



VANDMILJØ
Overvågning

TYSTRUP SØ 2000



Kanoudlejning ved Suså

Maj 2001

VANDMILJØ
Overvågning

TYSTRUP SØ 2000

Indholdsfortegnelse

SAMMENFATNING	5
0 INDLEDNING.....	7
1 BESKRIVELSE AF SØEN OG OPLANDET	9
2 BELASTNING OG STOFBALANCER	13
Belastning	13
Massebalance	17
3 FYSISKE OG VANDKEMISKE FORHOLD I TYSTRUP SØ	21
Ilt og temperatur.....	21
Vandkemi og sigtdybde	23
4 SEDIMENT	29
Kemisk analyse af sedimentets sammensætning	29
Sedimentkarakteristik	29
Sedimentkemi	32
Potentiel fosforfrigivelse	36
Vurdering af fosforfrigivelsen	38
5 PLANKTON	39
Planteplankton	39
Dyreplankton	45
6 FISKEBESTAND I TYSTRUP SØ	52
7 TILSTAND OG UDVIKLING I TYSTRUP SØ	53
Tilstand	53
Udvikling	55
8 RAPPORTOVERSIGT	56
9 BILAG	57

Sammenfatning

Tystrup Sø er en relativt stor og ret dyb sø med et opland på 670 km²; den gennemløbes af Suså.

I 2000 lå fosforbelastningen på 29 t hovedsageligt fra spildevand, mens kvælstofbelastningen på 1600 t overvejende skyldtes landbrug. Belastningen var lidt lavere end i 1999 og betydeligt højere end i 1996-97. Fosforbelastningen har vist et kraftigt faldende niveau siden 80-erne. På årsbasis afkaster søen fosfor. Kvælstofbelastningen er nærmest uændret.

De fysiske og vandkemiske forhold i 2000 afveg ikke nævneværdigt fra det gennemsnitlige for overvågningsperioden.

Sedimentet indeholder en betydelig fosforpulje, som det med den aktuelle fosforafkastningsrate vil tage mange år at eliminere.

Planteplanktonbiomassen var som de foregående år høj på grund af masseforekomst af furealger i sensommeren. Blågrønalger, som dominerede i starten af overvågningen, er gået markant tilbage. Mængden af dyreplanktonet lå i 2000 over middel og var som sædvanligt domineret af copepoder.

Fiskebestanden har ændret sig og er nu stærkt domineret af store aborrer hvor den tidligere var domineret af skalle og brasen.

Sammenfattende må Tystrup Sø karakteriseres som stærkt eutrofieret, men med tydelige tegn på forbedring. Den er målsat som naturvidenskabeligt interesseområde og som "badevand". Målsætningen er ikke opfyldt. Der er derfor krav om yderligere nedbringelse af fosforbelastningen fra såvel renseanlæg som fra spredt bebyggelse i oplandet.

0 Indledning

I foråret 1987 vedtog Folketinget "Vandmiljøplanen", en handlingsplan hvis mål er at nedbringe næringssaltbelastningen af det danske vandmiljø.

Samtidigt iværksattes et landsdækkende overvågningsprogram omfattende alle dele af vandmiljøet, med det formål at dokumentere effekten af Vandmiljøplanen. Overvågningen af søer omfatter ud over registrering af ændringer i næringssaltbelastningen også generelle tilstandsundersøgelser i form af vandkemiske og biologiske analyser. Overvågningsprogrammet påbegyndtes i 1989 og er med mindre justeringer fortsat indtil 1997, hvor der blev foretaget en gennemgribende revision af hele overvågningsprogrammet. Det reviderede program trådte i kraft i 1998. For søernes vedkommende var den væsentligste ændring, at de biologiske undersøgelsesprogram blev udvidet med årlige fiskeyngelundersøgelser.

På landsplan indgår 37 søer i overvågningsprogrammet. Søerne er udvalgt, så de er repræsentative for danske søer og spænder fra de helt rene, klarvandede til søer, der er stærkt forurenet af spildevandsudledning. Samtidigt repræsenterer de såvel store og små som dybe og lavvandede søer. Overvågningen skulle således kunne give et nogenlunde dækkende billede af den generelle tilstand i de danske søer.

Tre af overvågningssøerne er beliggende i Vestsjællands Amt: Tissø, Tystrup Sø og Maglesø ved Brorfelde. Den geografiske placering fremgår af figur 0.1.

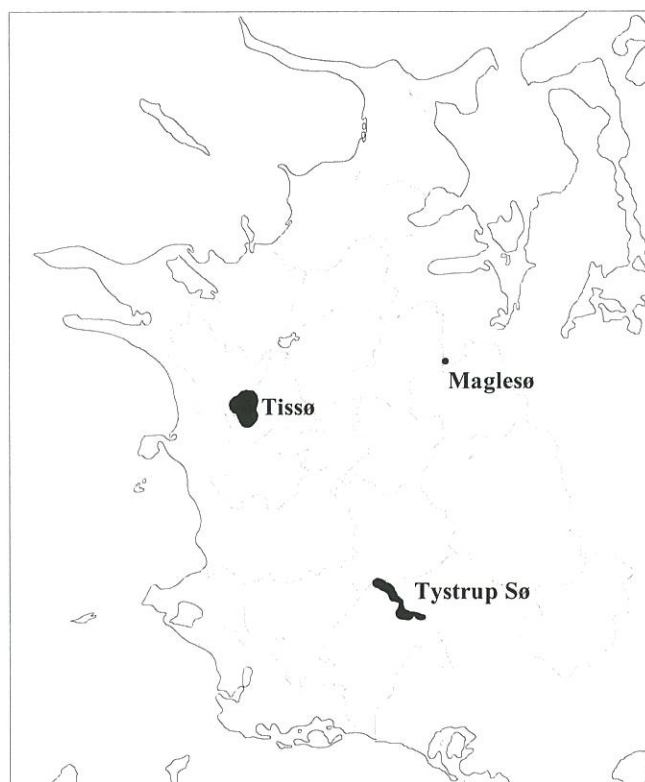
Tystrup Sø indgår i programmet som eksempel på en stor sø, der især er påvirket af spildevandsudledning. Tre af regionens større byer er beliggende inden for dens opland. Tissø er ligeledes udvalgt som eksempel på en stor sø, men påvirket overvejende af landbrugdrift i oplandet. Overvågningen har imidlertid vist, at begge søer primært påvirkes af spildevand fra renseanlæg og sekundært af spildevand fra spredt bebyggelse, mens påvirkning fra landbruget ikke har kunne eftervises.

Maglesø indgår i programmet som eksempel på en sø, der i al væsentlighed er upåvirket af kulturbetingede aktiviteter. For Maglesøs vedkommende er det således ikke formålet med overvågningen at eftervise en evt. effekt af Vandmiljøplanen, men derimod at dokumentere forholdene i en upåvirket sø og give et billede af den naturbetingede variation fra år til år. Maglesø repræsenterer den normale søtype på Sjælland i forholdsvis uspoleret form og tjener således et vigtigt formål som *referencesø*, ved fastsættelse af målsætninger og vurdering af tilstande i de øvrige søer i amtet.

Overvågningen foretages efter de vejledninger og tekniske anvisninger for overvågningsprogrammet, som er udgivet af Miljøministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser - med enkelte mindre justeringer foretaget undervejs i forbindelse af med revidering af overvågningsprogrammet eller efter aftale på fagmøder.

Alle data fra overvågningen indberettes til fagdatacentret DMU i Silkeborg og afrapporteres årligt i henhold til paradigmaer, der aftales mellem amterne og Miljøstyrelsen. Rapporten giver en kortfattet præsentation af årets undersøgelsesresultater og en sammenligning med de foregående undersøgelsesår, med vægten på eventuelle udviklingstendenser eller på anden måde bemærkelsesværdige målinger eller iagttagelser. Rapporten giver således ikke en generel beskrivelse af søernes tilstand på baggrund af de samlede resultater fra hele overvågningsperioden.

Denne rapport, som beskriver resultaterne af undersøgelserne i Tystrup Sø i 2000, er udarbejdet af afdelingen for sø og hav, Natur & Miljø, Vestsjællands Amt. Planktonbearbejdningen er foretaget af Miljøbiologisk Laboratorium. Sedimentundersøgelserne er udført og rapporteret af Carl Bro Miljø.



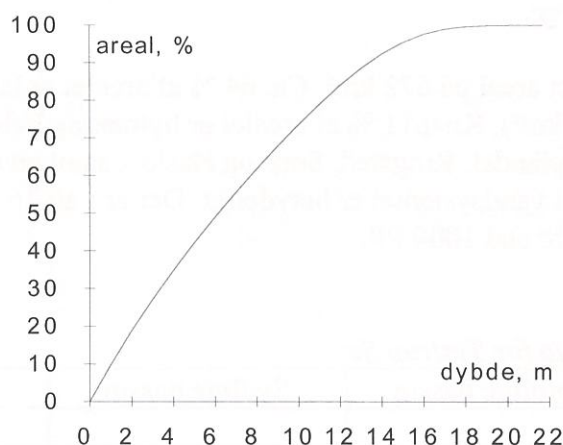
Figur 0.1. Beliggenheden af de tre overvågningssøer i Vestsjællands Amt.

1 Beskrivelse af søen og oplandet

Tystrup Sø er beliggende 4 km syd for Sorø. Den danner grænse mellem Vestsjællands og Storstrøms Amter.

Søen, som gennemstrømmes af Sjællands største vandløb, Suså, ligger i en tunneldal og er derfor lang, smal og dyb og omgivet af relativt høje bakker.

Tystrup Sø udgøres af to ca. 20 m. dybe, ovale bassiner forbundet ved et smalt midterparti, figur 1.2. Ved overgangen fra dette midterparti til det sydlige bassin findes en lavvandet tærskel, hvor vanddybden kun overstiger 2 m i en snæver strømrrende, der på det smalleste sted ved Vinstrup Holme er under 50 m. bred. Mod øst er det sydlige bassin ved en smal rende gennem det lavtliggende Rejstrup Holme forbundet med Bavelse Sø. Tidligere blev det sydlige bassin regnet med til Bavelse Sø, i dag betragtes det som nævnt som en del af Tystrup Sø; men reelt er der altså tale om 3 sammenhængende søer. Overvågningen omfatter primært det nordlige af Tystrup Sø's to bassiner.



Figur 1.1. Tystrup Sø. Hypsograf der angiver den relative størrelse af de enkelte dybdeintervaller.

Dybdeforholdene fremgår af hypsografen, fig. 1.1 og kortet fig. 1.2. Søbunden i det nordlige bassin er stærkt kuperet med relativt lavvandede grunde vekslende med dybere partier. Relieffet antages at være udformet af jordklumper, der i slutningen af istiden dumpede gennem huller i den smeltende is. I søens smallere midterparti har bredderne karakter af stejle skrænter med vanddybder på over 15 meter kun 100 m fra land. Lavvandede områder med mulighed for undervandsvegetation findes som en relativt bred bræmme søen rundt. Ved nordkysten ud for Suserup Skov samt i den nordøstlige del af det sydlige bassin findes der større sammenhængende flader med vanddybder under 3 meter.

Søens vandspejl er beliggende ca. 7 m over DNN.

De vigtigste morfologiske data for Tystrup Sø fremgår af tabel 1.1

Suså, der er Tystrup Sø's eneste betydende tilløb er hovedvandløb i Sjællands største vandløbssystem, figur 1.4. Suså er 87 km lang og har et samlet oplandsareal på 810 km². Den udspringer i Tingerup Tykke nær Rønnede i Storstrøms Amt. Herfra løber den mod nordvest, drejer syd om Ringsted og løber mod sydvest gennem en meget markant tunneldal til udløbet i Tystrup Sø. Fra afløbet af Bavelse Sø løber Suså mod sydvest til udmundingen i Karrebæk Fjord ved Næstved. De vigtigste tilløb er Ringsted Å-systemet med bl.a. Gyrstinge- og Haraldsted søerne og Alsted Å med Sorø søerne.

Vandløbene i Suså-systemet har gennemgående moderat fald og er derfor ret langsomtflydende. De fleste er regulerede. Der findes imidlertid også en hel del upåvirkede småvandløb og kilder, især på det sidste stykke af Suså inden udløbet i Tystrup Sø og desuden med direkte udløb i selve søen. Vandløbene omkring Tystrup Sø er derfor generelt højt målsatte.

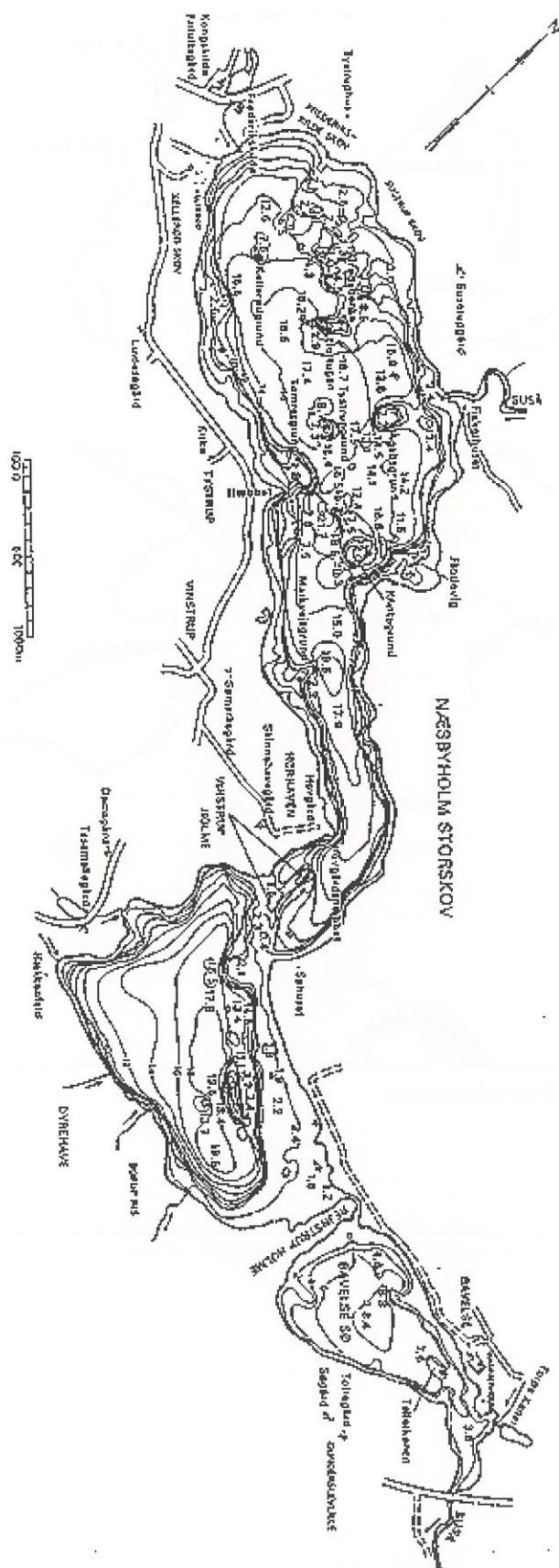
Øvre del af Suså er påvirket af vandindvinding fra Næstved mens Ringsted Å er påvirket af at Gyrstinge Sø og Haraldsted Sø anvendes af Københavns Vandforsyning til reguleringsmagasin.

Der er mange større og mindre søer i vandløbssystemet spændende fra nogen af amtets reneste som Hvidsø ved Jystrup og Ulse Sø ved Haslev til stærkt forurenede som f.eks. Haraldsted Sø ved Ringsted og Tuel Sø ved Sorø. I alt er der 19 søer (> 3 ha) i oplandet til Tystrup Sø. Tilsammen dækker de et areal på næsten 12 km². Mulighederne for spredning af dyre- og plantearter til Tystrup Sø er derfor de bedst tænkelige.

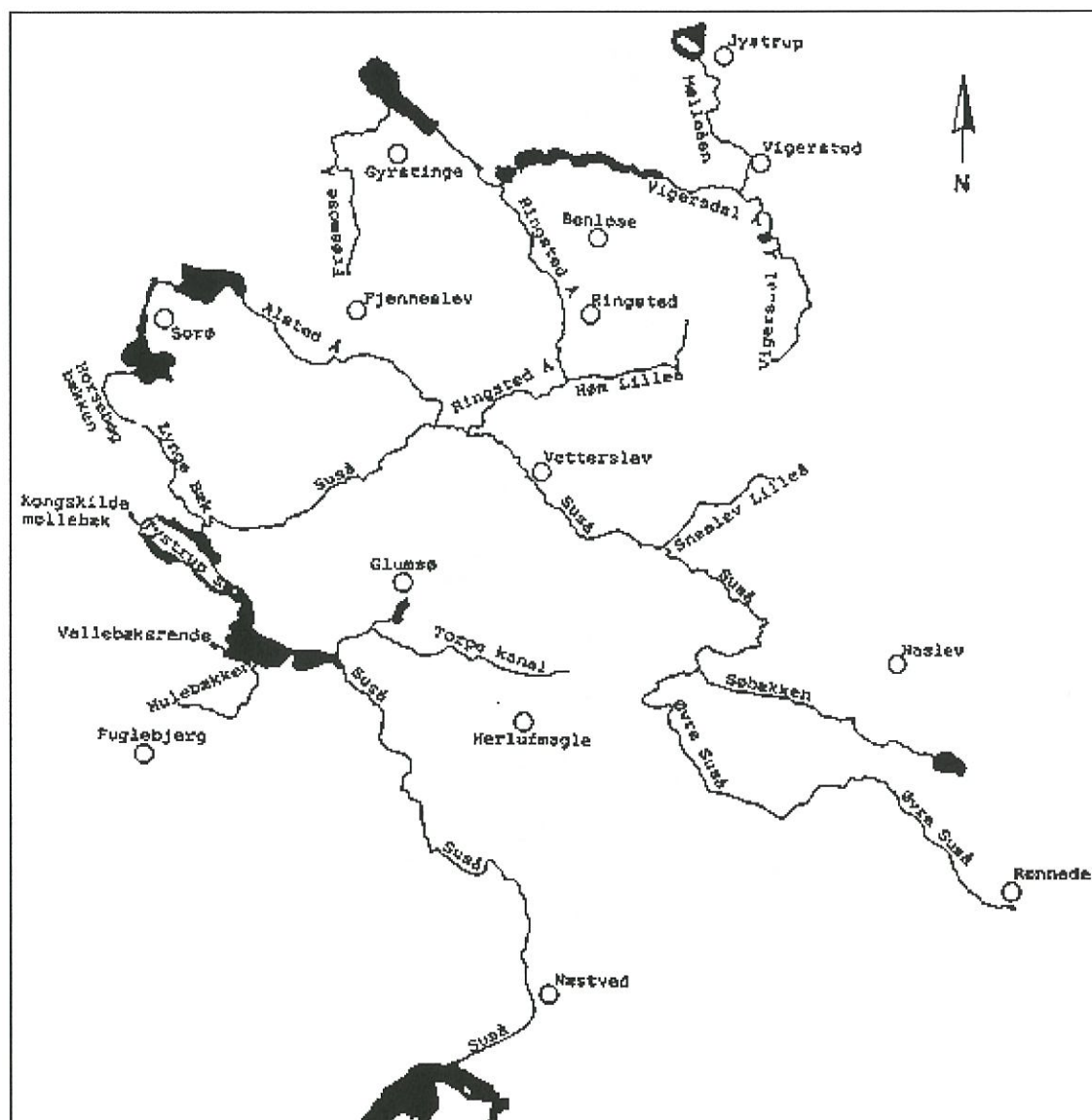
Oplandet til Tystrup Sø har et areal på 672 km². Ca. 64 % af arealet er landbrugsjord (427 km²), men der er også en del skov (119 km²). Knap 11 % af arealet er bymæssig bebyggelse (76 km²). Der er tre middelstore byer inden for oplandet, Ringsted, Sorø og Haslev, samt en del småbyer hvilket betyder at spildevandsudledningen til vandsystemet er betydeligt. Der er i alt 16 renseanlæg inden for oplandet, heraf 4 som er større end 1000 PE.

Tabel 1.1. Morfometriske data for Tystrup Sø.

	Nordlige bassin	Sydlig bassin	Hele søen
Oplandsareal			672 km ²
Søareal	442 ha	219 ha	662 ha
Middeldybde	10.1 m	9.5 m	9.9 m
Max. dybde	21.7 m	19.5 m	
Søvolumen	44.8 mio. m ³	20.9 mio. m ³	65.7 mio. m ³
Kystlængde			19 km
Hydr. opholdstid (98)			0.36 år



Figur 1.2. Kort over Tystrup og Bavelse Sø.



Figur 1.3. Oversigt over Suså-vandsystemet

2 Belastning og stofbalancer

Belastning

Hovedparten af stoftilførslen til Tystrup sø måles ved Suså, Næsby bro. Målestationen har et 610 km² stort opland, som indeholder tre af amtets større byer, Sorø, Ringsted og Haslev. To tredjedele af det samlede oplandsareal er opdyrket. Stationen har været i drift som stoftransportmålestation siden 1977 og er derved amtets ældste stoftransportstation.

I forbindelse med vandmiljøplanens ikrafttræden i 1989 etableredes målestationer i fire mindre tilløb til Tystrup sø. Af disse drives kun Hulebækken fortsat som målestation mens Vallebæksrenden ved Tase Møllebæk med et opland på 8.1 km², Kongskilde Møllebæk med et opland på 6.8 km² og Lyngebæk ved Suserup med et opland på 4.8 km² er nedlagt.

Hulebækken ligger i et landbrugsopland, med et oplandsareal på 15,6 km². Spildevandsbelastningen stammer hovedsageligt fra spredt bebyggelse, men vandløbet er i perioder belastet af regnvandsoverløb fra Fuglebjerg by.

Stofbelastningen fra de umålte oplande til Tystrup Sø, som udgør 47 km², er hidtil blevet beregnet ved anvendelse af arealkoefficienter fra de målte oplande til søen, målt ved henh. Suså ved Næsby Bro og Hulebækken ved Hulebækhus. Fra og med 1998 bestemmes stoftransporterne ud fra vandføringsvægtede koncentrationer. Målinger fra de tre tidligere stationer i oplandet inddrages ligeledes.

For Vallebæksrenden ved Tase Møllegård er kvælstofkoncentrationerne bedst korreleret med koncentrationer fra Hulebækken med en korrelationskoefficient på 0.88 og følgende lineære sammenhæng:

$$N\text{-Vallebæksrenden} = 0.9 \times \text{Hulebæk, Hulebækhus} - 0.08 \quad (R^2=0.76)$$

For fosfor findes ingen signifikant sammenhæng med koncentrationer i de øvrige vandløb, mens vandføringen er korreleret med Hulebækken med en korrelationskoefficient på 0.99 og den lineære sammenhæng:

$$Q\text{-Vallebæksrenden} = 0.46 \times \text{Hulebæk, Hulebækshus} + 0.13 \quad (R^2=0.98)$$

For Kongskilde Møllebæk er kvælstofkoncentrationerne bedst korreleret med koncentrationerne fra Tuse Å ved Nybro med en korrelationskoefficient på 0.96 og følgende lineære sammenhæng:

$$N\text{-Kongskilde Møllebæk} = 1.4 \times \text{Tuse Å, Nybro} + 1.07 \quad (R^2=0.92)$$

For fosfor findes ingen god korrelation med de øvrige vandløb. Vandføringen bestemmes ud fra QQ-relation med Tuse Å ved Valbygård og Seerdrup Å ved Johannesdal eller $0.9 \times \text{Tude Å, Skrætholm}$.

Fra Lyngebæk ved Suserup findes kun målinger fra en periode, hvor der batchvis udledtes spildevand fra et nu nedlagt biologisk renseanlæg i oplandet. Stoftransportberegningerne var derfor behæftet med stor usikkerhed. Desuden er vandløbet for en stor del grundvandsfødt, hvorfor det ikke har været muligt at finde en egnet referencestation for vandføring. P.g.a. af disse usikkerheder er relationer for Lyngebæk ikke inddraget ved bestemmelsen af stofbelastningen fra det umålte opland til Tystrup Sø.

Naturbidrag og bidrag fra atmosfærisk nedfald beregnes ved erfaringstal. Naturbidrag beregnes på baggrund af tilført vandmængde, der ganges med erfaringstal for koncentration (1.27 mg/l N og 0.043 mg/l P).

Bidrag fra landbrug beregnes som restprodukt af stoftilførsel (inklusive retention i søer), efter fradrag af spildevands- og naturlige bidrag.

Ved opgørelse af udløbsmængder fra Tystrup Sø, beregnes stoftransport ved udløbet til Bavelse Sø. Vandmængder i udløbet beregnes ved simpel model, på baggrund af målte vandmængder ved stationerne Suså ved Holløse Mølle (57.12) og Næsby bro (57.04), Hulebækken (57.54) samt Torpe Kanal (57.51).

Modellen er udformet således:

$$Q_{\text{afløb}} = Q_{57.12} - (0.03 \cdot Q_{57.04} + Q_{57.51} + Q_{57.54})$$

Ved stationen Suså, Holløse Mølle måles afstrømningen fra oplande til og nedstrøms Tystrup Sø samt oplande til Torpe Kanal. I modellen fratrækkes afstrømningen ved Holløse Mølle bidrag fra Torpe Kanal samt bidrag fra et oplandsareal, svarende til oplandet nedstrøms Tystrup Sø, til Holløse Mølle.

Stoftransporten i udløbet beregnes ved at anvende de målte søvandskoncentrationer i Tystrup Sø.

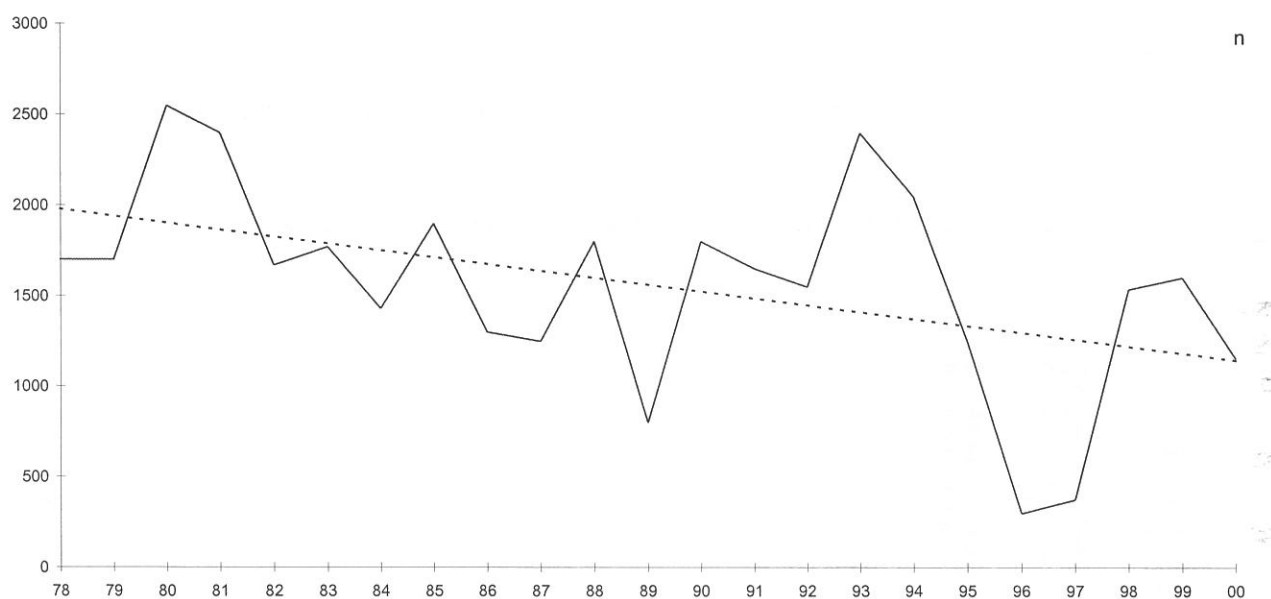
Belastning til Tystrup Sø 2000 fordelte sig som anført i tabel 2.1.

Tabel 2.1. Belastningen af Tystrup Sø med vand fosfor og kvælstof i 2000 fordelt på kilder.

	Vand mio. m ³	Total-P tons	Total-N tons
Samlet tilførsel	171.32	18.86	1154.42
Renseanlæg		4.15	67.89
Regnvandsbetingede udløb		2.23	8.62
Industri		0.10	1.15
Spredt bebyggelse		5.31	23.06
Atm. deposition		0.25	27.91
Natur		6.62	203.23
Landbrug		1.97	1032.58
Søretention opstrøms		1.78	220.04
Beregnet fraførsel	176.13	23.62	967.85

Afstrømningen, så vel som belastningen med både N og P, var i 2000 lavere end de to foregående år men betydeligt større end i de to usædvanligt nedbørsfattede år 1996 og 1997. Afstrømningen lå dog fortsat list under gennemsnittet for overvågningsperioden (1989-2000) på godt 200 mio. m³.

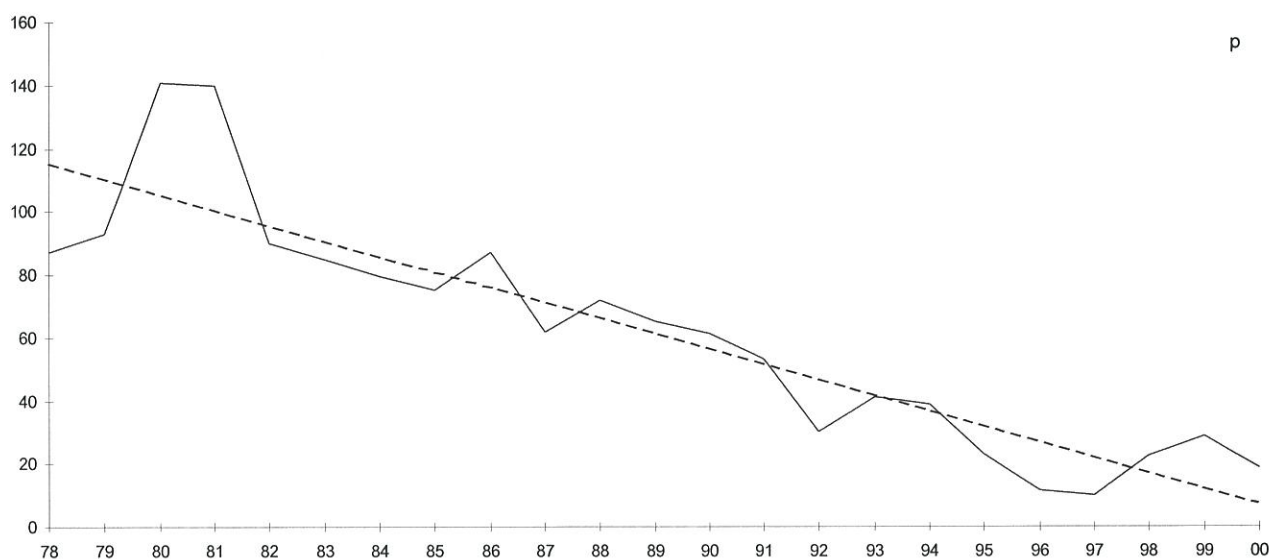
Kvælstofbelastningen, der i 1996-97 var ekstremt lav, steg i 1998 -99 til et mere normalt niveau. I 2000 faldt belastningen igen lidt til 1154 tons eller 85 % af gennemsnittet for hele perioden. Set over hele den afbildede periode udviser kvælstoftilførslen en faldende tendens, som dog ikke er statistisk signifikant. Betragtes kun overvågningsperioden er tendensen stadig faldende men lidt svagere. Det er især de to "udvaskningssvage" år, 96 og 97, som giver den faldende tendenskurve. Der er i perioden indført kvælstoffjernelse på de største renseanlæg i oplandet, men dette har kun haft begrænset betydning, da den helt overvejende andel af kvælstof belastningen stammer fra landbruget. I 2000 udgjorde landbrugsbidraget 75 %, mens naturbidraget med 15 % udgjorde den næststørste andel. Det samlede spildevandsbidrag (renseanlæg, industri, regnvandsbetingede udløb og spredt bebyggelse) udgjorde kun 7 % af den samlede belastning.



Figur 2.1. Belastningen af Tystrup Sø med kvælstof og tendenslinje beregnet ved lineær regression 1978-2000. Total-N, tons

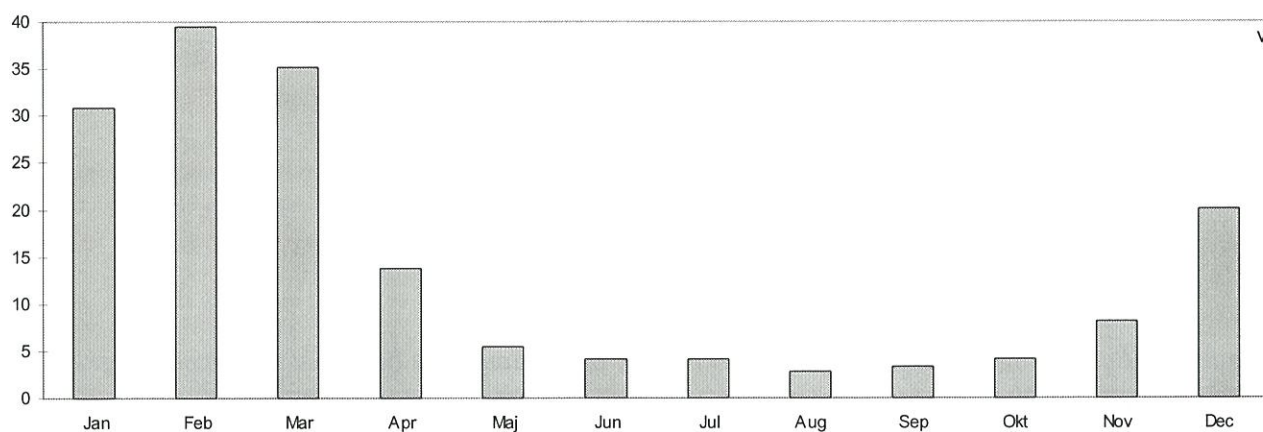
Fosforbelastningen, der også var forholdsvis beskeden i 1996-97, steg markant i 1998 til 22.8 tons. og i 1999 yderligere til 28.6 tons, faldt i 2000 til 18.9 tons, hvilket er det for 23-års perioden laveste, bortset fra de to ekstreme år 96 og 97. Set over såvel overvågningsperioden (1989-2000) som hele den periode hvor fra der foreligger data, er der tale om et betydeligt - statistisk signifikant - fald i fosforbelastningen, fig. 2.2.

Fosforbelastningen stammede primært fra spildevand. Den samlede fosformængde fra renseanlæg, overløb, industri og spredt bebyggelse udgør ca. 57 % af den samlede belastning, knap halvdelen stammer fra den spredte bebyggelse. Naturbidraget udgør ca. 32 % mens landbruget bidrager med knap 10 %. Den faldende fosforbelastning skyldes formentlig næsten udelukkende nedbringelse af bidraget fra renseanlæg.



Figur 2.2. Belastningen af Tystrup Sø med fosfor og tendenslinje beregnet ved lineær regression 1978-2000. Total-P, tons.

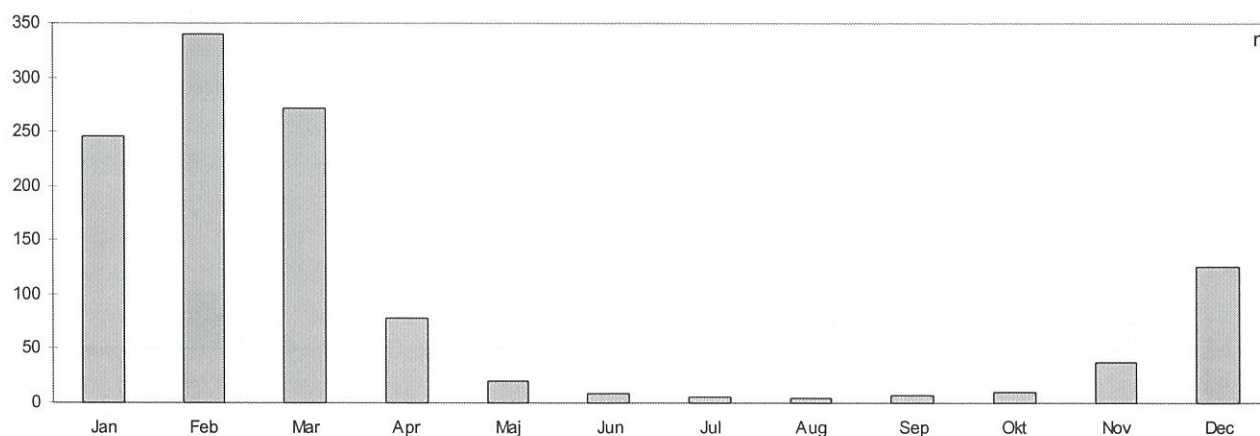
Årstidsfordelingen i vand- og stoftilførsel til Tystrup Sø er illustreret i figurene 2.3 til 2.5.



Figur 2.3. Vandtilførslen til Tystrup Sø i 2000. Mio. m³.

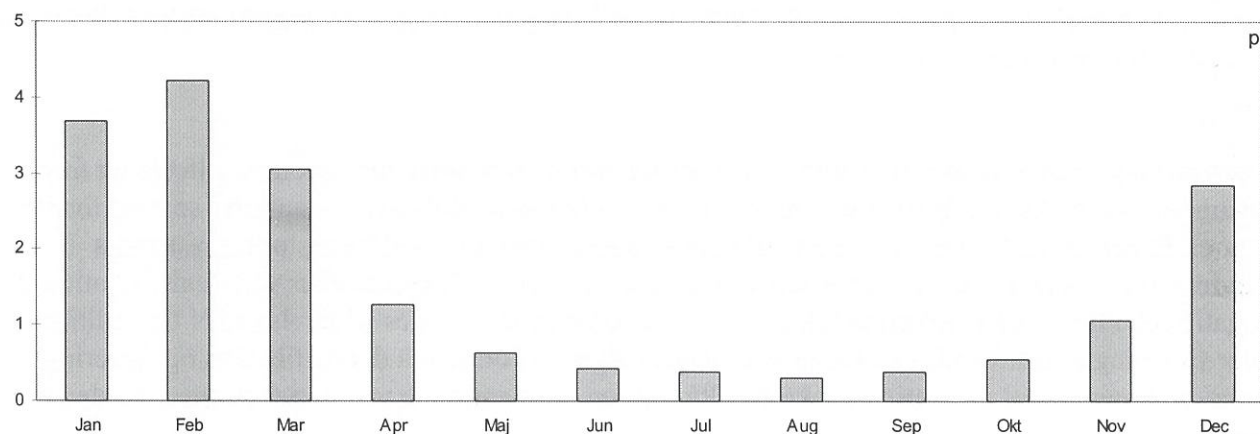
Vandafstrømningen (fig. 2.3.) i 2000 fulgte det for hele overvågningsperioden sædvanlige mønster, der er typisk for et opland hvor grundvandsbidraget kun udgør en mindre del af den samlede afstrømning. Afstrømningen toppe først og sidst på året og er i minimum sidst på sommeren. Toppen først på året lå i 2000 i marts, hvilket svarer til det normalt for overvågningsperioden, se figur 2.1. Afstrømningen sidst på året plejer at være fordelt mere jævnt på månederne oktober til december, men faldt i 2000 primært i december.

Kvælstoftransporten (fig. 2.4.) følger overordnet samme mønster som afstrømningen. Belastningen er næsten nul i sensommeren, hvilket er forventeligt da udvaskningsbidraget udgør den største del af kvælstoftransporten og i sensommeren er næsten al kvælstof fra muldlaget optaget i vegetationen, således at udvaskningen er ubetydelig. Som for afstrømningen er også kvælstofbelastningen sidst på året koncentreret til december måned.



Figur 2.4. Kvælstoftilførslen til Tystrup Sø i 2000. Tons

Fosfortransporten følger også overordnet afstrømningen, men med en i forhold til kvælstof noget mindre forskel på belastningen sommer og vinter; hvilket hænger sammen med at en betydelig del af fosforen stammer fra spildevand fra anlæg, som har en nogenlunde over året jævnt udledning.



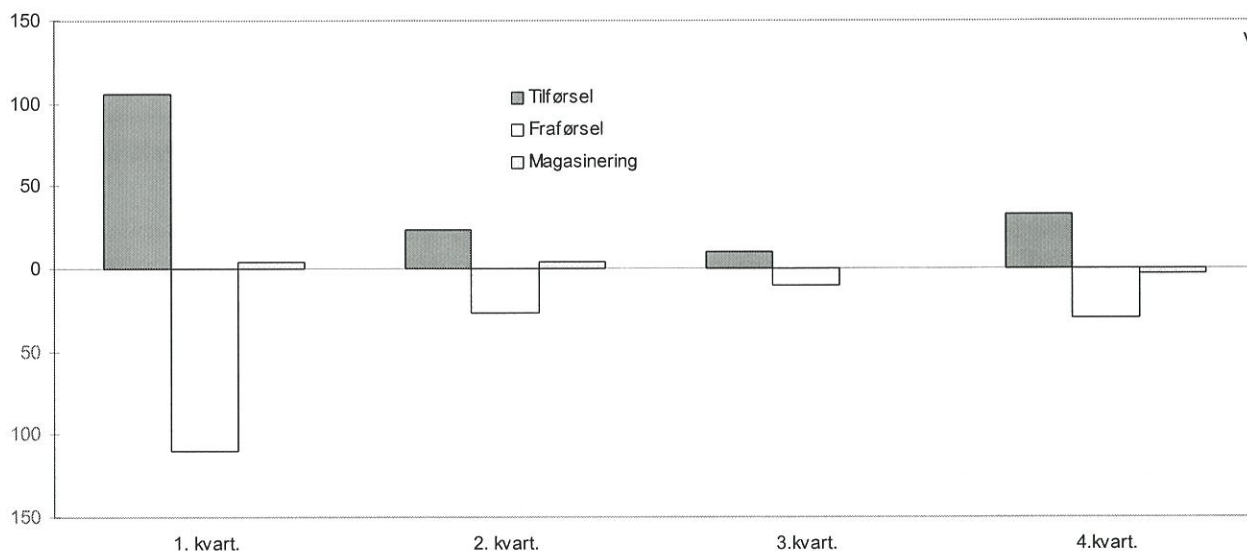
Figur 2.5. Fosfortilførslen til Tystrup Sø i 2000. Tons.

Massebalance

På baggrund af stoftransportmålingerne i til- og afløb, vandstandsmålinger i søen, vandkemiske analyser samt nedbørs- og fordampningdata er der beregnet vandbalance og stofbalancer for total-N, total-P og jern for Tystrup Sø. Balancerne er illustreret i figurerne 2.6 til 2.9.

Der måles ikke direkte på afløbet fra Tystrup Sø. Det kan i praksis ikke lade sig gøre. Afløbsmængden er derfor beregnet på basis af målinger i afløbet fra Bavelse Sø med fradrag af øvrige tilførsler til denne. Stoftransporten ud af Tystrup Sø er derfor baseret på det beregnede afløb og søvandskoncentrationerne af kvælstof, fosfor og jern.

Vandbalancen er illustreret i figur 2.6. Det fremgår at vandudskiftningen var stor i 1. kvart, svarende til 1-2 gange vandudskiftning. Resten af året er var den beskeden, mindst i 3. kvartal. Vandstandsændringerne i søen over året var relativt beskeden.



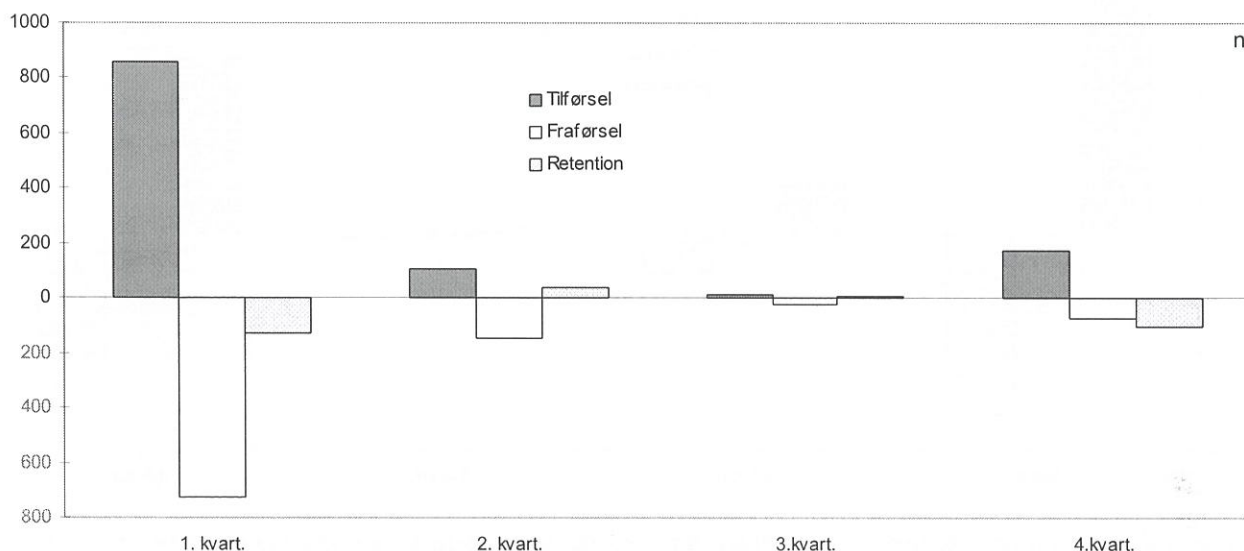
Figur 2.6. Vandbalance for Tystrup Sø 2000, mio.m³. Magasineringen er angivet under 0-linjen når den er positiv = vandstandsstigning.

Kvælstofbalancen er illustreret i figur 2.7. NettoRetentionen er forskellen mellem tilførte og fraførte mængde. Den dækker dels over evt. magasinændring fra regnet dels over retention i snæver forstand dvs. en fysisk/kemisk fjernelse - eller tilførsel = negativ retention - af kvælstof til systemets vandmasse. Kvælstof kan fjernes enten ved sedimentation i sedimentet eller ved denitrifikation. En negativ retention - eller intern belastning - kan modsat enten skyldes frigivelse af N fra sedimentet eller fiksering af luftformigt kvælstof ved blågrønalger. Af disse må denitrifikation og fiksering antages at være langt de vigtigste faktorer. På figuren er retentionen vist under stregen når den er positiv.

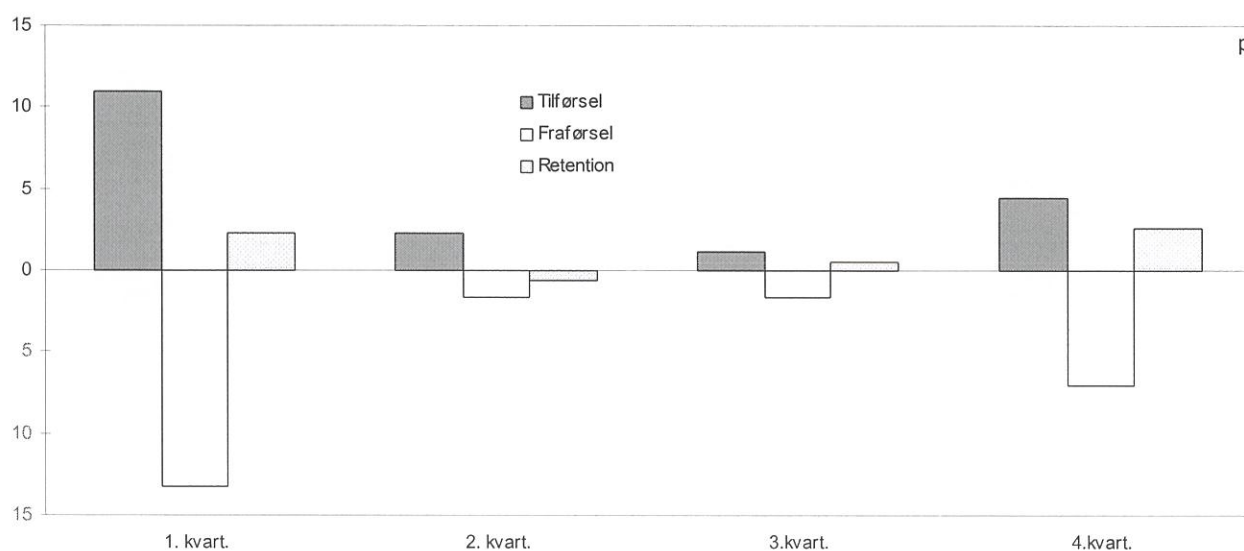
Figuren viser at der i alle 4 kvartaler i 2000 var tale om en beskeden nettoRetention. Da imidlertid magasinering og retention flere tilfælde trak i hver sin retning var der i realiteten tale om større bevægelser end hvad der fremgår af figuren. Således var der i marts tale om den største reelle retention, som imidlertid fald sammen med en betydelig magasinændring således at nettoresultatet var en negativ retention. På årsbasis var der tale om en positiv retention af kvælstof på 290 tons svarende til 25 % af den tilførte kvælstofmængde. Denne størrelsesorden er ikke usædvanlig for Tystrup Sø, men den er lav sammenlignet med mange andre søer. Det hænger sammen med det store vandudskiftning i 1. kvartal, hvor kvælstogbelastningen er maksimal samtidigt med at kvælstoffjernelsen ved denitrifikation er beskeden grundet den lave temperatur. Søer med lang opholdstid har større kvælstoffjernelse.

Fosforbalancen er på tilsvarende vis illustreret på figur 2.8. Det normale mønster for Tystrup Sø er en stor fosforfrigivelse fra sedimentet i 3. kvartal (negativ retention) og en moderat fosforbinding resten af årets. I 2000 var billedet anderledes, primært ved at den store fosforfrigivelse i sensommeren (3.

kvart.) udeblev eller retteres sagt var usædvanlig beskeden. Til gengæld var der fosforfrigivelse i 1. og 4. kvartal, således at fosforfrigivelsen fra sedimentet på årsbasis som sædvanligt oversteg fosforbindingen. Dette er karakteristisk for søer med en faldende ekstern belastning, som afkaster fosfor, indtil der indtræder ligvægt med den aktuelle belastningssituation. Den samlede fraførte fosformængde udgjorde i 2000 125 % af den tilførte. Søer, som er i balance med belastningen, tilbageholder gerne mellem 25 og 50 % af den tilførte fosformængde.

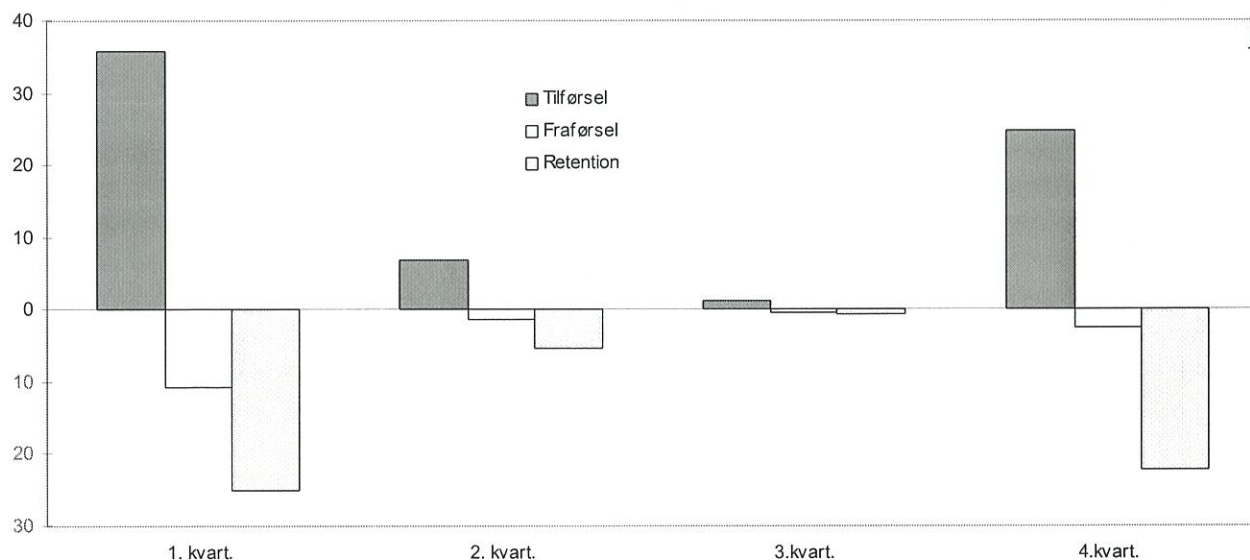


Figur 2.7. Kvartalsvis opgørelse af den samlede eksterne N-tilførsel, fraførsel og nettoretention (retention+magasincændring) i Tystrup Sø, 2000. Total-N i tons.



Figur 2.8. Kvartalsvis opgørelse af den samlede eksterne P-tilførsel, fraførsel og netto retention i Tystrup Sø, 2000. Fosformobilisering (=negativ retention) er vist over x-aksen, retention under. Total-P i tons.

I figur 2.9. er illustreret den kvartalsvis opgjorte jernbalance. Jerntilførslen fulgte i store træk afstrømningen. I alle 4 kvartaler var der tale om en betydelig retention. På årsbasis tilbageholdtes ca. 80 % af den tilførte jernmængde, hvilket svarer til de foregående års retention. Der er således tale om betydelige jernmængder, der ender i sedimentet, som derfor har stor fosforbindingskapacitet under iltede forhold.



Figur 2.9. Kvartalsvis opgørelse af den samlede eksterne jern-tilførsel, fraførsel og retention i Tystrup Sø, 2000. Total-jern i tons.

3 Fysiske og vandkemiske forhold i Tystrup Sø

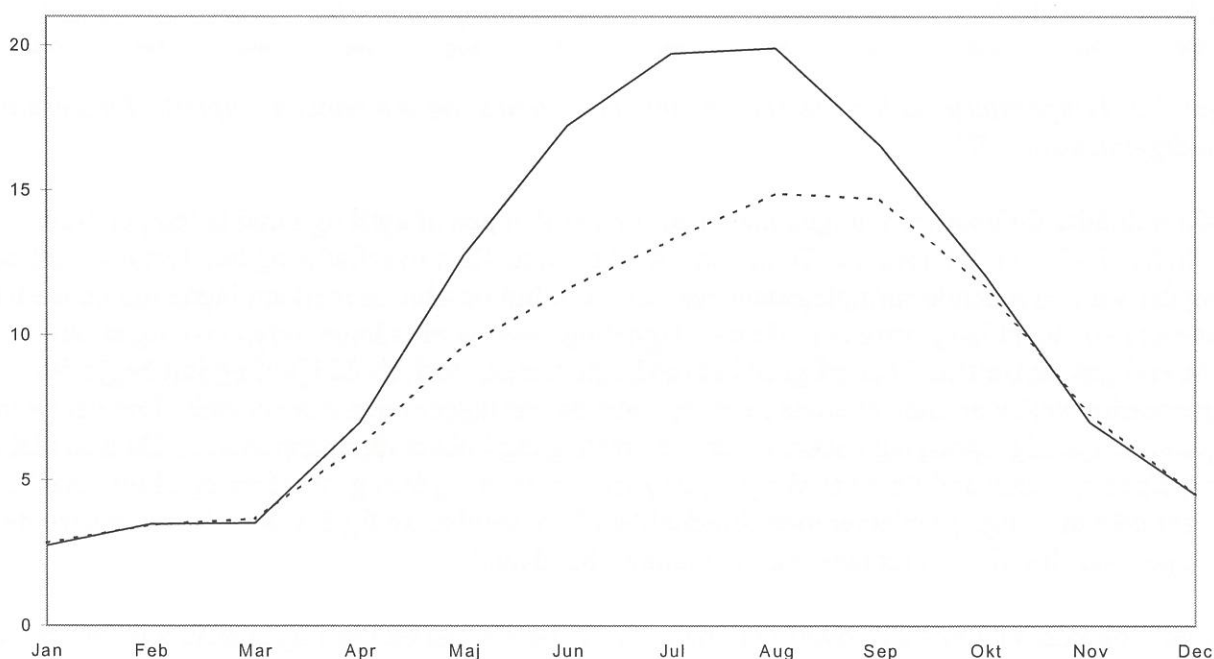
Der er i 2000 foretaget tilsyn 18 gange på Tystrup Sø. Der er lavet profilmålinger og udtaget prøver til vandkemisk analyse på station 1, se figur 4.1. I tabel 3.1. er angivet tidsvægtede årsgennemsnit og sommergennemsnit (1.5. til 30.9.) af de målte parametre for 2000 sammenlignet med perioden 1989-1999.

Ilt og temperatur

Temperatur- og iltforhold er afbildet på figurerne 3.1. til 3.3.

Figur 3.1. viser hvordan temperaturforholdene gennemsnitligt har været i overfladen og i bundvandet i perioden 1989-1999. Fra september til april er der kun ubetydelig temperaturforskelle ned gennem vandsøjlen. Fra april til maj sker den største temperaturstigning, men temperaturen fortsætter med at stige frem til august. Temperaturen i bundvandet stiger langsommere og til et lavere maksimum end i overfladen. Temperaturforskellen stiger fra maj til juli hvor den kulminerer ved knap 6.5 °C, derefter falder den til 5 ° i august. I september sker der total opblanding af vandmassen forårsaget af vind og den faldende temperatur- og dermed vægtfyldeforskel.

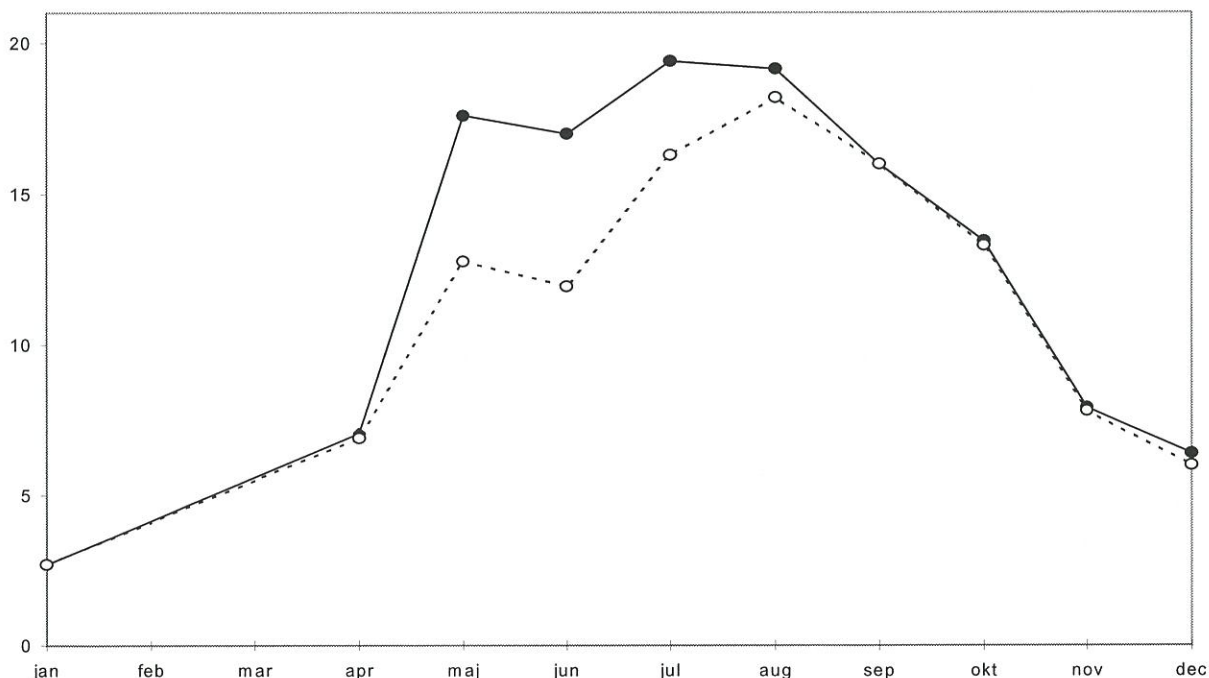
Størrelsen af temperaturforskellen mellem overflade og bund variere meget fra år til år; den kan overstige 10 °C. Ligeledes varierer varigheden af perioden med temperaturforskel idet såvel start- som sluttidspunkt (totalopblanding) afhænger af vejrforholdene.



Figur 3.1. De gennemsnitlige temperaturforhold i Tystrup Sø 1989-1999. I overfladen og ved bunden (stiplet). Temperatur i °C

En temperaturgradient ned gennem vandsøjlen stabiliserer vandmassen således at bundvandet er isoleres fra overfladen og derfor ikke tilføres ilt. Den iltmængde vandet indeholder når lagdelingen indtræder er derfor alt, hvad der er til rådighed indtil efterårets totalopblanding. Varigheden af perioden med lagdeling er således afgørende for iltforholdene ved bunden.

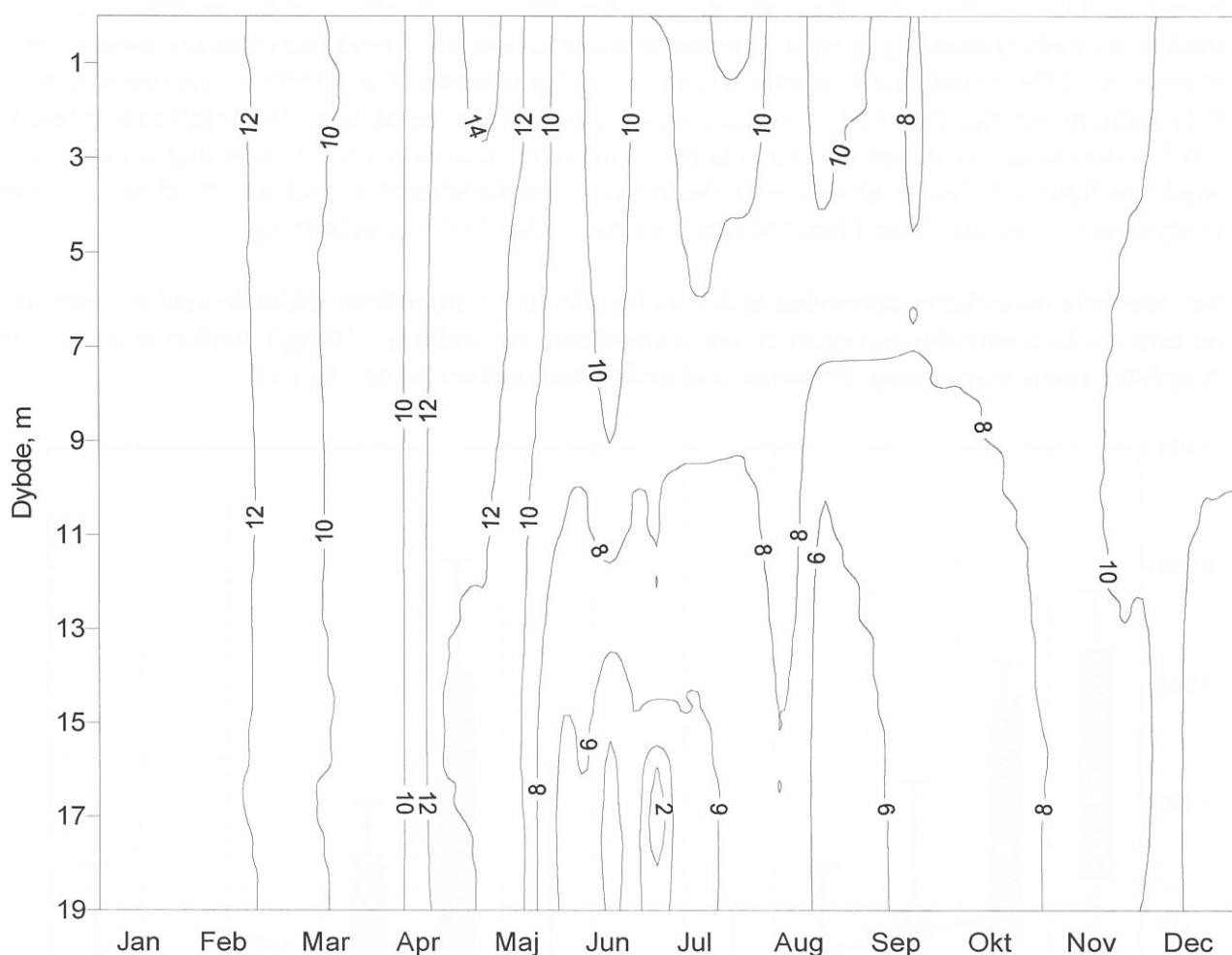
Temperaturfaldet mellem overflade og bund er normalt koncentreret dybdemæssigt således at der dannes et temperatur-springlag; undertiden sker temperaturfaldet mere jævnt med dybden.



Figur 3.2. Temperaturforhold i Tystrup Sø 2000 i overfladen og ved bunden (stiplet). Temperatur månedsgennemsnit i °C.

I 2000 indtrådte forårsopvarmningen meget abrupt i slutningen af april og i maj lå temperaturen i overfladen 5 °C over det normale. Temperaturforskellen mellem overflade- og bundvand var allerede 5 ° og der var begyndende springlagsdannelse. En så tidligt opstået og markant lagdeling kunne have resulteret i en meget langvarig periode med lagdeling, især da efterårsperioden vise sig at blive noget varme end gennemsnittet. Men på grund af moderate temperaturforhold i juni og juli begyndte temperaturforskellen at falde allerede i juni og i august var lagdelingen stor set væk. Der var på intet tidspunkt et tydeligt springlag i søen, hvilket er første gang i obervårningsperioden. Da adskillelsen af overflade og bundvand ikke var skarp og da perioden med lagdeling var af relativt kort varighed, blev der ikke alvorlige problemer med iltindholdet i bundvandet. Se fig 3.3. Kun i en kort periode sidst i juni var iltindholdet reduceret af betydnings i bundvandet.

Normalt optræder en kraftig ilt-overmætning i overfladen om dagen i juli og august, som et resultat af stor planktonalgeproduktion. Dette observerede ikke i væsentlig grad i 2000.



Figur 3.3. Iltforholdene i Tystrup Sø 2000. Mg ilt/l.

Vandkemi og sigtdybde

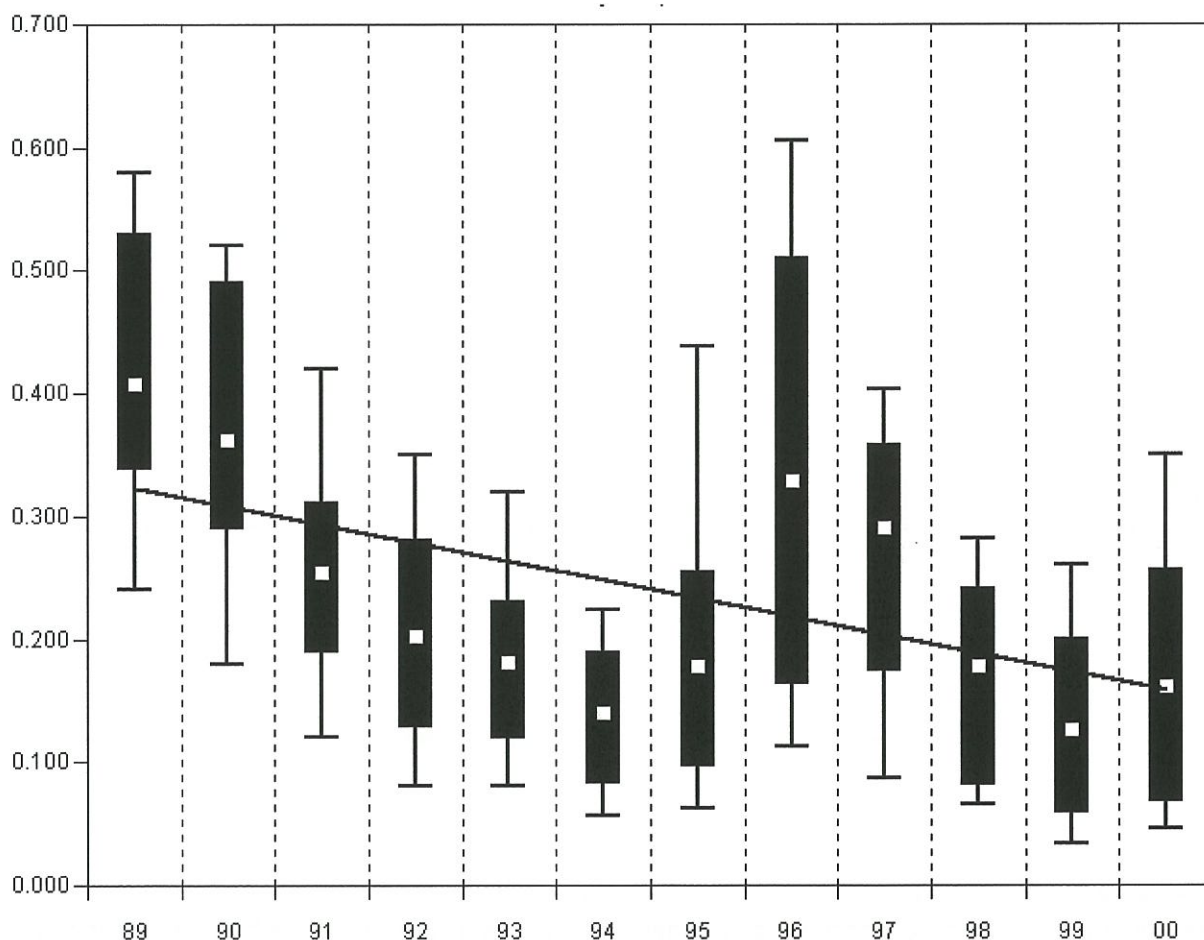
Tidsvægtede års- og sommermiddelværdier af de målte vandkemiske parametre for 2000 sammenlignet med statistiske værdier for parametrene i perioden 1989 til 1999 fremgår af tabel 3.1.

Såvel niveau som sæsonvariation har været meget ens gennem hele overvågningsperioden for næsten alle de målte parametre, med fosfor som en markant undtagelse.

Sæsonvariationen for fosfor er som for de øvrige parametre ens fra år til år, men niveauet har ændret sig betydeligt siden overvågningens start. Inden da, har der formentlig været tale om en støt faldende fosforkoncentration som følge af den stærkt forbedrede spildevandsrensning, der er foretaget i oplandet inden vandmiljøplanens ikrafttræden. Udviklingen er fortsat efter vandmiljøplanens start og især i perioden 1989 til 1994 sås en markant faldende søvandskoncentration af fosfor i Tystrup Sø. Sæsonforløbet er stærkt præget af en betydelig fosforfrigivelse i sensommeren. Det generelt faldende

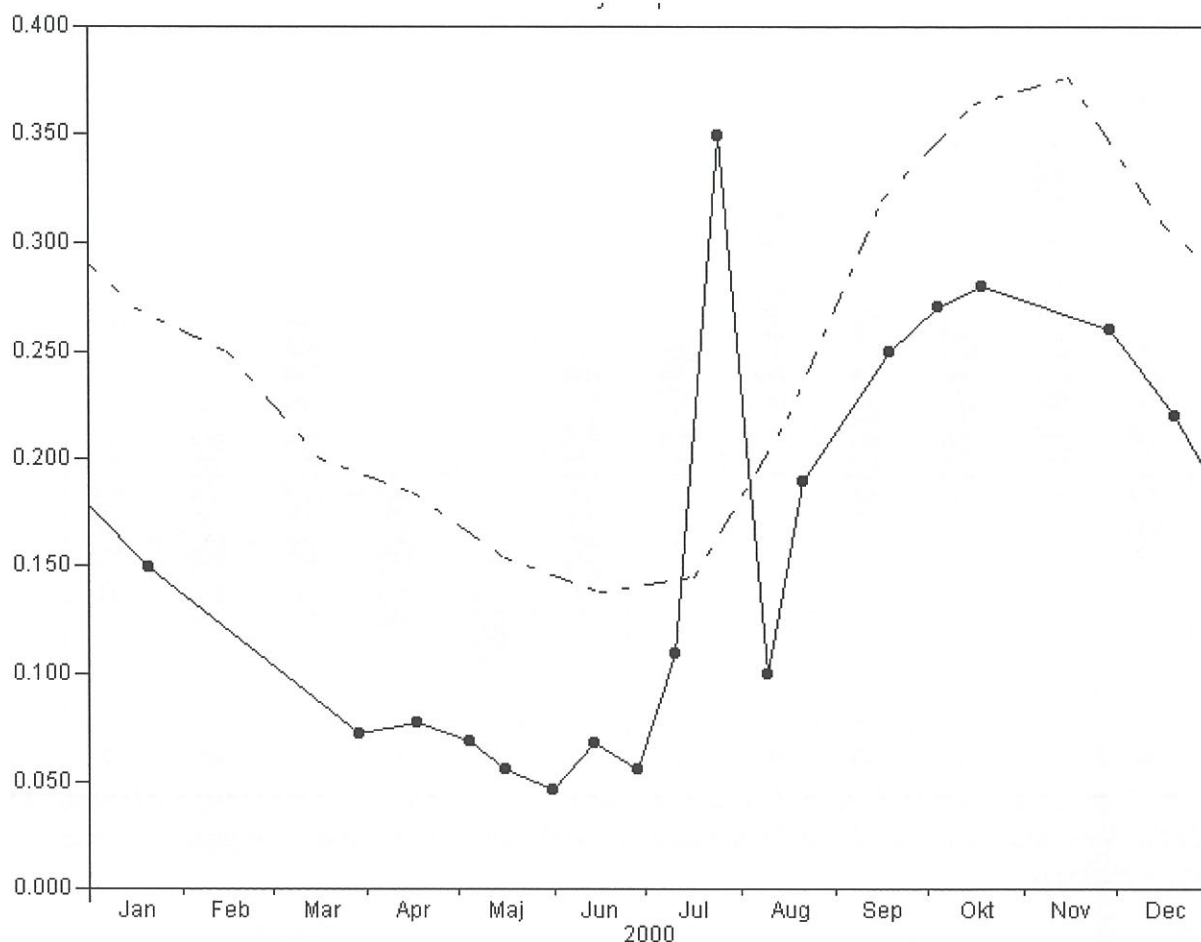
niveau skyldes - ud over den aftagende eksterne belastning - formentlig, at den interne belastning også er for nedadgående og at søen følgelig er under aflastning. I 1995 begyndte niveauet imidlertid at stige og i 1996 lå det på det højeste niveau i overvågningsperioden. I 1995-97 var den interne belastning meget stor på grund af varme somre og deraf følgende dårlige iltforhold ved bunden. Fra 1997 er det faldet jævnt igen og i 1999 lå det på det hidtil laveste niveau. I 2000 steg det igen en smule, se figur 3.4. Sammenhold med belastningen viser forløbet at fosforkoncentrationen i søvandet er styret af interne processer i langt højere grad end af den eksterne belastning.

Set over hele overvågningsperioden er der stadig tale om en signifikant faldende tendens, men det ser ud som om koncentrationsniveauet er ved at stabilisere sig omkring 150 $\mu\text{g/l}$, hvilket er alt for højt til at opfylde søens målsætning. Niveauet skal ned et sted mellem 50 og 100 $\mu\text{g/l}$.



Figur 3.4. Tidsvægtede års-middelværdier af søvandets indhold af totalfosfor (mg/l) i Tystrup Sø 1989-2000. Samt min, max og 25 og 75 % fraktiler for de enkelte år. Tendens beregnet ved lineær regression indtegnet.

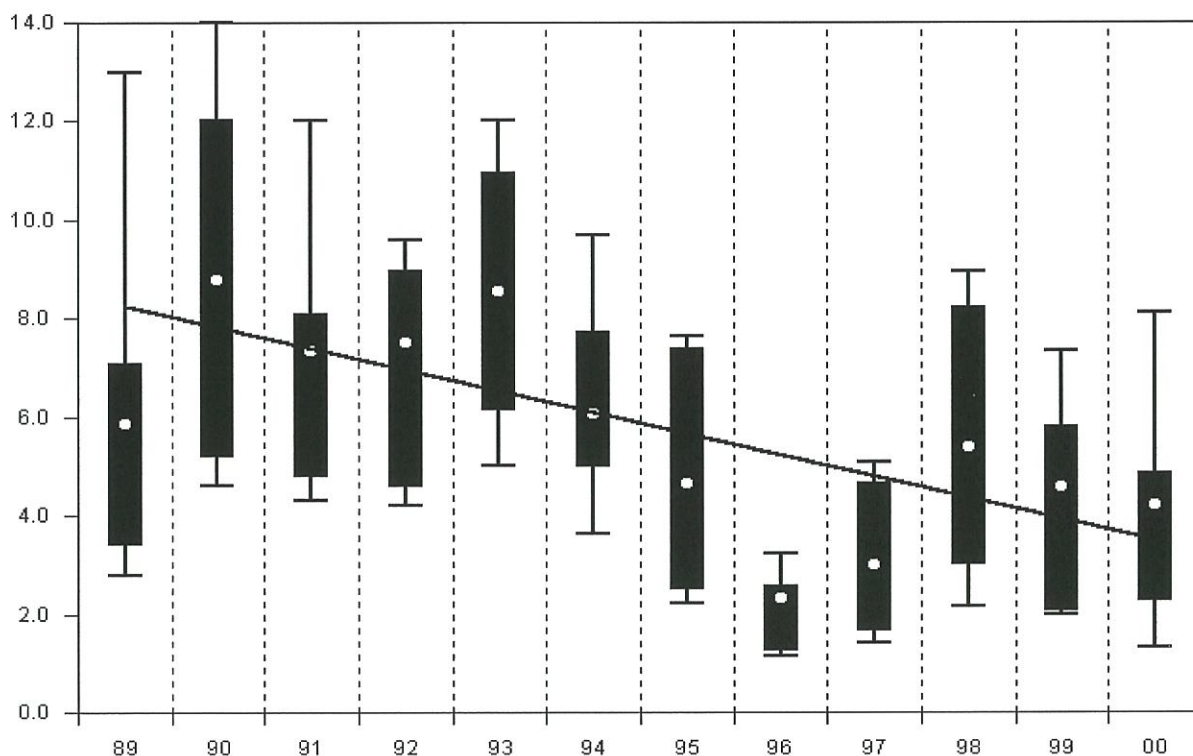
Årstidvariationen i 2000 svarede helt til det for søen normale med et sinusformet forløb med minimum omkring maj og maksimum i august-september; men som følge af det generelt faldende fosforindhold lå niveauet i 2000 under månedsgennemsnittene for de øvrige overvågningsår, se figur 3.5. Det eneste bemærkelsesværdige ved forløbet i 2000 var en enkelt ekstremt høj værdi juli som skyldtes masseforekomst af furealger, der aktivt transporterer fosfor fra hypolimnion til epilimnion.



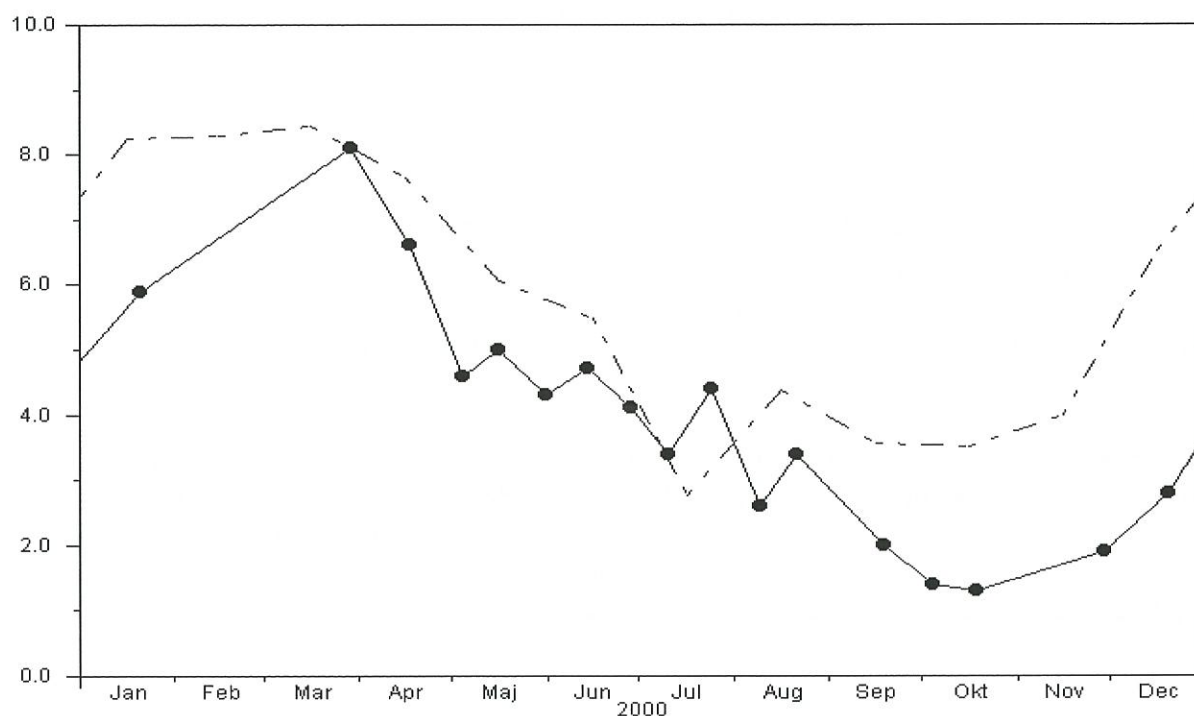
Figur 3.5. Fosforkoncentrationen i Tystrup Sø i 2000 sammenlignet med månedsgennemsnit for de øvrige overvågningsår (stiplet). Totalfosfor i mg/l.

Kvælstofkoncentrationen, der de første 6 overvågningsår lå og svingede omkring 7 mg/l, er siden faldet og lå i 1996 og 97 på et betydeligt lavere niveau. Dette skyldes den på grund af lav afstrømning meget begrænsede belastning disse to år. I 1998 og 1999, der afstrømnings- og belastningsmæssigt lå nærmere det normale for overvågningsårene, steg niveauet igen, men lå dog stadig under gennemsnittet for perioden. I 2000 faldt middelkoncentrationen lidt igen, se figur 3.6. Mens der fra 1990 til 96 var en stærkt faldende tendens, har niveauet nu nærmet sig gennemsnittet for hele perioden. Set over hele perioden udviser middel-kvælstofkoncentrationen i Tystrup Sø dog en signifikant faldende tendens.

Årstidsvariationen for kvælstof i Tystrup Sø har nærmest det omvendte forløb af fosfor med maksimum i marts og minimum i september-oktober. I modsætning til fosfor afspejler kvælstofkoncentrationen i højere grad den eksterne belastning. I 2000 fulgte kvælstofkoncentrationen sommeren igennem stort set månedsmiddelværdierne for hele overvågningsperioden mens den i vinterhalvåret jan og september - december lå 2-3 mg lavere, se fig 3.7.

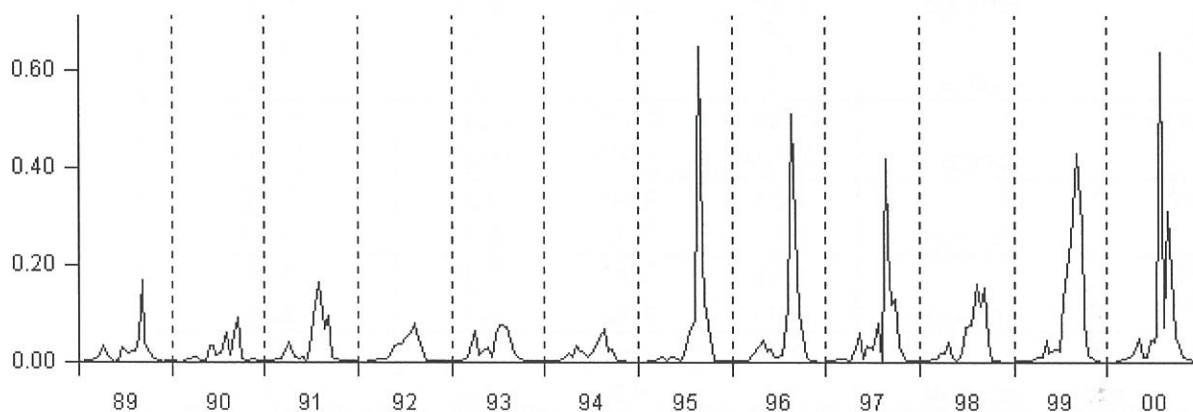


Figur 3.6. Tidsvægtede års-middelværdier af søvandets indhold af totalkvælstof (mg/l) i Tystrup Sø 1989-2000. Samt min, max og 25 og 75 % fraktiler for de enkelte år. Tendens beregnet ved lineær regression indtegnet.



Figur 3.7. Årstidsvariationen i søvandets indhold af totalkvælstof i Tystrup Sø 2000, sammenlignet med månedsmiddelværdier for øvrige overvågningsår (stiplet linje).

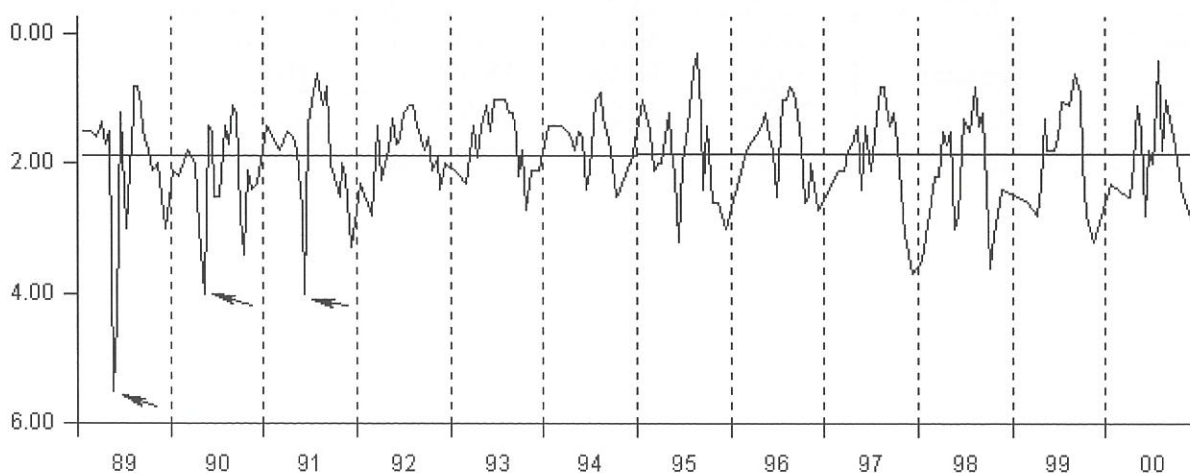
Klorofylindholdet i sensommeren har vist et påfaldende forløb de seneste 5 overvågningsår. Fra et niveau under 100 $\mu\text{g/l}$ i den første del af overvågningsperioden målt i sensommeren 1995 en rekordhøj værdi på ca. 650 $\mu\text{g/l}$. Denne "top" gentog sig i 96, 97, 99 og 2000, og med noget lavere værdi i 98, fig.3.8. Indholdet af suspenderet stof har vist samme forløb gennem de 12 overvågningsår og glødetabsmålinger de seneste 3 år har vist at stort set alt det suspenderede stof er organisk. De høje koncentrationer af klorofyl og organisk stof skyldes kraftige opblomstringer af furealger, som de seneste 6 år har domineret i Tystrup Sø, hvor der tidligere var blågrønalgedominans på denne tid af året. Det ser ud til, at det faldende fosforniveau, som især viser sig ved et faldende ortofosfatniveau i epilimnion, har fremkaldt et skift i fytoplanktonsammensætningen fra blågrønalger til furealger som udnytter fosfor i hypolimnion.



Figur 3.8. Søvandets indhold af klorofyl-a i Tystrup Sø 1989-2000, mg/l.

Alle de øvrige målte kemiske parametre lå i 2000 tæt ved det gennemsnitlige for hele overvågningsperioden såvel med hensyn til sommer- og årsniveau som til årstidsvariation.

Sigtdybdevariationen har været forbavsende konstant gennem hele overvågningsperioden med årsmiddel omkring to meter. Tidligere (d.v.s. før 1989) optrådte hvert år en markant klarvandsperiode først på sommeren. Dette sås også de tre første overvågningsår (pilene på fig.3.9), men er herefter udeblevet, med det resultat at sommermiddel-sigtdybden er blevet lavere.



Figur 3.9. Sigtdybden i Tystrup Sø 1989-2000, m. Pile angiver klarvandsperioder i 1989-91. Tendens beregnet ved lineær regression.

Tabel 3.1. Tidsvægtede års- og sommermiddelværdier af vandkemiske parametre og sigtddybde i Tystrup Sø 2000 sammenlignet med min, max. og median af middelværdierne for de øvrige overvågningsår. *Måling af COD ophørte i 1997. ** Måling af glødetab af suspenderet stof påbegyndtes i 1998. ***Måling af jern påbegyndtes i 1993.

Parameter	Tds.vgt. middelvrd.	1989-1999			2000
		min.	median	max	
Sigtddybde m	år	1.69	1.86	2.23	2.09
	sommer	1.25	1.59	2.20	1.56
Ph	år	8.26	8.43	8.47	8.33
	sommer	8.47	8.63	8.72	8.58
Klorofyl A	år	17	29	76	63
	sommer	32	48	118	138
Ammonium N mg/l	år	0.021	0.057	0.065	0.103
	sommer	0.019	0.040	0.093	0.107
Nitrat-N mg/l	år	1.34	4.56	7.55	3.02
	sommer	0.97	3.79	6.03	2.29
Total-N mg/l	år	2.31	5.84	8.80	4.21
	sommer	2.08	4.92	7.35	3.65
Orto-P µg/l	år	93	169	353	68
	sommer	43	98	271	8
Total-P µg/l	år	127	203	408	162
	sommer	108	169	350	146
COD*	år	4.09	5.08	12.19	
	sommer	6.01	6.87	18.70	
Alkalinitet mmol/l	år	3.45	3.69	4.17	3.61
	sommer	3.20	3.49	4.06	3.22
Silicium mg/l	år	2.18	2.69	3.53	3.23
	sommer	0.57	0.87	1.95	1.96
Suspenderet stof mg/l	år	5.08	6.67	9.97	8.88
	sommer	5.81	8.74	18.67	14.68
Glødetab** mg/l	år	5.02	6.16	7.30	5.58
	sommer	7.48	10.55	13.607	10.369
Jern*** mg/l	år	0.061	0.084	0.099	0.068
	sommer	0.044	0.064	0.068	0.047

4 Sediment

I december 2000 blev der udtaget sedimentprøver til bestemmelse af sedimentets indhold af fosfor, tørstof, glødetab, calcium og jern samt fosforfraktioneringer. Der blev udtaget prøver på tre stationer, hvis placering fremgår af figur 4.1. Prøverne blev udtaget af en dykker med et 1 m langt Kajakrør til visuel bedømmelse og kemisk analyse. De kemiske analyser blev udført af Hygiejnelaboratoriet A/S i Tønder.

Kemisk analyse af sedimentets sammensætning

Udtagningen af prøver blev foretaget efter angivelserne i overvågningsprogrammet, hvilket vil sige, at der på hver station blev udtaget i alt 3 sedimentsøjler. Søjlerne blev fraktioneret i dybdeintervallerne 0-2 cm, 2-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm og 30-50 cm.

Sedimentet fra det samme dybdeinterval i de 3 søjler fra samme station blev efterfølgende puljet og analyseret som én prøve.

Sedimentet blev på Hygiejnelaboratoriet i Tønder analyseret for:

- tørvægt
- glødetab
- adsorberet fosfor (Ads-P)
- jernbundet fosfor (jern-P)
- calciumbundet fosfor (Ca-P)
- organisk bundet fosfor (Org-P)
- total fosfor (tot-P)
- calcium
- jern

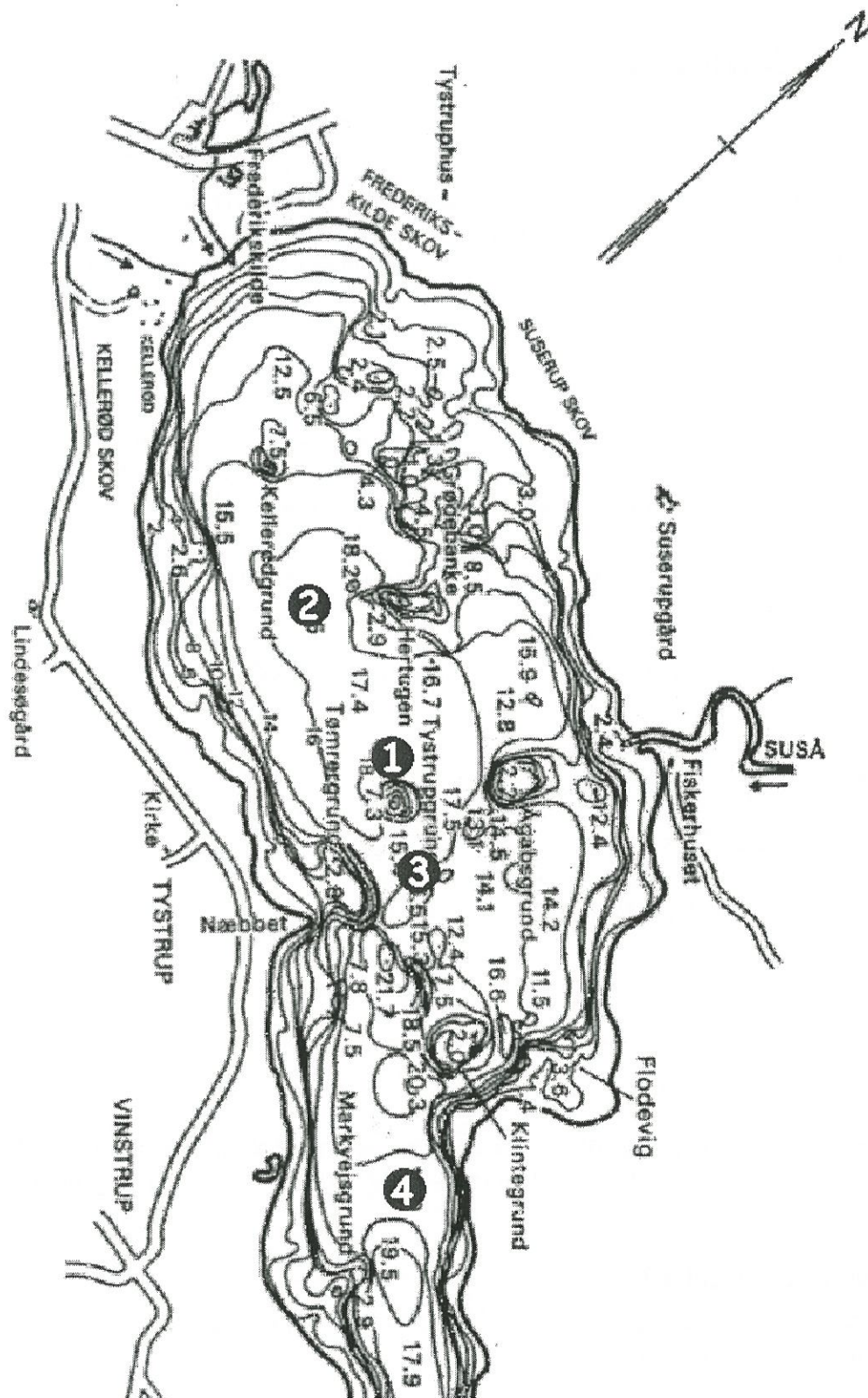
Analyserne er foretaget efter anvisningerne fra DMU.

Fraktionen residual fosfor (residual-P) er beregnet som forskellen mellem total fosfor og summen af de øvrige fosforfraktioner. Residual-P antages at repræsentere letomsætteligt organisk bundet fosfor.

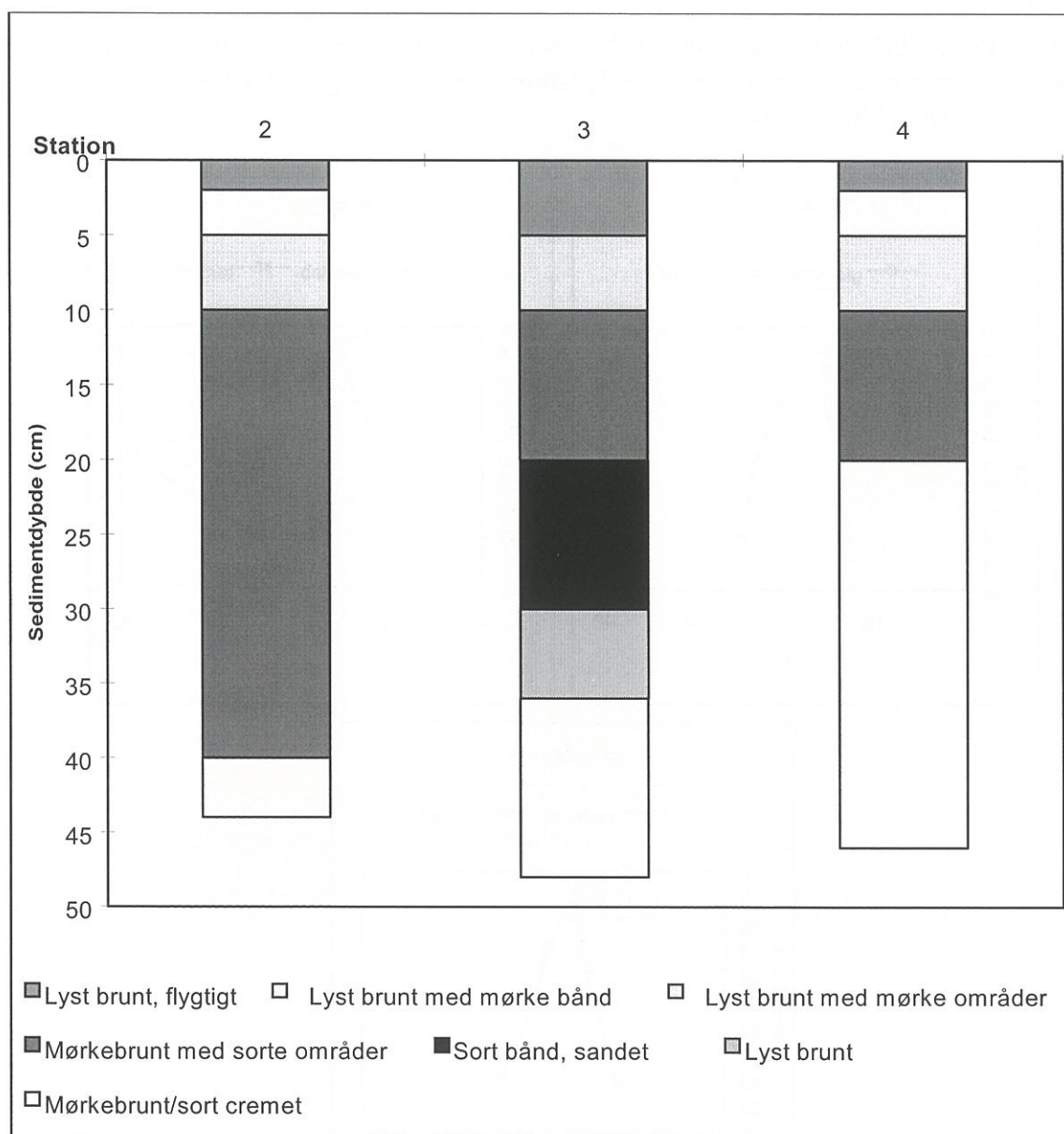
Sedimentkarakteristik

Sedimentets farve, zoner og struktur blev beskrevet for alle 3 stationer. Beskrivelsen af sedimentsøjlerne er illustreret i figur 4.2.

Generelt var sedimentets udseende på de 3 stationer meget ens, men station 3 adskilte sig dog lidt fra de 2 øvrige stationer. På alle 3 stationer fandtes øverst et lag lyst brunt flygtigt materiale i en tykkelse af ca. 2-5 cm.



Figur 4.1. Den nordlige del af Tystrup Sø med angivelse af prøvetagningsstationer. Station 1 er hovedstationen, hvor der laves profilmålinger og udtages prøver til vandkemi- og planteplanktonundersøgelser. Sedimentprøverne i 2000 er udtaget på station 2, 3 og 4 hvor der også udtages zooplanktonprøver.



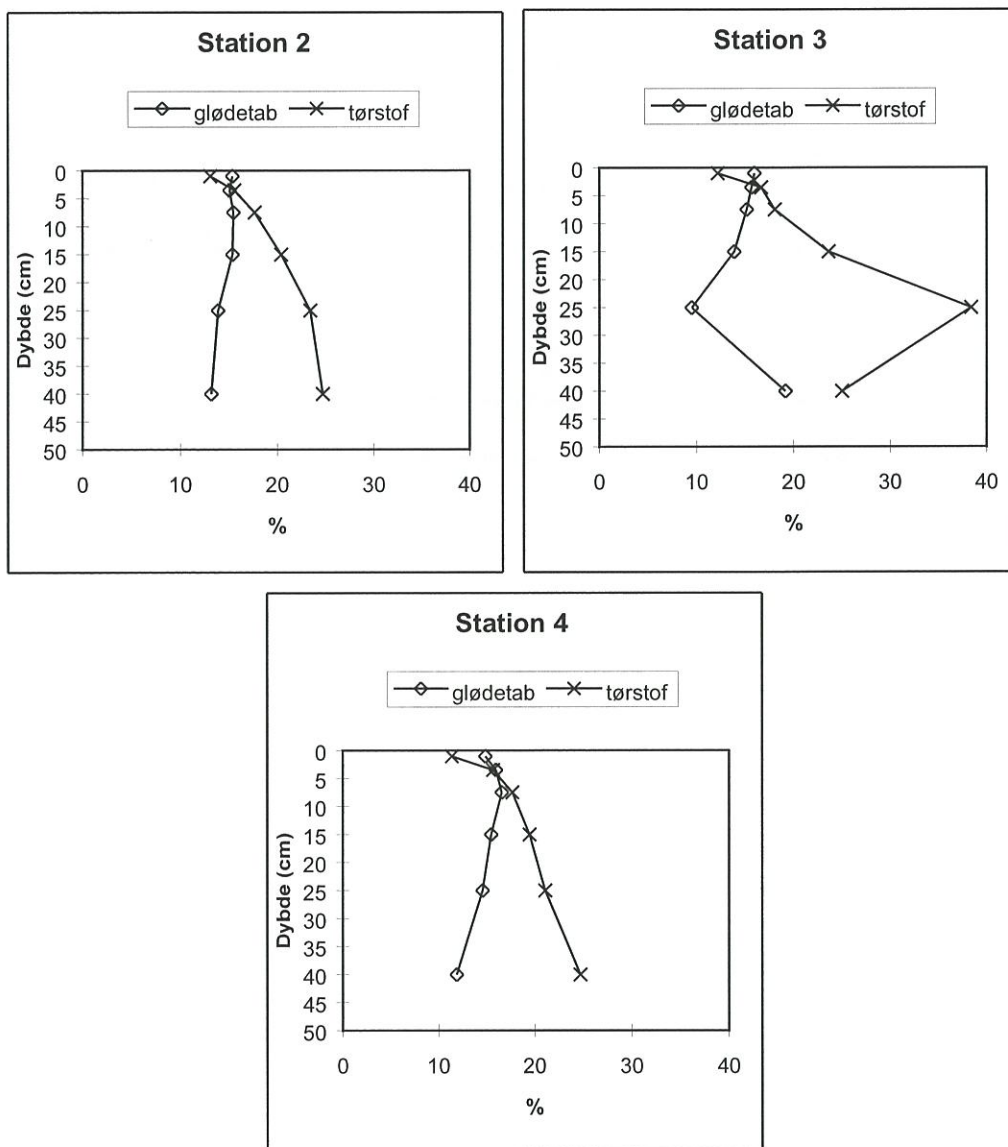
Figur 4.2. Illustration af sedimentsøjler fra Tystrup Sø 2000.

Under det øverste lag fulgte på station 2 og 4 et ca. 3 cm tykt lidt fastere lag med en lys brun farve med mørke bånd. I 5-10 cm's dybde fulgte et lyst brunt lag med sorte områder på alle 3 stationer, mens i 10-20 cm's dybde var sedimentet mørkere brunt med sorte områder. Herefter fulgte på station 3 et ca. 10 cm tykt sort sandet lag efterfulgt af et ca. 6 cm tykt lysere brunt lag. På station 2 var der 20 cm under sedimentoverfladen et 20 cm tykt lag mørkebrunt sediment med sorte områder og på station 4 et 26 cm tykt lag mørkebrunt cremet sediment, af samme farve og struktur som det underste sedimentlag på de to øvrige stationer, hvor det kun var 4 til 12 cm tykt.

Der var således et stort sammenfald mellem sedimentets farve, zoner og struktur i de øverste ca. 20 cm af sedimentet. På større sedimentdybder adskilte specielt station 3 sig dog fra de øvrige 2 stationer. Generelt var de øverste 2-5 cm af sedimentet relativt flydende, herunder blev sedimentet tiltagende plastisk med dybden.

Sedimentkemi

De sedimentkemiske forhold er i det følgende beskrevet med udgangspunkt i analyseresultaterne for de fraktionerede sedimentsøjler, udtaget på de 3 stationer hhv. A, B og C. Analyseresultaterne er vist i figur 4.3. til 4.5. samt i bilag 1 og 2.



Figur 4.3. Tørstof- og glødetabsindholdet i sedimentet i Tystrup Sø 2000.

Tørvægt og glødetab

Tørvægten udtrykt som procent af vådvægt, og glødetabet udtrykt som procent af tørstoffet på de 3 stationer, er vist i figur 4.3.

Tørvægten var jævnt stigende ned gennem sedimentet på station 2 og 4, mens der på station 3 i dybden 20-30 cm blev registreret en væsentligt højere tørvægt. Dette stemmer godt overens med det

iagttagede sandede lag her. Tørvægten i de øvrige sedimentdybder varierede kun en smule mellem de 3 stationer.

Glødetabet varierede kun lidt (14-16 % af tørvægten) ned gennem de øverste 20 cm af sedimentet på alle 3 stationer. På større sedimentdybder adskilte station 3 sig ved et lavere glødetab i 20-30 cm's dybde og et højere i 30-50 cm's dybde.

Overordnet vurderes niveauet for tørvægt og glødetab på de 3 stationer samt variationerne med dybden som værende relativt ensartet i de øverste 20 cm af sedimentet.

Sammenlignet med andre danske søer, er tørvægten og glødetabet i overfladesedimentet (0-5 cm) i Tystrup Sø (på hhv. ca. 14 % af vådvægten og 16 % af tørstoffet) forholdsvis højt for tørvægten og lavt for glødetabet, men begge ligger dog inden for det normale niveau. Altså alt i alt et relativt kompakt sediment med et lavt organisk indhold.

Jern og calcium

Jern- og calciumindholdet i sedimentet i Tystrup Sø er vist i figur 4.4.

Sedimentets jernindhold varierede kun lidt (14-20 g/kg tørvægt) ned igennem sedimentet på station 2 og 4. På station 3 var jernindholdet i de øverste 10 cm sammenfaldende med de to andre stationer, mens det på større dybder var væsentligt højere, med størst jernindhold i 20-30 cm's dybde (140 g/kg tørvægt). Jernindholdet i overfladesedimentet i Tystrup Sø svarer i størrelsesorden til, hvad der findes i flertallet af danske søer, men ligger dog i den lave ende af intervallet.

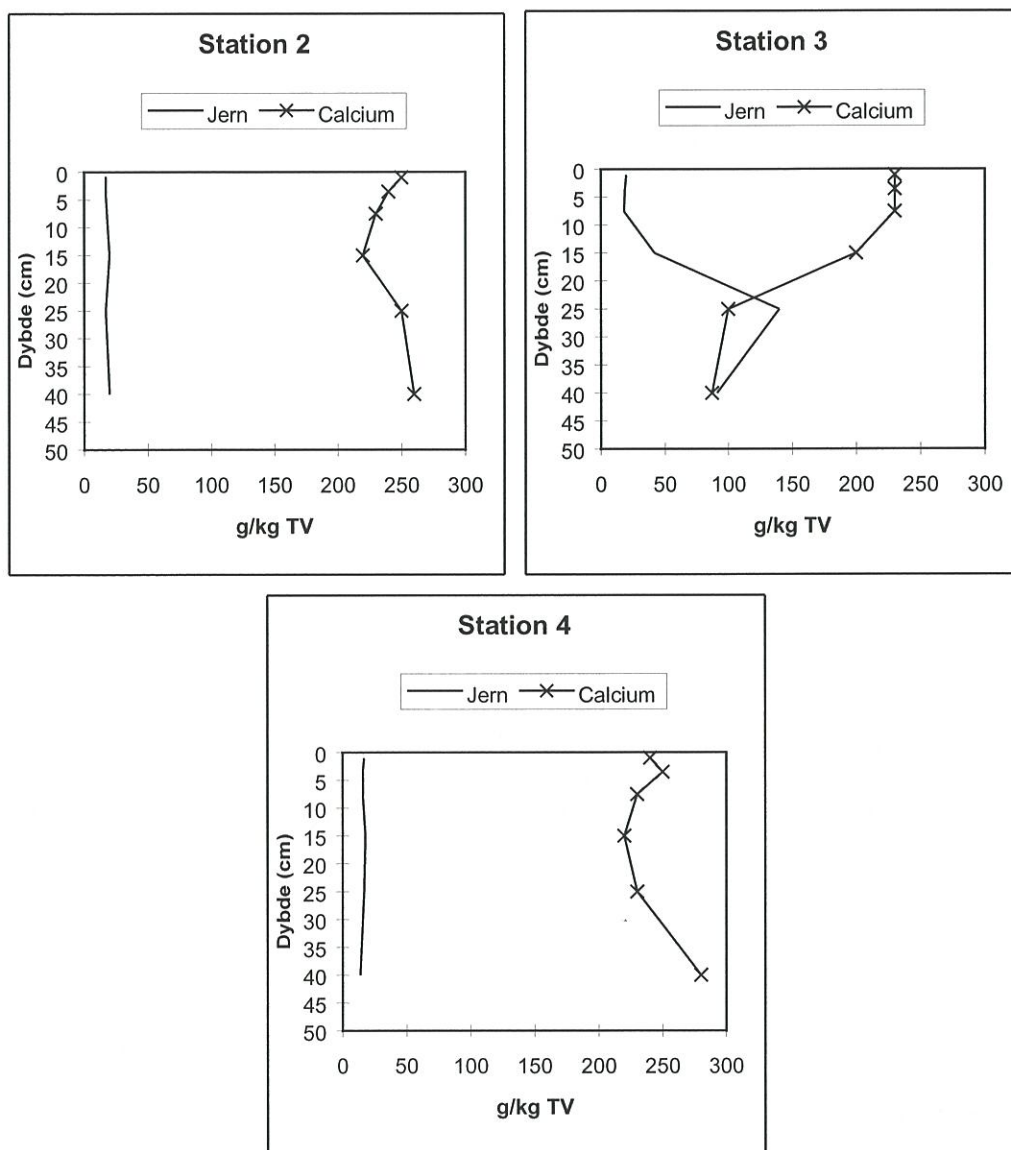
Calciumindholdet var svagt faldende ned gennem de øverste 20 cm af sedimentet på alle 3 stationer. På station 2 og 4 steg calciumindholdet lidt på større sedimentdybder, mens det på station 3 faldt væsentligt. Calciumindholdet i de øverste 20 cm af sedimentet varierede kun lidt mellem de 3 stationer. Calciumindholdet i overfladesedimentet i Tystrup Sø er relativt højt sammenlignet med andre danske søer, men variationen mellem danske søer er stor og afspejler hovedsageligt jordbundsforholdene i oplandet.

Fosfor

Fosforindholdet i sedimentet på de 3 stationer er vist i figur 4.5.

Fosforindholdet faldt ned gennem de øverste 10 cm af sedimentet på alle 3 stationer. Dette fald fortsatte på større sedimentdybder på station 2 og 4, men på station 3 steg fosforindholdet. Total fosforindholdet i overfladesedimentet (2,7-3,2 g/kg tv) ligger over middelværdien for, hvad der findes i flertallet af danske søer, men kan dog ikke betegnes som meget højt.

Indholdet af calciumbundet og organiskbundet fosfor varierede kun lidt ned gennem de øverste 30 cm af sedimentet. Det højere fosforindhold i overfladesedimentet på alle 3 stationer skyldtes primært jernbundet fosfor og residual fosfor, men der var også en øget forekomst af fosfor i de øvrige 3 undersøgte fraktioner. Residual-P er den fraktion, der almindeligvis tolkes som letomsætteligt

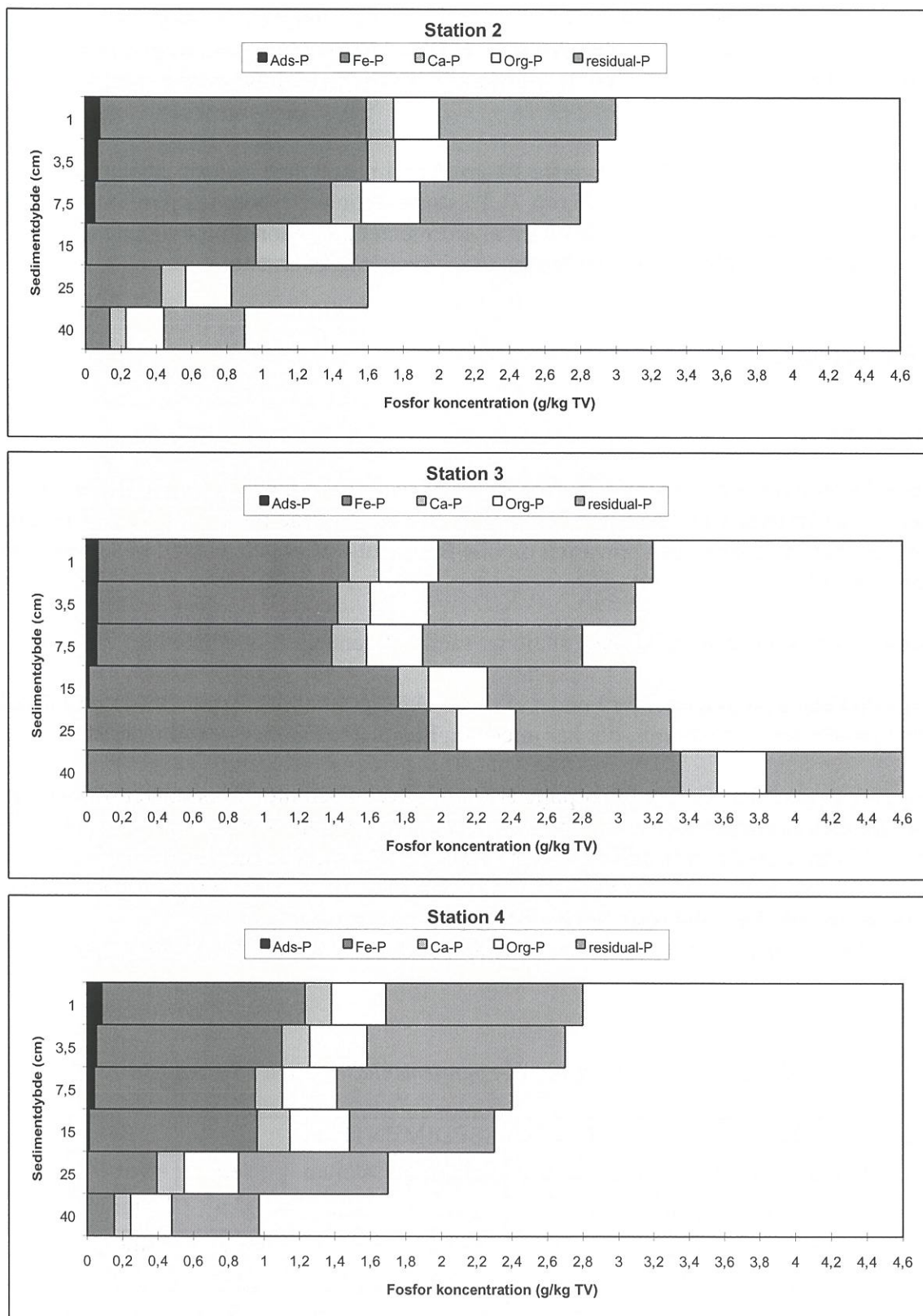


Figur 4.4. Jern- og calciumindholdet i sedimentet i Tystrup Sø 2000.

organisk bundet fosfor. De store fosformængder på station 3 på sedimentdybder over 10 cm skyldtes hovedsageligt jernbundet fosfor.

Ved en sammenligning af fosforens fordeling på fraktioner i de øverste 10 cm af sedimentet på de 3 stationer ses, at der generelt forekom lidt mindre jernbundet fosfor på station 4 end på de 2 øvrige stationer, mens der fandtes lidt mindre residual-P på station 2 end på de øvrige 2 stationer.

Ud fra de målte totale fosforkoncentrationer på større sedimentdybder kan baggrundskoncentrationen af fosfor i Tystrup Sø anslås til 0,9-1,0 g P/kg tørvægt, hvilket svarer til koncentrationen i 30-50 cm's dybde på station 2 og 4.



Figur 4.5. Fosforindholdet i Tystrup Sø 2000. Fordelt på fraktionerne Adsorberet (Ads-P), Jernbundet (Fe-P), Calciumbundet (Ca-P) organisk bundet (org-P) og residual fosfor (residual-P).

Ved undersøgelse af en række danske ferskvandssøer er det sandsynliggjort, at forholdet mellem mængden af jern og total fosfor i overfladesedimentet er styrende for den aerobe frigivelse af fosfor, idet et Fe:P forhold under 10 giver en relativt stor intern belastning, og et Fe:P forhold over 15 giver en forholdsvis mindre frigivelse.

I Tystrup Sø var Fe:P forholdet ca. 6 i de øverste 10 cm af sedimentet med små variationer ned gennem sedimentet og mellem stationerne (5,6-6,7). På større sedimentdybder var jern/fosforforholdet lidt større, men var under 15 i de øverste 30 cm af sedimentet på station 2 og 4 og i de øverste 20 cm på station 3. Fosforen er således generelt løst bundet i overfladesedimentet.

Potentiel fosforfrigivelse

Beregningsgrundlag

Variationerne i de kemiske parametre i de øverste 10 cm af sedimentet mellem de 3 stationer var beskeden. Da fosforfrigivelse i Tystrup Sø sandsynligvis kan forekomme fra de øverste 5 til 10 cm, er det valgt at basere beregningen af den potentielt mobile fosforpulje på et gennemsnit af de beregnede koncentrationer pr. m³.

De beregnede koncentrationer pr. m³ på de 3 stationer samt i et gennemsnitssediment er vist i bilag 2.

Fosfor i sedimentet kan betegnes som fastbundet eller udvekseligt (mobilt) fosfor. Det er især den del af fosformængden, der kan mobiliseres, der har interesse, idet denne kan frigives til vandfasen.

Til beregning af den potentielt mobile fosforpulje er rumvægten af sedimentet estimeret på baggrund af tørstof- og glødetabsbestemmelserne. Sedimentets rumvægt i Tystrup Sø varierede fra 1,16 t/m³ i overfladen til 1,56 t/m³ i 20-30 cm's sedimentdybde på station 3 i det sandede lag. På station 2 og 4 var den højeste rumvægt 1,35 t/m³ i 30-50 cm's dybde. Bortset fra det sandede lag på station 3 var rumvægten meget ens på alle 3 stationer. Med udgangspunkt i rumvægten og tørvægtskoncentrationerne i sedimentet blev volumenkoncentrationerne for de enkelte stationer beregnet (bilag 2).

Tabel 4.1. Den beregnede volumenkoncentration i et gennemsnitssediment i Tystrup Sø 2000.

VOLUMENKONCENTRATION I GENNEMSNISSSEDIMENTET									
DYBDE cm	Ads-P g/m ³	Jern-P g/m ³	Ca-P g/m ³	Org-P g/m ³	Residual-P g/m ³	Total-P g/m ³	Calcium g/m ³	Jern g/m ³	=Tot-P - baggrund
0 - 2	11,1	195,5	22,3	42,5	157,5	429,0	34.303	2.569	300,5
2 - 5	12,0	256,0	32,1	61,9	203,8	565,9	46.704	3.385	390,6
5 - 10	11,3	264,6	38,2	70,6	206,2	590,9	50.935	3.840	391,6
10 - 20	2,7	344,1	48,6	95,2	239,2	729,9	58.080	7.602	483,8
20 - 30	0,5	464,7	59,9	121,5	330,8	977,5	66.624	31.215	623,4
30 - 50	0,6	402,1	43,3	80,5	189,0	715,6	69.509	13.822	416,5

Ud fra de beregnede volumenkoncentrationer blev volumenkoncentrationen i et gennemsnitssediment beregnet ud fra den antagelse, at hver station repræsenterede 1/3 af søbunden, dækket af et aktivt sedimentlag. De beregnede koncentrationer fremgår af tabel 4.1.

Mobil fosforpulje

Den potentielt mobile fosforpulje antages hovedsageligt at være knyttet til den adsorberede fosfor (Ads-P) og den letomsættelige organisk bundne fosfor (Residual-P). Den jernbundne fosfor (Jern-P) henregnes ligeledes til den mobile fosforpulje, men fosforfrigivelsen fra denne pulje er afhængig af redoxforholdet i og ved sedimentoverfladen.

Der er på baggrund af erfaringer fra ferskvandssøer opstillet 3 alternativer for beregning af den mobile fosforpulje i Tystrup Sø. I **alternativ 1** antages det, at den jernbundne fosfor ikke er mobil, mens det i **alternativ 2** antages, at den er mobil. I **alternativ 3** antages det, at hele puljen af fosfor, der er større end baggrundskoncentrationen, er mobil. Den mobile fosforpulje i Tystrup Sø, beregnet efter de 3 alternativer, fremgår af tabel 4.2.

Baggrundskoncentrationen er anslået til 0,9 g P/kg tørvægt ud fra resultaterne af målinger på sedimentdybder større end 30 cm på station 2 og 4 og antages at repræsentere en tilstand, hvor Tystrup Sø ikke var væsentligt påvirket af menneskets aktiviteter i oplandet.

Erfaringen fra en lang række søer viser, at fosforfrigivelsen fra sedimentet finder sted ned til 5-10 cm's dybde. Det er her vurderet, at fosforfrigivelse i Tystrup Sø sandsynligvis kan forekomme fra de øverste 5 til 10 cm af sedimentet.

Tabel 4.2 Den mobile fosforpulje i Tystrup Sø 2000 beregnet efter 3 alternativer.

FRIGIVELIG FOSFORPULJE			
DYBDE cm	Alternativ 1 g/m ²	Alternativ 2 g/m ²	Alternativ 3 g/m ²
0 - 2	3,4	7,3	6,0
0 - 5	9,8	21,4	17,7
0 - 10	20,7	45,5	37,3
0 - 20	44,9	104,2	85,7
0 - 30	78,1	183,8	148,0
0 - 50	116,0	302,1	231,3

Den udvekselige (mobile) fosforpulje kan ud fra fosforfraktioneringen (alternativ 1 og 2) beregnes til mellem 9,8 og 21,4 g/m² i de øverste 5 cm af sedimentet, og mellem 20,7 og 45,5 g/m² i de øverste 10 cm af sedimentet. Det fremgår heraf, at det har stor betydning, hvorvidt den jernbundne fosfor medregnes i den mobile fosforpulje eller udelades. Arealet dækket af aktivt sediment anslås normalt ofte ud fra en sedimentkortlægning. Da en sådan ikke foreligger for Tystrup Sø, er det ud fra søkortets dybdekurver anslået, at det kulturpåvirkede sediment dækker et areal på ca. 200 ha i Tystrup Sø's nordlige bassin, svarende til knap halvdelen af bassinets areal. På denne baggrund kan den samlede potentielt frigivelige fosforpulje beregnes til mellem 19,6 og 42,8 tons fosfor i de øverste 5

cm og mellem 41,4 og 91,0 tons i de øverste 10 cm, afhængigt af om den jernbundne fosfor henregnes til den mobile pulje.

I **alternativ 1** er den mobile pulje beregnet som Ads-P + Residual-P, i **alternativ 2** som Ads-P + Residual-P + Jern-P og i **alternativ 3** som Total-P - baggrundskoncentrationen (0,9 g/kg tv).

Størrelsen af den mobile fosforpulje beregnet ud fra den totale fosforkoncentration og baggrundskoncentrationen (alternativ 3) lå mellem fosforpuljerne beregnet ud fra fosforfraktioneringen.

Vurdering af fosforfrigivelsen

Den potentielt mobile fosforpulje pr. volumen- og arealenhed i Tystrup Sø er høj sammenlignet med, hvad der findes i andre eutrofe danske søer med et moderat jernindhold, hvilket afspejler at søen har været kraftigt fosforbelastet.

Jern/fosfor-forholdet i overfladesedimentet i Tystrup Sø på 6-7 ligger så lavt, at der er mulighed for relativt stor fosforfrigivelse.

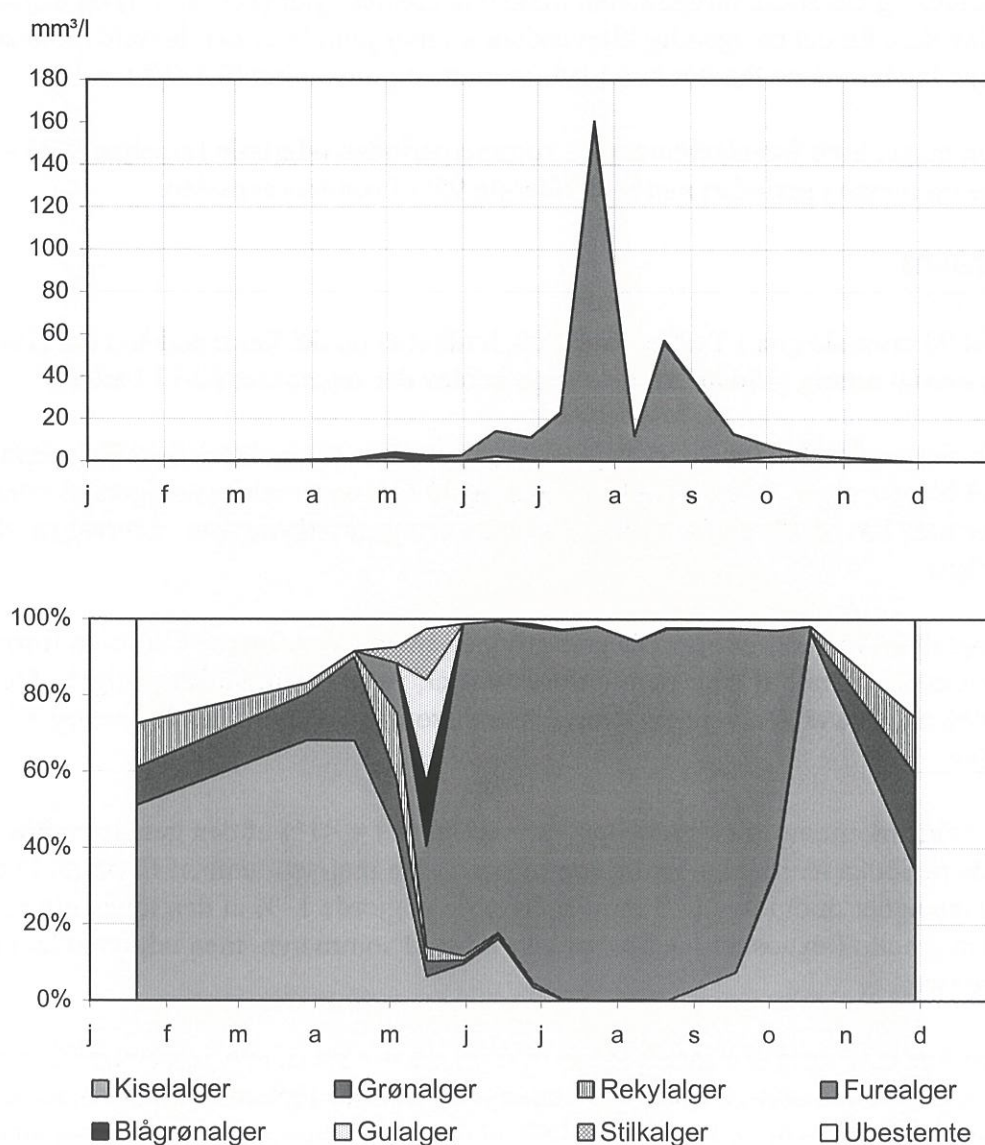
Egentlige iltfrie forhold forekommer sandsynligvis sjældent på bunden af Tystrup Sø, men i forbindelse med lagdelingen om sommeren forekommer der ofte lave iltkoncentrationer.

Sammenfattende vurderes det, at fosforfrigivelse fra sedimentet i Tystrup Sø kan forekomme fra de øverste 5 til 10 cm af sedimentet, og at den jernbundne fosfor sandsynligvis indgår i den potentielt mobile pulje.

5 Plankton

I løbet af 2000 er der indsamlet og undersøgt 16 plante- og dyreplanktonprøver, der er oparbejdet til artsliste, antal, biomasse (mm^3/l , mg våd vægt/l) samt kulstofbiomasse ($\mu\text{g C/l}$). Beskrivelse af de anvendte oparbejdningsmetoder findes i bilag 1.

Planteplankton



Figur 5.1. Tystrup Sø 2000. Planteplanktonbiomasse og procentvis fordeling på hovedgrupper.

Biomasse og årstidsvariation

Biomassen af de enkelte algegrupper og deres procentvise andele af den totale biomasse ses af figur 5.1. og bilag 2. De enkelte arters biomasse fremgår af bilag 3. Dominerende og subdominerende arter på de enkelte prøvedatoer fremgår af tabel 5.1.

Den totale planteplanktonbiomasse varierede mellem 0,07 mm³/l i januar og 160 mm³/l i juli. Gennemsnit fra perioden marts-oktober var 21 mm³/l og fra sommerperioden maj-september 32 mm³/l.

Planteplankton udviklede et forårsmaksimum i begyndelsen af maj (4,4 mm³/l), der især bestod af små centriske kiselalger (<10 µm) og den lille rekylalge *Rhodomonas lacustris*, og en meget høj to-toppet biomasse i juni-september (12-160 mm³/l), dernæsten udelukkende bestod af furealgerne *Ceratium furcoides* og *Ceratium hirundinella*. Maksima fandtes i juli (160 mm³/l) og august (58 mm³/l). Der blev ikke fundet en egentlig klarvandsfase i maj-juni, hvor den laveste biomasse var 2,9 mm³/l. En meget lav biomasse fandtes kun i januar-marts og november (0,1-0,7 mm³/l).

På grund af den meget høje furealgebiomasse i sommerperioden udgjorde furealger 92% af den gennemsnitlige biomasse i perioden marts-oktober og 95% i sommerperioden.

Artssammensætning

Der blev fundet 95 arter/slægter i Tystrup Sø 2000, hvilket er en del færre end året før (108 arter). I 1994 var søen særligt artsrig (156 arter), de øvrige år blev der registreret 92-117 arter.

I 2000 hørte de fleste af de fundne arter/slægter til grupper, der er karakteristiske for næringsrige, danske søer: 13 blågrønalger, 7 centriske kiselalger og 33 chlorococcale grønalger. 18 arter/slægter tilhørte grupper med hovedudbredelse i rene til svagt næringspåvirkede søer: 7 furealger, 4 gulalger og 7 koblingsalger.

Der blev i alt optalt 24 forskellige arter/slægter/grupper, hvoraf furealgerne *Ceratium furcoides* og *Ceratium hirundinella*, i kraft af høje sommerforekomster, var de kvantitativt vigtigste. De udgjorde henholdsvis 56% og 36% af den gennemsnitlige biomasse i perioden marts-oktober og 57% og 37% i sommerperioden.

Den gennemsnitlige biomasse af blågrønalger var <0,1 mm³/l = <1% af den gennemsnitlige totale biomasse i både perioden marts-oktober og sommerperioden maj-sep-tember. *Limnithrix* spp. fandtes kun i målelige mængder midt i maj (0,5 mm³/l), hvor de udgjorde 17% af den totale biomasse. *Aphanizomenon gracile/flexuosum* fandtes spredt i løbet af sommeren, men udgjorde kun 0-1% af den totale biomasse.

Den gennemsnitlige biomasse af rekylalger var <0,1 mm³/l = <1% af den gennemsnitlige totale biomasse i både perioden marts-oktober og sommerperioden maj-september. Rekylalger havde størst betydning vinter og forår, hvor de udgjorde 2-18% af den totale biomasse. Maksimum fandtes under forårsmaksimum i begyndelsen af maj (0,6 mm³/l). Den vigtigste art var *Rhodomonas lacustris*.

Den gennemsnitlige biomasse af furealger var 19 mm³/l = 92% af den gennemsnitlige totale biomasse i perioden marts-oktober og 30 mm³/l = 95% i sommerperioden maj-september. De var kvantitativt

Tabel 5.1. Tystrup Sø 2000. Planteplanktonbiomasse, dominerende og subdominerende arter i procent af den totale biomasse.

DATO:	Total biomasse mm ³ /l	Dominerende art	Andel af biomasse %	Subdominerende arter	Andel af biomasse %
20-jan	0,1	<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	32	Ubestemte (<5 µm) Centriske kiselalger (<10 µm) <i>Rhodomonas lacustris</i>	22 18 10
20-mar	0,7	<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	58	Ubestemte (5-10 µm)	10
17-apr	1,5	<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	48	<i>Chlorococcales</i> spp. (<5 µm) <i>Chlorella</i> spp./ <i>Dic. subsolitarium</i>	11 10
04-maj	4,4	Centriske kiselalger (<10 µm)	34	<i>Rhodomonas lacustris</i> <i>Ceratium hirundinella</i>	18 13
16-maj	3,0	<i>Ceratium hirundinella</i>	26	<i>Dinobryon sociale</i> <i>Limnithrix</i> spp. <i>Chrysochromulina parva</i>	22 17 13
31-maj	2,9	<i>Ceratium hirundinella</i>	87	<i>Fragilaria crotonensis</i>	6
14-jun	14,4	<i>Ceratium hirundinella</i>	74	Centriske kiselalger (10-30 µm) <i>Ceratium furcoides</i>	8 8
28-jun	11,4	<i>Ceratium hirundinella</i>	65	<i>Ceratium furcoides</i>	28
10-jul	23,3	<i>Ceratium hirundinella</i>	58	<i>Ceratium furcoides</i>	39
24-jul	161,0	<i>Ceratium furcoides</i>	60	<i>Ceratium hirundinella</i>	38
09-aug	12,4	<i>Ceratium furcoides</i>	63	<i>Ceratium hirundinella</i>	30
21-aug	57,5	<i>Ceratium furcoides</i>	70	<i>Ceratium hirundinella</i>	27
18-sep	13,3	<i>Ceratium furcoides</i>	73	<i>Ceratium hirundinella</i>	17
04-okt	6,8	<i>Ceratium furcoides</i>	48	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> <i>Ceratium hirundinella</i>	34 14
18-okt	3,2	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	95	Centriske kiselalger (10-30 µm)	2
29-nov	0,1	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	33	Ubestemte (<5 µm) <i>Rhodomonas lacustris</i> <i>Closterium aciculare</i>	23 15 14
Gsn. 01-mar - 31-okt	20,7	<i>Ceratium furcoides</i>	56	<i>Ceratium hirundinella</i>	36
Gsn. 01-maj - 30-sep	31,8	<i>Ceratium furcoides</i>	57	<i>Ceratium hirundinella</i>	37

vigtige fra maj til begyndelsen af oktober og dominerede fuldstændigt planteplanktonsamfundet i juni-september, hvor de udgjorde 82-98% af den totale biomasse. Meget høje maksima fandtes sidst i juli (158 mm³/l) og august (56 mm³/l).

Furealgebiomassen bestod kun af to arter, *Ceratium furcoides* og *Ceratium hirundinella*. *Ceratium hirundinella* dominerede i maj-juli og *Ceratium furcoides* i august-oktober.

Gulalger fandtes kun i målelige mængder på en enkelt dato midt i maj, hvor *Dinobryon sociale* og *Dinobryon divergens* tilsammen opnåede en biomasse på 0,81 mm³/l svarende til 27 % af den totale biomasse.

Den gennemsnitlige biomasse af kiselalger var 0,90 mm³/l = 4% af den gennemsnitlige totale biomasse i perioden marts-oktober og 0,62 mm³/l = 2% i sommerperioden maj-september. Kiselalger fandtes hele året undtagen i en periode midt på sommeren. De dominerede planteplanktonsamfundet fra januar til begyndelsen af maj samt i oktober-november, hvor de udgjorde 34-96% af den totale biomasse. Resten af året udgjorde de 0-16%. De højeste biomasseværdier fandtes i maj (1,9 mm³/l), juni (2,3 mm³/l) og oktober (3,1 mm³/l).

I første halvdel af året var de vigtigste kiselalger små centriske arter (<10 µm og 10-30 µm) og *Stephanodiscus neoastrea* og i efteråret den trådformede *Aulacoseira granulata* v. *angustissima*.

Stilkalgen *Chrysochromulina parva* fandtes i målelige mængder i maj og juli-august, hvor den udgjorde 0-13% af den totale biomasse. Maksimum fandtes midt i maj (0,41 mm³/l).

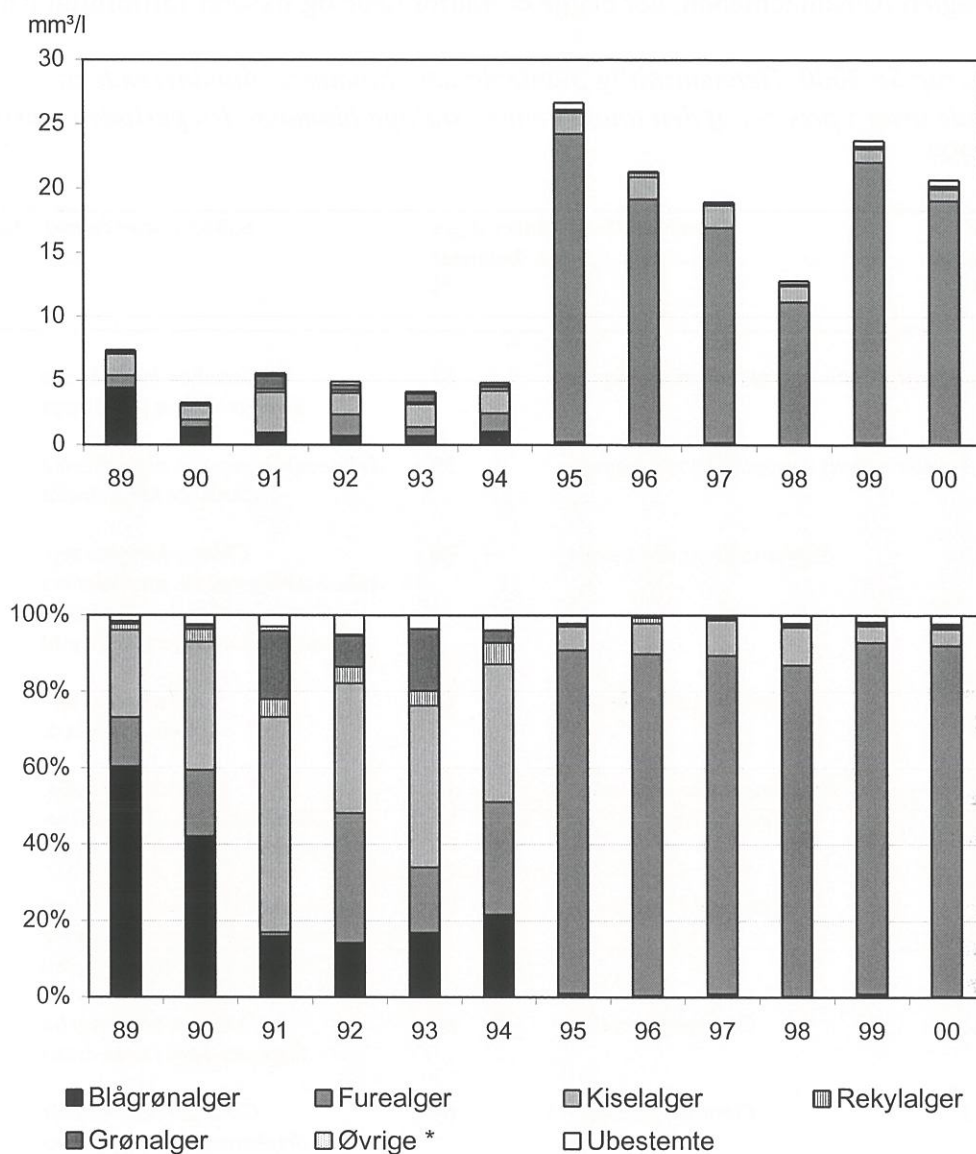
Grønalger var den artsrigeste planteplanktongruppe, men havde ringe kvantitativ betydning (<1% af den gennemsnitlige biomasse i både marts-oktober og maj-sep-tem-ber). De havde størst betydning i januar-maj og november, hvor de udgjorde 4-25% af en relativt lav total biomasse. Resten af året udgjorde de 0-1%. Maksimum fandtes i begyndelsen af maj (0,65 mm³/l) og bestod især af *Carteria* sp. *Chlorella* sp./*Dic-ty-os-phae-rium subsolitarium* udgjorde 2-10% af den totale biomasse i januar-maj og *Closterium aciculare* 14% i november.

Sammenligning med planteplanktonsamfundet i 1989-99

Planteplanktons biomasse og procentvis sammensætning som gennemsnit fra perioden marts-oktober fra årene 1989-2000 ses af figur 5.2. og bilag 12.1, dominerende og subdominerende arter af tabel 5.2. Gennemsnitsværdier fra sommerperioden maj-september findes i bilag 12.2.

I 1989-94 lå den gennemsnitlige biomasse indenfor 3-7 mm³/l, men steg i 1995 drastisk til 27 mm³/l. De efterfølgende tre år var den gennemsnitlige biomasse stadig høj, men udviste en faldende tendens fra 27 mm³/l i 1995 til 13 mm³/l i 1998. Denne tendens fortsatte ikke i 1999-2000, hvor den gennemsnitlige biomasse atter var meget høj (21-24 mm³/l).

De høje gennemsnitsværdier i 1995-2000 skyldtes en meget høj sommerbiomasse af furealgerne *Ceratium hirundinella* og *Ceratium furcoides*, der disse år udgjorde 87-92% af den gennemsnitlige biomasse i perioden marts-oktober. I 1995-97 samt 1999-2000 fandtes ekstremt høje



Figur 5.2. Tystrup Sø 2000. Planteplanktonbiomasse og procentvis fordeling på hovedgrupper 1989-2000. Gennemsnit fra perioden marts-oktober. * Øvrige = Gulalger + stilkalger + prasinophyceae.

biomassemaksima (95-240 mm³/l), der næsten udelukkende bestod af *Ceratium*. I 1998 var biomassemaksimum 42 mm³/l.

I 1989-94, hvor den gennemsnitlige biomasse var relativt lav (3-7 mm³/l), var planteplanktonsamfundet enten domineret af blågrønalger (1989-90), kiselalger (1991 og 1993) eller en blanding af kiselalger, furealger og blågrønalger (1992 og 1994).

Den gennemsnitlige blågrønalgebiomasse var højest i 1989-90 (1,4-4,5 mm³/l), hvorimod blågrønalger næsten var forsvundet i 1995-2000 (0,03-0,26 mm³/l). I 1989-97 var de vigtigste

blågrønalger den kolonidannende slægt *Microcystis*, hvorimod det i 1998 var slægten *Anabaena* og i 1999-2000 slægten *Aphanizomenon*, der begge er trådformede og fikserer luftformigt frit kvælstof.

Tabel 5.2. Tystrup Sø 2000. Gennemsnitlig planteplanktonbiomasse, dominerende og subdominerende arter i procent af den totale gennemsnitlige biomasse fra perioden marts-oktober fra årene 1989-2000.

År	Gns. total biomasse mm ³ /l	Dominerende art	Andel af gns biomasse %	Subdominerende arter	Andel af gns biomasse %
1989	7,4	<i>Microcystis aerugi./botrys/flos-aquae</i>	57	<i>Ceratium hirundinella</i> <i>Stephanodiscus neoastraea</i>	13 13
1990	3,3	<i>Microcystis aerugi./botrys/flos-aquae</i>	39	<i>Aulacoseira gran.+v. angustissima</i> <i>Ceratium hirundinella</i>	33 17
1991	5,6	<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	24	<i>Chlamydomonas</i> spp. <i>Aulacoseira gran.+v. angustissima</i> Centriske kiselalger (<10 µm) Centriske kiselalger (10-30 µm)	14 10 10 10
1992	4,9	<i>Ceratium hirundinella</i>	33	<i>Aulacoseira</i> spp. <i>Microcystis</i> spp.	23 12
1993	4,2	<i>Stephanodiscus neoastraea</i> <i>Ceratium hirundinella</i>	15 15	<i>Aulacoseira</i> spp. <i>Chlorella</i> sp./ <i>Dic. subsolitarium</i> Centriske kiselalger (10-30 µm)	14 11 9
1994	4,9	<i>Ceratium hirundinella</i>	29	Centriske kiselalger (10-30 µm) <i>Microcystis aerugi./botrys/flos-aquae</i> Centriske kiselalger (<10 µm)	19 12 8
1995	26,7	<i>Ceratium furcoides</i>	68	<i>Ceratium hirundinella</i> <i>Stephanodiscus neoastraea</i>	22 4
1996	21,3	<i>Ceratium furcoides</i>	64	<i>Ceratium hirundinella</i> <i>Stephanodiscus neoastraea</i>	25 4
1997	18,9	<i>Ceratium hirundinella</i>	47	<i>Ceratium furcoides</i> <i>Stephanodiscus neoastraea</i>	42 7
1998	12,8	<i>Ceratium furcoides</i>	54	<i>Ceratium hirundinella</i> Centriske kiselalger (10-30 µm)	33 4
1999	23,7	<i>Ceratium furcoides</i>	66	<i>Ceratium hirundinella</i> <i>Stephanodiscus neoastraea</i>	26 2
2000	20,7	<i>Ceratium furcoides</i>	56	<i>Ceratium hirundinella</i> <i>Aulacoseira gran.+v. angustissima</i>	36 2

Den gennemsnitlige kiselalgebiomasse var meget stabil i hele undersøgelsesperioden (0,9-1,7 mm³/l) bortset fra 1991 (3,2 mm³/l), hvor kiselalger dominerede planteplanktonsamfundet. I 1989-93 og 2000 var de vigtigste kiselalger de centriske arter *Aulacoseira* spp. og/eller *Stephanodiscus neoastraea* og i 1994-99 centriske kiselalger 10-30 µm og/eller *Stephanodiscus neoastraea*.

I løbet af undersøgelsesperioden fandtes der store udsving i den gennemsnitlige furealgebiomasse. I 1989-94 svingede den mellem 0,06 mm³/l (1991) og 1,4 mm³/l (1994). I 1995 var den steget drastisk til 24 mm³/l og faldt derefter jævnt til 11 mm³/l i 1998 for atter at stige til 19-22 mm³/l i 1999-2000. I 1989-94 var den vigtigste furealge *Ceratium hirundinella*, hvorimod der i 1995-2000 fandtes en blanding af *Ceratium hirundinella* og *Ceratium furcoides*.

Størrelsesmæssigt dominerede arter <20 µm i 1989-91 (42-53%) og arter >50 µm i resten af undersøgelsesperioden, hvor de udgjorde 44-62% i 1992-94 og 89-95% i 1995-2000.

Planteplanktonsamfundet var alle år domineret af arter, der er typiske for næringsrige søer med temperaturspringlag. År med dominans af kiselalger tyder på ustabil springlagsdannelse.

Dyreplankton

Biomasse og årstidsvariation

Biomassen af de enkelte dyreplanktongrupper og dyreplanktons procentvise sammensætning i løbet af året fremgår af figur 5.3. samt af bilag 7. De enkelte arters biomasse fremgår af bilag 9.

Dyreplanktonbiomassen varierede mellem 0,22 mg/l i januar og 6,4 mg/l midt i maj. Den gennemsnitlige biomasse var 2,4 mg/l i perioden marts-oktober og 2,5 mg/l i sommerperioden maj-september.

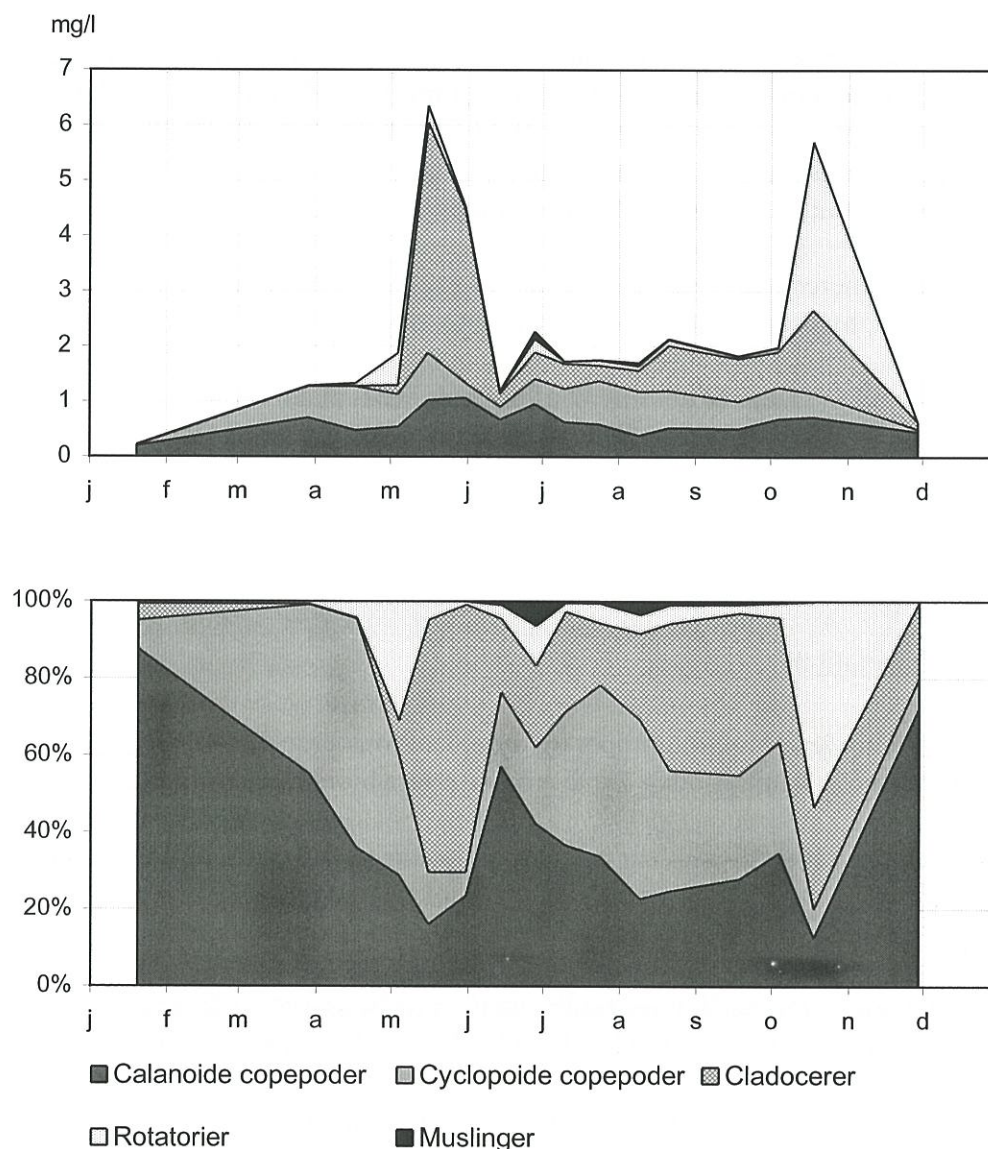
Dyreplankton udviklede to markante biomassemaksima i løbet af året: et forårsmaksimum i maj (4,5-6,4 mg/l), der især bestod af cladocererne *Daphnia hyalina* og *D. longispina*, og et efterårsmaksimum midt i oktober (5,7 mg/l), der især bestod af den store rotatorie *Asplanchna priodonta*. Resten af året svingede biomassen mellem 1,2 mg/l og 2,3 mg/l bortset fra januar og november, hvor den var noget lavere (0,22-0,63 mg/l).

Cladocerer dominerede dyreplanktonsamfundet under forårsmaksimum i maj (66-70%) og rotatorier under efterårsmaksimum i oktober (53%), hvorimod copepoder dominerede resten af året (56-99%).

Artssammensætning

Dyreplanktons artssammensætning fremgår af bilag 9-10. Der blev i alt fundet 30 arter/slægter af rotatorier, cladocerer, copepoder og muslinger i Tystrup Sø 2000. Dominerende og subdominerende arter/grupper på de enkelte prøvedatoer fremgår af tabel 5.3.

Rotatoriebiomassen varierede mellem 0,001 mg/l i januar og november og 3,0 mg/l i oktober. Deres gennemsnitlige biomasse var 0,33 mg/l = 14% i perioden marts-oktober og 0,13 mg/l = 5% i sommerperioden, maj-september.



Figur 5.3. Tystrup Sø 2000. Dyreplanktonbiomasse (mg våd vægt/l) og procentvis fordeling på hovedgrupper.

Rotatorier havde størst betydning for den samlede dyreplanktonbiomasse under efterårsmaksimum i oktober, hvor *Asplanchna priodonta* udgjorde 53%, og i begyndelsen af maj, hvor flere arter tilsammen udgjorde 31%. Resten af året udgjorde de kun 0-10%.

Rotatorier var den artsrigeste dyregruppe med 15 fundne arter, noget færre end de sidste to år. Som gennemsnit var de vigtigste arter *Asplanchna priodonta*, *Keratella quadrata*, *Keratella cochlearis* og *Pompholyx sulcata*. *Keratella quadrata* og *Keratella cochlearis* fandtes hele året, *Asplanchna priodonta* forår og efterår og *Pompholyx sulcata* især sommer og efterår.

Cladocerbiomassen varierede mellem 0,010 mg/l i januar og 4,2 mg/l i maj. Deres gennemsnitlige biomasse var 0,82 mg/l = 34% i perioden marts-oktober og 1,1 mg/l = 43% i sommerperioden, maj-september.

Cladocerer udgjorde 0-4% af den totale dyreplanktonbiomasse i januar-april, dominerede dyreplanktonsamfundet i maj (66-70%) og udgjorde 16-42% resten af året.

Der blev fundet 10 arter af cladocerer. *Daphnia hyalina*, *Daphnia longispina* og *Diaphanosoma brachyurum* var i gennemsnit de vigtigste arter. De udgjorde henholdsvis 19%, 9% og 7% af den totale gennemsnitlige biomasse i sommerperioden maj-september. Andre vigtige arter var *Daphnia cucullata* (5%) og *Chydorus sphaericus* (2%). Under cladocermaksimum i maj samt i juni-juli var de vigtigste arter *Daphnia hyalina*, *Daphnia longispina* og *Daphnia cucullata*, hvorimod *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia hyalina* og *Chydorus sphaericus* dominerede cladocerbiomassen sensommer og efterår.

Copepodbiomassen varierede mellem 0,21 mg/l i januar og 1,9 mg/l midt i maj. Deres gennemsnitlige biomasse var 1,2 mg/l = 51% i perioden marts-oktober og 1,3 mg/l = 50% i sommerperioden, maj-september.

Copepoder dominerede dyreplanktonsamfundet hele året (55-99%) undtagen under cladocermaksimum i maj og under rotatoriemaksimum i oktober, hvor de kun udgjorde 20-30% af den totale biomasse. Calanoide og cyclopoide copepoder udgjorde næsten lige store andele af den gennemsnitlige copepodbiomasse.

Tabel 5.3. Tystrup Sø 2000. Dyreplanktonbiomasse, dominerende og subdominerende arter i procent af den totale biomasse, fortsat

DATO:	Total bio- masse mg/l	Dominerende art	Andel af biomasse %	Subdominerende arter/grupper	Andel af biomasse %
20-jan	0,2	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	88	Cyclopoide nauplier	5
29-mar	1,3	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	46	Cyclopoide copepoditer	29
17-apr	1,3	Cyclopoide copepoditer	26	Calanoide nauplier	22
				Cyclopoide nauplier	15
				<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	12
				<i>Mesocyclops leuckarti</i> copepoditer	10
04-maj	1,9	Cyclopoide copepoditer	15	<i>Keratella quadrata</i>	11
		Calanoide copepoditer	15	<i>Mesocyclops leuckarti</i> voksne	9
				<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	8
16-maj	6,4	<i>Daphnia hyalina</i>	32	<i>Daphnia longispina</i>	19
				<i>Daphnia cucullata</i>	13
				Calanoide copepoditer	10
31-maj	4,5	<i>Daphnia hyalina</i>	35	<i>Daphnia longispina</i>	26
				Calanoide copepoditer	12
				<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	12
14-jun	1,2	Calanoide copepoditer	35	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	18
				<i>Daphnia hyalina</i>	11
28-jun	2,3	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	27	<i>Daphnia hyalina</i>	20
				Calanoide copepoditer	12
				Cyclopoide nauplier	10

Tabel 5.3. fortsat.

10-jul	1,7	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	26	Cyclopoide nauplier	19
				<i>Daphnia hyalina</i>	15
				Calanoide copepoditer	11
				<i>Mesocyclops leuckarti</i> voksne	11
24-jul	1,8	Cyclopoide nauplier	24	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	23
				<i>Mesocyclops leuckarti</i> voksne	18
				Calanoide copepoditer	11
09-aug	1,7	Cyclopoide nauplier	30	<i>Mesocyclops leuckarti</i> voksne	13
				<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	12
				<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	10
21-aug	2,1	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	27	Cyclopoide nauplier	16
				<i>Mesocyclops leuckarti</i> voksne	12
				<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	11
				Calanoide copepoditer	9
18-sep	1,8	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	27	Calanoide copepoditer	14
				<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	13
				<i>Mesocyclops leuckarti</i> copepoditer	13
04-okt	2,0	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	23	<i>Mesocyclops leuckarti</i> copepoditer	18
				<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	14
				<i>Chydorus sphaericus</i>	13
				Calanoide copepoditer	10
18-okt	5,7	<i>Asplanchna priodonta</i>	53	<i>Daphnia hyalina</i>	18
				<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	11
29-nov	0,6	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	73	<i>Daphnia hyalina</i>	20
Gns.	2,4	<i>Daphnia hyalina</i>	16	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	15
01-mar -				<i>Asplanchna priodonta</i>	10
31-okt				Calanoide copepoditer	9
				Cyclopoide nauplier	8
Gns.	2,5	<i>Daphnia hyalina</i>	19	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	13
01-maj -				Calanoide copepoditer	12
30-sep				Cyclopoide nauplier	10
				<i>Daphnia longispina</i>	9

Der blev fundet 4 arter af copepoder, de calanoide arter *Eudiaptomus graciloides* og *E. gracilis* og de cyclopoide arter *Cyclops strenuus* og *Mesocyclops leuckarti*. Som gennemsnit var de vigtigste grupper voksne *Eudiaptomus graciloides*, calanoide copepoditer og cyclopoide copepoditer. Voksne individer af *Eudiaptomus graciloides* fandtes hele året, men havde størst kvantitativ betydning i det tidlige forår, midt på sommeren og sent efterår. *Eudiaptomus gracilis* fandtes kun på en enkelt dato i oktober. Voksne individer af *Mesocyclops leuckarti* fandtes næsten hele året, men havde størst betydning midt på sommeren, hvorimod *Cyclops strenuus* kun fandtes i forårsperioden.

Larver af vandremuslingen *Dreissena polymorpha* fandtes fra juni til begyndelsen af oktober, hvor de udgjorde 0-6% af den totale biomasse.

Fødeoptagelse

Dyreplanktons potentielle fødeoptagelse, beregnet ud fra deres daglige fødebehov, fremgår af bilag 8.

Dyreplanktons potentielle fødeoptagelse varierede mellem 6 $\mu\text{g C/l/døgn}$ i januar og 270 $\mu\text{g C/l/døgn}$ midt i maj. Den gennemsnitlige fødeoptagelse fra perioden marts-oktober var 68 $\mu\text{g C/l/døgn}$ og i sommerperioden 98 $\mu\text{g C/l/døgn}$. Cladocerer og copepoder var de vigtigste dyregrupper, idet de udgjorde henholdsvis 51% og 33% af den gennemsnitlige fødeoptagelse i perioden marts-oktober. Rotatorier og muslinger udgjorde henholdsvis 11% og 5%. Fordelingen i sommerperioden var næsten den samme, men cladocerer havde lidt større overvægt (55%).

Copepoder udførte den største del af fødeoptagelsen i januar-april samt november (66-97%). Rotatorier dominerede fødeoptagelsen i begyndelsen af maj (59%) og cladocerer i sidste halvdel af maj samt i oktober (72-81%). Resten af året havde 2-3 dyregrupper væsentlige andele i fødeoptagelsen.

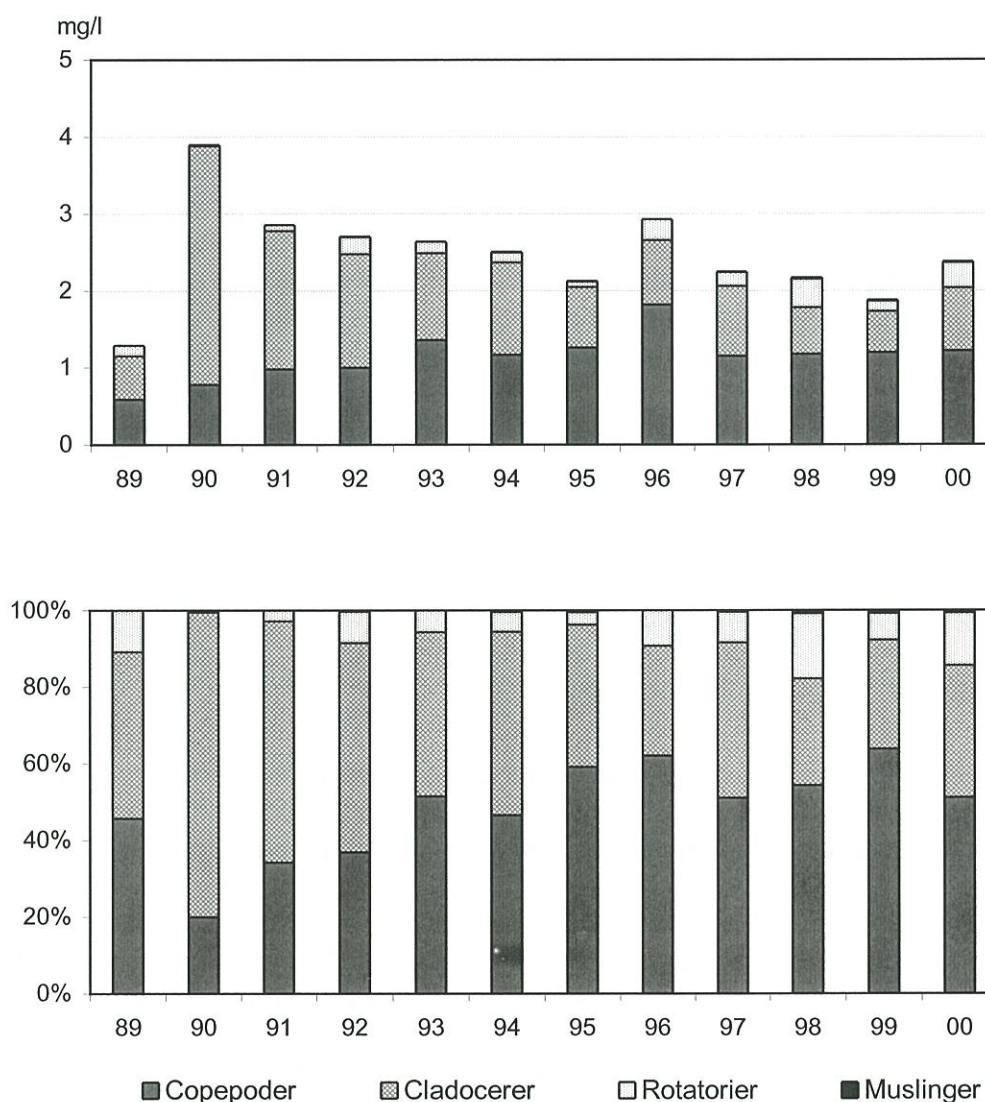
Sammenligning med dyreplanktonsamfundet i 1989-99

Figur 5.4. og bilag 12.3 viser dyreplanktons biomasse og gruppernes procentvise fordeling som gennemsnit fra den produktive periode (marts-oktober) fra årene 1989-2000. Dominerende og subdominerende arter af tabel 5.4. Gennemsnitsværdier fra sommerperioden maj-september findes i bilag 12.4.

De største udsving i den gennemsnitlige og maksimale dyreplanktonbiomasse fandtes i de første år af undersøgelsesperioden. Den laveste gennemsnitlige biomasse fra perioden marts-oktober fandtes i 1989 (1,3 mg/l) og den højeste i 1990 (3,9 mg/l). De næste 10 år lå den gennemsnitlige biomasse på samme niveau (1,9-3,0 mg/l). I sommerperioden fandtes et tilsvarende udviklingsmønster, men med lidt højere gennemsnitsværdier. Den maksimale biomasse var 2,8 mg/l i 1989, 16 mg/l i 1990 og 3,8-8,0 mg/l de øvrige år.

Cladocerer og copepoder var de vigtigste dyreplanktongrupper i hele undersøgelsesperioden. Copepodernes gennemsnitlige biomasse i perioden marts-oktober har ikke vist større udsving, men steg jævnt fra 0,6 mg/l i 1989 til et niveau på 1,0-1,8 mg/l i 1991-2000. De havde størst betydning i 1989 og 1993-2000, hvor de udgjorde 46-63% af den totale gennemsnitlige biomasse. Der sås langt større udsving i den gennemsnitlige cladocerbiomasse, der steg fra 0,6 mg/l i 1989 til 3,1 mg/l i 1990 og derpå faldt jævnt til 0,6-0,9 mg/l i 1995-2000. Cladocererne dominerede dyreplanktonsamfundet i 1990-92, hvor de udgjorde 55-78%. De øvrige år udgjorde cladocerer 28-48%. Disse ændringer har muligvis en sammenhæng med ændringer i størrelsesfordeling af planteplankton fra dominans af små arter $<20 \mu\text{m}$ i 1989-91 til store arter i 1992-2000.

Rotatorier havde størst relativ betydning i 1989, 1998 og 2000, hvor de udgjorde 11-17% af den gennemsnitlige biomasse i perioden marts-oktober. De øvrige år udgjorde de 1-9%. Ciliater indgik kun i undersøgelsen i 1990-91, hvor de udgjorde 1-4% af den gennemsnitlige biomasse.



Figur 5.4. Tystrup Sø 2000. Dyreplanktonbiomasse (mg våd vægt/l) og procentvis fordeling på hovedgrupper 1989-2000. Gennemsnit fra perioden marts-oktober.

Cladocerbiomassen var alle år domineret af *Daphnia galeata* og/eller *Daphnia hyalina*. I 1989-93 samt i 1996 var *Daphnia galeata* den vigtigste cladocerart, og i 1994-95 samt i 1997-2000 var *Daphnia hyalina* vigtigst.

Den calanoide art *Eudiaptomus graciloides* var den vigtigste copepod i hele undersøgelsesperioden. Den udgjorde alle år 20-38% af den gennemsnitlige biomasse. Af cyclopoide arter var *Cyclops strenuus* og *Mesocyclops leuckarti* vigtige i hele perioden. De udgjorde tilsammen 9-14% af den gennemsnitlige biomasse i 1989-92 og 18-29% i 1993-2000.

Tabel 5.4. Tystrup Sø 2000. Gennemsnitlig dyreplanktonbiomasse, dominerende og subdominerende arter i procent af den totale gennemsnitlige biomasse fra perioden marts-oktober fra årene 1989-2000.

ÅR	Total bio- masse mg/l	Dominerende art	Andel af gsn. biomasse %	Subdominerende arter/grupper	Andel af gsn. biomasse %
1989	1,3	<i>Daphnia galeata</i>	43	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne Calanoide copepoditer	15 15
1990	3,9	<i>Daphnia galeata</i>	73	Calanoide copepoditer	5
1991	3,0	<i>Daphnia galeata</i>	56	Calanoide copepoditer	13
1992	2,7	<i>Daphnia galeata</i>	22	<i>Daphnia hyalina</i> <i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne Calanoide copepoditer <i>Bosmina coregoni</i>	16 11 10 10
1993	2,6	<i>Daphnia galeata</i>	21	Calanoide copepoditer <i>Daphnia hyalina</i> Cyclopoide copepoditer <i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	17 14 14 11
1994	2,5	<i>Daphnia hyalina</i>	21	Cyclopoide copepoditer <i>Daphnia galeata</i> <i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne Calanoide copepoditer	20 13 9 8
1995	2,1	Cyclopoide copepoditer	20	<i>Daphnia hyalina</i> <i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne Calanoide copepoditer <i>Diaphanosoma brachyurum</i>	15 15 13 11
1996	2,9	Calanoide copepoditer	18	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne Cyclopoide copepoditer <i>Daphnia galeata</i> <i>Asplanchna priodonta</i>	15 15 14 8
1997	2,3	<i>Daphnia hyalina</i>	20	Calanoide copepoditer <i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne Cyclopoide copepoditer <i>Daphnia galeata</i>	15 11 9 7
1998	2,2	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne	14	Calanoide copepoditer <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Daphnia hyalina</i> Cyclopoide nauplier	12 12 10 9
1999	1,9	Calanoide copepoditer	18	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne <i>Daphnia hyalina</i> Cyclopoide copepoditer <i>Diaphanosoma brachyurum</i>	16 12 11 5
2000	2,4	<i>Daphnia hyalina</i>	16	<i>Eudiaptomus graciloides</i> voksne <i>Asplanchna priodonta</i> Calanoide copepoditer Cyclopoide nauplier	15 10 9 8

6 Fiskebestand i Tystrup Sø

Undersøgelser af fiskebestanden er udført i 1991 og 1996 og igen i 2000.

Tystrup Sø har en særdeles artsrig fiskebestand. Der blev registreret 15 forskellige arter. Ved de tidligere undersøgelser er yderligere 2 arter fanget. Herudover er der registreret yderligere 6-7 arter, hvilket bringer det samlede artsantal op på 23-24. Fiskebiomassen er ikke specielt stor, men sammensætningen må karakteriseres som god, med store aborrer, som det dominerende rovfiskelement.

Fiskebestanden har udviklet sig i gunstig retning siden undersøgelse i 1991, hvor skalle og brasen var de dominerende mens aborren i dag er den helt dominerende art. Store individer udgør samtidigt en stigende andel af aborrebestanden, hvilket betyder at reguleringen af skidtfisk (små fredfisk) er effektiv. I 1991 udgjorde store aborrer (> 10cm) kun 6 % af den samlede biomasse mod 33 % i 1996 og 47 % i 2000.

I 1997 blev det besluttet at udvidde programmet i overvågningssøerne med årlige undersøgelser af fiskebestanden blev i Tystrup Sø for første gang udført i juli 1998 og gentaget i 1999 og 2000.

Fiskeundersøgelserne er særskilt afrapporteret i: VANDMILJØOVERVÅGNING, Fiskebestanden i Tystrup Sø, September 2000, Vestsjællands Amt, Natur & Miljø, Maj 2001.

7 Tilstand og udvikling i Tystrup Sø

Tilstand

Belastningen til Tystrup Sø med næringssalte er stor. Oplandet omfatter bl.a. tre relativt store byer, som efter rensning udleder alt spildevand til Suså-systemet og dermed til Tystrup Sø. Hertil kommer spildevandsbelastningen fra den spredte bebyggelse i det over 600 km² store opland. Oplandet er overvejende intensivt dyrket, og derfor er også udvaskningsbidraget, som tegner sig for den væsentligste del af kvælstoftilførslen, stort.

Sedimentet er næringsrigt og indeholder en betydelig pulje af udveksleligt fosfor, som i en lang periode vil kunne bidrage med en intern fosforbelastning til søen.

Næringssaltniveauet i Tystrup Sø er forholdsvis højt med en årsmiddelværdi for totalfosfor over 200 µg/l i gennemsnit for overvågningsperioden 1989 - 2000 og for totalkvælstof tilsvarende på 5.7 mg/l. Planteplanktonet er i overensstemmelse hermed domineret af arter, der er karakteristiske for næringsrige søer som blågrønalgen *Microcystis aeruginosa*, furealgerne *Ceratium hirundinella* og *C. furcoides*, kiselalgerne *Stephanodiscus neoastrea* og *Fragilaria crotonensis* samt diverse chlorococcale- og volvocale grønalger. Algebiomassen er høj med en sommermiddelværdi, der som gennemsnit for hele perioden ligger på over 10 mm³/l, men som varierer meget fra år til år med 3.3 mm³/l som laveste værdi (1990) og 26.7 mm³/l som den højeste (1995). Den højeste algetæthed, som er målt lå på 240 mm³/l, den blev målt i 1995 under et maksimum af furealger.

Dyreplanktonet er relativt rigt udviklet og forekommer i større mængde, end man umiddelbart ville forvente ved det høje næringssaltniveau. Det er til en hvis grad i stand til at regulere mængden af planteplankton. Dette på trods af, at de fysiske betingelse for dyreplankton ikke synes særligt gode, bl.a. er undervandsvegetationen meget svagt udviklet. Imidlertid er prædationstrykket fra fisk mindre, end det oftest er tilfældet i stærkt spildevandsbelastede søer, på grund af en gunstigt sammensat fiskebestand.

Undervandsvegetationen har kun ringe udbredelse i søen på trods af, at sigtddybden er rimeligt god med et gennemsnit for sommerperioden for hele overvågningsperioden på 1.57 m. Det skyldes bl.a. dybdeforholdene. Der er kun en smal bræmme søen rundt, hvor dybden er tilstrækkeligt lille til, at der er mulighed for vegetation. Mange steder er denne bræmme dækket af rørskov. Dybdegrænsen for vegetation er 2.5 m. Den eneste makrofyte, der kan betegnes som meget almindelig, er trådalgen *Cladophora* sp. Vegetationen er ikke blevet nærmere undersøgt siden 1989.

Fiskebestanden er blevet undersøgt i 1991, 1996 og 2000. Bestanden er varieret og meget artsrig. I alt er der registreret 24 arter, hvilket praktisk taget er alle arter, der findes i søer i Danmark. De vigtigste arter er de typiske for eutrofierede søer: skalle (40 %), aborre (31 %), brasen (18 %) og gedde (7 %). Tallene i parentes angiver arternes vægtmæssige andel af den samlede bestand i gennemsnit for de tre undersøgelser. Gennemgående er vækst og konditionsforhold gode for de almindelige arter.

Aborrebestanden var forøget radikalt ved den seneste undersøgelse. Den er præget af relativt mange fisk i mellemstørrelse (20-30 cm), hvilket betyder at fiskeyngelen i søen er udsat for et ret højt græsningstryk. Resultatet er at fiskebestanden præges af forholdsvis mange store fisk, der er uafhængige af dyreplankton som fødekilde. At fiskebestanden har formået at fastholde en gunstig sammensætning, i stedet for at gro til med småfisk, især i perioden med et højere næringssaltniveau end det aktuelle, er en væsentlig årsag til, at vandkvaliteten i Tystrup Sø er bedre end forventet.

Belastningen til Tystrup Sø i 2000 lå under middel for overvågningsperioden. Fosforbelastningen lå nøjagtigt på det niveau man ville forvente ud fra udviklingstendensen baseret på målinger siden 1978.

Belastningsforholdene gav sig udslag i, at søvandskoncentrationerne for de fleste målte parametre både med hensyn til niveau og årstidsvariation lå meget tæt på middel for overvågningsperioden.

Fosforfrigivelsen er sammenfaldende med masseopblomstring af furealger, som kan være medvirkende til at give høj fosforkoncentration, idet de er i stand til at passere springlaget og hente næring fra bundvandet op til overfladevandet.

Fytoplanktonudviklingen i 2000 lignede forholdene i 1995 - 99. Gennemsnitsalgekoncentrationen og maksimumkoncentrationen var langt over gennemsnittet for overvågningsperioden, og lige som de fire foregående år skyldtes det masseopblomstring af furealger i sensommeren. Algesammensætningen var i øvrigt karakteristisk ved at blågrønalger stort set var fraværende. Tilsyneladende ses en udvikling i algesammensætningen. Årene 89 og 90 var domineret af blågrønalger. I 1992 til 94 var der nogenlunde ligelig forekomst af blågrønalger og furealger, mens de seneste 6 år, 1995-2000, har været kraftigt domineret af furealger. 1991 var, som det hidtil eneste år, domineret af kiselalger, som de øvrige år har udgjort fra 10-40 % af algebiomassen. Blågrønalgerne's vigende betydning er formentlig et respons på den aftagende fosforbelastning.

Tystrup Sø har i amtets regionplan skærpet målsætning, dels som naturvidenskabeligt interesseområde dels som egnet til badning. Målsætningen som naturvidenskabeligt interesseområde er især begrundet i søens og omgivelsernes store betydning som fuglelokalitet men også i den meget artsrige fiskebestand. Søen har desuden stor landskabelig værdi. Målsætningen indebærer, at søen skal have et naturligt og alsidigt plante- og dyreliv.

Målsætningen anses ikke for opfyldt blandt andet på grund af den dårligt udviklede undervandsvegetation og den store planteplanktonproduktion/biomasse.

Badevandsmålsætningen er ligeledes uopfyldt. Vandet overholder de bakteriologiske krav til badevand i henhold til badevandsbekendtgørelsen. Men kravet om en sigtdybde på mindst 1 meter er ikke opfyldt i perioder med algeopblomstring. Skiftet fra blågrønalge- til furealgedominans i højsommeren har medført en generel bedre badevandskvalitet de seneste 6 år end i starten af overvågningsperioden.

Udvikling

Tilstanden i Tystrup Sø er i det store hele ikke ændret i perioden 1989-99.

Fosforbelastningen er faldet radikalt på grund af forbedret spildevandsrensning i oplandet især på de større spildevandsanlæg. Fosforkoncentrationen i søvandet er som følge heraf faldet markant set over hele perioden, selv om den de sidste år har ligget relativt højt. Selv om fosforbelastningen på langt sigt er afgørende for søens fosforniveau, er forholdene i den enkelte sæson i langt højere grad styret af interne processer i søen.

På trods af det faldende fosforniveau kan der ikke konstateres ændringer i søens øvrige forhold, som direkte kan relateres til faldet. Set over hele perioden er algeproduktionen steget og sigtdybden faldet, stik imod hvad man ville forvente.

Dog er der sket en ændring i planteplanktonets sammensætning, idet blågrønalger, fra i 1989 at være den dominerende gruppe, har udvist et jævnt fald og i 1995-98 har spillet en helt underordnet rolle. Den samlede algemængde er samtidigt steget markant på grund af årlige masseforekomster af furealger.

Ændringen i algesammensætning er til dels modsvaret af en ændring af zooplanktonets sammensætningen. Copepodernes andel er steget jævnt gennem hele perioden, mens cladocerernes modsat er faldet. Den samlede mængde er af uændret størrelsesorden.

Desuden er der sket en gunstig ændring i fiskebestanden. Mængden af rovfisk er steget markant på bekostning af fredfisk, hvilket har en positiv effekt på planktonet og dermed søens generelle miljøtilstand.

Tilstanden i Tystrup Sø er overordnet styret af fosforkoncentrationen, og selv om denne er faldet meget gennem en årrække, er den stadig for høj til at de ændringer, der skal til, for at søen kan opfylde målsætningen, kan indtræde spontant.

For at opfylde målsætningen skal planteplanktonmængden reduceres og sigtdybden øges til mindst 2.5 m (sommermiddelværdi). Undervandsplanternes dybdegrænse skal øges til 4-5 meter og vegetationens tæthed skal øges betydeligt.

For at opnå dette skal fosforbelastningen til søen reduceres yderligere og søvandets koncentration af totalfosfor skal nedbringes til en årsmiddelværdi på ca. 50 µg/l. Der er derfor stillet krav om vidtgående fosforfjernelse på alle renseanlæg i oplandet til søen. Der skal desuden sættes ind overfor spildevandsbelastningen fra den spredte bebyggelse.

8 Rapportoversigt

Jacobsen, B. A., Simonsen, P. og K. Olrik, 1990. Tystrup Sø 1989. Phyto- og zooplankton. Notat udført for Vestsjællands Amt af Miljøbiologisk Laboratorium APS.

Jacobsen, B. A., Simonsen, P. og K. Olrik, 1991. Tystrup Sø 1990. Plante- og dyreplankton. Notat udført for Vestsjællands Amt af Miljøbiologisk Laboratorium APS.

Jacobsen, B. A. og K. Olrik, 1992. Tystrup Sø 1991. Plante- og dyreplankton. Notat udført for Vestsjællands Amt af Miljøbiologisk Laboratorium APS.

Jacobsen, B. A., Ingerslev, J. N. og Olrik, 1993. Tystrup Sø 1992. Plante- og dyreplankton. Notat udført for Vestsjællands Amt af Miljøbiologisk Laboratorium APS.

Jacobsen, B. A., Agantyr, L. A. og K. Olrik, 1994. Tystrup Sø 1989-1993. Plante- og dyreplankton. Rapport udført for Vestsjællands Amt af Miljøbiologisk Laboratorium APS.

Müller, J.P. og H.J. Jensen. 1997. Vandmiljøovervågning. Fiskebestanden i Tystrup Sø, September 1996. Vestsjællands Amt, Natur & Miljø, Maj 1997. Vestsjællands Amtskommune, 1997

Olrik, K. og A. Sørensen 1997. Vandmiljøovervågning.. Plante- og dyreplankton. Tystrup Sø 1996 Notat udført for Vestsjællands Amt af Miljøbiologisk Laboratorium APS.

Vestsjællands Amt, 1993. Tystrup Sø 1992, Stoftransport og vandkemi.

Vestsjællands Amt, Natur & Miljø, 1995. Vandmiljøovervågning, Tystrup Sø 1994

Vestsjællands Amt, Natur & Miljø, 1996. Vandmiljøovervågning, Tystrup Sø 1995

Vestsjællands Amtskommune, Natur & Miljø. 1997. Vandmiljøovervågning, SØER 1996

Vestsjællands Amt, Natur & Miljø. 1998. Vandmiljøovervågning, SØER 1997

Vestsjællands Amt, Natur & Miljø. Maj 1999. Fiskeyngelundersøgelser i Tissø, Tystrup Sø og Maglesø i 1998.

Vestsjællands Amt, Natur & Miljø. Maj 1999. Vandmiljøovervågning, SØER 1998

Vestsjællands Amt, Natur & Miljø. Maj 2000. Vandmiljøovervågning, SØER 1999

Vestsjællands Amt, Natur & Miljø. Maj 2001. Vandmiljøovervågning, Fiskebestanden i Tystrup Sø, September 2000.

Wegner, N., 1991. Tystrup Sø, Fiskeundersøgelse 1991. Rapport udarbejdet for Vestsjællands Amtskommune af Rådg. biologer & ingeniører, Birch & Krogboe Skjern A/S.

9 **Bilag**

- 1) Arealanvendelse og jordtypefordeling i oplandet til Tystrup Sø
- 2) Vand- og massebalancer
- 3) Profilmålinger
- 4) Bilag vedrørende sedimentundersøgelser
- 5) Bilag vedr. planktonundersøgelser

Jordtypefordeling og arealanvendelse i oplandet til Tystrup Sø

Jordtypefordeling (dyrket areal efter ADK)

Jordtype	Areal, km ³	Areal, %
Type 2	0.33	0
Type 3	114	22
Type 4	347	65
Type 5	39.4	7
Type 7	29.3	6
Total	530	100

Arealanvendelse (Corine-opgørelse)

Anvendelse	Areal, km ³
Dyrket	428
Skov	120
By	76
Ferskvand	17
Andet	29
Total	670

Vand- og stofbalancer Tystrup Sø 2000

VANDBALANCE

Tystrup Sø	2000	Alle værdier i 1000 m3												
Tilførsel														
Tilløb 170015	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
	22563.1	28784.6	25315.5	9924.3	3850.2	2332.5	2142.6	1895.7	2163.2	2841.9	5475.5	14298.5	12384.2	121587.6
Tilløb 170098	471.6	715.1	683	215.1	61.6	21.2	17.6	10.1	54	74.2	356	494.1	164.5	3173.6
Umålt opland	7364.5	9390.6	8511.9	3315.1	1149.6	568.9	504.2	399.5	475.7	806.2	1881.4	4772.9	3097.9	39140.4
Nedbør	415.9	529.1	603.8	360.3	335.5	347.4	337.4	239.6	428.5	504.7	501.9	513.8	1688.3	5117.9
Grundvand	0	0	0	0	32.7	807.3	1072.1	211.6	172.2	0	0	0	2296	2296
Ialt	30815.1	39419.4	35114.2	13814.8	5429.6	4077.2	4073.8	2756.6	3293.7	4226.9	8214.8	20079.4	19630.9	171315.5
Fraførsel														
Afløb 180000	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
	28171.8	29605.2	31195.7	13318.9	6082.8	4045.3	3520.6	2647.5	1941.9	3173.7	5803.4	17647.4	18238.1	147154.2
Fordampning	60.5	119	273.9	512.7	890.1	800.6	703.7	644	400.8	178.5	66.7	38.8	3439.3	4689.5
Grundvand	6323.7	8690.5	5042.1	1367.7	0	0	0	0	0	302.2	673.4	1890	0	24289.6
Ialt	34556	38414.7	36511.7	15199.4	6972.8	4846	4224.3	3291.6	2342.7	3654.4	6543.5	19576.3	21677.4	176133.4
Magasinering														
Magasinering	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
	-3740.9	1004.6	-1397.4	-1384.6	-1543.3	-768.8	-150.5	-535	951	572.5	1671.3	503.1	-2046.5	-4817.9

Vand- og stofbalancer Tystруп Sø 2000

STOFBALANCE

Tystруп Sø 2000 Nitrogen,total

Alle værdier i kg

Tilførsel

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Tilløb 170015	167761.8	236671.4	183517	52460.6	14439.9	6243.3	4583	3016.3	5107.7	6566.6	21906.7	81783.3	33390.2	784057.6
Tilløb 170098	4927.1	6968.8	6262.5	1562.8	363.9	91.3	45	23.7	229.1	341	2638.8	4431.2	753	27885.3
Umålt opland	72817.1	95434.2	80986	23793.6	5176.9	987.1	294.2	148	454.9	2139.1	11675.5	38557.4	7061	332463.9
Grundvand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atm. deposit	852.2	861.2	864.6	837.1	827.1	820.9	817.2	816.1	820.2	822.6	827.7	842.9	4101.5	10009.8
Ialt	246358.2	339935.6	271630.1	78654.1	20807.7	8142.5	5739.4	4004.2	6611.9	9869.3	37048.7	125614.8	45305.7	1154417

Fraførsel

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Afløb 180000	154494.4	199846	239240.3	88921	28746.3	17938.1	13603.9	8108.7	4094.2	4389.5	10115.5	49446.1	72491.1	818943.9
Grundvand	35949	58494.6	38763.1	9181.2	0	0	0	0	0	397	1149.7	4970.1	0	148904.8
Ialt	190443.4	258340.6	278003.4	98102.2	28746.3	17938.1	13603.9	8108.7	4094.2	4786.5	11265.1	54416.2	72491.1	967848.7

Magasinering og retention

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Magasinering	80065.4	70894.8	38034.5	-204926	-52648.9	-27107.6	-26539.3	-45109.1	-84530	-1511	34035.9	115529.9	-235935	-103811
Retention	-24150.6	10700.2	-44407.9	185477.7	44710.3	17312.1	18674.8	41004.6	87047.8	6593.8	-8252.3	-44331.3	208749.6	290379.1
Ialt	55914.7	81595	-6373.3	-19448.1	-7938.6	-9795.6	-7864.5	-4104.5	2517.8	5082.8	25783.6	71198.5	-27185.4	186567.9

Vand- og stofbalancer Tystrup Sø 2000

STOFBALANCE

Tystrup Sø	2000	Phosphor, total-P												Alle værdier i kg	
Tilførsel	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År	
Tilløb 170015	2758.7	3144.5	2246.2	995.2	548	410.6	383	299	366.6	489.8	822.9	2151.9	2007.1	14616.3	
Tilløb 170098	61.5	90.3	83.3	19.1	23.2	9.4	7.9	4.7	18.6	19.6	41.3	53.6	63.8	432.6	
Umålt opland	855	983.5	718.9	243.2	56.3	2.9	2.9	2.9	5	35.7	195.7	642.1	69.9	3744	
Grundvand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Atm. deposit	5.7	5.7	5.8	5.6	5.5	5.5	5.4	5.4	5.5	5.5	5.5	5.6	27.3	66.7	
Ialt	3680.9	4224.1	3054.1	1263.1	633	428.4	399.1	312	395.6	550.6	1065.4	2853.2	2168.1	18859.6	

Fraførsel

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År	
Afløb 180000	4523.9	3548.2	2717.1	990	359.8	241.3	729.4	442.7	474.4	474.4	874	1539.1	3912.7	2247.6	20352.6
Grundvand	984.4	1047.6	436.7	104.8	0	0	0	0	0	0	84.2	179.4	430.1	0	3267.2
Ialt	5508.2	4595.8	3153.8	1094.8	359.8	241.3	729.4	442.7	474.4	474.4	958.2	1718.5	4342.8	2247.6	23619.8

Magasinering og retention

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Magasinering	-3480.6	-2152.7	-2298.4	-239.3	-1661	1305.3	10577	-1339.4	3651.1	668.8	-641	-4415.3	12533.1	-25.4
Retention	1653.2	1781	2198.7	407.6	1934.2	-1118.3	-10907.2	1208.7	-3729.9	-1076.4	-12.1	2925.7	-12612.6	-4734.8
Ialt	-1827.3	-371.7	-99.7	168.3	273.2	187	-330.2	-130.7	-78.8	-407.6	-653.1	-1489.6	-79.5	-4760.2

Vand- og stofbalancer Tystrup Sø 2000

STOFBALANCE

Sø TYS1 Tystrup S 2000 Jern

Alle værdier i kg

Tilførsel

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Tilløb 170015	6490	11519.8	8012.8	3683.6	996.2	473.3	345.4	217.4	329.5	728.6	1760.2	16376.9	2361.8	50933.7
Tilløb 170098	270.5	524.7	588.3	39.2	19.2	15.2	3.8	1.3	8.2	15.4	87.2	199	47.7	1772
Umålt opland	2044.6	3653.7	2665.2	1097.1	301.5	146.6	102.9	64.2	100.7	221.2	562.2	4891.1	715.9	15850.9
Grundvand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atm. deposit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ialt	8805.1	15698.2	11266.4	4819.9	1316.9	635.1	452.2	282.9	438.4	965.1	2409.5	21467	3125.4	68556.6

Fraførsel

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Afløb 180000	3016.4	2924.7	2700.4	901.8	186.5	158.1	182.7	122.4	135.6	165	398	1802.4	785.2	12694
Grundvand	688.4	860.8	435.8	96.9	0	0	0	0	0	14.2	44.9	196.1	0	2337.1
Ialt	3704.9	3785.5	3136.2	998.7	186.5	158.1	182.7	122.4	135.6	179.2	442.9	1998.5	785.2	15031.1

Magasinering og retention

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Magasinering	-341.4	-745.9	-1049.8	-2460.8	311.9	-524.7	275.4	580.3	545.1	-539.6	1704.3	1830.4	1188	-414.9
Retention	5441.7	12658.6	9180	6282.1	818.5	1001.7	-5.9	-419.9	-242.3	1325.6	262.3	17638.1	1152.2	53940.5
Ialt	5100.3	11912.7	8130.1	3821.2	1130.4	477	269.5	160.5	302.8	786	1966.5	19468.5	2340.2	53525.5

Profilmålinger Tystrup Sø 2000

Dato	Klok	Dybde m	Oxygen indhold mg/l	Oxygenmætning pct.	Temperatur grader C
20-jan-00	10.55	0.05	12.9	96	2.7
20-jan-00	10.55	0.97	12.9	96	2.7
20-jan-00	10.55	1.94	12.9	96	2.7
20-jan-00	10.55	2.97	12.9	96	2.7
20-jan-00	10.55	4.03	13.1	97	2.7
20-jan-00	10.55	5.06	13.2	98	2.7
20-jan-00	10.55	5.89	13.3	98	2.7
20-jan-00	10.55	6.98	13.4	99	2.7
20-jan-00	10.55	7.88	13.4	99	2.7
20-jan-00	10.55	8.87	13.5	100	2.7
20-jan-00	10.55	9.93	13.5	100	2.7
20-jan-00	10.55	11.00	13.5	100	2.7
20-jan-00	10.55	11.83	13.5	100	2.7
20-jan-00	10.55	12.82	13.4	99	2.7
20-jan-00	10.55	13.96	13.4	99	2.7
20-jan-00	10.55	14.88	13.4	99	2.7
20-jan-00	10.55	15.90	13.4	99	2.7
05-apr-00	9.33	0.08	9.4	75	5.9
05-apr-00	9.33	1.00	9.2	74	5.9
05-apr-00	9.33	2.16	9.2	74	6
05-apr-00	9.33	3.06	9.3	75	6
05-apr-00	9.33	4.09	9.5	76	6
05-apr-00	9.33	5.00	9.4	75	6
05-apr-00	9.33	6.06	9.5	76	5.9
05-apr-00	9.33	7.09	9.4	76	6
05-apr-00	9.33	7.95	9.3	75	6
05-apr-00	9.33	9.01	9.5	77	6
05-apr-00	9.33	10.00	9.5	76	6
05-apr-00	9.33	10.94	9.4	76	6.1
05-apr-00	9.33	12.03	9.4	76	6.1
05-apr-00	9.33	13.00	9.5	76	6
05-apr-00	9.33	14.07	9.5	77	6
05-apr-00	9.33	15.09	9.5	76	6
05-apr-00	9.33	15.95	9.4	76	6
05-apr-00	9.33	17.13	9.7	78	6
05-apr-00	9.33	18.00	9.5	76	6
17-apr-00	10.16	0.02	11.5	98	8.2
17-apr-00	10.16	1.02	12	102	8.2
17-apr-00	10.16	1.98	11.7	100	8.2
17-apr-00	10.16	3.03	12	102	8.1
17-apr-00	10.16	3.99	11.9	101	8.2
17-apr-00	10.16	5.02	12	102	8.1
17-apr-00	10.16	6.00	12.1	103	8.1
17-apr-00	10.16	7.04	12	102	8
17-apr-00	10.16	8.02	12.1	102	8
17-apr-00	10.16	9.01	11.9	101	8
17-apr-00	10.16	9.99	12.2	103	7.9
17-apr-00	10.16	11.03	12.2	103	8
17-apr-00	10.16	12.00	12.2	103	7.9
17-apr-00	10.16	12.96	12.1	102	7.9
17-apr-00	10.16	14.03	12.2	103	7.9
17-apr-00	10.16	14.97	12.1	103	7.9
17-apr-00	10.16	15.97	12.2	103	7.9
17-apr-00	10.16	17.02	12.1	102	7.8

Profilmålinger Tystrup Sø 2000

Dato	Klok	Dybde m	Oxygen indhold mg/l	Oxygenmætning pct.	Temperatur grader C
04-maj-00	10.05	0.00			17.2
04-maj-00	10.05	1.06			17
04-maj-00	10.05	2.00	16		
04-maj-00	10.05	2.01			16.5
04-maj-00	10.05	2.99			16
04-maj-00	10.05	3.97			13.9
04-maj-00	10.05	5.00			13.3
04-maj-00	10.05	6.06			12.8
04-maj-00	10.05	7.04			12.6
04-maj-00	10.05	7.98			12.3
04-maj-00	10.05	9.04			11.5
04-maj-00	10.05	10.00			11.1
04-maj-00	10.05	11.07			10
04-maj-00	10.05	12.06			9.7
04-maj-00	10.05	13.00			9.4
04-maj-00	10.05	13.89			9.3
16-maj-00	10.13	2.99	13.1	142	19.1
16-maj-00	10.13	4.02	11.6	123	17.9
16-maj-00	10.13	5.02	10.8	113	17.1
31-maj-00	10.02	5.23	8.9	91	16.5
31-maj-00	10.02	6.03	8.8	91	16.5
31-maj-00	10.02	6.99	8.7	89	16.4
31-maj-00	10.02	8.02	8.6	88	16.4
31-maj-00	10.02	9.01	8.4	86	16.3
31-maj-00	10.02	10.00	8.4	86	16.2
31-maj-00	10.02	11.01	8.1	81	15.7
31-maj-00	10.02	12.00	7.7	78	15.5
31-maj-00	10.02	13.02	7.3	73	15.2
31-maj-00	10.02	14.12	5.7	54	12.8
31-maj-00	10.02	15.08	5.4	51	12.5
31-maj-00	10.02	16.00	5.3	49	12.1
31-maj-00	10.02	17.00	5.1	47	11.9
14-jun-00	9.31	0.08	11.2	117	17.3
14-jun-00	9.31	1.00	11.1	116	17.3
14-jun-00	9.31	1.96	11.1	116	17.5
14-jun-00	9.31	2.96	11	115	17.3
14-jun-00	9.31	4.02	11	115	17.3
14-jun-00	9.31	4.97	11	115	17.3
14-jun-00	9.31	6.06	10.9	114	17.3
14-jun-00	9.31	7.02	10.9	114	17.3
14-jun-00	9.31	7.92	10.7	112	17.3
14-jun-00	9.31	8.99	10.2	106	16.9
14-jun-00	9.31	10.00	9.5	98	16.3
14-jun-00	9.31	11.07	9.5	97	16.1
14-jun-00	9.31	11.74	7.3	72	14.5
14-jun-00	9.31	13.10	6.4	62	13.8
14-jun-00	9.31	13.99	5.4	52	13.2
14-jun-00	9.31	15.01	3.9	36	12
14-jun-00	9.31	15.92	3.2	29	11.5
14-jun-00	9.31	17.29	3	28	11.6

Profilmålinger Tystrup Sø 2000

Dato	Klok	Dybde m	Oxygen indhold mg/l	Oxygenmætning pct.	Temperatur grader C
28-jun-00	9.56	0.03	10.2	105	16.7
28-jun-00	9.56	1.10	8.8	92	17.3
28-jun-00	9.56	2.03	8.4	88	17.2
28-jun-00	9.56	3.01	8.3	86	16.9
28-jun-00	9.56	3.99	8.2	85	17
28-jun-00	9.56	4.94	8.2	85	16.9
28-jun-00	9.56	6.03	8.3	86	16.8
28-jun-00	9.56	6.91	8.2	85	16.8
28-jun-00	9.56	8.00	8.2	84	16.7
28-jun-00	9.56	9.01	8.1	84	16.7
28-jun-00	9.56	10.00	8.1	84	16.7
28-jun-00	9.56	10.91	8.1	84	16.6
28-jun-00	9.56	12.03	8.1	83	16.6
28-jun-00	9.56	13.02	8.2	84	16.6
28-jun-00	9.56	13.88	7.1	72	16.2
28-jun-00	9.56	15.00	5.4	55	15.4
28-jun-00	9.56	16.10	1.4	13	12.9
28-jun-00	9.56	16.97	0.7	7	12.3
10-jul-00	9.52	0.02	11.3	120	17.9
10-jul-00	9.52	1.00	11.3	120	18
10-jul-00	9.52	2.06	11.1	117	17.9
10-jul-00	9.52	3.01	11.1	117	17.9
10-jul-00	9.52	4.07	11.1	117	17.9
10-jul-00	9.52	5.02	10.9	115	17.8
10-jul-00	9.52	6.00	11	116	17.8
10-jul-00	9.52	7.01	9.5	99	17.4
10-jul-00	9.52	8.00	9.1	95	17.2
10-jul-00	9.52	9.06	8.2	85	17
10-jul-00	9.52	10.05	7.8	81	16.9
10-jul-00	9.52	11.04	6.3	65	16.5
10-jul-00	9.52	11.85	6.1	63	16.3
10-jul-00	9.52	12.94	6	61	16.2
10-jul-00	9.52	13.96	5.7	59	16.2
10-jul-00	9.52	15.03	5.6	57	16.1
10-jul-00	9.52	16.10	5.2	53	16
24-jul-00	10.22	0.00	19.6	221	20.9
24-jul-00	10.22	1.00	15.7	173	20.1
24-jul-00	10.22	1.98	10.7	115	18.8
24-jul-00	10.22	2.98	9.4	100	18.1
24-jul-00	10.22	4.01	8.8	93	17.6
24-jul-00	10.22	4.97	8.5	89	17.5
24-jul-00	10.22	6.00	8.5	89	17.4
24-jul-00	10.22	6.99	8.4	88	17.4
24-jul-00	10.22	7.97	8.4	88	17.3
24-jul-00	10.22	8.98	8.2	85	17.3
24-jul-00	10.22	9.97	8.1	84	17.2
24-jul-00	10.22	10.98	7.9	83	17.2
24-jul-00	10.22	11.97	7.9	82	17.2
24-jul-00	10.22	13.02	7.3	75	16.9
24-jul-00	10.22	14.01	6.3	65	16.8
24-jul-00	10.22	15.00	5.8	60	16.7
24-jul-00	10.22	16.00	5	51	16.6

Profilmålinger Tystrup Sø 2000

Dato	Klok	Dybde m	Oxygen indhold mg/l	Oxygenmætning pct.	Temperatur grader C
09-aug-00	9.48	0.02	8.9	96	18.6
09-aug-00	9.48	0.95	8.9	96	18.7
09-aug-00	9.48	1.95	9	96	18.5
09-aug-00	9.48	3.03	8.8	95	18.6
09-aug-00	9.48	3.99	8.8	95	18.7
09-aug-00	9.48	4.94	9	96	18.4
09-aug-00	9.48	5.95	9	96	18.4
09-aug-00	9.48	7.04	8.9	96	18.5
09-aug-00	9.48	8.02	8.7	94	18.4
09-aug-00	9.48	9.09	8.7	93	18.4
09-aug-00	9.48	9.84	8.7	93	18.4
09-aug-00	9.48	11.06	8.5	91	18.4
09-aug-00	9.48	11.97	8.5	91	18.2
09-aug-00	9.48	13.02	8.2	87	18.2
21-aug-00	9.35	0.03	11.1	121	19.7
21-aug-00	9.35	0.98	10.9	120	19.8
21-aug-00	9.35	2.01	10.9	120	19.8
21-aug-00	9.35	2.98	10.6	116	19.8
21-aug-00	9.35	4.04	10.5	115	19.8
21-aug-00	9.35	5.02	10.4	115	19.8
21-aug-00	9.35	5.98	9.4	103	19.6
21-aug-00	9.35	7.01	8.8	96	19.4
21-aug-00	9.35	8.00	6.9	75	18.9
21-aug-00	9.35	9.01	6.2	66	18.7
21-aug-00	9.35	10.02	5.5	59	18.4
21-aug-00	9.35	10.99	5.3	57	18.4
21-aug-00	9.35	12.00	5.2	55	18.3
21-aug-00	9.35	12.99	5.2	55	18.4
21-aug-00	9.35	14.01	5.1	54	18.3
21-aug-00	9.35	14.95	5	53	18.2
21-aug-00	9.35	16.03	4.7	50	18.2
18-sep-00	13.00	2.00	7.8		16
04-okt-00	10.45	0.00	8.9	90	16
04-okt-00	10.45	1.01	8.8	89	15.9
04-okt-00	10.45	2.01	8.7	88	16
04-okt-00	10.45	3.01	8.5	86	15.9
04-okt-00	10.45	3.99	8.3	84	15.9
04-okt-00	10.45	5.00	8.2	83	15.9
04-okt-00	10.45	5.98	8.1	82	16
04-okt-00	10.45	7.02	8	81	16.1
04-okt-00	10.45	8.03	8	81	15.9
04-okt-00	10.45	9.04	7.9	80	15.9
04-okt-00	10.45	10.11	8	81	16
04-okt-00	10.45	10.97	7.7	78	15.9
04-okt-00	10.45	11.96	7.7	78	15.8
04-okt-00	10.45	12.95	7.7	78	15.9
04-okt-00	10.45	14.05	7.6	77	15.9
04-okt-00	10.45	14.99	6.9	70	15.8
04-okt-00	10.45	16.09	6.3	64	15.8
04-okt-00	10.45	17.03	6.1	62	15.7
18-okt-00	9.30	2.00	8.4		10.9
29-nov-00	13.00	0.20	9.7		7.9
29-nov-00	13.00	15.00	9.6		7.8

Profilmålinger Tystrup Sø 2000

Dato	Klok	Dybde m	Oxygen indhold mg/l	Oxygenmætning pct.	Temperatur grader C
20-dec-00	11.00	0.20	10.3	83.75	6.39
20-dec-00	11.00	0.93	10.34	84.09	6.4
20-dec-00	11.00	2.06	10.45	85.02	6.4
20-dec-00	11.00	3.04	10.88	88.5	6.4
20-dec-00	11.00	3.88	11.01	89.5	6.4
20-dec-00	11.00	4.90	11.3	91.9	6.4
20-dec-00	11.00	6.01	11.4	92.8	6.4
20-dec-00	11.00	7.03	11.8	96	6.41
20-dec-00	11.00	8.02	11.83	96.2	6.4
20-dec-00	11.00	9.15	11.91	96.9	6.4
20-dec-00	11.00	9.93	11.93	97	6.39
20-dec-00	11.00	11.04	11.9	96.7	6.34
20-dec-00	11.00	11.23	12.05	97.8	6.3
20-dec-00	11.00	12.20	12.2	98.8	6.22
20-dec-00	11.00	13.18	12.23	98.8	6.12
20-dec-00	11.00	14.43	12.62	101.4	5.9
20-dec-00	11.00	15.13	12.88	103.7	5.99

Vandkemi og sigtdybde Tystrup Sø 2000

Dato	Dybde	pH	Suspenderede stoffer	Glødetab, susp. stof	Alkalinitet, total	Ammoniak+ammonium-N	Nitrit+nitrat-N
	cm	pH	mg/l	mg/l	mmol/l	mg/l	mg/l
20-jan-00	330	8.2	3	1.5	4	0.046	5.5
29-mar-00	253	7.7	4.9	2.4	4.3	0.25	5.1
17-apr-00	204	8.4	6.1	4.1	4.3	0.25	5.4
04-maj-00	120	8.5	15	8.2	3.6	0.01	3.5
16-maj-00	155	8.4	8.5	8	3.5	0.036	3.4
31-maj-00	290	8.3	5	3.2	3.8	0.085	3.4
14-jun-00	190	8.6	12	7.8	3.9	0.013	3.7
28-jun-00	204	8.3	8.1	5.3	3.7	0.013	2.9
10-jul-00	170	8.5	12	9.5	3.4	< 0.005	2.5
24-jul-00	60	8.8	48	42	2.6	< 0.005	1.6
09-aug-00	190	8.4	8.9	6.8	3.3	0.005	1.7
21-aug-00	107	8.7	20	10	2.3	< 0.005	1.2
18-sep-00	170	8.3	9.7	4.8	2.9	0.63	1.1
04-okt-00	200	8.3	7.1	5.1	3.4	0.037	0.82
18-okt-00	246	8.2	4.8	1.6	3.4	0.055	0.82
29-nov-00	305	8.3	1.9	1	3.6	0.022	1.3
20-dec-00	304	8.2	8.3		3.8	0.021	2.3

Vandkemi og sigtdybde Tystrup Sø 2000

Dato	Dybde	Nitrogen, total	Orthophosphat	Phosphor, total-P	Jern	Silicium	Chlorophyl A	Sigtdybde
	cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
20-jan-00	330	5.9	0.13	0.15	0.11	5	0.00065	2.3
29-mar-00	253	8.1	0.006	0.072	0.081	3.6	0.012	2.5
17-apr-00	204	6.6	0.043	0.077	0.07	2.8	0.027	2
04-maj-00	120	4.6	0.003	0.069	0.038	0.13	0.049	1.1
16-maj-00	155	5	0.002	0.056	0.01	0.12	0.012	1.5
31-maj-00	290	4.3	0.008	0.046	0.051	0.96	0.011	2.8
14-jun-00	190	4.7	0.002	0.068	0.033	0.62	0.047	1.8
28-jun-00	204	4.1	0.003	0.056	0.038	0.86	0.043	2
10-jul-00	170	3.4	0.003	0.11	0.06	1.3	0.065	1.6
24-jul-00	60	4.4	0.013	0.35	0.049	1.7	0.64	0.4
09-aug-00	190	2.6	0.024	0.1	0.045	2.9	0.075	1.8
21-aug-00	107	3.4	0.002	0.19	0.043	3.1	0.31	1
18-sep-00	170	2	0.18	0.25	0.079	4.8	0.054	1.6
04-okt-00	200	1.4	0.2	0.27	0.06	2.7	0.036	1.9
18-okt-00	246	1.3	0.24	0.28	0.045	4.6	0.012	2.4
29-nov-00	305	1.9	0.24	0.26	0.077	5.4	0.0029	2.9
20-dec-00	304	2.8	0.21	0.22	0.11	3.3	0.0015	3

Bilag vedrørende

SEDIMENTUNDERSØGELSER

Bilag 1: Analyseresultater for sedimentet i Tystrup Sø 2000.

TYSTRUP SØ													
SEDIMENTANALYSER													
6/12 2000													
STATION 2													
DYBDE	Tørvægt	glødetab	Ads-P	Jern-P	Ca-P	Org-P	Residual-P	Total-P	Calcium	Jern	Dybde	Udseende	
cm	%	% af TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	cm		
0 - 2	13,1	15,4	0,084	1,510	0,153	0,256	0,997	3,00	250,0	17,0	0-2	Lyst brunt, flygtigt	
2 - 5	15,6	15,1	0,072	1,530	0,155	0,298	0,845	2,90	240,0	17,0	2-5	Lyst brunt med mørke bånd	
5 - 10	17,7	15,5	0,054	1,340	0,169	0,331	0,906	2,80	230,0	18,0	5-10	Lyst brunt med mørke områder	
10 - 20	20,4	15,4	0,007	0,959	0,180	0,378	0,976	2,50	220,0	20,0	10-20	Mørkere brunt med sorte områder	
20 - 30	23,4	13,9	0,001	0,430	0,137	0,259	0,773	1,60	250,0	17,0	20-40	Mørkebrunt med sorte områder	
30 - 50	24,7	13,2	0,001	0,138	0,091	0,215	0,455	0,90	260,0	20,0	40-44	Mørkebrunt/sort cremet	
STATION 3													
DYBDE	Tørvægt	glødetab	Ads-P	Jern-P	Ca-P	Org-P	Residual-P	Total-P	Calcium	Jern	Dybde	Udseende	
cm	%	% af TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	cm		
0 - 2	12,2	16,0	0,065	1,420	0,169	0,334	1,212	3,20	230,0	20,0	0-5	Lyst brunt, flygtigt	
2 - 5	16,7	15,7	0,062	1,360	0,183	0,330	1,165	3,10	230,0	19,0	5-10	Lyst brunt cremet	
5 - 10	18,1	15,2	0,058	1,330	0,196	0,315	0,901	2,80	230,0	18,0	10-20	Mørkere brunt	
10 - 20	23,6	13,9	0,012	1,750	0,170	0,332	0,836	3,10	200,0	42,0	20-30	Sort bånd, sandet	
20 - 30	38,4	9,5	0,001	1,930	0,159	0,336	0,874	3,30	100,0	140,0	30-36	Lysere brunt	
30 - 50	25,0	19,2	0,004	3,350	0,207	0,280	0,759	4,60	87,0	91,0	36-48	Mørkebrunt	
STATION 4													
DYBDE	Tørvægt	glødetab	Ads-P	Jern-P	Ca-P	Org-P	Residual-P	Total-P	Calcium	Jern	Dybde	Udseende	
cm	%	% af TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	g/kg TS	cm		
0 - 2	11,4	14,9	0,084	1,150	0,147	0,308	1,111	2,80	240,0	17,0	0-2	Lyst brunt, flygtigt	
2 - 5	15,7	16,0	0,052	1,050	0,155	0,324	1,119	2,70	250,0	16,0	2-5	Lyst brunt lidt fastere	
5 - 10	17,7	16,6	0,041	0,910	0,152	0,310	0,987	2,40	230,0	16,0	5-10	Lyst brunt med mørke områder, cremet	
10 - 20	19,5	15,5	0,011	0,950	0,185	0,337	0,817	2,30	220,0	18,0	10-20	Mørkere brunt med sorte områder, cremet	
20 - 30	21,1	14,6	0,003	0,391	0,155	0,306	0,845	1,70	230,0	17,0	20-46	Mørkebrunt cremet	
30 - 50	24,7	11,9	0,001	0,151	0,093	0,232	0,493	0,97	280,0	14,0			

Bilag 2

Beregnete koncentrationer pr m³ sediment og i et gennemsnitssediment.

TYSTRUP SØ										
SEDIMENTANALYSER					6/12 2000					
STATION 2										
DYBDE	Ads-P	Jern-P	Ca-P	Org-P	Residual-P	Total-P	Calcium	Jern	=Tot-P -	
cm	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	baggrund
0 - 2	13,0	233,1	23,6	39,5	153,9	463,1	38590	2624	324,2	
2 - 5	13,5	289,5	29,3	56,4	159,9	548,8	45418	3217	378,5	
5 - 10	11,9	294,3	37,1	72,7	199,0	614,9	50508	3953	417,2	
10 - 20	1,7	250,0	46,9	98,5	254,4	651,6	57343	5213	417,0	
20 - 30	0,3	133,2	42,4	80,2	239,5	495,7	77453	5267	216,9	
30 - 50	0,3	45,8	30,1	71,4	151,1	298,9	86354	6643	0,0	
STATION 3										
DYBDE	Ads-P	Jern-P	Ca-P	Org-P	Residual-P	Total-P	Calcium	Jern	=Tot-P -	
cm	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	baggrund
0 - 2	9,3	201,8	24,0	47,5	172,3	454,8	32688	2842	326,9	
2 - 5	12,6	278,6	37,5	67,6	238,6	635,0	47112	3892	450,6	
5 - 10	13,0	300,2	44,2	71,1	203,4	632,0	51911	4063	428,8	
10 - 20	3,8	547,9	53,2	104,0	261,8	970,7	62623	13151	688,9	
20 - 30	0,6	1154,6	95,1	201,0	522,8	1974,1	59822	83750	1435,7	
30 - 50	1,3	1110,2	68,6	92,8	251,5	1524,4	28832	30157	1226,2	
STATION 4										
DYBDE	Ads-P	Jern-P	Ca-P	Org-P	Residual-P	Total-P	Calcium	Jern	=Tot-P -	
cm	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	baggrund
0 - 2	11,1	151,6	19,4	40,6	146,4	369,0	31630	2240	250,4	
2 - 5	10,0	199,8	29,5	61,7	213,0	513,9	47581	3045	342,6	
5 - 10	9,0	199,3	33,3	67,9	216,2	525,8	50385	3505	328,6	
10 - 20	2,8	234,4	45,6	83,1	201,6	567,4	54275	4441	345,4	
20 - 30	0,7	106,4	42,2	83,3	230,0	462,7	62596	4627	217,7	
30 - 50	0,3	50,3	31,1	77,3	164,3	323,4	93341	4667	23,3	
GENNEMSNIT MED FØLGENDE FORDELING MELLEM STATIONERNE: 1/3, 1/3, 1/3										
DYBDE	Ads-P	Jern-P	Ca-P	Org-P	Residual-P	Total-P	Calcium	Jern	=Tot-P -	
cm	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	g/m3	baggrund
0 - 2	11,1	195,5	22,3	42,5	157,5	429,0	34303	2569	300,5	
2 - 5	12,0	256,0	32,1	61,9	203,8	565,9	46704	3385	390,6	
5 - 10	11,3	264,6	38,2	70,6	206,2	590,9	50935	3840	391,6	
10 - 20	2,7	344,1	48,6	95,2	239,2	729,9	58080	7602	483,8	
20 - 30	0,5	464,7	59,9	121,5	330,8	977,5	66624	31215	623,4	
30 - 50	0,6	402,1	43,3	80,5	189,0	715,6	69509	13822	416,5	

Bilag vedrørende
PLANKTONUNDERSØGELSER

1. Metoder
 - 1.1 Planteplankton
 - 1.2 Dyreplankton
 - 1.3 Beregning af tidsvægtet gennemsnit
2. Planteplanktonbiomasse og procentvis fordeling på hovedgrupper
 - 2.1 Volumenbiomasse mm^3/l
 - 2.2 Kulstofbiomasse $\mu\text{g C/l}$
3. Planteplanktonbiomasse fordelt på arter
 - 3.1 Volumenbiomasse mm^3/l
 - 3.2 Kulstofbiomasse $\mu\text{g C/l}$
4. Planteplankton artsliste og antal/ml
5. Planteplankton opdelt i størrelsesgrupper
 - 5.1 Volumenbiomasse mm^3/l
 - 5.2 Kulstofbiomasse $\mu\text{g C/l}$
6. Dokumentationsmateriale for beregning af planteplankton volumener
7. Dyreplanktonbiomasse fordelt på hovedgrupper
 - 7.1 Biomasse mg våd vægt/l
 - 7.2 Kulstofbiomasse $\mu\text{g C/l}$
8. Dyreplankton fødeoptagelse i $\mu\text{g C/l/dg}$ og procentvis fordeling på hovedgrupper
9. Dyreplanktonbiomasse fordelt på arter
 - 9.1 Biomasse mg våd vægt/l
 - 9.2 Kulstofbiomasse $\mu\text{g C/l}$
10. Dyreplankton artsliste og antal/l
11. Dokumentationsmateriale for beregning af dyreplanktons specifikke volumener
12. Gennemsnitsværdier 1989-2000
 - 12.1 Planteplanktongennemsnit for den produktive periode samt maksimumsværdier
 - 12.2 Planteplanktongennemsnit for sommerperioden
 - 12.3 Dyreplanktongennemsnit for den produktive periode samt maksimumsværdier
 - 12.4 Dyreplanktongennemsnit for sommerperioden
13. Anvendte formler

Bilag 1 - METODER

1.1 Planteplankton

Prøverne er oparbejdet på Miljøbiologisk Laboratorium ApS af cand.scient. Annie Sørensen.

Bestemmelse

Algesystematikken følger Christensen 1980-94 og Nielsen 1981. Blågrønalgesystematikken følger Anagnostidis & Komárek (1988), Komárek & Anagnostidis (1986), Komárek & Hindak (1988) og Ettl *et al.* (1999). En liste over bestemmelseslitteratur findes i kapitel 4.

Der er for hver prøvetagningsdag på basis af vandprøver + netprøver udarbejdet en liste over samtlige fundne slægter og arter (bilag 4).

Som i 1992-2000 er små, centriske kiselalger opdelt i størrelsesgrupper, da der er beskrevet flere slægter, der kun kan adskilles elektromikroskopisk og/eller efter fremstilling af særlige skal-præparater. Centriske kiselalger har tidligere omfattet slægterne *Cyclotella* og *Stephanodiscus*.

En del arter har skiftet navn i løbet af undersøgelsesårene. En komplet oversigt over disse arter er givet i Jacobsen, Angantyr & Olrik 1994, tabel 1.

Kvantitativ opgørelse

Bearbejdning af planteplankton følger Miljøstyrelsens vejledning udarbejdet i forbindelse med vandmiljøplanens overvågningsprogram (Olrik 1991).

Til kvantitativ opgørelse er prøverne sedimenteret i 10 ml, 5 ml, 2,9 ml og 0,125 ml tællekamre og optalt i et Leitz Labovet omvendt mikroskop med fasekontrast.

De vigtigste slægter og arter er optalt særskilt. Arter, der er for små til at kunne artsbestemmes på jodfikserede vandprøver i lysmikroskop, samt arter, der er for fåtallige til at blive talt særskilt, er samlet i størrelsesgrupper.

Dimensioner samt de beregnede volumener for hver af de talte arter findes i bilag 6, en liste over de anvendte formler til volumenberegningerne i bilag 13. De opgivne dimensioner og standardafvigelser er beregnet på basis af mindst 10 målinger af hver art i hver prøve.

Der er talt ca. 100 individer af de hyppigst forekommende planteplanktonarter i hver prøve. Det giver en teoretisk usikkerhed på tælltallene på 20%.

Kulstof

Planteplankton kulstof er beregnet som angivet i Olrik (1991). For thecate furealger er benyttet omregningsfaktor 0,13, for alle øvrige arter 0,11.

Størrelsesklasser

I bilag 5 er planteplankton opdelt i størrelsesklasser på grundlag af målte GALD-værdier (største gennemsnitlige lineære dimension). På interkalibreringsworkshoppen i 1993 blev

det vedtaget at medtage alle synlige vedhæng ved beregning af GALD-værdi. Arter med horn og børster kan derfor optræde i en anden størrelsesgruppe i 1994-2000 sammenlignet med tidligere år.

1.2 Dyreplankton

Prøvetagning

Der er udtaget 3 typer prøver: 4,5 liter filtreret gennem et 90 µm net, ca. 0,9 liter, der er sedimenteret og en 140 µm netprøve. Alle prøver er konserveret med Lugol.

Bestemmelse og tælling

Prøverne er oparbejdet på Miljøbiologisk Laboratorium ApS af cand.scient. Annie Sørensen.

Til kvantitativ opgørelse er prøverne sedimenteret i 10 ml tællekamre og optalt i et Leitz Labovært omvendt mikroskop. Identifikation af dyrene er foretaget i samme mikroskop.

I de sedimenterede prøver er talt copepod-nauplier og rotatorier (undtagen enkelte store rotatorier). I de filtrerede prøver er talt alle cladocerer, copepoder og store rotatorier. Ciliater indgår ikke i denne undersøgelse.

Rotatorier, copepoder og cladocerer er så vidt muligt optalt på artsniveau. Benyttet bestemmelseslitteratur fremgår af litteraturfortegnelsen, kapitel 4.2.

Dyreplanktons biomasse er angivet i mg våd vægt/l og µg C/l. Biomassen af de enkelte cladocerer og copepoder er beregnet efter længde/tørvægt relationer (Bottrell *et al.* 1976 og Hansen *et al.*, 1992), og derefter omregnet til vådvægt ved at antage, at tørvægten udgør 10% af dyrets vådvægt (med undtagelse af *Asplanchna* spp., hvor tørvægten er sat til 4%). Fra hver prøvetagningsdato måles længden på et antal individer, hvis muligt minimum 10 individer af voksne copepoder og 25 individer af cladocerer og copepoditer.

For rotatorier og copepodnauplier er benyttet standardværdier fastsat af DMU (Jensen *et al.* 1996). *Asplanchna priodonta* og *Brachionus calyciflorus* er dog opmålt, da individerne varierede en del i størrelse (se bilag 11).

Biomassen beregnes ud fra gennemsnit af de individuelle biomasseværdier og antal individer pr. liter. Gennemsnit af de målte længder og beregnede biomasseværdier er angivet i bilag 11. De anvendte formler er angivet i bilag 13. Den store rovdafnie *Leptodora kindti* er ikke medtaget i dyreplanktons biomasse.

Dyreplanktons kulstofbiomasse er sat til 5% af vådvægten for alle cladocerer, copepoder og rotatorier - med undtagelse af *Asplanchna* spp., hvor kulstof er sat til 2% af vådvægten.

Dyreplanktons potentielle fødeoptagelse er den mængde af føde, dyreplankton kan indtage pr. dag. Fødeoptagelse er angivet i µg C/liter/dag. Dyreplanktons potentielle fødeoptagelse er beregnet på grundlag af skønnede forhold mellem de enkelte grupperes biomasse og energibehov. De anvendte værdier for fødeoptagelsen pr. dag i % af dyrets biomasse er for rotatorier sat til 200% pr. dag, cladocerer 100% pr. dag og for copepoder 50% pr. dag.

Det skal understreges, at fødeoptagelsen er et skøn over dyrenes energikrav og kan omfatte både alger, detritus, bakterier og eventuelle byttedyr. Voksne individer fra alle *Cyclopoide* arter er udeladt af beregningen, eftersom disse anses for carnivore. Den rent carnivore rotatorie *Asplanchna priodonta* og rovdafnien *Leptodora kindti* er ligeledes udeladt af beregningen.

For de datoer, hvor mængden af planteplankton $< 50 \mu\text{m}$ er mindre end $200 \mu\text{g C/l}$, kan der foretages en korrektion af fødeoptagelsen. Denne korrektion foretages da efter anvisningerne i DMU's vejledning (Hansen *et al.* 1992).

I bilag 8 med fødeoptagelse er desuden angivet cladocer-index, som angiver antallet af *Daphnia* divideret med det totale antal cladocerer i prøven.

1.3 Beregning af tidsvægtet gennemsnit

Biomassegennemsnit i den produktive periode samt i sommerperioden er beregnet som tidsvægtet gennemsnit:

$$\text{GSN} = \Sigma ((T_j \div T_{j-1}) \times (X_j + X_{j-1})/2) / \text{antal dage i alt}$$

$T_j \div T_{j-1}$	=	antal dage mellem to prøvetagninger
X_j, X_{j-1}	=	biomasse (x) på de to prøvetagningsdage
antal dage	=	antal dage i beregningsperioden

Der tages herved hensyn til variation i prøvetagningsintervallerne.

Sag: Tystруп Sø 2000																		
Station: TYS1																		
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																		
Dybde: Blanding																		
Emne: Planteplankton volumenbiomasse, mm³/l																		
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov	Vægtet gns. 01-mar	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
mm³/l																		
BLÅGRØNALGER					0,512	0,033	0,100	0,106	0,040		0,076	0,032	0,255				0,057	0,091
REKYLALGER	0,008	0,019	0,024	0,771	0,110	2,539	11,768	10,656	22,489	157,875	11,653	55,999	12,008	0,050	0,041	0,018	0,077	0,078
FUREALGER				0,576	0,796									4,241			18,978	30,110
GULALGER					0,807												0,045	0,072
KISELALGER	0,036	0,471	1,047	1,900	0,192	0,284	2,337	0,410	0,053				1,002	2,337	3,050	0,042	0,898	0,621
STILKALGER				0,182	0,405				0,024	0,016	0,025						0,037	0,052
GRØNALGER	0,007	0,084	0,338	0,647	0,120	0,028	0,149	0,124	0,051	0,037	0,012	0,054	0,007	0,021	0,015	0,031	0,111	0,093
UBESTEMTE OG FÅTALLIGE ARTER	0,019	0,116	0,129	0,321	0,077	0,035	0,076	0,141	0,618	3,025	0,705	1,240	0,308	0,196	0,055	0,031	0,467	0,677
TOTAL	0,071	0,690	1,537	4,397	3,019	2,919	14,430	11,438	23,276	161,029	12,426	57,547	13,324	6,845	3,162	0,123	20,670	31,795
procent																		
BLÅGRØNALGER	0	0	0	0	17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REKYLALGER	12	3	2	18	4	1	82	93	97	98	94	97	90	62	1	15	0	0
FUREALGER	0	0	0	13	26	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	95
GULALGER	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KISELALGER	51	68	68	43	6	10	16	4	0	0	0	0	8	34	96	34	4	2
STILKALGER	0	0	0	4	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRØNALGER	10	12	22	15	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	25	1	0
UBESTEMTE OG FÅTALLIGE ARTER	27	17	8	7	3	1	1	1	3	2	6	2	2	3	2	26	2	2
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Sag: Tystrup Sø 2000																			
Station: TYS1																			
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																			
Dybde: Blanding																			
Emne: Planteplankton kulstofbiomasse, µg C/l																			
Dato:		20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov	Vægtet gns. 01-mar 31-okt	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
µg C/l																			
BLÅGRØNALGER						56,3			11,7	4,4			28,0					6,3	10,1
REKYLALGER						12,1	3,6	11,0			8,3	3,5			5,5	4,6	2,0	8,4	8,6
FUREALGER		0,9	2,1	2,6	84,8	74,9	330,1	1529,8	1385,3	2923,6	20523,8	1514,9	7279,8	1561,1	551,3			2467,1	3914,3
GULALGER						88,8												4,9	7,9
KISELALGER		4,0	51,8	115,2	209,0	21,1	31,2	257,1	45,1	5,8				110,2	257,0	335,5	4,6	98,8	68,3
STILKALGER						20,1				2,7	1,7	2,8						4,1	5,8
GRØNALGER		0,8	9,3	37,2	71,2	13,2	3,0	16,4	13,7	5,6	4,1	1,3	5,9	0,7	2,3	1,7	3,4	12,2	10,2
UBESTEMTE OG FÅTALLIGE ARTER		2,1	12,7	14,2	35,3	8,4	3,9	8,4	15,5	68,0	332,8	77,5	136,4	33,8	21,5	6,1	3,5	51,4	74,4
TOTAL		7,8	75,9	169,1	495,2	348,0	371,8	1822,7	1471,3	3010,1	20870,8	1599,9	7450,2	1705,8	837,8	347,8	13,5	2653,2	4099,6
procent																			
BLÅGRØNALGER		0	0	0	0	16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REKYLALGER		12	3	2	17	3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	15	0	0
FUREALGER		0	0	0	15	30	89	84	94	97	98	95	98	92	66	0	0	93	95
GULALGER		0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KISELALGER		51	68	68	42	6	8	14	3	0	0	0	0	6	31	96	34	4	2
STILKALGER		0	0	0	4	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRØNALGER		10	12	22	14	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0
UBESTEMTE OG FÅTALLIGE ARTER		27	17	8	7	2	1	0	1	2	2	5	2	2	3	2	26	2	2
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Sag: Tystруп Sø 2000 Station: TYS1 Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS Dybde: Blanding Emne: Planteplankton volumenbiomasse, mm³/l																		
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov	Vægtet gns. 01-mar	Vægtet gns. 01-maj 31-okt 30-sep
NOSTOCOPHYCEAE - BLÅGRØNALGER																		
Aphanizomenon spp.(gracile/flexuosum)(tråde)					0,512			0,106	0,040			0,255					0,029	0,046
Limnothrix spp. (tråde)					0,512			0,106	0,040			0,255					0,028	0,045
TOTAL NOSTOCOPHYCEAE - BLÅGRØNALGER																	0,057	0,091
CRYPTOPHYCEAE - REKYLALGER																		
Cryptomonas spp. (20-30 µm)														0,050	0,035		0,006	0,001
Rhodomonas lacustris	0,008	0,019	0,024	0,771	0,110	0,033	0,100			0,076	0,032				0,006	0,018	0,071	0,077
TOTAL CRYPTOPHYCEAE - REKYLALGER	0,008	0,019	0,024	0,771	0,110	0,033	0,100		0,076	0,076	0,032		0,050	0,041	0,018	0,077	0,078	0,078
DINOPHYCEAE - FUREALGER																		
Ceratium furcoides							1,088	3,235	8,987	96,537	7,879	40,479	9,768	3,298			11,502	18,203
Ceratium hirundinella				0,576	0,796	2,539	10,680	7,421	13,502	61,339	3,774	15,519	2,241	0,943			7,476	11,907
TOTAL DINOPHYCEAE - FUREALGER				0,576	0,796	2,539	11,768	10,656	22,489	157,875	11,653	55,999	12,008	4,241			18,978	30,110
CHRYSTOPHYCEAE - GULALGER																		
Dinobryon divergens (celler)					0,133												0,007	0,012
Dinobryon sociale (celler)					0,674												0,037	0,060
TOTAL CHRYSTOPHYCEAE - GULALGER					0,807												0,045	0,072
DIATOMOPHYCEAE - KISELALGER																		
Centriske kiselalger spp. (<10 µm)	0,013	0,052	0,091	1,494	0,169	0,013	0,247	0,124	0,053								0,136	0,140
Centriske kiselalger spp. (10-30 µm)							1,098	0,286							0,059		0,083	0,126
Aulacoseira granulata v. angustissima (tråde)													1,002	2,337	2,991	0,040	0,455	0,211
Stephanodiscus neostrea	0,023	0,400	0,743				0,814										0,154	0,076
Asterionella formosa	0,000	0,019	0,096	0,092		0,093	0,179									0,002	0,031	0,031
Fragilaria crotonensis						0,177											0,011	0,017
Synedra spp.				0,118	0,314	0,023											0,029	0,020
TOTAL DIATOMOPHYCEAE - KISELALGER	0,036	0,471	1,047	1,900	0,192	0,284	2,337	0,410	0,053				1,002	2,337	3,050	0,042	0,898	0,621
PRYMNESIOPHYCEAE - STILKALGER																		
Chrysochromulina parva				0,182	0,405												0,037	0,052
TOTAL PRYMNESIOPHYCEAE - STILKALGER				0,182	0,405				0,024	0,016	0,025						0,037	0,052

Sag: Tystrup Sø 2000
 Station: TYS1
 Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS
 Dybde: Blanding
 Emne: Planteplankton volumenbiomasse, mm³/l

Vægtet
 gns.
 01-mar
 01-maj
 30-sep

Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov	31-okt	01-mar	01-maj	30-sep
CHLOROPHYCEAE - GRØNALGER																				
Chlorococcales spp. (<5 µm)	0,004	0,055	0,164	0,058	0,036	0,003	0,011	0,015	0,015	0,015	0,012	0,015	0,007	0,005	0,008	0,011	0,032	0,016	0,016	0,016
Chlorococcales spp. (5-10 µm)			0,012	0,007	0,016	0,012	0,038	0,066		0,022		0,038		0,016	0,007	0,003	0,015	0,020	0,020	0,020
Chlorella sp./Dict. subsolitarium	0,003	0,029	0,161	0,176	0,069	0,012	0,100	0,043	0,035								0,041	0,034	0,034	0,034
Carteria spp.				0,407													0,024	0,023	0,023	0,023
Closterium aciculare																0,017	0,000	0,000	0,000	0,000
TOTAL CHLOROPHYCEAE - GRØNALGER	0,007	0,084	0,338	0,647	0,120	0,028	0,149	0,124	0,051	0,037	0,012	0,054	0,007	0,021	0,015	0,031	0,111	0,111	0,093	0,093
UBESTEMTE OG FÅTALLIGE ARTER																				
Ubestemte og fåtallige arter (<5 µm)	0,016	0,044	0,068	0,225	0,033	0,013	0,015	0,037	0,051	0,110	0,056	0,087	0,053	0,052	0,039	0,028	0,061	0,061	0,062	0,062
Ubestemte og fåtallige arter (5-10 µm)	0,003	0,071	0,061	0,096	0,044	0,023	0,061	0,104	0,126	0,088	0,066	0,066	0,044	0,016	0,016	0,003	0,060	0,060	0,067	0,067
Flagellater (>10 µm)									0,442	2,828	0,583	1,088	0,211	0,127			0,347	0,347	0,547	0,547
TOTAL UBESTEMTE OG FÅTALLIGE ARTER	0,019	0,116	0,129	0,321	0,077	0,035	0,076	0,141	0,618	3,025	0,705	1,240	0,308	0,196	0,055	0,031	0,467	0,467	0,677	0,677
TOTAL	0,071	0,690	1,537	4,397	3,019	2,919	14,430	11,438	23,276	161,029	12,426	57,547	13,324	6,845	3,162	0,123	20,670	20,670	31,795	31,795

Sag: Tystруп Sø 2000																		
Station: TYS1																		
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																		
Dybde: Blanding																		
Emne: Planteplankton Kulstofbiomasse, µg C/l																		
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov	Vægtet gns. 01-mar 31-okt	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
NOSTOCOPHYCEAE - BLÅGRØNALGER																		
Aphanizomenon spp.(gracile/flexuosum)(tråde)					56,3			11,7	4,4			28,0					3,2	5,1
Limnothrix spp. (tråde)					56,3			11,7	4,4			28,0					3,1	5,0
TOTAL NOSTOCOPHYCEAE - BLÅGRØNALGER																	6,3	10,1
CRYPTOPHYCEAE - REKYLALGER																		
Cryptomonas spp. (20-30 µm)														5,5	3,9		0,6	0,2
Rhodomonas lacustris	0,9	2,1	2,6	84,8	12,1	3,6	11,0			8,3	3,5				0,7	2,0	7,8	8,5
TOTAL CRYPTOPHYCEAE - REKYLALGER	0,9	2,1	2,6	84,8	12,1	3,6	11,0			8,3	3,5			5,5	4,6	2,0	8,4	8,6
DINOPHYCEAE - FUREALGER																		
Ceratium furcoides							141,5	420,5	1168,3	12549,7	1024,3	5262,3	1269,8	428,7			1495,2	2366,4
Ceratium hirundinella				74,9	103,5	330,1	1388,4	964,7	1755,3	7974,1	490,6	2017,5	291,3	122,6			971,9	1547,9
TOTAL DINOPHYCEAE - FUREALGER				74,9	103,5	330,1	1529,8	1385,3	2923,6	20523,8	1514,9	7279,8	1561,1	551,3			2467,1	3914,3
CHRYSTOPHYCEAE - GULALGER																		
Dinobryon divergens (celler)					14,7												0,8	1,3
Dinobryon sociale (celler)					74,1												4,1	6,6
TOTAL CHRYSTOPHYCEAE - GULALGER					88,8												4,9	7,9
DIATOMOPHYCEAE - KISELALGER																		
Centriske kiselalger spp. (<10 µm)	1,4	5,7	10,0	164,3	18,6	1,4	27,1	13,7	5,8								15,0	15,4
Centriske kiselalger spp. (10-30 µm)							120,8	31,5							6,5		9,1	13,8
Aulacoseira granulata v. angustissima (tråde)													110,2	257,0	329,0	4,4	50,0	23,2
Stephanodiscus neostrea	2,5	44,0	81,7				89,5										17,0	8,4
Asterionella formosa	0,0	2,0	10,5	10,1		10,3	19,6								0,2		3,4	3,4
Fragilaria crotonensis						19,5											1,2	1,9
Synedra spp.			13,0	34,5	2,5												3,1	2,2
TOTAL DIATOMOPHYCEAE - KISELALGER	4,0	51,8	115,2	209,0	21,1	31,2	257,1	45,1	5,8				110,2	257,0	335,5	4,6	98,8	68,3
PRYMNESIOPHYCEAE - STILKALGER																		
Chrysochromulina parva				20,1	44,5												4,1	5,8
TOTAL PRYMNESIOPHYCEAE - STILKALGER				20,1	44,5												4,1	5,8

Sag: Tystrup Sø 2000
Station: TYS1
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS
Dybd: Blanding
Erne: Planteplankton kulstofbiomasse, µg C/l

Dato: 20-jan 29-mar 17-apr 04-maj 16-maj 31-maj 14-jun 28-jun 10-jul 24-jul 09-aug 21-aug 18-sep 04-okt 18-okt 29-nov 31-okt 01-mar 01-maj 30-sep

CHLOROPHYCEAE - GRØNALGER

Chlorococcales spp. (<5 µm) 0,5 6,1 18,1 6,3 3,9 0,4 1,2 1,7 1,7 1,7 1,3 1,7 0,7 0,5 0,9 1,2 3,5 1,8
Chlorococcales spp. (5-10 µm) 0,3 3,2 1,3 0,8 1,7 1,3 4,2 7,2 2,4 2,4 4,2 4,2 0,8 1,8 0,8 0,4 1,6 2,2
Chlorella sp./Dict. subsolitarium 19,4 17,7 19,4 44,7 7,6 1,3 11,0 4,7 3,9 3,9 119,6 23,2 14,0 38,2 60,2
Carteria spp. 2,1 12,7 14,2 35,3 8,4 3,9 8,4 15,5 68,0 332,8 77,5 136,4 33,8 21,5 6,1 3,5 51,4 74,4

Closterium aciculare

TOTAL CHLOROPHYCEAE - GRØNALGER

1,7 4,9 7,4 24,7 3,6 1,4 1,6 4,1 5,6 4,1 6,1 9,6 5,8 5,7 4,3 3,1 6,7 6,9
0,4 7,8 6,7 10,6 4,8 2,5 6,7 11,4 13,9 9,6 7,2 7,2 4,8 1,8 1,7 0,4 6,6 7,4

UBESTEMTE OG FÅTALLIGE ARTER

Ubestedte og fåtallige arter (<5 µm) 2,1 12,7 14,2 35,3 8,4 3,9 8,4 15,5 68,0 332,8 77,5 136,4 33,8 21,5 6,1 3,5 51,4 74,4
Ubestedte og fåtallige arter (5-10 µm) 7,8 75,9 169,1 495,2 348,0 371,8 1822,7 1471,3 3010,1 20870,8 1599,9 7450,2 1705,8 837,8 347,8 13,5 2653,2 4099,6
Flagellater (>10 µm)

TOTAL UBESTEMTE OG FÅTALLIGE ARTER

7,8 75,9 169,1 495,2 348,0 371,8 1822,7 1471,3 3010,1 20870,8 1599,9 7450,2 1705,8 837,8 347,8 13,5 2653,2 4099,6

TOTAL

Sag: Tystруп Sø 2000 Station: TYS1 Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS Dybde: Blanding Erne: Planteplankton artsliste og antal/ml																
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov
NOSTOCOPHYCEAE - BLÅGRØNALGER																
Aphanothece spp. (kolonier)					X	X	X	X	X		X	X				
Aphanothece minutissima (kolonier)					X	X		X	X							
Cyanodictyon planctonicum (kolonier)							X					X				
Microcystis flos-aquae (kolonier)								X				X	X	X	X	
Woronichinia compacta (kolonier)													X			
Anabaena flos-aquae (celler)																
Anabaena mendotae (celler)				X	X	X	X	X	33	X	X	210	X	X	X	X
Aphanizomenon spp.(gracile/flexuosum)(tråde)													X	X		
Aphanizomenon issatschenkoi (tråde)													X	X		
Limnothrix spp. (tråde)		X	X	X	802				X				X	X		
Limnothrix redekei (tråde)			X	X	X								X	X		
Planktolyngbya brevicellularis (tråde)												X	X	X	X	X
Planktothrix agardhii (tråde)	X	X	X	X	X	X		X					X	X	X	
CRYPTOPHYCEAE - REKYLALGER																
Cryptomonas spp. (<20 µm)			X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	
Cryptomonas spp. (20-30 µm)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	45	31	X
Cryptomonas spp. (>30 µm)	X	X	X	X	X	X										
Katablepharis ovalis	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rhodomonas lacustris	93	211	266	10456	1494	397	1270	X	X	1095	461	X	X	X	74	215
Rhodomonas lens	X	X	X													
DINOPHYCEAE - FUREALGER																
Amphidinium spp.		X		X												
Ceratium spp. (cyster)			X											X		
Ceratium furcoides				X	X	X	31	91	253	2941	243	1221	308	99	X	
Ceratium hirundinella				11	15	46	200	152	271	1291	79	327	47	20		
Diplopsalis acuta										X						
Gymnodinium spp.		X	X	X		X		X					X			
Gymnodinium helveticum					X			X				X				
Peridinium spp.	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X			
CHRYSTOPHYCEAE - GULALGER																
Dinobryon bavaricum (celler)					X											
Dinobryon divergens (celler)				X	572											
Dinobryon sociale (celler)					2765											
Synura spp. (kolonier)			X													

Sag: Tystrup Sø 2000
Station: TYS1
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS
Dybde: Blanding
Emne: Planteplankton artsliste og antal/ml

Dato: 20-jan 29-mar 17-apr 04-maj 16-maj 31-maj 14-jun 28-jun 10-jul 24-jul 09-aug 21-aug 18-sep 04-okt 18-okt 29-nov

DIATOMOPHYCEAE - KISELALGER

Centriske kiselalger spp. (<10 µm)	69	274	334	12074	1369	103	1419	784	585	X	X	X	X	X	X	X	X
Centriske kiselalger spp. (10-30 µm)	X	X	X	X	X	X	318	83	X	X	X	X	X	X	X	87	X
Aulacoseira spp. (tråde)	X	X	X	X			X	X	X							X	X
Aulacoseira granulata (tråde)																	
Aulacoseira granulata v. angustissima (tråde)																	
Melosira varians (tråde)	X	X		X			X	X	X	X	X	X	83	177	246	3	
Stephanodiscus neostrea	3	51	96	X	X	X	106	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Asterionella formosa	1	57	294	250	X	283	503	X	X								5
Diatoma elongatum		X		X													
Fragilaria spp.																	
Fragilaria crotonensis					X	275	X	X			X						
Nitzschia spp.	X	X	X	X	X		X	X			X					X	
Nitzschia acicularis		X	X	X	X		X	X									
Synedra spp.	X	X	146	787	250	X	X	X									
Synedra acus		X	X	X	X												
Synedra ulna		X	X	X	X												

PRYMNESIOPHYCEAE - STILKALGER

Chrysoschromulina parva		X	X	4232	10082	X	X	X	958	622	996	X					
-------------------------	--	---	---	------	-------	---	---	---	-----	-----	-----	---	--	--	--	--	--

CHLOROPHYCEAE - GRØNALGER

Chlorococcales spp. (<5 µm)	199	2514	7468	2614	1618	149	498	697	697	697	523	697	299	224	373	498	
Chlorococcales spp. (5-10 µm)			56	32	72	56	175	299	100	174				75	32	16	
Ankistrodesmus fusiformis (celler)														X			
Botryococcus spp. (kolonier)		X															
Chlorella sp./Dict. subsolitarium	326	3684	20413	22280	8713	1519	12621	5452	4481	X	X	X	X	X	X	X	
Coelastrum astroideum				X		X	X	X	X								
Coelastrum microporum				X	X	X	X	X									
Crucigenia fenestrata				X	X												
Dichotomococcus curvatus			X	X													
Dictyosphaerium spp. (celler)			X	X	X		X	X	X		X			X			
Dictyosphaerium pulchellum (celler)				X	X		X	X									
Didymocystis spp. (coenobier)	X	X	X	X	X	X							X	X			
Kirchneriella contorta						X											
Lagerheimia genevensis		X	X										X				
Microactinium pusillum				X	X												
Monoraphidium spp.			X	X	X								X	X			
Monoraphidium circinale							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Sag: Tystrup Sø 2000 Station: TYS1 Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS Dybde: Blanding Emne: Planteplankton artsliste og antal/ml																
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov
CHLOROPHYCEAE - GRØNALGER, forts.																
Monoraphidium contortum	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Monoraphidium minutum		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Oocystis spp.		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Pediastrum boryanum	X				X	X	X									
Pediastrum duplex		X					X	X					X			
Quadricoccus ellipticus							X	X	X		X	X			X	
Scenedesmus spp. (celler)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Scenedesmus opoliensis/protuberans	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Scenedesmus spinosus/sempervirens		X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X
Scenedesmus acuminatus				X	X											
Scenedesmus acutus								X			X					
Scenedesmus intermedius						X			X							
Schroederia setigera						X	X									
Sphaerocystis schroeteri		X				X	X				X		X			
Tetrastrum staurogeniaeforme				X	X		X				X					
Tetrastrum triangulare						X	X	X	X		X					
Treubaria triappendiculata				X				X								
Carteria spp.				314	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chlamydomonas spp.	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Pandorina morum (celler)		X	X			X	X									
Pascherina tetras		X	X													
Planktosphaeria gelatinosa						X										
Spermatozopsis exultans		X														
Elakatothrix genevensis			X	X	X	X									X	X
Koliella spp.																
Koliella longiseta		X	X		X		X					X				X
Closterium spp.				X												
Closterium aciculare	X												X	X	X	7
Closterium acutum v. variabile	X					X	X	X		X	X	X	X	X		X
Closterium limneticum				X			X									
Closterium parvulum	X			X	X		X									
Staurastrum spp. (3-armet)												X	X			
Staurastrum chaeloceras							X				X			X	X	X
UBESTEMTE OG FÅTALLIGE ARTER																
Ubestemte og fåtallige arter (<5 µm)	723	2016	3070	10207	1494	573	672	1693	2315	5004	2539	3958	2390	2365	1792	1270
Ubestemte og fåtallige arter (5-10 µm)	16	324	278	437	199	103	278	473	573	398	299	299	199	75	72	16
Flagellater (>10 µm)									174	1315	303	537	104	63		

Sag: Tystруп Sø 2000 Station: TYS1 Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS Dybde: Blanding Emne: Planteplankton volumenbiomasse, mm³/l, opdelt i størrelsesklasser																			
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov	Vægtet gns. 01-mar 31-okt	Vægtet gns. 01-maj 30-sep Gns. GALD	
Største længde <20 µm																			
Chlorococcales spp. (<5 µm)	0,004	0,055	0,164	0,058	0,036	0,003	0,011	0,015	0,015	0,015	0,012	0,015	0,007	0,005	0,008	0,011	0,032	0,016	4
Ubestemte og fåtallige arter (<5 µm)	0,016	0,044	0,068	0,225	0,033	0,013	0,015	0,037	0,051	0,110	0,056	0,087	0,053	0,052	0,039	0,028	0,061	0,062	4
Chrysochromulina parva				0,182	0,405				0,024	0,016	0,025						0,037	0,052	4
Centriske kiselalger spp. (<10 µm)	0,013	0,052	0,091	1,494	0,169	0,013	0,247	0,124	0,053								0,136	0,140	7
Chlorella sp./Dict. subsolitarium	0,003	0,029	0,161	0,176	0,069	0,012	0,100	0,043	0,035								0,041	0,034	7
Chlorococcales spp. (5-10 µm)			0,012	0,007	0,016	0,012	0,038	0,066		0,022		0,038	0,044	0,016	0,007	0,003	0,015	0,020	8
Ubestemte og fåtallige arter (5-10 µm)	0,003	0,071	0,061	0,096	0,044	0,023	0,061	0,104	0,126	0,088	0,066	0,066	0,044	0,016	0,016	0,003	0,060	0,067	8
Rhodomonas lacustris	0,008	0,019	0,024	0,771	0,110	0,033	0,100			0,076	0,032				0,006	0,018	0,071	0,077	10
Carteria spp.				0,407													0,024	0,023	14
Centriske kiselalger spp. (10-30 µm)							1,098	0,286							0,059		0,083	0,126	18
<20 µm i alt	0,048	0,271	0,581	3,415	0,881	0,108	1,670	0,676	0,305	0,326	0,190	0,206	0,103	0,090	0,136	0,064	0,559	0,618	
Største længde 20-50 µm																			
Flagellater (>10 µm)									0,442	2,828	0,583	1,088	0,211	0,127			0,347	0,547	21
Cryptomonas spp. (20-30 µm)	0,023	0,400	0,743				0,814							0,050	0,035		0,006	0,001	25
Stephanodiscus neostrea																	0,154	0,076	31
20-50 µm i alt	0,023	0,400	0,743	0,000	0,000	0,000	0,814	0,000	0,442	2,828	0,583	1,088	0,211	0,177	0,035	0,000	0,507	0,625	76
Største længde >50 µm																			
Dinobryon divergens (celler)					0,133												0,007	0,012	69
Asterionella formosa	0,000	0,019	0,096	0,092		0,093	0,179									0,002	0,031	0,031	116
Dinobryon sociale (celler)					0,674												0,037	0,060	120
Aphanizomenon spp.(gracile/flexuosum)(tråde)								0,106	0,040			0,255					0,029	0,046	183
Limnithrix spp. (tråde)				0,576	0,796	2,539	10,680	7,421	13,502	61,339	3,774	15,519	2,241	0,943			0,028	0,045	189
Ceratium hirundinella					0,023												7,476	11,907	190
Synedra spp.			0,118	0,314		0,177											0,029	0,020	199
Fragilaria crotonensis																	0,011	0,017	203
Ceratium furcoides							1,088	3,235	8,987	96,537	7,879	40,479	9,768	3,298			11,502	18,203	206
Closterium aciculare																0,017	0,000	0,000	449
Aulacoseira granulata v. angustissima (tråde)													1,002	2,337	2,991	0,040	0,455	0,211	492
>50 µm i alt	0,000	0,019	0,213	0,983	2,138	2,810	11,947	10,762	22,529	157,875	11,653	56,253	13,010	6,578	2,991	0,059	19,604	30,552	2417
TOTAL	0,071	0,690	1,537	4,397	3,019	2,919	14,430	11,438	23,276	161,029	12,426	57,547	13,324	6,845	3,162	0,123	20,670	31,795	2493

Sag: Tystrup Sø 2000
Station: TYS1
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS
Dybde: Blanding
Emne: Planteplankton kulstofbiomasse, µg C/l, opdelt i størrelsesklasser

	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov	Vægtet gns. 01-mar 31-okt	Vægtet gns. 01-maj 30-sep GALD
Største længde <20 µm																		
Chlorococcales spp. (<5 µm)	0,5	6,1	18,1	6,3	3,9	0,4	1,2	1,7	1,7	1,7	1,3	1,7	0,7	0,5	0,9	1,2	3,5	1,8
Ubestemte og fåtallige arter (<5 µm)	1,7	4,9	7,4	24,7	3,6	1,4	1,6	4,1	5,6	12,1	6,1	9,6	5,8	5,7	4,3	3,1	6,7	6,9
Chrysochromulina parva				20,1	44,5				2,7	1,7	2,8						4,1	5,8
Centriske kiselalger spp. (<10 µm)	1,4	5,7	10,0	164,3	18,6	1,4	27,1	13,7	5,8								15,0	15,4
Chlorella sp./Dict. subsolitarium	0,3	3,2	17,7	19,4	7,6	1,3	11,0	4,7	3,9								4,5	3,7
Chlorococcales spp. (5-10 µm)			1,3	0,8	1,7	1,3	4,2	7,2		2,4		4,2		1,8	0,8	0,4	1,6	2,2
Ubestemte og fåtallige arter (5-10 µm)	0,4	7,8	6,7	10,6	4,8	2,5	6,7	11,4	13,9	9,6	7,2	7,2	4,8	1,8	1,7	0,4	6,6	7,4
Rhodomonas lacustris	0,9	2,1	2,6	84,8	12,1	3,6	11,0		8,3		3,5				0,7	2,0	7,8	8,5
Carteria spp.				44,7			120,8	31,5							6,5		2,7	2,6
Centriske kiselalger spp. (10-30 µm)																	9,1	13,8
<20 µm i alt	5,2	29,8	63,8	375,7	96,8	11,9	183,6	74,3	33,6	35,8	20,9	22,7	11,3	9,8	14,9	7,1	61,6	68,1
Største længde 20-50 µm																		
Flagellater (>10 µm)									48,6	311,0	64,1	119,6	23,2	14,0			38,2	60,2
Cryptomonas spp. (20-30 µm)	2,5	44,0	81,7				89,5							5,5	3,9		0,6	0,2
Stephanodiscus neostrea																	17,0	8,4
20-50 µm i alt	2,5	44,0	81,7	0,0	0,0	0,0	89,5	0,0	48,6	311,0	64,1	119,6	23,2	19,5	3,9	0,0	55,8	68,8
Største længde >50 µm																		
Dinobryon divergens (celler)					14,7												0,8	1,3
Asterionella formosa	0,0	2,0	10,5	10,1		10,3	19,6									0,2	3,4	3,4
Dinobryon sociale (celler)					74,1			11,7	4,4			28,0					4,1	6,6
Aphanizomenon spp. (gracile/flexuosum)(tråde)																	3,2	5,1
Limnithrix spp. (tråde)					56,3												3,1	5,0
Ceratium hirundinella			13,0	74,9	103,5	330,1	1388,4	964,7	1755,3	7974,1	490,6	2017,5	291,3	122,6			971,9	1547,9
Synedra spp.				34,5	2,5	19,5											3,1	2,2
Fragilaria crotonensis																	1,2	1,9
Ceratium furcoides							141,5	420,5	1168,3	12549,7	1024,3	5262,3	1269,8	428,7			1495,2	2366,4
Closterium aciculare																	1,8	0,0
Aulacoseira granulata v. angustissima (tråde)																	50,0	23,2
CHLOROPHYCEAE - GRØNALGER																		
>50 µm i alt	0,0	2,0	23,5	119,5	251,1	359,9	1549,5	1396,9	2928,0	20523,8	1514,9	7307,8	1671,3	808,3	329,0	6,4	2536,0	3963,0
TOTAL	7,7	75,8	169,0	495,2	347,9	371,8	1822,6	1471,2	3010,2	20870,6	1599,9	7450,1	1705,8	837,6	347,8	13,5	2653,4	4099,9

Sag: Tystrup Sø 2000																
Station: TYS1																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Erne: Planteplankton dimensioner (µm) og volumener (µm³)																
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov
NOSTOCOPHYCEAE - BLÅGRØNALGER																
Aphanizomenon spp. (gracile/flexuosum) (tråde)																
Cylinder								2,9								
Diameter								183,3								
Længde								1,0								
Konstant								183,3	183,3			183,3				
GALD								1211,8	1211,8			1211,8				
Volumen								101,3								
SEM																
Limnolthrix spp. (tråde)																
Cylinder								2,0								
Diameter								189,0								
Længde								1,0								
Konstant								189,0								
GALD								637,4								
Volumen								91,7								
SEM																
CRYPTOPHYCEAE - REKYLALGER																
Cryptomonas spp. (20-30 µm)																
Rotationsefflipsoide1														24,6		
Længde														13,1		
Bredde														0,5		
Konstant														24,6	24,6	
GALD														1120,2	1120,2	
Volumen														60,0		
SEM																
Rhodomonas lacustris																
Rhodomonas																
Længde		10,2		9,9		10,5	9,8				9,1				10,5	
Bredde		5,2		4,7		4,9	4,9				4,8				5,0	
Konstant		1,0		1,0		1,0	1,0				1,0				1,0	
GALD		10,2	10,2	9,9	9,9	10,5	9,8				9,1	9,1			10,5	10,5
Volumen		89,1	89,1	73,8	73,8	82,6	78,6				69,0	69,0			84,0	84,0
SEM		4,0		6,7		4,5	2,4				3,5				2,5	

Sag: Tystруп Sø 2000																
Station: TYS1																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Planteplankton dimensioner (µm) og volumener (µm³)																
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov
DINOPHYCEAE - FUREALGER																
Ceratium furcoides																
Ceratium hir																
Diameter							41,6	41,3	41,3	40,0	39,3	39,8	39,0	40,3		
A							68,1	72,2	72,7	71,4	74,0	73,2	75,0	73,7		
'B							86,4	86,4	85,7	84,7	85,9	85,4	83,6	80,8		
Konstant							1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		
GALD							212,7	209,1	208,1	206,3	209,6	201,5	203,7	193,8		
Volumen							34971,0	35532,3	35488,5	32828,5	32382,7	33142,4	31726,4	33203,8		
SEM							1205,0	1061,3	1273,2	1005,4	1075,5	1720,5	1216,3	2084,1		
Ceratium hirundinella																
Ceratium hir																
Diameter						55,6	54,8	51,8	52,0	51,3						
A						55,1	58,1	67,3	66,0	65,8						
'B						79,6	76,8	71,4	74,5	72,2						
Konstant						1,0	1,0	1,0	1,0	1,0						
GALD						202,2	192,0	182,3	188,7	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1		
Volumen						54789,4	53324,8	48734,0	49891,9	47498,5	47498,5	47498,5	47498,5	47498,5		
SEM						2458,8	2048,2	1137,1	1592,4	1292,8						
CHRYSTOPHYCEAE - GULALGER																
Dinobryon divergens (celler)																
Rotationsellipsoide1																
Længde						13,5										
Bredde						5,7										
Konstant						1,0										
GALD						69,4										
Volumen						233,2										
SEM						23,7										
Dinobryon sociale (celler)																
Rotationsellipsoide1																
Længde						13,5										
Bredde						5,8										
Konstant						1,0										
GALD						120,1										
Volumen						243,8										
SEM						16,1										

Sag: Tystруп Sø 2000																
Station: TYS1																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Planteplankton dimensioner (µm) og volumener (µm³)																
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov
DIATOMOPHYCEAE - KISELALGER																
Centriske kiselalger spp. (<10 µm)																
Cylinder																
Diameter		7,3	8,3	6,4			7,0	6,8	6,0							
Længde		3,9	4,4	3,3			3,5	3,9	3,1							
Konstant		1,0	1,0	1,0			1,0	1,0	1,0							
GALD	7,3	7,3	8,3	6,4	6,4	6,4	7,0	6,8	6,0							
Volumen	189,9	189,9	271,4	123,7	123,7	123,7	173,8	158,4	90,6							
SEM		41,4	52,2	33,6			46,6	32,1	11,5							
Centriske kiselalger spp. (10-30 µm)																
Cylinder							21,3								12,3	
Diameter							9,7								5,6	
Længde							1,0								1,0	
Konstant							21,3	21,3							12,3	
GALD							3456,3	3456,3							677,4	
Volumen							167,7								75,4	
SEM																
Aulacoseira granulata v. angustissima (tråde)																
Cylinder																
Diameter													5,7	5,5	5,4	
Længde													438,3	512,0	508,7	
Konstant													1,0	1,0	1,0	
GALD													438,3	512,0	508,7	508,7
Volumen													12107,1	13193,3	12167,2	12167,2
SEM													2512,1	3142,8	2042,5	
Stephanodiscus neoastraea																
Cylinder																
Diameter		30,9	30,3				30,5									
Længde		10,1	10,1				10,2									
Konstant		1,0	1,0				1,0									
GALD	30,9	30,9	30,3				30,5									
Volumen	7855,1	7855,1	7712,6				7680,2									
SEM		843,1	1015,9				805,6									

Dato: 20-jan 20-jan 29-mar 17-apr 04-maj 16-maj 31-maj 14-jun 28-jun 10-jul 24-jul 09-aug 21-aug 18-sep 04-okt 18-okt 29-nov

SEM

Sag: Tystrup Sø 2000																
Station: TYS1																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Planteplankton dimensioner (µm) og volumener (µm³)																
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov
CHLOROPHYCEAE - GRØNALGER																
Chlorococcales spp. (<5 µm)																
Kugle																
Diameter																
Konstant																
GALD	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Volumen	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
SEM																
Chlorococcales spp. (5-10 µm)																
Rotationsellipsoide1																
Længde																
Bredde																
Konstant																
GALD			7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5		7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Volumen			220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0		220,0	220,0	220,0	220,0	220,0
SEM																
Chlorella sp./Dict. subsolitarium																
Kugle																
Diameter																
Konstant																
GALD	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9		6,9	6,9	6,9	6,9	6,9
Volumen	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9		7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
SEM																
Carteria spp.																
Rotationsellipsoide1																
Længde																
Bredde																
Konstant																
GALD																
Volumen																
SEM																

Sag: Tystруп Sø 2000 Station: TYS1 Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS Dybde: Blanding Emne: Planteplankton dimensioner (µm) og volumener (µm³)																
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov
CHLOROPHYCEAE - GRØNALGER, forts.																
Closterium aciculare																
Dobbeltkegle																449,1
Længde																4,6
Diameter																1,0
Konstant																449,1
GALD																2499,7
Volumen																153,4
SEM																
UBESTEMTE OG FÅTALLIGE ARTER																
Ubestemte og fåtallige arter (<5 µm)																
Kugle																
Diameter																
Konstant																
GALD																
Volumen	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
SEM	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
Ubestemte og fåtallige arter (5-10 µm)																
Kugle																
Diameter																
Konstant																
GALD																
Volumen	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
SEM	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0	220,0
Flagellater (>10 µm)																
Rotationsellipsoide1																
Længde																
Bredde																
Konstant																
GALD																
Volumen																
SEM																

Sag: Tystруп Sø 2000																		
Station:																		
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																		
Dybde: Blanding																		
Emne: Dyrplankton biomasse, mg våd vægt/liter																		
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov	Vægtet gns. 01-mar 31-okt	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
mg våd vægt/liter																		
ROTATORIER	0,001	0,008	0,056	0,580	0,302	0,038	0,042	0,236	0,040	0,090	0,084	0,104	0,041	0,075	3,049	0,001	0,328	0,130
CLADOCERER	0,010	0,002	0,004	0,165	4,170	3,147	0,227	0,484	0,449	0,282	0,381	0,817	0,771	0,640	1,511	0,125	0,819	1,079
CALANOIDE COPEPODER	0,195	0,711	0,481	0,545	1,029	1,068	0,681	0,962	0,635	0,595	0,389	0,532	0,513	0,690	0,725	0,457	0,658	0,682
CYCLOPOIDE COPEPODER	0,016	0,565	0,792	0,589	0,855	0,273	0,229	0,450	0,600	0,780	0,792	0,669	0,494	0,574	0,425	0,049	0,560	0,573
MUSLINGER							0,011	0,143	0,005	0,009	0,058	0,019	0,014	0,007			0,016	0,025
TOTAL	0,222	1,286	1,333	1,878	6,357	4,527	1,191	2,275	1,729	1,756	1,704	2,141	1,832	1,986	5,710	0,632	2,380	2,489
procent																		
ROTATORIER	1	1	4	31	5	1	4	10	2	5	5	5	2	4	53	0	14	5
CLADOCERER	4	0	0	9	66	70	19	21	26	16	22	38	42	32	26	20	34	43
CALANOIDE COPEPODER	88	55	36	29	16	24	57	42	37	34	23	25	28	35	13	72	28	27
CYCLOPOIDE COPEPODER	7	44	59	31	13	6	19	20	35	44	46	31	27	29	7	8	24	23
MUSLINGER	0	0	0	0	0	0	1	6	0	1	3	1	1	0	0	0	1	1
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Sag: Tyststrup Sø 2000																		
Station:																		
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																		
Dybde: Blanding																		
Emne: Dyreplankton kulstofbiomasse, µg C/l																		
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov	Vægtet gns. 01-mar 31-okt	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
µg C/l																		
ROTATORIER	0,07	0,41	2,18	25,03	11,99	1,90	2,12	11,81	2,00	4,48	4,20	5,18	2,04	3,53	61,43	0,07	9,21	5,97
CLADOCERER	0,48	0,11	0,19	8,27	208,52	157,35	11,36	24,20	22,45	14,10	19,06	40,87	38,56	32,01	75,56	6,26	40,93	53,97
CALANOIDE COPEPODER	9,74	35,56	24,03	27,24	51,47	53,42	34,06	48,11	31,77	29,76	19,44	26,58	25,64	34,51	36,24	22,86	32,90	34,12
CYCLOPOIDE COPEPODER	0,81	28,25	39,62	29,43	42,74	13,65	11,43	22,48	29,98	39,02	39,58	33,43	24,69	28,69	21,25	2,44	27,99	28,63
MUSLINGER							0,57	7,15	0,26	0,45	2,90	0,97	0,68	0,34			0,78	1,23
TOTAL	11,10	64,32	66,02	89,97	314,72	226,33	59,54	113,75	86,46	87,82	85,18	107,03	91,61	99,08	194,48	31,62	111,82	123,92
procent																		
ROTATORIER	1	1	3	28	4	1	4	10	2	5	5	5	2	4	32	0	8	5
CLADOCERER	4	0	0	9	66	70	19	21	26	16	22	38	42	32	39	20	37	44
CALANOIDE COPEPODER	88	55	36	30	16	24	57	42	37	34	23	25	28	35	19	72	29	28
CYCLOPOIDE COPEPODER	7	44	60	33	14	6	19	20	35	44	46	31	27	29	11	8	25	23
MUSLINGER	0	0	0	0	0	0	1	6	0	1	3	1	1	0	0	0	1	1
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Sag: Tystруп Sø 2000																		
Station:																		
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																		
Dybde: Blanding																		
Emne: Dyrplankton potentiel fødeoptagelse (µg C//døgn)																		
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov	Vægtet gns. 01-mar 31-okt	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
µg C//døgn																		
ROTATORIER	0,13	0,81	3,56	44,79	19,84	3,81	4,24	23,61	4,00	8,95	8,39	10,35	4,08	6,76	1,51	0,14	8,85	11,25
CLADOCERER	0,48	0,11	0,19	8,27	208,52	157,35	11,36	24,20	22,45	14,10	19,06	40,87	38,56	32,01	75,56	6,26	40,93	53,97
CALANOIDE COPEPODER	4,87	17,78	12,01	13,62	25,73	26,71	17,03	24,05	15,89	14,88	9,72	13,29	12,82	17,25	18,12	11,43	16,45	17,06
CYCLOPOIDE COPEPODER	0,41	9,89	16,70	8,99	17,77	5,29	3,37	8,46	10,44	11,65	14,17	10,28	9,22	12,42	10,07	1,22	10,28	10,04
MUSLINGER							2,84	35,77	1,32	2,27	14,48	4,83	3,41	1,70			3,92	6,16
TOTAL	5,89	28,59	32,45	75,66	271,87	193,16	38,84	116,09	54,09	51,86	65,83	79,63	68,09	70,15	105,27	19,04	80,43	98,48
procent																		
ROTATORIER	2	3	11	59	7	2	11	20	7	17	13	13	6	10	1	1	11	11
CLADOCERER	8	0	1	11	77	81	29	21	41	27	29	51	57	46	72	33	51	55
CALANOIDE COPEPODER	83	62	37	18	9	14	44	21	29	29	15	17	19	25	17	60	20	17
CYCLOPOIDE COPEPODER	7	35	51	12	7	3	9	7	19	22	22	13	14	18	10	6	13	10
MUSLINGER	0	0	0	0	0	0	7	31	2	4	22	6	5	2	0	0	5	6
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Cladocer index	1,00	0,00	1,00	0,56	0,90	0,69	0,93	1,00	0,63	0,57	0,03	0,03	0,01	0,02	0,13	1,00	0,42	0,47

Sag: Tystrup Sø 2000																		
Station:																		
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																		
Dybde: Blanding																		
Emne: Dyreplankton biomasse, mg våd vægt/liter																		
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov	Vægtet gns. 01-mar 31-okt	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
ROTATORIA - HJULDYR																		
Brachionus angularis				0,047	0,005												0,003	0,003
Brachionus calyciflorus				0,008													0,000	0,000
Keratella cochlearis				0,014	0,056	0,008	0,003	0,039	0,012	0,010	0,013	0,016	0,017	0,029	0,008	0,001	0,014	0,019
Keratella cochlearis tecta					0,001	0,000	0,001	0,008	0,001	0,001	0,002	0,005	0,005				0,002	0,003
Keratella quadrata	0,001	0,003	0,013	0,202	0,042	0,003	0,002	0,094	0,019	0,017	0,020	0,005		0,015	0,004	0,001	0,026	0,030
Kellicottia longispina				0,001	0,003	0,000	0,001		0,004	0,002	0,002			0,000	0,001	0,001	0,001	0,001
Trichocerca pusilla													0,002	0,016	0,001	0,000	0,001	0,001
Ascomorpha sp.				0,001													0,000	0,000
Polyarthra vulgaris/dolichoptera		0,002	0,009	0,094	0,036												0,008	0,009
Synchaeta spp.		0,003	0,005	0,025	0,017			0,032	0,005	0,021	0,014	0,021					0,009	0,012
Asplanchna priodonta			0,020	0,132	0,103									0,007	3,034		0,239	0,017
Pompholyx sulcata				0,002	0,002	0,015	0,033	0,063		0,039	0,032	0,056	0,018	0,007	0,001		0,017	0,027
Filinia longiseta				0,002		0,003	0,002										0,000	0,001
Conochilus natans			0,007														0,001	0,000
Conochilus unicomis			0,001	0,054	0,038	0,008											0,001	0,000
TOTAL ROTATORIA - HJULDYR	0,001	0,008	0,056	0,580	0,302	0,038	0,042	0,236	0,040	0,090	0,084	0,104	0,041	0,075	3,049	0,001	0,006	0,007
CLADOCERA - CLADOCERER																		
Diaphanosoma brachyurum																	0,144	0,182
Daphnia cucullata	0,010		0,004	0,016	0,833	0,265	0,092	0,018	0,038	0,056	0,212	0,574	0,494	0,284	0,241		0,089	0,135
Daphnia galeata				0,033					0,147	0,104		0,008		0,038	0,031		0,002	0,002
Daphnia hyalina				0,063	2,054	1,591	0,134	0,466	0,256	0,120	0,131	0,110	0,122	0,067	1,029	0,125	0,374	0,469
Daphnia longispina					1,193	1,188											0,137	0,219
Bosmina coregoni					0,089	0,099											0,014	0,020
Bosmina longirostris		0,002		0,048		0,003											0,000	0,001
Alona spp.				0,005								0,003					0,000	0,000
Chydorus sphaericus							0,002		0,008	0,002	0,038	0,122	0,155	0,251	0,210		0,058	0,050
Leptodora kindtii																	0,000	0,000
TOTAL CLADOCERA - CLADOCERER	0,010	0,002	0,004	0,165	4,170	3,147	0,227	0,484	0,449	0,282	0,381	0,817	0,771	0,640	1,511	0,125	0,819	1,079

Sag: Tyststrup Sø 2000																		
Station:																		
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																		
Dybde: Blanding																		
Emne: Dyreplankton biomasse, mg våd vægt/liter																		
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov	Vægtet gns. 01-mar 31-okt	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
COPEPODA - COPEPODER																		
Calanoida nauplier		0,115	0,292	0,113	0,104	0,023	0,046	0,075			0,096	0,096	0,012	0,026			0,073	0,053
Calanoida copepoditer		0,005	0,022	0,282	0,659	0,524	0,419	0,283	0,194	0,199	0,116	0,190	0,261	0,201	0,069		0,212	0,302
Eudiaptomus gracilis hun															0,013		0,001	0,000
Eudiaptomus graciloides hun	0,131	0,301	0,097	0,029	0,079	0,252	0,084	0,310	0,239	0,257	0,123	0,151	0,142	0,216	0,360	0,270	0,195	0,171
Eudiaptomus graciloides han	0,064	0,290	0,070	0,122	0,187	0,270	0,132	0,294	0,203	0,139	0,055	0,096	0,098	0,248	0,282	0,187	0,178	0,156
Cyclopoida nauplier	0,012	0,023	0,194	0,061	0,289	0,087	0,116	0,226	0,324	0,425	0,512	0,347	0,127	0,130	0,130	0,035	0,192	0,252
Cyclopoida copepoditer	0,005	0,372	0,343	0,285	0,352			0,012		0,002		0,004				0,009	0,112	0,050
Cyclops spp. han		0,113	0,056	0,010										0,014			0,020	0,001
Cyclops strenuus hun		0,057	0,063	0,047	0,015												0,016	0,004
Mesocyclops /Thermo. copepoditer			0,131	0,014	0,070	0,125	0,019	0,100	0,093	0,039	0,055	0,060	0,242	0,367	0,273	0,005	0,108	0,099
Mesocyclops leuckarti hun			0,006	0,121	0,012	0,043	0,071	0,105	0,120	0,257	0,203	0,220	0,117	0,059	0,022		0,088	0,129
Mesocyclops leuckarti han				0,051	0,117	0,018	0,023	0,007	0,062	0,058	0,021	0,038	0,008	0,004			0,024	0,037
TOTAL COPEPODA - COPEPODER	0,211	1,276	1,273	1,133	1,884	1,341	0,910	1,412	1,235	1,376	1,180	1,200	1,007	1,264	1,150	0,506	1,218	1,255
BIVALVIA - MUSLINGER																		
Dreissena polymorpha							0,011	0,143	0,005	0,009	0,058	0,019	0,014	0,007			0,016	0,025
TOTAL BIVALVIA - MUSLINGER							0,011	0,143	0,005	0,009	0,058	0,019	0,014	0,007			0,016	0,025
TOTAL	0,222	1,286	1,333	1,878	6,357	4,527	1,191	2,275	1,729	1,756	1,704	2,141	1,832	1,986	5,710	0,632	2,380	2,489

Sag: Tystруп Sø 2000																	
Station:																	
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																	
Dybde: Blanding																	
Emne: Dyreplankton kulstofbiomasse, µg C/l																	
Dato:																	
20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov	Vægtet gns. 01-mar	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
ROTATORIA - HJULDYR																	
Brachionus angularis			2,34	0,23												0,15	0,16
Brachionus calyciflorus			0,38													0,02	0,02
Keratella cochlearis	0,01	0,01	0,02	2,79	0,41	0,17	1,97	0,58	0,51	0,66	0,82	0,83	1,44	0,38	0,03	0,70	0,94
Keratella cochlearis tecta				0,03	0,02	0,04	0,41	0,05	0,04	0,09	0,26	0,24				0,08	0,13
Keratella quadrata	0,06	0,17	0,67	10,10	0,17	0,11	4,68	0,95	0,83	1,00	0,25		0,75	0,22	0,03	1,30	1,51
Kellicottia longispina			0,04	0,14	0,02	0,04		0,19	0,09	0,12			0,02	0,03		0,04	0,06
Trichocerca pusilla												0,08	0,82	0,06	0,01	0,06	0,04
Ascomorpha sp.			0,03													0,00	0,00
Polyarthra vulgaris/dolichoptera	0,09	0,45	4,69	1,79												0,42	0,43
Synchaeta spp.	0,14	0,24	1,24	0,83			1,59	0,24	1,06	0,71	1,06					0,45	0,61
Asplanchna priodonta		0,41	2,63	2,07									0,15	60,67		4,78	0,34
Pompholyx sulcata			0,08	0,11	0,73	1,66	3,16		1,94	1,62	2,79	0,89	0,35	0,06		0,87	1,35
Filinia longiseta			0,08		0,13	0,11										0,02	0,03
Conochilus natans		0,36														0,03	0,00
Conochilus unicornis		0,04	2,72	1,88	0,42											0,29	0,36
TOTAL ROTATORIA - HJULDYR	0,07	0,41	2,18	25,03	11,99	2,12	11,81	2,00	4,48	4,20	5,18	2,04	3,53	61,43	0,07	9,21	5,97
CLADOCERA - CLADOCERER																	
Diaphanosoma brachyurum																7,22	9,11
Daphnia cucullata	0,48		0,19	0,82	41,67	13,27		1,92	2,81	10,60	28,70	24,72	14,19	12,03		4,46	6,77
Daphnia galeata				1,64				0,92	5,19	0,41			1,92	1,55		0,10	0,09
Daphnia hyalina				3,13	102,72	79,57	23,28	12,78	6,01	6,54	5,49	6,10	3,34	51,45	6,26	18,70	23,47
Daphnia longispina					59,66	59,42										6,83	10,97
Bosmina coregoni		0,11		2,42	4,47	4,96										0,70	1,01
Bosmina longirostris				0,26		0,14										0,02	0,03
Alona spp.											0,16					0,01	0,02
Chydorus sphaericus						0,09		0,41	0,09	1,92	6,10	7,74	12,56	10,52		2,89	2,50
Leptodora kindtii																0,00	0,00
TOTAL CLADOCERA - CLADOCERER	0,48	0,11	0,19	8,27	208,52	157,35	11,36	24,20	14,10	19,06	40,87	38,56	32,01	75,56	6,26	40,93	53,97

Sag: Tystруп Sø 2000																		
Station:																		
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																		
Dybde: Blanding																		
Emne: Dyreplankton kulstofbiomasse, µg C/l																		
Dato:																		
	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov	Vægtet gns. 01-mar 31-okt	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
COPEPODA - COPEPODER																		
Calanoide nauplier		5,73	14,62	5,64	5,21	1,16	2,32	3,76			4,78	4,78	0,58	1,30			3,65	2,65
Calanoide copepoditer		0,25	1,08	14,08	32,97	26,19	20,95	14,16	9,70	9,94	5,80	9,48	13,07	10,03	3,47		10,58	15,12
Eudiaptomus gracilis hun															0,67		0,05	0,00
Eudiaptomus graciloides hun	6,56	15,06	4,84	1,44	3,96	12,58	4,22	15,51	11,94	12,87	6,13	7,53	7,10	10,78	17,98	13,52	9,73	8,53
Eudiaptomus graciloides han	3,18	14,51	3,50	6,08	9,33	13,49	6,58	14,68	10,14	6,95	2,73	4,78	4,89	12,40	14,12	9,34	8,90	7,82
Cyclopoid nauplier	0,58	1,16	9,70	3,04	14,47	4,34	5,79	11,29	16,21	21,27	25,61	17,37	6,37	6,51	6,51	1,74	9,59	12,61
Cyclopoid copepoditer	0,23	18,62	17,17	14,26	17,58			0,60	0,09			0,22				0,47	5,58	2,50
Cyclops spp. han		5,63	2,78	0,50										0,70			1,01	0,05
Cyclops strenuus hun		2,84	3,16	2,37	0,75												0,79	0,21
Mesocyclops /Thermo. copepoditer			6,53	0,68	3,49	6,23	0,96	5,02	4,67	1,94	2,74	2,99	12,08	18,34	13,63	0,23	5,40	4,96
Mesocyclops leuckarti hun			0,29	6,06	0,61	2,16	3,54	5,23	6,00	12,83	10,16	10,98	5,84	2,93	1,11		4,41	6,46
Mesocyclops leuckarti han				2,53	5,84	0,91	1,14	0,34	3,10	2,89	1,07	1,88	0,40	0,22			1,22	1,85
TOTAL COPEPODA - COPEPODER	10,55	63,81	63,65	56,67	94,21	67,07	45,49	70,59	61,75	68,78	59,02	60,01	50,33	63,20	57,50	25,30	60,89	62,75
BIVALVIA - MUSLINGER																		
Dreissena polymorpha							0,57	7,15	0,26	0,45	2,90	0,97	0,68	0,34			0,78	1,23
TOTAL BIVALVIA - MUSLINGER							0,57	7,15	0,26	0,45	2,90	0,97	0,68	0,34			0,78	1,23
TOTAL	11,10	64,32	66,02	89,97	314,72	226,33	59,54	113,75	86,46	87,82	85,18	107,03	91,61	99,08	194,48	31,62	111,82	123,92

Sag: Tystrup Sø 2000																
Station:																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Dyreplankton artsliste og antal/liter																
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov
ROTATORIA - HJULDYR																
Brachionus angularis				133,6	13,4									X		
Brachionus calyciflorus				1,8												
Keratella cochlearis	5,6	5,8	13,4	390,7	1594,1	231,5	95,7	1124,3	329,5	290,5	377,4	467,5	476,4	821,5	217,1	16,7
Keratella cochlearis hispida				X	35,6	26,7	51,2	545,5	71,2	53,4	120,2	344,0	316,1			
Keratella cochlearis tecta				404,1	84,6	6,7	4,5	187,0	37,8	33,4	40,1	10,0		30,1	8,9	1,1
Keratella quadrata	2,2	6,7	26,7	10,0	40,1	6,7	11,1		53,4	26,7	33,4		X	6,7	8,9	
Kellicottia longispina		X								X						
Lecane spp.			X													
Lepadella spp.								X								
Colurella spp.										X						
Trichocerca birostris														X	X	
Trichocerca capucina														X	X	
Trichocerca pusilla				X												
Ascomorpha sp.	X			6,7												
Polyarthra vulgaris/dolichoptera		6,7	34,5	360,7	138,0											
Synchaeta spp.	X	5,3	8,9	46,8	31,2			60,1	8,9	40,1	26,7	40,1	X			
Asplanchna priodonta			1,1	6,2	4,9				X					0,7	302,8	
Pompholyx sulcata		X		16,7	22,3	146,9	331,7	632,3		387,4	323,9	557,7	178,1	70,1	12,2	
Filinia longiseta				6,7		11,1	8,9									
Conochilus natans		X	8,9													
Conochilus unicornis		X	5,6	360,7	249,4	55,7										
CLADOCERA - CLADOCERER																
Diaphanosoma brachyurum					27,6	7,1	2,2	1,1	0,9	2,4	8,7	16,3	12,2	10,2	7,3	
Daphnia cucullata	0,2		0,2	1,2					4,5	3,6		0,4		1,1	1,3	
Daphnia galeata				0,3	X											
Daphnia hyalina				0,6	13,8	5,3	0,7	1,8	1,6	0,9	0,7	0,9	0,7	0,2	5,3	1,6
Daphnia longispina					4,5	3,6										
Bosmina coregoni		0,2		1,3	4,9	6,7										
Bosmina longirostris				0,3	X	0,4		X								
Alona spp.																
Chydorus sphaericus							0,2	X	2,0	0,4	10,7	31,6	41,2	54,5	36,3	
Leptodora kindti					0,4	0,2			0,7	0,4		2,0				

Sag: Tystrup Sø 2000

Station:

Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS

Dybde: Blanding

Emne: Dyreplankton artsliste og antal/liter

Dato:

20-jan 29-mar 17-apr 04-maj 16-maj 31-maj 14-jun 28-jun 10-jul 24-jul 09-aug 21-aug 18-sep 04-okt 18-okt 29-nov

COPEPODA - COPEPODER

Calanoide nauplier	44,1	112,4	43,4	40,1	8,9	17,8	28,9	10,2	8,5	36,7	36,7	4,5	10,0		
Calanoide copepoditer	0,4	0,9	21,1	32,9	22,7	14,9	14,0			6,7	10,9	10,0	6,7	4,0	
Eudiaptomus gracilis hun														0,2	
Eudiaptomus graciloides hun	2,7	5,8	2,0	0,6	1,3	1,6	5,8	4,7	5,1	2,4	3,1	2,9	4,0	6,7	5,1
Eudiaptomus graciloides han	1,6	6,9	1,8	3,0	4,0	2,9	6,7	4,9	3,3	1,3	2,2	2,4	5,3	6,2	4,2
Cyclopoide nauplier	4,5	8,9	74,6	23,4	111,3	44,5	86,8	124,7	163,6	197,0	133,6	49,0	50,1	50,1	13,4
Cyclopoide copepoditer	0,2	10,9	12,2	18,4	15,1		0,7		0,2		0,2				0,2
Cyclops spp. han	4,0	2,0	0,3										0,2		
Cyclops strenuus hun	1,3	1,6	1,2	0,4											
Mesocyclops /Thermo. copepoditer		8,2	1,2	10,7	8,9	1,3	11,8	7,6	4,5	6,7	6,0	28,9	31,2	29,2	0,2
Mesocyclops leuckarti hun		0,2	4,2	0,4	1,3	2,4	3,3	3,6	8,0	6,5	6,9	3,8	1,8	0,7	
Mesocyclops leuckarti han			3,0	6,7	1,1	1,3	0,4	3,8	3,6	1,3	2,4	0,4	0,2		

BIVALVIA - MUSLINGER

Dreissena polymorpha					X	33,4	420,8	15,6	26,7	170,3	56,8	40,1	20,0		
----------------------	--	--	--	--	---	------	-------	------	------	-------	------	------	------	--	--

Sag: Tystrup Sø 2000																
Station:																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Dyreplankton dimensioner (µm) og individbiomasser (µg våd vægt)																
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov
ROTATORIA - HJULDYR																
Brachionus angularis																
Rot Brachionus																
Længde																
Volumen																
SEM																
Brachionus calyciflorus																
Rot Brachionus																
Længde																
Volumen																
SEM																
Keratella cochlearis																
Rot Keratella coc.																
Længde																
Volumen																
SEM																
Keratella cochlearis tecta																
Rot Keratella coc.																
Længde																
Volumen																
SEM																
Keratella quadrata																
Rot Keratella qua.																
Længde																
Volumen																
SEM																
Kellicottia longispina																
Rot Kellicottia																
Længde																
Volumen																
SEM																

Sag: Tystруп Sø 2000																
Station:																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Dyreplankton dimensioner (µm) og individbiomasser (µg våd vægt)																
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov
ROTATORIA - HJULDYR, forts.																
Filinia longiseta																
Rot Filinia																
Længde				0,240		0,240	0,240									
Volumen																
SEM																
Conochilus natans																
Rot Conochilus																
Længde																
Bredde																
Volumen			0,810													
SEM																
Conochilus unicornis																
Rot Conochilus																
Længde																
Bredde																
Volumen			0,151	0,151	0,151	0,151										
SEM																
CLADOCERA - CLADOCERER																
Diaphanosoma brachyurum																
Clad Diaphanosoma																
Længde									867,0	716,6	729,3	839,5	901,4	768,1	823,1	
Volumen									43,2	22,9	24,4	35,3	40,4	27,7	32,8	
SEM									16,2	5,4	4,2	4,5	3,7	4,6	3,7	
Daphnia cucullata																
Clad Daph cuc																
Længde																
Volumen	969,0		637,5	573,8	772,1	841,5	874,7	581,4	803,3	759,0		650,3		867,0	697,0	
SEM	43,4		16,6	13,8	30,2	37,2	41,2	16,5	32,9	29,2		18,6		34,5	23,2	
				2,7	4,3	5,1	9,3	7,3	4,9	5,1		6,1		4,7	6,8	
Daphnia galeata																
Clad Daph gal. 96																
Længde																
Volumen																
SEM																
					</											

Sag: Tyststrup Sø 2000																
Station:																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Dyreplankton dimensioner (µm) og individbiomasser (µg våd vægt)																
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov
CLADOCERA - CLADOCERER, forts.																
Daphnia hyalina																
Clad Daph nya																
Længde				918,0	996,6	1368,5	1062,5	1188,9	1041,9	988,1	1207,0	943,5	1139,0	1453,5	1135,4	856,1
Volumen				105,6	148,8	297,8	200,4	261,4	164,0	135,0	195,9	123,4	182,7	300,2	192,6	80,3
SEM				42,4	29,4	35,4	124,0	95,3	57,5	45,2	39,4	50,1	60,0		30,1	6,3
Daphnia longispina																
Clad Daph nya					1305,6	1447,6										
Længde					268,0	333,6										
Volumen					51,2	46,6										
SEM																
Bosmina coregoni																
Clad Bosmina																
Længde		357,0		518,5	424,2	391,0										
Volumen		9,6		36,2	18,3	14,9										
SEM				14,7	3,6	2,8										
Bosmina longirostris																
Clad Bosmina																
Længde				433,5		306,0										
Volumen				17,3		6,1										
SEM						1,1										
Alona spp.																
Clad Bosmina																
Længde																
Volumen																
SEM																
Chydorus sphaericus																
Clad Bosmina																
Længde							331,5		263,5	267,8	254,0	260,1	256,0	276,4	280,5	
Volumen							7,7		4,1	4,0	3,6	3,9	3,8	4,6	5,8	
SEM									0,7	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	1,2	

Sag: Tystруп Sø 2000																
Station:																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Dyreplankton dimensioner (µm) og individbiomasser (µg våd vægt)																
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov
COPEPODA - COPEPODER																
Calanoide nauplier																
Cop Eudiaptomus																
Længde		2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6			2,6	2,6	2,6	2,6		
Volumen																
SEM																
Calanoide copepoditer																
Cop Eudiaptomus																
Længde		599,3	816,0	640,6	763,0	827,2	903,7	760,9	753,8	826,2	715,1	722,2	846,6	892,5	697,9	
Volumen		11,4	24,3	13,4	20,0	23,1	28,1	20,2	18,9	23,5	17,4	17,4	26,1	30,0	17,3	
SEM		3,3	6,8	1,2	2,0	1,3	1,4	2,0	1,4	1,7	1,7	1,3	2,6	3,1	2,6	
Eudiaptomus gracilis hun																
Cop Eudiaptomus																
Længde															1275,0	
Volumen															60,1	
SEM																
Eudiaptomus graciloides hun																
Cop Eudiaptomus																
Længde	1165,4	1196,0	1156,0	1160,3	1266,5	1239,3	1217,6	1211,3	1185,8	1178,1	1175,6	1157,7	1164,5	1213,8	1213,8	1203,6
Volumen	49,1	52,0	48,3	48,5	59,3	56,5	54,2	53,6	51,1	50,3	50,0	48,3	49,1	53,8	53,9	52,8
SEM	1,2	1,1	1,7	0,9	2,7	1,9	0,9	1,3	1,4	0,8	1,1	1,1	1,7	1,0	1,5	1,4
Eudiaptomus graciloides han																
Cop Eudiaptomus																
Længde	1075,3	1088,9	1055,7	1076,1	1139,0	1119,5	1127,1	1109,3	1081,2	1083,8	1075,3	1099,1	1064,6	1137,3	1124,6	1111,8
Volumen	40,9	42,1	39,3	40,9	46,5	44,9	45,5	43,9	41,4	41,6	40,9	43,0	39,9	46,4	45,3	44,1
SEM	0,8	0,7	1,1	0,5	0,5	1,5	0,5	1,4	0,7	0,9	1,5	0,9	0,3	0,6	1,2	1,2
Cyclopoide nauplier																
Cop Eudiaptomus																
Længde																
Volumen																
SEM																
	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6

Sag: Tystrup Sø 2000																
Station:																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Dyreplankton dimensioner (µm) og individbiomasser (µg våd vægt)																
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov
COPEPODA - COPEPODER, forts.																
Cyclopoide copepoditter																
Cop Cyclops vic.																
Længde	714,0	895,6	809,9	599,8	745,9			654,5		459,0		688,5				994,5
Volumen	20,9	34,1	28,1	15,5	23,2			18,1		8,2		19,3				42,1
SEM		1,4	1,6	1,6	1,1			3,7								
Cyclops spp. han																
Cop Cyclops vic.																
Længde		821,1	816,0	892,5									1198,5			
Volumen		28,1	27,7	33,5									62,6			
SEM		0,6	0,7													
Cyclops strenuus hun																
Cop Cyclops vic.																
Længde		998,8	976,3	969,0	892,5											
Volumen		42,6	40,5	39,9	33,5											
SEM		1,0	0,8	0,8												
Mesocyclops /Thermo. copepoditter																
Cop Mesocyclops																
Længde		694,9	586,5	457,8	647,7	654,5	513,1	513,1	612,0	497,3	500,8	555,9	497,8	587,5	527,3	790,5
Volumen		15,8	11,4	6,5	14,0	14,4	8,5	8,5	12,3	8,7	8,2	9,9	8,3	11,8	9,3	20,9
SEM		0,7	2,7	0,8	1,1	2,6	1,0	1,0	1,0	1,7	1,0	0,8	1,2	1,2	1,1	
Mesocyclops leuckarti hun																
Cop Mesocyclops																
Længde		867,0	912,9	892,5	958,8	910,4	943,5	943,5	974,1	953,7	946,1	951,2	938,4	963,3	969,0	
Volumen		25,8	29,1	27,5	32,4	28,9	31,3	31,3	33,7	32,0	31,5	31,8	30,9	32,9	33,2	
SEM			1,4		0,9	1,2	1,3	1,3	1,3	0,6	1,0	0,7	0,5	1,6	1,6	
Mesocyclops leuckarti han																
Cop Mesocyclops																
Længde		721,7	729,3	709,8	720,4	688,5	688,5	688,5	708,9	706,4	701,3	688,5	739,5	765,0		
Volumen		17,1	17,5	16,4	17,0	15,3	15,3	15,3	16,4	16,3	16,0	15,3	18,0	19,4		
SEM		0,5	0,6	0,4	1,0	0,9	0,9	0,9	0,4	0,4	0,5	0,3	0,0			

Sag: Tystруп Sø 2000																
Station:																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Dyreplankton dimensioner (µm) og individbiomasser (µg våd vægt)																
Dato:	20-jan	29-mar	17-apr	04-maj	16-maj	31-maj	14-jun	28-jun	10-jul	24-jul	09-aug	21-aug	18-sep	04-okt	18-okt	29-nov
BIVALVIA - MUSLINGER																
Dreissena polymorpha																
Musl Lar Fersk																
Længde							0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		
Volumen																
SEM																

SØ: TYSTRUP SØ 1989-2000 STATION: TYS1 KONSULENT: Miljøbiologisk Laboratorium ApS DYBDE: Blandingsprøver fra 0.2 m, v og 2v EMNE: Planteplankton gennemsnitsværdier i den produktive periode (marts-oktober)												
ÅR	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
mm ³ /l												
BLÅGRØNALGER	4,46	1,38	0,89	0,70	0,70	1,05	0,26	0,09	0,17	0,03	0,21	0,06
REKYLALGER	0,12	0,11	0,26	0,21	0,16	0,27	0,18	0,32	0,08	0,06	0,10	0,08
FUREALGER	0,95	0,57	0,06	1,68	0,71	1,43	23,98	19,08	16,76	11,12	21,82	18,98
GULALGER	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
KISELALGER	1,68	1,10	3,15	1,68	1,76	1,75	1,66	1,72	1,77	1,27	1,03	0,90
STILKALGER	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04
PRASINOPHYCEAE	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GRØNALGER	0,05	0,03	1,00	0,40	0,67	0,16	0,03	0,11	0,14	0,07	0,12	0,11
UBESTEMTE ARTER	0,12	0,08	0,17	0,25	0,15	0,19	0,57	0,01	0,01	0,27	0,41	0,47
TOTAL PLANTEPLANKTONBIOMASSE	7,37	3,26	5,59	4,93	4,16	4,86	26,67	21,32	18,93	12,83	23,71	20,67
MAKSIMAL BIOMASSE	32,50	9,78	18,36	17,77	13,60	11,91	239,59	134,28	108,58	41,85	95,17	161,03
procent												
BLÅGRØNALGER	60	42	16	14	17	22	1	0	1	0	1	0
REKYLALGER	2	3	5	4	4	6	1	2	0	0	0	0
FUREALGER	13	17	1	34	17	29	90	89	89	87	92	92
GULALGER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KISELALGER	23	34	56	34	42	36	6	8	9	10	4	4
STILKALGER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRASINOPHYCEAE	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRØNALGER	1	1	18	8	16	3	0	1	1	1	1	1
UBESTEMTE ARTER	2	3	3	5	4	4	2	0	0	2	2	2
TOTAL PLANTEPLANKTONBIOMASSE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
mm ³ /l												
Arter <20 µm	3,12	1,62	2,95	1,63	1,45	1,59	0,39	0,77	0,23	0,72	1,06	0,56
Arter 20-50 µm	1,20	0,09	1,52	0,23	0,88	0,65	1,96	0,95	1,38	0,68	0,50	0,51
Arter >50 µm	3,05	1,55	1,12	3,07	1,83	2,63	24,33	19,61	17,31	11,43	22,15	19,60
procent												
Arter <20 µm	42	50	53	33	35	33	1	4	1	6	4	3
Arter 20-50 µm	16	3	27	5	21	13	7	4	7	5	2	2
Arter >50 µm	41	48	20	62	44	54	91	92	92	89	94	95

TYSTRUP SØ 1989-2000 STATION: ZOOPLANKTON KONSULENT: Miljøbiologisk Laboratorium ApS DYBDE: Blandingsprøver fra 3 stationer EMNE: Dyreplanktons tidsvægtede gennemsnitslige biomasse i sommerperioden (maj-september)												
År	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Gennemsnit mg våd vægt/liter												
CILIATER	-	0,04	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ROTATORIER	0,17	0,03	0,10	0,34	0,23	0,18	0,09	0,10	0,12	0,15	0,16	0,13
CLADOCERER	0,68	3,74	2,38	2,09	1,74	1,72	1,12	1,22	1,40	0,73	0,60	1,08
COPEPODER	0,66	0,91	1,22	1,26	1,68	1,40	1,36	2,12	1,15	1,29	1,23	1,26
MUSLINGER	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,03	0,02	0,03
TOTAL DYREPLANKTONBIOMASSE	1,51	4,72	3,87	3,71	3,65	3,31	2,58	3,44	2,69	2,18	2,01	2,49
Procent												
CILIATER	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ROTATORIER	11	1	3	9	6	5	3	3	4	7	8	5
CLADOCERER	45	79	61	56	48	52	43	35	52	33	30	43
COPEPODER	44	19	32	34	46	42	53	62	43	59	61	51
MUSLINGER	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1

Anvendte formler til beregning af specifikke volumener/biomasser for plante- og dyreplankton

Dato: 17.12.1996. Fil: formel-1.

Miljøbiologisk Laboratorium ApS

NAVN:	VOLUMEN / BIOMASSE:	VARIABEL:	OPRINDELSE:
1/2 pyramide	$1/4 * ((LD)^3) / 3$	LD	geometrisk
2 cylindre	$PI() * DM * DM * LD / 4 + PI() * D * D * A / 4$	DM, LD, D, A	geometrisk
Ceratium fur	$2.3038 * (BD)^{2.532}$	BD	Hansen 1992
Ceratium fus	$35.198 * (BD)^{1.9156}$	BD	Hansen 1992
Ceratium hir	$PI() * DM * DM * (A+B) / 24$	DM, A, B	Olrik 1991
Ceratium lin	$1.2375 * (BD)^{2.5989}$	BD	Hansen 1992
Ceratium lin (gl.)	$PI() * LD * BD * A / 6 + PI() * HD * DM * DM / 4$	LD, BD, A, HD, DM	Olrik 1991
Ceratium lon	$0.32437 * (BD)^{3.0474}$	BD	Hansen 1992
Ceratium tri	$0.32359 * (BD)^{2.9953}$	BD	Hansen 1992
Ceratium tri (gl.)	$PI() * LD * BD * A / 6 + 3 * (PI() * HD * DM * DM / 4)$	LD, BD, A, HD, DM	Olrik 1991
Cil A kugle	$PI() * LD * LD * LD / 6$	LD	geometrisk
Cil B rot.ell.	$PI() * LD * BD * BD / 6$	LD, BD	geometrisk
Cil C rot.ell./2	$PI() * LD * BD * BD / 12$	LD, BD	geometrisk
Cil D kugle/2	$PI() * LD * LD * LD / 12$	LD	geometrisk
Cil E cylinder/2	$PI() * LD * BD * BD / 8$	LD, BD	geometrisk
Clad Acro har	$58.7 * ((LD/1000)^{1.77}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1996
Clad Alon aff	$158 * ((LD/1000)^{2.57}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1996
Clad Alon qua	$114.7 * ((LD/1000)^{2.02}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1996
Clad Bosmina	$219.7 * ((LD/1000)^{3.04}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Bosmina spp.
Clad Ceriodaphnia	$129.7 * ((LD/1000)^{3.34}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Ceriod. qua.
Clad Chydorus	$219.7 * ((LD/1000)^{3.04}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Bosmina spp.
Clad Daph cuc	$46.6 * ((LD/1000)^{2.29}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Daphnia ambigua
Clad Daph gal.	$92.6 * ((LD/1000)^{2.55}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Daphnia galeata
Clad Daph hya	$117 * ((LD/1000)^{2.52}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Daphnia hyalina
Clad Daph mag	$62.1 * ((LD/1000)^{2.79}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Clad Daph pul	$43.3 * ((LD/1000)^{3.19}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Clad Diaphanosoma	$50.7 * ((LD/1000)^{3.05}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Clad Eury lam	$145.9 * ((LD/1000)^{2.96}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1996
Clad Mono dis	$701 * ((LD/1000)^{3.5}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1996
Clad Pleu unc	$447 * ((LD/1000)^{3.15}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1996
Clad Polyph	$161.1 * ((LD/1000)^{2.15}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Clad Sida	$77.9 * ((LD/1000)^{2.19}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Cop Cyclops vic.	$42.63 * ((LD/1000)^{2.12}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Cyclops vicinus
Cop Eudiaptomus	$34.66 * ((LD/1000)^{2.263}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Eud. gracilis
Cop Eurytemora	$189.91 * ((LD/1000)^{1.79}) * 1000000$	LD	Århus Amt
Cop Megacyclops	$155.1 * (LD/1000)^{1.68} * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Cop Mesocyclops	$35.6 * (LD/1000)^{2.26} * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Cop Thermocyclops	$19.7 * ((LD/1000)^{0.89}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Cylinder	$PI() * DM * DM * LD / 4$	DM, LD	geometrisk
Dobbeltkegle	$(PI() * DM * DM * (LD/2) / 12) * 2$	LD, DM	geometrisk
Elliptisk cylinder	$PI() * A * B * LD / 4$	A, B, LD	geometrisk
Afskåret prisme	$(A * B + C * D + \sqrt{A * B * C * D})$	A, B, C, D	geometrisk
Kasse	$LD * BD * BD$	LD, BD	geometrisk
Kegle	$PI() * DM * DM * LD / 12$	DM, LD	geometrisk
Keglekugle	$PI() * LD * DM * DM / 12 + PI() * DM * DM * DM / 12$	LD, DM	geometrisk
Keglestub	$PI() * HD * (D * D + D * d + d * d) / 12$	HD, D, d	geometrisk
Kugle	$PI() * DM * DM * DM / 6$	DM	geometrisk
Kugleskal	$PI() * (DM * DM * DM - A * A * A) / 6$	DM, A	geometrisk
Mar Acar Nau	$2.087 * (10^{*-8}) * (LD^{*3.2125}) * 3.85 * 1000000$	LD	OHH
Mar Clad Bosm	$21.97 * ((LD/1000)^{3.04}) * 1000000 * 3.85$	LD	OHH
Mar Cop Acartia	$1.9107 * (10^{*-8}) * (LD^{*2.9672}) * 3.85 * 1000000$	LD	OHH
Mar Cop Centropages	$7.9726 * (10^{*-7}) * (LD^{*2.4492}) * 1000000 * 3.85$	LD	OHH
Mar Cop Pseudocala.	$1.2243 * (10^{*-7}) * (LD^{*2.7302}) * 1000000 * 3.85$	LD	OHH
Mar Cop Pseudocala.	$16.11 * ((LD/1000)^{2.15}) * 1000000 * 3.85$	LD	OHH
Mar cop Temora	$2.0147 * (10^{*-8}) * (LD^{*3.064}) * 3.85 * 1000000$	LD	OHH
Mar Cycl cop	$0.016 * ((LD/1000)^{2.2}) * 1000000000$	LD	OHH
Mar Musl lar	$2.78 * (10^{*-9}) * (LD^{*3.49}) * 1000000 * 3.85$	LD	OHH
Mar Troc Lar	$8.06 * (10^{*-5}) * (LD^{*1.7}) * 1000000 * 8.55$	LD	OHH
Musl lar Fersk	$2.78 * (10^{*-9}) * (LD^{*3.49}) * 1000000$	LD	?
Pyramide	$LD * BD * HD / 3$	LD, BD, HD	geometrisk
Rhodomonas	$PI() / 12 * BD * BD * (LD + BD / 2)$	LD, BD	Olrik, 1991

Anvendte formler til beregning af specifikke volumener/biomasser for plante- og dyreplankton

Dato: 17.12.1996. Fil: formel-1.

Miljøbiologisk Laboratorium ApS

NAVN:	VOLUMEN / BIOMASSE:	VARIABEL:	OPRINDELSE:
Rot Anuraeopsis	$0.03 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	D.M.U. 1992
Rot Asplanchna	$0.52 \cdot LD \cdot BD \cdot BD$	LD,BD	Bottrell 1976, Asplanchna
Rot Brachionus	$0.13 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	D.M.U. 1992, (0,12 + 10%)
Rot Collotheca	$1.8 \cdot BD \cdot BD \cdot BD$	BD	D.M.U. 1992, (- gele)
Rot Colurella	$0.52 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	D.M.U. 1992, (Trichocerca)
Rot Conochilus	$0.26 \cdot LD \cdot BD \cdot BD$	LD,BD	D.M.U. 1992
Rot Euchlanis	$0.10 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	D.M.U. 1992, (- vedhæng)
Rot Filinia	$0.13 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	D.M.U. 1992
Rot Gastropus	$0.2 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	D.M.U. 1992
Rot Hexarthra	$0.13 \cdot LD \cdot LD \cdot LD \cdot 1.33$	LD	D.M.U. 1992, (med vedhæng)
Rot Kellicottia	$0.03 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	D.M.U. 1992
Rot Keratella coc.	$0.04 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	M.B.L.
Rot Keratella qua.	$0.22 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	D.M.U. 1992
Rot Notholca	$0.035 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	D.M.U. 1992
Rot Polyarthra	$0.28 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	D.M.U. 1992, (- vedhæng)
Rot Pompholyx	$0.15 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	D.M.U. 1992
Rot Synchaeta	$0.1 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	D.M.U. 1992
Rot Testudinella	$0.09 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	D.M.U. 1992, (0,08 + 10%)
Rot Trichocerca	$0.52 \cdot LD \cdot BD \cdot BD$	LD,BD	D.M.U. 1992
Rot Ubestemte	$0.15 \cdot LD \cdot LD \cdot LD$	LD	M.B.L.
Rotationsellipsoide1	$PI() \cdot LD \cdot BD \cdot BD / 6$	LD,BD	geometrisk
Rotationsellipsoide2	$PI() \cdot LD \cdot BD \cdot HD / 6$	LD,BD,HD	geometrisk
Skrueformer	$PI() \cdot DM \cdot DM \cdot PI() \cdot A / 4$	DM,A	geometrisk
Staurastrum2	$2 \cdot (PI() \cdot HD \cdot BD \cdot BD / 12) + 4 \cdot (PI() \cdot DM \cdot DM \cdot LD / 4)$	HD,BD,DM,LD	Olrik 1991.
Staurastrum3	$2 \cdot (PI() \cdot HD \cdot BD \cdot BD / 12) + 6 \cdot (PI() \cdot DM \cdot DM \cdot LD / 4)$	HD,BD,DM,LD	Olrik 1991.
Terning	$LD \cdot LD \cdot LD$	LD	geometrisk
Trapetzoïd	$LD \cdot BD \cdot HD$	LD,BD,HD	geometrisk
Tresidet prisme	$LD \cdot BD \cdot HD / 2$	LD,BD,HD	geometrisk

KILDER:

Bottrell 1976: Bottrell et al. 1976. A review of some problems in zooplankton production studies (PEG). Norw. J. Zool., 24, 419-456.

Hansen, G. 1992. Biomasseberegninger. I: Thomsen, H. Abildhauge (ed.) 1992. Plankton i de Danske farvande. Havforskning fra Miljøstyrelsen, nr. 11 1992, p. 20-34.

D.M.U. 1992: Hansen et al. 1992. Zooplankton i søer - metoder og artsliste. Miljøprojekt nr. 205. DMU./ Miljøstyrelsen.

Olrik 1991: Planteplankton - metoder. Miljøprojekt nr 187. Miljøbiologisk Laboratorium ApS / Miljøstyrelsen. 1991.