

Vesterborg Sø

Overvågningsdata 2000

Løbenr.: 32

2001

Eksempel nr.: 3/3



Vesterborg Sø

Overvågningsdata 2000

Udgivet af:

Storstrøms Amt, Teknik- og Miljøforvaltningen,
Vandmiljøkontoret, 2001

© Storstrøms Amt

1. udgave, 1. oplag, 2001

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.

Kortmateriale:

1992/KD.86.10.37

© Kort- og Matrikelstyrelsen

Forfatter:

Karsten Fugl

Redigering:

Sabine Meyer

Omslag:

Mette Christensen

Foto:

Vandmiljøkontoret

Repro og tryk:

Storstrøms Amts Trykkeri

Papir:

Omslag: 200 g Color Copy, svanemærket

Indhold: 100 g Red Label, svanemærket

Oplag:

40 eksemplarer

Pris:

75 kr. incl. moms

ISBN: 87-7726-321-9

1	Indledning	5
2	Generel karakteristik	7
3	Klimatiske forhold	9
4	Oplandsbeskrivelse	11
	Jordtypefordeling	13
5	Kilder til næringsstofbelastning	15
	Kommentar	17
6	Vand- og næringsstofbalancer	19
	Vandbalance	19
7	Udviklingen i miljøtilstanden	25
	Fosfor	25
	Kvælstof	27
	Øvrige parametre	30
	Silicium	31
	Sigtdybde og klorofyl-a	32
	Planteplankton	33
	Dyreplankton	36
	Græsningstryk	38
	Fiskeyngel	40
8	Fiskeundersøgelser	45
	Konklusion	49
9	Samlet vurdering	51
10	Referencer	53
11	Bilag	57

1 Indledning

Rapporten er den årlige afrapportering til Danmarks Miljøundersøgelser og Miljøstyrelsen med en kort gennemgang af indsamlede og bearbejdede data for Vesterborg Sø i 2000. Vesterborg Sø er en af de 32 søer, der indgår i det Nationale program for Overvågning af Vandmiljøet 1998-2003 (NOVA 2003).

Rapporten er udarbejdet af Storstrøms Amt på baggrund af paradigma 2001 fra Miljøstyrelsen.

Ændringer i stofbalancen vil blive vurderet på baggrund af eventuelle ændringer i afstrømningsmønsteret og punktkildebelastningen i oplandet. Der lægges vægt på år-til år-variationen.

I 2000 er der lavet en vegetationsundersøgelser i Vesterborg Sø. Der henvises i øvrigt til tidligere undersøgelser: Vesterborg Sø 1989 /1/, Vesterborg Sø 1989-91 /2/, Vesterborg Sø Overvågningsdata 1992 /3/, 1993 /4/, 1994 /5/, 1995 /6/, 1996 /7/, 1997 /8/, 1998 /25/, 1999 /27/. Fiskebestanden i Vesterborg Sø 1990 /9/ og Fiskebestanden i Vesterborg Sø 1995 /10/.

Der er i 2000 lavet en fiskeundersøgelse i Vesterborg Sø. Fiske-rapporten, "Fiskebestanden i Vesterborg Sø 2000"/28/ resumeres i denne rapport.

2 Generel karakteristik

Vesterborg Sø ligger på Vestlolland nordøst for Nakskov. Søen ligger i en smeltevandsdal, der strækker sig fra Birket i nord til Nakskov Fjord i sydvest. I kapitel 4, figur 4.1 er Vesterborg Sø og dens opland vist.

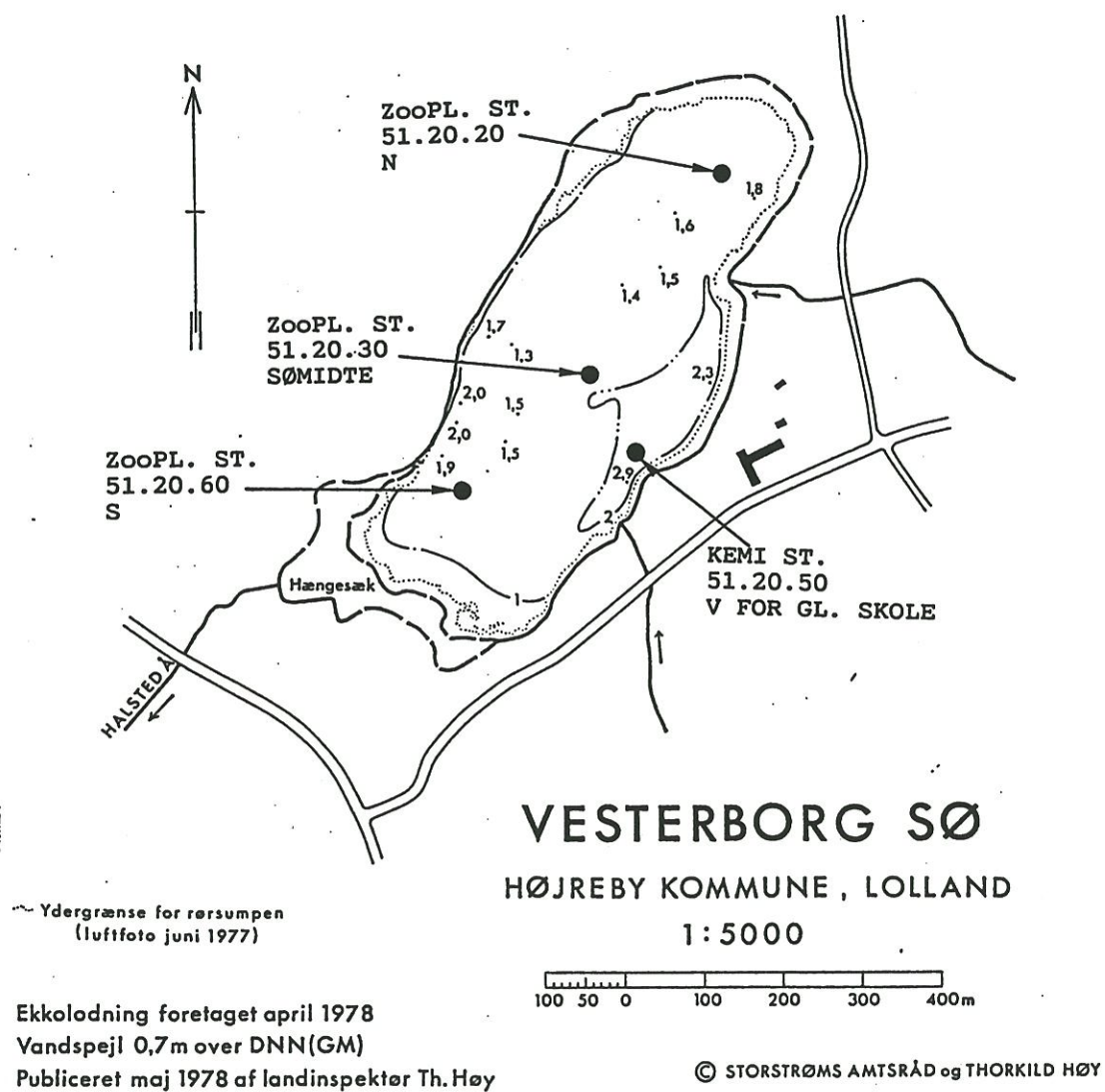
Før 1860, hvor man begyndte at afvande den nedstrømsliggende Avnede Strand, var vandstanden i Vesterborg Sø næsten en meter højere end i dag. Søen afvandes via Halsted Å. I afløbet findes ingen stemmeværker, og der er ikke fastsat noget flodemål for søen /11/. Vesterborg Sø har to større tilløb, Højvads Rende og Åmoserenden.

Søareal	20,8 ha
Maks. dybde	2,9 m
Middeldybde	1,4 m
Volumen (kote 0,7m)	286 x 10 ³ m ³

Tabel 2.1 Morfometriske data for Vesterborg Sø /11/.

Vesterborg Sø er B-målsat i Regionplan 1997-2009 /12/, hvilket betyder, at kravet til sommermiddelindholdet af klorofyl-a er på < 75 µg/l, og sommermiddel-sigtdybden skal være større end 1,0 meter. Desuden er der krav om en dybdegrænse for undervandsvegetation på mindst 1 meter.

Vesterborg Sø har ikke opfyldt målsætningen i perioden 1989-2000. Før denne periode kan tilsyn og målsætning ikke sammenlignes.

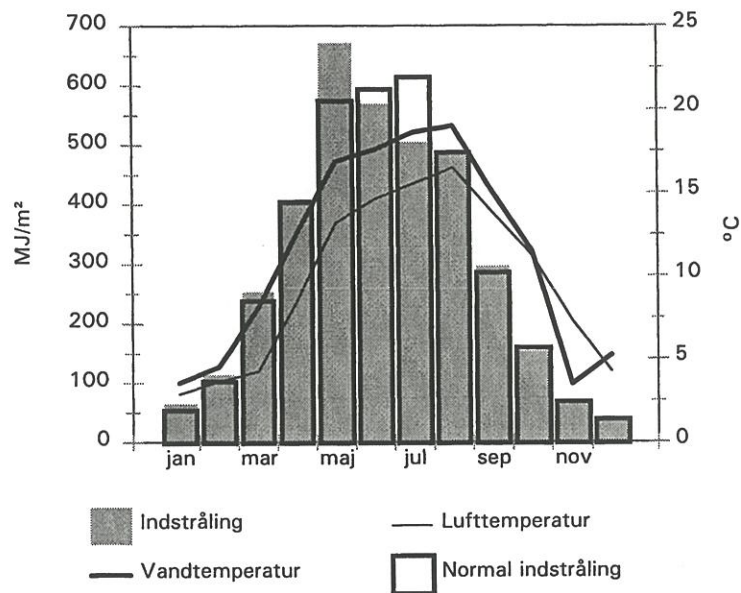


Figur 2.1 Kort over Vesterborg Sø med angivelse af prøvetagningsstationer.

Box 1	
Skærpede målsætninger	A1- Særligt naturvidenskabeligt interesseområde
	A2- Badevand
Generel målsætning	B- et naturligt og alsidigt dyre- og planteliv
Lempet målsætning	C1- påvirket af spildevand, vandindvinning eller andre fysiske indgreb

3 Klimatiske forhold

År 2000 var for landet som helhed det næstvarmeste år. Årsmiddelttemperaturen var kun 0,1 C° lavere end i det varmeste år registreret i 1990. Foråret var usædvanligt sommerligt fra midt i april til midt i maj. Maj var samtidigt den mest solrige måned. Nedbøren var jævnt fordelt i alle måneder og lidt over normalen /29/.



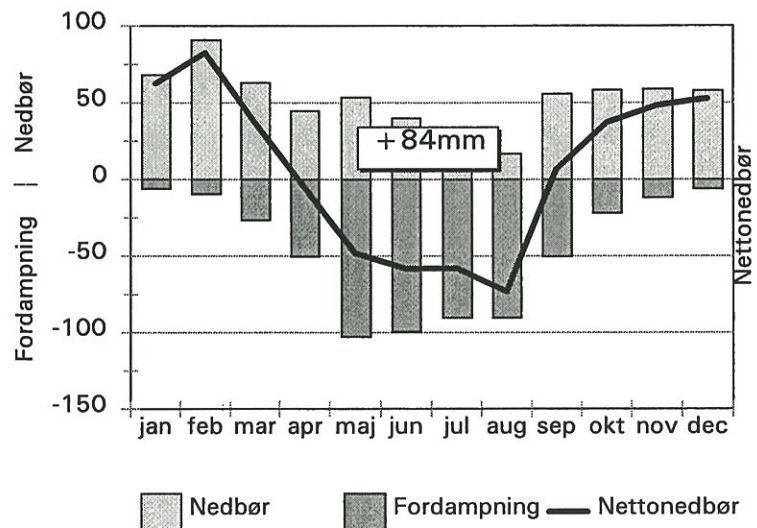
Figur 3.1 Indstråling 2000 og middelindstråling 1989-1997. Luft- og vandtemperatur er vist for 2000.

På figur 3.1 er vist indstråling 2000 og middelindstråling for perioden 1989-1997. Desuden er vist luft- og vandtemperatur. Vandtemperaturen følger indstrålingen med en lille forsinkelse om foråret, og om efteråret falder indstrålingen hurtigere end vandtemperaturen.

Første halvdel af maj var usædvanlig varm og solrig med stor indstråling. Indstrålingen i maj 2000 var ca. 17% større end middelindstrålingen. Det har givet den biologiske årscyklus en kick-start. Det kan eksempelvis illustreres på forløbet af klorofylkurven

i figur 7.15. Kurven stiger hurtigt i foråret indtil midt i maj. I slutningen af maj og juni bliver det køligt, hvilket bl.a. ses ved et fald. Kurven stiger langsomt i juli, som var solfattig (indstråling), kølig og tør. Kurven stiger brat i august, som var varmere end normalt trods normal indstråling.

Fra oktober til ind i december var det en varm periode. Månedsmiddelttemperaturen lå næsten 2° over normalgennemsnittet.



Figur 3.2 Nedbør og potentiel fordampning ved Vesterborg Sø i 2000. Boksen angiver det samlede nedbørsoverskud beregnet som nedbør minus fordampning.

Der var i 2000 et nedbørsoverskud på 84 mm, se figur 3.2. Nedbørsoverskudet er defineret ved nedbør minus potentiel fordampning. Nedbørsoverskudet er ikke lig den afstrømning, der måles i vandløb. En del af nedbørsoverskuddet siver til grundvandet og en del opfylder markkapaciteten. Der kan derfor være en betydelig tidsforskydning fra en nedbørshændelse til stigende vandføring i vandløbet.

Mens landet som helhed fik lidt mere nedbør end normalt, så fik Sydsjælland og øerne under normalen, især i juli og august. Storstrøms Amt fik i august ca. 60% mindre nedbør end normalt /29/.

4 Oplandsbeskrivelse

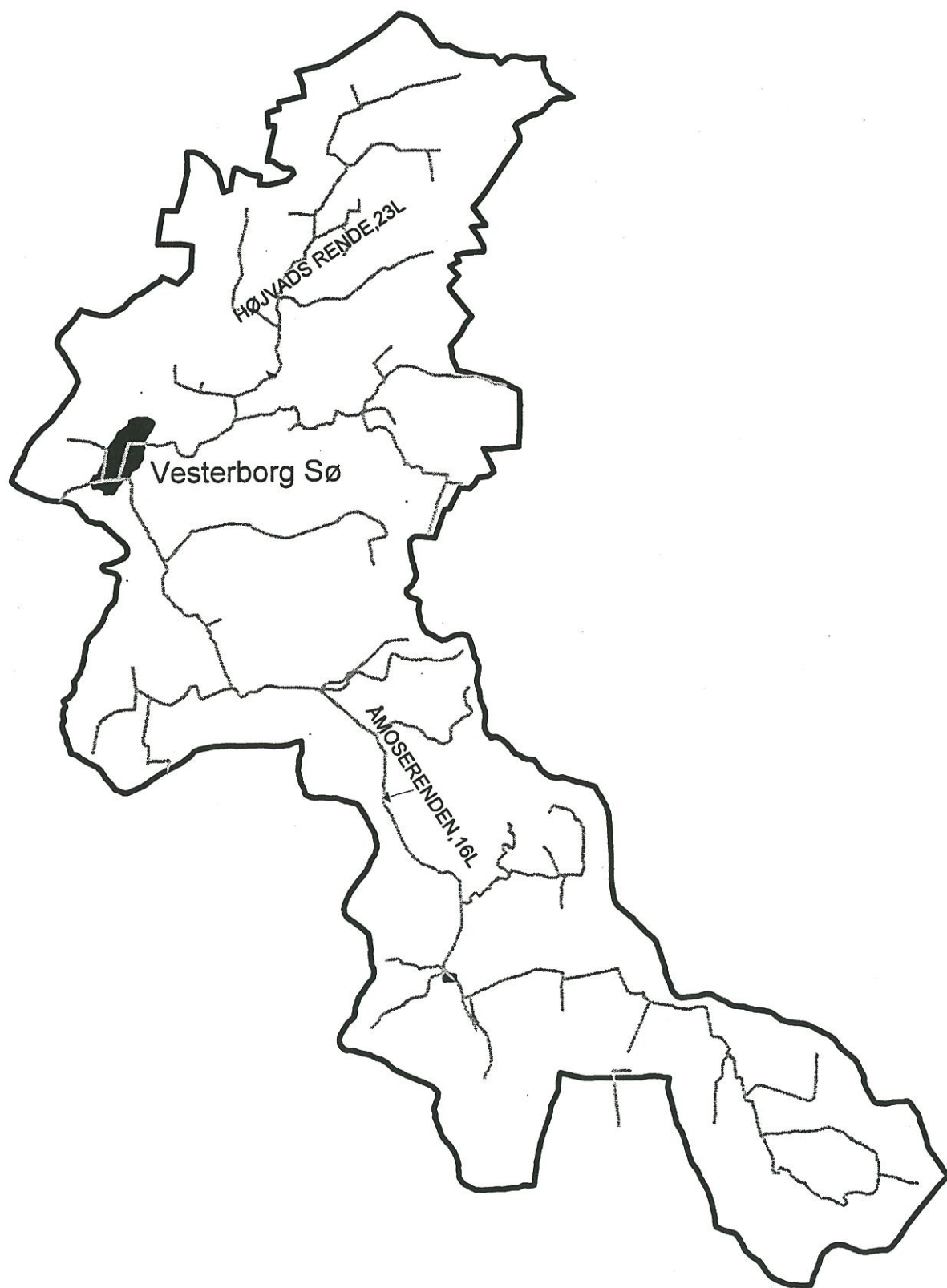
Vesterborg Sø har et stort opland på knap 3000 ha. Oplandet er domineret af dyrkede arealer. Jorden på Vestlolland har en høj bonitet, og der bliver derfor dyrket meget intensivt. Oplandet, der dækker Højvads Rende, er samtidigt et LOOP-opland. Det betyder, at dyrkningspraksis følges meget nøje. Vandføringen og stoftransporten følges intensivt i Højvads Rende og Åmoserenden.

Oplandsfordelingen er opgjort i 1991, og fordelingen er vist i tabel 4.1.

Målt i ha	Dyrket	Skov	Byzone	Ferskvand	Øvrigt	Total
Højvads Rende	627,4	252,0	0,0	14,0	85,6	979,0
Åmoserenden	1.270,1	340,6	0,0	8,6	177,1	1796,4
Direkte opland	107,0	19,1	0,0	18,2	14,6	158,9
Samlet opland	2.004,5	611,7	0,0	40,8	277,3	2.934,2

***Tabel 4.1** Oplandsfordeling til Vesterborg Sø. De enkelte arealopgivelser er hentet fra amtets GIS-database.*

Det skal bemærkes, at det samlede opland er det samme som angivet i tidligere rapporter, men fordelingen mellem de enkelte oplande er ændret i 1999. Dette skyldes, at målestationen for Åmoserende ligger et stykke fra udløbet til søen. Ved opgørelse af vand- og stoftransporter skelnes der mellem målte og umålte oplande. I bilag 1 er de enkelte oplande specificeret.



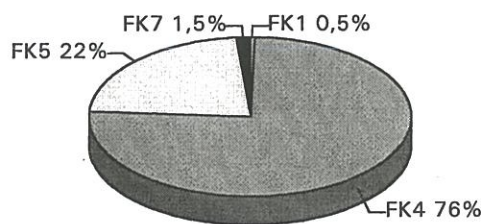
Figur 4.1 Kort over oplandet til Vesterborg Sø.

Jordtypefordeling

I oplandet til Vesterborg Sø dækkes knap 76% af markarealet af jordtypen sandblandet ler, mens knap 23% er lerjord. Jorden er dermed en lettere type end på Lolland-Falster som helhed, hvor der er 44% sandblandet ler og 41% lerjord. Oplandet er karakteriseret ved et sædskifte med vårbyg, vinterhvede og sukkerroer som de dominerende afgrøder. Arealet med sukkerroer dækkede i 1999 30% af oplandsarealet, mens hvede og vårbyg hver lægger beslag på henholdsvis ca. 12% og 30% af oplandets areal. Ca. 8% af oplandsarealet er udlagt som brakjord /30/.

Jordtypefordeling

Oplandet til Vesterborg Sø



Figur 4.2 Jordtypefordeling, opgjort i farvekoder (FK), i oplandet til Vesterborg Sø.

I figur 4.2 er vist fordelingen mellem de enkelte jordtyper. Jordtyperne er opgjort i farvekoder (FK) fra Arealdatakontoret. Hvad de enkelte farvekoder betyder er forklaret i box 2.

Box 2

ArealDataKontorets (ADK) arealopgørelser angiver forskellige jordtyper ved en farvekode (FK). Der er 8 farvekoder, hvor FK 1 er grovsandet jord, FK 4 er sandblandet lerjord, FK 5 er ler og FK 7 er humus.

5 Kilder til næringsstofbelastning

Belastningen til Vesterborg Sø er opgjort for kvælstof og fosfor. Belastningen er opdelt i spildevand fra spredt bebyggelse, samlet bebyggelse, renseanlæg, bidrag fra dyrkede arealer, atmosfærisk deposition samt naturbidrag. Atmosfærisk deposition oplyses af DMU og er i 2000 sat til 15 kg N/ha/år og 0,10 kg P/ha/år.

Antal personækvivalenter (PE) i oplandet til Vesterborg Sø er vist i tabel 5.1. Indtil 1999 er der beregnet 2,8 PE per hus. Ifølge "Paradigma for indberetning af data for spredt bebyggelse 1999" må amterne anvende egne tal. Fra 1999 er der kun beregnet med 2,3 PE per husstand /15/.

Opland	Oplandsnr.	Renseniveau, antal PE	
		Mek. + dræn	Mek.
Direkte	6202106	32	
Højvads Rende	6202102	60	
-o-	6202113	25	
-o-	6202112	39	
Åmoserenden	6202103	110	21
-o-	6202110	25	
-o-	6202111	18	
Samlet		309	21

Tabel 5.1 Antal PE i de enkelte deloplande. Opgjort på renseniveau, hvor mekanisk + dræn renser med en faktor 0,45, og mekanisk renser med en faktor 0,9.

I tabel 5.2 og 5.3 er der foretaget kildeopsplitning på de enkelte belastningskilder. Belastningen er opgjort for totalkvælstof og totalfosfor. Naturbidrag og atmosfærisk bidrag oplyses hvert år af DMU. Belastningen fra spredt bebyggelse beregnes efter rensetype. I oplandet til Vesterborg Sø har kommunerne oplyst renseniveauet for den spredte bebyggelse. I huse med septiktank (mekanisk) med efterfølgende afløb til dræn beregnes der en reduktion

på 55% (faktor 0,45). Ved mekanisk rensning beregnes der en reduktion på 10% (faktor 0,9). I tabel 5.1 er antal og renseniveau opgjort for de enkelte oplande.

Tilførslen af kvælstof og fosfor fra umålt opland er beregnet på grundlag af tilførslen fra Åmoserenden.

kg Tot-N 2000	Åmose- renden	Højvads Rende	Umålt opland	Samlet belast.
Spredt bebyggelse	548	378	64	990
Renseanlæg	0	0	0	0
Overløbsbygværker	35	0	0	35
Naturbidrag	3275	1464	258	4997
Atm. deposition	114	210	272	596
Dyrkede arealer	17918	6974	1187	26079
Samlet belastning	21890	9026	1781	32697

Tabel 5.2 Belastningskilder for kvælstof til Vesterborg Sø 2000 delt på målte og umålte oplande. Naturbidraget er oplyst af DMU til 1,24 mg/l Tot-N.

kg Tot-P 2000	Åmose- renden	Højvads rende	Umålt opland	Samlet belast.
Spredt bebyggelse	125	86	14	225
Renseanlæg	0	0	0	0
Overløbsbygværk	9	0	0	9
Naturbidrag	119	53	9	181
Atm. deposition	1	1	2	4
Dyrkede arealer	64	7	5	76
Samlet belastning	318	147	30	495

Tabel 5.3 Belastningskilder for fosfor til Vesterborg Sø 2000 delt på målte og umålte oplande. Naturbidraget er oplyst af DMU til 0,05 mg/l Tot-P.

Kommentar

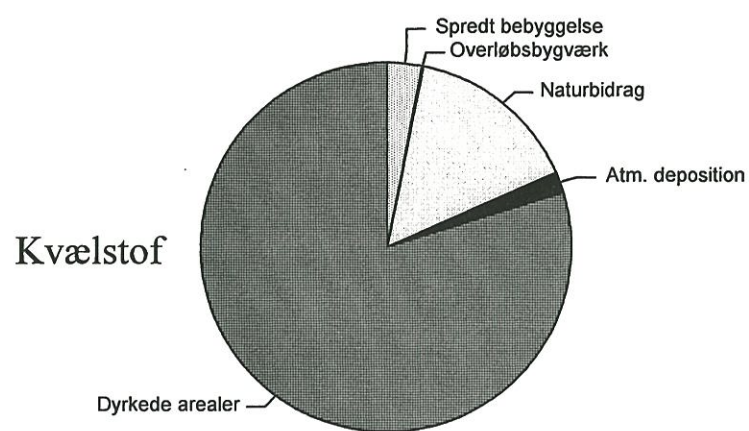
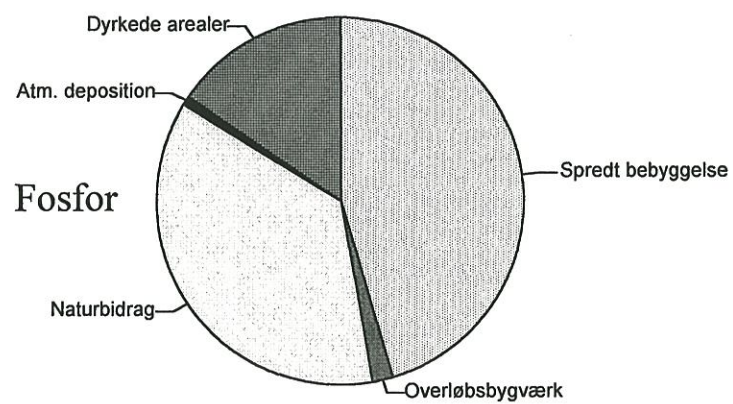
Belastningen fra dyrkede arealer beregnes normalt ud fra arealkoefficienter, som her er fremkommet fra to intensivstationer i henholdsvis i Åmoserenden og Højvads Rende. Havde de to intensivstationer ikke ligget i oplandet til Vesterborg Sø havde beregningen givet en belastning på 402 kg fosfor til Vesterborg Sø. Det er ca. 19% under den faktisk målte mængde fosfor.

Til de søer hvor man ikke har intensive målestationer, anvender man arealkoefficienter. Det kan betyde, at fosfortilførslen bliver underestimeret, og hvis man dertil lægger forskellen på fosfortilførslen mellem intensive stationer og normalstationer på 20-40%, bliver fosforbalancen en størrelse, der skal anvendes med forsigtighed.

En analyse af spildevandsbelastningens betydning i forhold til den samlede belastning med fosfor er ikke tydelig. Der har i perioden 1989-2000 været anvendt forskellige konstanter til beregning af spildevandsbelastningen. I perioden 1989-95 blev der brugt 2,5 PE/husstand. I 1996-97 var det 2,8 PE/husstand og fra 1998 var det 2,3 PE/husstand. I 1994 ændres belastningen per PE fra 1,5 kg fosfor til 1,0 kg fosfor.

Desuden er der i perioden blevet foretaget en bedre optælling af antal huse i oplandet til Vesterborg Sø, og samtidigt er de regnvandsbetingede bidrag blevet justeret.

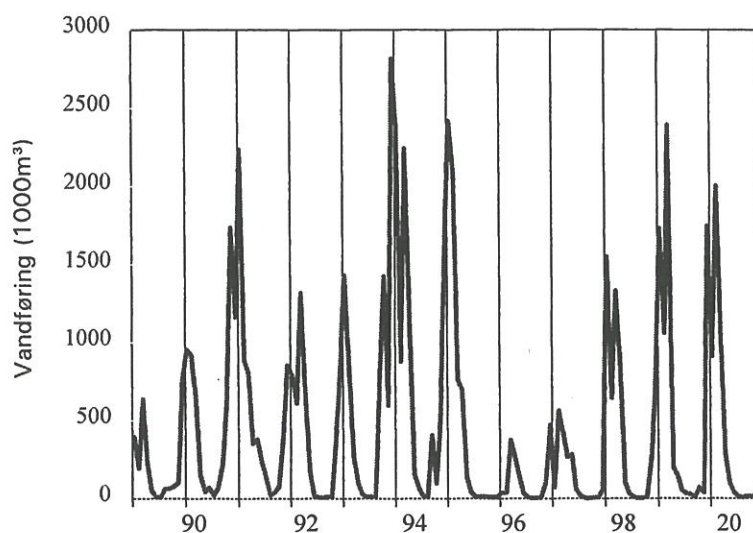
Disse ændringer i forudsætningerne for beregningerne giver så meget støj, at en sammenstilling og udviklingstendens ikke vil være betegnende.



6 Vand- og næringsstofbalancer

Vandbalance

Nedbøren i 2000 var lavere end i rekordåret 1999, hvilket også afspejles i vandføringen til Vesterborg Sø. I figur 6.1 er vist vandføringen i tilløbet til Vesterborg Sø inklusive det direkte opland. Vandføringen er vist som total tilført minus nedbør og indpumpning.

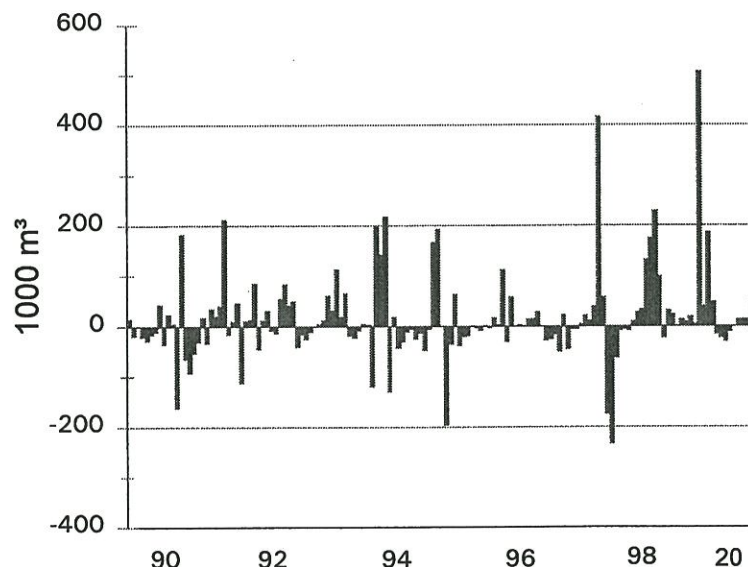


Figur 6.1 Vandføring til Vesterborg Sø i 1989-2000.

Vandføringen til Vesterborg Sø adskiller sig i 2000 ved, at den normalt store afstrømning om efteråret udeblev i 2000.

Nedbøren i 2000 var ca. 28% lavere end i 1999, men tilførslen til Vesterborg Sø var knap 40% mindre end i 1999.

I figur 6.2 er vandbalancen i Vesterborg Sø vist. Balancen er opgjort månedsvis ved at subtrahere total-tilførsel fra total-fraførsel. Der var en lille negativ balance fra april til og med juni. Der er store vandstandsændringer gennem året, op til en halv meter. Hver ændring i balancen på 4.000 m³ giver en vandstandsændring på en centimeter.



Figur 6.2 Vandbalance for Vesterborg Sø. Figuren viser total-tilført minus total-fracført (fra bilag 2).

De meget svingende vandtilførsler giver også store udsving på opholdstiden. I tabel 6.1 er opholdstiden vist. Opholdstiden er beregnet ved at dividere tilført mængde med den aktuelle søvolumen.

Retention

Som det fremgår af tabel 6.1 er der forskel på den månedlige minimums- og maksimumsopholdstid. Det skyldes den meget sæson afhængige tilstrømning. Der er en relativt lang sommeropholdstid og en meget kort vinteropholdstid. Set over hele 2000 har Vesterborg Sø gennemsnitligt en meget kort opholdstid på 24 dage. Tilbageholdelsen af kvælstof i søer følger de kendte sammenhænge mellem tilbageholdelse og opholdstid /16/ og øget stoftilbageholdelse med øget opholdstid /17/. Dette gælder også Vesterborg Sø, hvor der er signifikant ($p < 0,05$) sammenhæng mellem opholdstid og kvælstoftilbageholdelse.

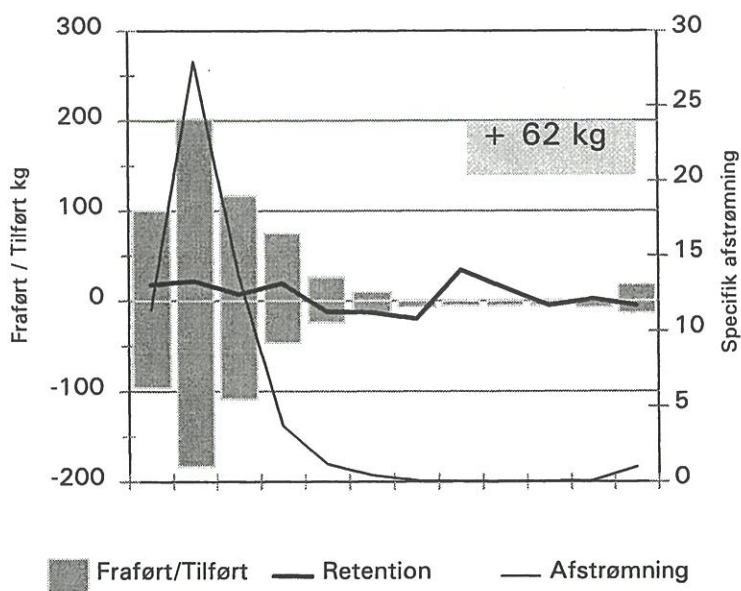
Der er ikke sammenhæng mellem fosforretentionen og opholdstid.

Opholdstid (dage)	94	95	96	97	98	99	20
Sommer (1/5-1/10)	53	127	118	89	150	104	151
År (1/1-31/12)	12	16	54	55	21	16	24
Min. Måned	3	4	21	17	6	5	6
Max. Måned	222	411	281	361	343	179	307

Tabel 6.1 Beregnede opholdstider for Vesterborg Sø i perioden 1994-2000.

Fosforbalance

I figur 6.3 er fosforbalancen for Vesterborg Sø vist, bilag 2. Figuren viser for hver måned fosforbalancen, henholdsvis fraførte og tilførte mængder. Samtidig er tilbageholdelsen (retentionen) vist som en fed optrukket linie. Afstrømningen er vist som en tynd linie. Der er ingen tæt sammenhæng mellem afstrømning og retention.

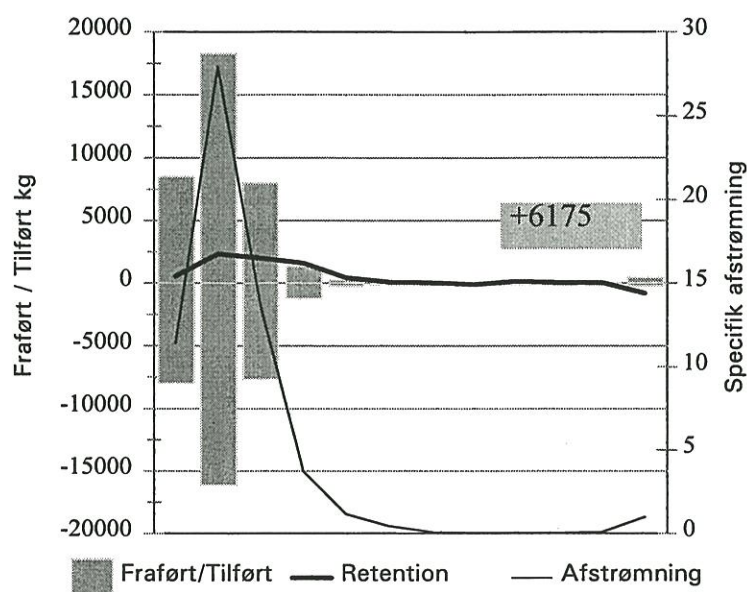


Figur 6.3 Fosforbalance og retention i Vesterborg Sø 2000 opgjort på månedsbasis. Specifik afstrømning og årsbalance er angivet.

I 2000 var der en positiv balance for fosfor i Vesterborg Sø på 62 kg. Det indikerer ingen aflastning fra Vesterborg Sø. Den reduktion i fosforbelastningen, der er sket i oplandet til Vesterborg Sø, har ikke været så stor, at søen tilsyneladende er begyndt at aflaste. Dette gælder kun når man ser på stofbalancen. Afløbsmængderne

måles ikke intensivt og er derfor sikkert underestimeret. På tilløbsmålingerne er der for fosfor en forskel mellem intensive og normale målinger på 20-40%. Det er nærliggende at intensiv måling i afløbet fra Vesterborg Sø ville give værdier, der er 20-40% højere. I det tilfælde er Vesterborg Sø begyndt at aflaste fosfor, se side 12.

Kvælstofbalance

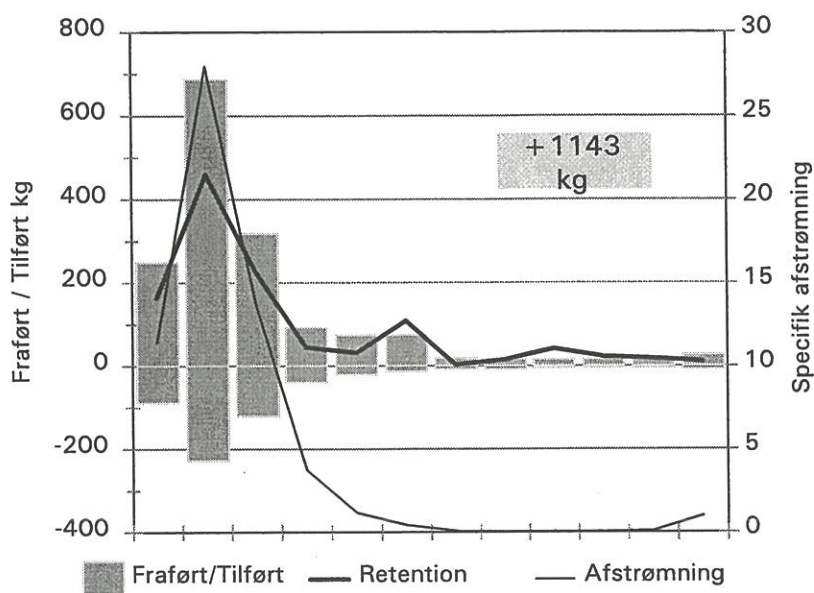


Figur 6.4 Kvælstofbalance og retention i Vesterborg Sø opgjort på månedsbasis. Specifik afstrømning og årsbalance er angivet.

I figur 6.4 er kvælstofbalancen for Vesterborg Sø vist, bilag 2. Figuren viser for hver måned kvælstofbalancen, henholdsvis fraførte og tilførte mængder. Samtidig er tilbageholdelsen (retentionen) vist som en fed optrukket linie. Afstrømningen er vist som en tynd linie. Der er signifikant ($p < 0,05$) sammenhæng mellem retention og afstrømning. Kun ca. 16% af den tilførte mængde kvælstof blev ikke fraført, se side 15. Sammenholder man retentionen i Vesterborg Sø med retentionen fra øvrige overvågnings søer, ligger Vesterborg Sø under niveauet (25% kvatilen) for de andre/31/.

Jernbalance

I figur 6.5 er jernbalancen for Vesterborg Sø vist, bilag 2. Figuren viser for hver måned jernbalancen, henholdsvis fraførte og tilførte mængder. Samtidig er tilbageholdelsen (retentionen) vist som en fed optrukket linie. Afstrømningen er vist som en tynd linie. Der synes at være en tæt sammenhæng mellem afstrømning og retention.



Figur 6.5 Jernbalance og retention i Vesterborg Sø 2000 opgjort på månedsbasis. Specifik afstrømning og årsbalance er angivet.

De tilførte mængder af jern ligger på niveau med de øvrige overvågningssøer. Det gælder også for retentionen. Tilbageholdelsen af jern i søer følger tilførte mængder og vandets opholdstid /19/.

I eutroficeringsmæssig sammenhæng er jernbalancen interessant, fordi jern- og fosfordynamikken er tæt koblet i søer /19/. Mængden af fosfor og jern i sedimentet og forholdet mellem disse kan have betydning for sedimentets kapacitet til at tilbageholde fosfor /22/. Ved sedimentundersøgelsen i 1992 /3/ og 1999 /27/ blev der konstateret en lav mængde jern i sedimentet. Middelværdien var ca. 12-14 mg Fe/gTS mod 26,9 mg Fe/gTS for de øvrige overvågningssøer.

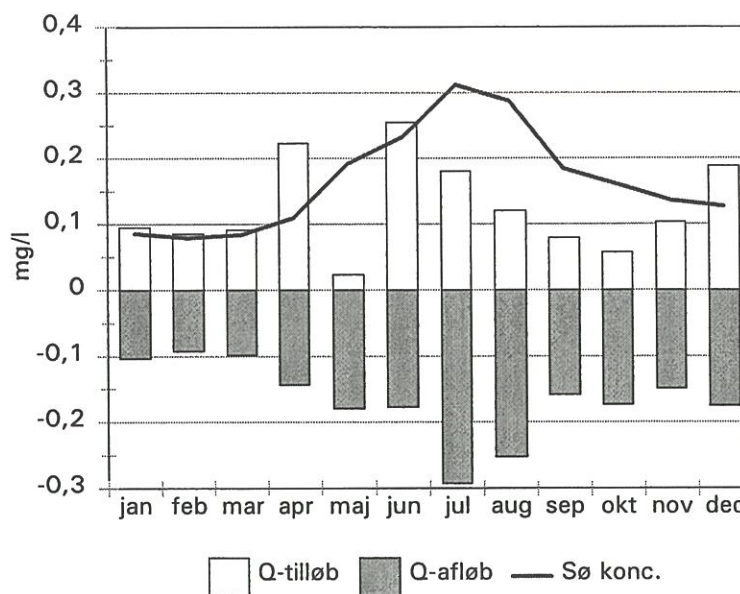
7 Udviklingen i miljøtilstanden

I bilag 3 findes data for dette afsnit.

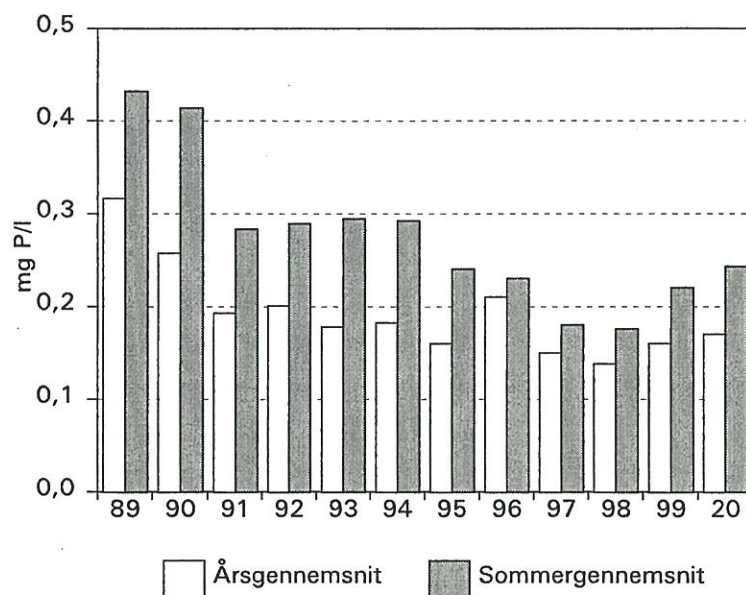
Fosfor

I figur 7.1 er vist ind- og udløbskoncentrationer samt søkoncentrationen. Ind- og udløbskoncentrationerne er vandføringsvægtede koncentrationer, og søkoncentrationen er månedsmidler. Bemærk, at afløbskoncentrationen er vist negativt af grafiske årsager. Der ses ingen sammenhæng mellem søkoncentration og ind- og udløbskoncentrationerne. At afløbskoncentrationen i sommerperioden adskiller sig fra søkoncentrationen kan skyldes, at der i den periode, hvor der er meget lille afstrømning fra søen, er kun overfladevand, der løber ud. Algemængden i overfladen er større end endelgemængden, der måles i en vandsøjle.

De biologiske processer i søen, hvor fosfor indgår, har stor indflydelse på søkoncentrationen.

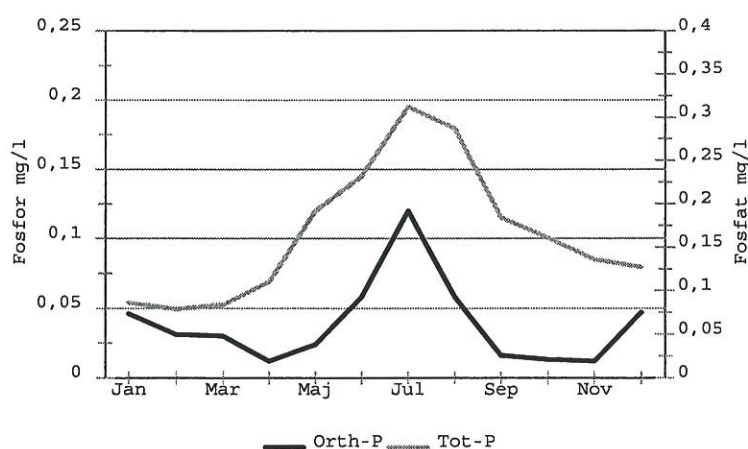


Figur 7.1 Vandføringsvægtede afløbs- og tilløbskoncentrationer samt månedsmidler af søkoncentration af fosfor. Afløbskoncentrationen er af grafiske årsager vist med negative værdier.



Figur 7.2 Udviklingen i års-og sommermidler for total-fosfor i perioden 1989-2000 i Vesterborg Sø.

Udviklingen i års- og sommermidler er vist i figur 7.2. Der har over hele perioden 1989-2000 været et signifikant fald (regressions-analyse) både i årsmiddel ($p < 0,01$) og sommermiddel ($p < 0,001$). Sæsonudviklingen i fosfor er vist i figur 7.3.

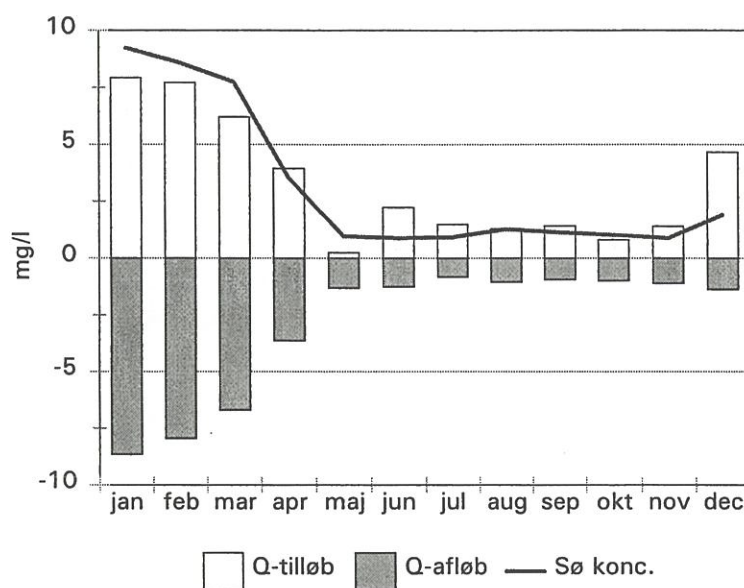


Figur 7.3 Sæsonudviklingen i fosfor og fosfat i Vesterborg Sø.

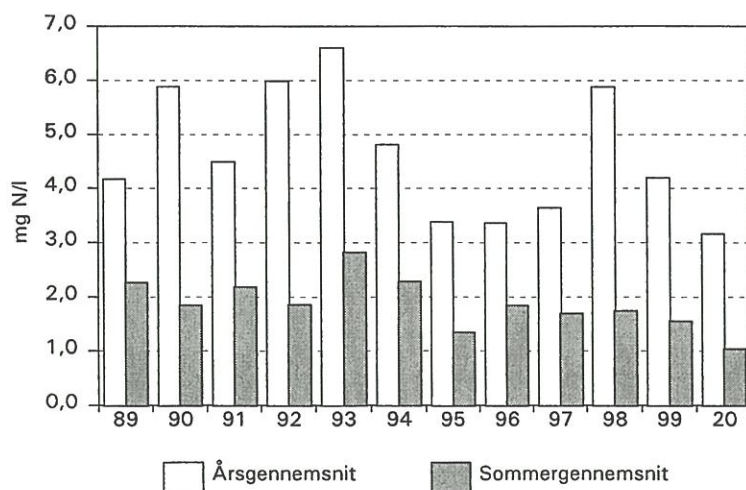
Sæsonudviklingen i fosfat (orthofosfat) gennem året er vist i figur 7.3. Udviklingen følger fosforkoncentrationen. Kun i det tidlige forår var der lave koncentrationer. Det kunne tyde på, at fosfat ikke er begrænsende i sommerperioden.

Kvælstof

I figur 7.4 er vist ind- og udløbskoncentrationer samt søkoncentrationen. Ind- og udløbskoncentrationerne er vandføringsvægtede koncentrationer, og søkoncentrationen er månedsmidler. Bemærk, at afløbskoncentrationen er vist negativt af grafiske årsager. Af figur 7.4 fremgår det, at der er en tæt sammenhæng mellem indløbskoncentration og søkoncentration. Ligeledes er der en tæt sammenhæng mellem søkoncentration og udløbskoncentration.



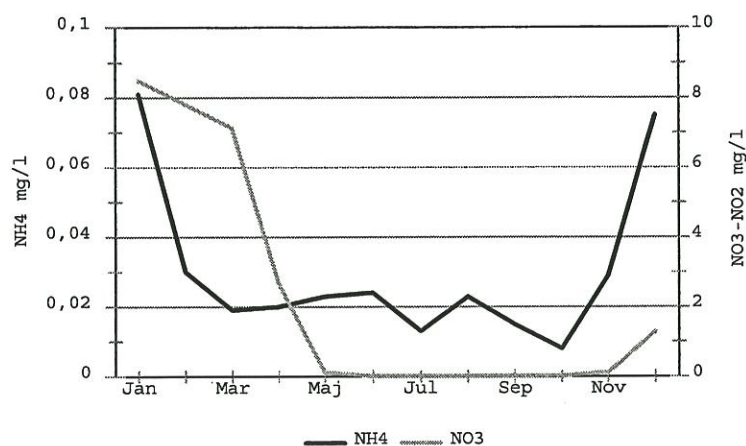
Figur 7.4 Vandføringsvægtede afløbs- og tilløbskoncentrationer, samt månedsmidler af søkoncentration af kvælstof. Afløbskoncentrationen er af grafiske årsager vist med negative værdier.



Figur 7.5 Udviklingen i års- og sommermidler af total-kvælstof i perioden 1989-2000 i Vesterborg Sø.

Års- og sommermiddelf af total-kvælstof er vist i figur 7.5. Der har været et signifikant fald ($p < 0,05$) i sommermidlen af total-kvælstof. Det er første gang i overvågningsperioden og er sammenfaldende med den tendens, der er konstateret i et af tilløbene til Vesterborg Sø /32/.

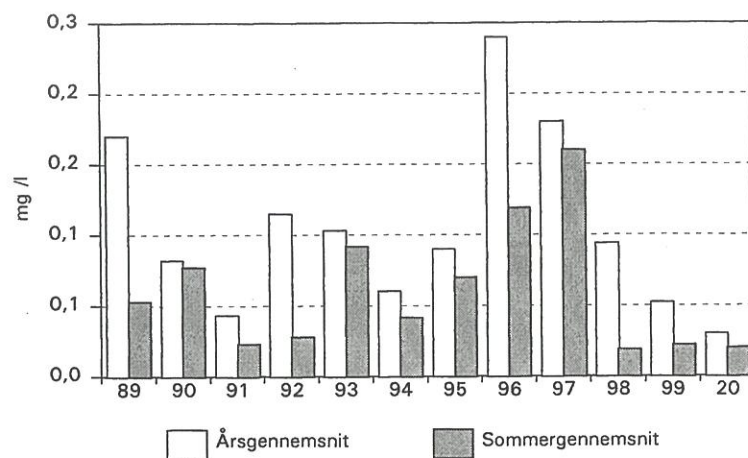
Derimod har der ikke været nogen signifikant ændring i perioden 1989-2000 for nitrat- og ammonium-koncentrationerne, både sommer- og årsmidler. Årsmidlen for total-kvælstof er uforandret.



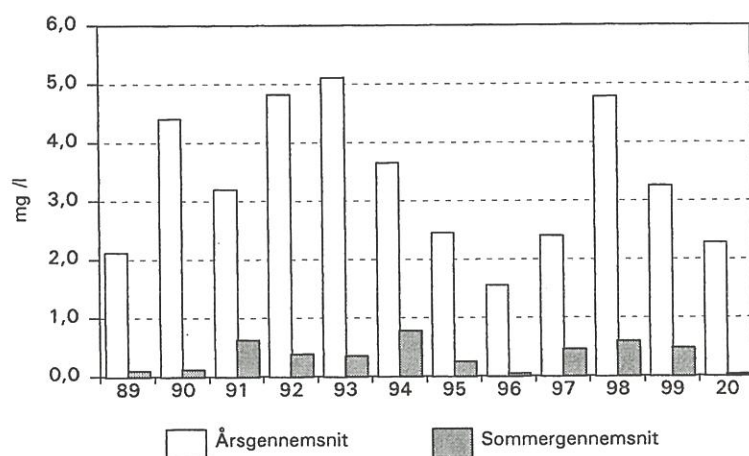
Figur 7.6 Sæsonudviklingen af nitrat og ammonium i Vesterborg Sø i 2000.

I figur 7.6 er sæsonudviklingen for nitrat og ammonium vist. Koncentrationen af uorganisk kvælstof i perioden maj-november er så lille, at det sandsynligvis har virket begrænsende for planteplankton eller favoriseret kvælstoffikserende alger.

I figur 7.7 og 7.8 er udviklingen i ammonium- og nitratmiddel i perioden 1989-2000 vist.

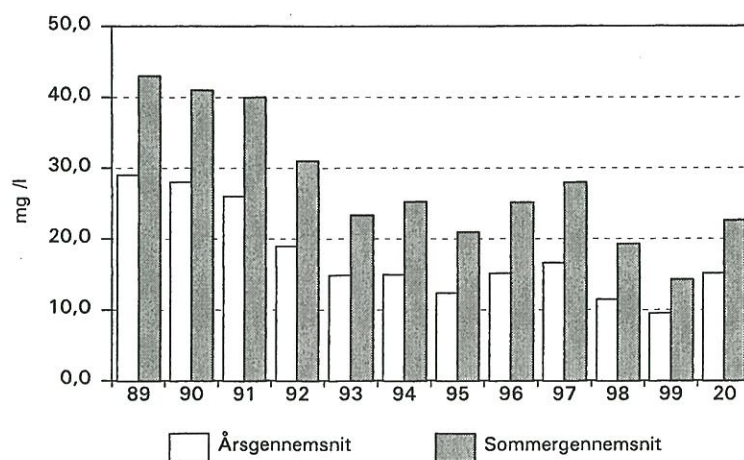


Figur 7.7 Udviklingen i års- og sommermidler af ammonium-N i perioden 1989-2000 i Vesterborg Sø.



Figur 7.8 Udviklingen i års- og sommermidler af nitrat-nitrit-N i Vesterborg Sø i perioden 1989-2000.

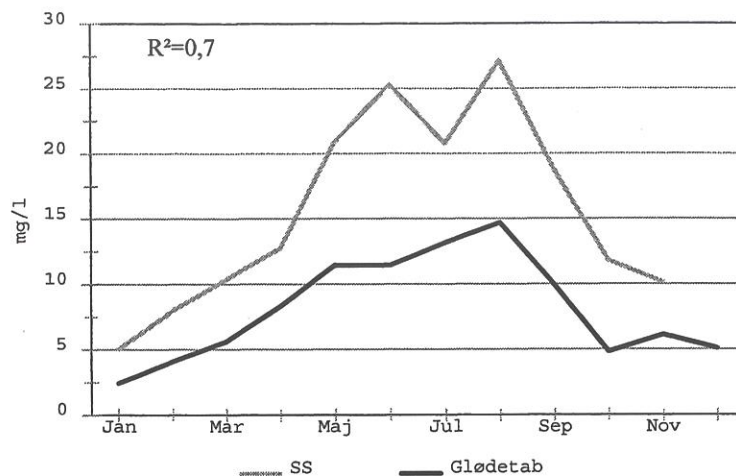
Øvrige parametre



Figur 7.9 Udviklingen i års og sommermidler af suspenderet stof (SS) i perioden 1989-2000 i Vesterborg Sø.

I figur 7.9 er udviklingen i års- og sommermiddel for suspenderet stof i Vesterborg Sø vist. Der har i perioden 1989-2000 været en signifikant udvikling i sommermidlen ($p < 0,001$). Modsat sidste år er der ikke en signifikant udvikling i årsmidlen for suspenderet stof.

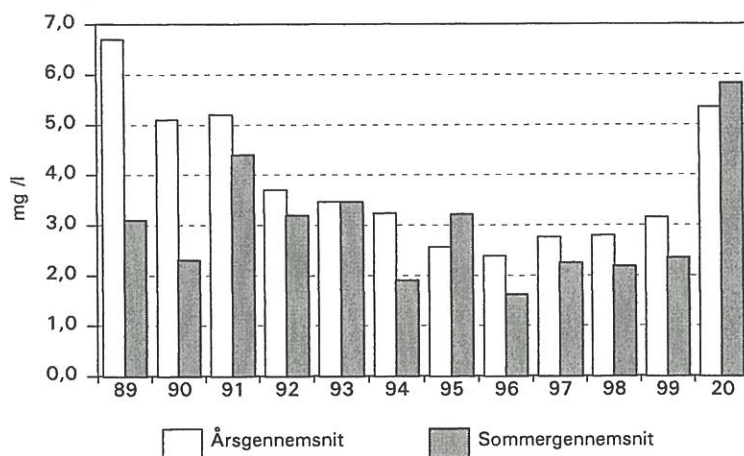
I figur 7.10 er vist sæsonudviklingen af suspenderet stof og glødetabet af suspenderet stof. Det er interessant at forholdet mellem suspenderet stof og glødetab bliver større i den periode, hvor fytoplankton har sit maksimum. Man kunne forvente en større sammenhæng mellem fytoplankton og glødetab. Fytoplankton kan forklare knap 60% af glødetabet ($R^2 = 0,58$). Der må være en resuspension af organisk og især uorganisk materiale, som får SS til at stige forholdsvis mere.



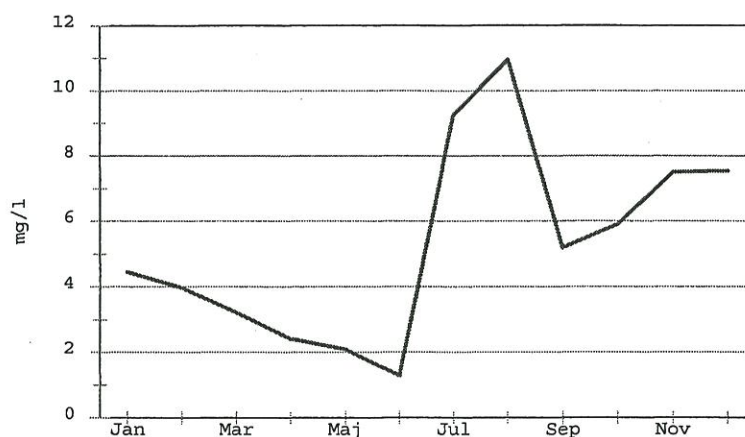
Figur 7.10 Sæsonudvikling af suspenderet stof og glødetab i Vesterborg Sø i 2000.

Silicium

I figur 7.11 er vist udviklingen i års- og sommermiddel for silicium i Vesterborg Sø. Modsat sidste år er der ikke nogen signifikant udvikling i års- eller sommermidlerne for silicium. I figur 7.12 er vist sæsonudviklingen af silicium.



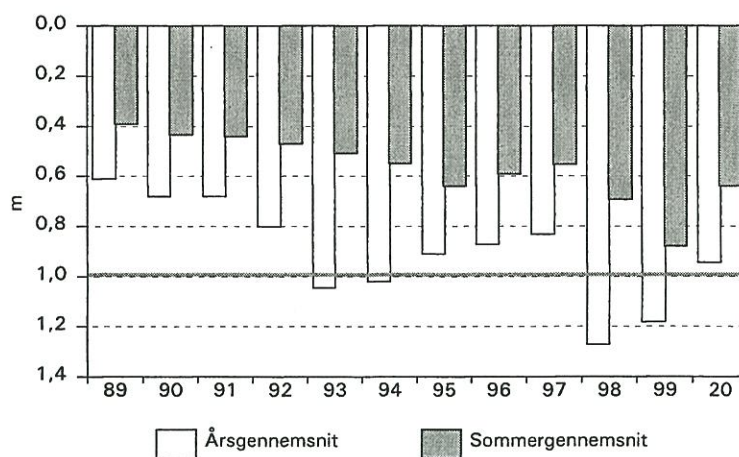
Figur 7.11 Udviklingen i års- og sommermidler af silicium i perioden 1989-2000 i Vesterborg Sø.



Figur 7.12 Sæsonudviklingen af silicium i Vesterborg Sø i 2000.

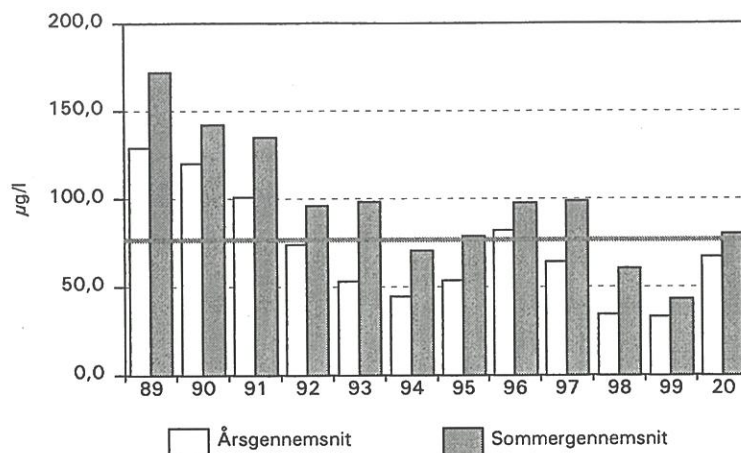
Sigtdybde og klorofyl-a

I figur 7.13 er udviklingen i års-og sommermiddelsigtdybden vist. Der har i perioden 1989-2000 været en signifikant udvikling i både sommersigt- ($p < 0,001$) og årsmiddelsigtdybden ($p < 0,01$).



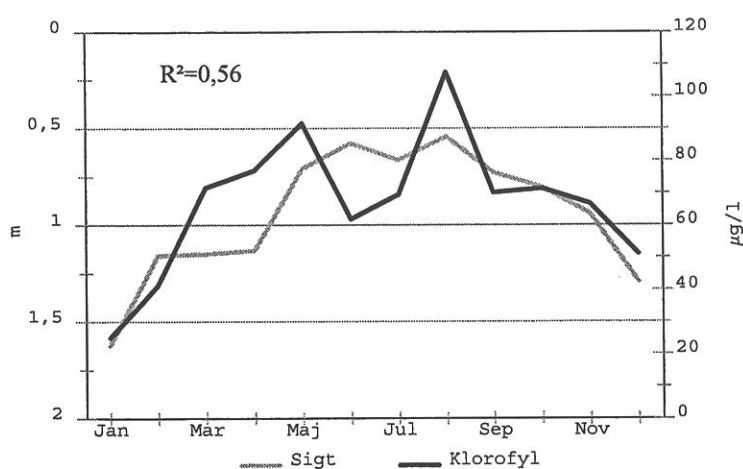
Figur 7.13 Udviklingen i års-og sommermidler af sigtdybden i perioden 1989-2000 i Vesterborg Sø. Kravværdien til sommermiddelsigtdybden er vist.

I figur 7.14 er udviklingen i års-og sommerklorofyl vist. Der har i perioden 1989-2000 været en signifikant ($p < 0,01$) udvikling i både sommer- og årsklorofyl-a-koncentrationen. Det er et lille fald i signifikansen i forhold til sidste år fra $p < 0,001$ til $p < 0,01$.



Figur 7.14 Udviklingen i års- og sommermidler af klorofyl-a i perioden 1989-2000 i Vesterborg Sø. Kravværdien (75 µg/l) til sommermidlen er vist.

I figur 7.15 er sæsonudviklingen for klorofyl og sigt vist. Der er signifikant ($p < 0,01$) sammenhæng mellem de to parameter. Dette er modsat sidste år, hvor der ikke var sammenhæng mellem de to parameter. Stofkoncentrationerne af både suspenderet stof og klorofyl ligger ca. dobbelt så højt i år som sidste år, både sommer- og årsmidler.



Figur 7.15 Sæsonudvikling i Vesterborg Sø af sigt og klorofyl-a i 2000.

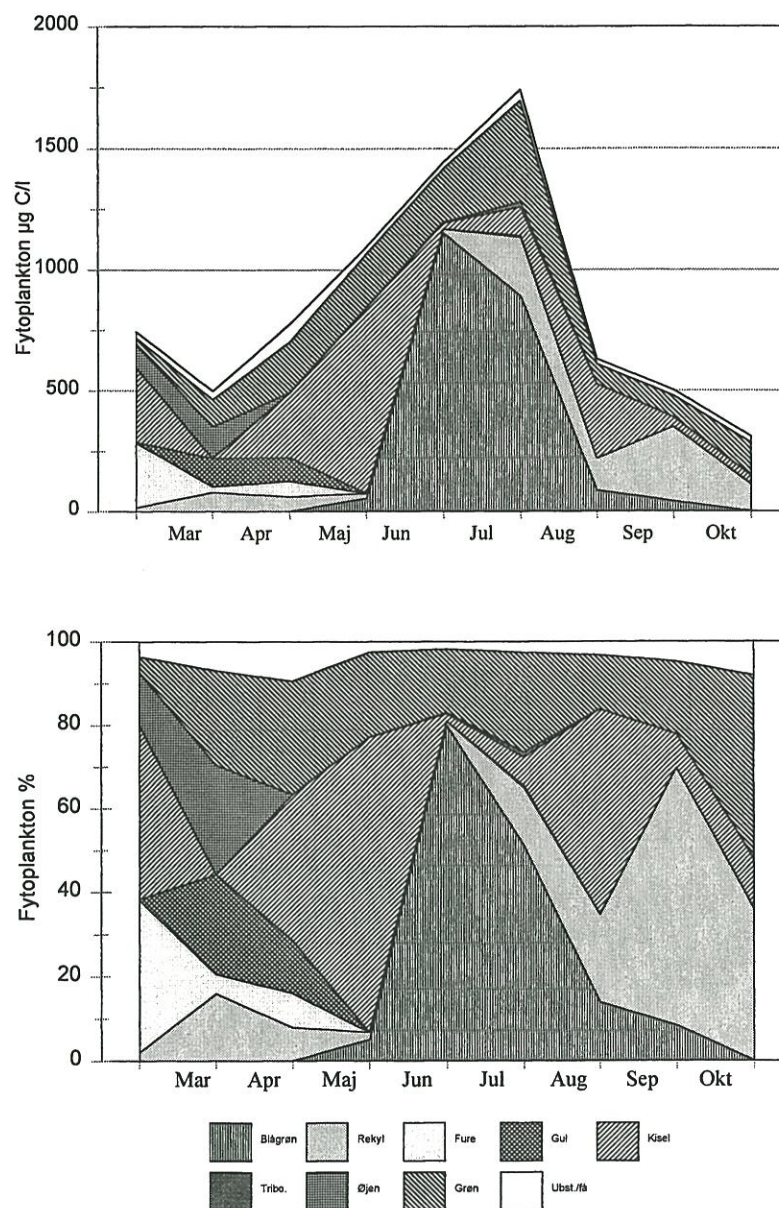
Planteplankton

Data findes i bilag 4.

Planteplankton i Vesterborg Sø er udtaget efter anvisninger i "Prøvetagning og analysemetoder i søer" DMU 1990 /20/. Be-

stemmelse og tælling af planteplankton har fulgt vejledningen "Planteplankton - metoder" /23/. Oparbejdningen af samtlige prøver er foretaget af Storstrøms Amt.

Planteplanktonbiomassen, beregnet som kulstof/liter for 2000, er vist i figur 7.16, mens den relative biomassefordeling er vist i figur 7.17.



Figur 7.16 og 7.17 Planteplanktonbiomassen ($\mu\text{g C/l}$) i Vesterborg Sø 2000 fordelt på hovedgrupper (tidsvægtet).

I tabel 7.1 er sæsonudviklingen med års- og sommergennemsnit vist.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
$\mu\text{g C/l}$	Årgennemsnit					
Blågrønalger	87,7	882,9	415,5	73,7	14,2	339
Rekylalger	47,1	196,2	106,6	59,2	60,7	107
Furealger	4,1	10,2	5,2	5,4	1,9	29
Gulalger	6,2	33,1	6,3	0,7	4,1	26
Kiselalger	231,2	145,7	86,3	69,3	253,3	199
Stilkalger	4,3	0,1	0,0	0,0	0,0	3*
Øjenalger	5,3	2,2	133,7	0,1	12,0	28
Grønalger	75,6	215,3	186,0	119,0	120,5	179
Ubest./ Fåtal.	92,4	115,3	52,0	33,6	29,4	37
Total	553,8	1600,9	991,7	361,0	496,0	948
	Sommergennemsnit (1/5 -31/9)					
Blågrønalger	203,4	2102,4	1073,8	193,9	19,2	536
Rekylalger	58,3	211,0	61,1	53,6	39,6	77
Furealger	0,0	2,9	6,3	0,0	0,0	19
Gulalger	4,1	4,8	1,0	0,2	5,6	18
Kiselalger	245,3	218,7	176,6	163,0	376,6	283
Stilkalger	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5
Øjenalger	10,9	1,1	347,9	0,2	17,8	2
Grønalger	155,7	365,4	421,1	323,0	183,1	231
Ubest./ Fåtal.	142,9	105,7	88,9	64,3	28,1	41
Total	830,8	3012,0	2176,6	798,2	670,1	1213

Tabel 7.1 Års- og sommermidler af planteplankton i Vesterborg Sø.

Sammensætningen af de forskellige hovedgrupper adskiller sig fra fordelingen de foregående år. Foråret er karakteristisk ved, at mange grupper er tilstede, deriblandt gulalgen *Dinobryon divergens*, som ofte findes i rent vand. Kiselalger bliver dominerende samtidigt med at temperaturen stiger. Normalt er kiselalger dominerende, når der er lave temperaturer. Kiselalgerne bliver afløst af blågrønalger. I slutningen af sommeren kommer kiselalgerne

tilbage sammen med rekylalger. Der er en tydelig sammenhæng mellem mængden af kiselalger og søkoncentrationen af silicium se figur 7.12.

Mængden af planteplankton ligger dobbelt så højt som i de sidste 2 år, både målt som klorofyl-a og som $\mu\text{g C/l}$. Sommergennemsnittet af biomassen (målt som $\mu\text{g C/l}$) var i 1999 domineret af kiselalger med subdominant af grønalger. I 2000 er biomassen domineret af blågrønalger med subdominans af kisel- og grønalger.

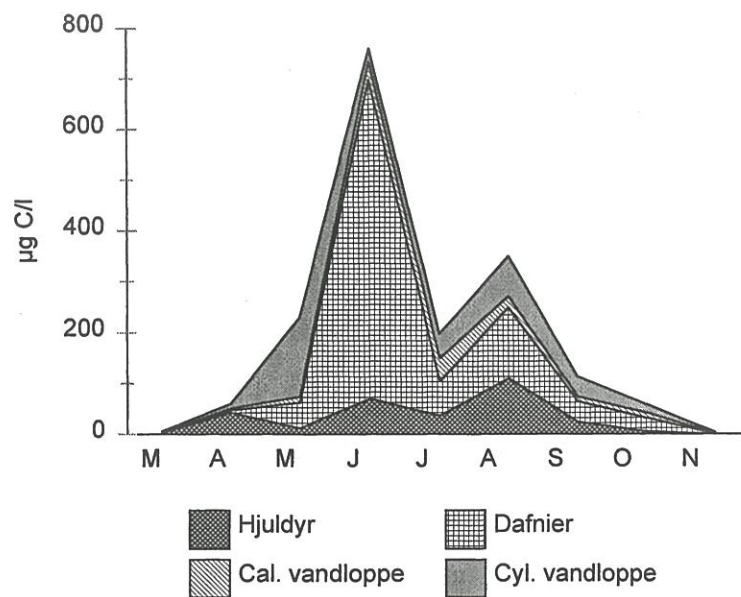
Dyreplankton

Dyreplanktonet i Vesterborg Sø er udtaget på 3 stationer efter anvisninger i "Prøvetagning og analysemetoder i søer", DMU 1990 /20/. Bestemmelse og tælling af dyreplankton har fulgt vejledningen "Zooplankton i søer - metoder og artsliste" /24/. Prøverne er oparbejdet af Miljøbiologisk Laboratorium. Metode og bestemmelse, se bilag 5 /33/.

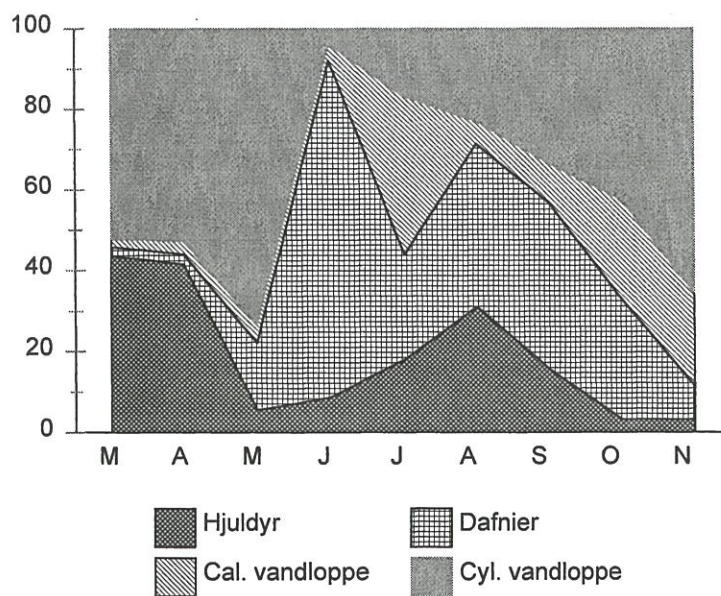
Dyreplanktonbiomassen, beregnet som kulstof/liter, for 2000 er vist i figur 7.18, mens den relative biomassefordeling er vist i figur 7.19.

Fra marts til maj er zooplanktonbiomassen domineret af cyclopoide copepoditter og hjuldyr (*Synchaeta spp* og *Polyarthra vulgaris*). I maj er der en opblomstring af *Cyclops spp* hanner, der fra midt maj til juli afløses af *Bosmina longirostris* en lille cladoce. På grund af det varme og tidlige forår er fiskeynglen klækket tidligt og prædaterer på zooplanktonet og efterlader kun små arter.

I juli er der dominans af calanoide copepoditter, som fra august til slutningen af september afløses af *Daphnie cucullata*. Cladocerindexet er derfor højt i samme periode. Resten af året tager calanoide- og cyclopoide copepoditter over.



Figur 7.18 Dyreplankton (tidsvægtet) i Vesterborg Sø 2000 fordelt på hovedgrupper og beregnet som $\mu\text{g C/l}$.



Figur 7.19 Procentvis (tidsvægtet) fordeling af dyreplankton i Vesterborg Sø 2000.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
$\mu\text{g C/l}$	Årsgennemsnit					
Rotatoria	13,8	17,3	27,4	9,6	23,9	41,5
Cladocera	57,1	120,7	69,2	130,2	164,3	124,4
Calanoida	36,2	33,7	38,6	81,4	38,4	27,5
Cyclopoida	109,4	154,2	157,7	132,1	23,5	66,6
Total	216,5	325,8	292,9	353,3	250,1	260,0
	Sommergennemsnit (1/5-31/9)					
Rotatoria	25,0	30,4	52,6	16,2	34,4	53,5
Cladocera	108,3	218,5	122,1	195,9	246,7	180,5
Calanoida	56,2	45,4	43,9	93,8	54,6	33,4
Cyclopoida	186,0	194,4	217,8	162,5	32,0	76,2
Total	375,4	488,8	436,4	468,4	367,7	343,8

Tabel 7.2 Års- og sommergennemsnit af biomassen af dyreplankton ($\mu\text{g/l}$ kulstof) i Vesterborg Sø. Bemærk at årsgennemsnittet fra 1999 kun er på 16 prøver på grund af ændret prøvetagningsfrekvens.

Græsningstryk

Dyreplanktonets potentielle græsningstryk på den totale mængde af planteplankton er beregnet under antagelse af at dafnier (Cladocera), vandlopper og hjuldyr æder hhv. 100%, 50% og 200% af deres vægt pr. dag /24/, og at de udelukkende lever af planteplankton. Biomassen beregnes i $\mu\text{g C/l}$, både for plante- og dyreplankton. GALD-værdier må ikke være over 50. GALD er et udtryk for størrelsen på planteplankton, og dyreplankton kan ikke spise planteplankton, der er større end GALD 50.

GALD bliver beregnet i AlgeSys (amtets database). Hvis der er planteplankton med en GALD større end 50, og de udgør en væsentlig del af den totale mængde planteplanktonbiomasse, skal disse algers biomasse fratrækkes den totale planteplanktonbiomasse.

Der er en tærskelværdi for dyreplankton, fordi de kun kan indtage

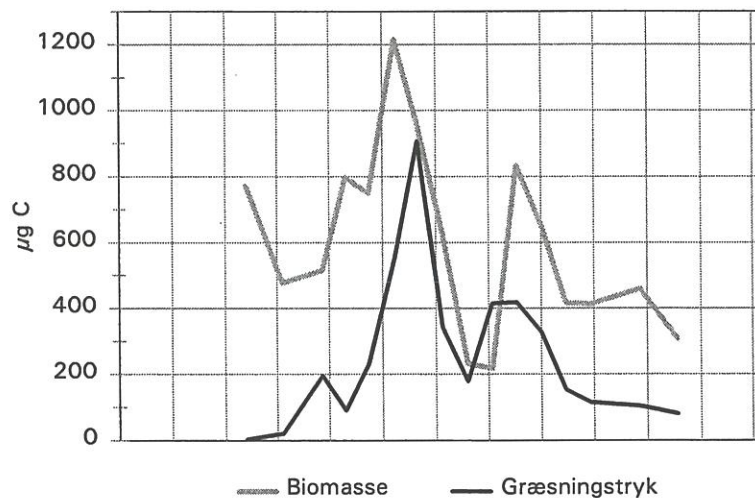
op til en vis mængde alger. Tærskelværdien for calanoide copepo-
der sættes til 100 µg C/l og for cladocerer til 200 µg C/l. Det
betyder, at hvis planteplanktonbiomassen (**I**) er over henholdsvis
100 og 200 µg C/l, bruges 100 og 200 µg C/l som konstanter.

Der er en korrektionsfaktor (**K**) ved beregning af græsning. Kor-
rektionsfaktoren er angivet i Olrik 1991 /23/.

Biomassen af dyreplankton (**B**) i µg C/l fra AlgeSys indsættes i
formlen.

$$\text{Totalgræsning} = K \times (I/B) \times B$$

Resultatet bliver i µg C / l / dag

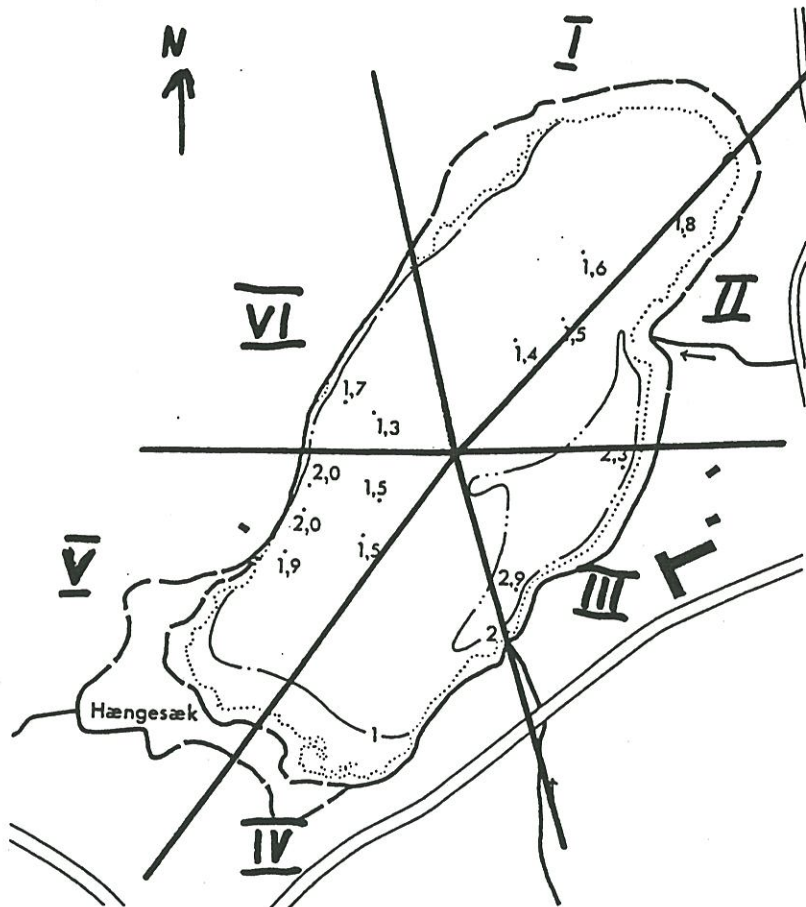


Figur 7.20 Biomassen af planteplankton sammenholdt med poten-
tielt græsningstryk fra dyreplankton, begge i µg C/l.

Kun i juni og juli er dyreplankton i stand til at kontrollere plan-
teplanktonet. Men det er kun den del, der er under GALD værdier
50. I samme periode er planteplanktonet domineret af store blå-
grønalger, så det græsningstryk som dyreplanktonet udøver,
resulterer ikke i forbedret sigtddybde.

Fiskeyngel

Den 5. juli 2000 blev der gennemført en fiskeyngelundersøgelse i Vesterborg Sø. Undersøgelsen blev gennemført efter Teknisk anvisning fra DMU nr.14 1998 /21/. Vejret var den pågældende nat overskyet og vindstille. I bilag 6 er data fra undersøgelsen vist.

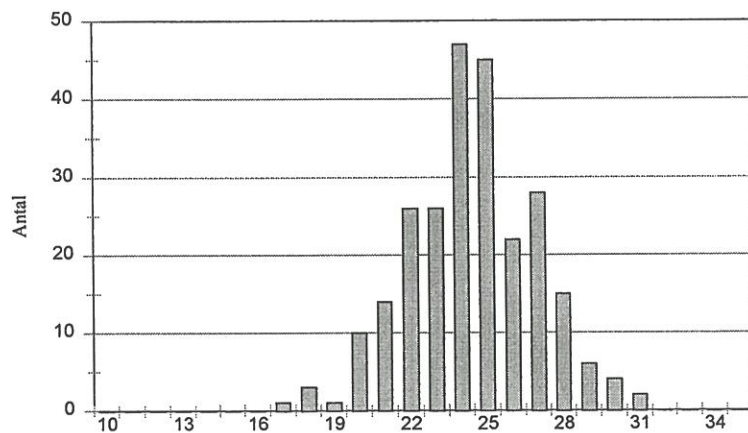


Figur 7.21 Opdeling af Vesterborg Sø i sektioner til fiskeyngelundersøgelse.

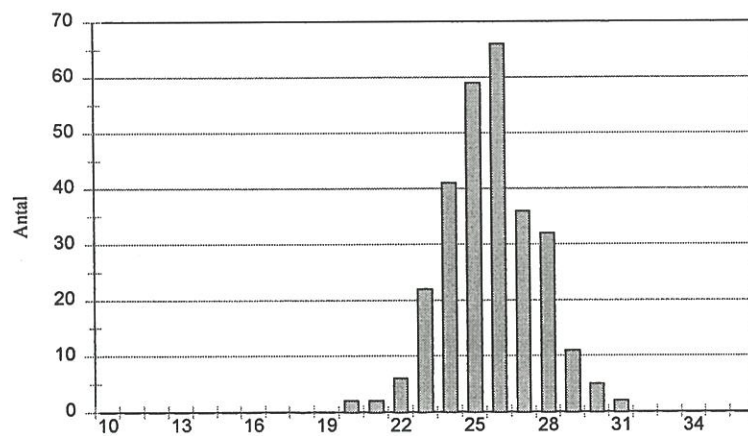
I figur 7.21 er vist opdelingen af søen i sektioner. Sektionerne følger opdelingen til fiskeundersøgelser. På grund af mange åkander i søens vestlige og sydlige del (sektion 4, 5 og 6) blev det litorale træk (parallelt med bredden) foretaget parallelt med yderkanten af åkandernes udbredelse. Det pelagiske træk blev taget vinkelret fra bredden mod midten.

På grund af usikkerhed ved artsbestemmelse af de enkelte arter af karpefisk, er de samlet i en gruppe.

Som der ses af figur 7.22 og 7.23 foretrækker karpeynglen ikke litoralzonen frem for pelagiet. Dette er forskelligt fra fordelingen i 1998 og 1999, hvor der var en klar præference for litoralzonen se figur 7.24. Antal af yngel per m³ ligger i 2000 mellem 1998 og 1999. Der blev kun fanget 7 aborrer i alle sektionerne.



Figur 7.22 Længdefordeling af karpefiskeyngel fanget i litoralzonen i Vesterborg Sø i 2000.



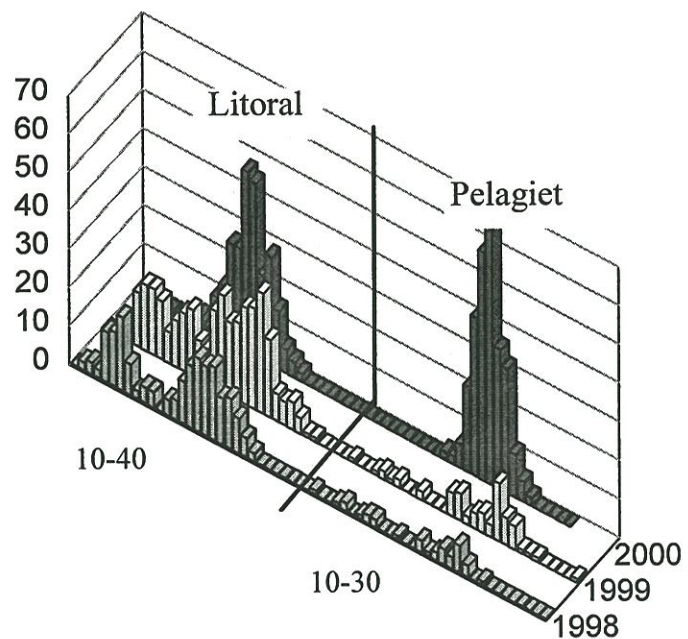
Figur 7.23 Længdefordeling af karpefiskeyngel i pelagiet i Vesterborg Sø i 2000.

Størrelsesfordelingen er meget afhængig af temperaturen og føde-tilgængelighed. Afhængig af vandtemperaturen efter gydningen kan klækningen variere med op til 10 dage, hvilket kan give stor

udsving i længdefordelingen målt på samme tid af året. Selve gydetidspunktet er afhængig af temperaturen. De forskellige arter har forskellige temperaturer optimum for hvornår de gyder. En fiskeart med en gyde optimum på 10 C°, ville gyde allerede i slutningen af marts i 2000, hvor den samme art først ville have gydet en måned senere i 1999. Netop i 2000 var et meget varmt forår, der startede meget tidligt på året.

Det er problematisk at angive vægten af den fangne fiskeyngel. Selv små mængder af væske eller for "tørre fisk", når fiskene vejes, giver stor usikkerhed på vægtangivelsen. De store usikkerheder i forbindelse med vejning gør det ikke muligt at kommentere dataerne ydeligere.

En ydeligere usikkerhed opstår, når fiskeyngelundersøgelsen laves sidst i perioden, efter et varmt forår. Et varmt forår vil betyde en tidlig gydning og hurtig klækning. Det må antages, at mængden af



Figur 7.24 Fiskeynglens længdefordeling mellem litoralzonen og pelagiet i de tre år, hvor der har været gennemført yngelundersøgelser.

Yngel er omvendt eksponentiel med tiden efter klækning, og at der derfor efter en tidlig yngelsæson vil blive fanget færre yngel end efter en sen yngelsæson.

At fiskeynglen i 2000 er ligeligt fordelt mellem litoralzonen og pelagiet kunne, modsat de to foregående år, skyldes, at der ikke var måneskin den nat. Ved at sammenligne med de andre NOVA-søer kan det ses, om der har været samme observation.

8 Fiskeundersøgelser

Fiskerapporten "Fiskebestanden i Vesterborg Sø 2000" /28/ indeholder en beskrivelse af fiskefaunaen i Vesterborg Sø. Beskrivelsen af fiskefaunaen består af en statusbeskrivelse samt en beskrivelse af fiskefaunaens aktuelle tilstand i relation til søens miljøtilstand og naturgivne forudsætninger på grundlag af en fiskeundersøgelse foretaget i 2000. Endvidere er der på baggrund af tilsvarende fiskeundersøgelser i 1989 og 1995 foretaget en beskrivelse af fiskebestandens udvikling.

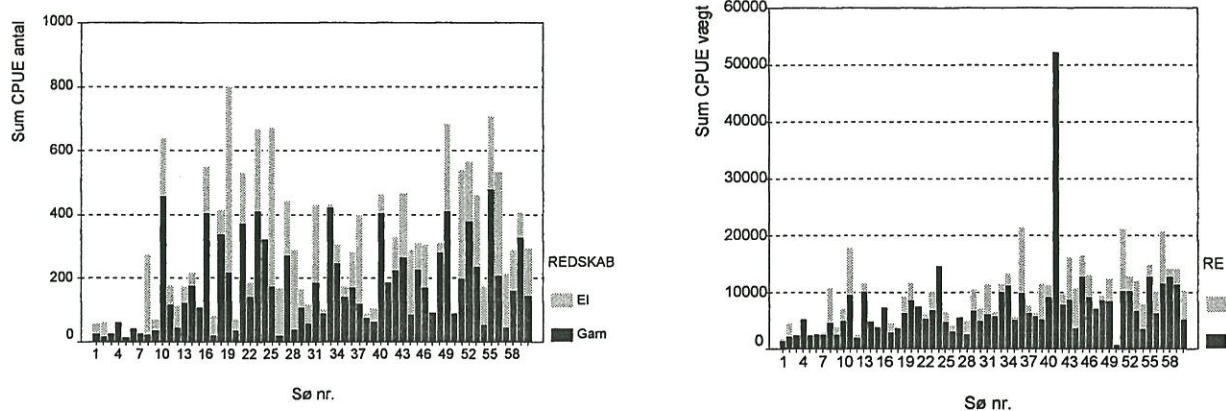
Fiskeundersøgelserne er udført efter forskrifterne i vejledningen for fiskeundersøgelser i Overvågningsprogrammet fra Danmarks Miljøundersøgelser efter program "C".

Der er ved undersøgelsen fanget i alt 11.512 fisk fordelt på 228 kg, tabel 8.1. Heraf udgør småfisk under 10 cm i antal 79%, men kun 19% vægtmæssigt. I fangsten er der registreret i alt 8 arter og én hybrid; gedde, karuds, skalle, rudskalle, brasen, suder, løje, ål, aborre og hybriden - brasenskalle. Fiskefaunaen i Vesterborg Sø har dermed en artsdiversitet som er lidt under gennemsnittet for danske søer.

År	Art	Garn				El				I alt	
		antal	vægt (g)	antal	vægt (g)	antal	vægt (g)	antal	vægt (g)	antal	vægt (g)
		<10 cm	<10 cm	>10 cm	>10 cm	<10 cm	<10 cm	>10 cm	>10 cm		
2000	Gedde	0	0	9	16858	0	0	13	14184	22	31042
	Karuds	0	0	2	2086	0	0	1	64	3	2150
	Skalle	2350	15557	1435	44860	752	706	36	1540	4573	62663
	Rudskalle	166	1059	130	8113	45	152	5	170	346	9494
	Brasen	42	151	525	83735	22	23	2	1100	591	85009
	Suder	0	0	0	0	96	76	13	2822	109	2898
	Løje	134	318	0	0	191	96	0	0	325	414
	Ål	0	0	0	0	0	0	1	138	1	138
	Aborre	4899	22609	176	8803	424	2143	39	774	5538	34329
	Brasenskalle	3	26	1	42	0	0	0	0	4	68
	Total	7594	39719	2278	164497	1530	3196	110	20792	11512	228204

Figur 8.1 Oversigt over antal og vægt af fisk < 10 cm og fisk > 10 cm fanget med garn og ved elektrofiskeri i Vesterborg Sø, 2000.

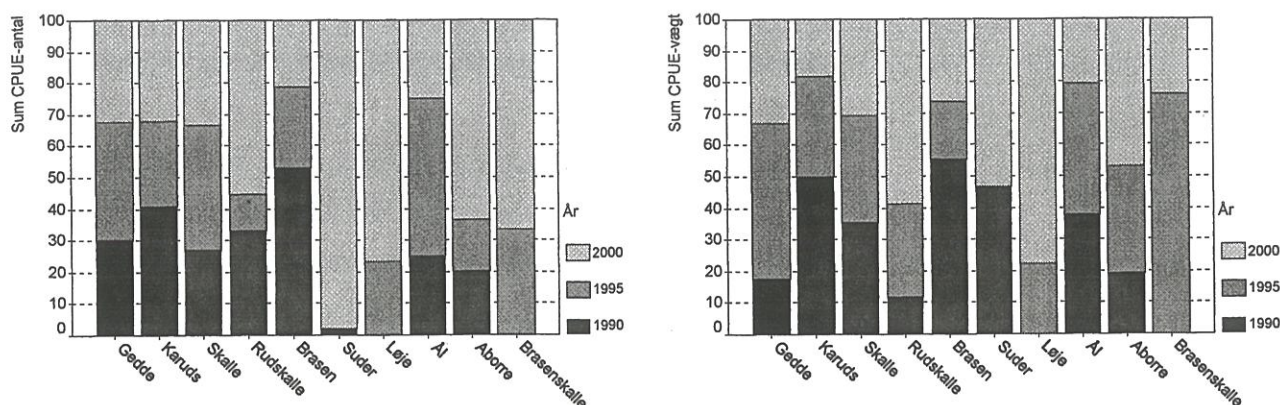
Den samlede fangst i Vesterborg Sø er i antal domineret af aborre, der udgør 48%. Vægtmæssigt domineres fangsten af brasen, som udgør godt 37%. Skalle er dernæst den hyppigst forekommende fiskeart både med hensyn til antal og vægt og udgør henholdsvis næsten 40% og godt 27%. De resterende 5 arter og hybridene udgør tilsammen antalsmæssigt 12% og vægtmæssigt 36%.



Figur 8.1 Sum af CPUE-værdier for den samlede fangst i garn og ved elektrofiskeri i Vesterborg Sø 2000 (sø nr. 49), 1995 (nr. 53) og 1990 (nr. 59) samt en række andre lavvandede søer. Søerne er arrangeret efter stigende sommergennemsnit af total-fosfor.

Tæthed og biomasse udtrykt ved CPUE (fangst pr. redskab) er ved samtlige tre undersøgelser i 1990, 1995 og 2000 relativt store i Vesterborg Sø set i forhold til gennemsnittet for danske lavvandede søer, figur 8.1. Forekomsterne er dog almindelige for de næringsrige søer og er således i overensstemmelse med søens høje næringsstofniveau. I Vesterborg Sø er der ikke sket afgørende ændringer i tæthed og biomasse af fisk mellem de tre undersøgelser.

Den samlede beregnede fiskebiomasse er opgjort til godt 12 tons, heraf 6,5 tons fredfisk. Fiskebiomassen svarer til 587 kg/ha, hvilket er almindeligt for næringsrige søer.



Figur 8.2 Udvikling i fangsterne for de enkelte arter ved fiskeundersøgelserne i 1990, 1995 og 2000 i Vesterborg Sø.

Under de senere ti år er der kun sket enkelte bemærkelsesværdige ændringer i fiskebestanden, figur 8.2. Således er der sket en forholdsvis forøgelse i forekomst og biomasse hos rudskalle, suder, løje og aborre, hvoraf løje er en ny art registreret i 1995. Forekomst og biomasse af brasen er derimod reduceret i forhold til undersøgelsen i 1990. Ændringerne i løje-, brasen- og aborrebestanden er de mest interessante set ud fra et miljømæssigt synspunkt.

De observerede ændringer i fiskebestanden har dog ikke medført nævneværdige ændringer i forholdet mellem fredfisk og rovfisk. Dette forhold i fiskebestanden udtrykt som indices for rovfisk og skidtfisk svarer også i dag til den relativt høje værdi for totalfosfor og ringe sigtddybde i Vesterborg Sø. For at den fastsatte målsætning med hensyn til en sigtddybde på 1 meter skal opfyldes, skal der ske en væsentlig ændring i forholdet mellem fredfisk og rovfisk, der svarer til sammensætning af fiskebestande i søer med et næringsstofniveau af total-fosfor under ca. 120 µg/l.

Gedde er en betydningsfuld rovfisk i Vesterborg Sø. Bestandens struktur med relativt mange store individer er karakteristisk for søtypen og medfører et hårdt prædationstryk på især store individer af den øvrige fiskefauna, men også mindre artsfæller.

Karuds forekommer kun i mindre omfang i Vesterborg Sø og er af mindre betydning for den øvrige fauna og søens miljøtilstand.

Skalle er den dominerende planktonædende fisk i Vesterborg Sø og er således i afgørende grad medvirkende til at opretholde den dårlige miljøtilstand i søen. Bestandens størrelse og struktur er almindelig for næringsrige søer, om end strukturen bærer præg af et udtalt prædationstryk på de store individer.

Hos bestanden af *rudskalle* har der de senere år været en tydelig fremgang, og bestandes størrelse er nu relativt stor. Men set i relation til fiskebestanden som helhed spiller rudskallen i Vesterborg Sø dog kun en mindre rolle.

Brasen er, på trods af en markant tilbagegang siden 1990 til et niveau lavere end forventet i relation til søtypen og næringsstofniveauet, stadig medvirkende til at opretholde den dårlige miljøtilstand i Vesterborg Sø, hvor den bidrager til en øget koncentration af suspenderet stof og øget intern belastning.

Suder er i de seneste år blevet mere talrig. Bestanden består i overvejende grad af små individer, der som større kan bidrage med samme negative effekt på miljøtilstanden som brasen.

Løje blev første gang registreret i Vesterborg Sø i 1995. Bestanden er siden hen øget til et niveau, hvor den bidrager væsentligt til prædation på dyreplanktonet og dermed en forringelse af miljøtilstanden.

Ål forekommer meget fåtalligt i Vesterborg Sø, og har ikke større betydning for den øvrige fauna eller miljøtilstande.

Aborre er den dominerende rovfisk i Vesterborg Sø, om end den ikke er i stand til at regulere bestanden af skidtfisk. Nok forekommer aborren i stort tal, men primært som yngel og etårige fisk, mens der er udpræget mangel på større rovlevende individer. Be-

standen har dog i kraft af en rimelig tæt bestand potentiale til en øget regulering af fredfiskebestanden.

Brasenskalle er en hybrid mellem skalle og brasen og forekommer kun i mindre antal i Vesterborg Sø og er derfor af mindre betydning for søens miljøtilstand.

Med den aktuelle artssammensætning, størrelse og struktur afspejler fiskebestanden i Vesterborg Sø den aktuelle miljøtilstand som en lavvandet, næringsrig og uklar sø med en belastning svarende til et næringsstofniveau på 200-300 µg/l fosfor og en sigtdybde på ca. 0,5 m som sommergennemsnit. Søen kan således karakteriseres som en "skalle-brasen sø", men med et potentiale til en renere sø ved en eksisterende bestand af aborre og gedde. En forudsætning herfor er dog, at den interne belastning halveres og der foretages indgreb i fiskebestanden for at reducere forekomsten af fredfisk.

Konklusion

Fiskebestandens sammensætning, størrelse og struktur i Vesterborg Sø er i store træk typisk for næringsrige, lavvandede søer med et næringsstofniveau på 200-300 µg/l fosfor og en sigtdybde på ca. 0,5 m som sommergennemsnit, og søen er således karakteristisk ved, at

- artsdiversiteten er gennemsnitlig
- fiskebestanden er domineret af fredfisk
- tæthed og biomasse af skalle, løje og brasen er uhensigtsmæssig stor
- de dyreplanktonædende fisk, især skalle og løje, og fiskeyngel har en negativ effekt på vandkvaliteten
- brasen bidrager væsentligt til den interne belastning og resuspension af bundsediment
- bestanden af rovfisk er forholdsvis ringe og hovedsageligt består af gedder
- brasenbestanden hæmmer rekrutteringen af rovaborre
- rovfiskebestanden ikke kan kontrollere bestanden af fredfisk.

Fiskefaunaen i Vesterborg Sø er den primære årsag til søens ringe vandkvalitet og vil, uanset en yderligere reduktion af næringsstofniveauet, være en hindring for en bedre vandkvalitet.

Der er under de senere ti år ikke sket ændringer i fiskebestanden, som har indflydelse på søens miljøtilstand. Brasenbestanden er nok tydeligt reduceret, hvilket medvirker til reduktion af den interne belastning. Men som modvægt er løje etableret i søen, hvor den sammen med især skalle forhindrer en nedgræsning af planteplanktonet.

Generelt kan Vesterborg Sø således karakteriseres som en "skalle-brasen sø", men med et potentiale til en renere sø ved en eksisterende rovfiskebestand af aborre og gedde. En forudsætning herfor er dog, at den interne belastning yderligere halveres, samt at der foretages indgreb i fiskebestanden for at reducere forekomsten af fredfisk.

9 Samlet vurdering

Vesterborg Sø opfylder endnu ikke sin målsætning. Dette til trods for at der i overvågningsperioden har været et signifikant fald i total fosforkoncentrationen. Det har også bevirket en forbedret sigtddybde, men ikke nok til at opfylde målsætningen.

Faldet i fosforkoncentrationen har ikke kunne konstateres som et fald i indløbskoncentrationen. Men de tilførte mængder er faldet i takt med forbedret spildevandsrensning i oplandet. Vesterborg Sø er formentlig inde i aflastningsperioden. Selv om fosforbalancen stadig er positiv, er der grund til at antage, at søen aflaster. Det skyldes, at afløbsmålingerne ikke foretages intensivt modsat indløbsmålingerne. Det bevirker, at de målte afløbsmængder er underestimeret 20-40%. Holder den antagelse bliver fosforbalancen negativ og Vesterborg Sø aflaster. Det passer også sammen med, at søkoncentrationen af fosfor er faldet til trods, at der ikke er konstateret et fald i indløbskoncentrationen.

Oplandet til Vesterborg Sø er en del af det nationale oplandsovervågning, LOOP. Oplandsanalysen afreporteres i dette regi, men der har man konstateret, at fosfortallet, som er et mål for fosformætningen i jord, i mange områder har ligget tæt på mætningspunktet. Det betyder, at der er blevet tilført mere fosfor til landbrugsjorden end der er blevet fraført, og der derfor er sket en fosforophobning i jorden. Det ville i den nærmeste fremtid have medført en forøget udvaskning af fosfor til vandmiljøet. I følge de seneste opgørelser fra LOOP er man begyndt at ændre på gødnings-tilførslen, som skulle resultere i et fald i fosfortallet.

Der har samtidigt været et signifikant fald i kvælstoftilførslen til Vesterborg Sø. Det er også konstateret som et signifikant fald i kvælstofkoncentrationen i søen. Det er første gang i overvågningsperioden.

Fiskebestandens sammensætning, størrelse og struktur har ikke

ændret sig væsentligt siden de to foregående fiskeundersøgelser. Fiskesammensætningen er stadig karakteriseret som en typisk for en "skalle-brasen" sø. Interaktionen mellem fytoplankton og zooplankton er påvirket af fredfiskenes prædation. Det vil sige, at dyreplanktonet ædes bort, før det når at nedgræsse fytoplanktonet.

En stor bestand af bunddyrsspisende fisk bevirker en forøget værdi af suspenderet stof, plus at det virker begrænsende på aborrems mulighed for at blive stor og dermed rovlevende. Der er et potentiale i aborrebestanden. Mængden af små aborrer er mere end tredobbelt i forhold til de to tidligere fiskeundersøgelser. Men mængden af middelstore aborre er på samme niveau som tidligere.

Det kunne tyde på, at aborren har svært ved at komme gennem det stade, hvor den er bundlevende, før den bliver rovlevende. Når næringsniveauet i Vesterborg Sø er kommet længere ned, vil det måske være en god ide at ophjælpe rovfiskebestanden ved at opfiske nogle af fredfiskene.

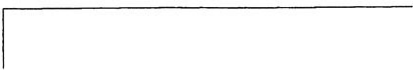
10 Referencer

- /1/ Storstrøms Amt, Teknisk Forvaltning, Miljøkontoret 1991. "Vesterborg Sø 1989".
- /2/ Storstrøms Amt, Teknisk Forvaltning, Miljøkontoret 1992. "Vesterborg Sø 1989-91 - en overvågningssø i Storstrøms amt".
- /3/ Storstrøms Amt, Teknisk Forvaltning, Miljøkontoret 1993. "Vesterborg Sø, overvågningsdata 1992".
- /4/ Storstrøms Amt, Teknisk Forvaltning, Miljøkontoret 1994. "Vesterborg Sø, overvågningsdata 1993".
- /5/ Storstrøms Amt, Teknisk Forvaltning, Vandmiljøkontoret 1995. "Vesterborg Sø, overvågningsdata 1994".
- /6/ Storstrøms Amt, Teknisk Forvaltning, Vandmiljøkontoret 1995. "Vesterborg Sø, overvågningsdata 1995".
- /7/ Storstrøms Amt, Teknisk Forvaltning, Vandmiljøkontoret 1997. "Vesterborg Sø, overvågningsdata 1996".
- /8/ Storstrøms Amt, Teknisk Forvaltning, Vandmiljøkontoret 1998. "Vesterborg Sø, overvågningsdata 1997".
- /9/ Storstrøms Amt, Teknisk Forvaltning, Miljøkontoret 1992. "Fiskebestanden i Vesterborg sø 1990".
- /10/ Storstrøms Amt, Teknisk Forvaltning, Vandmiljøkontoret 1995. "Fiskebestanden i Vesterborg Sø 1995".
- /11/ Høj, T. og J. Dahl 1991. Danmarks Søer. Søerne i Storstrøms Amt og på Bornholm.

- /12/ Regionplan 1997-2009. Storstrøms Amt 1997. Bilag II.
- /14/ Andersen, C.F. et al. 1998. Landovervågning 1997. Storstrøms Amt.
- /15/ Holtze, A (1998). Projekt "Spredt" - En undersøgelse af spildevandsbelastningen fra den spredte bebyggelse. Storstrøms Amt 1998.
- /16/ Jensen, J.p., et al. 1997. Ferske vandområder - søer -. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1996. DMU Faglig rapport nr.211 DMU 1996". p70
- /17/ Jensen et al. 1998. Ferske vandområder - søer -Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1997. Faglig rapport 251 p 39 DMU 1996. p39
- /19/ Jensen et al. 1996. "Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1995. Faglig rapport 176 p 41 DMU 1996".
- /20/ Kristensen, P., et al. 1990. Prøvetagning og analysemetoder i søer. Overvågningsprogram. Teknisk anvisning nr.1. DMU 1990.
- /21/ Lauridsen, T.L. et al. 1998. Fiskeyngelundersøgelser i søer. Metode til anvendelse i søer i det Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljøet. Teknisk anvisning fra DMU nr.xx DMU 1998.
- /22/ Jensen, H.S. et al. (1992). Iron:phosphorus ratio in surface sediment as an indicator of phosphate release from aerobic sediments in shallow lakes. *Hydrobiologia* 235/236: 731-743, 1992.
- /23/ Olrik, K. 1991. Planteplankton - metoder. Prøvetagning, bearbejdning og rapportering ved undersøgelser af plan-

teplankton i søer og marine områder. Miljøprojekt nr. 187.
Miljøstyrelsen 1991.

- /24/ Hansen, A-M., et al. 1992. Zooplankton i søer - metoder og artsliste. Miljøprojekt nr 205. Miljøstyrelsen 1992.
- /25/ Fugl, K. 1999. Vesterborg Sø, Overvågningsdata 1998. Storstrøms Amt , Teknik- og Miljøforvaltning, Vandmiljøkontoret, 1999.
- /27/ Fugl, K. 2000. Vesterborg Sø, Overvågningsdata 1999. Storstrøms Amt , Teknik- og Miljøforvaltning, Vandmiljøkontoret, 2000.
- /28/ Hvidt C. B. 2001. Fiskebestanden i Vesterborg Sø 2000. Bio/consult for Storstrøms Amt.
- /29/ Danmarks Klima 2000. Danmarks Meteorologiske Institut 2001. Internetudgaven.
- /30/ Ringsborg, O. et al. 2000. NOVA 2003, Landovervågning 1999. Storstrøms Amt.
- /31/ Jensen, J.P et al. 2000. Søer 1999. NOVA 2003. DMU. Faglig rapport fra DMU nr. 335. p. 43
- /32/ Ringsborg, O. et al. 2001. NOVA 2003, Landovervågning 2000. Storstrøms Amt.
- /33/ Miljøbiologisk Laboratorium 2001. Vesterborg Sø 2000 Dyreplankton. Udført for Storstrøms Amt.



11 Bilag

Bilag 1	Oplandsoversigt
Bilag 2	Vand- og stofbalancer
Bilag 3	Års-og sommermidler
Bilag 4	Fytoplankton
Bilag 5	Zooplankton
Bilag 6	Fiskeyngel



Bilag 1

Oplande til Vesterborg Sø

	Oplandsnr.	Byzone	Ferskvand	Skov ha	Øvrigt	Dyrket	Total	Antal huse; Renseniveau mek.+dræn mek.	Antal PE 2,3 PE/hus
Direkte opland	6202106	0,0	18,2	19,1	14,6	107,0	158,9	14,0	32,0
Højvads Rende	6202102	0,0	8,0	73,0	39,0	286,0	406,0	26,0	60,0
Højvads Rende	6202113	0,0	0,0	171,0	14,8	108,2	294,0	11,0	25,0
Højvads Rende	6202112	0,0	6,0	8,0	31,8	233,2	279,0	17,0	39,0
Sum			14,0	252,0	85,6	627,4	979,0		124,0
Åmoserenden	6202103	0,0	4,9	104,3	58,3	427,6	595,1	48,0	131,0
Åmoserenden	6202110	0,0	1,0	47,0	25,0	183,6	256,6	11,0	25,0
Åmoserenden	6202111	0,0	2,7	189,3	93,8	659,0	944,7	8,0	18,0
Sum		0,0	8,6	340,6	177,1	1.270,1	1.796,4		174,0
Samlet			40,8	611,7	277,3	2.004,5	2.934,2	135,0	298,0

Ved strofransporter skelnes der mellem målte og umålte oplande. I den opgørelse skal opland Åmoserenden 6202110 lægges til det direkte opland, hvorved det samlede umålte opland fremstår.



Bilag 2

Vesterborg

2000

Vandbalance

Åmoserenden 15,4 km²
 Højvads Rende 9,79 km²
 Restopland 4,15 km²
 Samlet Opland 29,34 km²

Søareal 0,208 km²
 Søvolumen 286000 m³
 ved kote 70 cm

TILFØRSEL	Åmoserenden målt l/s	Højvads Rende målt l/s	Restopland l/s	Målt tilførsel* l/s	Indpumpet 1000 m ³	Målt tilførsel 1000 m ³	Nedbør* mm	Nedbør 1000 m ³	Samlet tilførsel 1000 m ³
Januar	195,6	87,1	52,7	335,4	14,0	912,3	68,0	14,2	926,5
Februar	496,8	189,7	133,9	820,4	16,2	2.000,9	90,9	18,9	2.019,8
Marts	235,1	103,4	63,4	401,9	22,0	1.098,3	63,0	13,1	1.111,4
April	53,8	41,1	14,5	109,4	10,2	293,8	44,6	9,3	303,0
Maj	16,7	13,0	4,5	34,2	15,5	107,1	53,5	11,1	118,2
Juni	6,0	5,0	1,6	12,6	12,3	45,0	39,8	8,3	53,3
Juli	0,2	2,2	0,1	2,5	11,9	18,4	31,1	6,5	24,9
August	0,0	1,2	0,0	1,2	17,6	20,8	16,7	3,5	24,3
September	0,0	1,5	0,0	1,5	17,3	21,2	55,7	11,6	32,8
Oktober	0,0	1,2	0,0	1,2	18,6	21,8	58,3	12,1	33,9
November	0,2	2,3	0,1	2,6	19,7	26,3	58,9	12,3	38,6
December	17,3	7,3	4,7	29,3	14,6	93,0	57,9	12,0	105,0
År m ³	2.602,6	1.165,2	701,3	4.469,1	189,9	4.659,0	638,4	132,8	4.791,8

*Korrigeret

FRAFØRSEL	Målt fraførsel* l/s	Målt fraførsel 1000 m ³	Fordampning mm	Fordampning 1000 m ³	Samlet fraførsel 1000 m ³
Januar	330,2	884,4	5,6	1,2	885,6
Februar	756,9	1.831,1	8,4	1,7	1.832,8
Marts	394,5	1.056,6	25,4	5,3	1.061,9
April	118,0	305,9	50,1	10,4	316,3
Maj	44,0	117,8	101,8	21,2	139,0
Juni	24,1	62,5	98,2	20,4	82,9
Juli	5,6	15,0	89,0	18,5	33,5
August	2,1	5,6	89,8	18,7	24,3
September	3,1	8,0	49,2	10,2	18,3
Oktober	5,4	14,5	21,3	4,4	18,9
November	8,5	22,0	10,8	2,2	24,3
December	20,2	54,1	5,2	1,1	55,2
År	1.712,6	4.377,6	554,8	115,4	4.493,0

BALANCE	Afstrømning l/s/km ²	Grundvand (+/-) 1000 m ³	Magasinændring 1000 m ³	Total tilf. incl grnd.v (1000 m ³)	Total fraf. incl. grnd.v. (1000 m ³)	Opholdstid Tilført Q (dage)	Opholdstid Fraført Q (dage)	Hydraulisk belastning (m)
Januar	11,4	-41,0	-0,1	926,5	926,6	13,7	13,7	4,5
Februar	28,0	-184,6	2,3	2.019,8	2.017,5	5,7	5,7	9,7
Marts	13,7	-74,0	-24,5	1.111,4	1.135,9	10,8	10,6	5,3
April	3,7	-1,2	-14,4	303,0	317,5	34,7	33,1	1,5
Maj	1,2	9,1	-11,7	127,3	139,0	79,1	72,4	0,6
Juni	0,4	0,9	-28,7	54,2	82,9	157,9	103,2	0,3
Juli	0,1	-1,8	-10,4	24,9	35,3	307,0	216,5	0,1
August	0,0	-5,7	-5,6	24,3	30,0	294,3	238,9	0,1
September	0,1	-6,8	7,7	32,8	25,0	213,3	279,1	0,2
Oktober	0,0	-4,9	10,1	33,9	23,8	228,8	325,8	0,2
November	0,1	-6,9	7,4	38,6	31,1	208,2	257,8	0,2
December	1,0	-19,2	30,6	105,0	74,4	90,0	127,0	0,5
År	152,3	-336,1	-37,3	4.791,8	4.829,0	23,5	23,3	23,0

per år

Opholdstid	Tilført dage	Fraført dage
Sommer (1/5 - 30/9)	151,3	127,7
År (1/1 - 31/12)	23,5	23,3
Min. måned	Februar	Februar
Max. måned	Juli	Oktober

Interpol. koter cm	Gns. koter cm	Søvolumen til given kote (m ³)
99,9	99,9	408.192,0
99,9	100,4	410.380,8
101,0	95,1	388.629,3
89,2	85,8	350.443,5
82,3	79,5	324.761,9
76,7	69,8	285.027,2
62,9	60,4	246.602,0
57,9	56,5	230.842,9
55,1	57,0	232.885,7
58,9	61,3	250.395,9
63,7	65,5	267.614,3
67,3	74,6	304.969,4
82,0	75,5	308.395,4

Samlet opland 29,34 km²
 Søareal 0,208 km²
 Søvolumen 286000 m³
 Ved kote 70 cm

Atm. depos. 10 kg/km²/år

TILFØRSEL	Målt tilførsel* Åmoserenden kg	Målt tilførsel* Højvads Rende kg	Samlet Målt tilførsel* kg	Restopland kg	Atm. depos.* kg	Ind-/udsvivning kg	Total.tilf. incl. grundvand kg	q-vægtet indl. konc. mg/l	Magasin- ændring kg
Januar	54,4	31,2	85,6	14,7	0,2	-3,5	100,5	0,1	-11,7
Februar	118,0	52,1	170,0	31,8	0,2	-14,6	202,0	0,1	0,1
Marts	67,3	30,8	98,1	18,2	0,2	-6,2	116,5	0,1	1,8
April	43,7	19,5	63,2	11,8	0,2	-0,1	75,2	0,2	12,2
Maj	14,8	6,7	21,4	4,0	0,2	0,2	25,8	0,0	16,3
Juni	5,2	3,2	8,3	1,4	0,2	0,2	10,1	0,3	11,7
Juli	0,0	1,2	1,2	0,0	0,2	-0,6	1,4	0,2	16,1
August	0,0	0,4	0,4	0,0	0,2	-1,6	0,6	0,1	-36,7
September	0,0	0,3	0,3	0,0	0,2	-1,2	0,5	0,1	-16,2
Oktober	0,0	0,2	0,2	0,0	0,2	-0,8	0,4	0,1	1,8
November	0,4	0,3	0,7	0,1	0,2	-0,9	1,0	0,1	-5,0
December	13,4	1,3	14,7	3,6	0,2	-2,4	18,5	0,2	11,5
År	317,2	147,0	464,1	85,6	2,1	-31,6	552,3	0,1	1,9

* Fra intensiv station

FRAFØRSEL	Målt fraførsel* kg	Total.fraf. incl. grundv. kg	Tilbageholdelse kg	Retention mg/m ² /dag	Tilf. rate mg/m ² /d	Fraf. rate mg/m ² /d
Januar	90,8	94,3	17,8	2,8	15,6	14,6
Februar	165,8	180,4	21,6	3,7	31,3	31,0
Marts	101,3	107,5	7,1	1,1	18,1	16,7
April	43,7	43,9	19,1	3,1	11,7	7,0
Maj	21,0	21,0	-11,5	-1,8	4,0	3,3
Juni	11,0	11,0	-12,5	-2,0	1,6	1,8
Juli	4,4	4,9	-19,6	-3,0	0,2	0,8
August	1,4	3,0	34,2	5,3	0,1	0,5
September	1,3	2,5	14,2	2,3	0,1	0,4
Oktober	2,5	3,3	-4,7	-0,7	0,1	0,5
November	3,3	4,2	1,7	0,3	0,1	0,7
December	9,4	11,9	-4,9	-0,8	2,9	1,8
År	455,9	487,9	62,5	0,8		

* Ikke intensiv station

	vandtilførsel 1000 m ³	Målt tilførsel* l/s	Grundvand (+/-) (1000m ³)	Stofmids. midler* mg/l		Intpol. koter* cm	Interpol. konc.* mg/l
Januar	898,4	335,4	-41,0	0,1		99,9	0,1
Februar	1.984,7	820,4	-184,6	0,1		99,9	0,1
Marts	1.076,3	401,9	-74,0	0,1		101,0	0,1
April	283,6	109,4	-1,2	0,1		89,2	0,1
Maj	91,6	34,2	9,1	0,2		82,3	0,1
Juni	32,7	12,6	0,9	0,2		76,7	0,2
Juli	6,6	2,5	-1,8	0,3		62,9	0,3
August	3,2	1,2	-5,7	0,3		57,9	0,4
September	3,9	1,5	-6,8	0,2		55,1	0,2
Oktober	3,2	1,2	-4,9	0,2		58,9	0,2
November	6,6	2,6	-6,9	0,1		63,7	0,2
December	78,4	29,3	-19,2	0,1		67,3	0,1
År					Jan. næste år	82,0	0,1

Samlet opland 29,34 km²
 Søareal 0,208 km²
 Søvolumen 286000 m³
 Ved kote 70 cm

Atm. depos. 0 kg/km²/år

TILFØRSEL	Målt tilførsel* Åmoserenden kg	Målt tilførsel* Højvads Rende kg	Samlet Målt tilførsel kg	Restopland kg	Atm. depos.* kg	Ind-/udsivning kg	Total.tilf. incl. grundvand kg	q-vægtet indl. konc. mg/l	Magasin- ændring kg
Januar	29,8	12,8	42,6	8,1	0,0	-1,9	50,7	0,0	-11,2
Februar	58,7	20,8	79,5	15,8	0,0	-5,7	95,3	0,0	-1,8
Marts	11,5	10,1	21,7	3,1	0,0	-2,2	24,8	0,0	-4,2
April	2,7	3,9	6,6	0,7	0,0	-0,0	7,4	0,0	-7,7
Maj	5,9	1,5	7,4	1,6	0,0	0,1	9,1	0,0	8,2
Juni	2,9	0,6	3,5	0,8	0,0	0,1	4,3	0,1	20,0
Juli	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	-0,2	0,3	0,0	5,9
August	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	-0,3	0,1	0,0	-29,5
September	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	-0,1	0,1	0,0	-2,6
Oktober	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	-0,1	0,1	0,0	-0,1
November	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	-0,1	0,1	0,0	2,8
December	11,3	0,4	11,6	3,0	0,0	-0,9	14,7	0,1	25,3
Ar	122,9	50,7	173,5	33,2	0,0	-11,4	206,9	0,0	5,1

* Fra intensiv station

FRAFØRSEL	Målt fraførsel* kg	Total.fraf. incl. grundv. kg	Tilbageholdelse kg	Retention mg/m ² /dag	Tilf. rate mg/m ² /d	Fraf. rate mg/m ² /d
Januar	44,8	46,7	15,2	2,4	7,9	7,2
Februar	39,2	44,9	52,2	9,0	14,8	7,7
Marts	8,8	11,0	18,0	2,8	3,8	1,7
April	4,0	4,0	11,1	1,8	1,1	0,6
Maj	4,1	4,1	-3,3	-0,5	1,4	0,6
Juni	5,7	5,7	-21,3	-3,4	0,7	0,9
Juli	3,0	3,2	-8,8	-1,4	0,0	0,5
August	0,9	1,2	28,4	4,4	0,0	0,2
September	0,8	0,9	1,8	0,3	0,0	0,1
Oktober	1,3	1,4	-1,2	-0,2	0,0	0,2
November	1,2	1,3	-3,9	-0,6	0,0	0,2
December	5,5	6,4	-17,0	-2,6	2,3	1,0
Ar	119,1	130,7	71,1	0,9		

* ikke intensiv station

	vandtilførsel 1000 m ³	Målt tilførsel* l/s	Grundvand (+/-) (1000m ³)	Stofmids. midler* mg/l		Intpol. koter* cm	Interpol. konc.* mg/l
Januar	898,4	335,4	-41,0	0,0		99,9	0,1
Februar	1.984,7	820,4	-184,6	0,0		99,9	0,0
Marts	1.076,3	401,9	-74,0	0,0		101,0	0,0
April	283,6	109,4	-1,2	0,0		89,2	0,0
Maj	91,6	34,2	9,1	0,0		82,3	0,0
Juni	32,7	12,6	0,9	0,1		76,7	0,0
Juli	6,6	2,5	-1,8	0,1		62,9	0,1
August	3,2	1,2	-5,7	0,1		57,9	0,1
September	3,9	1,5	-6,8	0,0		55,1	0,0
Oktober	3,2	1,2	-4,9	0,0		58,9	0,0
November	6,6	2,6	-6,9	0,0		63,7	0,0
December	78,4	29,3	-19,2	0,0		67,3	0,0
Ar					Jan. næste år	82,0	0,1

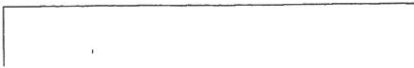
Samlet opland 29,34 km²
 Søareal 0,208 km²
 Søvolumen 286000 m³
 Ved kote 70 cm

Atm. depos. 1500 kg/km²/år

TILFØRSEL	Målt tilførsel Åmoserenden kg	Målt tilførsel Højvads Rende kg	Samlet Målt tilførsel* kg	Restoplend kg	Atm. depos.* kg	Ind-/udsivning kg	Total.tilf. incl. grundvand kg	q-vægtet indl. konc. mg/l	Magasin- ændring kg
Januar	5.058,3	2.061,8	7.120,1	1.365,7	26,5	-379,5	8.512,3	7,9	-7,9
Februar	11.020,0	4.282,5	15.302,5	2.975,4	23,9	-1.584,0	18.301,8	7,7	-75,3
Marts	4.743,4	1.942,4	6.685,8	1.280,7	26,5	-572,1	7.993,0	6,2	-1.594,7
April	683,1	436,2	1.119,2	184,4	25,6	-4,2	1.329,3	3,9	-1.370,6
Maj	90,6	127,9	218,5	24,5	26,5	2,2	271,6	0,2	-305,4
Juni	40,8	32,4	73,2	11,0	25,6	2,0	111,8	2,2	-52,5
Juli	0,7	9,1	9,8	0,2	26,5	-1,7	36,5	1,5	5,2
August	0,0	4,2	4,2	0,0	26,5	-7,2	30,7	1,3	143,8
September	0,0	5,5	5,5	0,0	25,6	-7,7	31,1	1,4	-113,9
Oktober	0,0	2,6	2,6	0,0	26,5	-5,1	29,1	0,8	-7,8
November	1,3	8,0	9,2	0,3	25,6	-6,1	35,2	1,4	-14,3
December	253,3	112,9	366,2	68,4	26,5	-36,8	461,1	4,7	1.168,9
År	21.891,5	9.025,3	30.916,8	5.910,7	312,0		37.143,7	6,9	-2.224,3

FRAFØRSEL	Målt fraførsel* kg	Total.fraf. incl. grundv. kg	Tilbageholdelse kg	Retention mg/m ² /dag	Tilf. rate mg/m ² /d	Fraf. rate mg/m ² /d
Januar	7.606,7	7.986,2	534,0	82,8	1.320,2	1.238,6
Februar	14.476,0	16.060,0	2.317,1	397,9	2.838,4	2.757,6
Marts	7.038,3	7.610,4	1.977,3	306,7	1.239,6	1.180,3
April	1.105,9	1.110,1	1.589,7	254,8	206,2	177,9
Maj	149,9	149,9	427,2	66,2	42,1	23,2
Juni	76,7	76,7	87,6	14,0	17,3	12,3
Juli	12,3	14,0	17,3	2,7	5,7	2,2
August	5,6	12,8	-126,0	-19,5	4,8	2,0
September	7,1	14,8	130,3	20,9	4,8	2,4
Oktober	13,7	18,7	18,2	2,8	4,5	2,9
November	23,4	29,6	19,9	3,2	5,5	4,7
December	73,0	109,8	-817,5	-126,8	71,5	17,0
År	30.588,6	33.193,0	6.175,0	81,3		

	vandtilførsel 1000 m ³	Målt tilførsel* l/s	Grundvand (+/-) (1000m ³)	Stofinds. midler* mg/l		Intpol. koter* cm	Interpol. konc.* mg/l
Januar	898,4	335,4	-41,0	9,3		99,9	8,9
Februar	1.984,7	820,4	-184,6	8,6		99,9	8,9
Marts	1.076,3	401,9	-74,0	7,7		101,0	8,6
April	283,6	109,4	-1,2	3,6		89,2	5,4
Maj	91,6	34,2	9,1	1,0		82,3	1,7
Juni	32,7	12,6	0,9	0,9		76,7	0,9
Juli	6,6	2,5	-1,8	0,9		62,9	0,9
August	3,2	1,2	-5,7	1,3		57,9	1,0
September	3,9	1,5	-6,8	1,1		55,1	1,7
Oktober	3,2	1,2	-4,9	1,0		58,9	1,1
November	6,6	2,6	-6,9	0,9		63,7	1,0
December	78,4	29,3	-19,2	1,9		67,3	0,9
År					Jan. næste år	82,0	4,2



Bilag 3

Tidsvægtede års- og Sommermidler
VESTERBORG SØ

Årsmiddel	Enhed	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Sigtdybde	m	0,61	0,68	0,68	0,80	1,05	1,02	0,91	0,87	0,83	1,27	1,18	0,94
Klorofyl-a	mg/m3	129	120	101	74	53	45	54	82	64	34	33	67
Total-N	mg/l	4,17	5,88	4,49	5,99	6,60	4,81	3,38	3,36	3,64	5,88	4,19	3,16
Nitrat/nitrit-N	mg/l	2,12	4,41	3,20	4,82	5,11	3,65	2,45	1,55	2,40	4,78	3,25	2,28
Ammonium-N	mg/l	0,170	0,082	0,043	0,115	0,103	0,060	0,090	0,240	0,180	0,094	0,052	0,03
Total-P	mg/l	0,32	0,26	0,19	0,20	0,18	0,18	0,16	0,21	0,15	0,14	0,16	0,17
Ortho-P	mg/l	0,112	0,093	0,052	0,060	0,056	0,069	0,060	0,046	0,023	0,046	0,076	0,039
Partikulær COD	mg/l	17,00	14,00	15,00	13,00	12,70	8,92	6,12	11,46	9,87			
Total suspenderet stof	mg/l	29,00	28,00	26,00	19,00	14,88	14,94	12,34	15,15	16,62	11,41	9,48	15,1
Glødetab Suspenderet stof											5,9	4,9	8,1
Silicium	mg/l	6,70	5,10	5,20	3,70	3,46	3,24	2,56	2,38	2,76	2,79	3,15	5,34
pH	-	8,60	8,50	8,40	8,50	8,26	8,14	8,13	8,09	8,10	8,19	8,29	8,53
Temperatur	C	11,5	11,0	10,1	11,2	10,7	10,9	11,4	9,4	11,2	10,8	11	11,4

Sommermiddel	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Sigtdybde	0,39	0,43	0,44	0,47	0,51	0,55	0,64	0,59	0,55	0,69	0,88	0,64
Klorofyl-a	172	142	135	96	98	71	79	98	99	61	43	80
Total-N	2,26	1,84	2,18	1,85	2,82	2,28	1,34	1,84	1,69	1,74	1,55	1,04
Nitrat/nitrit-N	0,10	0,12	0,63	0,38	0,35	0,78	0,25	0,04	0,46	0,59	0,48	0,03
Ammonium-N	0,053	0,077	0,023	0,028	0,092	0,042	0,070	0,119	0,160	0,019	0,022	0,02
Total-P	0,43	0,41	0,28	0,29	0,29	0,29	0,24	0,23	0,18	0,18	0,22	0,243
Ortho-P	0,131	0,168	0,085	0,054	0,082	0,111	0,090	0,020	0,010	0,036	0,104	0,056
Partikulær COD	22,00	20,00	24,00	19,00	21,08	15,52	9,35	16,81	16,56	---		
Total suspenderet stof	43,00	41,00	40,00	31,00	23,33	25,24	20,98	25,13	27,96	19,28	14,28	22,59
Glødetab Suspenderet stof										10,2	7,6	12,2
Silicium	3,10	2,30	4,40	3,20	3,46	1,90	3,22	1,62	2,25	2,18	2,35	5,82
pH	8,80	8,60	8,50	8,50	8,36	8,29	8,31	8,33	8,22	8,43	8,36	8,49
Temperatur	17,6	17,6	17,0	18,6	17,5	18,1	18,5	16,5	18,7	17,7	18,8	17,4

Fra 1989 ligger der 19 målinger til grund for årsmiddelkoncentrationen og 11 målinger til grund for sommermiddelkoncentrationen. Fra 1998 er årsmiddelkoncentrationen beregnet på 16 målinger.



Bilag 4

Vesterborg Sø
Tidsvægtede gennemsnit - Fytoplankton, kulstof

µg/l	Hele perioden			1/5 - 31/9			1/3 - 30/4		
	Gennemsnit	Procent	Maximum	Gennemsnit	Procent	Maximum	Gennemsnit	Procent	Maximum
GRAND TOTAL	947.537	100.0%	626.185	1213.294	100.0%	569.803	560.721	100.0%	155.651
Taxonomisk grupper									
CYANOPHYTA	339.009	35.8%	3068.599	535.886	44.2%	3068.599	.000	.0%	.000
CRYPTOPHYCEAE	106.588	11.2%	346.888	77.443	6.4%	257.990	60.207	10.7%	99.624
DINOPHYCEAE	29.318	3.1%	291.651	18.572	1.5%	118.304	89.198	15.9%	291.651
CHRYSOPHYCEAE	26.313	2.8%	213.928	18.286	1.5%	200.997	75.004	13.4%	213.928
DIATOMOPHYCEAE	199.103	21.0%	920.485	283.318	23.4%	920.485	79.806	14.2%	342.612
TRIBOPHYCEAE	3.300	.3%	23.370	5.307	.4%	23.370	.000	.0%	.000
EUGLENOPHYCEAE	28.387	3.0%	250.861	2.057	.2%	18.596	136.093	24.3%	250.861
CHLOROPHYCEAE	178.989	18.9%	425.935	231.478	19.1%	425.935	86.747	15.5%	149.123
UBEST. / FATAL. CELLER	36.530	3.9%	93.951	40.947	3.4%	93.951	33.666	6.0%	53.062

Vesterborg Sø
Tidsvægtede gennemsnit - Fytoplankton, cellevolumen

mm ³ /l	Hele perioden			1/5 - 30/9			1/3 - 30/4		
	Gennemsnit	Procent	Maximum	Gennemsnit	Procent	Maximum	Gennemsnit	Procent	Maximum
GRAND TOTAL	9.787	100.0%	6.391	12.742	100.0%	5.888	5.427	100.0%	1.578
Taxonomisk grupper									
CYANOPHYTA	3.082	31.5%	27.896	4.872	38.2%	27.896	.000	.0%	.000
CRYPTOPHYCEAE	.969	9.9%	3.154	.704	5.5%	2.345	.547	10.1%	.906
DINOPHYCEAE	.263	2.7%	2.567	.169	1.3%	1.076	.792	14.6%	2.567
CHRYSOPHYCEAE	.239	2.4%	1.945	.166	1.3%	1.827	.682	12.6%	1.945
DIATOMOPHYCEAE	2.987	30.5%	14.740	4.288	33.7%	14.740	1.074	19.8%	4.667
TRIBOPHYCEAE	.030	.3%	.213	.048	.4%	.213	.000	.0%	.000
EUGLENOPHYCEAE	.258	2.6%	2.281	.019	.1%	.169	1.237	22.8%	2.281
CHLOROPHYCEAE	1.627	16.6%	3.872	2.104	16.5%	3.872	.789	14.5%	1.356
UBEST. / FATAL. CELLER	.332	3.4%	.854	.372	2.9%	.854	.306	5.6%	.482

Vesterborg Sø
Tidsvægtede gennemsnit - Fytoplankton, celleantal

celler/ml	Hele perioden			1/5 - 31/9			1/3 - 30/4		
	Gennemsnit	Procent	Maximum	Gennemsnit	Procent	Maximum	Gennemsnit	Procent	Maximum
GRAND TOTAL	33073.063	100.0%	14054.889	39595.041	100.0%	12418.525	13733.790	100.0%	4480.316
Taxonomisk grupper									
CYANOPHYTA	2490.421	7.5%	16403.000	3960.712	10.0%	16403.000	.000	.0%	.000
CRYPTOPHYCEAE	5787.557	17.5%	24866.000	3720.668	9.4%	11693.571	1537.113	11.2%	4330.615
DINOPHYCEAE	106.756	.3%	725.000	84.600	.2%	597.000	271.801	2.0%	725.000
CHRYSOPHYCEAE	1027.988	3.1%	8337.000	805.389	2.0%	8337.000	2646.132	19.3%	7879.385
DIATOMOPHYCEAE	4580.679	13.9%	23196.000	6257.989	15.8%	23196.000	2737.215	19.9%	12162.000
TRIBOPHYCEAE	38.016	.1%	245.000	61.124	.2%	245.000	.000	.0%	.000
EUGLENOPHYCEAE	171.455	.5%	1521.000	5.789	.0%	94.154	842.700	6.1%	1521.000
CHLOROPHYCEAE	15465.736	46.8%	45327.000	21110.992	53.3%	45327.000	1504.482	11.0%	8088.846
UBEST. / FÅTAL. CELLER	3404.455	10.3%	5874.000	3587.778	9.1%	5874.000	4194.347	30.5%	5616.000

Vesterborg Sø
Tidsvagtede gennemsnit - Fytoplankton, tørvagt

µg/l	Hele perioden			1/5 - 31/9			1/3 - 30/4		
	Gennemsnit	Procent	Maximum	Gennemsnit	Procent	Maximum	Gennemsnit	Procent	Maximum
GRAND TOTAL	320.925	100.0%	343.635	473.250	100.0%	343.538	63.284	100.0%	13.458
Taxonomisk grupper									
CYANOPHYTA	241.082	75.1%	2681.349	386.487	81.7%	2681.349	.000	.0%	.000
CRYPTOPHYCEAE	31.449	9.8%	102.998	18.741	4.0%	102.998	43.442	68.6%	58.721
DINOPHYCEAE	.000	.0%	.000	.000	.0%	.000	.000	.0%	.000
CHRYSOPHYCEAE	.000	.0%	.000	.000	.0%	.000	.000	.0%	.000
DIATOMOPHYCEAE	26.359	8.2%	167.512	35.961	7.6%	167.512	12.363	19.5%	51.542
TRIBOPHYCEAE	3.000	.9%	21.246	4.824	1.0%	21.246	.000	.0%	.000
EUGLENOPHYCEAE	.000	.0%	.000	.000	.0%	.000	.000	.0%	.000
CHLOROPHYCEAE	13.729	4.3%	108.751	21.849	4.6%	108.751	.000	.0%	.000
UBEST. / FÅTAL. CELLER	5.306	1.7%	10.861	5.388	1.1%	9.988	7.479	11.8%	10.861

Fytoplankton µgC/l		DATO															
20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113		
Taxonomisk gruppe NOSTOCOPHYCEAE																	
Chroococcus spp.																	
Woronichinia compacta																	
Microcystis incerta																	
Microcystis spp.																	
Anabaena solitaria																	
Anabaena spiroides																	
Planktolyngbya contorta																	
CRYPTOPHYCEAE																	
Rhodomonas lacustris		3.2		22.3	43.6	45.3	32.2		58.2	5.3	2.6	6.8	9.0	9.7	64.7	219.6	86.2
Cryptophyceae spp. (6-15m)																	
Cryptophyceae spp. (15-20 µm)																	
Cryptophyceae spp. (21-30µm)		8.0	19.3	64.6	7.9	8.5	4.8		11.0	12.9		251.2	6.2	12.7	22.6	35.6	7.3
Cryptophyceae spp. (>30µm)			37.8		16.6							21.2	21.2	72.3	113.3	75.1	17.4
DINOPHYCEAE																	
Peridinium spp.		60.1															
Nøgne furealger (15 - 20 µm)		84.0	48.7		118.3												
Nøgne furealger (> 20 µm)		147.5															
CHRYSTOPHYCEAE																	
Dinobryon divergens																	
Synura sp.																	
DIATOMOPHYCEAE																	
Centriske kiselalger																	
Aulacoseira granulata var. angustissima																	
Aulacoseira granulata																	
Centrisk kiselalge 5-10 µm		263.4				208.8	687.4						91.3	140.8	45.8		
Centrisk kiselalge 11-20 µm		31.5				160.8	233.1						102.2	189.2	17.2		
Centrisk kiselalge 21-30 µm													77.2	30.2	19.8		
DIATOMOPHYCEAE														16.1	12.8		
Pennate kiselalger																	
Fragilaria ulna																	
Pennat kiselalge sp.													2.6				
TRIBOPHYCEAE																	
Centritractus belenophorus																	
EUGLENOPHYCEAE																	
Euglena proxima																	
Phacus spp.																	
CHLOROPHYCEAE																	
Volvocales																	
Chlamydomonas spp.																	
Carteria sp.																	
CHLOROPHYCEAE																	
Chlorococcales																	

(fortsættes)

Vesterborg Sø

Fytoplankton µgC/l	DATO															
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
Coelastrum spp. Kirchneriella contorta Oocystis spp. Pediastrum spp. Scenedesmus spp. Tetraedron minimum Tetraedron caudatum Tetraedron triangulare Crucigeniella rectangularis Crucigenia tetrapedia CHLOROPHYCEAE zygnematales Closterium spp.						22.6	15.4 40.0 143.9	29.2 64.8 239.1	12.9 38.0 119.4	7.4 26.5 108.8	33.2 46.6 146.7	81.8 72.2 64.5				7.4
UBEST. / FATAL. CELLER Ubst./fatal. celler (<5µm) Ubst./fatal. celler (6-10µm)	4.2 21.6	7.9 26.7	11.9 22.9	2.2 91.7	8.4 40.8	3.4 29.3	5.5 20.4	6.5 53.5	5.8 14.0	7.1 19.1	5.5 39.5	11.0 42.0	2.9 10.2	5.1 34.4	1.7 16.6	3.5 21.6

Vesterborg Sø

Fytoplankton SUM µgC/l	DATO															
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
GRAND TOTAL	771.6	478.1	515.8	797.1	750.4	1216.3	1039.6	882.8	1536.2	3307.9	1811.5	833.7	689.6	480.4	511.0	308.9
Taxonomisk grupper																
NOSTOCOPHYCEAE																
CRYPTOPHYCEAE	11.2	57.1	99.6	68.0	53.8	37.0	80.5	254.3	1302.6	3068.6	955.0	64.3	114.0	21.1	50.7	
DINOPHYCEAE	291.7	48.7		118.3			11.0	71.1	5.3	2.6	258.0	36.4	100.5	209.1	346.9	110.9
CHRYSOPHYCEAE		12.6	213.9	180.3								99.6				
DIATOMOPHYCEAE	342.6			184.3	369.5	920.5	701.4	84.0	17.1	11.3	107.2	273.4	393.4	95.6	18.9	36.6
TRIBOPHYCEAE										14.3	20.4	23.4				
EUGLENOPHYCEAE	77.3	250.9	19.6					18.6								
CHLOROPHYCEAE	23.0	74.1	147.7	152.3	277.9	226.0	220.8	394.8	191.4	185.0	425.9	283.7	68.5	115.1	76.2	136.2
UBEST. / FÅTAL. CELLER	25.8	34.6	34.9	94.0	49.2	32.7	25.9	60.0	19.8	26.3	45.0	53.0	13.1	39.5	18.3	25.2

Vesterborg Sø

[illegible]

(fortsættes)

Vesterborg Sø

Fytoplankton volumenbiomasse mm3/l = mg vådvægt/l	DATO														
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
Coelastrum spp. Kirchneriella contorta Oocystis spp. Pediastrum spp. Scenedesmus spp. Tetraedron minimum Tetraedron caudatum Tetrastrum triangulare Crucigeniella rectangularis Crucigenia tetrapedia CHLOROPHYCEAE Zygnematales Closterium spp. UBEST. / FATAL. CELLER Ubst./fatal. celler (<5µm) Ubst./fatal. celler (6-10µm)						.2053 .2655 2.2613	.1403 .3634 1.3078	.2659 .5888 2.1737	.1169 .3455 1.0854	.0675 .2409 .9895	.3020 .4240 1.3332	.7438 .6566 .5866	.3090 .6867	.2879 .4051	.0673 .1830 .9565
			.0656	.9409		.0913 .0611				.0099 .0008 .0568	.0152	.0763 .3437	.0198 .0339		.0314
								.0758	.0408						
											.0173				
	.0378 .1968	.0718 .2432	.1086 .2086	.0204 .8337	.0766 .3705	.0310 .2665	.0504 .1852	.0592 .4863	.0524 .1273	.0650 .1737	.0504 .3590	.0999 .3820	.0465 .3126	.0155 .1507	.0320 .1968

Vesterborg Sø

Fytoplankton volumenbiomasse SUM mm3/l = mg vådvægt/l	DATO															
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
GRAND TOTAL	8.483	4.347	4.689	7.247	9.353	17.429	14.327	8.578	14.080	30.144	17.493	8.766	7.987	4.882	4.779	3.036
Taxonomisk grupper																
CRYPTOPHYCEAE	.102	.519	.906	.618	.489	.337	.732	2.312	11.842	27.896	8.682	.584	1.037	.192	.461	
CRYPTOPHYCEAE	2.567	.443		1.075			.100	.646	.048	.023	2.345	.331	.914	1.900	3.154	1.008
DINOPHYCEAE		.115	1.945	1.639								.906				
CHRYSOPHYCEAE				1.675	5.891	14.740	11.252	1.316	.270	.174	1.999	3.671	5.294	1.384	.305	.560
DIATOMOPHYCEAE	4.667									.130	.185	.212				
TRIBOPHYCEAE								.169								
EUGLENOPHYCEAE	.703	2.281	.178													
CHLOROPHYCEAE	.209	.674	1.343	1.385	2.527	2.055	2.007	3.590	1.740	1.682	3.872	2.579	.623	1.046	.693	1.238
UBEST. / FÅTAL. CELLER	.235	.315	.317	.854	.447	.297	.236	.545	.180	.239	.409	.482	.119	.359	.166	.229

Vesterborg Sø

Fytoplankton antal/ml	DATO															
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
Taxonomisk gruppe																
NOSTOCOPHYCEAE																
Chroococcus sp.	-1.0		-1.0		-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Chroococcus limneticus					-1.0	-1.0		-1.0	648.0	1052.0						
Chroococcus spp.								-1.0	-1.0	-1.0	-1.0					
cf. Snowella lacustris		-1.0			-1.0	-1.0	105.0	536.0	939.0	5140.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Woronichinia compacta					-1.0	-1.0		-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Merismopedia sp.					-1.0	-1.0		-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Microcystis incerta			-1.0		-1.0	-1.0	322.0	659.0	6652.0	4492.0	314.0	465.0	153.0	153.0		
Microcystis incerta																
Microcystis aeruginosa									-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Microcystis wesenbergii									-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	495.0	-1.0	220.0	
Microcystis spp.									-1.0	-1.0	6473.0					
Anabaena solitaria				-1.0			-1.0		-1.0	2397.0						
Anabaena spiroides				-1.0			-1.0		-1.0	-1.0	4308.0	-1.0	-1.0			
Planktolyngbya contorta			-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	8164.0	-1.0						
Oscillatoria sp.	-1.0															
Pseudoanabaena limnetica																
Planktothrix agardhii				-1.0		-1.0					-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
CRYPTOPHYCEAE																
Rhodomonas lacustris	225.0	-1.0	3758.0	4147.0	5443.0	4017.0	-1.0	6609.0	909.0	505.0	878.0	1152.0	1593.0	7387.0	23197.0	9158.0
Cryptophyceae spp. (6-15µm)			-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Cryptophyceae spp. (15-20 µm)	-1.0	-1.0	158.0	126.0	145.0	-1.0	158.0	204.0	-1.0	-1.0	4622.0	107.0	235.0	263.0	500.0	136.0
Cryptophyceae spp. (21-30µm)	50.0	106.0	378.0	140.0	-1.0	44.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	165.0	505.0	756.0	556.0	113.0
Cryptophyceae spp. (>30µm)	-1.0	53.0		-1.0										-1.0	-1.0	-1.0
DINOPHYCEAE																
Peridinium sp.		-1.0	-1.0													
Peridinium spp.	74.0			-1.0					-1.0							
Negne furealger (10 - 15 µm)				-1.0												
Negne furealger (15 - 20 µm)	352.0	222.0	-1.0	597.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	403.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Negne furealger (> 20 µm)	299.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
CHRYSOPHYCEAE																
Dinobryon divergens		288.0	7171.0	8337.0		-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Mallomonas sp.	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Uroglena sp.		-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Synura sp.		-1.0	505.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Ochromonas sp.																
DIATOMOPHYCEAE																
Centriske kiselalger																
Aulacoseira granulata var. angustissima			-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Aulacoseira granulata	11361.0	-1.0		-1.0	5529.0	18272.0	15940.0	2484.0	-1.0	-1.0	-1.0	419.0	699.0	272.0	-1.0	-1.0
Centrisk kiselalge 5-10 µm	725.0	-1.0	-1.0	-1.0	3585.0	4924.0	2138.0	-1.0	-1.0	-1.0	1317.0	1695.0	613.0	207.0	-1.0	-1.0
Centrisk kiselalge 11-20 µm					-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Centrisk kiselalge 21-30 µm														70.0		

(fortsættes)

Vesterborg Sø

Fytoplankton antal/ml	DATO														
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
DIATOMOPHYCEAE															
Pennate kiselalger															
Fragilaria capucina	76.0	-1.0	-1.0	444.0	-1.0				-1.0	-1.0	-1.0		-1.0		
Fragilaria ulna	-1.0	-1.0		-1.0										-1.0	
Nitzschia sp.															
Nitzschia vermicularis															
Pennat kiselalge sp.															
TRIBOPHYCEAE															
Pseudostaurastrum limneticum															
Goniochloris smithii															
Goniochloris fallax															
Goniochloris sp.															
Tetraëdriella regularis															
Centritractus belenophorus	-1.0			-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	245.0	191.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
EUGLENOPHYCEAE															
Euglena sp.															
Euglena proxima	500.0	1521.0	153.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Euglena cf. tripteris				-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Phacus pleuronectes	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Phacus longicauda															
Phacus tortus			-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Phacus pyrum															
Phacus spp.			-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Lepocinclis sp.	-1.0		-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
PRASINOPHYCEAE															
Spermatozopsis exsultans	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
CHLOROPHYCEAE															
Volvocales															
Chlamydomonas sp.															
Chlamydomonas spp.	217.0	694.0	1138.0	1654.0	-1.0	-1.0	454.0	827.0	454.0	1154.0	587.0	265.0	170.0	-1.0	-1.0
Pandorina morum															
Pteromonas sp.				-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Pteromonas angulosa															
Pteromonas spp.	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Carteria sp.			567.0	-1.0											
CHLOROPHYCEAE															
Chlorococcales															
Ankistrodesmus bibrarianus				-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Coelastrum microporum			-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Coelastrum astroideum															
Coelastrum cf. sphaericum															
Coelastrum spp.			-1.0	-1.0	-1.0	106.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Dictyosphaerium pulchellum															
Dictyosphaerium ehrenbergianum															
Kirchneriella obesa															
Kirchneriella contorta															

(fortsattes)

Vesterborg Sø

Fytoplankton antal/ml	DATO															
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
Lagerheimia sp. Lagerheimia wratislavensis Oocystis sp. Oocystis spp. Pediastrum boryanum Pediastrum duplex Pediastrum tetras Pediastrum spp. Pediastrum spp. Scenedesmus (-gruppen) Acutodesmus (-gruppen) Armati (-gruppen) Desmodesmus (-gruppen) Scenedesmus spp. Actinastrum hantzschii Selenastrum bibrainum Sphaerocystis Schroeteri Tetraedron minimum Tetraedron caudatum Tetraedron incus Tetraedron triangulare Monoraphidium contortum Ankya judayi Treubaria triappendiculata Golenkinia radiata Tetrastrum staurogeniaeforme Tetrastrum triangulare Micractinium pusillum Crucigeniella rectangularis Franceia droescheri Crucigenia tetrapedia Eutetramorus fottii CHLOROPHYCEAE Ulotricales Planktonema lauterbornii Koliella longiseta Elakatothrix biplex CHLOROPHYCEAE Zygnematales Closterium sp. Closterium spp. Staurostrum sp. Staurostrum spp. Cosmarium sp. Staurodesmus sp. UBEST. / FÅTAL. CELLER	-1.0 															

(fortsattes)

Vesterborg Sø

[illegible]

Vesterborg Sø

Fytoplankton SUM antal/ml		DATO															
		20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
GRAND TOTAL		16298.0	6988.0	20394.0	38123.0	64824.0	49696.0	46805.0	41608.0	37372.0	39707.0	45068.0	34868.0	16659.0	22462.0	32582.0	38292.0
Taxonomisk grupper																	
NOSTOCOPHYCEAE								427.0	1195.0	16403.0	13081.0	11095.0	465.0	495.0	153.0	220.0	
CRYPTOPHYCEAE		275.0	159.0	4294.0	4413.0	5588.0	4061.0	158.0	6813.0	909.0	505.0	5500.0	1424.0	2507.0	8830.0	24866.0	9407.0
DINOPHYCEAE		725.0	222.0		597.0												
CHRYSOPHYCEAE			288.0	7676.0	8337.0								403.0				
DIATOMOPHYCEAE		12162.0			444.0	9114.0	23196.0	18078.0	2484.0	490.0	378.0	1451.0	5287.0	7220.0	1090.0	500.0	1220.0
TRIBOPHYCEAE											245.0	232.0	191.0				
EUGLENOPHYCEAE		500.0	1521.0	153.0					33.0								
CHLOROPHYCEAE		217.0	694.0	2655.0	20315.0	45327.0	20063.0	25205.0	26634.0	16762.0	21956.0	23205.0	21224.0	4925.0	9150.0	5743.0	25506.0
UBEST. / FÅTAL. CELLER		2419.0	4104.0	5616.0	4017.0	4795.0	2376.0	2937.0	4449.0	2808.0	3542.0	3585.0	5874.0	1512.0	3239.0	1253.0	2159.0

Fytoplankton Biomasse (C) - procentvis sammensætning	DATO															
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
Taxonomisk gruppe NOSTOCOPHYCEAE																
Chroococcus spp.									.9	.4						
Woronichinia compacta								18.5	20.8	70.4						
Microcystis incerta								10.3	59.9	18.8						
Microcystis spp.																
Anabaena solitaria																
Anabaena spiroides																
Planktolyngbya contorta																
CRYPTOPHYCEAE																
Rhodomonas lacustris	.4		4.3	5.5	6.0	2.6		6.6	.3	.1	.4	1.1	1.4	13.5	43.0	27.9
Cryptophyceae spp. (6-15µm)													.8	1.8	3.2	
Cryptophyceae spp. (15-20 µm)			2.5	1.0	1.1			1.5				.7	1.8	4.7	7.0	2.4
Cryptophyceae spp. (21-30µm)	1.0	4.0	12.5	2.1		.4	1.1					2.5	10.5	23.6	14.7	5.6
Cryptophyceae spp. (>30µm)		7.9														
DINOPHYCEAE																
Peridinium spp.	7.8															
Nøgne furealger (15 - 20 µm)	10.9	10.2		14.8								11.9				
Nøgne furealger (> 20 µm)	19.1															
CHRYSTOPHYCEAE																
Dinobryon divergens		2.6	33.2	22.6												
Synura sp.			8.2													
DIATOMOPHYCEAE																
Centriske kiselalger																
Aulacoseira granulata var. angustissima													2.5	9.5	3.7	11.9
Aulacoseira granulata	34.1				27.8	56.5	59.3	9.5	1.1	.3		11.0	20.4	3.6		
Centrisk kiselalge 5-10 µm					21.4	19.2	8.2					12.3	27.4	4.1		
Centrisk kiselalge 11-20 µm	4.1											9.3	4.4	2.7		
Centrisk kiselalge 21-30 µm													2.3			
DIATOMOPHYCEAE																
Pennate kiselalger				23.1												
Fragilaria ulna	6.2											.3				
Pennat kiselalge sp.																
TRIBOPHYCEAE																
Centritractus belenophorus																
EUGLENOPHYCEAE																
Euglena proxima	10.0	52.5	3.8					2.1								
Phacus spp.																
CHLOROPHYCEAE																
Volvocales																
Chlamydomonas spp.																
Carteria sp.	3.0	15.5	13.3	6.1			2.1	6.0	1.1	1.1	10.8	2.3	1.5	1.2		
CHLOROPHYCEAE			13.9													
Chlorococcales																

(fortsættes)

Vesterborg Sø

Fytoplankton Biomasse (C) - procentvis sammensætning	DATO															
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
Coelastrum spp.						1.9										2.4
Kirchneriella contorta							1.5		.8	.2	1.8	9.8				
Oocystis spp.						2.3	3.8	3.3	2.5	.8	2.6	8.7	4.2	7.1	6.2	6.5
Pediastrum spp.					3.9	13.0	13.8	27.1	7.8	3.3	8.1	7.7	3.4	15.7	8.7	34.1
Scenedesmus spp.					33.1	.8										
Tetraedron minimum						.6										
Tetraedron caudatum										.0	.1	1.0	.3			
Tetrastrum triangulare										.0						
Crucigeniella rectangularis									.3	.2		4.5	.5			1.1
Crucigenia tetrapedia								.9								
CHLOROPHYCEAE																
Zygnematales																
Closterium spp.											.1					
UBEST. / FÅTAL. CELLER			2.3						.4	.2	.3	1.3	.4	1.1	.3	1.1
Ubst./fåtal. celler (<5µm)	.5	1.7		.3	1.1	.3	.5	.7								
Ubst./fåtal. celler (6-10µm)	2.8	5.6	4.4	11.5	5.4	2.4	2.0	6.1	.9	.6	2.2	5.0	1.5	7.2	3.2	7.0

Vesterborg Sø

Fytoplankton Biomasse (C) - procentvis sammensætning	DATO															
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
GRAND TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Taxonomisk grupper																
NOSTOCOPHYCEAE	1.5	12.0	19.3	8.5	7.2	3.0	7.7	28.8	84.8	92.8	52.7	7.7	16.5	4.4	9.9	
CRYPTOPHYCEAE	37.8	10.2		14.8			1.1	8.1	.3	.1	14.2	4.4	14.6	43.5	67.9	35.9
DINOPHYCEAE		2.6	41.5	22.6								11.9				
CHRYSOPHYCEAE	44.4			23.1	49.2	75.7	67.5	9.5	1.1	.3	5.9	32.8	57.1	19.9	3.7	11.9
DIATOMOPHYCEAE										.4	1.1	2.8				
TRIBOPHYCEAE																
EUGLENOPHYCEAE	10.0	52.5	3.8	19.1	37.0	18.6	21.2	2.1	12.5	5.6	23.5	34.0	9.9	24.0	14.9	44.1
CHLOROPHYCEAE	3.0	15.5	28.6	11.8	6.6	2.7	2.5	6.8	1.3	.8	2.5	6.4	1.9	8.2	3.6	8.1
UBEST. / FATAL. CELLER	3.3	7.2	6.8													

[illegible]

(fortsættes)

Vesterborg Sø

Fytoplankton Volumenbiomasse procentvis sammensætning	DATO															
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000506	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
Coelastrum spp. Kirchneriella contorta Oocystis spp. Pediastrum spp. Scenedesmus spp. Tetraedron minimum Tetraedron caudatum Tetrastrum triangulare Crucigeniella rectangularis Crucigenia tetrapedia CHLOROPHYCEAE Zygnematales Closterium spp.						1.2	1.0 2.5 9.1	3.1 6.9 25.3	.8 2.5 7.7	.2 .8 3.3	1.7 2.4 7.6	8.5 7.5 6.7	3.3 2.7	6.3 14.1	6.0 8.5	2.2
UBEST. / FÅTAL. CELLER Ubst./fåtal. celler (<5µm) Ubst./fåtal. celler (6-10µm)	.4 2.3	1.7 5.6	2.3 4.4	.3 11.5	.8 4.0	.2 1.5	.4 1.3	.7 5.7	.4 .9	.2 .6	.3 2.1	1.1 4.4	.3 1.2	1.0 6.4	.3 3.2	1.1 6.5

Fytoplankton Volumenbiomasse procentvis sammensætning	DATO															
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
GRAND TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Taxonomisk grupper																
NOSTOCOPHYCEAE																
CRYPTOPHYCEAE	1.2	12.0	19.3	8.5	5.2	1.9	5.1	26.9	84.1	92.5	49.6	6.7	13.0	3.9	9.6	
DINOPHYCEAE	30.3	10.2		14.8			.7	7.5	.3	.1	13.4	10.3	11.4	38.9	66.0	33.2
CHRYSOPHYCEAE		2.6	41.5	22.6												
DIAETOMOPHYCEAE	55.0			23.1	63.0	84.6	78.5	15.3	1.9	.6	11.4	41.9	66.3	28.4	6.4	18.5
TRIBOPHYCEAE										.4	1.1	2.4				
EUGLENOPHYCEAE	8.3	52.5	3.8					2.0								
CHLOROPHYCEAE	2.5	15.5	28.6	19.1	27.0	11.8	14.0	41.8	12.4	5.6	22.1	29.4	7.8	21.4	14.5	40.8
UBEST. / FÅTAL. CELLER	2.8	7.2	6.8	11.8	4.8	1.7	1.6	6.4	1.3	.8	2.3	5.5	1.5	7.4	3.5	7.5

Vesterborg Sø - Fytoplankton

Arternes specifikke volumener i $\mu\text{m}^3/\text{indiv}$ = 10-6 μg vådvægt/indiv	DATO															
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
Taxonomisk gruppe																
NOSTOCOPHYCEAE																
Chroococcus spp.																
Woronichinia compacta																
Microcystis incerta																
Microcystis spp.																
Anabaena solitaria																
Anabaena spiroides																
Planktolyngbya contorta																
CRYPTOPHYCEAE																
Rhodomonas lacustris	130.4		53.8	95.5	75.6	72.9		80.0	52.6	46.1	70.4	71.2	55.3	79.6	86.1	85.6
Cryptophyceae spp. (6-15 μm)																
Cryptophyceae spp. (15-20 μm)			735.3	567.3	534.4											
Cryptophyceae spp. (21-30 μm)	1452.5	1655.9	1553.5	1075.7		995.4	633.3	576.7			494.1	528.8	493.0	483.5	528.4	486.3
Cryptophyceae spp. (>30 μm)		6489.6									1319.4	1168.0	1302.1	1362.4	1227.3	1403.1
DINOPHYCEAE																
Peridinium spp.	6249.7															
Nøgne furealger (15 - 20 μm)	2169.5	1994.5		1801.5												
Nøgne furealger (> 20 μm)	4485.4															
CHRYSOPHYCEAE																
Dinobryon divergens			217.4	196.6												
Synura sp.		399.2	764.0													
DIATOMOPHYCEAE																
Centriske kiselalger																
Aulacoseira granulata var. angustissima													251.3	1531.8		
Aulacoseira granulata												1981.6	1831.5			
Centrisk kiselalge 5-10 μm	329.1				606.6	602.3	623.6	529.9	551.2	461.1		512.9	606.6	492.9	610.8	459.3
Centrisk kiselalge 11-20 μm	682.0				707.6	758.4	613.6				1487.2	725.9	798.3	1943.1		
Centrisk kiselalge 21-30 μm													2399.3	4268.0		
DIATOMOPHYCEAE																
Pennate kiselalger				3772.8												
Fragilaria ulna	5704.8															
Pennat kiselalge sp.																
TRIBOPHYCEAE																
Centritractus belenophorus																
EUGLENOPHYCEAE																
Euglena proxima	1406.1	1499.4	1166.3													
Phacus spp.																
CHLOROPHYCEAE																
Volvocales																
Chlamydomonas spp.																
Carteria sp.																
CHLOROPHYCEAE																
Chlorococcales																

(fortsættes)

Vesterborg Sø - Fytoplankton

[illegible]

Vesterborg Sø - Fytoplankton

GALD-værdi	DATO															
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
Største lineære dimension i μm gennemsnit og St.d.																
Taxonomisk gruppe																
NOSTOCOPHYCEAE																
Microcystis incerta							49.0	52.8	60.6	60.6	44.0	77.6		67.2		
Enkelt celle							14.35	22.63	20.04	20.04	19.66	46.05		46.07		
Microcystis spp.													67.0		55.9	
Enkelt celle													36.66		31.84	
Anabaena solitaria																
Enkelt celle										196.6	110.4					
Anabaena spiroides										105.63	74.46					
Copepodit I-III																
Enkelt celle											67.1					
											27.96					
											67.1					
											27.96					
CHRYSOPHYCEAE																
Dinobryon divergens																
Enkelt celle			35.0	34.3												
			.00	1.92												
DIATOMOPHYCEAE																
Centriske kiselalger																
Aulacoseira granulata var.																
angustissima													137.8			
Enkelt celle													48.54			
Aulacoseira granulata																
Enkelt celle												85.6		70.4		
												34.00		42.48		
TRIBOPHYCEAE																
Centritractus belenophorus																
Enkelt celle										85.6	100.6					
										8.19	6.33					
EUGLENOPHYCEAE																
Euglena proxima																
Enkelt celle	40.2	40.2	35.8													
	6.60	3.03	3.40													
Phacus spp.																
Enkelt celle								30.4								
								1.74								
CHLOROPHYCEAE																
Chlorococcales																
Pediastrum spp.																
Enkelt celle					35.4	31.8	31.7	34.2	33.9	33.4	28.2	30.8	32.8	36.6	36.2	31.2
					10.55	11.22	11.31	12.82	9.36	10.70	8.32	10.13	5.95	9.43	10.93	6.21

(fortsættes)

Vesterborg Sø - Fytoplankton

GALD-værdi Største lineære dimension i μm gennemsnit og St.d.	DATO															
	20000313	20000403	20000426	20000509	20000522	20000606	20000619	20000703	20000717	20000731	20000814	20000828	20000911	20000925	20001023	20001113
Scenedesmus spp. Enkelt celle			31.2 2.99	28.8 5.23	28.7 9.70	31.8 5.55 18.8 3.49	28.4 3.44	31.8 5.83	26.2 4.24	27.8 5.90	27.6 4.63	26.8 4.02	25.6 2.94	32.6 7.16	28.0 5.44	28.8 6.40
Tetraedron caudatum Enkelt celle																
Tetrastrum triangulare Enkelt celle										12.9 4.44	11.8 3.43	11.4 4.10	12.8 3.49			
Crucigeniella rectangularis Enkelt celle										20.8 4.69						
Crucigenia tetrapedia Enkelt celle								19.8 1.81	19.8 1.81			16.0 3.69				16.7 3.69
CHLOROPHYCEAE Zygnematales Closterium spp. Enkelt celle											66.6 11.14					
UBEST. / FÅTAL. CELLER Ubst./fåtal. celler (<5 μm) Enkelt celle									3.5 .00	67.0 .00						
Ubst./fåtal. celler (6-10 μm) Enkelt celle									8.0 .00							



Bilag 5

BILAGSFORTEGNELSE

1. Metoder
 - 1.1 Dyreplankton
 - 1.2 Beregning af tidsvægtet gennemsnit
 - 1.3 Litteraturliste
2. Dyreplanktonbiomasse og procentvis fordeling på hovedgrupper
 - 2.1 Biomasse mg våd vægt/l
 - 2.2 Kulstofbiomasse $\mu\text{g C/l}$
3. Dyreplankton potentiel fødeoptagelse i $\mu\text{g C/l/dg}$ og procentvis fordeling på hovedgrupper
4. Dyreplanktonbiomasse fordelt på arter
 - 4.1 Biomasse mg våd vægt/l
 - 4.2 Kulstofbiomasse $\mu\text{g C/l}$
5. Dyreplankton artsliste og antal/l
6. Dokumentationsmateriale for beregning af dyreplanktonbiomasse
7. Anvendte formler

1. Metoder

- 1.1 Dyreplankton
- 1.2 Beregning af tidsvægtet gennemsnit
- 1.3 Litteraturliste

Bilag 1 - METODER

1.1 Dyreplankton

Prøvetagning

Der er udtaget 3 typer prøver: 4,5 l eller 9 l til filtrering gennem 90 µm net, ca. 0,9 liter, der blev sedimenteret og en 140 µm netprøve.

Bestemmelse og tælling

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

Til kvantitativ opgørelse er prøverne sedimenteret i 10 ml tællekamre og optalt i et Leitz Labovært omvendt mikroskop. Identifikation af dyrene er foretaget i samme mikroskop. I de sedimenterede prøver er talt rotatorier (undtagen enkelte store rotatorier) og copepod-nauplier. I de filtrerede prøver er talt alle cladocerer, copepoder og store rotatorier.

Rotatorier, copepoder og cladocerer er så vidt muligt optalt på artsniveau. Benyttet bestemmelseslitteratur fremgår af litteraturfortegnelsen afsnit 1.3.

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

Biomassen beregnes ud fra gennemsnit af de individuelle biomasseværdier og antal individer pr. liter. Gennemsnit af de målte længder og beregnede biomasseværdier er angivet i bilag 6. De anvendte formler er angivet i bilag 7. Den store rovdafnie *Leptodora kindti* er ikke medtaget i dyreplanktons biomasse.

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

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

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

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

I bilag 3 med fødeoptagelse er desuden angivet cladocer-index, som angiver antallet af *Daphnia* divideret med det totale antal cladocerer i prøven.

1.2 Tidsvægtet gennemsnit

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

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

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

Der tages herved hensyn til variation i prøvetagningsintervallerne.

1.3 Litteraturliste

Bottrell, H.H., Duncan, A., Gliwicz, Z.M., Grygierek, E., Herzig, A., Hillbricht-Ilkowska, A., Kurasawa, H., Larsson, P. & T. Weglenska 1976
A review of some problems in zooplankton production studies. Norw. J. Zool. 24: 419-456.

Danmarks Miljøundersøgelser 1994
Interkalibrering af planteplanktonundersøgelser i søer. Teknisk anvisning fra DMU, nr. 8.

Dussart, B. 1969
Les copépodes des eaux continentales. Tome I: Calanoides et Harpacticoides. Tome II: Cyclopoides. Editions N. Boubée & Cie. 3 Place Saint-André-des-Arts, Paris 60.

Flössner, D. 1972
Krebstiere, Crustacea: Kiemen- und Blattfüsser, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura. Die Tierwelt Deutschlands 60. Fischer Verlag, Jena.

Hansen, A.M., Jeppesen, E., Bosselmann, S. & P. Andersen 1992
Zooplanktonundersøgelser i søer - metoder og artsliste. Miljøprojekt nr. 205. Miljøstyrelsen.

Jensen, J.P., Jeppesen, E., Søndergaard, M. & K. Jensen 1996
Interkalibrering af dyreplanktonundersøgelser i søer. Danmarks Miljøundersøgelser. 44. - Teknisk anvisning fra DMU nr. 11.

Miljøstyrelsen 1989
Vandmiljøplanens overvågningsprogram. Miljøprojekt 115.

Røen, U.I. 1995
Krebsdyr V. Gællefodder (Branchiopoda). Ferejer, Damrokke Muslingeskalkrebs & Dafnier, samt Karpelus (Branchiura). Danmarks Fauna, Bd. 85. Zoologisk Museum, København.

Voigt, M. & W. Koste 1978
Rotatoria. Die Rädentiere Mitteleuropas. I Textband. II Tafelband. Gebrüder Borntraeger, Berlin -Stuttgart.

2. Dyreplanktonbiomasse og procentvis fordeling på hovedgrupper
 - 2.1 Biomasse mg våd vægt/l
 - 2.2 Kulstofbiomasse $\mu\text{g C/l}$

Sag: Vesterborg Sø 2000

Station: 511050

Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS

Dybde: Blanding

Emne: Dyreplankton biomasse, mg våd vægt/liter

Dato:

Vægtet
gns.
13-mar
01-maj
30-sep

13-mar 03-apr 26-apr 09-maj 22-maj 06-jun 19-jun 03-jul 17-jul 31-jul 14-aug 28-aug 11-sep 25-sep 23-okt 13-nov 31-okt 100

mg våd vægt/liter

ROTATORIER

CLADOCERER

CALANOIDE COPEPODER

CYCLOPOIDE COPEPODER

TOTAL

0,030 0,152 1,474 0,283 0,311 0,631 3,530 0,370 0,803 3,640 2,501 1,463 1,059 0,072 0,245 0,094 1,031 1,359
0,001 0,019 0,091 0,077 2,127 9,857 13,769 4,621 0,830 0,809 2,904 2,262 1,112 1,579 0,635 0,237 2,488 3,609
0,001 0,015 0,091 0,143 0,302 0,119 0,971 1,563 1,685 0,571 0,348 1,024 0,243 0,433 0,906 0,672 0,550 0,674
0,035 0,192 1,886 2,554 3,772 0,689 0,439 1,914 0,620 1,115 1,596 2,033 1,086 0,862 1,511 1,904 1,333 1,523
0,067 0,378 3,452 3,057 6,512 11,296 18,710 8,468 3,937 6,135 7,348 6,782 3,501 2,947 3,297 2,908 5,401 7,165

procent

ROTATORIER

CLADOCERER

CALANOIDE COPEPODER

CYCLOPOIDE COPEPODER

TOTAL

44 40 43 9 5 6 19 4 20 59 34 22 30 2 7 3 19 19
2 5 0 3 33 87 74 55 21 13 40 33 32 54 19 8 46 50
2 4 3 5 5 1 5 18 43 9 5 15 7 15 27 23 10 9
52 51 55 84 58 6 2 23 16 18 22 30 31 29 46 65 25 21
100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100

Sag: Vesterborg Sø 2000 Station: 511050 Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS Dybde: Blanding Emne: Dyreplankton kulstofbiomasse, µg C/l																		
Dato:	13-mar	03-apr	26-apr	09-maj	22-maj	06-jun	19-jun	03-jul	17-jul	31-jul	14-aug	28-aug	11-sep	25-sep	23-okt	13-nov	Vægtet gns. 13-mar	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
µg C/l																		
ROTATORIER	1,48	7,60	73,72	10,19	12,27	20,95	91,69	13,23	40,13	166,53	112,78	69,92	32,83	2,43	5,87	2,40	41,45	53,51
CLADOCERER	0,07	0,97		3,84	106,34	492,84	688,44	231,07	41,50	40,45	145,18	113,10	55,60	78,96	31,76	11,84	124,38	180,47
CALANOIDE COPEPODER	0,06	0,76	4,57	7,14	15,09	5,93	48,57	78,14	84,25	28,55	17,38	51,20	12,15	21,67	45,30	33,62	27,50	33,69
CYCLOPOIDE COPEPODER	1,76	9,58	94,32	127,71	188,62	34,46	21,96	95,70	30,99	55,73	79,80	101,64	54,32	43,11	75,56	95,21	66,63	76,16
TOTAL	3,36	18,90	172,61	148,88	322,32	554,17	850,67	418,14	196,87	291,26	355,14	335,86	154,90	146,17	158,49	143,08	259,96	343,83
procent																		
ROTATORIER	44	40	43	7	4	4	11	3	20	57	32	21	21	2	4	2	16	16
CLADOCERER	2	5	0	3	33	89	81	55	21	14	41	34	36	54	20	8	48	52
CALANOIDE COPEPODER	2	4	3	5	5	1	6	19	43	10	5	15	8	15	29	24	11	10
CYCLOPOIDE COPEPODER	52	51	55	86	59	6	3	23	16	19	22	30	35	29	48	67	26	22
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

3. Dyreplankton potentiel fødeoptagelse i $\mu\text{g C/l/dg}$ og procentvis fordeling på hovedgrupper

Sag: Vesterborg Sø 2000																			
Station: 511050																			
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																			
Dybde: Blanding																			
Emne: Dyreplankton potentiel fødeoptagelse (µg C/l/døgn)																			
Dato:		13-mar	03-apr	26-apr	09-maj	22-maj	06-jun	19-jun	03-jul	17-jul	31-jul	14-aug	28-aug	11-sep	25-sep	23-okt	13-nov	Vægtet gns. 13-mar	Vægtet gns. 01-maj
µg C/l/døgn																			
ROTATORIER		2,95	15,19	147,45	15,11	20,14	27,72	70,26	19,45	80,26	312,41	209,21	135,54	38,81	3,31	3,23	1,73	69,45	87,78
CLADOCERER		0,07	0,97		3,84	106,34	492,53	688,44	230,29	41,50	37,56	141,17	79,70	38,40	56,60	31,76	11,84	118,83	173,38
CALANOIDE COPEPODER		0,03	0,38	2,29	3,57	7,55	2,96	24,29	39,07	42,12	14,28	8,69	25,60	6,07	10,83	22,65	16,81	13,75	16,85
CYCLOPOIDE COPEPODER		0,74	3,15	41,33	35,81	87,20	15,88	9,87	33,59	8,85	21,53	28,65	32,89	24,49	18,71	25,61	33,40	25,57	29,19
TOTAL		3,79	19,69	191,06	58,34	221,22	539,10	792,86	322,40	172,73	385,77	387,72	273,74	107,77	89,47	83,25	63,79	227,59	307,19
procent																			
ROTATORIER		78	77	77	26	9	5	9	6	46	81	54	50	36	4	4	3	31	29
CLADOCERER		2	5	0	7	48	91	87	71	24	10	36	29	36	63	38	19	52	56
CALANOIDE COPEPODER		1	2	1	6	3	1	3	12	24	4	2	9	6	12	27	26	6	5
CYCLOPOIDE COPEPODER		20	16	22	61	39	3	1	10	5	6	7	12	23	21	31	52	11	10
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Cladocer index		0,000	0,500		0,000	0,001	0,002	0,004	0,015	0,505	0,660	0,190	0,361	0,504	0,274	0,068	0,198	0,215	0,228

4. Dyreplanktonbiomasse fordelt på arter
 - 4.1 Biomasse mg våd vægt/l
 - 4.2 Kulstofbiomasse $\mu\text{g C/l}$

Sag: Vesterborg Sø 2000																		
Station: 511050																		
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																		
Dybde: Blanding																		
Emne: Dyrplankton biomasse, mg våd vægt/liter																		
Dato:	13-mar	03-apr	26-apr	09-maj	22-maj	06-jun	19-jun	03-jul	17-jul	31-jul	14-aug	28-aug	11-sep	25-sep	23-okt	13-nov	Vægtet gns. 13-okt	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
ROTATORIA - HJULDYR																		
Rotatorier spp. (ubestemte)		0,001		0,001				0,059	0,180	0,150	0,369	0,031	0,086	0,010			0,000	0,000
Brachionus angularis			0,041		0,022	0,033	0,434										0,085	0,126
Brachionus calyciflorus	0,002	0,005	0,187					0,029	0,390	2,122	0,484	0,927	0,069	0,003			0,105	0,139
Brachionus diversicornis											0,861	0,179	0,031				0,218	0,333
Keratella cochlearis				0,001		0,003	0,004	0,005	0,017	0,018	0,036	0,021	0,008	0,004	0,001		0,007	0,011
Keratella cochlearis tecta						0,000	0,002	0,001	0,005	0,019	0,003						0,002	0,003
Keratella quadrata	0,003	0,002	0,077	0,058	0,059	0,021	0,016			0,080	0,081	0,090	0,123	0,016	0,019		0,041	0,050
Ascomorpha minima		0,002	0,000														0,000	0,000
Polyarthra remata			0,149	0,005	0,004		0,005	0,006	0,009	0,137	0,059	0,013	0,003	0,001			0,026	0,024
Polyarthra vulgaris/dolichoptera		0,026	0,971	0,081	0,028	0,053	0,164	0,082	0,113	0,150	0,160	0,077	0,061		0,013	0,017	0,137	0,103
Synchaeta spp.	0,025	0,116	0,049	0,004													0,016	0,001
Asplanchna priodonta				0,132	0,110	0,354	2,828	0,175		0,516	0,409	0,108	0,671	0,039	0,213	0,077	0,336	0,481
Pompholyx sulcata				0,001	0,087	0,167	0,068		0,041	0,079	0,011	0,006	0,002				0,028	0,043
Filinia longiseta							0,010	0,012	0,048	0,368	0,029	0,011	0,006				0,029	0,045
TOTAL ROTATORIA - HJULDYR	0,030	0,152	1,474	0,283	0,311	0,631	3,530	0,370	0,803	3,640	2,501	1,463	1,059	0,072	0,245	0,094	1,031	1,359
CLADOCERA - CLADOCERER																		
Diaphanosoma brachyurum								0,072	0,127	0,022	0,166	0,129	0,020	0,028			0,035	0,051
Ceriodaphnia quadrangula/pulchella						0,006		0,016		0,058	0,080	0,668	0,344	0,447			0,111	0,142
Daphnia cucullata						0,034	0,080	0,111	0,394	0,648	0,907	1,204	0,692	0,724	0,068	0,068	0,317	0,430
Daphnia cucullata han														0,053	0,023	0,019	0,007	0,004
Daphnia galeata		0,017			0,057	0,108											0,012	0,015
Daphnia hyalina									0,103								0,006	0,009
Bosmina spp. han						0,019									0,010	0,006	0,002	0,002
Bosmina longirostris		0,001		0,077	2,070	9,689	13,689	4,422	0,206	0,082	1,750	0,230	0,049	0,310	0,535	0,144	1,994	2,951
Alona spp.		0,001											0,007	0,018			0,000	0,000
Alona rectangula												0,032					0,002	0,002
Graptoleberis testudinaria									0,830	0,809	2,904	2,262	1,112	1,579	0,635	0,237	0,002	0,003
TOTAL CLADOCERA - CLADOCERER	0,001	0,019		0,077	2,127	9,857	13,769	4,621	0,830	0,809	2,904	2,262	1,112	1,579	0,635	0,237	2,488	3,609

Sag: Vesterborg Sø 2000

Station: 511050

Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS

Dybde: Blanding

Emne: Dyreplankton biomasse, mg våd vægt/liter

Vægtet
gns.
13-mar
01-maj
30-sep

Dato:

13-mar 03-apr 26-apr 09-maj 22-maj 06-jun 19-jun 03-jul 17-jul 31-jul 14-aug 28-aug 11-sep 25-sep 23-okt 13-nov 31-okt 30-sep

COPEPODA - COPEPODER

Calanoide nauplier	0,001			0,020	0,049	0,018	0,042	0,207	0,018	0,011	0,010	0,008	0,009	0,010	0,010	0,001	0,025	0,037
Calanoide copepoditer		0,003	0,091	0,008	0,137	0,071	0,531	0,938	1,325	0,122	0,338	0,562	0,179	0,200	0,648	0,180	0,337	0,404
Eudiaptomus gracilis hun					0,084		0,172	0,044	0,258	0,346				0,112	0,114	0,168	0,076	0,092
Eudiaptomus gracilis han		0,012		0,115	0,032	0,030	0,226	0,374	0,084	0,093		0,453	0,056	0,111	0,133	0,323	0,112	0,141
Cyclopoida nauplier	0,007	0,035	0,190	0,500	0,632	0,090	0,163	0,129	0,069	0,065	0,120	0,140	0,139	0,054	0,102	0,077	0,154	0,189
Cyclopoida copepoditer	0,023	0,082	1,459	0,877	2,835	0,326	0,146	0,822	0,019	0,148	0,059	0,131	0,026	0,156	0,898	1,259	0,545	0,523
Euclips serrulatus han														0,015		0,001	0,001	0,001
Euclips spp. han		0,050	0,069	0,931	0,055	0,038		0,077	0,019					0,058	0,336	0,493	0,112	0,098
Cyclops strenuus hun	0,005	0,008														0,001	0,001	0,000
Cyclops vicinus hun			0,164	0,048	0,104			0,430							0,151	0,072	0,061	0,056
Mesocyclops Thermo. copepoditer		0,009	0,003	0,056	0,021	0,219	0,086	0,393	0,266	0,649	0,967	1,044	0,815	0,538	0,024		0,324	0,456
Mesocyclops leuckarti hun		0,003		0,048	0,084			0,051	0,044	0,031	0,097	0,244	0,050	0,032			0,042	0,061
Mesocyclops leuckarti han		0,005		0,094	0,042	0,016	0,044	0,013	0,222	0,204	0,354	0,473	0,057	0,009		0,003	0,092	0,139
TOTAL COPEPODA - COPEPODER	0,036	0,207	1,978	2,697	4,074	0,808	1,411	3,477	2,305	1,686	1,944	3,057	1,329	1,296	2,417	2,577	1,883	2,197
TOTAL	0,067	0,378	3,452	3,057	6,512	11,296	18,710	8,468	3,937	6,135	7,348	6,782	3,501	2,947	3,297	2,908	5,401	7,165

Sag: Vesterborg Sø 2000 Station: 511050 Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS Dybde: Blanding Erne: Dyreplankton kulstofbiomasse, µg C/l																		
Dato:	13-mar	03-apr	26-apr	09-maj	22-maj	06-jun	19-jun	03-jul	17-jul	31-jul	14-aug	28-aug	11-sep	25-sep	23-okt	13-nov	Vægtet gns. 13-mar	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
ROTATORIA - HJULDYR																		
Rotatorier spp. (ubestemte)		0,04		0,05	1,09	1,64	21,69	2,97	8,99	7,50	18,44	1,57	4,31	0,51			0,01	0,00
Brachionus angularis			2,03														4,27	6,28
Brachionus calyciflorus	0,08	0,26	9,34														5,23	6,97
Brachionus diversicornis				0,03	0,05	0,13	0,19	1,45	19,49	106,12	43,07	8,95	1,55	0,13			10,90	16,64
Keratella cochlearis						0,01	0,09	0,05	0,24	0,97	0,13	1,04	0,41	0,19	0,04		0,36	0,54
Keratella cochlearis tecta																	0,09	0,14
Keratella quadrata	0,15	0,12	3,86	2,92	2,95	1,07	0,79			4,00	4,05	4,49	6,13	0,79	0,95		2,05	2,52
Ascomorpha minima		0,09	0,02														0,01	0,00
Polyarthra remata			7,46	0,24	0,22		0,24	0,29	0,46	6,84	2,93	0,64	0,14	0,04			1,31	1,22
Polyarthra vulgaris/dolichoptera		1,28	48,56	4,03	1,42	2,64	8,21	4,10	5,63	7,49	7,98	3,86	3,03		0,63	0,87	6,84	5,17
Synchaeta spp.	1,24	5,80	2,45	0,22													0,81	0,06
Asplanchna priodonta				2,64	2,20	7,09	56,56	3,51		10,33	8,18	2,15	13,43	0,77	4,25	1,54	6,72	9,62
Pompholyx sulcata				0,06	4,35	8,37	3,42	0,62	2,07	3,97	0,55	0,32	0,10				1,39	2,13
Filinia longiseta							0,49	0,62	2,40	18,40	1,46	0,56	0,31				1,46	2,23
TOTAL ROTATORIA - HJULDYR	1,48	7,60	73,72	10,19	12,27	20,95	91,69	13,23	40,13	166,53	112,78	69,92	32,83	2,43	5,87	2,40	41,45	53,51
CLADOCERA - CLADOCERER																		
Diaphanosoma brachyurum								3,60	6,34	1,08	8,32	6,43	0,99	1,38			1,74	2,57
Ceriodaphnia quadrangula/pulchella						0,31		0,78		2,89	4,01	33,40	17,20	22,35			5,56	7,09
Daphnia cucullata						1,72	3,98	5,57	19,71	32,40	45,36	60,18	34,61	36,20	3,40	3,38	15,87	21,50
Daphnia cucullata han														2,63	1,13	0,93	0,34	0,20
Daphnia galeata		0,83			2,85	5,39											0,58	0,76
Daphnia hyalina									5,13								0,31	0,47
Bosmina spp. han																	0,10	0,09
Bosmina longirostris				3,84	103,48	484,45	684,46	221,12	10,32	4,08	87,49	11,49	2,45	15,52	26,75	7,21	99,68	147,54
Alona spp.																	0,01	0,00
Alona rectangula																	0,10	0,10
Graptoleberis testudinaria	0,07	0,07															0,10	0,15
TOTAL CLADOCERA - CLADOCERER	0,07	0,97		3,84	106,34	492,84	688,44	231,07	41,50	40,45	145,18	113,10	55,60	78,96	31,76	11,84	124,38	180,47

Sag: Vesterborg Sø 2000

Station: 511050

Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS

Dybde: Blanding

Emne: Dyreplankton kulstofbiomasse, µg C/l

Dato:

Vægtet
gns.
13-mar
01-maj
30-sep

13-mar 03-apr 26-apr 09-maj 22-maj 06-jun 19-jun 03-jul 17-jul 31-jul 14-aug 28-aug 11-sep 25-sep 23-okt 13-nov 31-okt 13-sep

COPEPODA - COPEPODER

Calanoida nauplier	0,06			1,01	2,46	0,90	2,12	10,36	0,90	0,53	0,49	0,42	0,44	0,50	0,51	0,07	1,27	1,83
Calanoida copepoditer		0,17	4,57	0,38	6,86	3,53	26,56	46,88	66,23	6,08	16,89	28,11	8,93	10,00	32,40	8,98	16,83	20,22
Eudiaptomus gracilis hun					4,20		8,61	2,21	12,90	17,29				5,60	5,71	8,42	3,78	4,58
Eudiaptomus gracilis han		0,60		5,75	1,58	1,50	11,28	18,68	4,22	4,65		22,66	2,78	5,56	6,67	16,15	5,62	7,07
Cyclopoida nauplier	0,34	1,74	9,52	25,02	31,62	4,51	8,14	6,45	3,47	3,25	5,99	7,00	6,95	2,72	5,09	3,83	7,69	9,46
Cyclopoida copepoditer	1,15	4,10	72,96	43,83	141,74	16,29	7,30	41,10	0,94	7,38	2,97	6,57	1,28	7,79	44,90	62,97	27,24	26,13
Euclancyrops serrulatus han		2,49	3,46	46,56	2,74	1,91		3,86		0,93				0,75	16,78	24,65	0,07	0,06
Cyclops spp. han	0,27	0,40												2,89		5,59	0,05	4,88
Cyclops strenuus hun			8,20	2,38	5,19			21,50							7,56	3,60	3,07	2,80
Cyclops vicinus hun		0,46	0,17	2,79	1,03	10,96	4,31	19,63	13,28	32,43	48,33	52,22	40,75	26,92	1,22		16,20	22,79
Mesocyclops /Thermo. copepoditer		0,15		2,42	4,21			2,54	2,19	1,53	4,83	12,18	2,48	1,61			2,10	3,07
Mesocyclops leuckarti hun		0,24		4,72	2,09	0,79	2,22	0,63	11,11	10,21	17,68	23,67	2,87	0,43		0,17	4,62	6,96
Mesocyclops leuckarti han		10,34	98,89	134,85	203,72	40,38	70,54	173,84	115,24	84,28	97,19	152,84	66,47	64,78	120,86	128,84	94,13	109,85
TOTAL COPEPODA - COPEPODER	1,82																	
TOTAL	3,36	18,90	172,61	148,88	322,32	554,17	850,67	418,14	196,87	291,26	355,14	335,86	154,90	146,17	158,49	143,08	259,96	343,83

5. Dyreplankton artsliste og antal/l

Sag: Vesterborg Sø 2000
 Station: 511050
 Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS
 Dybde: Blanding
 Emne: Dyreplankton artsliste og antal/liter

Dato: 13-mar 03-apr 26-apr 09-maj 22-maj 06-jun 19-jun 03-jul 17-jul 31-jul 14-aug 28-aug 11-sep 25-sep 23-okt 13-nov

ROTATORIA - HJULDYR

Rotatorier spp. (ubestemte)

Brachionus spp.

Brachionus angularis

Brachionus calyciflorus

Brachionus diversicornis

Brachionus quadridentatus

Keratella cochlearis

Keratella cochlearis tecta

Keratella quadrata

Colurella spp.

Ascomorpha minima

Polyarthra remata

Polyarthra vulgaris/dolichoptera

Synchaeta spp.

Asplanchna priodonta

Pompholyx sulcata

Filinia longiseta

CLADOCERA - CLADOCERER

Diaphanosoma brachyurum

Ceriodaphnia quadrangula/pulchella

Daphnia cucullata

Daphnia cucullata han

Daphnia galeata

Daphnia hyalina

Bosmina spp. han

Bosmina longirostris

Alona spp.

Alona rectangula

Chydorus sphaericus

Graptoleberis testudinaria

Sag: Vesterborg Sø 2000 Station: 511050 Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS Dybde: Blanding Emne: Dyreplankton artsliste og antal/liter																
Dato:	13-mar	03-apr	26-apr	09-maj	22-maj	06-jun	19-jun	03-jul	17-jul	31-jul	14-aug	28-aug	11-sep	25-sep	23-okt	13-nov
COPEPODA - COPEPODER																
Calanoide nauplier	2,4			18,9	22,8	23,9	29,5	164,2	16,9	11,1	11,6	17,1	8,4	8,3	15,4	2,3
Calanoide copepoditer		0,3	3,1	1,3	8,7	5,3	21,2	63,2	60,6	6,7	27,8	26,7	12,0	8,0	23,0	6,7
Eudiaptomus gracilis hun					1,3		3,3	0,9	5,8	8,3				2,0	2,0	2,4
Eudiaptomus gracilis han		0,2		2,0	0,7	0,7	5,6	8,9	2,2	2,8		11,1	1,3	2,7	2,7	5,3
Cyclopoida nauplier	14,3	31,5	195,9	414,9	688,8	83,5	147,3	167,0	84,4	111,3	221,3	227,7	194,2	58,4	86,4	54,6
Cyclopoida copepoditer	1,2	5,2	69,9	47,4	131,6	24,0	8,9	24,9	2,2	11,1	3,3	5,6	2,7	6,0	31,7	48,1
Eucyclops serrulatus han														0,7		
Eucyclops spp. han		1,0	1,3	18,7	1,3	0,7		1,8		0,6				1,3	6,7	9,8
Cyclops strenuus hun	0,1	0,1														
Cyclops vicinus hun			1,8	0,7	1,3			6,2							2,0	0,9
Mesocyclops /Thermo. copepoditer		1,0	0,4	4,7	2,7	36,7	12,2	53,4	31,6	69,0	110,2	123,6	105,5	66,1	2,3	
Mesocyclops leuckarti hun		0,1		1,3	2,7			1,8	1,8	1,1	3,3	8,9	2,0	1,3		
Mesocyclops leuckarti han		0,3		5,3	2,7	1,3	3,3	0,9	16,9	16,1	26,7	36,7	4,0	0,7		0,2

6. Dokumentationsmateriale for beregning af dyreplanktonbiomasse

Sag: Vesterborg Sø 2000																
Station: 511050																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Dyreplankton dimensioner (µm) og individbiomasser (µg våd vægt)																
Dato:	13-mar	03-apr	26-apr	09-maj	22-maj	06-jun	19-jun	03-jul	17-jul	31-jul	14-aug	28-aug	11-sep	25-sep	23-okt	13-nov
ROTATORIA - HJULDYR																
Rotatorier spp. (ubestemte)																
Rot Ubestemte				86,700												
Længde	78,200			0,099												
Volumen	0,073			0,012												
SEM	0,007															
Brachionus angularis																
Rot Brachionus			125,182		145,350	118,691	111,520	131,673	127,964	127,964	131,673	123,327	126,109	135,382		
Længde			0,241		0,383	0,211	0,188	0,277	0,260	0,254	0,314	0,230	0,245	0,304		
Volumen			0,018		0,044	0,025	0,020	0,015	0,024	0,014	0,083	0,018	0,018	0,023		
SEM																
Brachionus calyciflorus																
Rot Brachionus	267,750	272,000	263,500								239,236	242,945	252,875			
Længde	2,440	2,500	2,280								1,730	1,751	1,974	1,974		
Volumen	0,376	0,214	0,212								0,200	0,108	0,121			
SEM																
Brachionus diversicornis																
Rot Brachionus								228,771	218,836	229,036	235,527					
Længde								1,487	1,332	1,478	1,573	1,573	1,573			
Volumen								0,173	0,149	0,108	0,047					
SEM																
Keratella cochlearis																
Rot Keratella coc.																
Længde																
Volumen																
SEM																
Keratella cochlearis tecta																
Rot Keratella coc.																
Længde																
Volumen																
SEM																

Sag: Vesterborg Sø 2000

Station: 511050

Konsulent: Mijøbiologisk Laboratorium ApS

Dybde: Blanding

Emne: Dyreplankton dimensioner (µm) og individbiomasser (µg våd vægt)

Dato:

13-mar 03-apr 26-apr 09-maj 22-maj 06-jun 19-jun 03-jul 17-jul 31-jul 14-aug 28-aug 11-sep 25-sep 23-okt 13-nov

ROTATORIA - HJULDYR, forts.

Keratella quadrata

Rot Keratella qua.

Længde

Volumen

SEM

112,200 117,300 134,640 138,164 139,886 139,400 134,640 135,660 137,700 133,620 133,527 132,600 137,700
0,316 0,357 0,542 0,589 0,610 0,598 0,538 0,553 0,579 0,526 0,525 0,516 0,583
0,040 0,033 0,028 0,038 0,042 0,025 0,023 0,025 0,034 0,012 0,011 0,024 0,042

Ascomorpha minima

Rot Anuraeopsis

Længde

Volumen

SEM

74,460
0,013
0,001

Polyarthra remata

Rot Polyarthra

Længde

Volumen

SEM

83,640 78,818 80,325 76,964 78,818 81,600
0,165 0,138 0,148 0,129 0,140 0,152
0,012 0,007 0,012 0,008 0,010

Polyarthra vulgaris/dolichoptera

Rot Polyarthra

Længde

Volumen

SEM

99,960 106,636 102,927 103,855 101,073 104,782 102,000 101,073 100,145 102,000 98,940 112,200
0,283 0,342 0,311 0,317 0,300 0,324 0,299 0,291 0,282 0,299 0,273 0,401
0,016 0,015 0,022 0,016 0,030 0,013 0,012 0,014 0,009 0,012 0,012 0,024

Synchaeta spp.

Rot Synchaeta

Længde

Volumen

SEM

88,886 98,291 102,927
0,082 0,130 0,131
0,018 0,034 0,035

Asplanchna priodonta

Rot Asplanchna

Længde

Bredde

Volumen

SEM

476,000 410,125 408,000 405,875 19,328 19,328 19,328 19,328 19,328 19,328 19,328 19,328 19,328
361,250 295,375 299,625 297,500 19,328 19,328 19,328 19,328 19,328 19,328 19,328 19,328 19,328
32,909 32,909 18,943 19,693 1,793 1,793 1,793 1,793 1,793 1,793 1,793 1,793 1,793
3,218 1,315 1,814 1,814 1,814 1,814 1,814 1,814 1,814 1,814 1,814 1,814 1,814

Sag: Vesterborg Sø 2000 Station: 511050 Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS Dybde: Blanding Emne: Dyreplankton dimensioner (µm) og individbiomasser (µg våd vægt)																
Dato:	13-mar	03-apr	26-apr	09-maj	22-maj	06-jun	19-jun	03-jul	17-jul	31-jul	14-aug	28-aug	11-sep	25-sep	23-okt	13-nov
ROTATORIA - HJULDYR, forts.																
Pompholyx sulcata																
Rot Pompholyx									91,800			83,455				
Længde							92,727		0,117	0,117	0,117	0,088	0,088			
Volumen							0,121		0,005			0,004				
SEM							0,006									
Filinia longiseta																
Rot Filinia																
Længde							122,400	125,182	132,600	134,455	128,775					
Volumen							0,240	0,262	0,304	0,318	0,279	0,279	0,279			
SEM							0,012	0,021	0,009	0,012	0,011					
CLADOCERA - CLADOCERER																
Diaphanosoma brachyurum																
Clad Diaphanosoma																
Længde								799,0	584,2	701,3	679,2	614,8	510,0	688,5		
Volumen								26,9	11,4	19,3	16,6	12,8	9,9	20,7		
SEM								5,8	1,4	7,5	1,9	2,2	6,1	10,7		
Ceriodaphnia quadrangula/pulchella																
Clad Ceriodaphnia																
Længde							369,8	357,0		344,3	335,5	360,1	364,1	386,6		
Volumen							4,7	4,4		4,1	3,8	4,7	5,2	5,8		
SEM							0,4	0,8		0,5	0,5	0,5	0,7	0,5		
Daphnia cucullata																
Clad Daph cuc																
Længde							497,3	428,4	478,6	568,1	471,2	518,2	471,2	600,8	665,6	745,9
Volumen							12,9	7,2	9,6	14,1	8,8	10,9	8,6	15,7	20,4	25,3
SEM							7,3	1,2	1,7	1,7	0,9	1,0	0,6	1,5	3,6	3,2
Daphnia cucullata han																
Clad Daph cuc																
Længde																
Volumen																
SEM																

Sag: Vesterborg Sø 2000

Station: 511050

Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS

Dybde: Blanding

Emne: Dyreplankton dimensioner (µm) og individbiomasser (µg våd vægt)

Dato:

13-mar 03-apr 26-apr 09-maj 22-maj 06-jun 19-jun 03-jul 17-jul 31-jul 14-aug 28-aug 11-sep 25-sep 23-okt 13-nov

CLADOCERA - CLADOCERER, forts.

Daphnia galeata

Clad Daph gal. 96

Længde

Volumen

SEM

969,0

841,5

85,5

80,8

46,8

918,0

74,9

7,5

Daphnia hyalina

Clad Daph hya

Længde

Volumen

SEM

308,2

6,6

0,8

Bosmina spp. han

Clad Bosmina

Længde

Volumen

SEM

357,0

9,6

0,0

408,0

14,4

0,0

Bosmina longirostris

Clad Bosmina

Længde

Volumen

SEM

300,2

6,1

0,6

259,1

4,0

0,3

296,8

5,9

0,6

327,4

7,8

0,6

360,6

10,3

0,7

Alona spp.

Clad Bosmina

Længde

Volumen

SEM

382,5

11,8

300,2

6,1

0,6

255,0

3,6

0,2

276,0

4,9

0,7

295,8

6,0

0,7

327,4

7,8

0,6

360,6

10,3

0,7

Alona rectangula

Clad Bosmina

Længde

Volumen

SEM

280,5

5,1

1,8

312,4

6,6

0,9

Sag: Vesterborg Sø 2000 Station: 511050 Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS Dybde: Blanding Emne: Dyreplankton dimensioner (µm) og individbiomasser (µg våd vægt)																
Dato:	13-mar	03-apr	26-apr	09-maj	22-maj	06-jun	19-jun	03-jul	17-jul	31-jul	14-aug	28-aug	11-sep	25-sep	23-okt	13-nov
CLADOCERA - CLADOCERER, forts.																
Graptoleberis testudinaria																
Clad Bosmina												408,0				
Længde												14,4				
Volumen												0,0				
SEM																
COPEPODA - COPEPODER																
Calanoide nauplier																
Cop Eudiaptomus	153,0	211,7	290,7	173,4	230,5	221,6	214,2	204,0	193,8	153,0	210,8	217,6	173,4	173,4	173,4	173,4
Længde	0,5	1,1	2,2	0,8	1,4	1,3	1,1	0,9	0,8	0,5	1,0	1,2	0,7	0,7	0,7	0,7
Volumen		0,2	0,3	0,3	0,4	0,2	0,1			0,0	0,2	0,3	0,1			
SEM																
Calanoide copepoditer																
Cop Eudiaptomus	569,5	899,8	649,3	615,2	841,5	648,7	795,6	741,8	603,1	768,2	649,5	856,4	872,1	847,0		
Længde	9,9	29,3	15,8	13,2	25,1	14,8	21,9	18,2	12,1	21,0	14,9	25,0	28,1	26,9		
Volumen	1,7	4,7	3,7	3,6	2,7	2,2	1,7	1,8	1,6	2,4	2,5	2,0	3,0	3,4		
SEM																
Eudiaptomus gracilis hun																
Cop Eudiaptomus			1300,5		1190,0	1173,0	1116,9	1081,2				1232,5	1245,3	1351,5		
Længde			62,8		51,6	49,7	44,6	41,4				55,9	57,0	68,7		
Volumen			2,0		3,5		0,9	1,0				4,3	1,1	2,2		
SEM																
Eudiaptomus gracilis han																
Cop Eudiaptomus	1211,3	199,8	1147,5	1122,0	1071,0	1086,9	1040,4	984,3		1073,6	1083,8	1083,8	1173,0	1277,6		
Længde	53,7	1,0	47,3	45,0	40,5	42,0	37,9	33,4		40,7	41,6	41,7	49,9	60,5		
Volumen	4,5	0,1	1,2		1,4	1,4	0,4	0,4		0,5	0,8	1,6	2,2	1,6		
SEM																
Cyclopoida nauplier																
Cop Eudiaptomus	146,2	205,1	199,8	212,8	187,0	208,7	179,9	162,2	153,9	159,5	172,5	190,1	207,7	233,6		
Længde	0,5	1,1	1,0	1,2	0,9	1,1	0,8	0,6	0,5	0,6	0,7	0,9	1,2	1,4		
Volumen	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3		
SEM																

Sag: Vesterborg Sø 2000

Station: 511050

Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS

Dybde: Blanding

Emne: Dyreplankton dimensioner (µm) og individbiomasser (µg våd vægt)

Dato:

13-mar 03-apr 26-apr 09-maj 22-maj 06-jun 19-jun 03-jul 17-jul 31-jul 14-aug 28-aug 11-sep 25-sep 23-okt 13-nov

COPEPODA - COPEPODER, forts.

Cyclopoida copepodier

Cop Cyclops vic.

Længde

Volumen

SEM

653,7 610,0 677,3 658,9 710,9 562,3 615,2 859,9 459,0 568,0 637,5 729,3 490,9 762,2 780,3 752,8
18,8 15,7 20,9 18,5 21,5 13,5 16,4 33,0 8,5 13,3 17,8 23,6 9,6 25,9 28,3 26,2
3,0 1,4 3,0 1,6 1,6 1,7 3,3 3,7 1,5 1,4 5,7 5,1 1,2 4,9 3,9 3,5

Eu cyclops serrulatus han

Cop Cyclops vic.

Længde

Volumen

SEM

739,5
22,5

Cyclops spp. han

Cop Cyclops vic.

Længde

Volumen

SEM

1073,8 1096,5 1075,6 981,8 1147,5 1007,3 892,5 1007,3 1079,5 1081,2
49,7 51,8 49,8 41,1 57,1 43,3 33,5 43,3 50,3 50,3
1,3 0,0 0,8 2,4 0,8 0,8 1,6 0,8 1,6 0,6

Cyclops strenuus hun

Cop Cyclops vic.

Længde

Volumen

SEM

1071,0 1275,0
49,3 71,4

Cyclops vicinus hun

Cop Cyclops vic.

Længde

Volumen

SEM

1434,4 1275,0 1326,0 1253,1 1309,0 1351,5
92,1 71,4 77,7 69,0 75,5 80,7
6,6 4,5 2,8 0,9 1,1

Mesocyclops /Thermo. copepodier

Cop Mesocyclops

Længde

Volumen

SEM

518,5 510,0 596,7 478,1 444,7 473,9 488,6 510,0 537,5 523,3 515,1 499,8 505,9 573,8
9,2 7,8 11,9 7,7 6,0 7,0 7,3 8,4 9,4 8,8 8,5 7,7 8,1 10,5
2,2 1,8 1,8 2,7 0,5 1,1 0,6 0,9 0,9 0,8 0,8 0,6 0,8 1,2

Sag: Vesterborg Sø 2000																
Station: 511050																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Dyrplankton dimensioner (µm) og individbiomasser (µg våd vægt)																
Dato:	13-mar	03-apr	26-apr	09-maj	22-maj	06-jun	19-jun	03-jul	17-jul	31-jul	14-aug	28-aug	11-sep	25-sep	23-okt	13-nov
COPEPODA - COPEPODER, forts.																
Mesocyclops leuckarti hun																
Cop Mesocyclops																
Længde	892,5			1007,3	943,5			905,3	847,9	892,5	909,5	889,3	850,0	841,5		
Volumen	27,5			36,2	31,5			28,5	24,5	27,5	29,0	27,4	24,7	24,1		
SEM				0,7	2,9			1,9	0,7	0,0	2,7	0,8	1,2	1,2		
Mesocyclops leuckarti han																
Cop Mesocyclops																
Længde	671,5			733,1	694,9	612,0	646,0	663,0	642,6	632,4	645,2	637,5	667,3	637,5	688,5	
Volumen	14,5			17,7	15,7	11,8	13,3	14,1	13,1	12,6	13,2	12,9	14,3	12,9	15,3	
SEM	0,3			0,5	0,5	0,8	0,3		0,4	0,2	0,2	0,3	0,5			

7. Anvendte formler

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

Dato: 17.12.1996. Fil: formel-1.

Miljøbiologisk Laboratorium ApS

NAVN:	VOLUMEN / BIOMASSE:	VARIABEL:	OPRINDELSE:
1/2 pyramide	$1/4 * ((LD)^3) / 3$	LD	geometrisk
2 cylindre	$PI() * DM * DM * LD / 4 + PI() * D * D * A / 4$	DM, LD, D, A	geometrisk
Ceratium fur	$2.3038 * (BD^{**2.532})$	BD	Hansen 1992
Ceratium fus	$35.198 * (BD^{**1.9156})$	BD	Hansen 1992
Ceratium hir	$PI() * DM * DM * (A+B) / 24$	DM, A, B	Olrik 1991
Ceratium lin	$1.2375 * (BD^{**2.5989})$	BD	Hansen 1992
Ceratium lin (gl.)	$PI() * LD * BD * A / 6 + PI() * HD * DM * DM / 4$	LD, BD, A, HD, DM	Olrik 1991
Ceratium lon	$0.32437 * (BD^{**3.0474})$	BD	Hansen 1992
Ceratium tri	$0.32359 * (BD^{**2.9953})$	BD	Hansen 1992
Ceratium tri (gl.)	$PI() * LD * BD * A / 6 + 3 * (PI() * HD * DM * DM / 4)$	LD, BD, A, HD, DM	Olrik 1991
Cil A kugle	$PI() * LD * LD * LD / 6$	LD	geometrisk
Cil B rot.ell.	$PI() * LD * BD * BD / 6$	LD, BD	geometrisk
Cil C rot.ell./2	$PI() * LD * BD * BD / 12$	LD, BD	geometrisk
Cil D kugle/2	$PI() * LD * LD * LD / 12$	LD	geometrisk
Cil E cylinder/2	$PI() * LD * BD * BD / 8$	LD, BD	geometrisk
Clad Acro har	$58.7 * ((LD / 1000)^{**1.77}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1996
Clad Alon aff	$158 * ((LD / 1000)^{**2.57}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1996
Clad Alon qua	$114.7 * ((LD / 1000)^{**2.02}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1996
Clad Bosmina	$219.7 * ((LD / 1000)^{**3.04}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Bosmina spp.
Clad Ceriodaphnia	$129.7 * ((LD / 1000)^{**3.34}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Ceriod. qua.
Clad Chydorus	$219.7 * ((LD / 1000)^{**3.04}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Bosmina spp.
Clad Daph cuc	$46.6 * ((LD / 1000)^{**2.29}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Daphnia ambigua
Clad Daph gal.	$92.6 * ((LD / 1000)^{**2.55}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Daphnia galeata
Clad Daph hya	$117 * ((LD / 1000)^{**2.52}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Daphnia hyalina
Clad Daph mag	$62.1 * ((LD / 1000)^{**2.79}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Clad Daph pul	$43.3 * ((LD / 1000)^{**3.19}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Clad Diaphanosoma	$50.7 * ((LD / 1000)^{**3.05}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Clad Eury lam	$145.9 * ((LD / 1000)^{**2.96}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1996
Clad Mono dis	$701 * ((LD / 1000)^{**3.5}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1996
Clad Pleu unc	$447 * ((LD / 1000)^{**3.15}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1996
Clad Polyph	$161.1 * ((LD / 1000)^{**2.15}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Clad Sida	$77.9 * ((LD / 1000)^{**2.19}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Cop Cyclops vic.	$42.63 * ((LD / 1000)^{**2.12}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Cyclops vicinus
Cop Eudiaptomus	$34.66 * ((LD / 1000)^{**2.263}) * 1000000$	LD	Bottrell 1976, Eud. gracilis
Cop Eurytemora	$189.91 * ((LD / 1000)^{**1.79}) * 1000000$	LD	Århus Amt
Cop Megacyclops	$155.1 * (LD / 1000)^{**1.68} * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Cop Mesocyclops	$35.6 * (LD / 1000)^{**2.26} * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Cop Thermocyclops	$19.7 * ((LD / 1000)^{**0.89}) * 1000000$	LD	D.M.U. 1992.
Cylinder	$PI() * DM * DM * LD / 4$	DM, LD	geometrisk
Dobbeltkegle	$(PI() * DM * DM * (LD / 2) / 12) * 2$	LD, DM	geometrisk
Elliptisk cylinder	$PI() * A * B * LD / 4$	A, B, LD	geometrisk
Afskåret prisme	$(A * B + C * D + SQRT(A * B * C * D))$	A, B, C, D	geometrisk
Kasse	$LD * BD * BD$	LD, BD	geometrisk
Kegle	$PI() * DM * DM * LD / 12$	DM, LD	geometrisk
Keglekugle	$PI() * LD * DM * DM / 12 + PI() * DM * DM * DM / 12$	LD, DM	geometrisk
Keglestub	$PI() * HD * (D * D + D * d + d * d) / 12$	HD, D, d	geometrisk
Kugle	$PI() * DM * DM * DM / 6$	DM	geometrisk
Kugleskal	$PI() * (DM * DM * DM - A * A * A) / 6$	DM, A	geometrisk
Mar Acar Nau	$2.087 * (10^{**8}) * (LD^{**3.2125}) * 3.85 * 1000000$	LD	OHH
Mar Clad Bosm	$21.97 * ((LD / 1000)^{**3.04}) * 1000000 * 3.85$	LD	OHH
Mar Cop Acartia	$1.9107 * (10^{**8}) * (LD^{**2.9672}) * 3.85 * 1000000$	LD	OHH
Mar Cop Centropages	$7.9726 * (10^{**7}) * (LD^{**2.4492}) * 1000000 * 3.85$	LD	OHH
Mar Cop Pseudocala.	$1.2243 * (10^{**7}) * (LD^{**2.7302}) * 1000000 * 3.85$	LD	OHH
Mar Cop Pseudocala.	$16.11 * ((LD / 1000)^{**2.15}) * 1000000 * 3.85$	LD	OHH
Mar cop Temora	$2.0147 * (10^{**8}) * (LD^{**3.064}) * 3.85 * 1000000$	LD	OHH
Mar Cycl cop	$0.016 * ((LD / 1000)^{**2.2}) * 1000000000$	LD	OHH
Mar Must lar	$2.78 * (10^{**9}) * (LD^{**3.49}) * 1000000 * 3.85$	LD	OHH
Mar Troc Lar	$8.06 * (10^{**5}) * (LD^{**1.7}) * 1000000 * 8.55$	LD	OHH
Must lar Fersk	$2.78 * (10^{**9}) * (LD^{**3.49}) * 10000000$	LD	?
Pyramide	$LD * BD * HD / 3$	LD, BD, HD	geometrisk
Rhodomonas	$PI() / 12 * BD * BD * (LD + BD / 2)$	LD, BD	Olrik, 1991

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

Dato: 17.12.1996. Fil: formel-1.

Miljøbiologisk Laboratorium ApS

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

KILDER:

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

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

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

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



Bilag 6

Fiskeyngelundersøgelse 2000

Sektionsnr	1	2	3	4	5	6	Total	1	2	3	4	5	6	Total
Pelagiet 1							76,20							
Vandmængde	11,60	10,00	10,00	16,50	14,20	13,90								
Filtreret m ³														
Navn	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal pr. m ³	Vægt g	Vægt g	Vægt g	Vægt g	Vægt g	Vægt g	Vægt g pr. m ³
Karpefisk														
Skalle	96	31	43	12	44	60	3,75	12,96	4,22	6,53	1,72	6	7,46	0,51
Brasen														0,00
Rudskalle	1	1			1		0,04	0,76	0,57			1,53		0,04
Andre								0,00						0,00
Aborrefisk														
Aborre	1		1	1	1	2	0,08	0,74		0,75	0,78	0,78	1,62	0,06
Hork								0,00						0,00
Sandart								0,00						0,00
Laksefisk														
Smelt								0,00						0,00
Helt								0,00						0,00
Andre								0,00						0,00
Andre/ukendte														
9-pig hundestejle								0,00						0,00
3-pig hundestejle								0,00						0,00
Gedde								0,00						0,00
Andre								0,00						0,00
Total	98	32	44	13	46	62	3,87	14,46	4,79	7,28	2,50	8,31	9,08	0,61

Sektionsnr	1	2	3	4	5	6	Total	1	2	3	4	5	6	Total
Littoral							76,20							
Vandmængde	11,60	10,00	10,00	16,50	14,20	13,90								
Filtreret m ³														
Navn	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal	Antal pr. m ³	Vægt g	Vægt g	Vægt g	Vægt g	Vægt g	Vægt g	Vægt g pr. m ³
Karpefisk														
Skalle	46	12	48	130	30	32	3,91	5,33	1,79	7,1	16,6	4,86	4,13	0,52
Brasen														0,00
Rudskalle														0,00
Andre														0,52
Aborrefisk														
Aborre		1					0,01	0,99						0,01
Hork								0,00						0,00
Sandart								0,00						0,00
Laksefisk														
Smelt								0,00						0,00
Helt								0,00						0,00
Andre								0,00						0,00
Andre/ukendte														
9-pig hundestejle														0,00
3-pig hundestejle														0,00
Gedde				1			0,01				0,12			0,00
Andre							0,00							0,00
Total	46	13	48	131	30	32	3,94	5,33	2,78	7,10	16,72	4,86	4,13	0,54