



Ringkjøbing Amt

Teknik og Miljø

Vandmiljøovervågning

Ferring Sø
2002

Maj 2003

Løbenr.: 15 2003

Eksemplar nr.: 3/3

Indholdsfortegnelse

Forord	
1. Resume	1
2. Indledning	5
3. Klimatiske forhold	6
4. Oplandsbeskrivelse	9
4.1 Beliggenhed og morfometri	9
4.2 Kilder til næringsstofbelastning	10
4.3 Målsætning og anvendelse	12
5. Vand- og næringsstofbalancer	13
5.1 Vandbalance	14
5.1.1 Vandstand og volumenændringer	14
5.2 Næringsstofbalancer	16
5.2.1 Næringsstofbelastning af Ferring Sø	19
6. De frie vandmasser - fysiske og kemiske forhold	23
7. Plankton	35
7.1 Fytoplankton 2002	35
7.2 Zooplankton 2002	37
7.3 Fytoplanktonets egnethed som føde for zooplanktonet	38
7.3.1 Fytoplanktonets sammensætning	38
7.3.2 Zooplanktonets sammensætning	39
7.3.3 Græsning	39
7.4 Samspil mellem fyto- og zooplankton samt fysisk-kemiske faktorer	41
7.5 Fytoplankton 1987, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1997-2002	44
7.6 Zooplankton 1987, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1997-2002	45

7.7 Samspil mellem fyto- og zooplankton	47
7.7.1 Størrelsesfordeling	47
7.7.2 Græsning	47
8. Vegetation	53
8.1 Indledning	53
8.2 Vegetationen i Ferring Sø	53
8.2.1 Undervandsvegetation	53
8.2.2 Rørsumpen	54
9. Fiskeyngel	56
9.1 Indledning	56
9.2 Resultater	56
9.3 Diskussion	59
10. Fisk	64
10.1 Indledning	64
10.2 Vurdering af fiskebestanden	64
10.2.1 Den samlede fiskebestand	64
11. Det biologiske sammenspil	67
12. Miljøfremmede stoffer og tungmetaller	68
13. Sediment	69
13.1 Indledning	69
13.2 Vurdering af fosforpuljen i Ferring Sø	69
14. Konklusion	71
15. Referencer	73

Forord

Ringkjøbing Amt har i henhold til Miljøbeskyttelsesloven pligt til at føre tilsyn med miljøtilstanden i vandløb, søer og kystnære områder. Derudover har amtet i henhold til Vandmiljøplanens Overvågningsprogram (NOVA 1998-2003) endvidere pligt til hvert år at gennemføre et intensivt tilsyn med de særligt udvalgte søer Ferring Sø og Søby Sø.

Undersøgelserne i Ferring Sø og Søby Sø afrapporteres efter de retningslinier, der er afstukket af Miljøstyrelsen og Danmarks Miljøundersøgelser, og undersøgelsesresultater indberettes årligt til Danmarks Miljøundersøgelser, som forestår den landsdækkende afrapportering.

Denne rapport indeholder en præsentation og vurdering af undersøgelsesresultater og data indsamlet for Ferring Sø i 2002. Disse data er endvidere indføjet i de eksisterende tidsserier, og der er foretaget en vurdering af udviklingen i søen frem til og med 2002.

Ferring Sø er i forbindelse med revisionen af Vandmiljøplanens overvågningsprogram i 1997 indgået som en ny sø i det nationale Overvågningsprogram NOVA 1998-2003.

1. Resume

I forbindelse med revisionen af overvågningsprogrammet i 1997 blev Ferring Sø, som følge af et ønske om at der skulle indgå flere brakvandssøer i programmet, omfattet af Det Nationale Program for Overvågning af Vandmiljøet, 1998-2003 (NOVA 2003).

Ferring Sø er beliggende nord for Ferring i Lemvig Kommune. Den ca. 317 ha store sø, er beliggende på det marine forland kun få hundrede meter fra Vesterhavet. Oplandet til søen, der udgør et areal på ca. 17 km², består primært af intensivt dyrkede landbrugsarealer. Oplandet afvandes via 3 mindre vandløb samt nogle kanalagtige og delvis rørlagte bække. Søen har afløb til Limfjorden gennem Vesperne og Hygum Nor.

I forhold til middelnedbøren for perioden 1983-1996 var nedbøren i 2002 ca. 7% højere, og 2002 var således et relativt vådt år. Vandtilførslen via overfladeafstrømning i 2002 udgjorde 5,5 mio. m³, hvilket er en ca. 70% større tilstrømning end i det tørre år 1997 og en ca. 43% mindre tilstrømning end det meget våde år 1999.

Næringsstofforførslen til Ferring Sø er i høj grad afhængig af vandtilførslen fra oplandet til søen. Fosfortilførsel fra oplandet til Ferring Sø i 2002 er beregnet til 0,97 tons, hvilket er på niveau med belastningen i 1998. Til sammenligning var fosfortilførslen fra oplandet 0,53 tons i det tørre 1997. Der kan ikke spores nogen entydig udvikling i den samlede fosforbelastning til Ferring Sø, men effekten af de gennemførte tiltag til nedbringelse af spildevandsbelastningen til søen har afspejlet sig i, at den vandføringsvægtede fosforkoncentration er reduceret i ét af de 3 tilløb efter de gennemførte kloakeringer i oplandet.

Kvælstofbelastningen fra oplandet er beregnet til 30,8 tons i 2002, hvilket er på niveau med kvælstofbelastningen i det meget tørre år 1997. De vandføringsvægtede kvælstofkoncentrationer har i årene 1999-2002 været markant lavere end i 1989-1990 og 1997-1998. Dette kan i kombination med de relativt lave kvælstofbelastninger i 2001 og 2002 indikere at kvælstoftabet fra oplandet er reduceret som følge af de gennemførte tiltag til nedbringelse af kvælstoftabet fra landbruget.

Det væsentligste bidrag til kvælstof- og fosforbelastningen fra oplandet til Ferring Sø kom i 2002 fra det åbne land eksklusiv spredt

bebyggelse. Således udgjorde bidraget fra det åbne land 90% af fosforbelastningen og 99% af kvælstofbelastningen fra oplandet til søen i 2002.

Den faldende tendens i fosfortilførslerne, som kunne spores fra 1989-1990 til 1997-1998 er slået igennem på fosforkoncentrationen i søvandet. Den gennemsnitlige fosforkoncentration for hele året er faldet fra et niveau på 0,37-0,55 mg/l i perioden 1990-1994 til et niveau på ca. 0,26 mg/l i årene 1995 og 1997-2002. Faldet i fosforniveauet i søen er sammenfaldende med gennemførelsen af omfattende kloakeringer i oplandet til søen.

I modsætning til fosforkoncentrationen er kvælstofkoncentrationen ikke reduceret i Ferring Sø i perioden 1990-2002. Kvælstofkoncentrationen er fortsat på et højt niveau med en årgennemsnitlig koncentration i 2002 på 3,6 mg N/l.

Effekten af de høje næringstofkoncentrationer er høje biomasser af planteplankton, som er domineret af blågrønalger og grønalger. Planteplanktonbiomassen har i perioden 1987-1995 udvist en faldende tendens, hvilket er sammenfaldende med den reducerede fosforkoncentration i søen i samme periode. Planteplanktonbiomassen i sommerperioden er reduceret med ca. 80% i perioden 1990-2001. I 2002 steg planteplanktonbiomassen yderligere. På trods af den kraftige reduktion er planteplanktonbiomassen med en årgennemsnitlig biomasse på 28 mm³/l stadig på et meget højt niveau.

Dyreplanktonet var i 2002 domineret af den calanoide vandloppe *Eurytemora affinis*, der på årsbasis udgjorde 97% af den gennemsnitlig biomasse på 5,663 mm³/l. Dyreplanktonbiomassen i Ferring Sø er lav som følge af prædationstrykket fra hundestejler og mysider. Den lave dyreplanktonbiomasse medfører, at dyreplanktonet ikke er i stand til at regulere planteplanktonet.

Reduktion i planteplanktonbiomassen i perioden 1994-1998 kan spores i en øget sigtddybde. Den gennemsnitlige sigtddybde i sommerperioden er øget fra 0,22 m i 1994 til 0,4 m i 1998. I 2002 har sigtddybden i sommerperioden været reduceret til 0,32 m og sigtddybden i Ferring Sø er således stadig på et meget lavt niveau.

Den ringe sigtddybde er den væsentligste årsag til, at udbredelsen af undervandsvegetation i Ferring Sø er meget sparsomt. Undersøgelsen af vegetationen, i Ferring Sø i 1998 viste, at der findes 4 arter af

undervandsvegetation som alle er typiske for brakvandssøer, mens der ingen flydebladsvegetation findes.

Det samlede plantedækkede areal i Ferring Sø blev i 1998 opgjort til 113.284 m², hvilket svarer til en gennemsnitlig dækningsgrad på 3,6%. Over 85% af søens plantedækkede areal findes på det helt lave vand (0.25-0.75 m), hvor 10 til 30% af bundarealet er plantedækket. På dybere vand var vegetationen meget spredt og dækkede her, mindre end 5% af søbunden.

Fiskefaunaen i Ferring sø er karakteriseret ved en fuldstændig dominans af *trepigget hundestejle* og mangel på egentlige rovfisk. Der blev registeret 5 arter ved fiskeundersøgelsen i 1998 og fiskebestanden kan på den baggrund betegnes som meget forarmet.

Den totale fosforpulje i sedimentet vurderedes i 1998 at udgøre ca. 42-83 tons, og den potentielt frigivelige fosforpulje skønnes at være ca. 21 tons. Den potentielt frigivelige fosforpulje er således relativ høj, svarende til hvad der findes i andre eutrofe søer, der har været belastet med store mængder fosfor.

Ferring Sø er i Regionplanen for Ringkjøbing Amt A1/A2/B-målsat. Denne målsætning er ikke opfyldt. Ferring Sø opfylder ikke de kvalitetskrav, der er opstillet i regionplanen, hverken med hensyn til kravene om et alsidigt plante- og dyreliv eller med hensyn til kravene til sigtdybde, fosforniveau og badevandskvalitet.

Nøgletal for Ferring Sø, 2002		
Vandtilførsel	Opland I alt	5,52 mio. m ³ 11,6 mio. m ³
Næringsstofbelastning (opland)	Fosfor	0,97 tons
	Kvælstof	31 tons
Næringsstofbelastning (I alt)	Fosfor	2,01 tons
	Kvælstof	46 tons
Kilder til fosforbelastning	Åbent land	0,87 tons
	Spildevand	0,10 tons
	Afløb (Veserne)	0,68 tons
Kilder til kvælstofbelast.	Åbent land	30,6 tons
	Spildevand	0,46 tons
	Afløb (Veserne)	10 tons
Søkoncentrationer, årsgns.	Total fosfor	0,26 mg/l
	Total kvælstof	3,64 mg/l
sommergns.	Fytoplanktonbiomasse	30,7 mm ³ /l
	Zooplanktonbiomasse	7,4 mm ³ /l
Målsætning i Regionplan 1997-2001	A1/A2/B	Ikke opfyldt
	Badevandskvalitet	Ikke opfyldt
	Krav til fosforkonc.	Ikke opfyldt
	Krav til sigtdybde	Ikke opfyldt
	Alsidigt dyre- og planteliv	Ikke opfyldt

2. Indledning

Ferring Sø er i en årrække blevet forurenede med næringsstoffer fra oplandet til søen. Forureningen har betydet at søen fremstår som en meget næringsrig sø, med en stor fytoplanktonbiomasse og lav sigtdybde. I løbet af 1970'erne og 1980'erne reduceredes antallet af fiskearter i søen markant som følge af den forringede vandkvalitet. Den dårlige vandkvalitet og forekomsten af potentielt giftige alger har desuden medført, at der er indført badeforbud i søen.

For at forbedre miljøtilstanden i søen iværksatte Ringkjøbing Amt i samarbejde med Thyborøn-Harboøre og Lemvig kommuner i 1992 en handlingsplan til nedbringelse af fosforbelastningen fra oplandet til søen.

Som led i handlingsplanen afskar Lemvig Kommune gennem kloakering belastningen fra 4 mindre bysamfund. Derudover påbød Lemvig Kommune nedsivning og forbedret rensning ved en række private spildevandsanlæg i oplandet til søen.

Thyborøn-Harboøre Kommune har som sin del af indsatsen til nedbringelse af fosforbelastningen til Ferring Sø etableret en ny drænkanaal således at drænvandet fra Vejlbj Enge nord for søen i stedet ledes mod nord til Veseerne.

Kommunernes samlede indsats i forbindelse med handlingsplanen afsluttedes med udgangen af 1996.

I forbindelse med udarbejdelsen og opfølgningen af handlingsplanen har Ringkjøbing Amt ført tilsyn med miljøtilstanden i Ferring Sø.

I perioden 1992-1994 er der desuden foretaget et biomanipulationsforsøg med udsætning af regnbueørred som rovfisk. Forsøget blev foretaget af Danmarks Fiskeriundersøgelser og Danmarks Miljøundersøgelser i samarbejde med Ringkjøbing Amt.

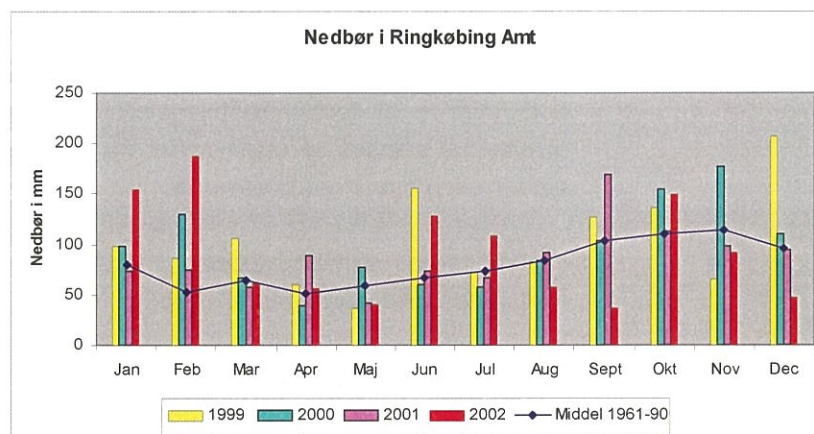
3. Klimatiske forhold

Nedbør

De klimatiske forhold kan direkte eller indirekte have indflydelse på miljøtilstanden i søer.

I følge Danmarks Metrologiske Institut faldt der som gennemsnit 907 mm (ukorrigeret) nedbør i Ringkøbing Amt i 2002. I forhold til langtidsnormalen for perioden 1961-1990, 820 mm, var 2002 et relativt vådt år, med nedbør ca. 10,6 % større end langtidsnormalen. Nedbørsmængden var i 2002 ca. 7,2 % større end middelnedbøren på 846 mm for perioden 1983-1998.

Månedsværdier for nedbør i Ringkøbing Amt fremgår af figur 3.1. Figuren viser, at månedsmiddelnedbøren i januar, februar, juni, juli og oktober 2002 var væsentligt højere end gennemsnittet for perioden 1961-1990. De resterende månedsværdier for 2002 ligger lige under eller tæt på gennemsnittet for perioden 1961-1990.



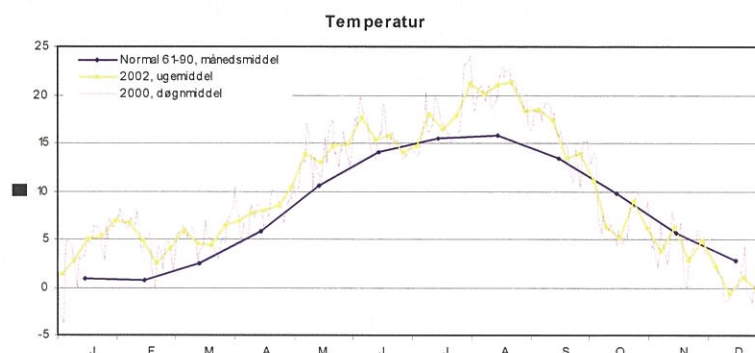
Figur 3.1: Månedslige korrederede nedbørsmængder i Ringkøbing Amt fra 1999 til 2002. Langtidsnormalen for perioden 1961-1990 er medtaget i figuren.

Temperatur og solindstråling

Solindstrålingen og temperaturen har betydning for hastigheden af kemiske og biologiske processer i søen.

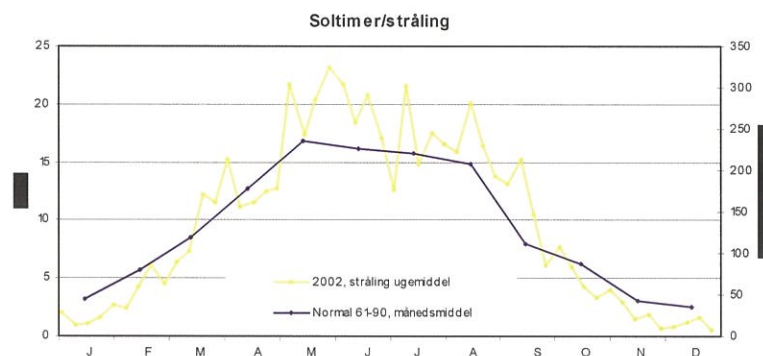
Til beskrivelse af temperatur og solindstråling ved Ferring Sø er der i det følgende anvendt data fra klimastationen ved Hvide Sande.

Af figur 3.2 fremgår det, at temperaturen fra januar til midt i juni 2002 var højere end langtidsnormalen for perioden 1961-90. I slutningen af juni og starten af juli ligger temperaturen lidt under langtidsnormalen. Fra slutningen af juli til midt i september var temperaturen væsentlig højere end langtidsnormalen, mens temperaturen i resten af året ligger delvist under eller på niveau med langtidsnormalen.



Figur 3.2 Temperaturen angivet som døgns- og ugemiddel for 2002 og som månedsmiddel for perioden 1961-90 ved Hvide Sande.

Ringkøbing Amt er ikke i besiddelse af langtidsnormaler for solindstrålingen målt som MJ/m², men sammenlignes solindstrålingen med langtidsnormalen for antal soltimer tyder kurverne på figur 3.3 på, at solindstrålingen i 2002 har været lavere end langtidsnormalen i vinterhalvåret. I sommerhalvåret har solindstrålingen været over langtidsnormalen med mest sol i starten af maj til midt i juni samt midt i juli og august måned. Bortset fra i slutningen af juni og starten af juli hvor solindstrålingen ligger under langtidsnormalen.

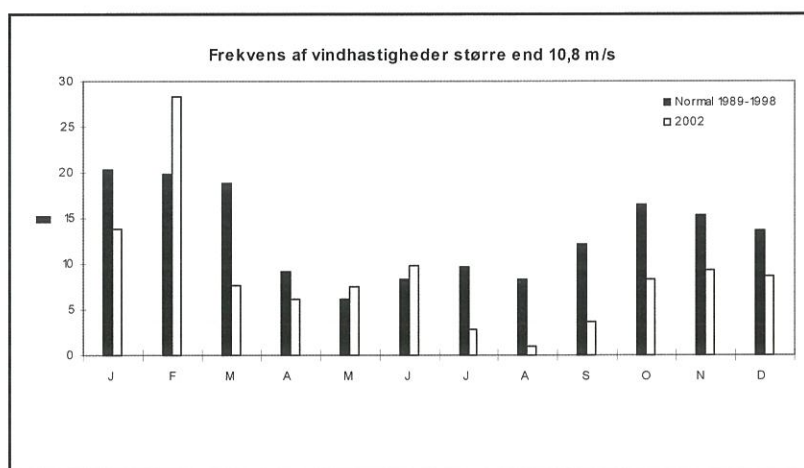


Figur 3.3 Solindstråling i 2002 (ugemiddel) og gennemsnitlig antal soltimer pr. måned i perioden 1961-90 (månedsmiddel).

Vind

I lavvandede, vindeksponerede søer som Ferring Sø kan vinden, som følge af resuspension have stor betydning for mængden af suspenderede stoffer i vandfasen, og dermed også på mængden af næringsstoffer og sigtdybden.

Af figur 3.4 fremgår det, at 2002 var et knap så blæsende år med en lavere frekvens af vindhastigheder større end 10,8 m/s end i perioden 1989-1998. Bortset fra februar, maj og juni måned, som havde større frekvens af vindhastigheder større end 10,8 m/s end i perioden 1989 - 1998.



Figur 3.4. Frekvens af vindhastigheder større end 10,8 m/s fordelt på årets måneder i 2002 og som gennemsnit for perioden 1989-98.

4. Oplandsbeskrivelse

4.1 Beliggenhed og morfometri

Ferring Sø er beliggende vest for Lemvig kun få hundrede meter fra Vesterhavet. Søen ligger på det marine forland, der er dannet ved landhævninger efter den sidste istid. Søen er dannet ved afsnøring fra Nordsøen som følge af sandaflejringer.

Søen afvander til Limfjorden via Vesperne og Hygum Nor.

Ferring Sø er en lavvandet brakvandssø med en middeldybde på 1,4 meter og en maksimumdybde på 2,4 meter. Søen har et areal på ca. 317 ha, og et volumen på ca. 4,5 mio. m³. Søen er senest opmålt i 1989. De morfometriske data fremgår af tabel 4.1.

Overfladeareal, ha	317
Længde, km	3,6
Bredde, km	1,3
Volumen, mio. m ³	4,46
Gns. dybde, m	1,4
Maks. dybde, m	2,4

Tabel 4.1. Morfometriske data for Ferring Sø ved vandspejlskote 0,21 m. o. DNN.

Opland

Ferring Sø har et topografisk opland på ca. 1700 ha. Oplandet afvandes via 3 mindre vandløb; Grydsbæk, Hestdal Bæk og Gåskærhus Grøft, samt nogle mindre kanalagtige, delvist rørlagte bække ved Gåskær, Sølyst, Nørre Bakhus og Vandborgbjerg (bilag 1). Frem til 1996 blev oplandet nord for søen afvandet via Vejlby Enge pumpestation til Ferring Sø. Som en del af handlingsplanen til nedbringelse af fosforbelastningen fra oplandet til Ferring Sø, blev Vejlby Enge pumpestation nedlagt, og vandet blev ledt mod nord til Vesperne, gennem en delvis nygravet kanal.

Jordbund

Jordbunden i oplandet består fortrinsvis af sandede og lerede jordarter (tabel 4.2). Langt den største del af søens opland består af intensivt dyrket landbrugsjord med en del spredt bebyggelse (tabel 4.3). Kun en lille del af oplandet udgøres af naturarealer, der er omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3. §3-områderne findes især langs selve søen, samt langs Grydsbæk, Hestdal Bæk og Gåskærhus grøft.

	ha	%
Sandblandet ler	1.231,4	72
Humus	22,1	1,3
Lerblandet sand	195,3	11,4
Grovsandet jord	34,4	2
Lerjord	135,6	7,9
Byzone, søer, skove mm.	3,6	0,2
Ikke klassificeret areal	87,6	5,1
Ialt	1.710	99,9

Tabel 4.2 Jordtypefordelingen i oplandet til Ferring Sø.

	ha	%
Dyrket ikke kunstvandet	1.218	71
Naturlige græsarealer	73	4
Komplext dyrkningsmønster	419	25
Ialt	1.710	100

Tabel 4.3 Arealanvendelsen i oplandet til Ferring Sø (CORINE-kortlægning)

4.2 Kilder til næringsstofbelastning

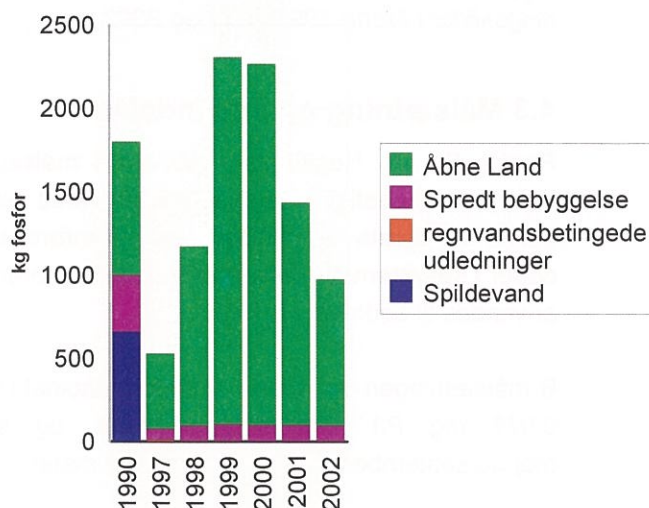
Ferring Sø er tidligere blevet belastet med næringsstoffer fra flere mindre bysamfund samt et mejeri. I dag er spildevandsbelastningen begrænset til kun at stamme fra et regnvandsbetinget udløb samt spredt bebyggelse. Den primære næringsstofbelastning fra oplandet til Ferring Sø stammede i 2002 fra det åbne land eksklusiv spredt bebyggelse. Det diffuse tab fra det åbne land udgjorde 876 kg fosfor i 2002 svarende til 90% af den samlede belastning fra oplandet. I 1990 udgjorde spildevandsbidraget en væsentlig større del af fosforbelastningen end i 2002. Spildevandsbidraget inklusiv bidraget fra den spredte bebyggelse er således reduceret fra ca. 1000 kg fosfor i 1990 til 98 kg i 2002 (figur 4.1).

Kvælstofbelastningen fra oplandet til Ferring Sø stammer næsten udelukkende fra det åbne land eksklusiv spredt bebyggelse. I 2002 udgjorde kvælstofbelastning fra det åbne land 99% af den samlede kvælstofbelastning på 30,9 tons kvælstof fra oplandet til Ferring Sø. Størrelsen af kvælstoftilførelsen fra de enkelte kilder er ikke opgjort for 1990 (figur 4.2).

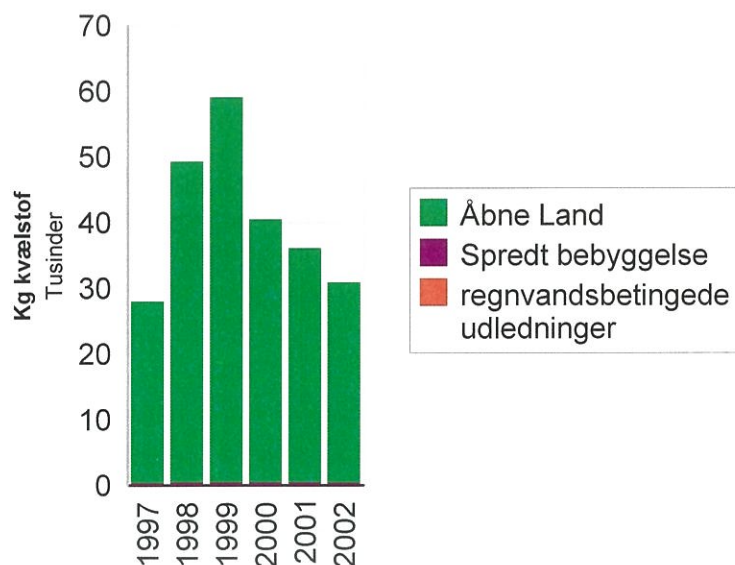
Den atmosfæriske deposition estimeres til at have bidraget med henholdsvis 32 kg fosfor og 4758 kg kvælstof i 2002.

Næringsstofbelastningen som følge af tilførsel af vand fra Veserne gennem afløbet var forholdsvis stor i 2002. Fosforbelastningen ved tilførsel af vand fra Veserne gennem afløbet til Ferring Sø udgjorde 679 kg fosfor i 2002 svarende til 34% af den samlede fosfortilførsel til Ferring Sø. Kvælstofbelastningen via afløbet er beregnet til 10 tons i 2002, hvilket svarer til 22% af den samlede kvælstoftilførsel.

Næringsstofftilførslen via grundvand blev vurderet til at have udgjort henholdsvis 1061 og 985 kg fosfor samt 5,3 og 4,9 tons kvælstof i 1999 og 2000. I 2001 og 2002 er grundvandsbidraget beregnet til at have udgjort henholdsvis 56 og 82 kg fosfor og 0,9 og 0,8 tons kvælstof. Grundvandsbidraget i 2001 og 2002 er beregnet ud fra grundvandstilførslen baseret på den opstillede vandbalance og målinger foretaget i februar 2002 af næringsstofkoncentrationerne i det overfladenære grundvand tæt på søen. Grundvandsbidraget for 1999 og 2000 blev estimeret ud fra en skønnet grundvandstilstrømning og en skønnet næringsstofkoncentration i grundvandet og må derfor antages at være væsentlig mere upræcise end det beregnede grundvandsbidrag for 2001 og 2002.



Figur 4.1 Fosforbidraget fra oplandet til Ferring Sø fordelt på belastningskilder i årene 1990, 1997-2001 og 2002. I 1990 indgår regnvandsbetingede udledninger i spildevandsbidraget.



Figur 4.2 Kvælstofbidraget fra oplandet til Ferring Sø fordelt på belastningskilder i årene 1997-2001 og 2002.

4.3 Målsætning og anvendelse

Ferring Sø er i Regionplan 1997-2001 målsat A1/A2/B, dvs. som et naturvidenskabeligt interesseområde med et naturligt og alsidigt plante- og dyreliv. A1-målsætningen henfører til, at der er konstateret odder i søsystemet. A2-målsætningen henfører til, at søen skal kunne anvendes til badning.

B-målsætningen indebærer at fosforindholdet i søen ikke må overstige 0,075 mg P/l som årgennemsnit, og sommersigtedybden (1. maj-30. september) skal mindst være 1 meter.

Søen anvendes i dag rekreativt til fiskeri og jagt. Der har pga. store tætheder af potentielt giftige alger været badeforbud i Ferring Sø siden 1982.

Som følge af forureningen med næringsstoffer fra oplandet til søen fremstår Ferring Sø som en meget næringsrig sø. Uklart vand er den mest iøjnefaldende effekt af de omfattende næringsstofftilførsler, og målsætningen kan af denne og adskillige andre årsager ikke betragtes som opfyldt.

5. Vand- og næringsstofbalancer

Ved hjælp af en opstillet Dobler vandføringsmåler, som er i stand til kontinueret at måle vandføringen i begge retninger i afløbet, er det muligt at opstille en vand- og massebalance for Ferring Sø.

Grundlaget for opstilling af vand- og stofbalancer for Ferring Sø er de løbende målinger af vandføring og stofkoncentrationer i de 3 tilløb Grydsbæk, Gåskærhus Grøft og Hestdal Bæk samt i afløb fra Ferring Sø.

Målestationerne i tilløbene dækkede i 2002 et oplandsareal på i alt 1204,4 ha, benævnt det målte opland. De resterende 502,9 ha af det samlede opland benævnes det umålte opland. Det umålte opland er i beregningerne opdelt i et dyrket opland på 455,9 ha og et naturopland på 47 ha.

Beregningerne af vand- og næringsstofftilførslen fra den dyrkede del af det umålte opland er gennemført på grundlag af målingerne i Gåskærhus grøft. Det antages i den forbindelse, at den arealspecifikke afstrømning fra det umålte opland svarer til middelfaststrømningen fra Gåskærhus grøft, og at næringsstoffindholdet i det tilstrømmende vand fra det umålte opland kan beskrives ved de vandføringsvægtede gennemsnitsindhold af næringsstoffer i vandet fra Gåskærhus grøft.

Beregningerne af vand- og næringsstofftilførslen fra den udyrkede del af det umålte opland er gennemført på grundlag af målingerne i Hestbæk, som er beliggende i et naturopland i Klosterheden Plantage. Det antages, at den arealspecifikke afstrømning fra det umålte naturopland svarer til middelfaststrømningen fra Hestbæk, og at næringsstoffindholdet i det tilstrømmende vand fra det umålte naturopland kan beskrives ved de vandføringsvægtede gennemsnitsindhold af næringsstoffer i vandet fra Hestbæk.

Der kan i perioder strømme vand fra Veserne til Ferring Sø ved tilbageløb gennem afløbet. Desuden kan der forekomme ind- og udsivning af vand gennem den smalle landtange mellem Vesterhavet og søen og mellem søen og grundvandvandet. Med opstilling af kontinuerede vandføringsmålere i afløbet, som er i stand til at registrere både indstrømmende og udstrømmende vandmængder er det muligt, at fastlægge størrelsen af vandtransporten gennem afløbet, og dermed har det været muligt at estimere grundvandstilstrømningen, og opstille

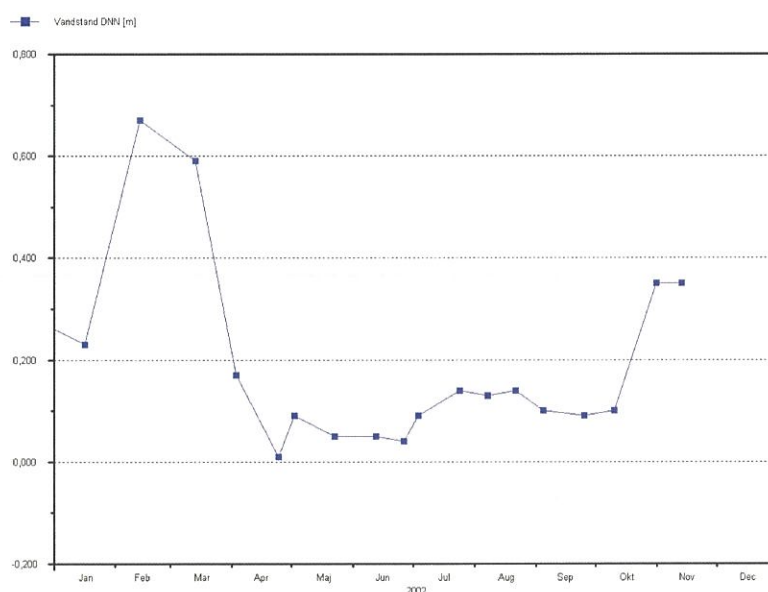
en vand- og massebalance for søen. En eventuel vandudvekslingen gennem landtangen indgår i grundvandsbidraget.

Dokumentationen for vand- og massebalancen fremgår af bilag 2.

5.1 Vandbalance

5.1.1 Vandstand og volumenændringer

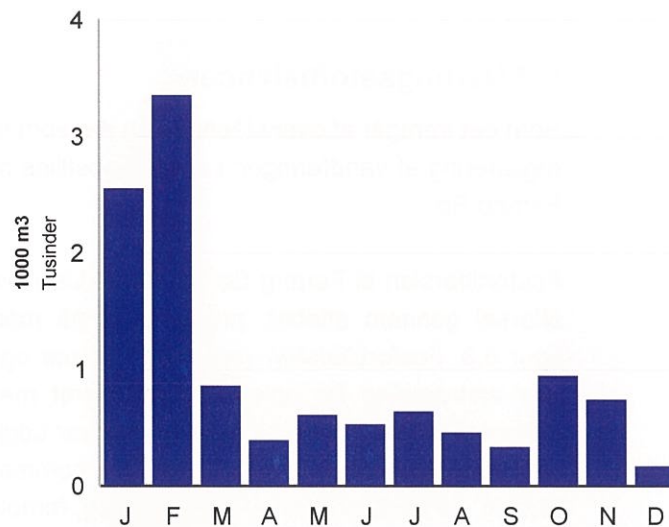
Vandspejlskoten i Ferring Sø varierede i 2002 mellem -0,05 og 0,69 m. o. DNN (fig. 5.1) svarende til en volumenforskel på ca. 1,9 mill. m³. Magasinændringen udgjorde på årsbasis -0,63 mill. m³. Vandstanden blev registreret kontinuert.



Figur 5.1 Årstidsvariation i vandstand i Ferring Sø 2001.

Variationen i de samlede tilførte vandmængder inklusiv nedbør på månedsbasis til Ferring Sø i 2002 er vist på figur 5.2.

Grundvandstilstrømningen inklusiv udveksling over landtangen er beregnet til en nettotilførsel på 0,17 mio. m³ i 2002. Den tilførte vandmængde via afløbet er beregnet til at have udgjort 2.7 mio. m³.



Figur 5.2 Variationen i den månedlige bruttotilførsel af vand til Ferring Sø inklusiv nedbør, netto grundvand og tilførsel via afløb, 2002.

I tabel 5.1 er den overfladiske tilstrømning i overvågningsperioden 1989-2002, fordelt på de enkelte tilløb angivet for de år hvor der foreligger data.

Vandtilstrømningen fra oplandet udgjorde i 2002 5,52 mio. m³, hvilket er på niveau med tilstrømningen i 1989 og 1998 men noget mindre end i årene 1999-2001.

	Vand mio. m ³							
	1989	1990	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Grydsbæk	1,99	2,92	1,54	2,84	4,11	3,49	2,74	2,67
Hestdal Bæk	1,2	1,01	0,59	0,87	1,58	1,38	1,27	0,8
Gåskærhus Grøft	0,57	0,77	0,3	0,66	1,14	1,07	0,87	0,55
Vejlby Enge		0,95						
Målt ialt	3,76	5,65	2,43	4,37	6,83	5,94	4,88	4,02
Umålt dyrket	1,47	1,57	0,73	1,64	2,83	2,66	2,17	1,35
Umålt natur	0,11	0,12	0,06	0,07	0,09	0,12	0,13	0,15
Ialt	5,32	7,34	3,22	6,09	9,75	8,72	7,18	5,52

Tabel 5.1 Overfladisk vandtilstrømning til Ferring Sø 1989-1990, og 1997-2002.

5.2 Næringsstofbalancer

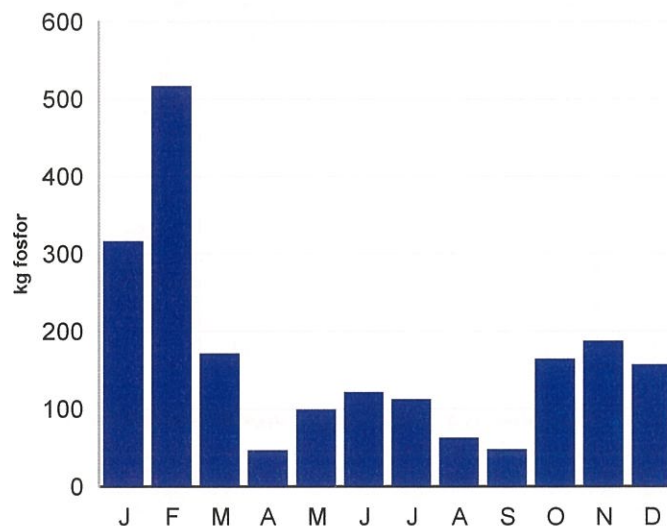
Som det fremgår af ovenstående kan der som følge af den kontinuerte registrering af vandføringen i afløbet opstilles næringsstofbalancer for Ferring Sø.

Fosfor

Fosfortilførslen til Ferring Sø i 2002 inklusiv bidrag fra grundvand og tilførsel gennem afløbet, præsenteret på månedsbasis, fremgår af figur 5.3. Fosfortilførslen var størst i januar og februar, som følge af stor afstrømning fra oplandet kombineret med en stor tilførsel via afløbet. Fosfortilførslen i januar og februar udgjorde alene ca. 42% af den samlede fosforbelastning i 2002. I sommerperioden var fosfortilførslen, på trods af den lave afstrømning, forholdsvis stor som følge af tilførsel af næringsrigt vand via afløbet.

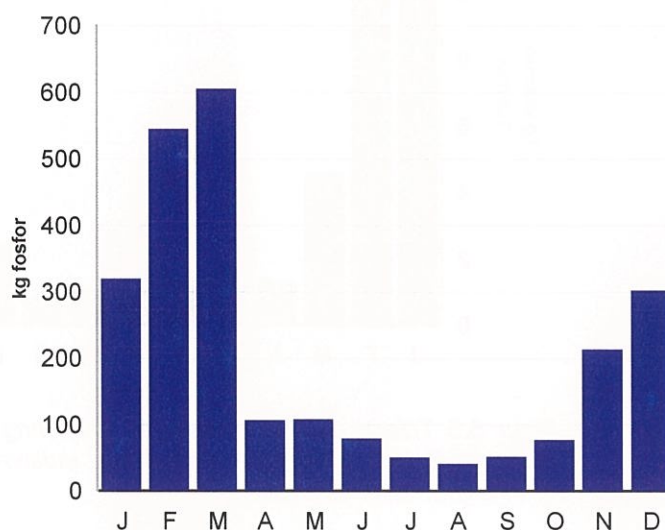
Tilførslen via afløbet udgjorde i 2002 ca. 34% af den samlede fosfortilførsel på årsbasis og ca. 57% af tilførslen i sommerperioden (maj-sept.)

Den samlede fraførsel af fosfor via afløbet var 2,26 tons fosfor i 2002. Den årlige fosfortilbageholdelse udgjorde -25% af den samlede fosfortilførsel, hvilket svarer til at fosforaflastning på ca. 500 kg fosfor (fig. 5.4). I månederne februar-maj, i september og i november-december var der en negative fosfortilbageholdelse, hvilket indikerer at søen noget atypisk aflastede fosfor i foråret og efterår/vinter månederne.



Figur 5.3 Tilførte fosformængder til Ferring Sø på månedsbasis i 2002

(inklusive atmosfærisk deposition, indsvivning via landtangen og grundvand, og tilførsel via afløbet).



Figur 5.4 Totale fraførte fosformængder fra Ferring Sø på månedsbasis i 2002.

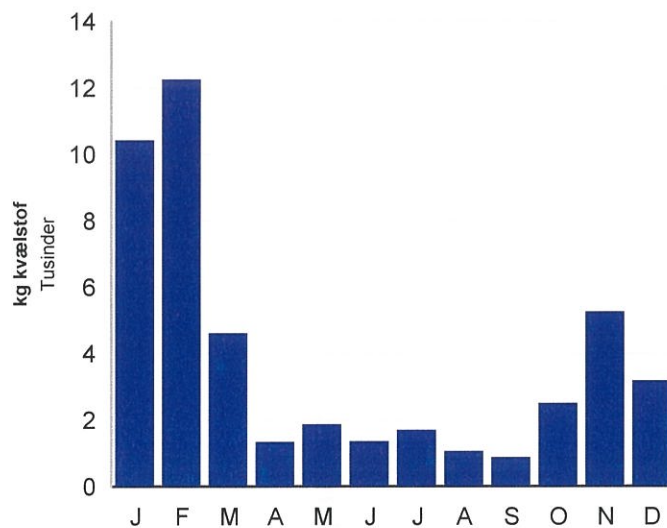
Kvælstof

Bortset fra perioden april-september, hvor vandtilførslen var lav, var kvælstoftilførslen til Ferring Sø stor i hele 2002. (figur 5.5). I december hvor vandtilførslen også var lav var tilførslen af både fosfor og kvælstof forholdsvis stor som følge af et stort diffust tab fra oplandsarealerne. Den samlede kvælstoftilførsel inklusiv bidrag fra grundvand og tilførsel via afløb udgjorde 46,5 tons i 2002.

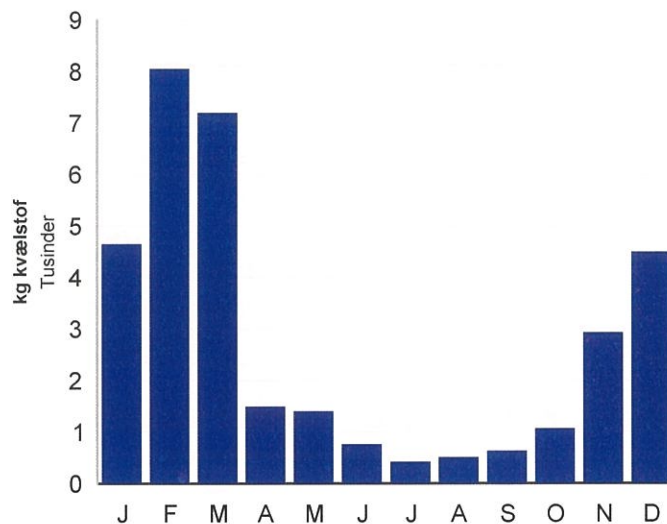
Kvælstoftilførslen via afløbet udgjorde i 2002 ca. 22% på årsbasis og 43% i sommerperioden (maj-sept.).

Fraførslen af kvælstof via afløbet og tab til grundvand var på 33,6 tons i 2002 hvilket svarer til en samlet kvælstoftilbageholdelse på 28% i 2002 (figur 5.6). På månedsbasis varierede kvælstoftilbageholdelse mellem 75% i juli og -56% i marts.

De negative kvælstoftilbageholdelser og fosforfrigivelsen i forårs og vintermånederne kan ikke umiddelbart forklares. Med den anvendte metodik blev der til sammenligning i 2001 beregnet en fosforbalance tæt på 0 og en kvælstoftilbageholdelse på ca. 26%.



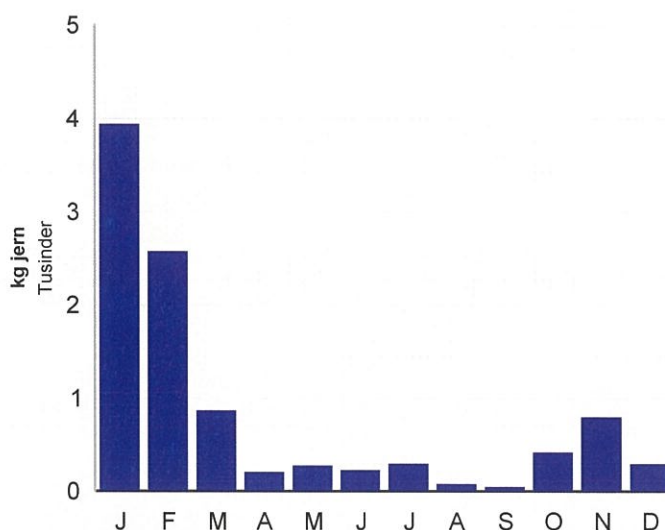
Figur 5.5 Tilførte kvælstofmængder til Ferring Sø på månedsbasis i 2002 (inklusive atmosfærisk deposition, indsvivning via landtangen og grundvand, samt tilbageløb via afløb).



Figur 5.6 Totale fraførte kvælstofmængder fra Ferring Sø på månedsbasis i 2002.

Jern

Tilførslen af jern til Ferring Sø er i lighed med tilførslen af kvælstof og fosfor afhængig af afstrømningen. Jerntilførslen har således været størst i januar og februar i 2002 (figur 5.7).



Figur 5.7 Tilførte jernmængder til Ferring Sø på månedsbasis 2002 (eksklusiv indsvivning via landtangen, grundvand og tilbageløb via afløb).

5.2.1 Næringsstofbelastning af Ferring Sø

Ferring Sø er igennem mange år blevet belastet med næringsstoffer fra bymæssigt- og spredt bebyggelse, samt diffus afstrømning fra de intensivt dyrkede landbrugsarealer i oplandet. Tidligere modtog søen desuden spildevand fra et mejeri.

I Tabel 5.2 og 5.3 er der foretaget en belastningsopgørelse for fosfor og kvælstofbelastningen i 1989, 1990, 1997-2001 og 2002, fordelt på tilløb, umålt opland, grundvand, indsvivning gennem landtangen og atmosfærisk deposition. For 1999 og 2000 er der i tabel 5.2 og 5.3 anført et modelberegnet næringsstofbidrag ved tilbageløb gennem afløbet. Størrelsen af dette bidrag, samt bidraget fra grundvand og indsvivning gennem landtangen disse år skal tages med stort forbehold.

	Fosfor ton/år							
	1989	1990	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Grydsbæk	0,48	0,71	0,25	0,53	1,17	0,95	0,53	0,46
Hestdal Bæk	0,35	0,29	0,11	0,15	0,33	0,28	0,27	0,12
Gåskærhus grøft	0,13	0,17	0,04	0,14	0,23	0,30	0,18	0,11
Vejlby Enge		0,29						
Umålt (dyrket)	0,34	0,34	0,12	0,34	0,57	0,74	0,45	0,27
Umålt (natur)	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01
Opland i alt	1,31	1,8	0,53	1,17	2,31	2,27	1,44	0,97
Atm. deposition	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Saltvandsindtrængning	0,01*	0,01*	0,01*	0,01*	0,06	0,05	§	§

Grundvandstilførsel *	0,25-0,50*	0,25-0,50*	0,25-0,50*	0,25-0,50*	0,65*	0,98*	0,06	0,08
Tilførsel via afløb	?	?	?	?	1,23#	1,75#	0,99	0,68
Total tilførsel	1,6-1,8	2,1-2,3	0,8-1,0	1,4-1,7	4,27	5,08	2,52	1,68

Tabel 5.2 Fosforbelastningen til Ferring Sø 1989, 1990, 1997- 2001 og 2002. (* skønnet værdi, #modelberegning, § bidraget gennem landtangen indgår i grundvandsbidraget)

	Kvælstof ton/år							
	1989	1990	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Grydsbæk	16,5	35,6	15,2	23,2	26,9	18,0	14,7	15,2
Hestdal Bæk	7,6	8,3	3,9	5,6	8,03	5,56	4,6	3,7
Gåskærhus Grøft	6,7	9,9	2,5	5,7	6,94	4,85	4,8	3,4
Vejlby Enge		2,2						
Umålt (dyrket)	17,3	20,2	6,2	14,1	17,2	12,04	11,9	8,5
Umålt (natur)	0,07	0,04	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05
Opland i alt	48,2	76,2	27,8	48,7	59,1	40,5	36	30,8
Atm. deposition	3,7	3,7	3,7	3,7	4,7	4,6	4,7	4,7
Saltvandsindtrængning	0,1*	0,1*	0,1*	0,1*	0,4	0,63	§	§
Grundvandstilførsel	7,5-15*	7,5-15*	7,5-15*	7,5-15*	3,2*	4,6*	0,5	0,8
Tilførsel via afløb	?	?	?	?	25,7#	21,1#	11,9	10
Total tilført	59-67	87-95	39-47	60-67	93,1	71,4	53,1	46,3

Tabel 5.3 Kvælstofbelastningen til Ferring Sø 1989, 1990, 1997-2001 og 2002 (* skønnet værdi, #modelberegnet, § bidraget gennem landtangen indgår i grundvandsbidraget).

Næringsstofbelastningen til Ferring Sø er i høj grad styret af afstrømningsforholdene. I 1997 hvor afstrømningen kun udgjorde omkring 60% af den normale afstrømning var belastningen af både fosfor og kvælstof således væsentlig mindre end i de øvrige år. I 2002, hvor nedbørsmængden var ca. 10% større end langtidsnormalen, har fosforbelastningen via tilløbene været højere end i 1997, men væsentligt mindre end belastningen i de tre foregående år. 2002 kan afstrømningsmæssigt sammenlignes med 2001 hvor nedbørsmængden var ca. 6% større end langtidsnormalen, og det er derfor bemærkelsesværdigt, at fosfortabet i 2002 har været væsentligt lavere end i 2001. En mulig forklaring er at de store nedbørsmængder i 2001 faldt i efterårsmånederne hvorimod nedbøren i 2002 primært faldt i januar og februar. Erfaringsmæssigt medfører store afstrømninger i efteråret en forholdsvis større næringsstofftab end afstrømninger af samme størrelsesorden i januar-april.

Kvælstofbelastningen via tilløbene har i 2002 været på niveau med kvælstoftabet i det forholdsvis tørre år 1997, og dermed væsentlig lavere end i de fire foregående år.

På trods af den relativt lave fosfortilførsel fra oplandet i 2002 er kan der endnu ikke spores nogen entydig effekt af de gennemførte

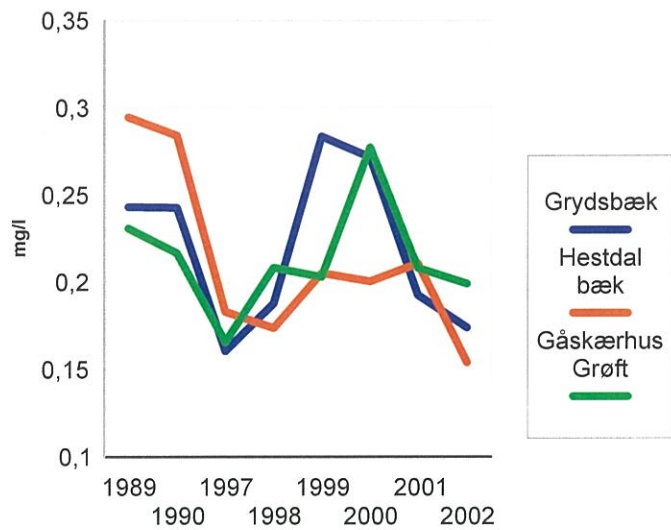
reduktioner i spildevandstilledningen på den samlede fosforbelastning fra oplandet til Ferring Sø, men den relativt "lave" kvælstofbelastning i 2002, set i forhold til de lige så nedbørsrige år 1990, 1998 og 2001, kan indikerer at de gennemførte tiltag til nedbringelse af kvælstoftabet fra landbruget er begyndt at kunne spores i tilløbene til Ferring Sø.

De vandføringsvægtede fosforkoncentrationer (Figur 5.8) har været markant lavere i årene 1997-2002 end i 1989 og 1990 i Hestdal Bæk, hvilket må tilskrives de gennemførte tiltag overfor spildevandsudledningen til dette tilløb.

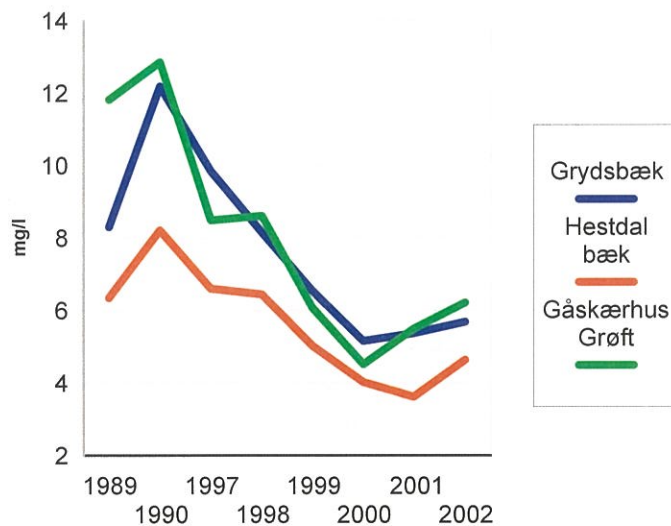
I Gåskærhus Grøft har den vandføringsvægtede fosforkoncentration været forholdsvis konstant i perioden 1989-1999. I 2000 var den vandføringsvægtede fosforkoncentration med 0,28 mg/l noget højere end i de foregående år, men i 2001 og 2002 har koncentrationen igen været på samme niveau som i perioden 1989 -1999.

Den vandføringsvægtede fosforkoncentration i Grydsbæk har i 1999 og 2000 været større end koncentrationerne i 1989-1990. Da spildevandsbelastningen til Grydsbæk ikke er øget markant fra perioden 1997-2000 må stigningen i fosforkoncentrationen formodentlig tilskrives eroderet materiale som følge af de store afstrømninger eller et øget tab fra landbrugsarealerne. I 2002 har den vandføringsvægtede koncentration været lavere end i 1989-1990 og 1999-2000, og på samme niveau som i 1997, 1998 og 2001.

Den vandføringsvægtede kvælstofkoncentration har været markant lavere i perioden 1999-2002 end i 1989-1990 og 1997-1998 i alle 3 tilløb (figur 5.9). Dette kan i kombination med den relativt lave kvælstofbelastning i 2001 og 2002 indikerer at kvælstoftabet fra landbrugsarealerne i oplandet til Ferring Sø er reduceret som følge af Vandmiljøplanens tiltag til nedbringelse af kvælstoftabet fra landbruget. I alle tre tilløb har den vandføringsvægtede kvælstofkoncentration i 2002 dog været lidt højere end i de 2 foregående år



Figur 5.8 Udviklingen i den vandføringsvægtede fosforkoncentration i tilløbene til Ferring Sø 1989-1990 og 1997-2002.



Figur 5.9 Udviklingen i den vandføringsvægtede kvælstofkoncentration i tilløbene til Ferring Sø 1989-1990 og 1997-2002.

6. De frie vandmasser - fysiske og kemiske forhold

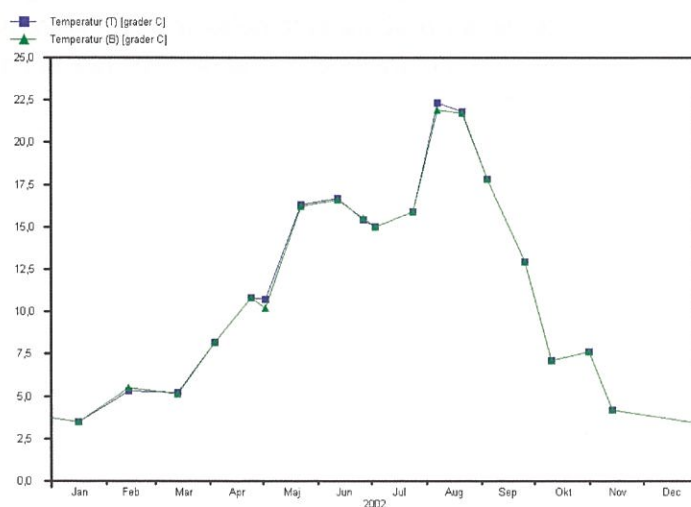
Til beskrivelse af de fysiske og kemiske forhold i de frie vandmasser i Ferring Sø, blev der taget vandprøver og foretaget feltmålinger 18 gange i løbet af 2002. I december måned er der ikke udført tilsyn på grund af is på søen.

I det følgende er de mest betydende variabler i 2002 præsenteret grafisk og kort kommenteret, mens bilag 3 indeholder en samlet oversigt over de målte værdier i perioden 1978-2002. Til belysning af udviklingen i perioden 1990-2002 er der for de mest betydende variabler foretaget en præsentation af års- og sommermiddelværdierne.

Kort over Ferring Sø med indtegnede prøvetagningsstationer findes i bilag 1.

Temperatur og ilt

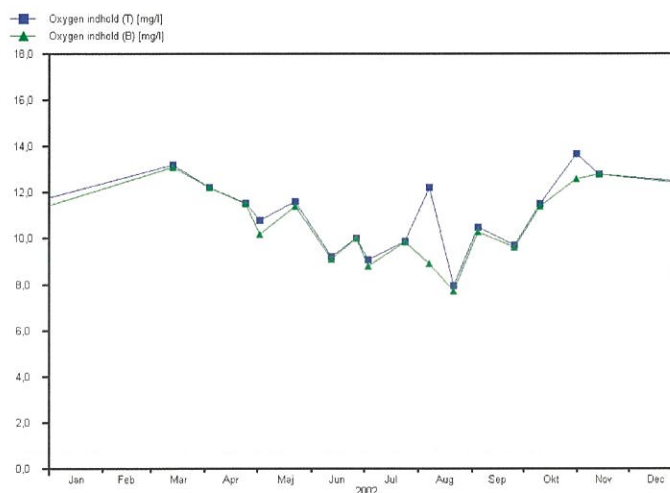
Årstidsvariationen af vandtemperaturen i overfladen og ved bunden er vist i figur 6.1. Vandtemperaturen i Ferring Sø varierede i 2002 mellem 3,5 grader i februar og 22,3 grader i slutningen af juni. Der har været ens temperaturer i hele vandsøjlen ved alle de gennemførte tilsyn i 2002. Dette indikerer, at der ikke er forekommet temperaturlagdeling af længere varighed i 2002.



Figur 6.1 Søvandets temperatur i Ferring Sø 2002.

lft

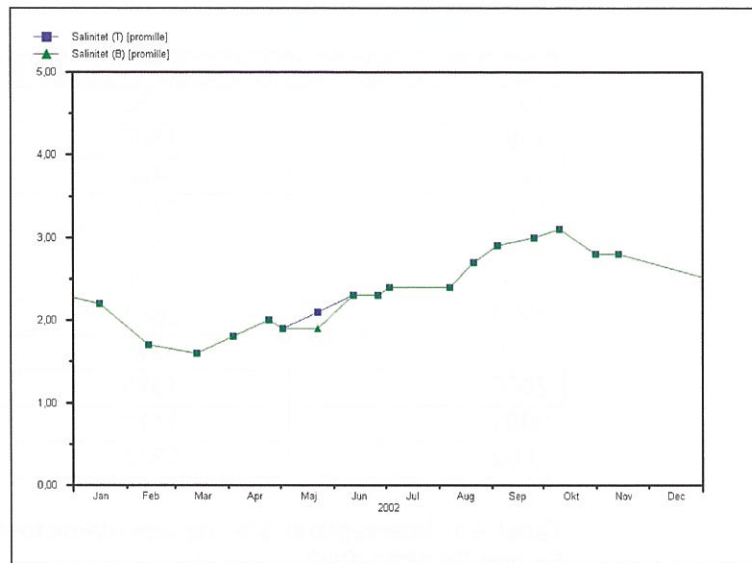
Som følge af fuld opblanding af vandmassen gennem hele året har iltindholdet i bundvandet stort set fulgt iltindholdet i overfladevandet. Dog har der i august måned 2002 været en forskel på 3,30 mg/l på iltindholdet i bund og top, henholdsvis 12,20 mg/l i top og 8,9 mg/l i bunden. Laveste iltindhold i bundvandet blev registreret i august 2002, hvor iltindholdet var 7,7 mg/l. (fig.6.2).



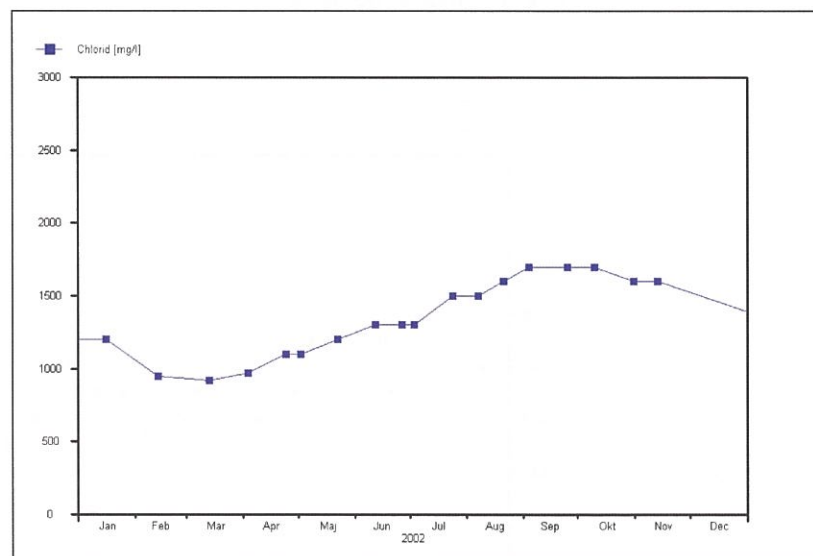
Figur 6.2 lftkoncentrationen i søvandet i Ferring Sø 2002.

Salinitet og Klorid

Saliniteten og kloridkoncentrationen i Ferring Sø har haft en stigende tendens i 2002 fra et forholdsvis lavt vinterniveau på 1,6‰ og ca. 920 mg klorid/l i marts til 3,1 ‰ og 1700 mg klorid/l i oktober. (fig. 6.3 og fig. 6.4).



Figur 6.3 Saliniteten i søvandet i Ferring Sø 2002.



Figur 6.4 Søvandets kloridkoncentration i Ferring Sø 2002.

Kloridkoncentrationen var i 2002 lidt højere end koncentrationen i 2001. Det gennemsnitlige kloridindhold i Ferring Sø har i perioden 1990-2001 været forholdsvis konstant med koncentrationer mellem ca. 1100 mg/l og ca. 3200 mg/l. (tabel 6.1).

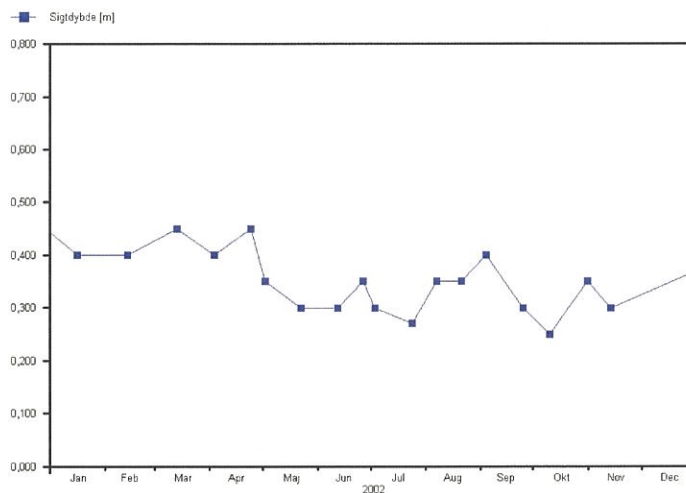
Variationen over årene er forårsaget af variationen i nedbørs- og afstrømningsforholdene.

	År (mg/l)	Sommer (mg/l)
1990	2263	2498
1991	1805	1790
1992	2459	2540
1993	2734	3068
1994	1844	1867
1997	3208	3218
1998	2681	2824
1999	1358	1308
2000	1319	1546
2001	1111	1312
2002	1332	1428

Tabel 6.1 Tidsvægtede års- og sommermiddelkloridkoncentrationer i Ferring Sø 1990-2002.

Sigt dybde

Sigt dybden i Ferring Sø er lav og varierede i 2002 fra 0,25 m i juli til 0,45 m i marts (fig. 6.5).



Figur. 6.5 Årstidsvariationen i sigt dybden i Ferring Sø 2002.

De tidsvægtede års- og sommerrmiddelsigt dybder har varieret fra 0,14 m i 1992 til 0,43 m i 1997. I årene 1990-1994 lå den tidsvægtede gennemsnitlige sommerrsigtdybde i intervallet 0,14-0,24 m mens den i årene 1995-1999 var på 0,32-0,43 m.

I 2002 var den gennemsnitlige års- og sommerrsigtdybde på henholdsvis 0,35 m og 0,32 m, hvilket er højere end niveauet i perioden 1990 - 1994. I perioden 1995 - 2002 har sigtdybden været på et konstant niveau. Gennem perioden 1990 til 2002 har der ikke været en signifikant stigende eller faldende tendens i sigtdybden (Kendalls Tau = 0,4242).

	År (m)	Sommer (m)
1990	0,23	0,22
1991	0,2	0,16
1992	0,18	0,14
1993	0,22	0,25
1994	0,22	0,24
1995	0,36	0,38
1997	0,38	0,43
1998	0,39	0,39
1999	0,29	0,32
2000	0,36	0,34
2001	0,37	0,29
2002	0,35	0,32

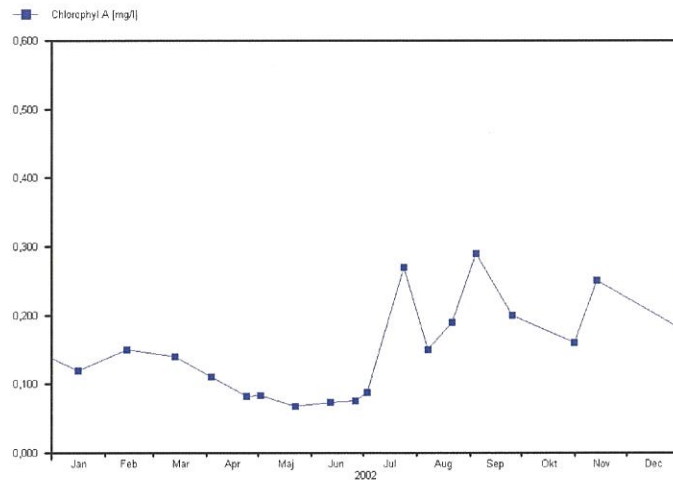
Tabel 6.2 Tidsvægtede gennemsnitlige sigtdybder i Ferring Sø 1990-1995, 1997-2002.

Klorofyl-a

Koncentrationen af klorofyl-a har i perioden 1990-2001 ligget på et højt niveau. I 2002 har klorofyl-a koncentrationen således varieret mellem 0,068 mg/l i maj og 0,29 mg/l i september. I årene 1997-2002 har de gennemsnitlige års- og sommerkoncentrationer ligget i intervallerne (0,15 - 0,18 mg/l) og (0,10 - 0,16 mg/l), hvilket er på et lavere niveau end i årene 1990-1995 (0,17-0,34 mg/l).

I årene 1993-2002 har den gennemsnitlige koncentration været højere på årsbasis end i sommerperioden. Bortset fra i 2001, hvor koncentrationen i sommerperioden er højere end på årsbasis.

Det gennemsnitlige indhold af klorofyl -a har på årsbasis været signifikant faldende i perioden 1990-2002, (Kendalls Tau -0,61), fra 0,31 mg/l i 1992 til 0,15 mg/l i 2001.



Figur. 6.6 Årstidsvariation for klorofyl a koncentrationen i Ferring Sø 2002.

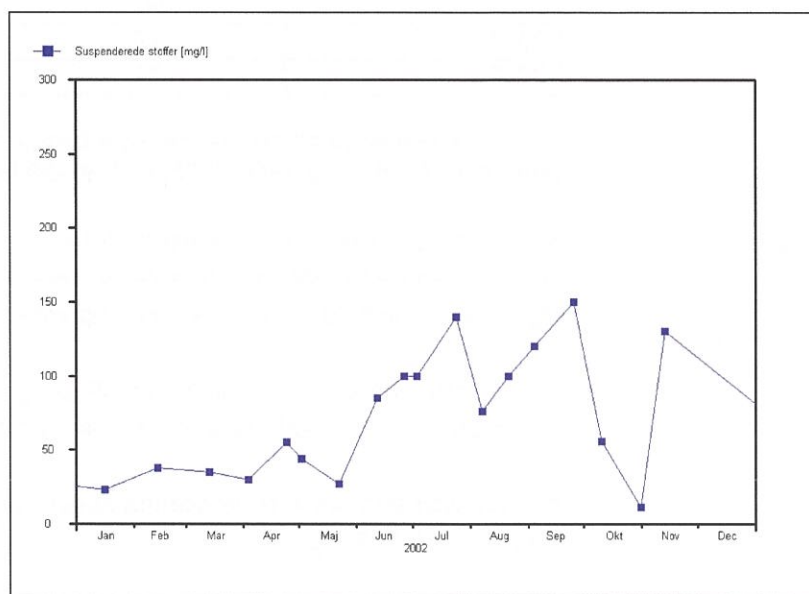
	Ar (mg/l)	Sommer (mg/l)
1990	0,24	0,25
1991	0,26	0,27
1992	0,31	0,34
1993	0,26	0,19
1994	0,32	0,26
1995	0,24	0,17
1997	0,16	0,1
1998	0,18	0,12
1999	0,18	0,15
2000	0,16	0,14
2001	0,15	0,16
2002	0,16	0,15

Tabel 6.3 Tidsvægtede gennemsnitlige klorofyl a koncentrationer i Ferring Sø 1990-1995 og 1997-2002.

Suspenderet stof

Mængden af suspenderet stof har i hele 2002 ligget på et forholdsvis højt niveau (>11 mg/l) med de største koncentrationer i juli og september på 140 og 150 mg/l.

Det gennemsnitlige indhold af suspenderet stof har på årsbasis været signifikant faldende i perioden 1990-2002 (Kendalls Tau = -0,67) fra 229 mg/l i 1992 til 71 mg/l i 2002. I 2002 har den gennemsnitlige koncentration af suspenderet stof i sommerperioden maj-september været 93 mg/l.



Figur 6.7 Årstidsvariationen i mængden af suspenderet stof i Ferring Sø 2002.

	År (mg/l)	Sommer (mg/l)
1990	134	152
1991	180	244
1992	229	307
1993	183	164
1994	158	141
1995	105	104
1997	91	90
1998	126	154
1999	130	139
2000	92	220
2001	72	97
2002	71	93

Tabel 6.4 Gennemsnitlige års- og sommerkoncentrationer af suspenderet stof i Ferring Sø 1990-1995 og 1997-2002.

Kvælstof

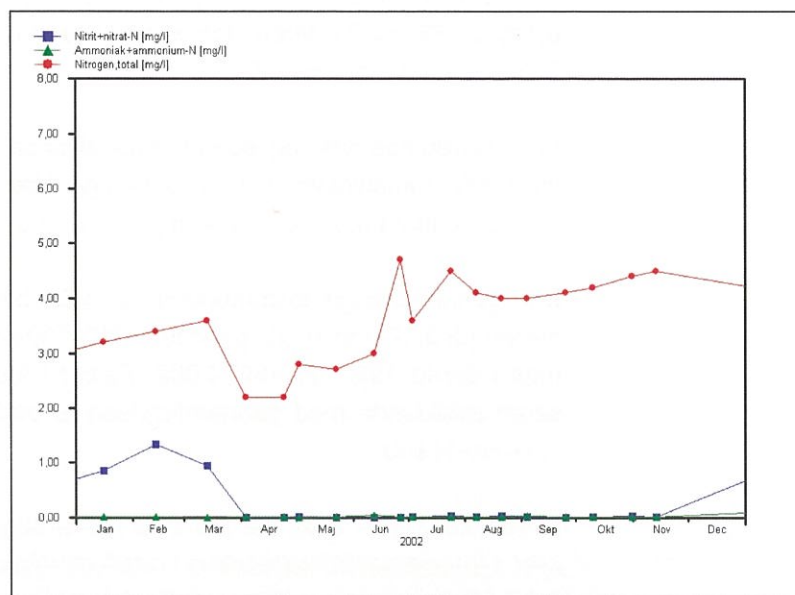
Koncentrationsniveauet for totalkvælstof er meget højt i Ferring Sø. I 2002 har koncentrationen i søvandet varieret mellem 2,2 mg/l og 4,7 mg/l med de højeste værdier i sommerhalvåret (fig. 6.8).

Koncentrationen af nitrit+nitrat-N har i 2002 ligget i intervallet 0,005 og 1,34 mg/l med de højeste koncentrationer i vinterhalvåret.

Ammonium+ammoniak-N koncentrationen har i hele 2002 været mindre end 0,039 mg/l.

De tidsvægtede års- og sommermiddelkoncentrationer af total-N var i 2002 henholdsvis 3,6 og 3,7 mg/l. Værdierne for nitrit+nitrat-N var 0,29 og 0,012 mg/l (tabel 6.5).

I perioden 1990 - 2002 har der ikke været nogen entydige udviklingstendenser i totalkvælstofkoncentrationerne ($\tau = 0,06$).



Figur 6.8 Årstidsvariationen i søvandets indhold af total kvælstof, Nitrit+nitrat-N og ammonium+ammoniak-N i Ferring Sø 2002.

	Total kvælstof (mg/l)		Nitrit+nitrat-N (mg/l)	
	År	Sommer	År	Sommer
1990	3,62	2,58	1	0,04
1991	3,07	2,76	0,2	0,06
1992	4,85	3,03	0,98	0,03
1993	7,19	4,71	1,38	0,17
1994	6,04	3,5	0,55	0,12
1995	3,15	2,79	0,52	0
1997	3,5	2,38	0,87	0
1998	3,3	2,33	0,96	0
1999	2,95	2,27	0,49	0,01
2000	4	3,66	0,61	0,03
2001	3,4	4	0,25	0,02
2002	3,6	3,7	0,29	0,01

Tabel 6.5 Tidsvægtede års- og sommergennemsnit af totalkvælstof- og nitrit+nitratkoncentrationen i Ferring Sø 1990-1995 og 1997-2002.

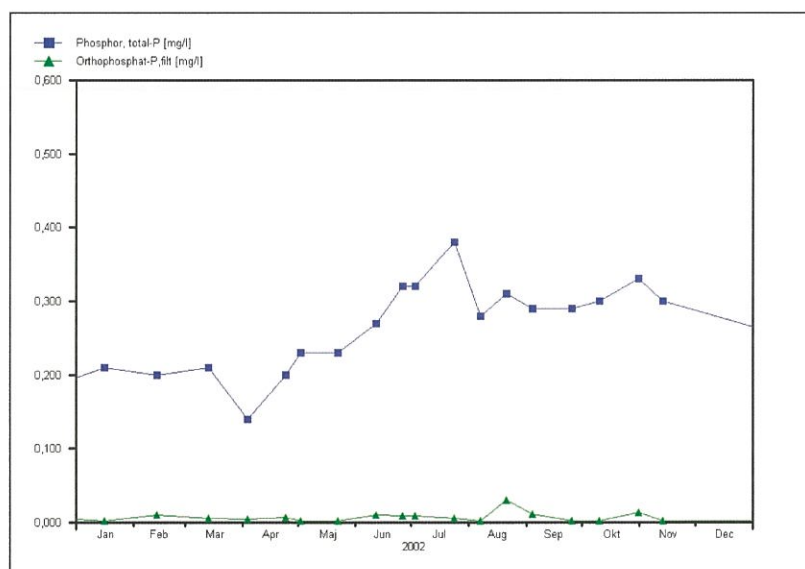
Fosfor

Totalfosforindholdet i Ferring Sø har i 2002 ligget i intervallet 0,140-0,380 mg P/l. Mængden af orthofosfat har i 2002 ligget mellem 0,002 og 0,03 mg/l (fig. 6.9).

De tidsvægtede års- og sommermiddelkoncentrationer af totalfosfor var i 2002 henholdsvis 0,26 og 0,29 mg/l. Værdierne for opløst fosfat var henholdsvis 0,006 og 0,008 mg/l (tabel 6.6).

Den gennemsnitlige fosforkoncentration for hele året er faldet fra et niveau på 0,37-0,55 mg/l i perioden 1990-1994 til et niveau på ca. 0,26 mg/l i årene 1995 og 1997-2002. Faldet i fosforniveauet i søen er sammenfaldende med gennemførelsen af omfattende kloakeringer i oplandet til søen.

I perioden 1990 - 2002 har der ikke været nogen signifikant faldende eller stigende udviklingstendens i totalfosforkoncentrationerne (Tau = - 0,45). Den gennemsnitlige totalfosforkoncentration har siden 1997 ligget på et konstant niveau mellem 0,23 og 0,26 mg/l.



Figur 6.9 Årstidsvariationen i koncentrationen af total fosfor og orthofosfat (filtreret) i Ferring Sø 2002.

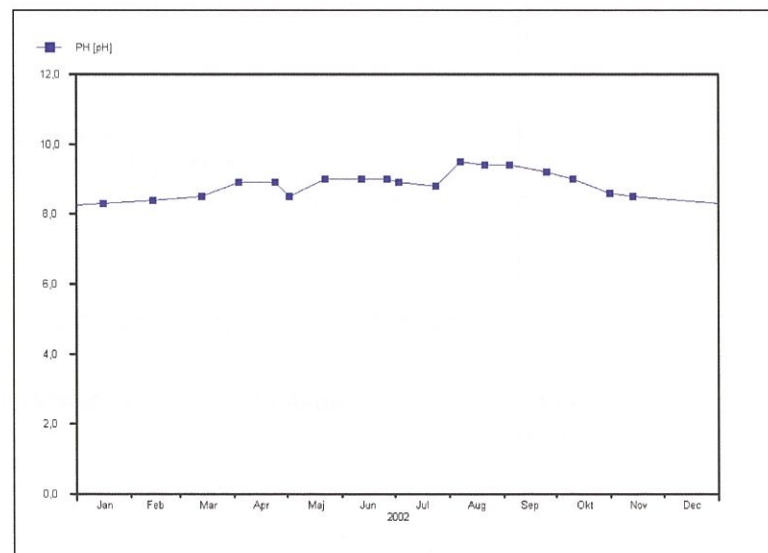
	Total fosfor (mg/l)		Orthofosfat (mg/l)	
	År	Sommer	År	Sommer
1990	0,47	0,55	0,019	0,027
1991	0,55	0,75	0,040	0,082
1992	0,47	0,58	0,005	0,003
1993	0,38	0,27	0,009	0,007
1994	0,44	0,34	0,008	0,009
1995	0,23	0,21	0,006	0,007
1997	0,24	0,2	0,005	0,006
1998	0,23	0,21	0,007	0,005
1999	0,24	0,21	0,006	0,010
2000	0,26	0,28	0,013	0,010
2001	0,24	0,28	0,008	0,005
2002	0,26	0,29	0,006	0,008

Tabel 6.6 Tidsvægtede års- og sommerkoncentrationer af totalfosfor og orthofosfat (filtreret) i Ferring Sø 1990-1995 og 1997-2002.

pH

pH-værdien er høj i Ferring Sø. I 2002 har pH-værdien således gennem hele året været mellem 8,3 og 9,5 (fig. 6.10). Værdierne i sommerperioden er så høje, at de må betragtes som et problem for vandmiljøet i Ferring Sø, idet der bl.a. kan opstå skader på fisk og deres æg.

Der har ikke været udviklingstendenser i pH-niveauet i perioden 1990-2002 (tabel 6.7)



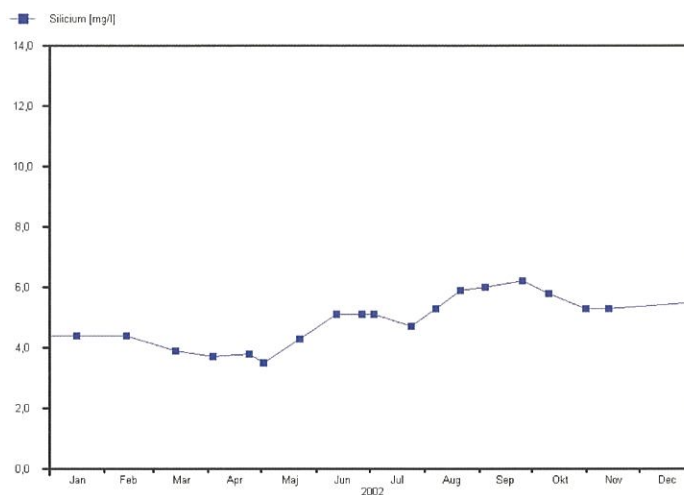
Figur 6.10 Årstidsvariationen i søvandets pH værdi i Ferring Sø 2002.

	Ar	Sommer
1990	8,6	9,1
1991	8,9	9,3
1992	8,9	9,5
1993	8,8	9,3
1994	8,8	9,4
1995	8,9	9,4
1997	8,9	9,1
1998	8,8	9,2
1999	9,2	9,9
2000	8,7	9,1
2001	8,8	9,1
2002	8,8	9,1

Tabel 6.7 Tidsvægtede års- og sommerværdier for pH i Ferring Sø 1990-1995 og 1997-2002.

Silicium

Koncentrationen af silicium varierede i 2002 mellem 3,5 og 6,2 mg/l, og siliciumkoncentrationen har således ikke været begrænsende for kiselalgernes vækst i 2002.



Figur 6.11. Årstidsvariationen i søvandets indhold af silicium i Ferring Sø 2002.

7. Plankton

7.1 Fytoplankton 2002

Tabel 7.2a og 7.3a viser fytoplanktonbiomassen opdelt i hovedgrupper, gennemsnitlig biomasse og procentvis sammensætning i perioden maj-september og på årsbasis. Figur 7.1 viser års- og sommermiddelværdier af fytoplanktonets biomasse fra 1987 - 2002.

Fytoplanktonbiomasserne i 2002 var store og varierede mellem 12,8 mm³/l midt i marts og 39,8 mm³/l i slutningen af juli. Den gennemsnitlige volumenbiomasse i sommerperioden (maj-september) var på 30,7 mm³/l, mens den årgennemsnitlige biomasse var på 27,7 mm³/l.

Den vigtigste fytoplanktongruppe var blågrønalgerne, der udgjorde 79% af den samlede fytoplanktonbiomasse på årsbasis og 81% i sommerperioden, mens grønialgerne udgjorde 10% på årsbasis og 9% i sommerperioden. Kiselalgerne udgjorde 4%, både på årsbasis og i sommerperioden, mens de øvrige gruppers andel af biomassen var forholdsvis lille.

Fytoplanktonbiomassen havde maksimum i slutningen af juli samt i begyndelsen af henholdsvis april og maj og i slutningen af september. Maksimummet i juli, der var på 39,8 mm³/l, domineredes af blågrønalger med *Woronichinia/Snowella/Coelomon* spp., *Aphanothece* spp., *Cyanonephron styloides* og *Anabaenopsis circularis* som vigtigste arter. De øvrige biomassetoppe, 22,7 mm³/l i april, 29,3 mm³/l i maj og 34,4 mm³/l i september, domineredes henholdsvis af *Woronichinia/Snowella/Coelomon* spp. i april, af *Cyanonephron styloides* i maj og af *Woronichinia/Snowella/Coelomon* spp., *Aphanothece* spp., *Cyanonephron styloides* og af *Planktolyngbya contorta* i september.

Blågrønalgerne havde store biomasser på alle prøvetagningsdatoer og dominerede således fytoplanktonbiomassen gennem hele prøvetagningsperioden. De dominerende arter var de kolonidannende arter *Woronichinia/Snowella/Coelomon* spp., *Aphanothece* spp. (med *Aphanothece minutissima* som vigtigste art) og *Cyanonephron styloides*. Andre betydende blågrønalger var de trådformede *Anabaenopsis elenkinii*, *Anabaenopsis circularis* og *Planktolyngbya contorta*. De fleste af de dominerende blågrønalger er hyppige i brakvandsområder.

Af potentielt toksiske arter kan nævnes: *Woronichinia/Snowella/Coelomon* spp., *Microcystis flos-aquae*, *Oscillatoria* sp. og *Pseudoanabaena acicularis*. I øvrigt bemærkes det, at alle blågrønalger bør regnes for potentielt toksiske.

Rekylalgerne udgjorde 1% af den samlede fytoplanktonbiomasse og var repræsenteret af meget små populationer spredt i størstedelen af prøvetagningsperioden, hvor de vigtigste arter var ubestemte arter i størrelsesklasserne 5-10 µm og 10-20 µm samt brakvandsarterne *Leucocryptos* spp.

Furealgerne udgjorde <1% af den samlede biomasse og var repræsenteret af små biomasser af den heterotrofe *Ebria tripartita* i oktober-november.

Gulalgerne var repræsenteret af enkeltforekomster af *Paraphysomonas* spp. og *Apedinella/Pseudopedinella* spp.

Kiselalgerne udgjorde 4% af den samlede fytoplanktonbiomasse og havde størst betydning om foråret, hvor den pennate art *Navicula* sp. dominerede, i juli, hvor de centriske arter *Cyclotella* spp. dominerede, og i september-november, hvor de centriske arter *Cyclotella* spp. og den pennate *Navicula* sp. var blandt de dominerende arter. Resten af prøvetagningsperioden havde kiselalgerne forholdsvis lave biomasser.

Stilkalgerne udgjorde 1% af den samlede biomasse og var repræsenteret af *Chrysochromulina parva*, der forekom med små populationer spredt i prøvetagningsperioden med maksimum i september-oktober, samt af *Prymnesium parvum*, der forekom med en lille population i maj. *Chrysochromulina parva* er under masseforekomst sat i forbindelse med fiskedød (Hansen et al., 1994). *Prymnesium parvum*, der er kendt for at optræde i masseforekomst i meget næringsrige brakvandsområder, er toksisk overfor fisk og bunddyr.

Grønalgerne udgjorde 10% af den samlede fytoplanktonbiomasse og var domineret af *Oocystis* spp., *Scenedesmus* spp., *Monoraphidium contortum* og *Chlorella* sp. og forekom i hele prøvetagningsperioden med biomasser på mellem 1 mm³/l og 4 mm³/l med de største værdier i maj-juni.

Der blev ikke registreret egentlige rentvandsarter.

Fytoplanktonsamfundet er karakteristisk for et næringsrigt brakvandsområde

7.2 Zooplankton 2002

Tabel 7.4a og 7.4b viser zooplanktonbiomassen i 2002 opdelt i hovedgrupper, gennemsnitlig biomasse og procentvis sammensætning i perioden maj-september og på årsbasis. Figur 7.2 viser års- og sommermiddelværdier af zooplanktonets biomasse fra 1987 - 2002.

Zooplanktonbiomassen lå på et middelniveau gennem perioden og varierede mellem 0,9 mm³/l midt i november og 17,8 mm³/l midt i juni. Den gennemsnitlige biomasse i sommerperioden var på 7,4 mm³/l, mens den på årsbasis var 5,7 mm³/l.

De calanoide vandlopper dominerede zooplanktonbiomassen med ca. 97% på årsbasis og 96% i sommerperioden. Næstvigtigste gruppe var hjuldyrene, der udgjorde 3% både på årsbasis og i sommerperioden. De resterende grupper var ikke betydende for biomassen.

Zooplanktonbiomassen toppede to gange i løbet af prøvetagningsperioden. De to toppe var på 17,8 mm³/l i midten af juni og 10,0 mm³/l i begyndelsen af august. Begge toppe domineredes af den calanoide vandloppe *Eurytemora affinis* med henholdsvis 94% og 89%.

De calanoide vandlopper, med *Eurytemora affinis* som vigtigste art, dominerede hele perioden.

Hjuldyrene, der var den næstvigtigste zooplanktongruppe, havde en lille top i deres biomasseforløb i juni. Denne top domineredes af *Trichocerca pusilla*. Den resterende del af prøvetagningsperioden havde hjuldyrene meget lave biomasser. De dominerende hjuldyr er alle almindeligt forekommende i brakvand, mens de typiske ferskvandshjuldyr var sparsomt forekommende.

Dafnierne udgjorde mindre end 1% af den totale zooplanktonbiomasse. Der registreredes små populationer af dafnier spredt i prøvetagningsperioden med *Ceriodaphnia pulchella*, *Daphnia hyalina* og *Bosmina longirostris* som vigtigste arter. *Simocephalus vetulus* og *Graptoleberis testudinaria*, der registreredes fåtalligt i oktober-november, er knyttet til vegetationen, mens *Chydorus sphaericus*, der ligeledes registreredes fåtalligt i oktober-november, er bundlevende. De registrerede dafnier er alle almindeligt forekommende arter i danske søer.

De calanoide vandlopper, der var den dominerende gruppe med 97% af den totale zooplanktonbiomasse, var hele prøvetagningsperioden totalt domineret af *Eurytemora affinis*. De calanoide vandlopper havde to toppe i deres biomasseforløb. De to toppe, der sås i henholdsvis midten af juni og begyndelsen af august, var sammenfaldende med toppene i den totale zooplanktonbiomasses forløb. De to toppe

domineredes af *Eurytemora affinis*. *Eurytemora affinis* er en ferskvandsart, der ligeledes er almindeligt forekommende i brakvand. I marts-april og i september registreredes små populationer af den almindelige ferskvandsart *Eudiaptomus gracilis*. Der registreredes forholdsvis store mængder af calanoide nauplier det meste af prøvetagningsperioden.

De cyclopoide vandlopper udgjorde mindre end 1% af den totale zooplanktonbiomasse. Der forekom små populationer af *Cyclops* sp. copepoditter i maj og af *Macrocyclus albidus* copepoditter i august. *Cyclops* er en almindeligt forekommende ferskvandsslægt, der ofte dominerer zooplanktonet, specielt i forårs- og efterårsperioderne, mens *Macrocyclus albidus*, der ligeledes er almindeligt forekommende, er knyttet til vegetationen og littoralzonen. Der blev registreret små mængder af cyclopoide nauplier spredt i prøvetagningsperioden.

De harpacticoide vandlopper udgjorde mindre end 1% af den totale biomasse og blev registreret med små forekomster spredt i prøvetagningsperioden. De fleste arter af harpacticoide vandlopper er bundlevende og bliver sjældent betydende for biomassen. De ernærer sig formodentlig af detritus og vækster (alger, bakterier, svampe og lign.) på sten og vegetation.

Der blev ikke fundet egentlige rentvandsarter af zooplankton.

Zooplanktonsamfundet er karakteristisk for et næringsrigt brakvandsområde.

7.3 Fytoplanktonets egnethed som føde for zooplanktonet

7.3.1 Fytoplanktonets sammensætning

Fytoplanktonbiomassen var domineret af arter i størrelsesgruppen 20-50 µm det meste af prøvetagningsperioden, på nær i begyndelsen af maj, midten af juni, slutningen af august og midten af november, hvor arter <20 µm dominerede. Arterne i størrelsesgruppen <20 µm var domineret af de kolonidannende blågrønalger *Aphanothece* spp., *Cyanonephron styloides* og *Anabaenopsis acicularis* samt af den kolonidannende chlorococcale grønalge *Oocystis* sp. De vigtigste arter i størrelsesgruppen 20-50 µm var de kolonidannende blågrønalger *Woronichinia/Snowella/Coelomoron* spp., *Aphanothece* spp., *Cyanonephron styloides* og den trådformede blågrønalg *Planktolyngbya contorta*. Arterne i størrelsesgruppen >50 µm udgjorde en meget lille andel af den samlede fytoplanktonbiomasse og var domineret af

den kolonidannende blågrønalg *Microcystis flos-aquae* og af den trådformede blågrønalg *Anabaenopsis* sp.

Sammenfattende var fytoplanktonet hele perioden domineret af arter, der er størrelsesmæssigt tilgængelige for de fleste zooplanktonformer, men fødeværdien af det dominerende fytoplankton (blågrønalg) var dårlig.

7.3.2 Zooplanktonets sammensætning

Zooplanktonbiomassen var domineret af calanoide vandlopper i hele prøvetagningsperioden. Hjuldyrene havde en mindre biomasse i juni. Dafnierne, de cyclopoide vandlopper og de harpacticoide vandlopper havde meget lave biomasser hele prøvetagningsperioden. Sammenfattende var zooplanktonbiomassen således domineret af arter, der vil kunne græsse på den tilgængelige fytoplanktonbiomasse.

7.3.3 Græsning

Tabel 7.1 viser den tilgængelige fytoplanktonbiomasse (arter <50 µm) og beregnede zooplanktonfødeoptagelse samt græsningstider i dage og zooplanktonets græsningstryk i % i prøvetagningsperioden.

I bilag 4 er en oversigt over hver zooplanktongruppes fødeoptagelse på de enkelte prøvetagningsdage

Dato	Fytoplankton $\mu\text{g C/l}$ B	Zooplankton $\mu\text{g C/l/d}$ I	Græsningstid dage B/I	Zooplankton græsningstryk I/B x 100%
13.03.02	1.420	52	27	3,66
03.04.02	2.503	64	39	2,57
24.04.02	2.032	109	19	5,36
02.05.02	3.505	199	18	5,69
22.05.02	2.356	172	14	7,30
12.06.02	2.812	471	6	16,74
26.06.02	3.486	156	22	4,48
03.07.02	3.394	92	37	2,70
24.07.02	4.495	109	41	2,42
07.08.02	4.231	237	18	5,59
21.08.02	3.498	207	17	5,93
04.09.02	3.387	118	29	3,47
25.09.02	3.898	70	56	1,80
10.10.02	3.137	78	40	2,48
31.10.02	2.507	32	77	1,29
13.11.02	2.925	21	139	0,72

Tabel 7.1. Tilgængelig fytoplanktonbiomasse (<50 μm) B i $\mu\text{g C/l}$ og beregnet zooplanktonfødeoptagelse I i $\mu\text{g C/l/d}$. Tillige er angivet den beregnede græsningstid i dage og zooplanktonets græsningstryk (I/B) i procent af den græsningsfølsomme del af fytoplanktonbiomassen i Ferring Sø i 2002.

Ud fra de observerede kulstofbiomasseniveauer (1.420 – 4.495 $\mu\text{g C/l}$) af fytoplanktonformer <50 μm , tabel 7.1, var zooplanktonet ikke fødebegrænset på noget tidspunkt i prøvetagningsperioden. Tærskelværdierne varierer fra art til art, fra stadium til stadium og gennem sæsonen. Værdier <100 $\mu\text{g C/l}$ anses for begrænsende for calanoide vandlopper, mens værdier <200 $\mu\text{g C/l}$ er begrænsende for dafnier.

Zooplanktonet udøvede et potentielt græsningstryk på den tilgængelige fytoplanktonbiomasse (arter <50 μm) på mellem 0,72% og 16,74%, tabel 7.1. De beregnede potentielle græsningstryk er meget lave, mindre end 6%, det meste af perioden, og

zooplanktongræsningen havde således meget lille betydning for fytoplanktonbiomassens niveau.

Gennem hele prøvetagningsperioden var det beregnede fødeoptag størst blandt de calanoide vandlopper. Hjuldyrene havde forhøjede fødeoptag i juni, mens de øvrige grupperes fødeoptag var uden betydning.

Vandkemi

Fytoplanktonbiomassen har sandsynligvis været fosforbegrænset i dele af perioden (januar, maj, august, september, oktober og november), hvor koncentrationerne af uorganisk fosfor har ligget på eller nær ved 0,002 mg P/l. Koncentrationerne af uorganisk kvælstof lå i hele perioden over 0,014 mg N/l, hvorved det antages, at fytoplanktonet ikke var kvælstofbegrænset. Koncentrationerne af opløst silicium var meget store i hele perioden.

7.4 Samspil mellem fyto- og zooplankton samt fysiske-kemiske faktorer

Forår

Gennem hele forårsperioden var der stigende fytoplanktonbiomasser med maksimum i begyndelsen af maj. Perioden domineredes af blågrønner med subdominans af grønner. Vigtigste blågrønner var de kolonidannende arter *Woronichinia/Snowella/Coelomoron* spp., *Aphanothece minutissima* og *Cyanonephron styloides* samt den trådformede *Planktolyngbya contorta*, mens vigtigste grønner var de kolonidannende chlorococcale arter *Oocystis* spp. og de coenobiumdannende chlorococcale arter *Scenedesmus* spp. Desuden var der en top i kiselalgerne biomasse i midten af marts, domineret af den pennate art *Navicula* sp. Alle de dominerende arter er almindelige i brakvand.

Fytoplanktonet var antageligt fosforbegrænset periodevis i foråret, hvor koncentrationerne af uorganisk fosfor lå omkring det vækstbegrænsende niveau på 0,002 mg P/l. Siliciumkoncentrationerne faldt under kiselalgerne biomassetop i marts, men koncentrationerne var rigelige hele foråret. Koncentrationerne af uorganisk kvælstof var ligeledes rigelige hele foråret.

Zooplanktonbiomassen lå på et forholdsvist lavt niveau (op til 2,5 mm³/l) i marts-april for så at stige markant i slutningen af april og gennem maj. Perioden domineredes af calanoide vandlopper med op til 99,6%. De calanoide vandlopper var totalt domineret af *Eurytemora affinis*. De øvrige zooplanktongrupper havde meget lave biomasser i forårsperioden.

Zooplanktonets beregnede fødeoptag steg i løbet af foråret i forbindelse med opbygningen af *Eurytemora affinis*'s biomasse. Det beregnede potentielle græsningstryk på den græsningsfølsomme del af fytoplanktonbiomassen var meget lavt hele foråret, mellem 2,6% og 7,3%, tabel 7.1.

Fødegrundlaget for zooplanktonet har generelt været dårligt hele foråret, idet fytoplanktonbiomassen var domineret af blågrønalger, der traditionelt anses for at være dårlig føde. Den primære føde for zooplanktonet har antageligt været små grønalger og små flagellater.

Zooplanktonbiomassen i brakvand er ofte domineret af få tilpasningsdygtige arter (hjuldyr af slægterne *Synchaeta*, *Keratella* og *Brachionus* samt de calanoide vandlopper *Eurytemora affinis* og *Acartia tonsa*), og der vil således i de perioder, hvor disse arter ikke forekommer i betydelige biomasser, ofte ses meget lave zooplanktonbiomasser. Desuden er der i brakvand ofte en ikke ubetydelig prædation på zooplanktonet fra hundestejler og mysider.

Sommer

Fytoplanktonbiomasserne steg gennem sommeren til årets maksimum på 40 mm³/l i slutningen af juli. I august sås faldende biomasser, der dog stadig lå på et meget højt niveau. Blågrønalgerne dominerede med grønalgerne som næstvigtigste gruppe. De vigtigste arter var de kolonidannende arter *Woronichinia/Snowella/Coelomoron* spp., *Aphanothece minutissima* og *Cyanonephron styloides* samt de trådformede arter *Anabaenopsis circularis* og *Planktolyngbya contorta* blandt blågrønalgerne og *Oocystis* spp. og *Scenedesmus* spp. blandt grønalgerne. I juli havde kiselalgerne en top i deres biomasseforløb domineret af de centriske arter *Cyclotella* spp. i størrelsesgruppen 10-20 µm og af den pennate art *Navicula* sp.

Koncentrationerne af uorganisk kvælstof var rigelige hele sommeren med det laveste niveau i slutningen af juni. Der var overskud af uorganisk fosfor det meste af sommeren på nær i begyndelsen af august, hvor koncentrationen har været på det vækstbegrænsende niveau. Koncentrationerne af silicium var rigelige hele sommeren med en mindre nedgang i juli under kiselalgerens biomassetop.

Zooplanktonbiomassen fortsatte med at stige til den toppede i midten af juni i årets biomassemaksimum. Efter maksimummet sidst i maj faldt zooplanktonbiomassen markant til et forholdsvis lavt niveau i

begyndelsen af juli. Sidst i juli begyndte zooplanktonbiomassen at stige, til den toppede i årets sidste biomassetop i begyndelsen af august. Hele sommerperioden domineredes af calanoide vandlopper med *Eurytemora affinis* som vigtigste art, der udgjorde op til 99,9% af den samlede zooplanktonbiomasse, mens hjuldyrenes biomasse havde en mindre top under zooplanktonets absolutte maksimum i juni. Denne top i hjuldyrenes biomasse domineredes af *Trichocerca pusilla*.

Zooplanktonets beregnede fødeoptag var på et højt niveau, under zooplanktonets biomassemaksimum i juni og ellers på et forholdsvis højt niveau resten af sommeren. Hele perioden domineredes af de calanoide vandloppers fødeoptag, mens hjuldyrene havde forhøjede fødeoptag i forbindelse med deres biomassetop i juni. Det beregnede potentielle græsningstryk, det herbivore zooplankton udøvede på den græsningsfølsomme del af fytoplanktonbiomassen, var højest under de forhøjede fødeoptag i juni, men på et meget lavt niveau hele sommeren, tabel 7.1

Fødegrundlaget for det herbivore zooplankton har primært været små grønalger, *Scenedesmus* spp. og *Chlorella* sp, og små ubestemte flagellater.

Efterår

Fytoplanktonbiomassen var generelt faldende gennem efterårsperioden, men lå dog stadig på et meget højt niveau. Perioden domineredes af blågrønalger og subdomineredes af kiselalger og grønalger. Faldet i fytoplanktonbiomassen i løbet af efteråret var primært et fald i blågrønalgerens biomasse. Dominerende arter blandt blågrønalgerne var de kolonidannende arter *Woronichinia/Snowella/Coelomorion* spp., *Aphanothece minutissima* og *Cyanonephron styloides* samt de trådformede arter *Anabaenopsis elenkinii* og *Planktolyngbya contorta*, mens kiselalgerne var domineret af de centriske arter *Cyclotella* spp. i størrelsesgruppen 10-20 µm og den pennate art *Navicula* sp. Grønalgerne var domineret af *Oocystis* spp. og *Scenedesmus* spp.

Koncentrationerne af uorganisk kvælstof og silicium var rigelige hele efteråret, mens koncentrationerne af uorganisk fosfor var på det vækstbegrænsende niveau i september-oktober og igen i midten af november og ellers rigelige resten af efteråret.

Zooplanktonets biomasse faldt i løbet af efteråret til et meget lavt niveau midt i november. De calanoide vandlopper, med *Eurytemora affinis* som vigtigste art, dominerede zooplanktonbiomassen med op til 98,2%.

Zooplanktonets beregnede fødeoptag, var faldende gennem efteråret og det beregnede potentielle græsningstryk på fytoplanktonbiomassen, tabel 7.1, var meget lavt hele efteråret.

Suspenderet stof

Mængden af suspenderede stoffer, lå det meste af prøvetagningsperioden på et betydeligt højere niveau end fytoplanktonbiomassen, hvilket indikerer, at mængden af det suspenderede materiale i høj grad er betinget af resuspension som følge af vindpåvirkning.

Klorofyl a

Sammenlignes klorofyl-a værdierne, med fytoplanktonbiomasserne er der en nogenlunde god korrelation. Afvigelserne kan skyldes forskelligt indhold af klorofyl-a pr. arealenhed i de forskellige arter og også indenfor samme art. Derudover kan de meget høje koncentrationer af suspenderede stoffer, der ikke er plankton, forstyrre klorofyl-a målingerne, da de kan indeholde plantepigmenter med samme spektralkarakteristik som klorofyl-a.

Sigtdybde

Sigtdybden var meget lille i hele perioden, og afspejlede den store mængde af suspenderede stoffer, herunder de meget høje fytoplanktonbiomasser.

7.5 Fytoplankton 1987, 1990-1995 og 1997-2002

I 1994 havde fytoplanktonbiomassen ét markant sommermaksimum, mens de øvrige år var karakteriseret ved at have flere biomassetoppe i prøvetagningsperioden. Årene 1995, 1997 og 1998 karakteriseredes ved at have forholdsvis lave fytoplanktonbiomasser i sommerperioden, mens de i 1994 var meget høje og i 1999, 2000, 2001 og 2002 var noget forhøjede.

De gennemsnitlige fytoplanktonbiomasser faldt både for sommerperioden og på årsniveau markant fra et meget højt niveau i 1987, figur 7.1, til et forholdsvis lavt niveau i årene 1995, 1997 og 1998. I årene 1999-2001 lå biomasserne på et lidt højere og forholdsvis konstant niveau, mens de i 2002 steg yderligere, men var dog stadig på et forholdsvis lavt niveau i forhold til niveauet fra 1987. De forholdsvis lave biomasser i årene 1995, 1997 og 1998 er, sammenlignet med andre danske søer, meget høje.

De maksimale biomasser faldt ligeledes fra den største værdi i 1987 til et noget lavere niveau de andre år med den laveste i 1998.

Reduktionen i fytoplanktonbiomassen skyldes primært en reduktion i blågrønalgenes biomasse. Grønalgenes biomasse, der gennem første del af perioden var forholdsvis konstant, havde i 1994-1997 og i 2002 større betydning, mens betydningen i 1999, 2000 og 2001 var mindre til fordel for blågrønalger og i 2000 også kiselalger.

De vigtigste blågrønalger har gennem årene især været kolonidannende slægter *Aphanothece*, *Cyanonephron*, *Anabaenopsis*, *Lemmermanniella*, *Microcystis* og arter tilhørende *Gomphosphaeria*-komplekset. Blandt de trådformede arter har de vigtigste været *Planktolyngbya contorta*, *Nodularia spumigena* og *Oscillatoria* sp.

Furealgerne udgjorde alle år på nær 1997 en meget lille andel af den samlede biomasse. I 1997 udgjorde furealgerne 5%, hvor ubestemte thekate former og de marine arter, *Prorocentrum minimum* og *Gymnodinium sanguineum*, var de vigtigste.

Kiselalgenes andel var de fleste år ubetydelig. Kun i 1993, 1997, 2000 og 2001 havde kiselalgerne betydning, hvor de udgjorde henholdsvis 15%, 8%, 14% og 8%. Disse store andele skyldes primært den marine art *Entomoneis* sp.

Stilkealgerne var de fleste år ubetydelige, undtagen i 1997, 1998 og 2000, hvor de udgjorde henholdsvis 10%, 7% og 4%. I 1997 og 1998 dominerede *Prymnesium parvum*, mens *Chrysochromulina parva* var den vigtige i 2000.

Grønalgenes biomasse var indtil 1997 på et nogenlunde konstant niveau, mens de derefter faldt gennem årene 1998-2001 for atter at stige en anelse i 2002. De dominerende arter var *Chlorella* sp., *Scenedesmus* spp. og *Oocystis* spp.

De øvrige fytoplanktongrupper udgjorde gennem årene en meget lille andel af den totale fytoplanktonbiomasse.

7.6 Zooplankton 1987, 1990-1995 og 1997-2002

Den gennemsnitlige zooplanktonbiomasse varierede gennem årene 1987 til 2002 mellem 0,96 mm³/l og 5,66 mm³/l på årsbasis med den laveste værdi i 1990 og den højeste i 2002, figur 7.2. Biomassen var de fleste af årene forholdsvis lav.

Zooplanktonsamfundene var alle årene artsfattige og domineret af calanoide vandlopper og hjuldyr. Biomassen var således domineret af calanoide vandlopper i 1987, 1990, 1991, 1994, 1995, 1998, 1999, 2000, 2001 og 2002, mens der i 1992, 1993 og 1997 var dominans af hjuldyr.

De calanoide vandlopper var alle årene domineret af *Eurytemora affinis*. I 1994, 1997, 1998 og 1999 forekom også *Eudiaptomus graciloides* sporadisk. I 1999, 2000, 2001 og 2002 registreredes enkeltforekomster af *Eudiaptomus gracilis*. I 1997, 1998, 1999 og 2001 forekom endvidere den marine art *Acartia tonsa* i sommer-/efterårsperioden. I år med dominans af calanoide vandlopper udgjorde de fra 72% til 99% af den totale zooplanktonbiomasse. I 1992, 1993 og 1997 udgjorde de henholdsvis 27%, 21% og 33%.

I de år, hvor de calanoide vandlopper dominerede, subdominerede hjuldyrene, mens der i 1992, 1993 og 1997 var dominans af hjuldyr med subdominans af calanoide vandlopper. De vigtigste hjuldyrslægter var *Proalides*, *Brachionus*, *Keratella*, *Trichocerca*, *Notholca*, *Filinia* og *Synchaeta*. De vigtigste arter under hjuldyrdominansen i 1992 var *Trichocerca stylata* og *Proalides* sp. og i 1993 og 1997 *Brachionus*-arterne *Brachionus quadridentatus*, *Brachionus calyciflorus* og *Brachionus urceolaris*.

Dafnier, cyclopoide vandlopper og harpacticoide vandlopper forekom kun fåtalligt og havde ikke nævneværdig betydning for zooplanktonbiomasse.

Da der alle årene har været rigelige mængder af tilgængelig føde for zooplanktonet, antages det, at variationerne i zooplanktonbiomassen primært skyldes variationer i prædatorernes (*Neomysis integer* og fisk, primært trepigget hundestejle) biomasse og sekundært variationer i den tilgængelige fyttoplanktonbiomasse. Med dominansen af blågrøn-alger antages fyttoplanktonet generelt at være dårlig føde for det græssende zooplankton, hvilket kan have betydning for zooplanktonets udvikling.

7.7 Samspil mellem fyto- og zooplankton

7.7.1 Størrelsesfordeling

Tabel 7.2b og 7.3b viser henholdsvis sommer- og årgennemsnit af fytoplanktonbiomassen opdelt på størrelsesgrupper i årene 1994, 1995 og 1997-2002.

I årene 1995 og 1997-2002 var fytoplanktonbiomassen domineret af arter i størrelsesfraktionen $<50 \mu\text{m}$, der er direkte tilgængelig for de fleste zooplanktonformer. Kun i 1994 var der dominans af arter $>50 \mu\text{m}$, der er vanskeligt tilgængelige for de fleste arter.

7.7.2 Græsning

Ud fra de observerede kulstofbiomasser af tilgængelige fytoplanktonformer (arter $<50 \mu\text{m}$), der har varieret mellem 173 og $4.495 \mu\text{g C/l}$, har zooplanktonet ikke på noget tidspunkt været fødebegrænset i årene 1994, 1995 og 1997-2002.

Det beregnede græsningstryk, det herbivore zooplankton har kunnet udøve på den tilgængelige fytoplanktonbiomasse, har alle årene ligget på et meget lavt niveau. Kun i to perioder, henholdsvis i juni 1997 og i juni 1998, har det beregnede græsningstryk været $>100\%$. Zooplanktonet har således kun ved disse to lejligheder været i stand til at nedgræsse den tilgængelige fytoplanktonbiomasse i løbet af de syv år.

Maj-september	Enhed	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Blågrønalger	mm ³ /l	40,22	9,69	7,04	8,49	21,16	17,27	19,94	24,99
Rekylalger	mm ³ /l	0,05	0,02	0,03	0,01	0,02	0,04	0,10	0,18
Furealger	mm ³ /l	-	-	0,54	0,10	-	0,06	<0,01	<0,01
Gulalger	mm ³ /l	-	-	0,03	-	-	0,09	0,04	-
Skælbærende gulalger	mm ³ /l	-	-	-	-	-	-	-	-
Kiselalger	mm ³ /l	0,27	0,13	0,38	0,25	0,29	2,05	1,07	1,14
Stilkalger	mm ³ /l	-	0,05	1,27	1,66	0,01	0,66	0,08	0,31
Grønalger	mm ³ /l	7,69	9,17	6,37	3,45	1,88	1,36	1,67	2,78
Ubestemte	mm ³ /l	1,04	0,80	0,39	0,65	0,47	0,90	1,09	1,33
Total biomasse	mm³/l	49,27	19,86	16,07	14,61	23,83	22,42	23,99	30,70
Maksimal biomasse	mm³/l	76,87	37,72	29,33	24,39	39,38	39,93	33,61	39,84
Blågrønalger	%	82	49	44	58	89	77	83	81
Rekylalger	%	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Furealger	%	-	-	3	<1	-	<1	<1	<1
Gulalger	%	-	-	-	-	-	<1	<1	-
Skælbærende gulalger	%	-	-	<1	-	-	-	-	-
Kiselalger	%	<1	<1	2	2	1	9	4	4
Stilkalger	%	-	<1	8	11	<1	3	<1	1
Grønalger	%	16	46	40	24	8	6	7	9
Ubestemte	%	2	4	2	5	2	4	5	4
Total biomasse	%	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel 7.2a. Fytoplanktonbiomassen opdelt i hovedgrupper, gennemsnitlig biomasse, maksimal biomasse og procentvis sammensætning i perioden maj-september i 1994, 1995, 1997-2002 i Ferring Sø.

Størrelsesgruppe	Enhed	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<20 µm	mm ³ /l	4,39	2,68	3,38	4,32	1,77	4,86	3,47	12,51
20-50-µm	mm ³ /l	14,13	16,27	7,17	6,99	12,31	12,55	17,62	17,94
>50 µm	mm ³ /l	30,75	0,94	5,53	3,57	9,78	5,12	2,90	0,25
<20 µm	%	9	13	21	29	7	22	15	41
20-50-µm	%	29	82	45	47	52	56	73	58
>50 µm	%	62	5	34	24	41	23	12	1

Tabel 7.2b. Fytoplanktonbiomassen opdelt i størrelsesgrupper, gennemsnitlig biomasse og procentvis sammensætning i perioden maj-september i 1994, 1995, og 1997-2002 i Ferring Sø

Hele perioden	Enhed	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Blågronalger	mm ³ /l	26,53	9,17	6,00	9,31	18,82	15,53	16,48	21,87
Rekylalger	mm ³ /l	0,03	0,03	0,04	<0,01	0,01	0,06	0,26	0,18
Furealger	mm ³ /l	-	-	0,87	0,15	-	0,06	0,09	0,05
Gulalger	mm ³ /l	-	-	0,02	-	-	0,06	0,02	-
Skælbærende gulalger	mm ³ /l	-	-	-	-	-	-	-	-
Kiselalger	mm ³ /l	0,90	0,65	1,39	0,05	0,78	3,11	1,78	1,16
Stilkalger	mm ³ /l	-	0,07	1,75	1,04	0,03	0,83	0,08	0,33
Grønalger	mm ³ /l	8,89	8,11	6,53	3,50	2,11	1,45	1,69	2,70
Ubestemte	mm ³ /l	1,12	1,19	0,72	0,74	0,41	0,79	1,00	1,40
Total biomasse	mm³/l	37,47	19,22	17,32	14,79	22,16	21,88	21,40	27,69
Maksimal biomasse	mm³/l	76,87	37,72	29,33	24,39	39,38	39,93	33,61	39,84
Blågronalger	%	71	48	35	63	85	71	77	79
Rekylalger	%	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	1
Furealger	%	-	-	5	1	-	<1	<1	<1
Gulalger	%	-	-	<1	-	-	<1	<1	-
Skælbærende gulalger	%	-	-	-	-	-	-	-	-
Kiselalger	%	2	3	8	<1	4	14	8	4
Stilkalger	%	-	<1	10	7	<1	4	<1	1
Grønalger	%	24	42	38	24	10	7	8	10
Ubestemte	%	3	6	4	5	1	4	5	5
Total biomasse	%	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel 7.3a. Fytoplanktonbiomassen opdelt i hovedgrupper, gennemsnitlig biomasse, maksimal biomasse og procentvis sammensætning i perioden januar-december i 1994, 1995, og 1997-2002 i Ferring Sø.

Størrelsesgruppe	Enhed	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<20 µm	mm ³ /l	3,88	4,54	4,67	4,63	1,65	4,67	3,86	10,81
20-50-µm	mm ³ /l	14,53	13,80	8,75	6,52	12,51	13,21	14,65	16,66
>50 µm	mm ³ /l	19,06	0,78	3,94	3,45	8,02	4,10	2,58	0,23
<20 µm	%	10	24	27	32	7	21	18	39
20-50-µm	%	39	72	50	45	56	60	69	60
>50 µm	%	51	4	23	23	36	18	12	1

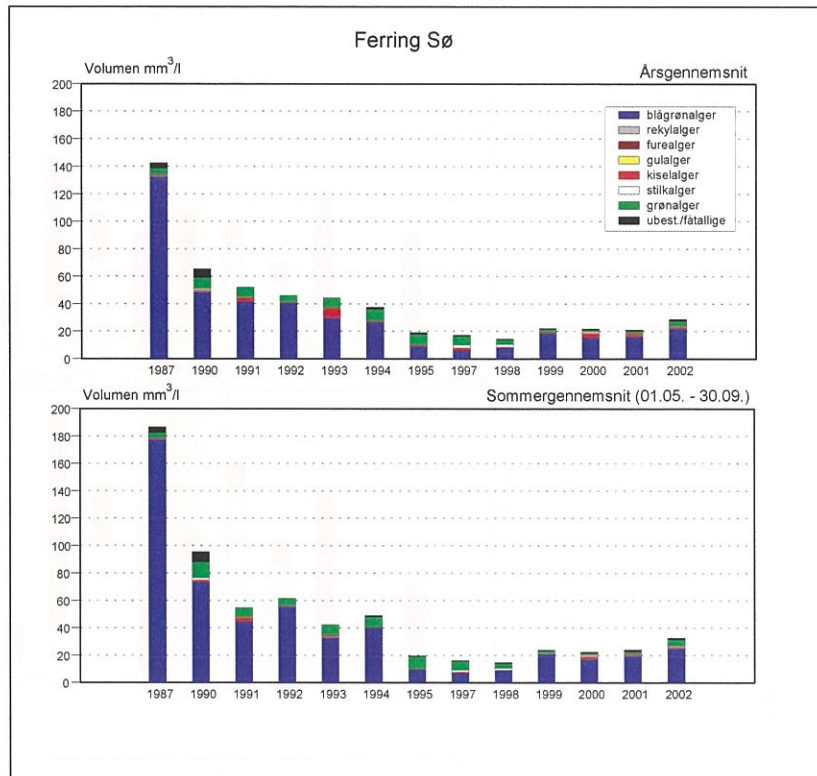
Tabel 7.3b. Fytoplanktonbiomassen opdelt i størrelsesgrupper, gennemsnitlig biomasse og procentvis sammensætning i perioden januar-december i 1994, 1995, og 1997-2002 i Ferring Sø.

Maj-september	Enhed	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Hjuldyr	mm ³ /l	1,10	0,10	3,78	1,51	0,50	0,66	0,82	0,22
Dafnier	mm ³ /l	0,02	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,01	0,02
Calanoide vandlopper	mm ³ /l	3,01	3,75	1,86	6,62	0,91	3,19	4,09	7,14
Cyclopoide vandlopper	mm ³ /l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02
Harpacticoide vandlopper	mm ³ /l	0,09	<0,01	0,02	<0,01	<0,10	<0,01	<0,01	0,01
Total biomasse	mm³/l	4,22	3,86	5,66	8,13	1,41	3,89	4,92	7,41
Maksimal biomasse	mm³/l	7,30	5,06	13,66	25,54	2,35	7,71	10,63	17,83
Hjuldyr	%	26	3	67	19	35	17	17	3
Dafnier	%	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Calanoide vandlopper	%	71	97	33	81	65	82	83	96
Cyclopoide vandlopper	%	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Harpacticoide vandlopper	%	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Total biomasse	%	100	100	100	100	100	100		100

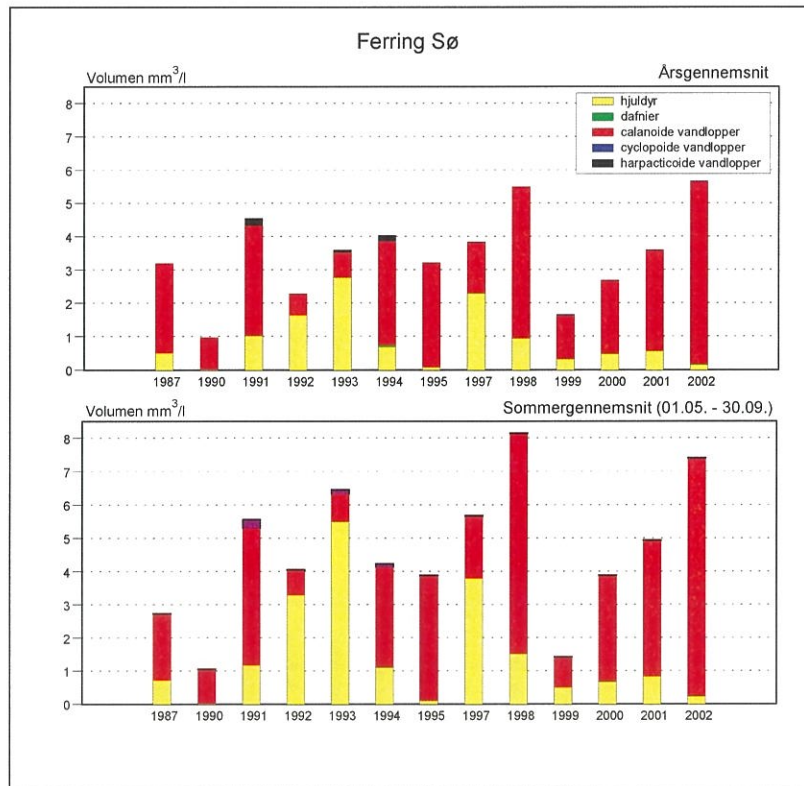
Tabel 7.4a. Zooplanktonbiomassen opdelt i hovedgrupper, gennemsnitlig biomasse, maksimal biomasse og procentvis sammensætning i perioden maj-september i 1994, 1995, og 1997-2002 i Ferring Sø.

Hele perioden	Enhed	1994	1995	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Hjuldyr	mm ³ /l	0,68	0,07	2,29	0,94	0,31	0,46	0,55	0,14
Dafnier	mm ³ /l	0,05	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,03
Calanoide vandlopper	mm ³ /l	3,13	3,11	1,52	4,54	1,31	2,19	3,02	5,46
Cyclopoide vandlopper	mm ³ /l	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,02
Harpacticoide vandlopper	mm ³ /l	0,17	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01
Total biomasse	mm³/l	4,04	3,20	3,82	5,48	1,65	2,68	3,57	5,66
Maksimal biomasse	mm³/l	7,30	5,06	13,66	25,54	3,23	7,71	10,63	17,83
Hjuldyr	%	17	2	60	17	19	17	15	3
Dafnier	%	1	1	<1	<1	<1	1	<1	<1
Calanoide vandlopper	%	77	97	40	83	79	82	84	97
Cyclopoide vandlopper	%	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1
Harpacticoide vandlopper	%	4	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1
Total biomasse	%	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel 7.4b. Zooplanktonbiomassen opdelt i hovedgrupper, gennemsnitlig biomasse, maksimal biomasse og procentvis sammensætning i perioden januar-december i 1994, 1995, og 1997-2002 i Ferring Sø.



Figur 7.1. Års- og sommermiddelværdier af fytoplanktonets biomasse ($\text{mm}^3/\text{l} = \text{mg vådvægt/l}$) i 1987, 1990-1995, og 1997-2002 i Ferring Sø.



Figur 7.2. Års- og sommermiddelværdier af zooplanktonets biomasse ($\text{mm}^3/\text{l} = \text{mg vådvægt/l}$) i 1987, 1990-1995, og 1997-2002 i Ferring Sø.

8. Vegetation

8.1 Indledning

I 1998 blev Ferring Sø underkastet det udvidet vegetationsprogram som består af en områdeundersøgelse suppleret med en beskrivelse af rørsumpen. Undersøgelserne blev gennemført i henhold til "Teknisk anvisning fra DMU, nr. 12 1996 (Moeslund et al., 1996).

Som følge af vegetationens sparsomme udbredelse i 1998 og den fortsat meget ringe sigtddybde er der ikke foretaget vegetationsundersøgelser i Ferring Sø i 1999- 2002.

Resultaterne af vegetationsundersøgelsen i 1998 er summarisk beskrevet i nedenstående afsnit.

8.2 Vegetationen i Ferring Sø

8.2.1 Undervandsvegetationen

Undersøgelsen i 1998 viste, at der var 4 arter af undervandsplanter i Ferring Sø, som alle er typiske for brakvandssøer. Saliniteten i Ferring Sø (1998) ligger mellem 4-6 ‰ og det giver optimale vækstbetingelser for *Børsteblandet vandaks* og kransnålalgen *Chara baltica*, mens *Langstillet havgræs* trives bedst ved saltholdigheder mellem 7-15 ‰. Det er derfor ikke overraskende, at netop *Børsteblandet vandaks* og *Chara baltica* er de dominerende arter i søen. Siden 1991 har saliniteten svinget mellem 2 og 8,5 ‰, og det ligger indenfor *Børsteblandet vandaks* maksimale kemiske amplitude.

Dybdeudbredelsen er normalt bestemt af vandets klarhed og planternes lyskrav. *Børsteblandet vandaks* vokser ud til en dybde på 1,25 m i søens, vind- og bølgebeskyttede sydende, men generelt klarer den sig bedst på dybder under 1 m. Sigtdybden har hovedsageligt ligget mellem 0,4 og 0,5 m i 1998 og i følge Middelboe og Markagers beregninger (1997) skulle en dertil svarende dybdegrænse ligge på 0,8 til 0,9 m. Det svarer næsten til de faktiske forhold, men den fundne dybdegrænse er lidt højere end forudsat ifølge modelberegningerne. Modelberegningernes underestimering af dybdegrænsen kan skyldes, at *Børsteblandet vandaks* kan skyde sine skud fra rodknolde langt op i vandsøjlen, og dermed ikke er afhængig af lysforholdene ved bunden i starten af vækstsæsonen. I 1997 var der i perioder af vækstsæsonen en sigt på 0,8 m, og måske har *Børsteblandet vandaks*

dengang kunne etablere sig på større dybder og overlevet med rodknolde til i dag. Kransnålgjerne har en lidt større dybdeudbredelse end blomsterplanterne formentlig pga. af deres lavere lyskompensationspunkt. Det er dog meget få individer der når ud til dybdegrænsen på 1,50 m, og generelt klarer kransnålgjerne sig bedst på dybder under 1 meter, hvilket stemmer godt overens med Middelboe og Markagers dybdegrænseberegninger (1997).

Undersøgelsen i 1998 har vist, at det plantedækkede areal udgør 3,5% af det samlede søareal (ekskl. rørskov), og at det relativt plante-fyldte volumen også er meget lille. Dækningsgraden er dermed under 15% af den gennemsnitlige dækningsgrad i overvågningssøerne (Jensen et al., 1997). Set i forhold til Ringkøbing Fjord (Ringkøbing Amt, 1997) og den rene brakvandssø Gjeller Sø, med en samlet dækningsgrad på henholdsvis 12 og 9%, er dækningsgraden ekstrem lav i Ferring Sø.

Udover den dårlige sigtddybde i Ferring Sø har de svære fysiske forhold formentlig også en negativ indflydelse på det plantedækkede areal. Den vestvendte og specielt den østvendte kyst er ekstremt vind og bølge eksponeret. Det resulterer i et stenet og vegetationsfattigt sediment i dybdeintervallerne under 1 m, hvor lysbetingelserne ellers er gode nok til en etablering af undervandsplanter.

8.2.2 Rørsump

Rørsumpen omkring Ferring Sø domineres som i de fleste brakvands-søer og fjorde af *Tagrør*. Rørsumpens dybdeudbredelse er i lighed med undervandsplanterne normalt primært bestemt af vandets klarhed, men på de vindeksponeret vest og østkyster har vind og bølgeslag sandsynligvis stor betydning for rørsumpens dybdeudbredelse og tilstand. Specielt på hele østsiden af Ferring Sø giver bølgeslag svære fysiske betingelser for rørsumpen, og flere steder er kysten stenet og helt vegetationsfri. Sumpstrå klarer bedre den fysiske belastning, og har derfor flere steder udkonkurreret *Tagrør*.

Vigtigste vegetationsdata, Ferring sø 1998	
Referencevandspejl, kote	0,21 m o.DNN
Søens areal (v. ref.-vandspejl)	3062543 m ²
Søens vandvolumen (v. ref.-vandspejl)	4183563 m ³
Undervandsvegetation, antal arter	4
Rørsump, antal arter	8
Maksimal dybdegrænse, undervandsvegetation (v. ref.-vandspejl)	1,50 m
Maksimal dybdegrænse, rørskov (v. ref.-vandspejl)	0,65 m
Plantedækket areal (ekskl. rørskov)	113284 m ²
Plantedækket areal, rørskov	93259 m ²
Dækningsgrad (ekskl. rørskov)	3,58 %
Plantefyldt volumen (ekskl. rørskov)	0,44 %

Tabel 8.3 Samlet oversigt over de vigtigste vegetationsdata fra Ferring Sø, 1998

9. Fiskeyngel

9.1 Indledning

Der er foretaget fiskeyngelundersøgelse i Ferring Sø hvert år fra 1998 til 2002, og undersøgelserne er udført i henhold til den tekniske anvisning fra DMU, nr. 14, 1998.

Fiskeyngelundersøgelsen i Ferring Sø 2002 blev udført den 15. juli mellem midnat og klokken ca. 4 om morgenen. Vindstyrken var næsten stille, ca. 1 m/sek, fra N og der var stort set skyfrit. Der blev fisket i de samme sektioner som ved de generelle fiskeundersøgelser. Sektionsinddelingen og yngeltransekternes placering i de enkelte sektioner fremgår af bilag 6.

Ved fiskeyngelundersøgelsen blev der fanget andre zooplanktonædende organismer udover fiskeyngel, primært mysider. Mysidernes antal blev opgjort kvantitativt. Fangsten repræsenterede yderligere en del forskellige vandlevende dipteralarver.

9.2 Resultater

Fangsten i år 2002 repræsenterede hovedsagelig trepiggede hundestejler og kutlinger, men der blev, ligesom de foregående yngelundersøgelsesår i perioden 1998-2001, også fanget nogle få ål.

Fangsten af trepiggede hundestejler varierede mellem 0 og 0,43 fisk pr. m³ i littoralzonen og mellem 0 og 0,70 fisk pr. m³ i pelagiet. Bilag 6 viser fangsten i de enkelte sektioner og yngeltrawltræk.

Fangsten af Kutling sp. og ål varierede mellem 0,03 og 0,44 fisk pr. m³ i littoralzonen og mellem 0 og 0,16 fisk pr. m³ i pelagiet.

Mængden af fiskeyngel udgjorde i sektion 3 antalsmæssigt kun 14 % af den totale fangst, hvorimod sektion 1, 5 og 6 i den vestlige ende af søen tilsammen udgjorde ca. 70 % af fangsten

Område	Littoralen		Pelagiet	
Filtreret vandvolumen	154,14 m ³		304,04 m ³	
Arter	Antal/m ³	Vægt g/m ³	Antal pr. m ³	Vægt g/m ³
Hundestejle 3-P	0,15	0,06	0,14	0,08
Kutling. Sp og Ål	0,13	0,08	0,10	0,07
Mysider	473,00	-	389,50	-

Tabel 9.1: Nøgletal for fiskeyngelundersøgelsen i Ferring Sø 2002.

Trepigget hundestejle

Der blev ialt fanget 66 trepiggede hundestejler ved undersøgelsen i 2002.

Den gennemsnitlige fangst af trepigget hundestejle i Ferring Sø var hhv. 0,15 fisk pr. m³ i littoralzonen svarende til 0,06 g pr. m³ og 0,14 fisk pr. m³ i pelagiet svarende til 0,08 g pr. m³. Fangsten af hundestejler var således næsten antalsmæssigt ligeligt fordelt mellem littoralzonen (52%) og pelagiet (48%), hvilket også var tilfældet i 1999, 2000 og 2001.

Den registrerede tæthed af hundestejler ved yngelundersøgelsen i 2002 var reduceret til en fjerdedel i forhold til fangsten i 2001, men på niveau med fangsten i 2000, jf. tabel 9.2

Ferring Sø	Hundestejler 3P (antal/m ³)	
	Littoral	Pelagiet
2002	0,15	0,14
2001	0,62	0,68
2000	0,16	0,19
1999	0,24	0,29
1998	0,06	0,05

Tabel 9.2: Antal hundestejler pr. m³ for henholdsvis littoralzone og pelagiet i Ferring Sø 1998-2002.

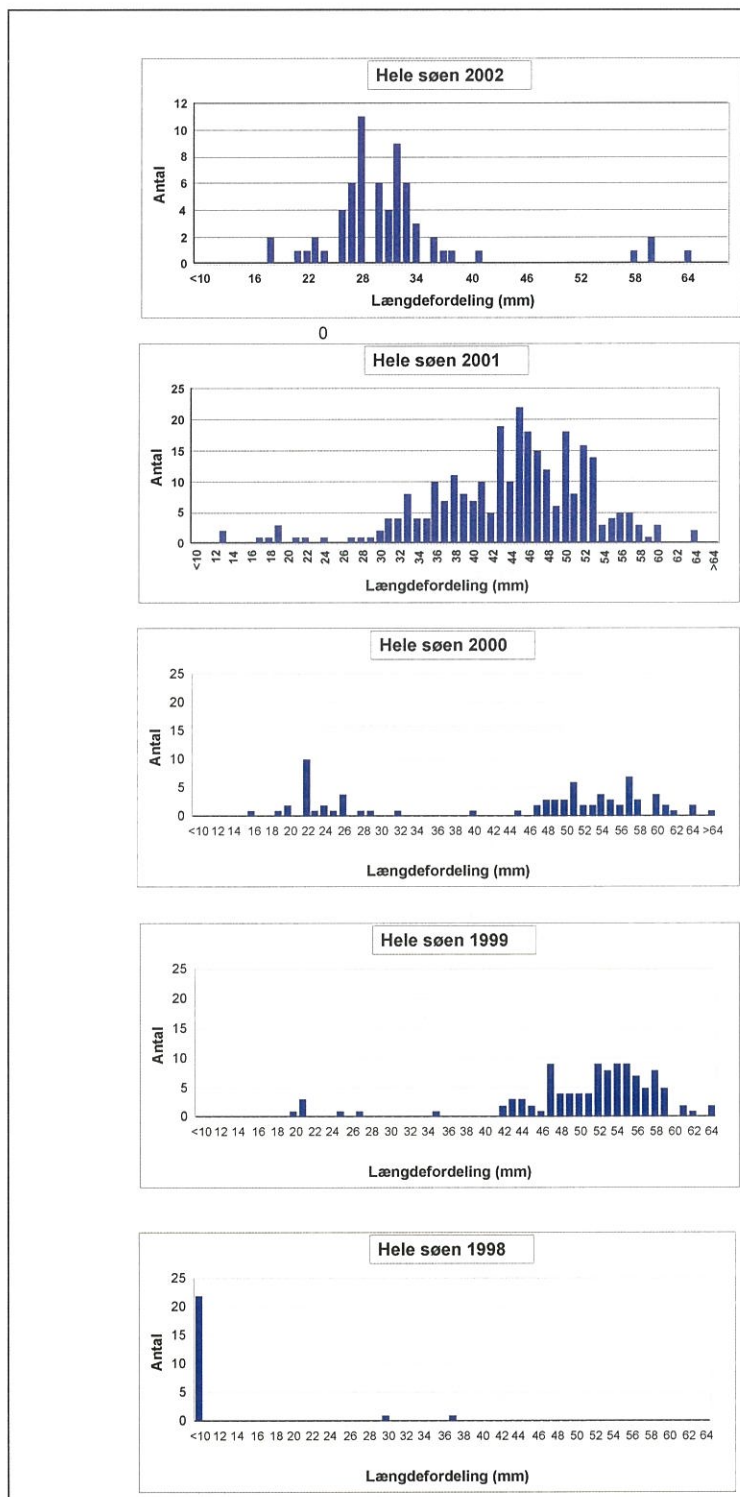
Størrelsesfordeling

Langt hovedparten af de registrerede hundestejler i Ferring Sø i 2002 var mellem 16 og 40 mm (92%), og må formodes at være 1 årige fisk, jf. figur 9.1. Fangsten af ældre hundestejleyngel udgjorde således en meget lille procentdel af den totale fangst.

I både 1999, 2000, 2001 og 2002 havde hundestejleynglen et størrelsestop omkring 18 -24 mm, i modsætning til 1998 hvor al registreret yngel var under 10 mm, jf. figur 9.1.

Hundestejleynglen blev ligesom de foregående år fanget i både pelagiet og littoralzonen. Længdefordelingskema for trepigget hundestejler, kutling sp. og ål er vist i bilag 6.

De få større hundestejler var fordelt mellem 58 og 64 mm og formodes, at være 2-3 årige individer.



Figur 9.1: Længdefordeling for trepigget hundestejle i Ferring Sø 1998 - 2002.

Kutling

Der blev under fiskeriet fanget ialt fanget 29 kutling sp.,

Kutlinge ynglen blev fanget i både pelagiet og littoralzonen. Længdefordelingskema for kutling sp. er vist i bilag 6.

Størrelsesfordelingen af de registrerede kutlinger i Ferring Sø i 2002 var mellem 13 og 22 mm, og må formodes at være årsyngel

Mysider

Vurderet ud fra fangsten i yngeltrawltrækkene var mysidtætheden forholdsvis lav i Ferring Sø i 2002 (418 mysider pr. m³), i modsætning til 1999 (2132 mysider pr. m³) og 2000 (3374 mysider pr. m³) hvor tæthederne var meget høje. I 1998 var tætheden ekstrem lav med <10 mysider pr. M³.

Fangsterne af mysider i perioderne 1998 til 2002 kan være underestimeret, pga. større maskevidde i yngelnettet (1 mm) end i de almindeligt brugte mysidnet (0,5 mm), hvilket betyder, at kun de større mysider bliver fanget.

I modsætning til 1998, hvor mysidtætheden i littoralzonen var større end i pelagiet om sommeren, hvilket også er vist i andre brakvandsøer (Pedersen, 1994), var der ikke nogen nævneværdig tæthedsforskel i 2002 (littoralzone: 473 mysider pr. m³ og pelagiet: 390 mysider pr. m³). I 1999 og 2000 blev mysidtætheden kun opgjort for pelagiet.

Andre zooplankton prædatorer

Antallet af diptera-individer blev i 1998 skønnet til at udgøre mellem 5 og 25% af mysidantallet i de enkelte prøver, og antallet af vandkalve i de enkelte prøver var meget fåtalligt. I 1999, 2000 og 2001 var både diptera og vandkalve meget fåtallige i yngeltrawl-trækkene. Antallet af diptera-arter fra fangsten i 2002 blev skønnet til at udgøre mellem 5 og 10 % af mysidantallet i de enkelte prøver.

9.3 Diskussion

Fangsten af fisk ved yngelundersøgelserne i Ferring Sø i 1998-2002 stemmer meget godt overens med fangsten ved fiskeundersøgelserne i søen i august 1998 med total dominans af trepigget hundestejle.

Tætheden af trepigget hundestejle i Ferring Sø i 2002 var faldet til ca. en fjerdel af tætheden i 2001, og er nede på samme niveau som i 2000. Fangsterne i 2002 og 2001 er ca. halv så store som fangsten i 1999, og næsten 3 gange større end fangsten i 1998. Der forekommer dermed rimelige store år-til-år svingninger i tætheden af hundestejler i Ferring Sø, hvilket man også har set i andre brakvandssøer, som f.eks. Kilen (Ringkjøbing Amt, 1996). Trepigget hundestejle har netop en kort levealder, tidlig kønsmodning og stort

reproduktionspotentiale, som kan skabe disse betydelige år-til-år variationer.

Vejrmæssige forskelle på undersøgelsestidspunktet kan også være en del af forklaringen på noget lavere fangst i 1998 (blæste 8 m/sek) i forhold til de andre år, hvor der kun har været op 4 m/sek. Fiskene vil formodentlig opholde sig primært i læsiden af søen og bevæge sig tættere på bunden fremfor i de turbulente vandmasser, når det blæser 8 m/sek, og hundestejlebestanden vil således blive underestimeret ved den anvendte metode (fisker i ca. 30 til 70 cm dybde).

En evt. underestimering af hundestejlebestanden ved yngelundersøgelsen i 1998 underbygges af hundestejletætheden ved fiskeundersøgelsen i august 1998, hvor tætheden af hundestejler i Ferring Sø var høj, jf. afsnit 10.

En stor andel af hundestejlefangsten i 2002 var et års fisk, kun 8% af fangsten var yngel. I forhold til 2000, hvor 33% af fangsten udgjordes af yngel må hundestejlebestandens gydnings succes i 2002 menes at være noget mindre. Men i forhold til 1999 og 2001 hvor yngel udgjorde henholdsvis (6%) og (4%), er gydningen mere succesfuld i 2002. Gunstigere vejrforhold i forsommeren 2002 kan også være forklaringen, da hundestejleynglen hermed vil have vokset sig større på undersøgelsestidspunktet, og dermed udgøre en større andel af fangsten.

Sammelningsgrundlaget for fangsten af hundestejleyngel i Ferring Sø med andre danske søer er meget begrænset. Dels pga. få undersøgelser og dels pga. undersøgelsestidspunktet i forhold til hundestejleynglens lidne størrelse og adfærd i den første levetid.

Ved fiskeyngleundersøgelse i en anden brakvandssø, Ulvedybet i 1999, 2000 og 2002 fangede man ligeledes ingen hundestejleyngel, på trods af, at hundestejlen er almindeligt forekommende i søen. Der blev også her fanget en del voksne hundestejler (>40 mm) i yngeltrawltræk (Nordjyllands Amt, 1999, 2000 og 2002).

Undersøgelse af fiskeyngel i Ringkøbing Fjord i 1997 blev foretaget næsten to måneder senere, og her var hundestejleynglen fint repræsenteret i fangsten fra yngeltrawlet (Fiskeøkologisk Laboratorium, 1997).

Det må således formodes, at årsagen til den yderst beskedne fangst af hundestejleyngel i Ferring Sø, og i andre brakvandssøer, sandsynligvis skal findes i tidspunktet for undersøgelsens udførelse. Hundestejleynglen er simpelthen for spinkel på undersøgelsestidspunktet til

at blive fanget i yngeltrawlet. De opholder sig primært i nærheden af gydeområderne på lavt vand i den første levetid, og først senere bevæger de sig ud i de frie vandmasser, hvor det så bliver muligt at fange dem med yngeltrawlet.

Kutlinger

Der blev fanget en stor del kutlinger sp. i 2002. I de tidligere år er der ikke blevet fanget kutlinger sp. trods af, at de forekom ved fiskeundersøgelsen i søen i august 1998.

Yngelundersøgelser fra Ulvedybet (samme undersøgelsestidspunkt) og Ringkøbing Fjord (senere undersøgelsestidspunkt) viser en god fangbarhed af kutlinger med yngeltrawlet (Fiskeøkologisk Laboratorium, 1997 og Nordjyllands Amt 1998, 1999, 2000 og 2002), så man må formode at kutlingebestanden i Ferring Sø i 1998 og til 2001 har været yderst beskeden. Men Yngelfangsten i 2002 stemmer overens med fangster i andre brakvandsøer, så man må formode at kutlingebestanden i Ferring sø er på vej frem, og at det var bestandenes beskedne størrelse, der gjorde at kutlingeyngel ikke tidligere er blevet fanget ved yngelundersøgelserne.

Mysider

Mysidtætheden var faldet en del i 2002 (418 mysider pr. m³) i forhold til 2001 (838 pr. m³). I modsætning til de foregående år er mysidtætheden i Ferring Sø moderat i 2002. I 1999 og 2000 var tætheden af mysider i søen nemlig meget høj (2132 - 3374 pr. m³) sammenlignet med tidligere undersøgelser i søen, og undersøgelser i andre eutrofierte brakvandssøer. Fra 1991 til 1993 blev der i Ferring Sø registreret mysidtætheder på samme prøvetagningstidspunkt fra <100 til 1000 individer pr. m³ (Søndergaard og Jeppesen, 1994). I Ørslev Kloster Sø blev der fundet over 2000 individer pr. m³ i 1994 på samme prøvetagningstidspunkt (Pedersen 1994). Prøverne er på begge lokaliteter taget som vertikaltræk om dagen med mysidnet (0,5 mm).

Fiskeyngel + mysiders effekt på zooplankton i Ferring Sø

Bestanden af trepigget hundestejle kan sammen med mysiderne udøve et kraftigt prædationstryk på zooplanktonet i Ferring Sø gennem hele året. Dette har resulteret i, at zooplanktonbiomassen i søen, ligesom de tidligere år, har ligget på et generelt lavt niveau i 2002 (kapitel 7).

	1998	1999	2000	2001	2002
Hundestejler (antal/m³) Pelagiet	0,05	0,29	0,19	0,68	0,14
Mysider (antal/m³) Pelagiet	< 10	2.132	3.374	838	418
Zooplankton biomasse (mm³/l). Maj-sept.	8,13	1,41	3,89	4,92	7,41

Tabel 9.3: Tætheden af hundestejler og mysider (antal/m³) i Ferring Sø sammenholdt med zooplanktonbiomassen i søen (mm³/l) fra maj til september i 1998-2002.

Zooplanktonbiomassen i Ferring Sø i 2002 har ikke på noget tidspunkt i løbet af året været fødebegrænset (kapitel 7), og prædationen fra hundestejler og mysider har således haft afgørende betydning for zooplanktonbiomassens niveau og sæsonsvingninger.

Sammenligning af tætheden af mysider og hundestejler i forhold til zooplanktonbiomassen viser, at i 1998, hvor tætheden af hundestejler var lav og tætheden af mysider ekstrem lav, forekom den højeste gennemsnitlige zooplanktonbiomasse (maj til sept.) i Ferring Sø i perioden 1987 - 2000 (tidsserien er ikke komplet), jf. tab. 9.3. I 1999 og 2000, hvor både tætheden af hundestejler og mysider var høj, og i 2001, hvor tætheden af mysider var moderat men tætheden af hundestejler meget høj, var den gennemsnitlige zooplanktonbiomassen ekstrem lav (< 5 mm³/l) i perioden maj til september. I 2002 ses det samme mønster som i 1998, nemlig en højere zooplanktonbiomasse, som følge af det fald der er registreret af mysidtætheden samt den forholdsvis lave tæthed af hundestejle. Dette understreger blot prædatorenes negative betydning for zooplanktonet i Ferring Sø.

Zooplanktonbiomassens kurveforløb i kapitel 7 viser endvidere, at det især er i perioden juni til september, at zooplanktonbiomassen hvert år er nedadgående og ender på et meget lav niveau ($< 5 \text{ mm}^3/\text{l}$) i Ferring Sø. Dette stemmer meget godt overens med perioden, hvor tætheden af hundestejler og mysider er størst i søen pga. årets yngel, og derved udøver det største prædationstryk på zooplanktonet.

10. Fisk

10.1 Indledning

Fiskebestanden i Ferring Sø blev undersøgt for første gang i 1971, senere i 1980 og 1989, og fra 1991 og frem til 1998 er der gennemført fiskeundersøgelser hvert år i Ferring Sø i samarbejde med DFU, Silkeborg. I 1999 - 2002 er der ikke foretaget fiskeundersøgelser i Ferring Sø.

I nedenstående afsnit er resultaterne af fiskeundersøgelsen i 1998 summarisk beskrevet.

10.2 Vurdering af fiskebestanden

10.2.1 Den samlede fiskebestand

Fiskebestanden i Ferring Sø er typisk for en lavvandet og meget eutrof brakvandssø, nemlig totaldomineret af *trepigget hundestejle*.

Trepigget hundestejle er både salt og eutrofieringstolerant (Wooton, 1984), hvorimod andre tidligere eksisterende fiskearter i Ferring Sø (Tabel 10.1) har svært ved at klare sig pga. den høje eutrofieringsgrad og heraf følgende høje pH-værdier, manglende undervandsvegetation, forekomst af fisketoksiske alger og desuden har nogle arter, primært ål, været udsat for intensivt fiskeri.

Der blev registreret 5 arter ved fiskeundersøgelsen i Ferring Sø i 1998, hvilket må siges at være en meget forarmet fiskebestand, også hvis man sammenligner med 7 andre brakvandssøer i Ringkjøbing Amt, hvor artsdiversiteten ligger mellem 7 og 14 fiskearter.

Fiskebestanden fra 1971 til 1998.

Artssammensætningen og arternes relative dominans har således ændret sig markant fra 1971 til 1989 i Ferring Sø (Tabel 10.1). I 1971 fandtes en divers fiskefauna i Ferring Sø med i alt 11 arter. I 1980 var artsantallet reduceret til 7 arter og i 1989 var der kun 3 fiskearter tilbage i Ferring Sø, hvilket var den laveste registrerede artsdiversitet i en dansk sø på daværende tidspunkt (Wegner & Dieperink, 1989).

Art	1971	1980	1989	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1998
3-pig hundestejle	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
9-pig hundestejle	?	?	++	+	++	+	-	-	-	+
Kutling sp.	?	?	?	++	++	+	-	+	-	+
Karuds	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aborre	++	+	-	-	-	+	+	+	-	+
Gedde	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Strømskalle	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Skalle	++	+	-	-	-	+	+	+	-	-
Rudsskalle	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hork	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Regnbueørred	-	-	-	-	++	++	++	+	-	-
Smelt	+++	+	-	+	+	+	++	+++	+++	-
Helt	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Skrubbe	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Ål	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+

Tabel 10.1: Forekomsten af fiskearter i Ferring Sø fra 1971 til 1998 (- fraværende + tilstede ++ almindelig +++ meget almindelig).

I denne periode er fiskesamfundet kraftigt ændret fra at være domineret af flere arter som *aborre*, *skalle*, *smelt* og hundestejle til et samfund hvor kun én enkelt art er totalt dominerende. I 1995 og 1996 har smelt været dominerende, antals- og vægtmæssigt, mens der i de resterende undersøgelsesår fra 1989 til 1998 har været en totaldominans af *trepigget hundestejle* (CPUE-antal +/- 95% C.L. for alle arter fra fiskeundersøgelser i Ferring Sø fra 1989-1998 foreligger i bilag 6.

Arsagssammenhænge for fiskebestanden

Næringsstofbelastningen til Ferring Sø er reduceret siden 1990 (kapitel 5), og mængden af alger er som følge heraf også reduceret (kapitel 7). Reduktionen i næringsstofbelastningen og algemængden har endnu ikke givet udslag i form af en positiv udvikling for fiskebestanden i Ferring Sø.

På trods af næringsstofreduktionen må Ferring Sø stadig betragtes som en meget eutrofieret sø med ringe sigtdybde og deraf følgende ringe udbredelse af undervandsvegetation, som spiller en stor rolle for de fleste fiskearter. Eutrofieringen indebærer også en stor produktion af planktonalger med meget høje PH-værdier til følge. Høje pH-værdier (pH > 8-9) er direkte skadelig for nogle fiskearter, og det formodes at mange fiskearters formering er stærkt påvirket af høje PH-værdier (Wegner & Dieperink, 1989; Fiskehelse, 1990).

Saltpåvirkning kan desuden for nogle fiskearter betyde, at effekten af stresspåvirkninger, fremkaldt af eutrofiering, øges.

Der har med jævne mellemrum været opblomstringer af den fisketoksiske alge *Prymnesium parvum* i Ferring Sø, i nogle tilfælde med fiskedød til følge. Og siden juni 1997 har den forekommet konstant i forskellige koncentrationer i søen, hvilket må formodes at være kraftigt medvirkende til fiskebestandens sammenbrud og videre fastholdelse i en yderst forarmet tilstand.

Desuden har der været udøvet et intensivt fiskeri i Ferring Sø, især rusefiskeri efter ål, som også kan have været medvirkende til at forarme fiskebestanden.

**Fiskebestandens
betydning for
vandmiljøet.**

Store tætheder af *trepigget hundestejle*, som forekommer i Ferring Sø, udøver et kraftigt græsningstryk på zooplanktonet i søen.

Hundestejlerne kan samtidig også ernære sig ved små mysider, og dermed reducere mysiderne græsning på dyreplanktonet. Men på trods af store bestandstætheder af *trepigget hundestejle* som i Ferring Sø har det vist sig, at hundestejlerne ikke er istand til at regulere mysidpopulationen, da hundestejlerne ikke æder de store reproduktive individer (Søndergaard et al. 1992; Jeppesen et al. 1994).

Ud fra fiskeundersøgelsen i Ferring Sø 1998 er det ikke muligt, som tidligere nævnt, at vurdere tætheden af *kutlinger* og *nipigget hundestejle*, men de to arter kan forekomme i ret høje tætheder i lavvandede brakvandsområder, og begge arter ernærer sig primært med dyreplankton (Fiskeøkologisk Laboratorium 1997; Muus & Dahlstrøm 1990).

Man må derfor sige at *trepigget hundestejle* og evt. *kutlinger* og *nipigget hundestejle* sammen med mysiderne udøver et meget stort prædationstryk på dyreplanktonet i Ferring Sø. Og man kan derfor konkludere at fiskebestanden i Ferring Sø i høj grad er medvirkende til, at opretholde en dårlig økologisk balance i søen.

11. Det biologiske sammenspil

Det biologiske sammenspil er kortfattet beskrevet i nedenstående. En mere detaljeret beskrivelse af sammenspillet findes i ovenstående kapitler omhandlende de enkelte biologiske parametre.

Det høje næringsniveau i søen bevirker, at der forekommer store phytoplanktontætheder i søen.

Zooplanktonets artssammensætning og biomasse medfører, at zooplanktonet i søen ikke er i stand til at kontrollere phytoplanktonet.

Zooplanktonets artssammensætning, og størrelsen af zooplanktonbiomasse er dels styret af salinitetsniveauet, og dels af prædation fra fisk og mysider.

Kun ganske få zooplanktonarter er tilpasset til at leve ved saliniteter på 1-6 promille, som findes i Ferring Sø.

Fiskebestanden i Ferring Sø er totalt domineret af *trepigget hundestejle*, som forekommer i store tætheder. Den store tæthed af *trepigget hundestejler* kombineret med tilstedeværelsen af mysiden *Neomysis integer* medføre at zooplanktonet er udsat for et meget stort prædationstryk.

De store phytoplanktontætheder kombineret med store mængder suspenderet stof bevirker, at sigtddybden i søen er meget lav. Den lave sigtddybde kombineret med salinitetsniveauet i søen medfører, at artsantallet og udbredelsen af undervandsvegetationen i Ferring Sø er meget ringe.

12. Miljøfremmede stoffer og tungmetaller

Der er ikke i 2002 eller tidligere foretaget undersøgelser af forekomsten af miljøfremmede stoffer og tungmetaller i Ferring Sø.

13. Sediment

13.1 Indledning

Sedimentets sammensætning blev undersøgt i 1990 (Søndergaard & Kristensen, 1992) og i 1998 (Ringkjøbing Amt, 1999).

En sammenligning af sedimentmægtigheder bestemt i 1990 og 1998 viser generelt god overensstemmelse. Der var dog en tendens til lidt lavere sedimentmægtigheder i den lavvandede vestlige del i 1998 sammenlignet med undersøgelserne i 1990.

I den nordøstlige del af Ferring Sø var det kulturpåvirkede sedimentlag sparsomt eller manglende. Denne del af søen må betragtes som erosionsområde.

I resten af søen, som generelt kan karakteriseres som akkumuleringsområde, fandtes kulturpåvirkede sedimentlag ned til 7 - 28 cm dybde. De største mægtigheder af kulturpåvirket sediment fandtes på vanddybder mellem 1,5 og 2 meter, mens det kulturpåvirkede sedimentlag ikke oversteg 10 cm på lavere vanddybder og i den østlige dybe del af søen.

13.2 Vurdering af fosforpuljen i Ferring Sø

Den potentielt mobile fosforpulje pr. volumen- og arealenhed i Ferring Sø er relativt høj og svarende til, hvad der findes i andre eutrofe søer, der har været belastet med væsentlige mængder fosfor.

Den potentielle mobile fosforpulje for de øverste 20 cm af sedimentet var ved beregningen i 1998 ca. 14 tons lavere end tidligere beregnet. Det vurderes, at denne forskel primært skyldes forskelle i beregningsmetode og antagelser i forbindelse hermed, idet den overordnede fordeling og mængde af fosfor i fraktionerne ned gennem de øverste 20 cm af sedimentet var stort set sammenfaldende. De antagelser, der indgik i beregningen af den potentielle mobile fosforpulje i 1990, fremgår ikke af rapporten, (Søndergaard & Kristensen 1992), så en dybere analyse af kilderne til de registrerede forskelle kan ikke gennemføres.

Den totale fosforpulje i Ferring Sø er tidligere vurderet til at udgøre 54 og 112 tons for henholdsvis de øverste 10 og 20 cm af sedimentet (Søndergaard og Kristensen 1992), hvilket er ca. 12 og 29 tons højere

end beregnet i 1998 for henholdsvis de øverste 10 og 20 cm af sedimentet. Denne forskel kan sandsynligvis tilskrives de ovennævnte forhold.

Sammenfattende vurderes det, at fosforfrigivelse fra sedimentet i Ferring Sø kan forekomme fra de øverste 10 cm af sedimentet, og at den jernbundne fosfor indgår i den potentielt mobile pulje. Den potentielt mobile fosforpulje beregnet ud fra disse forudsætninger var 21,7 tons fosfor.

14. Konklusion

Ferring Sø er igennem en årrække blevet forurennet med næringsstoffer fra oplandet. Dette har medført, at søen i dag fremstår som en meget næringsrig sø, hvor miljøtilstanden er kraftigt påvirket af store fytoplanktontætheder. Søen kan således ikke leve op til amtets målsætning som en sø hvor man skal kunne bade og som rummer et alsidigt dyre- og planteliv.

Såfremt miljøtilstanden i Ferring Sø skal forbedres, skal søvandets fosforindhold reduceres. I 1992 udarbejdede Ringkjøbing Amt i samarbejde med Lemvig og Thyborøn-Harboøre kommuner en handlingsplan til forbedring af miljøtilstanden i Ferring Sø. Handlingsplanen indebar, at fosfortilførslen fra oplandet til søen skulle reduceres til 1,2 tons pr. år. I 1997 og 1998 var dette mål opfyldt, idet den samlede årlige fosfortilførsel fra oplandet til Ferring Sø var nedbragt til ca. 1 tons, men i 1999 medførte de store afstrømninger en fosforbelastning på ca. 2,7 tons pr. år, hvilket er den hidtil højeste registrerede årlige fosforbelastning af søen. I 2002 udgjorde fosforbelastningen fra oplandet 0,97 tons og den samlede fosforbelastning 1,7 tons.

På baggrund af modelberegninger vurderes det, at målsætningen for Ferring Sø ikke bliver opfyldt, med mindre den samlede fosfortilførsel reduceres til under 1 ton pr. år (VKI 1999). Skal der være god sikkerhed for, at søen i fremtiden får en sigtdybde på 1 meter eller mere, skal tilførslen reduceres til ca. 850 kg pr. år. Søvandets fosforindhold vil i en ligevægtssituation da reduceres til 0,065 mg pr. liter mod nu ca. 0,2 mg pr. liter. Som led i at nå dette mål undersøger Ringkjøbing Amt muligheden for at reducere næringsstofbelastningen til søen ved etablering af forsøer/vådområder ved de største tilløb til søen, ændret arealanvendelse i oplandet og etablering af en kontraklap i afløbet fra søen .

Når fosfortilførslen til Ferring Sø er reduceret til et tilstrækkeligt lavt niveau, kan det ikke udelukkes, at der kan gå yderligere omkring 30 år, før tilstanden i søen lever op til målsætningen. Det skyldes, de store fosformængder, der er ophobet i sedimentet og som kun langsomt frigives.

Søens store bestand af hundestejler og mysider, er også med til at fastholde søen i en dårlig tilstand. Når søvandets fosforindhold er reduceret til 0,1-0,15 mg pr. liter, vil udviklingen mod en bedre

tilstand formodentlig kunne fremskyndes ved en massiv udsætning af fisk, som kan prædatere på hundestejler og mysider.

15. Referencer

- Fiskehelse. Sygdomme, behandling og forebyggelse. John Grieg Forlag AS, 1990.
- Fiskeøkologisk Lab. Fiskebestanden i Ringkøbing Fjord 1997. Rapport til Ringkøbing Amt.
- Hansen, L.R., J. Kristensen & J.V. Rasmussen 1994: Potential toxicity of the freshwater *Chrysochromulina* species *C. Parva*. *Hydrobiologia* 287: 157-159.
- Jensen, J.P., M. Søndergaard, E. Jeppesen, T.L. Lauridsen & L. Sortkjær. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1996: Ferske vandområder, Søer. Faglig rapport, DMU, Nr. 211.
- Jeppesen et al. 1994. Does the impact of nutrients on the biological structure and function of brackish and freshwater lakes differ? *Hydrobiologia* 75/276:15-30.
- Middelboe, A.L. og S. Markager. 1997. Depth limits and minimum light requirements of freshwater macrophytes. *Freshw. Biol.* 37: 553-568.
- Moeslund, B., P.H. Møller, J. Windolf og P. Schriver. 1996. Vegetationsundersøgelser i søer. Metoder til anvendelse i søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. 2. udg. Danmarks Miljøundersøgelser. 44 s. Teknisk anvisning fra DMU nr. 12.
- Muus og Dahlstrøm 1990: Ferskvandsfisk. G.E.C. Gads forlag, København.
- Nordjyllands Amt 1999, 2000 og 2002. Fiskeyngedata pers. med.
- Pedersen, Birgitte 1994. *Neomysis Integers* økologiske rolle i en lavvandet eutrof brakvandssø. Specialrapport, DMU og Århus Universitet.
- Ringkøbing Amt. 1996. Fiskebestanden i Kilen 1996. Rapport udarbejdet af Fiskeøkologisk Laboratorium.
- Ringkøbing Amt. 1997. Bundvegetation, Ringkøbing Fjord 1997. Udarbejdet af Bio/consult.
- Ringkøbing Amt. 1997. Regionplanen 2001.
- Ringkøbing Amt 1999. Ferring Sø 1998. Sedimentundersøgelser.
- Søndergaard, M. E., Jeppesen, H., Aaser, P., Kristensen, S., Berg & M., Bregnholt, 1992: Biological structure of shallow, brackish and hypertrophic lake Ferring, Denmark: The importance of sticklebacks and mysis. Report from an international conference on "Nutrient dynamics and biological structure in shallow freshwater and brackish lakes". Silkeborg, Denmark.
- Søndergaard, M. og P. Kristensen, 1992: Ferring Sø 1990: Sedimentkarakteristik, sedimentophvirvling og fremtidig vandkvalitet. M.

Søndergaard, M. & E., Jeppesen, 1994: Plankton i Ferring Sø. Notat til Ringkjøbing Amtskommune. DMU, Afdeling for Ferskvandsøkologi, Silkeborg.

VKI 1999. Ferring Sø 1999. Belastningsreduktion, restaurering og fremtidig tilstand. Rapport til Ringkjøbing Amt.

Wegner, N. & C. Dieperink 1989. Stubbergård Sø og Ferring Sø 1989, Fiskeundersøgelse. Rapport til Ringkjøbing Amt.

Wootton, R. J. 1984 A functional biology of sticklebacks. Croom Helm Ltd. Academic Press, London.

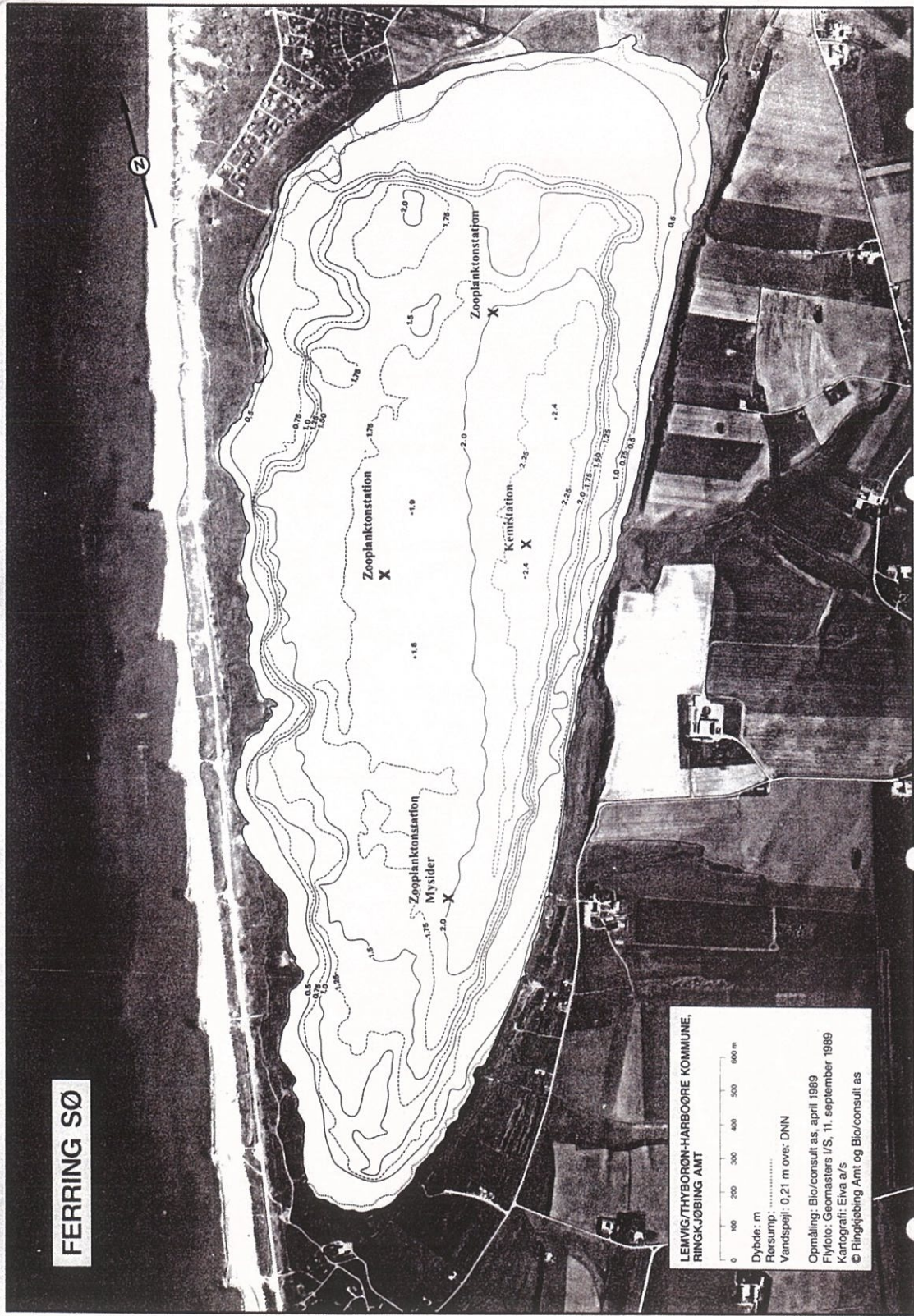
Bilagsoversigt

Bilag 1	Kort over topografisk opland til sø- og vandløbsstationer med angivelse af prøvetagningsstationer
Bilag 2	Dokumentation af vand- og massebalanceberegninger
Bilag 3	Fysiske og Kemiske rådata
Bilag 4	Dokumentation af rådata for plante- og dyreplanktonundersøgelser
Bilag 5	Samleskema
Bilag 6	Dokumentation af fisk- og fiskeyngelundersøgelser
Bilag 7	Dokumentation af vegetationsundersøgelser
Bilag 8	Oversigt over udførte undersøgelser i Ferring Sø
Bilag 9	Referenceliste for rapporter fra Ferring Sø

Bilag 1

**Kort over topografisk opland til sø- og vandløbsstationer med
angivelse af prøvetagningsstationer**

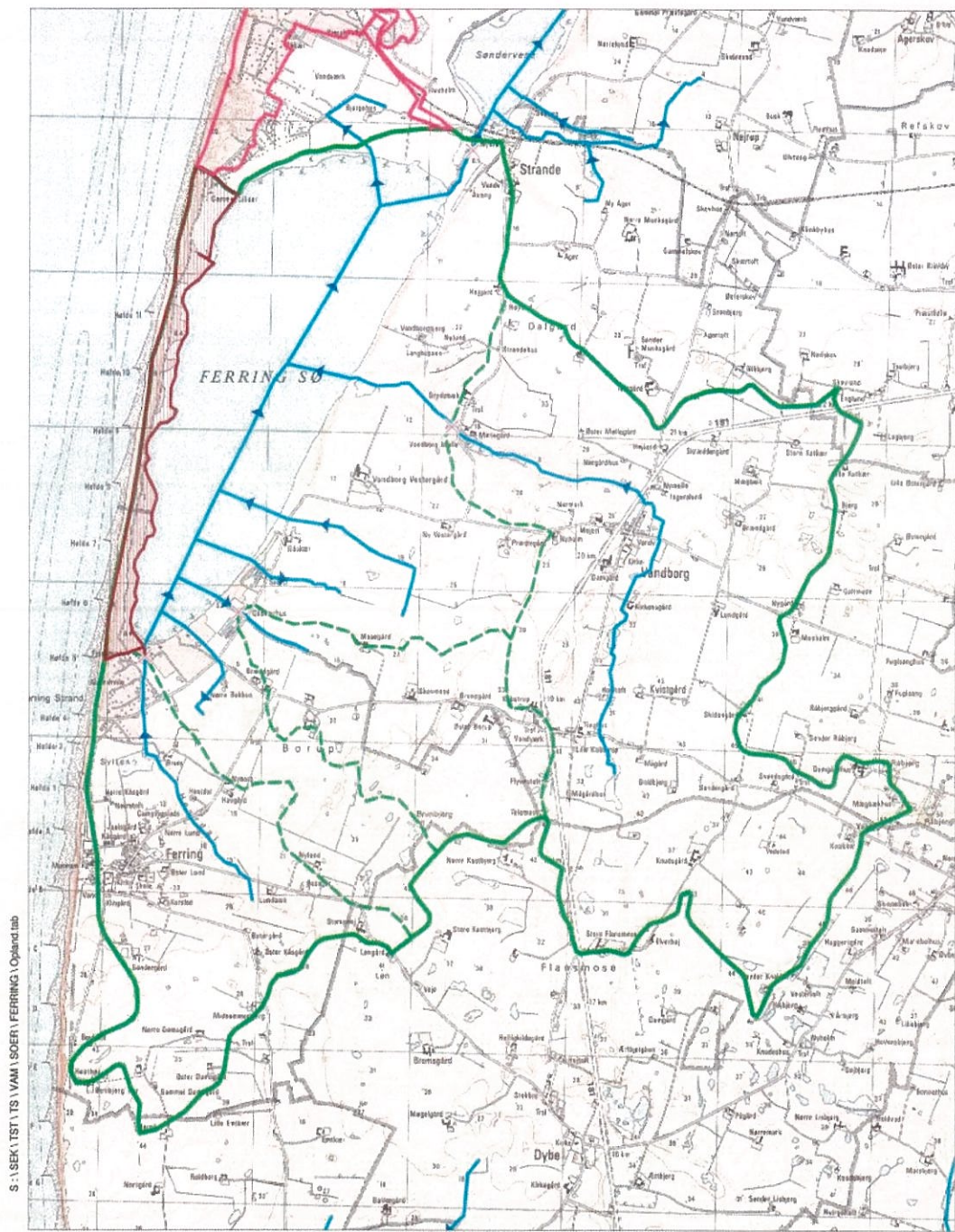
FERRING SØ



LENVIG/THYBORON-HARBORE KOMMUNE,
RINGKJØBING AMT

Dybde: m
Rørsump:
Vandspejl: 0,21 m ove: DNN

Opmåling: Blo/consult as, april 1989
Flyfoto: Geomasters I/S, 11. september 1989
Kartografi: Elva a/s
© Ringkjøbing Amt og Blo/consult as



S:\1\SEK1\TST1\TS1\WAM\SOERN\FERRING\Opland tab

Dato	pH	Suspenderte stoffer	Alkalinitet total TA	Atribut	Ammoniak+ammonium-N	Atribut	Nitrit+nitrat-N	Nitrogen total	Atribut	Orthofosfat-P/fit	Phosphor total-P	Chlorid	Jern	Silicium	Chlorophyll A
	pH	mg/l	mmol/l		mg/l		mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
18-07-1976	9.2		1.22		0.05		0.02	3.5		0.02	0.47				0.081
12-05-1980	8.2		2.18		0.11		0.42	2.8		0.01	0.32				0.028
02-10-1980	7.8		4		0		0.36	5.1		0.02	0.35				0.088
26-06-1981	9.42		2.13		0.11		0.54	2.7		0.01	0.41				0.082
16-03-1983	8.4		3.09		0		2.4	4.5		0.01	0.28				0.19
29-03-1983	8.88		2.72		0		2	3.9		0.01	0.27				0.206
11-04-1983	8.9		2.49		0.08		1.2	3.9		0.01	0.41				0.108
25-04-1983	9.29		1.97		0		0.2	2.9		0.05	0.29				0.178
10-05-1983	9.6		1.77		0		0.21	2.6		0.03	0.24				0.084
21-06-1983	9.55		1.23		0		0	2.9		0	0.28				0.083
12-07-1983	9.75		1.21		0		0.4	3.4		0	0.31				0.121
09-08-1983	9.71		1.75		0		0.38	5.3		0.04	0.49				0.287
23-08-1983	9.48		1.85		0		0.41	5.3		0.04	0.44				0.316
13-09-1983	7.98		2.15		0.3		0.05	6.75		0.08	0.56				0.285
20-10-1983	8.01		2.81		0.4		3.16	7.28		0	0.67				0.184
09-11-1983	8.1		2.99		0.33		2.36	4.91		0.01	0.35				0.0707
06-12-1983	7.62		3.5		0.28		2.91	6.47		0.12	0.78				0.076
02-12-1986	8		3.11		0.02		1.6	5.6		0.15	0.65				0.28

Dato	pH	Suspenderte stoffer	Alkalinitet total TA	Atribut	Ammoniak+ammonium-N	Atribut	Nitrit+nitrat-N	Nitrogen total	Atribut	Orthofosfat-P/fit	Phosphor total-P	Chlorid	Jern	Silicium	Chlorophyll A
	pH	mg/l	mmol/l		mg/l		mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
15-01-1990	7.88		160		3.55		0.075	1.5	4.6		0.024	0.6	2840		0.22
12-02-1990	8.22		100		2.85		0.14	4.6	7.1		0.041	0.4		5.4	0.1
12-03-1990	8.02		182		2.91		0.005	4.2	7.9		0.012	0.5	1980		0.2
17-04-1990	9.52		87		2.42		0.003	0.47	3.2		0.002	0.27	2100		0.33
14-05-1990	9.7		130		1.91		0.001	0.005	2.4		0.001	0.39	2270		0.38
11-06-1990	9.18		77.5		2.24	<	0.001	0.005	2.6		0.003	0.25	2300		0.2
26-06-1990	8.52		107		2.64	<	0.001	0.03	2.5		0.003	0.52	2450		0.26
09-07-1990	8.6		131		2.99	<	0.001	0.005	3		0.005	0.59	2420		0.153
23-07-1990	8.88		214		2.29	<	0.001	0.005	2.3		0.011	0.61	2580		0.201
06-08-1990	9.3		180		2.93	<	0.023	0.005	2.6		0.083	0.59	2750		0.17
20-08-1990	9.23		114		2.83	<	0.001	0.005	2.1		0.064	0.72	2740		0.143
10-09-1990	9.15		280		2.97	<	0.001	0.02	2.9		0.074	0.7	2750		0.265
25-09-1990	8.41		198		2.78	<	0.001	0.22	2.9		0.045	0.66	2490		0.33
08-10-1990	8.45		180		2.88	<	0.001	0.51	2.9		0.024	0.53	2120		0.38
12-11-1990	8.22		57		3.27	<	0.001	0.24	2.3		0.002	0.28	1850		0.18
10-12-1990	7.88		96		3.4		0.007	0.68	2.9		0.003	0.34	1750		0.29
09-04-1991	9.06		110		2.94		0.005	0.005	2.6		0.005	0.37	1240		0.23
22-04-1991	9.1		110		2.49		0.002	0.005	2.4		0.008	0.39	1320		0.2
08-05-1991	9.06		133		2.5		0.001	0.005	2		0.007	0.4	1380		0.097
03-06-1991	9.45		180		2.17	<	0.001	0.005	2.5		0.006	0.59	1490		0.12
20-06-1991	9.55		210		2.25	<	0.001	0.005	2.58		0.016	0.68	1590		0.14
02-07-1991	9.13		204		2.36	<	0.001	0.005	2.1		0.071	0.72	1660		0.15
29-07-1991	9.33		310		3.22	<	0.002	0.005	3.1		0.22	0.81	1840		0.29
14-08-1991	9.58		280		3.48		0.001	0.005	3.1		0.14	0.88	2040		0.5
28-08-1991	9.45		360		3.61		0.001	0.005	3.1		0.14	0.97	2090		0.4
11-09-1991	9.29		320		3.49	<	0.001	0.61	3.4		0.099	1.03	2300		0.47
26-09-1991	9.05		285		3.32	<	0.001	0.027	3.5		0.071	0.82	2180		0.48
24-10-1991	8.53		175		3.67	<	0.001	0.005	4.6		0.03	0.51		8.1	0.32

Dato	pH	Suspenderte stoffer	Alkalinitet total TA	Atribut	Ammoniak+ammonium-N	Atribut	Nitrit+nitrat-N	Nitrogen total	Atribut	Orthofosfat-P/fit	Phosphor total-P	Chlorid	Jern	Silicium	Chlorophyll A
	pH	mg/l	mmol/l		mg/l		mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
30-01-1992			110		3.43	<	0.001	1.5	3.2		0.005	0.28	2550		0.152
27-02-1992	8.36		85		3.3		0.003	1.3	4		0.006	0.29	2370		0.19
30-03-1992	8.88		78		3.24	<	0.001	1.8	4.8		0.005	0.27	2050		0.18
13-04-1992	8.84		187		3.4	<	0.001	0.44	3.7		0.016	0.38	2100		0.26
05-05-1992	9.02		150		2.55	<	0.001	0.005	3.4		0.003	0.43	2000		0.38
12-05-1992	9.41		400		2.81	<	0.001	0.006	3.8		0.005	0.81	1900		0.44
27-05-1992	9.91		171		1.9	<	0.001	0.005	2.4		0.005	0.45	2010		0.238
10-06-1992	9.15		290		1.45		0.002	0.41	3.4		0.007	0.52	2130		0.21
30-06-1992	10.01		220		1.88	<	0.001	0.16	2.2		0.002	0.4	2390		0.1
16-07-1992	9.14		360		1.89	<	0.001	0.014	2.8		0.002	0.65	2680		0.21
31-07-1992	10.12		286		1.8	<	0.001	0.005	2.9		0.005	0.57	2700		0.37
13-08-1992	9.46		500		2.12	<	0.001	0.02	3.9		0.011	0.84	2800		0.6
31-08-1992	9.11		400		1.95	<	0.001	0.024	3.8		0.004	0.66	2900		0.4
17-09-1992	9.68		223		2.08	<	0.001	0.016	2.4		0.003	0.47	3180		0.44
01-10-1992	10.15		310		2.11	<	0.001	0.018	2.6		0.003	0.52	3280		0.47
14-10-1992	9.87		500		2.35	<	0.001	0.028	10.1		0.002	0.64	3270		0.53
29-10-1992	9.09		300		2.01	<	0.001	0.14	9.1		0.002	0.52	2950		0.58
30-11-1992	7.98		200		2.36		0.15	3.9	10.8		0.006	0.46	2130		0.37
17-12-1992	7.13		113		2.52		0.099	4.3	10.1		0.004	0.42	1780		0.29
22-02-1993	8.32		123		2.84	<	0.001	4.3	7.7		0.005	0.31	1770	0.61	0.13

17-03-1993	8.73	270	3.34	<	0.001		3.1	11.1		0.003	0.63	1740	2.4	4.9	0.265
04-05-1993	9.86	268	2.15		0.003	<	0.005	8		0.003	0.39	2020	1.2	2.3	0.39
24-05-1993	10.14	310	1.04	<	0.001	<	0.005	6		0.004	0.34	2110	0.25	1.1	0.23
17-06-1993	7.34		1.12		0.018		1.4	1.8		0.008	0.038				
28-06-1993	9.54	96	1.84	<	0.001		0.008	4		0.006	0.26	2500	0.27	3.2	0.1
15-07-1993	9.28	82	1.77		0.005	<	0.005	3.3		0.006	0.22	2640	0.17	3.8	0.088
30-07-1993	9.68	89	2.18		0.001		0.005	2.9		0.004	0.17	3060	0.1	4.2	0.058
09-08-1993	9.45	119	2.19		0.001		0.005	3.9		0.013	0.24	3730	0.23	4.7	0.13
23-08-1993	9.6	131	2.47	<	0.001	<	0.005	4.4	<	0.009	0.24	4130	0.25	5.1	0.12
17-09-1993	8.78	180	2.18		0.002	<	0	7.1		0.018	0.45	4400	0.57	5.1	0.31
28-09-1993	9	190	2.29		0.001		0.011	8.8		0.013	0.35	4230	0.07	5.1	0.41
14-10-1993	8.77	218	2.46		0.001	<	0	8.4		0.041	0.44	4030	0.81	5.8	0.44
27-10-1993	8.71	138	2.4		0.001	<	0	5		0.004	0.31	3800	0.41		0.35
16-11-1993	8.31	130	2.85		0.005		0.28	5.2		0.009	0.29	3620	0.44	6.7	0.33
20-12-1993	7.5	310	3.5		0.064			2.9	14.2	0.026	0.78	2520	3.5	6.4	0.41

Dato	pH	Guspenderede stoffer	Alkalitet total TA	Attribut	Ammoniak+ammonium-N	Attribut	Nitrit+nitrat-N	Nitrogen total	Attribut	Orthofosfat-P fit	Phosphor total-P	Chlorid	Jern	Silicium	Chlorophyll A
	pH	mg/l	mmol/l		mg/l		mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
10-03-1994	8.43	59	2.6		0.17	<	0	7.6		0.005	0.28	1670	1	5.4	0.13
14-04-1994	8.86	288	3.2	<	0.001		1.7	11.3		0.015	0.72	1480	2.6	3	0.49
28-05-1994	10.22	88	1.4	<	0.001		0.031	2.3		0.001	0.28	1660	0.31	1	0.25
28-06-1994	9.79	101	1.82		0.002	<	0.005	3.6		0.004	0.28	1820	0.31	2.8	0.15
14-07-1994	9.82	107	1.97	<	0.001		0.02	2.62		0.006	0.22	1860	0.17	3.8	0.13
16-08-1994	8.79	254	2.1		0.003		0.011	4		0.024	0.38	2160	0.55	7.5	0.29
22-09-1994	8.82	74	2.65				0.13			0.003	0.41	1920	0.51	7.9	0.35
18-10-1994	8.74	82	2.84		0.002		0.02	2.3		0.004	0.32	2000	0.39	8.8	0.42
06-12-1994	7.88	205	3.64		0.078		0.84	8.7		0.003	0.6	1720	2.6	2.83	0.45
06-03-1995	8.52	72.5	2.85		0.002		2.4	4.1		0.003	0.25		0.65	5.7	0.32
03-04-1995	8.63	53	3.4		0.004		1.1	3		0.006	0.19		0.46	5.3	0.27
04-06-1995	9.86	82	1.92		0.002		0.02	2.1		0.018	0.15		0.18	5.3	0.13
08-06-1995	9.88	124	2.04		0.013		0.008	2		0.004	0.23		0.34	6	0.15
06-07-1995	9.36	129	2.03		0.002		0.005	3.8		0.012	0.26		0.44	4.6	0.39
03-08-1995	9.4	89	2.56		0.011		0.005	3.2		0.005	0.19		0.41	8.1	0.076
07-09-1995	9.14	77.5	3.33		0.035		0.005	2.8		0.004	0.18		0.13	11.8	0.083
05-10-1995	8.7	142	3.12		0.002		0.011	2.5		0.003	0.32		0.38	9.8	0.26
07-12-1995	8.14	111	3.53		0.002		0.044	2.5		0.012	0.11		0.62	8.8	0.23

Dato	pH	Guspenderede stoffer	Alkalitet total TA	Attribut	Ammoniak+ammonium-N	Attribut	Nitrit+nitrat-N	Nitrogen total	Attribut	Orthofosfat-P fit	Phosphor total-P	Chlorid	Jern	Silicium	Chlorophyll A
	pH	mg/l	mmol/l		mg/l		mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
19-02-1997	8.69	122	3.04		0.51		3.1	8.5		0.005	0.4	2590	1.7	5.4	0.28
20-03-1997	9.39	61.5	3.07		0.008		2.4	4.2		0.007	0.17	2480	0.28	4.6	0.16
17-04-1997	9.42	67	3.23	<	0.002		0.22	3.3	<	0.002	0.22	2470	0.39	3.4	0.058
05-05-1997	9.7	320	2.43	<	0.002	<	0.005	3.4		0.012	0.39	2580	0.86	3.6	0.5
14-05-1997	9.83	108	2	<	-0.002		0.011	3		0.018	0.22	2570	0.19	0.6	0.17
28-05-1997	9.86	120	2.02	<	0.002	<	0.005	2.1		0.006	0.16	2640	0.17	3.4	0.17
11-06-1997	9.83	102	2.19		0.005		0.012	2.2		0.006	0.17	2820	0.08	5	0.059
25-06-1997	9.67	125	2.42	<	0.002	<	0.005	2.1		0.004	0.3	2960	0.44	5.8	0.14
16-07-1997	8.96	36	2.78	<	0.002	<	0.005	1.9		0.003	0.14		0.06	7.2	0.023
30-07-1997	8.7	73	3.3	<	0.002	<	0.005	2.3		0.013	0.17	3130	0.15	0.2	0.067
14-08-1997	8.43	35	3.66	<	0.002	<	0.005	1.7		0.003	0.079	3330	0.07	9.1	0.018
29-08-1997	8.35	28	4.12		0.003	<	0.005	1.9		0.008	0.11	3830	0.09	8	0.067
11-09-1997	8.5	73	3.54		0.003	<	0.005	3.2		0.003	0.31	3890	0.45	5.6	0.17
24-09-1997	8.9	70	3.41	<	0.002	<	0.005	3	<	0.002	0.19	4420	0.23	6.7	0.15
15-10-1997	8.55	85	3.34		0.007	<	0.005	2.9		0.002	0.2	4330	0.22	6.4	0.19
19-11-1997	8.44	99	3.49		0.006	<	0.005	2.8		0.006	0.23	4210	0.34	7	0.22
13-01-1998	8.52	40	3.98		0.082		2.5	4.3	<	0.002	0.17	3160	0.27	6.1	0.17
17-02-1998	8.32	57	3.29	<	0.002		3	5		0.003	0.16	2600	0.27	6.1	0.33
17-03-1998	8.52	24.4	3.18	<	0.002		2.8	4.7		0.003	0.16	2260	0.24	5.7	0.21
14-04-1998	9.1	130	3.46		0.009		1.1	3.6		0.025	0.22	2240	0.2	5.2	0.25
30-04-1998	9.34	83	2.85	<	0.002		0.14	2.3		0.004	0.14	2220	0.09	5.7	0.19
12-05-1998	9.7	110	2.26	<	0.002	<	0.005	2.3		0.002	0.15	2300	0.12	6	0.2
04-06-1998	9.45	180	2.5	<	0.002	<	0.005	3.1		0.021	0.24	2280	0.21	6.1	0.15
16-06-1998	9.7	180	2.73		0.009	<	0.005	2.9		0.003	0.23	2700	0.2	6.6	0.11
30-06-1998	9.07	120	3.9	<	0.002	<	0.005	2.1		0.004	0.24	2540	0.18	7.2	0.079
28-07-1998	9.19	85	3.12	<	0.002	<	0.005	2		0.002	0.17	3070	0.19	7.5	0.039
11-08-1998	9.09	120	3.09	<	0.002	<	0.005	1.9	<	0.002	0.2	3170	0.12	7.3	0.075
25-08-1998	8.9	310	3.42	<	0.002	<	0.005	2.4		0.004	0.27	3220	0.48	7	0.15
19-09-1998	8.55	170	3.13	<	0.002	<	0.005	2.3		0.005	0.21	3350	0.19	6.6	0.11
29-09-1998	8.99	160	3.23	<	0.002	<	0.005	2		0.004	0.2	3350	0.16	7.9	0.11
13-10-1998	8.62	238	3.12	<	0.002	<	0.005	2.4		0.024	0.31	3360	0.35	7.4	0.17
27-10-1998	8.28	240	2.92	<	0.002		0.48	4.8		0.013	0.57	2770	0.73	6.5	0.28
17-11-1998	8.24	94	2.94	<	0.002		1.2	3.2		0.008	0.23	2390	0.34	6.4	0.15

Dato	pH	Suspenderte stoffer	Alkalinitet total TA	Attribut	Ammoniak+ammonium-N	Attribut	Nitrit+nitrat-N	Nitrogen total	Attribut	Orthofosfat-P-filt	Phosphor total-P	Chlorid	Jern	Silicium	Chlorofyl A
	pH	mg/l	mmol/l		mg/l		mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
06-01-1999	8.24		186	3.16		0.34		1.6	4.6	0.003	0.39	1980	1	6.1	0.24
10-02-1999	8.31		90	3.07		0.24		2	4.4	0.003	0.23	1730	0.39	5.3	0.11
08-03-1999	8.64		104	3.18 <		0.002		2	3.9 <	0.002	0.23	1640	0.5	6	0.23
07-04-1999	9.06		150	3.26 <		0.002		0.74	3.5 <	0.002	0.33	1620	0.91	4.3	0.23
19-04-1999	8.88		330	4.67 <		0.002		0.51	4.4	0.006	0.62	1410	2.7	4.3	0.38
06-05-1999	9.77		150	2.34		0.009 <		0.005	2.6	0.002	0.21	1430	0.3	4.5	0.26
19-06-1999	9.97		120	1.84 <		0.003 <		0.005	2.2	0.004	0.2	1450	0.19	4.6	0.12
09-06-1999	9.83		162	1.7 <		0.002 <		0.005	2.6	0.007	0.23	1390	0.24	5	0.14
24-06-1999	10.15		150	1.81		0.005 <		0.005	2.3	0.04	0.28	1260	0.34	4.9	0.2
08-07-1999	10.52		150	1.74 <		0.002 <		0.005	2.1	0.012	0.2	1210	0.19	4.2	0.085
21-07-1999	9.65		240	2.4 <		0.002 <		0.005	2.6	0.004	0.31	1240	0.51	2.7	0.22
04-08-1999	10.05		160	1.87 <		0.002 <		0.023	2.5	0.013	0.15	1290	0.13	3.4	0.11
19-08-1999	9.75		78.1	2.08 <		0.002 <		0.005	1.8	0.006	0.13	1280	0.09	4.7	0.088
09-09-1999	9.9		111	2.1 <		0.002 <		0.009	2.4 <	0.002	0.19	1270	0.16	6	0.13
22-09-1999	9.45		81.3	2.1 <		0.002 <		0.005	1.4	0.014	0.16	1270	0.08	6.4	0.14
20-10-1999	8.97		83.3	2.58		0.002		0.095	3.9 <	0.002	0.19	1040	0.24	6.7	0.2
11-11-1999	8.85		96	2.87 <		0.002 <		0.005	2.2 <	0.002	0.22	1080	0.21	6.6	0.22
19-01-2000	8.2		58	2.8		0.79		1.7	5.2	0.006	0.2	800	0.04	5.4	0.17
24-02-2000	8.5		68	2.8		0.5		1.8	5.21	0.003	0.26	920	1.8	4.6	0.19
20-03-2000	8.7		36	3.1 <		0.006		1.8	3.8	0.002	0.14	900	0.27	4.1	0.12
06-04-2000	8.8		40	2.8		0.012		0.85	3.2	0.004	0.12	940	0.54	3.13	0.14
18-04-2000	9.1		88	2.9		0.010		0.26	3.46	0.04	0.2	1000	1.4	1.62	0.2
04-05-2000	9.2		49	1.7		0.023 <		0.015	2.3	0.002	0.11	1000	0.3	1.71	0.097
28-05-2000	9.3		50	2.2		0.087		0.02	2.9	0.002	0.14	1200	0.26	2.04	0.083
07-06-2000	7.6		60	2.3		0.01		0.02	2.7	0.006	0.2	1300	0.45	1.93	0.1
22-06-2000	9.5		130	2.4		0.019 <		0.015	4.02	0.004	0.32	1400	1	2.98	0.1
05-07-2000	9.5		110	2.3		0.024 <		0.015	3.43	0.004	0.26	1500	0.32	2.97	0.14
19-07-2000	9.4		140	2.3		0.021 <		0.015	3.5	0.014	0.38	1600	0.88	3.29	0.12
01-08-2000	9.3		140	2.2		0.043		0.04	3.86	0.009	0.29	1700	0.24	3.74	0.16
23-08-2000	9.3		160	2.5		0.026		0.02	4.31	0.006	0.34	1800	0.43	4.68	0.14
06-09-2000	9.3		220	2.5		0.06		0.19	5.28	0.006	0.45	1900	1.8	4.46	0.2
19-09-2000	8.8		130	2.8		0.067		0.02	4.61	0.013	0.37	1900	0.52	4.16	0.27
03-10-2000	8.8		140	2.7		0.024		0.03	4.3	0.093	0.31	2000	0.26	4.37	0.21
19-10-2000	8.7		140	3		0.021		0.05	4.49	0.013	0.35	2000	0.51	4.11	0.21
21-11-2000	8.2		72	2.8		0.027		0.84	4.16	0.025	0.37	1300	0.78	4.2	0.21
20-12-2000	8.2		43	3		0.06		0.8	3.54	0.01	0.26	1100	0.43	4.8	0.17

Dato	pH	Suspendert stof	Alkalinitet total	Attribut	Ammoniak+ammonium-N	Attribut	Nitrit+nitrat-N	Nitrogen total	Attribut	Orthofosfat-P	Phosphor total	Chlorid	Jern	Silicium	Chlorofyl-A
	pH	mg/l	mmol/l		mg/l		mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
16-01-2001	8.3		30	3.1		0.02		0.9	2.78	0.006	0.17	1000	0.15	4.8	0.094
21-02-2001	8.6		65	3.4		0.031		0.79	3.07	0.003	0.22	1000	1.1	4.44	0.12
14-03-2001	8.8		41	2.1		0.062		0.29	2.1	0.043	0.15	1100	0.29	3.89	0.028
10-04-2001	9		45	0.46		0.059		0.015	2.6	0.002	0.18	1000	0.43	1.79	0.11
24-04-2001	8.8		46	2.8		0.007		0.015	2.4	0.007	0.17	1000	0.43	1.44	0.11
09-05-2001	9.1		68	2.6		0.023		0.015	2.6	0.008	0.17	1000	0.19	1.33	0.092
29-05-2001	9.1		130	2.4		0.056		0.042	3.4	0.006	0.26	1100	0.93	2.26	0.084
13-06-2001	8.2		110	2.8		0.041		0.023	3.8	0.003	0.29	1200	0.66	2.2	0.093
27-06-2001	9.2		110	2.5		0.062		0.007	4.2	0.007	0.29	1300	0.27	2.7	0.082
02-07-2001	9.1		170	2.4		0.09		0.007	4.1	0.006	0.32	1300	0.53	2.8	0.088
28-07-2001	9.6		140	2.8		0.03		0.012	4.8	0.002	0.3	1400	0.68	3	0.16
07-08-2001	9.2		110	0.5		0.044		0.013	5	0.008	0.28	1400	0.31	3.3	0.21
22-08-2001	9.2		52	2.7		0.023		0.009	4.5	0.005	0.29	1500	0.19	1.7	0.2
04-09-2001	9		16	2.9		0.17		0.022	4.2	0.002	0.32	1500	0.14	4	0.3
24-09-2001	8.7		63	3		0.071		0.009	4.3	0.002	0.32	1500	0.92	3.8	0.26
04-10-2001	8.5		150	3.1		0.016		0.023	4.4	0.004	0.34	1400	0.7	3.9	0.26
17-10-2001	8.8		73	3.3		0.062		0.063	3.7	0.019	0.28	1200	0.2	4.2	0.26
14-11-2001	8.5		77	3.3		0.016		0.311	3.4	0.004	0.24	120		4.4	0.24
12-12-2001	8.2		28	3.4		0.013		0.516	2.9	0.007	0.16	1200	0.96	4.4	0.16

Dato	pH	Suspendert stof	Alkalinitet total	Attribut	Ammoniak+ammonium-N	Attribut	Nitrit+nitrat-N	Nitrogen total	Attribut	Orthofosfat-P	Phosphor total	Chlorid	Jern	Silicium	Chlorofyl-A
	pH	mg/l	mmol/l		mg/l		mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
16-01-2002	8.3		23	3.4		0.008		0.857	3.2 <	0.002	0.21	1200	1.9	4.4	0.12
13-02-2002	8.4		38	3.2		0.009		1.34	3.4	0.01	0.2	950	0.69	4.4	0.14
13-03-2002	8.5		38	3.1 <		0.005		0.946	3.6	0.006	0.21	920	1.1	3.9	0.16
03-04-2002	8.9		30	3.2		0.01		0.006	2.2	0.006	0.14	970	0.4	3.7	0.11
24-04-2002	8.9		65	2.8		0.014 <		0.005	2.2	0.007	0.2	1100	0.34	3.8	0.082
02-05-2002	8.5		44	2.8 <		0.005		0.01	2.8	0.002	0.23	1100	0.31	3.5	0.083
22-05-2002	8		27	2.7		0.021 <		0.005	2.7 <	0.002	0.23	1200	0.51	4.3	0.088
12-06-2002	9		85	2.7		0.039		0.006	3	0.01	0.27	1300	0.57	5.1	0.073
26-06-2002	9		100	2.9		0.009		0.005	4.7	0.009	0.32	1300	0.71	5.1	0.075
03-07-2002	8.9		100	2.9		0.013		0.017	3.6	0.009	0.32	1300	0.56	5.1	0.088
24-07-2002	8.8		140	2.6		0.012		0.029	4.5	0.006	0.38	1500	0.88	4.7	0.27

07-09-2002	9.5	76	2.6		0.016		0.009	4.1	<	0.002	0.28	1500	0.35	5.3	0.16
21-08-2002	9.2	100	2.5		0.01		0.03	4		0.03	0.31	1600	0.22	5.9	0.19
04-09-2002	9.4	120	2.6		0.034		0.008	4		0.011	0.29	1700	0.18	6	0.29
25-09-2002	9.2	150	2.7		0.018	<	0.006	4.1	<	0.002	0.28	1700	0.42	6.2	0.2
10-10-2002	9	86	2.8		0.005		0.01	4.2	<	0.002	0.3	1700	0.24	5.8	
13-11-2002	8.8	11	3		0.014		0.024	4.4		0.013	0.33	1800	0.48	5.3	0.16
11-12-2002	8.5	130	3.1		0.014		0.013	4.5	<	0.002	0.3	1600	0.38	5.3	0.23

Ferske tabeller

Abundans 10+3 antall/ NOSTOCOPHYCEAE	Ferring Sø										
	13.03.2002	03.04.2002	24.04.2002	02.05.2002	22.05.2002	12.06.2002	26.06.2002	03.07.2002	24.07.2002		
Chroococcus spp.	+	+	+	+	+	+	5769,6	5117,9	5907,0		
Lemmermanniella pallida	+	+	+	+	+	+		+			
Woronichinia/Snowella/Coelomor on spp.	2438,4	3812,1	1949,8	3537,3	3537,3	3125,2	2112,1	2229,9	1839,0		
Merismopedia sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Merismopedia tenuissima	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Merismopedia warmingiana	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Merismopedia aeruginosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Microcystis botrys											
Microcystis flos-aquae				+	+		+	+	+		
Aphanothece sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Aphanothece minutissima	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Aphanothece bachmannii	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Aphanothece spp.	1551447,8	5513778,6	5952797,4	4539008,0	383955,4	6529474,6	6083014,8	8138360,4	5971399,9		
Cyanodictyon imperfectum	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Cyanodictyon planctonicum	+	2701080,8		+	+	+	+	+	+		
Cyanothece aeruginosa						+					
Cyanonephron styloides	876176,4	+	3333565,5	3794907,3	6417858,7	9375654,9	8817580,1	8257167,6	10715034,3		
Anabaenopsis elenkinii				+	+	+	+	+	+		
Anabaenopsis circularis				+	+	381,1	2953,5	5446,9	11419,1		
Anabaenopsis sp. 1				+	+	246,1	1528,3	2449,3	11504,9		
Anabaenopsis sp. 2			+	+	+	+	+	+	+		
Aphanizomenon sp.						+					
Planktolyngbya contorta	16105,4	10499,5	69350,1	27317,2	108936,2	76344,6	118758,3	135441,3	99114,1		
Planktolyngbya limnetica	+	+	+								
Nodularia spumigena											
Oscillatoria sp.	+			+		+	+		+		
Oscillatoria limosa											
Planktothrix agardhii					+	+					
Limnothrix planctonica	+	+									
Pseudanabaena acicularis		+	9890,8	7315,1	9169,6	2104,9	2163,6	+	+		

Ferske tabeller

Abundans 10+3 antal/ CHLOROPHYCEAE	Ferring Sø									
	13.03.2002	03.04.2002	24.04.2002	02.05.2002	22.05.2002	12.06.2002	26.06.2002	03.07.2002	24.07.2002	
<i>Sphaerellopsis</i> sp.										
<i>Volvocale gronalger</i> spp. 5-10 µm	1854,5	+		+	+	+	+			+
<i>Volvocale gronalger</i> spp. >10 µm										+
<i>Botryococcus</i> sp.										
<i>Coelastrum microporum</i>										
<i>Coelastrum astroideum</i>										
<i>Dictyosphaerium</i> spp.	9066,6	2404,0	2060,6	+	+	+	509,6	+		+
<i>Kirchneriella</i> sp.	+	686,9	+	1785,8	2369,7	+	+	694,6	1064,6	
<i>Lagerheimia subsalsa</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	
<i>Lagerheimia genevensis</i>		+								
<i>Lagerheimia wratislavensis</i>		+	+			+				
<i>Oocystis</i> spp.	2769,6	5597,9	5477,7	7555,5	10646,3	13565,5	17377,6	11698,0		13325,1
<i>Nephrochlamys williana</i>							+			
<i>Pediastrum boryanum</i>										+
<i>Scenedesmus</i> spp., <i>Scenedesmus</i> gruppen	1991,9	3331,3	3640,4	3743,4	6628,2	5048,4	2678,8	4825,4		4464,6
<i>Scenedesmus</i> spp., <i>Acutodesmus</i> gruppen	5735,3	2703,1	5991,9	6731,2	4911,1	2163,6	2026,2	2485,8		3880,8
<i>Scenedesmus</i> spp., <i>Armati</i> gruppen	25448,2	19342,9	18434,5	23574,9	52922,7	18257,2	14335,5	20825,3		20399,8
<i>Scenedesmus</i> spp., <i>Spinosi</i> gruppen	1236,4	1511,1	3022,2	3434,3	6147,4	7727,2	5254,5	10053,0		5151,5
<i>Actinastrum hantzschii</i>	+									
<i>Tetraëdron minimum</i>										
<i>Tetraëdron caudatum</i>			+							
<i>Tetraëdron triangulare</i>				+		+	+			+
<i>Monoraphidium</i> sp.	+	+	+		+	+	+	+		+
<i>Monoraphidium contortum</i>	20894,3	9942,0	9643,5	14159,2	12466,5	23215,9	6786,2	8334,9		5268,2
<i>Monoraphidium minutum</i>		+								
<i>Treubaria triappendiculata</i>					+	+	+	+		+
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Chlorella</i> sp.	49467,7	97923,5	50450,0	120990,6	131705,6	43395,9	24257,6	56267,6		72103,3
<i>Crucigenia quadrata</i>	+		+	+	+	+	+	+		
<i>Crucigenia fenestrata</i>										
<i>Quadricoccus ellipticus</i>	4258,5	4876,7	5838,3	6319,1	10989,8	7486,8	5220,1	5995,2		6593,9
<i>Lobocystis planctonica</i>	+	3393,1	6250,4	+	+	+	+	+		+

Ferske tabeller

Abundans 10+3 antall/ NOSTOCOPHYCEAE	Ferring Sp							
	07.08.2002	21.08.2002	04.09.2002	25.09.2002	10.10.2002	31.10.2002	13.11.2002	
<i>Chroococcus</i> spp.	1408,1	3079,8	4533,3	5716,5	11642,3	3212,7	6937,3	
<i>Lemmermanniella pallida</i>	+	+	+					
<i>Woronichinia/Snowella/Coelomor</i> <i>on</i> spp.	2283,8	2094,9	1322,2	1991,9	1768,7	2043,4	2129,3	
<i>Merismopedia</i> sp.								
<i>Merismopedia tenuissima</i>	220253,5	423243,9	573700,8	1826020,6	925064,7	875061,2	458960,7	
<i>Merismopedia warmingiana</i>	+		+	+				
<i>Microcystis aeruginosa</i>		+						
<i>Microcystis botrys</i>								
<i>Microcystis flos-aquae</i>	+	15178,6	+	+	+	+	+	
<i>Aphanothece</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Aphanothece minutissima</i>	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Aphanothece bachmannii</i>								
<i>Aphanothece</i> spp.	8426928,8	9208233,5	10770842,8	15266925,3	9989538,1	4792001,9	7087549,4	
<i>Cyanodictyon imperfectum</i>		+	+	+				
<i>Cyanodictyon planctonicum</i>	+	+						
<i>Cyanothece aeruginosa</i>								
<i>Cyanonephron styloides</i>	9766307,2	6138821,3	8985003,6	10715035,3	7254971,8	2529938,9	7254971,8	
<i>Anabaenopsis elenkinii</i>		+	7068,0	3262,6	2198,0	1253,5	446,5	
<i>Anabaenopsis circularis</i>	15385,7	11470,6	+	+	+	+	+	
<i>Anabaenopsis</i> sp. 1	2644,4	3606,0	73,5	3966,1	3124,1	1506,7	1141,1	
<i>Anabaenopsis</i> sp. 2	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Aphanizomenon</i> sp.								
<i>Planktolyngbya contorta</i>	130366,3	141527,8	153582,2	188406,0	160725,5	116526,0	105364,5	
<i>Planktolyngbya limnetica</i>			+					
<i>Nodularia spumigena</i>		+						
<i>Oscillatoria</i> sp.	+	10,8	+	+	+	+	+	
<i>Oscillatoria limosa</i>				+				
<i>Planktothrix agardhii</i>								
<i>Limnothrix planctonica</i>		+	+	+				
<i>Pseudanabaena acicularis</i>	+	+	2143,0	1964,4	+	+	2610,1	

Ferske tabeller

Abundans 10+3 antal/l	Ferring Sø	Ferring Sø							
		07.08.2002	21.08.2002	04.09.2002	25.09.2002	10.10.2002	31.10.2002	13.11.2002	
CRYPTOPHYCEAE	Cryptomonas spp. (20-30 µm)						+		+
	Katabiepharis sp.								
	Leucocryptos spp. (<5 µm)								
	Leucocryptos spp. (5-10 µm)	+	+	1597,0	+	+	+		
	Leucocryptos spp. (10-15 µm)	+	+	+	+	+	+		
	Cryptophyceae spp. (< 5 µm)	+	+	+	+	+	+		583,8
	Cryptophyceae spp. (5-10 µm)	1019,2	2404,0	807,1	+	1785,8	+		+
	Cryptophyceae spp. (10-20 µm)			+			+		+
	Katodinium rotundatum/Heterocapsa minimum								
	Ebria tripartita		+	+	+	+	1064,6		1041,4
DINOPHYCEAE	Nøgne furealger (A) (< 10 µm)		+						
	Nøgne furealger (A) (10-20 µm)	+		+					
	Nøgne furealger (A) (20-50 µm)				+				+
	Thekate furealger (A) (10-20 µm)		+	+	+				+
CHRYSOPHYCEAE	Paraphysomonas spp.								
	Apedinella/Pseudopedinella sp.		+	+	+				
	Chaetoceros sol. spp.								
	Cyclotella spp. < 10 µm	+	223,2	+	+	+			369,2
	Cyclotella spp. 10-20 µm	560,9	369,2	558,1	789,9	549,5	498,0		824,2
	Cyclotella spp. 20-50 µm	+		+		+			
	Entomoneis sp.								
	Diatoma spp. (< 20 µm)			+	+	+			
	Diatoma spp. (20-50 µm)								
	Diatoma spp. (> 50 µm)		+						
	Fragilaria spp., båndformer								
	Fragilaria spp., enkeltformer	+							
	Navicula sp.	+	+	498,0	892,9	1442,4	1528,3		1202,0
	Nitzschia spp.	+	+						
TRIBOPHYCEAE	Pennate kiselalger spp. < 10 µm								
	Pennate kiselalger spp. 10-20 µm			1218,6	3125,2				
	Pennate kiselalger spp. 20-30 µm		+		+				
	Pennate kiselalger spp. 30-50 µm			+					
	Goniochloris multica		+						
PRYMNESIOPHYCEAE	Chrysochromulina parva	15923,7	23439,1	20180,0	38693,2				+
	Prymnesium parvum			+	+				+
						27234,0			+

Ferske tabeller

		Ferring Sø						
		07.08.2002	21.08.2002	04.09.2002	25.09.2002	10.10.2002	31.10.2002	13.11.2002
Abundans 10+3 antal/ EUGLENOPHYCEAE	Euglena sp.			+				
	Phacus sp.	+	+				+	+
	Phacus pyrum					+		+
	Lepocinclis sp.			+	+	+		

Ferske tabeller

Abundans 10+3 antal/l CHLOROPHYCEAE	Ferring Sø						
	07.08.2002	21.08.2002	04.09.2002	25.09.2002	10.10.2002	31.10.2002	13.11.2002
<i>Sphaerellopsis</i> sp.							
<i>Volvocales</i> grønalgler spp. 5-10 µm	+	+	+		1099,0	+	+
<i>Volvocales</i> grønalgler spp. >10 µm					+		
<i>Botryococcus</i> sp.	+						
<i>Coelastrum microporum</i>							+
<i>Coelastrum astroideum</i>						+	+
<i>Dictyosphaerium</i> spp.	+	+	+	+	+	3228,2	3296,9
<i>Kirchneriella</i> sp.	1064,6	583,8	+	+	+	1030,3	+
<i>Lagerheimia subsalsa</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Lagerheimia genevensis</i>							
<i>Lagerheimia wratislaviensis</i>							
<i>Oocystis</i> spp.	6113,1	4498,9	5597,9	3949,5	4842,4	6628,2	5529,2
<i>Nephrochlamys willeana</i>							
<i>Pediastrum boryanum</i>							
<i>Scenedesmus</i> spp.,	4636,3	1665,6	1408,1	1820,2	2575,7	2816,1	3296,9
<i>Scenedesmus</i> gruppen							
<i>Scenedesmus</i> spp.,	1511,1	995,9	824,2	1099,0	978,8	2541,4	1820,2
<i>Acutodesmus</i> gruppen							
<i>Scenedesmus</i> spp., Armati gruppen	7068,0	6691,4	8894,9	9856,5	10081,4	26100,7	22151,3
<i>Scenedesmus</i> spp., Spinosi gruppen	1734,3	1597,0	1597,0	3125,2	2953,5	3846,4	5254,5
<i>Actinastrum hantzschii</i>							
<i>Tetraëdron minimum</i>		+			+		
<i>Tetraëdron caudatum</i>					+		+
<i>Tetraëdron triangulare</i>	+	+					
<i>Monoraphidium</i> sp.	601,0	515,1	824,2	2381,1	+	+	+
<i>Monoraphidium contortum</i>	6903,0	4739,3	1706,1	4464,6	6071,9	8572,0	8125,6
<i>Monoraphidium minutum</i>			+			+	
<i>Treubaria triappendiculata</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chlorella</i> sp.	30537,9	17411,9	+	20715,7	16710,4	14822,5	46655,0
<i>Crucigenia quadrata</i>							
<i>Crucigenia fenestrata</i>						+	+
<i>Quadricoccus ellipticus</i>	4395,9	1597,0	+	+	+	+	+
<i>Lobocystis planctonica</i>	+			+	+	+	+

Ferske tabeller

Abundans 10+3 antal// CHLOROPHYCEAE	Ferring Sjø						
	07.08.2002	21.08.2002	04.09.2002	25.09.2002	10.10.2002	31.10.2002	13.11.2002
Kolonidannende chlorococcale grønalger spp.	+	+	+		+		
Planktonema lauterbornii	1202,0	1202,0	+	657,3		974,9	+
Koliella sp.							
Eiakatothrix sp.						+	
Ubestemt flagellat sp.1							
Ubestemte flagellater (A) (< 5 µm)	6875,5	4196,7				6101,6	7589,8
Ubestemte flagellater (A) (5-10 µm)							
ANDRE FLAGELLATER							
Choanoflagellater spp.							+
Ubestemte flagellater (H) (< 5 µm)	5178,9	3928,8		8371,1	6250,4		
Ubestemte flagellater (H) (5-10 µm)	4643,2	2410,9	8371,1	8817,6	8661,3	4167,0	3035,9
Ubestemte flagellater (H) (10-15 µm)							

Ferske tabeller

	Ferring Sø										
	13.03.2002	03.04.2002	24.04.2002	02.05.2002	22.05.2002	12.06.2002	26.06.2002	03.07.2002	24.07.2002	07.08.2002	21.08.2002
Abundans											
SUM 10+3 antal/l											
GRAND TOTAL	2593035,2	8415567,9	9552293,1	8603945,6	7183084,9	16135356,9	15204478,6	16717090,7	16986006,4	18665547,5	16025739,2
NOSTOCOPHYCEAE	2446168,9	8229172,0	9367554,6	8372086,0	6923458,3	15987332,5	15033881,4	16546214,3	16816219,3	18565578,8	15947269,2
CRYPTOPHYCEAE	5323,2	4663,8	4251,2	3061,4	3296,9	4100,6	2781,8	2924,5	2039,5	1019,2	2404,0
DINOPHYCEAE											
DIATOMOPHYCEAE	1373,7				1545,4	1351,6	781,3	4542,1	6645,4	560,9	592,4
PRYMNESIOPHYCEAE		5268,2	35493,6		3757,1			4942,4		15923,7	23439,1
CHLOROPHYCEAE	126775,5	160195,2	119688,1	194510,1	241294,4	123195,9	80867,3	123300,1	134225,3	65767,2	41498,1
UBEST. / FATAL. CELLER	13393,8	15626,1	21430,1	26698,3	5893,3	15626,1	86166,7	18890,5	14018,8	6875,5	4196,7
ANDRE FLAGELLATER		642,5	6875,5	7589,8	3839,6	3750,3		16276,7	12858,0	9822,1	6339,7

	Ferring Sø				
	04.09.2002	25.09.2002	10.10.2002	31.10.2002	13.11.2002
Abundans					
SUM 10+3 antal/l					
GRAND TOTAL	20552351,5	28124047,7	18443394,9	8405833,8	15030517,5
NOSTOCOPHYCEAE	20498269,4	28015288,7	18349033,2	8321544,4	14920110,6
CRYPTOPHYCEAE	2404,0		1785,8		583,8
DINOPHYCEAE				1064,6	1041,4
DIATOMOPHYCEAE	2274,7	4808,0	5117,1	2395,4	2026,2
PRYMNESIOPHYCEAE	20180,0	38693,2	27234,0		
CHLOROPHYCEAE	20852,3	48069,1	45312,9	70560,8	96129,7
UBEST. / FATAL. CELLER				6101,6	7589,8
ANDRE FLAGELLATER	8371,1	17188,7	14911,8	4167,0	3035,9

Fersk tidsvægt på taxgrupper

Fytoplankton Tidsvægt indenfor år	Ferring Sø										
	CV		Maximum	CC		DW	Antal		1. dag	Sidste dag	
	Snit	Pct		Snit	Snit		Snit	Snit			
2002 Februar-April	NOSTOCOPHYCEAE	13,644	69,9%	21,218	1529,042	,000	7272567,203	13.03.2002	30.04.2002		
	CRYPTOPHYCEAE	,329	1,7%	,519	36,240	18,449	4604,942	13.03.2002	30.04.2002		
	DINOPHYCEAE	,000	,0%	,000	,000	,000	,000	13.03.2002	30.04.2002		
	DIATOMOPHYCEAE	,300	1,5%	1,335	32,968	,000	308,387	13.03.2002	30.04.2002		
	PRYMNESIOPHYCEAE	,270	1,4%	,516	29,740	,000	12670,461	13.03.2002	30.04.2002		
	CHLOROPHYCEAE	3,023	15,5%	3,439	332,488	77,569	142647,683	13.03.2002	30.04.2002		
	UBEST. / FATAL. CELLER	1,573	8,1%	2,065	173,000	,000	17420,816	13.03.2002	30.04.2002		
	ANDRE FLAGELLATER	,381	2,0%	,811	41,876	38,069	2699,016	13.03.2002	30.04.2002		
	NOSTOCOPHYCEAE	24,987	81,4%	33,844	2858,970	,000	16224687,445	01.05.2002	30.09.2002		
	CRYPTOPHYCEAE	,176	,6%	,334	19,386	5,848	2433,512	01.05.2002	30.09.2002		
	DINOPHYCEAE	,000	,0%	,000	,000	,000	,000	01.05.2002	30.09.2002		
	DIATOMOPHYCEAE	1,144	3,7%	3,845	125,844	,000	2461,522	01.05.2002	30.09.2002		
	PRYMNESIOPHYCEAE	,311	1,0%	,940	34,177	,000	10866,101	01.05.2002	30.09.2002		
	CHLOROPHYCEAE	2,756	9,0%	4,250	303,134	65,976	110373,888	01.05.2002	30.09.2002		
UBEST. / FATAL. CELLER	,815	2,7%	4,996	89,627	,000	14897,901	01.05.2002	30.09.2002			
ANDRE FLAGELLATER	,516	1,7%	1,103	56,721	51,565	8692,331	01.05.2002	30.09.2002			
Oktober-November	NOSTOCOPHYCEAE	20,212	76,8%	26,651	2285,894	,000	14588328,629	01.10.2002	13.11.2002		
	CRYPTOPHYCEAE	,043	,2%	,124	4,731	1,971	782,866	01.10.2002	13.11.2002		
	DINOPHYCEAE	,251	1,0%	,468	27,606	,000	577,009	01.10.2002	13.11.2002		
	DIATOMOPHYCEAE	2,182	8,3%	2,312	239,973	,000	3552,751	01.10.2002	13.11.2002		
	PRYMNESIOPHYCEAE	,433	1,6%	,956	47,609	,000	13160,417	01.10.2002	13.11.2002		
	CHLOROPHYCEAE	2,161	8,2%	3,167	237,696	81,862	63340,187	01.10.2002	13.11.2002		
	UBEST. / FATAL. CELLER	,082	,3%	,206	9,046	,000	3564,914	01.10.2002	13.11.2002		
	ANDRE FLAGELLATER	,948	3,6%	1,208	104,262	94,784	9026,267	01.10.2002	13.11.2002		
	NOSTOCOPHYCEAE	21,873	79,0%	33,844	2491,564	,000	14148859,479	13.03.2002	13.11.2002		
	CRYPTOPHYCEAE	,183	,7%	,519	20,122	7,665	2570,795	13.03.2002	13.11.2002		
	DINOPHYCEAE	,045	,2%	,468	4,938	,000	103,205	13.03.2002	13.11.2002		
	DIATOMOPHYCEAE	1,161	4,2%	3,845	127,758	,000	2227,825	13.03.2002	13.11.2002		
	PRYMNESIOPHYCEAE	,325	1,2%	,956	35,696	,000	11635,872	13.03.2002	13.11.2002		
	CHLOROPHYCEAE	2,703	9,8%	4,250	297,277	71,127	108399,876	13.03.2002	13.11.2002		
UBEST. / FATAL. CELLER	,835	3,0%	4,996	91,821	,000	13336,077	13.03.2002	13.11.2002			
ANDRE FLAGELLATER	,566	2,0%	1,208	62,267	56,607	7558,269	13.03.2002	13.11.2002			
Hele perioden											

Fersk tidsvægt på taxgrupper

Fytoplankton Tidsvægt indenfor af år 2002		Ferring Sø									
		CV		CC		DW		Antal		1. dag	Sidste dag
		Snit	Pct	Maximum	Snit	Snit	Snit	Snit			
Februar-April	Total	19,519	100,0%	26,532	2175,354	134,088	7452918,508	13.03.2002	30.04.2002		
Maj-September	Total	30,704	100,0%	39,836	3487,859	123,389	16374352,700	01.05.2002	30.09.2002		
Oktober-November	Total	26,311	100,0%	32,107	2956,817	178,617	14682333,040	01.10.2002	13.11.2002		
Hele perioden	Total	27,690	100,0%	39,836	3131,442	135,398	14294681,397	13.03.2002	13.11.2002		

Ferske tabeller

Abundans antal/ ROTATORIA	Ferring Sø									
	13.03.2002	03.04.2002	24.04.2002	02.05.2002	22.05.2002	12.06.2002	26.06.2002	03.07.2002	24.07.2002	
Brachionus angularis										
Brachionus quadridentatus										
Brachionus urceolaris							2,222	+	2,222	+
Keratella cochlearis										
Keratella quadrata										
Keratella cruciformis										4,444
Notholca squamula		.556		2,222						
Euchlanis dilatata										
Colurella sp.										
Trichocerca pusilla				6,667	142,222	15111,111	5644,444	1222,222	26,667	
Synchaeta spp.		1,111			+		8,889			
Asplanchna priodonta										
Testudinella patina										
Filinia longisetata			1,111							
Ceriodaphnia pulchella										.111
Daphnia hyalina	.111	1,778	.778	+	1,111					
Simocephalus vetulus										
Bosmina longispina		.222	1,556	.111	1,111		+		.222	
Chydorus sphaericus										
Eurycerus lamellatus										
Graptoleberis testudinaria										
Pleuroxus spp.										
Eudiaptomus gracilis										
		.111								
		.111								
Eurytemora affinis	4,889	15,667	33,556	54,889	62,889	248,889	5,333	16,111	53,556	
Copepodit I-III	5,778	9,111	45,444	73,667	41,556	195,556	77,667	17,444	67,000	
Copepodit IV-V	6,222	5,000	8,556	18,778	24,111	22,222	38,778	24,111	16,111	
	7,778	8,333	9,667	38,778	29,444	48,889	36,111	29,444	22,778	
Calanoidae nauplier	106,667	54,444	102,222	88,889	204,444	368,889	102,222	226,667	124,444	
Macrocylops albidus										
Cyclops sp.				+	.111					
Cyclopoide nauplier			1,111				13,333	+		

CALANOIDA

CYCLOPOIDA

Ferske tabeller

Abundans antall/	Ferring Sø	Ferring Sø						
		07.08.2002	21.08.2002	04.09.2002	25.09.2002	10.10.2002	31.10.2002	13.11.2002
ROTATORIA								
Brachionus angularis	Hunner	+						
Brachionus quadridentatus	Hunner							
Brachionus urceolaris	Hunner	2,222	4,444	+	8,889			
Keratella cochlearis	Hunner							+
Keratella quadrata	Hunner	+						
Keratella cruciformis	Hunner	88,889	48,889		88,889	142,222	66,667	106,667
Notholca squamula	Hunner							
Euchlanis dilatata	Hunner		+					
Colurella sp.	Hunner		4,444					
Trichocerca pusilla	Hunner	377,778	3222,222	2733,333	1262,222	53,333	8,889	
Synchaeta spp.	Hunner							
Asplanchna priodonta	Hunner						8,889	4,444
Testudinella patina	Hunner							,111
Filinia longiseti	Hunner	2,222	213,333	57,778	4,444			+
Ceriodaphnia pulchella	Hunner	,333	,222	,333		,222	,111	
Daphnia hyalina	Hunner							,111
Simocephalus vetulus	Hunner					,111		
Bosmina longispina	Hunner					,111		,222
Chydorus sphaericus	Hunner					,111		,111
Eurycerus lamellatus	Hunner			+				
Graptoleberis testudinaria	Hunner					,111	,222	
Pleuroxus spp.	Hunner					,111		
Eudiaptomus gracilis	Copepodit I-III			,222				
	Hunner							
	Hanner							
Eurytemora affinis	Copepodit I-III	212,889	40,222	45,556	18,778	26,778	,333	,667
	Copepodit IV-V	72,333	22,778	18,778	24,111	14,778	4,667	2,000
	Hunner	53,556	42,889	20,111	8,000	17,444	5,778	1,556
	Hanner	53,556	48,222	30,778	9,333	10,667	6,889	5,111
Calanoide nauplier	nauplier	257,778	520,000	213,333	195,656	182,222	44,444	53,333
Macrocyclops albidus	Copepodit IV-V		,111	+				
Cyclops sp.	Copepodit I-III							
Cyclopoide nauplier	nauplier	6,667	26,667	4,444	8,889		17,778	2,222

Ferske tabeller

Abundans antal/	Ferring Sø	Ferring Sø								
		07.08.2002	21.08.2002	04.09.2002	25.09.2002	10.10.2002	31.10.2002	13.11.2002		
HARPACTICOIDA	Harpacticoider spp.									
	Copepoditt I-III									
	Copepoditt IV-V									
	Hunner									
	Hanner									
EUPHAUSIACEA	Harpacticoide nauplier									
	Neomysis integer	+		+	+					+
	Hunner									
	Juvenil	+	+	+	+					+
ARACHNIDA	Hydracarina indet.			,111			,111			

Ferske tabeller

Abundans SUM antall/i	Ferring Sjø											
	13.03.2002	03.04.2002	24.04.2002	02.05.2002	22.05.2002	12.06.2002	26.06.2002	03.07.2002	24.07.2002	07.08.2002	21.08.2002	04.09.2002
GRAND TOTAL	132,111	97,000	204,111	285,667	509,556	15995,556	5929,000	1536,667	317,556	1128,222	4194,444	3133,667
ROTATORIA		1,667	1,111	8,889	142,222	15111,111	5655,556	1222,222	33,333	471,111	3493,333	2800,000
CLADOCERA	,111	2,000	2,333	,111	2,222				,333	,333	,222	,333
CALANOIDA	131,556	92,667	199,444	275,000	362,444	884,444	260,111	313,778	283,889	650,111	674,111	328,778
CYCLOPOIDA			1,111		,111		13,333					
HARPACTICOIDA	,444	,667	,111	1,667	2,556			,667		6,667	26,778	4,444
ARACHNIDA												,111

Abundans SUM antall/i	Ferring Sjø		
	25.09.2002	10.10.2002	31.10.2002
GRAND TOTAL	1629,222	448,222	164,667
ROTATORIA	1364,444	195,556	84,444
CLADOCERA		,778	,333
CALANOIDA	255,778	251,889	62,111
CYCLOPOIDA	8,889		17,778
HARPACTICOIDA			
ARACHNIDA	,111		

	13.03.	03.04.	24.04.	02.05.	22.05.	12.06.	26.06.	03.07.	24.07.	07.08.	21.08.	04.09.	25.09.	10.10.	31.10.	13.11.
Hjuldyr	0,00	0,13	0,02	0,04	0,73	78,09	30,29	6,31	0,26	2,37	20,90	15,47	7,43	0,64	1,20	0,77
Dafnier	0,14	7,72	2,76	0,06	5,79	0,00	0,00	0,00	0,08	0,17	0,11	0,06	0,00	2,42	0,33	0,96
Calanoide vandlopper*	51,85	56,40	105,99	199,33	165,34	392,69	124,60	85,26	108,30	233,46	183,50	101,73	61,81	74,88	29,24	19,14
Cyclopoide vandlopper**	0,00	0,00	0,10	0,00	0,04	0,00	1,23	0,00	0,00	0,62	2,83	0,41	0,82	0,00	1,64	0,21
Total fødeoptagelse	51,99	64,24	108,87	199,43	171,90	470,75	156,12	91,57	108,64	236,61	207,33	117,67	70,06	77,94	32,41	21,07

* Nauplier, copepoditter og voksne

** Nauplier og copepoditter

Fødeoptagelse/dag l - µg C/liter x dag, Ferring So i 2002.

Fersk tidsvægt på taxgrupper

Zooplankton Tidsvægt indenfor af år		Ferring Sø											
		CV		CC		DW		Antal		1. dag		Sidste dag	
		Snit	Pct	Maximum	Snit	Snit	Snit	Snit	Snit	Snit	Snit	Snit	
2002 Februar-April	ROTATORIA	,001	,0%	,002	,031	,084	,002					13.03.2002	30.04.2002
	CLADOCERA	,090	2,6%	,167	4,154	11,235	,002					13.03.2002	30.04.2002
	CALANOIDA	3,315	97,0%	7,511	155,165	414,230	,142					13.03.2002	30.04.2002
	CYCLOPOIDA	,001	,0%	,004	,060	,163	,000					13.03.2002	30.04.2002
	HARPACTICOIDA	,010	,3%	,023	,448	1,195	,001					13.03.2002	30.04.2002
	ARACHNIDA	,000	,0%	,000	,000	,000	,000					13.03.2002	30.04.2002
Maj-September	ROTATORIA	,220	3,0%	1,058	8,174	23,498	3,070					01.05.2002	30.09.2002
	CLADOCERA	,018	,2%	,125	,839	2,269	,000					01.05.2002	30.09.2002
	CALANOIDA	7,139	96,4%	16,770	334,103	892,401	,435					01.05.2002	30.09.2002
	CYCLOPOIDA	,023	,3%	,122	1,063	2,878	,005					01.05.2002	30.09.2002
	HARPACTICOIDA	,004	,1%	,031	,195	,522	,001					01.05.2002	30.09.2002
	ARACHNIDA	,001	,0%	,004	,038	,102	,000					01.05.2002	30.09.2002
Oktober-November	ROTATORIA	,018	,9%	,062	,684	2,354	,219					01.10.2002	13.11.2002
	CLADOCERA	,026	1,2%	,052	1,216	3,254	,000					01.10.2002	13.11.2002
	CALANOIDA	2,032	96,4%	3,205	94,971	254,025	,149					01.10.2002	13.11.2002
	CYCLOPOIDA	,031	1,5%	,071	1,444	3,914	,008					01.10.2002	13.11.2002
	HARPACTICOIDA	,000	,0%	,000	,000	,000	,000					01.10.2002	13.11.2002
	ARACHNIDA	,000	,0%	,003	,014	,037	,000					01.10.2002	13.11.2002
Hele perioden	ROTATORIA	,140	2,5%	1,058	5,213	15,052	1,949					13.03.2002	13.11.2002
	CLADOCERA	,034	,6%	,167	1,567	4,231	,001					13.03.2002	13.11.2002
	CALANOIDA	5,464	96,5%	16,770	255,689	682,974	,325					13.03.2002	13.11.2002
	CYCLOPOIDA	,020	,4%	,122	,932	2,523	,005					13.03.2002	13.11.2002
	HARPACTICOIDA	,005	,1%	,031	,211	,563	,000					13.03.2002	13.11.2002
	ARACHNIDA	,001	,0%	,004	,026	,070	,000					13.03.2002	13.11.2002

Fersk tidsvægt på taxgrupper

Zooplankton Tidsvægt indenfor af år		Ferring Sø											
		CV		Maximum		CC		DW		Antal		1. dag	Sidste dag
		Snit	Pct	Maximum	Snit	Snit	Snit	Snit	Snit	Snit			
2002	Februar-April	3,417	100,0%	7,552	159,858	426,907	1,146	13.03.2002	30.04.2002				
	Maj-September	7,405	100,0%	17,828	344,413	921,671	3,511	01.05.2002	30.09.2002				
	Oktober-November	2,108	100,0%	3,264	98,329	263,584	,376	01.10.2002	13.11.2002				
	Hele perioden	5,663	100,0%	17,828	263,637	705,414	2,280	13.03.2002	13.11.2002				

Bilag 5

Samleskema

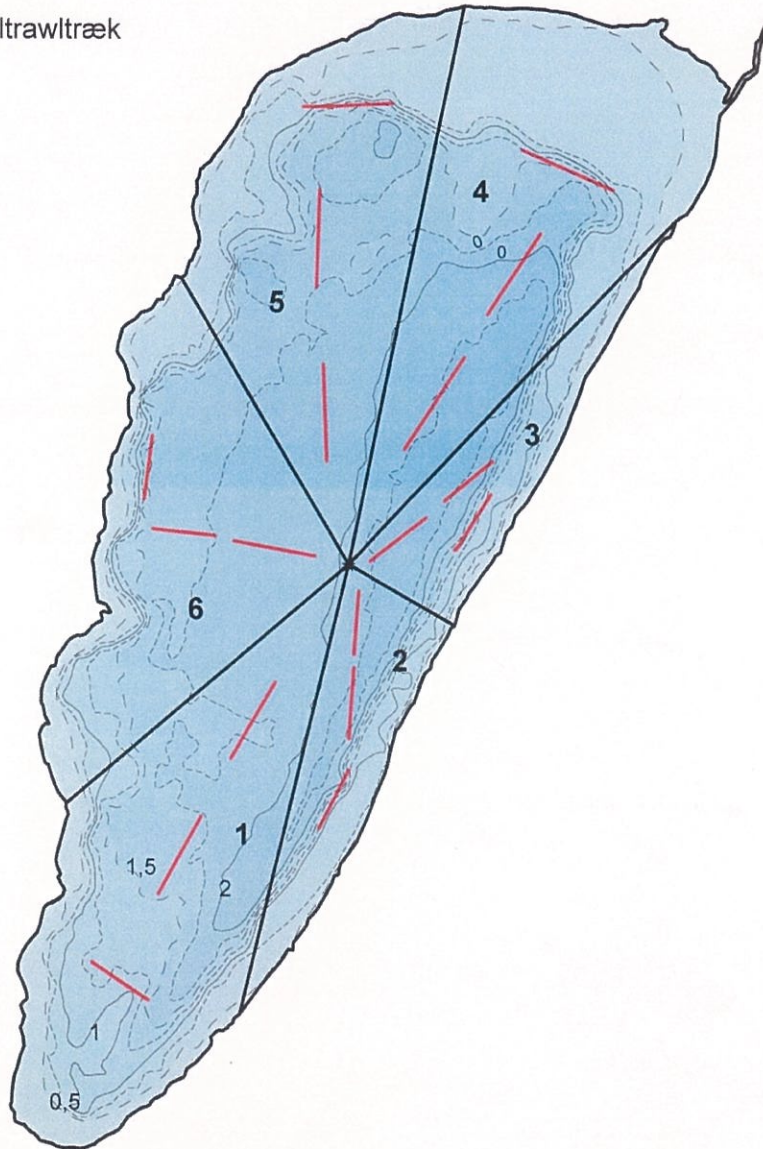
Ferring Sø		1998	1999	2000	2001	2002
Opholdstid	år sommer					
Fosforbelastning	tons pr. år mg pr. m ² pr. dag	1,4-1,7	2,6-2,85	2,3-5,1	2,5	1,68
P-retention	mg pr. m ² pr. dag %					
Kvælstofbelastning	tons pr. år mg pr. m ² pr. dag	60-67,5	70,4-77,9	45,1-71,4	53	46,3
N-retention	mg pr. m ² pr. dag %					
Sediment	PTOT (mg P pr. g tv) NTOT (mg N pr. g tv) Fe:P (vægtbasis)					
Plot (mg P/l)	år sommer	0,23 0,21	0,24 0,21	0,26 0,28	0,24 0,28	0,26 0,29
Ortho-P (mg P/l)	år sommer	0,007 0,005	0,006 0,01	0,013 0,01	0,008 0,005	0,006 0,008
Ntot (mg N/l)	år sommer	3,3 2,33	2,95 2,27	4 3,66	3,44 4,05	3,64 3,71
NO ₂ +NO ₃ -N (mg N/l)	år sommer	0,96 0	0,49 0,01	0,61 0,03	0,25 0,02	0,29 0,012
pH	år sommer	8,8 9,21	9,22 9,89	8,7 9,1	8,8 9,1	8,8 9,1
Sigt dybde	år sommer	0,4 0,39	0,29 0,32	0,36 0,34	0,37 0,29	0,35 0,32
Klorofyl (mg/l)	år sommer	0,18 0,12	0,18 0,15	0,16 0,14	0,15 0,16	0,16 0,15
Suspenderet stof (mg/l)	år sommer	126 154	131 139	92 119	72 96	71 93
Plantep plankton (mm ³ /l)	år sommer	14,61 14,79	22,16 23,83	21,88 22,42	21,41 23,98	30,704 27,69
% blågrøn alger	år	63	85	71	77	79
% kiselalger	år	<1	<1	14	8	10
% grøn alger	år	24	1	7	8	4
Dyreplankton (mg tv/l)	år sommer	5,58 8,13	1,66 1,42	2,68 3,89	3,57 4,91	5,66 7,41
% hjuldyr	år	17	19	17	15	3
% vandlopper	år	83	79	82	84	97
% cladoceer	år	<1	<1	<1	<1	<1
% Daphnia af cladoceer	år			<1	<1	
middelvægt af Daphnia (ug tv)						
middelvægt af cladoceer (ug tv)						
pot. græsning (ug C pr. l pr. dag)						
% af planktonbiomasse						
% af plankton biom. < 50 um		77	63	81		
Fisk (CPUE, garn)	total antal total biomasse % rovfisk (antal) % rovfisk (biomasse)	82,9 90,2 0 1,4				
Fisk (CPUE, el)	total antal total biomasse % rovfisk (antal) % rovfisk (biomasse)					
Undervandsplanter	antal arter max. dybdegrænse (m) dybdegr. for ægte vandpl. % RPA % RPAV	4 1,5 1,25 3,5 0,45				
Fiskeyngel						
gns. antal i pelagiet (Q-vgt)	antal/m ³	0,05	0,29	0,2	0,7	0,114
Gns. antal i littoral (Q-vgt)	antal/m ³	0,06	0,25	0,17	0,63	0,15

Bilag 6

Dokumentation af fisk- og fiskeyngelundersøgelser

FERRING SØ

— Yngeltrawltræk



s:\sekktat\isvamsoorfening\form.wor

Målforhold 1:15 000

Informationer ved fiskeundersøgelsen i Ferring Sø 2002

Sø:	Ferring
Undersøelsesdato ååååmmdd :	20020715
Udført af :	Peter borup og Ole Damgaard
Amt :	Rindøbing Amt
Klokke (tmm) :	2330-0400
Måneskin (ia/nej) :	ia
Skvdække (0-6/6) :	0/6
Vindretning (grader) :	360
Vindstyrke (m/sek) :	1

Registreret fangst ved fiskeundersøgelsen i Ferring Sø 2002

Sektionsnr	Total						Total	1	2	3	4	5	6	Total
	Vandmængde	1	2	3	4	5								
Littoral	Vandmængde	22,95	28,20	25,13	23,18	25,43	29,25	154,14						
	Filtret, m3													
	Navn	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Vægt	Vægt	Vægt	Vægt	Vægt	Vægt
	Andre/ukendte								g	g	g	g	g	g pr. m3
	9-pig hundestejle													0,00
	3-pig hundestejle	7	1	10	3	2	2	2,2	0,15	0,2	4,9	0,7	0,5	0,06
	Gedde								0,00					0,00
	Andre	10	4	1	2	2	1	0,6	0,13	0,1	1,9	10,3	0,1	0,08
	Total							0,28						0,14

Længdefordeling for Kutling sp. ved fiskeyngelundersøgelsen i Ferring Sø 2002.

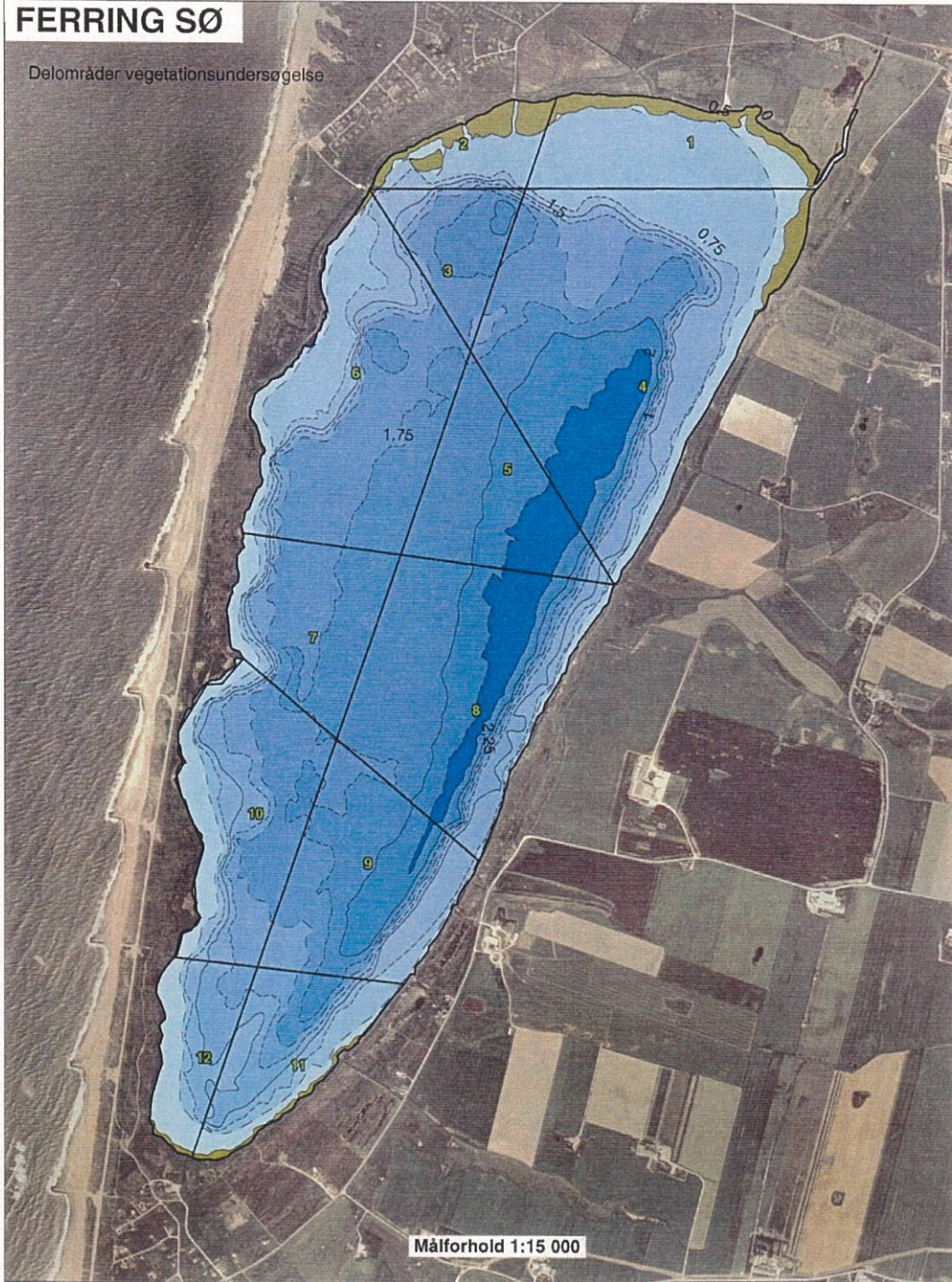
Transekt : Sektionsnr Længdemål	Littoralen 1	Littoralen 2	Littoralen 3	Littoralen 4	Littoralen 5	Littoralen 6	Littoralen Hele søen	Middel længde	Pelagiet1 1	Pelagiet1 2	Pelagiet1 3	Pelagiet1 4	Pelagiet1 5	Pelagiet1 6	Pelagiet2 1	Pelagiet2 2	Pelagiet2 3	Pelagiet2 4	Pelagiet2 5	Pelagiet2 6	Middel længde	Hele søen Kutling sp.	
10								0														0	
11								0														0	
12								0														0	
13								0	1													11	
14								13														1	
15								28														12	
16								30														0	
17								16														28	
18								68														30	
19								72														4	
20								19														16	
21								20														51	
22								21														7	
23								22														4	
24								0														0	
25								0														0	
26								0														0	
27								0														0	
28								0														0	
29								0														0	
30								0														0	
31								0														0	
32								0														0	
33								0														0	
34								0														0	
35								0														0	
36								0														0	
37								0														0	
38								0														0	
39								0														0	
40								0														0	
41								0														0	
42								0														0	
43								0														0	
44								0														0	
45								0														0	
46								0														0	
47								0														0	
48								0														0	
49								0														0	
50								0														0	
51								0														0	
52								0														0	
53								0														0	
54								0														0	
55								0														0	
56								0														0	
57								0														0	
58								0														0	
59								0														0	
60								0														0	
61								0														0	
62								0														0	
63								0														0	
64								0														0	
	4	1	1	1	1	1	18	309	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	5	0	11	169	23

ej målt

17,16657

FERRING SØ

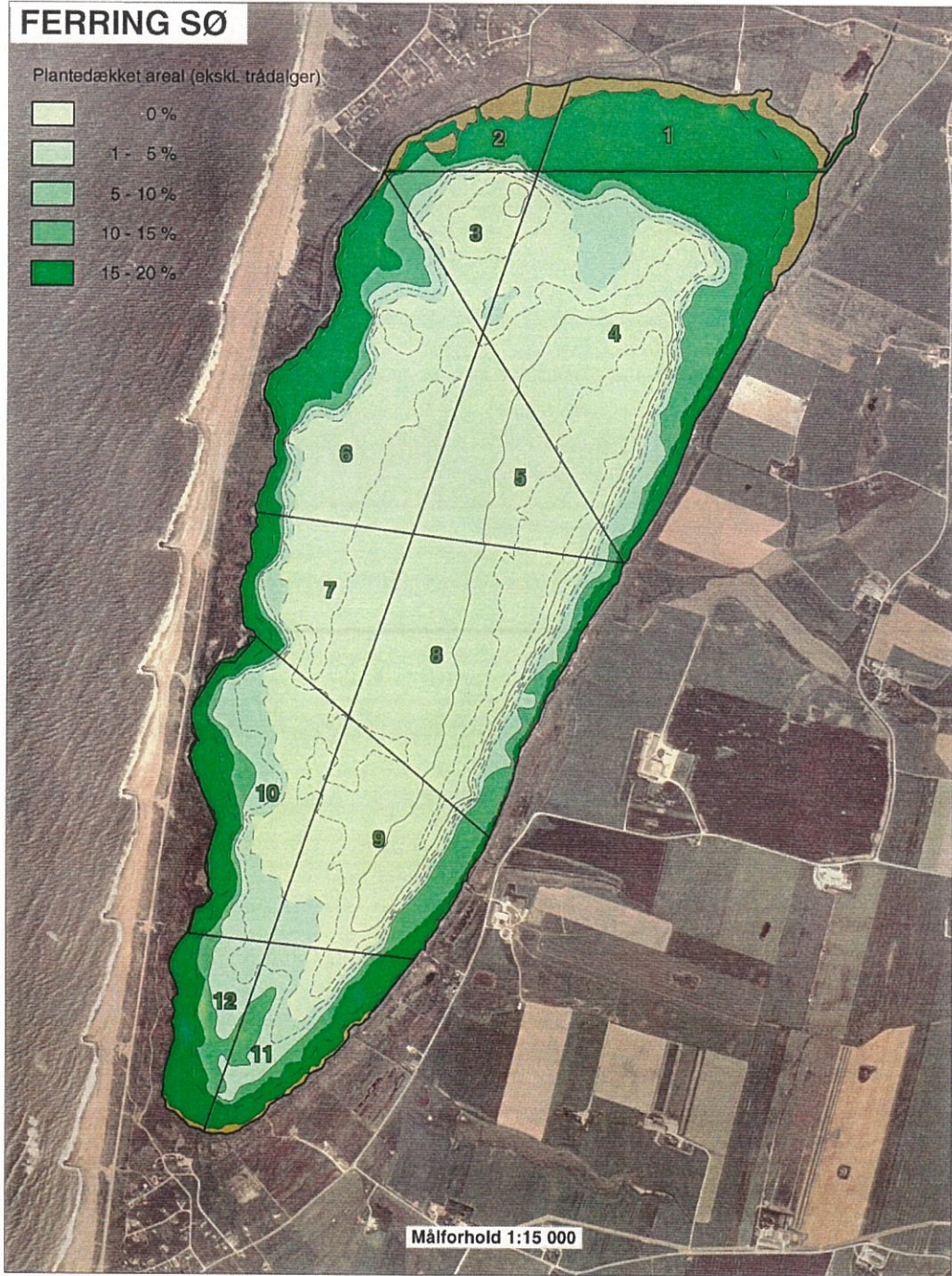
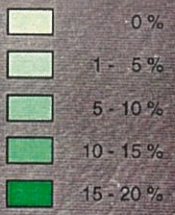
Delområder vegetationsundersøgelse



Målförhold 1:15 000

FERRING SØ

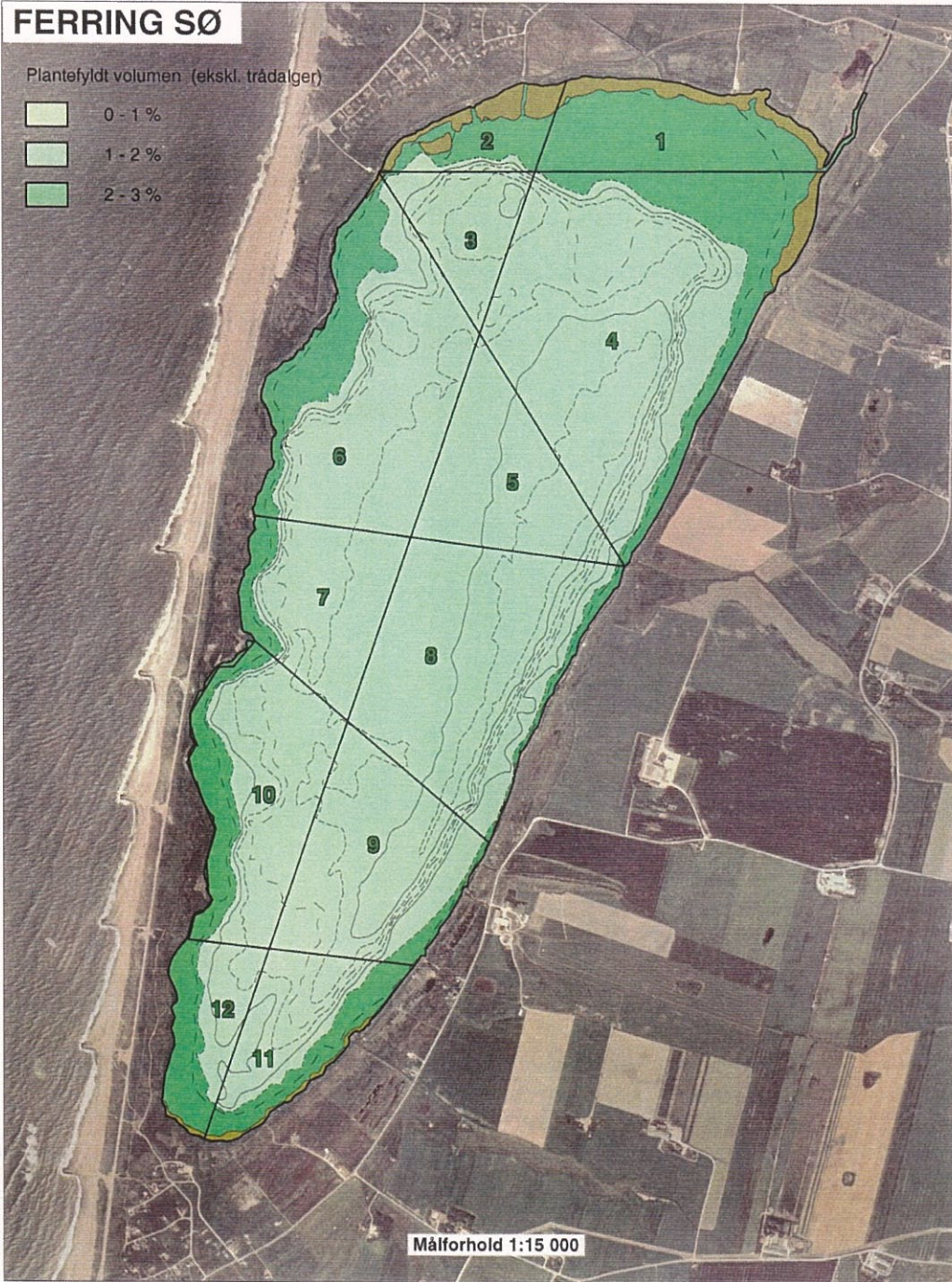
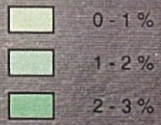
Plantedækket areal (økskl. trådalger)



Målforshold 1:15 000

FERRING SØ

Plantefyldt volumen (ekskl. trådalger)



Målforshold 1:15 000

Vegetationsundersøgelse i Ferring Sø

Undervandsvegetation :

Sø: Ferring Sø		Undersøglesperiode: 19.08 1998				Aktuel vandstand (cm): 6								
Delområde: 1		Undersøgt af: SG og HFA				Ref.vandstand (cm): 21>DNN								
Dybdeinterval (m)	Bundforhold	Skalaværdi (antal observationer)						Sum (n)	Gennemsnitlig dækningsgrad (%)	Vegetations - højde (m)	Bundareal (ekskl. rørskov) (m ²)	Plantedækket areal (m ²)	Plantevolumen (m ³)	Arealsspecifik plantevolumen (m ³ /m ²)
		0	1	2	3	4	5							
0,00 - 0,25	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	1007,00	0,00	0,00	0,00
0,25 - 0,50	Sand	0	0	0	1	1	8	16	85,31	0,10	21007,00	17921,60	1792,16	8,53
0,50 - 0,75	Sand	4	3	2	3	0	0	12	12,50	0,10	139532,24	17441,53	1744,15	1,25
Totaler for delområde											161546,24	35363,13	3536,31	9,78

Evt. bemærkninger:

Der er konstanteret udtalt misvækst hos Børstebladet vandaks i det meste af søen. Planterne har korte skud uden eller med kun få grønne skud. endelig kan det konstanteres at planterne kun i ringe omfang havde dannet overvintringsknolde.

Den mindste af chara dominere 100%. Sigtdybde bestemmer planters udbredelse modsat gjeller hvor bund og vind bestemmer.

Vegetationsundersøgelse i Ferring Sø

Undervandsvegetation :

Sø: Ferring Sø		Undersøglesperiode: 19.08 1998				Aktuel vandstand (cm): 6								
Delområde: 2		Undersøgt af: SG og HFA				Ref.vandstand (cm): 21>DNN								
Dybdeinterval (m)	Bundforhold	Skalaværdi (antal observationer)						Sum (n)	Gennemsnitlig dækningsgrad (%)	Vegetations - højde (m)	Bundareal (ekskl. rørskov) (m ²)	Plantedækket areal (m ²)	Plantevolumen (m ³)	Arealsspecifik plantevolumen (m ³ /m ²)
		0	1	2	3	4	5							
0,00 - 0,25	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	278,69	0,00	0,00	0,00
0,25 - 0,50	Sand	5	2	1	1	1	0	10	12,00	0,06	6278,69	753,44	45,21	0,72
0,50 - 0,75	Sand	15	5	4	1	0	0	25	5,00	0,10	38971,21	1948,56	194,86	0,50
> 0,75	Sand	11	0	0	0	0	0	11	0,00	0,00	13187,73	0,00	0,00	0,00
Totaler for delområde											58716,32	2702,00	240,06	1,22

Evt. bemærkninger:

Chara dom 99% få vandaks og havgræs i 50-75cm. i vestende er der små søer mellem rørskoven med mudderet bund med 10 % Chara.

Vegetationsundersøgelse i Ferring Sø

Undervandsvegetation :

Sø: Ferring Sø		Undersøglesperiode: 10.08 1998				Aktuel vandstand (cm): 10								
Delområde: 3		Undersøgt af: SG og HFA				Ref.vandstand (cm): 21>DNN								
Dybdeinterval (m)	Bundforhold	Skalaværdi (antal observationer)						Sum (n)	Gennemsnitlig dækningsgrad (%)	Vegetations - højde (m)	Bundareal (ekskl. rørskov) (m ²)	Plantedækket areal (m ²)	Plantevolumen (m ³)	Arealsspecifik plantevolumen (m ³ /m ²)
		0	1	2	3	4	5							
0,00 - 0,25	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25 - 0,50	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	79,58	0,00	0,00	0,00
0,50 - 0,75	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	527,25	0,00	0,00	0,00
0,75 - 1,00	Sand	11	0	0	0	0	0	11	0,00	0,00	9278,08	0,00	0,00	0,00
1,00 - 1,25	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	5515,81	0,00	0,00	0,00
1,25 - 1,50	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	9651,66	0,00	0,00	0,00
1,50 - 1,75	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	43408,39	0,00	0,00	0,00
> 1,75	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	43374,31	0,00	0,00	0,00
Totaler for delområde											111835,08	0,00	0,00	0,00

Evt. bemærkninger:

Vegetationsundersøgelse i Ferring Sø

Undervandsvegetation :

Sø: Ferring Sø		Undersøgelsesperiode: 10.08 1998				Aktuel vandstand (cm): 10								
Delområde: 4		Undersøgt af: SG og HFA				Ref.vandstand (cm): 21>DNN								
Dybdeinterval (m)	Bundforhold	Skalaværdi (antal observationer)						Sum (n)	Gennemsnitlig dækningsgrad (%)	Vegetations - højde (m)	Bundareal (ekskl. rørskov) (m²)	Plantedækket areal (m²)	Plantevolumen (m³)	Areal specifik plantevolumen (m³/m²)
		0	1	2	3	4	5							
0,00 - 0,25	Sand/Sten	25	0	0	0	0	0	25	0,00	0,00	16784,88	0,00	0,00	0,00
0,25 - 0,50	Sand/Sten	22	3	0	6	5	7	4	32,55	0,06	32448,88	10563,15	633,79	1,95
0,50 - 0,75	Sand/Sten	28	1	2	2	2	0	0	6,64	0,10	100129,28	6651,45	665,14	0,66
0,75 - 1,00	Sand/Sten	20	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	70613,18	0,00	0,00	0,00
1,00 - 1,25	Sand	11	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	37611,52	0,00	0,00	0,00
1,25 - 1,50	Sand/Sten	10	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	64299,33	0,00	0,00	0,00
1,50 - 1,75	Sand	10	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	91188,66	0,00	0,00	0,00
1,75 - 2,00	Sand	10	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	87542,75	0,00	0,00	0,00
2,00 - 2,25	Sand/mudder	10	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	100229,52	0,00	0,00	0,00
2,25 - 2,50	Sand/mudder	10	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	71861,72	0,00	0,00	0,00
Totaler for delområde											672709,72	17214,59	1298,93	2,62

Evt. bemærkninger:

Chara dom. totalt i denne sandede lavvandede nordende af delområdet.
Østsiden er meget vindeksponeret med stenet næsten ubevokset bund. Få Børstebledet vandaks har dog etableret sig.
Østsiden græsses af køer.
Chara dom i nord mens dom dog med spredt bevoksning i syd. chara 25-50. vandaks 25-75

Vegetationsundersøgelse i Ferring Sø

Undervandsvegetation :

Sø: Ferring Sø		Undersøgelsesperiode: 10.08 1998				Aktuel vandstand (cm): 10								
Delområde: 5		Undersøgt af: SG og HFA				Ref.vandstand (cm): 21>DNN								
Dybdeinterval (m)	Bundforhold	Skalaværdi (antal observationer)						Sum (n)	Gennemsnitlig dækningsgrad (%)	Vegetations - højde (m)	Bundareal (ekskl. rørskov) (m²)	Plantedækket areal (m²)	Plantevolumen (m³)	Areal specifik plantevolumen (m³/m²)
		0	1	2	3	4	5							
0,00 - 0,25	Sten	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	70,46	0,00	0,00	0,00
0,25 - 0,50	Sten	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	70,46	0,00	0,00	0,00
0,50 - 0,75	Sten	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	170,37	0,00	0,00	0,00
0,75 - 1,00	Sand/Sten	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	1195,81	0,00	0,00	0,00
1,00 - 1,25	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	2184,35	0,00	0,00	0,00
1,25 - 1,50	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	1197,45	0,00	0,00	0,00
1,50 - 1,75	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	1812,03	0,00	0,00	0,00
1,75 - 2,00	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	98314,68	0,00	0,00	0,00
2,00 - 2,25	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	58980,97	0,00	0,00	0,00
2,25 - 2,50	Sand/mudder	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	37677,22	0,00	0,00	0,00
Totaler for delområde											201673,80	0,00	0,00	0,00

Evt. bemærkninger:

Vegetationsundersøgelse i Ferring Sø

Undervandsvegetation :

Sø: Ferring Sø		Undersøgelsesperiode: 10-18.08 1998				Aktuel vandstand (cm): 10								
Delområde: 6		Undersøgt af: SG og HFA				Ref.vandstand (cm): 21>DNN								
Dybdeinterval (m)	Bundforhold	Skalaværdi (antal observationer)						Sum (n)	Gennemsnitlig dækningsgrad (%)	Vegetations - højde (m)	Bundareal (ekskl. rørskov) (m²)	Plantedækket areal (m²)	Plantevolumen (m³)	Areal specifik plantevolumen (m³/m²)
		0	1	2	3	4	5							
0,00 - 0,25	Sten	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	12064,00	0,00	0,00	0,00
0,25 - 0,50	Sand/Sten	8	1	1	3	0	0	13	10,00	0,15	13000,85	1300,09	195,01	1,50
0,50 - 0,75	Sand/Sten	24	13	6	7	1	1	52	10,24	0,16	80015,02	8193,85	1311,02	1,64
0,75 - 1,00	Sand	31	4	5	6	0	0	46	6,74	0,12	40331,09	2717,96	326,16	0,81
1,00 - 1,25	Sand	10	2	0	0	0	0	12	0,42	0,05	20184,18	84,10	4,21	0,02
1,25 - 1,50	Sand	10	1	0	0	0	0	11	0,23	0,05	19435,99	44,17	2,21	0,01
1,50 - 1,75	Sand	12	0	0	0	0	0	12	0,00	0,00	146822,52	0,00	0,00	0,00
> 1,75	Sand/Mudder	17	0	0	0	0	0	17	0,00	0,00	91226,69	0,00	0,00	0,00
Totaler for delområde											423080,34	12340,17	1838,60	3,98

Evt. bemærkninger:

vandaks dominere 25-100, få havgræs (50) mens chara er spredt i alle dybder.

Vegetationsundersøgelse i Ferring Sø

Undervandsvegetation :

Sø: Ferring Sø		Undersøgelingsperiode: 10-18.08 1998				Aktuel vandstand (cm): 10								
Delområde: 7		Undersøgt af: SG og HFA				Ref.vandstand (cm): 21>DNN								
Dybdeinterval (m)	Bundforhold	Skalaværdi (antal observationer)						Sum (n)	Gennemsnitlig dækningsgrad (%)	Vegetations-højde (m)	Bundareal (ekskl. rørskov) (m²)	Plantedækket areal (m²)	Plantevolumen (m³)	Arealsspecifik plantevolumen (m³/m²)
		0	1	2	3	4	5							
0,00 - 0,25	Grus	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	8683,54	0,00	0,00	0,00
0,25 - 0,50	Grus	6	1	2	1	1	0	11	12,05	0,25	8683,54	1045,97	261,49	3,01
0,50 - 0,75	Grus/Sand	7	5	6	5	2	0	27	22,59	0,25	7703,77	1740,48	435,12	5,65
0,75 - 1,00	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	5023,41	0,00	0,00	0,00
1,00 - 1,25	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	5377,39	0,00	0,00	0,00
1,25 - 1,50	Sand/Muddel	10	2	0	0	0	0	12	0,42	0,05	11289,68	47,04	2,35	0,02
1,50 - 1,75	Sand/Muddel	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	68250,51	0,00	0,00	0,00
1,75 - 2,00	Sand/Muddel	13	0	0	0	0	0	13	0,00	0,00	79613,89	0,00	0,00	0,00
Totaler for delområde											194625,73	2833,49	698,97	8,68

Evt. bemærkninger:

Vandaks dom men 50% havgræs indtil 50 cm

Chara findes meget spredt i alle dybder.

Børsteblandet dominere, men også få Havgræs. Epifyter dækker Børsteblandet og de er ved at bukke under.

Vegetationsundersøgelse i Ferring Sø

Undervandsvegetation :

Sø: Ferring Sø		Undersøgelingsperiode: 10.08 1998				Aktuel vandstand (cm): 10								
Delområde: 8		Undersøgt af: SG og HFA				Ref.vandstand (cm): 21>DNN								
Dybdeinterval (m)	Bundforhold	Skalaværdi (antal observationer)						Sum (n)	Gennemsnitlig dækningsgrad (%)	Vegetations-højde (m)	Bundareal (ekskl. rørskov) (m²)	Plantedækket areal (m²)	Plantevolumen (m³)	Arealsspecifik plantevolumen (m³/m²)
		0	1	2	3	4	5							
0,00 - 0,25	Sten	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	5379,34	0,00	0,00	0,00
0,25 - 0,50	Sten	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	5379,34	0,00	0,00	0,00
0,50 - 0,75	Sten	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	7032,61	0,00	0,00	0,00
0,75 - 1,00	Sten	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	30761,27	0,00	0,00	0,00
1,00 - 1,25	Sand	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	24502,89	0,00	0,00	0,00
1,25 - 1,50	Sand	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	8959,95	0,00	0,00	0,00
1,50 - 1,75	Sand	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	13994,08	0,00	0,00	0,00
1,75 - 2,00	Sand	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	170483,67	0,00	0,00	0,00
2,00 - 2,25	Sand	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	85283,58	0,00	0,00	0,00
2,25 - 2,50	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	63897,57	0,00	0,00	0,00
Totaler for delområde											415674,30	0,00	0,00	0,00

Evt. bemærkninger:

Hele østkyst er meget vindeksponeret. Store sten langs kyst. Derfor ingen havgræs og kun få vandaks

Vegetationsundersøgelse i Ferring Sø

Undervandsvegetation :

Sø: Ferring Sø		Undersøgelingsperiode: 24.08 1998				Aktuel vandstand (cm): 15								
Delområde: 9		Undersøgt af: SG og HFA				Ref.vandstand (cm): 21>DNN								
Dybdeinterval (m)	Bundforhold	Skalaværdi (antal observationer)						Sum (n)	Gennemsnitlig dækningsgrad (%)	Vegetations-højde (m)	Bundareal (ekskl. rørskov) (m²)	Plantedækket areal (m²)	Plantevolumen (m³)	Arealsspecifik plantevolumen (m³/m²)
		0	1	2	3	4	5							
0,00 - 0,25	Sten	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	1565,93	0,00	0,00	0,00
0,25 - 0,50	Sten	15	3	0	0	0	0	18	0,42	0,15	1565,93	6,52	0,98	0,06
0,50 - 0,75	Sten	15	3	0	0	0	0	18	0,42	0,15	11794,11	49,14	7,37	0,06
0,75 - 1,00	Sten	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	32759,76	0,00	0,00	0,00
1,00 - 1,25	Sand	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	5165,43	0,00	0,00	0,00
1,25 - 1,50	Sand	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	22026,00	0,00	0,00	0,00
1,50 - 1,75	Sand	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	64090,25	0,00	0,00	0,00
1,75 - 2,00	Sand	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	83317,72	0,00	0,00	0,00
2,00 - 2,25	Sand	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	50097,05	0,00	0,00	0,00
2,25 - 2,50	Sand	15	0	0	0	0	0	15	0,00	0,00	2143,49	0,00	0,00	0,00
Totaler for delområde											274525,67	55,67	8,35	0,13

Evt. bemærkninger:

Store sten. vindeksponeret. Få Vandaks

Vegetationsundersøgelse i Ferring Sø

Undervandsvegetation :

Sø: Ferring Sø		Undersøgelsesperiode: 06.09 1998								Aktuel vandstand (cm): 11				
Delområde: 10		Undersøgt af: SG og HFA								Ref.vandstand (cm): 21>DNN				
Dybdeinterval (m)	Bundforhold	Skalaværdi (antal observationer)						Sum (n)	Gennemsnitlig dækningsgrad (%)	Vegetations - højde (m)	Bundareal (ekskl. rørskov) (m ²)	Plantedækket areal (m ²)	Plantevolumen (m ³)	Areal specifik plantevolumen (m ³ /m ²)
		0	1	2	3	4	5							
0,00 - 0,25	Sand	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	24543,23	0,00	0,00	0,00
0,25 - 0,50	Sand/Grus	5	3	2	3	1	0	14	15,18	0,25	24543,23	3725,31	931,33	3,79
0,50 - 0,75	Sand/Grus	19	9	7	4	5	5	51	23,73	0,30	18492,00	4387,32	1316,20	7,12
0,75 - 1,00	Sand	25	0	1	2	0	3	32	13,83	0,40	20428,68	2824,90	1129,96	5,53
1,00 - 1,25	Sand	6	1	1	1	1	0	10	11,75	0,30	38125,11	4479,70	1343,91	3,53
1,25 - 1,50	Sand/Mudder	11	0	0	1	0	0	12	3,13	0,30	50926,18	1591,44	477,43	0,94
1,50 - 1,75	Mudder	11	0	0	0	0	0	11	0,00	0,00	85177,73	0,00	0,00	0,00
1,75 - 2,00	Mudder	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	13693,22	0,00	0,00	0,00
Totaler for delområde											275929,38	17008,68	5198,83	20,91

Evt. bemærkninger:

Vandaks og chara dominere lige meget. Mange døde vandaks, eller epifyr belagte og få grønne skud. Tilsyneladende på vej tilbage. dvs dybdegrænse måske faldende. medfører lettere epifyt angreb. vokser ikke fri.

Vegetationsundersøgelse i Ferring Sø

Undervandsvegetation :

Sø: Ferring Sø		Undersøgelsesperiode: 06.09 1998								Aktuel vandstand (cm): 11				
Delområde: 11		Undersøgt af: SG og HFA								Ref.vandstand (cm): 21>DNN				
Dybdeinterval (m)	Bundforhold	Skalaværdi (antal observationer)						Sum (n)	Gennemsnitlig dækningsgrad (%)	Vegetations - højde (m)	Bundareal (ekskl. rørskov) (m ²)	Plantedækket areal (m ²)	Plantevolumen (m ³)	Areal specifik plantevolumen (m ³ /m ²)
		0	1	2	3	4	5							
0,00 - 0,25	Sand	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	6619,50	0,00	0,00	0,00
0,25 - 0,50	Sand/Mudder	6	3	2	0	0	0	11	3,41	0,10	14588,50	497,34	49,73	0,34
0,50 - 0,75	Sand/Mudder	7	4	3	6	1	0	21	16,31	0,20	30139,72	4915,64	983,13	3,26
0,75 - 1,00	Sand	7	2	1	0	1	0	11	7,50	0,15	29551,92	2216,39	332,46	1,13
1,00 - 1,25	Sand/Mudder	11	0	2	0	1	1	15	11,83	0,60	34193,56	4046,24	2427,74	7,10
1,25 - 1,50	Sand/Mudder	11	0	0	0	0	0	11	0,00	0,00	22636,89	0,00	0,00	0,00
1,50 - 1,75	Sand/Mudder	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	14269,69	0,00	0,00	0,00
1,75 - 2,00	Sand/Mudder	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	9271,36	0,00	0,00	0,00
Totaler for delområde											161271,14	11675,61	3793,06	11,83

Evt. bemærkninger:

Mudder i sydende ellers sand/sten. Vandaks dominere på sandbund. i Chara spredt alle dybder. Vandkrans i opskylid. Ved indløb findes Vandstjerne og liden Andemad. vandaks 50-125. chara25-75

Vegetationsundersøgelse i Ferring Sø

Undervandsvegetation :

Sø: Ferring Sø		Undersøgelsesperiode: 17.08-06.09 1998								Aktuel vandstand (cm): 11				
Delområde: 12		Undersøgt af: SG og HFA								Ref.vandstand (cm): 21>DNN				
Dybdeinterval (m)	Bundforhold	Skalaværdi (antal observationer)						Sum (n)	Gennemsnitlig dækningsgrad (%)	Vegetations - højde (m)	Bundareal (ekskl. rørskov) (m ²)	Plantedækket areal (m ²)	Plantevolumen (m ³)	Areal specifik plantevolumen (m ³ /m ²)
		0	1	2	3	4	5							
0,00 - 0,25	Sand/Grus	10	0	0	0	0	0	10	0,00	0,00	19511,58	0,00	0,00	0,00
0,25 - 0,50	Sand/Grus	6	1	1	4	3	0	15	23,67	0,30	22555,00	5338,02	1601,41	7,10
0,50 - 0,75	Sand/Mudder	15	5	5	7	3	1	37	19,46	0,40	9631,22	1874,18	749,67	7,78
0,75 - 1,00	Mudder	27	6	1	0	0	0	34	0,88	0,25	23219,25	204,88	51,22	0,22
1,00 - 1,25	Mudder	9	1	0	0	0	0	10	0,25	0,10	26532,79	66,33	6,63	0,23
1,25 - 1,50	Mudder	12	0	0	0	0	0	12	0,00	0,00	9505,86	0,00	0,00	0,00
Totaler for delområde											110955,70	7483,41	2408,93	15,13

Evt. bemærkninger:

Vandaks dominere alle dybder. men også chara 30 % i alle dybder chara. spredt havgræs 50 cm

Vegetationsundersøgelse i Ferring Sø

Registrerede arter i delområder

Undersøglesperiode:	10.08-06.09 1998	Aktuel vandstand (cm):	6-15	
Undersøgt af:	SG og HFA	Ref.vandstand (cm):	21>DNN	
ID-kode	Artsnavn (Latinsk)	Artsnavn (Dansk)	Udbredelse (m)	Status:
Delområde 1	CHAR BALP4 POTA PECB4	Chara baltica BRUS Potamogeton pectinatus	Art af Kransnål Børstebladet vandaks 0,25 - 0,75 0,25 - 0,75	Rigelig Spredt
Delområde 2	CHAR BALP4 POTA PECB4 RUPP CIRB4	Chara baltica BRUS Potamogeton pectinatus Ruppia cirrhosa	Art af Kransnål Børstebladet vandaks Langstillet havgræs 0,25 - 1,00 0,50 - 0,75 0,25 - 0,50	Ret spredt Spredt Spredt
Delområde 3	Ingen vegetation			
Delområde 4	CHAR BALP4 POTA PECB4	Chara baltica BRUS Potamogeton pectinatus	Art af Kransnål Børstebladet vandaks 0,25 - 0,50 0,25 - 0,75	Almindelig Spredt
Delområde 5	Ingen vegetation			
Delområde 6	CHAR BALP4 POTA PECB4 RUPP CIRB4	Chara baltica BRUS Potamogeton pectinatus Ruppia cirrhosa	Art af Kransnål Børstebladet vandaks Langstillet havgræs 0,25 - 1,50 0,25 - 1,00 0,25 - 0,50	Spredt Ret spredt Spredt
Delområde 7	CHAR BALP4 POTA PECB4 RUPP CIRB4	Chara baltica BRUS Potamogeton pectinatus Ruppia cirrhosa	Art af Kransnål Børstebladet vandaks Langstillet havgræs 0,25 - 1,50 0,25 - 1,00 0,25 - 0,50	Spredt Ret spredt Spredt
Delområde 8	Ingen vegetation			
Delområde 9	POTA PECB4	Potamogeton pectinatus	Børstebladet vandaks 0,25 - 0,75	Spredt
Delområde 10	CHAR BALP4 POTA PECB4	Chara baltica BRUS Potamogeton pectinatus	Art af Kransnål Børstebladet vandaks 0,25 - 1,25 0,25 - 1,00	Ret spredt Ret spredt
Delområde 11	CHAR BALP4 POTA PECB4 LEMN MINB4 ZANN	Chara baltica BRUS Potamogeton pectinatus Lemna minor Zannichellia sp. Callitriche sp.	Art af Kransnål Børstebladet vandaks Liden andemad Vandkrans sp Vand stjerne sp. 0,25 - 0,75 0,50 - 1,25 Indløb Opskyld Indløb	Spredt Ret spredt
Delområde 12	CHAR BALP4 POTA PECB4 RUPP CIRB4	Chara baltica BRUS Potamogeton pectinatus Ruppia cirrhosa	Art af Kransnål Børstebladet vandaks Langstillet havgræs 0,25 - 1,00 0,25 - 1,25 0,25 - 0,50	Spredt Ret spredt Spredt

Vegetationsundersøgelse i Ferring Sø

Samleskema for plantefyldt volumen

Sø:	Ferring Sø	Undersøglesperiode:	10.08-06.09 1998	Undersøgt af:	SG og HFA				
Delområdenr.	Plantefyldt volumen i delområdets dybdeintervaller (m³)								
	Normaliseret vanddybde-interval (m)								
	0,00 - 0,25	0,25 - 0,50	0,50 - 0,75	0,75 - 1,00	1,00 - 1,25	1,25 - 1,50	1,50 - 1,75	1,75 - 2,00	> 2,00
1	0,00	1792,16	1744,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	45,21	194,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	633,79	665,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	195,01	1311,02	326,16	4,21	2,21	0,00	0,00	0,00
7	0,00	261,49	435,12	0,00	0,00	2,35	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,98	7,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	931,33	1316,20	1129,96	1343,91	477,43	0,00	0,00	0,00
11	0,00	49,73	983,13	332,46	2427,74	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	1601,41	749,67	51,22	6,63	0,00	0,00	0,00	0,00
Plantefyldt volumen i dybdeinterval (m³)	0,00	5511,11	7406,66	1839,80	3782,49	481,99	0,00	0,00	0,00
Vandvolumen for dybdeinterval (m³)	12063,52	56325,38	277586,75	241806,41	224317,16	302402,36	859647,52	1269071,79	940342,24
Plantefyldt volumen for dybdeinterval (%)	0,00	9,78	2,67	0,76	1,69	0,16	0,00	0,00	0,00
Samlet plantefyldt volumen i sø (m³)	19022								
Søvolumen (ekskl. rørskov) (m³)	4183563								
Plantefyldt volumen i sø (ekskl. trådalger) (%)	0,45								

Bilag 8

Oversigt over udførte undersøgelser i Ferring Sø

Årstal**Undersøgelser**

1978	Vandkemi (1)
1980	Vandkemi (2)
1981	Vandkemi (1)
1983	Vandkemi (13), Plankton, Stoftransport
1986	Vandkemi (1)
1987	Vandkemi, Plankton, Bundfauna, Stoftransport
1990	Vandkemi (16), Plankton, Sediment, Stoftransport, Kildeopsplitning
1991	Vandkemi (15), Plankton
1992	Vandkemi (19), Plankton
1993	Vandkemi (17), Plankton, Fisk
1994	Vandkemi (8), Plankton, Fisk
1995	Vandkemi (9), Plankton, Fisk
1996	Fisk
1997	Vandkemi (15), Plankton, Stoftransport
1998	Vandkemi (17), Plankton, Fisk, Fiskeyngel, Vegetation, Sediment, Stoftransport
1999	Vandkemi (17), Plankton, Fiskeyngel, Stoftransport
2000	Vandkemi (19), Plankton, Fiskeyngel, Stoftransport
2001	Vandkemi (19), Plankton, Fiskeyngel, Stoftransport
2002	Vandkemi (18), Plankton, Fiskeyngel, Stoftransport

Bilag 9

Referenceliste for rapporter fra Ferring SØ

Liste over rapporter mv. omhandlende Ferring Sø

- 1981 Ringkjøbing amtskommune 1981: Fiskeøkologiske undersøgelser i Ferring Sø 1980. Rapport udarbejdet af Vandkvalitetsinstituttet.
- 1989 Ringkjøbing Amtskommune 1989: Ferring Sø 1983-87. tilstand og udvikling. Rapport udarbejdet af Vandkvalitetsinstituttet.
- Ringkjøbing Amtskommune 1989: Ferring Sø 1987. Phyto- og Zooplankton. rapport udarbejdet af Miljøbiologisk Laboratorium.
- Ringkjøbing Amtskommune 1989: Ferring Sø, Veserne og Hygum Nor 1987. Bundfauna. Rapport udarbejdet af Bio/consult as.
- Dansk Hydraulisk Institut 1989: Vandskiftet i Veserne og Ferring Sø. Notat til Ringkjøbing amtskommune.
- Noe, E. 1989: Fosforudvaskning fra landbrugsarealer ved Ferring Sø. 3-points opgave i miljøteknologi.
- 1990 Hedeselskabet 1990: Plankton i Ferring Sø 1990. Notat til Ringkjøbing Amtskommune.
- Søndergaard, M., E. Mortensen, S. Berg, P. Geertz-Hansen 1990: Improvement of water quality in shallow coastal waters by manipulation of fish communities. Technical report. Norspa 90-1/DK/2-01.
- Berg, S. 1990: Vurdering af muligheder for at udføre biomanipulation i Ferring Sø. Rapport til Ringkjøbing Amtskommune.
- 1991 Hedeselskabet 1991: Ferring Sø - Veserne. Stoftransportberegninger 1990. Rapport til Ringkjøbing Amtskommune.
- Hedeselskabet 1991: Kildeopsplitning på tilledning af næringsstofferne kvælstof og fosfor (N & P) til Ferring Sø. Rapport til Ringkjøbing Amtskommune.
- 1992 Danmarks Miljøundersøgelser 1992: Plankton i Ferring Sø 1991. Notat til Ringkjøbing Amtskommune.
- Watergroup a/s 1992: Reduktion i fosforudledningen til Ferring Sø fra Vejlbj Enge. Notat til Thyborøn-Harboøre Kommune.
- Søndergaard, M. og P. Kristensen 1992: Ferring Sø 1990. Sedimentkarakteristik, sedimentophvirvling og fremtidig vandkvalitet. Rapport til Ringkjøbing Amtskommune.

- 1993 Danmarks Miljøundersøgelser 1993: Plankton i Ferring Sø 1992. Notat til Ringkjøbing Amtskommune.
- 1994 Danmarks Miljøundersøgelser 1994: Plankton i Ferring Sø 1991-1993. Notat til Ringkjøbing Amtskommune.
- 1995 Ringkjøbing Amtskommune 1995: Planktonundersøgelse, Ferring Sø 1994,. Notat udarbejdet af Bio/consult as.
- 1996 Ringkjøbing Amtskommune 1996: Plankton i Ferring Sø 1995. Rapport udarbejdet af Bio/consult as.
- Hansen, Jens 1996: Regnbueørreduksætning som sørestaureringsmiddel i Ferring Sø. Biologisk projektarbejde. Århus Universitet.
- Ringkjøbing Amtskommune 1996: Ferring Sø. Miljøtilstand 1990-1995.
- 1998 Ringkjøbing Amt 1998: Plankton i Ferring Sø 1997. Rapport udarbejdet af Bio/consult as.
- Ringkjøbing Amt 1998: Søer i Ringkjøbing Amt. Tilstand og udvikling. Temarapport 1997.
- Carl Bro as 1998: Ferring Sø og Vesperne. Massebalancer 1997. Rapport til Ringkjøbing Amt
- 1999 Ringkjøbing Amt 1999: Sedimentundersøgelser i Ferring Sø 1998. Rapport udarbejdet af Carl Bro as.
- Ringkjøbing Amt 1999: Planktonundersøgelse i Ferring Sø 1998. Notat udarbejdet af Bio/consult.
- VKI 1999: Ferring Sø 1999: Belastningsreduktion, restaurering og fremtidig tilstand. Rapport til Ringkjøbing Amt.
- Ringkjøbing Amt 1999: Vandmiljø overvågning, Ferring Sø 1998. Tekst- og Bilagsdel.
- 2000 Ringkjøbing Amt 2000: Vandmiljø overvågning, Ferring Sø 1999. Tekst- og Bilagsdel.
- Hedeselskabet 2000: Vådområder til tilbageholdelse af fosfor i oplandet til Ferring Sø. Rapport til Ringkjøbing Amt.
- 2001 Ringkjøbing Amt 2001: Vandmiljø overvågning, Ferring Sø 2000. Tekst- og Bilagsdel.

Ringkjøbing Amt 2001: Planktonundersøgelse i Ferring Sø 2000. Notat udarbejdet af Bio/consult.

Ringkjøbing Amt 2001: Vådområder til tilbageholdelse af fosfor i oplandet til søen.

Ringkjøbing Amt 2001: Fosforbelastningen fra drænedede arealer. Udarbejdet af Rambøll.

2002

Ringkjøbing Amt 2002: Vandmiljø overvågning, Ferring Sø 2001. Tekst- og Bilagsdel.

Ringkjøbing Amt 2002: Planktonundersøgelse i Ferring Sø 2001. Notat udarbejdet af Bio/consult.

