



NOTAT

Overvåking av
Haldenvassdraget 2012



Aremarksjøen, Foto: NIVA

Forord

Haldenvassdraget vannområde har som mål å bedre vannkvaliteten i vassdraget. Fra og med 2005 er innsjøovervåkingen samordnet for en helhetlig overvåking av vassdraget.

Dette notatet er en enkel rapportering og sammenstiller de viktigste resultatene fra innsjøovervåkingen i 2012. Alle kjemiske måleresultater fra perioden 2005-2012 finnes på www.aquamonitor.no/ostfold.

Feltarbeidet er gjennomført av Howard B. Murtnes, på oppdrag for Vannområde Haldenvassdraget. NIVA har hatt ansvar for vannkjemiske analyser, analyser av planteplankton, og sammenstilling og tolkning av overvåkingsresultatene. Vi takker Vannområde Haldenvassdraget og daglig leder Finn Grimsrud for godt samarbeid.

Overvåkingsnotatet er skrevet av Sigrid Haande og Camilla H. C. Hagman på NIVA

Oslo, 6. mars 2013



Sigrid Haande

Innhold

FORORD	2
INNLEDNING	4
METODER	4
BJØRKELANGEN	6
RESULTATER	6
TILSTAND I 2012 I FORHOLD TIL MILJØMÅLENE	8
SKULERUDSJØEN	9
RESULTATER	9
TILSTAND I 2012 I FORHOLD TIL MILJØMÅLENE	11
RØDENESSJØEN	12
RESULTATER	12
TILSTAND I 2012 I FORHOLD TIL MILJØMÅLENE	14
AREMARKSJØEN	15
RESULTATER	15
TILSTAND I 2012 I FORHOLD TIL MILJØMÅLENE	17
FEMSIJØEN	18
RESULTATER	18
TILSTAND I 2012 I FORHOLD TIL MILJØMÅLENE	20
HEMNESSJØEN (ØGDEREN)	21
RESULTATER	21
TILSTAND I 2012 I FORHOLD TIL MILJØMÅLENE	23
MILJØTILSTANDEN I INNSJØENE SETT I FORHOLD TIL MILJØMÅLENE	24
REFERANSER	25

Innledning

Vannkvaliteten i Haldenvassdraget blir overvåket via kjemiske og biologiske prøver i utvalgte innsjøer. Det er et mål for Haldenvassdraget vannområde å oppnå en bedring av vannkvaliteten i vassdraget. Det er derfor hensiktsmessig å samordne vassdragsovervåkingen på tvers av fylkesgrensene. En samordning av innsjøovervåkingen skjedde i 2005. Flere av innsjøene i Haldenvassdraget er påvirket av eutrofiering (overgjødning) og har problemer med oppblomstring av blågrønnalger (cyanobakterier).

Dette notatet er en kort oppsummering av de viktigste parameterne i 2012 og en sammenligning med måleresultater for perioden 2005-2012. Alle kjemiske måleresultater er fritt tilgjengelig på www.aquamonitor.no/ostfold. De utvalgte innsjøene som overvåkes er Bjørkelangen, Skulerudsjøen, Rødenessjøen, Aremarksjøen, Femsjøen og Hemnessjøen (Øgderen).

Metoder

Det ble gjennomført feltarbeid for fysisk-kjemiske parametre og planteplankton/klorofyll-a ti ganger i løpet av perioden juni-oktober. Feltarbeidet og videre analyser ble gjennomført etter standard metoder beskrevet i Veilederne 01:2009 og 02:2009 (Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2009).

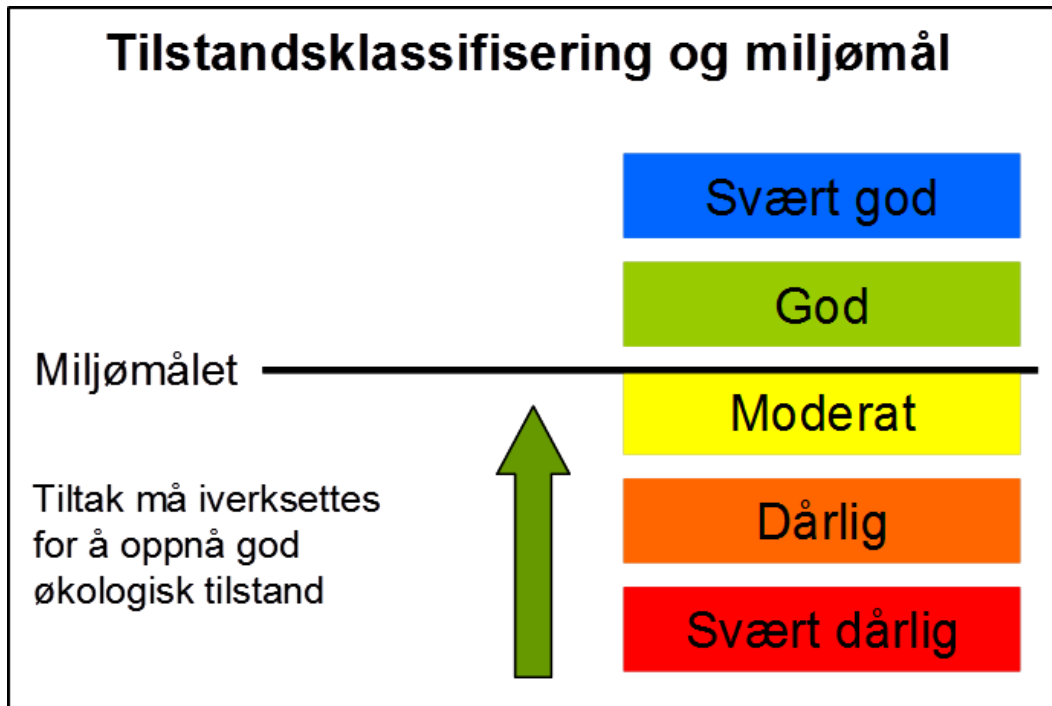
Vannforskriften

I forbindelse med implementeringen av EUs Vanndirektiv er det utarbeidet nye kriterier for å klassifisere miljøtilstand i elver og innsjøer. Hovedvekten i klassifiseringssystemet er lagt på biologiske parametere, og vannkjemiske parametere, samt at siktedyp tjener som støtte for vurdering basert på biologiske kriterier. Flere av de biologiske kriteriene er fortsatt under utvikling, bl.a. kriterier for planteplankton.

Klassifiseringssystemet er inndelt i tilstandsklassene Svært god, God, Moderat, Dårlig og Svært dårlig, og det er oppgitt en naturtilstand for hver parameter. Miljømålet er definert som grensen mellom moderat og god økologisk tilstand, og i vannforekomster som er i tilstandsklasser Moderat eller dårligere skal det iverksettes tiltak for å bringe vannkvaliteten til klasse God eller bedre (Figur 1). Et klassifiseringssystem er utarbeidet og beskrevet i Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009). Klassifiseringssystemet er fortsatt under utvikling. De enkelte biologiske kvalitetselementene og de vannkjemiske parameterne klassifiseres først hver for seg, og så foretas det en totalvurdering av den enkelte vannforekomst etter «det verste styrer»-prinsippet. Fremgangsmåten og reglene for klassifisering og totalvurdering av en vannforekomst er utførlig beskrevet i Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009).

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

En tilstandsklassifisering iht. Vannforskriften er gjennomført for innsjøene i Haldenvassdraget. Prosedyre for tilstandsklassifisering er beskrevet i Veileder 01:2009 (Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2009). Tilstandsklassifiseringen er gjort i forhold til eutrofiering som regnes som den viktigste påvirkningstypen i vassdraget. Typespesifikke grenseverdier for de forskjellige kvalitetselementene er benyttet, der slike er fastsatt. Figur 1 viser de definerte tilstandsklassene og miljømålet jf. vannforskriften.



Figur 1. Økologisk tilstand, med fem definerte klasser "Svært god", "God", "Moderat", "Dårlig" og "Svært dårlig". Tiltak skal settes inn der tilstanden klassifiseres som verre enn "God", dvs. under "miljømålet".

Bjørkelangen

Bjørkelangen



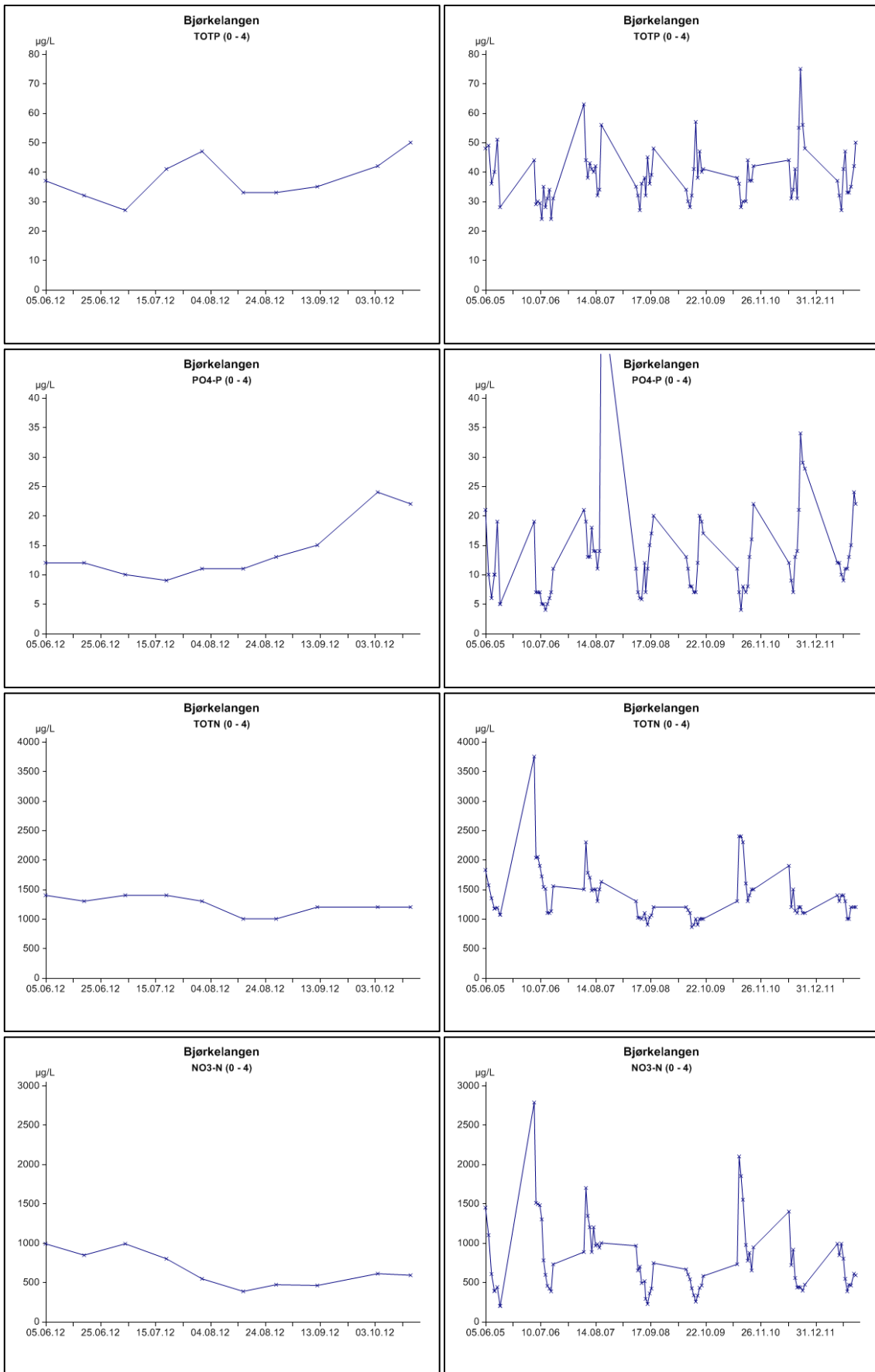
Innsjøkode (Vann-nett):	001-330-L
Beliggenhet:	Aurskog-Høland, Akershus
Vanntype:	L-N8 (Moderat kalkrik, humøs)
Høyde over havet (m):	124
Påvirkning:	Eutrofiering
Innsjøareal (km ²):	3,4
Middeldyp (m):	7

Bjørkelangen er en relativt liten og grunn innsjø 124 m.o.h. øverst i Haldenvassdraget med et overflateareal på 3.3 km² og et middeldyp på 7 m. Det er betydelig landbruksaktivitet i nedbørfeltet. Deler av nedbørfeltet er utsatt for erosjon, og innsjøen mottar mye erosjonsmateriale fra landbruk og annen aktivitet. Dette erosjonsmaterialet inneholder fosfor og bidrar til å gjødsle sjøen. Innsjøen mottar avrenning fra tettstedene Aurskog og Bjørkelangen. Hvert år er det store algemengder i innsjøen med sterk dominans av blågrønnalger, men hittil har det ikke blitt observert dominans av giftige stammer. Konsentrasjonen av algegiften microcystin i vannet ligger derfor ofte i nærheten av nedre bestemmelsesgrense (0,15 µg microcystin/l). Det ble tidligere konkludert at frigjørelse av fosfor fra sedimentet ikke spiller en betydelig rolle i innsjøen. Det er dermed sannsynlig at vannkvaliteten og algeveksten hovedsakelig styres av tilførsler fra eksterne næringsstoffkilder.

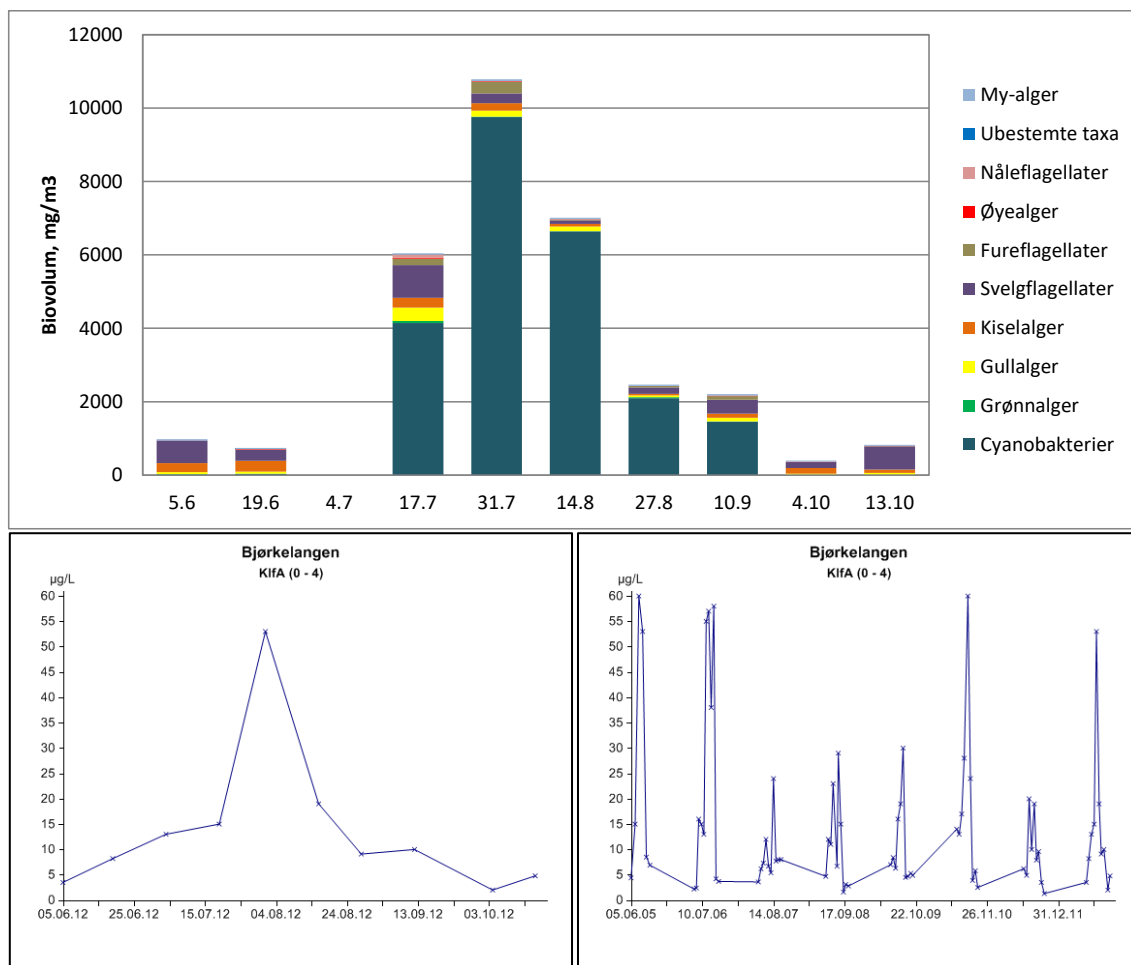
Resultater

Utviklingen av de viktigste kjemiske og biologiske parameterne er vist i Figur 2 og 3. Det utviklet seg en kraftig oppblomstring av blågrønnalgen *Aphanizomenon* i juli til begynnelsen av september. Mengden av blågrønnalger og den totale planteplanktonbiomassen var betydelig høyere enn i 2011, og var på samme nivå som i årene 2005-2006 og 2010. Det samme gjelder for konsentrasjonen av klorofyll-a. Det ble ikke påvist algetoksiner av typen microcystin i 2012.

Gjennomsnittskonsentrasjonen av totalfosfor var høy i 2012 og på samme nivå som de foregående årene. I 2011 var det en høstflom som gav spesielt høy konsentrasjon av totalfosfor i innsjøen. Det ble påvist relativt høye konsentrasjoner av orto-fosfat i vekstsesongen. Algeveksten er ofte fosforbegrenset dersom konsentrasjonen av orto-fosfat ligger under nedre bestemmelsesgrense (1µg/l). Veksten av enkelte arter kan også være begrenset av fosfor i konsentrasjonsområdet 1-10 µg/l. I vann med mer enn 10 µg/l er det derimot lite sannsynlig at fosforbegrensning spiller en betydelig rolle. Dette gjelder også Bjørkelangen. Denne konklusjonen støttes av observasjonen at algemengden kan variere mye fra år til år til tross for stabil tilgang av fosfor. Alger i Bjørkelangen har også tilstrekkelig tilgang til nitrogen. I Bjørkelangen kan algene høste energi til å produsere ny biomasse fra 0 m til omtrent 2 m. I resten av vannsøylen forbruker algene mer energi enn de produserer og er dermed begrenset av lys. Bjørkelangen har et middeldyp på 7 m og vannet sirkulerer nesten hele vekstsesongen. Dette tyder på at det er lysforholdene og ikke næringsstoffer som styrer veksten av alger i Bjørkelangen. Det er derfor sannsynlig at kun en betydelig nedgang i fosforkonsentrasjon vil kunne medføre en målbar reduksjon i mengden av alger. Sammenligningen av måleresultatene for perioden 2005-2011 avslører ikke noen trend, verken i algemengden eller i konsentrasjonen av næringsstoffer.



Figur 2. Variasjoner i næringsstoffer (fosfor og nitrogen) i Bjørkelangen (figurer på venstre side er for 2012, figurer på høyre side er for perioden 2005-2012).



Figur 3. Variasjoner i algemengde (2012) og klorofyll-a og i Bjørkelangen (figurer på venstre side er for 2012, figurer på høyre side er for perioden 2005-2012). Prøve fra 4. juli mangler.

Tilstand i 2012 i forhold til miljømålene

Vurderingen av økologisk tilstand for Bjørkelangen iht. Vannforskriften er vist i Tabell 1. Gjennomsnittsverdien av klorofyll-a gir tilstandsklasse moderat, mens gjennomsnittsverdien av totalfosfor gir tilstandsklasse dårlig. Totalvurderingen for 2012 er at Bjørkelangen har en moderat økologisk tilstand, og at miljømålet dermed ikke er oppnådd.

Tabell 1. Økologisk tilstand i Bjørkelangen i 2009-2012 i forhold til Vannforskriften. Grenser mellom god og moderat økologisk tilstand (miljømålet) er gitt i parentes.

Innsjø Bjørkelangen	Klorofyll-a µg/L	Total fosfor µg/l	Total nitrogen µg/l	STS Susp. tørrstoff mg/l	Siktedyp m	Biomasse alger mg/m ³
2012	13,8 (10,5)	37,7 (19)	1240	8,4	0,7	3494
2011	9,2 (10,5)	46,1 (19)	1271	10,6	0,6	2033
2010	18,7 (10,5)	35,8 (19)	1744	6,4		3846
2009	10,6 (10,5)	38,8 (19)	1911	6,5	0,9	

Skulerudsjøen

Skulerudsjøen



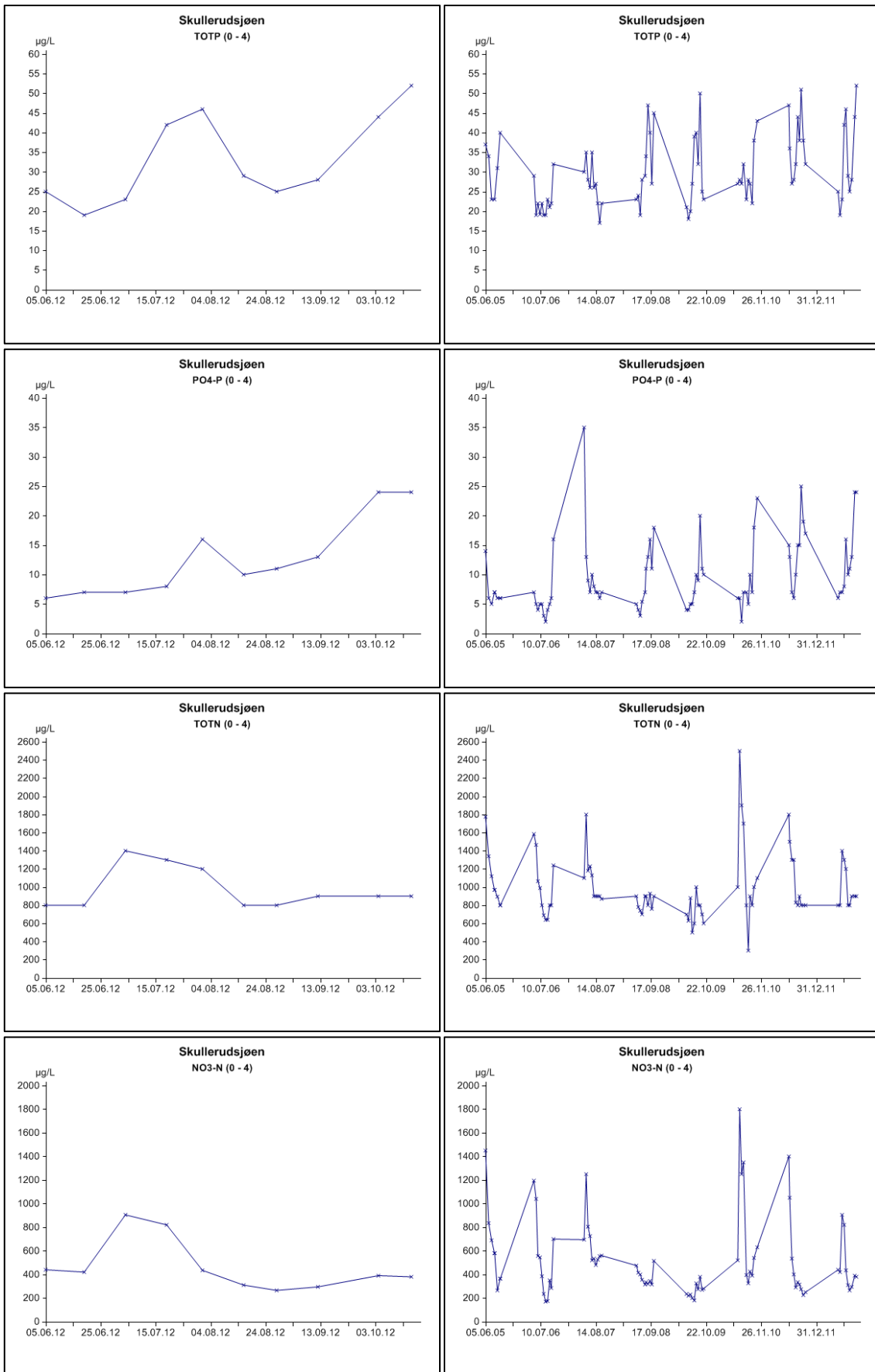
Innsjøkode (Vann-nett):	001-324-L
Beliggenhet:	Aurskog-Høland, Akershus Marker, Østfold
Vanntype:	L-N8 (Moderat kalkrik, humøs)
Høyde over havet (m):	118
Påvirkning:	Eutrofiering
Innsjøareal (km ²):	1,8
Middeldyp (m):	10

Skulerudsjøen er en relativt liten og grunn innsjø 118 moh, beliggende nedstrøms Bjørkelangen. Innsjøen har et overflateareal på 1.7 km² og et middeldyp på 10 m. Innsjøen mottar mye erosjonsmateriale fra landbruk og spredt bebyggelse fra området syd for Bjørkelangen og også fra utløpet av Bjørkelangensjøen. Dette erosjonsmaterialet inneholder fosfor, og bidrar til å gjødsle sjøen.

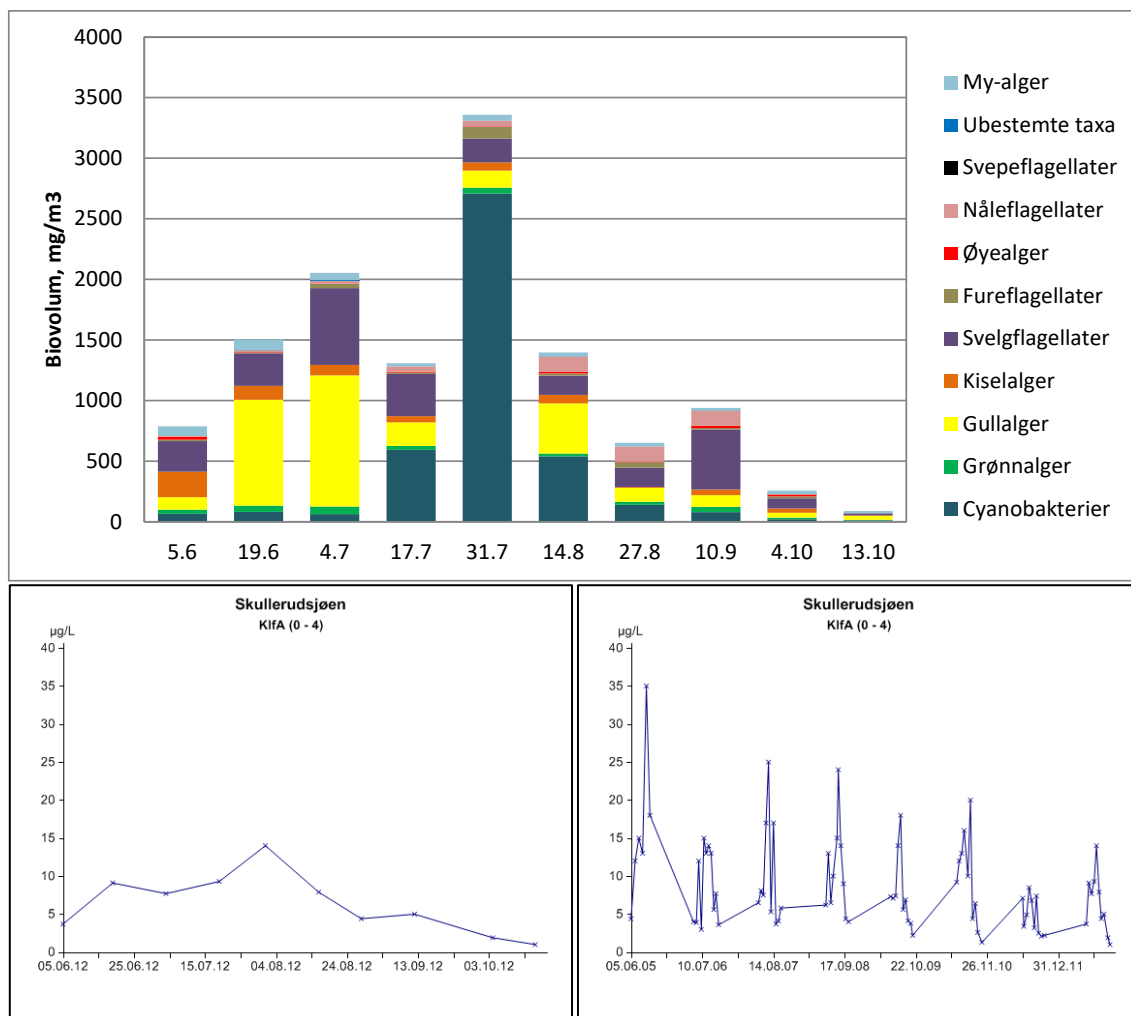
Resultater

Utviklingen av de viktigste kjemiske og biologiske parameterne er vist i Figur 4 og 5. Det ble påvist moderate mengder med blågrønnalger og det var en dominans av slekten *Aphanizomenon*. De største verdiene ble registrert i juli til august, tilsvarende situasjonen i Bjørkelangen. Den totale planteplanktonbiomassen var høyere i 2012 enn i 2011. Konsentrasjonen av klorofyll-a var også tilsvarende høyere i 2012 enn i 2011.

Gjennomsnittsverdien for totalfosfor var relativt høy i 2012, men noe lavere enn i 2011. I 2011 var det en høstflom som gav spesielt høy konsentrasjon av totalfosfor i innsjøen. Det var lavere konsentrasjon av totalfosfor i Skulerudsjøen enn det som ble registrert i Bjørkelangen, og det er typisk for Haldenvassdraget at vannkvaliteten bedres nedstrøms. De relativt høye verdiene av ortofosfat og nitrat tyder på at næringstoffbegrensning av algevekst ikke spiller en rolle i Skulerudsjøen. Som i Bjørkelangen er det mest sannsynlig at det er lysforholdene som begrenser algeveksten.



Figur 4. Variasjoner i næringsstoffer (fosfor og nitrogen) i Skullerudsjøen (figurer på venstre side er for 2012, figurer på høyre side er for perioden 2005-2012).



Figur 5. Variasjoner i algemengde (2012), klorofyll-a i Skulerudsjøen (figurer på venstre side er for 2012, figurer på høyre side er for perioden 2005-2012).

Tilstand i 2012 i forhold til miljømålene

Vurderingen av økologisk tilstand for Skulerudsjøen iht. Vannforskriften er vist i Tabell 2. Gjennomsnittsverdien klorofyll-a gir tilstandsklasse svært god, mens gjennomsnittsverdien av totalfosfor gir tilstandsklasse moderat. Totalvurderingen for 2012 er at Skulerudsjøen har en god økologisk tilstand, og at miljømålet er oppnådd. Det er imidlertid viktig å presisere at denne innsjøen ligger nær grensen mellom god og moderat tilstand.

Tabell 2. Økologisk tilstand i Skulerudsjøen i 2009-2012 i forhold til Vannforskriften. Grenser mellom god og moderat økologisk tilstand (miljømålet) er gitt i parentes.

Innsjø Skulerudsjøen	Klorofyll-a µg/L	Total fosfor µg/l	Total nitrogen µg/l	STS Susp. tørrstoff mg/l	Siktedyp m	Biomasse alger mg/m ³
2012	6,4 (10,5)	33,3 (19)	980	7,1	1,0	1235
2011	4,8 (10,5)	37,3 (19)	1083	9,0	0,8	695
2010	9,5 (10,5)	29,5 (19)	1200	5,2		1542
2009	7,6 (10,5)	29,5 (19)	721	4,9	1,3	

Rødenessjøen

Rødenessjøen



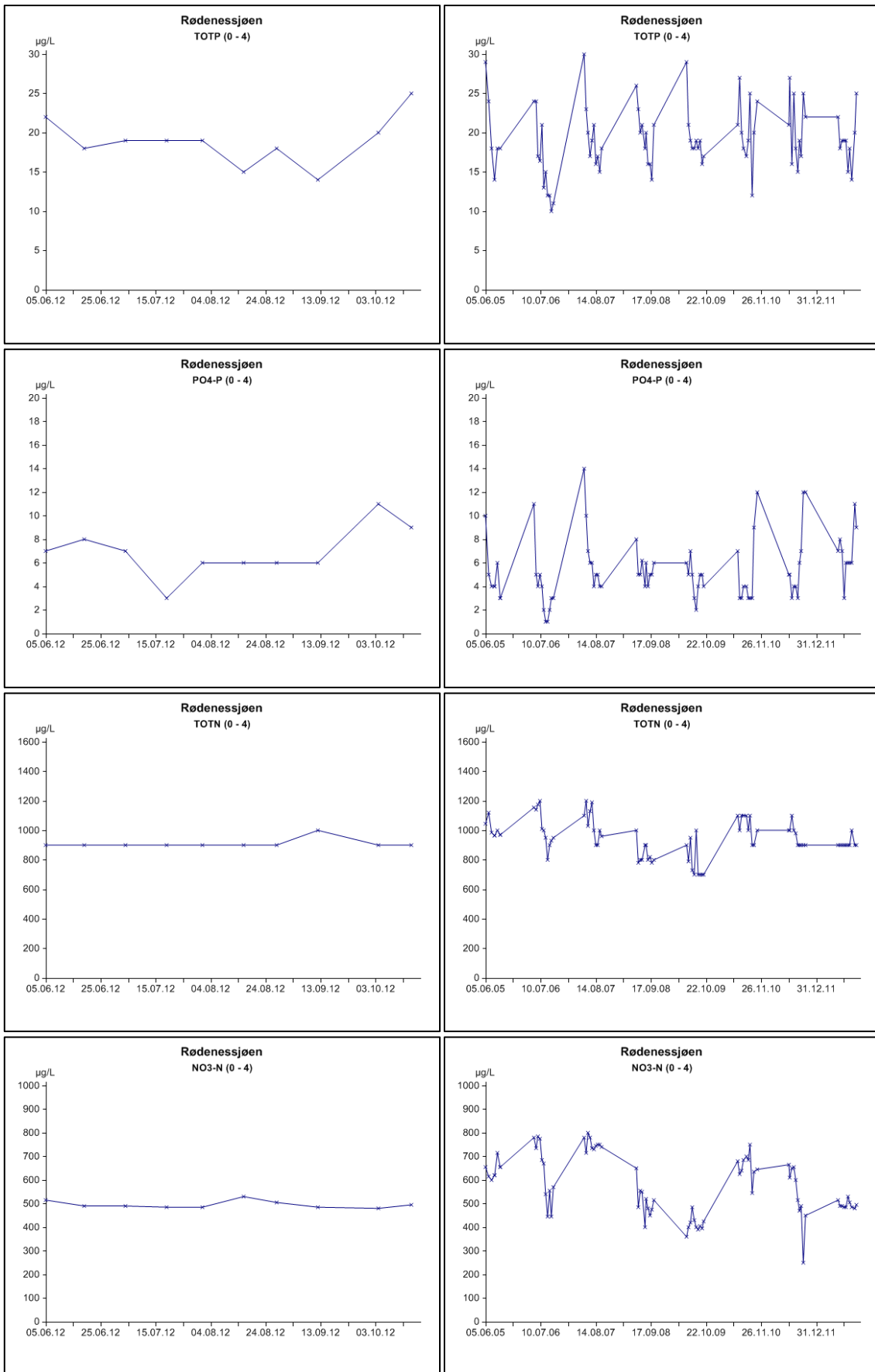
Innsjøkode (Vann-nett):	001-323-L
Beliggenhet:	Marker, Østfold
Vanntype:	L-N3 (Kalkfattig, humøs)
Høyde over havet (m):	116
Påvirkning:	Eutrofiering
Innsjøareal (km ²):	16,0
Middeldyp (m):	20

Rødenessjøen er den største og dypeste innsjøen i vassdraget med et overflateareal på 15,3 km² og et middeldyp på vel 20 m. Innsjøen ligger 116 moh. Det kommer næring til Rødenessjøen fra omkringliggende landbruk og fra spredt bebyggelse, men det meste av næringstilførselen kommer via innløpselva fra Skulerudsjøen.

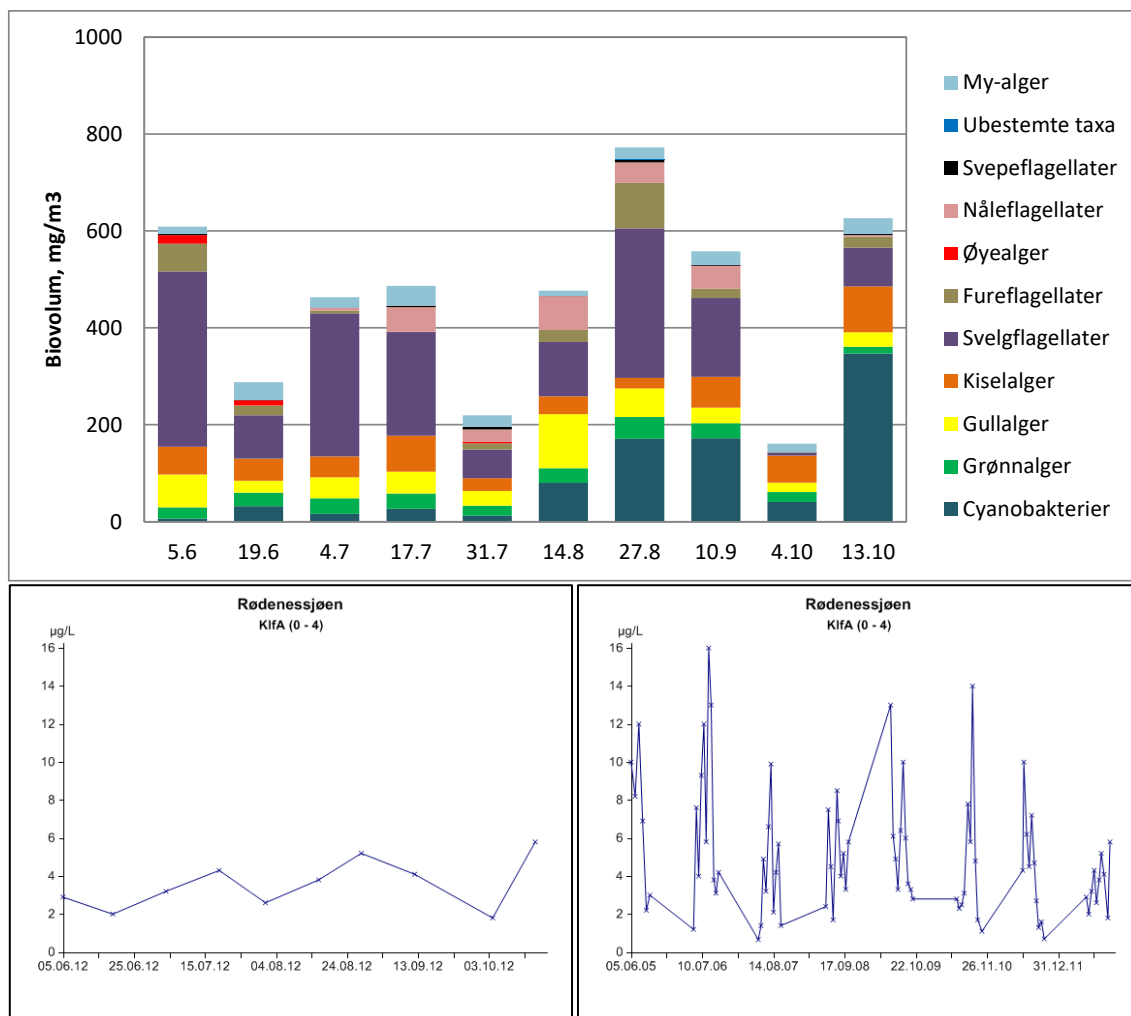
Resultater

Utviklingen av de viktigste kjemiske og biologiske parameterne er vist i Figur 6 og 7. Det var relativt lave mengder blågrønnalger i 2012 og det var kun en liten dominans av *Woronichinia naegeliana* i august og september. Den totale planteplanktonbiomassen var lavere i 2012 sammenlignet med tidligere år. Konsentrasjonen av klorofyll-a var også relativt lav i 2012. Algemengden i Rødenessjøen er lavere enn i innsjøene oppstrøms. Det ble ikke påvist algetoksiner av typen microcystin i 2012.

Gjennomsnittsverdien for totalfosfor var på omtrent samme nivå i 2012 som i de foregående årene. Det kan virke som om sjøene nedover i Haldenvassdraget ikke er like utsatt for økte tilførsler ved flomsituasjoner, og at fosforrike erosjonspartikler sedimenteres i innsjøene oppstrøms. Det var lavere konsentrasjon av totalfosfor i Rødenessjøen enn det som ble registrert i Bjørkelangen og Skulerudsjøen. Med orto-fosfat konsentrasjoner < 10µg/l og en forholdsvis bra tilgang til nitrogen kan antyde at algeveksten til tider kan være fosforbegrenset. Det kan også være lysbegrensning av algeveksten i Rødenessjøen.



Figur 6. Variasjoner i næringsstoffer (fosfor og nitrogen) i Rødnessjøen (figurer på venstre side er for 2012, figurer på høyre side er for perioden 2005-2012).



Figur 7. Variasjoner i algemengde (2012), klorofyll-a i Rødenessjøen (figurer på venstre side er for 2012, figurer på høyre side er for perioden 2005-2012).

Tilstand i 2012 i forhold til miljømålene

Vurderingen av økologisk tilstand for Rødenessjøen iht. Vannforskriften er vist i Tabell 3. Gjennomsnittsverdien klorofyll-a gir tilstandsklasse svært god, mens gjennomsnittsverdien av totalfosfor gir tilstandsklasse moderat. Totalvurderingen for 2012 er at Rødenessjøen har en god økologisk tilstand, og at miljømålet er oppnådd. Det er imidlertid viktig å presisere at denne vannforekomsten ligger nær grensen mellom god og moderat tilstand.

Tabell 3. Økologisk tilstand i Rødenessjøen i 2009-2012 i forhold til Vannforskriften. Grenser mellom god og moderat økologisk tilstand (miljømålet) er gitt i parentes.

Innsjø Rødenessjøen	Klorofyll-a µg/L	Total fosfor µg/l	Total nitrogen µg/l	STS Susp. tørrstoff mg/l	Siktedyp m	Biomasse alger mg/m ³
2012	3,6 (9,0)	18,9 (16)	910	2,5	1,8	467
2011	4,3 (9,0)	20,5 (16)	958	2,8	1,6	799
2010	4,6 (9,0)	20,3 (16)	1030	3,0		1050
2009	5,9 (9,0)	19,4 (16)	787	3,4	1,7	

Aremarksjøen

Aremarksjøen



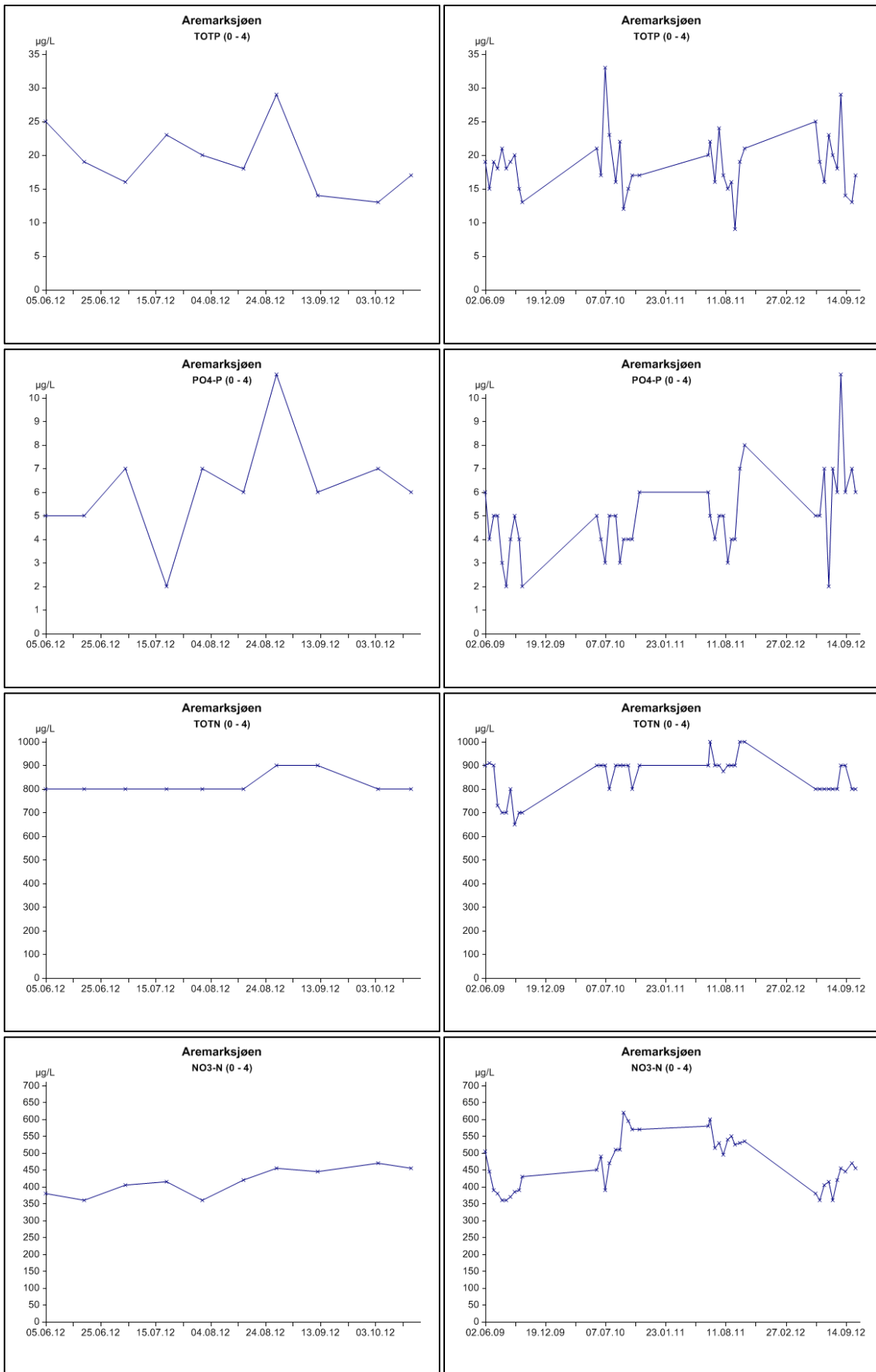
Innsjøkode (Vann-nett):	001-320-L
Beliggenhet:	Aremark, Østfold
Vanntype:	L-N3 (Kalkfattig, humøs)
Høyde over havet (m):	105
Påvirkning:	Eutrofiering
Innsjøareal (km ²):	7,5
Middeldyp (m):	

Aremarksjøen har et overflateareal på 7,2 km² og et maksimaldyp på 39,5m. Innsjøen ligger 105 moh. Det er noe jordbruksaktivitet i nedbørsfeltet og tilførsel fra spredt bebyggelse, men det meste kommer inn via elveløpet fra Rødenessjøen.

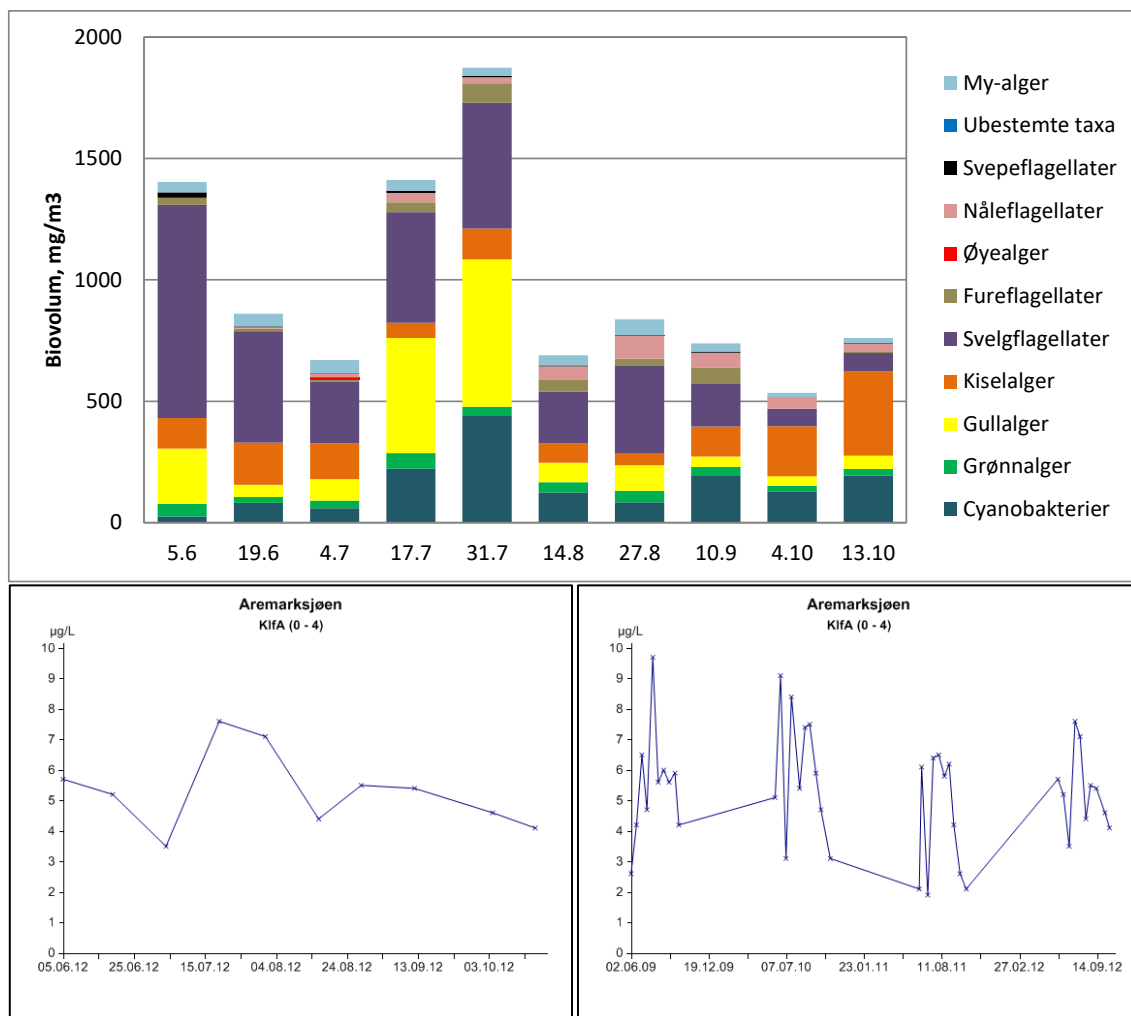
Resultater

Utviklingen av de viktigste kjemiske og biologiske parameterne er vist i Figur 8 og 9. I Aremarksjøen var algemengden høyere enn i Rødenessjøen i 2012, og var dominert av gruppene svelgflagellater og gullalger. Det ble kun påvist forholdsvis lave mengder med blågrønnalger, med en liten dominans av *Aphanizomenon* i juli og *Woronichinia naegeliana* i august og september. Konsentrasjonen av klorofyll-a var også relativt lav i 2011.

Gjennomsnittsverdien for totalfosfor var på omtrent samme nivå i 2012 som i de foregående årene. Det kan virke som om sjøene nedover i Haldenvassdraget ikke er like utsatt for økte tilførsler ved flomsituasjoner, og at fosforrike erosjonspartikler sedimenteres i innsjøene oppstrøms. Verdiene for de fleste kjemiske parametere er omtrent på samme nivå som i Rødenessjøen. Lave verdier av ortofosfat konsentrasjoner og en forholdsvis bra tilgang til nitrogen kan antyde at algeveksten til tider kan være fosforbegrenset.



Figur 8. Variasjoner i næringsstoffer (fosfor og nitrogen) i Aremarksjøen (figurer på venstre side er for 2012, figurer på høyre side er for perioden 2006-2012).



Figur 9. Variasjoner i algemengde (2012), klorofyll-a i Aremarksjøen (figurer på venstre side er for 2012, figurer på høyre side er for perioden 2006-2012).

Tilstand i 2012 i forhold til miljømålene

Vurderingen av økologisk tilstand for Aremarksjøen iht. Vannforskriften er vist i Tabell 4. Gjennomsnittsverdiene av klorofyll-a gir tilstandsklasse svært god og gjennomsnittsverdien av totalfosfor gir tilstandsklasse moderat. Totalvurderingen for 2012 er at Aremarksjøen har en god økologisk tilstand, og at miljømålet er oppnådd. Det er imidlertid viktig å presisere at denne vannforekomsten ligger nær grensen mellom god og moderat tilstand.

Tabell 4. Økologisk tilstand i Aremarksjøen i 2009-2012 i forhold til Vannforskriften. Grenser mellom god og moderat økologisk tilstand (miljømålet) er gitt i parentes.

Innsjø Aremarksjøen	Klorofyll-a µg/L	Total fosfor µg/l	Total nitrogen µg/l	STS Susp. tørrstoff mg/l	Siktedyp m	Biomasse alger mg/m ³
2012	5,3 (9,0)	19,4 (16)	820	3,4	2,0	978
2011	4,4 (9,0)	17,9 (16)	928	2,7	2,0	851
2010	6,0 (9,0)	19,3 (16)	880	4,3		683
2009	5,5 (9,0)	17,7 (16)	769	4,4	2,1	

Femsjøen

Femsjøen



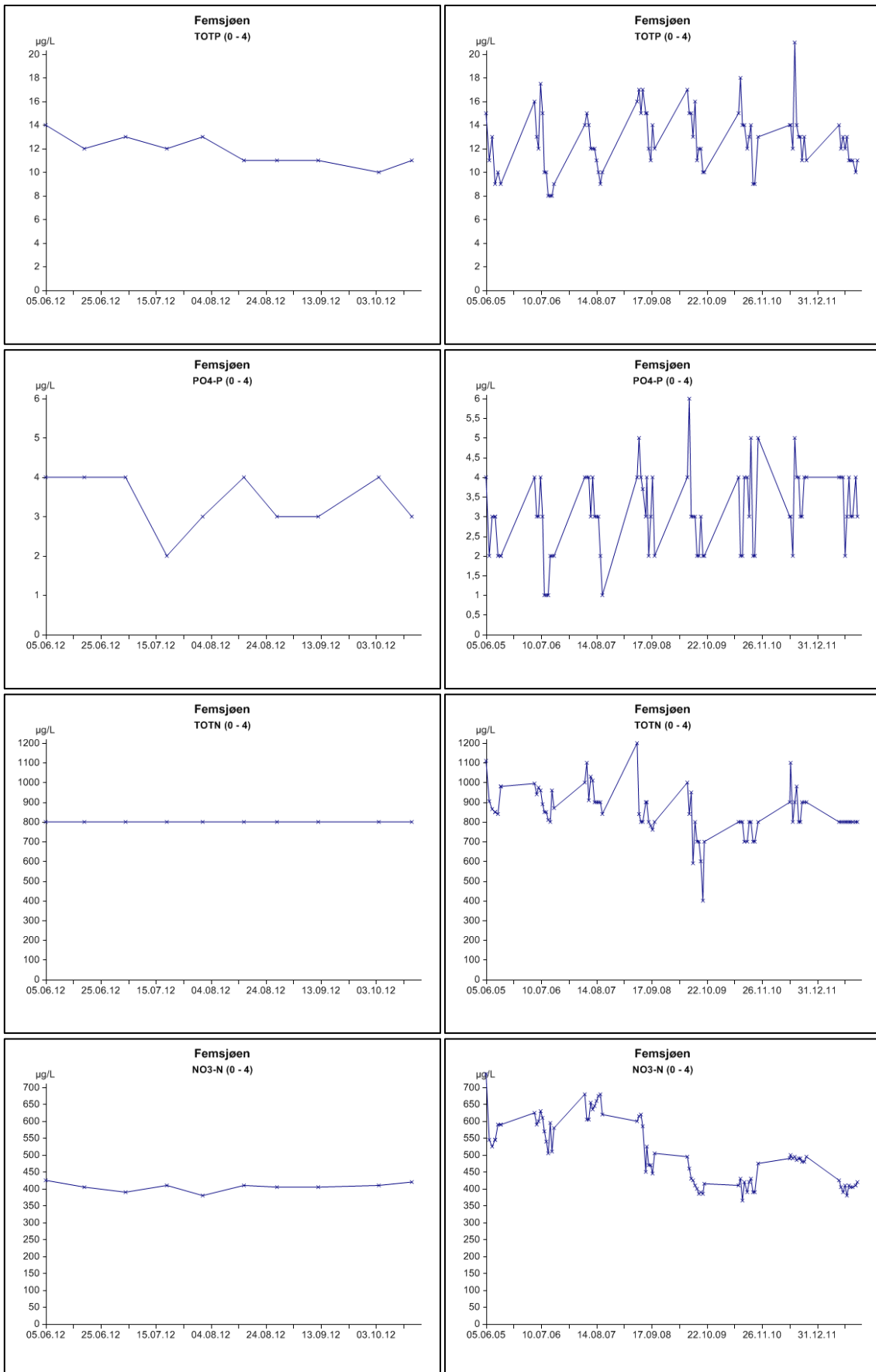
Innsjøkode (Vann-nett):	001-316-L
Beliggenhet:	Halden, Østfold
Vanntype:	L-N3 (Kalkfattig, humøs)
Høyde over havet (m):	79
Påvirkning:	Eutrofiering
Innsjøareal (km ²):	10,6
Middeldyp (m):	20

Femsjøen er den nederste innsjøen i vassdraget med et overflateareal på 10,2 km² og et middeldyp på 20 m. Innsjøen ligger 79 moh. Det er noe jordbruksaktivitet i nedbørfeltet. Tilførselen fra spredt bebyggelse er betydelig redusert de siste årene. Overvåkingsresultatene viser at Femsjøen stort sett har god vannkvalitet mhp. næringsalter.

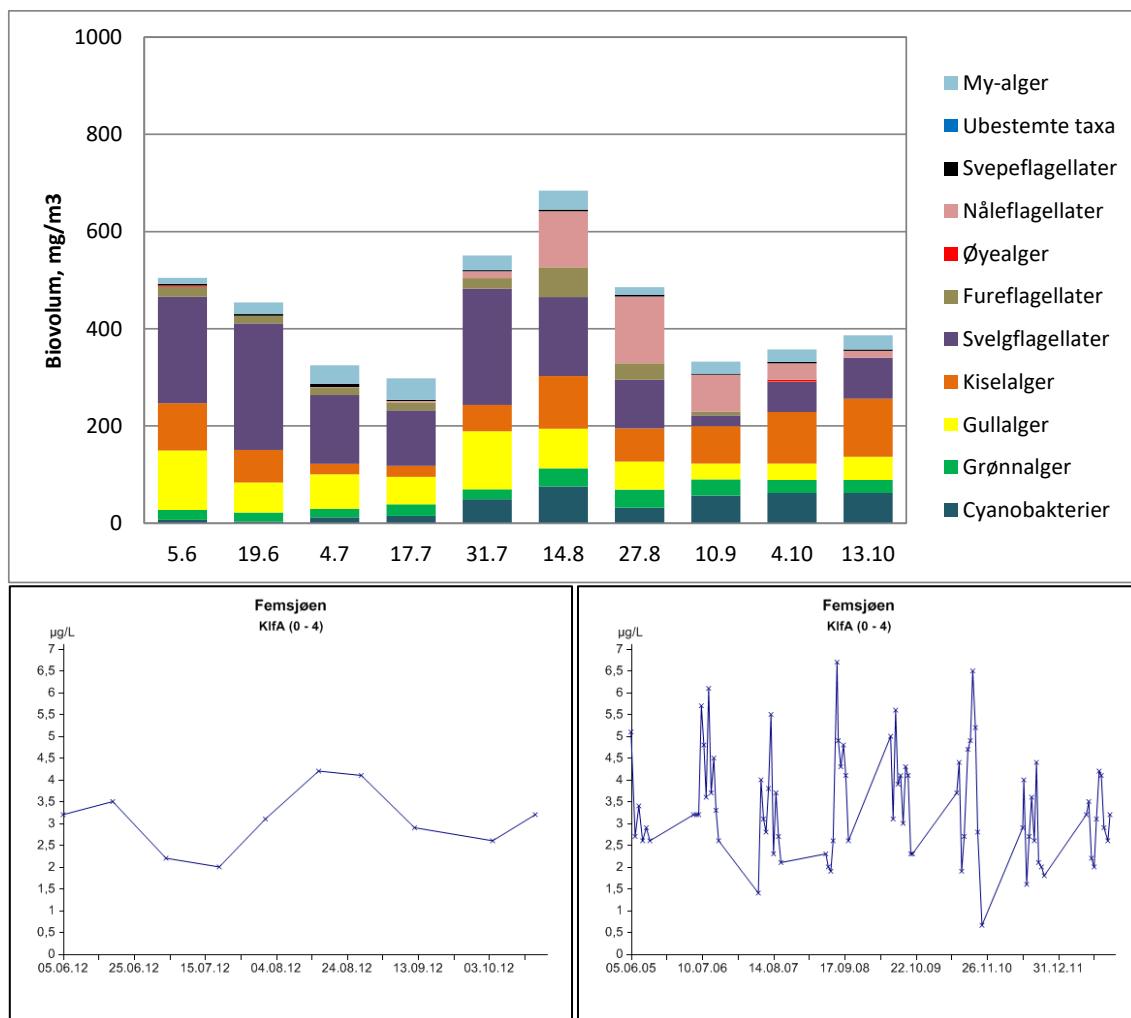
Resultater

Utviklingen av de viktigste biologiske og kjemiske parameterne er vist i Figur 10 og 11. Femsjøen ligger nederst i Haldenvassdraget og algemengden er lavere enn i alle innsjøene oppstrøms. Planteplanktonsamfunnet er også mer divers. Det ble også påvist kun ubetydelige mengder med blågrønnalger. Algesamfunnet i Femsjøen er stort sett dominert av gullalger, svelgflagellater og kiselalger. Det ble også observert litt høyere mengder *Gonyostomom semen* i Femsjøen sammenlignet med tidligere år.

I Femsjøen er verdiene for totalfosfor og orto-fosfat lavere enn i resten av Haldenvassdraget. Fosforbegrensning av algeveksten er dermed sannsynlig. Konsentrasjonen av nitrogen er høy nok for å utelukke vekstbegrensning.



Figur 10. Variasjoner i næringsstoffer (fosfor og nitrogen) i Femsjøen (figurer på venstre side er for 2012, figurer på høyre side er for perioden 2006-2012).



Figur 11. Variasjoner i algemengde (2012), klorofyll-a i Femsjøen (figurer på venstre side er for 2011, figurer på høyre side er for perioden 2006-2012).

Tilstand i 2012 i forhold til miljømålene

Vurderingen av økologisk tilstand for Femsjøen iht. Vannforskriften er vist i Tabell 5. Gjennomsnittsverdiene av klorofyll-a gir tilstandsklasse svært god og gjennomsnittsverdien av totalfosfor gir tilstandsklasse god. Totalvurderingen for 2012 er at Femsjøen har en god økologisk tilstand, og at miljømålet er oppnådd.

Tabell 5. Økologisk tilstand i Femsjøen i 2009-2012 i forhold til Vannforskriften. Grenser mellom god og moderat økologisk tilstand (miljømålet) er gitt i parentes.

Innsjø Femsjøen	Klorofyll-a µg/L	Total fosfor µg/l	Total nitrogen µg/l	STS Susp. tørrstoff mg/l	Siktedyp m	Biomasse alger mg/m ³
2012	3,1 (9,0)	11,8 (16)	800	1,8	2,4	438
2011	2,8 (9,0)	13,6 (16)	898	2,0	2,4	408
2010	3,7 (9,0)	13,1 (16)	760	2,7		552
2009	3,8 (9,0)	13,1 (16)	728	2,9	2,5	

Hemnessjøen (Øgderen)

Hemnessjøen (Øgderen)



Innsjøkode (Vann-nett):	001-327-L
Beliggenhet:	Aurskog-Høland, Akershus Trøgstad, Østfold
Vanntype:	L-N8 (Moderat kalkrik, humøs)
Høyde over havet (m):	133
Påvirkning:	Eutrofiering
Innsjøareal (km ²):	12,7
Middeldyp (m):	

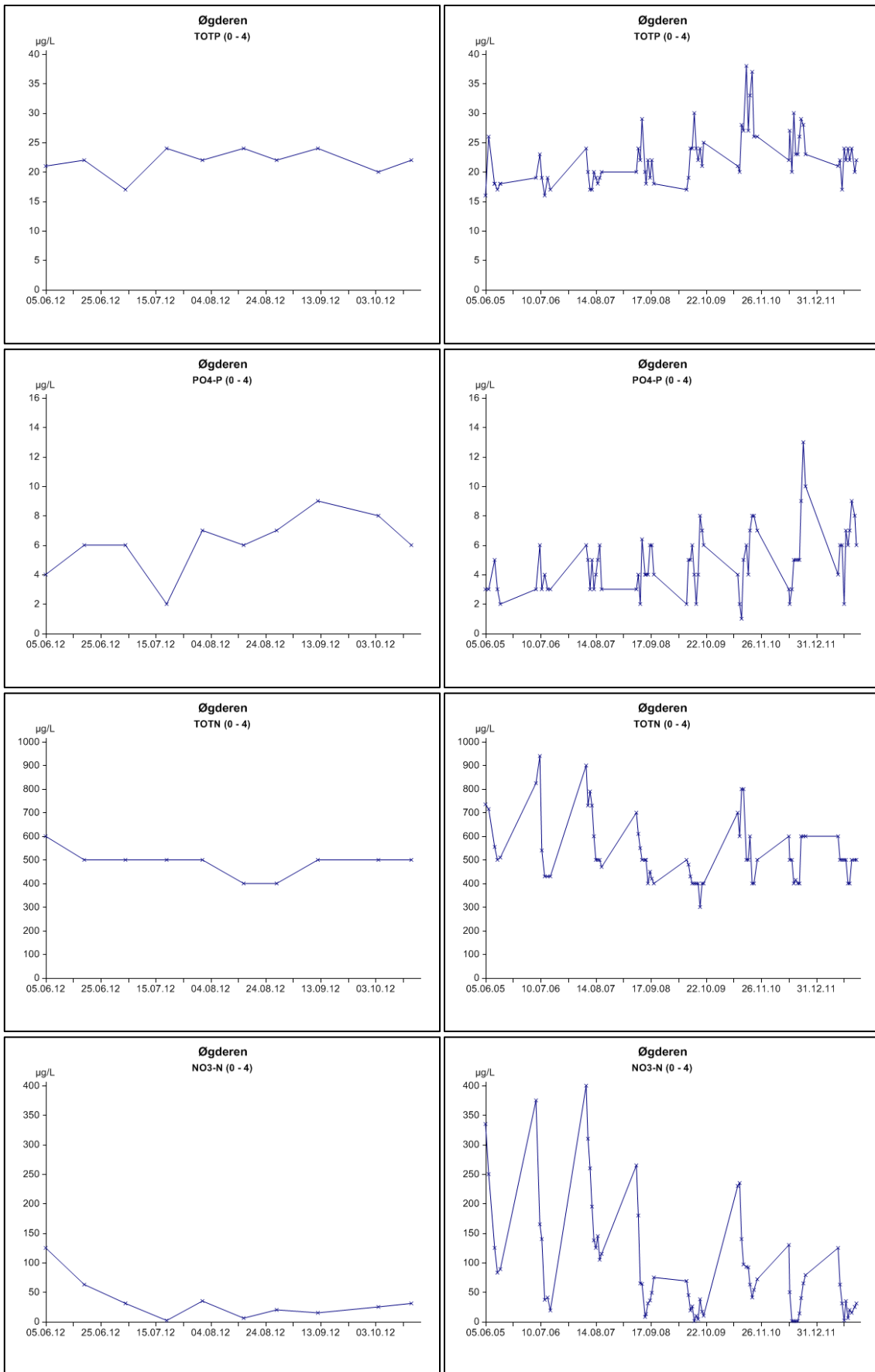


Hemnessjøen (også kalt Øgderen) har et overflateareal på 12,8 km² og ligger 133 moh. Innsjøen ligger sør-vest for Bjørkelangen og utløpselva Hemneselva slutter seg til Hølandselva nord for Skulerudsjøen. Det er store landbruksområder i nedbørfeltet og i tillegg er det tilførsler fra spredt bebyggelse. Overvåkingresultatene viser at Hemnessjøen stort sett har forholdsvis høye konsentrasjoner av fosfor. I årene 2009-2010 ble det målt en betydelig økning i totalfosforkonsentrasjonen i Hemnessjøen, men en har ikke klart å finne noen klare årsaker til denne økningen. I 2011 ble det valgt å ta prøver fra to stasjoner i Hemnessjøen, både i sør og nordenden (se kart til venstre). Hovedstasjonen i Hemnessjøen ligger i den sørlige delen av innsjøen, ved Kragtorpvika. Resultatene fra 2011 viste at det ikke var spesielt store forskjeller i totalfosforkonsentrasjonen ved de to stasjonene i Hemnessjøen. I 2012 ble det kun tatt prøver fra hovedstasjonen.

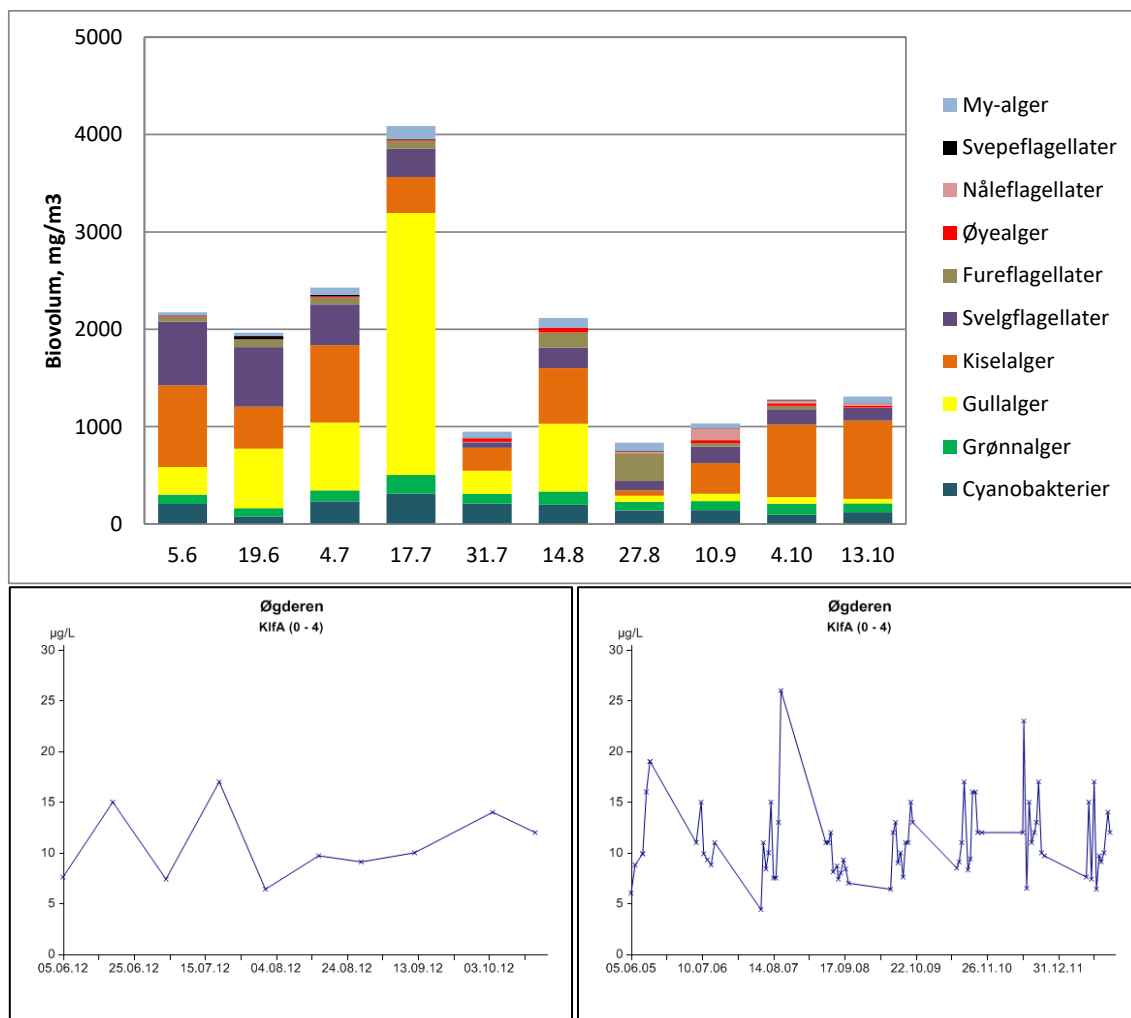
Resultater

Utviklingen av de viktigste biologiske og kjemiske parameterne er vist i Figur 12 og 13. Algesamfunnet i Hemnessjøen var dominert av kiselalger og gullalger i 2012. I resten av Haldenvassdraget er det *Aphanizomenon* som er den dominerende blågrønnalgeslekten. I 2012 så var det relativt lave konsentrasjoner av blågrønnalger, og det var ingen slekter som var dominerende.

I 2012 var konsentrasjonen av totalfosfor lavere enn i perioden 2009-2011 (2012: 21,8 µg P/l, 2011: 25,1 µg P/l, 2010: 28,3 µg P/l, 2009: 23,0 µg P/l). Det finnes foreløpig ingen gode forklaringer på de økende totalfosforkonsentrasjonene i Hemnessjøen, og kildene til de økte tilførslene er ukjente. Det vil være viktig å følge situasjonen i Hemnessjøen de kommende årene.



Figur 12. Variasjoner i næringsstoffer (fosfor og nitrogen) i Hemnessjøen (figurer på venstre side er for 2012, figurer på høyre side er for perioden 2005-2012).



Figur 13. Variasjoner i algemengde (2012), klorofyll-a i Hemnessjøen (figurer på venstre side er for 2012, figurer på høyre side er for perioden 2006-2012).

Tilstand i 2012 i forhold til miljømålene

Vurderingen av økologisk tilstand for Hemnessjøen iht. Vannforskriften er vist i Tabell 4. Gjennomsnittsverdiene av klorofyll-a og totalfosfor ved hovedstasjonen gir begge tilstandsklasse moderat. Totalvurderingen for 2012 er at Hemnessjøen har en moderat økologisk tilstand, og at miljømålet dermed ikke er oppnådd.

Tabell 6. Økologisk tilstand i Hemnessjøen i 2009-2012, og ekstrastasjon i 2012, i forhold til Vannforskriften. Grenser mellom god og moderat økologisk tilstand (miljømålet) er gitt i parentes.

Innsjø Hemnessjøen	Klorofyll-a µg/L	Total fosfor µg/l	Total nitrogen µg/l	STS Susp. tørrstoff mg/l	Siktedyp m	Biomasse alger mg/m ³
2012	10,8 (10,5)	21,8 (19)	490	5,1	1,6	1818
2011 (Hoved)	12,9 (10,5)	25,1 (19)	501	4,4	1,7	1169
2011 (Ekstra)	9,2 (10,5)	21,5 (19)	441	3,5	1,8	877
2010	11,9 (10,5)	28,3 (19)	580	6,3		1552
2009	10,8 (10,5)	23,0 (19)	411	4,7	1,8	

Miljøtilstanden i innsjøene sett i forhold til miljømålene

I henhold til Vannforskriften skal økologisk tilstand i innsjøer vurderes med hjelp av biologiske indikatorer. Andre parametere (f.eks. næringsstoffkonsentrasjoner, siktedyp) kan brukes som støtteparametere. Miljømålet defineres som grensen mellom moderat og god økologisk tilstand. Klorofyll-a er den eneste biologiske parameteren vi har målt i denne undersøkelsen, hvor det er utviklet grenseverdier og definert miljømål. I tillegg har vi vurdert støtteparameteren total fosfor. Siktedyp er også en støtteparameter med utviklede grenseverdier og definerte miljømål. Det er imidlertid ikke tatt hensyn til effekten av humusstoffer på siktedypet, og for innsjøer som er humusrike er det derfor ikke hensiktsmessig å bruke siktedyp som en kvalitetsparameter for å bestemme økologisk tilstand. Alle innsjøene som er undersøkt er humusrike innsjøer. Tilstandsvurderingen er derfor gjennomført med klorofyll som hovedparameter og total fosfor som støtteparameter for alle de undersøkte innsjøene i Haldenvassdraget (Tabell 7).

Totalvurderingen av vannkvaliteten i innsjøene i Haldenvassdraget i 2012 var at Bjørkelangen, og Hemnessjøen var i moderat økologisk status, og at Skulerudsjøen, Rødenessjøen, Aremarksjøen og Femsjøen var i god økologisk tilstand. Denne tilstandsvurderingen er basert på klorofyll-a og totalfosfor.

Det er typisk for Haldenvassdraget at vannkvaliteten bedres nedstrøms. Grunnen til det er at det er særlig Bjørkelangen som mottar store mengder av erosjonspartikler som er rik i fosfor. Samtidig avtar betydningen av landbruk, en annen viktig kilde av næringsstoffer, fra nord til syd. Sedimentasjon og biologiske prosesser fjerner deler av næringsstoffer i innsjøene nedstrøms av Bjørkelangen. Denne selvrensingen i Bjørkelangen og Skulerudsjøen fungerer som en barriere mot forurensningen av Rødenessjøen, Aremarksjøen og Femsjøen.

Tabell 7. Økologisk tilstand i innsjøer i Haldenvassdraget i 2012. Miljømålet (grenser mellom god og moderat økologisk tilstand) er gitt i parentes, fargekoder er forklart nederst i tabellen.

Innsjø	Klorofyll-a µg/L	Total fosfor µg/l	Total nitrogen µg/l	STS mg/l	Siktedyp m	Biomasse alger mg/m ³
Bjørkelangen	13,8 (10,5)	37,7 (19)	1240	8,4	0,7	3494
Skulerudsjøen	6,4 (10,5)	33,3 (19)	980	7,1	1,0	1235
Rødenessjøen	3,6 (9,0)	18,9 (16)	910	2,5	1,8	467
Aremarksjøen	5,3 (9,0)	19,4 (16)	820	3,4	2,0	978
Femsjøen	3,1 (9,0)	11,8 (16)	800	1,8	2,4	438
Hemnessjøen (Øgderen)	10,8 (10,5)	21,8 (19)	490	5,1	1,6	1818

	Svært god tilstand
	God tilstand
	Moderat tilstand
	Dårlig tilstand

Referanser

Direktoratgruppa Vanndirektivet. 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann, Direktoratgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet, 180 s.

Direktoratgruppa Vanndirektivet. 2009. Veileder 02:2009 Overvåking av miljøtilstand i vann, Direktoratgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet, 119 s.