quadrata</i>		.	.	0.3	.	.	.
<i>Crucigeniella</i> sp.		.	.	.	0.1	.	.
<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>		.	.	.	0.5	.	.
<i>Elakatothrix</i> sp.		1.1	0.3	0.8	0.2	0.3	0.3
<i>Eudorina elegans</i>		1.3	.
<i>Gloeotila</i> sp.		0.4
<i>Gyromitus cordiformis</i>		.	2.1	.	1.1	0.7	.
<i>Kirchneriella obesa</i>		.	.	15.4	.	.	.
<i>Koliella longiseta</i>		0.2	.	0.1	.	.	.
<i>Koliella</i> sp.		0.2	0.8	1.3	.	0.1	0.1
<i>Micractinium pusillum</i>		.	.	0.6	.	.	.
<i>Monoraphidium contortum</i>		0.3	0.1	1.0	1.2	2.0	0.7
<i>Monoraphidium dybowskii</i>		.	.	.	0.3	.	.
<i>Monoraphidium minutum</i>		1.1	0.2	3.4	0.7	0.2	0.5
<i>Oocystis borgei</i>		.	.	0.1	.	1.8	.
<i>Oocystis rhomboidea</i>		.	.	0.3	.	.	.
<i>Oocystis</i> sp.		.	.	1.0	0.2	.	.
<i>Paramastix conifera</i>		.	1.0	1.0	.	.	1.5
<i>Paulschulzia pseudovolvox</i>		0.6	.	.	0.4	0.4	3.4
<i>Planctosphaeria gelatinosa</i>		.	.	.	1.1	3.7	.
<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>		.	.	.	0.1	0.1	.
<i>Quadrigula pfitzeri</i>		.	.	2.0	.	.	.
<i>Scenedesmus obliquus</i>		.	.	0.3	.	.	.
<i>Spondylosium planum</i>		.	.	0.4	.	.	.
<i>Staurastrum</i> cf. <i>smithii</i>		.	.	.	0.1	.	.
<i>Staurastrum</i> sp.		1.4	.
<i>Staurodesmus mamillatus</i>		.	.	0.8	.	.	.
<i>Staurodesmus triangularis</i> v. <i>limneticus</i>		.	.	0.2	.	.	.
<i>Teilingia granulata</i>		.	0.6	.	0.3	.	.
ubest. gr. flagellat (cf. <i>Volvocales</i>)		.	0.7	.	.	.	.
ubest. gr. flagellat (<i>Volvocales</i>)		.	.	.	0.2	.	1.4

	År	2012	2012	2012	2012	2012	2012
	Måned	6	7	8	9	9	10
	Dag	29	25	22	7	19	16
	Dyp	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m
Ubest. gr.alge (cf. Oocystis sp.)		.	0.8	.	.	.	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=3-5)		1.6	1.3	2.9	2.0	1.5	0.1
Ubest. kuleformet gr.alge (d=6-8)		.	6.1	4.6	6.2	6.2	0.5
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		.	.	.	1.0	1.0	.
	Sum - Grønnalger	37.1	30.1	51.6	28.3	22.3	12.7
Chrysophyceae (Gullalger)							
Aulomonas purdyi		0.1	0.5	1.0	0.8	0.1	0.2
Bicosoeca cf. planctonica		.	.	.	.	.	0.2
Bicosoeca sp.		.	.	.	.	0.3	.
Chromulina nebulosa		.	0.3	0.9	.	.	.
Chrysamoeba sp.		.	.	6.8	.	.	4.1
Chrysococcus cordiformis		0.5	.	.	.	.	.
Chrysolykos planktonicus		0.5	2.3	1.0	0.8	0.3	.
Craspedomonader		0.5	1.6	0.5	0.8	0.8	0.5
Dinobryon bavaricum		0.1	0.2	4.8	0.2	0.7	.
Dinobryon borgei		0.8	0.6	2.0	0.4	0.1	0.1
Dinobryon crenulatum		.	.	.	.	0.2	.
Dinobryon divergens		1.4	1.0	3.3	0.4	0.0	.
Dinobryon sociale v.americanum		3.6	0.4	0.4	.	.	.
Dinobryon sp.		.	.	.	0.3	.	.
Dinobryon suecicum v.longispinum		.	0.4	0.9	0.2	0.2	.
Kephyrion cf. cupuliforme		.	.	.	.	0.8	.
Kephyrion cf. ovum		0.0	0.2	1.6	.	0.2	.
Kephyrion sp. (l=4.5 b=3.5)		.	.	1.6	.	.	.
Løse celler Dinobryon spp.		.	0.8	.	.	0.2	.
Mallomonas akrokomos		2.0	3.0	2.5	1.5	0.7	.
Mallomonas caudata		.	1.3	0.7	6.6	.	.
Mallomonas punctifera		.	1.3	3.8	.	0.8	0.4
Mallomonas spp.		.	2.4	2.4	.	.	.
Ochromonas spp.		.	.	.	3.7	7.4	4.9
Pseudopedinella sp.		22.0	6.5	6.2	3.4	0.9	1.2
Rhizochrysis cf. polymorphis		.	.	.	.	.	0.5
Små chrysomonader (<7)		28.1	10.9	21.3	11.7	6.9	3.7
Spiniferomonas trioralis		.	.	0.2	.	.	.
Stalexomonas dichotoma		.	.	.	2.3	0.2	0.7
Store chrysomonader (>7)		72.9	20.8	46.9	23.9	8.0	8.0
Syncrypta sp.		.	.	.	0.6	.	.
Synura sp.		.	0.1	8.0	4.1	8.2	0.5
Synura sp. koloni		.	.	10.0	4.0	.	1.6
Ubest.chrysophyceae		.	.	.	0.2	1.7	1.1
Uroglena sp.		7.2	2.4	10.8	5.8	1.2	.
	Sum - Gullalger	139.9	57.0	137.8	71.9	39.7	27.8
Bacillariophyceae (Kiselalger)							
Asterionella formosa		16.2	10.9	112.9	42.3	23.5	5.3
Aulacoseira cf. distans		.	6.0	.	.	.	.
Aulacoseira cf. italica		.	.	8.9	7.6	8.9	2.5
Aulacoseira italica		.	6.4	.	.	.	.
Aulacoseira italica v.tenuissima		0.8	2.3	.	0.5	8.7	.
cf. Cyclotella sp. (l=3.5-5 b=5-8)		.	.	.	.	.	0.4
Cyclotella sp.		13.6	1.7	.	.	3.9	.
Cyclotella sp. (d=14-16 h=7-8)		.	.	7.5	7.6	6.8	.
Cyclotella sp.5 (d=10-12 h=5-7)		.	.	.	.	.	1.7
Diatoma tenuis		0.4	4.0	2.1	0.1	0.1	0.4
Eunotia zasuminensis		.	.	1.3	.	.	.
Fragilaria beroliensis		.	.	.	.	.	0.3
Fragilaria crotonensis		0.4	1.5	1.0	.	.	0.7

	År	2012	2012	2012	2012	2012	2012
	Måned	6	7	8	9	9	10
	Dag	29	25	22	7	19	16
	Dyp	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m
Fragilaria sp. (l=20-40)		.	1.4	.	.	.	0.4
Fragilaria sp. (l=30-40)		.	.	.	0.4	.	.
Fragilaria sp. (l=40-70)		2.2	3.6	3.2	1.0	0.6	0.5
Fragilaria sp. (l=80-100)		1.7	0.7	0.3	0.4	0.4	0.1
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")		6.4	0.3	.	.	1.1	1.1
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")		0.5	0.3	.	.	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")		.	.	.	1.6	.	.
Nitzschia sp.		.	0.1	3.1	0.2	0.1	0.1
Rhizosolenia eriensis		0.2	0.2	0.7	0.7	1.0	1.6
Rhizosolenia longiseta		2.0	1.9	2.9	2.5	2.8	0.8
Tabellaria flocculosa/fenestrata		5.6	20.2	75.8	45.6	22.1	3.4
Sum - Kiselalger		50.0	61.3	219.5	110.3	80.0	19.2
Cryptophyceae (Svelgflagellater)							
Cryptaulax sp.		0.1	.
Cryptomonas marssonii		8.5	1.5	.	.	3.5	0.6
Cryptomonas rostratiformis		0.9	.
Cryptomonas sp. (l=15-18)		.	0.7	12.0	8.2	6.1	3.1
Cryptomonas sp. (l=20-24)		14.4	4.8	14.4	7.4	14.7	9.8
Cryptomonas sp. (l=24-30)		16.0	10.7	.	12.3	5.4	10.2
Cryptomonas sp. (l=30-35)		10.8	.	.	.	.	5.5
Katablepharis ovalis		9.4	6.9	10.1	4.8	4.0	2.5
Plagioselmis nannoplanctica (Rhodomonas lacustris)		79.3	31.2	48.1	23.1	12.1	4.6
Rhodomonas lens		28.0	.	2.8	2.9	.	3.8
Telonema		.	.	0.2	2.3	0.2	0.4
Sum - Svelgflagellater		166.5	55.7	87.6	60.8	47.1	40.5
Dinophyceae (Fureflagellater)							
Ceratium hirundinella		.	.	.	6.5	.	.
Dinophyceae		14.0	.	.	.	.	.
Glenodinium sp.		.	.	8.4	.	.	.
Gymnodinium helveticum		2.6
Gymnodinium sp.		8.2	1.8	46.5	6.8	0.9	1.8
Gymnodinium sp. (10*12) (G. lacustre?)		20.0	.	4.0	.	.	.
Gymnodinium sp. (9*7)		.	2.8	9.2	0.9	0.9	.
Gymnodinium sp. (l=40)		.	.	.	3.0	.	.
Peridinium sp.		0.9	.	.	.	.	.
Peridinium sp. (d=17)		2.8	.
Peridinium umbonatum		14.4	.	14.4	.	.	0.7
Sum - Fureflagellater		57.5	4.6	82.5	17.2	4.6	5.1
Raphidophyceae (Nåleflagellater)							
Gonyostomum semen		.	2.8	19.6	11.2	6.0	2.8
Sum - Nåleflagellater		0.0	2.8	19.6	11.2	6.0	2.8
Haptophyceae (Svepeflagellater)							
Chrysochromulina parva		4.6	1.4	4.5	0.9	0.2	0.2
Sum - Svepeflagellater		4.6	1.4	4.5	0.9	0.2	0.2
Ubestemte taxa							
Ubestemte taxa		0.5
Ubestemte taxa (cyster)		.	4.2	.	.	.	.
Sum - Ubestemte tax		0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.5
My-alger							
My-alger		45.8	40.9	57.2	47.6	72.6	22.1
Sum - My-alge		45.8	40.9	57.2	47.6	72.6	22.1
Sum total :		525.0	263.1	664.5	348.6	273.0	133.3

Tabell 13. PIT og AIP indeksverdier, normalisert EQR og tilstandsklasser på 6 stasjoner i Glomma. SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SG = svært dårlig tilstand. AIP klassegrensene er ikke interkalibrert og dermed ikke bindende.

		Ca- klasse	Antall indikatorarter	PIT	nEQR	Tilstand, eutrofiering	Antall indikatorarter	AIP	nEQR	Tilstand, forsuring
Prestfoss	2011	3	19	8,61	0,83	SG	16	6,99	0,72	G
	2012	3	21	8,51	0,84	SG	15	6,97	0,68	G
Gjølstadfoss	2010	3	21	6,61	0,91	SG	16	6,95	0,65	G
	2011	3	15	6,68	0,91	SG	10	6,68	0,21	D
	2012	3	12	8,13	0,85	SG	8	6,93	0,61	G
Svanfoss	2010	3	10	9,73	0,79	G	9	7,08	0,85	SG
	2011	3	14	11,21	0,75	G	11	7,05	0,82	SG
	2012	3	11	13,49	0,68	G	7	7,07	0,83	SG
Bingsfoss	2010	3	8	9,69	0,79	G	4	7,00	0,74	G
	2011	3	15	9,28	0,81	SG	10	6,96	0,66	G
	2012	3	13	6,85	0,90	SG	12	6,83	0,46	M
Solbergfoss	2008	3	4	24,16	0,49	M	0			
	2009	3	6	6,45	0,92	SG	4	6,96	0,67	G
	2010	3	4	7,82	0,86	SG	4	7,20	1,00	SG
	2011	3	8	5,85	0,94	SG	5	6,68	0,20	D
	2012	3	13	11,86	0,73	G	5	6,87	0,53	M
Sarpsfoss	2008	3	6	20,72	0,54	M	5	7,14	0,93	SG
	2009	3	5	7,90	0,86	SG	4	7,10	0,87	SG
	2010	3	15	14,14	0,66	G	13	7,02	0,77	G
	2011	3	12	23,82	0,50	M	6	7,04	0,80	G
	2012	3	15	12,97	0,69	G	9	6,61	0,19	SD

Tabell 14. Bunndyrindeksverdier 2012.

		nEQR	ASPT
Prestfoss	08.01.2013	1.00	6.90
Gjølstadfoss	10.12.2012	0.71	6.46
Bingsfoss	10.12.2012	0.71	6.47
Solbergfoss	10.12.2012	0.58	5.93
Sarpsfoss	10.12.2012	0.64	6.15
Svanfoss	10.12.2012	0.72	6.50

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