



Notat

Overvåking av Haldenvassdraget 2010



Forord

Miljøprosjektet i Haldenvassdraget 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 2010. Alle kjemiske måleresultater fra perioden 2005-2010 finnes på www.aquamonitor.no/ostfold.

NIVA, den 9. mars 2011

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Thomas Rohrlack'.

Thomas Rohrlack

Innhold

1. Innledning	4
2. Bjørkelangen	4
2.1 Generelt	4
2.2 Vannkvaliteten 2010	4
3. Skulerudsjøen	7
3.1 Generelt	7
3.2 Vannkvaliteten 2010	7
4. Rødenessjøen	9
4.1 Generelt	9
4.2 Vannkvaliteten 2010	9
5. Aremarksjøen	11
5.1 Generelt	11
5.2 Vannkvaliteten 2010	11
6. Femsjøen	13
6.1 Generelt	13
6.2 Vannkvaliteten 2010	13
7. Øgeren	15
7.1 Generelt	15
7.2 Vannkvaliteten 2010	15
8. Vurdering i forhold til EUs rammedirektiv for vann	17

1. Innledning

Vannkvaliteten i Haldenvassdraget blir overvåket via kjemiske og biologiske prøver i utvalgte innsjøer. Miljøprosjektet i Haldenvassdraget har som mål å bedre vannkvaliteten i vassdraget. Det er derfor hensiktsmessig å samordne vassdragsovervåkingen på tvers av fylkesgrensene. En samordning av innsjøovervåkingen skjedde i 2005.

Dette notatet er en kort oppsummering av de viktigste parametrene i 2010 og en sammenligning med måleresultater for perioden 2005-2009. Alle kjemiske måleresultater er fritt tilgjengelig på www.aquamonitor.no/ostfold.

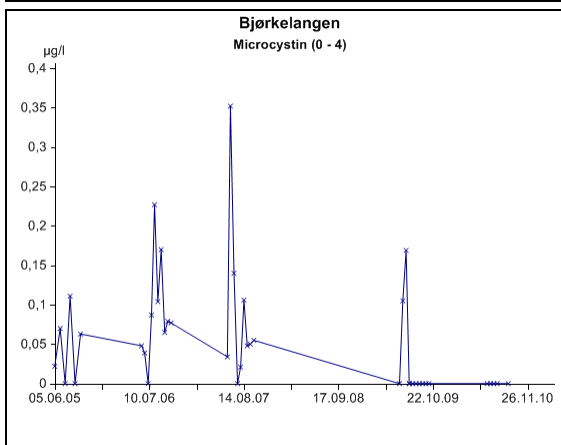
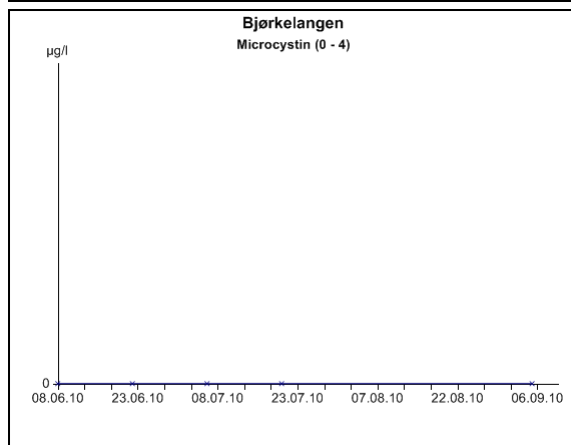
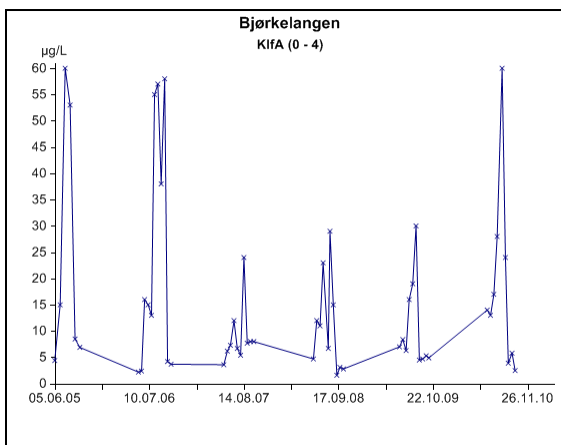
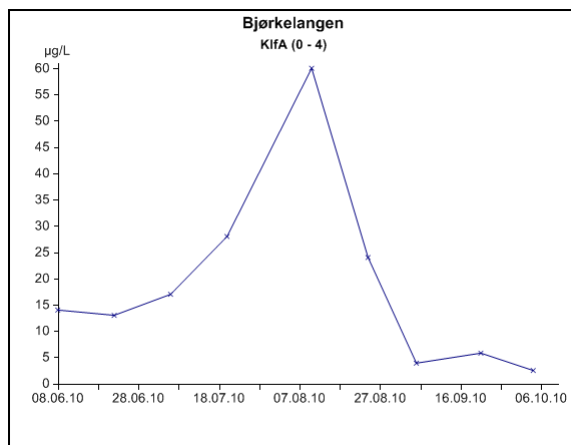
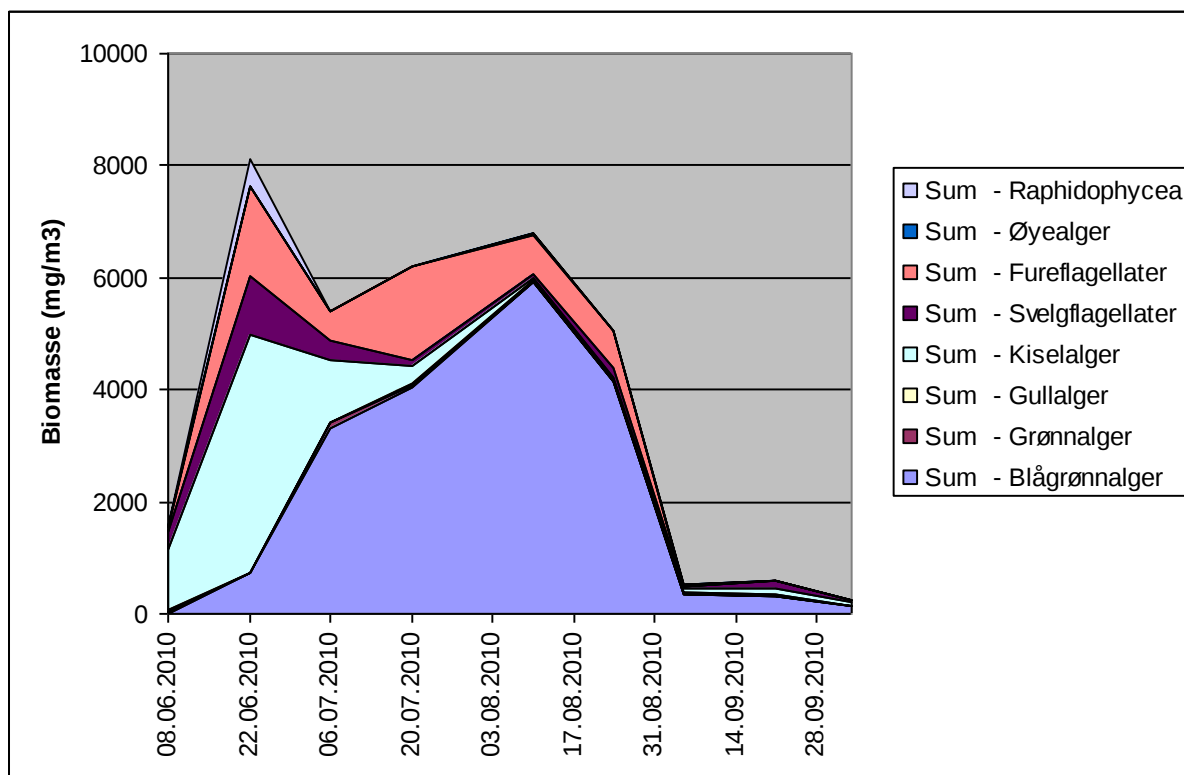
2. Bjørkelangen

2.1 Generelt

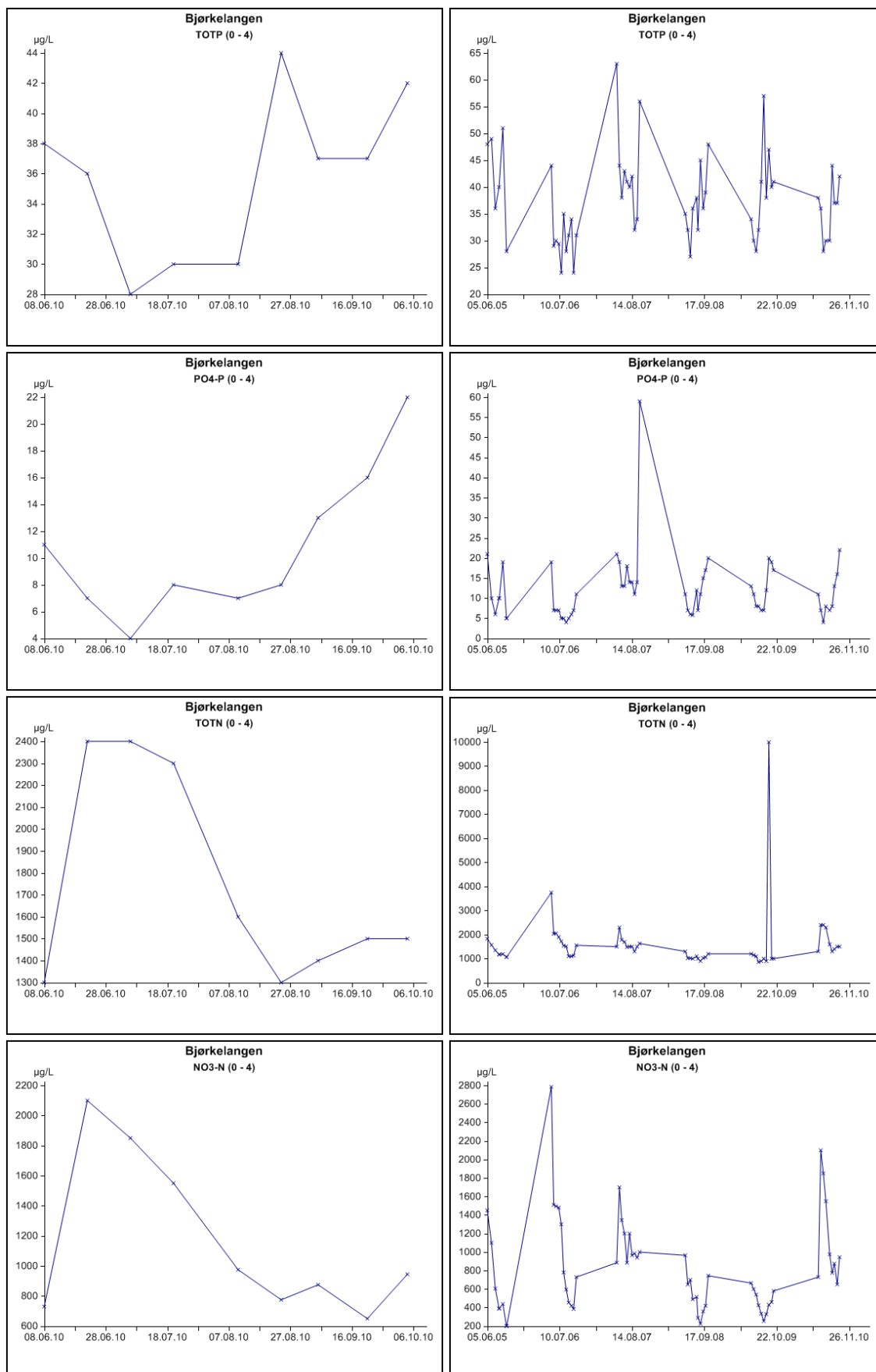
Bjørkelangen er en relativt liten og grunn innsjø 124 moh øverst i Haldenvassdraget med et overflateareal på 3.3 km² og et middeldyp på 7 m. Det er betydelig landbruksaktivitet i nedbørfeltet. Deler av nedbørfeltet er utsatt for erosjon, og innsjøen mottar mye erosjonsmateriale fra landbruk og annen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

2.2 Vannkvaliteten 2010

Utviklingen av de viktigste biologiske og kjemiske parametrene er vist i **Figur 1** og **Figur 2**. Det ble påvist en oppblomstring av blågrønnalgen *Aphanizomenon* i juni til begynnelsen av september. Konsentrasjonen var høy og på samme nivå som i 2005 og 2006. Det samme gjelder for konsentrasjonen av klorofyll-a. Det ble ikke funnet algetoksiner i 2010. Det ble påvist relativt høye konsentrasjoner av orto-fosfat i vekstsesongen. Algeveksten er ofte fosforbegrenset dersom konsentrasjonen av orto-fosfat ligger under deteksjonsgrensen (1µg/l). Veksten av enkelte arter kan også være begrenset av fosfor i konsentrasjonsområdet 1-10 µg/l. I vann med mer enn 10µg/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 0m til omtrent 2m. I resten av vannsøylen forbruker algene mer energi enn de produserer og er dermed begrenset av lys. Bjørkelangen har et middeldyp på 7m og vannet sirkulerer nesten hele vekstsesongen. Dette tyder på at det er lys 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 2005-2010 avslør ikke noen trend, verken i algemengden eller i konsentrasjonen av næringsstoffer.



Figur 1. Variasjoner i algemengde (2010), klorofyll-a og microcystin i Bjørkelangen (på venstre siden for 2010, på høyre siden for perioden 2005-2010)



Figur 2. Variasjoner i næringsstoffer i Bjørkelangen (på venstre siden for 2010, på høyre siden for perioden 2005-2010)

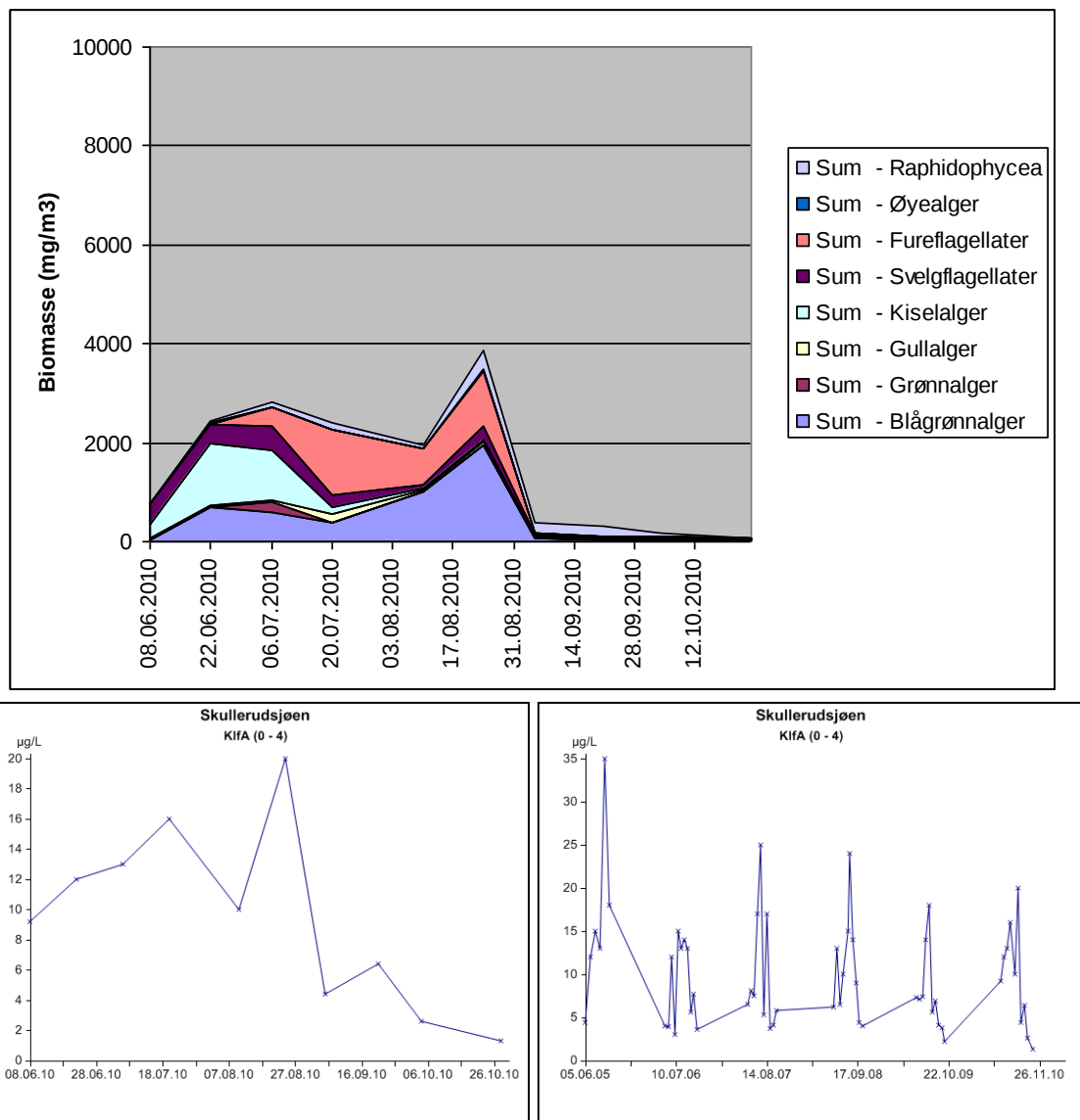
3. Skulerudsjøen

3.1 Generelt

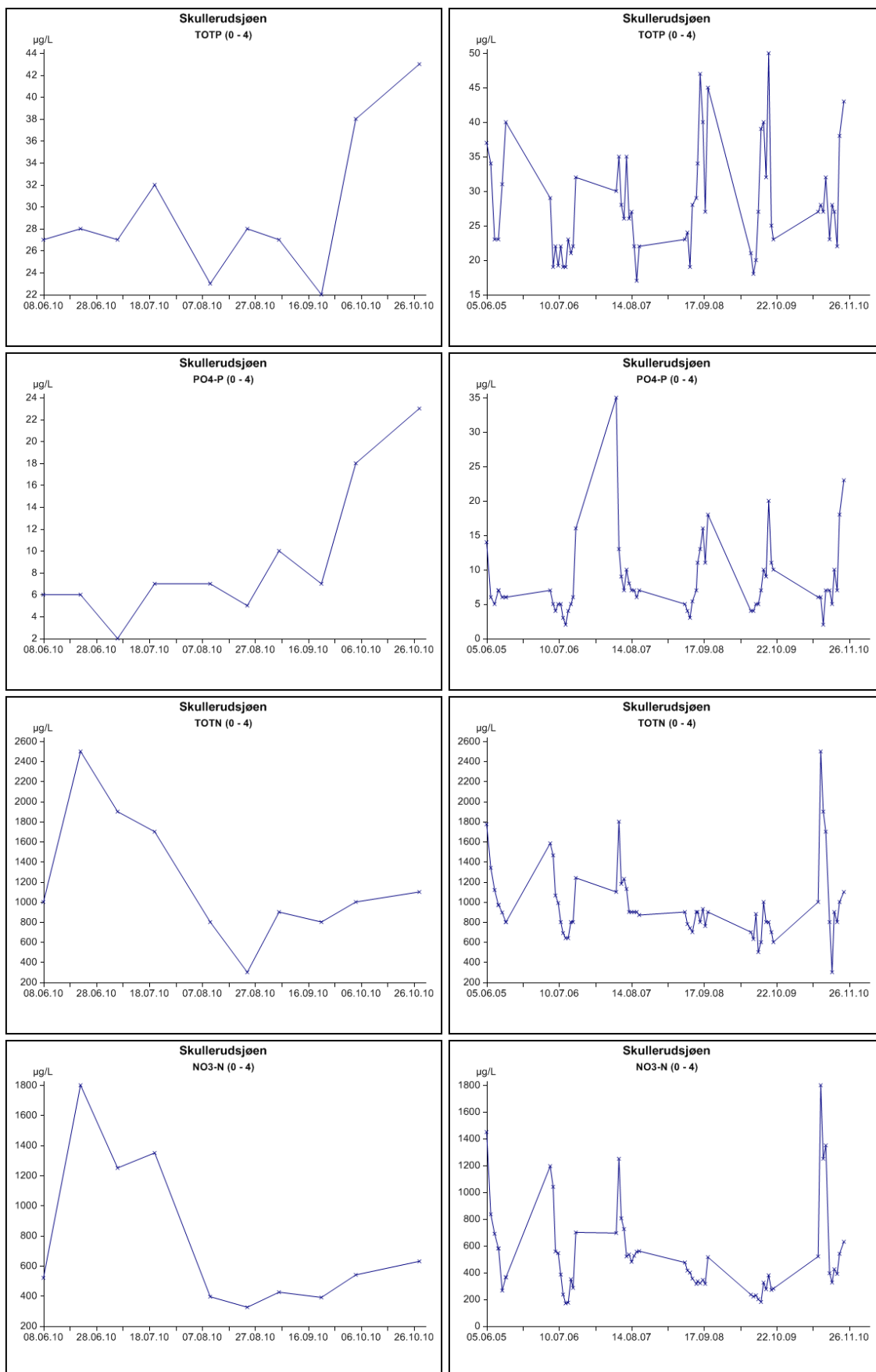
Skulerudsjøen er en relativt liten og grunn innsjø 118 moh, beliggende nedenfor Bjørkelangen. Innsjøen har et overflateareal på 1.7 km² og et middeldyp på 10 m. Innsjøen mottar mye erosjonsmateriale fra landbruk og annen aktivitet via innløpselva fra Bjørkelangen. Dette erosjonsmaterialet inneholder fosfor, og bidrar til å gjødsle sjøen.

3.2 Vannkvaliteten 2010

Utviklingen av de viktigste biologiske og kjemiske parametere er vist i **Figur 3** og **Figur 4**. Det ble påvist moderate mengder med blågrønnalger. De største verdiene ble registrert i juni til august, tilsvarende situasjonen i Bjørkelangen. Gjennomsnittsverdien for totalfosfor var lavere enn den som ble registrert i Bjørkelangen. De relativt høye verdiene av orto-fosfat og nitrat tyder på at næringstoffbegrensning av algevekst ikke spiller en rolle i Skulerudsjøen.



Figur 3. Variasjoner i algemengde (2010) og klorofyll-a i Skulerudsjøen (på venstre siden for 2010, på høyre siden for perioden 2005-2010)



Figur 4. Variasjoner i næringsstoffer i Skullerudsjøen (på venstre siden for 2010, på høyre siden for perioden 2005-2010)

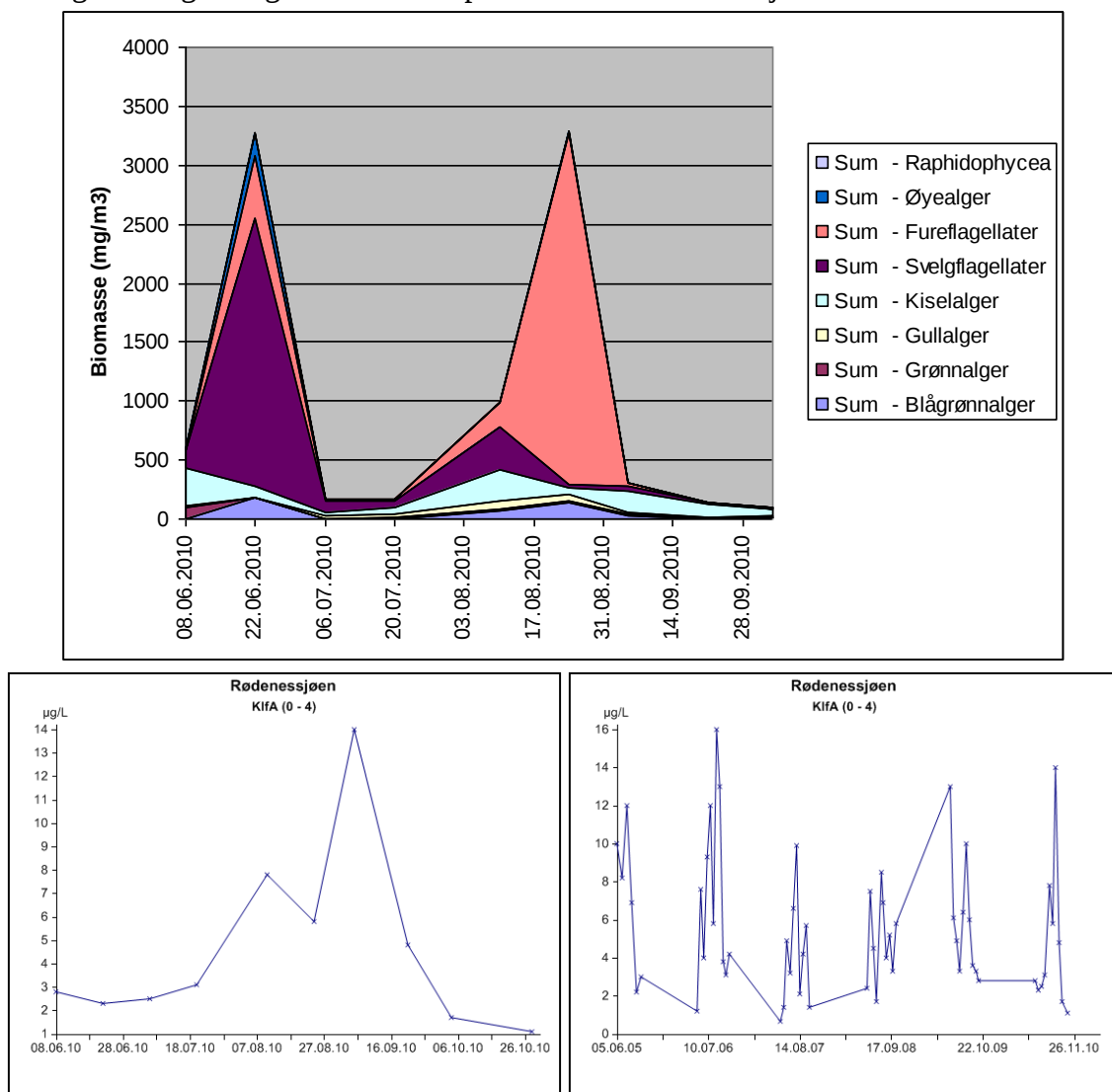
4. Rødenessjøen

4.1 Generelt

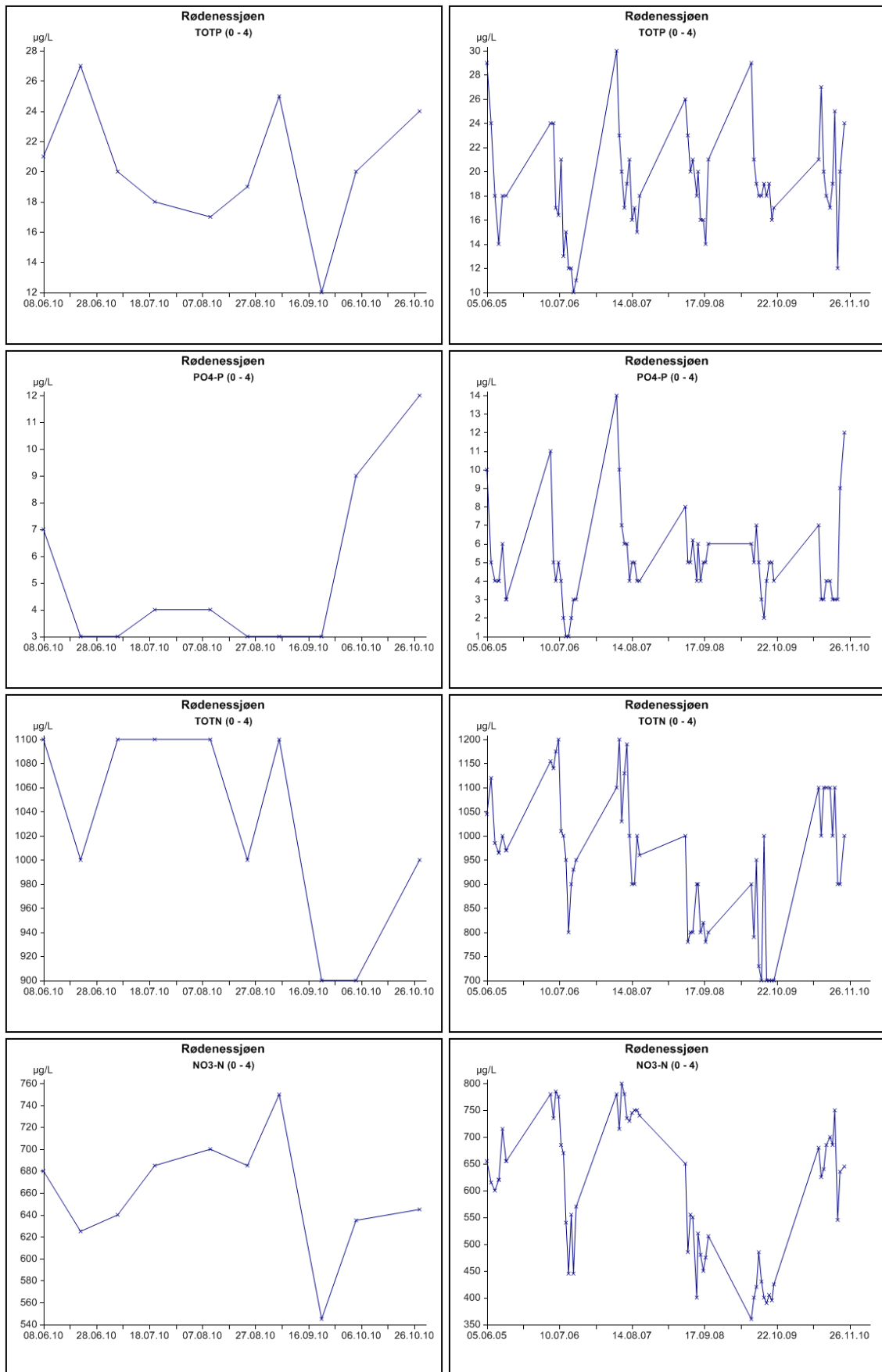
Rødenessjøen er den største og dypeste innsjøen i vassdraget med et overflateareal på 15,3 km² og et middeldyp på vel 20 m. Innsjøen ligger 116 moh. Det er forholdsvis lite jordbruksaktivitet i det lokale nedbørfeltet. Innsjøen mottar forurensninger via innløpselva fra Skulerudsjøen.

4.2 Vannkvaliteten 2010

Utviklingen av de viktigste biologiske og kjemiske parametrene, samt siktedyp er vist i **Figur 5** og **Figur 6**. Algemengden var i 2010 mindre i Rødenessjøen enn i Bjørkelangen. Den største algemengden ble påvist i juni og august. Konsentrasjonen av blågrønnalger var lavere enn i tidligere år. Det ble ikke påvist algetoksiner i Rødenessjøen i 2010. Orto-fosfat konsentrasjoner < 10µg/l og en forholdsvis bra tilgang til nitrogen antyder at fosforbegrensning av algeveksten kan spille en rolle i Rødenessjøen.



Figur 5. Variasjoner i algemengde (2010) og klorofyll-a i Rødenessjøen (på venstre siden for 2010, på høyre siden for perioden 2005-2010)



Figur 6. Variasjoner i næringsstoffer i Rødenessjøen (på venstre siden for 2010, på høyre siden for perioden 2005-2010)

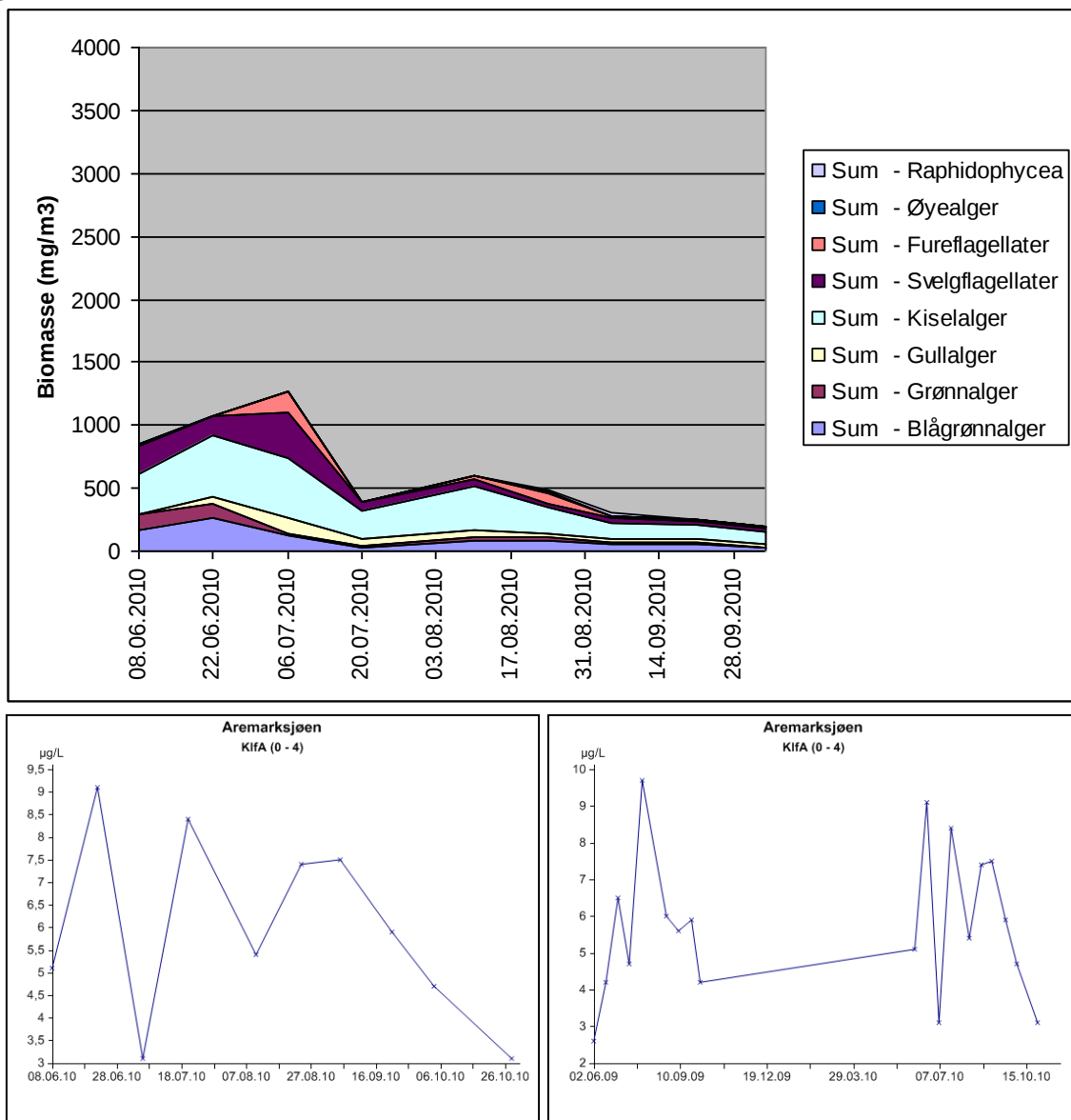
5. Aremarksjøen

5.1 Generelt

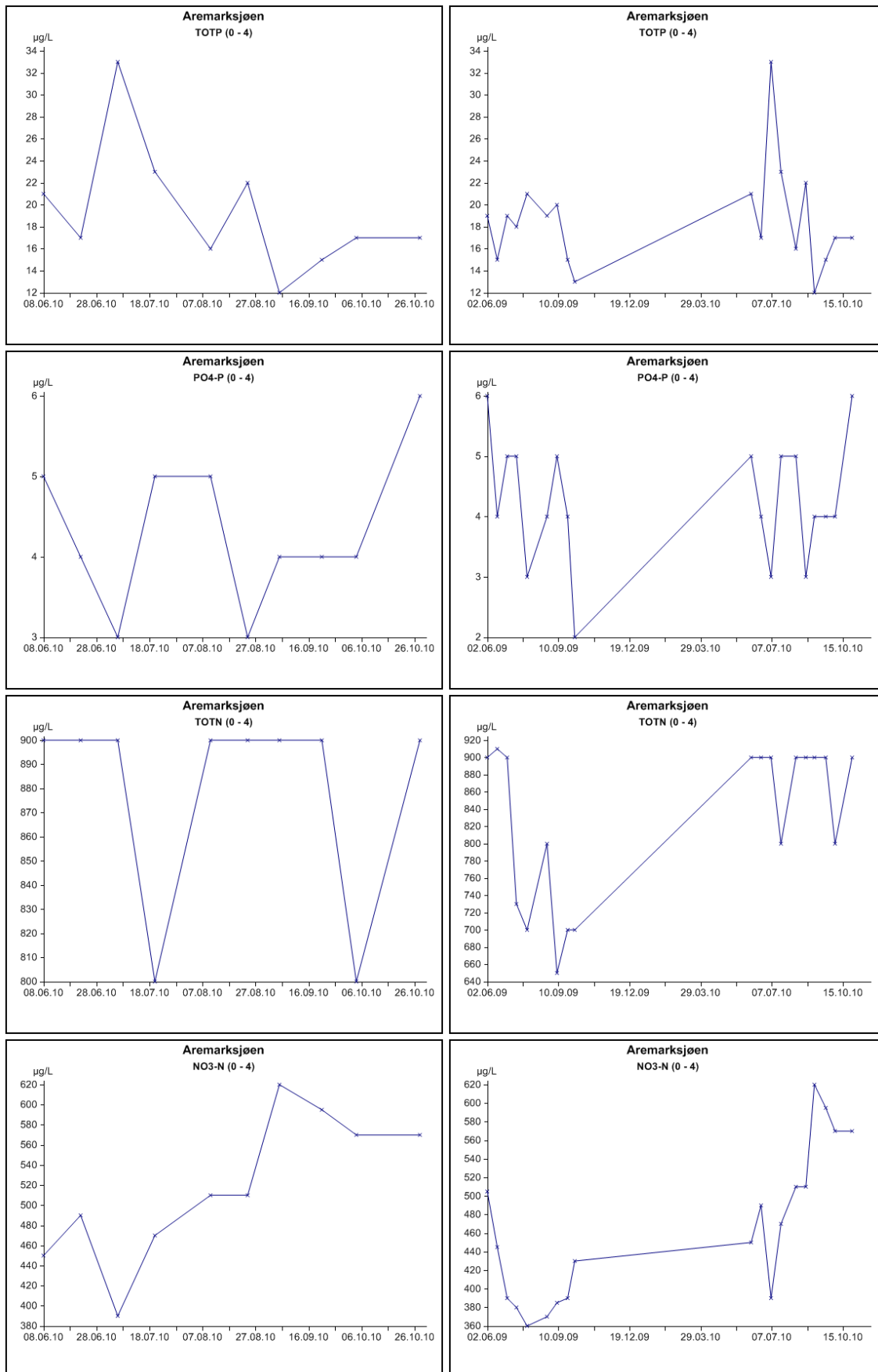
Aremarksjøen har et overflateareal på 7,2 km² og et maksimaldyp på 39,5m. Innsjøen ligger 105 moh. Det er noe jordbruksaktivitet i nedbørfeltet.

5.2 Vannkvaliteten 2010

Utviklingen av de viktigste biologiske og kjemiske parametere er vist i **Figur 7** og **Figur 8**. I Aremarksjøen er algemengden på et litt lavere nivå enn i Rødenessjøen. Det ble påvist forholdsvis lave mengder med blågrønnalger. I tillegg er algesamfunnet i Aremarksjøen dominert av kiselalger. Verdier for de fleste kjemiske parametere er omtrent på samme nivå som i Rødenessjøen. Lave verdier for orto-fosfat tyder på at algeveksten i Aremarksjøen er begrenset av fosfor.



Figur 7. Variasjoner i algemengde (2010) og klorofyll-a i Aremarksjøen (på venstre siden for 2010, på høyre siden for perioden 2009-2010)



Figur 8. Variasjoner i næringsstoffer i Aremarksjøen (på venstre siden for 2010, på høyre siden for perioden 2009-2010)

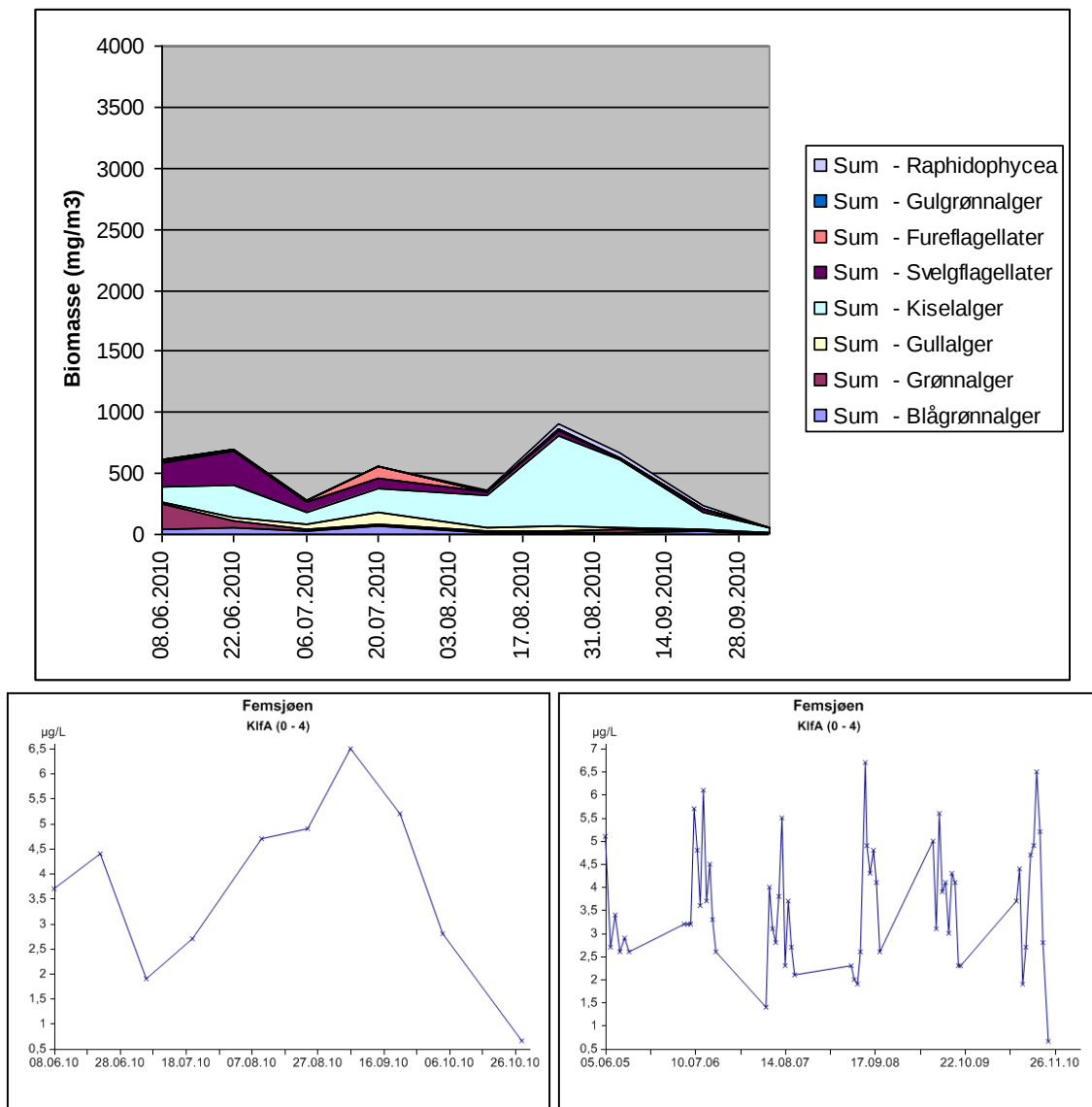
6. Femsjøen

6.1 Generelt

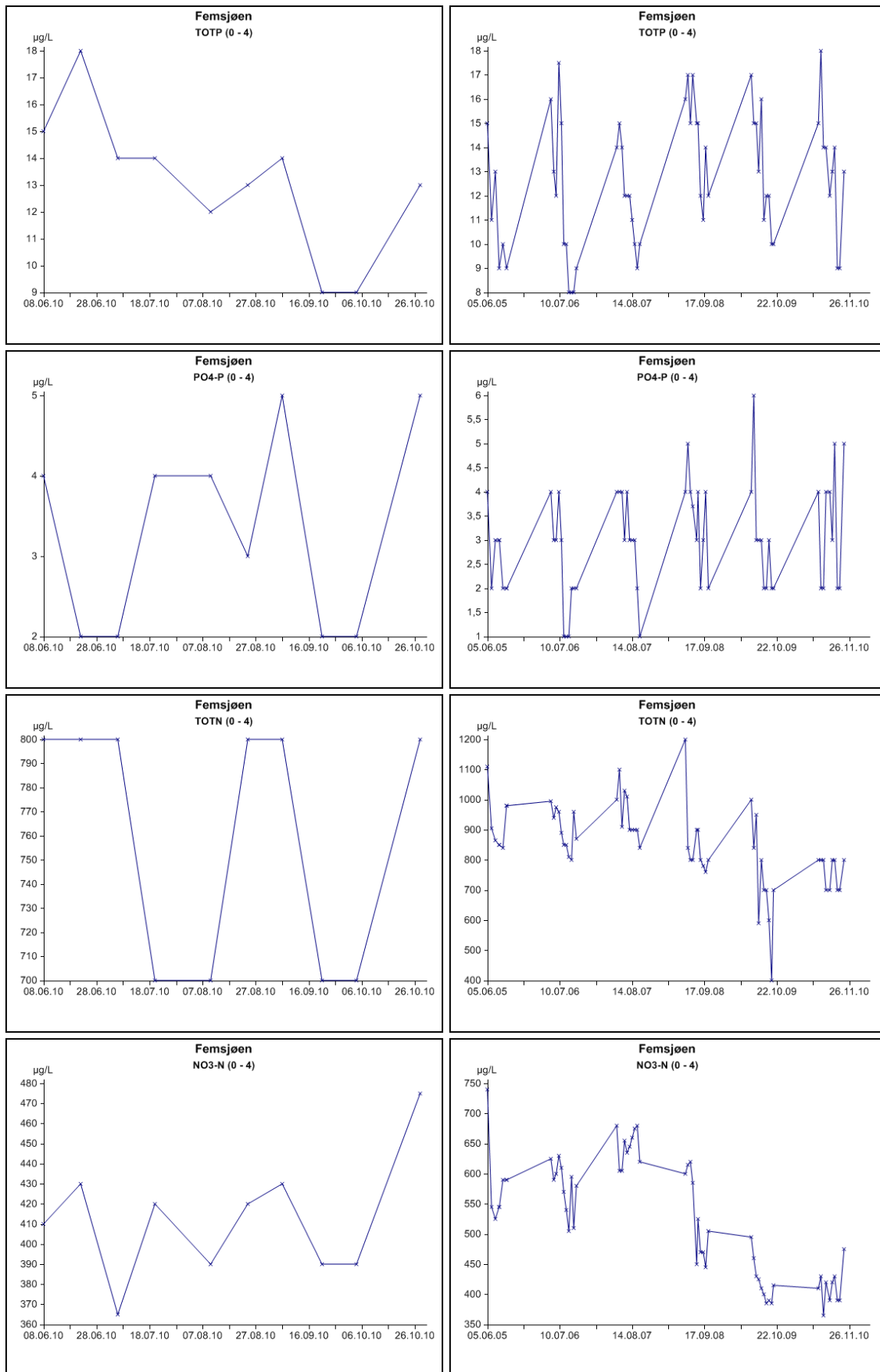
Femsjøen er den nederste innsjøen i vassdraget med et overflateareal på 10,2 km² og et middeldyp på 20 m. Innsjøen ligger 79 moh. Det er noe jordbruksaktivitet i nedbørfeltet. Overvåkingsresultatene viser at Femsjøen stort sett har god vannkvalitet mht næringssalter.

6.2 Vannkvaliteten 2010

Utviklingen av de viktigste biologiske og kjemiske parametere er vist i **Figur 9** og **Figur 10**. I Femsjøen er algemengden enda mer divers enn i Rødenessjøen. Det ble også påvist kun ubetydelige mengder med blågrønnalger. Algesamfunnet i Femsjøen er stort sett dominert av svelgflagellater, grønnalger og kiselalger. 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 9. Variasjoner i algemengde (2010) og klorofyll-a i Femsjøen (på venstre siden for 2010, på høyre siden for perioden 2005-2010)



Figur 10. Variasjoner i næringsstoffer i Femsjøen (på venstre siden for 2010, på høyre siden for perioden 2005-2010)

7. Øgeren

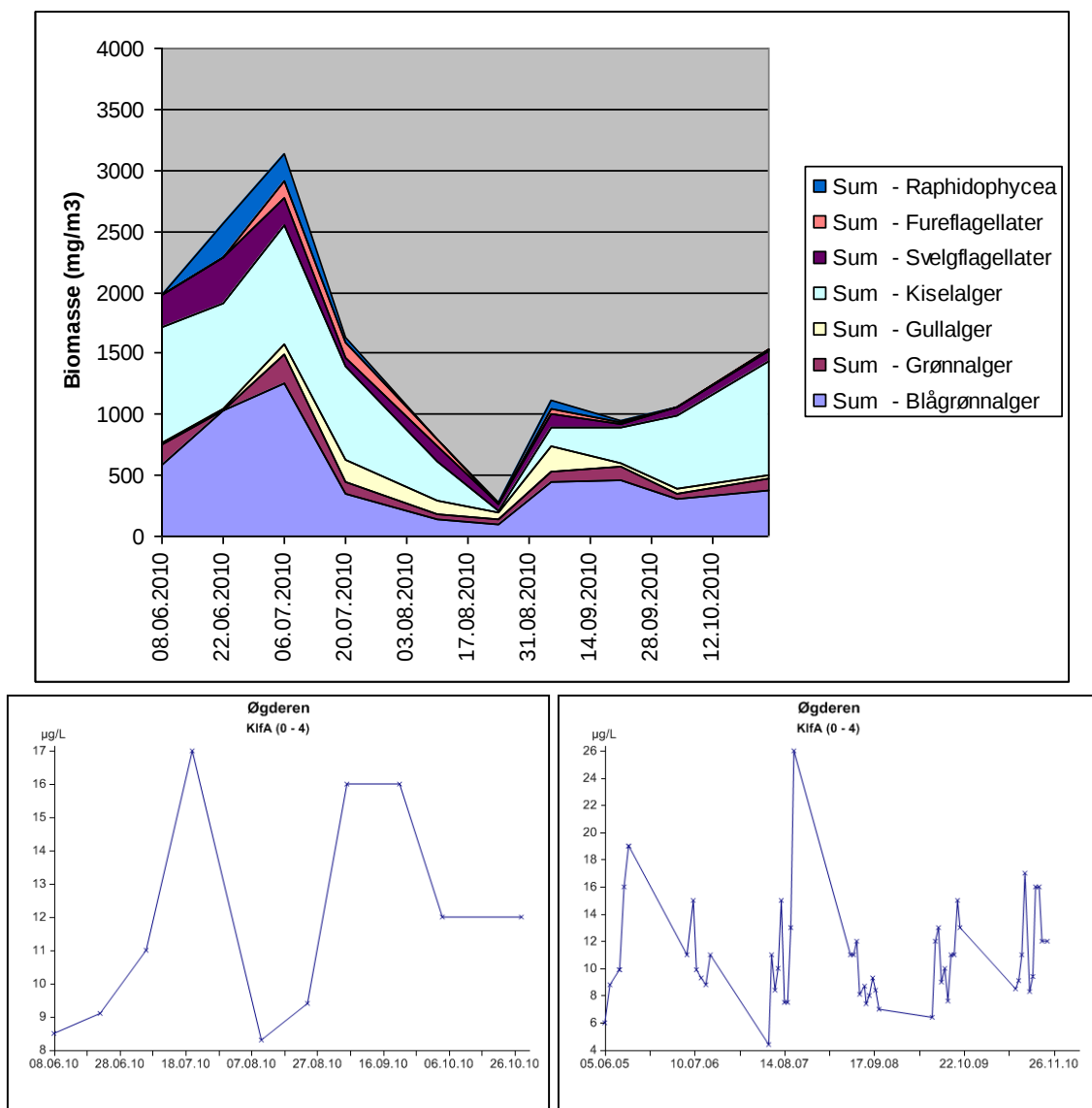
7.1 Generelt

Øgderen har et overflateareal på 12,8 km². Innsjøen ligger 133 moh. Overvåkingsresultatene viser at Øgderen stort sett har forholdsvis høye konsentrasjoner av fosfor.

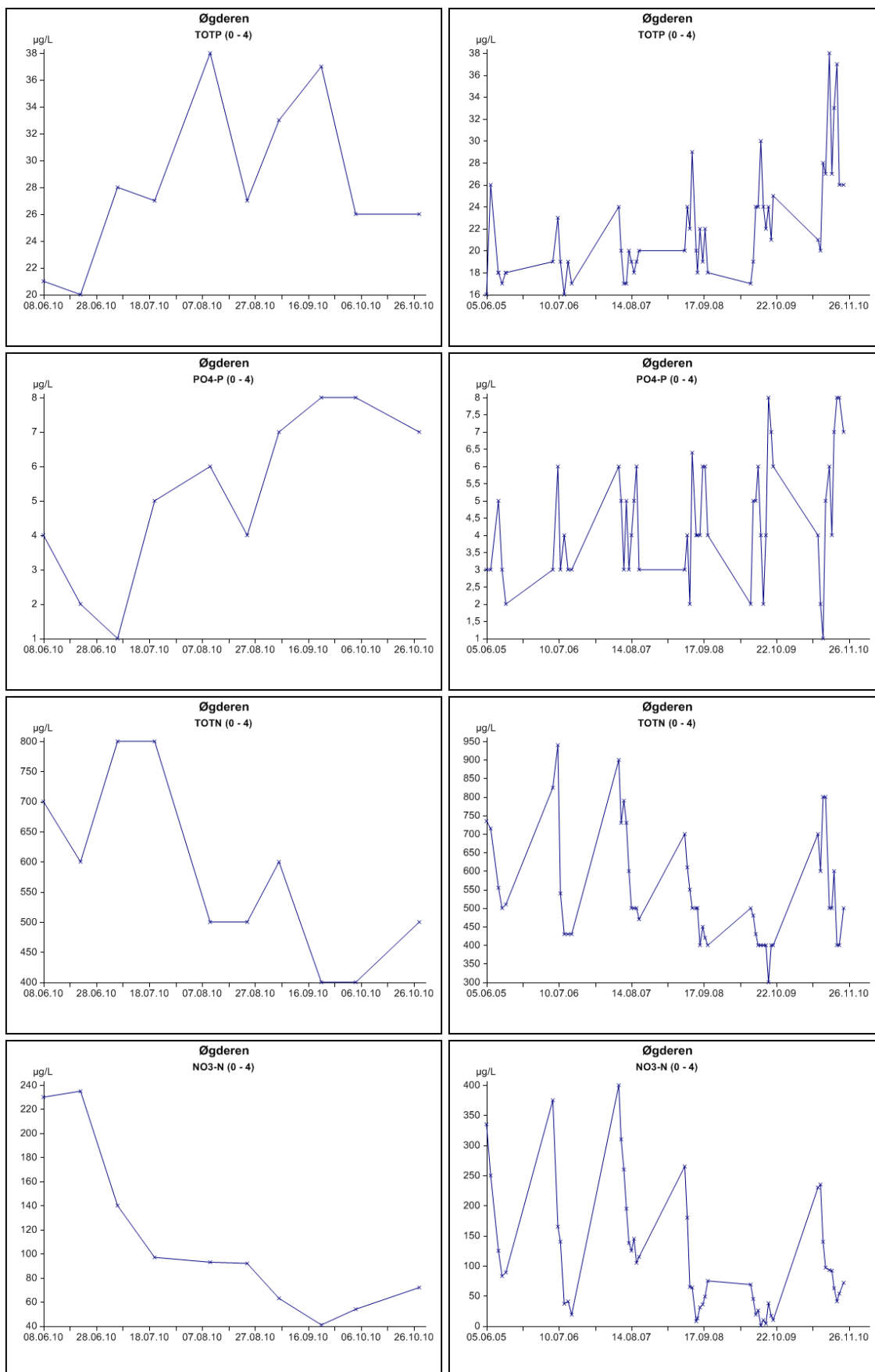
7.2 Vannkvaliteten 2010

Utviklingen av de viktigste biologiske og kjemiske parametrene er vist i

Figur 11 og **Figur 12**. Algesamfunnet i Øgderen var dominert av blågrønnalger, kiselalger og grønnalger. Klorofyllkonsentrasjonen var forholdsvis lav med en maksimalverdi på 17 µg/l i september.



Figur 11. Variasjoner i algemengde (2010) og klorofyll-a i Øgderen (på venstre siden for 2010, på høyre siden for perioden 2005-2010)



Figur 12. Variasjoner i næringsstoffer i Øgderen (på venstre siden for 2010, på høyre siden for perioden 2005-2010)

Fosforkonsentrasjonen i Øgderen i 2010 var høyere enn i tidligere år. Det er sannsynlig at dette skyldes tilførsler fra hittil ukjente kilder. I 2008 og 2009 ble det observert påfallende lave konsentrasjoner av nitrat. Den samme utviklingen ble observert i de andre innsjøene i Haldenvassdraget, i Lyseren, i Vansjø og en del andre innsjøer i Akershus og Østfold. Det antas nå at de kraftige variasjonene i nitratkonsentrasjon kan forklares med vintertemperaturene på Østlandet. Forholdsvis høye vintertemperaturer (2007/2008, 2008/2009) tillater bakteriologisk nedbrytning av nitrat i jorden og reduserer mengden av nitrat som kan transporteres fra nedbørfeltet til innsjøene nesten våren. Lave vintertemperaturer (2004/2005, 2005/2006, 2009/2010) nedsetter den bakteriologiske aktiviteten i jorden og begrenser nedbrytningen av nitrat.

8. Vurdering i forhold til EUs rammedirektiv for vann

EUs rammedirektiv for vann vurderer innsjøer og elver med hjelp av biologiske indikatorer. Andre parametere kan brukes som støtteparametere. Miljømålet defineres som grensen mellom moderat og god økologisk status. Vurderingene for de ulike delene av Haldenvassdraget er vist i Tabell 1.

Med utgangspunkt i målinger fra 2010 kan det konkluderes at Bjørkelangen og Øgderen er i moderat status. Skullerudsjøen, Rødenessjøen og Aremarksjøen er i god til moderat økologisk status og Femsjøen er i svært god til god status. Dermed er det behov for tiltak i alle innsjøer som ligger nord for Femsjøen.

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 selvrensningen i Bjørkelangen og Skullerudsjøen fungerer som en barriere mot forurensningen av Rødenessjøen, Aremarksjøen og Femsjøen.

Tabell 1: Klassifisering av innsjøene i forhold til EUs rammedirektiv for vann.

	<i>Bjørkelangen</i>	<i>Skullerudsjøen</i>	<i>Rødenessjøen</i>	<i>Aremarksjøen</i>	<i>Femsjøen</i>	<i>Øgderen</i>
<i>Klorofyll (µg/l)</i>	18,7	9,5	5,0	6,0	3,7	11,9
<i>TP (µg/l)</i>	35,8	29,5	20,3	19,3	13,1	28,3