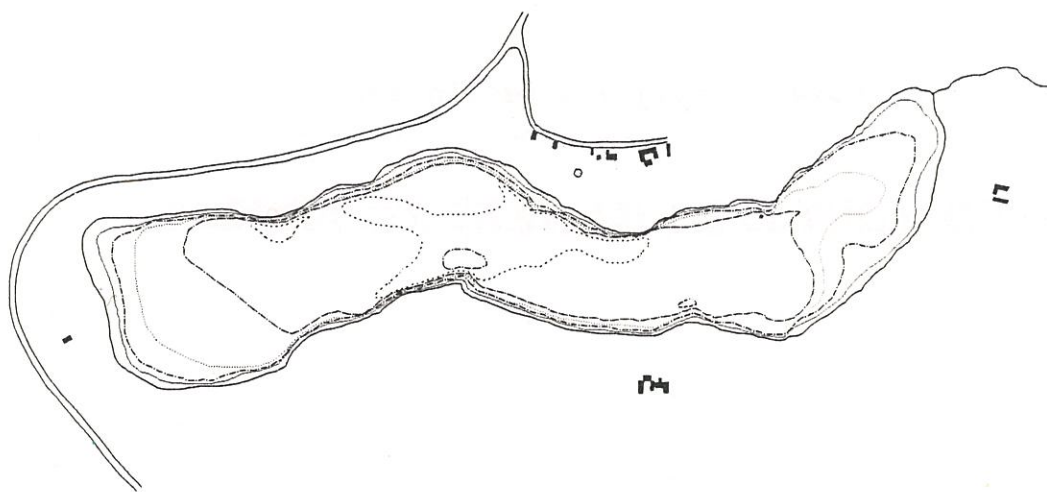




Frederiksborg Amt
Teknisk forvaltning

BASTRUP SØ

TILSTAND OG UDVIKLING 1990



 VANDMILJØ
overvågning



Den 21. juni 1991
FATF j. nr. 8-52-21-3-26-90

Sagsbehandlere:

Ulrik Sigaard Olesen
Ruth Sthen Hansen

Vandmiljøovervågning - Søer

BASTRUP SØ, TILSTAND OG UDVIKLING 1990

Forord:

Som led i undersøgelsen af vandmiljøplanens effekter på vandmiljøet har Frederiksborg Amt i 1990 overvåget 3 søer, Bastrup Sø, Arresø og Fuglesø.

Indeværende rapport er Amtets rapportering til Danmarks Miljøundersøgelser af undersøgelsesresultaterne fra Bastrup Sø til og med 1990.

Rapporten er bygget op af en tekstdel og en bilagsdel.

Tekstdelen omfatter udvalgte emner med hensyn til udviklingen i søens belastning og tilstand. Denne del omfatter derfor ikke alle de aspekter, som kan belyses via overvågningsprogrammet.

Bilagsdelen omfatter især de grunddata, beregningsskemaer, og figurer, som ifølge paradigmaet, aftalt mellem Danmarks Miljøundersøgelser og amterne, skal indgå i rapporteringen. Bilagsdelen omfatter derfor beregninger mv., som ikke er omtalt i tekstdelen.

BASTRUP SØ, TILSTAND OG UDVIKLING 1990

Indholdsfortegnelse:

0. Sammenfatning og konklusion	s. 2
1. Opland og stationering	s. 4
2. Prøvetagning og biologiske undersøgelser	s. 4
3. Hydrauliske forhold	s. 4
4. Belastning	s. 5
5. Fysiske og kemiske målinger i søvandet	s. 6
5.1 Temperatur og iltindhold.....	s. 6
5.2 Sigtdybde og klorofylindhold	s. 7
5.3 Næringsstoffer	s. 9
5.3.1 Fosfor	s. 9
5.3.2 Kvalstof	s. 11
5.3.3 Silikat	s. 11
5.3.4 Udvikling i næringssaltniveau	s. 12
6. Sedimentundersøgelser	s. 13
7. Biologiske undersøgelser i søen	s. 15
7.1 Vegetation	s. 15
7.1.1 Vegetationsundersøgelser	s. 15
7.1.2 Undervandsvegetationens udvikling	s. 16
7.2 Plankton	s. 17
7.2.1 Planteplankton	s. 17
7.2.2 Dyreplankton	s. 20
7.3 Makroinvertebratfaunaen	s. 23
7.3.1 Littoralzonefauna	s. 23
7.3.2 Sublittoral- og profundalzonefauna ...	s. 23
7.4 Fisk	s. 24
7.4.1 Fiskebestand	s. 24
7.4.2 Fiskebestandens regulering	s. 27
8. Referencer	s. 28

Bilagsfortegnelse:

Bilag a	a.1	Kort over stationsplaceringer
	a.2	Morfometriske data
Bilag b	Grunddata	
	b.1	Vandkemiske analyser 1990
	b.2	Sedimentanalyser 1989
Bilag c	Beregninger ifølge DMU-paradigma	
	c.1	Vandbalance
	c.2	Massebalance
	c.3	Vandkemiske og fysiske målinger
	c.4	Biologiske data
Bilag d	Figurer over udvalgte parametre	
	d.1	In-situ målinger 1990
	d.2	Vandkemiske målinger 1990
	d.3	Vandkemiske målinger 1987-90
Bilag e	Biologiske undersøgelser	
	e.1	Vegetation
	e.2	Makroinvertebratfauna
Bilag f	Oplandskort 1:25.000	

BASTRUP SØ, TILSTAND OG UDVIKLING 1990

O. Sammenfatning og konklusion

Indeværende rapport indgår i Frederiksborg Amts rapportering af vandmiljøplanens overvågningsprogram for Arresø og omhandler søens belastning, vandkemi og sediment, samt undersøgelse af vegetation, plankton, makrofauna og fiskebestand.

Med udgangen af 1990 har overvågningen af Bastrup Sø omfattet alle de fysisk/kemiske målinger samt de biologiske undersøgelser, som forudsættes foretaget inden for de tre første år ifølge vandmiljøplanens overvågningsprogram for søer.

Den hydrauliske opholdstid for vandet i Bastrup Sø var i 1990 3.9 år. Den gennemsnitlige opholdstid er blevet revurderet og beregnes nu til 2.7 år.

De potentielle kilder til stofbelastningen af Bastrup Sø er især den spredte bebyggelse og de omkringliggende jorde.

Da søen ikke har nogle egentlige tilløb, er det vanskeligt at opstille en massebalance for søen. Udregnes belastningen til søen ved at bruge erfaringstal fås, at søen belastes med totalt ca. 3960 kg kvælstof og ca. 50 kg fosfor. Dette fosforbidrag anses dog for at være underestimeret.

Udregnes belastningen ud fra søvandets koncentration ved hjælp af Vollenweider-modellen belastes Bastrup Sø med ca. 66 kg fosfor. Belastningen fra ukloakerede ejendomme vurderes til at være ≤ 0.8 kg pr. ejendom.

På grund af søens dybde kan der i perioder etableres springlag i søen. I disse perioder forbruges ilten hurtigt i bundvandet, således at ca. 50% af bundarealet er under iltfri forhold.

Sigtedybden i Bastrup Sø var i 1990 på 1.8 meter og i gennemsnit ved målinger igennem de sidste ca. 20 år omkring 1.3 meter (gennemsnitlig sommersigtedybde). Dette placerer søen i den "bedre halvdel" med hensyn til sigtedybden blandt danske søer generelt.

Fosforniveauet i søen er omkring 0.07 - 0.10 mg/l. Fosforniveauet i søen er højere end hvad den naturlige baggrundsbelastning giver anledning til.

Kvælstofindholdet i søvandet ligger lidt over 1 mg/l, hvilket placerer søens blandt de 25% danske søer med laveste kvælstofkoncentration.

Næringssaltniveauet i Bastrup Sø har ikke ændret sig væsentlig fra 1977 til 1990.

Sedimentet i Bastrup Sø har et lavt indhold af fosfor. På trods af at sedimentet er relativt rigt på calcium og fattigt på jern, er

andelen af fosfor bundet til henholdsvis calcium og jern ens. Den totale frigivelige pulje af fosfor i søen anslås til 650 kg.

Undervandsvegetationen i Bastrup Sø er typisk for den mere næringsrige sø. Den er dog meget artsfattig og generelt ringe udbredt i søen. På grund af søens stejle skrånter er udbredelsen sandsynligvis meget følsom over svingninger i sigtddybden, og i nogle år er vegetationen meget sparsom.

Søens planteplankton er individrigt og domineret af mere næringskrævende arter. Tilsyneladende er antallet af "rentvandsarter" faldet siden undersøgelser i 70'erne, og målt med Nygårds index er søen i samme periode ændret fra en mesotrof til en eutrof sø.

Algevæksten begrænses formodentlig af tilgængeligheden af silikat og fosfor i forårsperioden, og i nogle år af kvælstof i sensommeren.

Dyreplanktonet var i 1989 domineret af copepoder og i 1990 af cladocerer. Dyreplanktonet havde tilsyneladende dårligere vækstbetingelser i 1990 end i 1989.

Undersøgelser af makroinvertebratfaunaen placerer søen blandt de næringsrige søer. Artsdiversiteten i littoralzonen er høj, men med et beskedent antal individer. Antallet af bunddyr i sublittoral- og profundalzonen er forholdsvist ringe. Der sker muligvis en kraftig predation fra den store bestand af aborrer og skaller.

Rovfiskebestanden i søen er forholdsvis stor set i forhold til søens næringsstofniveau og kan tilsyneladende holde bestanden af småfisk nede på et acceptabelt niveau. Dog har Bastrup Sø en meget stor bestand af fisk ≤ 10 cm. Antalsmæssigt dominerer skaller og aborrer.

Selv en ringe næringsstofforøgelse i søvandet kan få søens fiskebestand til at vippe over til at bestå af især langsomtvoksende småfisk. Det kan få den konsekvens, at dyreplanktonet vil blive reduceret og planteplanktonbiomassen stiger.

De biologiske undersøgelser i Bastrup Sø 1989-90 viser, at søen i forhold til sit indhold af næringsstoffer har en rimelig balance i den biologiske struktur. Således er rovfiskene i stand til at holde bestanden af planktivore fisk nede. Derved er zooplanktonet sammen med næringssaltbegrænsningen i stand til at holde planteplanktonbiomassen nede på et niveau, så undervandsvegetationen normalt ikke bortskygges totalt.

Dog ligger fosforniveauet i søen tæt på de ca. 0.8-0.1 mg/l, hvor søen radikalt kan ændre struktur til at blive en sø, hvor planteplanktonet bortskygger al undervandsvegetation og små planktivore fisk dominerer. På grund af søens stejle skrånter og det nuværende næringssaltniveau er den biologiske struktur i Bastrup Sø ekstra følsom over for selv mindre forskydninger i belastningen.

1. Opland og stationering

Målestationen i Hestetangså (Mølleå), der fører vandet fra Bastrup Sø, er pr. 1. januar 1990 flyttet længere opstrøms mod søen (nyt nr.: Amtnr/HHU/DDH-nr: 1493/50.13/500009).

Det "for meget målte opland" i forhold til det egentlige søafløb er reduceret fra 566 ha til 25 ha og udgør nu 6% af det totale opland målt på den nye station¹. Det "for meget målte opland" indeholder 1 ukloakeret ejendom mod tidligere 59.

Oplandet til Bastrup Sø er 377 ha, hvoraf 80% udnyttes til landbrug, 12% er uden for omdrift eller tilplantet med skov, mens resten er private ejendomme og veje mv.

I oplandet findes endvidere en golfbane og en campingplads med plads til ca. 240 campister (medregnet som landbrugsområder under opgørelsen af arealanvendelsen). I oplandet findes ca. 55 ukloakerede enkeltejendomme.

2. Prøvetagning og biologiske undersøgelser

I 1990 er der udtaget vandprøver og planktonprøver og udført målinger af ilt- og temperaturprofiler 19 gange i Bastrup Sø. Vegetation, makroinvertebratfauna og fiskebestand blev undersøgt i 1989, og i 1990 blev der foretaget sedimentundersøgelser.

Prøveudtagning og de biologiske undersøgelser er udført i overensstemmelse med de tekniske anvisninger fra Danmarks Miljøundersøgelser i den udstrækning, de foreligger.

3. Hydrauliske forhold

Der kan ikke opstilles en sikker vandbalance for Bastrup Sø, idet der kun kan måles på afstrømning fra søen. Ligeledes er der ikke foretaget vandstandsmålinger i søen i 1990.

Den hydrauliske opholdstid for Bastrup Sø var i 1990 3.9 år. Sommeropholdstiden var 7.5 år og vinteropholdstiden kan beregnes til 1.9 år.

Ved at relatere vandføringen målt ved den gamle station til den nyoprettede station længere opstrøms mod søen, kan der beregnes en gennemsnitlig opholdstid for vandet i søen på 2.7 år for årene 1982-90. Tallet er behæftet med en relativ stor usikkerhed, idet vandføringen kun er målt i et år på den nye station.

Gennemstrømningen af Bastrup Sø er mindre end tidligere beregninger har vist.

¹ Det topografiske opland til den ny målestation fremgår af løst bilag til rapporten.

4. Belastning

De potentielle kilder til belastningen af Bastrup Sø er den spredte bebyggelse og de omkringliggende jorde. Der findes ingen opgørelse af kloakeringsformen for de 55 enkeltejendommene, som findes i oplandet. Endvidere er driftsformen på landbrugsejendommene ikke undersøgt. Formodentlig er størrelsen af husdyrholdet meget lille i forhold til det øvrige land.

Landbruget i oplandet til Bastrup Sø drives formentlig forholdsmæssigt mindre intensivt end mange andre steder i landet. På grund af terrænet omkring søen foregår der en vis overfladisk afstrømning til søen fra nærliggende landbrugsarealer.

Belastningen af Bastrup Sø er igennem en række år kun ændret i takt med den generelle udvikling i husholdningernes forbrug af vand og af for eksempel fosforholdige vaskemidler, samt landbrugets strukturændringer.

Belastningen af Bastrup Sø kan kun opgøres ud fra erfaringstal eller ved modelberegninger. Der kan derfor ikke opstilles en nøjagtig massebalance for søen.

Ved at anvende erfaringstal fra lignende oplande som til Bastrup Sø kan den samlede belastning beregnes til ca. 3960 kg kvælstof og 50 kg fosfor² (bilag c.2). Sandsynligvis overestimerer disse beregninger kvælstofbelastningen og underestimerer fosforbelastningen. Tætheden af enkeltejendomme i oplandet til Bastrup Sø er større end i de oplande, erfaringstallene stammer fra.

	fosfor (kg)
Landbrug + spredt bebyggelse	44
Atmosfærisk bidrag	5
Naturbidrag	17
Retention	- 46
Fraførsel	- 20

Tabel 1. Teoretisk fosformassebalance for Bastrup Sø 1990. Total belastning beregnet ud fra Vollenweider-modellen og afløbskoncentration sat lig søvandets fosforkoncentration.

Benyttes i stedet Vollenweider-modellen (Kristensen et al., 1990) til at beregne indløbskoncentration til søen ud fra søvandets koncentration, fås en belastning af Bastrup Sø med ca. 66 kg fosfor.

² Beregnet ud fra arealkoefficienterne 8.75 kg N/ha og 0.12 kg P/ha.

Ud fra stoftransportmålinger i Hestetangså fraførtes der 14 kg fosfor fra søen i 1990. Hvis søvandets koncentration af fosfor benyttes som afløbskoncentration kan der beregnes en transport af fosfor fra søen på 22 kg. Afløb fra søen foregår gennem et større moseområde, hvor der muligvis sker en tilbageholdelse af fosfor.

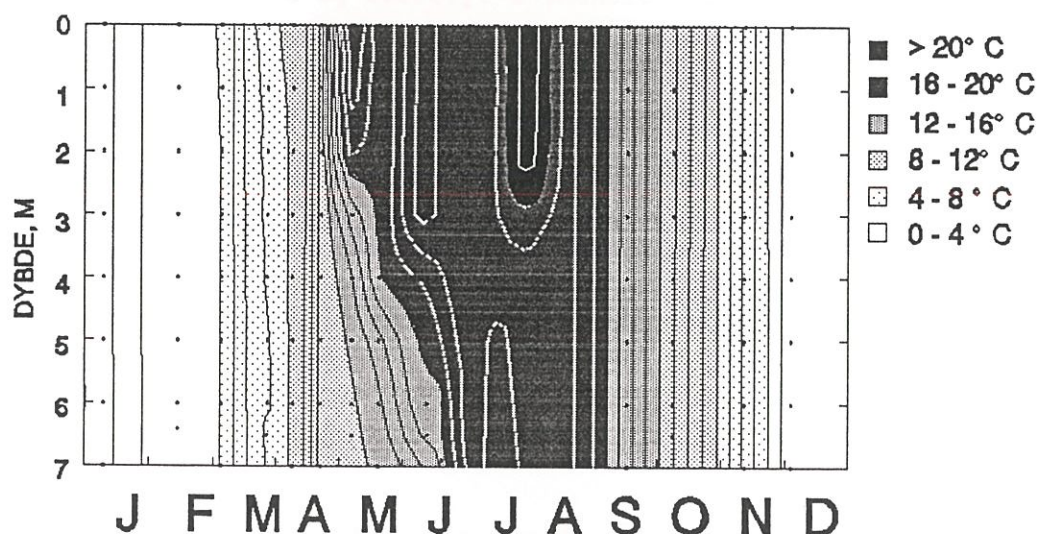
Ud fra en teoretiske fosformassebalance for Bastrup Sø (tabel 1) kan det beregnes, at tilførslen af fosfor til søen i 1990 var ca. 44 kg fra de 55 enkeltejendomme i oplandet samt fra landbrugsarealerne. Det betyder, at belastningen fra enkeltejendommene i 1990 var ≤ 0.8 kg fosfor pr. ejendom.

Ifølge forslag til recipientkvalitetsplan skal Bastrup Sø målsættes som en A2 (og B) sø. Belastningen af søen skal reduceres ved at alle ejendomme får gennemgået deres afløbsforhold for at sikre, at ingen udledning sker til søen. Endvidere skal der etableres et "udyret" bælte på ca. 40 meter omkring søen.

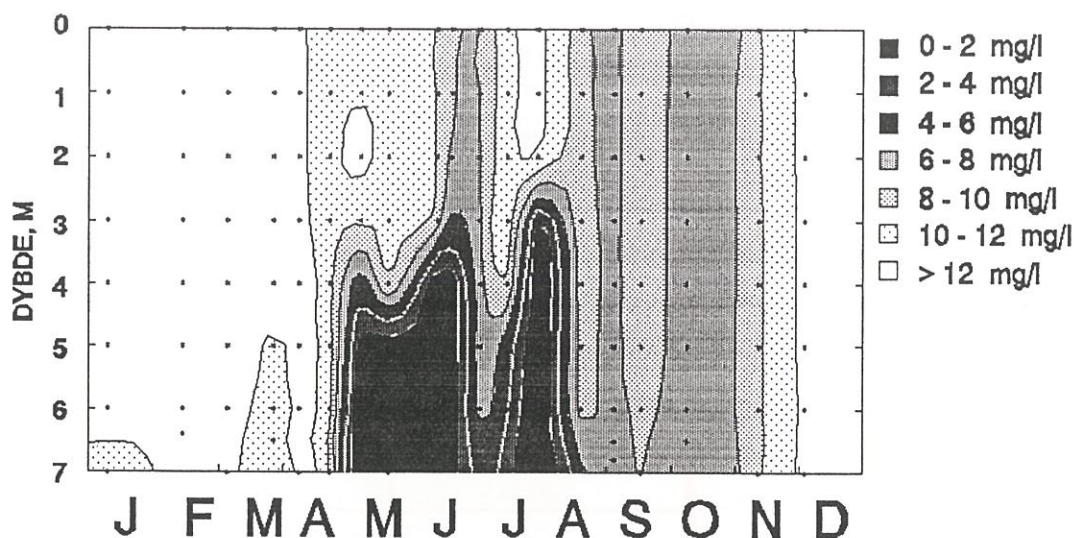
5. Fysiske og kemiske målinger i søvandet

5.1 Temperatur og iltindhold

Bastrup Sø ligger vindeksponeret, men kan på grund af sin dybde periodevis være lagdelt. I 1989 var der etableret springlag fra midten af maj måned til slutningen af juli måned. I 1990 var der etableret springlag i maj og juni måneder, som efter en opbrydning igen kortvarigt var etableret sidst i juli måned (figur 1).



Figur 1. Temperaturforhold i Bastrup Sø 1990.



Figur 2. Iltindhold, Bastrup Sø 1990.

I perioder med springlagsdannelse falder iltmætningen hurtigt over bunden. Både i 1989 og i 1990 (figur 2) blev der målt mindre end 1 mg ilt pr. liter fra 4 meters dybde. I 1989 var iltindholdet på dybder større end 4 meter mindre end 1 mg ilt pr. liter i ca. halvanden måned.

Arealet, som i perioder med springlag berøres af iltfri forhold, udgør 17 ha; det vil sige ca. 50% af søens bund.

5.2 Sigtdybde og klorofylindhold

Figurer af sigtdybde og klorofyl-a indhold for Bastrup Sø 1990 er vist i bilag d.1.

Beregninger af gennemsnitlige sigtdyber og klorofyl-a indhold fremgår af bilag c.3.

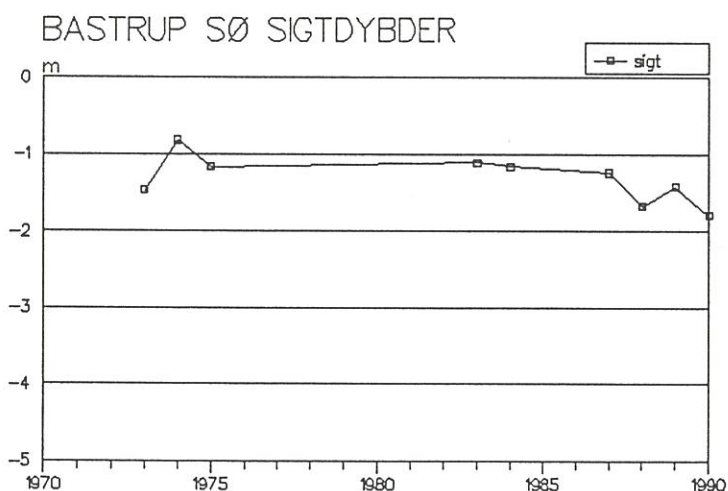
Sigtdybderne i 1990 varierede mellem 1.0 meter og 4.5 meter med minimum i juli og august måneder og maximum i månederne januar, november og december. I maj måned var der et klarvande med sigtdybde til 2.7 meter (figur 3).

Gennemsnitlige sommersigtdyber, målt i perioden fra 1973 til 1990, fremgår af tabel 2 og figur 3. De gennemsnitlige sommersigtdyber varierer mellem 0.82 m i 1974 og 1.79 1990, i snit således 1.3 meter.

Ud fra målinger af sigtdyberne kan der ikke spores en klar udviklingstendens for tilstanden af Bastrup Sø. År til år variationerne er store. I årene 1973 og 1988-90 er sommersigtdyberne gennemgående lidt større end i de øvrige måleår.

År	Gennemsnitlig ³ sommersigt dybde meter	Klorofyl-a ⁴ sommergennemsnit µg/l
1973	1.47	
1974	0.82	
1975	1.17	
1978		17
1983	1.11	
1984	1.16	14
1987	1.24	25
1988	1.67	31
1989	1.42	40
1990	1.79	32

Tabel 2. Gennemsnitlige sommertsigt dybder og klorofyl-a indhold (1/5-30/9) fra 1973 til 1990 (en del klorofyl-a målinger før 1984 er ikke medtaget på grund af usikkerhed omkring prøvetagningsmetode).



Figur 3. Gennemsnitlig sommertsigt dybde (1/5-30/9) i Bastrup Sø i perioden fra 1973 til 1990.

³. Målestationens placering i årene 1973-75 er usikker.

⁴. Prøverne i 1984 er udtaget 1 meters dybde og i 1987-88 udtaget som blandingsprøver i 0.2, 0.5 og 1.0 gange sigt dybden.

På denne baggrund må det konkluderes, at søen i 1990 i forhold til tilstanden i 1973 ikke har ændret sig væsentligt med hensyn til sigtddybden.

I forhold til danske søer generelt (Kristensen et al., 1990) er sigtddybden i Bastrup Sø over gennemsnittet.

Datamaterialet for klorofyl-a indholdet i søvandet er sparsomt fra de tidligere år. Dog er der en tendens til, at søvandet indeholder mere klorofyl-a ved målingerne fra 1987-90 i forhold til 1978 og 1984 (tabel 1).

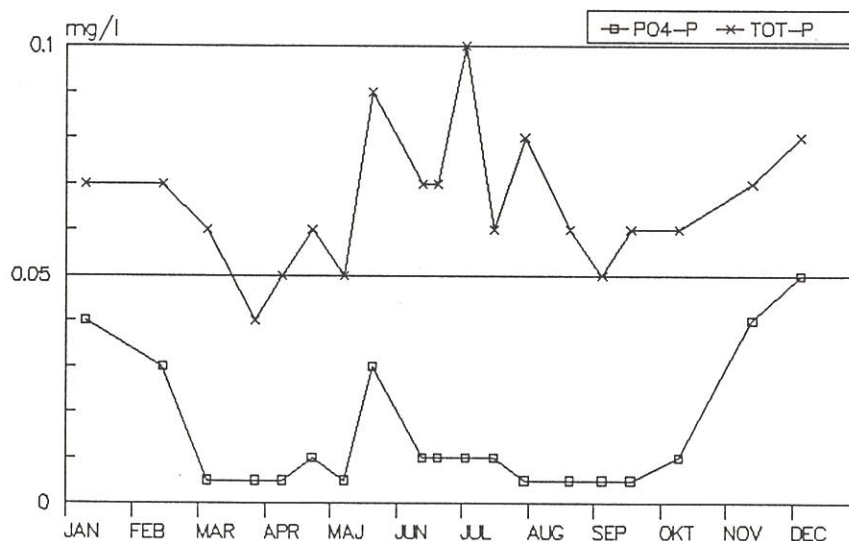
5.3 Næringsstoffer

Analyseresultater af næringsstoffer i Bastrup Sø 1990 fremgår af bilag b.1.

Tidsserier af næringsstofkoncentrationer i Bastrup Sø fremgår af bilag c.3.

5.3.1. Fosfor

I 1990 var både års- og sommergennemsnit af total-fosfor i den fotiske zone 0.07 mg/l. Indholdet af total-P var mindre end eller lig med 0.05 mg/l ved nogle af målingerne i marts, april, maj og september måneder. Den højst målte total-P i 1990 var på 0.10 mg/l i juli måned (figur 4).

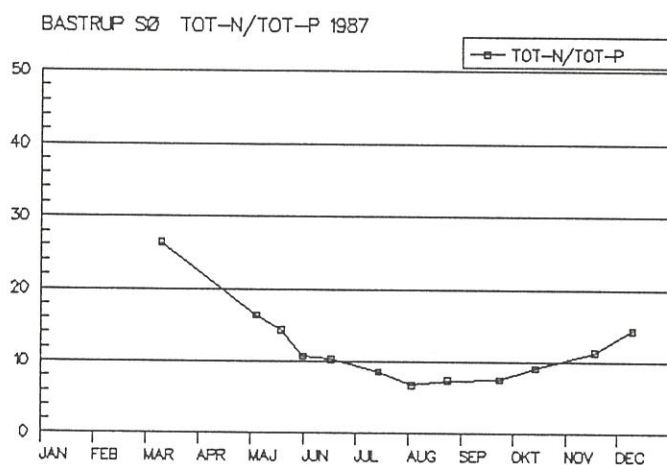


Figur 4. Fosforkoncentrationer, Bastrup Sø 1990.

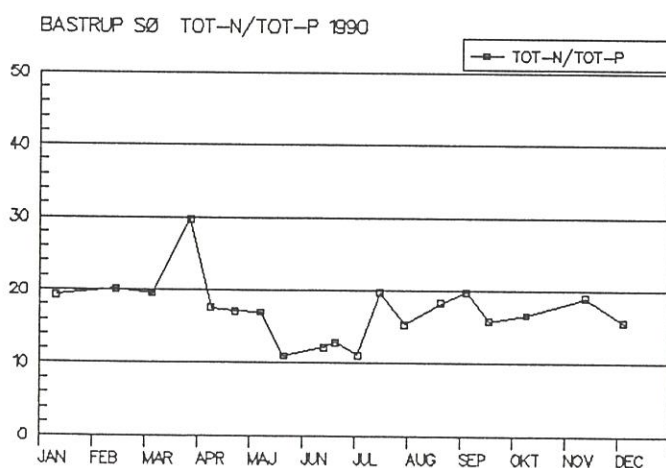
I perioder med springlag i søen (og iltfri forhold ved bunden) stiger fosforkoncentrationen i hypolimnion. Således blev der i maj 1990, i en periode med springlag, målt total-P værdier i hypolimnion på 0.230 mg P/l, hvoraf størstedelen var uorganisk fosfat.

I prøver fra foråret samt september måned 1990 var indholdet af uorganisk-P under detektionsgrænsen (≤ 0.01 mg/l) og total-P indholdet ≤ 0.05 mg/l. Da total-N/total-P forholdet (figur 6) samtidig i alle prøver var større end 15, er der grund til at antage, at algenes vækst var fosforbegrænset i samme perioder (Brøgger & Heintzelmann, 1979).

I forhold til danske søer generelt (Kristensen et al. 1990) er fosforindholdet i Bastrup Sø under gennemsnittet.



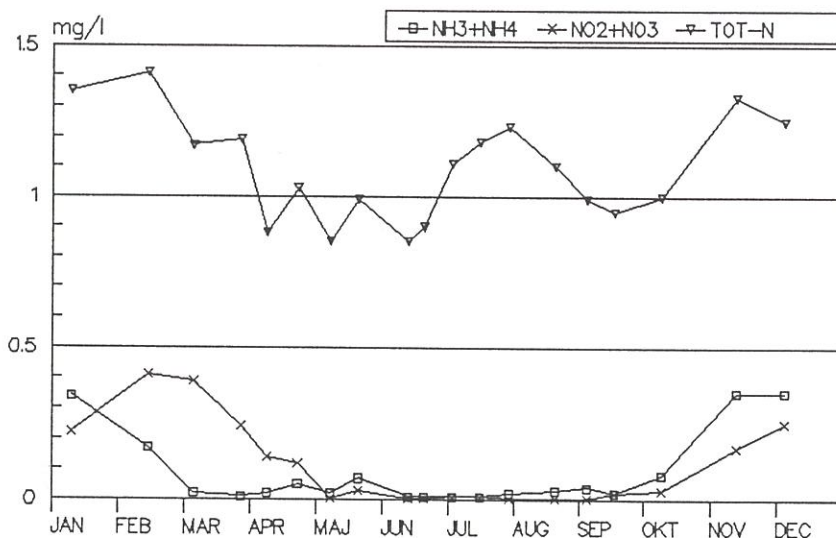
Figur 5. Total N/total P forhold, Bastrup Sø 1987.



Figur 6. Total N/total P forhold, Bastrup Sø 1990.

5.3.2 Kvælstof

Total-N varierede i 1990 mellem 0.85 mg/l og 1.41 mg/l, med de højeste værdier i vintermånederne og i juli-august måneder. Sommergennemsnittet var 1.02 mg/l (figur 7).



Figur 7. Kvælstof Bastrup Sø 1990.

I 1990 var total-N/total-P forholdet ikke på noget tidspunkt lavere end 11 (figur 6). Da der heller ikke var mangel på uorganisk kvælstof på noget tidspunkt i løbet af året, var kvælstof ikke begrænsende for væksten af algerne (Brøgger & Heintzelmann, 1979).

I august-september 1987 var total-N/total-P forholdet derimod lavere end 9 (figur 5), uorganisk kvælstof var opbrugt og total-P var højere end 0.1 mg/l (Frederiksborg Amt, 1991a). I sensommeren 1987 var tilgængeligheden af kvælstof således formodentlig begrænsende for væksten af planteplankton.

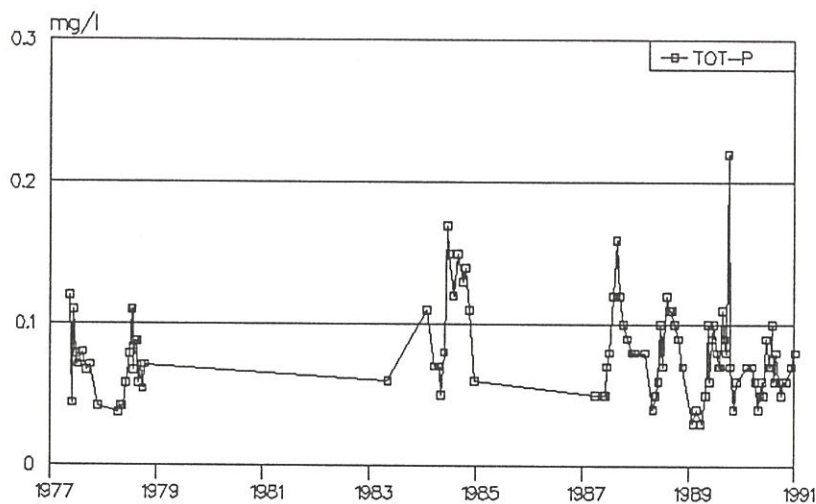
Kvælstofniveauet i Bastrup Sø er forholdsvist lavt set i forhold til danske søer generelt (Kristensen et al., 1990), idet den er tæt på at placere sig blandt de 25% søer med de laveste kvælstofkoncentrationer.

5.3.3 Silikat

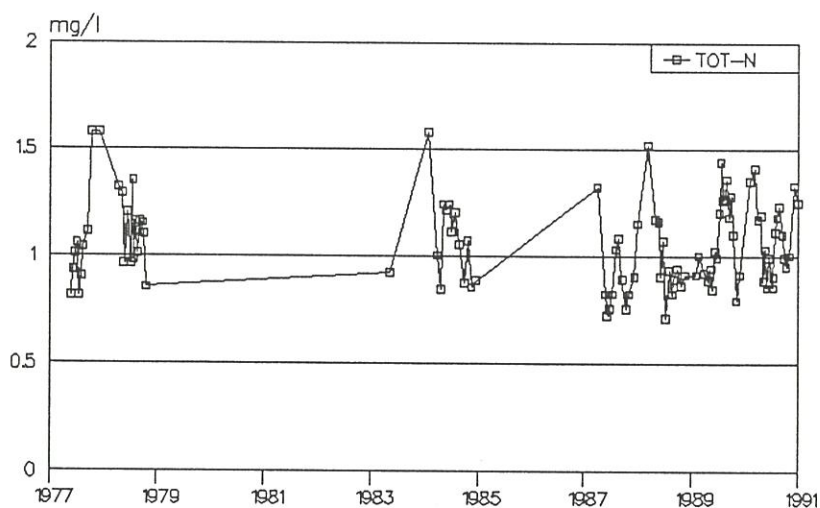
Silikat lå under detektionsgrænsen i prøver fra marts, april, maj og juni måneder 1990 og var formodentlig begrænsende for væksten af kiselalger. I de øvrige måneder svingede silikatkoncentrationen mellem 0.3 mg/l og 2.1 mg/l.

5.3.4 Udvikling i næringssaltniveau

Næringssaltniveauet i Bastrup Sø har ikke ændret sig væsentligt fra 1977 til 1990⁵ (figurerne 8 og 9).



Figur 8. Fosfor i Bastrup Sø i perioden 1977-90.



Figur 9. Kvælstof i Bastrup Sø i perioden 1977-90.

Fosforkoncentrationen i 1984 var højere (0.11 mg P/l) end i de øvrige måleår i perioden 1977-90 (0.06 mg P/l - 0.09 mg P/l), udregnet som årsgennemsnit .

Kvælstofkoncentrationen varierer mellem 0.9 og 1.3 mg/l (årsgennemsnit) uden tendenser til at stige eller falde.

⁵ Prøvetagningsstrategi og antallet af prøveudtagninger pr. år er ikke ens fra år til år.

6. Sedimentundersøgelser

Analyseresultater er vedlagt som bilag b.2.

Sedimentprøver blev udtaget på Bastrup Sø i november måned 1990. Prøverne blev udtaget med kajakbundhenter. På grund af vanskeligheder med udtagning af længere sedimentsøjler i det slammede sediment, blev der kun analyseret til højst 20 cm's dybde i sedimentet. Sedimentprøverne blev udtaget på stationerne A, B og C (på zooplanktonstationerne, se kort på bilag a.1).

I søjlerne fra station B var tørstofindholdet meget højt og glødetabet lavt i de overfladenære lag. Det er tegn på, at der var tilført mineralholdigt materiale til prøvestedet, eller at prøven blev udtaget i søens stejle skrænt. Prøven er formodentlig atypisk for søens bund, og udelades i de videre betragtninger.

Tørstofindholdet i sedimentet var lavt, 5%-8% i det øverste lag og 8%-13% i 10-20 cm's dybde. I samme lag var glødetabet højt, 16%-52%. Sedimentet var således vandholdigt med et stort indhold af organisk stof.

Jernindholdet i sedimentet var relativt lille, omkring 9-13 mg/g TS, i de øverste 10 cm sediment. Calciumindholdet var relativt højt, men meget forskelligt ved de to stationer A og C. Således var der 66-112 mg/g TS ved station A, men 130-525 mg/g TS ved station C (kan tyde på indsvivning af grundvand ved station C).

Fosforfraktionering af sedimentsøjlerne fremgår af figur 10. Det ses, at residual-P (differencen mellem total-P og summen af ADS-P, Fe-P og Ca-P) generelt er væsentligt større end organisk-P og stigende med dybden. Dette afspejler formodentlig en kvalitativ forskel på det organiske stof, hvori P er bundet.

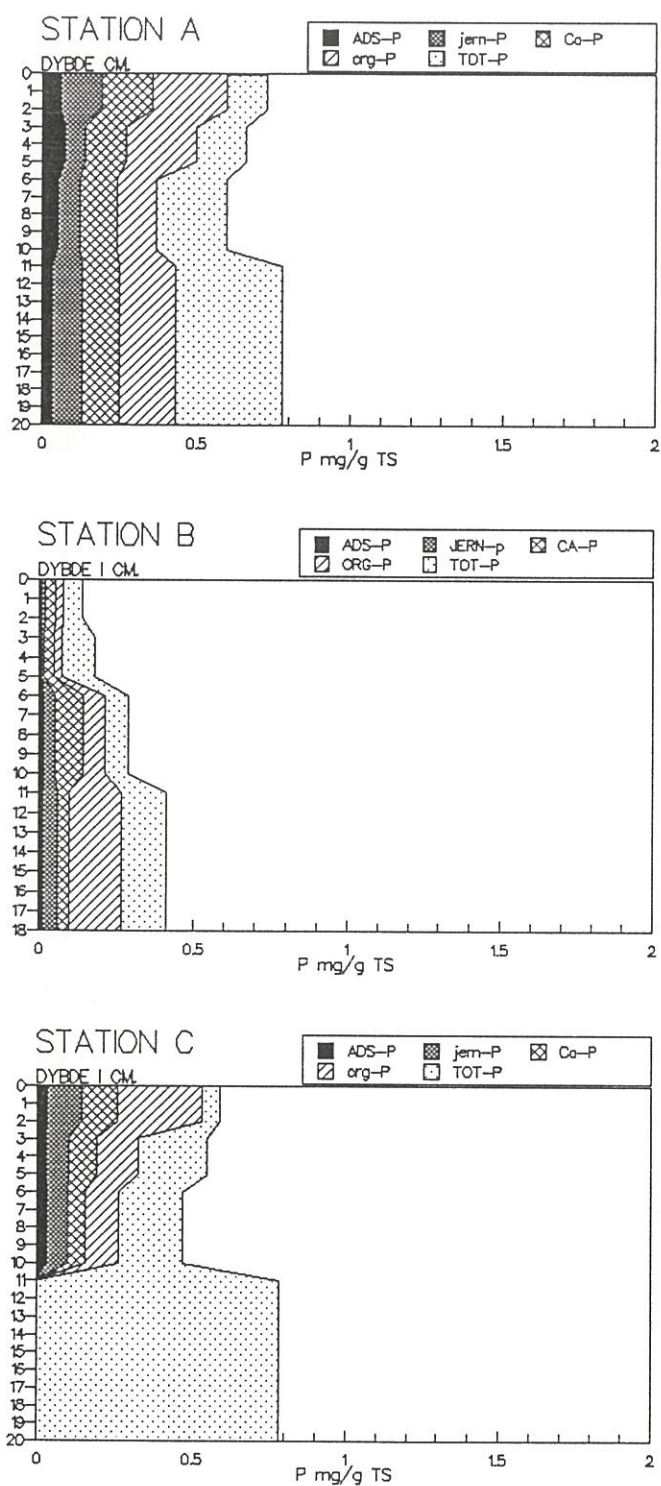
Total-P indholdet i sedimentet er lavt, omkring 0.5-0.8 mg/g TS. Beregnet som absolut P-indhold af sedimentet, stiger indholdet af fosfor fra 0-2 cm til 10-20 cm til det dobbelte, især fordi tørstofindholdet stiger.

Målt i forhold til tørstofindholdet varierer fosforindholdet kun lidt ned igennem det målte sediment med en svag tendens til lavere værdier fra 3-10 cm. Dette skyldes en mindre andel bundet til både calcium og jern.

Andelen af fosfor bundet til henholdsvis jern og til calcium var nogenlunde ens, på trods af at sedimentet er kalkrigt.

Kvælstofindholdet i sedimentet varierede mellem ca. 10 mg/g TS og 18 mg/g TS, med en tendens til lavere indhold i laget fra 2-10 cm.

I forhold til sedimentprøver udtaget i 1977 (Hovedstadsrådet, 1986) var fosforindholdet i de øvre sedimentlag uændret i 1990, mens kvælstofindholdet tilsyneladende var højere i 1977, hvor total-N blev målt til omkring 20 mg/g TS.



Figur 10. Indholdet af fosfor i sedimentet på 3 stationer i Bastrup Sø. Udtaget på 4.5 meters dybde. Totalfosforanalyser, samt fraktionering i adsorberbart P, jernbundet P, calciumbundet P og organisk bundet P. Resultater af fraktioneringen på station C, 10-20 cm's dybde, er udeladt, idet summen af fraktionerne langt oversteg total P koncentrationen.

Den udvekslige fosforpulje i bundsedimentet er lille. Hvis den udvekselige andel af fosforet udgør ca. en trediedel af fosforet i sedimentet ned til 15 cm's dybde, udgør denne pulje ca. 2.5 g P/m².

Hvis ca. 80% af bundsedimentet indeholder en udvekselig fosforpulje svarende til 2.5 g P/m², rummer sedimentet i Bastrup Sø ca. 650 kg udvekseligt fosfor.

Ved udvekslingsforsøg med intakte søjler udtaget efter totalcirkulation i 1977 blev der målt frigivelsesrater på 0.81 mg P/m²/12 dage for den iltede søjle, og 0.34 mg P/m²/12 dage for den iltfri. Størsteparten af det frigivne fosfor var organisk bundet (Hovedstadsrådet, 1986).

7. Biologiske undersøgelser i søen

7.1 Vegetation

Metoder, stationsplaceringer og resultater af vegetationsundersøgelser fra 1983, 1987 og 1989 fremgår af bilag e.1.

7.1.1 Vegetationsundersøgelser

Makrovegetationen i Bastrup Sø er undersøgt i 1912, 1973 1983 (Hovedstadsrådet, 1986), 1987 og 1989. Ved undersøgelserne i 1983, 1987 og 1989 var stationsplaceringerne ens, dog blev der ved undersøgelsen i 1989 undersøgt 2 ekstra stationer.

Ved undersøgelsen i 1912 blev der ikke fundet undervandsvegetation i Bastrup Sø, hvilket blev forklaret ved de stejle skrænter i søen, samt at søens vand var meget uklart.

I 1973 var rørsumpvegetationen var gået tilbage, og *svømmende vandaks* og *vandpileurt* var trængt tilbage af *gul åkande* i forhold til 1912. I 1973 blev der endvidere registreret 1 undervandsplante (*glinsende vandaks*).

I 1983 blev der udover *glinsende vandaks* registreret 3 nye arter i undervandsvegetation (*vandranunkel*, *børsteblandet vandaks* og *akstusindblad*). Der blev fundet undervandsvegetation på 3 ud af 13 stationer og en maximal dybdeudbredelsen på 2 meter.

Ved undersøgelsen i 1987 blev der registreret 2 nye arter i forhold til 1983 (*kruset vandaks* og *korsandemad*), mens *børsteblandet vandaks* ikke blev genfundet. Der blev registreret undervandsvegetation på 6 ud af 13 stationer og en maximal dybdeudbredelse på 2.1 meter.

I 1989 blev der ikke fundet undervandsvegetation på de 13 tidligere undersøgte stationer. *Kredsbladet vandranunkel*, *akstusindblad*, *glinsende vandaks* samt en *kransnålalge* blev dog registreret i søen. Dybdeudbredelsen blev målt til 1.7 meter.

Ud over ovenstående findes en undersøgelse fra Bastrup Sø, som kan tidsfæstes til omkring 1940. I denne nævnes, at der på en strækning mod vest findes en pletvis bevoksning af *glinsende vandaks*.

	1912	1940 #	1973	1983	1987	1989
Kredsbladet vandranunkel					1.0	1.7
Vandranunkel*				1.5		
Aks-tusindblad				2.0	+	1.7
Kruset vandaks					1.5	
Glinsende vandaks		+	+	2.0	2.1	1.7
Børstebladet vandaks				+		
Kors-andemad					+	
Kransnålalge						1.7

Tabel 3. Undervandsvegetation i Bastrup Sø registreret ved undersøgelser i perioden fra 1912 til 1989. Angivet ved den maximale dybdeudbredelse i meter eller blot som registreret (+).

Undersøgelsesår er usikkert * Ikke bestemt til art

7.1.2 Undervandsvegetationens udvikling

Vegetationen i Bastrup Sø er typisk for de mere næringsrige søer. Undervandsvegetationen er dog artsfattig (tabel 3) og har en forholdsvis ringe udbredelse i søen. Kun i søens østlige ende, hvor vanddybden i et større område er under 2 meter, kan der være en mere udviklet undervandsvegetation.

Den ringe udbredelse af undervandsvegetationen i søen skyldes dels, at søens skrænter er meget stejle, dels at sigtdybden i søen er forholdsvis lille. Dette giver et forholdsvis lille areal, hvor lysforholdene er tilstrækkelige til etablering af undervandsvegetation. På dette areal skal undervandsvegetationen konkurrere med sumpvegetationen og flydebladsplanterne.

Undervandsvegetationens udbredelse i søen er ustabil (tabel 3) og dens rolle i søens biologiske struktur skifter fra år til år. De observerede variationer imellem årene kan ikke umiddelbart forklares på baggrund af det eksisterende datamateriale for sigtdyberne. Også svingninger i søens vandstand kan have effekt på udbredelsen.

På grund af søens stejle skrænter er undervandsvegetationen følsom over for selv mindre svingninger i vandkvaliteten på det niveau, hvor søen befinder sig nu. Mindre belastningsændringer vil have stor indflydelse på udbredelsen af undervandsvegetationen og dermed på hele søens biologiske struktur.

7.2 Plankton

Der er foretaget undersøgelser af Bastrup Sø's planteplankton i 1973-74 (Olrik, 1976 og Vandkvalitetsinstituttet, 1977), 1977-78 (Vandkvalitetsinstituttet, 1979) og i 1987-1988 (Frederiksborg Amt, 1991a). Endvidere er der foretaget undersøgelser af både plante- og dyreplankton i 1989 (Frederiksborg Amt, 1991b) og i 1990 (Frederiksborg Amt, 1991c).

For en mere detaljeret beskrivelse af planktonsamfundene i Bastrup Sø i disse år henvises til ovenstående rapporter.

7.2.1 Planteplankton

Planteplanktonbiomassen for 1987-90 fordelt på størrelsesklasser mv. fremgår af bilag c.4.

Planteplanktonet i Bastrup Sø er individrigt (tabel 4) og domineres af arter, som hører til i de mere næringsrige søer. En del arter (14 arter i 1989 og 24 arter i 1990) regnes dog for alger, der trives i de moderat næringsrige søer.

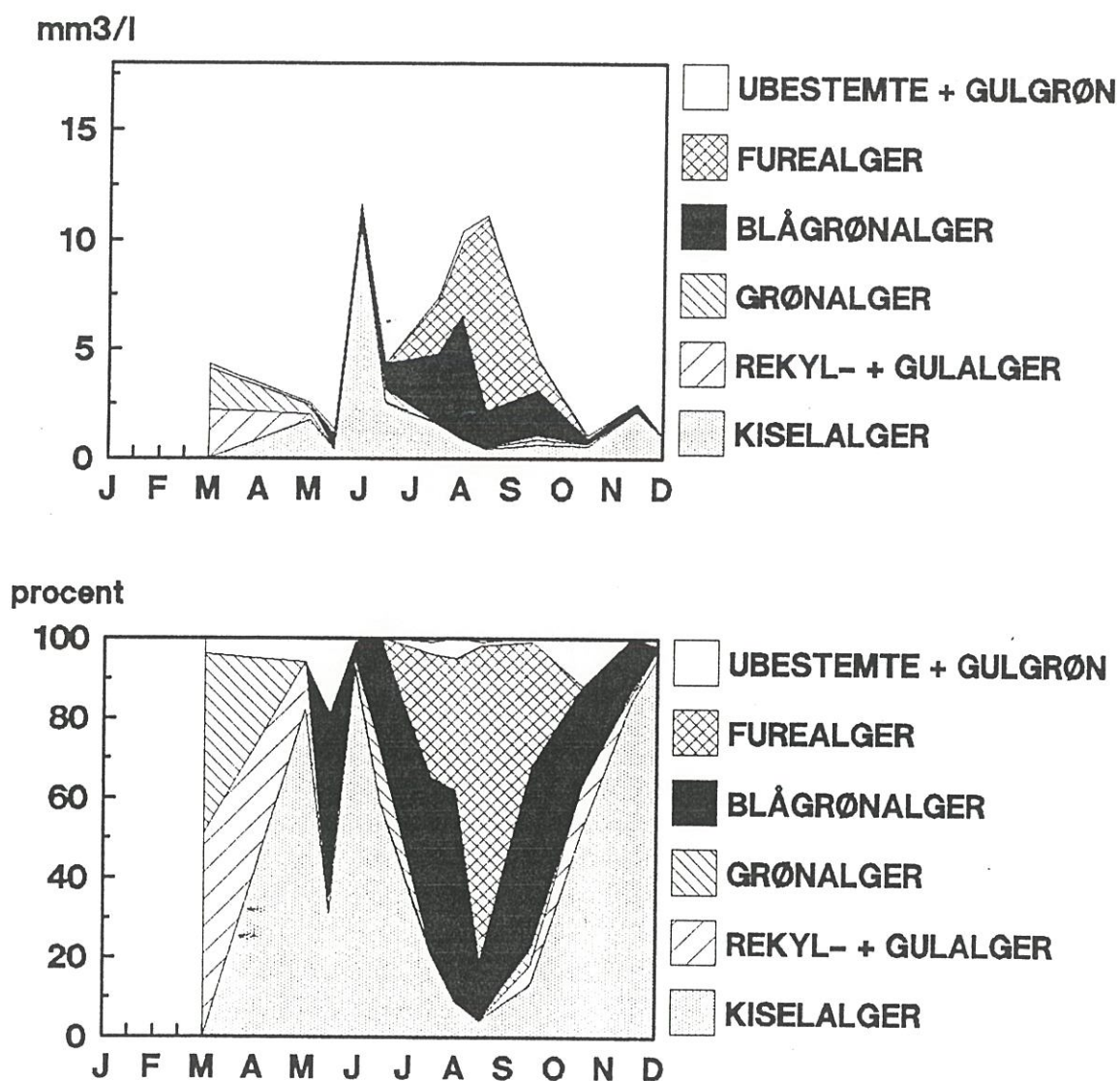
Planteplanktonsamfundet i Bastrup Sø varierer i sammensætning efter cirkulations-, lys- og næringssaltforhold. Furealger, kiselalger og blågrønalger er volumenmæssigt de mest dominerende grupper.

Furealger er dominerende i år, hvor vandmassen i sommerperioden er mere stagnerende, for eksempel i 1988-90, mens kiselalger kan være det i år med omrøring i hele den produktive periode, for eksempel 1987 (figurerne 11 og 12).

Årstal	Antal arter	Volumen genn. (mm ³ /l)	Nygårds index
1974	111	?	2.9
1987	98	4.8	5.8
1988	89	7.1	7.9
1989	83	8.0	13.0
1990	111	4.6	8.9

Tabel 4. Planteplankton i Bastrup Sø. Antal arter, gennemsnitligt volumen i den produktive periode og Nygårds planteplanktonindex fra undersøgelser 1974 til 1990.

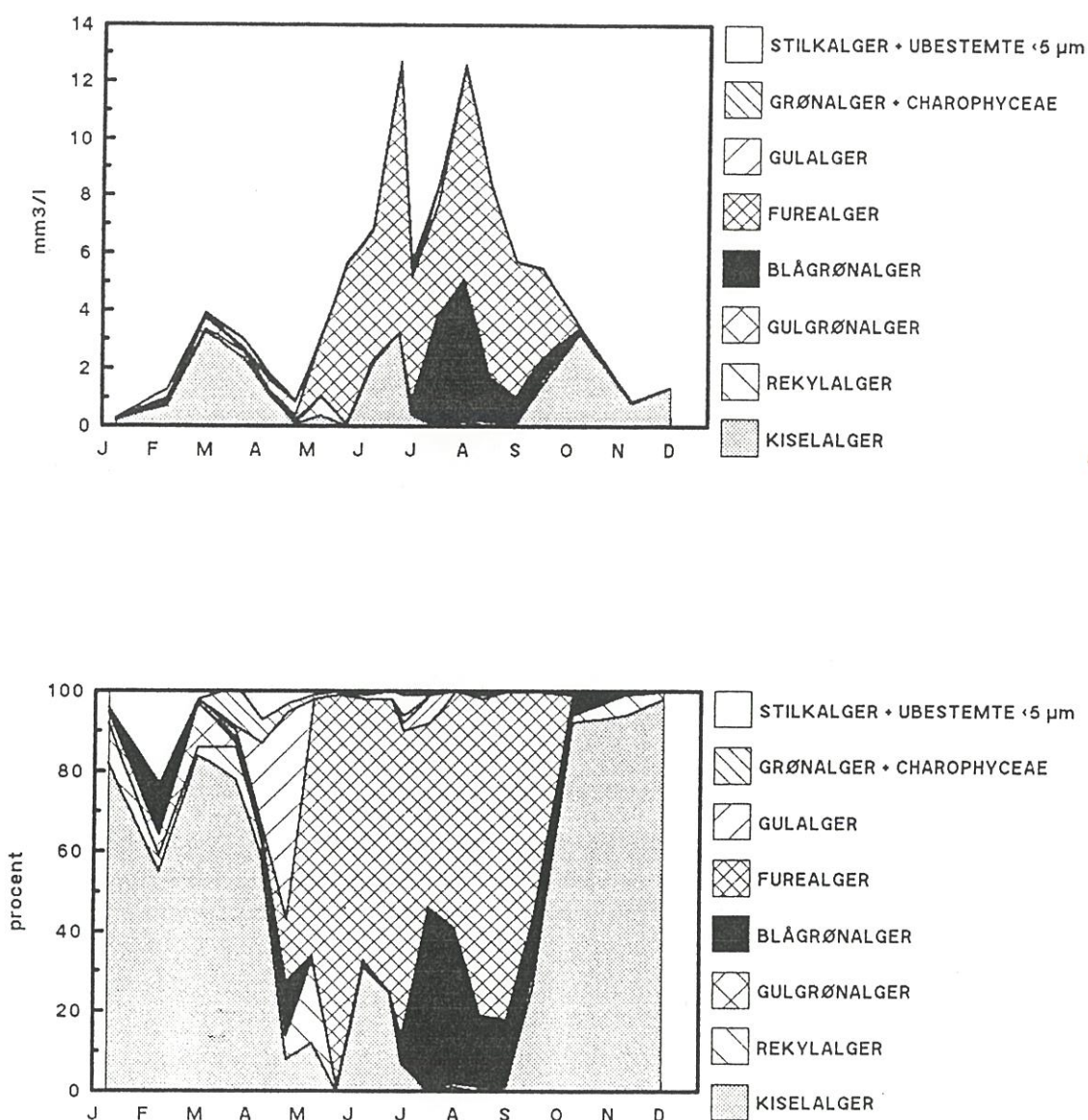
Undersøgelserne i 1987-90 viste generelt, at individantallet og antallet af "rentvandsalger" var faldende og algevolumet stigende i forhold til planktonundersøgelsen i 1974 (Frederiksborg Amt, 1991c). Ifølge Nygårds klassifikation af søer ud fra et planteplanktonindex ændredes Bastrup Sø fra 1974 til 1987-90 fra en mesotrof til en eutrof sø (tabel 4).



Figur 11. Bastrup Sø 1987. Biomasse af planteplankton og procentuel andel af planteplankton fordelt på hovedgrupper (Frederiksborg Amt, 1991a).

Ved undersøgelsen i 1990 fandt man dog samme antal arter (111) i Bastrup Sø, som i 1974. Dog var heraf kun 8 desmidiacéer mod 22 i 1974.

Siden 1974 synes planteplanktonet at have udviklet sig imod et samfund tilpasset en større næringsstofkoncentration i søvandet med flere næringskrævende arter og færre desmidiacéer. Samtidig er biomassen steget til et højere niveau.



Figur 12. Bastrup Sø 1990. Biomasse af planteplankton og procentuel andel af planteplankton fordelt på hovedgrupper (Frederiksborg Amt, 1991c).

7.2.2 Dyreplankton

Dyreplanktonbiomassen mv. for 1989-90 fremgår af bilag c.4.

Dyreplanktonet var i 1989 domineret af copepoder. I 1990 bevirkede en reduktion i copepodbiomassen på 50% i forhold til 1989, at der skete et skift til dominans af cladocerer. Endvidere bevirkede faldet i copepodbiomassen, at der var en lavere gennemsnitlig dyreplanktonbiomasse i 1990 set i forhold til 1989 (tabel 5 og figurerne 13 og 14).

Reduktion i copepodbiomassen uden en tilsvarende stigning i for eksempel cladocerbiomassen antyder, at dyreplanktonsamfundet i 1990 havde dårligere vækstbetingelser i 1990 end i 1989.

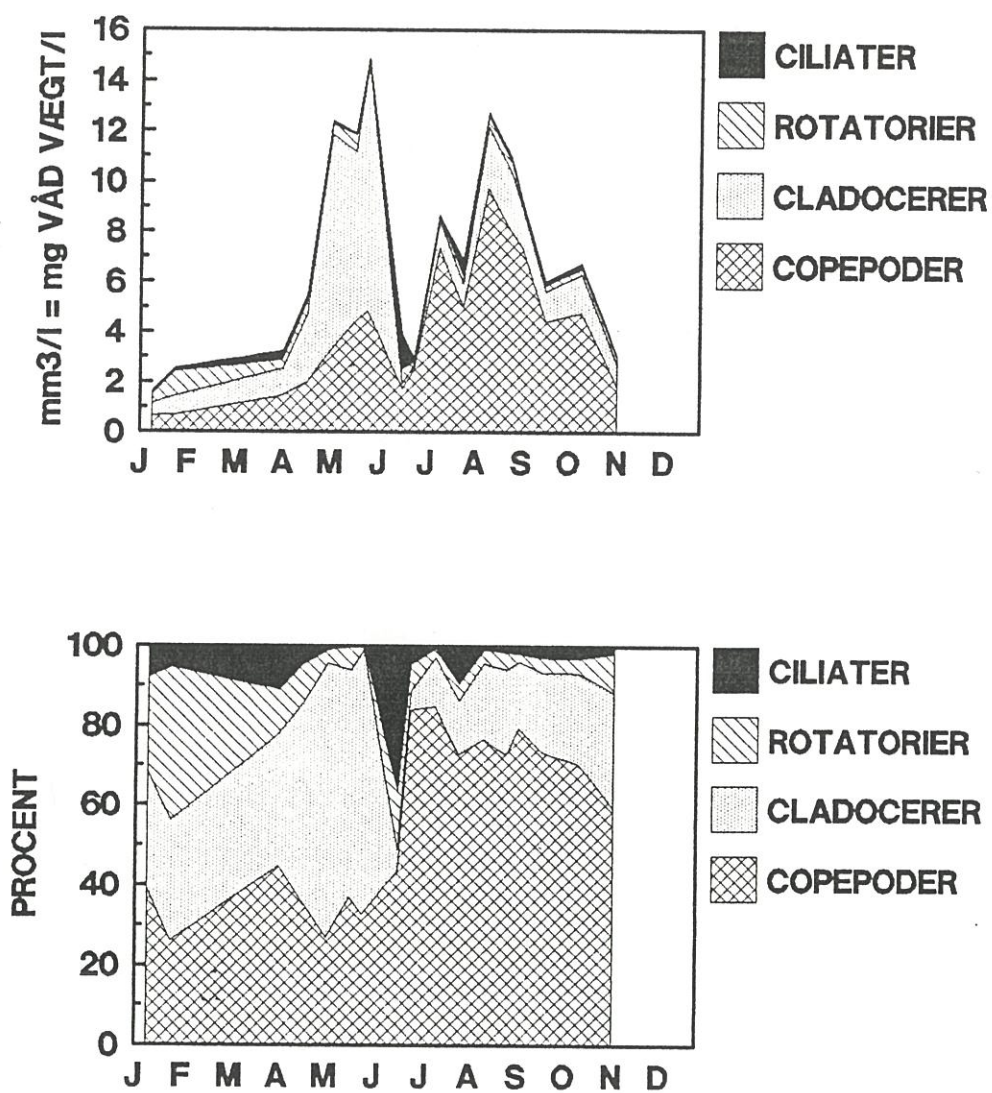
Gruppe	1989*		1990**	
	mm ³ /l	%	mm ³ /l	%
Ciliater	0.3	6	0.1	2
Rotatorier	0.4	10	0.4	11
Cladocerer	1.9	28	2.1	49
Copepoder	3.7	56	1.6	38
Total biomasse	6.3	100	4.2	100
Max. biomasse	14.8		11.8	

Tabel 5. Dyreplankton i Bastrup Sø 1989-90. Gennemsnitlig biomasse og procentvis sammensætning.

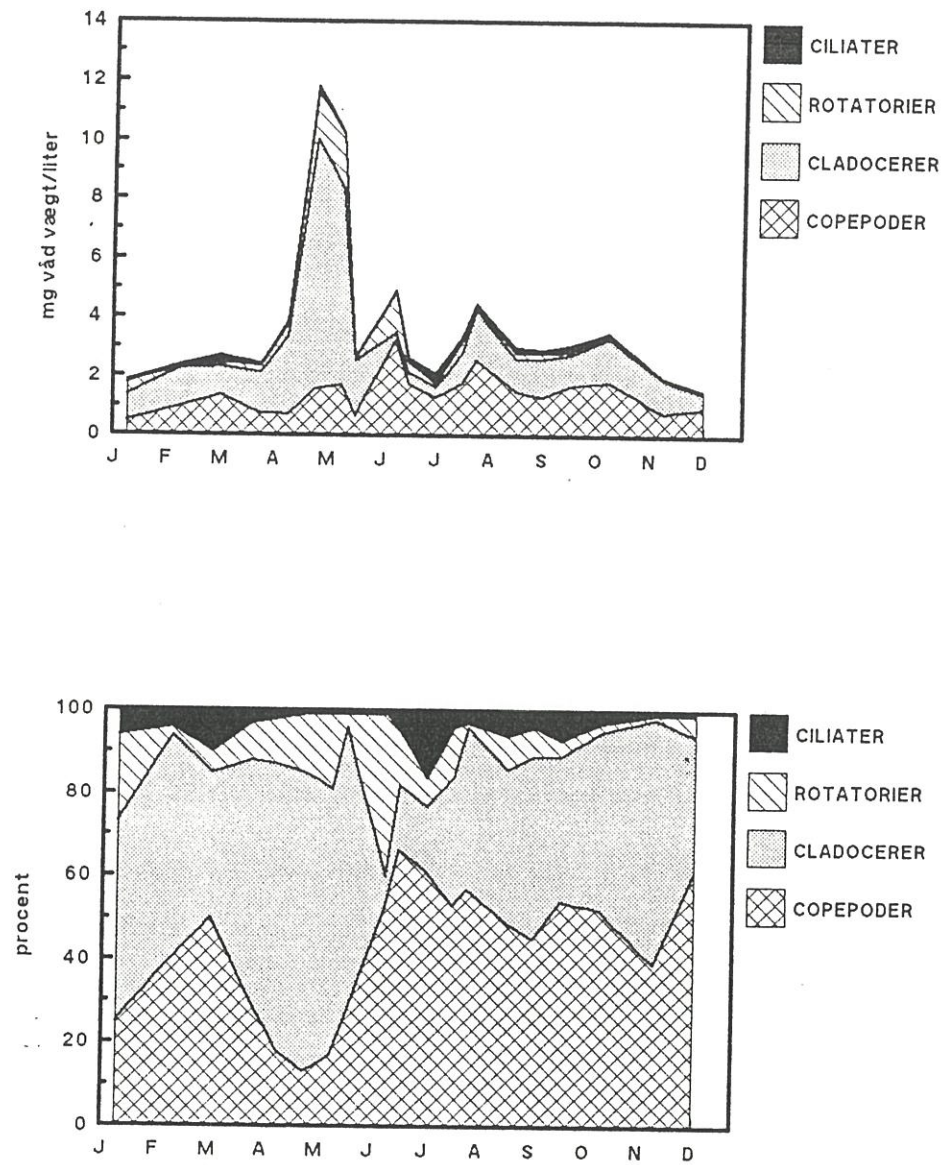
* april-oktober, ** marts-oktober

Dyreplanktonbiomassen (vådvægt) varierede i 1989 fra 1.6 mg/l (januar) til 14.8 mg/l (maj). Gennemsnit fra april til oktober var 6.3 mg/l.

I 1990 varierede dyreplanktonbiomassen fra en 2 mg/l (december) til 12 mg/l (april). Den gennemsnitlige biomasse i den produktive periode marts-oktober var 4 mg/l.



Figur 13. Bastrup Sø 1989. Biomasse af dyreplankton (vådvægt) og procentuel andel af dyreplankton fordelt på hovedgrupper (Frederiksborg Amt, 1991b).



Figur 14. Bastrup Sø 1990. Biomasse af dyreplankton (vådvægt) og procentuel andel af dyreplankton fordelt på hovedgrupper (Frederiksborg Amt, 1991c).

7.3 Makroinvertebratfaunaen

Rapport over undersøgelse af makroinvertebratfauna i Bastrup Sø 1989 fremgår af bilag e.2.

7.3.1 Littoralzonefauna

Bredfaunaen i Bastrup Sø udgøres af arter, som er typiske for næringsrige søer. Der er mange arter af igler og snegle. Af ferskvandstanglopper forekom *Gammarus pulex* sparsomt, mens *Gammarus lacustris* ikke blev fundet. Der blev ikke fundet slørvinge- eller døgnfluearter, som karakteriserer næringsfattige søer. Det samlede antal fundne arter/grupper i littoralzonen var 48.

Det gennemsnitlige littoralzone indeks for alle prøver er 3.2, hvilket placerer Bastrup Sø i eutrofikategori 3 (Dall & Lindegaard, 1983), som karakteriserer meget næringsrige søer (tabel 6).

Artsdiversiteten er høj, men individantallet er beskedent i alle prøver. Den højeste diversitet findes som forventet på de mest vindeksponerede stationer (tabel 6).

Station Prøve	1		2		3	
	I	II	I	II	I	II
Totalt antal individer:	820	502	1044	1589	1250	862
Totalt antal arter/grupper:	35		30	31	25	27
Indsamlet stenareal, cm ² :	1250	1340	1215	945	1325	1725
Littoralzoneindeks	2.9	3.2	3.5	3.0	3.6	3.1
Diversitetsindeks Shannon	3.8		3.2		2.8	
Margalef	6.0		4.3		4.3	

Tabel 6. Individ- og artsantal, littoralzoneindeks og artsdiversitet for de enkelte stenprøver i Bastrup Sø.

7.3.2 Sublittoral- og profundalzonefauna

Ved undersøgelsen af sublittoral- og profundalfaunaen blev der fundet et forholdsvist ringe antal dyr på alle de undersøgte stationer. Det kan skyldes, at faunaen er meget udsat for predation fra den store bestand af aborre og skaller, da der ikke findes undervandsvegetation på nogen af stationerne.

På den undersøgte station i 3 meters dybde bestod sedimentet af muslingeskaller og her var arts- og individantallet samt diversiteten højst. På stationerne i 2 og 4 meters dybde var sedimentet gyttje-

agtigt, og her var både arts- og individantal lavt. I 5 og 7 meters dybde bestod sedimentet af dy. I 5 meters dybde var arts- og individtallet stadig højt, men på 7 meter ringere, formodentlig på grund af de længere iltfrie perioder (tabel 7).

Dybde, m:	2	3	4	5	7
Totalt antal individer:	43	147	61	130	111
Totalt antal arter/grupper:	6	15	4	10	4
Indsamlet areal, cm ² :	200	200	200	200	200
Antal individer pr. m ² :	2150	7350	3050	6500	5500
Diversitetsindeks Shannon	1.7	2.6	0.8	1.9	0.9
Margalef	1.3	2.8	0.7	1.9	0.6

Tabel 7. Individ- og artsantal og artsdiversitet i de enkelte bundfaunaprøver i Bastrup Sø 1989.

7.4 Fisk

Fiskebestanden i Bastrup Sø er undersøgt i 1989. Resultatet fremgår af rapporten: Fiskeundersøgelse i Bastrup Sø 1989 (Frederiksborg Amt, 1991d).

For en mere detaljeret beskrivelse af fiskebestanden i Bastrup Sø henvises til ovenstående rapport.

7.4.1 Fiskebestand

Ialt 9 fiskearter blev registreret ved undersøgelsen i 1989: aborre, brasen, gedde, hork, karusse, løje, rudskalle, skalle og ål.

I sammenligning med andre danske søer er fiskebestanden forholdsvis stor, regnet efter CPUE-vægt ved fiskeundersøgelser (tabel 8).

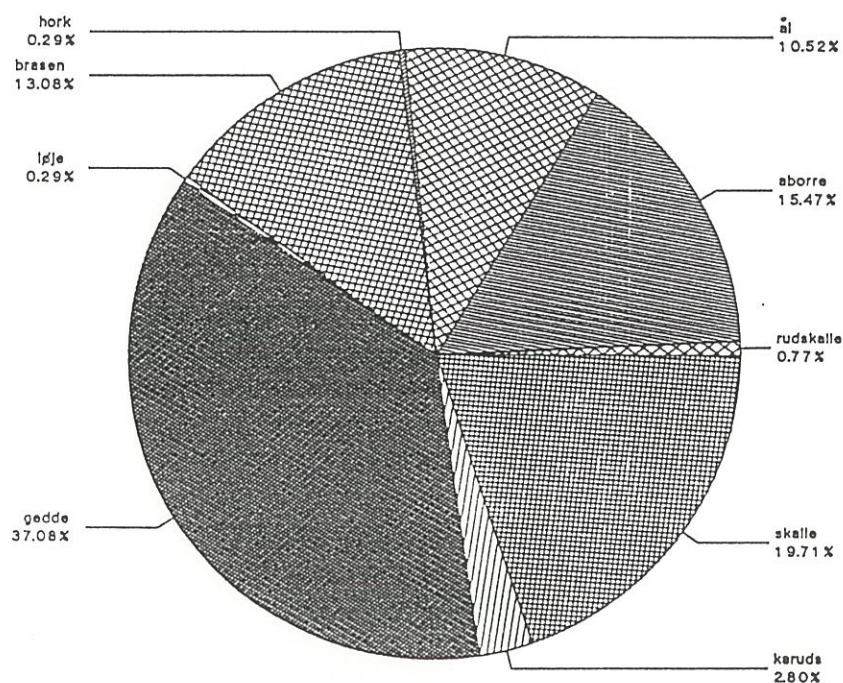
Bestanden er ikke domineret af en enkelt art. Gedde, aborre, skalle, brasen og ål er alle rigt repræsenteret.

Bastrup Sø huser en forholdsvis stor geddebestand. Således udgjorde de vægtmæssigt knap 40% af den totale fangst ved undersøgelsen 1989 (figur 15). Bestanden består dog af få men store individer.

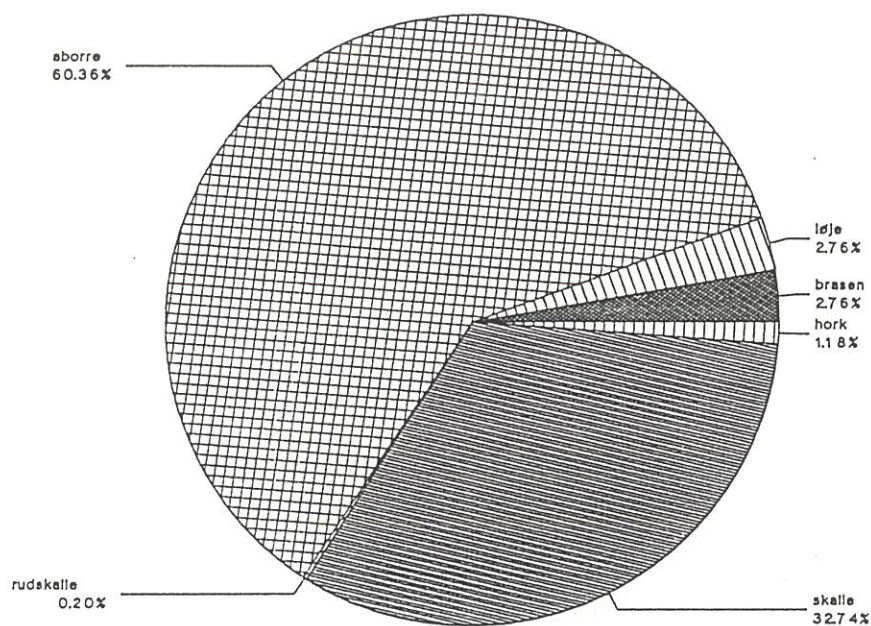
Antalsmæssigt dominerer skalle og aborre i søen, de udgør 93% af fisk ≤ 10 cm og 73% af bestanden > 10 cm (figurene 16 og 17). Bestanden i Bastrup Sø domineres generelt af små fisk. Således er 88% af fiskene i søen ≤ 10 cm (tabel 8).

Sø	Antal arter	Arts-index	CPUE-vægt (g)	CPUE-antal		% andel ≤10cm
				≤ 10cm	>10cm	
Bastrup Sø	9	0.48	12806	507	66	88
Hinge Sø	9	0.52	10633	160	67	70
Bryrup Langsø	9	0.58	10230	85	63	57
Ørn Sø	13	0.47	10218	113	78	59
Ravn Sø	11	0.52	4184	365	34	91
Brabrand Sø	15	0.64	2408	113	78	59
Bonderup Mose	5		1679	130	28	82

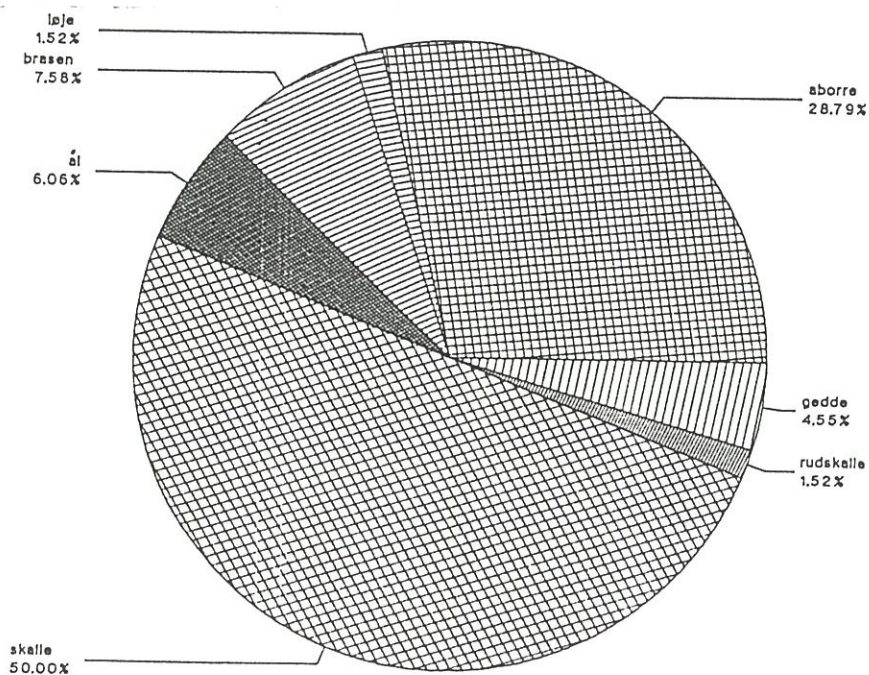
Tabel 8. Bastrup Sø 1989. Sammenligning af resultater fra fiskeundersøgelsen Bastrup Sø 1989 til fiskeundersøgelser i en række andre danske søer. Artsindex fra 0 (jævn sammensætning af fiskebestand) til 1 (dominans af enkelt art) (Frederiksborg Amt, 1991d, sammenskrevet skema).



Figur 15. Den vægtmæssige fordeling af fiskearterne i Bastrup Sø 1989. Summen af et garn og en elbefisket bredzone (Frederiksborg Amt, 1991d).



Figur 16. Procentuel fordeling af fisk mindre end eller lig med 10 cm i Bastrup Sø 1989 (Frederiksborg Amt, 1991d).



Figur 17. Procentuel fordeling af fisk større end 10 cm i Bastrup Sø 1989 (Frederiksborg Amt, 1991d).

Væksten af aborre, brasen og skaller ligger omkring middel efter danske forhold, det vil sige at fiskene ikke har optimale vækstbetingelser i søen.

Aborrebestanden har en meget høj dødelighed og dårlig kondition i forbindelse med overgangen fra ernæring på dyreplankton til ernæring på bunddyr. Det antages, at dette skyldes mangel på bunddyr som føde. De store rovaborre har derimod en god kondition og et rigelige fødemængder i form af småfisk.

Ålebestanden ser ikke ud til at kunne opretholdes ved naturlig indvandring af glasål men udelukkende ved udsætningerne, blandt andet på grund af de mange opstemninger nedstrøms søen i Mølleå-systemet. Der blev ikke fanget ål under 39 cm's længde.

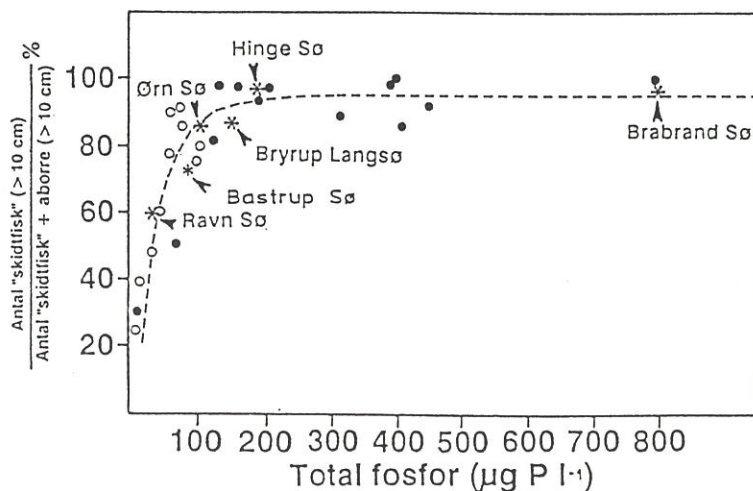
7.4.2 Fiskebestandens regulering

Rovfiskebestanden i Bastrup Sø i form af gedder, aborre og bredhovede ål er i stand til at holde bestanden af småfisk nede på et acceptabelt niveau, således at den ikke gror til i meget langsomt voksende småindivider.

I forhold til søens næringsstof status er rovfiskebestanden således god og kan holde bestanden i en rimelig balance mellem rovfisk og "skidtfisk".

Sammenlignes fosforindholdet i søvandet og mængden af skidtfisk ("skidtfisk-index") i Bastrup Sø med tilsvarende i andre danske søer (figur 18) ligger Bastrup Sø i knæpunktet mellem de meget eutrofiere søer med en meget stor skidtfiskebestand og de mindre eutrofiere søer karakteriseret med en forholdsvis stor andel af rovfisk.

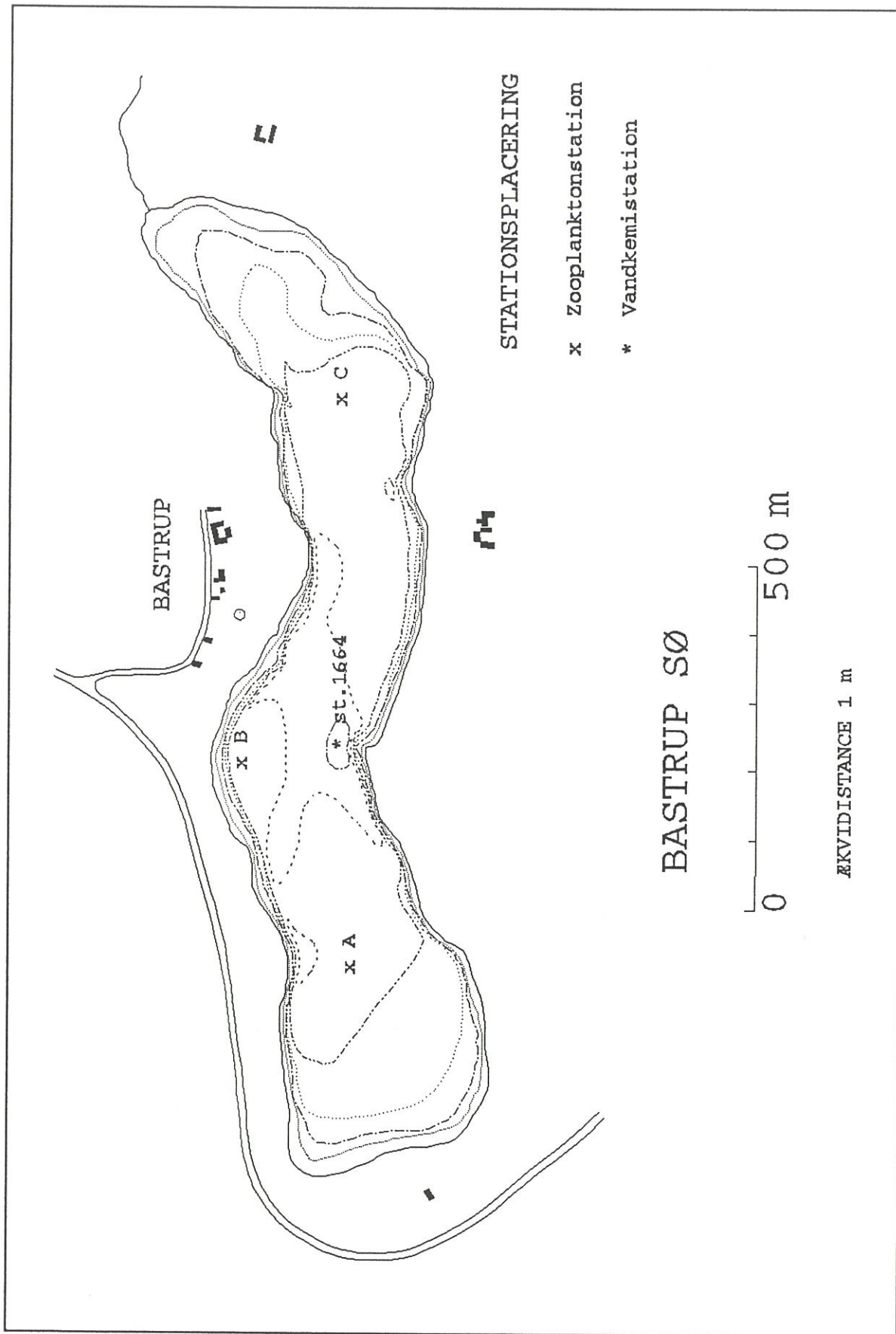
Selv en ringe næringsstofforøgelse i søvandet kan få søens fiskebestand til at vippe over til at bestå af især langsomtvoksende småfisk. Det kan få den konsekvens, at dyreplanktonet vil blive reduceret og planteplanktonbiomassen stige.



Figur 18. "Skidtfisk-indexet" som funktion af total-fosfor for Bastrup Sø og en række andre danske søer (Frederiksborg Amt, 1991d).

8. Referencer

- Brøgger, J. & F. Heintzelmann, 1979: Sørestaurering. Simple stofbalance- og eutrofieringsmodellers anvendelse i recipientkvalitetsplanlægningen. Miljø-projekter nr. 16. Miljøstyrelsen.
- Dall, P. & C. Lindegaard, 1983: Søernes littoralfauna afspejler eutrofigraden. Stads- og Havneingeniøren nr. 2.
- Frederiksborg Amt, 1991a: Bastrup Sø 1987-88. Phytoplankton. Rapport udført af Miljøbiologisk Laboratorium for Frederiksborg Amt.
- Frederiksborg Amt, 1990b: Bastrup Sø 1989. Phyto- og zooplankton. Notat udført af Miljøbiologisk Laboratorium for Frederiksborg Amt.
- Frederiksborg Amt, 1991c: Bastrup Sø 1990. Plante- og dyreplankton. Notat udført af Miljøbiologisk Laboratorium for Frederiksborg Amt.
- Frederiksborg Amt, 1991d: Fiskeundersøgelse i Bastrup Sø 1989. Rapport udført af Det Danske Hedeselskab for Frederiksborg Amt.
- Hovedstadsrådet, 1986: Bastrup Sø 1974-84. Recipientovervågning nr. 14.
- Kristensen, P., B. Kronvang, E. Jeppesen, P. Græsbøll, M. Erlandsen, Aa. Rebsdorf, A. Bruhn, M. Søndergård, 1990: Ferske Vandområder - vandløb, kilder og søer. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. Danmarks Miljøundersøgelser, 1990. Faglig rapport fra DMU nr. 5.
- Olrik, K., 1976: Studier over danske dinophyceers økologi I og II. Licentiatprojekt, Vandkvalitetsinstituttet.
- Vandkvalitetsinstituttet, 1977: Mølleåsystemet status 1976, udarbejdet for Hovedstadsrådet.
- Vandkvalitetsinstituttet, 1979: Mølleåsystemet, undersøgelser 1977-78, udarbejdet for Hovedstadsrådet.



BASTRUP SØ

MORFOMETRI		
Søareal	km ²	0.332
Middeldybde	m	3.34
Største dybde	m	7.00
Vandvolumen	m * 10	1110
Bredlængde	km	3.53
Arealindex		47.19
Dybdeindex		5.09

STATION 1664		BASTRUP SØ		DYBDE: 0- 0		1990				
		14/02	07/03	29/03	10/04	24/04	09/05	22/05	14/06	21/06
COD-TOTAL, mg/l		60	33	39	31	37	60	35	95	50
COD-SUSP.STOF, mg/l		<1	5	4	5	5	3	4	7	9
TOTAL-KVÆLSTOF, mg/l		1.35	1.17	1.19	0.88	1.03	0.85	0.99	0.85	0.90
AMMONIAK+AMMONIUM-N, mg/l		0.34	0.02	0.01	0.02	0.05	0.02	0.07	0.01	0.01
NITRIT+NITRAT-N, mg/l		0.22	0.41	0.24	0.14	0.12	<0.01	0.03	<0.01	<0.01
TOTAL-FOSFOR, mg/l		0.07	0.06	0.04	0.05	0.06	0.05	0.09	0.07	0.07
ORTHOPHOSPHAT-P, mg/l		0.04	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.03	0.01	0.01
CHLOROPHYL A, mygram/l		5	15	21	15	13	13	12	25	38
SILIKAT, mg/l		1.0	0.6	<0.1	<0.1	0.4	<0.1	0.5	0.3	<0.1
pH,		8.1	8.3	8.5	8.3	8.4	8.8	8.4	8.7	8.5
LEDNINGSEVNE, mS/m		41.5	42.4	41.3	41.8	40.3	40.9	41.0	41.6	42.0
TOTAL-ALKALINITET, mMOL/L		2.4	2.6	2.9	2.8	2.8	2.8	2.7	2.8	2.8
SUSPENDEREDE STOFFER, mg/l		<2.5	3.4	6.0	6.6	6.0	3.5	6.9	6.4	6.9
GT. AF SS., mg/l		<2.50	4.40	3.80	5.20	4.20	2.70	5.40	4.40	5.60
		04/07	17/07	31/07	21/08	05/09	18/09	10/10	13/11	05/12
COD-TOTAL, mg/l		43	47	75	50	40	41	34	45	35
COD-SUSP.STOF, mg/l		10	9	25	8	8	6	5	3	2
TOTAL-KVÆLSTOF, mg/l		1.11	1.18	1.23	1.10	0.99	0.95	1.00	1.33	1.25
AMMONIAK+AMMONIUM-N, mg/l		0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.02	0.08	0.35	0.35
NITRIT+NITRAT-N, mg/l		0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.03	0.17	0.25
TOTAL-FOSFOR, mg/l		0.10	0.06	0.08	0.06	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08
ORTHOPHOSPHAT-P, mg/l		0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.04	0.05
CHLOROPHYL A, mygram/l		35	33	50	45	35	33	21	5	7
SILIKAT, mg/l		0.6	0.8	0.9	1.7	2.1	2.0	0.4	0.9	0.9
pH,		8.3	8.7	8.8	8.3	8.1	8.4	8.3	7.9	8.0
LEDNINGSEVNE, mS/m		41.8	42.8	40.9	40.6	41.4	42.1	41.2	41.8	42.6
TOTAL-ALKALINITET, mMOL/L		2.6	2.6	2.4	2.4	2.7	2.4	2.4	2.5	2.5
SUSPENDEREDE STOFFER, mg/l		6.6	6.8	13.0	7.1	5.8	5.7	6.1	<2.5	<2.5
GT. AF SS., mg/l		5.30	5.20	9.80	6.00	5.20	5.10	3.70	<2.50	<2.50

	STATION 1664		BASTRUP SØ		DYBDE: 5- 6		1990
	09/05	22/05	14/06	21/06	31/07		
COD-TOTAL, mg/l	50	34	36	50	43		
TOTAL-KVELSTOF, mg/l	1.01	1.30	0.81	1.09	1.54		
AMMONIAK+AMMONIUM-N, mg/l	0.12	0.45	0.01	0.18	0.30		
NITRIT+NITRAT-N, mg/l	0.04	0.01	<0.01	<0.01	<0.01		
TOTAL-FOSFOR, mg/l	0.23	0.21	0.10	0.14	0.14		
ORTHOPHOSPHAT-P, mg/l	0.16	0.17	0.03	0.08	0.08		
SILIKAT, mg/l	1.9	1.3	0.7	1.1	1.9		
pH,	7.7	8.0	8.3	7.9	7.9		
TOTAL-ALKALINITET, mMOL/l	3.0	2.8	2.8	2.8	2.9		

Sedimentanalyser, Bastrup sø

Total Phosphor og Phosphor-fraktionering, enhed: mg/g TS

Prøve mærket	TOT P	ADS-P	jern-P	Ca-P	org-P
St. A, 0-2 cm	0,73	0,058	0,136	0,163	0,242
St. A, 2-5 cm	0,66	0,071	0,069	0,133	0,225
St. A, 5-10 cm	0,60	0,053	0,070	0,123	0,121
St. A, 10-20 cm	0,78	0,030	0,102	0,122	0,173
St. B, 0-2 cm	0,14	0,004	0,015	0,032	0,022
St. B, 2-5 cm	0,18	0,005	0,011	0,030	0,023
St. B, 5-10 cm	0,29	0,013	0,039	0,092	0,072
St. B, 10-18 cm	0,41	0,011	0,051	0,039	0,168
St. C, 0-2 cm	0,59	0,031	0,111	0,117	0,272
St. C, 2-5 cm	0,55	0,026	0,077	0,093	0,131
St. C, 5-10 cm	0,47	0,030	0,068	0,062	0,106
St. C, 10-20 cm	0,78	0,060	0,162	1,042	0,332

Generelle analyser

Prøve mærket	% TS	% GT	TOT N mg/g TS	jern mg/g TS	calcium mg/g TS
St. A, 0-2 cm	4,4	52,2	18,6	12,8	66
St. A, 2-5 cm	6,0	41,4	13,7	12,9	112
St. A, 5-10 cm	8,4	16,6	12,7	13,2	106
St. A, 10-20 cm	8,9	16,2	15,9	15,8	65
St. B, 0-2 cm	60,3	2,2	1,9	2,1	17
St. B, 2-5 cm	60,0	3,0	1,2	4,0	14
St. B, 5-10 cm	25,2	15,0	7,1	9,1	0,9
St. B, 10-18 cm	13,7	34,8	13,9	12,6	<1,7
St. C, 0-2 cm	8,1	28,1	13,2	9,6	525
St. C, 2-5 cm	11,4	25,0	11,2	9,1	130
St. C, 5-10 cm	13,2	23,9	10,5	10,6	192
St. C, 10-20 cm	12,7	31,6	16,7	12,4	320

BASTRUP SØ

PERIODER		1990
VANDBALANCE		
Samlet fraførsel	10 ³ m ³ /år	287
OPHOLDSTID		
- år (1/1-31/12)	år	3.86
- sommer (1/5-30/9)	år	7.45
- vinter (1/12-31/3)	år	1.89
- max. måned	år	16.63
- min. måned	år	1.97
- år 1989 *	år	3.65
- år 1988	år	3.58
- år 1987	år	2.24
- år 1986	år	2.40
- år 1985	år	2.40
- år 1984	år	2.46
- år 1983	år	1.79
- år 1982	år	1.68
Gns. opholdstid	år	2.67

* Opholdstiderne 1982 - 1989 er omregnet til den nye målestation.

Stoffraførsel fra Bastrup sø 1990:

Kvælstof	0.726 tons N
Fosfor	0.014 tons P
COD	8.416 tons
Silicium	1.348 tons Si
Jern	0.013 tons Fe
Calcium	27.936 tons Ca

Værdierne er den målte transport på afløbstationen HR.nr.\1493

Belastning af Bastrup sø:

Kvælstofbelastning 377 ha	3,30 tons N
Atmosfærisk bidrag	0.66 tons N
Samlet kvælstofbelastning	3.96 tons N
Fosforbelastning fra 377 ha	0.045 tons P
Atmosfærisk bidrag	0.005 tons P
Samlet fosforbelastning	0.050 tons P

Til beregningen er der brugt gennemsnittet af arealkoefficienterne fra fire sammenlignelige oplande.

Arealkoefficient for kvælstof:	8,75 kg N/ha
Arealkoefficient for fosfor:	0,12 kg P/ha

BASTRUP SØ

VANDKEMI & FYSISKE MÅLINGER I SØVANDET							
PERIODE	1977	1978	1984	1987	1988	1989	1990
Sigtdybde - sommer (1/5-30/9)							
Sigtdybde gns. m			1.16	1.24	1.67	1.42	1.79
Sigtdybde 50 % fraktil m			1.20	1.15	1.47	1.46	1.60
Sigtdybde max. m			1.50	1.80	2.4	2.00	2.70
Sigtdybde min. m			0.90	0.80	1.30	0.60	1.00
Fosfor - sommer (1/5-30/9)							
Total-P gns. mg P/l	0.09	0.07	0.13	0.10	0.09	0.09	0.07
Total-P 50 % fraktil mg P/l	0.07	0.07	0.14	0.10	0.10	0.09	0.07
Total-P max. mg P/l	0.20	0.11	0.17	0.16	0.12	0.22	0.10
Total-P min. mg P/l	0.04	0.04	0.08	0.05	0.05	0.06	0.05
Opløst-P gns. mg P/l	0.01	0.02	0.08	0.03	0.04	0.01	0.01
Opløst-P 50 % fraktil mg P/l	<0.01	0.02	0.08	0.03	0.04	<0.01	<0.01
Opløst-P 25 % fraktil mg P/l	<0.01	<0.01	0.08	0.01	0.03	<0.01	<0.01
Opløst-P max. mg P/l	0.02	0.06	0.14	0.06	0.06	0.04	0.03
Opløst-P min. mg P/l	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Part.P (PTOT-PO4P) gns. mg P/l			0.05	0.07	0.06	0.08	0.06
Part.P (PTOT-PO4P) 50 % mg P/l			0.05	0.07	0.06	0.08	0.06
Part.P (PTOT-PO4P) 25 % mg P/l			0.05	0.06	0.05	0.07	0.05
Part.P (PTOT-PO4P) max. mg P/l			0.08	0.10	0.07	0.22	0.09
Part.P (PTOT-PO4P) min. mg P/l			0.03	0.05	0.04	0.06	0.05

BASTRUP SØ

VANDKEMI & FYSISKE MÅLINGER I SØVANDET							
PERIODER	1977	1978	1984	1987	1988	1989	1990
Kvælstof - sommer (1/5-30/9)							
Total-N gns.	1.09	1.11	1.10	0.87	0.91	1.17	1.02
Total-N 50 % fraktil	0.95	1.11	1.14	0.85	0.90	1.22	0.98
Total-N max.	1.52	1.35	1.24	1.08	1.16	1.44	1.23
Total-N min.	0.68	0.96	0.87	0.72	0.71	0.84	0.85
Opl.uorg.N gns.			0.08	0.02	0.15	0.03	0.04
Opl.uorg.N 50 % fraktil			0.01	0.02	0.08	0.03	0.03
Opl.uorg.N 25 % fraktil			0.01	0.01	0.03	0.02	0.02
Opl.uorg.N max.			0.40	0.06	0.67	0.15	0.10
Opl.uorg.N min.			0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
Part-N/Part-P - sommer (1/5-30/9)							
Part-N/Part-P gns.			19	12	13	14	17
Part-N/Part-P 50% fraktil			21	12	13	16	17
Part-N/Part-P max.			30	18	17	21	23
Part-N/Part-P min.			14	10	10	6	12

BASTRUP SØ

VANDKEMI & FYSISKE MÅLINGER I SØVANDET							
PERIODER	1977	1978	1984	1987	1988	1989	1990
Klorofyl-a -sommer (1/5-30/9)							
Klorofyl-a gns.	32	21	14	25	31	40	32
Klorofyl-a 50 % fraktil	29	22	14	23	35	41	34
Klorofyl-a 75 % fraktil	37	27	19	34	44	56	39
Klorofyl-a max.	53	31	21	43	54	72	50
Klorofyl-a min.	9	11	4	8	8	16	12
Øvrige variable-sommer (1/5-30/9)							
pH gns.			8.5		8.4	8.6	8.5
Tot. alkalinitet gns.			2.61			2.57	2.60
Silikat gns.			3.5	1.5	2.0	1.6	0.9
Susp. stof gns						10.3	
GT af susp. stof gns.						8.2	5.5
COD gns.	46	38	44	42	42	50	53
Part. COD gns.						9.9	8.9
Nitrat+nitrit-N	0.06	0.04	0.01	0.01	0.10	0.01	0.01
Ammonium-N	0.05	<0.01	0.07	0.01	0.05	0.02	0.03

BASTRUP SØ

VANDKEMI & FYSISKE MÅLINGER I SØVANDET		1977	1978	1984	1987	1988	1989	1990
PERIODER								
Alle variable - år								
Sigt dybde gns.	m							
Total fosfor gns.	mg P/l	0.07	0.06	1.57	1.45	2.18	2.13	2.42
Opløst fosfat gns.	mg P/l	0.01	0.01	0.06	0.03	0.03	0.07	0.07
Total kvælstof gns.	mg N/l	1.25	1.22	1.09	0.94	1.05	1.05	1.13
Nitrat+nitrit-N gns.	mg N/l	0.10	0.18	0.12	0.09	0.27	0.09	0.14
Ammonium-N gns.	mg N/l	0.13	0.05	0.08	0.05	0.06	0.07	0.12
Klorofyl-a gns.	µg/l	24	17	16	21	21	26	22
pH gns.				8.3		8.3	8.4	8.3
Total alkalinitet gns.	mmol/l			2.60			2.62	2.57
Silikat gns.	mg Si/l			4.2	1.7	2.3	0.9	0.73
Susp. stof gns.	mg/l						6.9	5.0
GT af susp. stof gns.	mg/l						5.0	3.8
COD gns.	mg/l	42	37	45	38	39	45	45
Part COD gns.	mg/l						6.7	5.7

BASTRUP SØ

BIOLOGISKE DATA				
PERIODER	1987	1988	1989	1990
Planteplankton - sommer(1/5-30/9)				
Biomasse gns vådvægt mg/l	6.97	8.25	12.30	7.28
Biomasse <20 µm gns vådægt mg/l	2.15	0.65	0.90	0.70
Biomasse <20 µm gns* %	36	32	11	9
Biomasse 20-50 µm gns vådægt mg/l	1.72	0.68	0.20	0.07
Biomasse 20-50 µm gns* %	27	8	5	2
Biomasse >50 µm gns vådægt mg/l	3.08	6.92	11.19	6.52
Biomasse >50 µm gns* %	37	60	84	89
Max. biomasse vådvægt mg/l	11.62	16.31	22.64	12.68
Min. biomasse vådvægt mg/l	1.31	0.32	2.47	3.05
% Blågrønalger gns vådvægt mg/l	31	18	19	15
% Blågrønalger max vådvægt mg/l	53	81	69	46
Blågrønalger>10% biomasse dage	138	56	61	83
Blågrønalger>25% biomasse dage	104	40	44	34
Blågrønalger>50% biomasse dage	7	26	25	0
Blågrønalger>75% biomasse dage	0	6	0	0
Blågrønalger>90% biomasse dage	0	0	0	0

* Tidsvægtet gennemsnit af den procentuelle andel af størrelsesklassen på de enkelte prøvetagnings datoer.

BASTRUP SØ

BIOLOGISKE DATA			
PERIODER		1989	1990
Dyreplankton - sommer (1/5-30/9)			
Antal gns antal			
- Daphnia spp. gns	antal/l	114	58
- små cladocera gns \square	antal/l	123	43
- små clado./alle clado. %		37	33
Biomasse gns tørvægt			
- hjuldyr(- Asplanchna)	mg/l	0.915	0.393
- Daphnia spp.	mg/l	0.028	0.036
- Bosmina spp.	mg/l	0.195	0.120
- andre Cladocera	mg/l	0.102	0.031
- calanoide copepoder	mg/l	0.014	0.011
- cyclopoide copepoder	mg/l	0.355	0.088
- rovzooplankton #	mg/l	0.155	0.086
(- copepoder og Asplanchna)			
- små cladocera \square	mg/l	0.116	0.042
- små clado./alle clado. %		28	36
Størrelse gns			
- mid.længde Daphnia spp.	mm	0.531	0.598
- mid.længde Bosmina spp.	mm	0.341	0.421
- mid.længde Cladocera	mm	0.466	0.512
(uden rovzooplankton)			
- frekv.fordel. Cladocera	mm		
(uden rovzooplankton) #			
25% fraktil	mm	0.440	0.456
50% fraktil	mm	0.470	0.538
75% fraktil	mm	0.488	0.553

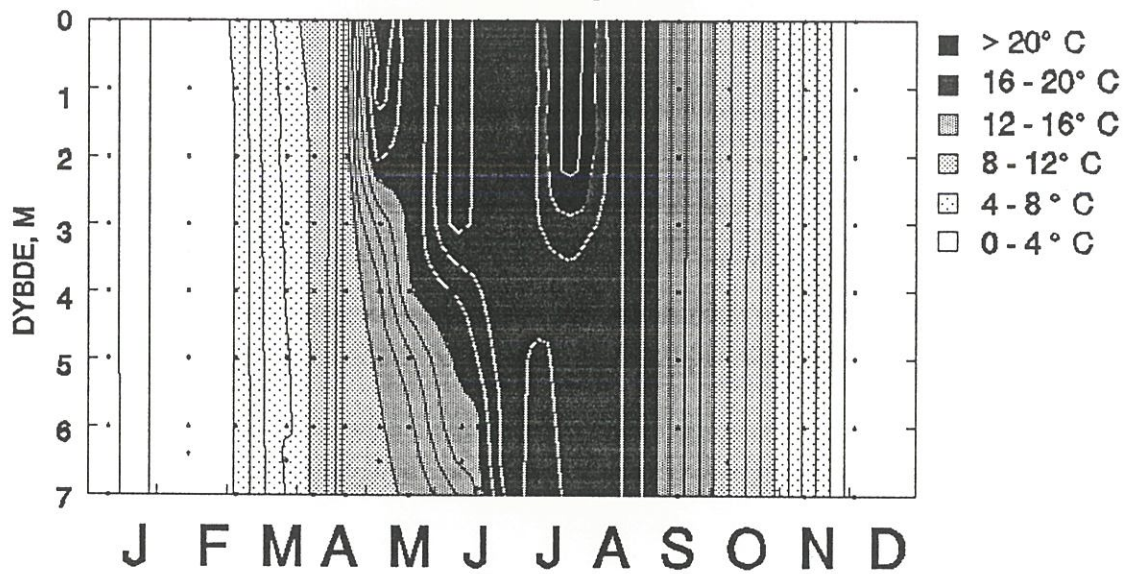
Da der kun fandtes få individer af den store rovdafnie *Leptodora hyalina* er denne ikke medtaget i beregningerne.

\square Alle Cladocera pånær *Daphnia*, *Leptodora*, *Polyphemus*, *Bythotrephes* og *Holopedium*.

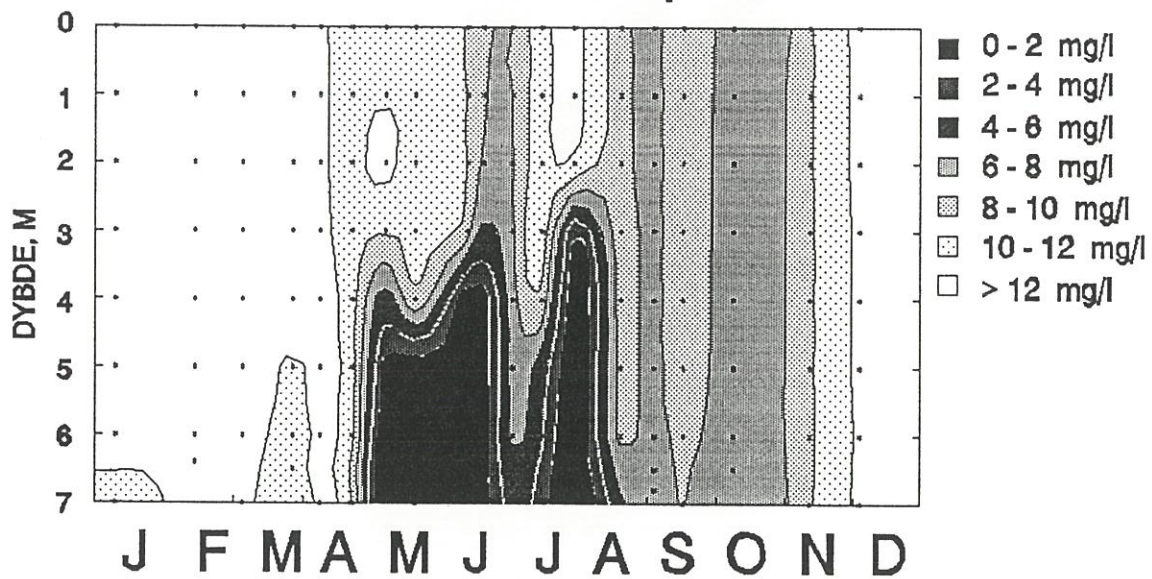
BASTRUP SØ

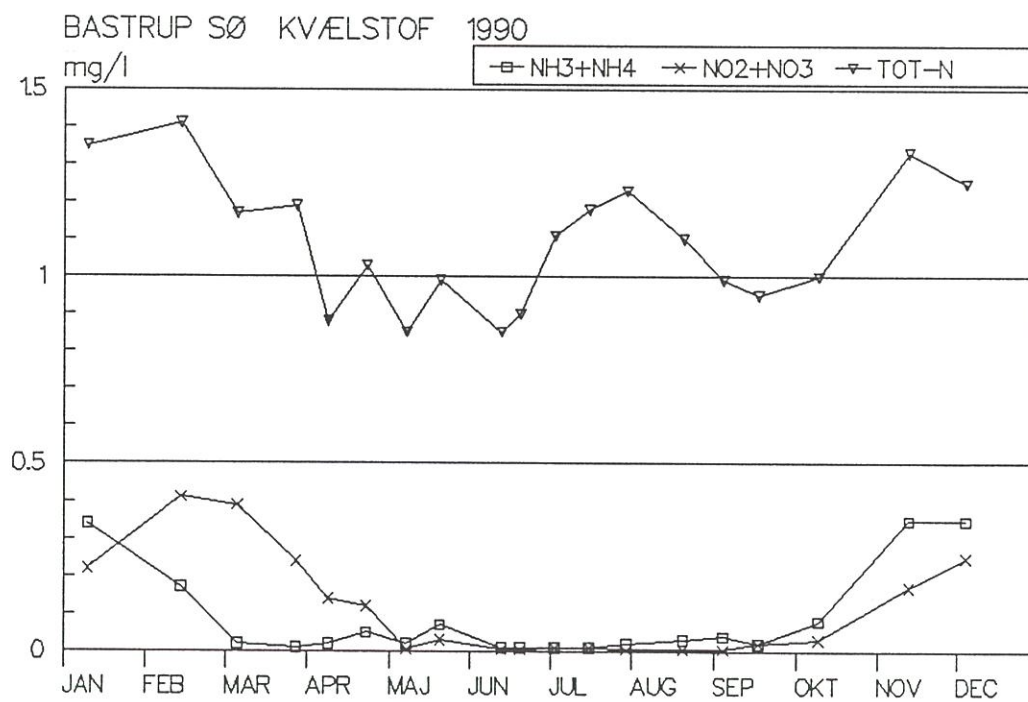
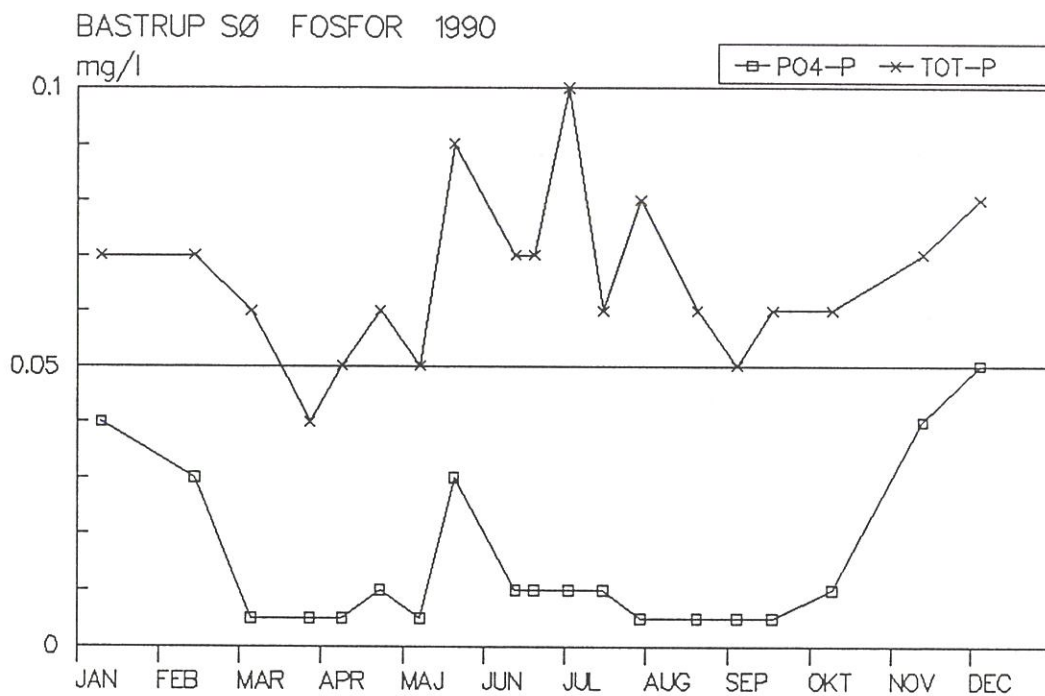
BIOLOGISKE DATA					
PERIODER		1987	1988	1989	1990
Zoo/fytoplank-sommer (1/5-30/9)					
filt.zoo./tot-fyto	tørvægt mg/mg			0.99	0.50
filt.zoo./<50 μ fyto	tørvægt mg/mg			6.08	7.64
tot.zoo/tot.fyto	tørvægt mg/mg			1.12	0.65
tot.zoo/<50 μ fyto	tørvægt mg/mg			7.70	9.66
LITTORALZONE-INDEX				3.20	
UNDERVANDSVEGETATION perioder		1983	1987	1989	
Dybdegrænse					
- mosser	m				
- kransnålalger	m			1.7	
- højere planter	m	2.0	2.1	1.7	
Dækningsgrad					%

Temperatur i Bastrup Sø 1990

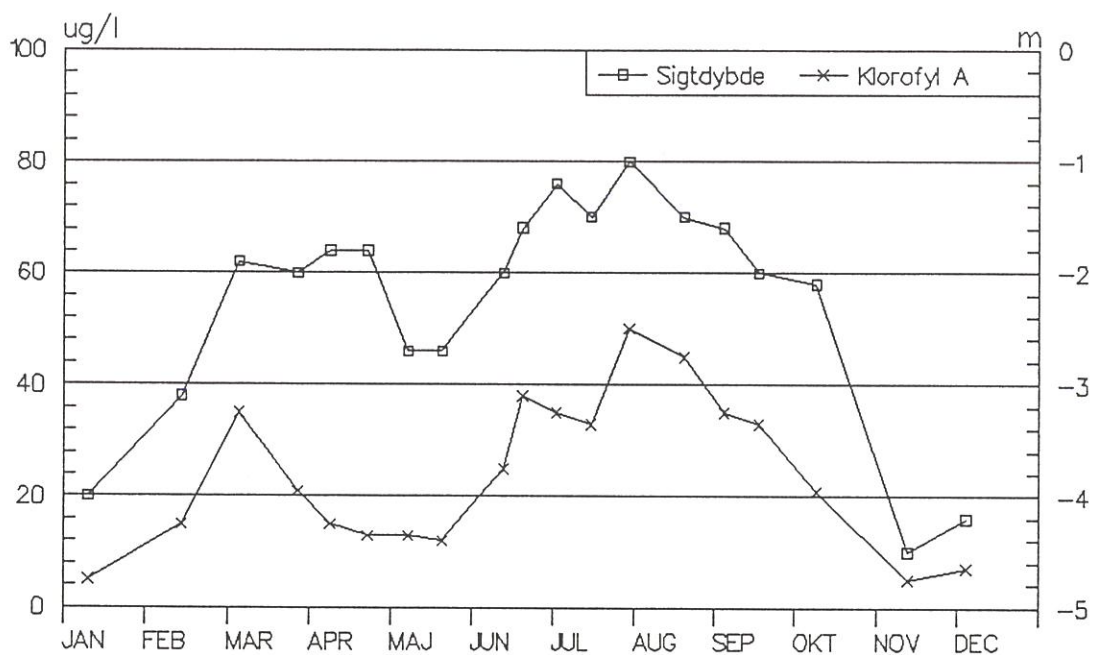


Iltkoncentration i Bastrup Sø 1990

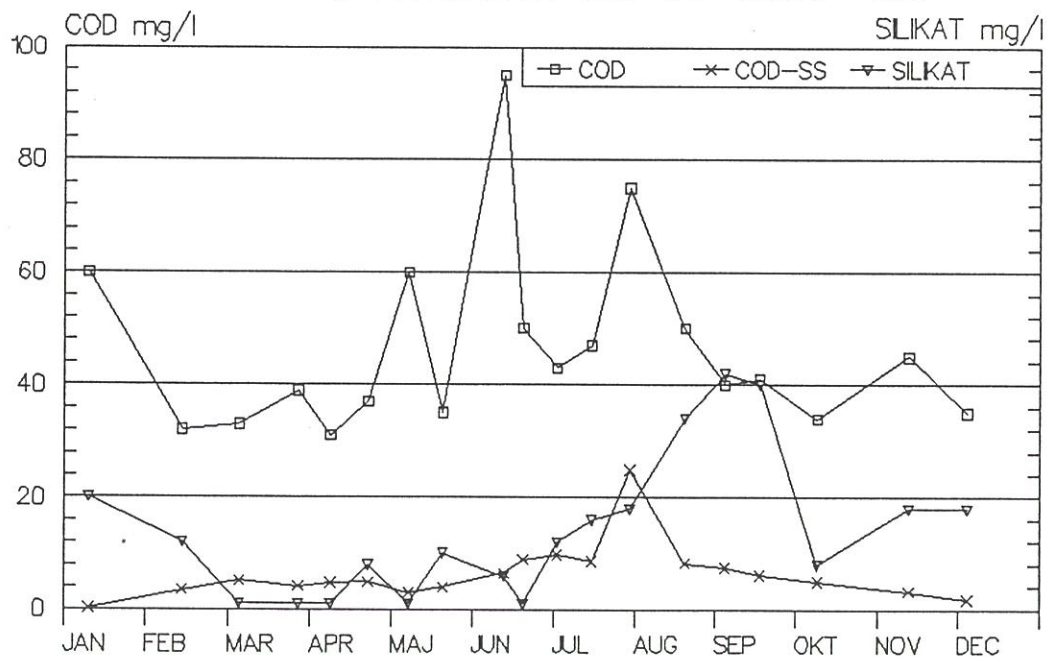




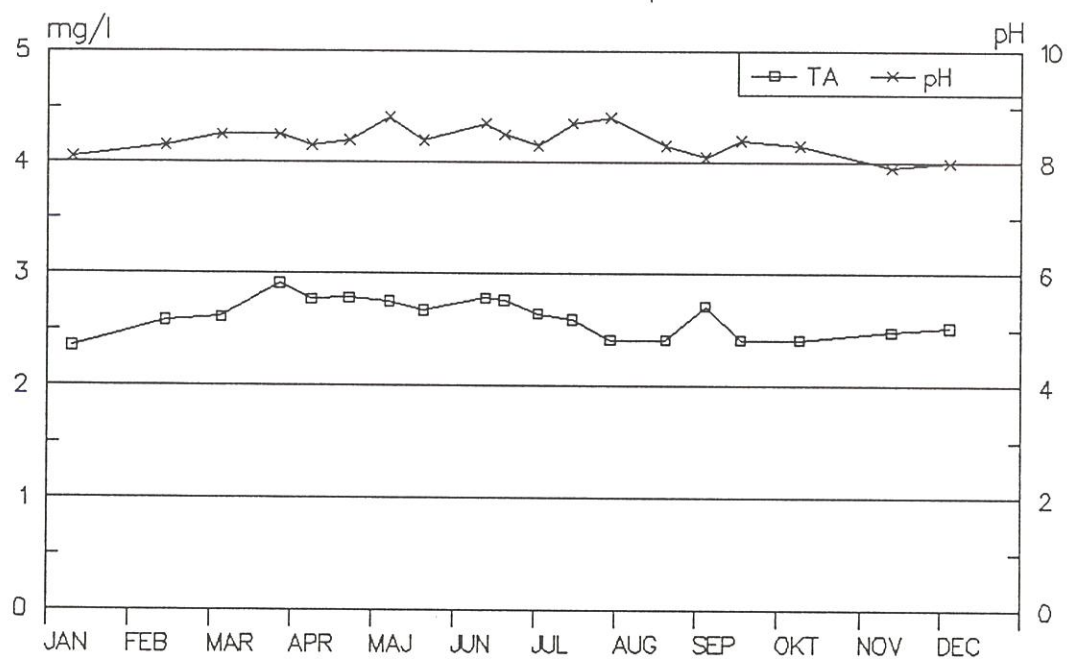
BASTRUP SØ SIGTDYBDE OG KLOROFYL 1990

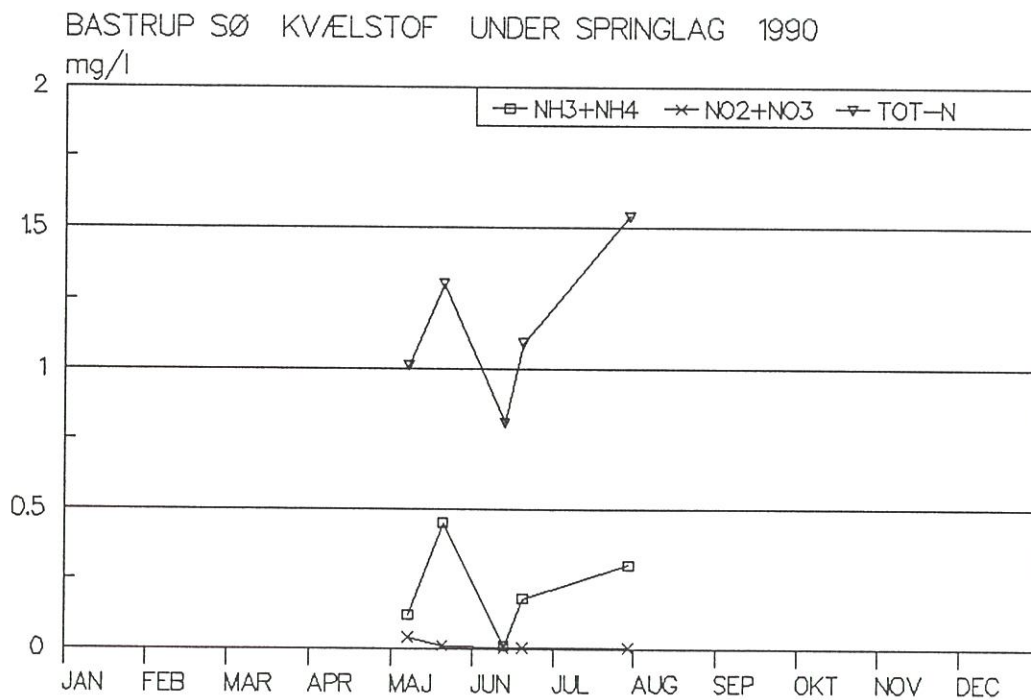
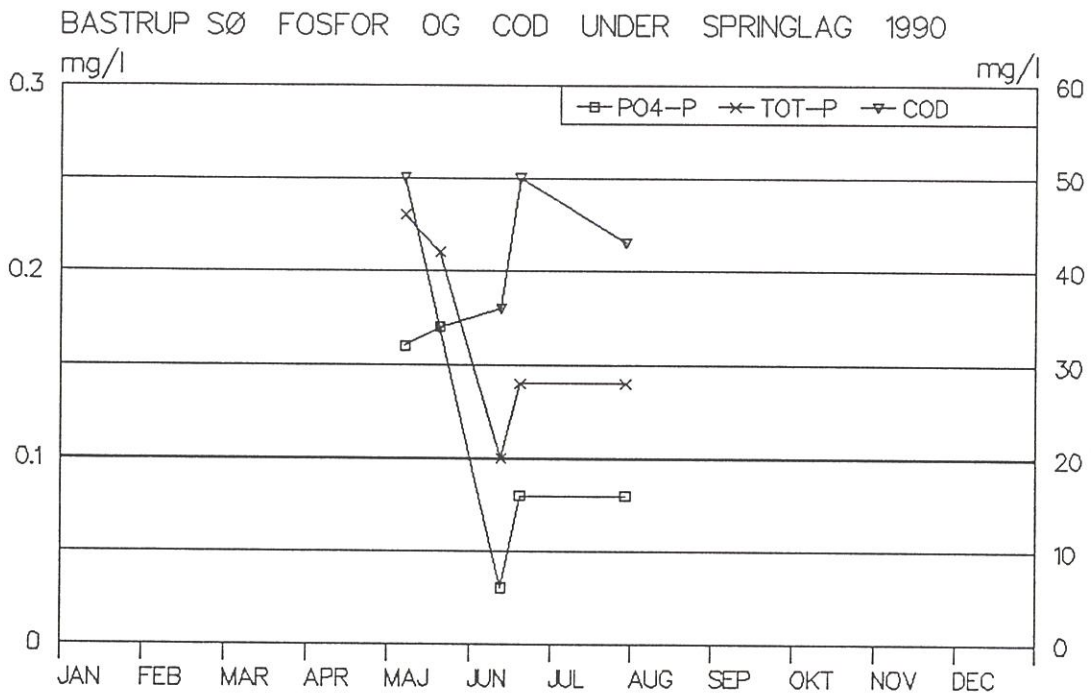


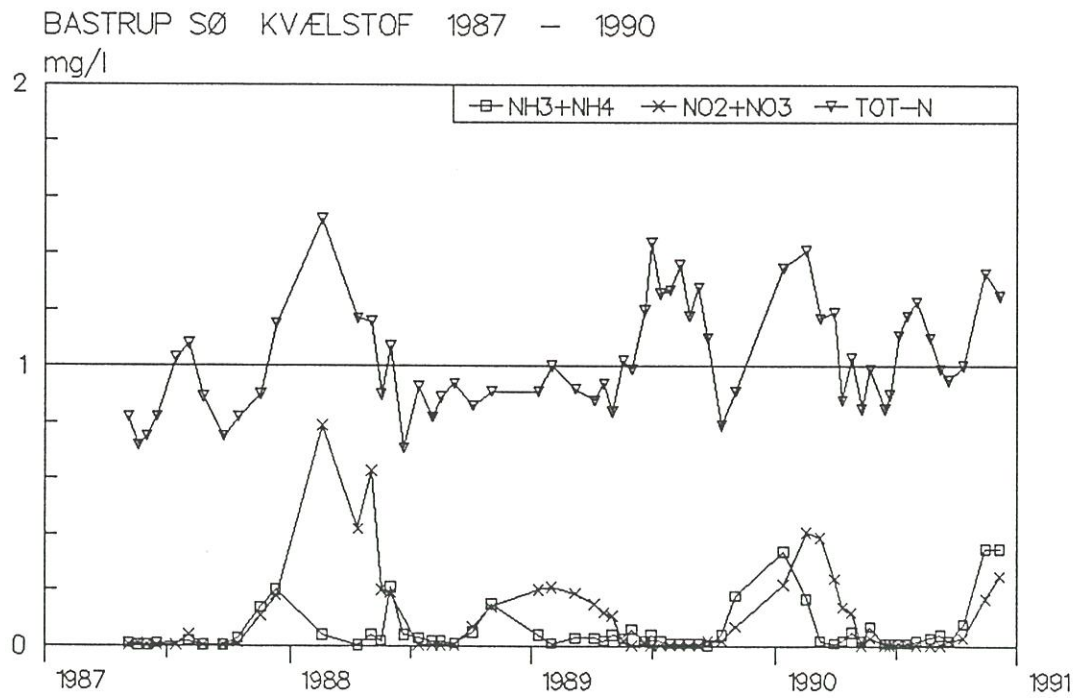
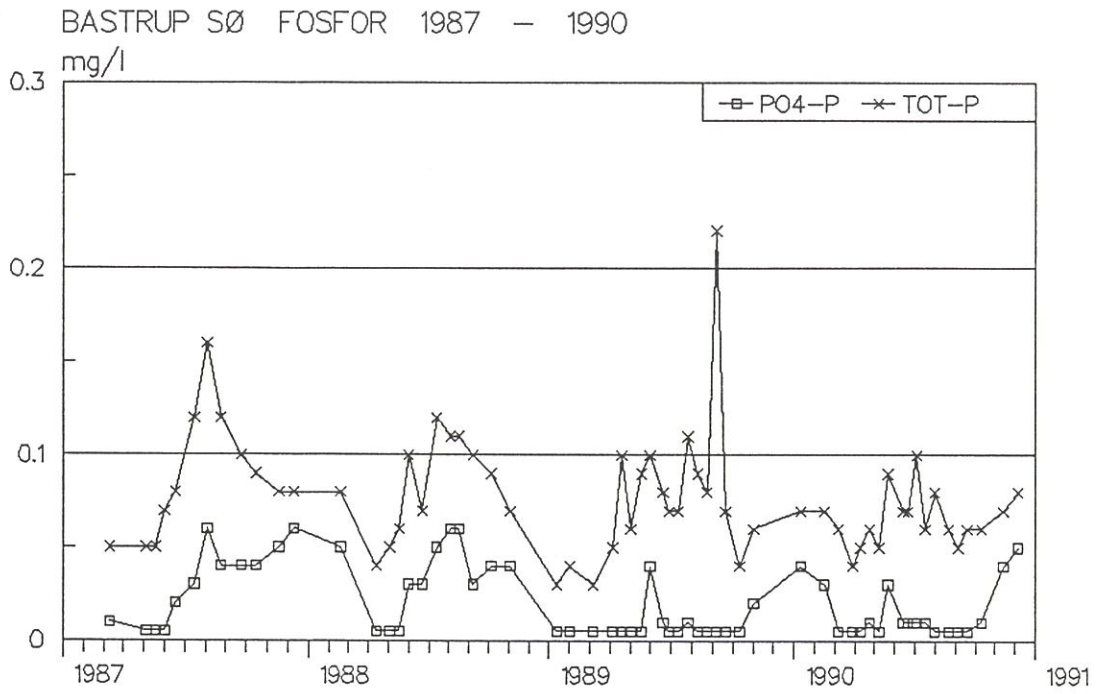
BASTRUP SØ COD, PARTIKULÆR-COD OG SILKAT 1990



BASTRUP SØ TOTAL-ALKALINITET OG pH 1990







Vegetationsundersøgelser 1983, 1987 og 1990.

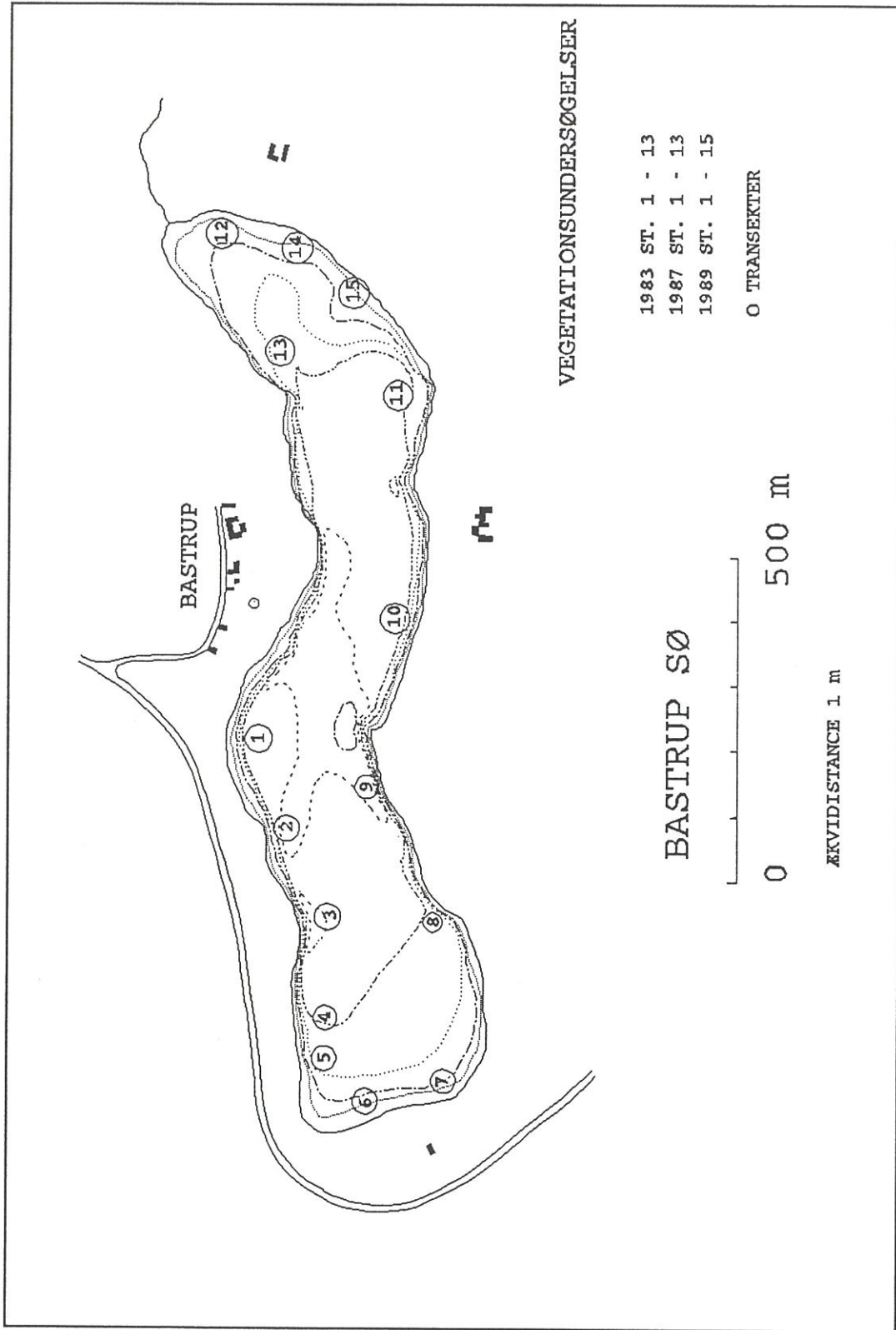
Metodik:

Stations placeringen er den samme for vegetationsundersøgelserne i 1983, 1987 og 1989. I 1989 tilføjedes station 14 og 15.

På hver station blev vegetationen undersøgt i et transsekt lagt vinkelret ud fra kysten. Denne strakte sig fra rørsumpens start ud til den dybde, hvor der ikke blev registeret nogen form for undervandsvegetation.

I 1989 blev der endvidere foretaget screening for submersvegetation mellem stationerne, ved at foretage træk langs søbredden, så tæt på bredden som muligt.

Indsamlingen af planter blev foretaget v.h.a. en Sigurd Olsen-rive, Luther-rive og/eller Ekman-bundhenter.



Bastrup Sø. Vegetationsundersøgelse (1989)

Artsliste	Stationsnummer														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rørsumpplanter:															
Dynd-padderokke (<i>Equisetum fluviatile</i>)	+														
Tagrør (<i>Phragmites australis</i>)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Almindelig sumpstrå (<i>Eleocharis palustris</i>)		+	+												
Søkgølleaks (<i>Scirpus lacustris</i>)		+			+		+	+		+					
Topstar (<i>Carex paniculata</i>)															
Star (<i>Carex sp.</i>)															
Smalbladet dunhammer (<i>Typha angustifolia</i>)				+			+					+			
Grenet pindsvineknop (<i>Sparganium erectum</i>)	+														
Brudelys (<i>Butomus umbellatus</i>)														+	
Glanskapslet siv (<i>Juncus articulatus</i>)														+	
Bredbladet mærke (<i>Sium latifolium</i>)														+	
Sværtøvæld (<i>Lycopus europæus</i>)														+	
Lådden dueurt (<i>Epilobium hirsutum</i>)														+	
Dueurt (<i>Epilobium sp.</i>)														+	
Hjortetrøst (<i>Eupatorium cannabinum</i>)														+	
Kattehale (<i>Lythrum salicaria</i>)														+	
Dusk-fredløs (<i>Lysimachia thysiflora</i>)	+													+	
Bittersød natskygge (<i>Solanum dulcamara</i>)	+													+	
Pil (<i>Salix sp.</i>)	+														
Vandmynte (<i>Mentha aquatica</i>)															
Engkabelje (<i>Caltha palustris</i>)														+	

Bastrup Sø. Vegetationsundersøgelse (1989)

	Stationsnummer														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Artsliste															
Undervandsplanter:															
Kredsbladet vandrunkel (<i>Batrachium circinatum</i>)														+(1,1)	+(1,7)
Vandrunkel (<i>Batrachium</i> sp.)															
Aks-tusindblad (<i>Myriophyllum spicatum</i>)															+(1,7)
Kruset vandaks (<i>Potamogeton crispus</i>)															
Gilensende vandaks (<i>P. lucens</i>)															+(1,7)
Børsteblandet vandaks (<i>P. pectinatus</i>)															
Kors andemad (<i>Lemna trisulca</i>)															
Kransålalge (<i>Chara</i> sp.)															+(1,7)
Flydebladsplanter:															
Gul åkande (<i>Nuphar luteum</i>)					+		+		+						

() angivelse af maximal dybdegrænse

+ registreret ved undersøgelsen

Bastrup Sø. Vegetationsundersøgelse (1987)

Artsliste	Stationsnummer														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rørsumpplanter:															
Dynd-padderokke (<i>Equisetum fluviatile</i>)															
Tagrør (<i>Phragmites australis</i>)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Almindelig sumpstrå (<i>Eleocharis palustris</i>)		+	+												
Søkogleaks (<i>Scirpus lacustris</i>)							+		+	+					
Topstar (<i>Carex paniculata</i>)															
Star (<i>Carex</i> sp.)		+		+				+							
Smalbladet dunhammer (<i>Typha angustifolia</i>)				+	+	+	+					+	+		
Grenet pindsvineknop (<i>Sparganium erectum</i>)															
Brudelys (<i>Butomus umbellatus</i>)															
Gløskapslet siv (<i>Juncus articulatus</i>)															
Bredbladet mærke (<i>Sium latifolium</i>)	+	+	+								+	+			
Sværtøvæld (<i>Lycopus europaeus</i>)		+	+					+							
Lådden dueurt (<i>Epilobium hirsutum</i>)															
Dueurt (<i>Epilobium</i> sp.)		+	+					+			+				
Hjortetrøst (<i>Eupatorium cannabinum</i>)	+														
Kattehale (<i>Lythrum salicaria</i>)															
Dusk-fredløs (<i>Lysimachia thysiflora</i>)			+	+				+	+		+	+			
Bittersød natskygge (<i>Solanum dulcamara</i>)	+			+	+		+	+	+			+			
Pil (<i>Salix</i> sp.)															
Vandmynte (<i>Mentha aquatica</i>)															
Engkabbeleje (<i>Caltha palustris</i>)		+						+							

Bastrup Sø. Vegetationsundersøgelse (1987)

Artsliste	Stationsnummer														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Undervandsplanter:															
Kredsbladet vandranunkel (<i>Batrachium circinatum</i>)	+(1,0)							+							
Vandranunkel (<i>Batrachium</i> sp.)															
Aks-tusindblad (<i>Myriophyllum spicatum</i>)												+			
Kruset vandaks (<i>Potamogeton crispus</i>)	+(1,5)							+							
Glinsende vandaks (<i>P. lucens</i>)						+(1,5)	+(2,1)								
Børsteblandet vandaks (<i>P. pectinatus</i>)															
Kors andemad (<i>Lemna trisulca</i>)				+								+			
Kransnålalge (<i>Chara</i> sp.)															
Flydebladsplanter:															
Gul åkande (<i>Nuphar luteum</i>)				+	+	+				+		+			

() angivelse af maximal dybdegrænse

+ registreret ved undersøgelsen

Bastrup Sø. Vegetationsundersøgelse (1983)

Artsliste	Stationsnummer														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rørsumplplanter:															
Dynd-padderokke (<i>Equisetum fluviatile</i>)			+												
Tagrør (<i>Phragmites australis</i>)	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Almindelig sumpstrå (<i>Eleocharis palustris</i>)	+		+	+											
Søkgølleaks (<i>Scirpus lacustris</i>)			+				+		+	+					
Topstar (<i>Carex paniculata</i>)															
Star (<i>Carex sp.</i>)															
Smalbladet dunhammer (<i>Typha angustifolia</i>)								+					+		
Grenet pindsvineknop (<i>Sparganium erectum</i>)															
Brudejys (<i>Butomus umbellatus</i>)															
Glanskapslet siv (<i>Juncus articulatus</i>)															
Bredbladet mærke (<i>Sium latifolium</i>)			+												
Sværtøvæld (<i>Lycopus europæus</i>)															
Lådden dueurt (<i>Epilobium hirsutum</i>)															
Dueurt (<i>Epilobium sp.</i>)			+												
Hjortetrøst (<i>Eupatorium cannabinum</i>)			+												
Kattchale (<i>Lythrum salicaria</i>)															
Dusk-fredløs (<i>Lysimachia thysiflora</i>)			+												
Bittersød natskygge (<i>Solanum dulcamara</i>)															
Pil (<i>Salix sp.</i>)			+												
Vandmynte (<i>Mentha aquatica</i>)															
Engkabelje (<i>Caltha palustris</i>)															

Bastrup Sø. Vegetationsundersøgelse (1983)

Artliste	Stationsnummer														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Undervandsplanter:															
Kredsladet vandranunkel (<i>Batrachium circinatum</i>)															
Vandranunkel (<i>Batrachium</i> sp.)								+							
Aks-tusindblad (<i>Myriophyllum spicatum</i>)		+(1,5)						+							
Kruset vandaks (<i>Potamogeton crispus</i>)															
Glinsende vandaks (<i>P. lucens</i>)															
Børstbladet vandaks (<i>P. pectinatus</i>)															
Kors andemad (<i>Lemna trisulca</i>)								+							
Kransnålalge (<i>Chara</i> sp.)															
Flydebladsplanter:															
Gul åkande (<i>Nuphar luteum</i>)	+	+	+		+	+		+							

() angivelse af maximal dybdegrænse

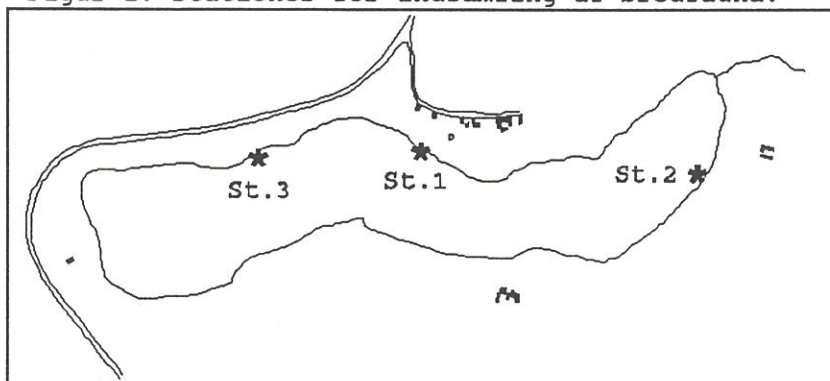
+ registreret ved undersøgelsen

Makroinvertebratfaunaen i Bastrup Sø.

Littoralzonen

Bredfaunaen blev indsamlet på 3 stationer, hvis placering fremgår af figur 1. Station 1 er beliggende på den mest vindeksponerede bred, mens station 3 har en mere beskyttet beliggenhed. Indsamlingen blev foretaget den 25. september 1989.

Figur 1. Stationer for indsamling af bredfauna.



Faunaen blev indsamlet ved afbørstning af 2 gange 10 sten på hver station efter metoden beskrevet af Dall et al. 1983. Prøverne blev konserveret i 4% formaldehydopløsning og sendt til udsortering og bestemmelse hos konsulentfirmaet Bioconsult i Hillerød. Den samlede fauna for hver station fremgår af bilag 1.

På basis af faunalisterne er der udregnet diversitetsindices efter Shannon's og Margalef's metoder. Endvidere er der udregnet Littoralzoneindices for hver delprøve. Ved beregningen af littoralzoneindices er der korrigeret for afvigelser i det indsamlede stenareal. De beregnede indices findes i nedenstående tabel.

Individ- og artantal, littoralzoneindeks og artsdiversitet for de enkelte stenprøver i Bastrup Sø.

Station Prøve	1		2		3	
	I	II	I	II	I	II
Totalt antal individer:	820	502	1044	1589	1250	862
Totalt antal arter/grupper:	35	35	30	31	25	27
Indsamlet stenareal, cm ² :	1250	1340	1215	945	1325	1725
Littoralzoneindeks	2.9	3.2	3.5	3.0	3.6	3.1
Diversitetsindeks						
Shannon	3.8		3.2		2.8	
Margalef	6.0		4.3		4.3	

Det gennemsnitlige littoralzone indeks for alle prøver er 3.2, hvilket placerer Bastrup Sø i eutrofikategori 3, som karakteriserer meget næringsrige søer.

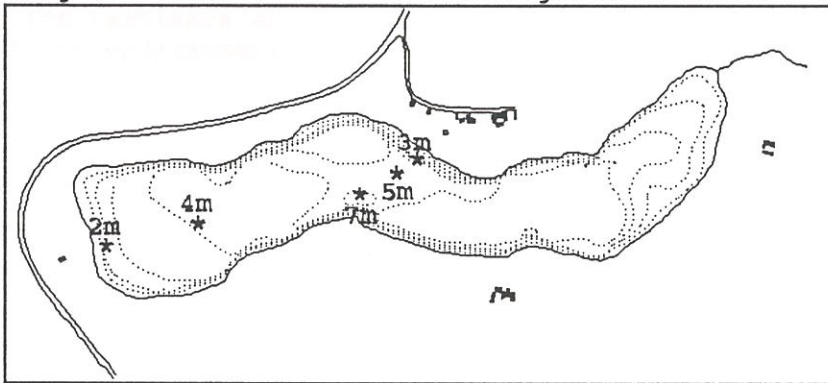
Artsdiversiteten er høj, men individantallet er beskedent i alle prøver. Den højeste diversitet findes som forventet på de mest vindeksponerede stationer.

Bredfaunaen udgøres af arter, som er typiske for næringsrige søer. Der er mange arter igler og snegle. Af ferskvandstanglopper forekom *Gammarus pulex* sparsomt, mens *Gammarus lacustris* ikke blev fundet. Der blev ikke fundet slørvinge- eller døgnfluearter, som karakteriserer næringsfattige søer. Det samlede antal fundne arter/grupper i littoralzonen var 48.

Sublittoral- og profundalzonerne

Bundfaunaen blev indsamlet på 5 stationer, hvis placering fremgår af figur 2. Indsamlingen blev foretaget den 20. april 1989.

Figur 2. Stationer for indsamling af bundfauna.



Faunaen blev indsamlet med Kajakbundhenter. Der blev optaget 10 prøver på hver station. Disse 10 prøver blev herefter puljet, sigtet i felten gennem en 500 μm sigte og konserveret i 4% formaldehydopløsning. Prøverne blev derefter sendt til udsortering og bestemmelse hos konsulentfirmaet Bioconsult i Hillerød. Den samlede fauna for hver station fremgår af bilag 2.

På basis af faunalisterne er der udregnet diversitetsindices efter Shannon's og Margalef's metoder. De beregnede indices findes i nedenstående tabel.

Individ- og artsantal og artsdiversitet for de enkelte bundprøver i Bastrup Sø.

Dybde, m:	2	3	4	5	7
Totalt antal individer:	43	147	61	130	111
Totalt antal arter/grupper:	6	15	4	10	4
Indsamlet areal, cm^2 :	200	200	200	200	200
Antal individer pr. m^2 :	2150	7350	3050	6500	5500
Diversitetsindeks					
Shannon	1.7	2.6	0.8	1.9	0.9
Margalef	1.3	2.8	0.7	1.9	0.6

På stationerne i 2 og 4 m's dybde var både arts- og individantal lavt. Dette skyldes at sedimentet her er gyttjeagtigt. På stationen i 3m's dybde består sedimentet af skaller, og her var arts- og individantal samt diversitet størst. I 5 m's dybde består sedimentet af dy, og arts- og individantal er stadig højt. I 7 m's dybde består sedimentet ligeledes af dy, men arts- og individantallet er ringere, da der her optræder lange iltfrie perioder.

Det forholdsvis ringe individantal på alle stationer kan dels skyldes, at der er anvendt en grovmasket sigte, og dels, at faunaen er meget udsat for predation fra den store aborre- og skallebestand, da der ikke findes undervandsvegetation på nogen af stationerne.

I 3 m's dybde udgøres faunaen for en stor dels vedkommende af arter, som også forekommer på lavt vand i littoralzonen. Det drejer sig dog kun om detritivore arter og predatorer, da der på grund af lysforholdene ikke er fødegrundlag for herbivore arter. I 7 m's dybde forekommer kun arter som er tilpasset til profundalzonens levevilkår.

Bilag 1.1. Bastrup Sø, Littoralzonefauna 25/9 - 1989.

Station		1	2	3	Σ
Art/gruppe:					
Polyptydier	<i>Hydra</i> sp.	5			5
Fimreorme	Rhabdocoela		6		6
	<i>Dendrocoelum lacteum</i>	2	1	1	4
Børsteorme	Naididae	18	8		26
	<i>Stylaria lacustris</i>	187	118	52	357
	Tubificidae	3	8	1	12
Igeler	<i>Glossiphonia complanata</i>	2			2
	<i>Glossiphonia heteroclita</i>	15	156	2	173
	<i>Helobdella stagnalis</i>	119	211	128	458
	<i>Hemiclepsis marginata</i>	1	1	4	6
	<i>Theromyzon tessolatum</i>	1			1
	<i>Piscicola geometra</i>	3		2	5
	<i>Erpobdella</i> sp.	4	20	8	32
	<i>Erpobdella octoculata</i>	58	62	51	171
Krebsdyr	<i>Asellus aquaticus</i>	60	95	32	187
	<i>Gammarus pulex</i>	7		2	9
Døgnfluer	<i>Cloeon dipterum</i>	1		2	3
	<i>Caenis</i> sp.	11	26	17	54
	<i>Leptophlebia</i> sp.			2	2
Guldsmede	Coenagrionidae	1		4	5
Biller	<i>Halipplus</i> sp.	1			1
	<i>Orectochilus villosus</i>	2	2		4
	<i>Oulimnius tuberculatus</i>	20	59	49	128
Vårfluer	<i>Agraylea</i> sp.	2	7		9
	<i>Orthotrichia</i> sp.	5	14		19
	<i>Cyrnus flavidus</i>	9	8	2	19
	<i>Cyrnus trimaculatus</i>	16	3	2	21
	<i>Tinodes waeneri</i>	326	406	176	908
	Leptoceridae	24	41	26	91
	<i>Goera pilosa</i>	15		1	16
Mitter	Heleinae	12	31	13	56
Dansemyg	<i>Corynoneura</i> sp.	4	1		5
	<i>Cricotopus</i> sp.	28		38	66
	Chironomini indet.	17	25	18	60
	<i>Glyptotendipes</i> sp.	125	109	1024	1258
Fluer	Tabanidae	1			1

(fortsættes)

Bilag 1.2. Bastrup Sø, Littoralzonefauna 25/9 - 1989 (fortsat).

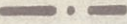
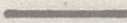


Station		1	2	3	Σ
Art/gruppe:					
Snegle	<i>Valvata cristata</i>	2	10	18	30
	<i>Valvata piscinalis</i>		5		5
	<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	18			18
	<i>Bithynia leachi</i>	25	50	84	159
	<i>Bithynia tentaculata</i>	6	27	25	58
	<i>Lymnaea peregra</i>	1	7	5	13
	<i>Gyraulus albus</i>	3	3	4	10
	<i>Hippeutis complanatus</i>	1	1		2
	<i>Planorbis planorbis</i>	1		1	2
	<i>Acroloxus lacustris</i>	6	38	2	46
Muslinger	<i>Pisidium</i> sp.	4	5	1	10
	<i>Dreissena polymorpha</i>	77	1058	317	1152
Totalt antal individer:		1249	2622	2114	5985
Totalt antal arter/grupper:		44	35	34	48
Indsamlet stenareal, cm ² :		2600	2200	3000	7800
Diversitetsindeks	Shannon	3.8	3.2	2.8	3.3
	Margalef	6.0	4.3	4.3	4.9
Littoralindeks		3.0	3.2	3.3	3.2










Bilag 2. Bastrup Sø, Sublittoral- og profundalfauna 20/4 - 1989.

Dybde, m:		2	3	4	5	7	Σ
Art/gruppe:							
Børsteorme	<i>Pristina</i> sp.		1				
	Tubificidae	27	73	53	82	91	326
Igler	<i>Helobdella stagnalis</i>		6				
	<i>Erpobdella octoculata</i>		1				
Krebsdyr	<i>Asellus aquaticus</i>		22				
Vårfluer	<i>Cyrnus flavidus</i>		1				
	<i>Cyrnus trimaculatus</i>		2				
Dovenfluer	<i>Sialis lutaria</i>	1					
Glasmyg	<i>Chaoborus flavicans</i>			3	2	13	18
Mitter	Heleinae	1					
Dansemyg	<i>Procladius</i> sp.		1	3	6	2	11
	<i>Chironomus plumosus</i> gr.			2	16	5	23
	<i>Cryptochironomus</i> sp.				2		
	<i>Dicrotendipes</i> sp.		2				
	<i>Glyptotendipes</i> sp.	4	8		2		
	<i>Parachironomus</i> sp.		7		1		
	<i>Polypedilum nubeculosum</i> gr.	6	13		13		
	<i>Pseudochironomus</i> sp.		1				
	<i>Tanytarsus</i> sp.	4	6		5		
Muslinger	<i>Pisidium</i> sp.				1		
	<i>Dreissena polymorpha</i>		3				
<hr/>							
Totalt antal individer:		43	147	61	130	111	492
Totalt antal arter/grupper:		6	15	4	10	4	21
Indsamlet areal, cm ² :		200	200	200	200	200	1000
Antal individer pr. m ² :		2150	7350	3050	6500	5500	4920
Diversitetsindeks	Shannon	1.7	2.6	0.8	1.9	0.9	
	Margalef	1.3	2.8	0.7	1.9	0.6	



SIGNATURFORKLARING:

-  VANDSKEL
-  VANDLØB
-  RØRLAGT VANDLØB
-  1985 MÅLESTATION

- 211- MELBY  RENSEANLÆGSNAVN OG NR.
-  UDLØB FRA RENSEANLÆG
-  REGNUDLØB
-  OVERLØBSBYGVÆRK
-  MEKANISK RENSNING
-  MEKANISK - BIOLOGISK RENSNING
-  MEKANISK - BIOLOGISK RENSNING MED N - FJERNELSE
-  MEKANISK - BIOLOGISK RENSNING MED P - FJERNELSE
-  MEKANISK - BIOLOGISK RENSNING MED N OG P - FJERNELSE

VANDLØBSSYSTEM:

BASTRUP SØ

JOURNAL NR	DATO 9.4.1991	SIGN / TEGN
AMTSVANDLØB	MÅL 1:25.000	TEGN. NR
ST		
FREDERIKSBORG AMT TEKNISK FORVALTNING		
MILJØAFDELINGEN		
LYNGEVEJ 2 3400 HILLERØD TELEFON 42266600		