

Samordnet overvåkning av vannkvaliteten i Glomma

Årsrapport 2007



Hovedkontor

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

Sørlandsavdelingen

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

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 2218 51 00
Telefax (47) 55 23 24 95

NIVA Midt-Norge

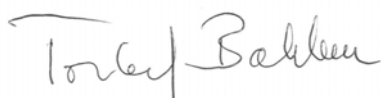
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

| | | |
|--|--|---------------------|
| Tittel Samordnet overvåkning av vannkvaliteten i Glomma. Årsrapport 2007. | Løpenr. (for bestilling) 5677-2008 | Dato 21.10.2008 |
| | Prosjektnr. Undernr. O 26069 | Sider Pris 23 |
| Forfatter(e) Torleif Bækken, Thomas Rohrlack, Robert Ptacnik | Fagområde overvåkning | Distribusjon fri |
| | Geografisk område Østlandet | Trykket NIVA |

| | |
|---|----------------------------------|
| Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Oslo og Akershus | Oppdragsreferanse Leif Nilsen |
|---|----------------------------------|

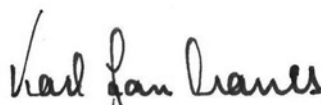
| |
|---|
| <p>Sammendrag</p> <p>Prosjektet "Samordnet vannkvalitetsovervåkning i Glomma" har pågått siden 1996. I 2007 ble det gjort målinger av fysisk-kjemisk vannkvalitet (TotP, TotN, NO₃-N, STS, TOC og farge) og økologisk tilstand (bunndyr, klorofyll, alger) ved fire elvestasjoner; Høyegga/Alvdal, Funnefoss, Solbergfoss og Sarpsfoss, samt ved én stasjon i innsjøen Øyeren. Den midlere konsentrasjonen av total fosfor (TotP) økte nedover Glomma. Konsentrasjonene ved Høyegga og Sarpsfossen var ca 5 µg/l og ca 13 µg/l. Dette gir i henhold til SFTs kriterier for miljøkvalitet i ferskvann en meget god og mindre god tilstand i Glomma på disse to stasjonene. Konsentrasjonene av total nitrogen ved Høyegga var tidvis meget høy med et gjennomsnitt på nærmere 1500 µg/l. Utover disse verdiene hadde nitrogen, totalt og nitrat, samme forløp nedover elva som fosfor. Konsentrasjonen av TOC og fargeverdiene viste sterk samvariasjon. Konsentrasjonene beskriver Glomma som en klarvannselv ved Høyegga, mens humusrike tilførselselver ga en dobling av disse ved Funnefoss. Elvens hovedløp tilhører slik to humustyper (> eller < 30 mgPt/l). Partikkelinnholdet (STS) indikerte god tilstand ved Høyegga og Funnefoss, mindre god i Øyeren og dårlig tilstand ved Sarpsfossen. Ved Høyegga var det høye konsentrasjoner av total kobber. Verdiene var alltid dårligere enn SFTs klasse "sterkt forurenset" vann. Sinkforurensningen var mindre. En indeks (ASPT) basert på vassdragets bunndyrsamfunn viste at den økologiske tilstanden var svært god ved Sjulhusbrua oppstrøms Høyegga og god ved Sarpsfossen. Det er foreløpig ikke utviklet vurderingskriterier for bunndyrsamfunn i sakteflytende eller stillestående vann slik som ved Funnefoss og Solbergfoss. Klorofyllkonsentrasjonene i Øyeren viste, i henhold til nye vurderingskriterier, at innsjøen hadde svært god økologisk tilstand med hensyn på eutrofi. Algesammensetningen viste stort mangfold med lave konsentrasjoner av blågrønnalger.</p> |
|---|

| | |
|---|--|
| <p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Overvåkning 2. Vannkvalitet 3. Planteplankton 4. Bunndyr | <p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoring 2. Water quality 3. Planktonic algae 4. Macroinvertebrates |
|---|--|



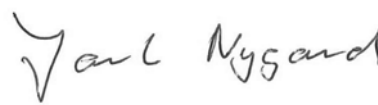
Torleif Bækken

Prosjektleder



Karl Jan Aanes

Forskningsleder



Jarle Nygard

Fag- og markedsdirektør

Samordnet vannkvalitetsovervåking i Glomma

Årsrapport 2007

Forord

Prosjekt "Samordnet vannkvalitetsovervåking i Glomma", som har pågått f.o.m. 1996 har t.o.m. 2001. vært et samarbeidsprosjekt mellom Statens forurensningstilsyn (SFT) og Fylkesmannens miljøvern-avdeling i Østfold, Akershus/Oslo, Hedmark og Sør-Trøndelag. Prosjektet ble utarbeidet av en arbeidsgruppe, som ble nedsatt av SFT i 1995. I perioden 1996 - 2000 har prosjektet vært styrt og finansiert av SFT som del av *Statelig program for overvåking*. F.o.m. 2001 har det vært Fylkesmannen i Oslo og Akershus (FMVA) som har styrt og finansiert dette prosjektet. Prosjektet ble f.o.m. 2001 samkjørt med SFT's elvetilførselsprogram (RID) med hensyn til prøvetakingsstasjon ved Sarpsfossen. RID- prosjektet utføres nå på oppdrag fra SFT av Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA).

Oslo, 24.10.2008

Torleif Bækken

Innhold

| | |
|---|-----------|
| 1. Innledning | 5 |
| 2. Metoder og materiale | 5 |
| 2.1 Prøvetakingsstasjoner | 5 |
| 2.2 Prøvetakingsfrekvens | 6 |
| 2.3 Analyseprogram og analyselaboratorium | 7 |
| 2.4 Rapportering | 7 |
| 3. Resultater | 8 |
| 3.1 Fra øverst til nederst i Glomma | 8 |
| 3.1.1 Vannkvalitet | 8 |
| 3.1.2 Økologisk tilstand | 9 |
| 3.2 Kommentarer til resultatene fra enkeltstasjoner | 10 |
| 3.2.1 Høyegga | 10 |
| 3.2.2 Funnefoss | 12 |
| 3.2.3 Øyeren | 14 |
| 3.2.4 Solbergfoss | 16 |
| 3.2.5 Sarpsfossen | 18 |
| 4. Litteratur | 21 |

1. Innledning

Prosjekt "Samordnet vannkvalitetsovervåking i Glomma", som har pågått siden 1996 (Kjellberg 2002). F.o.m. 2001 har det vært Fylkesmannen i Oslo og Akershus (FMVA) som har styrt og finansiert dette prosjektet. Prosjektet ble f.o.m. 2001 samkjørt med SFT's elvetilførselsprogram (RID) med hensyn til prøvetakingsstasjon ved Sarpsfossen. RID- prosjektet utføres nå på oppdrag fra SFT av Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA).

Etter at EUs vanndirektiv nå er vedtatt i Norge, vil vurderingen av resultatene fra overvåkingen av Glomma bli gjort i henhold til nye kriterier. 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. I foreliggende rapport er klorofyll og bunndyr vurdert etter nye, men foreløpige kriterier. Kjemisk tilstand er vurdert i henhold til SFTs gamle klassifikasjonssystem for miljøkvalitet i ferskvann (Andersen et al 1997)

Prosjektet skal gi:

- Kunnskap om den langsiktige utviklingen av vannkvaliteten i Glommavassdragets hovedløp.
- Kunnskap om hva som slippes ut i Nordsjøen fra Glomma.
- Kunnskap om utviklingen av vannkvaliteten i elva i de forskjellige regionene langs Glomma.
- Kunnskap om langsiktig utvikling av økologisk tilstand i Øyern
- Fra og med 2007 vil biologiske prøver gi økologisk tilstand på elvestasjonene. Vurderingen skjer i henhold til den løpende utviklingen av kriterier og klassifikasjonsverktøy som foregår i forbindelse med innføringen av EUs vanndirektiv.

2. Metoder og materiale

2.1 Prøvetakingsstasjoner

Det ble i 2007 foretatt undersøkelser av vannkvaliteten ved fire elvestasjoner og ved en stasjon i innsjøen Øyeren (**Figur 1**). Dette er det samme programmet som ble benyttet i periodene 1996 – 2000 og 2003-2006.

Elvestasjoner (4 st.):

- **Høyegga dam**
- **Funnefoss**
- **Solbergfoss**
- **Sarpsfossen**

Innsjøstasjon (1 st.):

- Øyeren: Hovedstasjonen (**Solbergåsen**) i Øyerenes søndre del i Oslo/Akershus.

I 2007 ble det tatt biologiske prøver også fra elvestasjonene. Det ble avtalt å ta bunndyrprøver fra 3-4 stasjoner. Med små tilpasninger, ble prøvene tatt fra de samme 4 elvestasjonene det er tatt kjemiske prøver fra:

Biologisk stasjon for Høyegga ble lagt til strykparti ved Sjulhusbrua nærmere Alvdal sentrum.

Biologisk stasjon for Funnefoss ble lagt til strandsone like nedstrøms dammen.

Biologisk stasjon for Solbergfoss ble lagt til strandsone inne i dammen.

Biologisk stasjon for Sarpsfossen ble lagt til strykparti oppstrøms fossen.

Av disse stasjonene ble Glomma ved Sjulhusbrua nedstrøms Alvdal og strykområdet oppstrøms Sarpsfossen vurdert til å være meget godt egnede stasjoner for vurdering av økologisk tilstand

v.h.a.bunndyr. Stasjonene ved Funnfossen og Solbergfossen er mindre godt egnet sett i forhold til vurderingsverktøyet som anvendes i dag. Det bør derfor letes fram andre stasjoner i tilknytning til disse områdene.



Figur 1. Kart med prøvetakingsstasjoner i Glomma 2007 (Svanfoss var ikke med i 2007).



Sjulhusbrua Alvdal



Oppstrøms Sarpsfossen

Figur 2. Øverste og nederste overvåkningsstasjoner i Glomma. Elvestasjoner godt egnet for biologisk prøvetaking.

2.2 Prøvetakingsfrekvens

Ved elvestasjonene blir det rutinemessig tatt ut vannprøver ca. hver 14. dag (dvs. i alt 24 prøver/stasjon/år). Prøvetakingstidspunkt samkjøres mest mulig for alle stasjoner. Ved stasjon Sarpsfossen

blir 12 av prøvene (en prøve/ måned) tatt av NIVA, Oslo i forbindelse med RID – prosjekt (Elve-tilførselsprogrammet). For å tilpasse disse prøvene prosjekt ”Glomma-prosjektet” så utvides analysene med fargetall som blir fakturert dette prosjektet.

Ved hovedstasjonen i Øyern tas det ut vannprøver og planteplanktonprøver annenhver uke (11 ganger) i vekstperioden mai-oktober. Prøvene tas som blandprøver fra 0 - 10 meters sjiktet.

NIVA har hovedansvar for prøveuttak, prøveflasker og returforsendelse til NIVAs laboratorium.

- Prøvene ved **Høyegga dam** tas av personell fra Rendalen kraftverk
- Prøvene ved **Funnefoss** tas av Odd Arne Blystad
- Prøvene i **Øyeren** tas av Gunnar Anderssen.
- Prøvene ved **Solbergfoss** tas av Herman Wilskow.
- Prøvene ved **Sarpsfossen** tas av Herman Wilskow

Bunndyrprøver ved elvestasjonene ble tatt for første gang i 2007. Det ble tatt én prøve fra hver stasjon i løpet av 12. og 13. november. Prøvetaker var Torleif Bækken NIVA, Oslo.

2.3 Analyseprogram og analyselaboratorium

Prøvene fra elvestasjonene analyseres på følgende parametere: total fosfor (Tot-P), total nitrogen (Tot-N), nitrat (NO₃), suspendert stoff (SS), total organisk karbon (TOC) og fargetall. Ved stasjon Høyegga tas det i tillegg ut prøver for analyse av konsentrasjonene av kobber (Cu) og sink (Zn).

Prøvene fra Øyeren blir analysert for kjemiske parametere som Tot-P, Tot-N, NO₃, suspendert stoff (SS), total organisk karbon (TOC), fargetall og total klorofyll a (KLA). Videre bestemmes planteplanktonets biomasse (mengde) og biodiversitet (sammensetting av algegrupper og arter).

Samtlige analyser utføres av NIVA og etter metoder akkreditert etter krav i NS-EN ISO/IEC 17025.

Økologisk tilstand på elvestasjonene er vurdert etter foreløpige kriterier, i henhold til status i utviklingen av norske vurderingssystemer for elver. Til dette er det anvendt bunndyrindeksen **ASPT** som også ble brukt som ”norsk vurderingssystem” ved interkalibreringen av bunndyrssystemer i EU.

I tillegg er det gjort en vurdering av biologisk mangfold basert på opptelling av antall arter i gruppene døgnfluer, steinfluer og vårfluer (**EPT**) i materialet. Det ble også gjort en vurdering av tettheten av grupper og arter i bunndyrsamfunnet.

2.4 Rapportering

Overvåkingen av Glomma inngår i NIVAs overvåkingssystem *AquaMonitor* og dataene rapporteres innen 2 uker på internett hvis ikke annet er avtalt. Det er opprettet et eget prosjekt for Glomma med egen web-adresse (<http://www.aquamonitor.no/glomma>).

Dataene er gjort tilgjengelige på elektronisk format som passer datastrukturen i SFT's database SESAM og rapportert separat.

3. Resultater

3.1 Fra øverst til nederst i Glomma

3.1.1 Vannkvalitet

Fosfor.

Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av total fosfor (totP) økte nedover Glomma fra Høyegga til Sarpsfossen både i 2006 og i 2007 (**Figur 3**). Årsgjennomsnittet var imidlertid lavere ved alle stasjonene i 2007 enn det som ble registrert i 2006. Konsentrasjonen ved Høyegga i 2007 var ca 5 µg/l, og tilsvarte meget god tilstand, mens den i 2006 var ca 8 µg/l, tilsvarende god tilstand. Ved Sarpsfossen var konsentrasjonene både i 2007 og 2006 tilsvarende mindre god tilstand, med henholdsvis ca 13 µg/l og ca 17 µg/l. I 2006 var det mindre god tilstand ved alle de tre nederste stasjonene. Det har altså vært en gjennomgående bedring av vannkvaliteten ved alle de prøvetatte stasjonene i Glomma med hensyn til fosfor fra 2006 til 2007.

Nitrogen.

Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av total nitrogen i 2006 hadde samme forløp som for fosfor (**Figur 3**). Det var lavest konsentrasjon ved Høyegga, med ca 210 µg/l, og deretter en jevn økning for hver stasjon ned til Sarpsfossen med ca 630 µg/l. I 2007 var konsentrasjonen av nitrogen ved Høyegga langt høyere enn ved de andre stasjonene med et gjennomsnitt på nærmere 1500 µg/l. Dette var grunnet enkeltprøver august-september og i desember med meget høye konsentrasjoner. Utover disse ekstremverdiene var gjennomsnittskonsentrasjonene i 2006 og 2007 nokså like. Total nitrogen besto alt vesentlig av nitrat nitrogen (NO₃-N), og de gjennomsnittlige konsentrasjonene av nitrat følger derfor kurvene for total nitrogen.

Totalt organisk materiale.

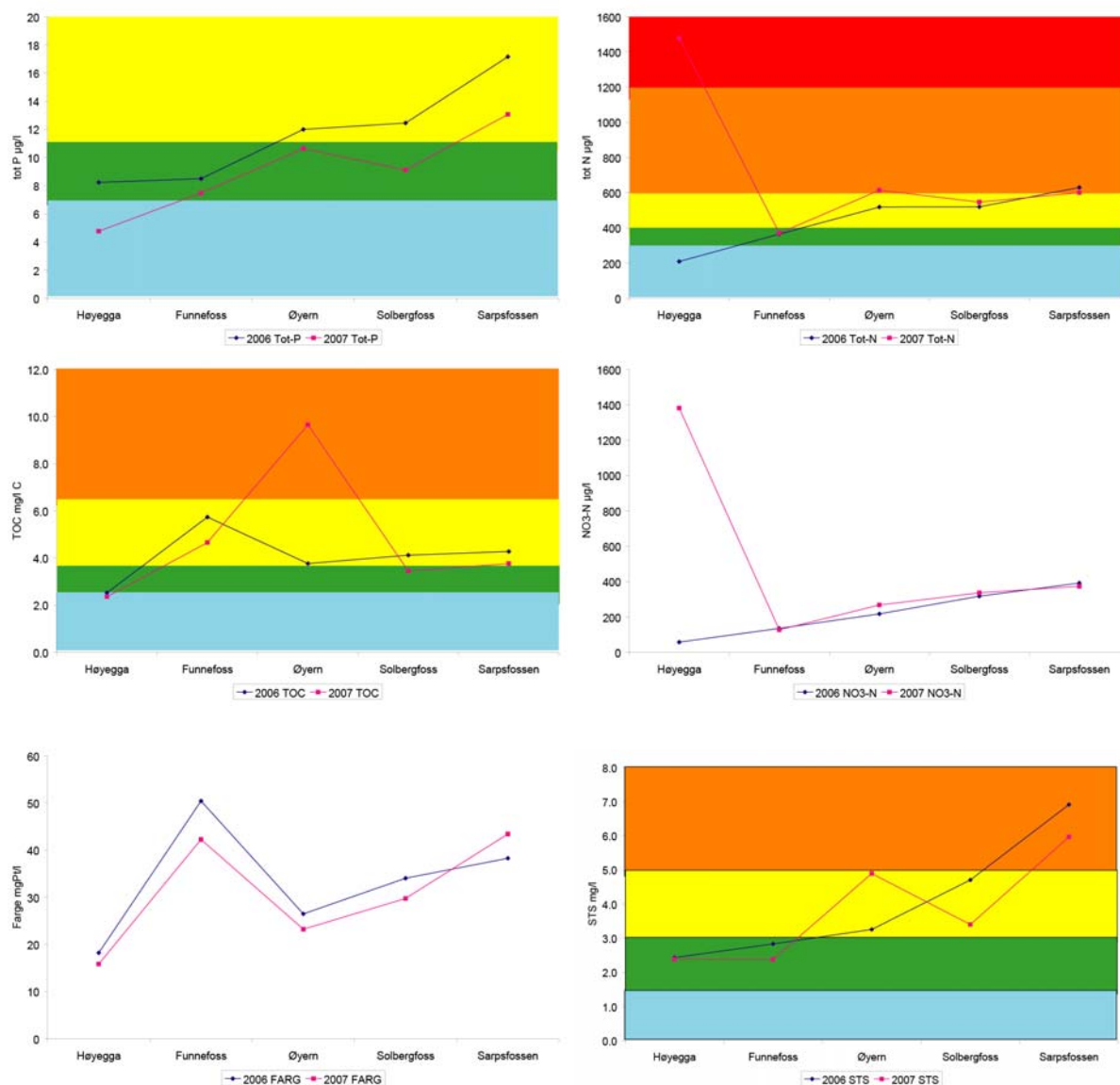
Også for totalt organisk karbon (TOC) var de laveste konsentrasjonene registrert ved Høyegga med ca 2.5 mg/l både i 2006 og 2007 (**Figur 3**). Lengre nedover i elva økte konsentrasjonen til mellom 4 og 6 mg/l i 2006. I 2007 ble det registrert en enkelt måling i Øyeren med meget høy konsentrasjon, noe som trolig er forårsaket av at en større partikkel har kommet med i analysen. Dette har økt gjennomsnittsverdien i Øyeren mye. Dersom en tar bort denne verdien, blir forløpene i 2006 og 2007 nokså like.

Farge.

Lavest fargetall ble observert ved Høyegga. Gjennomsnittskonsentrasjonene i 2006 og 2007 var henholdsvis 18.2 og 15.9 mgPt/l (**Figur 3**). Dette reflekterer lavt humusinnhold. Ved Funnefoss har tilførsler fra mer humusrike elver nedover Østerdalen medført at humusinnholdet har økt til over det dobbelte. I Øyeren ble det observert lavere humusinnhold igjen. En vesentlig årsak er tilførselene av vann fra Mjøsa/Vorma med lavt humusinnhold. Deretter øker humusinnholdet ned til Sarpsfossen. Samme mønster ble observert både i 2006 og 2007. I følge den norske elvetypologien (Solheim og Schartau 2004) er det definert et skille mellom humusrike og humusfattige elver ved 30 mgPT/l. Det innebærer altså at Glomma kommer inn under to humustyper.

Suspendert tørrstoff (STS).

I 2006 var det en jevn økning av suspendert stoff i Glomma fra 2.4 mg/l både i 2006 og 2007 ved Høyegga til 6.9 og 6.0 i henholdsvis 2006 og 2007 ved Sarpsfossen (**Figur 3**). Vannkvaliteten gikk fra god tilstand, ved Høyegga og Funnefoss, via mindre god i Øyeren og Solbergfoss, til dårlig tilstand ved Sarpsfossen. Selv om det var noe ulike konsentrasjoner på noen av stasjonene i 2006 og 2007, tilhørte de samme vannkvalitetsklasser disse to årene.

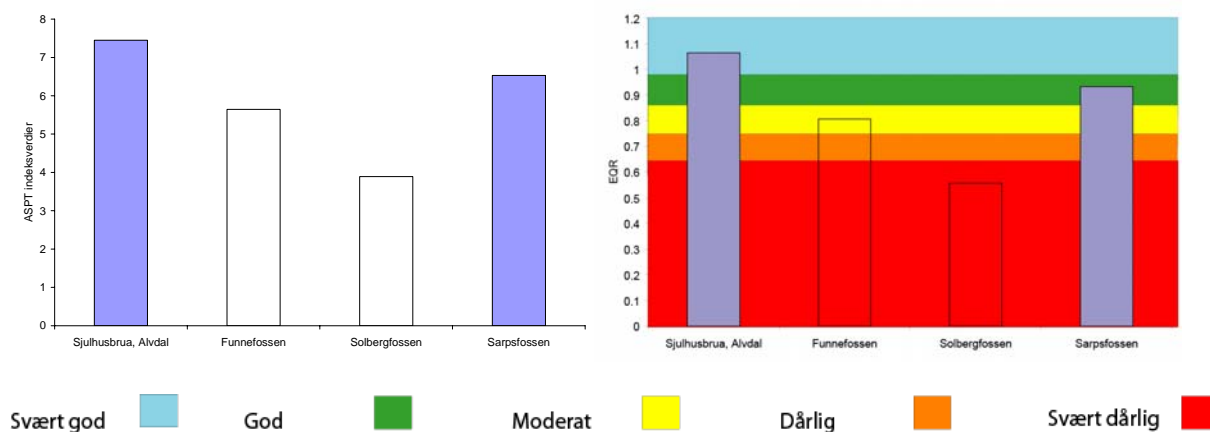


Figur 3. Gjennomsnittskonsentrasjoner av ulike variable gjennom året i 2006 og 2007 for fire elvestasjoner i Glomma samt i Øyeren.

3.1.2 Økologisk tilstand

Den økologiske tilstanden er basert på bunndyrprøver fra 12. og 13.11.2007. Den øverste stasjonen for biologisk prøvetaking ble lagt oppstrøms Høyegga, ved Sjulhusbrua nedstrøms Alvdal sentrum.

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 svært god (**Figur 4**). Tilstanden både ved Funnefoss og Solbergfoss kunne ikke vurderes med disse kriteriene da lokalitetene hadde helt avvikende fysiske forhold (stille områder). Ved Sarpsfossen var den økologiske tilstanden god.



Figur 4. Indeksverdier for ASPT indeksen og for EQR (ASPT-verdi registrert/ASPT-verdi referanse) for de ulike stasjonene i Glomma 12-13.11.2007. Sett i forhold til foreløpige økologiske tilstandsklasser. Bare Sjulhusbrua og Sarpsfossen er sammenlignbare stasjoner og EQR med tilstandsklasser gjelder bare for disse stasjonene.

3.2 Kommentarer til resultatene fra enkeltstasjoner

3.2.1 Høyegga

Vannkjemi

Det har vært en avtagende tendens i fosforkonsentrasjonene ved Høyegga de siste årene (**Figur 5**). Oftest har konsentrasjonene vært lave, tilsvarende tilstandsklasse meget god. Konsentrasjonene av nitrogen, både total nitrogen og nitrat, har også stort sett vært lave tilsvarende meget god tilstand. I 2007 ble det imidlertid målt meget høye konsentrasjoner i slutten av august (23.), midten av september (14.) og midten av desember (12.). Nesten alt nitrogenet besto av nitrat nitrogen (NO₃-N). Ingen av de andre kjemiske parametrene viste økt konsentrasjon i de samme prøvene. Vår vurdering er at konsentrasjonsøkningen mest sannsynlig skyldes avrenning fra husdyrgjødsel kjørt ut på jordene. Her vil nitrat sive gjennom jordsmonnet ut i drenerør/grøfter, mens ammonium (ikke målt) og fosfor i stor grad vil bindes i jordsmonnet. Det var en mildværsperiode i dette området i perioden 5-7 desember (**Figur 7**). På målestasjonen ved Tynset var maksimumtemperaturen den 6. desember 4 °C, og nedbøren 1.9 mm. I det minste har noe av nedbøren kommet som regn. På det nåværende tidspunkt kan vi imidlertid ikke utelukke at det kan ha andre årsaker som problemer ved prøvetaking eller andre kilder.

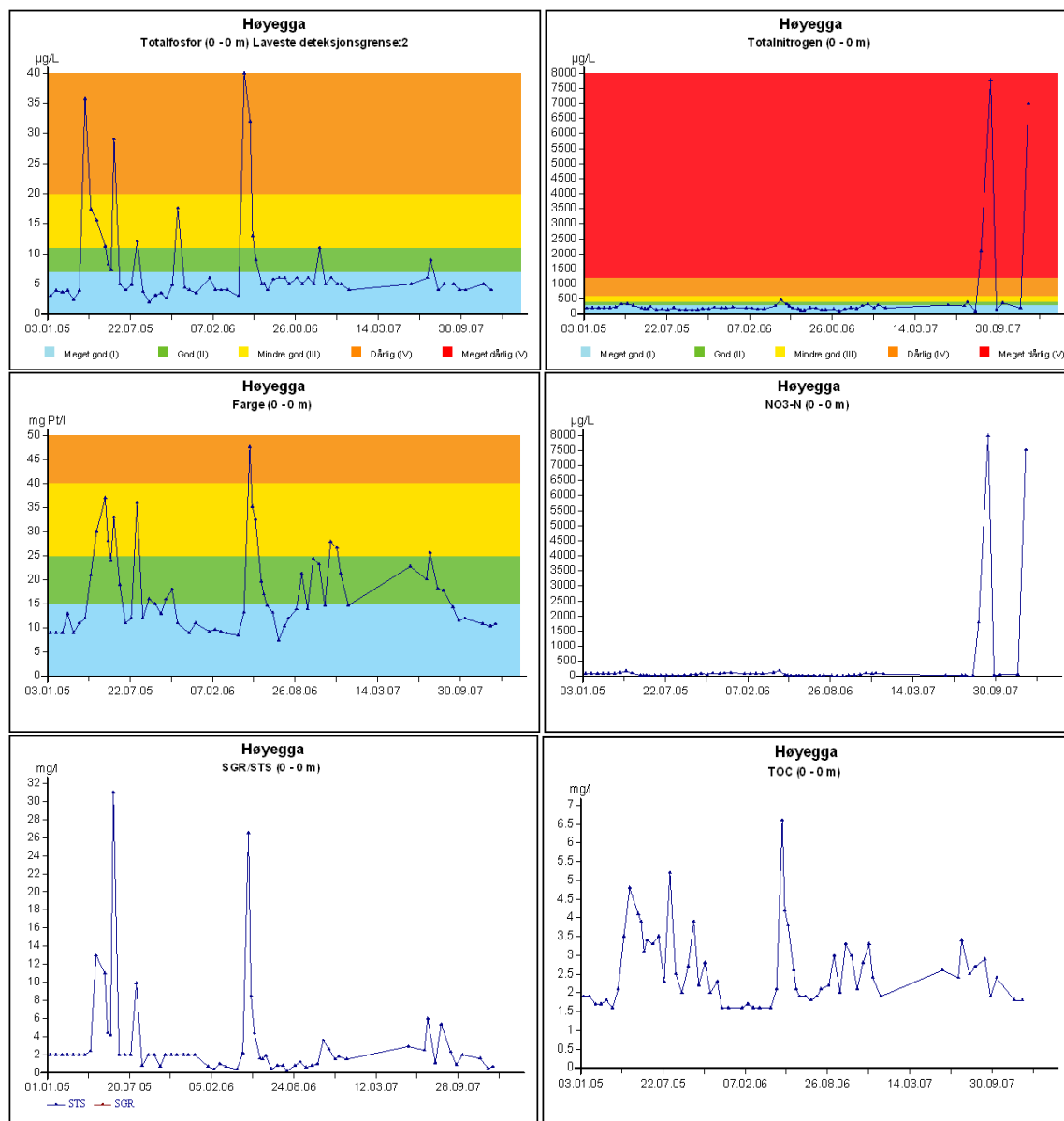
Fargen på vannet har variert fra krystallklart vann til noe humuspåvirket. Størst humuspåvirkning ble observert i flomperioder. Konsentrasjonen faller i meget stor grad sammen med konsentrasjonen av TOC, og det er en sterk samvariasjon mellom disse parametrene. Suspendert stoff viser konsentrasjonstopper samtidig med farge, TOC og fosfor og avspeiler trolig situasjoner i forbindelse med flomepisoder.

Glomma ved Høyegga ligger relativt nær store områder der det har vært betydelig gruveaktivitet med utvinning av blant annet kobberkis. Dette gjelder områdene ved Røros, der avrenningen fra de gamle gruveområdene delvis går mot Glomma, og det gjelder aktivitetene i Folldal og Hjerkin som via Folla fører metaller ut i Glomma. Avrenningen fra gruveområdene til Glomma vises ved Høyegga først og fremst ved forhøyede konsentrasjoner av kobber. Konsentrasjonene både i 2006 og 2007 har alltid ligget over 3 µg/l hvilket, i henhold til SFTs vannkvalitetsklasser, innebærer sterkt forurenset vann eller dårligere (klasse IV eller V). Maksimumverdien i 2007 var så høy som 55 µg/l i slutten av desember. I 2006 lå de høyeste verdiene omkring 20 µg/l. Dette er så høye konsentrasjoner at de meget vel kan tenkes å ha biologiske effekter. Samtidig må vi anta at kobberet i disse prøvene i stor grad er bundet til partikler, noe som gjør det lite tilgjengelig for biotaen i elva, og derved langt mindre giftig enn det ellers ville vært. Det vil også her være viktig hvor lenge biotaen eksponeres for høye

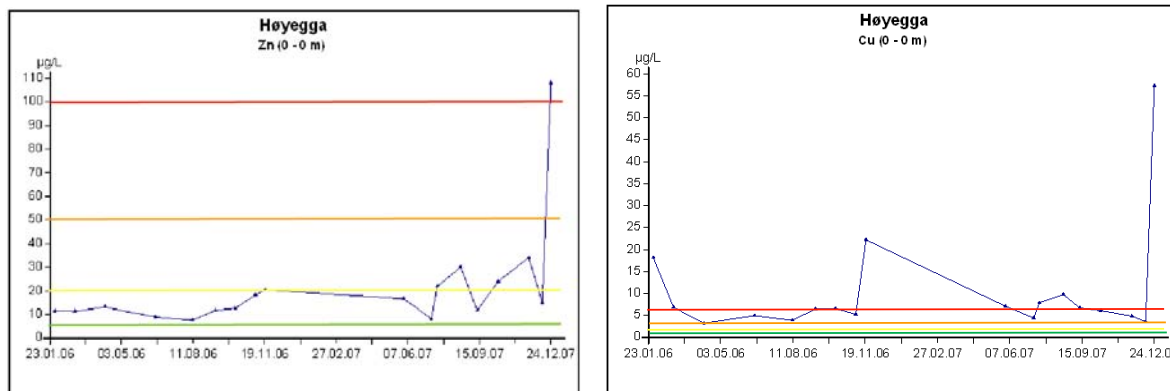
konsentrasjoner og når disse partiklene sedimenterer muligheter for remobilisering og økt giftighet. Konsentrasjonene av sink var forholdsvis mye lavere enn for kobber, ofte mellom 5 µg/l og 20 µg/l, tilsvarende moderat forurenset vann. Enkelte prøver hadde imidlertid konsentrasjoner tilsvarende markert forurenset vann eller meget sterk forurenset vann. På samme måte som for kobber hadde prøven i slutten av desember meget høy konsentrasjon av sink med 104 µg/l.

Biologi

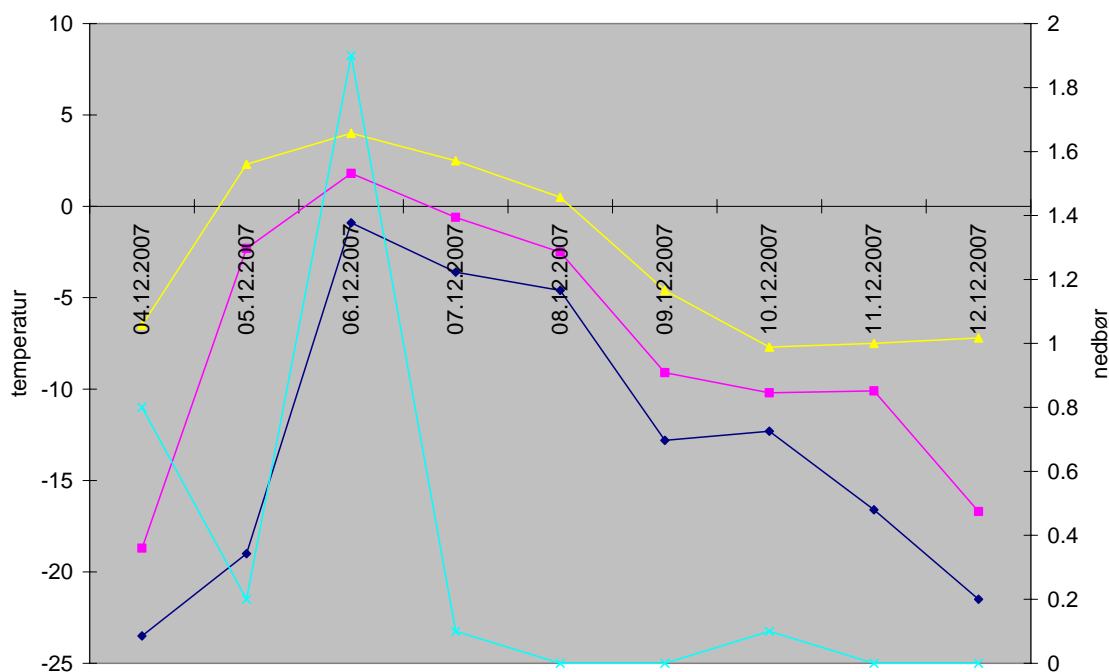
Bunndyrprøven ved Høyegga ble tatt ved Sjulhusbrua nedstrøms Alvdal sentrum. Den økologiske tilstanden var meget god i henhold til de foreløpige kriteriene (ASPT indeksen og beregning av EQR) (**Figur 4**). Det biologiske mangfoldet, basert på antall arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer i prøven, var forholdsvis høyt med 25 arter. Døgnfluer var den dominerende bunndyrgruppen i antall individer, men også fjærmygglarver, steinfluer og vårfluer var vanlige (**Figur 15**)



Figur 5. Konsentrasjoner med vannkvalitetsklasser av ulike kjemiske parametere ved Høyegga.



Figur 6. Konsentrasjoner med vannkvalitetsklasser av kobber (Cu) og sink (Zn) ved Høyegga. Grenseverdier for forurensningsklasser angitt ved fargede linjer.



Figur 7. Døgnverdier for maksimum-, minimum- og gjennomsnittstemperaturer, samt nedbørmengde (mm) i perioden før prøvetakingen den 12. desember 2007 (målt ved Tynset, met.no).

3.2.2 Funnefoss

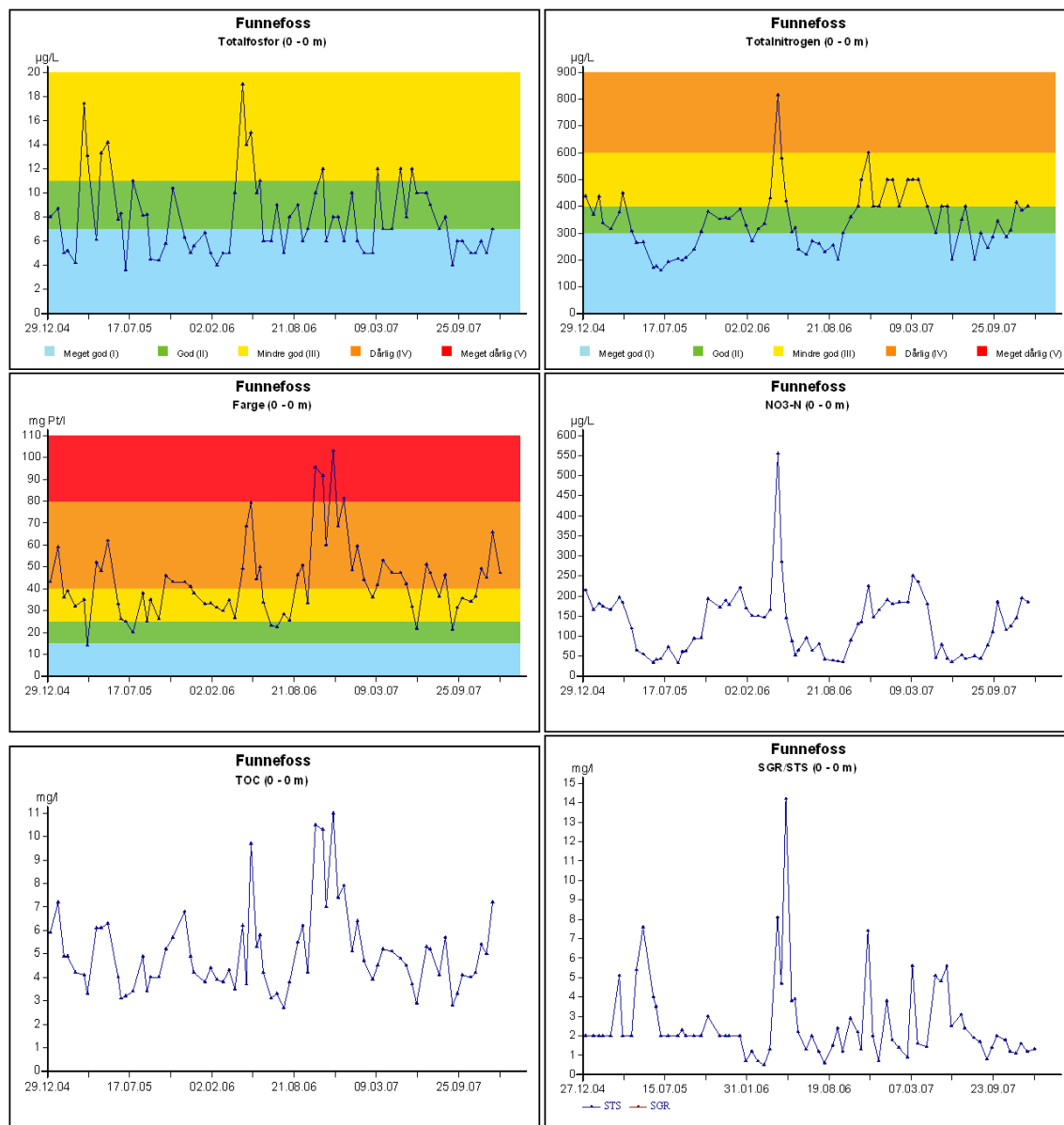
Vannkjemi

Det har vært en svakt avtagende tendens i fosforkonsentrasjonene ved Funnefoss de siste årene, med færre høye konsentrasjonstopper i 2007. Oftest har konsentrasjonene vært lave eller moderat høye, tilsvarende tilstandsklasse meget god eller god (**Figur 8**). Konsentrasjonene av nitrogen, både total nitrogen og nitrat, har stort sett vært lave eller moderat høye. For total nitrogen tilsvarende konsentrasjonene meget god eller god tilstand. Fargen på vannet varierte fra forholdsvis klart vann til ganske mye humuspåvirket. Størst humuspåvirkning ble observert i flomperioder. Konsentrasjonen varierer i stor grad sammen med konsentrasjonen av TOC. Suspendert stoff viser konsentrasjonstopper samtidig med Farge, TOC og fosfor trolig i forbindelse med stor avrenning og flomepisoder.

Biologi.

Bunndyrprøven ved Funnefoss ble tatt nedstrøms dammen i et rolig område. Sammensetningen av bunndyrsamfunn er generelt forskjellige på elvestrekninger med roligflyvende/stille vann og i styrkområder. Det foreløpige vurderingssystemet for økologisk tilstand i elver gjelder pr. i dag bare for bunndyr i strykområder.

Det biologiske mangfoldet, basert på antall arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer i prøven, var 10 arter og lavt i forhold til strykpartier. Det ble ikke funnet steinfluer i materialet. Dette er ikke uvanlig for roligflytende/stille partier i elver. Fjærmygglarver var den dominerende bunndyrgruppen i antall individer, men det ble også registrert døgnfluer, vårfluer, småmusliger og ferskvannsasell (**Figur 15**).



Figur 8. Konsentrasjoner med vannkvalitetsklasser av ulike kjemiske parametere ved Funnefoss.

3.2.3 Øyeren

Vannkjemi

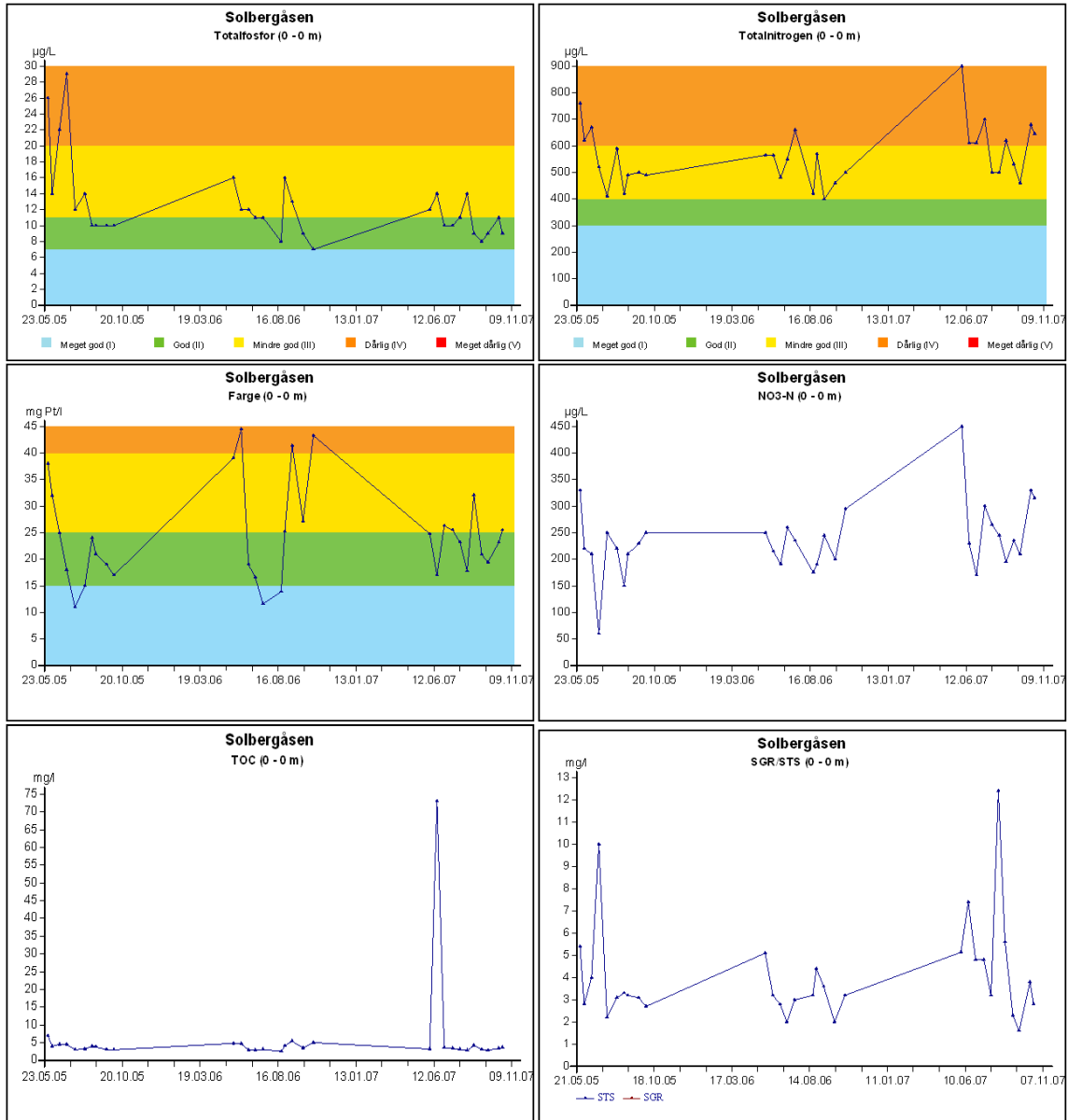
Det har vært en svakt avtagende tendens i fosforkonsentrasjonene ved Solbergåsen i Øyeren de siste årene. Oftest var konsentrasjonene i 2007 tilsvarende tilstandsklasse god (**Figur 8**). Konsentrasjonene av nitrogen, både total nitrogen og nitrat, har derimot hatt en økende tendens de siste årene. Det har vært flere prøver med konsentrasjoner av totalnitrogen tilsvarende dårlig tilstand i 2007 enn tidligere. Fargen på vannet varierte fra forholdsvis klart vann til noe humuspåvirket. Størst humuspåvirkning ble observert i flomperioder. Det ble registrert en ekstremkonsentrasjon sommeren 2007. Det er uvisst hvorfor, men det er mest sannsynlig at det har kommet forurensninger i prøven. Dersom denne prøven tas vekk, er konsentrasjonsforløpet tilsvarende som for farge (**Figur 10**). Suspendert stoff viser konsentrasjonstopper samtidig med konsentrasjonstopper av Farge, TOC og fosfor trolig i forbindelse med stor avrenning og flomepisoder.

Biologi

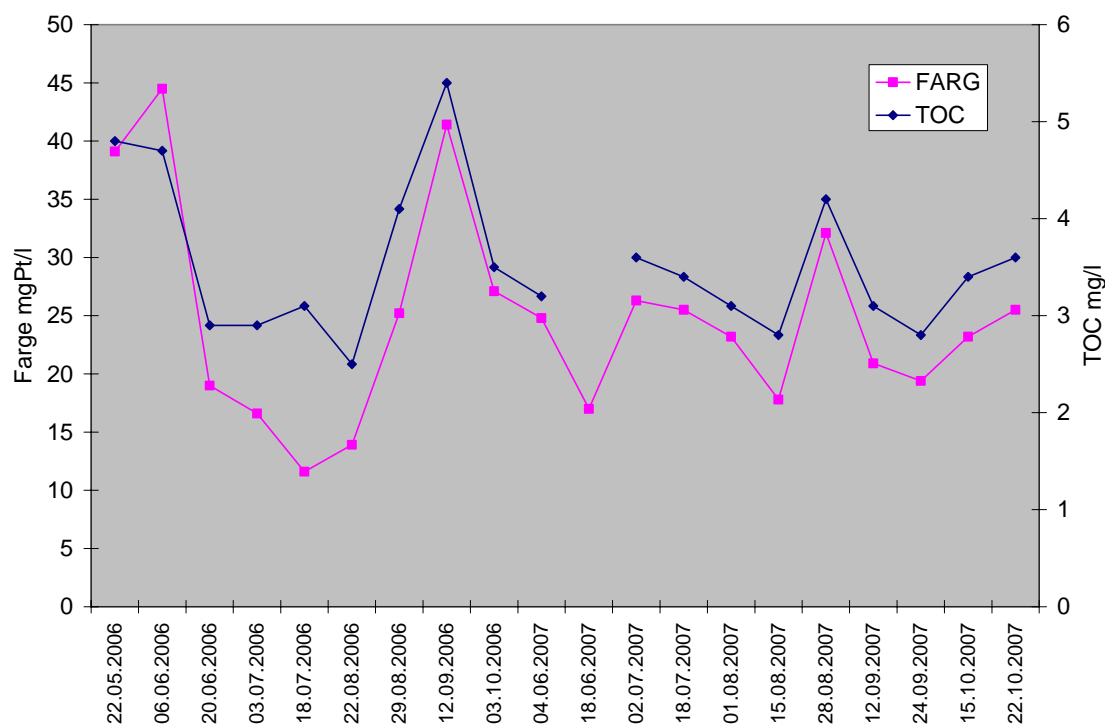
Algesammensetningen i Øyeren var veldig mangfoldig (**Figur 11 A**). Med unntak av den 15.8. ble det ikke observert klare dominansforhold. Dominansen av kiselalger den 15.8. skyldes trolig de ustabile værforholdene dagene før. Den veldig lave konsentrasjonen av blågrønnalger gjennom hele sommeren 2007 tyder på at skadelige alger ikke er et problem i Øyeren.

Konsentrasjonene av klorofyll a ved stasjon Solbergåsen midt ute i Øyeren var oftest mellom 2 og 4 mg/l, noen som er i samsvar med den lave totalmengden av fytoplankton i vannet. I henhold til SFTs gamle kriterier (Andersen et al 1997) tilsvarer det god økologisk tilstand. To prøver lå i området mindre god tilstand og det var en konsentrasjonstopp i august på 11 mg tilsvarende dårlig tilstand (**Figur 11 B**).

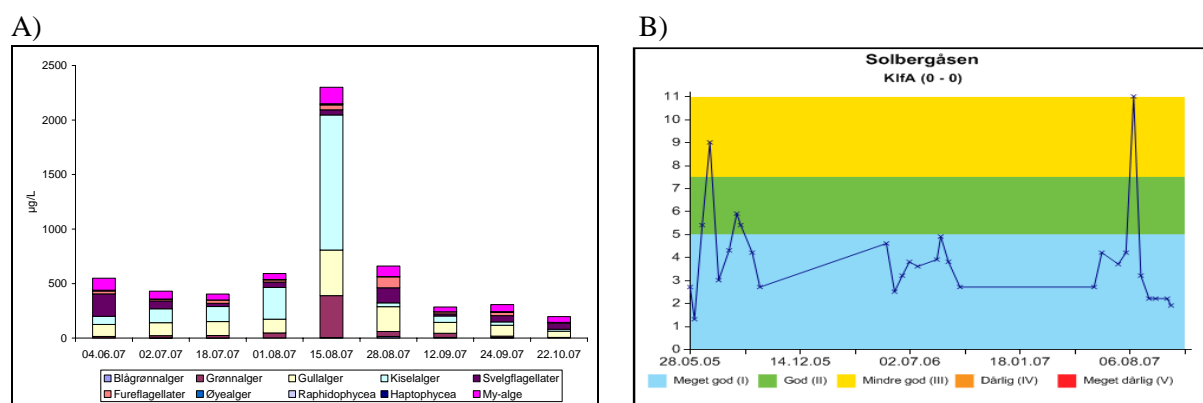
Nye, foreløpige kriterier, i henhold til kravene i vanndirektivet, baserer vurderingene også på hvilke vanntype det er som skal vurderes. Øyeren er en stor innsjø (areal $>5 \text{ km}^2$) som ligger i lavlandet. Den må betraktes som en klarvannssjø. Humusinnholdet i 2007, målt som farge, var i gjennomsnitt lavere enn 30 mgPt/l. Konsentrasjonen av kalsium og alkalitet ligger trolig over grensen for kalkrik (Ca: $> 4 \text{ mg/l Ca}$, alk: $> 0.2 \text{ mmol/l}$). Det er imidlertid lite data på kalsium i Øyeren. Disse forholdene medfører at Øyeren klassifiseres som innsjøtype 8. Det medfører videre at den naturgitte tilstanden for klorofyll ligger høyere enn det som angis i de gamle SFT kriteriene, og at tilstanden vurderes mindre strengt. I følge de nye typebaserte kriteriene ligger de fleste klorofyllverdiene innen svært god økologisk tilstand.



Figur 9. Konsentrasjoner med vannkvalitetsklasser av ulike kjemiske parametere ved Solbergåsen i Øyeren.



Figur 10. Farge og TOC for Øyeren. Ekstremverdi av TOC fra 18.06.2007 er fjernet.



Figur 11. A) Algesammensetning og mengde ved stasjon Solbergåsen i Øyeren i 2007. B) Konsentrasjoner av klorofyll på samme stasjon i 2005, 2006 og 2007. Klorofyll sett i forhold til det nye klassifikasjonssystem med inndeling i vanntyper.

3.2.4 Solbergfoss

Vannkjemi

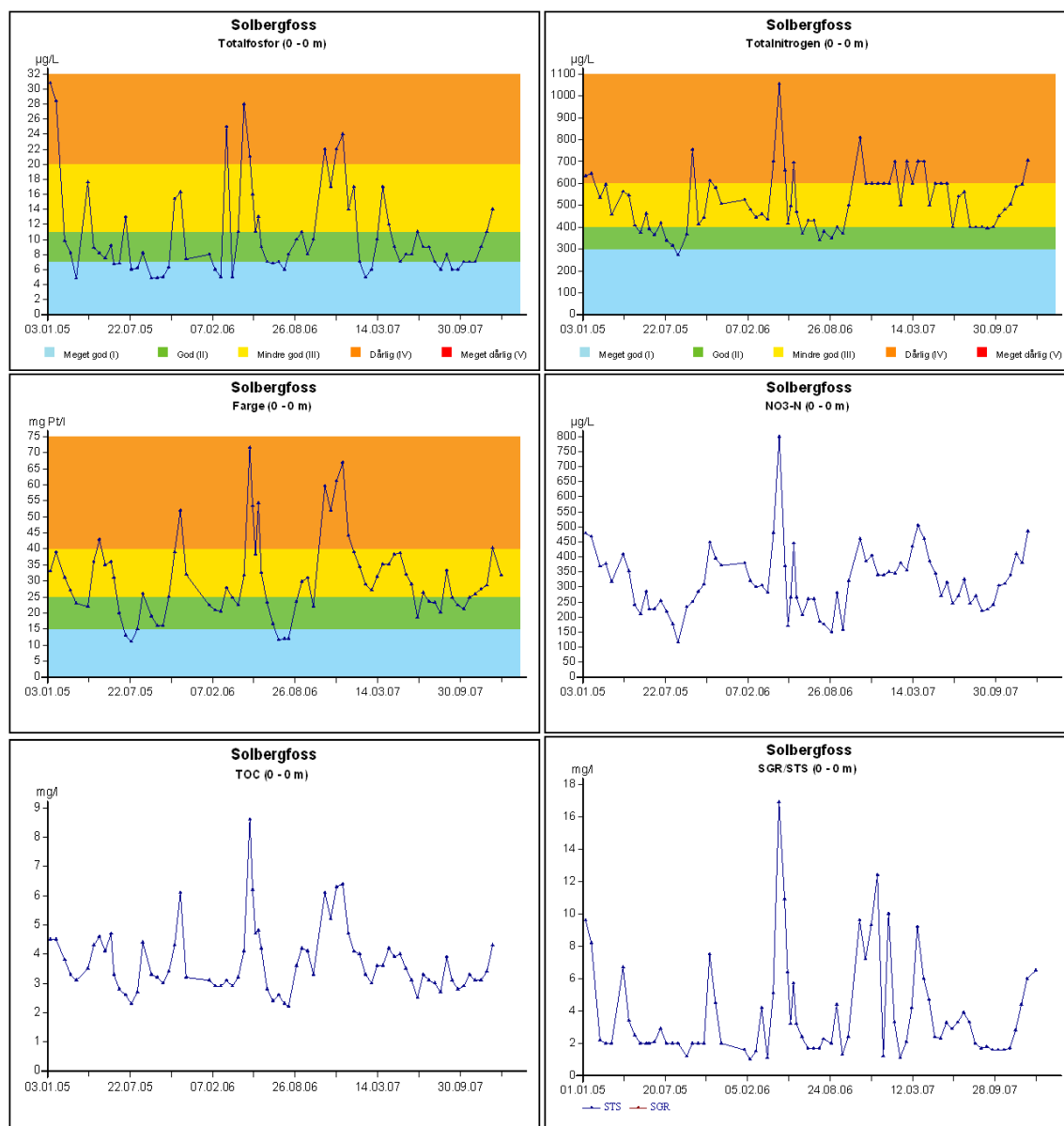
Det har vært en svakt avtagende tendens i fosforkonsentrasjonene ved Solbergfoss de siste årene, med færre høye konsentrasjonstopper i 2007 enn i 2006. Ofte har konsentrasjonene vært noe over bakgrunnskonsentrasjoner, tilsvarende tilstandsklasse god (Figur 8). Konsentrasjonene av nitrogen, både total nitrogen og nitrat, har stort sett vært noe høye. For total nitrogen var konsentrasjonene tilsvarende mindre god tilstand. Det har i gjennomsnitt vært små konsentrasjonsforskjeller de siste årene. Fargen på vannet varierte fra forholdsvis klart vann til ganske mye humuspåvirket. Størst humuspåvirkning ble observert i flomperioder. Variasjonene i fargetall faller i meget stor grad

sammen med konsentrasjonen av TOC. Suspensert stoff viser konsentrasjonstopper samtidig med Farge, TOC og fosfor i forbindelse med stor avrenning og flomeepisoder.

Biologi

Bunndyrprøven ved Solbergfoss ble tatt i strandsonen inne i dammen. Bunnsubstratet var steinfylling av middels stor stein. Sammenset foreløpige vurderingssystemet for økologisk tilstand i elver gjelder pr. i dag bare for bunndyr i strykområder.

Det biologiske mangfoldet, basert på antall arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer i prøven, var lavt i forhold til strykparter. Antall EPT arter var 6 arter. Det ble ikke funnet steinfluer (P). Dette er ikke uvanlig for roligflytende/stille partier i elver. Fjærmygglarver var den dominerende bunndyrgruppen i antall individer, men det ble også funnet ferskvannsasell, firetorntet istidskreps, døgnfluer og vårfluer var vanlige. (Figur 15).



Figur 12. Konsentrasjoner med vannkvalitetsklasser av ulike kjemiske parametere ved Solbergfoss.

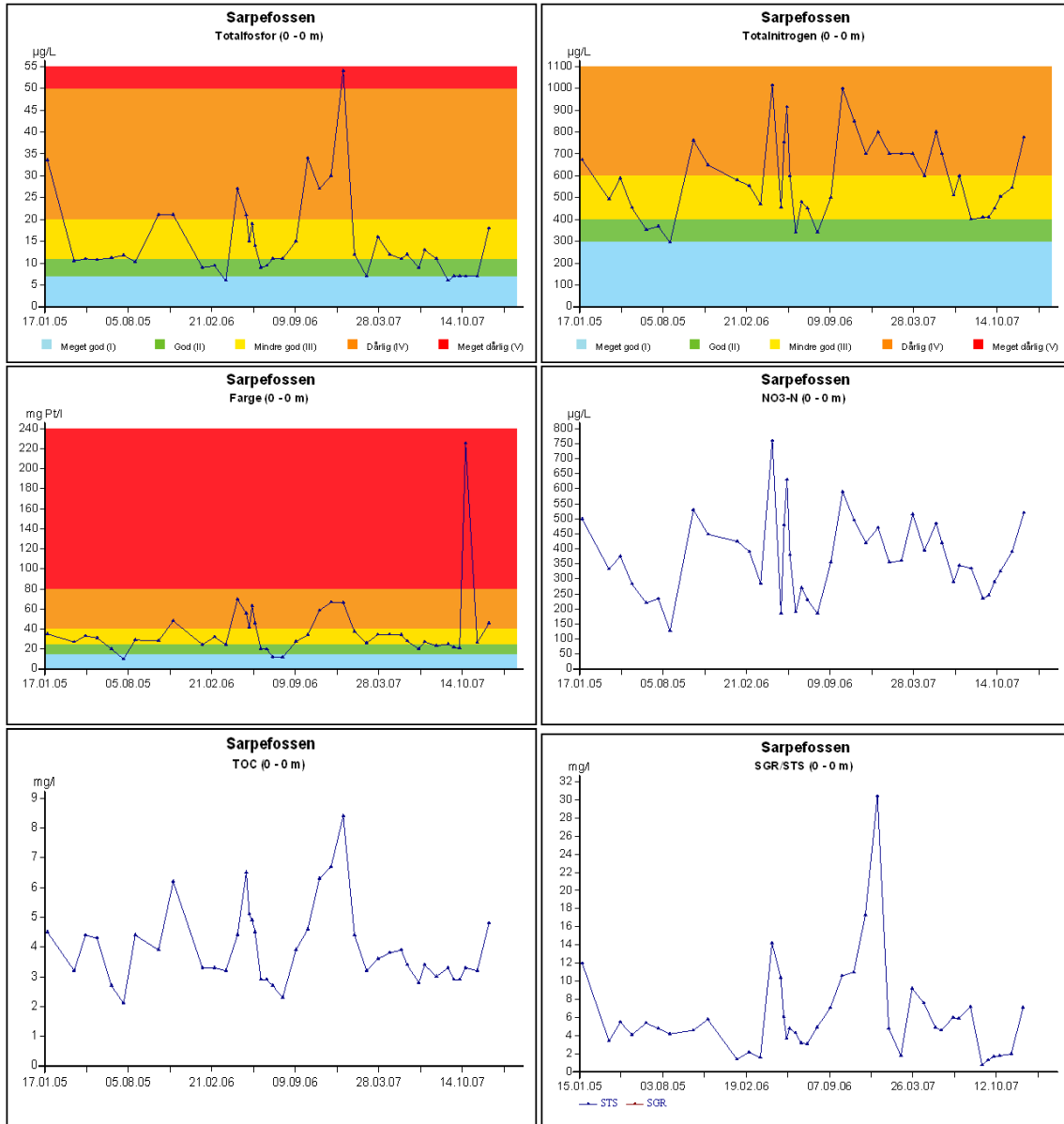
3.2.5 Sarpsfossen

Vannkjemi

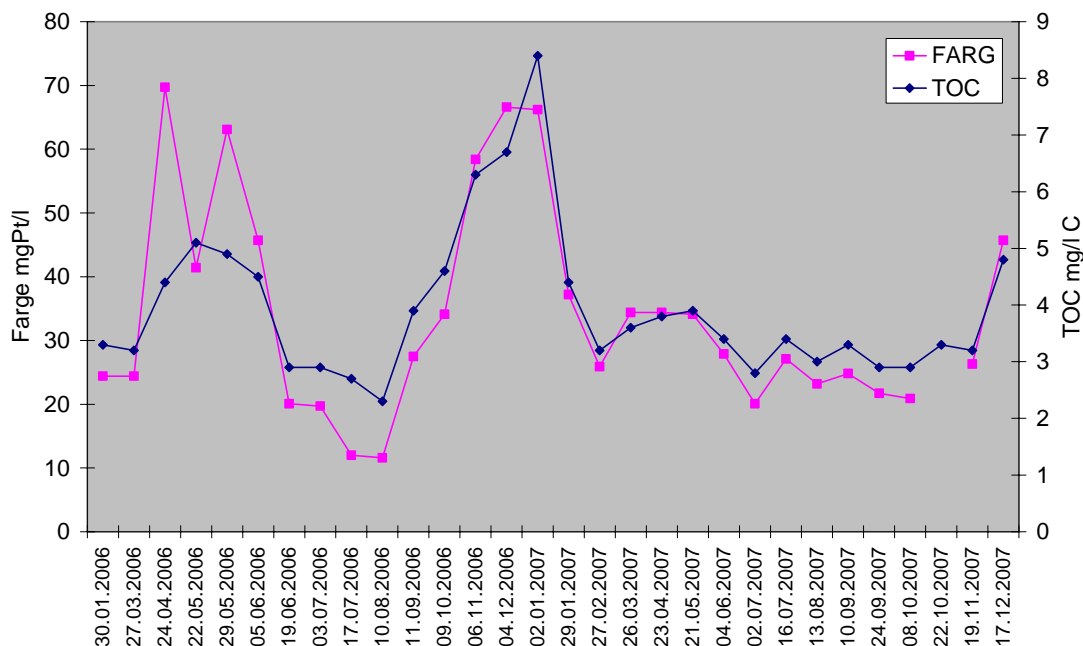
Det har vært en svakt avtagende tendens i fosforkonsentrasjonene ved Solbergfoss de siste årene, med færre høye konsentrasjonstopper i 2007. Oftest har konsentrasjonene vært noe over bakgrunns-konsentrasjoner, tilsvarende tilstandsklasse god eller mindre god (**Figur 8**). Konsentrasjonene av nitrogen, både total nitrogen og nitrat, har stort sett vært noe høye. For totalnitrogen med konsentrasjoner tilsvarende mindre god eller også dårlig tilstand. Det har i gjennomsnitt vært små konsentrasjonsforskjeller de siste årene. Fargen på vannet varierte fra forholdsvis klart vann til ganske mye humuspåvirket. Høyest humuspåvirkning ble observert i flomperioder. Det ble registrert en ekstremverdi i fargetall 22.10.2007. Tilsvarende konsentrasjonsøkning ble ikke registrert i TOC. Det er sannsynlig at det er en feilanalyse. Dersom en fjerner ekstremverdien, faller fargetallene i meget stor grad sammen med konsentrasjonen av TOC. Suspendert stoff viser konsentrasjonstopper samtidig med Farge, TOC og fosfor i forbindelse med stor avrenning og flomepisoder.

Biologi

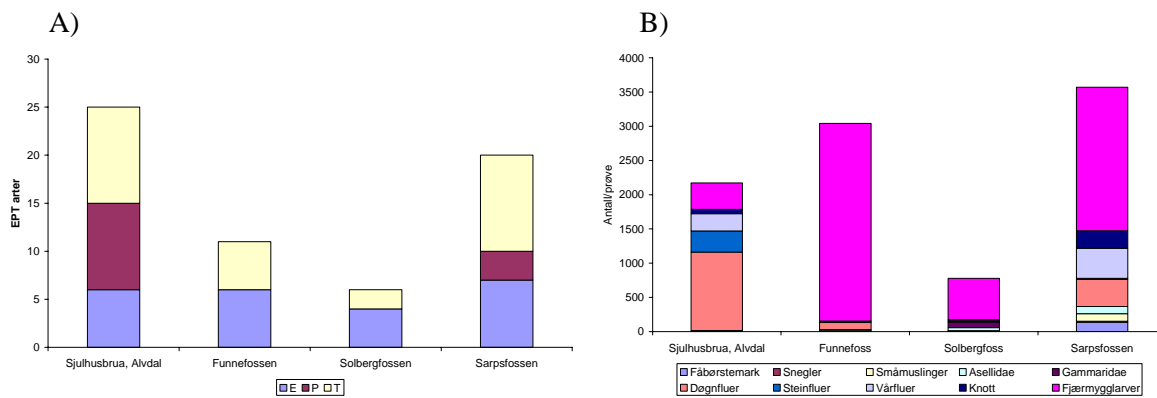
Bunndyrprøven ved Sarpsfossen ble tatt i strykpartier oppstrøms selve fossen. Det var god økologisk tilstand i henhold til de foreløpige kriteriene (ASPT indeksen og beregning av EQR) (**Figur 4**). Det biologiske mangfoldet, basert på antall arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer i prøven, var moderat høyt med 20 arter. Fjærmygglarver var den dominerende bunndyrgruppen i antall individer, men også vårfluer, døgnfluer, knott, småmuslinger, ferskvannsasell og fåbørstemark var vanlige (**Figur 15**).



Figur 13. Konsentrasjoner med vannkvalitetsklasser for ulike fysisk-kjemiske parametere ved Sarpefossen.



Figur 14. Farge og TOC for Sarpfossen. Ektremverdi av Farge fra 22.10.2007 er fjernet.



Figur 15. A) Biologisk mangfold sett som antall arter i gruppene døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera) (bare Sjulhusbrua og Sarpfossen er sammenlignbare). B) Sammensetningen og antall individer i hovedgrupper i bunndyrsamfunnet på de ulike stasjonene 13.11.2007. Asellidae består av ferskvannsasellen (*Asellus aquaticus*) og Gammaridae av firetornet istidskreps (*Pallasaea quadrispinosa*).

4. 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.

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.

Solheim, A., Schartau, A.K. (NINA), 2004. Revidert typologi for norske elver og innsjøer. Norsk institutt for vannforskning (NIVA). Rapport l. nr OR-4888. 17 s.

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