

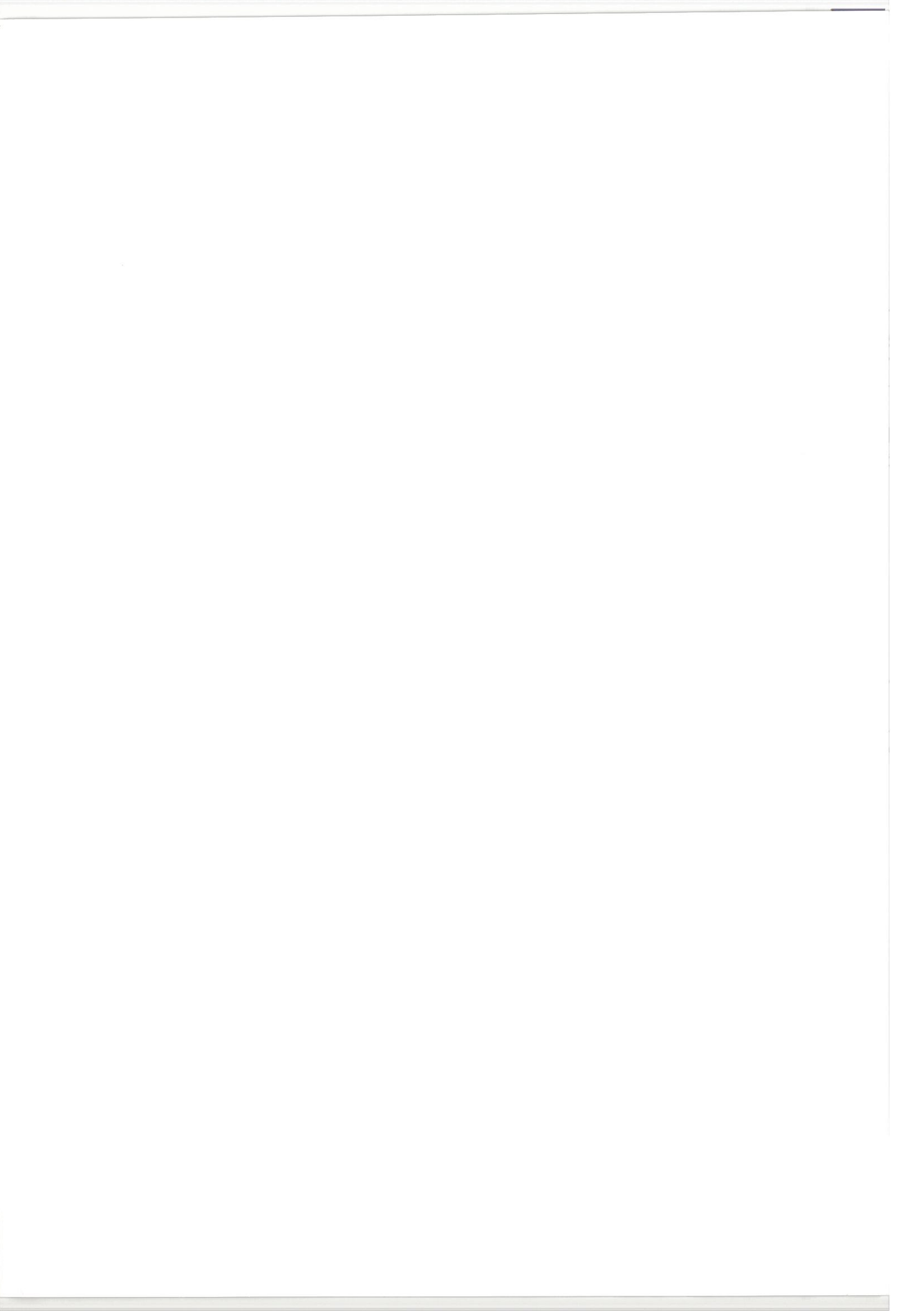
Gjorslev Møllesø



Tilstand Udvikling Handleplan

STORSTRØMS AMT
Teknik- og Miljøforvaltningen







Gjorslev Møllesø

Tilstand, udvikling og handleplan

Udgivet af:

Storstrøms Amt, Teknik- og Miljøforvaltningen,
Vandmiljøkontoret, 2001

© Storstrøms Amt

1. udgave, 1. oplag, 2001

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.

Kortmateriale:

1992/KD.86.10.37

© Kort- og Matrikelstyrelsen

Forfatter:

Lars Lindhardt

Redigering:

Sabine Meyer

Omslag:

Pia Pedersen

Foto:

Vandmiljøkontoret

Repro og tryk:

Storstrøms Amts Trykkeri

Papir:

Omslag: 200 g Color Copy, svanemærket

Indhold: 100 g Red Label, svanemærket

Oplag:

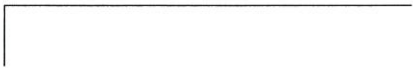
40 eksemplarer

Pris:

85 kr. incl. moms

ISBN: 87-7726-317-0

1	Sammenfatning	1
2	Indledning	3
3	Søen og dens opland	5
4	Belastning	9
5	Vandkemi	13
	Temperatur og ilt	13
	Sigtdybde, klorofyl-a og suspenderet stof	15
	Kvælstof	17
	Fosfor	19
	Forholdet mellem kvælstof og fosfor	21
6	Sediment	23
7	Biologi	29
	Metoder	30
	Plantep plankton	31
	Dyreplankton	32
	Fisk	34
8	Konklusion	41
9	Restaureringsforslag	45
10	Referencer	47
11	Bilag	51



1 Sammenfatning

Gjorslev Møllesø opfylder ikke sin målsætning. Som forslag til restaurering af søen er peget på dels en reduktion af belastningen fra de dyrkede arealer i oplandet ved udlægning af landbrugsarealerne som SFL-områder og dels udsætning af geddeyngel til udtynding af den store skallebestand.

Søens areal inklusive øer er på 23,6 ha. Heraf udgør Borgholm 0,3 ha og øen vest for denne 0,05 ha. Den største målte dybde i søen er 6,6 m ved en vandspejlskote på 9,3 m og middeldybden er 2,7 m. Vandmængden i søen er på 620.000 m³ ved denne vandspejlshøjde. Oplandet til søen er på i alt 234 ha, hvoraf hovedparten er dyrkede arealer.

Gjorslev Møllesø har tidligere modtaget det meste af sit vand fra Møllerenden. På grund af kraftig forurening blev Møllerenden i 1969 afskåret fra søen og ført direkte til søens afløb. I dag modtager Gjorslev Møllesø vand fra 2 mindre overjordiske tilløb. Søen har udløb i det nordvestlige hjørne til Køge Bugt.

Den samlede belastning af Gjorslev Møllesø var i 1999 på 4527 kg kvælstof og 67 kg fosfor. Langt hovedparten af kvælstoffet stammer fra de dyrkede arealer. Godt halvdelen af fosforen er naturbidrag og en trediedel kommer fra de dyrkede arealer. Desuden har den interne belastning med fosfor betydning.

Sedimentets indhold af fosfor ligger omkring og under 1 mg/g tørvægt i de øverste 50 cm. Jernindholdet er for lavt til at kunne have betydning for fosforfrigivelsen.

I 1999 var fosfor i perioder begrænsende for væksten af planteplanktonet, hvorimod kvælstof aldrig optrådte som begrænsende faktor.

Et mindre fald i årsmiddelkoncentrationen af fosfor siden 1987 har ikke kunnet spores i et mindre klorofyl-a-indhold eller en bedre sigtddybde. I 1999 var sommermiddelsigtddybden på 0,6 m og sommermiddelkoncentrationen af fosfor på 0,16 mg/l.

Gjorslev Møllesø er stort set uden undervandsvegetation. Der er kun fundet enkelte eksemplarer af vanddaks og vandkrans. Planteplanktonet er i sommerperioden domineret af kolonidannende og trådformede blågrønalger. Dyreplanktonet består overvejende af dafnier og calanoide vandlopper.

Ved fiskeundersøgelsen blev der fundet 8 arter og en hybrid. Skaller og små brasen optræder særligt hyppigt. Rovfiskebestanden består af sandart, aborrer og nogle få, store gedder. Bestanden af aborre, skalle og brasen er præget af, at årsynglen er fåtallig, sandsynligvis på grund af predation. Bestanden af brasen holdes i ave ved et effektivt bundgarnsfiskeri, mens skallerne ser ud til at trives alt for godt.

2 Indledning

Tilsynet med søerne i Storstrøms Amt i 1995 afslørede, at hovedparten af søerne ikke opfyldte de målsætninger, som var fastlagt i "Regionplantillæg om vandområdernes kvalitet 1992-2003 for Storstrøms Amt." /3/. På denne baggrund besluttede amtsrådet, at der i de kommende år skulle sættes ekstra ressourcer ind på at forbedre tilstanden i amtets søer. Vandmiljøkontoret, Storstrøms Amt har derfor udarbejdet en strategi, som indebærer, at 5 søer hvert år undersøges intensivt. Søerne udvælges i rækkefølge efter en prioriteringsliste. På grundlag af disse undersøgelser, og de foregående års tilsynsdata, udarbejdes der en rapport for hver sø, som dels beskriver søens tilstand og dels angiver, hvilke tiltag i søen og dens opland som er nødvendige, for at søen kan opfylde sin målsætning.



3 Søen og dens opland

Gjorslev Møllesø er beliggende på det nordøstlige Stevns i Stevns Kommune. Søen er omgivet af Søholm Skov og Gjorslev Bøgeskov på henholdsvis den nordlige og østlige side. På den sydlige og vestlige side er der engarealer ned til søen. Den sydlige eng benyttes til et større kvæghold. Søen med omkringliggende arealer hører under Gjorslev Gods.

Gjorslev Møllesø er delvis kunstig, idet det nordvestlige bassin er opstået ved opstemning af afløbet. Opstemningen har sandsynligvis haft som formål at skaffe vand rundt omkring borganlægget Søholm, men har også betydet, at den opstemmede sø kunne bruges som mølledam til den tidligere vandmølle Søholm Mølle. Søens kulturhistorie er beskrevet af T. Høy og J. Dahl /1/.

Oplandet til søen er på i alt 234 ha, hvoraf hovedparten er dyrkede arealer. Tabel 3.1 viser arealfordelingen. Figur 3.1 viser oplandet.

Dyrkede arealer	159 ha
Skov	29 ha
Øvrige	22 ha
Ferskvand	24 ha
Byzone	0 ha
Total	234 ha

Tabel 3.1 Arealfordelingen i oplandet til Gjorslev Møllesø.

Landinspektør Thorkild Høy har i 1984 opmålt Gjorslev Møllesø /1/. Søens areal inklusive øer er på 23,6 ha. Heraf udgør Borgholm 0,3 ha og øen vest for denne 0,05 ha. Den største målte dybde i søen er 6,6 m ved en vandspejlskote på 9,3 m og middeldybden er 2,7 m. Vandmængden i søen er på 620.000 m³ ved denne vandspejlshøjde.

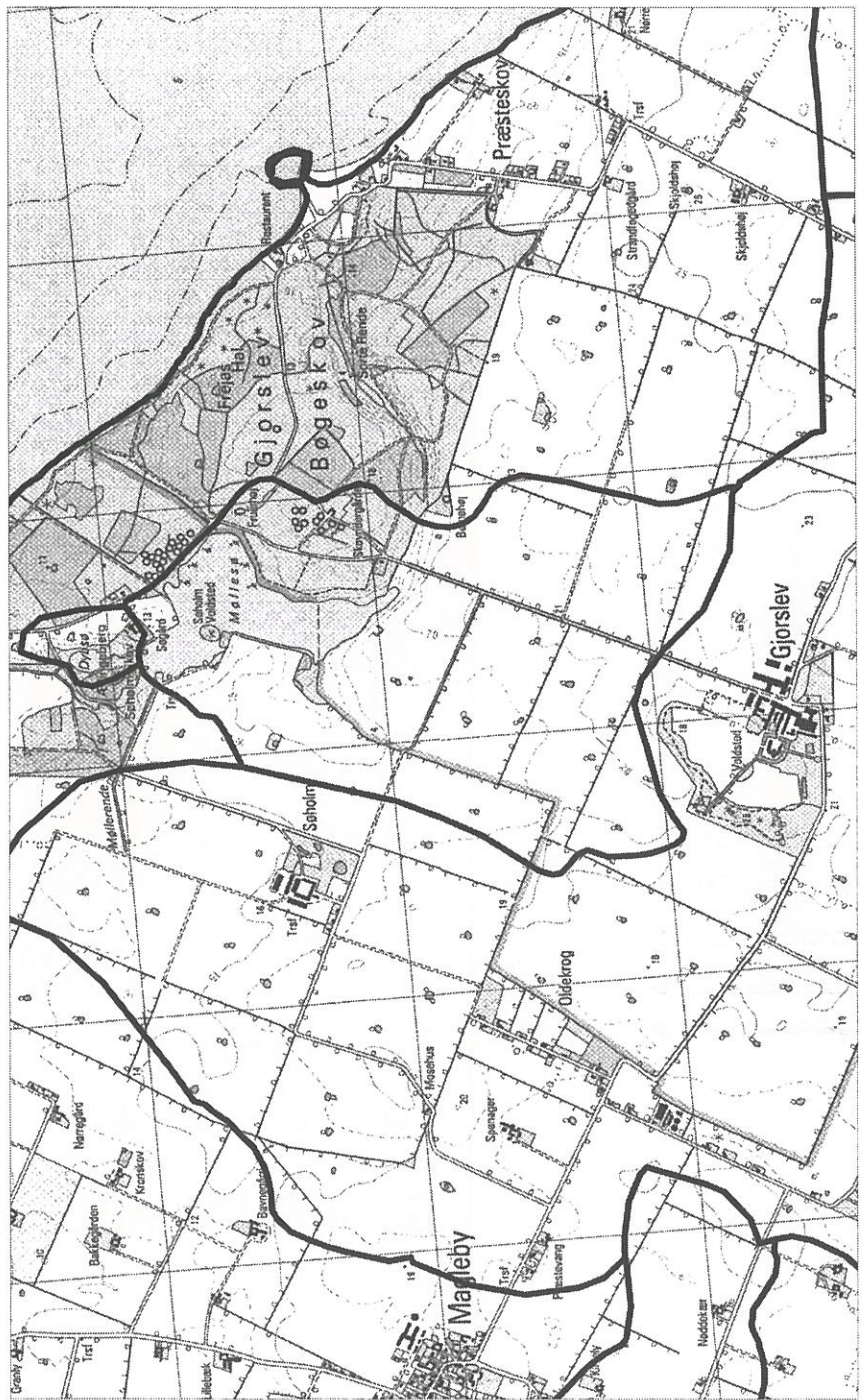
Gjorslev Møllesø har tidligere modtaget hovedparten af sit vand fra Møllerenden, som havde sit indløb i søens nordvestlige hjørne tæt på afløbet. På grund af kraftig forurening blev Møllerenden i 1969 afskåret fra søen og ført direkte til søens afløb. I dag modtager Gjorslev Møllesø vand fra 2 mindre overjordiske tilløb; et fra Gjorslev Bøgeskov i søens nordøstlige hjørne og et fra engarealerne i det sydvestlige hjørne. Tidligere har der desuden været et mindre tilløb i den sydlige ende. Søen har udløb i det nordvestlige hjørne til Køge Bugt. Det tidligere afløb, som drev vandmøllen, er i dag lukket. Figur 3.2 viser et kort over søen.

Vand fra søen pumpes op i den sydlige ende og anvendes til vandning af markerne samt til supplering af vandstanden i voldgraven rundt om Gjorslev Gods. Som kompensation pumpes der grundvand op fra en boring i mosen nord for søen. Vandet herfra løber via en iltningsstrappe ud i søen.

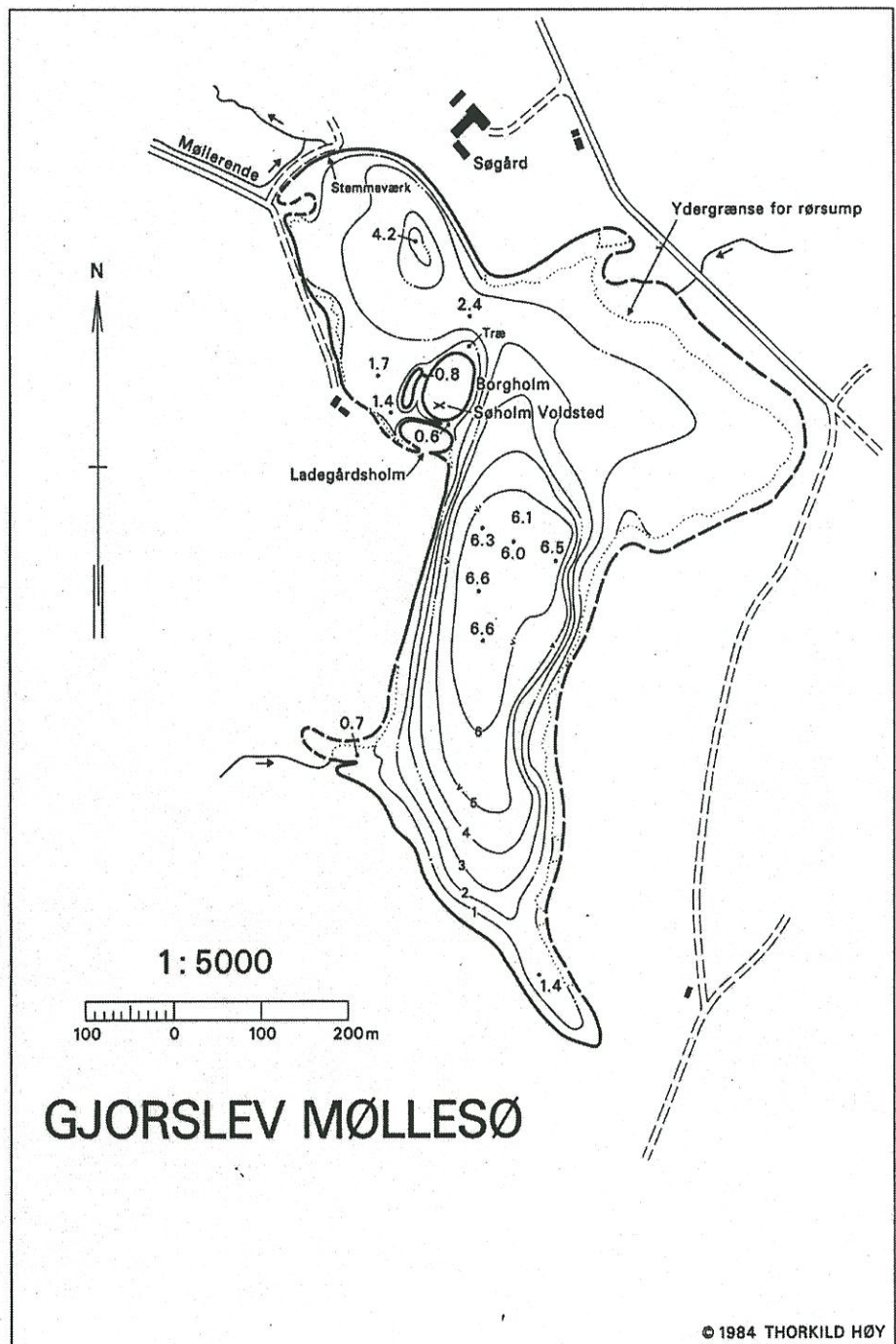
Søen blev i 1972 ramt af en kraftig aljeforurening. I forbindelse med olieeftersøgninger foretog Gulf Oil seismiske spængninger i området. En sprængning slog hul på en aljeledning, hvorved 13 m³ alje løb ud i søen. På foranledning af Gulf Oil foretog Vandkvalitetsinstituttet efterfølgende en undersøgelse af søen /2/.

Gjorslev Møllesø er målsat med en B-målsætning i Regionplan 1997-2009 /3/. Dette indebærer, at spildevandstilførsel og andre kulturbetingede påvirkninger ikke eller kun svagt må påvirke det naturlige dyre- og planteliv i forhold til baggrundstilstanden.

Til målsætningen knytter sig nogle kravværdier til klorofyl-a-indhold, sigtdybde og undervandsvegetation. Sommermiddelsigt-dybden skal være mindst 1,5 meter, sommermiddelklorofyl-a-indholdet skal være mindre end 50 µg/l og undervandsvegetationen skal være udbredt til mindst 2,0 meters dybde. Gjorslev Møllesø har ikke på noget tidspunkt opfyldt sin målsætning.



Figur 3.1 Oplandet til Gjørslev Møllesø.



Figur 3.2 Kort over Gjorslev Møllesø.

4 Belastning

Den vandmængde som årligt tilføres Gjorslev Møllesø kommer fra de 2 tilløb og i form af nedbør direkte på søoverfladen. Desuden står søen i forbindelse med oplandets grundvandsmagasin. Hverken størrelsen eller retningen af vandudvekslingen med grundvandsmagasinet er kendt. Vandet forlader søen via afløbet og ved fordampning.

Der er ikke målt vandføring eller udtaget vandprøver i til- eller afløb fra søen. I stedet er belastningen opgjort ved hjælp af målinger på en referencestation ved Stevns Å. Målingerne er korrigeret for forskelle i spildevandsbelastning og naturbidrag samt i arealstørrelser (bilag 4.1). Opgørelsen viser, at tilløbene samt den atmosfæriske deposition i 1999 belastede Gjorslev Møllesø med 4492 kg kvælstof og 61 kg fosfor.

Det er kendt, at en stor bestand af grågæs holder til ved Gjorslev Møllesø. Gæssene overnatter i Skåne, men opholder sig i dagtimerne ved søen. Biolog Jan Pedersen, som jævnligt tæller gæs i området, har oplyst, at der i 1999 var omkring 250.000 gåsedage ved Gjorslev Møllesø (person. comm.). En gåsedag er 1 gås registreret i en 1 dag. Det er Jan Pedersens vurdering, at gæssene opholder sig på søen i gennemsnit 2 timer pr. dag. Ifølge Bente Sørensens undersøgelser /5/ leverer en grågås dagligt 1663 mg kvælstof og 274 mg fosfor med gødningen. Gæssenes belastning af Gjorslev Møllesø i 1999 kan hermed opgøres til 35 kg kvælstof og 6 kg fosfor.

Hvis vi forudsætter, at søens vandudveksling med grundvandsmagasinet er neutral kan den samlede belastning af Gjorslev Møllesø i 1999 opgøres til 4527 kg kvælstof og 67 kg fosfor.

Til sammenligning var den gennemsnitlige årlige belastning af søen i perioden 1989-1999 på 4317 kg kvælstof og 54 kg fosfor.

Det forudsættes, at den årlige belastning fra gæssene har været den samme i perioden.

I figurerne 4.1 og 4.2 ses den samlede eksterne belastning af Gjorslev Møllesø i 1999 med henholdsvis kvælstof og fosfor fordelt på de enkelte kilder.

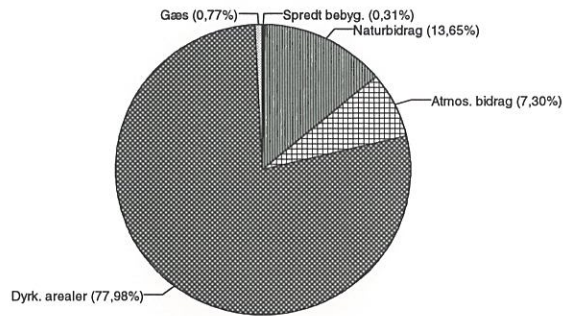
Bidraget fra den spredte bebyggelse er opgjort ud fra kendskabet til, at der er 3 beboede ejendomme i oplandet. Det forudsættes, at der i gennemsnit bor 2,5 personer pr. ejendom. Belastningen fra den spredte bebyggelse er opgjort ved rensniveau mekanisk rensning efterfulgt af markdræn, hvilket ifølge oplysninger fra Miljøstyrelsen giver en reduktion på 55% på årsbasis for kvælstof og fosfor /6/.

Naturbidraget er beregnet ud fra vandføringsvægtede næringsstofkoncentrationer opgivet af Danmarks Miljøundersøgelser /7/.

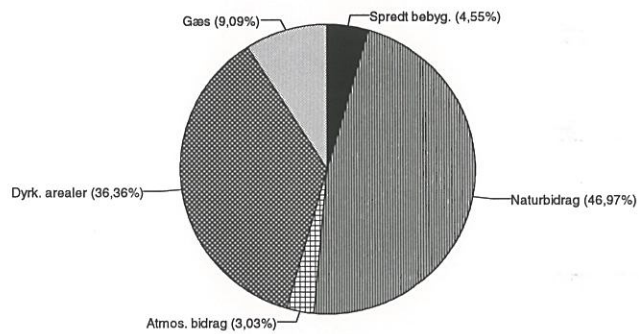
Den atmosfæriske deposition er henholdsvis 15 kg kvælstof/ha/år og 0,1 kg fosfor/ha/år /8/.

Bidraget fra de dyrkede arealer er for kvælstofs vedkommende opgjort som differencen mellem den samlede belastning og summen af bidragene fra den spredte bebyggelse, baggrundsbidraget og den atmosfærisk deposition. Fosforbidraget er beregnet som produktet af størrelsen af det dyrkede areal og arealkoefficienten fra referencestationen.

Langt hovedparten af kvælstoffet (78%) stammer fra de dyrkede arealer og tilføres søen i forbindelse med nedbørens udvaskning af næringsstoffer. Næsten halvdelen af fosforbelastningen er naturbidrag, mens de dyrkede arealer bidrager med en trediedel.



Figur 4.1 Belastningen af Gjorslev Møllesø med kvælstof i 1999 opgjort på kilder.



Figur 4.2 Belastningen af Gjorslev Møllesø med fosfor i 1999 opgjort på kilder.

Søens volumen er opmålt til 620.000 m³ og afstrømningen på referencestationen er i 1999 målt til 6,86 l/s/km². Da oplandet til Gjorslev Møllesø er på 234 ha kan vandets opholdstid i 1999 beregnes til 1,2 år.

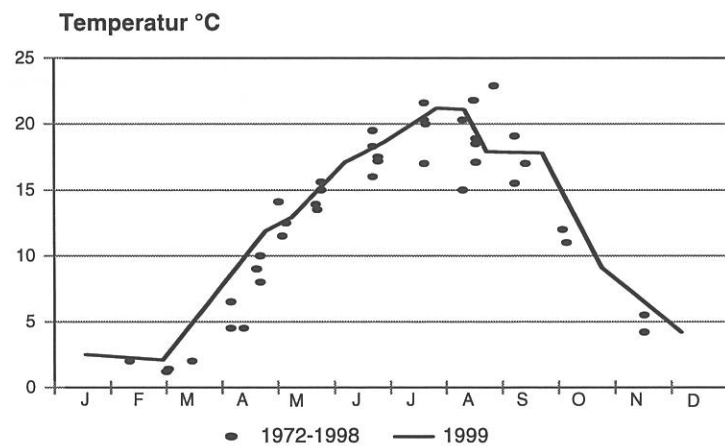


5 Vandkemi

Resultaterne af de fysiske og kemiske målinger foretaget i Gjorslev Møllesø i perioden 1972 - 1999 er vist på figurene 5.1 - 5.11. Bilag 5.1 a og b indeholder samtlige målinger over springlaget, mens bilag 5.1 c viser målingerne under springlaget.

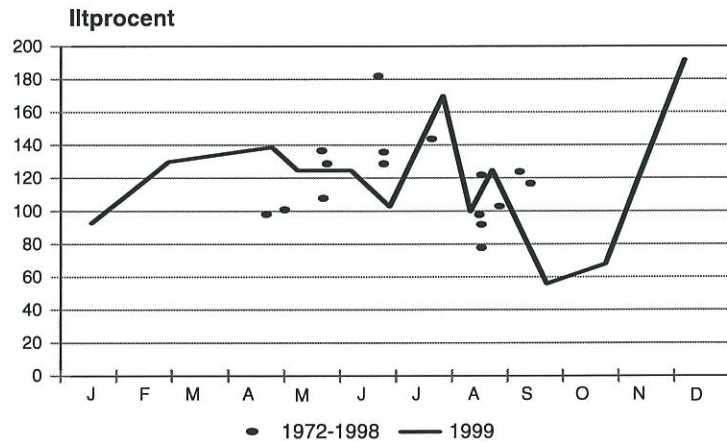
Temperatur og ilt

I figur 5.1 er overfladetemperaturene i undersøgelsesperioden vist. Temperaturen varierer mellem 1,2 °C målt i marts 1988 og 22,9 °C målt august 1999. Desuden er temperaturene ned gennem vandsøjlen blevet målt ved tilsynene. Ved disse målinger er der registreret temperaturspringlag i adskillige år (bilag 5.1 c).

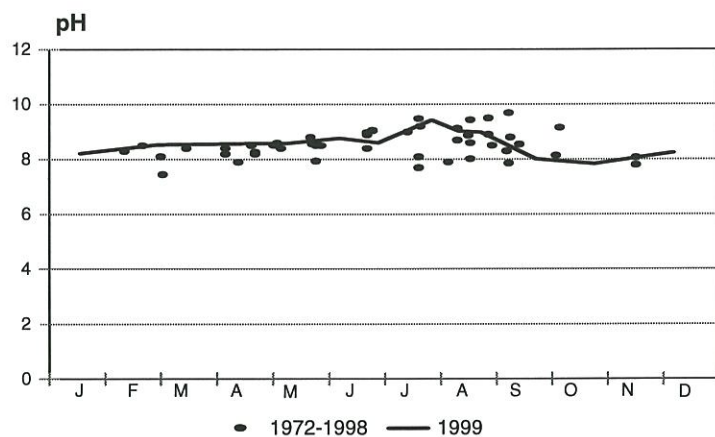


Figur 5.1 Temperaturen i Gjorslev Møllesø, dels samtlige målinger i perioden 1972-1998 og dels målinger i 1999.

Sø vandet var i 1999 mættet med ilt bortset fra september og oktober (figur 5.2). Den høje overmætning i juli 1999 skyldes planteplanktonets fotosyntese, hvorved der sker en kraftig iltudskillelse. Den højeste målte iltprocent er på 247 og er fra juli 1992.



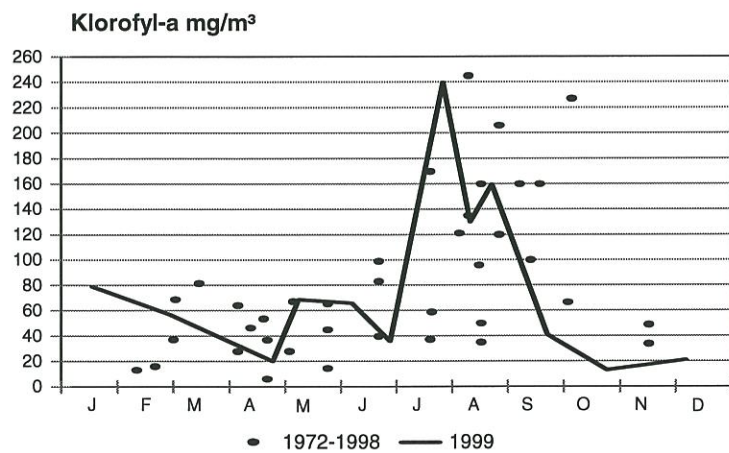
Figur 5.2 Iltprocenten i Gjorslev Mølleø, dels samtlige målinger i perioden 1972-1998 og dels målingerne i 1999.



Figur 5.3 Surhedsgraden (pH) i Gjorslev Mølleø, dels samtlige målinger i perioden 1972-1998 og dels målingerne i 1999.

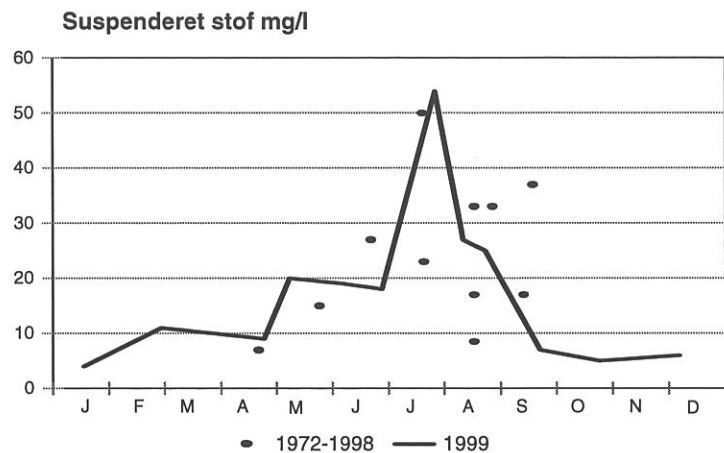
Surhedsgraden af søvandet er basisk. Hovedparten af målingerne ligger i intervallet 8 - 9 (figur 5.3). pH-niveauet var i 1999 højest i juli-august. Det basiske pH-niveau skyldes, at algemængden (målt som klorfyl-a) er høj i denne periode. Den høje temperatur og lysmængde medfører en forøget fotosyntese hos planteplanktonet. Planteplanktonet udnytter bicarbonat som kulstofkilde. Her ved udskilles hydroxidioner, som er basiske, og pH stiger. Den højest målte pH er på 9,48 og er fra juli 1992. Den laveste er 7,45 og er fra marts 1987.

Sommermiddelinholdet af klorofyl-a var i 1999 på 106 mg/m³. Til sammenligning var sommermiddelklorofyl-a-indholdet i søerne omfattet af Vandmiljøplanens overvågningsprogram i 1999 på 56 mg/m³ [4]. Det er uvist, om klorofyl-a-indholdet i Gjorslev Mølleø generelt er faldende. I 1987, 1988 og 1998 var sommermiddelklorofyl-a-indholdet således på henholdsvis 132, 106 og 71 mg/m³.



Figur 5.5 Klorofyl-a-indholdet i Gjorslev Mølleø, dels samtlige målinger i perioden 1972-1998 og dels målingerne i 1999.

Variationen i koncentrationen af suspenderet stof (figur 5.6) viste i 1999 et tydeligt sammenfald med variationen i koncentrationen af klorofyl-a. De høje koncentrationer af suspenderet stof i juli - august 1999 skyldes den høje biomasse af planteplankton. Den store mængde planteplankton bremser lyset i at gennemtrænge vandet og nedsætter derved sigtddyden. Det er med andre ord mængden af planteplankton, der styrer sigtddyden i Gjorslev Mølleø.



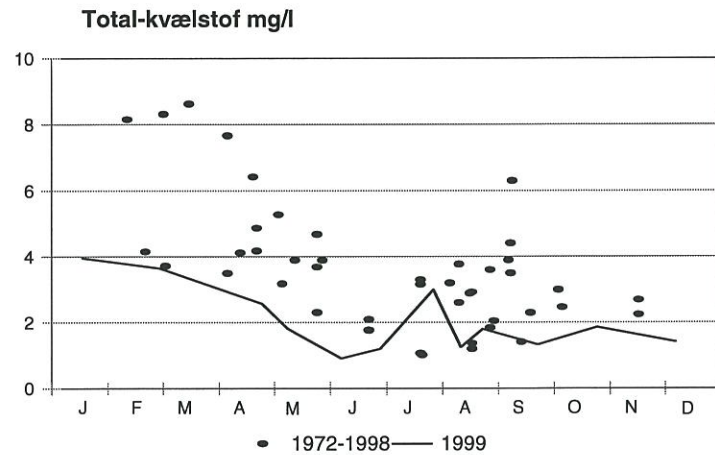
Figur 5.6 Indholdet af suspenderet stof i Gjorslev Mølleø, dels samtlige målinger i perioden 1972-1999 og dels målingerne i 1999.

Kvælstof

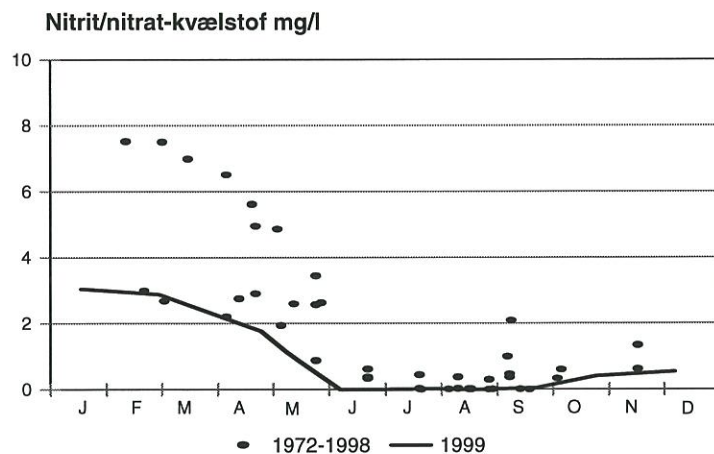
Kvælstofniveauet i Gjorslev Mølleø var lavt i 1999 sammenlignet med de foregående år (figur 5.7). Den gennemsnitlige koncentration i 1999 var på 2,06 mg tot-N/l. Til sammenligning var årsmiddelkoncentrationen i søerne omfattet af Vandmiljøplanens overvågningsprogram i 1999 på 2,31 mg /4/.

Nitrit/nitratkoncentrationen var højest i vintermånederne, hvor nitraten udvaskes fra specielt landbrugsjorden i oplandet (figur 5.8). Desuden nedbrydes det organiske stof på bunden af søen i løbet af vinteren, hvorved ammonium frigives og omdannes videre til nitrat under forudsætning af, at der er ilt tilstede. I forbindelse med forårets opblomstring af planteplankton forbruges puljen af nitrat ved indbygning i organisk stof. I august var koncentrationen under detektionsgrænsen. At koncentrationen er lavere om sommeren skyldes desuden, at nitraten anvendes som iltningmiddel i det iltfattige bundvand under springlaget og derved omdannes til frit kvælstof (denitrifikation), som frigives til atmosfæren.

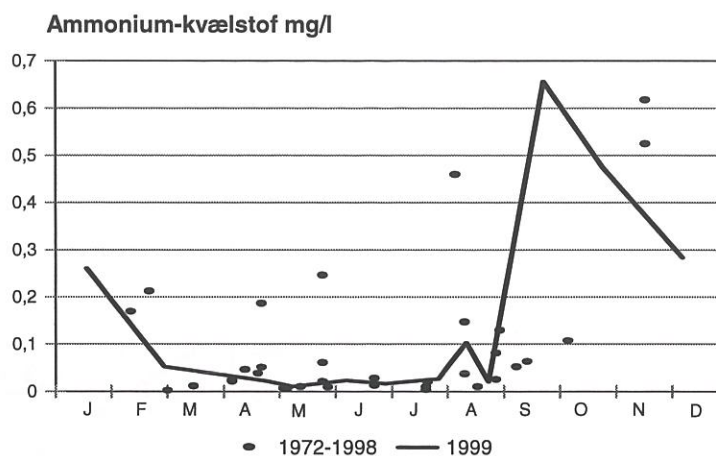
Koncentrationen af ammonium-kvælstof stiger brat i september 1999, da springlaget opløses og den høje ammoniumkoncentration, som har akkumuleret sig her, blandes op i hele vandmassen (figur 5.9). Koncentrationen falder efterhånden som ammoniumen dels omdannes til nitrat og dels indbygges i organisk stof i form af planteplankton.



Figur 5.7 Koncentrationen af total-kvælstof i Gjorslev Mølleø, dels samtlige målinger i perioden 1972-98 og dels målingerne i 1999.



Figur 5.8 Koncentrationen af nitrit- og nitratkvælstof i Gjorslev Mølleø, dels samtlige målinger i perioden 1972-1998 og dels målingerne i 1999.

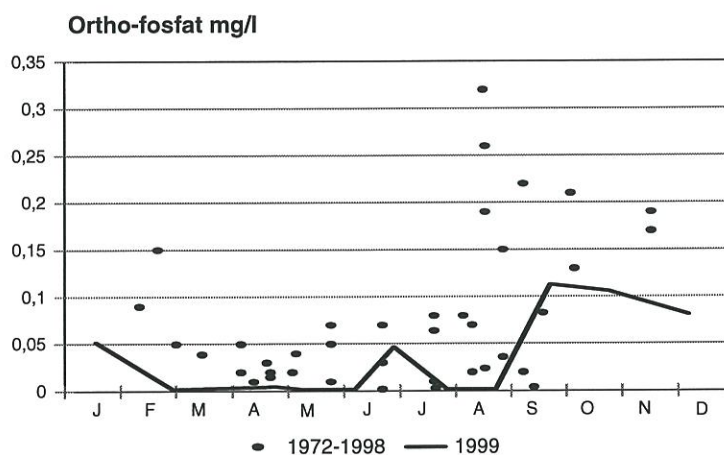


Figur 5.9 Koncentrationen af ammonium-kvælstof i Gjorslev Mølle-sø, dels samtlige målinger i perioden 1972-1998 og dels målingerne i 1999.

Fosfor

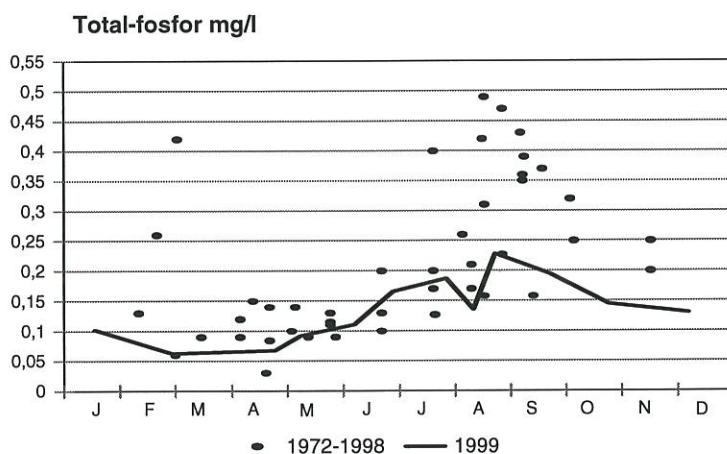
I 1999 var koncentrationen af ortho-fosfat, som er opløst, uorganisk fosfor, generelt lav gennem året (figur 5.10). Koncentrationen falder gennem foråret, idet ortho-fosfat optages af planteplanktonet efterhånden som produktionen stiger som resultat af den stigende lysmængde og stigende temperatur. Det meste af foråret og sommeren er koncentrationen nede omkring detektionsgrænsen. Koncentrationen stiger brat i september 1999, da springlaget opløses og den orthofosfat, som er blevet frigivet fra sedimentet, blandes op i hele vandmassen.

Total-fosfor er den totale mængde af organisk og uorganisk fosfor, såvel opløst som partikulært (figur 5.11). I 1999 er årsmiddelkoncentrationen på 0,140 mg/l. Til sammenligning var årsmiddelkoncentrationen i søerne omfattet af Vandmiljøplanens overvågningsprogram i 1999 på 0,108 mg/l /4/.



Figur 5.10 Koncentrationen af ortho-fosfat i Gjorslev Mølleø, dels samtlige målinger i perioden 1972-1998 og dels målingerne i 1999.

Bedømt ud fra figur 5.11 ser det ud til, at fosforniveauet i 1999 var lavere end de foregående år. Årsmiddelkoncentrationerne i 1987, 1988 og 1998 var på henholdsvis 0,21, 0,15 og 0,13 mg tot-P/l. Der er tilsyneladende sket et fald i fosforniveauet gennem årene, en tendens som også er observeret i Vandmiljøplanens overvågningssøer /4/.



Figur 5.11 Koncentrationen af total-fosfor i Gjorslev Mølleø, dels samtlige målinger i perioden 1972-1998 og dels målingerne i 1999.

Forholdet mellem kvælstof og fosfor

Forholdet mellem kvælstof og fosfor i planktonalger, det såkaldte Redfieldforhold /9/, er på vægtbasis normalt 7:1. Mange arter kan imidlertid luksuoptage fosfat (og måske kvælstof) og kan derved fortsætte med at formere sig, selv om omgivelserne er tømt for næring. Såfremt forholdet er forskellig fra 7:1, er planteplanktonsamfundet begrænset i sin vækst af mangel på enten kvælstof (N) eller fosfor (P). Relativ P-begrænsning kan opstå, når N/P-forholdet stiger over cirka 10. Relativ N-begrænsning kan opstå, når N/P-forholdet falder under 5-6 /10/.

Redfieldforholdet er beregnet for 1999 og vist i tabel 5.13. Da det er planktonalgernes interne næringskoncentration (og ikke de uorganiske næringsfraktioner i det omgivende vand) som skal bestemmes, er den partikulære P-fraktion beregnet ved at trække ortho-fosfat fra total-fosfor. Tilsvarende er den partikulære N-fraktion beregnet ved at trække ammonium-kvælstof og nitrit/nitrat-kvælstof fra total-kvælstof.

18. januar	01. marts	26. april	10. maj	8. juni	29. juni
13	11	12	7	8	10
28. juli	12. august	24. august	23. sept	25. okto	7. decem
16	9	8	8	25	12

Tabel 5.13 Forholdet mellem partikulært kvælstof og partikulært fosfor (Redfieldforholdet) beregnet for 1999 i Gjorslev Møllesø.

Planteplanktonsamfundet i Gjorslev Møllesø var således i 1999 relativt fosforbegrænset, specielt i juli måned. Søen viste på intet tidspunkt tegn på relativ kvælstofbegrænsning i sin vækst. Dette er forventeligt i betragtning af, at søen er placeret i et udpræget landbrugsopland.

6 Sediment

Den 2. november 1999 blev der udtaget 3 prøver af sedimentet på prøvetagningsstationen i Gjorslev Møllesø, hvor også vandprøverne til de kemiske analyser var blevet udtaget.

Sedimentprøverne blev udtaget med et kajakrør, som er et 1 meter langt plexiglasrør monteret på et skaft. Ved at stikke kajakrøret ned i søbunden kan uforstyrrede søjler af sedimentet udtages til analyse. Sedimentsøjlerne blev efter udtagningen skåret op i dybdeintervallerne 0-2, 2-5, 5-10, 10-20, 20-30 og 30-50 cm.

Hvert interval i de 3 prøver blev puljet og analyseret for:

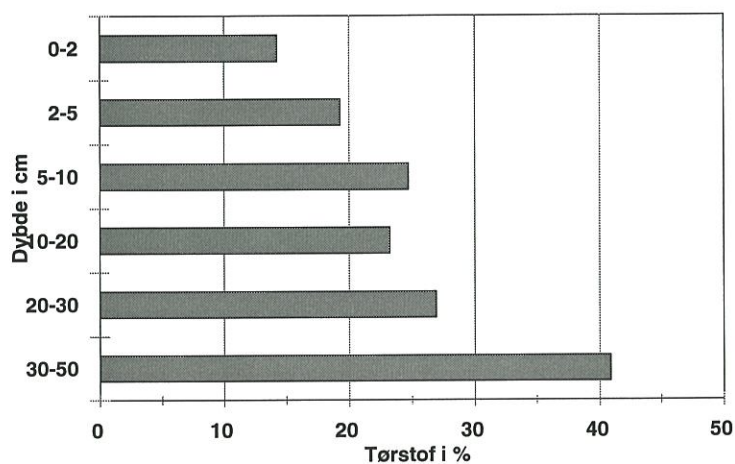
- Tørvægt (% af vådvægt)
- Glødetab (% af tørvægt)
- Totalfosfor (mg tot-P pr. g tørvægt)
- Totaljern (mg tot-Fe pr. g tørvægt)
- Massefylde (g/ml)

Prøvetagning og analysemetoder er nærmere beskrevet i Kristensen, P. et al., 1990 /11/. Resultaterne ses i bilag 6.1.

Figur 6.1 viser tørstofindholdet i de enkelte dybdeintervaller. Tørstofindholdet er et udtryk for, hvor vandigt sedimentet er. Et lavt tørstofindhold betyder et højt vandindhold og dermed en blød bund. I en blød bund har undervandsplanterne sværere ved at rodfæste sig, og det øverste lag hvirvles let op ved bølgebevægelser. Herved nedsættes sigtbarheden, og der frigives næringssalte til vandfasen. I Gjorslev Møllesø varierer tørstofindholdet fra 14,2% i overfladen til 40,8% i 30-50 cm's dybde.

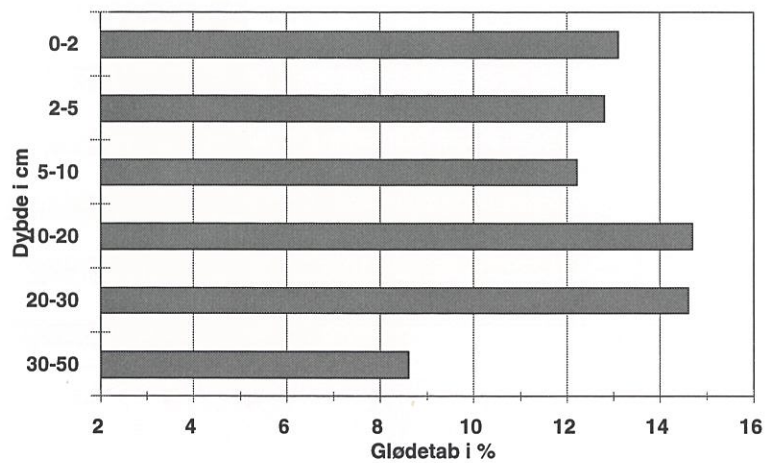
I Vandmiljøplanens overvågningsprogram indgår et repræsentativt udsnit af danske søer. Rapporten fra Danmarks Miljøundersøgelser vedrørende Vandmiljøplanens overvågningsprogram i 1996

/12/ indeholder en sammenstilling af resultaterne fra sedimentundersøgelserne. Undersøgelserne viser, at medianen af overfladesedimentets tørstofindhold ligger på 9,2%. Medianen er den midterste måling af en serie målinger, som er rangordnet efter størrelse. Med et tørstofindhold på 14,2% i overfladesedimentet (0-2 cm), må bunden i Gjorslev Møllesø karakteriseres som relativ fast.



Figur 6.1 Tørstofindhold i procent af vådvægt i sedimentet i Gjorslev Møllesø 1999.

Figur 6.2 viser glødetabet som procent af tørvægten. Glødetabet er et udtryk for sedimentets indhold af organisk stof. Jo større glødetab jo større indhold af organisk materiale. For søerne i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram ligger medianen af glødetabet i overfladesedimentet på 28,0 % /12/. Glødetabet i Gjorslev Møllesø's overfladesediment er på 13,1%. Indholdet af organisk stof er med andre ord under halvdelen af, hvad det er i overvågnings søerne.

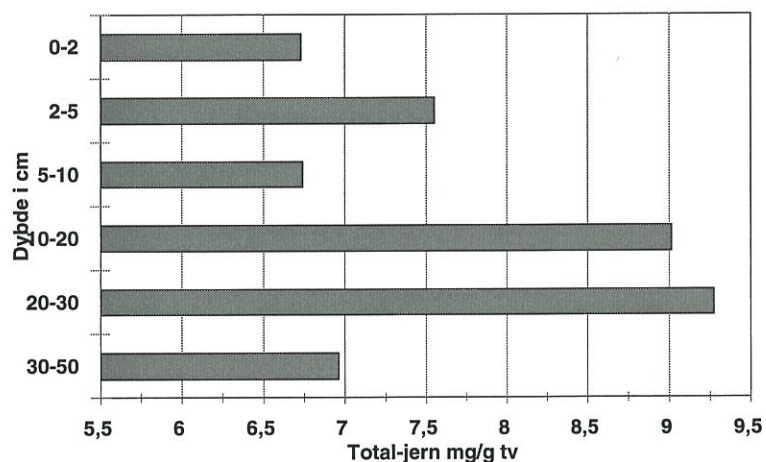


Figur 6.2 Glødetab i procent af tørvægt i sedimentet i Gjorslev Mølleø 1999.

Figur 6.3 viser sedimentets jernindhold. Koncentrationen ligger på cirka 7-9 mg total-jern/g tørvægt ned gennem profilet. Medianen af jernindholdet i overvågningssøernes overfladesediment ligger på 17,8 mg pr. g tørvægt /12/.

Årsagen til, at jernindholdet i sedimentet er interessant er, at jern under visse forhold kan binde fosfor, således at fosforen ikke frigives til vandfasen og derved medvirker til "overgødsningen" af søen. Fosfaten bindes til oxideret ferrijern, som danner brune, rustfarvede oxider og hydroxider i søbunden. Sedimentets evne til at binde fosfaten til udfældet oxideret jern falder imidlertid markant, hvis først ilt, og senere nitrat, forsvinder i bundvandet om sommeren, og ferrijernet derefter bliver reduceret til opløst ferrojern. Sker det, vil fosfaten frigøres fra søbunden og opblandes i vandsøjlen.

Erfaringsmæssigt skal jern/fosforforholdet være større end ca. 15 (på vægtbasis) for at kunne kontrollere fosforfrigivelsen i lavvandede søer /13/.



Figur 6.3 Koncentrationen af total-jern i sedimentet i Gjorslev Mølleø 1999.

Figur 6.4 viser jern/fosforforholdet i sedimentet i Gjorslev Mølleø. Forholdet ligger på cirka 7-9 ned gennem profilet. Det kan konkluderes, at jern/fosforforholdet i sedimentet er for lavt til at kontrollere fosforfrigivelsen.

Figur 6.5 viser sedimentets indhold af total-fosfor. Koncentrationen er næsten konstant ned gennem profilet og ligger omkring 1 mg/g tørvægt. Til sammenligning ligger medianen af overfladesedimentets indhold af total-fosfor i Vandmiljøplanens overvågningsøer på 1,6 mg/g tørvægt /12/.

Ved sedimentundersøgelser den 6. august 1980 blev der fundet et indhold af total-fosfor i de øverste 0-5 cm på 1,65 mg/g tørvægt og et indhold på 1,70 i intervallet 5-10 cm. Faldet i sedimentets fosforkoncentration siden 1980 skyldes, at vandfasens fosforkoncentration står i ligevægt med fosformængden i sedimentet. Falder fosforkoncentrationen i søvandet, sker der en frigivelse fra sedimentets mobile fosforpulje til vandfasen. En del af den frigivne fosfor forlader søen via afløbet. Frigivelsen af den mobile fosforpulje er blevet fremskyndet af det lave jernindhold i sedimentet.

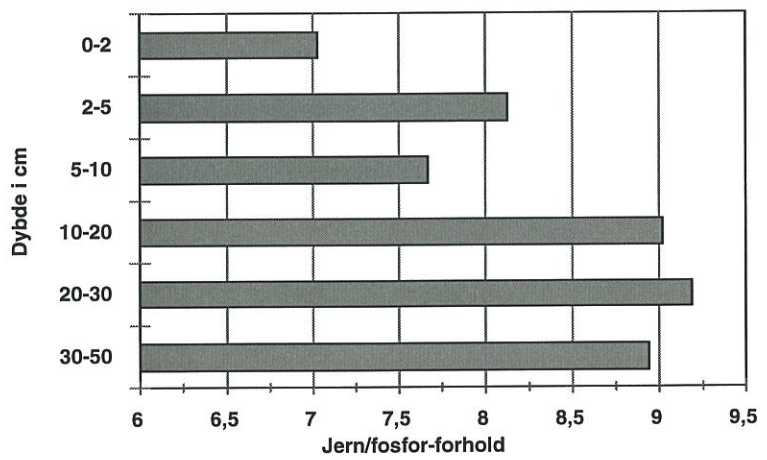
Ned gennem profilet er indholdet af organisk stof og fosfor lavest

i intervallet 30-50 cm. Den lave koncentration i dette interval er vanskeligt at forklare. Forudsætter man en årlig tilvækst af sedimentet på 1 cm /14/, skulle afskæringen af spildevandet fra Møllerenden i 1969 sandsynligvis have medført, at fosforindholdet var højest i dette interval.

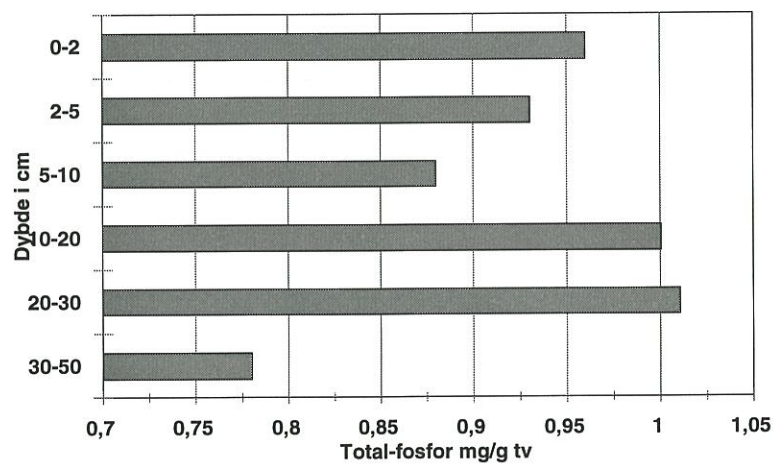
I bilag 6.2 er den samlede mængde af fosfor i de øverste 20 cm af sedimentet i Gjorslev Møllesø beregnet. Grunden til at kun indholdet i de øverste 20 cm opgøres er, at undersøgelser i Søbygård Sø viser, at fosfor kan frigives til den ovenliggende vandfase fra ned til 20 cm's dybde i sedimentet /19/. Beregningerne viser, at der ligger knapt 11 tons fosfor i de øverste 20 cm af sedimentet i Gjorslev Møllesø.

Erfaringsmæssigt er kun en mindre del af fosforpuljen mobiliserbar, idet hovedparten vil være hårdt bundet til calcium og organisk stof. Den del af fosforpuljen som umiddelbart kan frigives til vandfasen består af let adsorberet fosfor, som er fosfor løst bundet til sedimentets partikler samt jernbundet fosfor, som er fosfor hovedsageligt bundet til oxideret jern (ferrijern). Da jernindholdet i sedimentet er beskedent, må denne pulje være meget lille. Profilmålinger foretaget fra vandoverfladen og ned til en halv meter over bunden tyder på, at sedimentet er iltfrit i sommerhalvåret. Denne fosforpulje må derfor forventes at blive frigivet til vandfasen. Den let adsorberede fosforfraktion kan frigives af bølgebevægelser og ved dyrs graveaktiviteter. Desuden vil der blive frigivet organisk bundet fosfor om sommeren, når temperaturen stiger og mineraliseringen øges.

Da fosforens fordeling mellem de enkelte puljer i sedimentet ikke er kendt, er det ikke muligt at kvantificere betydningen af fosforindholdet i sedimentet for fosforkoncentrationen i søvandet.



Figur 6.4 Forholdet mellem jern og fosfor i sedimentet i Gjorslev Mølleø 1999.



Figur 6.5 Koncentrationen af total-fosfor i sedimentet i Gjorslev Mølleø 1999.

7 Biologi

De biologiske data omfatter resultaterne af undersøgelserne af plante- og dyreplanktonet, en vegetationsundersøgelse og en undersøgelse af fiskebestanden. Prøver af plante- og dyreplanktonet er udtaget med varierende frekvenser i perioderne 1987-1989 og 1992-1999. I august 1999 blev vegetationen undersøgt, og i midten af september blev der foretaget en undersøgelse af fiskebestanden.

Søen er omgivet af en rørsump overvejende bestående af almindelig tagrør. Rørsumpen er kraftigst udviklet langs den østlige bred og mangler på den sydvestlige bred, hvor kvæg har adgang til søen. Desuden er der observeret en flydebladsvegetation af hvid og gul åkande samt vandpileurt. Af undervandsvegetation blev der ved vegetationsundersøgelsen den 19. august 1999 kun fundet børstebladet vandaks. Ved tilsyn den 23. august 2000 blev der observeret kruset vandaks og krybende vandkrans. Ejeren har tidligere oplyst, at han har fundet børstebladet og kruset vandaks i søen.

Bundfaunaen er sidst blevet undersøgt i 1972 af Vandkvalitetsinstituttet i forbindelse med den sprængte aljeledning /2/ (se nærmere i kapitel 3). Undersøgelsen viste, at bundfaunaen i bredzonen var domineret af dansemyggelarver, vandbænkebidder (*Asellus aquaticus*), igler og børsteorme. Der blev ikke fundet egentlige rentvandsdyr. Ud for bredzonen blev der fundet børsteorme, snegle og dansemyggelarver, blandt andet *Chironomus plumosus*, der er en af de almindeligste dansemyggelarver i eutrofierede (næringsbelastede) søer. Sneglene var knyttet til en sparsom bevoksning af rørhinde (*Enteromorpha*), som er en næringskrævende grønalg. Faunaen på dybere vand var begrænset til den fritsvømmende, glasklare myggelarve *Chaoborus*, idet iltforholdene har været for dårlige til, at andre dansemyggelarver har kunnet klare sig her. Sammenfattende blev bundfaunaen karakteriseret

som typisk for en eutrofieret sø, da alle former er tolerante over for dårlige iltforhold og der ikke blev fundet egentlige rentvandsdyr. Ved de senere års tilsyn er der observeret dammuslinger i bredzonen.

Metoder

Prøverne af planteplanktonet er udtaget som en ufiltreret blandingsprøve, hvor delprøverne er udtaget i overfladen og i sigtdybden. Desuden er der ved hjælp af et planktonnet med en maskevidde på 20 μm udtaget en prøve. I 1987 er der kun udtaget netprøver, men da disse prøver ikke kan kvantificeres, er de ikke taget med. Prøverne er straks efter udtagningen blevet konserveret i sur lugol.

I laboratoriet er de ufiltrerede planteplanktonprøver hældt op i 10 ml sedimentationskamre. Efter henstand af kamrene i minimum 8 timer er prøverne blevet artsbestemt i et Zeiss omvendt mikroskop, og den relative hyppighed af de enkelte arter er skønnet efter skalaen i nedenstående tabel 7.1. Metoden er semikvantitativ, idet den beskriver artssammensætningens variation gennem året og fra år til år, men ikke afslører, hvor stor biomassen har været. Netprøverne er blevet anvendt supplerende, således at arter, som kun er fundet i netprøven, er blevet registreret som værende tilstede uanset den relative hyppighed i netprøven.

Hyppighed	Bemærkning
xxxx	Dominerende/hyppig
xxx	Hyppig
xx	Almindelig
x	Tilstede

Tabel 7.1 Hyppighedsskala anvendt til semikvantitativ bestemmelse af plante- og dyreplanktonarter i de enkelte prøver.

Prøver af dyreplanktonet er indsamlet med et planktonnet med en maskevidde på 140 µm og straks herefter konserveret i sur lugol. I laboratoriet er prøverne blevet artsbestemt, og den relative hyppighed af de enkelte arter er angivet efter skalaen i tabel 7.1. Ved indsamling med planktonnettet bliver hjuldyrene underrepræsenteret, idet de som regel er mindre end nettets maskevidde. Kun for den store art *Asplanchna priodonta* er hyppigheden angivet. For øvrige hjuldyr er det angivet i bilag 7.2 med "+", om de har været tilstede i prøverne.

Fiskeundersøgelsen blev udført den 14. - 15. september 1999, som en reduceret udgave af det standardiserede fiskeundersøgelingsprogram type A, der er nærmere beskrevet i Mortensen et al. (1990) /16/. Der blev anvendt 4 biologiske oversigtsgarn og 1 ruse. Desuden blev der elfisket forskellige steder langs bredden i sammenlagt 1/2 time. Formålet med elfiskeriet er at fange fiskearter, der holder til i bredvegetationen samt de yngste årgange af de fleste fredfisk, som ofte er samlet i stimer i bredzonen.

Et biologisk oversigtsgarn består af 14 garnsektioner med forskellig maskestørrelse, således at fisk af forskellig størrelse og alder kan fanges heri. De 4 garn blev sat som et flydende og et synkende garn midt i søen samt et bundgarn parallelt med bredden og et bundgarn vinkelret ud fra bredden i søens nordøstlige hjørne. Rusen blev sat vinkelret ud fra bredden. Garnene og rusen blev sat om eftermiddagen og taget op næste morgen.

Planteplankton

I bilag 7.1 ses den relative hyppighed af de enkelte planteplanktonarter og -slægter i perioden 1988-2000.

Planteplanktonsamfundet i Gjorslev Mølleø er om sommeren domineret af blågrønalger, først og fremmest de trådformede arter *Anabaena spiroides*, *Aphanizomenon flos-aquae* og *Planktothrix agardhii* samt de kolonidannende arter *Microcystis incerta* og *Microcystis aeruginosa*.

Det tidlige forår 1999 blev indledt med en opblomstring af den pennate kiselalge *Asterionella formosa*. Kiselalgens dominans blev i april måned afløst af en kraftig opblomstring af den chlorococcale grønalge *Tetrastrum triangulare*. Men i løbet af sommeren blev blågrønalerne de dominerende.

Alle de dominerende blågrønalter i Gjorslev Møllesø er potentielt giftige (*Microcystis spp.*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Planktothrix agardhii* og *Anabaena spiroides*) /17/.

Den store fugealge *Ceratium hirundinella* blev observeret i store dele af perioden. Den optræder hyppigt i dybere søer med springlagsdannelse, hvor den har konkurrencemæssig fordel, idet den kan dybderegulere og optage næringsstoffer på dybere vand ved mangel i den fotiske zone.

Fytoplanktonsamfundet i Gjorslev Møllesø må betegnes som karakteristisk for en næringsrig sø med periodevis dannelse af springlag.

Dyreplankton

I perioden 1992-1999 er der indsamlet dyreplankton i Gjorslev Møllesø (bilag 7.2). Følgende hovedgrupper er repræsenteret i planktonet: *Rotatoria* (hjuldyr), *Cladocera* (dafnier) og *Copepoda* (vandlopper). Vandlopperne underopdeles i de "svævende" vandlopper (*Calanoida*) og de "hoppende" vandlopper (*Cyclopoida*).

Blandt hjuldyrene er det kun *Asplanchna priodonta*, som i perioder har optrådt hyppigt eller almindeligt.

Af *Cladocera* (dafnier) er det hovedsageligt *Daphnia galeata*, der har optrådt hyppigt og dominerende. Den lille filtrerende snabeldafnie *Bosmina longirostris* er også almindelig i Gjorslev Møllesø.

De fleste unge generationer af fisk, eksempelvis skalle, brasen og

aborre, æder dafnier. Dafnierne er langsomme og kan ikke registrere trykbølger fra fiskene. Da dafnierne fremtræder glasklare og gennemskelelige på nær øjet og tarmen, er deres bedste beskyttelse derfor at undgå at blive set. Ved intensiv predation overlever de mindste former bedst.

I modsætning til dafnierne, hvor unge og gamle dafnier ligner hinanden, så ændrer vandlopperne udseende under udviklingen. I de første 6 livsstadier er dyret en såkaldt nauplie. De efterfølgende 5 stadier benævnes copepoditer, hvorfra det kønsmodne voksne individ udvikler sig. Vandlopperne overlever ofte vinteren i søer som voksne, mens dafnierne ofte overlever i form af hvileæg.

Blandt vandlopperne er det især de calanoide former som er dominerende i Gjorslev Mølleø. *Eudiaptomus gracilis*, som optræder hyppigt og dominerende i perioden, filtrerer vandet for alger. Den kan filtrere alger i størrelsesspektret 5-100 μm , men er mest effektiv i den nedre del af spektret (5-30 μm).

De calanoide vandlopper er meget udsatte for predation fra fisk, fordi de er relativt store og bevæger sig langsomt (derfor tilnavnet de "svævende" vandlopper). Fiskene foretrækker nemlig generelt de langsomt bevægelige og let synlige former.

Cyclopoide vandlopper er hovedsageligt fundet i Gjorslev Mølleø som nauplie- og copepoditformer. De cyclopoide vandlopper kan registrere trykbølger fra fisk og de er i stand til, hvis de føler sig truet, at hoppe væk fra en angribende fisk (derfor tilnavnet de "hoppende" vandlopper). Cyclopoide vandlopper griber deres bytte, som kan være planteplankton eller andre dyr. Dog først og fremmest mindre dyre-planktonorganismer. Som regel vil de yngste stadier, nauplierne, være rent planteædende, mens rov bliver relativt vigtigere i de senere stadier. De voksne kan være rent rovlevende.

Dyreplanktonet i Gjorslev Mølleø er domineret af dafnier og

calanoide vandlopper. Denne sammensætning tyder på, at dyreplanktonet er udsat for en meget ringe predation fra fisk. Den høje biomasse af planteplankton (målt som klorofyl-a) tyder ikke umiddelbart på, at dyreplanktonet er fødebegrænset. Ser man imidlertid på planteplanktonets sammensætning, som er domineret af trådformede og kolonidannende blågrønalger, afsløres det, at fødeværdien af planktonet ikke er særlig høj. Det er således fødebegrænsning og ikke predation, som regulerer dyreplanktonets biomasse og sammensætning.

Fisk

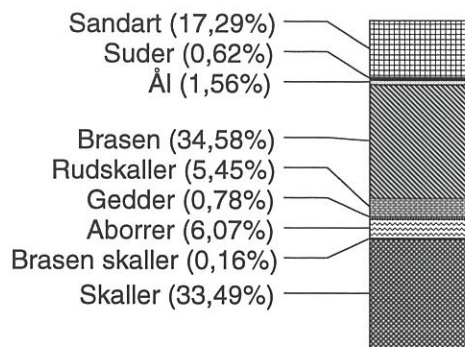
I midten af september 1999 blev der, som beskrevet under metoder, lavet en fiskeundersøgelse i Gjorslev Møllesø. Bilag 7.3 A og B indeholder samtlige data fra undersøgelsen.

I alt blev der fanget 624 stk. eller 24,6 kg fisk fordelt på 8 arter samt en hybrid (brasenskalle), se tabel 7.2.

	Antal i alt	Antal < 10 cm	Antal > 10 cm	Vægt i alt g
Skaller	215	88	127	8909
Brasenskaller	1	0	1	132
Aborrer	39	2	37	1008
Gedder	5	0	5	5454
Rudskaller	35	3	32	1872
Brasen	222	222	0	1124
Ål	10	0	10	1600
Suder	4	0	4	3577
Sandart	111	65	46	894

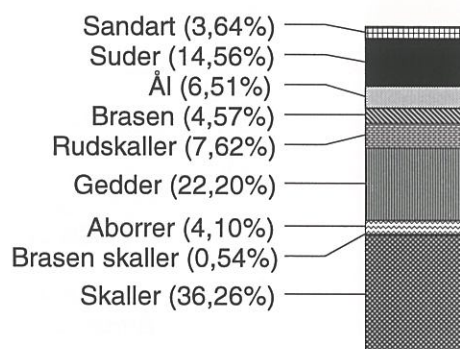
Tabel 7.2 Den samlede fangst ved undersøgelsen i Gjorslev Møllesø 1999.

Som det ses af figur 7.1 udgør brasen og skaller antalsmæssigt over halvdelen af fangsten, mens sandart er den tredje hyppigste.



Figur 7.1 Den procentvise fordeling af antallet af fangede fisk i Gjorslev Mølleø.

Ved sammenligning med den vægtmæssige fordeling af fangsten ses (figur 7.2), at det især er skaller og gedder, men også suder, som er vægtmæssigt dominerende i Gjorslev Mølleø.

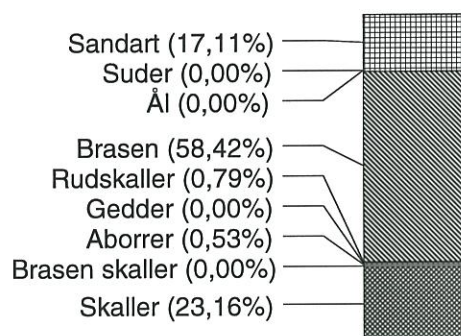


Figur 7.2 Den procentvise fordeling af vægten af fangede fisk i Gjorslev Mølleø.

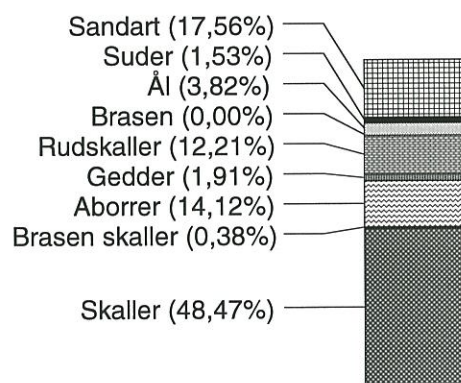
Rovfiskene (aborre, gedde og sandart) udgør antalmæssigt cirka en fjerdedel og vægtmæssigt godt en trediedel af fangsten.

Deler vi fangsten op i fisk mindre end 10 cm (figur 7.3) og i fisk større end 10 cm (figur 7.4), udgør brasen mindre end 10 cm over halvdelen af fangsten, mens skaller og sandart udgør henholdsvis

23% og 17%. For fisk større end 10 cm er det først og fremmest skaller, der er dominerende, men også sandart og aborrer er hyppige.



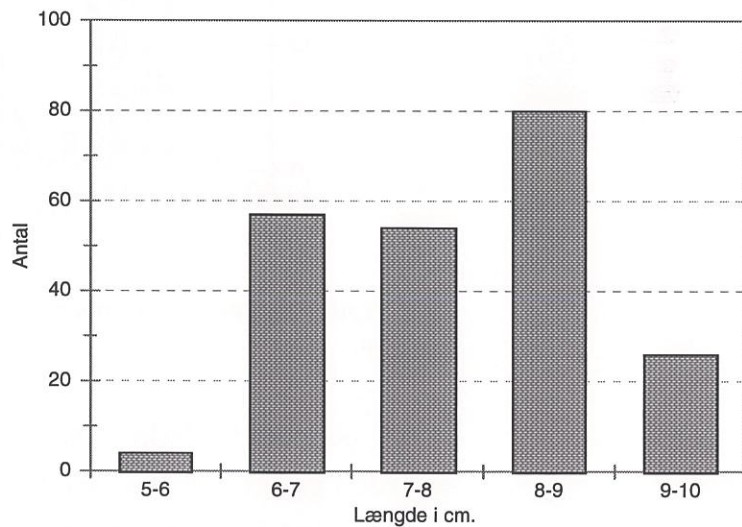
Figur 7.3 Den procentvise fordeling af antallet af fangede fisk mindre end 10 cm i Gjorslev Mølleø.



Figur 7.4 Den procentvise fordeling af antallet af fangede fisk større end 10 cm i Gjorslev Mølleø.

Fiskeundersøgelsen viser, at antalsmæssigt er brasen den mest betydende fisk i Gjorslev Mølleø. Føden består i de første par år af dyreplankton, hvorefter fødevalget ændres til bundlevende smådyr som orme og myggelarver. Under fødesøgningen hvirvles bundmaterialet op, således at vandet bliver uklart og næringsstofferne i sedimentet frigives og bliver tilgængeligt for planteplanktonet.

Figur 7.5 viser størrelsesfordelingen af de fangede brasener. Det er bemærkelsesværdigt, at der ikke blev fanget brasen større end 10 cm. Fangsten udgøres af årsynglen (0+) samt ynglen fra året før (1+). Skillelinien mellem de 2 årgange ligger formodentligt omkring 7 cm. Brasen er kendt for at have en svingende gydesucces, og det er ikke usædvanligt, at flere årgange mangler. De manglende større brasen kan dog også skyldes en kombination af fødeman- gel og så det aktive fiskeri med bundgarn, som der udøves i søen. At årsynglen er så relativt fåtallig kan ligeledes skyldes et hårdt predationspres fra rovfiskene.

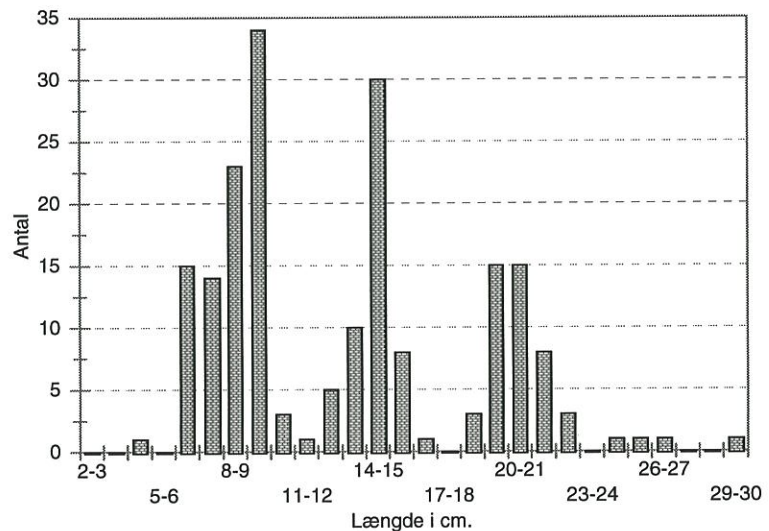


Figur 7.5 Størrelsesfordelingen af fangede brasener i Gjorslev Mølleø.

Skallen, som biomassemæssigt er den mest betydende fisk i Gjorslev Mølleø, tilbringer de første måneder i bredvegetationen,

men træffes efterhånden i stimer i det åbne vand. Den lever af dafnier og vandlopper i det yngste stadie (0-1 år) og bliver herefter altædende og spiser dyreplankton, bunddyr, alger og partikulært, organisk materiale.

Størrelsesfordelingen (figur 7.6) viser, at bestanden kan opdeles i årsynglen op til omkring 6-7 cm (0+), 1+ omkring 10 cm, 2+ omkring 14-15 cm og 3+ omkring 20-21 cm. Desuden er der en bestand af ældre, meget store individer. Bestandens størrelse og fordeling tyder på, at skallen generelt har gode forhold i Gjorslev Mølleø, men årsynglen har været udsat for en stor dødelighed, formodentlig på grund af predation.



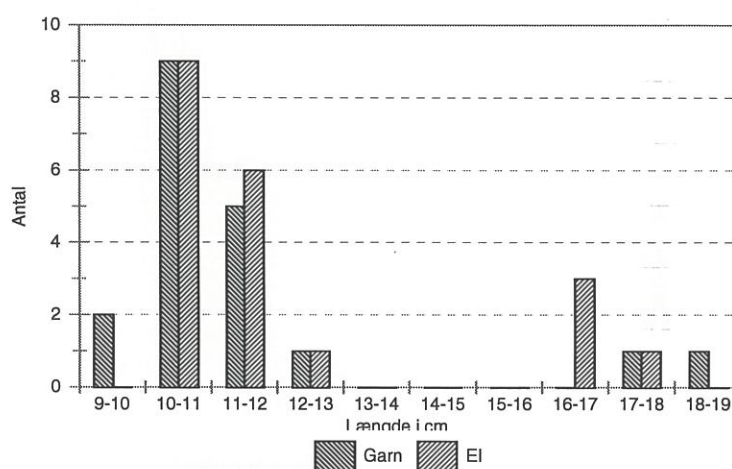
Figur 7.6 Størrelsesfordelingen af fangede skaller Gjorslev Mølleø.

I perioden fra 1938 - 1990 har dels et sportsfiskerkonsortium og dels godset selv indberettet fangsterne til Fiskeriministeriet. Bedømt ud fra disse indberetninger har aborren tilsyneladende været uddød i Gjorslev Mølleø siden starten af 1940'erne og indtil godset for nogle år siden udsatte et antal store aborrer i søen.

I sine første levemåneder træffes aborren i bredzonen, hvor den søger skjul i vegetationen. Føden består overvejende af dyreplank-

ton. Efterhånden som aborren vokser, søger den ud fra vegetationen, og føden udgøres efterhånden af bundlevende smådyr. Aborrer større end 10-12 cm er udprægede rovfisk, der holder til uden for bredvegetationen, hvor den ernærer sig af småfisk, herunder yngel af egne artsfæller.

Længdefordelingen af de fangede aborrer viser, at bestanden antalmæssigt er domineret af forårets yngel (0+), som på undersøgelsestidspunktet har nået en størrelse omkring 9-10 cm samt 1+ med en længde på 10-13 cm. Individene i størrelsesgruppen 16-17 cm 3+ og er større yngel fra de foregående år (figur 7.7). Størrelsesfordelingen viser, at årsynglen er meget fåtallig. På grund af det beskedne antal fangne individer må fortolkningen af tallene dog tages med et betydeligt forbehold.



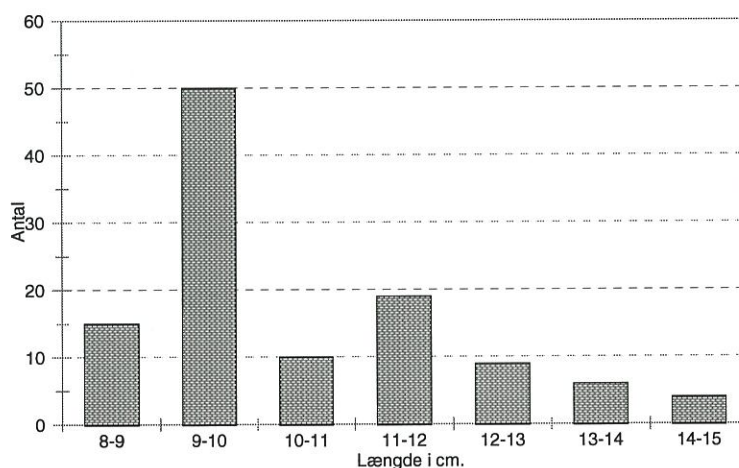
Figur 7.7 Størrelsesfordelingen af fangede aborrer i Gjorslev Mølleø.

Sandarten er en rovfisk, som i lighed med aborren jager sit bytte i de frie vandmasser. I modsætning til gedden, som klarer sig bedst i klart vand, hvor den kan se sit bytte, trives sandarten i uklart vand, hvor den ved hjælp af lugtesansen kan opfatte og fange sit bytte. Ynglen af sandart lever de første par måneder af dyreplankton og herefter hovedsageligt af fiskeyngel.

Sandarten lever som voksen af mindre individer af tilgængelige fiskearter. På grund af sin lille mund er den ikke i stand til at sluge

større bytte. Sandarten er ikke så hårdfør som aborren og gedden og har derfor ikke den samme store udbredelse. I Gjorslev Møllesø stammer bestanden fra ca. 100 moderfisk, som blev udsat i søen i 1986-87.

Figur 7.8 viser størrelsesfordelingen af de fangede sandarter ved undersøgelsen i september 1999. Fangsten repræsenterer årsynglen (0+) og sandsynligvis nogle fra 1+. Individier større end 15 cm blev ikke fanget og må derfor anses for fåtallige i Gjorslev Møllesø. Dette forhold kan skyldes beskeden gydesucces de foregående år, da sandarten som nævnt ikke er særlig hårdfør.



Figur 7.8 Størrelsesfordelingen af fangede sandart i Gjorslev Møllesø.

Foruden sandart og aborre er der tidligere også udsat gedde- og åleyngel. Disse tiltag er nærmere beskrevet i T. Høy og J. Dahls bog om Danmarks søer /1/.

Fiskebestanden i Gjorslev Møllesø er præget af, at årsynglen af aborre, skalle og brasen er meget fåtallig. Dette forhold skyldes sandsynligvis predation fra de større aborrer og sandarter. De få store gedder kan kun gøre indhug i bestandene af større fredfisk. Bestanden af større brasen holdes i ave af bundgarnsfiskeriet og muligvis fødemangel. For at decimere bestandene af skaller og mindre brasen er det nødvendigt med flere aborrer og/eller sandarter eller flere mindre gedder.

8 Konklusion

I 1969 blev den stærkt forurenede Møllerende afskåret fra Gjorslev Møllesø og ført direkte til afløbet fra søen. Vi har ingen målinger i søen fra før denne afskæring, men må formode, at søkoncentrationerne af kvælstof og især fosfor har været højere dengang.

På trods af denne afskæring og ejerens tiltag med opfiskning af fredfisk og udsætning af rovfisk er Gjorslev Møllesø stadig ikke i stand til at opfylde sin målsætning. Ingen af regionplanens kvalitetskrav til klorofyl-a-indhold, sigtdybde eller undervandsvegetation er opfyldte.

Målingerne i søen viser, at fosfor er det næringsstof, som er begrænsende for planteplanktonets vækst. Erfaringsmæssigt skal sommermiddelkoncentrationen af fosfor være nede omkring 0,05-0,10 mg/l i lavvandede søer, før der kan forventes en klarvandet tilstand /18/. I 1999 var sommermiddelkoncentrationen af fosfor i Gjorslev Møllesø 0,16 mg/l.

Den høje fosforkoncentration i søen skyldes dels ekstern belastning fra de dyrkede arealer, den spredte bebyggelse, gæssene, atmosfæren samt naturen og dels intern belastning fra fosforpuljen i sedimentet. Det er ikke muligt at kvantificere den interne belastning, men i 1999 var det eksterne bidrag på 67 kg fosfor. Heraf var godt halvdelen naturbidrag og en trediedel kom fra de dyrkede arealer. Knapt 5% stammede fra spildevand fra den spredte bebyggelse i oplandet.

Ved hjælp af en simpel sømodel /20/ kan man give et overslag over den resulterende søkoncentration af et næringsstof, når indløbskoncentration, middeldybde og opholdstid er kendt. Indløbskoncentrationen er beregnet ud fra den arealspecifikke afstrømning i referenceoplandet (6,86 l/sec/km²) og 59 kg fosfor henholdsvis 4196 kg kvælstof, som er bidraget fra de dyrkede arealer,

naturbidraget og spildevandet fra den spredte bebyggelse i 1999. Modellen forudsætter, at søen er i ligevægt med sin eksterne belastning. Beregningen viser, at den eksterne belastning, som tilføres søen med vandløbene, kan forklare de 0,06 mg/l af de 0,14 mg/l fosfor, som er målt som årsgennemsnit (bilag 8.1). De resterende 0,08 mg/l må så stamme fra gæssene, atmosfærisk nedfald og intern belastning fra sedimentet.

Da fosforbidraget fra gæssene og den spredte bebyggelse er beskedent (14% af den samlede eksterne belastning i 1999) er det nærliggende at forklare en væsentlig del af den høje fosforkoncentration i søvandet som et resultat af intern belastning. Bilag 5.1 c viser da også, at der kan optræde meget høje fosforkoncentrationer under springlaget. Den 24. august 1999 er målt årets højeste fosforværdi, formodentligt som et resultat af springlagets opløsning og opblanding af hele vandsøjlen.

Usikkerhederne på beregningerne taget i betragtning må det derfor konkluderes, at den eksterne og den interne belastning hver bidrager med cirka halvdelen til den resulterende søvandskoncentration af fosfor.

Da fosfor er den begrænsende faktor for væksten af planteplanktonet er det vigtigt at nedbringe belastningen. Søens biologiske struktur har imidlertid også betydning for tilstanden, idet strukturen kan være med til at fastholde søen i en dårlig tilstand, selv efter at belastningen er bragt ned.

Selv om dyreplanktonet er repræsenteret med både dafnier og calanoide vandlopper, er det ikke i stand til at nedgræsse planteplanktonet så meget, at en acceptabel sigtddybde kan opnås. Det skyldes, at planteplanktonet i sommerperioden er domineret af kolonidannende og trådformede blågrønalger, som dyreplanktonet har vanskeligt ved at fortære. Desuden er dyreplanktonet udsat for predation fra fiskeynglen. Fiskebestandens sammensætning tyder på, at årsynglen i 1999 har været udsat for en høj predation fra de

større aborrer og sandarter. Selv om ejeren ved bundgarnsfiskeri holder brasenbestanden nede, ville det være ønskeligt med en mindre skallebestand og dermed en mindre predation på dyreplanktonet, således at græsningsraten på planteplanktonet kunne øges.

9 Restaureringsforslag

For at forbedre miljøtilstanden i Gjorslev Møllesø er det nødvendigt dels at nedbringe belastningen med fosfor og dels gribe ind i den biologiske struktur, såkaldt biomanipulation.

Med hensyn til at mindske belastningen af fosfor og kvælstof anses det for både praktisk og økonomisk urealistisk med indgreb i den interne belastning. Gjorslev Møllesø er muligvis stadig under aflastning således at man kan forvente, at fosforindholdet i sedimentet vil falde yderligere.

Den eksterne belastning kan nedbringes ved, at de dyrkede arealer i oplandet udlægges som såkaldt SFL-område (Særligt Følsomme Landbrugsområder), idet ændret arealanvendelse og dyrkningsform vil kunne mindske fosforbidraget herfra, som i dag kun overgås af naturbidraget. Belastningen med spildevand fra den spredte bebyggelse i oplandet må anses for at være af mindre betydning.

For at få reduceret skallebestanden vil en massiv udsætning af geddeyngel om foråret i forbindelse med klækningen af fredfiskeynglen være effektivt. Erfaringer fra Lyng Sø /21/ samt en polsk undersøgelse /22/ peger på, at der ved tætheder på 1500-2000 stk. geddeyngel pr. hektar kan opnås kontrol med årsynglen af dyreplanktonædende fisk i eutrofe søer. Det vil for Gjorslev Møllesø betyde, at der skal udsættes godt 35.000 stk. geddeyngel. Metoden er mest effektiv, hvis der udsættes geddeyngel flere år i træk.

Om foråret kan der eventuelt også udsættes rovlevende aborrer til supplerende af bestanden. Dette vil yderligere kunne øge predationspresset på bestanden af fredfisk.

10 Referencer

1. Høy, T. og Dahl, J., (1991) : Danmarks Søer: Søerne i Storstrøms Amt og på Bornholm. Strandbergs Forlag.
2. Vandkvalitetsinstituttet, (1972): Rapport til Gulf Oil Company of Denmark
3. Storstrøms Amt (1997): Regionplan 1997-2009.
4. Jensen, J. P., Søndergaard, M., Jeppesen, E., Bjerring Olsen, R., Landkildehus, F., Lauridsen, T. L. & Poulsen, A. M. (2000): Søer 1999. NOVA 2003. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU nr. 335.
5. Sørensen, B. (1997): Fugles næringsstofftilførsel til søer. Specialerapport.
6. Miljøstyrelsen, 1997. Paradigma for dataoverførsel og rapportering i 1997 af Vandmiljøplanens overvågningsprogram.
7. Windolf, J. (red.) (1998). Ferske vandområder - Vandløb og kilder. Vandmiljøplanens overvågningsprogram 1997. Faglig rapport fra Danmarks Miljøundersøgelser nr. 253.
8. NOVA 2003. Oplandsanalyse af vandløbs- og søoplade. Teknisk anvisning. Danmarks Miljøundersøgelser, 1998.
9. Redfield, A. C., Ketchum, B. H., Richards, F. A. (1963) The influence of organisms on the composition of seawater. - From Hill, M. N. (ed.): The sea 2: 26 - 79. Wiley interscience. New York.
10. Olrik, K. (1993). Planteplanktonøkologi. Miljøstyrelsen. Miljøprojekt nr. 243.

11. Kristensen, P., Søndergaard, M., Jeppesen, E., Mortensen, E., Rebsdorf, A. Prøvetagning og analysemetoder i søer: Overvågningsprogram. Danmarks Miljøundersøgelser, 1990.
12. Kristensen, P., Windolf, J., Jeppesen, E., Søndergaard, M., Sortkær, L. (1997) Ferske vandområder-søer. Vand-miljøplannens overvågningsprogram 1996. Faglig rapport fra Danmarks Miljøundersøgelser nr. 211.
13. Jensen, H. S., Andersen, F. Ø. (1990). Fosforbelastning i lavvandede eutrofe søer. NPO- forskning fra Miljøstyrelsen nr. C4 1990.
14. Vandkvalitetsinstituttet, (1975): Forsøg med næringsstoffjernelse i algedam ved Nakskov Indrefjord.
16. Mortensen, E., Jensen, H. J., Muller, J. P., Timmermann, M. (1990). Fiskeundersøgelser i søer. Teknisk anvisning nr. 3 fra Danmarks Miljøundersøgelser.
17. Bjergskov, T., Larsen, J., Moestrup, Ø., Munk Sørensen, H. & Krogh, P. (1990): Toksiske og potentielt toksiske alger i danske farvande. Fiskeriministeriets Industritilsyn.
18. Miljø- og Energiministeriet 1999. Vandmiljø-99. Redegørelse fra Miljøstyrelsen, 1/1999.
19. Kristensen, P., Søndergaard, M., Jeppesen, E. (1992) Resuspension in a shallow eutrophic lake. *Hydrobiologia* 228: 101-109.
20. Vollenwieder, R. A., 1976: Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.* 33: 53-83.

-
21. Søndergaard, M., Berg, S., Jeppesen, E. (1996): Sørestaurering ved udsætning af geddeyngel. *Vand & Jord* 2: 74-77.
22. Prejs, A., Martyniak, A., Boron, S., Hliwa, P., Koperski, P. (1994): Food web manipulation in a small eutrophic Lake Wirbel, Poland: effect of stocking with juvenile pike on planktivorous fish. *Hydrobiologia* 275/276: 65 - 70.

11 Bilag

Bilag 4.1: Beregnet belastning med kildeopsplitning i 1999.

Bilag 5.1 a-b: Fysiske og kemiske målinger over springlaget for perioden 1972 - 1999.

Bilag 5.1 c: Fysiske og kemiske målinger under springlaget for perioden 1972 - 1999.

Bilag 6.1: Sedimentets indhold af fosfor og jern i 1999.

Bilag 6.2: Samlet mængde af fosfor i de øverste 20 cm af sedimentet.

Bilag 7.1: Planteplankton 1988 - 1999.

Bilag 7.2: Dyreplankton 1987 - 1999.

Bilag 7.3 A-B: Fiskeundersøgelse 1999.

Bilag 8.1: Modelberegning.



Beregnet belastning med kildeopsplitning på deloplandsniveau

Delopland: 6013401 Gjorslev Møllesø

Areal : 234 ha Dyrket areal : 159 ha

	COD kg/år	BOD kg/år	TotN kg/år	TotP kg/år
Renseanlæg	0	0	0	0
Industri				
Overløbsbygværker	0		0	0
Spredtbebyggelse	0	53	14	3
Naturbidrag	12672	563	623	31
Atmosfærisk bidrag	555	111	333	2
Sedimentation				
Dyrkede arealer (E)	0	0	3522	11
Dyrkede arealer (F)	9550	4775	3559	24
Sum, Enkelt	13227	726	4492	48
Sum, Faste	22777	5502	4529	61

Reference station = Mest nedstrømske

Naturbidrag (N)	12672	563	623	31
Dyrkede arealer (N)	0	0	3522	11
Sum (N)	13227	726	4492	48

Anvendte koefficienter

	COD kg/ha/år	BOD kg/ha/år	Tot N kg/ha/år	TotP kg/ha/år
Enkelt Prøve				
Åbne Land (K1)	0.00	2.29	19.22	.28
Landbrugsareal (Sa)	0.00	0.00	22.13	.07
Faste Koefficienter				
Åbne Land (K114)	97.29	23.50	19.35	.26
Landbrugsareal (Sa14)	60.00	30.00	22.36	.15
Nedstrømsk station				
Åbne Land (K1ns)	0.00	2.29	19.22	.28
Landbrugsareal (Sans)	0.00	0.00	22.13	.07



Dato	Springlag	pH-felt	Susp. stof mg/l	COD mg/l	Ammon-N mg/l	Nitr-N mg/l	Tot-N mg/l	Ortho-P mg/l	Tot-P mg/l	Klorofyl mg/m3	Temp. Grader C	Iltindhold mg/l	lft-% %	Sigtedybde m
30-aug-72	O	8,5			0,13	0,01	2,05							
09-sep-75	O	8,8			1	2,1	6,3		0,39					
07-sep-77	O	8,3			1 <	1	3,9		0,43					
14-maj-80	O				0,011	2,6	3,9		0,09					
29-maj-80	O	8,5			0,01	2,63	3,9		0,09					
06-aug-80	O	7,9		44,9	0,46	0,011	3,2	0,08	0,26	121				0,6
21-feb-85	O	8,5		38,2	0,213	3	4,15	0,15	0,26	16,2				
15-jul-85	O	9												0,2
28-aug-85	O	8,91		96,5	0,082	0,3	3,6	0,15	0,47	206				0,35
04-mar-87	O	7,45		30,64		2,69	3,72		0,42	68,9	1,4	15,7		1,1
07-apr-87	O	8,4		33,5	0,025	2,21	3,5	0,05	0,12	64,4	4,5	15,8		0,95
14-apr-87	O	7,9		35,8	0,047	2,76	4,12	0,01	0,15	46,4	4,5	13,8		1
23-apr-87	O	8,2		29,9	0,052	2,91	4,18	0,02	0,14	36,9	8	11,4		1,16
07-maj-87	O	8,4			0,008	1,95	3,18	0,04	0,14	67,3	12,5	10,8		0,9
26-maj-87	O	8,6		45,1	0,022	0,88	2,31	0,05	0,13	65,6	15	10,3		0,55
23-jun-87	O	8,9		44,5	0,016	0,38	2,09	0,07	0,2	83,2	16	11		0,62
21-jul-87	O	7,7		71	0,011	0,44	3,16	0,01	0,2	170	17	9,6		0,38
11-aug-87	O	8,7		82	0,148	0,38	3,77	0,02	0,21	245	15	10,2		0,35
08-sep-87	O	7,86		48,3	1,45	0,37	3,5	0,22	0,36	160	15,5	8,8		1,05
06-okt-87	O	9,16		48,1	0,108	0,6	2,47	0,13	0,25	227	11	10,8		0,65
17-nov-87	O	7,8		36,6	0,618	0,62	2,24	0,19	0,2	33,7	5,5	10,2		1,45
11-feb-88	O	8,3		15,1	0,17	7,53	8,16	0,09	0,13	13,2	2	13		1,75
03-mar-88	O	8,1		19	0,003	7,51	8,32	0,05	0,06	37,4	1,2	8,7		1,15
17-mar-88	O	8,4		23,6	0,012	7	8,63	0,039	0,09	81,5	2	15		1
07-apr-88	O	8,2		21,2	0,022	6,52	7,67	0,02	0,09	27,9	6,5	11		
21-apr-88	O	8,5		23,4	0,039	5,62	6,42	0,03	0,03	53,8	9	11,6		1
05-maj-88	O	8,6		23,1	0,007	4,87	5,28	0,02	0,1	28	11,5	10,8		1,05
26-maj-88	O	7,94		24,3	0,247	3,45	4,68	0,07	0,11	14,5	15	8,5		1,15
23-jun-88	O	8,4		33,7	0,028	0,62	1,78	0,03	0,1	39,8	19,5	8,2		0,95
21-jul-88	O	8,09		27,8	0,005	0,03	1,07	0,08	0,17	37,4	20,3	7,86		1,02
11-aug-88	O	9,13		51,3	0,038	0,03	2,6	0,07	0,17	135	20,3	15,95		0,5
08-sep-88	O	9,69		92,4	0,053	0,47	4,41	0,02	0,35	381	19,1	16	124	0,35
04-okt-88	O	8,14		41,3	0,774	0,33	2,99	0,21	0,32	66,7	12	8,5		0,75
26-okt-88	O													1,5
17-nov-88	O	8,07		29,7	0,525	1,35	2,69	0,17	0,25	49	4,2	10,3		1,1
24-jul-89	O	9,4					1,98		0,51	102	20,9	12,5	147	0,6

Dato	Springlag	pH-felt	Susp. stof mg/l	COD mg/l	Ammon-N mg/l	Nitr-N mg/l	Tot-N mg/l	Ortho-P mg/l	Tot-P mg/l	Klorofyl mg/m ³	Temp. Grader C	Iltindhold mg/l	Ilt-% %	Sigtedybde m
21-jul-92	O	9,48	50				3,3	0,064	0,4	410	21,6	20,8	247	0,4
03-maj-93	O	8,52									14,1	10,1	101	1,85
18-aug-93	O	9,43	33			< 0,003	2,92	0,26	0,49	160	17,1	11,9	122	0,43
24-maj-94	O	8,57									13,5	11,3	108	1,4
18-aug-94	O	8,01	8,5			0,02	1,37	0,19	0,31	35	18,5	7,2	78	1,6
23-maj-95	O	8,8									13,9	13,9	137	2,3
17-aug-95	O	8,87				0,02	2,89	0,32	0,42	96	21,8	8,6	98	0,7
26-jun-96	O	9,06									17,2	13	136	1,1
19-sep-96	O		37			< 0,006	2,3	0,083	0,37	160				0,4
26-jun-97	O	9,04									17,5	12,5	129	0,65
28-aug-97	O	9,5	33	0,026		0,006	1,84	0,036	0,227	120	22,9	8,9	103	0,55
23-apr-98	O	8,26	7	0,187		4,96	4,87	0,015	0,084	6,1	10	11,2	98,2	1,9
26-maj-98	O	8,51	15	0,062		2,58	3,69	0,01	0,115	45	15,6	14,2	129	0,8
23-jun-98	O	8,98	27	0,013		0,338	1,76	< 0,002	0,13	99	18,3	17,6	182	0,55
22-jul-98	O	9,2	23	0,021		0,006	1,01	0,003	0,127	59	20	13,3	144	0,6
18-aug-98	O	8,6	17	0,011		0,006	1,2	0,024	0,158	50	18,9	8,4	92	0,75
14-sep-98	O	8,54	17	0,064		0,014	1,41	0,004	0,158	100	17	11,2	117	0,8
18-jan-99	O	8,23	4	0,261		3,06	3,95	0,052	0,102	79	2,5	12,9	92,8	2
01-mar-99	O	8,53	11	0,053		2,89	3,64	< 0,002	0,063	57	2,1	18,1	130	1,2
26-apr-99	O	8,58	9	0,022		1,78	2,57	0,005	0,068	20	11,9	15	139	1,1
10-maj-99	O	8,58	20	0,011		1,15	1,83	0,002	0,092	69	12,9	13,1	125	0,8
08-jun-99	O	8,77	19	0,024		0,007	0,906	0,002	0,111	66	17,1	12,5	125	0,7
29-jun-99	O	8,61	18	0,017		0,006	1,2	0,047	0,166	36	18,6	9,7	103	0,7
28-jul-99	O	9,43	54	0,027		0,022	2,99	0,002	0,187	240	21,2	15,9	170	0,35
12-aug-99	O	9,02	27	0,104	<	0,005	1,25	0,002	0,136	130	21,1	8,95	99,8	0,45
24-aug-99	O	8,98	25	0,021	<	0,005	1,8	0,002	0,229	160	17,9	11,8	125,1	0,4
23-sep-99	O	8,01	7	0,657		0,054	1,33	0,113	0,195	41	17,8	5,3	56	1
25-okt-99	O	7,84	5	0,474		0,411	1,86	0,106	0,145	13	9,1	7,7	68	1,6
07-dec-99	O	8,24	6	0,284		0,546	1,42	0,081	0,131	21	4,2	23,1	192	1,4

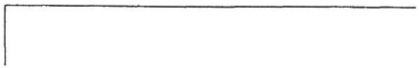


Dato	Springlag	pH-felt	Susp. stof mg/l	COD mg/l	Ammon-N mg/l	Nitr-N mg/l	Tot-N mg/l	Ortho-P mg/l	Tot-P mg/l	Klorofyl mg/m ³	Temp. Grader C	liltindhold mg/l	lilt-% %	Sigtdybde m
30-aug-72	U			0,19	0,017	2,24								
06-aug-80	U	7,1		35	0,007	5,1		0,64	0,7					
21-jul-87	U			55,6	0,425	3,29		0,07	0,22					
26-maj-88	U			45,6	0,525	3,43	4,88	0,09	0,17	12,2				
21-jul-88	U			25,8	0,519	0,08	1,93	0,25	0,38	32,7				
21-jul-92	U		21				1,35	0,19	0,36					
28-aug-97	U		28		0,943	<	0,006	0,43	0,619					
23-apr-98	U				0,127	4,78	4,87	0,012	0,073					
26-maj-98	U				0,551	2,82	4,09	0,057	0,191					
23-jun-98	U				0,348	0,558	1,99	0,002	0,165					
22-jul-98	U				0,026	<	0,006	0,014	0,163					
26-apr-99	U				0,083	1,79	2,91	0,004	0,091					
10-maj-99	U				0,066	1,17	1,95	0,002	0,106					
08-jun-99	U				1,04	0,098	1,92	0,177	0,382					
29-jun-99	U				0,614	0,011	1,73	0,205	0,326					
28-jul-99	U				2,02	0,021	7,97	0,411	0,533					
12-aug-99	U				0,795	0,005	1,64	0,086	0,248					



Sedimentets indhold af fosfor og jern i Gjorslev Møllesø**Bilag 6.1**

Dybde i cm	30-50	20-30	10-20	5-10	2-5	0-2
Tørstof %	40,8	26,9	23,2	24,7	19,2	14,2
Glødetab % af TS	8,6	14,6	14,7	12,2	12,8	13,1
Tot. jern mg/g TS	6,96	9,27	9,01	6,74	7,55	6,73
Tot. fosfor mg/g TS	0,78	1,01	1	0,88	0,93	0,96
Jern:fosfor	8,9	9,2	9,0	7,7	8,1	7,0
Massefylde g/ml	1,31	1,18	1,13	1,1	1,05	1,06



Samlet mængde af fosfor i Gjorslev Møllelø i de øverste 20 cm af sedimentet, samt eventuelle forhøjelse af fosforkoncentrationen i søvandet. (Øvelsen kan laves både med tot-P og med summen af de 2 mobile P-puljer: Ads-P + Fe/Al-P; her er den lavet med tot-P)

Samlet vægt af P i de øverste 20 cm:

	0-2 cm	2-5 cm	5-10 cm	10-20 cm	Sum
Middel tørstof (%)	14,2	19,2	24,7	23,2	
Middel P konc. (mg P/g tørvægt)	0,96	0,93	0,88	1	
Middel vægtyfde (tons/m ³)	1,06	1,05	1,1	1,13	
Søareal (ha)	23	23	23	23	
Sedimentdybde (m)	0,02	0,03	0,05	0,1	
Sedimentmængde (m ³)	4600	6900	11500	23000	
Sedimentvægt (tons)	4876	7245	12650	25990	
Vægt af tørstof (tons)	692,392	1391,04	3124,55	6029,68	
Vægt af P (tons)	0,664696	1,293667	2,749604	6,02968	10,73765

Forhøjelse af søkoncentration af P hvis det hele går i opløsning:

Søvolumen (m ³)					620000
Søkoncentration af P (mg/l)	ERR	ERR	ERR	ERR	17,31879



Zooplankton antal/1	DATO																				
	870307	870414	870507	870526	870623	870811	870908	871006	880211	880303	880317	880407	880505	880523	880623	880721	880811	880908	881004	890722	
Taxonomisk gruppe																					
ROTATORIA																					
Brachionus angularis																					
Brachionus calyciflorus																					
Brachionus diversicornis																					
Brachionus urceolaris																					
Keratella cochlearis																					
Keratella quadrata																					
Kelliakitia longispina																					
Asplanchna priodonta																					
Filinia longisetata																					
CLADOCERA																					
Diaphanosoma sp.																					
Ceriodaphnia sp.																					
Daphnia cucullata																					
Daphnia galeata																					
Daphnia hyalina																					
Bosmina longirostris																					
Alona sp.																					
Chydorus sphaericus																					
Leptodora kindtii																					
CALANOIDA																					
Eudiaptomus graciloides																					
Eudiaptomus gracilis																					
Calanoida copepoditter																					
Calanoide nauplier																					
CYCLOPOIDA																					
Cyclops vicinus																					
Mesocyclops leuckarti																					
Cyclopoide nauplier																					
Cyclopoide copepoditter																					
HARPACTICOIDA																					
Canthocamptus staphylinus																					

(fortsættes)

Gjorslev Møllelø

Zooplankton antal/l	DATO																		
	920721	930503	930818	940524	940818	950523	950817	960626	960919	970626	970828	980423	990118	990301	990426	990608	990629	990728	990812
Taxonomisk gruppe																			
ROTATORIA																			
Brachionus angularis																			
Brachionus calyciflorus																			
Brachionus diversicornis																			
Brachionus urceolaris																			
Keratella cochlearis																			
Keratella quadrata																			
Kellikottia longispina																			
Asplanchna priodonta																			
Filinia longisetata																			
CLADOCERA																			
Diaphanosoma sp.																			
Ceriodaphnia sp.																			
Daphnia cucullata																			
Daphnia galeata																			
Daphnia hyalina																			
Bosmina longirostris																			
Alona sp.																			
Chydorus sphaericus																			
Leptodora kindtii																			
CALANOIDA																			
Eudiaptomus graciloides																			
Eudiaptomus gracilis																			
Calanoid copepoditter																			
Calanoid nauplier																			
CYCLOPOIDA																			
Cyclops vicinus																			
Mesocyclops leuckarti																			
Cyclopoide nauplier																			
Cyclopoide copepoditter																			
HARPACTICOIDA																			
Canthocamptus staphylinus																			

(fortsattes)

Zooplankton antal/l	DATO	
	990824	990923 991207
Taxonomisk gruppe		
ROTATORIA		
Brachionus angularis		
Brachionus calyciflorus		
Brachionus diversicornis		
Brachionus urceolaris		
Keratella cochlearis	+	+
Keratella quadrata		
Kellikottia longispina		+
Asplanchna priodonta		+
Filinia longisetata		+
CLADOCERA		
Diaphanosoma sp.		+
Ceriodaphnia sp.		+
Daphnia cucullata		
Daphnia galeata	+++	+++
Daphnia hyalina		
Bosmina longirostris	+	+++
Alona sp.		+
Chydorus sphaericus		+++
Leptodora kindtii	+	+
CALANOIDA		
Eudiaptomus graciloides		
Eudiaptomus gracilis	+++	+++
Calanoide copepoditter	+++	+++
Calanoide nauplier	++	+
CYCLOPOIDA		
Cyclops vicinus		
Cyclopoide nauplier		
Cyclopoide copepoditter		
HARPACTICOIDA		
Canthocamptus staphylinus	+	++



Fytoplankton 10+3 antal/l	DATO																		
	880525	880623	880721	880908	881004	881117	890722	920721	930503	930818	940524	940818	950523	950817	960626	960919	970626	970828	
Taxonomisk gruppe																			
NOSTOCOPHYCEAE																			
Anabaena sp.																			
Chroococcus sp.																			
Chroococcus lmmeticus																			
Woronichinia naegelianiana																			
cf. Snowella lacustris																			
Woronichinia compacta																			
Merismopedia sp.																			
Merismopedia tenuissima																			
Microcystis sp.																			
Microcystis incerta																			
Microcystis aeruginosa																			
Microcystis viridis																			
Microcystis wesenbergii																			
Aphanothece sp.																			
Anabaena flos-aquae																			
Anabaena spiroides																			
Aphanizomenon flos-aquae																			
Planktothrix agardhii																			
CRYPTOPHYCEAE																			
Rhodomonas lacustris																			
Cryptophyceae spp. (6-15m)																			
Cryptophyceae spp. (15-20 µm)																			
Cryptophyceae spp. (21-30µm)																			
Cryptophyceae spp. (>30µm)																			
DINOPHYCEAE																			
Ceratium hirundinella																			
Peridinium sp.																			
Peridinium spp.																			
Nøgne furealger (< 20 µm)																			
Nøgne furealger (< 10 um)																			
Nøgne furealger (10 - 15 µm)																			
CHRYSOPHYCEAE																			
Dinobryon sp.																			
Mallomonas sp.																			
Ochromonas sp.																			
Centriske kiselalger																			
Cyclotella sp.																			
Cyclotella spp.																			
Aulacoseira granulata var. angustissima																			
Aulacoseira granulata																			
Aulacoseira italica																			
Centrisk kiselalge 5-10 µm																			
Centrisk kiselalge 11-20 µm																			

(fortsattes)

Fytoplankton 10+3 antal/1	DATO											
	980423	990118	990301	990426	990608	990629	990728	990812	990824	990923	991025	991207
Taxonomisk gruppe												
NOSTOCOPHYCEAE												
Anabaena sp.	+		+		+	++	+	+	+	+	+	+
Chroococcus limneticus					+					+	+	
Woronichinia naegeliana					+					+		
cf. Snowella lacustris					+					+		
Woronichinia compacta	+		+		+					+		
Merismopedia sp.					+							
Merismopedia tenuissima					+							
Microcystis sp.					++++	+++	+	+	+++			
Microcystis incerta		+	+		+	++	+++	+++	+++	+		
Microcystis aeruginosa			+		+		+					
Microcystis viridis	+		+									
Microcystis wesenbergii												
Aphanothece sp.												
Anabaena flos-aquae												
Anabaena spiroides					+	++	+++	+	+++			
Aphanizomenon flos-aquae					+	+++	+++	+++	+++			
Planctothrix agardhii			+		+	+	++	++++	++++	+++	++	
CRYPTOPHYCEAE												
Rhodomonas lacustris	+		+	++	+	+			+	+	++	+
Cryptophyceae spp. (6-15m)		+	+									
Cryptophyceae spp. (15-20 µm)	+	+	++	+	+	+	+	+	+	++	+	+
Cryptophyceae spp. (21-30µm)		+	++	+	++	+	+	+	+	+	++	+
Cryptophyceae spp. (>30µm)												
DINOPHYCEAE												
Ceratium hirundinella												
Peridinium sp.												
Peridinium spp.												
Møgne furealger (< 20 µm)			+									
Møgne furealger (< 10 µm)												
Møgne furealger (10 - 15 µm)												
CHRYSOPHYCEAE												
Dinobryon sp.												
Mallomonas sp.												
Ochromonas sp.		+	+			+		+		+		
Centriske kiselalger												
Cyclotella sp.												
Cyclotella spp.												
Aulacoseira granulata var. angustissima				+				+		+	+	+
Aulacoseira granulata					+					+	+	+
Aulacoseira italica												
Centrisk kiselalge 5-10 µm		+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Centrisk kiselalge 11-20 µm		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Fytoplankton 10+3 antal/1	DATO																	
	880525	880623	880721	880908	881004	881117	890722	920721	930503	930818	940524	940818	950523	950817	960626	960919	970626	970828
Centrisk kiselalge 21-30 µm																		
Pennate kiselalger																		
Asterionella formosa	++	+	+		+	+												
Fragilaria capucina	+		++															
Fragilaria ulna																		
Synedra acus																		
TRIBOPHYCEAE																		
Pseudostaurastrum limneticum			+															
Goniochloris mutica																		
EUGLENOPHYCEAE																		
Euglena sp.																		
Phacus pleuronectes																		
PRASINOPHYCEAE																		
Spermatozopsis exsultans																		
Volvocales																		
Chlamydomonas sp.																		
Chlamydomonas spp.																		
Eudorina elegans																		
Chlorococcales																		
Botryococcus braunii																		
Coelastrum microporum																		
Coelastrum astroideum																		
Coelastrum reticulatum																		
Dictyosphaerium pulchellum																		
Dictyosphaerium ehrenbergianum																		
Dictyosphaerium subsolitarium																		
Kirchneriella obesa																		
Kirchneriella contorta																		
Lagerheimia subsalsa																		
Lagerheimia ciliata																		
Oocystis sp.																		
Oocystis spp.																		
cf. Nephrocystium limneticum																		
Pediastrum boryanum																		
Pediastrum duplex																		
Pediastrum tetras																		
Scenedesmus acuminatus																		
Scenedesmus opoliensis																		
Scenedesmus quadricauda																		
Scenedesmus protuberans																		
Scenedesmus acutus																		
Scenedesmus disciformis																		
Scenedesmus obtusus																		
Scenedesmus spp.																		
Actinastrum hantzschii																		

(fortsattes)

Fytoplankton 10+3 antal/l	DATO											
	980423	990118	990301	990426	990608	990629	990728	990812	990824	990923	991025	991207
Centrisk kiselalge 21-30 µm			+									
Pennate kiselalger			+++	+							+	
Asterionella formosa		+++	+++	+								
Fragilaria capucina				+								
Fragilaria ulna												
Synedra acus												
TRIBOPHYCEAE												
Pseudostaurastrum limneticum												
Goniochloris mutica												
EULENOPHYCEAE												
Euglena sp.												
Phacus pleuronectes												
PRASINOPHYCEAE												
Spermatozopsis exsultans												
Volvocales												
Chlamydomonas sp.			++	+		++	++			+		
Chlamydomonas spp.			+			+	+					
Eudorina elegans												
Chlorococcales												
Botryococcus braunii												
Coelastrum microporum			+	+		+	+					
Coelastrum astroideum												
coelastrum reticulatum												
Dictyosphaerium pulchellum							+					
Dictyosphaerium ehrenbergianum												
Dicthyosphaerium subsolitarium												
Kirchneriella obesa												
Kirchneriella microscopica												
Kirchneriella contorta							+					
Lagerheimia subsalsa												
Lagerheimia ciliata												
Oocystis sp.		+										
Oocystis spp.												
cf. Nephrocitium limneticum												
Pediastrum boryanum			+	++	++	+	+					
Pediastrum duplex												
Pediastrum tetras												
Scenedesmus acuminatus												
Scenedesmus opoliensis												
Scenedesmus quadricauda												
Scenedesmus protuberans												
Scenedesmus acutus												
Scenedesmus disciformis												
Scenedesmus obtusus												
Scenedesmus spp.												
Actinastrum hantzschii												

Fytoplankton 10+3 antal/1	DATO																	
	880525	880623	880721	880908	881004	881117	890722	920721	930503	930818	940524	940818	950523	950817	960626	960919	970626	970828
Komarekia appendiculata																		
Selenastrum capricornutum																		
Sphaerocystis Schroeteri																		
Tetraedron minimum																		
Tetraedron caudatum																		
Monoraphidium contortum																		
Monoraphidium minutum																		
Ankya judayi																		
Treubaria triappendiculata																		
Golenkinia radiata																		
Tetrastrum sp.																		
Tetrastrum staurogeniaeforme																		
Tetrastrum triangulare																		
Crucigeniella rectangularis																		
Franceia sp.																		
Westella botryoides																		
Chlorella sp.																		
Crucigenia tetrapedia																		
Crucigenia quadrata																		
Crucigenia rectangularis																		
Eutetramorus fottii																		
Ulotricales																		
Koliella sp																		
Koliella longiseta																		
Elakatothrix sp.																		
Elakatothrix biplex																		
Zygnematales																		
Closterium sp.																		
Closterium acutum																		
Closterium acutum var. variabile																		
Closterium spp.																		
Staurastrum sp.																		
Staurastrum chaetoceras																		
Staurastrum spp.																		
Cosmarium sp.																		
UBEST. / FATAL. CELLER																		
Ubst./fatal. celler (<5µm)																		
Ubst./fatal. celler (6-10µm)																		

(fortsattes)



	Antal i alt	Antal<10 cm.	Antal>10 cm.	Vægt i alt g
Skaller	215	88	127	8909
Brasen skaller	1	0	1	132
Aborrer	39	2	37	1008
Gedder	5	0	5	5454
Rudskaller	35	3	32	1872
Brasen	222	222	0	1124
Al	10	0	10	1600
Suder	4	0	4	3577
Sandart	111	65	46	894

Rudskaller			
Længde	Garn	Ruse	El
9-10	3	0	0
10-11	0	0	0
11-12	0	0	0
12-13	0	0	0
13-14	0	0	0
14-15	6	0	0
15-16	10	0	0
16-17	11	0	0
17-18	2	0	0
18-19	2	0	0
19-20	1	0	0
I alt	35	0	0

Brasensskaller			
Længde	Garn	Ruse	El
20-21	1	0	0
I alt	1	0	0

Sandart			
Længde	Garn	Ruse	El
8-9	15	0	0
9-10	50	0	0
10-11	10	0	0
11-12	19	0	0
12-13	9	0	0
13-14	6	0	0
14-15	4	0	0
I alt	113	0	0

Brasen			
Længde	Garn	Ruse	El
5-6	4	0	1
6-7	57	0	0
7-8	54	0	0
8-9	80	0	0
9-10	26	0	0
I alt	221	0	1

Aborrer			
Længde	Garn	Ruse	El
9-10	2	0	0
10-11	9	0	9
11-12	5	0	6
12-13	1	0	1
13-14	0	0	0
14-15	0	0	0
15-16	0	0	0
16-17	0	0	3
17-18	1	0	1
18-19	1	0	0
I alt	19	0	20

Skaller			
Længde	Garn	Ruse	El
2-3	0	0	0
3-4	0	0	0
4-5	1	0	0
5-6	0	0	0
6-7	15	0	0
7-8	14	0	0
8-9	23	0	0
9-10	34	0	0
10-11	3	0	0
11-12	1	0	0
12-13	5	0	0
13-14	10	0	0
14-15	30	0	0
15-16	8	0	0
16-17	1	0	0
17-18	0	0	0
18-19	3	0	0
19-20	15	0	0
20-21	15	0	0
21-22	8	0	0
22-23	3	0	0
23-24	0	0	0
24-25	1	0	0
25-26	1	0	0
26-27	1	0	0
27-28	0	0	0
28-29	0	0	0
29-30	1	0	0
I alt	193	0	0

Bilag 7.3 B

AI			
Længde	Garn	Ruse	El
35-36	0	0	1
36-37	0	0	0
37-38	0	0	0
38-39	0	0	1
39-40	0	0	1
40-41	0	0	0
41-42	0	0	0
42-43	0	0	2
43-44	0	0	1
44-45	0	0	1
45-46	0	0	0
46-47	0	0	1
47-48	0	0	0
48-49	0	0	1
49-50	0	0	0
50-51	0	0	0
51-52	0	0	1
I alt	0	0	10

Suder			
Længde	Garn	Ruse	El
14-15	0	0	1
15-16	0	0	0
16-17	0	0	0
17-18	0	0	0
18-19	0	0	0
19-20	0	0	0
20-21	0	0	0
21-22	0	0	0
22-23	0	0	0
23-24	0	0	0
24-25	0	0	0
25-26	0	0	0
26-27	0	0	0
27-28	0	0	0
28-29	0	0	0
29-30	0	0	0
30-31	0	0	0
31-32	0	0	0
32-33	0	0	0
33-34	0	0	0
34-35	0	0	0
35-36	0	0	0
36-37	0	0	0
37-38	0	0	0
38-39	1	0	0
39-40	1	0	0
40-41	0	0	0
41-42	0	0	0
42-43	0	0	0
43-44	1	0	0
I alt	3	0	1

Gedder			
Længde	Garn	Ruse	El
18-19	0	0	1
19-20	0	0	0
20-21	0	0	0
21-22	0	0	0
22-23	0	0	0
23-24	0	0	0
24-23	0	0	0
25-26	0	0	0
26-27	0	0	0
27-28	0	0	0
28-29	0	0	0
29-30	0	0	0
30-31	0	0	0
31-32	0	0	0
32-33	0	0	0
33-34	0	0	0
34-35	0	0	0
35-36	0	0	0
36-37	0	0	0
37-38	0	0	0
38-39	0	0	0
39-40	0	0	0
40-41	0	0	0
41-42	0	0	0
42-43	0	0	0
43-44	0	0	0
44-45	0	0	0
45-46	0	0	0
46-47	0	0	0
47-48	0	0	0
48-49	0	0	0
49-50	0	0	0
50-51	0	0	0
51-52	0	0	0
52-53	0	0	0
53-54	0	0	0
54-55	0	0	0
55-56	0	0	0
56-57	1	0	0
57-58	1	0	0
58-59	0	0	0
59-60	1	0	0
60-61	0	0	0
61-62	0	0	0
62-63	0	0	0
63-64	0	0	0
64-65	0	0	0
65-66	0	0	0
66-67	0	0	0
67-68	0	0	0
68-69	0	0	0
69-70	0	0	0
70-71	1	0	0
I alt	4	0	1



Faste oplysninger:		1999		
Opholdstid =	1,2	år	afløb	
P-indløbskonc =	120	µg P/liter	q-vægt årsmiddel	
N-indløbskonc =	8,29	mg N/liter	q-vægt årsmiddel	
Middeldybde =	2,7	meter		
Forudsigelser:		1999		
P-søkonc =	57,27	µg P/liter	årsmiddel	Vollenwieder, 1976
N-søkonc =	2,99	mg N/liter	årsmiddel	Jensen et al., 1993
Sigtdybde(1) =	1,889	meter	sommermiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Sigtdybde(2) =	1,736	meter	sommermiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(1) =	46,94	µg klorofyl/liter	sommermiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(2) =	47,7	µg klorofyl/liter	sommermiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data



Storstrøms Amt
Teknik- og Miljøforvaltningen
Vandmiljøkontoret
Parkvej 37
4800 Nykøbing F.

Tlf.: 54 84 48 00
Fax: 54 84 49 00

E-mail: stoa@stam.dk
www.stam.dk

ISBN 87-7726-317-0