



Bastrup Sø tilstand og udvikling 2000



VANDMILJØ
overvågning

Vandmiljøovervågning nr. 76

Løbenr.: 9 2001

Eksemplar nr.: 5/5

Titel: Bastrup Sø, tilstand og udvikling, 2000

Serietitel: Vandmiljøovervågning nr. 76

Udgiver: Frederiksborg Amt, Teknik & Miljø
Miljøafdelingen

Udgivelsesår: 2001

Sagsbehandler: Helle Utoft Rasmussen

Rapport og grafik: Helle Utoft Rasmussen

Forsidefoto: Ruth Sthen Hansen: "Bastrup Sø, set fra sydøst".

Tryk: Frederiksborg Amt

Oplag: 100 stk.

Copyright: Gengivelse tilladt mod tydelig kildeangivelse

Købes hos: Frederiksborg Amt, Teknik & Miljø,
Miljøafdelingen,
tlf. 48 20 57 13

Pris: 75 kr.

ISSN: 0906-7299

ISBN: 87-7781-208-5

Bastrup Sø
tilstand og udvikling
2000



Indholdsfortegnelse

	Side
Forord	5
Nøgletal for miljøtilstanden i Bastrup Sø	6
1 Indledning	8
1.1 Baggrund	8
1.2 Generel karakteristik	8
2 Klimatiske forhold	10
2.1 Lufttemperatur og globalindstråling	10
2.3 Nedbør og fordampning	11
2.4 Vind	11
2.5 Ferskvandsafstrømning	12
3 Oplandsbeskrivelse	13
3.1 Oplandskarakteristik og -beskrivelse	13
3.2 Oplandsanalyse	13
3.3 Kilder til næringsstofbelastningen	14
4 Vand- og stofbalancer	17
4.1 Vandbalance	17
4.1.1 Resultater	17
4.2 Fosforbalance	20
4.2.1 Resultater	20
4.2.2 Diskussion	20
4.3 Kvælstofbalance	22
4.3.1 Resultater	22
4.3.2 Diskussion	22
4.4 Jernbalance	23
4.4.1 Resultater	23
5 Udvikling i miljøtilstand	25
5.1 Fosfor	26
5.1.1 Resultater	26
5.1.2 Diskussion	26
5.2 Kvælstof	26
5.2.1 Resultater	26
5.2.2 Diskussion	27
5.3 Øvrige vandkemiske og -fysiske parametre	27
5.3.1 Resultater	27
5.4 Sigtdybde og klorofyl a	28
5.4.1 Resultater	28
5.4.2 Diskussion	29
5.5 Planteplankton	29
5.5.1 Resultater	30
5.5.2 Diskussion	32
5.6 Dyreplankton	32
5.6.1 Resultater	32
5.6.2 Diskussion	36

5.7 Vegetation	36
5.7.1 Resultater	37
5.7.2 Diskussion	38
5.8 Fiskeyngel	38
5.8.1 Resultater	38
5.8.2 Diskussion	42
5.9 Det biologiske samspil	43
5.9.1 Resultater	43
5.9.2 Diskussion	43
6 Søtilstand og målsætning	45
7 Sammenfatning og konklusioner	46
8 Referencer	48
Bilag	51

Forord

NOVA - Det Nationale Program for Overvågning af Vandmiljøet /9/ - afløste fra 1998 Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. Det landsdækkende overvågningsprogram er på landsplan blevet reduceret fra 37 til 27 ferskvandssøer, her iblandt Arresø og Bastrup Sø der ligger i Frederiksborg Amt. Programmet er samtidig blevet udvidet med 4 brakvandssøer.

I denne rapport beskrives resultaterne af den overvågning som Frederiksborg Amt har udført i Bastrup Sø i 2000. Der er lagt vægt på en ret kortfattet beskrivelse af undersøgelsesresultaterne, og en vurdering af udviklingstendenserne i søens miljøtilstand siden overvågningen af søen blev begyndt. Desuden vurderes søens fremtidige udviklingsmuligheder.

Nøgletal for miljøtilstanden i Bastrup Sø

Bastrup Sø 2000	Gennemsnit	Median	Minimum	Maksimum
Opholdstid (år)	4,12		2,12(mar)	7,36(aug)
Opholdstid (sommer)	5,19			
Fosforbelastning (tons/år)	0,070			
(mg/m ² /dag)	0,591			
P-retention (mg/m ² /dag)	0,329			
(%)	55			
Kvælstofbelastning (tons/år)	4,51			
(mg/m ² /dag)	38,09			
N-retention (mg/m ² /dag)	34,18			
(%)	90			
Ptot (mg P/l)				
år	0,051	0,038	0,02(apr)	0,65 (aug)
sommer	0,043	0,037		
Opløst fosfat (mg P/l)				
år	0,025	0,010	<0,005	0,069 (dec)
sommer	0,011	0,007		
Ntot (mg N/l)				
år	0,734	0,680	0,57(jul)	0,92 (dec)
sommer	0,671	0,640		
Uorganisk N (mg N/l)				
år	0,393	0,015	<0,01	0,34 (dec)
sommer	0,015	0,01		
pH				
år	8,2	8,2	7,8 (dec)	8,6(mar)
sommer	8,3	8,2		
Sigtdybde (m)				
år	4,2	3,3	2,2(aug)	6,9(jan)
sommer	2,9	2,7		
Klorofyl (µg/l)				
år	12	9	2	52(aug)
sommer	19	10		
Susp. stof (mg SS/l)				
år	2,23	2,3	<2	7,5(aug)
sommer	3,41	2,9		

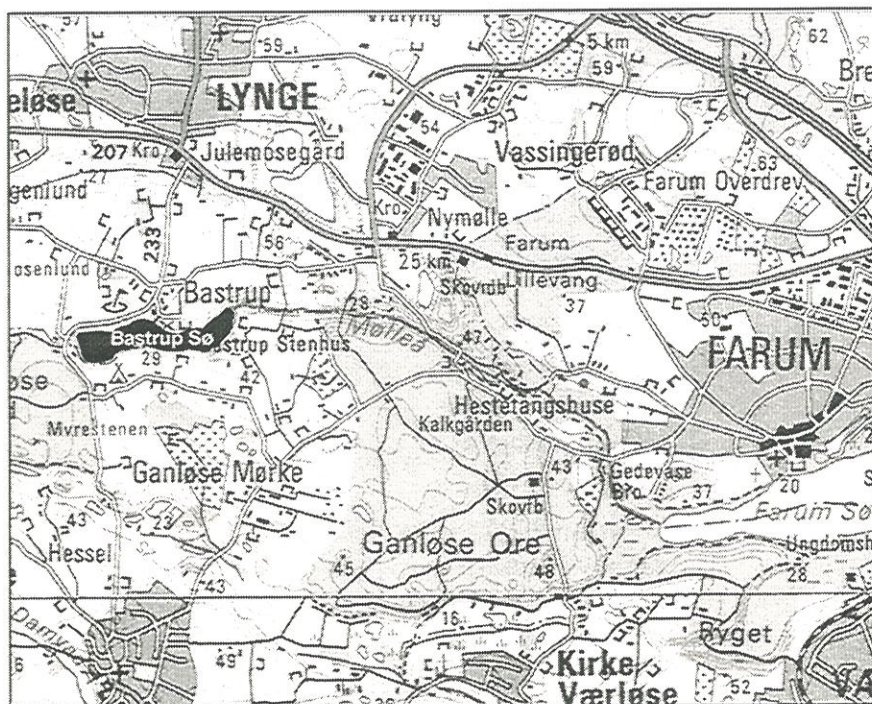
Nøgletal for miljøtilstanden i Bastrup Sø, biologiske undersøgelser

Bastrup Sø 2000	Gennemsnit	Median	Minimum	Maksimum
Planteplanktonbiomasse (mm ³ /l)				
år	3,6		0,066 (nov)	12,085 (aug)
sommer	4,90			
Planteplanktonbiom. sommer				
% blågrønalger	7		0	17 (jun)
% kiselalger	3		0	42 (jul)
% grønalger	0		0	33 (maj)
Dyreplanktonbiomasse (mg vv/l)				
år	8,63		0,819(aug)	76,075(apr)
sommer	4,73			
Dyreplanktonbiom. sommer				
% hjuldyr	9		1	44(sep)
% vandlopper	23		2(apr)	46(aug)
% cladoceer	63		3(jun)	97(apr)
Dyreplankton sommer				
% Daphnia af Cladoceer	53			
Middelvægt af Daphnia (mg vv/l)	2,893			
Middelvægt af Cladoceer (mg vv/l)	0,071			
Græsningstryk, sommer				
Pot. græsning (µg C//dag)	324,27			
% af planteplanktonbiom.	52			
% af planteplanktonbiom. (<50µm)	1003			
Undervandsplanter				
Max, dybdegrænse (m)	3,5			
Dybdegr. for ægte vandpl. (m)	3,5			
% RPA				
% RPV				
Fiskeyngel (træk)				
Gns. antal i pelagial (antal/m ³)	0,56			
Gns. antal i littoral (antal/m ³)	0,34			

1 Indledning

Bastrup Sø ligger i en tunneldal syd for Lyngby i den sydlige del af Frederiksborg Amt (figur 1.1). Søen er placeret opstrøms i Mølleå-systemet, der via Mølleåen udmunder i Øresund.

Figur 1.1
Kort med Bastrup Sø's geografiske placering i den sydlige del af Frederiksborg Amt.



1.1 Baggrund

Bastrup Sø indgår i det nationale overvågningsprogram NOVA 2003. Formålet med programmet er at bestemme, beskrive og forklare tilstand og udvikling i fysiske, kemiske og biologiske forhold. Overvågningsprogrammet skal kunne dokumentere og adskille, hvordan og i hvilket omfang de økologiske forhold og udviklingen heri afhænger af de naturgivne forhold og de menneskeskabte påvirkninger. Overvågningen skal kunne belyse søernes økologiske tilstand og skal kunne fremvise effekten af miljøforbedrende tiltag.

1.2 Generel karakteristik

Morfometriske data for Bastrup Sø ved vandspejlskote 28,7 m. o. DNN ses af tabel 1.2. Kort med indtegnede dybdekurver og prøvetagningsstationer findes i bilag 1.1, areal- og volumenhypsoGRAF i bilag 1.2.

Søens bassin har meget stejle skrænter langs nord- og sydbredden, hvor dybden hurtigt falder til over 4 meter. I vest- og østenden findes mere fladvandede områder med dybder under 4 meter. I disse

områder findes de bedste vilkår for etablering af undervandsvegetation i søen.

Tabel 1.2
Morfometriske data for Bastrup Sø
iflg. T. Høy, 1976

Overfladeareal, ha	32,35
Gennemsnitsdybde, m	3,5
Maksimal dybde, m	7
Vandvolumen, mio. m ³	1,14
Oplandsareal, ha	385

Det topografiske opland til Bastrup Sø er opgjort til 385 ha. Da søen ligger øverst i Mølleåsystemet, er der ingen større tilløb til søen. Søen modtager kun vand fra to mindre, sommerudtørrende vandløb på henholdsvis den nordlige og sydlige side af søen samt fra overfladisk afstrømning. Der er derfor ingen målestationer i oplandet til Bastrup Sø. Søens afløb, Hestetangså, findes i søens østende og afvander til Farum Sø og videre i Mølleåsystemet til Øresund. Der er givet en nærmere beskrivelse af oplandet i afsnit 3.

2 Klimatiske forhold

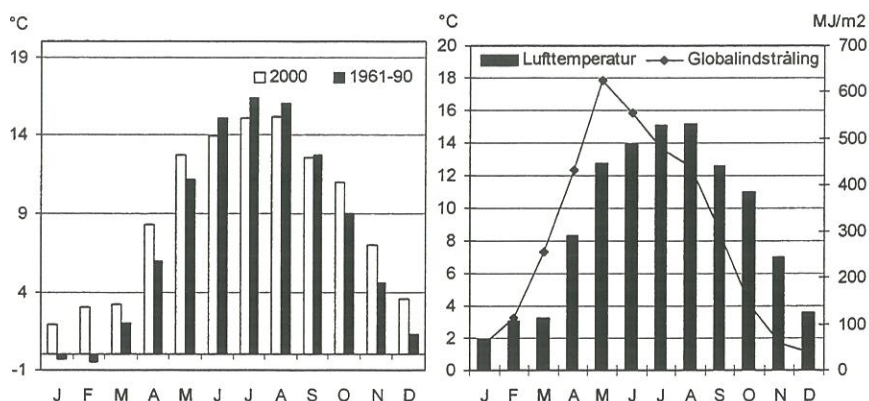
De klimatiske forhold har stor betydning for en søs miljøtilstand, idet de bl.a. er bestemmende for søens omrøringsforhold og vandtemperatur samt for ferskvandsafstrømningen og stoftilførslen til søen.

Normaler for lufttemperatur (20 km grid) er beregnet ved hjælp af data fra /13/.

2.1 Lufttemperatur og globalindstråling

Årsmiddeltemperaturen i området ved Bastrup Sø, (20 km grid), var 9,0°C i 2000, hvilket var godt 1°C højere end middeltemperaturen for normalperioden (20 km grid), (7,8°C).

Figur 2.1
Månedsmiddeltemperatur, Bastrup Sø 2000, samt normalværdier for perioden 1961-90, 20 km grid, (tv)
Temperatur og globalindstråling, Bastrup Sø 2000, 20 km grid, (th).



Året startede med 3 milde vintermåneder, specielt var februar meget varm i forhold til det normale for måneden. Månedsmiddeltemperaturen for februar var godt 3,5°C højere end normalen for perioden 1961-90. Et varmt forår blev efterfulgt af forholdsvis kølige sommermåneder. Hen mod efteråret var september nær normalen, mens både oktober, november og december lå et stykke over normalen for månederne, figur 2.1.

Årets højeste temperatur blev målt den 21. juni, 24,7°C. Årets laveste temperatur blev målt den 24. januar, -7,9°C.

Globalindstrålingen ved Bastrup Sø var i 2000 3492 Mj/m²/år, hvilket er 4% under normalen for sjællandsområdet (3644 Mj/m²/år) /9/.

Vandtemperaturen i Bastrup Sø fulgte den aktuelle lufttemperaturkurve.

2.3 Nedbør og fordampning

Årsnedbøren over Bastrup Sø, (10 km grid), var i 2000 656 mm, hvilket er 2% mere end årsgennemsnittet for perioden 1961-90, (20 km grid) (643 mm).

De mest markante afvigelser fra gennemsnittene for normalperioden 1961-90 var marts og september måneds nedbør, som var henholdsvis 89% og 52% over gennemsnittet, figur 2.3. Mens maj og juli nedbør var henholdsvis 41% og 37% under gennemsnittet for perioden 1961-90.

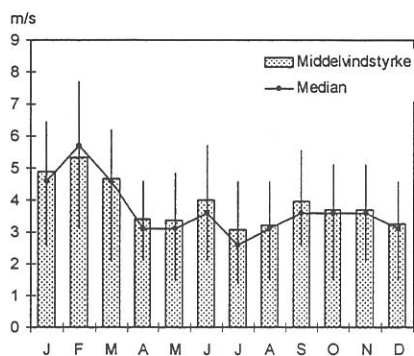
Årets laveste nedbør faldt i maj måned, 26 mm, hvilket også var 18 mm under normalen for maj måned. Årets mest nedbørsrige måned blev september med en nedbør på 97 mm, hvilket var 33 mm mere end normalt.

Vedrørende fordampning se afsnit 4.1.1.

2.4 Vind

Figur 2.2 viser månedsmidler over vind målt i Værløse med 6. timers interval. Værløse målte også vind med 1 times interval. Der er nogen forskel på de beregnede månedsmidler afhængig af om man bruger timedata eller 6 timers data. Størst forskel blev der på månedsmidlen for januar 2000, som målt på timebasis var 7,77 m/s og på 6 timers basis var 4,89 m/s, det vil sige en forskel på 2,88 m/s.

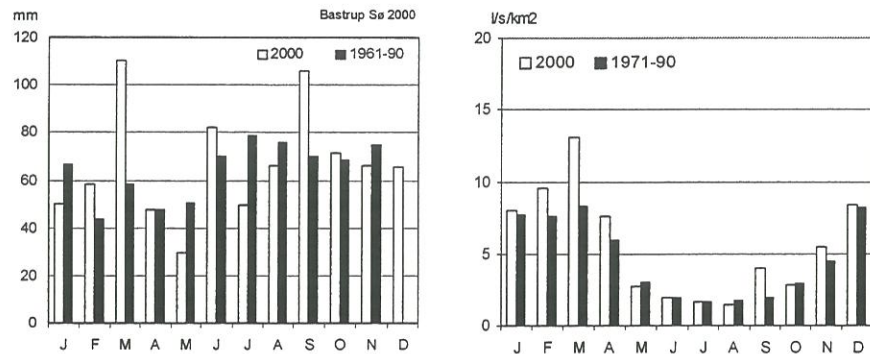
Figur 2.2
Vind i 2000 målt i Værløse. Månedsværdier, lodrette streger angiver 25 og 75% fraktiler.



Vinden kom fortrinsvis fra en SSV-lig retning fra januar til august, mens vindretningen i årets sidste 4 måneder fortrinsvis kom fra SSØ.

2.5 Ferskvandsafstrømning

Figur 2.3
Nedbør ved Bastrup Sø. Månedsværdier for 2000 samt normalværdier for perioden 1961-90, (20 km grid) (tv). Månedsmiddelafløb i Havelse Å, 2000, samt normalværdier for perioden 1971-90 (th).



Afstrømningen ved station 52.08 Havelse Å, Strø, var ikke præget af usædvanlige afstrømningshændelser i 2000. Årsmiddelafløbningen lå på 5,6 l/s/km² (175 mm) mod en normal for perioden 1971-90 på 4,6 l/s/km² (145 mm), hvilket svarer til 22% mere end normalt.

2000 var et år uden ekstremt lave afstrømninger ved Havelse Å. Laveste månedsafstrømning var august med 1,5 l/s/km² (4 mm), hvilket er en smule under normalen på 1,7 l/s/km² (4,7 mm).

Marts og september skiller sig mest ud med markant større månedsafstrømninger end normalt. I marts faldt årets største månedsmiddelafløbning på 13,1 l/s/km² (35 mm) mod normalt 8,3 l/s/km² (22 mm). Resten af vintermånederne og hele sommerperioden lå tæt på det normale.

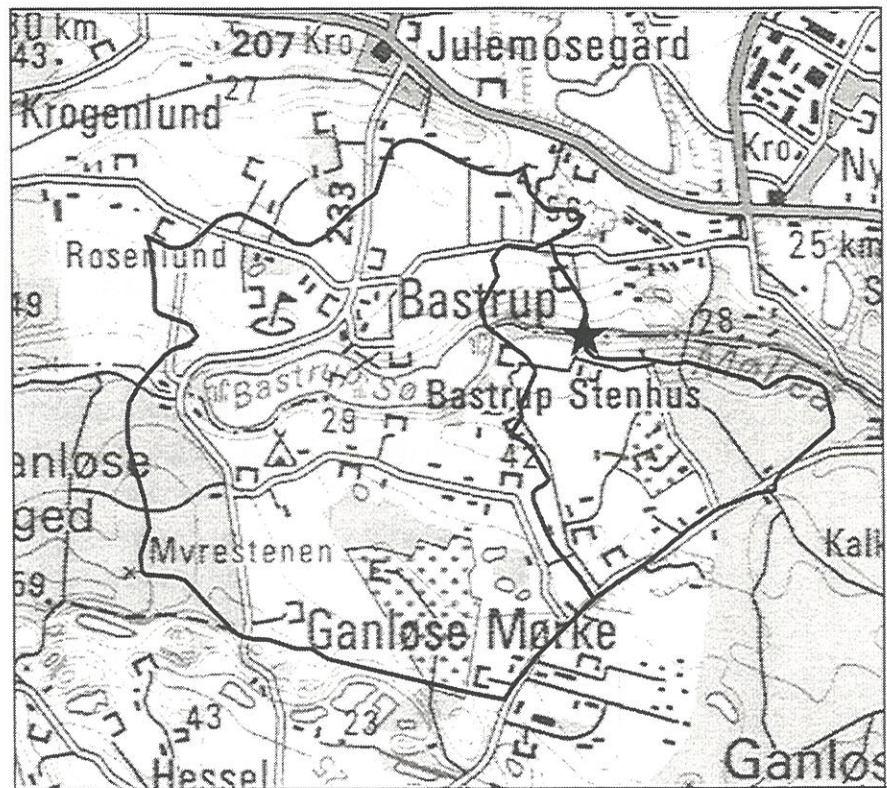
Til sammenligning med de meteorologiske data, er afstrømningens månedsmiddel i 2000 for oplandet til Havelse Å vist på figur 2.3 th sammen med den gennemsnitlige afstrømning for perioden 1971-90.

3 Oplandsbeskrivelse

3.1 Oplandskarakteristik og -beskrivelse

Figur 3.1 viser det direkte opland til Bastrup Sø, det for meget målte opland til målestationen i Hestetangså, samt placeringen af målestationen. Det totale opland til søen er opgjort til 418 ha inklusive et søareal på 32 ha. Fraregnet søarealet bliver oplandets areal 385 ha (bilag 3).

Figur 3.1
Kort over Bastrup Sø's opland med
★-markering af vandløbsstationen.



Det topografiske opland til Bastrup Sø består hovedsagelig af landbrugsområder (65%) og skov (16%). Ca. 6% er bebygget og der er registreret 55 ukloakerede ejendomme og en campingplads i oplandet.

Målinger af vandføring i afløbet er foretaget ved Kobakkevej et stykke nedstrøms for udløbet. Det betyder, at der er medtaget et opland efter udløbet på 133 ha, der ikke afvander til Bastrup Sø. Afstrømning fra dette opland er fratrukket beregningerne for afløbet. Vandprøver til analyse for vandkemiske parametre er udtaget i udløbet.

3.2 Oplandsanalyse

Jordbunden i de øverste 20 cm i oplandet til Bastrup Sø er beskrevet på kort fra Statens Jordbrugsforskning. Et udtræk fra kortet (bi-

lag 3.1) og en behandling efter /1/ viser, at jordbunden i oplandet til Bastrup Sø hovedsageligt består af lerblandet sandjord, der udgør 79% af arealet. Humus og mose udgør 13% og resten er Bastrup Sø.

Arealanvendelse i oplandet ifølge Energi- Miljøministeriets ArealInformationsSystem fremgår af bilag 3.1.

De geologiske forhold er tilsvarende beskrevet på kort fra Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelser (GEUS). De vigtigste geologiske forekomster i oplandet til Bastrup Sø er moræner, der udgør 39% af arealet, smeltevandssand med 21%, smeltevandsgrus med 17% og ferskvandstørv med 15% (bilag 3.1).

3.3 Kilder til næringsstofbelastningen

Kilder til næringsstofbelastningen af Bastrup Sø omfatter bidrag fra spredt bebyggelse, arealbidrag samt bidrag fra atmosfæren via nedbør, bilag 3.2. Der tilledes ikke spildevand fra renseanlæg eller overløb til Bastrup Sø. Ifølge den opstillede vandbalance (bilag 4.1) er der desuden i en enkelt måned et grundvandsstilskud til søen. Det er imidlertid vurderet, at den beregnede grundvandsudveksling, der beregnes som et restled i vandbalancen skyldes usikkerhed på beregningen af især vandtilførslen (afsnit 4.1). Der er derfor ikke taget hensyn til evt. til- og fraførsel af næringsstoffer via grundvandet.

Fosfor

Fosfortilførslen til Bastrup Sø fordelt på belastningskilder for årene 1989-2000 er præsenteret i tabel 3.1. Udviklingen i bidraget fra de enkelte belastningskilder og belastningskildernes relative betydning i 2000 er vist i figur 3.2.

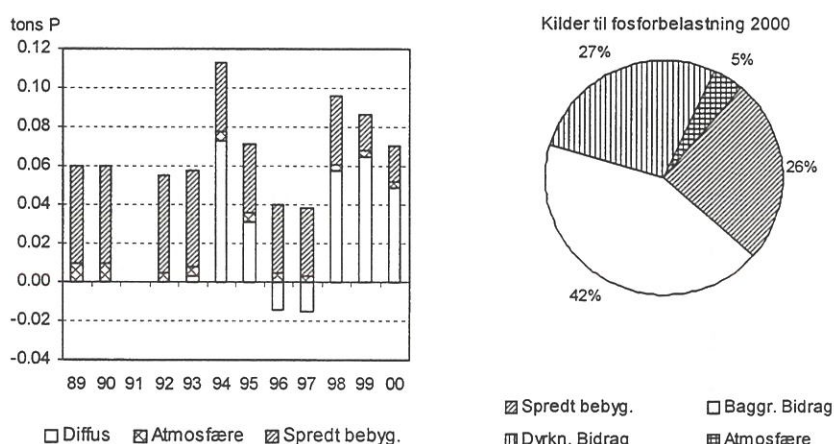
Tabel 3.1
Fosforbidraget til Bastrup Sø 1989-2000 fordelt på belastningskilder.

Fosfor t P/lår	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Spredt bebyggelse	0,05	0,05		0,05	0,05	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,018	0,018
Baggrundsbidrag							0,03	0,01	0,01	0,04	0,039	0,030
Dyrkningsbidrag							0	-0,02	-0,03	0,018	0,026	0,019
Diffus tilførsel i alt					0,003	0,073	0,031	-0,014	-0,015	0,058	0,065	0,049
Atmosfærisk dep.	0,01	0,01		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,003	0,003	0,003	0,0032
Total tilførsel	0,06	0,06		0,055	0,058	0,113	0,071	0,023	0,023	0,096	0,086	0,070
Indløbskonc., mg P/l				0,154	0,125	0,178	0,158	0,111	0,09	0,134	0,131	0,123

Variationen i fosforbidraget til Bastrup Sø skyldes i høj grad variationen i det diffuse bidrag, idet bidragene fra såvel atmosfære som spredt bebyggelse er beregnet på grundlag af konstanter. Det diffuse bidrags størrelse er beregnet på basis af bidrag fra sammenlignelige vandløbsoplande (afsnit 4) og afhænger især af vandtilførsels størrelse. I år med stor afstrømning (1994, 1998 og 1999) er bidraget således væsentligt højere end i år med lav afstrømning, hvor bidraget i nogle år endog beregnes som negativt (1996 og 1997).

At det diffuse bidrag, (dyrkningsbidrag+baggrundsbidrag), bliver negativt kan dels skyldes at fosfor generelt underestimeres ved punktprøvetagning, dels at der foregår en retention af fosfor i vandløbene opstrøms målestationerne.

Figur 3.2
Udviklingen i fosforbelastningen af Bastrup Sø 1989-2000 (tv) og den relative fordeling af kilder til fosforbelastningen i 2000 (th).



Figur 3.2 viser, at i 2000 udgjorde baggrundsbidrag (42%), dyrknings bidrag (27%), spredt bebyggelse (26%) og atmosfærisk nedfald (5%) kilderne til fosforbelastningen af Bastrup Sø.

Kvælstof

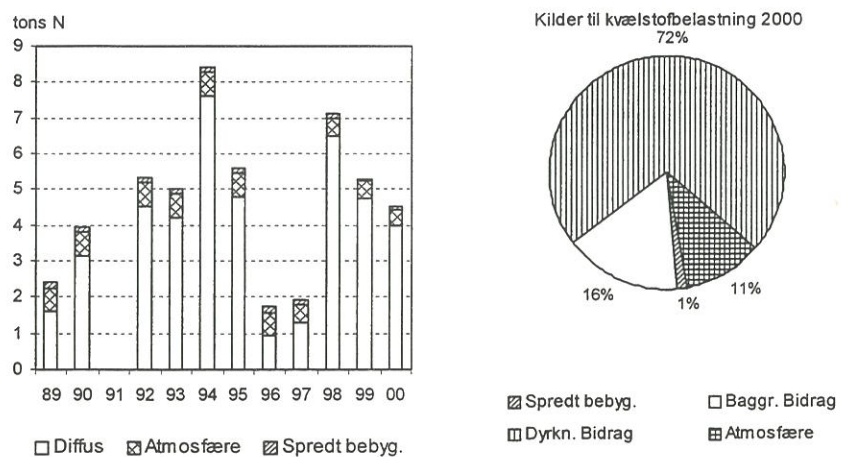
Tabel 3.2
Kvælstofbidraget til Bastrup Sø 1989-2000 fordelt på belastningskilder.

Kvælstof t N/år	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Spredt bebyggelse	0,15	0,15		0,15	0,15	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152	0,058	0,058
Baggrundsbidrag										1,263	0,872	0,724
Dyrkningsbidrag i alt										5,218	3,880	3,237
Diffus tilførsel	1,60	3,15		4,53	4,210	7,612	4,794	0,926	1,285	6,481	4,758	3,967
Atmosfærisk dep.	0,66	0,66		0,66	0,660	0,660	0,660	0,660	0,485	0,485	0,485	0,485
Total tilførsel	2,41	3,96		5,34	5,020	8,424	5,606	1,738	1,922	7,118	5,301	4,510
Indløbskonc., mg N/l				14,40	10,26	12,79	11,80	5,70	6,57	9,61	7,60	7,40

Kvælstoftilførslen til Bastrup Sø fordelt på belastningskilder for årene 1989-2000 er præsenteret i tabel 3.2. Udviklingen i bidraget fra de enkelte belastningskilder og belastningskildernes relative betydning i 2000 er vist i figur 3.3.

Som for fosfors vedkommende er det variationen i størrelsen af det diffuse bidrag, der bestemmer variationen i kvælstoftilførslen til Bastrup Sø og dermed i høj grad variationen i størrelsen af vandtilførslen fra oplandet. Kvælstofbidraget var således lavest i de tørre år 1996 og 1997 og højest i de afstrømningsrige år 1994 og 1998.

Figur 3.3
Udvikling i kvælstofbelastning til Bastrup Sø 1989-2000 (tv) og den relative fordeling af kilder til kvælstofbelastningen i 2000(th).



Det betydeligste bidrag til kvælstofbelastningen i 2000 stammede fra dyrkede arealer (72%). De dyrkede markers placering i umiddelbar tilknytning til søen kombineret med meget skrånede arealer kan dog som for fosfors vedkommende betyde, at kvælstofbidraget fra dyrkede marker til Bastrup Sø er underestimeret.

Indsatsområder

Udvidelse af miljøvenlig dyrkningspraksis på landbrugsarealerne i søens umiddelbare nærhed vil givetvis kunne reducere næringsstofftilførslen til søen.

Den nærmere redegørelse for omfanget af tillædningerne fra spredt bebyggelse, der ventes i de kommende år, vil kunne medvirke til en mere målrettet indsats mod at få nedbragt især fosforbidraget fra enkeltudledere.

4 Vand- og stofbalancer

Vandtilførslen til Bastrup Sø er faldet i 2000 set i forhold til de to foregående år, men er stadig relativ høj. Også fosfor- og kvælstofbelastningen er faldet. Bastrup Sø tilbageholdt i 2000 55% af det tilførte fosfor svarende til 39 kg.

Målinger og beregninger

Der findes ingen målte tilløb til Bastrup Sø. Bidraget til Bastrup Sø er opgjort ved at benytte vandføringsvægtede månedsmiddelkoncentrationer fra målte oplande som er sammenlignelige med hensyn til arealanvendelse og afstrømning, multipliceret med månedsmiddelfafstrømningen i de samme oplande. Fra NOVA-programmets start i 1998 refererer den anvendte beregningsmetode til /1/.

Den månedsvise vand- og stoftransport er beregnet ved at antage, at arealbidraget til Bastrup Sø fordeler sig månedsvis på samme måde som i de oplande, der ligger til grund for beregningerne.

For 2000 er oplandene til Lyngby Å, Æbelholt Å, Mademose Å og Østerbæk anvendt som referenceoplande for det umålte opland til Bastrup Sø. De 4 oplande er alle mindre, landbrugsdominerede oplande med ingen eller ringe punktkildebelastning. Der er anvendt gennemsnit af kvælstof-, fosfor- og vandtransporter fra de 4 referenceoplande. Til beregning af jerntransporten er kun anvendt data fra Lyngby Å og Æbelholt Å.

Vandprøver til vandkemiske analyser er udtaget i afløbet helt tæt ved søen. Der er arealkorrigeret for det for meget målte opland til vandføringsstationen i Hestetangså ved Kobakkevej, figur 3.1.

Det atmosfæriske stofbidrag er sat til 15 kg N og 0,10 kg P pr. ha søoverflade.

4.1 Vandbalance

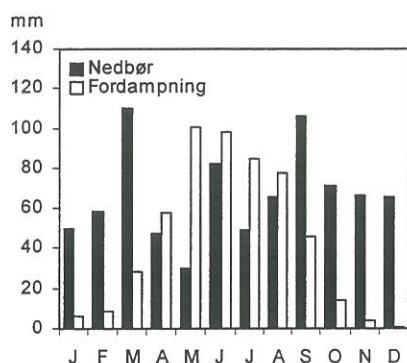
4.1.1 Resultater

Nedbør og fordampning

For første gang i perioden er der anvendt griddata for nedbør. Der er anvendt 10x10 km grid og grid-resultaterne er korrigeret med DMI's korrektionsprocenter for st. 30421, Ledreborg - lækategori B /14/. Den samlede nedbør for Bastrup Sø bliver hermed 802,5 mm mod 710 mm ved den hidtidige beregningsmetode, altså 13% mere. Fordampningstallene er beregnet på Foulum og korrigeret med 1,1

som anbefalet af DMU. svarende til at der på årsbasis har været en fordampning på 619 mm, hvilket giver et nedbørsoverskud på 183 mm, figur 4.1.

Figur 4.1
Nedbør og fordampning, Bastrup Sø 2000



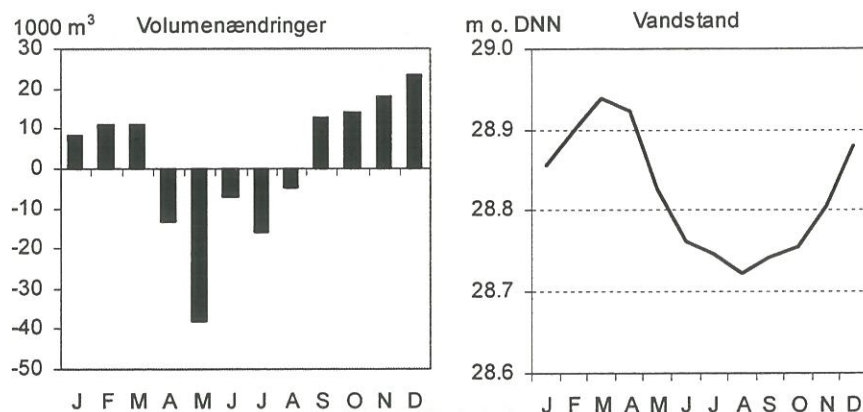
Nedbørsoverskuddet var mest markant i marts, og i vintermånederne januar, februar, november og december. Sommeren faldt i maj, hvilket også ses af at fordampningen langt overstiger nedbøren.

Nedbør direkte på og fordampning fra søoverfladen udgjorde hhv. 33 og 38% af den samlede til- og fraførte vandmængde.

Vandstand og volumenændringer

Den månedlige middelvandspejlskote i Bastrup Sø varierede mellem 28,9 m o. DNN i marts og 28,7 m o. DNN i august, figur 4.2. Forskellen mellem vandstanden ved årets start og slutning var 9 cm og resulterede i en magasinøgning på 19.400 m³ vand i 2000.

Figur 4.2
Årstidsvariation i vandstand (tv) og vandvolumen (th) i Bastrup Sø 2000



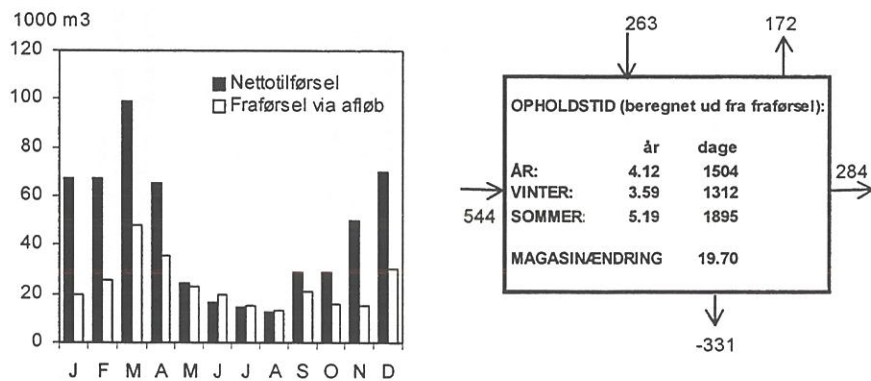
Bastrup Sø ligger omgivet af marker der skræner ned mod søen. De store nedbørsmængder og deraf følgende store afstrømninger i begyndelsen og slutningen af året medførte således hurtigt en stigning i søens vandspejl og dermed et øget volumen.

Vandbalance

Variationen i de samlede til- og fraførte vandmængder er præsenteret på månedsbasis i figur 4.3.

Balancen (figur 4.3 th) viser, at der i 2000 netto forsvandt 331.000 m³ vand ud af Bastrup Sø ved udsivning. Det understreges, at dette led ophober usikkerheder fra alle øvrige led i vandbalancen. I /2/ blev det vurderet, at da grundvandsspejlet omkring søen ligger højere end søens vandspejl, vil der mest sandsynligt ske en lille ind-sivning til søen. Da søens vandspejl ikke har været højere i 2000 end i 1994 og da grundvandsmagasinerne har været fyldt op, tilskrives den beregnede udsivning i 2000 usikkerhed på vandbalancen. Der er derfor ikke foretaget stofberegninger på ind- og udsivende grundvand.

Figur 4.3
Variation i den månedlige vandtransport til og fra Bastrup Sø i 2000 (tv) samt vandbalance og opholdstider (th). Tallene ved pilene samt magasinændringen angiver 1000 m³ vand.



Opholdstid

Den teoretiske opholdstid baseret på fraførte vandmængder for hele 2000 var 4,1 år, for sommerperioden 5,2 år (tabel 4.1).

Tabel 4.1
Oversigt over opholdstider(år) i Bastrup Sø 1989-2000 beregnet ud fra fraførslen af vand via afløbet.

År	Årsgsn.	Sommergsn	Maksimum	Minimum
1989	3,7			
1990	3,9	7,5	16,6	2
1991				
1992	3,9			
1993	5,4			
1994	1,9	4,2		
1995	2,4	4,1	19,5 (aug)	0,8 (feb)
1996	9,5	9,2	29,5 (aug)	5,6 (maj)
1997	14,9	15,2	64,1 (sep)	8,7 (mar)
1998	4,5	5,9	8,6 (aug)	2,5 (apr)
1999	3,4	6,36	16,3 (sep)	1,3 (mar)
2000	4,12	5,19	7,4 (aug)	2,1 (mar)

Den gennemsnitlige opholdstid på årsbasis for samtlige undersøgt-

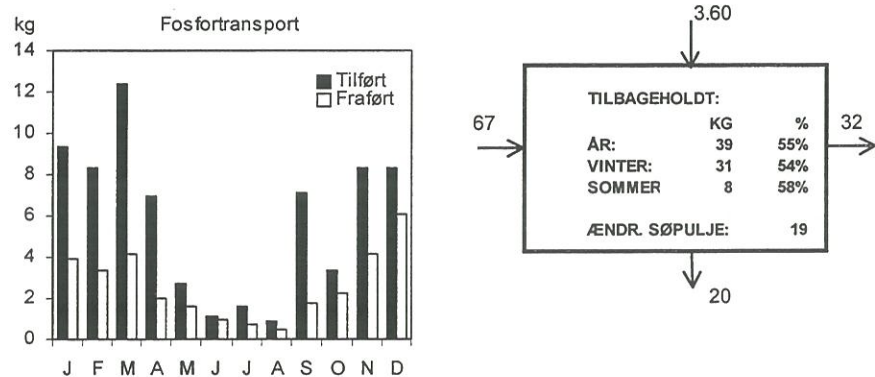
elsesår i Bastrup Sø er 5,2 år. Opholdstiden i 2000 var således ca. 1 år kortere end gennemsnittet.

4.2 Fosforbalance

4.2.1 Resultater

Den totale fosfortilførsel til Bastrup Sø i 2000 er præsenteret på månedsbasis i figur 4.4 tv. Tilførslerne var størst i begyndelsen og slutningen af året. Bastrup Sø tilbageholdt fosfor i samtlige måneder. Retentionen varierede mellem 9% i juni og 75% i september.

Figur 4.4
Til- og fraførte fosformængder (tv)
og fosforbalance (th) i Bastrup Sø
2000. Alle værdier er i kg.



Figur 4.4 th viser en oversigt over Bastrup Sø's fosforbalance i 2000. Detaljerede balancer på månedsbasis findes i bilag 4.1 og 4.2, og den årlige transport for samtlige tilsynsår ses i bilag 4.3. Grundvandsbidraget er sat til 0 (se afsnit 4.1). En beskrivelse af de enkelte kilder til fosforbelastningen ses i afsnit 3.3.

Figuren viser, at søen ophobede 55% af det tilførte fosfor, i alt 39 kg. Søpuljen blev i løbet af året øget med 19 kg fosfor.

4.2.2 Diskussion

Til sammenligning er fosfortilbageholdelsen (P_{ret}) beregnet efter Vollenweider /3/:

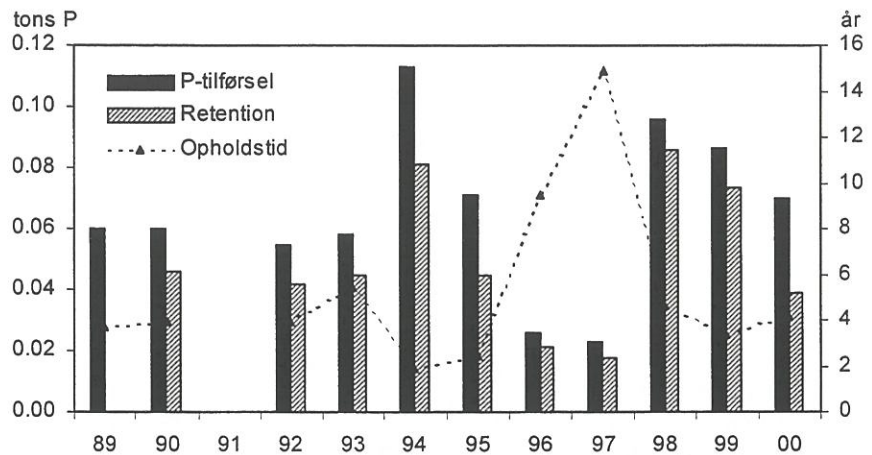
$$1/(1+((1/T_w)**0,5))$$

T_w = hydrauliske opholdstid

$$P_{ret} = 67\%$$

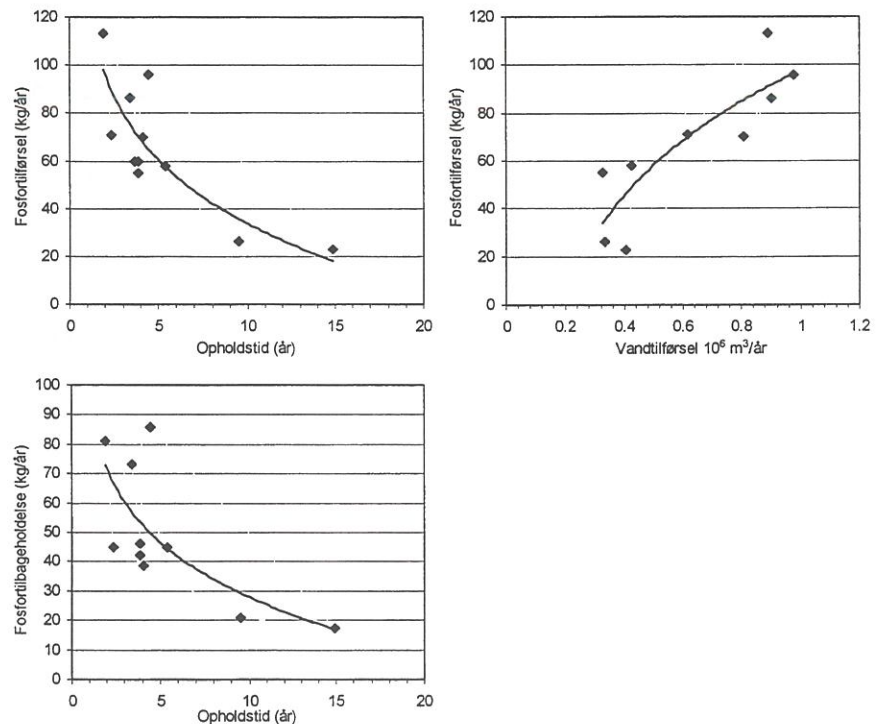
Søen tilbageholdt 12% mindre fosfor end den teoretiske retention beregnet efter Vollenweider. Det kan skyldes, at fosfortilførslerne beregnet ud fra sammenlignelige oplande er sat for lavt.

Figur 4.5
Fosfortilførsel, retention og opholdstid i Bastrup Sø 1989-2000.



Figur 4.5 viser udviklingen i fosfortilførsel, -tilbageholdelse og variationen i opholdstiden for perioden 1989-2000. Søen er tilsyneladende i balance med fosfortilførslen idet den har tilbageholdt mellem 55% og 90% af det tilførte fosfor i overvågningsperioden. I 1998, var retentionsprocenten usædvanligt høj og i 2000 var den forholdsvis lav.

Figur 4.6
Fosfortilførsel versus opholdstid, (ø.tv.), fosfortilførsel versus vandtilførsel, (ø.th), fosfortilbageholdelse versus opholdstid (n.tv), Bastrup Sø 1989-2000.



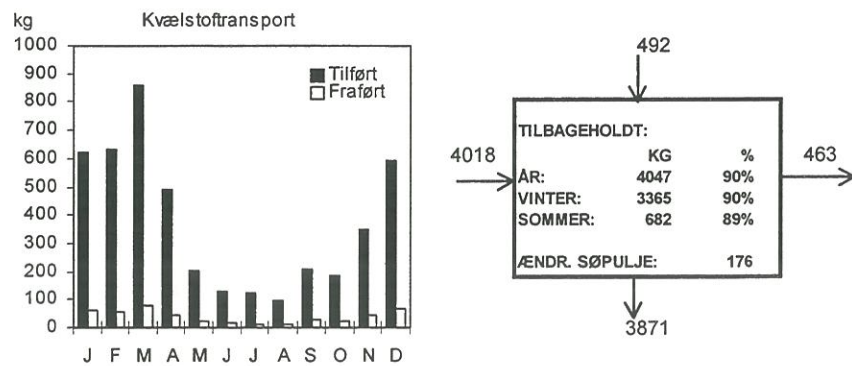
Der ses en god sammenhæng mellem vand- og fosfortilførsel og følgelig også mellem fosfortilførsel og opholdstid, idet de lave tilførsler sker ved lav afstrømning og som følge heraf lang opholdstid, figur 4.6, øverst. Der ses ingen sammenhæng mellem fosfortilbageholdelse og opholdstid, figur 4.6 nederst.

4.3 Kvælstofbalance

4.3.1 Resultater

Den totale kvælstoftilførsel til Bastrup Sø i 2000 er præsenteret på månedsbasis i figur 4.7 tv. Tilførslerne var størst i begyndelsen og slutningen af året og der var i alle måneder et kvælstoftab i søen som følge af omsætning og/eller ophobning af kvælstof.

Figur 4.7
Til- og fraførte kvælstofmængder (tv) og kvælstofbalance (th) i Bastrup Sø 2000. Alle værdier er i kg.



En oversigt over kvælstofbalancen i Bastrup Sø i 2000 er givet i figur 4.7 th. Detaljerede balancer på månedsbasis findes i bilag 4.1 og 4.2, og den årlige transport i samtlige tilsynsår ses i bilag 4.3. Grundvandsbidraget er sat til 0 (se afsnit 4.1). En beskrivelse af de enkelte kilder til kvælstofbelastningen ses i afsnit 3.2.

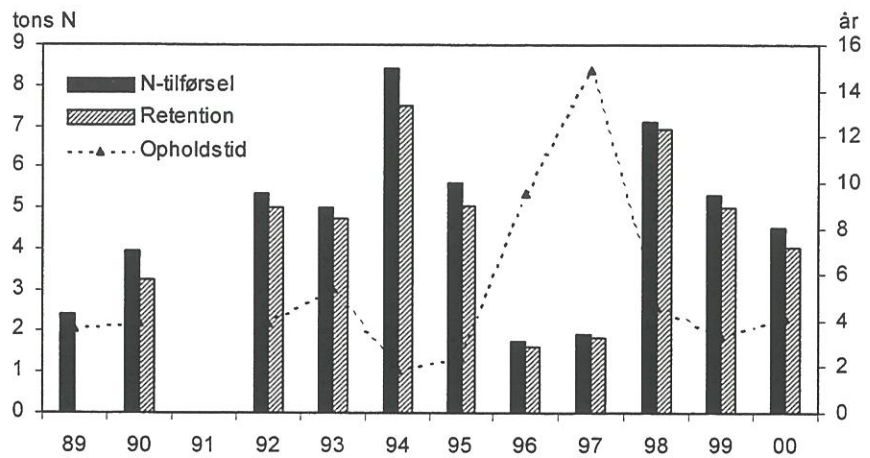
Tilførslen af kvælstof var i 2000 i alt 4018 kg via indløbet og 492 kg fra nedbør og deposition. På årsbasis blev 90% af det tilførte kvælstof svarende til ca. 4 tons omsat eller tilbageholdt i Bastrup Sø.

4.3.2 Diskussion

Ifølge kvælstofmodellen C i /4/ er det teoretiske kvælstoftab 89% i en sø med en opholdstid på 4,12 år. Bastrup Sø har således et beregnet kvælstoftab, der ligger 1% over den teoretiske værdi.

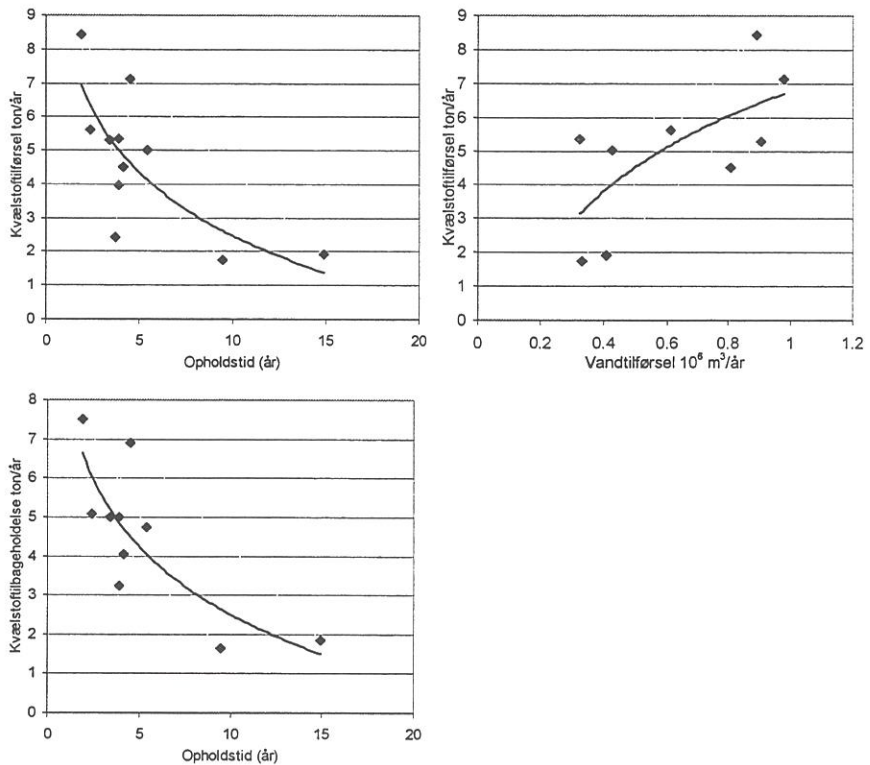
Figur 4.8 viser udviklingen i kvælstoftilførsel, retention og opholdstid i Bastrup Sø for perioden 1989-2000.

Figur 4.8
Kvælstoftilførsel, -retention og opholdstid i Bastrup Sø 1989-2000.



Der ses en tydelig sammenhæng mellem kvælstoftilførsel og vandtilførslen og dermed opholdstid. I modsætning til fosfor ses der for kvælstof en sammenhæng mellem den procentvise tilbageholdelse af kvælstof og opholdstiden, figur 4.9.

Figur 4.9
Kvælstoftilførsel versus opholdstid, (ø.tv.), kvælstoftilførsel versus vandtilførsel, (ø.th), kvælstoftilbageholdelse versus opholdstid (n.tv), Bastrup Sø 1989-2000.

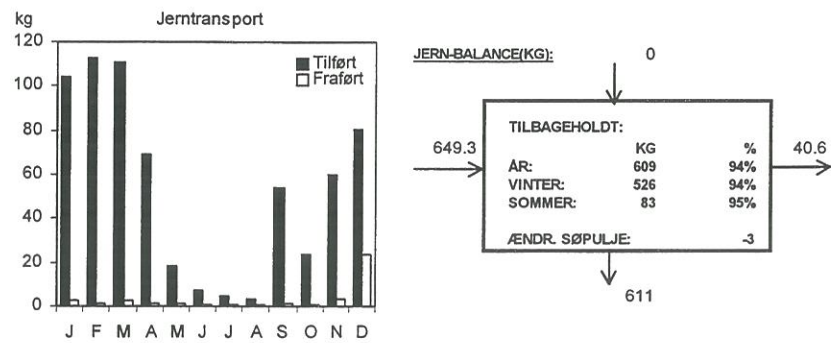


4.4 Jernbalance

4.4.1 Resultater

94% af det tilførte jern blev i 2000 tilbageholdt i Bastrup Sø, figur 4.10.

Figur 4.10:
Til- og fraførte jernmængder (tv)
og jernbalance (th) i Bastrup Sø
2000. Alle værdier er i kg.



Søpuljen er reduceret med 3 kg. Resultatet bliver, at der netto sker en tilbageholdelse/udsivning til grundvand på 611 kg jern i 2000. Som beskrevet i afsnit 4.1.1 tilskrives den beregnede udsivning i 2000 usikkerhed på vandbalancen.

5 Udvikling i miljøtilstand

I det følgende afsnit er udviklingen i miljøtilstanden i Bastrup Sø siden 1989 vurderet ud fra ændringer i fysiske, kemiske og biologiske variable. Afsnittet indeholder desuden en kort præsentation af de vigtigste måleresultater fra 2000.

Tabel 5.1 viser en oversigt over hvilke parametre, der har vist signifikante ændringer i perioden 1989-2000. Vurderingen er foretaget ved hjælp af lineær regression af logaritmetransformerede middelværdier og medianværdier for sommerperioden (1. maj-30. september). Resultater for indløbskoncentrationer er dog årsgennemsnit fra perioden 1992-2000.

*Tabel 5.1
Udviklingstendenser i logaritmetransformerede sommermiddelværdier og medianværdier for udvalgte parametre i Bastrup Sø 1989-2000. 0 angiver ingen signifikant udvikling, +/-, ++/--, +++/--- angiver hhv. 10, 5 og 1% signifikansniveau. *Årsmiddel.*

Parameter	Tendens	r ²	p-værdi
Sigtdybde	++/++	0,591/0,538	0,006/0,010
Klorofyl	--/---	0,636/0,835	0,003/0,0001
Total fosfor, søkonc.	--/---	0,630/0,779	0,004/0,0004
Total fosfor, indløbskonc.*	0/	0,302/	0,129/
Total kvælstof, søkonc.	---/---	0,780/0,762	0,0003/0,0005
Total kvælstof, indløbskonc.*	-/	0,458/	0,043/
pH	--/---	0,577/0,620	0,002/0,001
Plantep planktonbiomasse	0/	0,184/	0,182/
Dyreplanktonbiomasse	0/	0,141/	0,246/

Der er siden overvågningsperiodens start i 1989 sket et signifikant fald på 5% signifikansniveau i den gennemsnitlige søvandskoncentration af fosfor, klorofyl og i pH, for kvælstof er signifikansniveauet 1%. Sommermedianen for klorofyl søkoncentrationen af fosfor, kvælstof og pH er faldet (signifikansniveau 1%). Faldet i disse parametre peger alle i retning af, at søen er blevet mindre produktiv i overvågningsperioden. De teoretisk beregnede næringssalttilførsler til søen viser et signifikant fald (5%) i indløbskoncentrationen af kvælstof. Beregningsgrundlaget for regressionsanalyserne findes i bilag 4.3, 5.3 og 5.4.

Til beskrivelse af de fysiske og kemiske forhold i de frie vandmasser i Bastrup Sø i 2000 er der taget vandprøver og foretaget in situ målinger 19 gange i løbet af året. Kort med indtegnede prøvestationer findes i bilag 1.1 og en oversigt over samtlige måleresultater i bilag 5.1.

Prøvetagningsmetodik for de biologiske undersøgelser ses i afsnit 5.5-5.8.

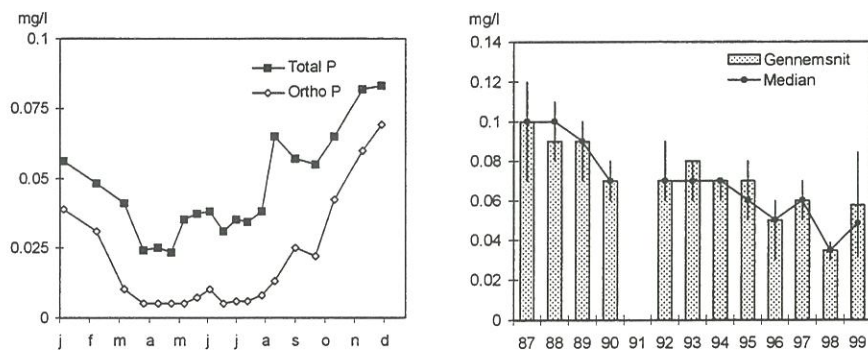
5.1 Fosfor

5.1.1 Resultater

Årstidsvariationen i fosfor i Bastrup Sø i 2000 er vist i figur 5.1. Opløst uorganisk fosfat var med undtagelse af en enkelt måling i juni tæt på eller under detektionsgrænsen indtil august måned. På trods af springlagsdannelsen med deraf følgende lave iltkoncentrationer var den interne belastning begrænset, figur 5.1. Højeste koncentration under springlaget var 0,024 mg PO₄-P/l d. 16. august 20-00 hvor springlaget lå i 3,5 meters dybde.

Års-gennemsnit	0,051 mg total P/l
Sommer-gennemsnit	0,043 mg total P/l

Figur 5.1: Årstidsvariation i fosfor i Bastrup Sø 2000 (tv) og udvikling i sommergennemsnit af total fosfor 1987-2000 (th). Lodrette streger angiver 25 og 75% kvartiler.



5.1.2 Diskussion

I perioden 1987-2000 skete der et signifikant fald i koncentrationen af total fosfor i søvandet i Bastrup Sø. I 1997-1999 har der i løbet af sommeren været perioder hvor planteplankton har været kvælstofbegrænset. I 1999 trådte denne udvikling for alvor i relief, og koncentrationen af uorganisk fosfor i søvandet steg. Den langvarige springlagsdannelse kan have været medvirkende til at udvikle kvælstofbegrænsningen.

I 2000, var det uorganiske N/P forhold mellem 2 og 4 fra april til november. Planteplankton har derfor sandsynligvis været relativt kvælstofbegrænset /10/. Fra maj til september var den uorganiske kvælstofkoncentration under eller tæt på detektionsgrænsen, og der har derfor sandsynligvis været tale om både relativ og reel kvælstofbegrænsning /10/ af planteplanktons vækst i Bastrup Sø i den periode.

5.2 Kvælstof

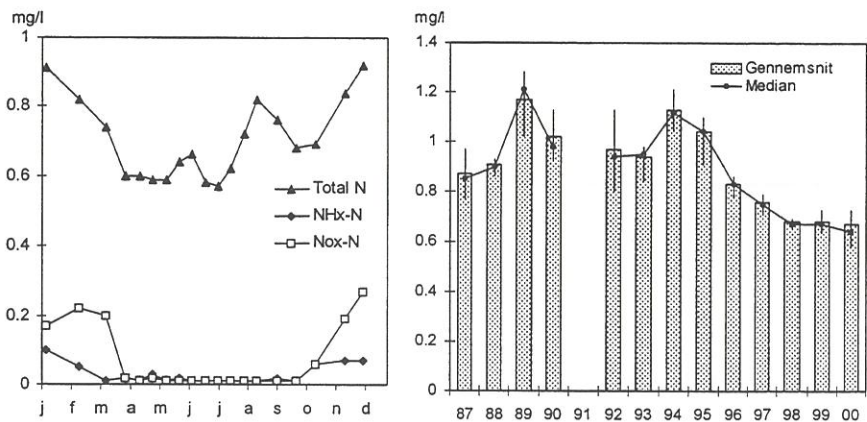
5.2.1 Resultater

Årstidsvariationen i total og uorganisk kvælstof ses i figur 5.2. Kvælstofniveauet i Bastrup Sø 2000 var lavt sammenlignet med de

andre overvågnings søer /11/, således som det har været specielt siden biomanipulationen i 1995-97.

Det logaritmetransformerede årgennemsnit af indløbskoncentrationen beregnet på grundlag af sammenlignelige oplande (afsnit 4) udviste et signifikant fald i perioden 1992-2000 (5% signifikansniveau). Både års- og sommermiddelkoncentrationen af total kvælstof i søvandet, har været faldende siden 1989 (1% signifikansniveau).

Figur 5.2: Årstidsvariation i kvælstof i Bastrup Sø 2000 (tv) og udvikling i sommergennemsnit af total kvælstof 1987-2000 (th). Lodrette streger angiver 25 og 75% kvartiler.



5.2.2 Diskussion

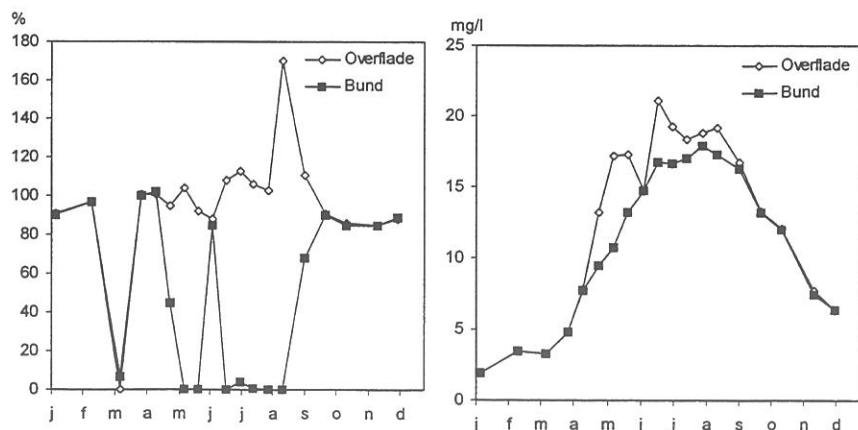
Som nævnt i 5.1.1 har der i Bastrup Sø i perioden 1997-1999 i løbet af sommeren været perioder hvor planteplankton har været kvælstofbegrænset. I 2000 er der god grund til at antage at planktonalgeproduktionen i Bastrup Sø har været både relativt og reelt kvælstofbegrænset /10/ med uorganiske kvælstofkoncentrationer under eller tæt på detektionsgrænsen og et uorganisk N/P forhold mellem 2 og 4 i størstedelen af vækstsæsonen.

5.3 Øvrige vandkemiske og -fysiske parametre

5.3.1 Resultater

Ilt og temperatur

Figur 5.3 Temperatur (tv) og iltprocent (th) i Bastrup Sø 2000.



Udviklingen i vandtemperatur og iltprocent i Bastrup Sø i 2000 er vist i figur 5.3. Der var temperaturspringlag i 2-6,5 meters dybde fra slutningen af april til midten af august. Det skal dog bemærkes at springlaget var brudt ved målingen den 2. juni, for derefter at blive dannet igen. Samtidig med springlagsdannelsen var iltprocenten under springlaget mellem 0 og 4%.

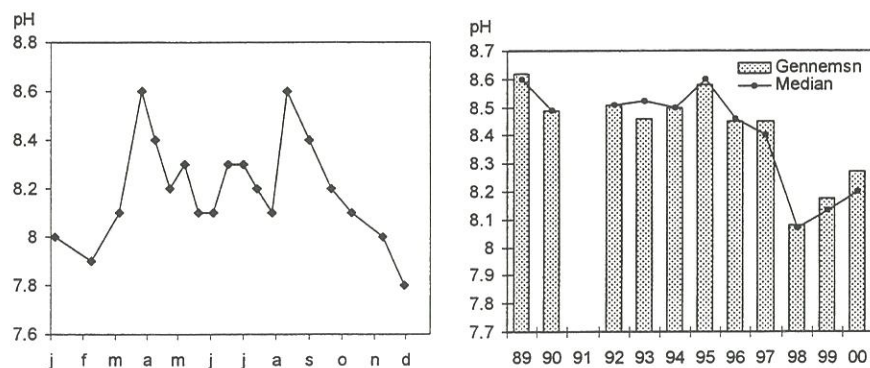
pH

Variationen i pH i Bastrup Sø i 2000 var lille, mellem 7,8 og 8,4 (figur 5.4).

Udviklingen siden 1989 viser et signifikant fald i pH (1% signifikansniveau). Et tilsvarende fald ses i klorofylkoncentrationen men ikke i planteplanktonbiomassen (tabel 5.1 og afsnit 5.5.1).

Års-gennemsnit	7,9
Sommer-gennemsnit	8,3

Figur 5.4:
Årstidsvariation i pH i Bastrup Sø 2000 (tv) og udvikling i sommergennemsnit af pH, 1989-2000 (th).



5.4 Sigtdybde og klorofyl a

5.4.1 Resultater

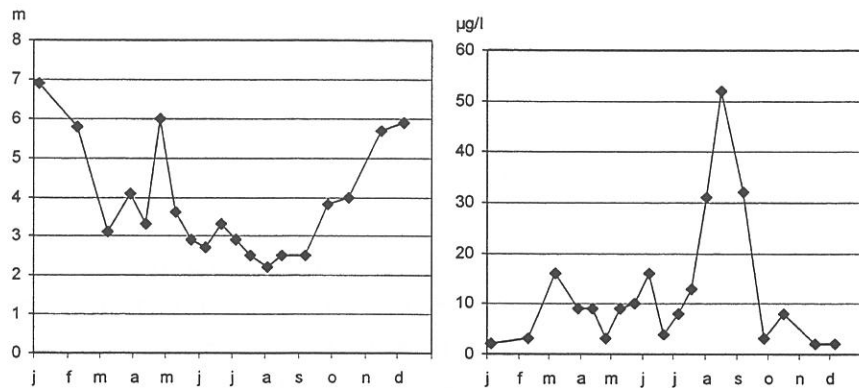
Sigtdybden i Bastrup Sø varierede i 2000 mellem 2,2 meter i august og 6,9 meter i januar, figur 5.5.

Klorofylkoncentrationen og dermed algebiomassen varierede mellem 2 og 52 µg klorofyl/l med den højeste værdi under opblomstringen af furealger (*Ceratium furcoides*) i august. De laveste sigtdybder optrådte stort set samtidig med de højeste klorofylkoncentrationer.

Års-gennemsnit	4,16 m
Sommer-gennemsnit	2,90 m

Års-gennemsnit	12 µg klorofyl
Sommer-gennemsnit	19 µg klorofyl

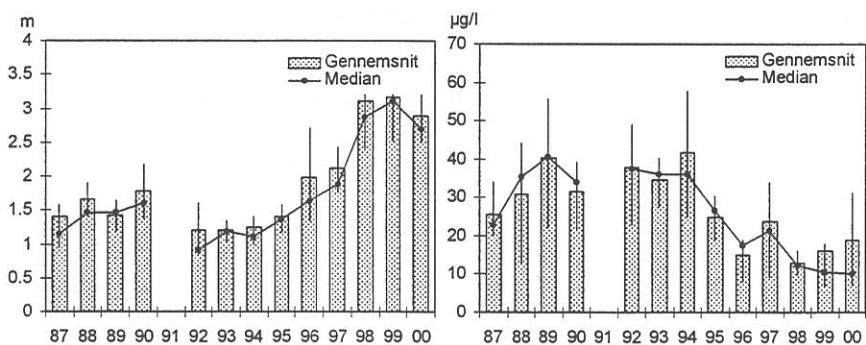
Figur 5.5:
Årstidsvariation i sigtddybde (tv)
og klorofylkoncentration (th),
Bastrup Sø 2000.



5.4.2 Diskussion

Sigtddybdens årgennemsnit er i perioden 1996-2000 steget fra 2,2 m til 4,2 m, figur 5.6. Den største ændring skete fra 1997-1998, hvor sigtddybden steg fra 2,4 m til 3,3 m. Ændringen skal ses på

Figur 5.6:
Udvikling i gennemsnit og medianværdier for sommerperioden i Bastrup Sø 1987-2000. Lodrette streger angiver 25 og 75% kvartiler. Tv: Sigtdybde. Th: Klorofyl.



baggrund af opfiskningen af søens bestand af skidtfisk i 1995-97 og udsætning af gedder i 1997-1999. Dyreplankton er blevet i stand til at regulere planteplankton <50 µm hele året. Sigtdybden er derfor ikke som før præget af mindre alger i vækstperioden april-september.

Regressionsanalyse af udviklingen i sigtddybde og klorofyl 1989-2000 viser en signifikant bedring af forholdene i Bastrup Sø (1% signifikansniveau).

5.5 Planteplankton

Der er i 2000 indsamlet og undersøgt 16 planteplanktonprøver i Bastrup Sø. Resultaterne af undersøgelserne er præsenteret i dette afsnit. Dokumentation for resultaterne findes i et særskilt notat /5/, kort over prøvetagningsstationer i bilag 1.1.

5.5.1 Resultater

Biomasse og årstidsvariation

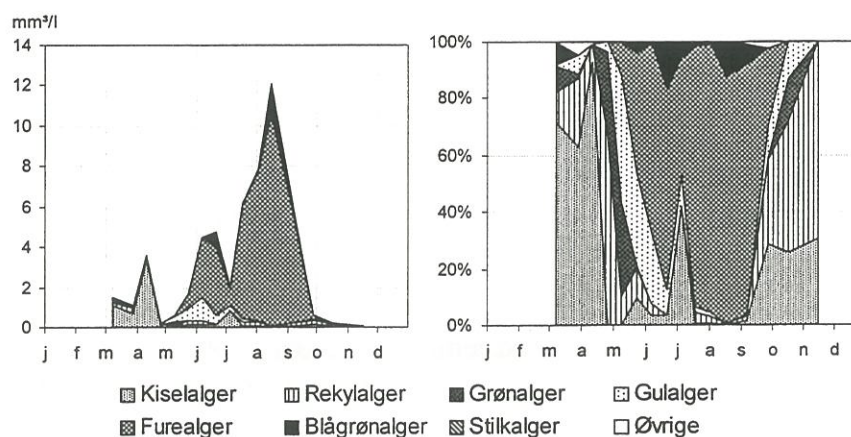
Den totale planteplanktonbiomasse og de enkelte algegrupperes andele heraf er afbildet i figur 5.7. For yderligere detaljer henvises til bilag 5.7 og /5/.

Den totale planteplanktonbiomasse i Bastrup Sø 2000 varierede mellem 0,07 mm³/l i november og 12 mm³/l i august. Gennemsnit for perioden marts-oktober var 3,6 mm³/l og for sommerperioden, maj-september, 4,9 mm³/l.

Furealger og kiselalger var de dominerende algegrupper. De udgjorde i marts-oktober henholdsvis 72% og 11% af den gennemsnitlige totale biomasse. I maj-september udgjorde furealger 81% af den gennemsnitlige totale biomasse.

Der udvikledes tre markante maksima: Ét i april på 3,6 mm³/l domineret af kiselalger (93%), ét i juni på 4,7 mm³/l domineret af furealger (71%) og blågrønalger (17%) og ét i august på 12 mm³/l, ligeledes domineret af furealger (87%) og blågrønalger (13%).

Figur 5.7
Planteplanktons biomasse og procentvise sammensætning i Bastrup Sø i 2000.



Artssammensætning

I 2000 blev fundet i alt 95 arter/identifikationsgrupper. Heraf var 47 arter fra næringskrævende grupper: 16 blågrønalger, 8 centriske kiselalger, 21 chlorococcale grønalger og 1 øjealger samt 23 rentvandsarter: 8 furealger, 12 gulalger, 1 centrisk rentvandskiselalge og 2 koblingsalger.

Furealgen *Ceratium furcoides* var den kvantitativt vigtigste art. Den udgjorde 58% af den gennemsnitlige biomasse fra marts-oktober og 65% i maj-september.

Gulalger fandtes i hele prøvetagningsperioden. Deres gennemsnitlige biomasse var 0,19 mm³/l (5%) fra marts-oktober og 0,27 mm³/l

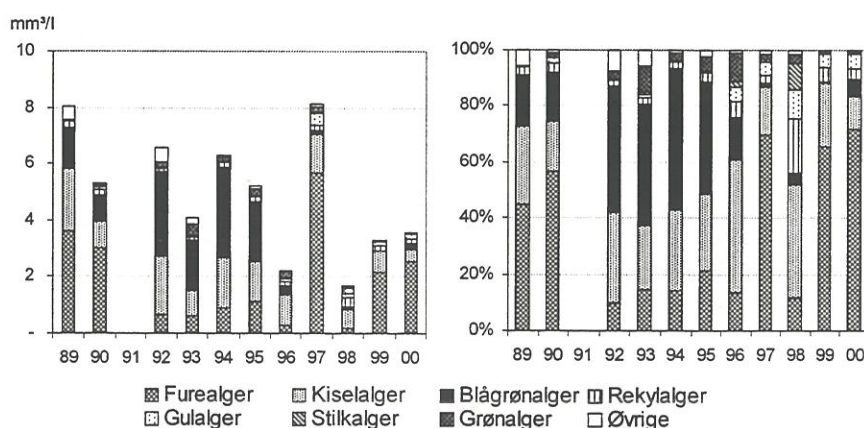
(6%) fra maj-september.

På trods af at den var uden kvantitativt betydning, var den store, udstrakte og meget tyndskallede rentvandsindikator, *Acanthoceras zachariasii*, den mest interessante kiselalgeart i Bastrup Sø 2000. Den fandtes i alle prøver fra sidst i juni-september.

Udvikling 1989-2000

Figur 5.8 og bilag 5.6-5.7 viser planteplanktons biomasse og procentvise sammensætning som gennemsnit fra marts-oktober 1989-90 og 1992-2000.

Figur 5.8:
Udvikling i planteplanktons biomasse og %-vis sammensætning i Bastrup Sø 1989-2000. Tidsvægtede gennemsnit for sommerperioden (maj-september).



De mange skift i de dominerende algegrupper gennem perioden 1989-2000 skyldes til dels, at søens hydrauliske forhold er ustabile; men dertil kommer, at der i 1995-1997 er foretaget en selektiv opfiskning af fredfisk, der har bevirket, at søens pelagiske økosystem har fået en bedre balance mellem fisk og dyre- og planteplankton.

Ofte er vandmassen i Bastrup Sø lagdelt i kortere eller længere perioder. Varighed af og tidspunkt for isdækning påvirker endvidere, om der opstår et kiselalgemaksimum om foråret. Hvis der ikke gør det, bliver sommermaksimum i reglen større end i år med forårsmaksimum af kiselalger.

I 1989-90 dominerede furealger. De påvirkes bl.a. af lagdeling.

I 1992-95 dominerede blågrønalger. De påvirkes bl.a. af lagdeling, fiskebestandens sammensætning og næringsrigdom.

I 1996 dominerede kiselalger. De påvirkes bl.a. af isdækningens længde, omrøring i vandmassen, silikat- og fosforkoncentration.

I 1997 dominerede furealger.

I 1998 dominerede kiselalger/rekylalger.

I 1999-2000 dominerende furealger.

5.5.2 Diskussion

I alle undersøgelsesår, 1989-2000, var planteplankton artsrigt med arter fra både næringsrigt vand, næringsfattigt vand, fra omrørt vand og fra mere stillestående vand.

Blågrønalger var et stabilt element i søen i 1989-96, hvorefter deres betydning aftog drastisk. Indtil det skete, var Bastrup Sø én af de søer i Danmark, der havde flest blågrønalgearter, i 1996 blev f.eks. fundet 36 arter/grupper. I 1997 blev fundet 25 og i 1998-2000 kun 14-16 arter/grupper. De vigtigste blågrønalgearter har skiftet fra år til år.

Furealgen *Ceratium* spp. er et stabilt element i Bastrup Sø. *Ceratium* spp. har enten domineret (i 1989-90, 1997, 1999-2000) eller subdomineret (i 1992-96).

Gulalgen *Synura* spp. var blandt de subdominerende arter i 2000. Det var første gang, den blev fundet i kvantitativt større mængder i Bastrup Sø.

5.6 Dyreplankton

Der er i 2000 indsamlet og undersøgt 16 dyreplanktonprøver i Bastrup Sø. Resultaterne af undersøgelserne er præsenteret i dette afsnit. Dokumentation for resultaterne findes i et særskilt notat /5/, kort over prøvetagningsstationer i bilag 1.1.

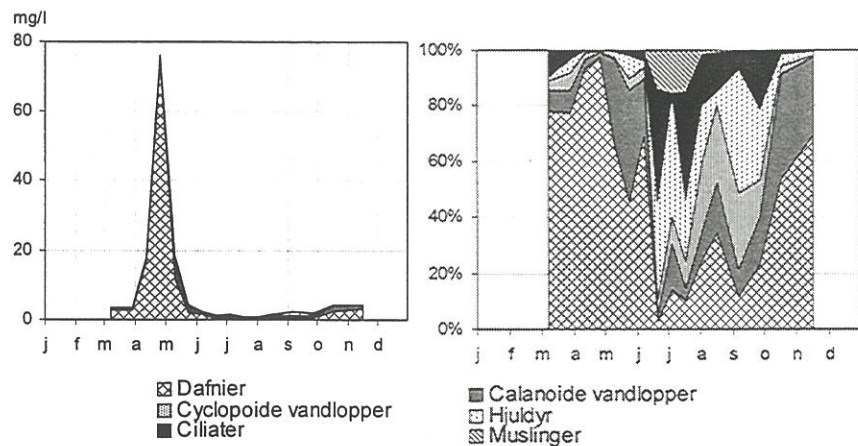
5.6.1 Resultater

Biomasse og årstidsvariation

Den totale dyreplanktonbiomasse og de enkelte dyregruppers andele heraf er afbildet i figur 5.9. For yderligere detaljer henvises til bilag 5.8 og /5/.

Den gennemsnitlige dyreplanktonbiomasse var 8,6 mg/l i perioden marts-oktober og 4,7 mg/l i sommerperioden (maj-september). I løbet af prøvetagningsperioden varierede biomassen mellem 0,82 mg/l i begyndelsen af august og 76 mg/l i slutningen af april.

Figur 5.9:
Dyreplankton biomasse og procentvise sammensætning i Bastrup Sø 2000.



På de to prøvetagningsdage i marts var dyreplanktonbiomassen henholdsvis 3,6 mg/l og 3,4 mg/l. Herefter steg biomassen til et voldsomt årsmaksimum på 76 mg/l i slutningen af april. Efter dette maksimum aftog biomassen til 2,5 mg/l i starten af juni. Fra slutningen af juni-september holdt biomassen sig relativt lavt (0,82-2,4 mg/l), men steg herefter til 4,4-4,5 mg/l i oktober-november.

Gennemsnitligt var dafnier den vigtigste dyregruppe, både i perioden marts-oktober (81%) og i sommerperioden (63%). Vandlopper var den næstvigtigste gruppe. Under dyreplanktonmaksimum i perioden marts - begyndelsen af juni, dominerede dafnier dyreplanktonbiomassen. I marts-april udgjorde de 77-97%.

Artssammensætning

Der blev i alt fundet 58 arter/slægter/grupper af ciliater, hjuldyr, krebsdyr og muslinger i Bastrup Sø 2000.

Ciliater

Ciliater dominerede dyreplankton i slutningen af juni (40%) samt slutningen af juli (38%). Gennemsnitligt udgjorde ciliater dog en lille del af dyreplanktonbiomassen. Der blev fundet 9 slægter af ciliater.

Hjuldyr

Hjuldyr udgjorde den største andel af dyreplanktonbiomassen i starten af juli og starten af september. Der blev fundet 22 arter/slægter af hjuldyr.

Dafnier

Dafnier var gennemsnitligt den vigtigste dyregruppe. Deres andel af den samlede dyreplanktonbiomasse varierede dog en del. I slutnin-

gen af juni udgjorde de 3% af den totale dyreplanktonbiomasse og slutningen af april 97%. Der blev fundet 18 cladocerarter. Langt den vigtigste var *Daphnia hyalina*. Den blev fundet hele perioden marts-november, på nær slutningen af juni og starten af september.

Den næstvigtigste cladocerart var *Daphnia longispina*. Den fandtes fra slutningen af marts - starten af juni og i oktober-november

Daphnia galeata var også lejlighedsvis af stor betydning

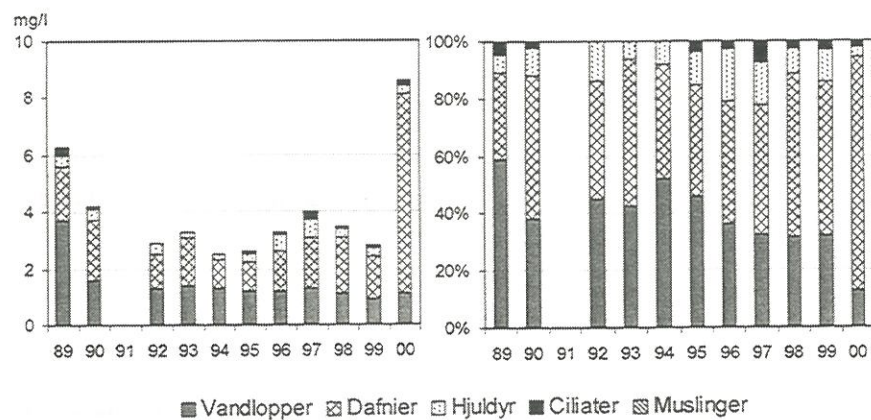
Vandlopper

Vandlopper udgjorde i perioder en større del af dyreplankton. I august og slutningen af september udgjorde de 35-44% og 30%. Der blev fundet 3 arter af vandlopper, heraf 1 calanoid og 2 cyclopoide. Gennemsnitligt udgjorde calanoide vandlopper den største andel af dyreplanktonbiomassen.

Udvikling 1989-2000

Dyreplanktons biomasse og gruppernes procentvise fordeling som gennemsnit maj-september for årene 1989-2000 ses af figur 5.10 og bilag 5.9.

Figur 5.10:
Bastrup Sø 1989-2000.
Dyreplankton biomasse og procentvis fordeling på hovedgrupper. Tidsvægtede gennemsnit fra perioden marts-oktober (1989 og 1996: april-oktober).



I 1989 var dyreplanktons biomasse relativt høj, 6,3 mg/l. Derefter faldt den til 2,9 mg/l i 1992. Fra 1992 til 1999 skete der ikke de store ændringer, dyreplanktonbiomassen varierede mellem 2,5 mg/l og 4,0 mg/l. I 2000 er der sket en markant stigning. Dyreplanktonbiomassen var her 8,6 mg/l, hvilket er det højeste observerede i perioden 1989-2000.

Samspil mellem plante- og dyreplankton

Mange dyreplanktonarter ernærer sig ved græsning, hvor føden foruden at bestå af planteplankton udgøres af bakterier og partikler af

dødt, organisk stof. Planteplankton græsses af ciliater, hjuldyr, dafnier, alle stadier af calanoide vandlopper samt nauplie- og copepoditstadier af cyclopoide vandlopper.

De mest effektive græssere på planteplankton er store dafniearter (*Daphnia*), der er i stand til at græsse partikler i størrelsesintervallet 0,2-50 μm . Mindre dafniearter og vandlopper græsser mest effektivt fødepartikler på 5-20 μm . Ved lave koncentrationer af fødepartikler $<50 \mu\text{m}$ reduceres dyreplanktonets fødeoptagelse. Således regnes dafnier for at være fødebegrænsede ved koncentrationer $<200 \mu\text{g C/l}$ af partikler $<50 \mu\text{m}$ og calanoide vandlopper ved koncentrationer $<100 \mu\text{g C/l}$.

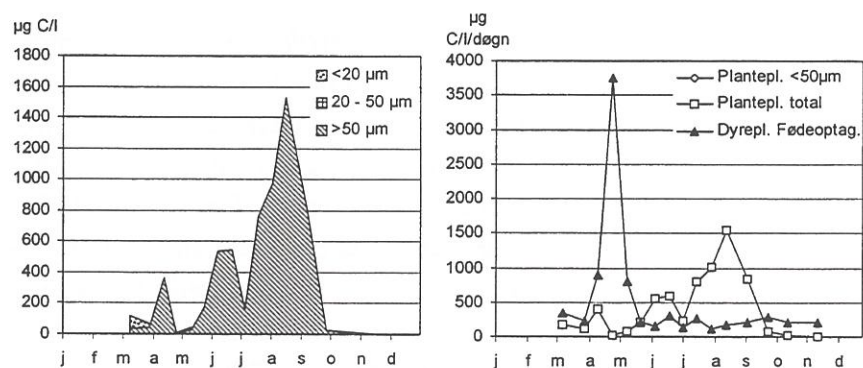
Planteplanktons størrelsesfordeling

Størrelsesfordelingen af planteplanktonet i Bastrup Sø i løbet af 2000 er afbildet i figur 5.11.

En stor del af planteplanktonet bestod af arter $>50 \mu\text{m}$ i foråret (kiselalger) og i sommerperioden (furealger). I hele perioden var kulstofbiomassen af planteplankton $<50 \mu\text{m}$ så lav, at dyreplanktonet har været fødebegrænset, jævnfør ovenstående afsnit.

Dyreplanktons fødeoptagelse

Figur 5.11
Årstidsvariation i planteplanktons størrelsesfordeling (tv) og i dyreplanktons daglige fødeoptagelse i Bastrup Sø 1999 (th).



Dyreplanktons potentielle fødeoptagelse kan beregnes ud fra skønnede forhold mellem de forskellige dyregruppers fødeoptagelse og dyrenes biomasse /6/. I figur 5.11 th ses dyreplanktonets potentielle, daglige fødeoptagelse afbildet sammen med kulstofbiomassen af planteplankton totalt og $<50 \mu\text{m}$.

Den potentielle fødeoptagelse varierede mellem 120 $\mu\text{g C/l/d}$ i starten af august og 3800 $\mu\text{g C/l/d}$ i slutningen af april. Den gennemsnitlige fødeoptagelse var 500 $\mu\text{g C/l/d}$ i perioden marts-oktober og 320 $\mu\text{g C/l/d}$ i sommerperioden. Kulstofbiomassen af planteplank-

ton <50 µm var mellem 7 og 78 µg C/l i hele prøvetagningsperioden i 2000. Dyreplankton må derfor anses at have været fødebe-grænset i 2000.

Dafnier udførte gennemsnitligt den største del af fødeoptagelsen. Deres andel var 70% af den totale fødeoptagelse i marts-oktober og 46% i maj-september. Gruppen dominerede fødeoptagelsen fra slutningen af marts - starten af juni og i oktober-november. I slutningen af april var dafniers potentielle fødeoptagelse ekceptionel høj (ca. 3750 µg C/l/d) i forbindelse med det voldsomme maksimum bestående af fortrinsvis *Dafnia hyalina* (55 mg/l) og *D. longispina* (22 mg/l).

5.6.2 Diskussion

I alle årene var dafnier og vandlopper gennemsnitligt de vigtigste dyregrupper. Vandloppers andel var højest i 1989, hvor de udgjorde godt halvdelen af den samlede dyreplanktonbiomasse. I 1990 faldt deres andel og dafnier overtog den dominerende rolle. Fra 1992 til 1995 var fordelingen mellem dafnier og vandlopper nogenlunde stabil; vandlopper udgjorde mellem 42% og 51% og dafnier mellem 39% og 50%. I denne periode dominerede dafnier i 1993 og vandlopper i de resterende år. I perioden 1996-99 faldt vandloppers andel, dafnier dominerede. I 2000 steg dafniers andel yderligere (81%) og vandloppers andel faldt (10%), figur 5.10.

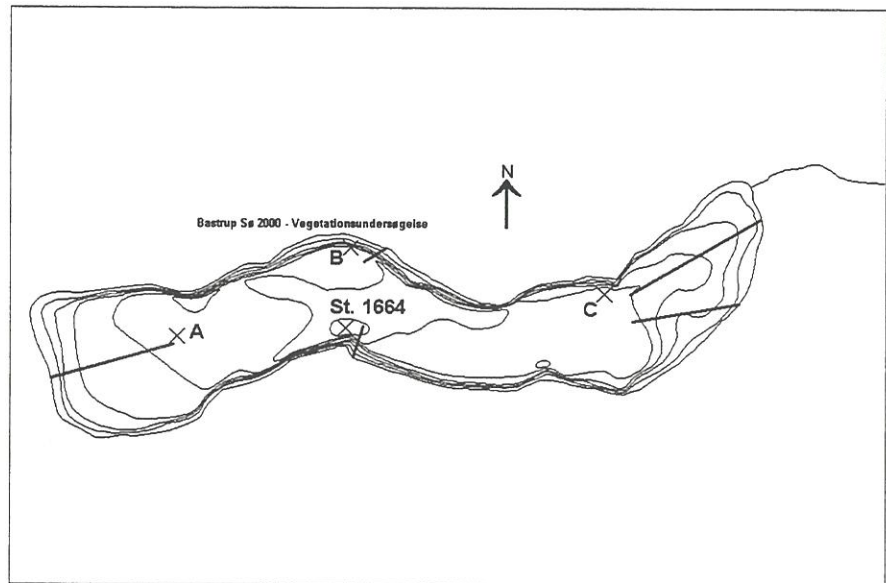
I 2000 var *D. hyalina* den dominerende art, mens *D. longispina* var subdominerende. *D. hyalina* var også dominerende i 1998 og 1999, men har ikke før været af betydning for dyreplanktonbiomassen. *D. longispina* var også i 1998 subdominerende, men har ligeledes ikke været det tidligere år. Fra 1989 til 1997, bortset fra 1992-93, var *Daphnia cucullata* enten dominerende eller subdominerende. Denne art blev kun fundet fåtalligt i fra 1998-2000. *D. galeata* havde betydning for biomassen i 1990, 1992, 1997 og 1999, men forekom også mere fåtalligt i 2000. Af vandlopper har *E. graciloides* været blandt de dominerende dyreplanktonarter alle år i perioden 1989-1999, men var det ikke i 2000.

5.7 Vegetation

Vegetationen i Bastrup Sø blev registreret ved en overfladisk undersøgelse d. 6. september 2000. 4 delområder blev undersøgt: den vestligste ende af søen, områderne omkring zooplankton stationen midt på søens nordkyst og ved hovedstationen på søens sydkyst samt i søens østligste ende, hvor dybdeudbredelsen blev undersøgt

langs to transekter, figur 5.12. Bundplanternes dybdegrænse og dækningsgrad blev skønnet ved hjælp af ekkolodning og kast med planterive i hvert delområde. Sigtedybden var 2,5 m og det gjorde supplerende observationer fra båden mulige.

Figur 5.12:
Vegetationsundersøgelse i Bastrup Sø med angivelse af undersøgte områder d. 6. september 2000..



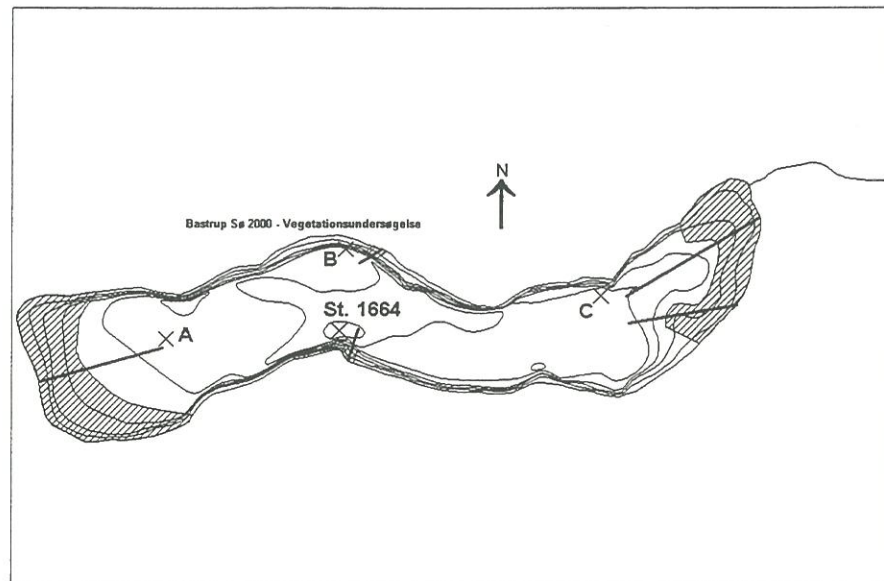
5.7.1 Resultater

I søens vestlige del fandtes tornløs hornblad, aks tusindblad, vandpest og lidt kransnålalger. Der var 100% vegetationsdække ud til 3 meters dybde. Dybdeudbredelsen var 3,5 meter, figur 5.13. Dækningsgraden var ringere fra 3-3,5 meter, figur 5.13.

Ved dyreplanktonstationen på søens nordlige bred fandtes vandpest og dybdeudbredelsen blev bestemt til 3 meter, men skrænten er meget stejl så bestemmelse af en nøjagtig dybdeudbredelse var vanskelig. Også på sydkysten ved hovedstationen var dybdeudbredelsen vanskelig at bestemme, men ansås også her at være omkring 3 meter. Vegetationen bestod af vandpest.

I nordøstlige del bestod vegetationen af kransnålalger (*Chara globularis* el. *vulgaris*), glanstråd som er fundet ved de foregående undersøgelser blev ikke set. Dybdeudbredelsen var 2,7 meter. Ud til 2,5 meter var dækningen med kransnålalger 100%. I den sydøstlige del af bugten bestod vegetationen af vandpest. Dækningen var også her 100% ud til 2,5 meter, men den totale dybdegrænse var noget dybere. Vi fandt dog ingen vegetation på 3 meter. Vi så der ud over også nålesumpstrå i søens sydøstligste del.

Figur 5.13:
Vegetationens udbredelse i de undersøgte områder i Bastrup Sø 2000. 1 meter mellem dybdekurver.



5.7.2 Diskussion

Undervandsvegetationen i Bastrup Sø 2000 vurderes ud fra en overfladisk undersøgelse at være varieret og veletableret svarende til de forbedrede forhold som biomanipulationen har medført.

5.8 Fiskeyngel

Fiskeynglen i Bastrup Sø blev undersøgt natten mellem 13.- 14. juli 2000. Undersøgelsen blev udført som angivet i /7/ med yngeltræk i 6 transekter i littoralen og 6 transekter i pelagiet af 1-2 minutters varighed. En detaljeret rapport over undersøgelsens resultater findes i /8/.

5.8.1 Resultater

Ynglens tæthed og sammensætning

Der blev konstateret yngel fra 3 arter; skalle, rudskalle og hork, hvoraf de to sidstnævnte kun optrådte med et enkelt eksemplar i fangsten. Årsynglen var således helt domineret af skaller over hele søen, og modsat i 1999 blev der ikke registreret aborrengel.

Den samlede yngeltæthed var 0,34 pr. m³ i littoralen og 0,56 pr. m³ i pelagiet, bilag 5.9, tabel 5.10.1-2, hvilket var noget mindre i littoralen end i 1999, men større i pelagiet. For hele søen var middeltætheden en smule mindre end i 1999. Vægtmæssigt var tætheden 0,06 g vådvægt pr. m³ i littoralen og 0,13 g pr. m³ i pelagiet, hvilket samlet for søen var omtrent som i 1999. Tabeller med de beregnede biomassetætheder findes i bilag 5.9, tabel 5.10.3-4.

Sammenlignet med 11 andre danske søer, hvor der er foretaget yn-

gelundersøgelser de tre seneste år, var tætheden af karpfiskeyngel i 2000 moderat i littoralen og tæt på medianen i pelagiet, mens aborrefiskeynglen var meget beskeden over hele søen.

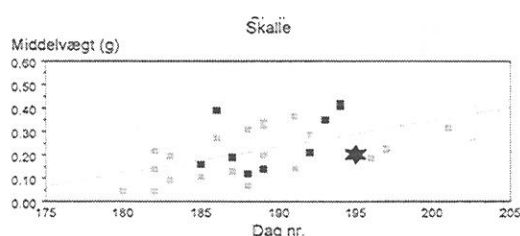
Størrelse og vægt

Længdefordelingen af fiskeynglen ses i bilag 5.9, tabel 5.10.5.

Skalleårsynglens middelvægt i Bastrup Sø var under gennemsnittet sammenlignet med middelvægten fundet hos skalle ynglen på samme tidspunkt i de øvrige undersøgte søer, figur 5.14. En ringe middelvægt kan imidlertid tilskrives søens ikke ubetydelige dybde.

Figur 5.14

Middelvægten af skalle ynglen på undersøgelsestidspunktet i Bastrup Sø juli 2000 (stjerne) sammenlignet med årets øvrige undersøgelser (sort markering) og tidligere undersøgte danske søer.



Årgangsstyrke

Der er generelt store variationer i årgangsstyrken hos de respektive arter, hvoraf især de sent gydende arter som bl.a. brasener er følsomme for klimatiske udsving forår og sommer /10/. I 2000 var middeltætheden af karpfiskeyngel i de 11 søer, der er blevet undersøgt, generelt større end i 1999, men mindre end i 1998 i de lavvandede søer, mens aborreynglen generelt forekom mindre talrigt end i de foregående to år. Bastrup Sø følger således i denne henseende det generelle mønster hvad angår aborrefiskeyngelen /10/.

Fordeling

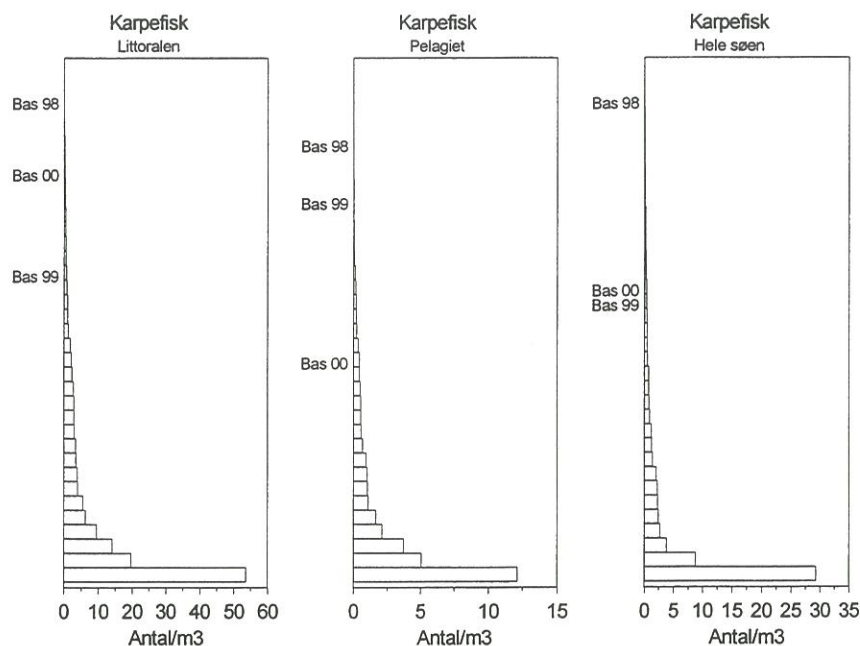
Ynglens fordeling i de undersøgte søer viste en forkærlighed hos karpfiskeynglen for de lavvandede områder, og kun i de uklare og lavvandede søer fandtes karpfiskeyngel i pelagiet. Aborrefiskeynglen var generelt mere pelagisk, dog med generelt aftagende mængder med øget dybde og sigtdybde. Med den største tæthed af karpfisk i pelagiet er fiskeynglens tæthed og sammensætning således modsat de foregående år ikke i overensstemmelse med søens status som middeldyb og klarvandet.

Karpfisk

Sammenlignet med andre søer, hvor der er foretaget undersøgelser af fiskeynglen, var karpfiskeynglens tæthed moderat i littoralen og lidt mindre end i 1999, mens tætheden i pelagiet var tæt på medianen af de undersøgte søer og markant over niveauet fra de foregå-

ende to år, fig. 5.15. Middeltætheden i hele søen var omtrent som tætheden fundet i 1999, hvilket placerer Bastrup Sø blandt de mange søer, hvor karpefiskeynglens tæthed har været beskeden.

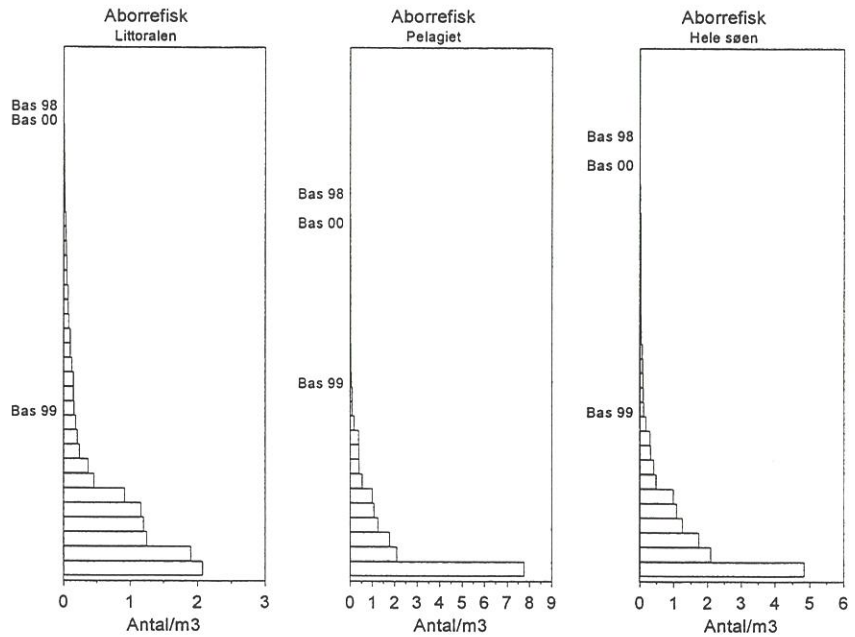
Figur 5.15:
Tætheden af karpefiskeyngel i Bastrup Sø i 1998, 1999 og 2000 i littoralzonen, pelagiet og i hele søen sammenlignet med tætheden fundet i andre danske søer.



Aborrefisk

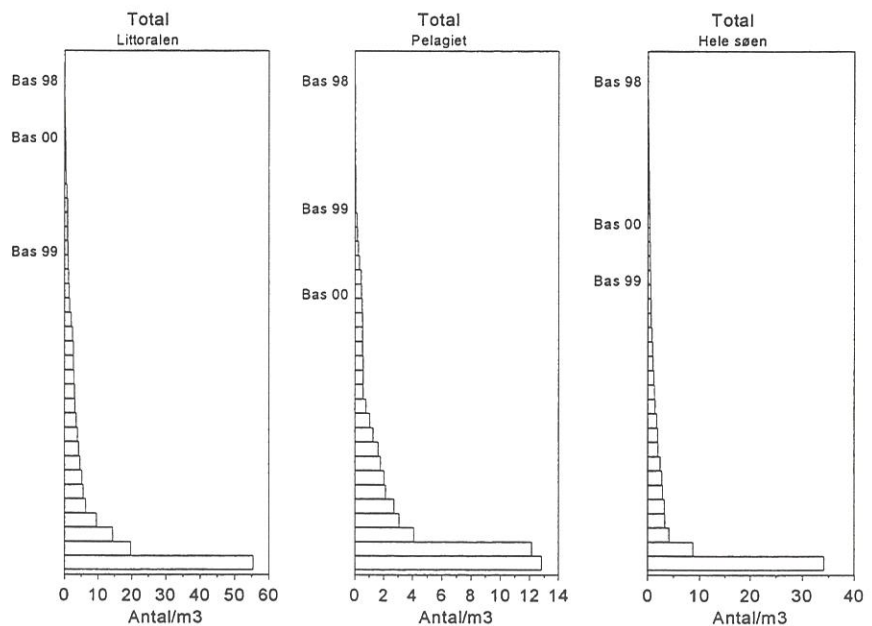
Aborrefiskeynglen, som i juli 2000 kun var repræsenteret af horkyngel, optrådte ligesom i 1998 i usædvanligt ringe tætheder over hele søen, og tætheden var således markant mindre end i 1999, figur 5.16

Figur 5.16
Tætheden af aborrefiskeyngel i Bastrup Sø i 1998, 1999 og 2000 i littoralzonen, pelagiet og i hele søen sammenlignet med tætheden fundet i andre danske søer.



Den samlede tæthed af fiskeyngel var således ringe i littoralen, men mere normal i pelagiet sammenlignet med tætheden fundet i de øvrige undersøgte søer og en smule større end tætheden fundet i 1999 fig. 5.17.

Figur 5.17:
Tætheden af fiskeyngel i Bastrup Sø i littoralzonen, pelagiet og i hele søen i 1998, 1999 og 2000 sammenlignet med tætheden fundet i andre danske søer.

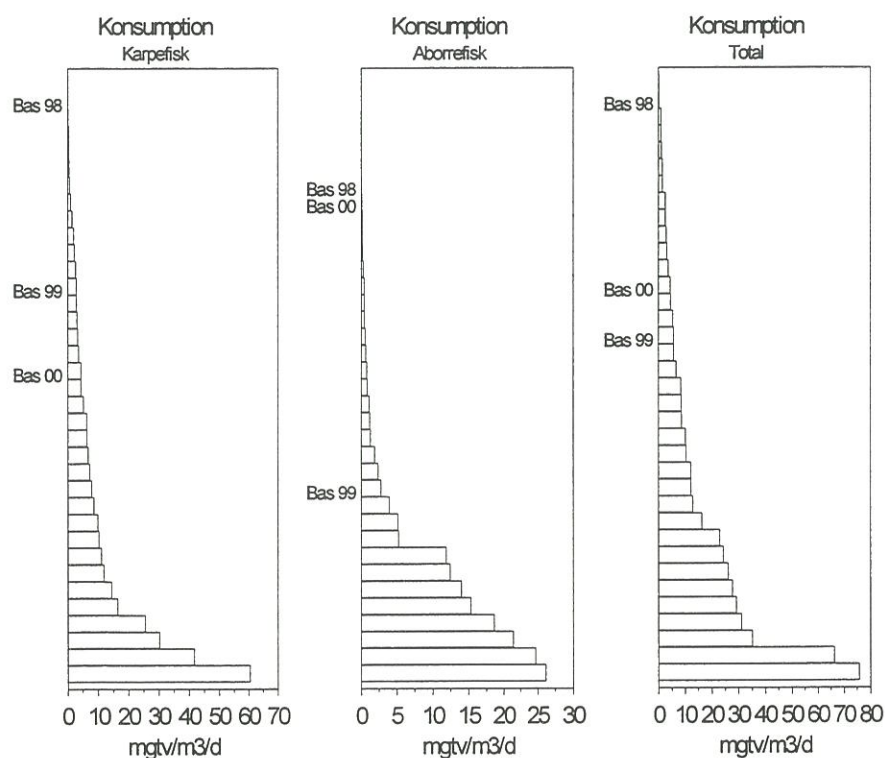


Totalt var middelyngeltætheden dog lidt mindre end i 1999, og beskeden sammenlignet med tætheden i de fleste øvrige søer.

Påvirkning af dyreplanktonet

Fiskeynglens beregnede konsumptionsrate omkring 1. juli var med knap 5 mg tv/m³/d omtrent som i 1999, og fiskeynglen har næppe alene kunnet begrænse søens dyreplankton, figur 5.18.

Figur 5.18:
Fiskeynglens konsumptionsrate i Bastrup Sø 1998, 1999 og 2000 sammenlignet med konsumptionsraten fundet i andre danske søer.



5.8.2 Diskussion

Sammenlignet med 11 andre danske søer, hvor der er foretaget yngelundersøgelser de tre seneste år, var tætheden af karpefiskeyngel i Bastrup Sø i 2000 moderat i littoralen og tæt på medianen i pelagiet, mens aborrefiskeynglen var meget beskeden over hele Bastrup Sø i 2000.

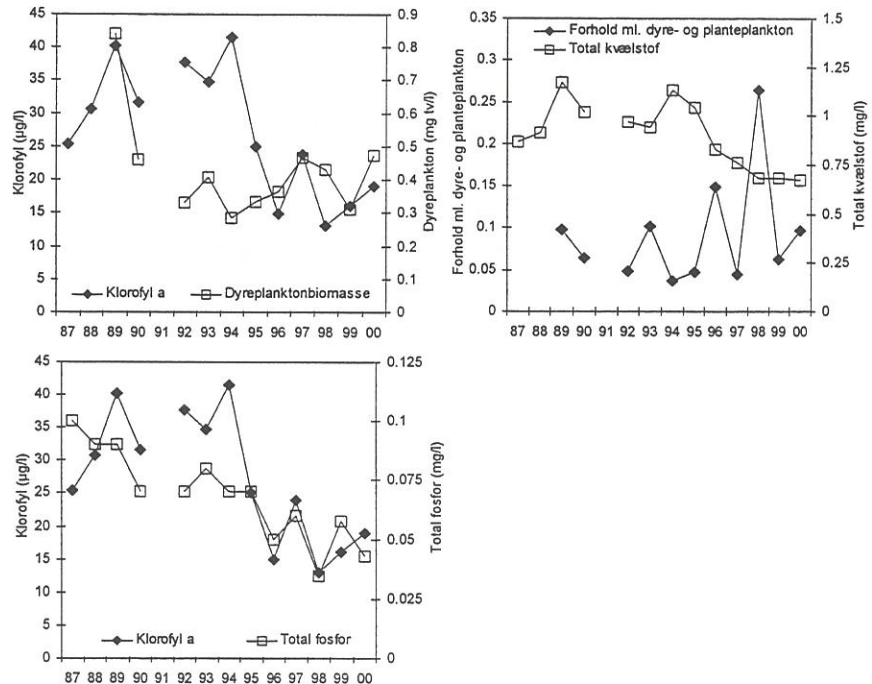
Med Bastrup Sø's status som middeldyb, klarvandet og næringsbegrænset er konsumptionsrater hos fiskeynglen omkring 5 mg tv/m³/d forventelig.

Dyreplanktonets sommergennemsnitlige biomasse var i 2000 473 mg tv/m³, hvilket svarer til en maksimal daglig middelproduktion på ca. 95 mg tv/m³/d ved en turn-over på 5 dage. Fiskeynglens prædation har således ikke kunnet begrænse dyreplanktonbiomassen i starten af juli 2000.

5.9 Det biologiske samspil

5.9.1 Resultater

Figur 5.19:
Udvikling i sommergnsn. 1987-2000. Klorofyl og dyreplanktonbiomasse, ø.tv. Total kvælstof og forholdet mellem dyre- og planteplankton, ø.th. Klorofyl og total fosfor, n.tv..



Der er sket tydelige ændringer af de biologiske forhold i Bastrup Sø. Klorofylkoncentrationen er faldet mærkbart, sammen med koncentrationen af totalfosfor og totalkvælstof. Der ses endnu ikke nogen tydelig udvikling i forholdet mellem dyre- og planteplanktonbiomasse, (figur 5.19 øverst til højre). Bundvegetationen er varieret, veletableret og med en øget udbredelse.

Regressionsanalyse af udviklingen i klorofyl og sigtddybde 1989-2000 viser en signifikant bedring af forholdene i Bastrup Sø (1% signifikansniveau).

Dyreplanktonets sommergennemsnitlige biomasse var i 2000 473 mg tv/m³, svarende til en maksimal daglig middelfproduktion på ca. 95 mg tv/m³/d (turn-over på 5 dage). Fiskeynglens prædation har med en konsumptionsrate på 5 mg tv/m³/dag ikke kunnet begrænse dyreplanktonbiomassen i starten af juli 2000.

5.9.2 Diskussion

Resultaterne skal ses i lyset af at Bastrup Sø blev biomanipuleret i perioden 1995-1997 med en efterfølgende udsætning af gedder i 1997-1999.

Ved undersøgelsen i 2000 vurderes fiskeynglen ikke at kunne begrænse dyreplankton. Dyreplankton er blevet i stand til at regulere planteplankton <50 µm hele året. Sigtdybden har derfor ikke de

seneste år været præget af mindre alger i vækstperioden april-september.

Store dafniearter har først de seneste år været af betydning for dyreplanktonbiomassen i Bastrup Sø, og tyder på et reduceret prædationstryk fra fisk som følge af biomanipulationen i søen.

Klorofylkoncentrationen har imidlertid været stigende i 1999 og 2000, (figur 5.19 øverst til venstre). Udviklingen følges nøje i 2001. Det kan eventuelt komme på tale at fremskynde en fiskeundersøgelse for at vurdere, om der skal foretages endnu en opfiskning af fredfisk i Bastrup Sø.

6 Søtilstand og målsætning

Målsætning og kvalitetskrav

Bastrup Sø er i "Forslag til Regionplan 2001 for Frederiksborg Amt /12/ målsat med "Skærpet målsætning. Badevand" (A2), tabel 1.1.

Tabel 1.1
Målsætning og kvalitetskrav for
Bastrup Sø

Målsætning	A2
	Skærpet målsætning. Badevand
Kvalitetskrav	
Sigtdybde (årgennemsnit)	>2 m
Sigtdybde (maj-september)	>2 m
Total fosfor (årgennemsnit)	<0,05 mg P/l
Undervandsvegetationen skal være udbredt til mindst 2,5 meter og skal forekomme i tætte bestande	
Opholdstiden må ikke forøges	

Siden 1996 har søen opfyldt sin målsætning både med hensyn til sigtdybde, fosforkoncentration og kravet om undervandsvegetationens dybdeudbredelse.

Belastningskilder og indsatsmuligheder

Belastning med næringssalte til Bastrup Sø finder udelukkende sted fra det åbne land inklusive spredt bebyggelse. Baggrundsbidraget samt dyrkningsbidrag udgjorde de væsentligste kilder til fosforbelastningen af Bastrup Sø i 2000. Det betydeligste bidrag til kvælstofbelastningen i 2000 stammede fra dyrkede arealer.

Mere miljøvenlig dyrkningspraksis i oplandet samt en målrettet indsats over for enkeltudledere er de vigtigste muligheder for en yderligere reduktion af næringsbidraget til Bastrup Sø.

223 ha af oplandet til Bastrup Sø, svarende til 58%, er udpeget som SFL-område (Særligt Følsomt Landbrugsområde). På disse arealer kan der søges om tilskud til miljøvenlige driftsformer. Der er i perioden 1996-2000 kun indgået aftaler vedrørende 8,7 ha eller 4% af det udpegede SFL-område i Bastrup Søes opland.

7 Sammenfatning og konklusioner

Beliggenhed og morfometri

Bastrup Sø ligger i en tunneldal syd for Lyngø i den sydlige del af Frederiksborg Amt. Søen er placeret opstrøms i Mølleåsystemet, der via Mølleåen udmunder i Øresund. Søen er relativt lavvandet med en middeldybde på 3,5 meter og en maksimal dybde på 7,0 meter. Søens vandvolumen er opgjort til 1,14 mio. m³.

Opland

Det topografiske opland til Bastrup Sø er opgjort til 385 ha. Da søen ligger øverst i Mølleåsystemet, er der ingen større tilløb til søen. Søen modtager kun vand fra to mindre, sommerudtørrende vandløb samt fra overfladisk afstrømning.

Vandbalance

Årsnedbøren over og årsafstrømningen til Bastrup Sø var i 2000 henholdsvis 2% og 22 % over årsgennemsnittet for perioden 1960-91. Vandtilførslen til Bastrup Sø var i 2000 noget lavere end de foregående to år. Opholdstiden var følgelig også lidt længere, 4,12 år, men alligevel ikke så lang som gennemsnittet for perioden 1989-2000, 5,2 år.

Stofbalancer

De teoretisk beregnede årstilførsler af fosfor og kvælstof i 2000 var henholdsvis 70 kg og 4,5 tons. Søen tilbageholdt langt størstedelen af de tilførte næringssalte, henholdsvis 55% fosfor og 90% kvælstof. De høje retentionsprocenter kan være et udtryk for en overestimering af tilførslerne.

Sigt dybde

Middelsigt dybden var i 2000 4,2 meter og sommergennemsnittet 2,9 meter. Sommersigt dybden har været stigende siden 1989, (5% signifikansniveau), svarende til et signifikant fald i klorofylkoncentrationen (5% signifikansniveau), tabel 5.1.

Fosfor

Koncentrationen af total fosfor i søvandet i Bastrup Sø er faldet signifikant siden 1989 (5% signifikansniveau). Middelkoncentrationen for 2000 var 0,051 mg P/l.

Kvælstof

Også middelkoncentrationen af kvælstof er faldet signifikant siden 1989, (1% signifikansniveau). Den gennemsnitlige årskoncentra-

tion af total kvælstof i 2000 var 0,73 mg/l.

Planteplankton antages at have været kvælstofbegrænset i størstedelen af vækstperioden.

Planteplankton

Planteplanktonsamfundet i Bastrup Sø kan kort karakteriseres som artsrigt og mesotroft med en faldende betydning af blågrønalger i løbet af overvågningsperioden. Den gennemsnitlige sommerbiomasse var 4,9 mm³/l.

Dyreplankton

Dyreplanktonet var som i 1999 domineret af store dafniearter, der hele 2000 kontrollerede planteplanktonarter <50 µm ved græsning. Den sommergennemsnitlige dyreplanktonbiomasse var 4,7 mg/l. Store dafniearter har først de seneste par år været af betydning for dyreplanktonbiomassen i Bastrup Sø, og tyder på et reduceret prædationstryk fra fisk som følge af biomanipulation i søen. Dafniernes procentvise andel af den samlede cladocer biomasse er dog faldet de seneste to år /5/. Udviklingen vil blive fulgt nøje.

Udvikling 1989-2000.

Der er siden overvågningsperiodens start i 1989 sket et signifikant fald i den gennemsnitlige søvandskoncentration af fosfor, kvælstof, klorofyl og i pH, tabel 5.1. Faldet i disse parametre peger alle i retning af, at søen er blevet mindre produktiv i overvågningsperioden. Næringssalttilførsler til søen er baseret på teoretiske beregninger og er derfor ikke noget ægte mål for, hvad der sker i oplandet. Der er grund til at tro, at de konstaterede fald i kvælstof- og fosforkoncentrationen især skyldes de indgreb der er foretaget i søens biologiske struktur i form af biomanipulation af fiskebestanden. Der er kun givet tilskud til MiljøVenlig Jordbrugsforanstaltninger (MVJ) på 8,7 ha i Bastrup Sø's opland.

Klorofylkoncentrationen har imidlertid været stigende i 1999 og 2000, figur 5.19. Derfor skal udviklingen i fosfor-, kvælstof- og klorofylkoncentration sammen med dafniernes biomasseandel af dyreplankton følges nøje.

8 Referencer

- /1/ Kronvang, B., Jensen, J.P., Pedersen, M.L., Larsen, S.E., Müller-Wohlfeil, D.-I., Wiggers, L., Kronquist, H., Tornbjerg, H. & Ringsborg, O. 1999. Oplandsanalyse af vandløbs- og søoplande 1998-2003. Vandløb og søer. NOVA 2003. Danmarks Miljøundersøgelser - Teknisk anvisning fra DMU, nr. 15.
- /2/ Frederiksborg Amt 1995. Bastrup Sø, tilstand og udvikling 1994. Vandmiljøovervågning nr. 20.
- /3/ Vollenweider, R.A. 1976. Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 33, 53-84.
- /4/ Jensen, J.P., Jeppesen, E., Bøgestrand, J., Roer Pedersen, A., Søndergaard, M., Windolf, J. & Sortkjær, L. 1994. Ferske vandområder - søer. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1993. Faglig rapport fra DMU nr. 121.
- /5/ Frederiksborg Amt 2001. Bastrup Sø . Plante- og dyreplankton, 2000. Rapport udarbejdet af Miljøbiologisk Laboratorium.
- /6/ Hansen, A., Jeppesen, E., Bosselmann, S. og Andersen, P. 1992. Zooplankton i søer. Metoder og artsliste. Miljøprojekt nr. 205. Miljøstyrelsen.
- /7/ Lauridsen, TL., Jensen, JP., Berg, S., Michelsen, K. Rugaard, T., Schriver, P. og Rasmussen, Anders Chr. (1998): Fiskeyn- gelundersøgelser i søer. Metoder til anvendelse i søer i det Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljøet. NOVA 2003. Danmarks Miljøundersøgelser. Teknisk anvisning fra DMU, nr. 14.

- /8/ Frederiksborg Amt 2000. Fiskeynglen i Bastrup Sø, juli 2000. Rapport udført af Fiskeøkologisk Laboratorium.
- /9/ Miljø- og Energiministeriet. Miljøstyrelsen, 2000. NOVA-2003. Programbeskrivelse for det nationale program for overvågning af vandmiljøet 1998-2003. Redegørelse fra Miljøstyrelsen, nr. 1
- /10/ Olrik, Kirsten 1993. Planteplankton økologi. Økologiske faktorer for planteplankton i søer og marine områder. Miljøstyrelsen. - Miljøprojekt nr. 243.
- /11/ Jensen, J.P., Søndergaard, M., Jeppesen, E., Bjerring Olsen, Landkildehus, F., Lauridsen, T.L, Sortkjær, L.& Poulsen, A.M., 2000. Søer 1999. NOVA 2003. Danmarks Miljøundersøgelser. 108 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 335.
- /12/ Hovedstadens Udviklingsråd 2000. Forslag til Regionplan 2001 for Frederiksborg Amt.
- /13/ Michael Scharling 2000. Klimagrid Danmark. Normaler 1961-90. Månedss- og årsværdier. Nedbør 10x10, 20x20 & 40x40 km, Temperatur og potentiel fordampning 20x20 & 40x40 km. - Danmarks Meteorologiske Institut. - Teknisk Rapport 00-11.
- /14/ Scharling, M.& Kern-Hansen, C. 2000. Klimagrid - Danmark. Praktisk anvendelse af nedbørkorrektion på gridværdier. - Danmarks Meteorologiske Institut. - Teknisk Rapport 00-21.

Bastrup Sø
Tilstand og udvikling
2000

Bilag

Bilag

	Side
1 Indledning	55
1.1 Dybdekort med målestationer	57
1.2 Hypsograf	57
3 Oplandsbeskrivelse	59
3.1 Oplandsstørrelse, arealanvendelse, jordtype og geologiske forhold	61
3.2 Kildeopsplitning. Tilførsel fra opland og opstrøms oplande	62
4 Vand- og stofbalancer	63
4.1 Balancer på månedsbasis	65
4.2 Dokumentation for beregninger	67
4.3 Årsbalancer for Bastrup Sø 1989-2000 (Søskema 1)	71
5 Udvikling i miljøtilstand	73
5.1 Temperatur- og iltprofiler 2000	75
5.2 Sigtdybde, pH og vandkemi 2000	77
5.3 Gennemsnit for nøgleparametre 1985-2000	78
5.4 Regressionsanalyser for nøgleparametre 1985-2000	79
5.5 Planteplankton biomasse 2000	84
5.6 Planteplankton biomasse 1989-2000	85
5.7 Dyreplankton biomasse 2000	87
5.8 Dyreplankton biomasse 1989-2000	88
5.9 Fiskeyngelundersøgelse 2000	89
6 Tidligere undersøgelser og rapporter	91
6.1 Undersøgelser i Bastrup Sø 1976-2000	93
6.2 Rapporter	94

Bilag 1 Indledning

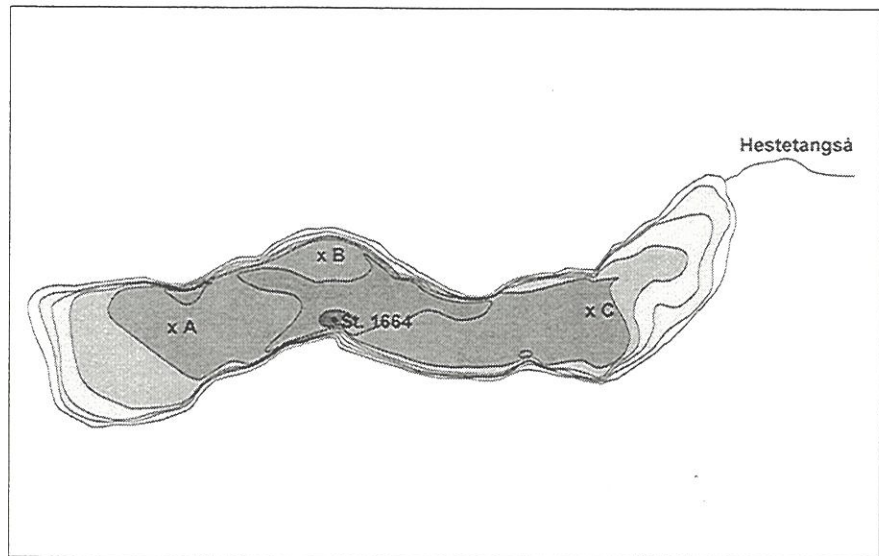
1.1 Dybdekort med målestationer

1.2 Hypsograf

Bilag 1

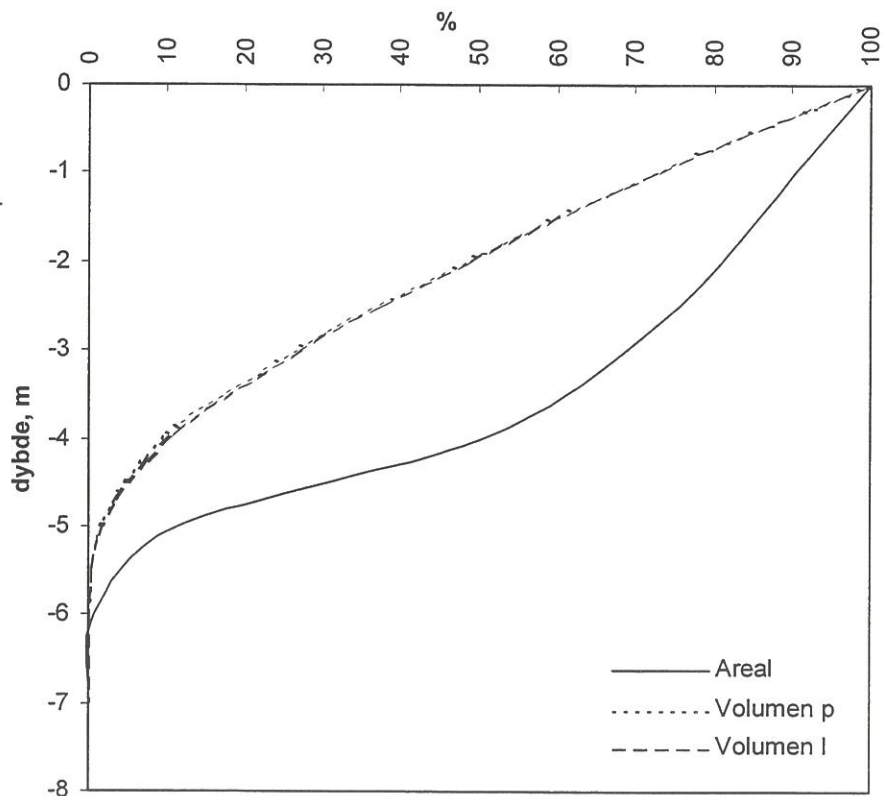
Bilag 1.1

Kort over Bastrup Sø med indtegnede dybdekurver og målestationer. Afstanden mellem kurverne er 1 meter. Station 1690: Vandkemi- og planteplanktonstation. A, B og C: Dyrplanktonstationer.



Bilag 1.2

Areal- og volumenhyposograf for Bastrup Sø angivet ved Vandspejlskote 28,7 m o. DNN. Volumen p = parabelberegning, volumen l = lineær beregning.



Bilag 3 Oplandsbeskrivelse

- 3.1 Oplandsstørrelse, arealanvendelse, jordtype og geologiske forhold
- 3.2 Kildeopsplitning. Tilførsel fra opland og opstrøms oplande

Bilag 3

Bilag 3.1 Oplandsbeskrivelse

Oplandsstørrelser iflg. topografisk oplandsregistrering fra Hedeselskabet 1998.

Delopland	ha
Direkte opland	417,6
Hestetangså, Kobakkevej (for meget målt)	133,1
Opland eksklusiv Bastrup Sø	385,2

Arealanvendelse i oplandet til Bastrup Sø iflg. AIS.

Oplandstype	Areal, ha	%
Landbrug	219,53	52,6
Andet	63,52	15,2
Skov	55,29	13,2
Sø	36,60	8,8
Bebyggelse	27,57	6,6
Natur	14,93	3,6
Uklassificeret	0,06	0,0
I alt	417,44	100

Jordtyper i oplandet til Bastrup Sø iflg. Statens Jordbrugsforskning

Jordtype	ha	%
Grov og fin lerblandet sandjord	329,2	78,8
Humus	55,7	13,4
Ferskvand	32,6	7,8
I alt	417,6	100

Geologiske forhold i oplandet til Bastrup Sø iflg. GEUS

Type	ha	%
Moræneler	163,5	39,2
Smeltevandssand	85,7	20,5
Smeltevandsgrus	71,7	17,2
Ferskvandstørv	61,3	14,7
Sø	32,2	7,7
Ikke karteret, ukendt	2,6	0,6
Ferskvandsgytje	0,5	0,1
I alt	417,6	100

Bilag 3.2 Kildeopsplitning

Bastrup SØ 2000 - KILDEOPSPLITNING

Tilførsel fra opland og opstrøms oplande Nitrogen, total

Kilde	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December	Sommer	Året
Renseanlæg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Regnvandsbetingede udløb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spildevandsudløb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spredt bebyggelse	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	24	58
Atm. deposition	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	202	485
Natur	89	89	131	86	32	22	20	17	38	39	67	93	129	724
Landbrug	487	500	680	359	128	62	60	37	126	105	239	454	413	3237
Samlet tilførsel	621	635	857	491	205	129	125	99	209	189	352	592	768	4503

Tilførsel fra opland og opstrøms oplande Phosphor, total-P

Kilde	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December	Sommer	Året
Renseanlæg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Regnvandsbetingede udløb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spredt bebyggelse	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	18
Atm. deposition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Natur	4	4	5	4	1	1	1	1	2	2	3	4	5	30
Landbrug	4	3	5	2	0	-2	-1	-2	4	0	4	3	-1	19
Samlet tilførsel	9	8	12	7	3	1	2	1	7	3	8	8	13	70

Tilførsel fra opland og opstrøms oplande Vandføring

Kilde	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December	Sommer	Året
Renseanlæg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Regnvandsbetingede udløb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spredt bebyggelse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atm. deposition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natur	67	67	99	65	24	16	15	13	29	29	50	70	97	544
Landbrug	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Samlet tilførsel	67	67	99	65	24	16	15	13	29	29	50	70	97	544

Bilag 4 Vand- og stofbalancer

4.1 Balancer på månedsbasis

4.2 Dokumentation for beregninger

4.3 Årsbalancer for Bastrup Sø 1989-2000

Bilag 4.1 Vand- og stofbalancer

Bastrup Sø 2000

VANDBALANCE Alle værdier i 1000 m³

Tilførsel	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Umålt opland	67.0	67.2	98.7	65.0	24.4	16.2	14.8	12.8	28.9	29.1	50.4	69.7	97.0	544.0
Nedbør	16.5	19.2	36.6	15.8	9.7	26.7	16.1	21.4	34.5	23.2	21.6	21.7	108.4	263.0
Grundvand	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	1.6
Ialt	83.5	86.4	135.2	80.8	34.1	44.5	30.8	34.1	63.4	52.3	72.0	91.4	207.0	808.7

Fraførsel	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Afløb 1493	20.0	26.0	48.2	35.6	23.2	19.7	15.4	13.2	21.4	15.8	14.9	30.6	92.9	283.9
Fordampning	2.0	2.9	9.5	19.2	32.9	31.8	27.6	25.3	14.9	4.6	1.4	0.1	132.4	172.2
Grundvand	53.4	46.4	66.7	39.3	15.9	0.0	3.7	0.7	14.3	17.7	37.6	37.3	34.7	333.2
Ialt	75.3	75.4	124.5	94.1	72.0	51.5	46.8	39.2	50.6	38.1	53.8	68.0	260.0	789.2

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Magasinerings	8.2	11.1	10.8	-13.2	-37.9	-7.0	-15.9	-5.0	12.8	14.2	18.2	23.4	-53.1	19.4

Opholdstid - dage	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
	1816	1281	774	1017	1589	1771	2315	2685	1602	2252	2332	1194	1895	1504

Bastrup Sø 2000

STOFBALANCE Alle værdier i kg
Nitrogen, total

Tilførsel	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Umålt opland	580.8	594.2	816.4	450.1	164.8	88.4	85.0	58.3	169.0	148.2	311.2	551.5	565.5	4018.1
Grundvand	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Atm. deposit	41.1	41.3	41.5	41.4	40.9	40.7	40.7	40.5	40.7	40.7	40.9	41.3	203.5	491.6
Ialt	621.9	635.5	857.9	491.5	205.7	129.1	125.6	98.8	209.7	188.9	352.1	592.8	769.0	4509.6

Fraførsel	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Afløb 1493	14.7	19.3	34.9	21.4	14.9	14.2	10.1	8.6	15.8	11.1	11.9	30.1	63.7	207
Grundvand	47	37.3	45.8	23.4	9.8	0	2.3	0.6	10.4	12.2	31.5	35.2	23	255.5
Ialt	61.7	56.6	80.7	44.8	24.7	14.2	12.4	9.2	26.2	23.3	43.4	65.3	86.7	462.6

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Magasinerings	-52.3	-87.3	-187.1	-24.7	56.8	-93.1	142.2	66.9	-94.2	103.6	173.4	123.6	78.6	127.8
Retention	612.5	666.2	964.4	471.5	124.2	208.0	-29.0	22.6	277.7	62.0	135.3	403.9	603.7	3919.3
Ialt	560.2	578.9	777.2	446.7	181.0	114.9	113.3	89.6	183.5	165.6	308.7	527.4	682.3	4047.0

Bilag 4.1

Vand- og stofbalancer på månedsbasis,
Bastrup Sø 2000.

Bilag 4.1 Vand- og stofbalancer

Bastrup Sø 2000

STOFBALANCE Alle værdier i kg
Phosphor, total-P

Tilførsel	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Umålt opland	9.1	8.0	12.1	6.7	2.4	0.8	1.3	0.6	6.8	3.1	8.0	8.0	11.9	66.9
Grundvand	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Atm. deposit	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.4	3.3
Ialt	9.4	8.3	12.4	7.0	2.7	1.0	1.6	0.8	7.1	3.4	8.3	8.3	13.2	70.2

Fraførsel	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Afløb 1493	1.0	1.2	1.9	1.1	1.0	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	1.1	2.9	4.0	14.2
Grundvand	2.9	2.2	2.3	1.0	0.6	0.0	0.1	0.1	0.8	1.1	3.1	3.2	1.6	17.3
Ialt	3.9	3.4	4.2	2.0	1.6	1.0	0.7	0.5	1.8	2.2	4.2	6.1	5.5	31.5

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Magasinerings	-6.5	-7.9	-22.2	2.4	12.2	-0.9	-0.2	25.3	-3.1	19.9	12.5	12.1	33.3	43.7
Retention	11.9	12.8	30.3	2.6	-11.1	1.0	1.1	-25.0	8.4	-18.7	-8.4	-9.9	-25.6	-4.9
Ialt	5.5	4.9	8.2	5.0	1.1	0.1	0.9	0.4	5.3	1.2	4.1	2.2	7.7	38.7

Bastrup Sø 2000

STOFBALANCE Alle værdier i kg
Jern

Tilførsel	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Umålt opland	104.5	112.8	110.7	69.1	18.2	7.4	4.3	3.4	54.2	24	60.1	80.6	87.5	649.2
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	104.5	112.8	110.7	69.1	18.2	7.4	4.3	3.4	54.2	24	60.1	80.6	87.5	649.2

Fraførsel	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Afløb 1493	0.3	0.3	0.5	0.4	0.7	0.7	0.6	0.3	1.2	0.4	2.7	21.6	3.4	29.4
Grundvand	2.5	1.2	2.2	0.6	0.7	0.1	0.3	0.1	0.3	0.5	0.5	2.2	1.4	11.2
Ialt	2.7	1.5	2.7	1	1.4	0.8	0.8	0.4	1.4	0.9	3.2	23.8	4.8	40.6

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Sommer	År
Magasinerings	-16.2	-5.5	8	-12.2	28.5	-21	-4.6	-5.5	5.7	-5.3	28.5	-18.8	3.1	-18.5
Retention	118	116.8	100	80.4	-11.6	27.6	8	8.5	47	28.5	28.3	75.6	79.6	627.1
Ialt	101.8	111.3	108	68.2	16.8	6.6	3.5	3	52.7	23.1	56.9	56.8	82.6	608.6

Bilag 4.1

Vand- og stofbalancer på månedsbasis,
Bastrup Sø 2000.

Bilag 4.2 Dokumentation for beregninger

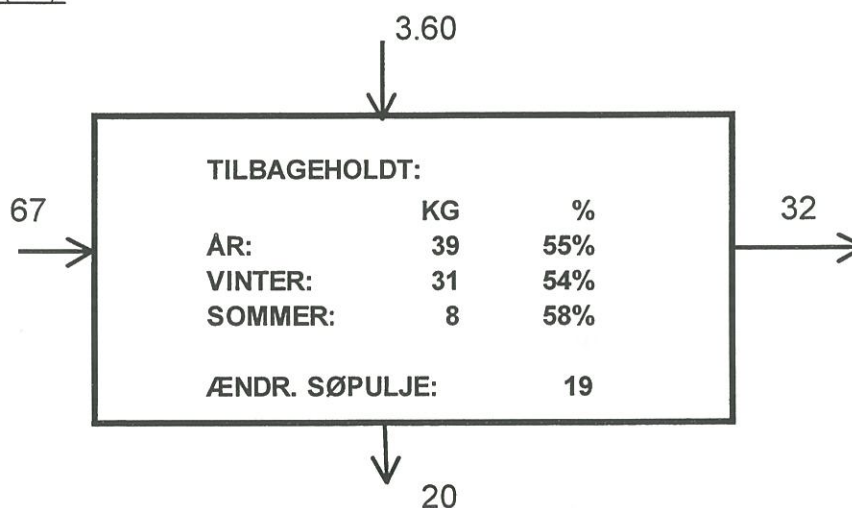
FOSFORBALANCE(KG):

BASTRUP SØ
2000

	TILFØR ATMOS:		TILFØRT	FRAFØRT	DIFF.:	MAGASIN.
JAN	9.10	0.30	9.40	3.90	5.50	-6.50
FEB	8.00	0.30	8.30	3.40	4.90	-7.90
MAR	12.10	0.30	12.40	4.20	8.20	-22.20
APR	6.70	0.30	7.00	2.00	5.00	2.40
MAJ	2.40	0.30	2.70	1.60	1.10	12.20
JUN	0.80	0.30	1.10	1.00	0.10	-0.90
JUL	1.30	0.30	1.60	0.70	0.90	-0.20
AUG	0.60	0.30	0.90	0.50	0.40	25.30
SEP	6.80	0.30	7.10	1.80	5.30	-3.10
OKT	3.10	0.30	3.40	2.20	1.20	19.90
NOV	8.00	0.30	8.30	4.20	4.10	12.50
DEC	8.00	0.30	8.30	6.10	2.20	12.10
SUM	66.90	3.60	70.50	31.6	38.90	43.60

FOSFORBALANCE(KG):

Bastrup Sø
2000



Bilag 4.2

Dokumentation for beregning af fosforbalancer for Bastrup Sø 2000.

Bilag 4.2 Dokumentation for beregninger

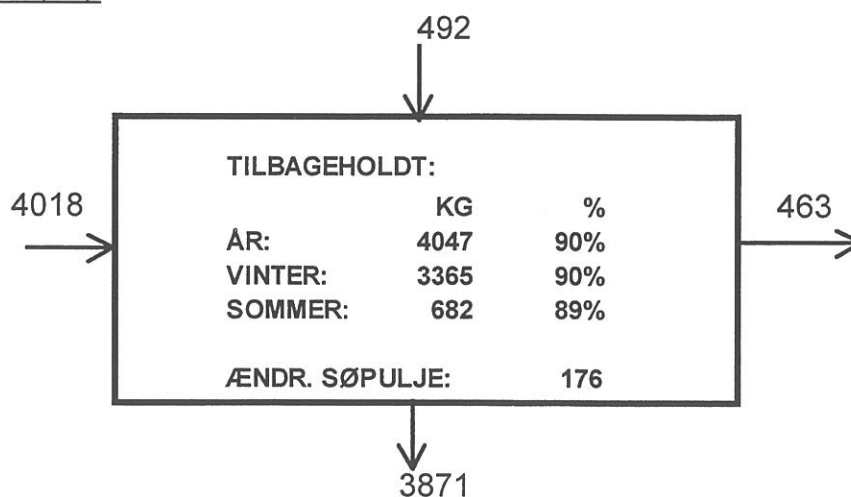
KVÆLSTOFBALANCE(KG):

BASTRUP SØ
2000

	TILFØRT ATMOS:		TILFØRT	FRAFØRT	DIFF.:	MAGASIN.
JAN	580.80	41.10	621.90	61.70	560.20	-52
FEB	594.20	41.30	635.50	56.60	578.90	-87
MAR	816.40	41.50	857.90	80.70	777.20	-187
APR	450.10	41.40	491.50	44.80	446.70	-25
MAJ	164.80	40.90	205.70	24.70	181.00	57
JUN	88.40	40.70	129.10	14.20	114.90	-93
JUL	85.00	40.70	125.70	12.40	113.30	142
AUG	58.30	40.50	98.80	9.20	89.60	67
SEP	169.00	40.70	209.70	26.20	183.50	-94
OKT	148.20	40.70	188.90	23.30	165.60	104
NOV	311.20	40.90	352.10	43.40	308.70	173
DEC	551.50	41.30	592.80	65.30	527.50	124
SUM	4017.90	491.7	4509.6	462.50	4047.10	127.80

KVÆLSTOFBALANCE(KG):

Bastrup Sø
2000



Bilag 4.2

Dokumentation for beregning af kvælstofbalancer i Bastrup Sø 2000.

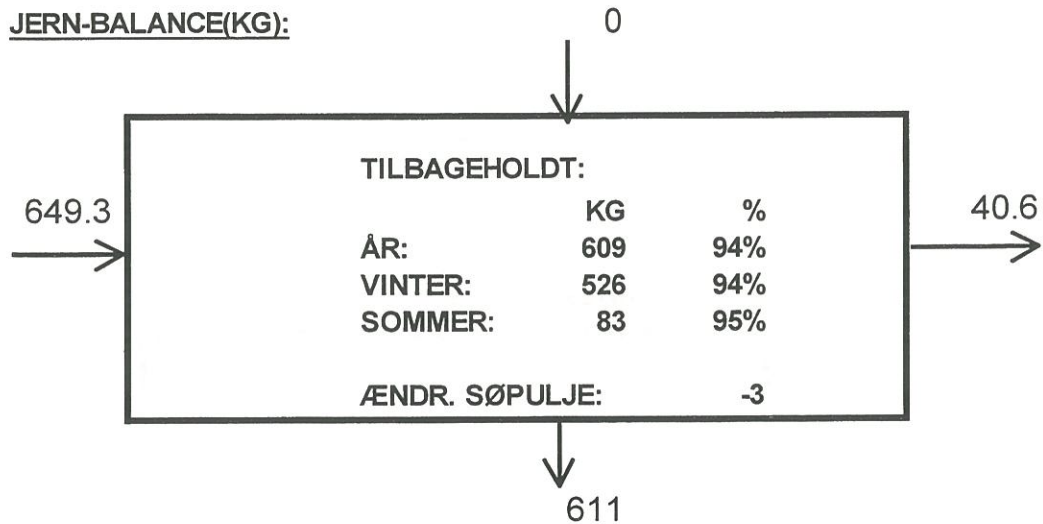
Bilag 4.2 Dokumentation for beregninger

JERN-BALANCE(KG):

BASTRUP SØ
2000

	TILFØRT ATMOS:		TILFØRT	FRAFØRT	DIFF.:	MAGASIN.
JAN	104.5	0.00	104.5	2.7	101.8	-16
FEB	112.8	0.00	112.8	1.5	111.3	-6
MAR	110.7	0.00	110.7	2.7	108	8
APR	69.1	0.00	69.1	1	68.1	-12
MAJ	18.2	0.00	18.2	1.4	16.8	29
JUN	7.4	0.00	7.4	0.8	6.6	-21
JUL	4.3	0.00	4.3	0.8	3.5	-5
AUG	3.4	0.00	3.4	0.4	3	-6
SEP	54.2	0.00	54.2	1.4	52.8	6
OKT	24	0.00	24	0.9	23.1	-5
NOV	60.1	0.00	60.1	3.2	56.9	29
DEC	80.6	0.00	80.6	23.8	56.8	-19
SUM	649.3	0	649.3	40.6	608.7	-18.4

JERN-BALANCE(KG):



SØSKEMA 1, 2000 - VAND- OG STOFBALANCER

Sønnavn: Bastrup Sø

Amt: Frederiksborg

Hydrologisk reference: 722 S72000000000000000000025635

Vandbalance 10 ⁶ m ³ /år	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Vandtilførsel ¹⁾				0.325	0.425	0.607	0.419	0.189	0.219	0.690	0.634	0.544
Nedbør ^{1a)}				0.000	0.000	0.284	0.195	0.143	0.188	0.288	0.270	0.263
Total tilførsel				0.325	0.425	0.891	0.614	0.332	0.407	0.978	0.904	0.807
Vandfraførsel ²⁾				0.280	0.205	0.655	0.464	0.117	0.078	0.266	0.349	0.284
Fordampning ^{2a)}				0.000	0.000	0.227	0.206	0.191	0.202	0.190	0.185	0.172
Total fraførsel				0.280	0.205	0.882	0.670	0.308	0.280	0.456	0.534	0.456
Udsivning				0.045	0.220	0.029	0.000	0.045	0.126	0.463	0.409	0.332
Magasinændring ³⁾						-0.020	-0.056	-0.021	0.001	0.059	-0.040	0.019
Fosfor t P/år	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Udledt spildevand i alt ⁴⁾	0.05	0.05		0.05	0.05	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.018	0.018
heraf:												
- a) Byspildevand	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
- b) Regnvandsbetinget	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
- c) Industri	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
- d) Dambrug	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
- e) Spredt bebyggelse	0.05	0.05		0.05	0.05	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.018	0.018
Baggrundsbidrag ^{5a)}							0.03	0.01	0.01	0.040	0.039	0.030
Dyrkningsbidrag ^{5b)}							0.00	-0.02	-0.03	0.018	0.026	0.019
Diffus tilførsel ^{5c)}					0.003	0.073	0.031	-0.014	-0.015	0.058	0.065	0.049
Atmosfærisk deposition ⁶⁾	0.01	0.01		0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032
Andet ⁷⁾ (retention)	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total tilførsel⁸⁾	0.060	0.060		0.055	0.058	0.113	0.071	0.026	0.023	0.096	0.086	0.070
Magasinændring ³⁾		0.046		0.042	0.045	0.081	0.045	0.021	0.017	0.086	0.073	0.039
Total fraførsel⁹⁾		0.014		0.013	0.013	0.032	0.026	0.005	0.006	0.010	0.013	0.032
Indløbskoncentration, mg P/l ¹⁰⁾				0.154	0.125	0.178	0.158	0.111	0.090	0.134	0.131	0.123
Retention		0.046		0.042	0.045	0.081	0.045	0.021	0.017	0.086	0.073	0.039
Retention - procent		77		76	78	72	63	81	76	90	85	55
Kvælstof t N/år	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Udledt spildevand i alt ⁴⁾	0.15	0.15		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.152	0.152	0.058	0.058
heraf:												
- a) Byspildevand	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
- b) Regnvandsbetinget	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
- c) Industri	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
- d) Dambrug	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
- e) Spredt bebyggelse	0.15	0.15		0.15	0.150	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.058	0.058
Baggrundsbidrag ^{5a)}							0.60	0.13	0.31	1.263	0.872	0.724
Dyrkningsbidrag ^{5b)}							4.19	0.79	0.97	5.218	3.880	3.237
Diffus tilførsel ^{5c)}	1.60	3.15		4.53	4.210	7.612	4.794	0.926	1.285	6.481	4.758	3.967
Atmosfærisk deposition ⁶⁾	0.66	0.66		0.66	0.660	0.660	0.660	0.660	0.485	0.485	0.485	0.485
Andet ⁷⁾ (retention)	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total tilførsel⁸⁾	2.41	3.96		5.34	5.020	8.424	5.606	1.738	1.922	7.118	5.301	4.510
Magasinændring ³⁾		3.23		5.00	4.740	7.505	5.069	1.636	1.850	6.916	4.992	4.047
Total fraførsel⁹⁾		0.73		0.34	0.280	0.919	0.537	0.102	0.071	0.202	0.309	0.463
Indløbskoncentration, mg N/l ¹⁰⁾				14.40	10.26	12.79	11.80	5.70	6.57	9.61	7.60	7.40
Retention		3.23		5.00	4.74	7.51	5.07	1.64	1.85	6.92	4.99	4.05
Retention - procent		82		94	94	89	90	94	96	97	94	90
Naturlig baggrundsconcentration ¹¹⁾ :												
Total-N mg N/l							1.44	0.695	1.430	1.830	1.375	1.330
Total-P mg P/l							0.07	0.034	0.048	0.058	0.061	0.055

fortsættes...

Bilag 4.3 Søkema

Forklaringer til SKEMA 1

■ = indtastede tal ■ = beregnede tal

- 1) Vandtilførsel fra målt opland+umålt opland. Excl. nedbør og indsivning.
 - 1a) Målt nedbør (fra DMI, gsn. for Frederiksborg Amt)
- 2) Vandfraførsel i afløb. Excl. fordampning og udsivning.
 - 2a) Potentiel fordampning (fra Dansk Jordbrugsforskning)
- 3) Magasinændring
- 4) Summen af a-e
- 5a) Baggrundsbidrag beregnet på basis af vandføringsvægtede middelmålt koncentrationer i Fønstrup Bæk
- 5b) Dyrkningsbidrag beregnet som diffus belastning - baggrundskoncentration
- 5c) Differencen mellem total tilførsel og tilførslen fra spildevand og atmosfære. (Inkl. Baggrundsbidrag^{5a)} og Andet⁷⁾ (retention)).
- 6) 15 kg N/ha/år og 0,10 kg P/ha/år (jf. Howmand et al. 1993 /13/)
- 7) Evt. bidrag fra fugle, løvfald o.l. Nettotabet i Solbjerg og Strødam Eng Sø indsat fra 1999.
- 8) Summen af Udledt spildevand i alt, Diffus tilførsel og Atmosfærisk deposition
- 9) Sum af fraførsel i afløb, udpumpning og udsivning
- 10) Total stoftilførsel incl. atmosfærebidrag divideret med total vandtilførsel incl. nedbør
- 11) Naturlig baggrundskonc. i tilløb excl. nedbør

Ind- og udsivning af stof fra og til grundvand er ikke beregnet

Bilag 4.3

Gennemsnit for vand- og stofbalancer i Bastrup Sø 1989-2000

Bilag 5 Udvikling i miljøtilstand

- 5.1 Temperatur- og iltprofiler 2000
- 5.2 Sigtdybde, pH og vandkemi 2000
- 5.3 Gennemsnit for nøgleparametre 1985-2000
- 5.4 Regressionsanalyser for nøgleparametre 1985-2000
- 5.5 Planteplankton biomasse 2000
- 5.6 Planteplankton biomasse 1989-2000
- 5.7 Dyreplankton biomasse 2000
- 5.8 Dyreplankton biomasse 1989-2000
- 5.9 Fiskeyngelundersøgelse 2000

Vertikalprofil for st. 1664 Bastrup Sø

Dybde, m

Temperatur, °C

Dato	00-01-05	00-02-09	00-03-08	00-03-29	00-04-12	00-04-26	00-05-10	00-05-24	00-06-07	00-06-21	00-07-05	00-07-18	00-08-02	00-08-16	00-09-06	00-09-27	00-10-17	00-11-16	00-12-06
0	1.9	3.5	3.3	4.8	7.8	13.2	17.2	17.3	14.7	21.1	19.3	18.4	18.8	19.2	16.7	13.3	12.1	7.7	6.4
1	1.9	3.5	3.3	4.8	7.8	13	17.2	17.4	14.7	21	19.3	18.4	18.8	18.9	16.6	13.3	12.1	7.6	6.4
2	1.9	3.5	3.3	4.8	7.8	12.8	17	17.4	14.7	18.8	18.7	18.4	18.8	18.8	16.5	13.3	12	7.6	6.4
3	1.9	3.5	3.3	4.8	7.8	12.2	16.8	17.4	14.7	17.7	17.6	18.3	18.7	18.7	16.4	13.2	12	7.6	6.4
4	1.9	3.5	3.3	4.8	7.8	10.3	15.8	17.4	14.7	17.3	16.9	18.2	18.7	17.7	16.4	13.2	12	7.6	6.4
5	1.9	3.5	3.3	4.8	7.8	9.9	13.8	17.3	14.7	17.1	16.6	17.6	18.6	17.4	16.3	13.2	12	7.6	6.4
6	1.9	3.5	3.3	4.8	7.8	9.8	11.6	16.5	14.7	16.8	16.6	17.1	17.9	17.4	16.3	13.2	12	7.5	6.4
6.3																			6.4
6.5		3.5	3.3	4.8						16.7	16.6	17		17.3		13.2			
6.7							10.7								16.3			7.5	
6.8									14.7										
7	1.9				7.7	9.5		13.2											

Vertikalprofil for st. 1664 BASTRUP SØ

DYBESTE STED

Iltmætning, %

Dybde, m	00-01-05	00-02-09	00-03-08	00-03-29	00-04-12	00-04-26	00-05-10	00-05-24	00-06-07	00-06-21	00-07-05	00-07-18	00-08-02	00-08-16	00-09-06	00-09-27	00-10-17	00-11-16	00-12-06
0	91	97	97	101	101	95	104	92	88	108	113	106	103	170	111	91	86	85	88
1	90	97	97	101	101	95	104	92	87	108	113	106	103	163	103	91	86	85	90
2	90	97	97	101	102	96	103	91	87	108	115	105	102	155	98	92	86	85	90
3	90	97	97	101	101	96	94	91	87	98	109	106	102	141	86	92	85	85	90
4	90	97	97	101	101	80	73	90	87	64	82	103	92	101	83	92	85	85	91
5	90	97	97	101	102	67	26	87	87	48	13	46	74	6	74	91	85	85	92
6	90	97	96	100	101	57	13	12	86	6	6	12	0	0	68	91	85	85	94
6.3																			89
6.5		97	96	100						0	4	1		0		90			
6.7							0								68			85	
6.8									85										
7	90				102	45		0											

Ilt indhold, mg/l

Dybde, m	00-01-05	00-02-09	00-03-08	00-03-29	00-04-12	00-04-26	00-05-10	00-05-24	00-06-07	00-06-21	00-07-05	00-07-18	00-08-02	00-08-16	00-09-06	00-09-27	00-10-17	00-11-16	00-12-06
0	12.4	12.4	12.7	13	11.7	9.9	10	8.7	8.8	9.9	10.2	9.8	9.3	15.2	10.7	9.5	9.2	10.1	10.8
1	12.4	12.4	12.7	13	11.7	10	10	8.7	8.7	9.7	10.2	9.9	9.3	15	9.9	9.5	9.2	10	10.9
2	12.4	12.4	12.7	12.9	11.8	10.1	10	8.6	8.7	10	10.5	9.8	9.3	14.3	9.5	9.5	9.1	10.1	11
3	12.4	12.4	12.5	12.9	11.7	10.1	9.1	8.6	8.7	9	10.3	9.9	9.3	13.1	8.3	9.5	9.1	10.1	11
4	12.4	12.4	12.6	12.9	11.7	8.8	7.2	8.6	8.7	6.5	7.8	9.6	8.4	9.6	8.1	9.5	9.1	10.1	11.1
5	12.4	12.4	12.6	12.9	11.8	7.6	2.7	8.3	8.7	5	1.5	4	6.7	0.6	7.1	9.5	9.1	10.1	11.3
6	12.4	12.4	12.5	12.9	11.7	6.5	1.4	1.1	8.6	0.5	0.6	1.1	0	0	6.6	9.4	9.1	10.1	11.4
6.3																			11
6.5		12.4	12.5	12.9						0	0.4	0.1		0		9.4			
6.7							0								6.6			10.1	
6.8									8.4										
7	12.4				11.8	4.9		0											

Bilag 5.2 Sigt dybde, pH og vandkemi

Bastrup Sø 2000 - Sigt dybde, pH og vandkemi

VANDKEMI, bland.prøve PARAMETER	Dato																		
	00-01-05	00-02-09	00-03-08	00-03-29	00-04-12	00-04-26	00-05-10	00-05-24	00-06-07	00-06-21	00-07-05	00-07-18	00-08-02	00-08-16	00-09-06	00-09-27	00-10-17	00-11-16	00-12-06
Sigt dybde, m	6.9	5.8	3.1	4.1	3.3	6	3.6	2.9	2.7	3.3	2.9	2.5	2.2	2.5	2.5	3.8	4	5.7	5.9
Klorofyl a, mg/l	0.002	0.003	0.016	0.009	0.009	0.003	0.009	0.01	0.016	0.004	0.008	0.013	0.031	0.062	0.032	0.003	0.008	0.002	0.002
pH	8	7.9	8.1	8.6	8.4	8.2	8.3	8.1	8.1	8.3	8.3	8.2	8.1	8.6	8.4	8.2	8.1	8	7.8
Alkalinitet, mmol/l	2.34	2.41	2.58	2.37	2.37	2.38	2.38	2.45	2.41	2.4	2.3	2.28	2.27	2.19	2.09	2.07	2.1	2.11	2.16
Ledningsevne, mS/m	41.5	42.4	42.5	42	42	42.8	43	44	43	43.3	42.3	42.5	41.5	42	39	39	39.5	40	39.5
Ammoniak+ammonium-N	0.1	0.05	< 0.01	0.02	< 0.01	0.03	< 0.01	0.02	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	0.02	< 0.01	0.06	0.07	0.07
Nitrit+nitrat-N, mg/l	0.17	0.22	0.2	0.02	0.01	0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.06	0.19	0.27
Total kvælstof, mg/l	0.91	0.82	0.74	0.6	0.6	0.59	0.59	0.64	0.66	0.58	0.57	0.62	0.72	0.82	0.76	0.68	0.69	0.84	0.92
Orthophosphat-P, filt, mg/l	0.039	0.031	0.01	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0.007	0.01	< 0.005	0.006	0.006	0.008	0.013	0.025	0.022	0.042	0.06	0.069
Phosphor, total-P, mg/l	0.056	0.048	0.041	0.024	0.025	0.023	0.035	0.037	0.038	0.031	0.035	0.034	0.038	0.065	0.057	0.055	0.065	0.082	0.083
Jern, mg/l	0.04	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.03	0.02	0.06	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01	0.05
Silicium, mg/l	3.6	3.3	2.5	0.54	0.35	0.11	0.3	0.77	1.5	1.9	2.2	2.5	2.4	2.9	3.1	2.7	2.5	2.4	2.4
Suspenderede stoffer	< 2	< 2	2.3	2.4	3	< 2	2.4	2.9	3.3	2.1	2.1	3	3.9	7.5	4.5	< 2	< 2	< 2	2
Glødetab, susp.stof, mg/l	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	2	2.2	< 2	< 2	2.1	3.4	7	3.9	< 2	< 2	< 2	< 2

Bilag 5.2
Vandkemiske og fysiske data for Bastrup Sø 2000.

Bilag 5.3 Nøgleparametre

Gennemsnits-, fraktil- og medianværdier for sigtddybde og vandkemi
Bastrup Sø 1987-2000

Årstal		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Sigtddybde	Gennemsnit	1.58	2.18	2.13	2.542		1.74	1.92	1.89	1.9	2.2	2.4	3.30	3.79	4.16
	Median	1.55	2.22	1.9	2.07		1.73	1.6	1.8	1.72	2.41	2	3.31	3.45	3.30
Sigtddybde (1/5-1/10)	Gennemsnit	1.4	1.67	1.42	1.79		1.21	1.21	1.24	1.4	1.99	2.11	3.11	3.18	2.90
	75% fraktil	1.58	1.91	1.64	2.18		1.6	1.35	1.41	1.58	2.72	2.43	3.73	3.63	3.38
	25% fraktil	0.95	1.4	1.18	1.36		0.85	1.03	1	1.17	1.34	1.77	2.42	2.52	2.50
	Median	1.14	1.46	1.46	1.6		0.92	1.18	1.11	1.37	1.64	1.89	2.88	3.10	2.70
Klorofyl	Gennemsnit	20.53	20.63	26.17	21.63		27.79	32.35	26.15	21.26	13.74	17.84	13.92	10.67	12.00
	Median	18.96	15.64	20.75	17.86		24.29	28	21.43	17.73	12.85	14.69	11.71	8.29	9.00
Klorofyl (1/5-1/10)	Gennemsnit	25.39	30.66	40.23	31.58		37.72	34.75	41.59	25.02	14.92	23.88	13.02	16.11	19.00
	75% fraktil	33.78	44.25	55.66	39.05		49.09	40.38	57.62	30.31	19	33.93	16.11	17.88	31.00
	25% fraktil	19.86	12.68	21.93	21.18		22.7	27.77	24.82	18.73	8.13	9.13	9.89	6.61	7.00
	Median	22.62	35.18	40.43	34.08		37.59	36.03	36.12	26.5	17.36	21.46	12.18	10.59	10.00
Silikat	Gennemsnit	1.69	2.32	0.9	0.73		1.84	2.17	2.55	1.54	0.93	1.82	3.98	3.49	2.195
	Median	2.03	2.54	0.6	0.71		1.87	1.74	2.5	1.69	1.17	1.74	4.01	3.24	2.600
Silikat (1/5-1/10)	Gennemsnit	1.47	2.04	1.56	0.93		2.16	1.77	1.51	0.98	0.91	2.06	4.21	2.59	2.065
	Median	0.99	2.01	1.7	0.78		2.62	1.48	1.85	0.82	0.91	2.1	4.46	2.83	2.200
NH ₄ -H	Gennemsnit	0.05	0.06	0.07	0.12		0.06	0.07	0.09	0.08	0.08	0.08	0.04	0.035	0.032
	Median	0.02	0.04	0.03	0.04		0.02	0.04	0.04	0.03	0.05	0.04	0.03	0.020	0.010
NH ₄ -H (1/5-1/10)	Gennemsnit	0.01	0.05	0.02	0.03		0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.015	0.010
	Median	0.01	0.03	0.02	0.03		0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.010	0.005
NO ₂ -N	Gennemsnit	0.09	0.27	0.09	0.14		0.12	0.14	0.26	0.2	0.05	0.07	0.08	0.126	0.361
	Median	0.02	0.17	0.08	0.1		0.06	0.11	0.16	0.07	0.05	0.02	0.06	0.078	0.005
NO ₂ -N (1/5-1/10)	Gennemsnit	0.01	0.1	0.01	0.01		0.03	0.04	0.08	0.08	0.02	0.01	0.01	0.027	0.005
	Median	0.01	0.04	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.005	0.005
TOT-N	Gennemsnit	0.94	1.05	1.05	1.13		0.99	0.97	1.24	1.03	0.9	0.84	0.76	0.771	0.734
	Median	0.9	0.91	0.99	1.16		0.97	0.97	1.14	1.05	0.89	0.84	0.72	0.744	0.680
TOT-N (1/5-1/10)	Gennemsnit	0.87	0.91	1.17	1.02		0.97	0.94	1.13	1.04	0.83	0.76	0.68	0.683	0.671
	75% fraktil	0.97	0.93	1.28	1.13		1.13	0.98	1.21	1.1	0.86	0.79	0.69	0.728	0.730
	25% fraktil	0.77	0.86	1.02	0.93		0.8	0.84	1.04	0.91	0.78	0.71	0.65	0.635	0.580
	Median	0.85	0.9	1.21	0.98		0.94	0.95	1.12	1.04	0.83	0.75	0.67	0.670	0.640
pH	Gennemsn		8.29	8.4	8.33		8.41	8.33	8.25	8.4	8.28	8.27	8.13	8.13	8.160
	Median		8.27	8.36	8.35		8.4	8.34	8.1	8.39	8.31	8.24	8.11	8.08	8.200
pH (1/5-1/10)	Gennemsn		8.35	8.62	8.49		8.51	8.46	8.5	8.58	8.45	8.45	8.08	8.17	8.272
	Median		8.37	8.6	8.49		8.51	8.52	8.5	8.6	8.46	8.4	8.07	8.13	8.200
PO ₄ -P	Gennemsnit	0.03	0.03	0.01	0.02		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.007	0.023	0.025
	Median	0.04	0.04	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.011	0.010
PO ₄ -P (1/5-1/10)	Gennemsnit	0.03	0.04	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.007	0.028	0.011
	Median	0.03	0.04	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.003	0.014	0.007
TOT-P	Gennemsnit	0.09	0.08	0.07	0.07		0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.03	0.048	0.051
	Median	0.08	0.08	0.07	0.07		0.06	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.03	0.045	0.038
TOT-P (1/5-1/10)	Gennemsnit	0.1	0.09	0.09	0.07		0.07	0.08	0.07	0.07	0.05	0.06	0.03	0.058	0.043
	75% fraktil	0.12	0.11	0.1	0.08		0.09	0.08	0.07	0.08	0.06	0.07	0.04	0.084	0.056
	25% fraktil	0.07	0.08	0.07	0.06		0.06	0.06	0.06	0.05	0.03	0.05	0.03	0.031	0.035
	Median	0.1	0.1	0.09	0.07		0.07	0.07	0.07	0.06	0.05	0.06	0.03	0.048	0.037
COD partik.	Gennemsn			6.75	5.66		6.64	6.84	7.46	5.66	3.9	4.18			
	Median			5.95	4.57		5.8	6.5	6.5	5.93	3.55	3.84			
COD partik. (1/5-1/10)	Gennemsn			9.88	8.88		9.67	9.72	11.93	8.17	5.16	5.44			
	Median			9.5	7.63		10.24	10	12	8.16	9.2	4.77			

Bilag 5.4 Udvikling nøgleparametre

Logtrans. sommergennemsnit - kolorofyl 1989-1999

Regressionsstatistik	
Multipel R	0,80852186
R-kvadreret	0,65370759
Justeret R-kvadreret	0,61042104
Standardfejl	0,11763955
Observationer	10

ANOVA

	fg	SK	MK	F	Signifikans F
Regression	1	0,208995647	0,2089956	15,1019	0,004634601
Residual	8	0,110712506	0,0138391		
I alt	9	0,319708153			

	Koefficienter	Standardfejl	t-stat	P-værdi	Nedre 95%	Øvre 95%	Nedre 95,0%	Øvre 95,0%
Skæring	92,5371907	23,44916293	3,9462897	0,00426	38,46328904	146,611092	38,46328904	146,6110923
X-variabel 1	-0,0456932	0,011758077	-3,8861116	0,00463	-0,072807393	-0,018579	-0,072807393	-0,018579009

Logtrans. sommergennemsnit - sigtdybde 1989.99

Regressionsstatistik	
Multipel R	0,717635342
R-kvadreret	0,515000484
Justeret R-kvadreret	0,454375544
Standardfejl	0,118148457
Observationer	10

ANOVA

	fg	SK	MK	F	Signifikans F
Regression	1	0,11858027	0,1186	8,49486	0,019451674
Residual	8	0,11167246	0,014		
I alt	9	0,23025273			

	Koefficienter	Standardfejl	t-stat	P-værdi	Nedre 95%	Øvre 95%	Nedre 95,0%	Øvre 95,0%
Skæring	-68,3976321	23,550604	-2,9043	0,01976	-122,7054573	-14,08981	-122,7054573	-14,0898068
X-variabel 1	0,034418281	0,01180894	2,9146	0,01945	0,007186793	0,0616498	0,007186793	0,06164977

Bilag 5.4 Udvikling nøgleparametre

Logtrans. sommergennemsnit - total-P 1989-99

Regressionsstatistik	
Multipel R	0,74517019
R-kvadreret	0,55527862
Justeret R-kvadreret	0,49968845
Standardfejl	0,08264439
Observationer	10

ANAVA

	fg	SK	MK	F	Signifikans F
Regression	1	0,068224387	0,0682	9,98879	0,013384778
Residual	8	0,054640756	0,0068		
I alt	9	0,122865143			

	Koefficienter	Standardfejl	t-stat	P-værdi	Nedre 95%	Øvre 95%	Nedre 95,0%	Øvre 95,0%
Skæring	50,8661227	16,47355592	3,0877	0,01494	12,87801006	88,8542353	12,87801006	88,85423532
X-variabel 1	-0,02610675	0,008260309	-3,161	0,01338	-0,045155068	-0,0070584	-0,04515507	-0,007058428

Logtrans. årgennemsnit - Total fosfor indløbskoncentration 1992-1999

Regressionsstatistik	
Multipel R	0,69910959
R-kvadreret	0,488754218
Justeret R-kvadreret	0,403546588
Standardfejl	0,173794382
Observationer	8

ANAVA

	fg	SK	MK	F	Signifikans F
Regression	1	0,17325409	0,173254	5,736038	0,053659053
Residual	6	0,18122692	0,030204		
I alt	7	0,35448102			

	Koefficienter	Standardfejl	t-stat	P-værdi	Nedre 95%	Øvre 95%	Nedre 95,0%	Øvre 95,0%
Skæring	127,2153524	53,5134694	2,377259	0,054973	-3,727485777	258,1582	-3,727485777	258,158191
X-variabel 1	-0,06422692	0,02681706	-2,395	0,053659	-0,12984594	0,001392	-0,12984594	0,0013921

Bilag 5.4 Udvikling nøgleparametre

Logtrans. sommergennemsnit total-N 1989-99

Regressionsstatistik	
Multipel R	0,85328414
R-kvadreret	0,72809383
Justeret R-kvadreret	0,69410556
Standardfejl	0,04727904
Observationer	10

ANOVA

	fg	SK	MK	F	Signifikans F
Regression	1	0,047884572	0,0479	21,4219	0,001691614
Residual	8	0,017882463	0,0022		
I alt	9	0,065767035			

	Koefficienter	Standardfejl	t-stat	P-værdi	Nedre 95%	Øvre 95%	Nedre 95,0%	Øvre 95,0%
Skæring	43,5757059	9,424160337	4,6238	0,0017	21,84353909	65,3078726	21,84353909	65,30787261
X-variabel 1	-0,02187161	0,004725542	-4,628	0,00169	-0,032768737	-0,0109745	-0,03276874	-0,010974484

Logtrans. årgennemsnit - Total kvælstof, indløbskoncentration 1992-1999

Regressionsstatistik	
Multipel R	0,776851315
R-kvadreret	0,603497966
Justeret R-kvadreret	0,537414293
Standardfejl	0,168824606
Observationer	8

ANOVA

	fg	SK	MK	F	Signifikans F
Regression	1	0,26028739	0,260287	9,132331	0,023337698
Residual	6	0,17101049	0,028502		
I alt	7	0,43129788			

	Koefficienter	Standardfejl	t-stat	P-værdi	Nedre 95%	Øvre 95%	Nedre 95,0%	Øvre 95,0%
Skæring	158,0052929	51,983213	3,039545	0,022816	30,80685995	285,2037	30,80685995	285,203726
X-variabel 1	-0,07872305	0,0260502	-3,02197	0,023338	-0,142465647	-0,01498	-0,142465647	-0,01498046

Bilag 5.4 Udvikling nøgleparametre

Logtrans. sommergennemsnit - planteplankton 1989-1999

Regressionsstatistik	
Multipel R	0,46383966
R-kvadreret	0,21514723
Justeret R-kvadreret	0,11704064
Standardfejl	0,24226185
Observationer	10

ANAVA

	fg	SK	MK	F	Signifikans F
Regression	1	0,128708615	0,1287	2,19299	0,176913392
Residual	8	0,469526428	0,0587		
I alt	9	0,598235043			

	Koefficienter	Standardfejl	t-stat	P-værdi	Nedre 95%	Øvre 95%	Nedre 95,0%	Øvre 95,0%
Skæring	72,2406919	48,29020228	1,496	0,17303	-39,11678625	183,59817	-39,1167862	183,5981701
X-variabel 1	-0,03585806	0,024214081	-1,4809	0,17691	-0,091695865	0,01997975	-0,09169587	0,019979748

Logtrans. sommergennemsnit - silikat 1989-99

Regressionsstatistik	
Multipel R	0,32854821
R-kvadreret	0,10794393
Justeret R-kvadreret	-0,00356308
Standardfejl	0,52146302
Observationer	10

ANAVA

	fg	SK	MK	F	Signifikans F
Regression	1	0,263234662	0,2632	0,96805	0,353984619
Residual	8	2,175389473	0,2719		
I alt	9	2,438624135			

	Koefficienter	Standardfejl	t-stat	P-værdi	Nedre 95%	Øvre 95%	Nedre 95,0%	Øvre 95,0%
Skæring	102,318854	103,9435427	0,9844	0,35376	-137,3755406	342,013248	-137,375541	342,0132481
X-variabel 1	-0,05128077	0,052120249	-0,9839	0,35398	-0,171470352	0,06890882	-0,17147035	0,068908821

Bilag 5.4 Udvikling nøgleparametre

Logtrans. sommergennemsnit - pH 1989-99

Regressionsstatistik	
Multipel R	0,74144203
R-kvadreret	0,54973629
Justeret R-kvadreret	0,49345333
Standardfejl	0,00633968
Observationer	10

ANOVA

	fg	SK	MK	F	Signifikans F
Regression	1	0,000392565	0,0004	9,76737	0,01411562
Residual	8	0,000321532	4E-05		
I alt	9	0,000714098			

	Koefficienter	Standardfejl	t-stat	P-værdi	Nedre 95%	Øvre 95%	Nedre 95,0%	Øvre 95,0%
Skæring	4,87520413	1,263692165	3,8579	0,00482	1,961122887	7,78928537	1,961122887	7,789285372
X-variabel 1	-0,00198034	0,000633651	-3,125	0,01412	-0,00344154	-0,0005191	-0,00344154	-0,000519133

Bilag 5.5 Planteplankton biomasse

		Dato:											Vægtet gns.								
		08-mar	29-mar	12-apr	26-apr	10-maj	24-maj	07-jun	21-jun	05-jul	18-jul	02-aug	16-aug	06-sep	27-sep	17-okt	16-nov	08-mar	01-maj	30-sep	
Sag: Bastrup Sø 2000																					
Station: 1664																					
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																					
Dybde: Blanding																					
Emne: Planteplankton volumenbiomasse, mm ³ /l																					
mm ³ /l		0.128	0.264	0.222	0.113	0.000	0.077	0.190	0.794	0.120	0.107	0.070	1.513	0.465	0.173	0.095	0.046	0.227	0.346		
BLÅGRØNALGER		0.160	0.264	0.222	0.113	0.065	0.184	0.007	0.007	0.120	0.219	0.195	0.045	0.106	0.173	0.095	0.046	0.134	0.117		
REKYLALGER						0.079	0.716	3.011	3.337	0.825	5.713	7.361	10.475	5.739	0.154			2.552	3.971		
FUREALGER		0.001	0.073	0.007	0.007	0.286	0.555	1.150	0.441	0.221	0.136	0.098	0.007	0.028	0.064	0.027		0.187	0.274		
GULALGER		1.088	0.691	3.357		0.166	0.166	0.157	0.151	0.838	0.037	0.043	0.022	0.097	0.166	0.052	0.020	0.408	0.156		
KISELALGER													0.016	0.007				0.002	0.003		
STILKALGER		0.145	0.016	0.007	0.050	0.214	0.019		0.002	0.006			0.007	0.050	0.006	0.031		0.029	0.023		
GRØNALGER																		0.004	0.007		
ØJELGER			0.055	0.031							0.005	0.023			0.015			0.006	0.000		
UBESTEMTE OG FÅTALLIGE ARTER																		0.003	0.004		
KRAVEFLAGELLATER																					
TOTAL		1.522	1.099	3.618	0.170	0.645	1.717	4.508	4.732	2.010	6.216	7.789	12.085	6.492	0.578	0.205	0.066	3.552	4.901		
procent		8	0	0	0	0	4	0	17	6	2	1	13	7	0	0	0	6	7		
BLÅGRØNALGER		11	24	6	67	10	11	4	0	0	4	3	0	2	30	46	70	4	2		
REKYLALGER		0	0	0	0	12	42	67	71	41	92	95	87	88	27	0	0	72	81		
FUREALGER		0	7	0	4	44	32	26	9	11	2	1	0	0	11	13	0	5	6		
GULALGER		71	63	93	0	0	10	3	3	42	1	1	0	1	29	25	30	11	3		
KISELALGER		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
STILKALGER		9	1	0	29	33	1	0	0	0	0	0	0	0	1	15	0	1	0.5		
GRØNALGER		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0.1	0.1		
ØJELGER		0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0		
UBESTEMTE OG FÅTALLIGE ARTER		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0.1	0.1		
KRAVEFLAGELLATER																					
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Bilag 5.6 Planteplankton biomasse

SØ: BASTRUP SØ 1989-2000		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
STATION: Miljøbiologisk Laboratorium ApS													
KONSULENT: Blandingsprøver fra 0,2 m, v og 2v													
DYBDE: Planteplankton biomasse, årgennemsnitsværdier (1997- 2000: 1.3-31.10)													
EMNE: Planteplankton biomasse, årgennemsnitsværdier (1997- 2000: 1.3-31.10)													
ÅR		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Gennemsnit	mm ³ /l												
BLÅGRØNALGER		1.50	0.94	-	3.00	1.77	3.20	2.08	0.34	0.12	0.07	0.02	0.23
REKYLALGER		0.20	0.18	-	0.10	0.10	0.15	0.19	0.12	0.21	0.32	0.17	0.13
FUREALGER		3.60	3.00	-	0.64	0.59	0.88	1.12	0.30	5.67	0.19	2.15	2.55
GULALGER		0.04	0.10	-	0.01	0.04	0.01	0.00	0.12	0.39	0.17	0.16	0.19
KISELALGER		2.20	0.94	-	2.10	0.93	1.81	1.43	1.05	1.39	0.67	0.73	0.41
GULGRØNALGER		0.04	0.03	-	0.00	0.04	0.01	0.00	0.00	0.08			
STILKALGER		0.00	0.03	-	0.02	0.03	0.02	0.02	0.04	0.06	0.16	0.02	0.00
GRØNALGER		0.03	0.05	-	0.20	0.38	0.17	0.27	0.23	0.18	0.05	0.02	0.03
ØJEALGER		0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.02	0.05	0.00	0.00			0.00
UBESTEMTE ARTER		0.40	0.03	-	0.49	0.20	0.03	0.07	0.02	0.02	0.03		0.01
KRAVEFLAGELLATER		0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL BIOMASSE		8.01	5.30	-	6.56	4.08	6.30	5.22	2.22	8.11	1.67	3.28	3.55
procent													
BLÅGRØNALGER		19	18	-	46	43	51	40	15	1	4	1	6
REKYLALGER		2	3	-	2	2	2	4	6	3	19	5	4
FUREALGER		45	57	-	10	14	14	21	14	70	12	66	72
GULALGER		0	2	-	0	1	0	0	5	5	10	5	5
KISELALGER		27	18	-	32	23	29	27	47	17	40	22	11
GULGRØNALGER		0	1	-	0	1	0	0	0	1	0	0	0
STILKALGER		0	1	-	0	1	0	0	2	1	10	1	0
GRØNALGER		0	1	-	3	9	3	5	10	2	3	1	1
ØJEALGER		0	0	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0.1
UBESTEMTE ARTER		5	1	-	7	5	0	1	1	0	2	0	0.2
KRAVEFLAGELLATER		0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
TOTAL BIOMASSE		100	100	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Bilag 5.6 Planteplankton biomasse

SØ: BASTRUP SØ 1989-2000		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
STATION: 1664													
KONSULENT: Miljøbiologisk Laboratorium ApS													
DYBDE: Blandingsprøver fra 0,2 m, v og 2v													
EMNE: Planteplankton biomasse, gennemsnitsværdier fra sommerperioden 1.5 - 30.9													
ÅR		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Gennemsnit													
mm ³ /l													
BLÅGRØNALGER				-	4.22	1.60	4.60	3.50	0.69	0.04	0.12	0.02	0.35
REKYLALGER				-	0.11	0.11	0.16	0.29	0.05	0.13	0.39	0.14	0.12
FUREALGER				-	1.00	0.91	1.41	2.11	0.60	9.00	0.30	3.45	3.97
GULALGER				-	0.01	0.03	0.00	0.00	0.16	0.58	0.25	0.18	0.27
KISELALGER				-	0.89	0.58	1.18	0.93	0.82	0.47	0.31	1.08	0.16
GULGRØNALGER				-	0.00	0.07	0.02	0.01	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00
STILKALGER				-	0.03	0.01	0.02	0.03	0.02	0.05	0.21	0.02	0.00
GRØNALGER				-	0.21	0.49	0.20	0.18	0.10	0.12	0.06	0.02	0.02
ØJEAALGER				-	0.00	0.00	0.03	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
UBESTEMTE ARTER				-	0.47	0.22	0.03	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00
KRAVEFLAGELLATER				-									0.00
TOTAL PLANTEPLANKTONBIOMASSE		0	0	-	6.94	4.02	7.65	7.14	2.44	10.53	1.63	4.90	4.90
procent													
BLÅGRØNALGER				-	61	40	60	49	28	0	7	0	7
REKYLALGER				-	2	3	2	4	2	1	24	3	2
FUREALGER				-	14	23	18	30	25	85	18	70	81
GULALGER				-	0	1	0	0	7	6	15	4	6
KISELALGER				-	13	14	15	13	34	4	19	22	3
GULGRØNALGER				-	0	2	0	0	0	1	0	0	0
STILKALGER				-	0	0	0	0	1	0	13	0	0.1
GRØNALGER				-	3	12	3	2	4	1	4	0	0.5
ØJEAALGER				-	0	0	0	1	0	0	0	0	0.1
UBESTEMTE ARTER				-	7	5	0	0	0	0	1	0	0
KRAVEFLAGELLATER				-	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
TOTAL PLANTEPLANKTONBIOMASSE		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
mm ³ /l													
Arter <20 µm				-	0.66	1.54	0.31	0.34	0.27	0.21	0.73	0.30	0.24
Arter 20-50 µm				-	2.90	0.31	1.48	1.18	0.55	0.16	0.32	0.05	0.06
Arter >50 µm		6.3	4.8	-	3.37	2.17	5.86	5.62	1.62	10.16	0.57	4.56	4.61
Maksimal biomasse		22.6	12.7	-	10.80	8.00	14.48	17.02	4.04	28.40	2.77	20.70	12.09
Tidspunkt for maksimal biomasse									aug	aug	juli	aug	aug

Bilag 5.7 Dyreplankton biomasse

Sag: Bastrup Sø 2000																		
Station: 500063																		
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																		
Dybde: Blanding																		
Emne: Dyreplankton biomasse, mg våd vægt/liter																		
Date:	08-mår	29-mar	12-apr	26-apr	10-måj	24-måj	07-jun	21-jun	05-jul	18-jul	02-aug	16-aug	06-sep	27-sep	17-okt	16-nov	Vægtet gns. 08-mår	Vægtet gns. 01-måj
mg våd vægt/liter																		
CILIA TER	0.354	0.118	0.040	0.020	0.063	0.084	0.082	0.429	0.024	0.372	0.149	0.221	0.153	0.403	0.070	0.020	0.170	0.193
ROTATORIER	0.058	0.166	0.142	0.395	0.474	0.353	0.057	0.381	0.700	0.217	0.168	0.071	1.058	0.490	0.183	0.069	0.342	0.417
CLADOCERER	2.834	2.619	16.681	74.158	11.833	1.935	1.745	0.033	0.226	0.099	0.201	0.538	0.279	0.437	2.354	3.079	6.985	2.964
CALANOIDE COPEPoder	0.286	0.269	0.579	1.348	5.693	1.702	0.522	0.025	0.272	0.043	0.085	0.273	0.226	0.325	1.678	1.280	0.871	0.853
CYCLOPOIDE COPEPoder	0.111	0.214	0.410	0.155	0.095	0.179	0.100	0.056	0.155	0.093	0.202	0.442	0.664	0.245	0.120	0.011	0.230	0.248
MUSLINGER							0.016	0.152	0.250	0.147	0.013	0.015	0.014				0.036	0.056
TOTAL	3.643	3.385	17.852	76.075	18.158	4.252	2.521	1.075	1.626	0.971	0.819	1.558	2.394	1.900	4.405	4.460	8.634	4.731
procent																		
CILIA TER	10	3	0	0	0	2	3	40	1	38	18	14	6	21	2	0	2	4
ROTATORIER	2	5	1	1	3	8	2	35	43	22	21	5	44	26	4	2	4	9
CLADOCERER	78	77	93	97	65	46	69	3	14	10	25	35	12	23	53	69	81	63
CALANOIDE COPEPoder	8	8	3	2	31	40	21	2	17	4	10	18	9	17	38	29	10	18
CYCLOPOIDE COPEPoder	3	6	2	0	1	4	4	5	10	10	25	28	28	13	3	0	3	5
MUSLINGER	0	0	0	0	0	0	1	14	15	15	2	1	1	0	0	0	0	1
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Bilag 5.8 Dyreplankton biomasse

BASTRUP SØ 1989-2000 STATION: ZOOPLANKTON KONSULENT: Miljøbiologisk Laboratorium ApS DYBDE: Blandingsprøver fra 3 stationer EMNE: Dyreplankton gennemsnitsværdier fra perioden marts-oktober (1989 og 1996: april-oktober)		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Gennemsnit mg våd vægt/liter													
CILIATER	0.3	0.1	-	-	-	-	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.2	
ROTATORIER	0.4	0.4	-	0.4	0.2	0.2	0.3	0.6	0.6	0.3	0.3	0.3	
CLADOCERER	1.9	2.1	-	1.2	1.7	1.0	1.0	1.4	1.8	2.0	1.5	7.0	
COPEPODER	3.7	1.6	-	1.3	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.1	0.9	1.1	
MUSLINGER	-	0.0	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
TOTAL DYREPLANKTONBIOMASSE	6.3	4.2	-	2.9	3.3	2.5	2.6	3.3	4.0	3.4	2.8	8.6	
MAKSIMAL BIOMASSE	14.8	11.8	-	7.0	10.8	4.6	6.5	4.6	7.7	13.6	10.9	76.1	
Procent													
CILIATER	4	2	-	-	-	-	4	2	7	3	3	2	
ROTATORIER	6	10	-	14	7	10	11	19	16	8	10	4	
CLADOCERER	31	49	-	41	50	39	39	44	44	57	53	81	
COPEPODER	59	38	-	45	42	51	46	35	32	31	34	13	
MUSLINGER	-	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL	100	100	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

* Disse år er ciliater ikke oparbejdet. Procenttallene er derfor beregnet uden denne gruppe.

Tabel 5.10.1

Den beregnede tæthed af fiskeynglen hos de respektive arter i littoralzonen og i pelagiet i Bastrup Sø juli 2000.

Antal/m ³	Littoralen		Pelagiet	
	Littoralen	Pelagiet	Littoralen	Pelagiet
Skalle 0+	0,331	0,546	96	98
Rudskalle 0+	0,013	0,000	4	0
Hork 0+		0,013	0	2

Tabel 5.10.2

Den beregnede tæthed af fiskeynglen hos de respektive grupper i littoralzonen og i pelagiet i Bastrup Sø juli 2000.

Antal/m ³	Littoralen		Pelagiet	
	Littoralen	Pelagiet	Littoralen	Pelagiet
Karpefisk	0,344	0,546	100	98
Aborrefisk	0,000	0,013	0	2
Laksefisk	0,000	0,000	0	0
Andre	0,000	0,000	0	0
Total	0,344	0,559	100	100

Tabel 5.10.3

Den beregnede biomassetæthed af fiskeynglen hos de respektive arter i littoralzonen og i pelagiet i Bastrup Sø juli 2000.

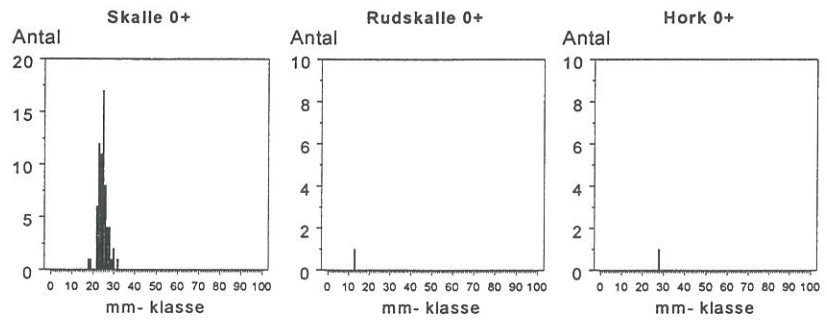
Vådvægt/m ³ (g)	Littoralen		Pelagiet	
	Littoralen	Pelagiet	Littoralen	Pelagiet
Skalle 0+	0,061	0,120	99	96
Rudskalle 0+	0,001	0,000	1	0
Hork 0+		0,005	0	4

Tabel 5.10.4

Den beregnede biomassetæthed af fiskeynglen hos de respektive grupper i littoralzonen og i pelagiet i Bastrup Sø juli 2000.

Vådvægt/m ³ (g)	Littoralen		Pelagiet	
	Littoralen	Pelagiet	Littoralen	Pelagiet
Karpefisk	0,062	0,120	100	96
Aborrefisk	0,000	0,005	0	4
Laksefisk	0,000	0,000	0	0
Andre	0,000	0,000	0	0
Total	0,062	0,125	100	100

Tabel 5.10.5:
Længdefordelingen af de respektive
arter i fangsten i Bastrup Sø juli 2000.



Bilag 6 Tidligere undersøgelser og rapporter

6.1 Undersøgelser i Bastrup Sø 1976-2000

6.2 Rapporter

Bilag 6.1 Undersøgelser i Bastrup Sø

Bilag 6.1

Oversigt over undersøgelser foretaget i Bastrup Sø 1989-2000.

VMPB=Vandmiljøplanens Basisprogram 1989-98. NOVA=Det reviderede nationale program til overvågning af vandmiljøet 1998-2003.

Årstal for tilsyn	Omfang af tilsyn	Status for rapportering
1989	VMPB	Ref. /6/
	Vegetation	Ref.
	Bunddyr	Ref.
	Fisk	Ref. /7/
1990	VMPB	Ref. /8/, /9/
	Sediment	Ref. /8/
1992	VMPB	Ref. /10/, /11/
1993	VMPB	Ref. /12/, /13/
	Vegetation	Ref. /12/
1994	VMPB	Ref. /14/, /16/
	Fisk	Ref. /15/
	Sediment	Ref. /14/
1995	VMPB	Ref. /17/, /18/
1996	VMPB	Ref. /19/, /20/
	Vegetation	Ref. /19/
1997	VMPB	Ref. /21/, /22/
	Vegetation	Ref. /21/
1998	NOVA	Ref. /23/, /24/, /26/
	Fiskeyngel	Ref. /25/
	Vegetation	Ref. /23/
1999	NOVA	Ref. /27/, /28/, /30/
	Fiskeyngel	Ref. /29/
	Fisk	Ref. /31/
	Vegetation	Ref. /27/
	Sediment	Ref. /27/
2000	NOVA	Ref. /327/, /33/, /34/
	Fiskeyngel	Ref. /32/
	Vegetation	Ref. /33/

Rapporter om undersøgelser foretaget i Bastrup Sø

- /1/ Bastrup Sø 1974-84. Recipientovervågning nr. 14, Hovedstadsrådet, 1986.
- /2/ Olrik, K., 1976. Studier over danske dinophyceers økologi I og II. Licentiatprojekt, Vandkvalitetsinstituttet.
- /3/ Vandkvalitetsinstituttet, 1977. Mølleåsystemet status 1976, udarbejdet for Hovedstadsrådet.
- /4/ Vandkvalitetsinstituttet, 1979. Mølleåsystemet status 1976, udarbejdet for Hovedstadsrådet.
- /5/ Bastrup Sø 1987-1988. Phyto- og zooplankton. Notat udført af Miljøbiologisk Laboratorium.
- /6/ Bastrup Sø 1989. Phyto- og zooplankton. Notat af Miljøbiologisk Laboratorium.
- /7/ Det Danske Hedeselskab 1991. Fiskeundersøgelse i Bastrup Sø 1989.
- /8/ Frederiksborg Amt 1991. Bastrup Sø. Tilstand og udvikling 1990. Vandmiljøovervågning nr. 11.
- /9/ Frederiksborg Amt 1991. Bastrup Sø 1990. Plante- og dyreplankton. Notat udført af Miljøbiologisk Laboratorium.
- /10/ Frederiksborg Amt 1993. Bastrup Sø. Tilstand 1992. Vandmiljøovervågning nr. 8.
- /11/ Frederiksborg Amt 1993. Bastrup Sø 1992. Plante- og dyreplankton. Notat udført af Miljøbiologisk Laboratorium.
- /12/ Frederiksborg Amt 1994. Overvågningssøer, 1993. Tilstand og udvikling. Vandmiljøovervågning nr. 11.
- /13/ Frederiksborg Amt 1994. Bastrup Sø 1993. Plante- og dyreplankton. Notat udført af Miljøbiologisk Laboratorium.
- /14/ Frederiksborg Amt 1995. Bastrup Sø. Tilstand og udvikling 1994. Vandmiljøovervågning nr. 20.
- /15/ Frederiksborg Amt 1995. Fiskebestanden i Bastrup Sø, 1994. Rapport udført af Fiskeøkologisk Laboratorium.
- /16/ Frederiksborg Amt 1995. Bastrup Sø 1994. Plante- og dyreplankton. Notat udført af Miljøbiologisk Laboratorium.
- /17/ Frederiksborg Amt 1996. Bastrup Sø, tilstand og udvikling 1995. Vandmiljøovervågning nr.26. Rapport udført af Bioconsult.
- /18/ Frederiksborg Amt 1996. Bastrup Sø 1995. Plante- og dyreplankton. Rapport udført af Miljøbiologisk Laboratorium.
- /19/ Frederiksborg Amt 1997. Bastrup Sø. Tilstand og udvikling 1996. Vandmiljøovervågning nr. 35.
- /20/ Frederiksborg Amt 1997. Bastrup Sø 1996. Plante- og dyreplankton. Rapport udført af Miljøbiologisk Laboratorium.
- /21/ Frederiksborg Amt 1998. Bastrup Sø. Tilstand og udvikling 1997. Vandmiljøovervågning nr. 46.

- /22/ Frederiksborg Amt 1998. Bastrup Sø 1997. Plante- og dyreplankton. Rapport udført af Miljøbiologisk Laboratorium.
- /23/ Frederiksborg Amt 1999. Bastrup Sø, tilstand og udvikling 1998. Vandmiljøovervågning nr. 57.
- /24/ Frederiksborg Amt, 1999. Bastrup Sø 1998. Plante- og dyreplankton. Notat udarbejdet af Miljøbiologisk Laboratorium.
- /25/ Frederiksborg Amt 1999. Fiskeynglen i Bastrup Sø, juli 1998. Rapport udført af Fiskeøkologisk Laboratorium.
- /26/ Frederiksborg Amt, 1999. Afstrømningsmålinger 1998. Rapport udarbejdet for Frederiksborg Amt af Det Danske Hedeselskab.
- /27/ Frederiksborg Amt 1999. Fiskeynglen i Bastrup Sø, juli 1999. Rapport udført af Fiskeøkologisk Laboratorium.
- /28/ Frederiksborg Amt 1999. Fiskebestanden i Bastrup Sø, september 1999. Rapport udført af Fiskeøkologisk Laboratorium.
- /29/ Frederiksborg Amt 2000. Bastrup Sø, tilstand og udvikling 1999. Vandmiljøovervågning nr. 64.
- /30/ Frederiksborg Amt, 2000. Bastrup Sø 1999. Plante- og dyreplankton. Notat udarbejdet af Miljøbiologisk Laboratorium.
- /31/ Frederiksborg Amt, 2000. Afstrømningsmålinger 1999. Rapport udarbejdet for Frederiksborg Amt af Det Danske Hedeselskab.
- /32/ Frederiksborg Amt 2000. Fiskeynglen i Bastrup Sø, juli 2000. Rapport udført af Fiskeøkologisk Laboratorium.
- /33/ Frederiksborg Amt 2001. Bastrup Sø, tilstand og udvikling 2000. Vandmiljøovervågning nr. 76.
- /34/ Frederiksborg Amt, 2001. Bastrup Sø. Plante- og dyreplankton, 1999. Notat udarbejdet af Miljøbiologisk Laboratorium.
- /35/ Frederiksborg Amt, 2001. Afstrømningsmålinger 2000. Rapport udarbejdet for Frederiksborg Amt af Det Danske Hedeselskab.

