

JW

R o s k i l d e

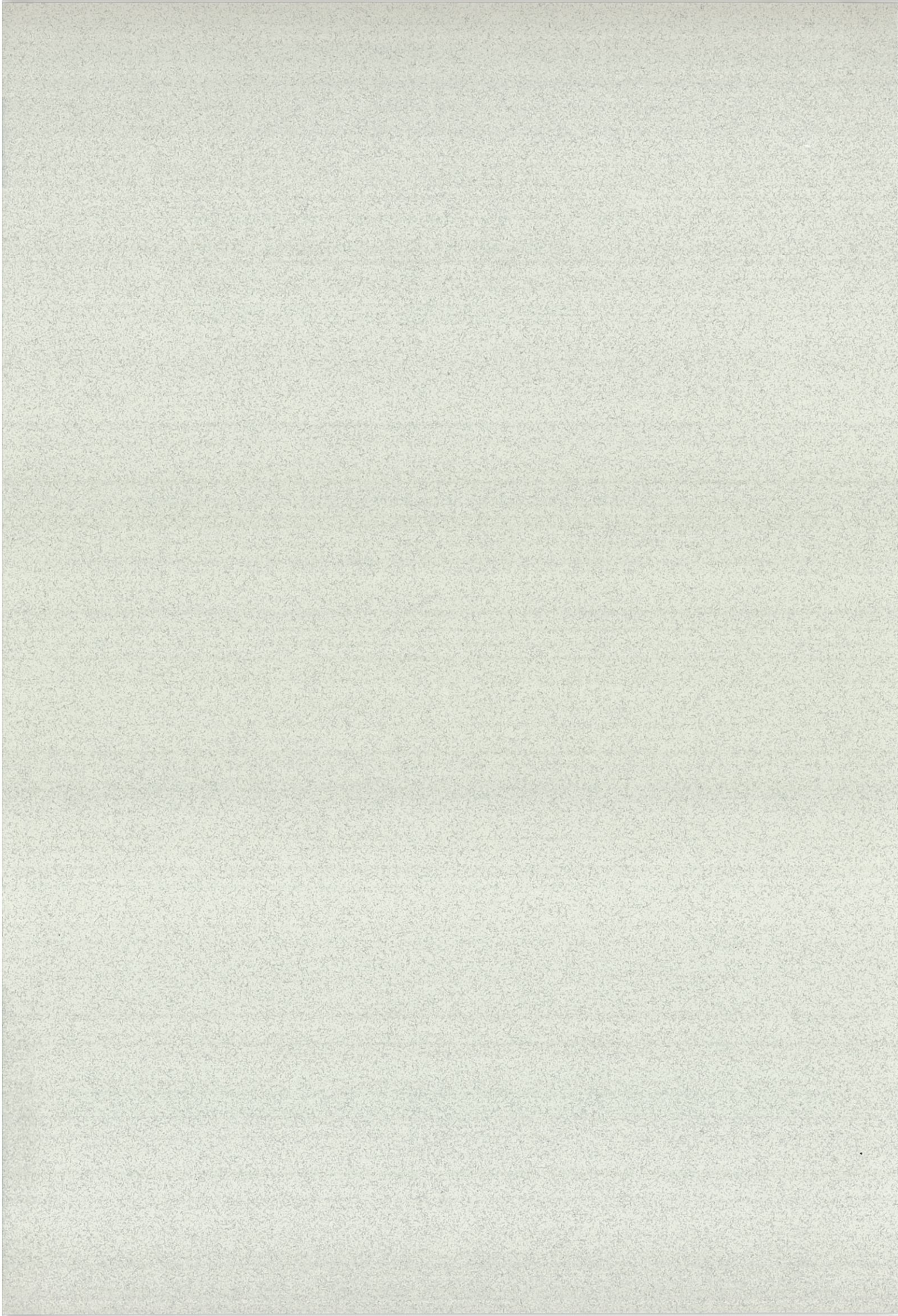
A m t

Borup sø 1989-97



*Teknisk
Forvaltning*

V VANDMILJØ
overvågning



VANDMILJØovervågning

Borup Sø

1989-97

Titel: VANDMILJØovervågning. Borup Sø 1989-97

Udarbejdet af: Fiskeøkologisk Laboratorium
Konsulent: Per Helmgaard

Udarbejdet for: Roskilde Amt, Teknisk Forvaltning

Kortmateriale: Udsnit af kort- og Matrikelstyrelsens kort er gengivet med copyright Kort- og Matrikelstyrelsens tilladelse. Kort- og Matrikelstyrelsen 1992/KD.86.1035.

Tryk: 1. oplag 50 stk.

ISBN: 87-7800-284-2

Købes hos: Roskilde Amt, Biblioteket, Køgevej 80, 4000 Roskilde,
Tlf.: 46 30 35 52

Pris: 50 kr.

Førord

I 1987 vedtog folketinget Vandmiljøplanen, hvis formål er at reducere udledningen af næringsstoffer til vandmiljøet. Målet med Vandmiljøplanen er en reduktion af fosforudledningerne med 80% og kvælstofudledningerne med 50%. For at kunne følge effekterne af den forventede reduktion i næringsstofudledningen, blev der i 1989 iværksat et intensivt overvågningsprogram af grundvand, spildevand, overfladevand og atmosfæren.

Som en del af dette program er 37 søer udpeget som overvågnings søer. Søerne er udvalgt således, at de er repræsentative for de øvrige danske søer. I Roskilde Amt er udvalgt to overvågnings søer, Gundsømagle sø og Borup sø.

Som regionale myndigheder er det amternes opgave at føre tilsynet med overvågnings søerne. Amterne behandler de indsamlede data og udgiver årligt rapporter om tilstanden og udviklingen i de enkelte overvågnings søer. De indsamlede data overføres endvidere til DMU, der på baggrund af disse data og amternes rapporter sammenfatter resultaterne fra alle søerne i en årlig statusrapport.

Nærværende rapport omhandler tilstanden i Borup Sø samt udviklingen i perioden 1989-97.

Indholdsfortegnelse

- 1. Sammenfatning 5**
- 2. Indledning 9**
- 3. Klimatiske forhold 11**
- 4. Sø- og oplandsbeskrivelse samt målsætning 14**
- 5. Søtiløb - vandføring og stofkoncentrationer 16**
 - 5.1 Vandføring 16
 - 5.2 Fosfor 17
 - 5.3 Kvælstof 19
- 6. Vandbalance 20**
- 7. Stofbalance 23**
 - 7.1 Fosfor 23
 - 7.2 Kvælstof 27
 - 7.3 Jern 30
- 8. Fysisk-kemiske målinger i søen 32**
 - 8.1 Næringsstoffer 32
 - 8.2 Øvrige målinger i søvandet 35
- 9. Biologiske målinger i søen 38**
 - 9.1 Planteplankton 38
 - 9.2 Dyreplankton 40
 - 9.3 Fiskebestand 43
 - 9.4 Samspillet mellem stofkoncentrationer, plankton og fiskebestand 45
- 10. Konklusion 47**
- 11. Referencer 48**
- 12. Bilagsfortegnelse 50**

1. Sammenfatning

Vandtilførsel

Vandtilførslen var i 1997 på 0,58 mill. m³, hvilket var lidt mere end i 1996, men markant lavere end i de foregående år. Årsagen til den lave vandtilførsel trods en årsnedbør tæt på normalen, var årets meget ujævne nedbørsfordeling der medførte en mindre overfladeafstrømning end normalt.

Fosfortilførsel

Den samlede fosfortilførsel var i 1997 med 113 kg den næstlaveste i overvågningsperioden. Årsagen hertil var antageligt primært den lave vandtilførsel til søen.

Fosfortilbageholdelse

Søen tilbageholdte også i 1997 en del af den tilførte fosformængde, hvorved søsedimentets fosforpulje fortsatte med at blive forøget. Den mobile fosforpulje blev i 1997 beregnet til mellem 2,0 og 3,8 g P/m² søareal, hvilket er en svag stigning i forhold til den seneste sedimentundersøgelse i 1990.

Kvælstoftilførsel

Den samlede kvælstoftilførsel var i 1997 på 6,2 ton, hvilket var noget mere end året før, men markant lavere end i de foregående år, hvor den årlige kvælstoftilførsel har ligget mellem 9,6 og 20,1 ton. Årsagen til den lave kvælstoftilførsel i 1997 var antageligt primært den lave vandtilførsel forårsaget af en beskeden overfladeafstrømning, der betød en minimal kvælstofudvaskning fra de dyrkede arealer.

Søvandskoncentrationer - næringsstoffer

I lighed med året før udeblev den fosforfrigørelse fra søsedimentet i foråret, der de øvrige år er iagttaget i søen. Derfor steg søvandets fosforindhold i sommeren 1997 heller ikke på samme måde som i perioden 1989-95, og sommermiddelkoncentrationen af fosfor i søvandet var med 0,138 mg P/l uforandret i forhold til i 1996 og dermed markant lavere end i den foregående periode 1989-95.

Sommermiddelkoncentrationen af totalkvælstof i 1997 var med 2,0 mg N/l den hidtil laveste i overvågningsperioden. Årsagen hertil var primært den lave kvælstoftilførsel til søen.

Set for hele perioden 1989-97 kan der ikke påvises en signifikant udvikling i næringsstofkoncentrationerne i søvandet på nær for sommermiddelkoncentrationen af totalfosfor, der viser et svagt signifikant fald. Søvandskoncentrationerne af både totalfosfor og totalkvælstof har imidlertid været markant lavere i de sidste par år.

Sommersigtdybde

Sommersigtedybden fortsatte i 1997 med at stige og var med 0,87 m den absolut hidtil bedste i overvågningsperioden.

Plankton

- lav planteplanktonbiomasse i 1997

Sommermiddelbiomassen af planteplankton i 1997 var med 10,7 mm³/l den hidtil laveste i overvågningsperioden. Den primære årsag til den lave biomasse i 1997 var udeblivelsen af den massive blågrønalgoplomstring i sensommeren, der er iagttaget i søen i de senere år. Samtidig udeblev også forårets normalt store kiselalgeoplomstring i 1997.

Planteplanktonbiomassen har ellers tidligere været signifikant stigende gennem overvågningsperioden samtidig med, at der skete et skifte i algesammensætningen mod en dominans af blågrønner. Denne udvikling fortsatte ikke i 1997, hvor planteplanktonbiomassen faldt og blågrønnerne på intet tidspunkt dominerede planteplanktonet.

- signifikant fald i dyreplanktonbiomassen

Gennem overvågningsperioden er der sket et signifikant fald i dyreplanktonbiomassen og sommermiddelbiomassen var i 1997 med 392 $\mu\text{g tv/l}$ kun en fjerdedel af biomassen i 1989. Set i forhold til året før var der dog tale om en beskedent stigning i sommermiddelbiomassen.

Nedgangen i dyreplanktonbiomassen skyldes først og fremmest en signifikant nedgang i dafniernes biomasse, men også for hjuldyr og vandloppers vedkommende er der tale om et markant fald gennem overvågningsperioden.

Fiskebestand

I 1996 blev der indledt en opfiskning af søens store fredfiskebestand med det formål, at fremskynde en positiv udvikling i søen. Siden opfiskningen blev påbegyndt, er der fjernet omkring 4,4 ton skaller og brasener fra søen samtidig med, at der årligt er udsat omkring 25-30.000 stk. geddeyngel.

I efteråret 1997 var brasenbestandens anslåede biomasse reduceret fra omkring 2,9 ton i 1993 til knap 0,5 ton svarende til en reduktion i biomassen på omkring 85%. Trods opfiskningen af omkring 1,6 ton skaller er bestandens biomasse endnu ikke markant reduceret i forhold til i 1993 som følge af, at skallebestandens biomasse i perioden fra 1993 til 1996 tilsyneladende er blevet omtrent fordoblet. Skallebestandens biomasse i 1997 er anslået til knap et halvt ton.

Selv om aborrebestanden tilsyneladende allerede har reageret positivt på opfiskningen, vil der stadig gå nogle år, førend bestanden af store aborrer i søen har nået en sådan størrelse, at den er i stand til at holde mængden af fredfisk nede i søen.

Opfiskningen samt udsætning af geddeyngel fortsætter i 1998.

Samlet vurdering og konklusion

Søens miljøtilstand blev i perioden 1989-96 forværret væsentligt, med stigende planteplanktonbiomasser og stigende dominans af blågrønalger. Samtidig faldt dyreplanktonbiomassen støt gennem perioden og dyreplanktonets evne til at regulere planteplanktonet faldt tilsvarende.

Mange faktorer peger imidlertid mod, at denne udvikling er ved at vende: fosforniveauet er faldet og det samme er tilfældet for planteplanktonbiomassen. Samtidig ser blågrønalgerne stigende dominans i søen ud til at være brudt og sommersigtedybden er stigende. Denne positive udvikling i søen er sket sideløbende med den opfiskning af skaller og brasener, der blev sat i værk i 1996. Meget tyder således på, at søen allerede nu har reageret positivt på indgrebet i fiskebestanden.

Opfiskningen af en meget stor del af søens skaller og brasener har imidlertid endnu ikke afspejlet sig i en markant stigende dyreplanktonbiomasse eller en markant ændring af dyreplanktonets artssammensætning. Årsagen hertil er givet den, at en stor del af opfiskningen først fandt sted midt på sommeren 1997, hvorfor en eventuel effekt på dyreplanktonet først kan forventes at blive synlig i 1998.

Borup sø er generelt målsat (B) hvilket bl.a. indebærer krav til en gennemsnitlig fosforkoncentration mindre end 100-150 $\mu\text{g P/l}$ og en sigtddybde ikke under 1 meter, begge beregnet som sommergennemsnit. Desuden er der krav om en udbredt undervandsvegetation og en varieret og alsidig fiskebestand uden masseforekomst af fredfisk.

For nærværende er kravet til fosforindholdet i søvandet opfyldt og sigtddybden var i 1997 ikke langt fra kravet. Samtidig betyder indgrebet i fiskebestanden, at dennes sammensætning også bringes i overensstemmelse med målsætningen. Såfremt det lykkes at fastholde den positive udvikling, vil undervandsvegetationen igen ad åre kunne dække en stor del af søbunden og søen også på dette punkt kunne opfylde målsætningen. Helt afgørende for søens udvikling i de kommende år er det imidlertid, hvorvidt det lykkes at reducere næringsstoffilførslen til søen fra enkeltejendomme og dyrkede arealer i et tilstrækkeligt omfang.

Nøgleparametre

Udviklingen gennem hele overvågningsperioden for udvalgte nøgleparametre er summarisk angivet i tabel 1. Eventuelle udviklingstendenser *for hele perioden 1989-97* er undersøgt ved hjælp af lineær regressionsanalyse og resultaterne af denne analyse er angivet ved hjælp af symboler. Det skal bemærkes, at da den foretagne analyse som nævnt er baseret på hele overvågningsperioden, vil en eventuel ny udvikling inden for de sidste par år ikke nødvendigvis statistisk slå igennem.

Tabel 1. Nøgleparametre i 1997 samt udvikling i 1989-97 i belastningsforhold, vandkemi og biologiske parametre. Evt. statistisk signifikante ændringer er undersøgt vha. lineær regressionsanalyse. +/-, ++/- -, +++/--- og ++++/---- svarer til en stigning/reduktion på henholdsvis 10%, 5%, 1% og 0,1% signifikansniveau. 0 angiver, at der ikke har været nogen signifikant ændring.

Parameter	Enhed	1997	Udvikling
Opholdstid	år	0,124	0
Fosforbelastning	t/år	0,112	0
	mg/m ² /dag	3,24	0
Indløbskoncentration	mg P/l	0,162	0
P-retention	mg/m ² /dag	1,68	0
	%	51,7	0
Kvælstofbelastning	t/år	6,186	0
	mg/m ² /dag	178,4	0
Indløbskoncentration	mg N/l	7,90	0
N-retention	mg/m ² /dag	54,0	0
	%	30,3	0
Sediment PTOT (0-2 cm dybde)	mg P/g tv	2,0	sv. stign.
Sediment NTOT (0-2 cm dybde)	mg N/g tv	19,3	
Fe:P (0-2 cm dybde)		7,8	sv. stign.
P total år	mg P/l	0,098	0
P total sommer	mg P/l	0,138	-
PO ₄ -P år	mg P/l	0,016	0
PO ₄ -P sommer	mg P/l	0,016	0
N total år	mg N/l	3,85	0
N total sommer	mg N/l	1,99	0
Uorganisk N år	mg N/l	2,006	0
Uorganisk N sommer	mg N/l	0,072	0
pH år		8,2	0
pH sommer		8,3	0
Sigt dybde år	m	1,09	0
Sigt dybde sommer	m	0,84	0
Klorofyl år	µg/l	35	0
Klorofyl sommer	µg/l	60	0
Suspenderet stof år	mg SS/l	10,3	0
Suspenderet stof sommer	mg SS/l	17,6	0
Planteplanktonbiomasse år	mm ³ /l	6,0	0
Planteplanktonbiomasse sommer	mm ³ /l	10,9	0
% blågrønalger sommer	%	4,8	0
% kiselalger sommer	%	53,7	0
% grønalger sommer	%	20,1	0
Dyreplanktonbiomasse år	µg TV/l	207	---
Dyreplanktonbiomasse sommer	µg TV/l	392	----
% hjuldyr sommer	%	13,3	0
% vandlopper sommer	%	47,6	0
% cladoceer sommer	%	39,1	0
% Daphnia af cladoceer	%		
Middelvægt af daphnia			
Middelvægt af cladoceer			
Græsningstryk sommer			
Pot. græsning			
% af planteplanktonbiomasse	%	12,5	--
% af planteplanktonbiomasse < 50 µm	%	21,0	--
Fisk			
Total antal (CPUE-garn)	stk.	130	fald
Total vægt (CPUE-garn)	kg	4,2	fald
% rovfisk i antal (CPUE-garn)	%	41,6	stigning
% rovfisk i vægt (CPUE-garn)	%	36,8	stigning
Undervandsplanter			
Max. dybdegrænse	m		
Dybdegrænse for ægte vandplanter	m		
% RPA			
% RPV			

2. Indledning

Borup Sø indgår under Vandmiljøplanens overvågningsprogram og er udvalgt som repræsentant for den type af søer, hvor nærings saltbelastningen primært stammer fra landbrugsdrift.

Siden overvågningsprogrammets start i 1989 har Roskilde Amt årligt udarbejdet en rapport om tilstanden og udviklingen i søen.

Den første rapport beskriver tilstand og udvikling i perioden 1983-89 /1/. Rapporten omfatter desuden en detaljeret beskrivelse af overvågningens måleprogram, søens topografiske opland, belastningskilderne og de fysisk/kemiske forhold i søvandet inden for perioden.

Den anden rapport dækker perioden 1989-91 og omfatter en præsentation og vurdering af tilstand og udvikling i stofbelastning, fysisk-kemiske forhold i søvandet, sedimentkemi samt tilstand og udvikling i søens biologiske forhold - henholdsvis planteplankton og dyreplankton, bund og bredfauna samt fiskebestand /2/.

Den tredje rapport omhandler udviklingen i stofbelastningen, de fysisk/kemiske forhold i søvandet samt udviklingen i plante- og dyreplanktonsamfundet i 1989-92 /3/. I rapporten er der endvidere fokuseret på samspillet mellem stofbalance, vandkvalitet og planktonets mængde og forekomst.

Den fjerde rapport omhandler resultaterne af undersøgelserne i 1993 og udviklingen i stofbelastning og fysisk/kemiske forhold i søvandet /4/. Endvidere beskrives tilstanden og udviklingen i søens biologiske forhold - planteplankton, dyreplankton, bund- og bredfauna samt fiskebestand. Resultaterne vedrørende fiskeundersøgelsen i 1993 er udgivet i en særskilt rapport /5/ og er derfor kun kortfattet omtalt. I rapporten er endvidere vurderet den "naturgivne" stoftilførsel til søen samt søtilstanden, såfremt søen ikke var påvirket af den kulturbetingede næringsstofftilførsel. Herunder hvilke tiltag der er nødvendige for at bringe søens tilstand i overensstemmelse med målsætningen.

Den femte rapport omhandler resultaterne fra overvågningen i 1994 samt udviklingen i perioden fra 1989-94 /6/. Det overordnede tema for årets rapportering er grundvand og der er derfor i rapporten fokuseret på vandudvekslingen mellem søen og grundvandet. Endvidere er der i rapporten fokuseret på samspillet mellem nærings saltkoncentrationer, planteplankton, dyreplankton og fiskebestand samt markante ændringer i overvågningsperioden 1989-94.

Den sjette rapport om Borup Sø omhandler resultaterne fra overvågningen i 1995 og udviklingen i perioden 1989-95 /7/. Dette år er der i overensstemmelse med det udsendte paradigma ikke et fællestema inden for søovervågningen og denne rapport har derfor karakter af en "normalrapportering".

Den syvende rapport omhandler resultaterne fra overvågningen i 1996 samt udviklingen i perioden 1989-96 /8/. Fællestemaet for årets rapportering er *ferskvand* og i overensstemmelse med paradigmet er tilstanden og udviklingen i amtets to overvågnings søer Gundsømagle Sø og Borup Sø, tillige med en status over tilstanden og udviklingen i amtets øvrige søer, samlet i én rapport. Formålet med at inddrage det regionale søtilsyn i årets rapportering er dels at få et mere dækkende billede af søernes tilstand på landsplan og dels at få en status over tilstanden og udviklingen i søerne på regionalt plan. I

rapporten redegøres bl.a. for målsætningerne for amtets søer samt hvorvidt de enkelte søer opfylder de tildelte målsætninger. Endelig redegøres der i rapporten for de tiltag, der er iværksat eller planlagt iværksat for de søer, der endnu ikke opfylder målsætningerne. For overvågnings søernes vedkommende er der i rapporten mere fokuseret på udviklingen i perioden 1989-96 fremfor på årstidsvariationer i de enkelte år. En række mere generelle forhold, bl.a. vedrørende årstidssvingninger i de vandkemiske forhold, er derfor udeladt i rapporten og der henvises i stedet til tidligere års rapporter. Udover det faste årlige tilsyn er der dette år i Gundsømagle sø foretaget en fiskeundersøgelse samt en undersøgelse af søens sediment. Resultaterne fra fiskeundersøgelsen er udsendt i en særskilt rapport /9/, men de vigtigste resultater og konklusioner er sammenfattet i rapporten. Resultaterne fra sedimentundersøgelsen foreligger som en intern rapport, der er gengivet i bilagsdelen. I Borup sø er der dette år iværksat et indgreb i fiskebestanden med det formål, at fremskynde en forbedring i søens tilstand. De foreløbige resultater herfra er sammenfattet i rapporten.

Nærværende rapport omhandler resultaterne fra overvågningen af Borup Sø i 1997 samt udviklingen siden 1989. I overensstemmelse med det udsendte paradigma er der tale om en "normalrapportering" og der er generelt fokuseret på eventuelle udviklingstendenser i perioden 1989-97. Ud over det faste tilsyn er der i 1997 foretaget en undersøgelse af søens sediment samt en reduceret fiskeundersøgelse med henblik på at følge effekterne af den opfiskning, der blev indledt i 1996.

3. Klimatiske forhold

Klimatiske forhold spiller en væsentlig rolle

Klimatiske forhold påvirker både direkte og indirekte de vandkemiske og biologiske forhold i en sø. Store nedbørsmængder, specielt i vinterhalvåret, betyder eksempelvis generelt en større udvaskning af næringsstoffer fra dyrkede arealer og dermed en tilsvarende større transport af disse næringsstoffer til søen. På tilsvarende vis spiller temperaturen, samt variationen i denne, eksempelvis en rolle for udviklingen af plante- og dyreplanktonet over året. Derfor er klimatiske forskelle fra år til år af væsentlig betydning for tolkningen af årets måleresultater.

I det følgende beskrives temperatur- og nedbørsforholdene i 1997 og der sammenlignes dels med overvågningsperioden, der startede i 1989 og dels med en længere årrække. Års- og månedsmidler for temperatur, nedbør og fordampning findes i bilag 1.

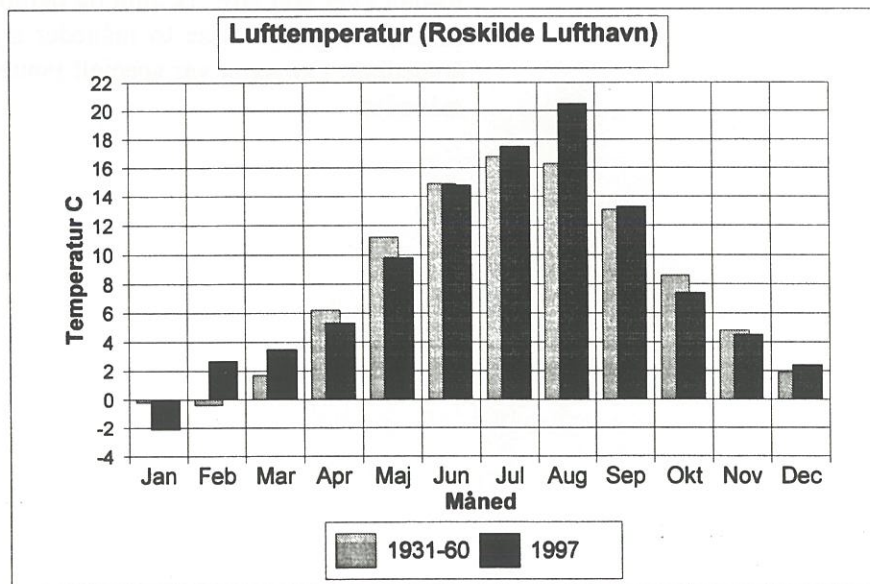
Temperatur

- en meget varm august måned

Sammenlignet med gennemsnittet for perioden 1931-60 var årets første måned ganske kølig, mens februar og marts omvendt var varmere end normalt (fig. 1). I april og maj var middeltemperaturen igen under normalen og foråret 1997 blev dermed lidt køligere end normalt. Middeltemperaturen i juni og juli var tæt på normalen, mens august var meget varm, med en middeltemperatur omkring 4 grader over normalen.

Efter en september måned med normaltemperatur fulgte en lidt kølig oktober måned. Middeltemperaturen i årets to sidste måneder var derimod meget tæt på normalen.

Samlet blev årets middeltemperatur 8,3°C mod et gennemsnit på 7,9°C for perioden 1931-60.

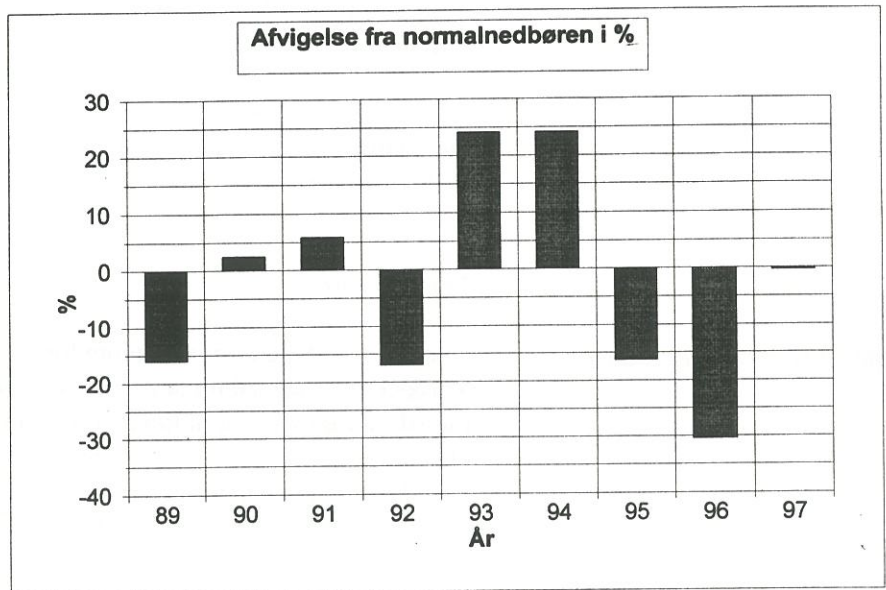


Figur 1. Gennemsnitlig månedstemperatur i 1997 sammenlignet med perioden 1931-60. Målinger fra målestationen Roskilde Syd.

Nedbør

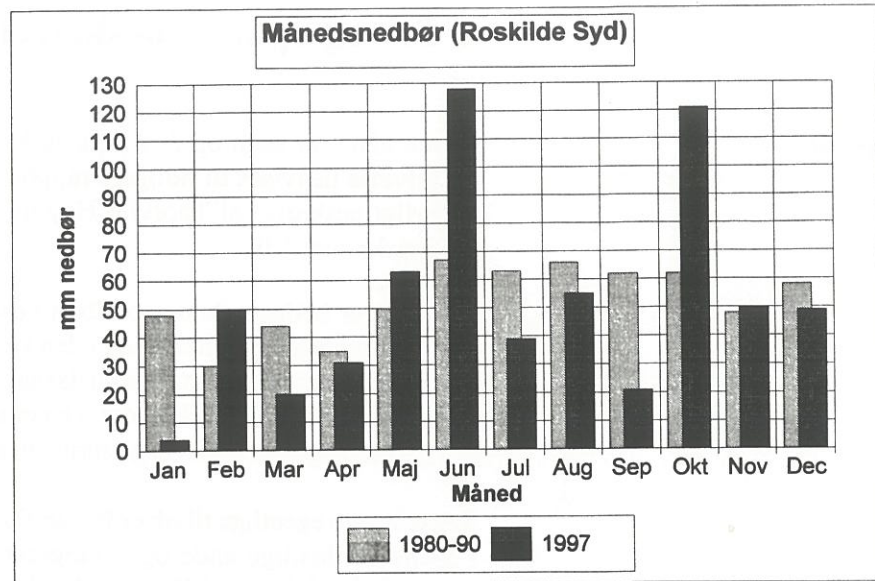
- nedbørmængden i 1997 tæt på normalen

Med en årsnedbør på 631 mm (målestation Roskilde Syd) var 1997 det år siden VMP-overvågningens start i 1989, hvor nedbørmængden kom tættest på gennemsnittet på 633 mm beregnet for perioden 1980-90. Som det fremgår af figur 2, har de to foregående år været nedbørsfattige, mens årene 1993-94 omvendt var meget nedbørsrige. Ud over 1997 var også 1990-91 tæt på en normalnedbør, mens 1989 og 1992 var tørre år.



Figur 2. Afvigelse i procent for årsnedbøren i 1989-97 i forhold til "normalnedbøren" beregnet som et gennemsnit for perioden 1980-90. Data fra målestationen "Roskilde Lufthavn".

Betragtes nedbøren i 1997 på månedsbasis ses, at nedbøren var ganske ujævnt fordelt over året (fig. 3). Juni og oktober var usædvanligt nedbørsrige og til sammen tegnede disse to måneder sig for omkring 40% af den samlede årsnedbør. Omvendt var specielt januar og september meget nedbørsfattige måneder.



Figur 3. Månedsnedbøren i 1997 sammenlignet med gennemsnittet for perioden 1980-90. Data fra målestationen "Roskilde Lufthavn".

4. Sø- og oplandsbeskrivelse samt målsætning

Søbeskrivelse

I dette afsnit er søen og dens opland kort beskrevet. For en mere detaljeret beskrivelse henvises til tidligere rapporter. Søen og dens historie er desuden udførligt beskrevet af Thorkild Høy og Jørgen Dahl i 3. bind af serien om Danmarks søer /10/.

Borup sø er beliggende umiddelbart vest for Borup by i Skovbo Kommune. Søen er omkranset af pilekrat og i den vestlige ende ellesump. Langs bredden er en veludviklet rørsump, hovedsageligt bestående af tagrør og uden for rørsumpen findes mange åkander. Der er ikke registreret undervandsvegetation i søen ved nogen af undersøgelserne, der startede i 1983.

Søens eneste egentlige tilløb er Borup Bæk, der løber til i den vestlige ende og i søens nordøstlige ende også fungerer som afløb. Borup Bæk har øst for Borup forbindelse med Kimmerslev Møllebæk, der via Kimmerslev Sø har afløb til Køge Å. Kort over søen og dens opland samt placeringen af de anvendte målestationer er vist i figur 4. De vigtigste morfometriske data for søen er vist i tabel 2. Mere udførlige data vedrørende søens dybdeforhold og morfometri findes i bilag 2.

Tabel 2. Borup sø, morfometriske forhold.

Overfladeareal (ha)	9,5
Maksimal vanddybde (m)	2,0
Gennemsnitlig vanddybde (m)	1,05
Vandvolumen (m ³)	100.000
Gennemsnitlig hydraulisk opholdstid i 1997 (dage)	45

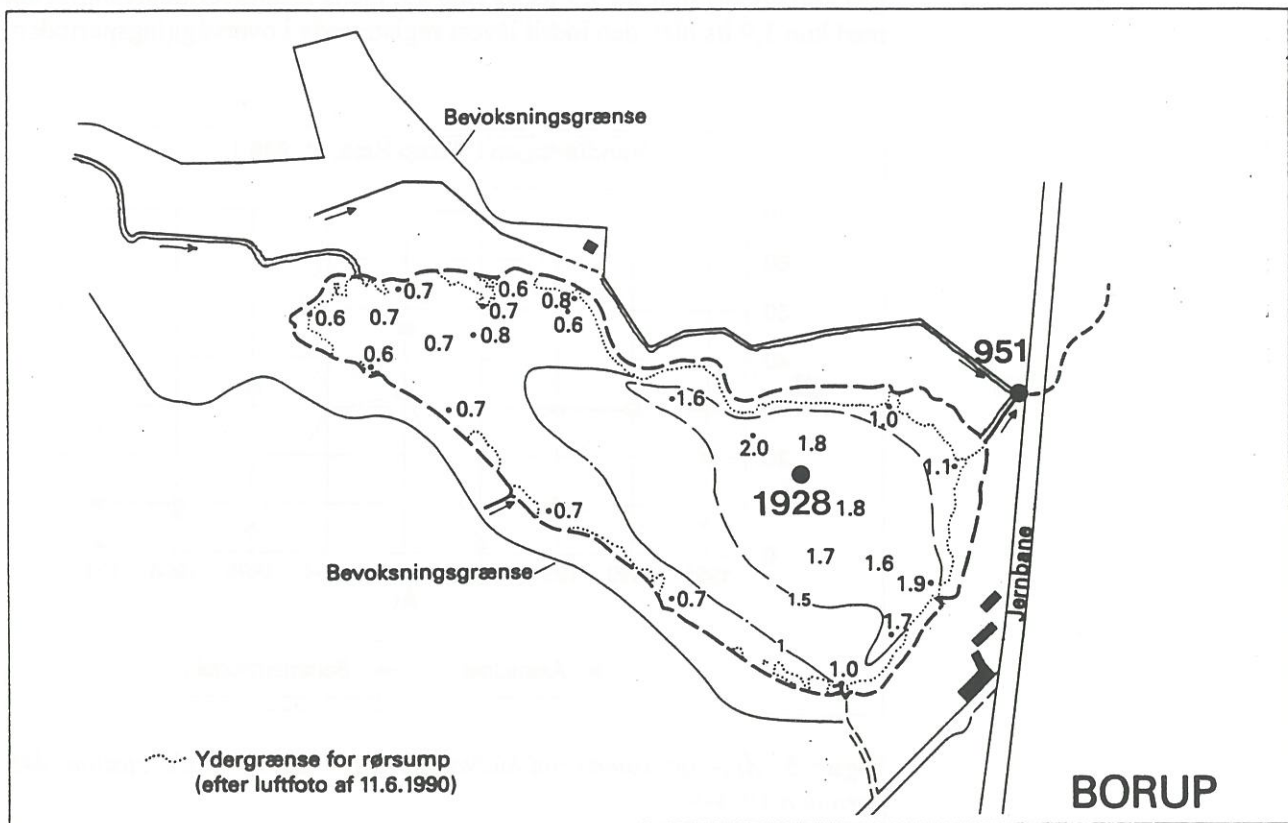
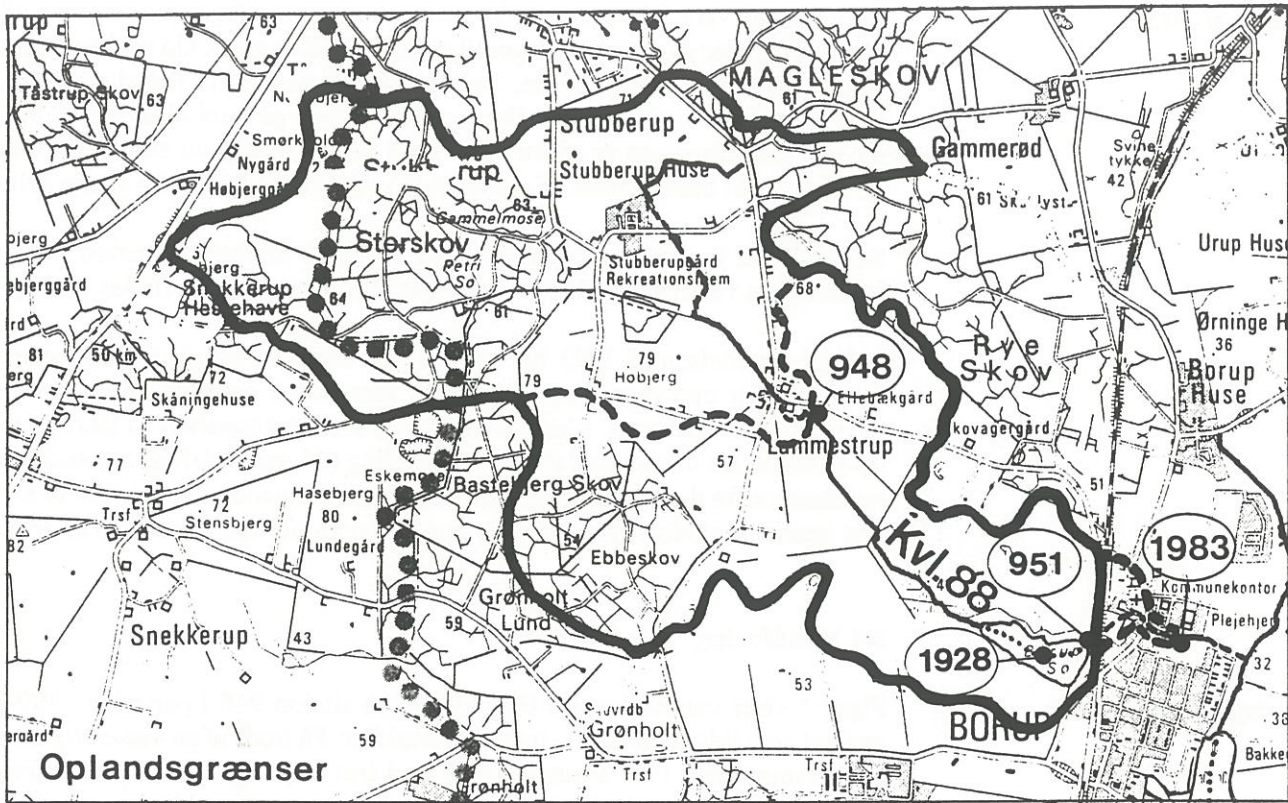
Topografisk opland

Det samlede topografiske opland til søen udgør 757 ha og består af deloplandet til søens tilløb, Borup Bæk, samt det direkte opland til søen. Hovedparten af oplandet (61,6%) består af landbrugsområder, mens skovområder udgør 37,4%. Ferskvandsområder og befæstede arealer udgør med henholdsvis 0,9 og 0,1% kun en meget lille del af oplandet. Set i forhold til den gennemsnitlige arealudnyttelse for hele landet, er søens opland forholdsvis skovrigt, idet skovområderne på landsplan kun udgør omkring 11% af det samlede areal. En detaljeret opgørelse over jordtypefordeling og arealudnyttelse i oplandet findes i bilag 3.

Målsætning for søen

Borup sø er tildelt en generel målsætning (B) svarende til en vandkvalitet, der er upåvirket/svagt påvirket af menneskelige aktiviteter. For at opfylde denne målsætning skal følgende krav være opfyldt:

- Sigtdybden skal være over 1 meter og total-fosforkoncentrationen mindre end 100-150 µg P/l. Begge parametre målt som sommergennemsnit.
- Der skal sikres en alsidig og varieret fiskefauna, uden masseforekomst af fredfisk og med et indslag af større rovfisk.
- Der skal være en undervandsvegetation, hvor dybdeudbredelsen mindst svarer til gennemsnittet for sommersigtdybden.



Figur 4. Kort over Borup sø med topografisk opland samt tilløb og afløb. De anvendte målestationer er angivet på kortet.

5. Søtilløb - vandføring og stofkoncentrationer

Borup Bæk st. 948

Målinger af vandføring og stofkoncentration er foretaget på station 948 i Borup Bæk, der er det eneste egentlige tilløb til Borup sø. Ud af det samlede opland til Borup sø på 757 ha, dækker målestationen et opland på 420 ha, svarende til en fordeling af målt og umålt opland på henholdsvis 55,5% og 44,5%. Vandføringen er siden 1989 målt kontinuerligt på stationen, mens vandprøver til bestemmelse af stofkoncentrationer er udtaget 26 gange årligt.

Samleskema for års- og sommermiddelværdier i tilløbet på station 948 for henholdsvis vandføring, fosfor- og kvælstofkoncentrationer findes i bilag 4.

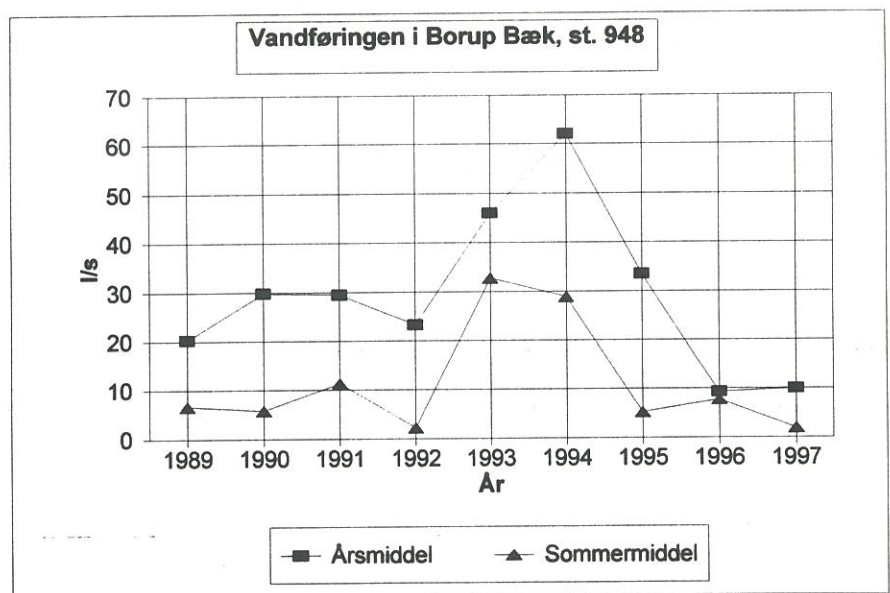
- intensivstation

Siden begyndelsen af 1993 har station 948 desuden fungeret som intensiv station under overvågningsprogrammet, idet der er opstillet en automatisk prøvetager på stationen. I beregningerne af fosfortransporten til Borup sø er resultaterne fra den almindelige prøvetagning (26 gange årligt) anvendt. Når resultaterne fra den almindelige prøvetagning er anvendt, skyldes det bl.a., at den intensive station i kortere eller længere perioder har været ude af drift.

5.1 Vandføring

Vandføringen i Borup Bæk

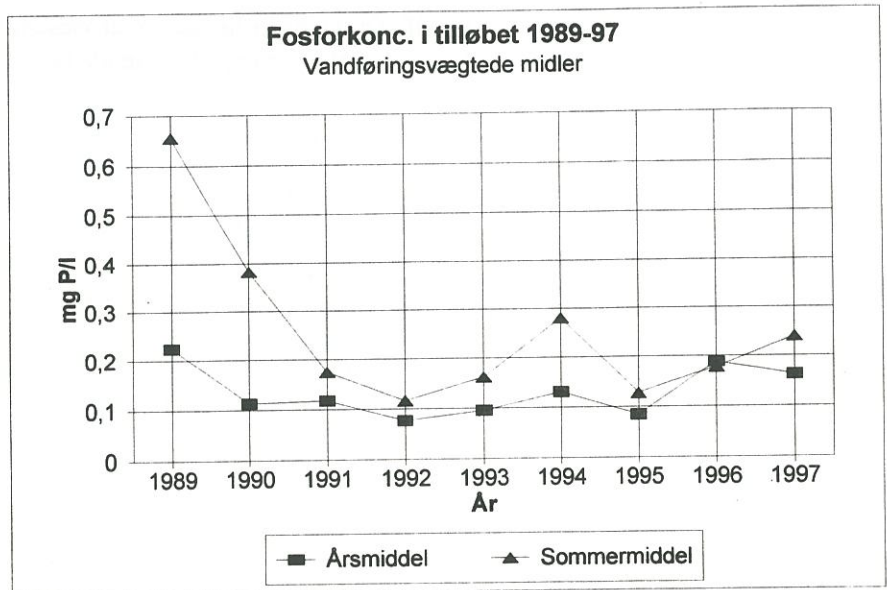
Figur 5 viser vandføringen i Borup Bæk på station 948 i perioden 1989-97 angivet som tidsvægtede års- og sommermidler. På trods af en væsentlig større nedbørsmængde i 1997 sammenlignet med året før, steg årsmiddelvandføringen kun ubetydeligt fra 9,3 l/s til 10,0 l/s, mens sommermiddelvandføringen med kun 1,9 l/s blev den hidtil lavest registrerede i overvågningsperioden.



Figur 5. Års- og sommermiddelvandføring i Borup Bæk, station 948, i perioden 1989-97.

- lave vandføringer i 1997

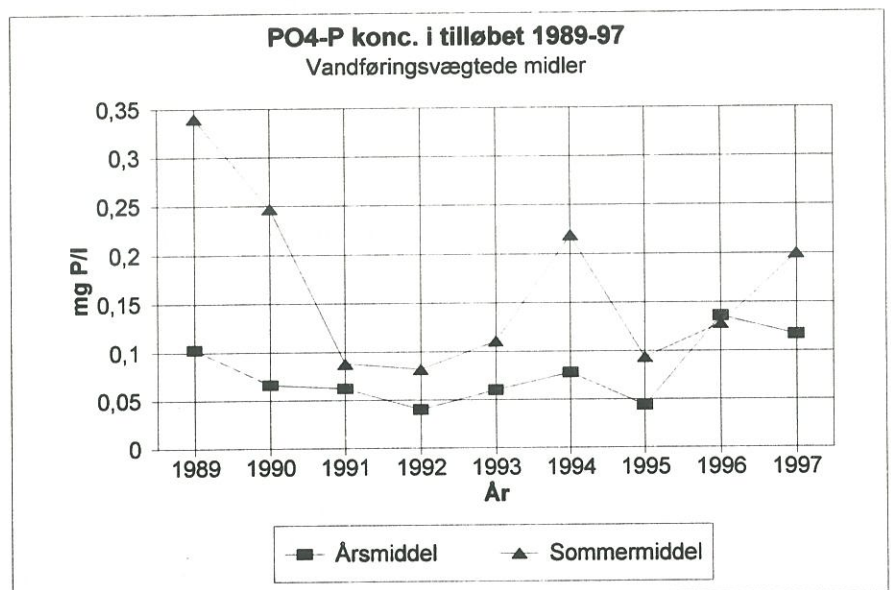
Som gennemsnit for perioden 1989-96 har årsmiddelvandføringen på station 948 været 31,7 l/s (median 29,8 l/s), mens den tilsvarende sommermiddelvandføring har været på 12,5 l/s (median 7,2 l/s). Både års- og sommermiddel-



Figur 7. *Udviklingen i den vandføringsvægtede års- og sommermiddelkoncentration af totalfosfor i perioden 1989-97.*

Opløst fosfat

Figur 8 viser udviklingen i den vandføringsvægtede koncentration af opløst fosfat gennem perioden. Også her er der sket et fald i koncentrationen i de første overvågningsår, men hverken for sommer- eller årsmiddelkoncentrationen kan der for hele perioden påvises en signifikant udvikling.



Figur 8. *Udviklingen i den vandføringsvægtede års- og sommermiddelkoncentration af opløst fosfat i perioden 1989-97.*

Som følge af de lave årsmiddelvandføringer i 1996-97 er årsmiddelkoncentrationen af opløst fosfat højere disse år sammenlignet med de foregående år.

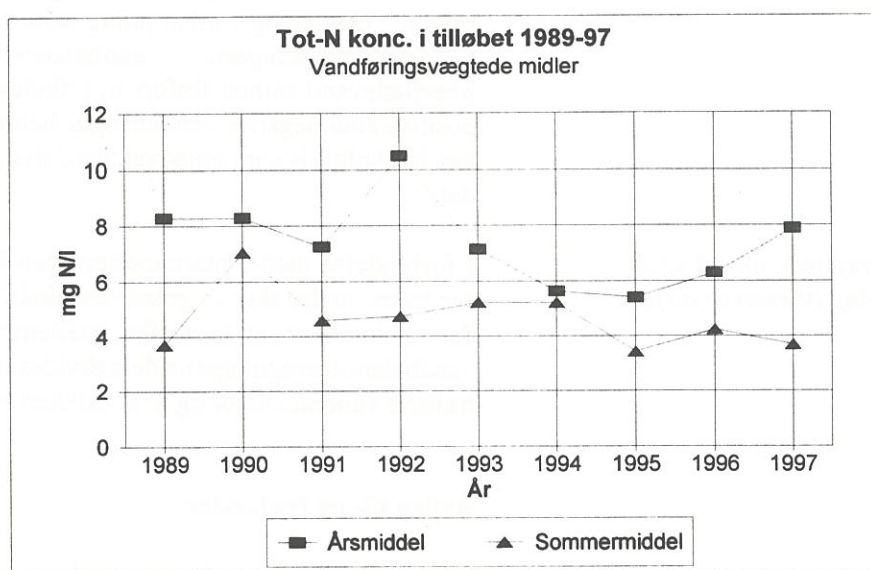
5.3 Kvælstof

Høje kvælstofkoncentrationer
i vinterperioden

- ingen udvikling i den vand-
føringsvægtede kvælstof-
koncentration

Modsat fosforkoncentrationen er kvælstofkoncentrationen i tilløbet generelt højest om vinteren og lavest i sommerperioden.

Figur 9 viser udviklingen i den vandføringsvægtede års- og sommermiddelkoncentration af totalkvælstof i tilløbet på målestation 948. Pånær i 1992, hvor årsmidlen med 10,5 mg N/l var den hidtil højeste, har den vandføringsvægtede årsmiddelkoncentration været svagt faldende i perioden 1989-95. De seneste to år har årsmiddelkoncentrationen imidlertid igen været stigende og med 7,90 mg N/l i 1997, er årsmidlen stort set i niveau med årsmidlen ved overvågningsperiodens start i 1989. Tilsvarende var sommermiddelkoncentrationen i 1997 med 3,69 mg N/l stort set identisk med koncentrationen i 1989. Set for hele overvågningsperioden 1989-97 kan der således hverken for års- eller sommermiddelkoncentrationen af kvælstof i tilløbet påvises et fald.



Figur 9. Udviklingen i den vandføringsvægtede års- og sommermiddelkoncentration af total-kvælstof i perioden 1989-97.

6. Vandbalance

Beregningsgrundlag

Vandbalancerne for 1989-97 er beregnet ved brug af EDB-programmet STOQ-sømodul, version 3.30. De beregnede vandbalancer fra 1989-97 opdelt på månedsbasis findes i bilag 5. Et samleskema over periodens karakteristiske års- og sommerværdier findes i bilag 6.

Stor usikkerhed på vandtilførslen før 1989

Vandføringen er siden 1989 målt kontinuerligt i tilløbet (st. 948) og afløbet (st. 1983) vha. Q/H målere. Ved undersøgelserne i 1983 og 1988 blev vandføringen målt med vingemåler i forbindelse med udtagning af vandprøver. På baggrund af den dermed forbundne store usikkerhed på vandbalancen i 1983 og 1988 er vand- og stofbalancer fra disse år ikke vurderet nærmere.

I STOQ-sømodul opstilles vandbalancen på baggrund af det målte bidrag fra tilløbet, det arealkorrigerede bidrag fra umålt opland, den målte fraførsel i afløbet, nedbør og fordampning samt magasineringen i søen som følge af vandstandsændringerne. Vandbalancen afstemmes herefter som tilført overfladevand minus fraført overfladevand, hvor den eventuelt resterende positive eller negative vandmængde henregnes som udveksling med grundvandet, henholdsvis som grundvandsindsivning eller som udsivning til grundvandet.

Den beregnede grundvandsindsivning til søen er næppe reel

I forbindelse med temarapporteringen i 1995 blev det vurderet som meget tvivlsomt, at der sker en grundvandsindsivning til søen. På den baggrund blev det konkluderet, at forskellen mellem tilført og fraført overfladevand ved vandbalanceberegningerne dels skyldes usikkerhed på opgørelsen af de til- og fraførte vandmængder og dels usikkerhed på magasinændringer i søen.

Årlige til- og fraførsler

Årlige til- og fraførsler af vand angivet i henholdsvis mill. m³ og som afstrømningshøjder (m/år) er vist i tabel 3 og figur 10. I tabellen er endvidere angivet den beregnede indsivning/udsivning af grundvand, der som nævnt skal betragtes som usikkerheden på vandbalancen.

Tabel 3. Årlige eksterne til- og fraførsler af vand samt "grundvandsbidraget" i perioden 1989-97.

Borup sø, vandbalance	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Samlet ekst. tilførsel (mill. m ³)	1,14	1,70	1,69	1,31	2,63	3,55	1,90	0,51	0,58
Samlet ekst. fraførsel (mill.m ³)	1,09	2,13	1,84	1,38	2,65	3,30	2,09	0,62	0,76
+/- "Grundvand" (mill. m ³)	-0,05	0,45	0,14	0,07	0,02	-0,26	0,17	0,12	0,19

Lille vandtilførsel for andet år i træk

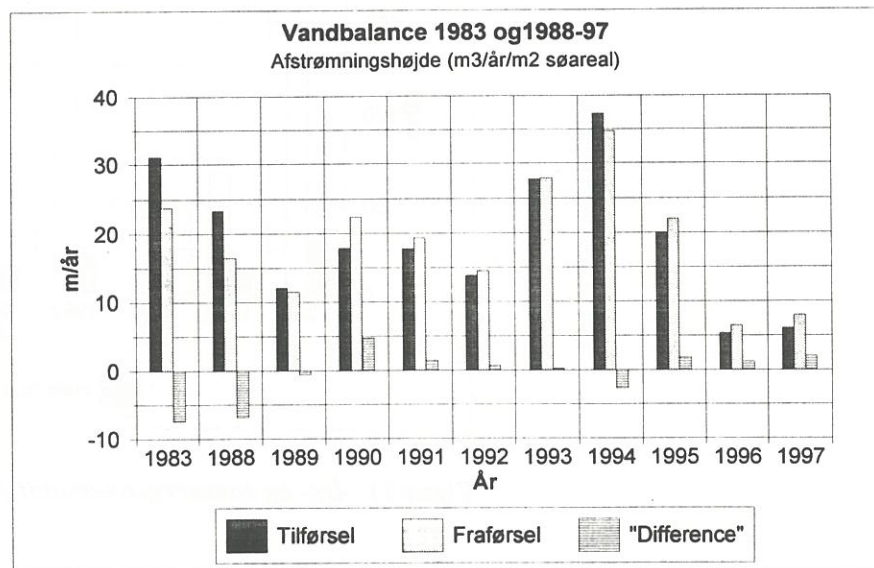
Trods en nedbørsmængde tæt på normalen var vandtilførslen i 1997 ikke væsentligt større end den meget lave vandtilførsel i 1996 og dermed langt mindre end i den foregående periode 1989-95. Sammenlignes vandtilførslen i 1997 med vandtilførslen i årene 1990 og -91, der nedbørsmæssigt ligeledes var tæt på normalen, var tilførslen i 1997 markant mindre. Årsagen til den meget lille vandtilførsel i 1997 trods en årsnedbør tæt på normalen, skal som nævnt i afsnit 3 antagelig findes i den meget ujævne nedbørsfordeling.

Stor variation i vandtilførslen fra år til år

Som det endvidere fremgår af tabellen, varierer vandtilførslen meget fra år til år primært afhængig af nedbørmængden i det enkelte år. Største vandtilførsler var i 1994, hvor søen modtog 3,55 mill. m³ vand, eller omkring syv gange vandmængden i 1996 og -97. Usikkerheden på vandbalancen er generelt af en relativ beskedne størrelse (< 10% af den eksterne vandtilførsel), men var i både 1996 og 1997 noget større.

Afstrømningshøjder

I figur 10 er vist den årlige eksterne til- og fraførsel af vand angivet som afstrømningshøjder (m/år). Tallene for 1983 og 1988 skal som tidligere nævnt tages med forbehold, idet vandføringen disse år kun er målt med vingemåler i forbindelse med udtagning af vandkemiprøver. På figuren fremgår de seneste to års lave vandtilførsel tydeligt.



Figur 10. Årlig ekstern til- og fraførsel angivet som afstrømningshøjder (m/år) for 1983 og 1988-97.

Hydraulisk opholdstid

Den hydrauliske opholdstid for søvandet afhænger af vandføringen i tilløbet, og dermed i høj grad af nedbørmængden. I år med en stor nedbørmængde er opholdstiden derfor normalt kort og omvendt lang i nedbørsfattige år. I 1997 var den gennemsnitlige opholdstid på årsbasis 45 dage og dermed markant længere end i årene 1989-95. Kun i det meget tørre år 1996 var opholdstiden således længere (tabel 4). Den gennemsnitlige opholdstid har i perioden 1989-95 varieret mellem 10 og 30 dage, med en gennemsnitlig opholdstid omkring 15-20 dage i årene 1990-91, der nedbørmæssigt var tæt på normalen.

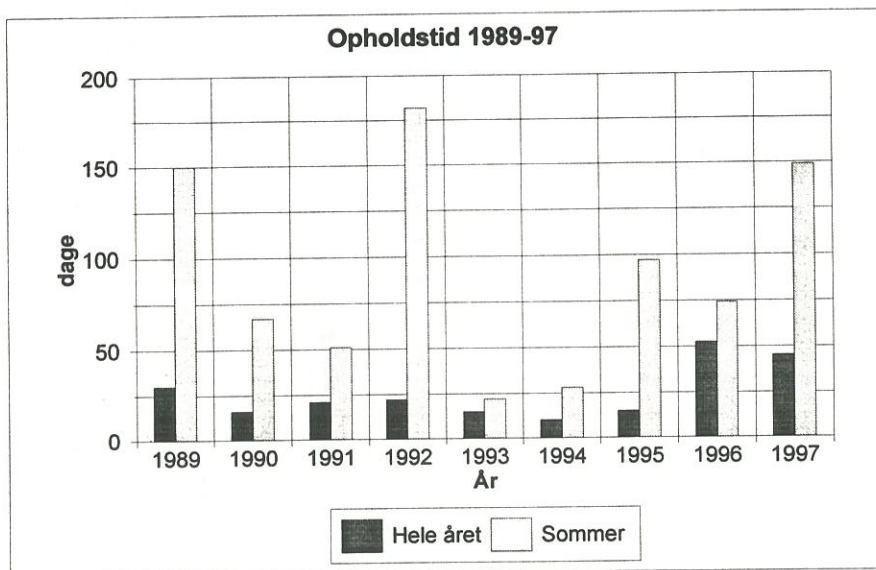
Opholdstiden i søen følger nedbørmængden

Tabel 4. Den hydrauliske opholdstid i perioden 1989-97 beregnet som henholdsvis gennemsnitligt antal dage og år⁻¹.

Opholdstid	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Antal dage	30	16	21	22	15	10	15	53	45
År ⁻¹	0,082	0,044	0,058	0,060	0,041	0,027	0,041	0,144	0,124

Opholdstiden er generelt kort i vinterperioden og lang i sommerperioden

Som følge af den tidligere omtalte karakteristiske årstidsvariation i vandføringen i tilløbet, er den gennemsnitlige opholdstid i sommerperioden normalt langt større end opholdstiden på årsbasis (fig. 11). I de år, hvor nedbørsmængden og nedbørsfordelingen har været tættest på normalen, har opholdstiden i sommerperioden været omkring 50-60 dage. I de tørre somre 1989 og -92 var opholdstiden meget lang, omkring 150-200 dage, mens opholdstiden i regnfulde somre er nede omkring 25 dage. I 1997 var sommeropholdstiden med 149 dage i niveau med de tørre somre 1989 og 1992.



Figur 11. Års- og sommergennemsnitlig opholdstid i perioden 1989-97.

Sammenfatning

Sammenfattende er vandtilførslen til Borup sø karakteriseret ved en relativ stor tilførsel i vinterperioden og en lav tilførsel i sommerperioden. Vandtilførslen består næsten udelukkende af overfladeafstrømning samt drænvand fra dyrkede arealer, og varierer dermed med nedbørsforholdene. Vandtilførslen stiger nærmest momentant med nedbørshændelser og i tørre sommerperioder udtørres vandløbet som følge af manglen på egentlige punktkilder. Opholdstiden er normalt kort i vinterhalvåret og lang i sommerhalvåret.

Trods en årsnedbør tæt på normalen var vandtilførslen i 1997 ikke meget større end i det foregående meget nedbørsfattige år. Årsagen hertil var primært en meget ujævn nedbørsfordeling, hvor en stor del af nedbøren faldt i sommer- og efterårsperioden og dermed ikke førte til samme overfladeafstrømning som vinternedbøren normalt gør det.

7. Stofbalance

Beregningsgrundlag

Stofbalanceberegningen for 1989-97 er foretaget vha. EDB-programmet STOQ-sømodul, version 3.30. Stofbalanceberegninger omfatter fosfor (total-P), opløst fosfat ($\text{PO}_4\text{-P}$), kvælstof (total-N) samt jern (total-Fe).

Stofbalancerne på måneds- og årsbasis beregnet som arealspecifikke rater ($\text{mg/m}^2/\text{dag}$ og $\text{g/m}^2/\text{år}$) findes i bilag 5. Årlige stofmængder i absolutte tal samt vandføringsvægtede indløbskoncentrationer for de nævnte parametre findes i samleskemaer i bilag 6. Da de vandføringsvægtede indløbskoncentrationer til søen er identiske med koncentrationerne i tilløbet Borup Bæk, vil de ikke blive nærmere behandlet i dette afsnit. Der henvises i stedet til afsnit 5 om tilløbet.

Ændret prøvetagningsstrategi i 1993

I 1993 blev prøvetagningsstrategien ændret i forhold til de foregående år. Tidligere blev der udtaget prøver i sø og afløb sideløbende, men siden 1993 er prøverne i vinterperioden skiftevis udtaget i søen og i afløbet, mens der i sommerperioden ikke længere udtages afløbsprøver. Idet stofkoncentrationerne i søvand og afløb antages at være ens, har den ændrede prøvetagningsstrategi betydet, at der siden 1993 er udtaget "afløbsprøver" med større hyppighed end tidligere. Dermed skulle stoftransporten ud af søen være mere sikkert bestemt.

I beregningerne er stoftransporten fra det umålte opland fundet ved at arealkorrigeres med det målte opland. Det er dermed antaget, at stofkoncentrationerne fra det målte og umålte opland er ens.

Anvendt metode ved beregning af stofmængder fra "ind- og udsivende grundvand"

Ved beregningsmetoden er det endvidere antaget, at de ind- og udsivende grundvandsmængder, som STOQ-sømodul programmet beregner, primært er et udtryk for usikkerheden på vandbalancen. Det betyder, at der reelt er tale om overfladevand. Stofbidraget fra "indsivende grundvand" til søen er derfor beregnet ved brug af vandføringsvægtede stofkoncentrationer i det målte tilløb (station 948). Dette svarer til de anbefalinger, som en teknisk arbejdsgruppe med repræsentanter fra amterne og Danmarks Miljøundersøgelser har givet /11/. Da beregningsprogrammet STOQ-sømodul kun kan anvende en enkelt værdi pr. år for stofkoncentrationen i det indsivende "grundvand", er der i beregningerne anvendt vandføringsvægtede årsmidler af stofkoncentrationen i tilløbet. Stoftransporten fra søen via udsivende "grundvand" er beregnet ved brug af interpolerede stofkoncentrationer i søvandet.

7.1 Fosfor

Årlige til- og fraførsler samt tilbageholdelse

Størst fosfortilførsel i de nedbørsrige år

Den årlige samlede til- og fraførsel af totalfosfor angivet som arealkoefficienter (g tot-P/m^2 søareal/år) samt den beregnede tilbageholdelse i søen er vist i figur 12. Fosfortilførslen har gennem perioden 1989-97 svinget mellem ca. 1-5 $\text{g P/m}^2/\text{år}$, med de største tilførsler i de nedbørsrige år og laveste tilførsler i de nedbørsfattige år. Fosfortilførslen i 1997 var med 1,18 $\text{g P/m}^2/\text{år}$ den næstlaveste hidtil i overvågningsperioden.

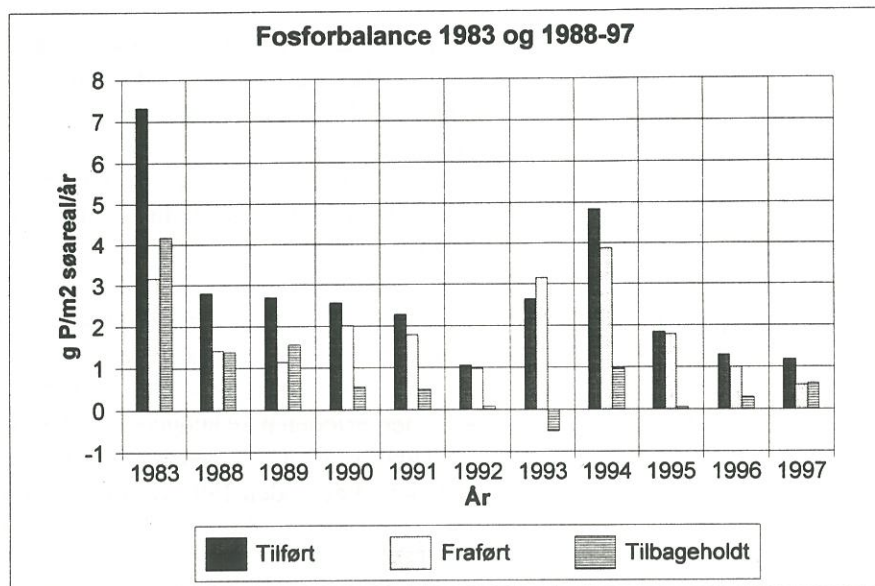
Opgørelsen før 1989 er behæftet med stor usikkerhed

I 1983 var den beregnede fosfortilførsel med 7-8 $\text{g P/m}^2/\text{år}$ væsentligt højere end i nogen af de efterfølgende år. Denne meget store fosfortilførsel er næppe

reel, men fremkommet som følge af den usikre opgørelse af vandtilførslen dette år, hvor vandføringen i tilløbet er beregnet ud fra et beskedent antal vandføringsmålinger udført med vingemåler.

Ingen markante ændringer i fosfortilførslen 1989-97

Der kan ikke statistisk påvises ændringer i fosfortilførslen i overvågningsperioden.



Figur 12. Fosforbalance for Borup sø 1983 og 1988-97. Værdier angivet som stofmængder i g pr. m² søareal pr. år.

Til- og fraførslen af fosfor følger til dels årets nedbørsmængde

I tabel 5 er vist de samlede årlige til- og fraførsler af fosfor til søen i kg samt den beregnede tilbageholdelse i både kg og som procentdel af den eksterne tilførsel. Største tilførsel på 460 kg fandt sted i 1994, der var et meget nedbørsrigt år, mens laveste tilførsel på 100 kg fandt sted i 1992, der var et meget nedbørsfattigt år. Tilførslen i 1997 var med 113 kg tæt på tilførslen i 1992.

Tabel 5. Årlig til- og fraførsel samt tilbageholdelse af fosfor i Borup sø i perioden 1989-97.

Borup sø, stofbalance total-P	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Samlet tilførsel (kg)	256	243	216	100	250	460	175	123	113
Samlet fraførsel (kg)	108	192	170	92	299	368	170	95	54
Tilbageholdelse (kg)	148	52	46	8	-48	92	5	27	58
Tilbageholdelse (%)	59	21	21	8	-20	23	3	22	52

Søen tilbageholder fosfor

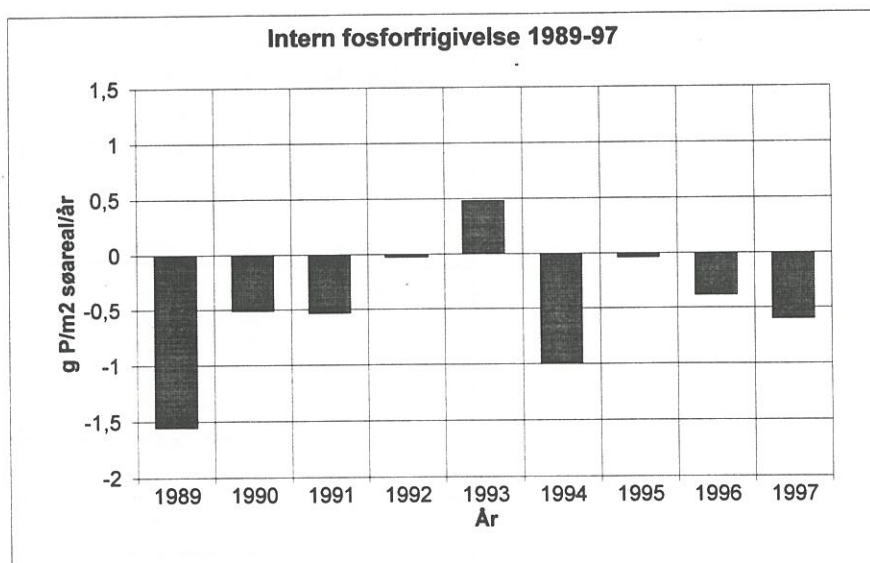
På nær i 1993, hvor gennemskylningen af søen begyndte i det meget tidlige efterår, har søen hvert år tilbageholdt fosfor. Denne tilbageholdelse har som maksimum været op til ca. 150 kg, svarende til 1,5 g P/m². I hovedparten af årene har tilbageholdelsen dog været væsentligt mindre (fig. 13). Som gennemsnit for perioden 1989-96 har søen årligt tilbageholdt 0,43 g P/m². I 1997 var tilbageholdelsen på 52 kg P, svarende til 0,61g P/m² og dermed lidt over gennemsnittet for perioden 1989-96.

- ingen signifikant udvikling i fosforretentionen

- fosforfrigivelse fra søsedimentet i foråret

Statistisk kan der ikke påvises en udvikling i fosforretentionen. Samlet er sedimentets fosforpulje i perioden 1989-97 øget med ca. 4,1 g P/m² svarende til, at der er lagt yderligere ca. 390 kg til søsedimentets fosforpulje siden 1989.

Fosfortilbageholdelsen finder typisk sted i 1. samt 3.-4. kvartal. I 2. kvartal frigives derimod fosfor fra sedimentet og det er i høj grad denne årligt tilbagevendende fosforfrigivelse i det sene forår - forsommeren, der styrer søvandets fosforkoncentration i sommerperioden, hvor der føres meget lidt fosfor til søen via tilløbet. Frigivelsen af fosfor i det sene forår - forsommeren er antageligt primært betinget af temperaturstigningen, der medfører forøget biologisk aktivitet i sedimentet.



Figur 13. Beregnet fosforfrigivelse og fosfortilbageholdelse i g pr. m² søareal pr. år for perioden 1989-97.

Søsedimentets fosforpulje

Søens sediment blev i november 1997 undersøgt for indholdet af fosfor. Formålet med undersøgelsen var at kvantificere den mobile (udvekslelige) fosforpulje.

Prøvetagning

Prøvetagningen blev foretaget efter retningslinierne fra DMU /12/. Der blev udtaget 3 prøver med kajakrør på 3 forskellige stationer i søen (9 prøver i alt). Sedimentsøjlerne blev opskåret i dybdeintervallerne 0-2 cm, 2-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm og 30-40 cm. Rapporten vedr. sedimentundersøgelsen /13/ er vedlagt i bilag 8.

Beregningsforudsætninger

Den potentielt mobile fosforpulje er ved beregningerne antaget primært at være knyttet til fraktionerne ads-P og residual-P, sidstnævnte her beregnet som differencen mellem totalfosfor og de 3 øvrige fosforfraktioner (ads-P, jern-P og ca-P). I beregningerne er det ligeledes antaget, at residual-P omfatter både hårdt bundet og lettere bundet organisk fosfor. Ved den seneste sedimentundersøgelse i søen i 1990 blev der analyseret for organisk bundet fosfor og på baggrund af analyserne fra dengang er det antaget, at 10% af residual-P i 1997 bestod af letomsætteligt mobilt fosfor.

3 alternative beregningsmetoder

Jern-P henregnes ligeledes til den mobile fosforpulje, men fosforfrigivelsen fra denne pulje afhænger af redoxforholdene i og ved sedimentoverfladen. Redoxforholdene er ikke nærmere undersøgt, så derfor er der opstillet to alternative beregninger for mængden af fosfor, der potentielt vil kunne frigives fra sedimentet (tabel 6). I alternativ 1 er det antaget, at den jernbundne fosforpulje ikke er mobil, mens det i alternativ 2 er det antaget, at den jernbundne fosforpulje er mobil. Endelig er der i tabellen opstillet et tredje teoretisk alternativ til beregning af den mobile fosforpulje. Her er det antaget, at fosforkoncentrationer større end baggrundsniveauet på 0,7 mg P/g TV (den fosforkoncentration, der er fundet under det "kulturpåvirkede" øverste sedimentlag) er potentielt frigiveligt.

Tabel 6. Den mobile fosforpulje i Borup sø 1997 beregnet efter 3 alternativer.

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Dybde	Mobilt-P (uden jern-P fraktionen)	Mobilt-P (med jern-P fraktionen)	Mobilt-P større end bag- grundsværdi
cm	g/m ²	g/m ²	g/m ²
0 - 2	0,3	0,5	1,1
0 - 5	0,9	1,6	3,7
0 - 10	2,0	3,8	9,0
0 - 20	4,9	9,1	20,9
0 - 30	7,9	14,3	32,5
0 - 40	10,1	18,6	40,7

Erfaringer fra en række søer viser, at fosforfrigivelsen hovedsageligt finder sted i de øverste 5-10 cm af sedimentet /14/. Antages det, at fosfor er mobilt i de øverste 10 cm af sedimentet svarer det til en udvekslelig fosforpulje i 1997 mellem 2,0 g/m² (alternativ 1) og 3,8 g/m² (alternativ 1). Anvendes den sidste noget mere teoretiske beregningsmetode, er den udvekslelige fosforpulje med 9,0 g/m² (alternativ 3) væsentligt større. De tre alternative beregningsmetoder svarer til en samlet udvekslelig fosforpulje i søsedimentet på henholdsvis 186 kg, 361 kg og 855 kg.

Svag stigning i den mobile fosforpulje siden 1990

Søsedimentets fosforindhold blev på tilsvarende måde undersøgt i 1990. Dengang blev den mobile fosforpulje i de øverste 10 cm's dybde beregnet til mellem 1,7 og 3,4 g/m² (henholdsvis alternativ 1 og 2), altså en smule mindre end i 1997.

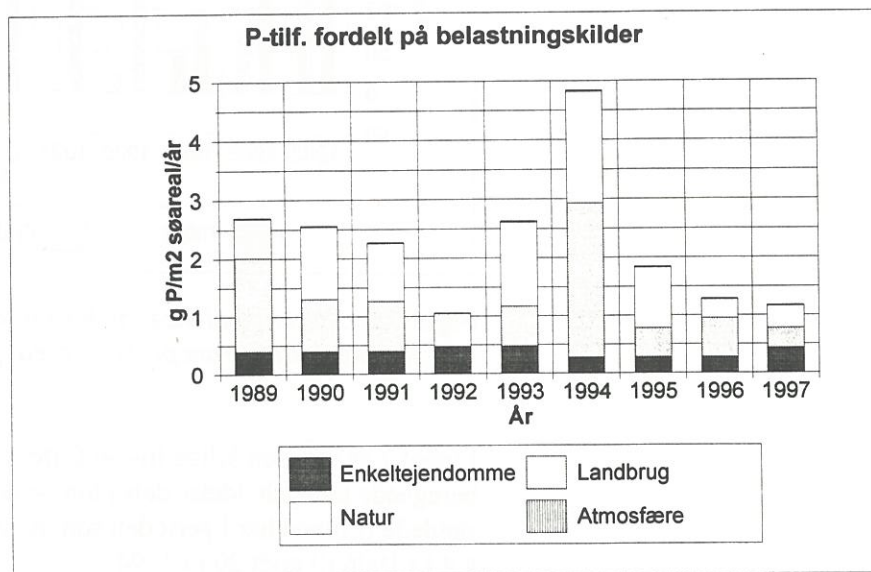
Kildeopsplitning

Den årlige eksterne tilførsel af fosfor i kg opdelt på belastningskilder fremgår af bilag 7, der endvidere indeholder den anvendte beregningsmetode.

I figur 14 er vist de enkelte kilders bidrag til fosfortilførslen på årsbasis angivet som arealkoefficienter. Atmosfærebidraget er som det fremgår af figuren af en meget beskeden størrelse, hvorfor der reelt kun er 3 fosforkilder tilbage af betydning, - bidraget fra enkeltejendomme, bidraget fra landbrug samt naturbidraget (basisbidraget).

I 1997 udgjorde landbrugsbidraget 29% af den samlede fosfortilførsel, mens naturbidraget udgjorde 33%. Bidraget fra enkeltejendomme udgjorde 37%, hvoraf 1/3, svarende til ca. 15 kg, stammede fra et overløb fra en kloakledning i januar måned. Fratrækkes disse 15 kg udgjorde bidraget fra enkeltejendomme i 1997 omkring 23% af den samlede fosfortilførsel.

Som gennemsnit for perioden 1989-96 har landbrugsbidraget tegnet sig for 37% af den samlede fosfortilførsel, mens bidraget fra enkeltejendomme har udgjort 19%. Naturbidraget og det atmosfæriske bidrag har i gennemsnit udgjort henholdsvis 43% og 1%.



Figur 14. Fosfortilførslen til Borup sø fordelt på belastningskilder.

7.2 Kvælstof

Årlige til- og fraførsler samt tilbageholdelse

Den årlige eksterne til- og fraførsel samt tilbageholdelse af kvælstof er vist i figur 15. De enkelte størrelser er angivet som arealkoefficienter (g tot-N/m² søareal/år). Til- og fraførte mængder samt tilbageholdelse angivet i ton er vist i tabel 7.

Kvælstoftilførslen var lav i 1997

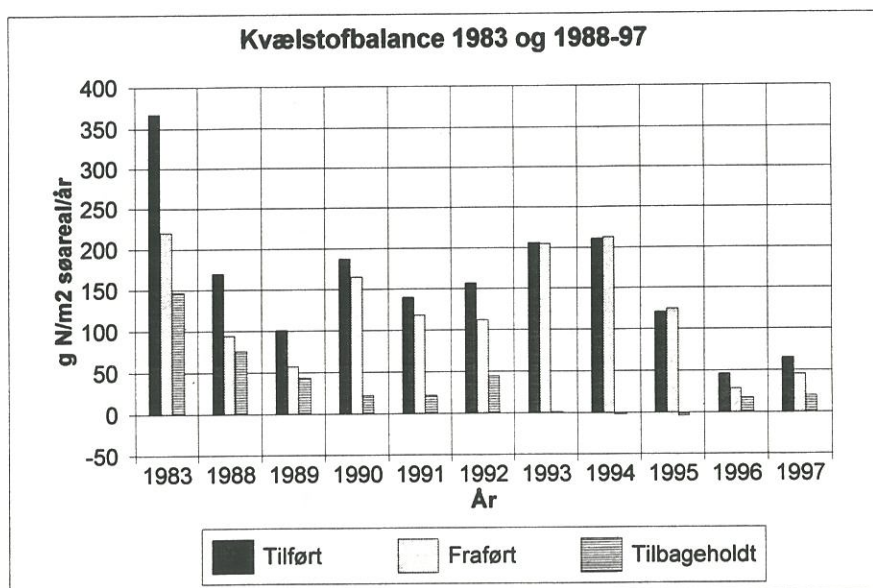
Kvælstoftilførslen i 1997 var med 6,2 ton, svarende til 65 g N/m², den næst laveste i overvågningsperioden, idet kun tilførslen i 1996 var mindre. Til sammenligning har tilførslen for perioden 1989-96 i gennemsnit været på ca. 13,9 ton svarende til 148 g N/m².

Kvælstoftilførslen følger i vid udstrækning nedbørsmængden

Kvælstoftilførslen har i gennem overvågningsperioden svinget mellem 46 og 206 g N/m², afhængig af nedbørsmængden og -fordelingen i de enkelte år. Størst tilførsel har der været i de nedbørsrige år og specielt i de år, hvor der er faldet ekstraordinært store nedbørsmængder i vinterhalvåret. Variationen i kvælstoftilførslen er således primært styret af de klimatiske forhold, og statistisk kan der da heller ikke påvises en egentlig udvikling i kvælstoftilførslen for hele perioden 1989-97. De seneste to års meget lave kvælstoftilførsel i forhold til de foregående år skyldes derfor antagelig primært disse års beskedne vinternedbør.

Kvælstoftilførslen i 1983 er usikkert bestemt

Den tilsyneladende meget store kvælstoftilførsel i 1983 skal tages med et stort forbehold som følge af, at vandtilførslen dette år er meget usikkert bestemt.



Figur 15. Kvælstofbalance for Borup sø 1983 og 1988-97. Værdier angivet som stofmængder i gram pr. m² søareal pr. år.

I tabel 7 er vist den årlige til- og fraførsel af kvælstof til søen i ton samt den beregnede tilbageholdelse dels i ton og dels som procentdel af tilførslen. Den samlede tilførsel har i perioden som nævnt varieret overordentligt meget, fra 4,4 t i 1996 til godt 20 t i 1994.

Tabel 7. Årlig til- og fraførsel samt tilbageholdelse af kvælstof i Borup sø i perioden 1989-97.

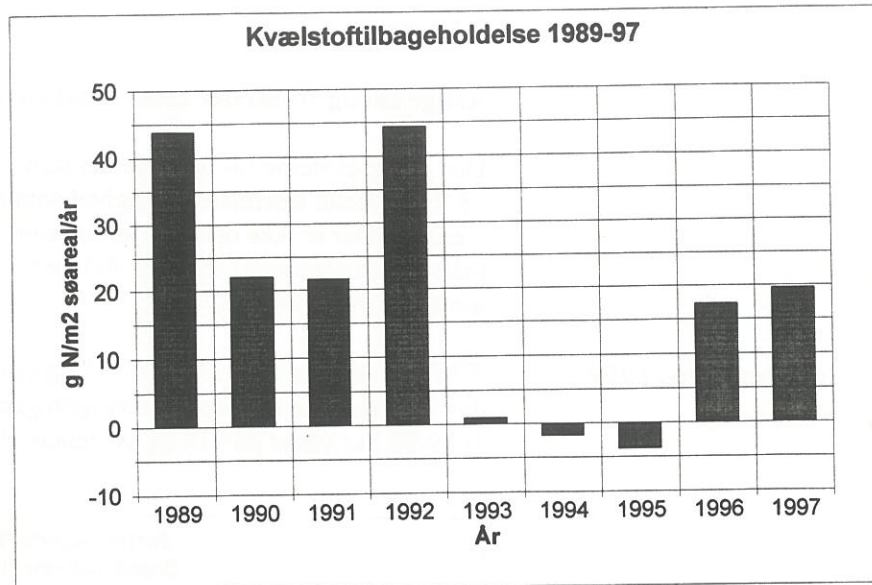
Borup sø, stofbalance total-N	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Samlet tilførsel (ton)	9,6	17,8	13,3	14,9	19,6	20,1	11,5	4,4	6,2
Samlet fraførsel (ton)	5,4	15,7	11,2	10,6	19,5	20,2	11,8	2,7	4,3
Tilbageholdelse (ton)	4,2	2,1	2,1	4,2	0,1	-0,2	-0,4	1,7	1,9
Tilbageholdelse (%)	44	12	16	28	< 1	< -1	-3	38	30

1,9 ton kvælstof tilbageholdt i 1997

Søen tilbageholdte i 1997 ca. 1,9 ton kvælstof svarende til 19,7 g pr. m² søareal. I procent blev der tilbageholdt 30% af den tilførte kvælstofmængde. Som gennemsnit for perioden 1989-96 har tilbageholdelsen været på 17% af den tilførte kvælstofmængde, men med meget store variationer fra år til år, som det fremgår af tabel 7 og figur 16. I de nedbørmæssigt mest normale år 1990 og -91, tilbageholdte søen omkring 20 g N/m²/år, mens der i de tørre somre 1989 og -92 blev tilbageholdt omkring det dobbelte (ca. 45 g N/m²/år).

Kvælstoftilbageholdelsen udviser ikke samme tydelige årstidsmønster som for fosfors vedkommende. Årsagen hertil er, at tilbageholdelsen primært er styret af opholdstiden i søen og dermed af vandtilførslen, der som tidligere nævnt varierer overordentligt meget.

Statistisk kan der ikke påvises en udvikling i kvælstoftilbageholdelsen set for hele overvågningsperioden 1989-97.



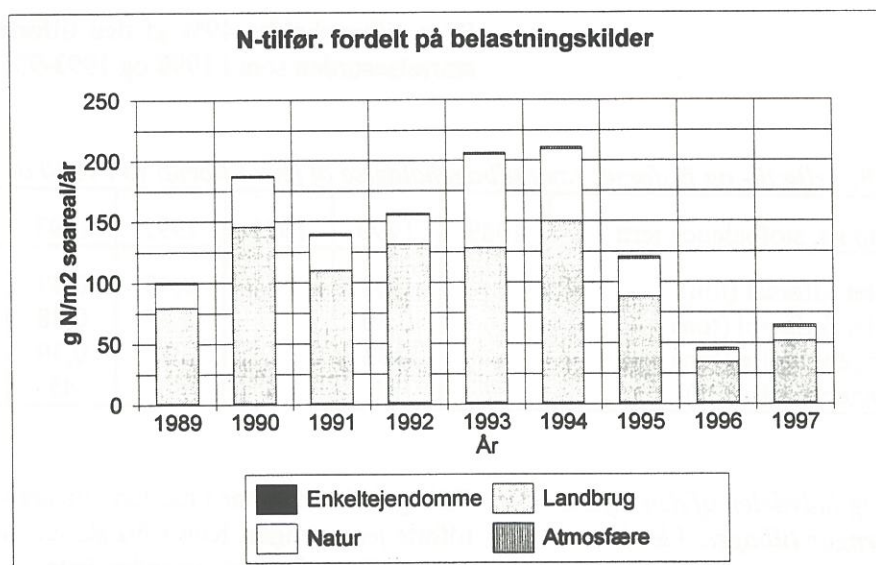
Figur 16. Beregnet kvælstoftilbageholdelse i g pr. m² søareal pr. år for perioden 1989-97.

Kildeopsplitning

Fordelingen af den tilførte kvælstof på belastningskilder angivet som arealkoefficienter er vist i figur 17. Absolutte tal samt beregningsgrundlag findes i bilag 7.

I 1997 udgjorde bidraget fra landbrugsarealer med 78% af det samlede bidrag langt hovedparten af den tilførte kvælstofmængde. Dette har været tilfældet i hele overvågningsperioden, hvor bidraget fra de dyrkede arealer har udgjort mellem 61% og 83% af kvælstoftilførslen. Den resterende del stammer stort set fra naturbidraget, mens både det atmosfæriske bidrag og bidraget fra enkeltejendomme kun har marginal betydning.

Hovedparten af den tilførte kvælstof stammer fra dyrkede arealer



Figur 17. Kvælstoftilførslen til Borup sø fordelt på belastningskilder.

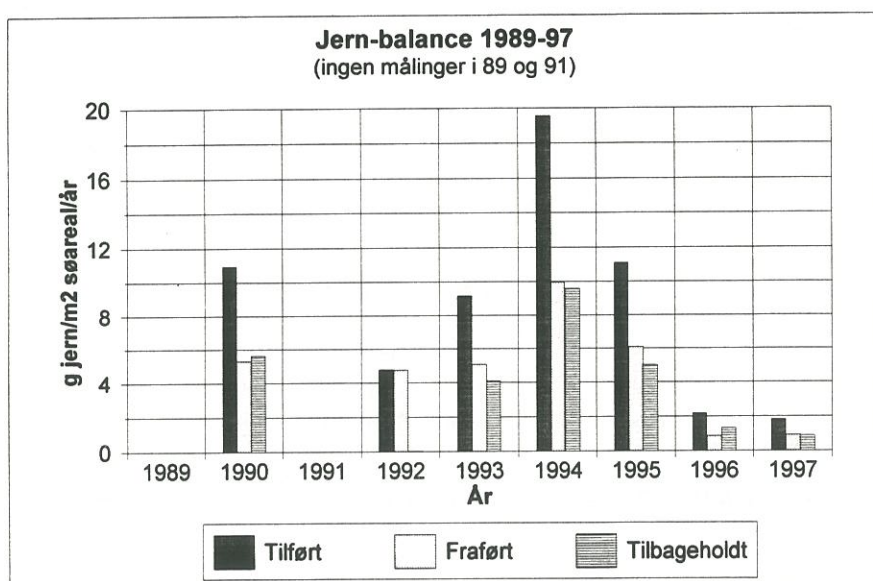
7.3 Jern

Årlige til- og fraførsler samt tilbageholdelse

Den årlige eksterne til- og fraførsel samt tilbageholdelse af jern er vist i figur 18. De enkelte størrelser er angivet som arealkoefficienter (g total-Fe/m² søareal/år). Der er ikke opstillet jernbalancer for 1989 og -91, hvor der ikke blev målt for jernindhold i tilløbet. Årlige til- og fraførsler samt tilbageholdelse i ton er angivet i tabel 8.

Hidtil laveste jerntilførsel i 1997

Tilførslen af jern var i 1997 på 171 kg svarende til 1,8 g/m² søareal og dermed den hidtil laveste tilførsel i overvågningsperioden, hvor årsgennemsnittet for 1989-96 har været på 914 kg svarende til 9,6 g/m² søareal.



Figur 18. Jernbalance for Borup sø 1990 og 1992-97. Værdier angivet som stofmængder i g pr. m² søareal pr. år.

Søen tilbageholdte 49% af den tilførte jernmængde, hvilket var i samme størrelsesorden som i 1990 og 1993-95.

Tabel 8. Årlig til- og fraførsel samt tilbageholdelse af jern i Borup sø i 1990 og 1992-97.

Borup sø, stofbalance jern	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Samlet tilførsel (ton)		1,04		0,45	0,87	1,86	1,05	0,21	0,17
Samlet fraførsel (ton)		0,50		0,45	0,48	0,95	0,58	0,08	0,09
Tilbageholdelse (ton)		0,53		0	0,39	0,91	0,48	0,12	0,08
Tilbageholdelse (%)		51		<1	45	49	45	60	49

Omkring halvdelen af den tilførte jernmængde tilbageholdes i søen

Tilbageholdelsen har i næsten alle årene været på omkring halvdelen af den tilførte jernmængde. Kun 1992 skiller sig markant ud i forhold til de øvrige år, idet de til- og fraførte mængder dette år stort set var i samme størrelsesorden. Samlet betød tilbageholdelsen i 1997, at sedimentets jernpulje blev øget med knap 2 g jern pr. m².

*Lavt jern-fosfor forhold i
søsedimentet*

Sedimentundersøgelsen i 1997 viste et jern-fosfor forhold i de øverste 10 cm af sedimentet på knap 7:1 mod et tilsvarende forhold i 1990 på ca 6:1. Selv om jern-fosfor forholdet er steget en smule siden 1990, er der stadig lang vej op til det jern-fosfor forhold på over 15:1, hvor jernindholdet under iltede forhold i sedimentet kan spille en væsentlig rolle for fosforfrigivelsen /14/.

8. Fysisk-kemiske målinger i søen

I dette afsnit præsenteres nogle af de målte parametre i søvandet i 1997 og en eventuel udvikling i perioden 1989-97 er vurderet.

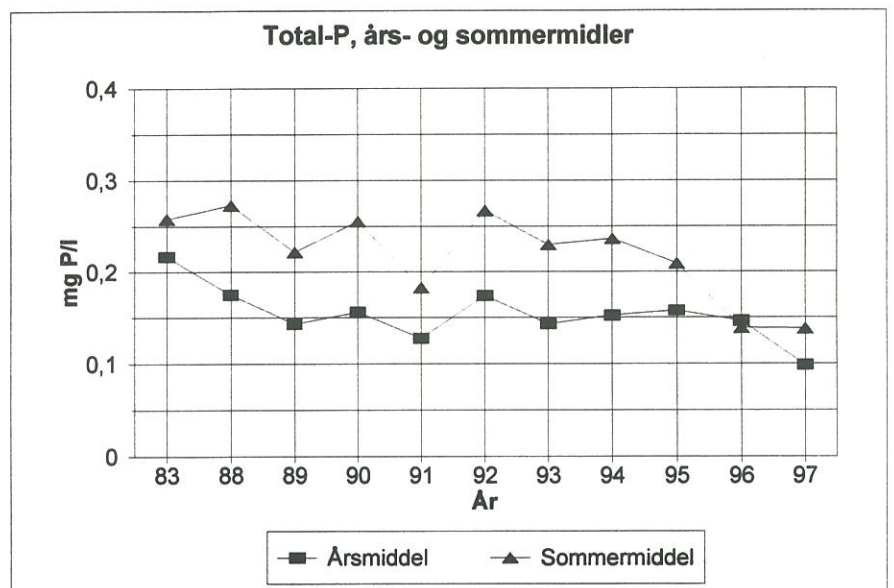
Års- og sommermidler for samtlige målte parametre i søvandet samt figurer over udviklingsforløb findes i bilag 9.

8.1 Næringsstoffer

Totalfosfor

- søvandskoncentrationen stiger i sommerhalvåret

Totalfosforkoncentrationen i søen har i alle årene været karakteriseret ved lave værdier i vinterperioden, hvor søvandskoncentrationen stort set er identisk med indløbskoncentrationen som følge af den korte opholdstid. I sommerperioden løber der normalt kun meget lidt vand til søen og indløbskoncentrationen er derfor af mindre betydning. Søvandskoncentrationen stiger i sommerperioden til relativt høje værdier, typisk omkring 2-300 µg P/l, som følge af en fosforfrigivelse fra sedimentet kombineret med den lange opholdstid. Derfor er den gennemsnitlige sommermiddelkoncentration af fosfor i søvandet, som det fremgår af figur 19 højere end den tilsvarende årsmiddelkoncentration.



Figur 19. Den tidsvægtede års- og sommermiddelkoncentration af totalfosfor i søvandet 1983 og 1988-97.

- lave års- og sommermiddelkoncentrationer i 1997

I 1997 var den tidsvægtede årsmiddelkoncentration af totalfosfor med 0,098 mg P/l den hidtil laveste i overvågningsperioden, mens den sommergennemsnitlige fosforkoncentration med 0,138 mg P/l var uændret i forhold til i 1996 og således for andet år i træk væsentlig lavere end i de foregående år.

Årsagen til de sidste par års faldende fosforindhold i søvandet hænger antageligt primært sammen med det forhold, at der i de sidste par år ikke er sket en fosforfrigivelse fra søsedimentet i det sene forår-forsommer, som det normalt er tilfældet i søen. I de foregående år er der således typisk sket en meget betydelig fosforfrigivelse fra søsedimentet typisk omkring maj måned og denne fosforfrigivelse har været den helt styrende faktor for søvandets høje

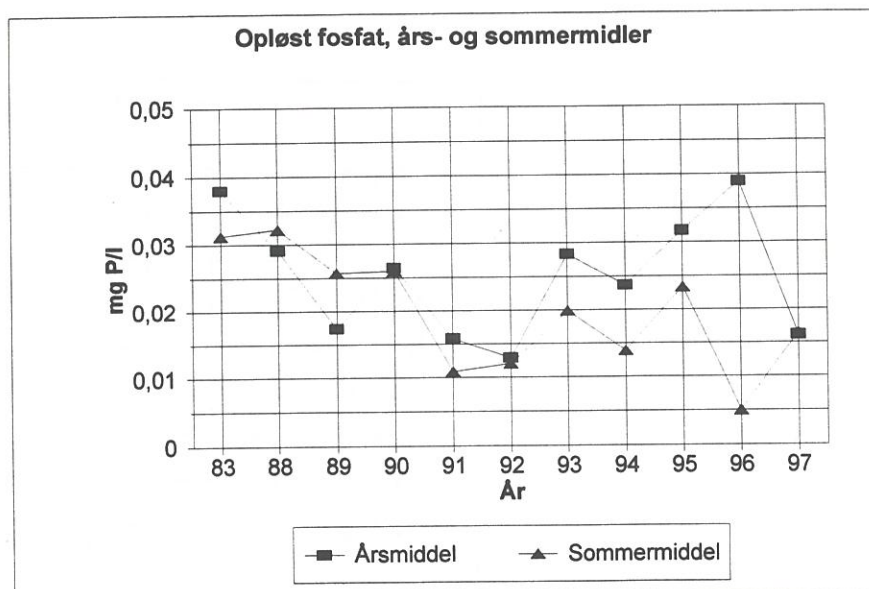
fosforindhold over sommeren. Årsagerne til den udeblevne fosforfrigivelse fra sedimentet i de seneste to år er diskuteret i afsnit 9.4.

- fosforkoncentrationen er faldet i de sidste år

Set for perioden 1989-97 kan der statistisk ikke påvises en udvikling i årsmiddelkoncentrationen af totalfosfor i søvandet, mens der for sommermiddelkoncentrationen har været tale om et svagt signifikant fald (10%-niveau). Inden for de sidste 2-3 år har der imidlertid været et tydeligt fald i både års- og sommermiddelkoncentrationen af totalfosfor i søvandet.

Opløst fosfat

Søvandets indhold af opløst fosfat ($\text{PO}_4\text{-P}$) angivet som tidsvægtede års- og sommergennemsnit for 1983 og 1988-97 er vist i figur 20. Koncentrationen af opløst fosfat er både på års- og sommerbasis meget lille, under $30 \mu\text{g P/l}$, og i sommerperioden i længere perioder under detektionsgrænsen. Opløst fosfat er derfor en potentiel begrænsende faktor for fytoplanktonet i perioder hver sommer.



Figur 20. Den tidsvægtede års- og sommermiddelkoncentration af opløst fosfat i søvandet 1983 og 1988-97.

I 1997 var den tidsvægtede sommermiddelkoncentration med $15 \mu\text{g P/l}$ lidt højere end i 1996, men mængden af opløst fosfat var stadig i store perioder under detektionsgrænsen og dermed en potentiel vigtig faktor i begrænsningen af sommerens planteplankton.

- ingen statistisk signifikant udvikling

Set over hele perioden 1989-97 kan der ikke umiddelbart påvises signifikante ændringer i hverken års- eller sommermiddelkoncentrationen af opløst fosfat i søvandet. De perioder, hvor søvandets indhold af opløst fosfat har været nede omkring detektionsgrænsen, og dermed potentielt begrænsende faktor, er imidlertid generelt blevet længere op gennem overvågningsperioden.

Kvælstof

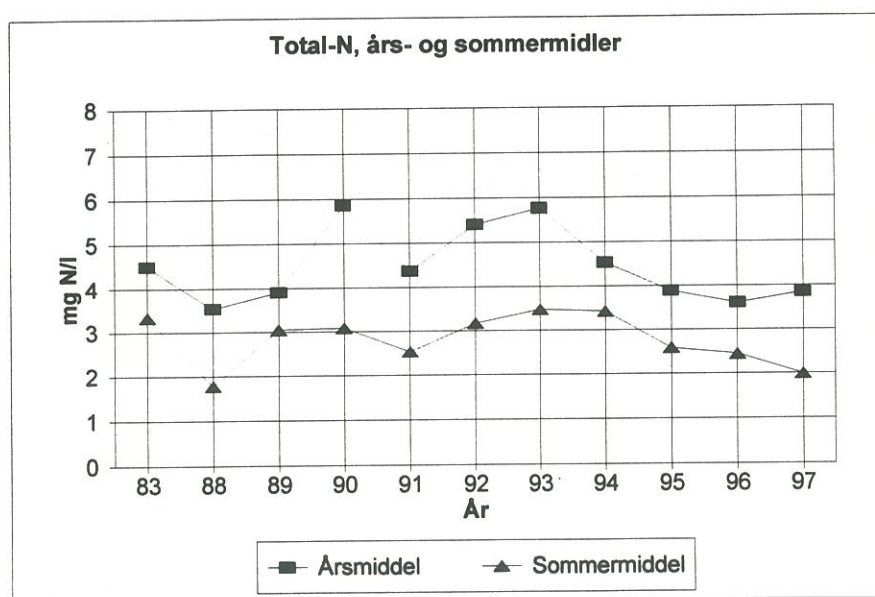
- lave kvælstofkoncentrationer i 1997

- kvælstofkoncentrationen er faldet lidt de sidste år

Omvendt af fosforkoncentrationen i søvandet, er kvælstofkoncentrationen sædvanligvis højest i vinterperioden som følge af de høje kvælstofkoncentrationer i tilløbet i denne periode.

Søvandets indhold af totalkvælstof beregnet som henholdsvis års- og sommermidler i 1983 og 1988-97 er vist i figur 21. Årsmiddelkoncentrationen var i 1997 på 3,85 mg N/l, mod et gennemsnit for perioden 1989-96 på 4,67 mg N/l. Sommermiddelkoncentrationen af totalkvælstof i 1997 var med 1,99 mg N/l den hidtil laveste i overvågningsperioden og en del under gennemsnittet på 2,97 mg N/l for perioden 1989-96.

Selv om der for hele perioden 1989-97 ikke statistisk kan påvises et fald i års- og sommermiddelkoncentrationen af kvælstof i søvandet, er der tilsyneladende sket et lille fald i både års- og sommermiddelkoncentrationen inden for de senere år. Dette fald er antagelig primært forårsaget af de seneste års beskedne vinternedbør, der har medført en mindre kvælstoftilførsel til søen.



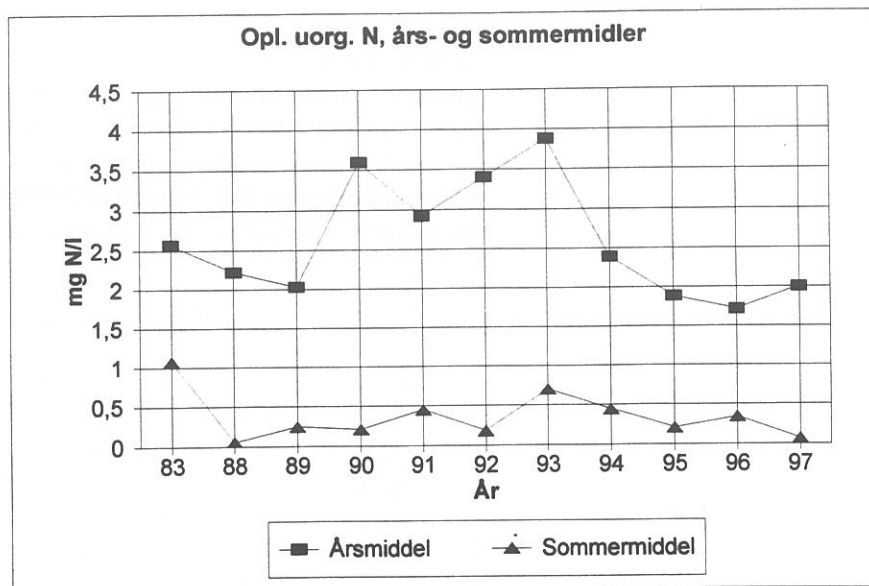
Figur 21. Den tidsvægtede års- og sommermiddelkoncentration af totalkvælstof i søvandet 1983 og 1988-97.

Opløst uorganisk kvælstof

- ingen markante ændringer i koncentrationerne 1989-96

I figur 22 er vist søvandets indhold af opløst uorganisk kvælstof ($\text{NO}_{2+3}\text{-N}$ og $\text{NH}_{3+4}\text{-N}$) i 1983 og 1988-97 beregnet som tidsvægtede års- og sommermidler. Langt hovedparten af den kvælstofmængde der tilføres søen, er på nitratform og stammer fra dyrkede arealer. Koncentrationen af opløst uorganisk kvælstof i søen er derfor sædvanligvis høj i vinterperioden, hvor udvaskningen fra de dyrkede arealer er størst. I sommerperioden falder koncentrationen af opløst uorganisk kvælstof i søvandet dels som følge af en lav tilførsel og dels som følge af denitrifikation samt algerne optag. Derfor falder koncentrationen af opløst kvælstof i perioder om sommeren til så lave værdier, at opløst kvælstof kan være potentielt begrænsende for algevæksten.

Årsmidlen for opløst uorganisk kvælstof var i 1997 2,0 mg N/l og dermed lidt højere end i de foregående, mens sommermiddelkoncentrationen med 0,07 mg N/l var den hidtil laveste i overvågningsperioden. Koncentrationen af opløst uorganisk kvælstof var da også i perioder nede omkring detektionsgrænsen og kan således i perioder have været potentielt begrænsende for algevæksten.



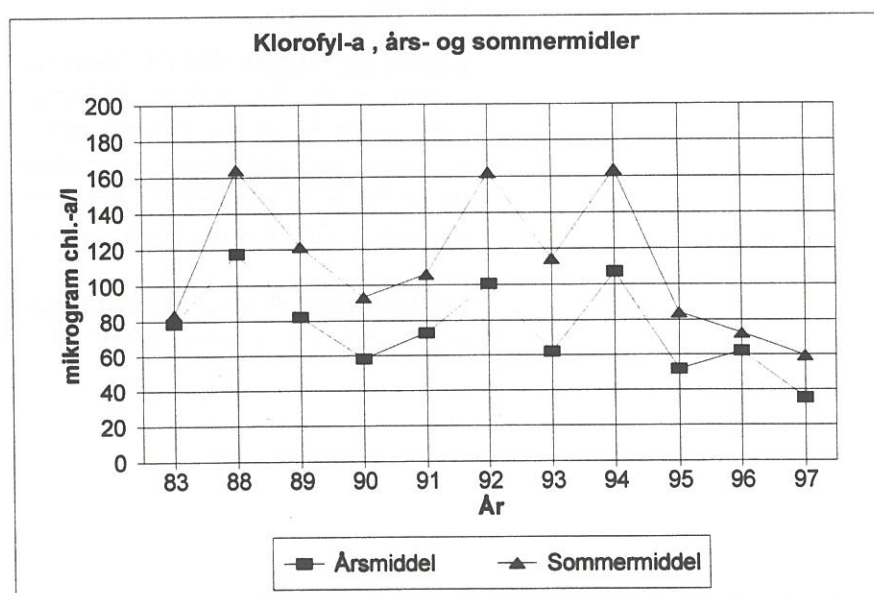
Figur 22. Den tidsvægtede års- og sommermiddelkoncentration af opløst uorganisk kvælstof ($NO_{2+3}\text{-N}$ og $NH_{3+4}\text{-N}$) i søvandet 1983 og 1988-97.

8.2 Øvrige målinger i søvandet

Klorofyl a

Søvandets indhold af klorofyl a i 1983 og 1988-97 er vist i figur 23. Både det års- og sommergennemsnitlige klorofylindhold nåede med henholdsvis 35 og 60 $\mu\text{g/l}$ ned på de hidtil laveste værdier i overvågningsperioden 1989-97.

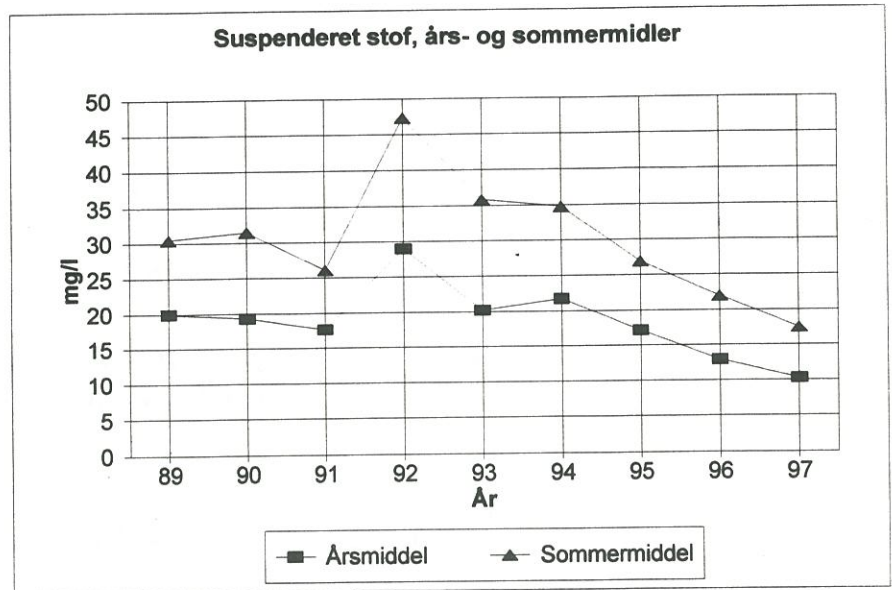
Dermed fortsatte det fald i det sommergennemsnitlige klorofylindhold, der tilsyneladende indledtes i 1995. Faldet i det gennemsnitlige klorofylindhold kan ikke umiddelbart relateres til et tilsvarende fald i planteplanktonbiomassen, men skyldes antageligt primært de ændringer i planteplanktonets artsammensætning, der har fundet sted i de seneste år.



Figur 23. Søvandets indhold af klorofyl a i 1983 og 1988-97.

Suspenderet stof

Mængden af suspenderet stof er ligeledes faldet i de seneste år, og både års- og sommergennemsnittet var i 1997 med henholdsvis 10,3 og 17,6 mg/l periodens hidtil laveste (fig. 24). Udover mængden af planteplankton, er søvandets indhold af suspenderet stof tillige forbundet med ophvirvlet materiale fra søbunden (resuspension). Da Borup sø er lavvandet og uden undervandsplanter, kan resuspension i perioder antagelig udgøre en væsentlig del af den suspenderede stofmængde i søvandet.



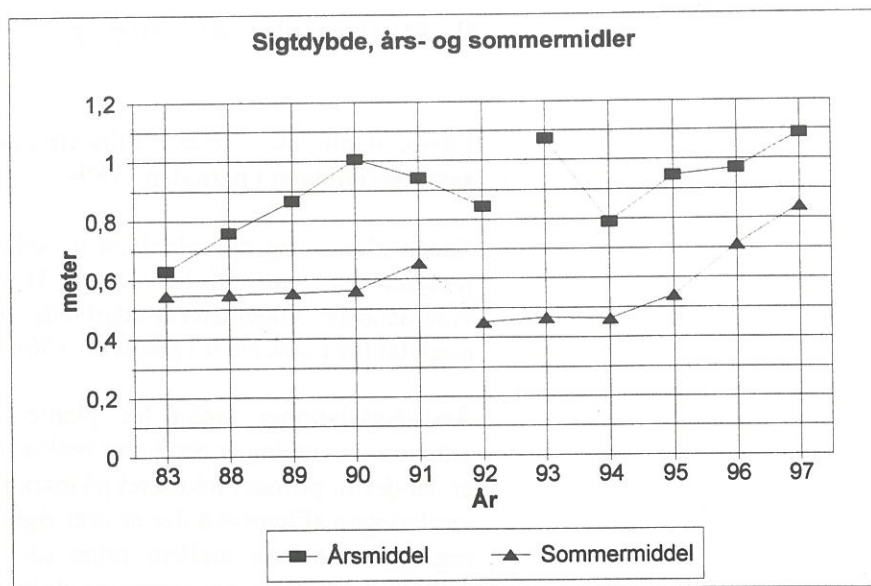
Figur 24. Søvandets indhold af suspenderet stof i 1989-97.

Sigt dybde

Den gennemsnitlige sommersigt dybde var i perioden op til 1990 meget konstant omkring 0,55 m. I 1991 steg sommersigt dybden en smule til 0,66 m for herefter at falde markant året efter. Sommersigt dybden lå i de følgende år omkring 0,45 m, men har herefter været stigende og nåede i 1997 op på 0,87 m, hvilket er det absolut bedste i overvågningsperioden. Selv om der for hele perioden ikke statistisk kan påvises en udvikling i hverken års- eller sommermiddelsigt dybden, har der været tale om en markant forbedring de seneste år (fig. 25).

I sidste års rapport blev der foretaget en analyse af sammenhængen mellem sommersigt dybden og en række øvrige parametre. Resultatet af denne analyse viste, at der var en stærk sammenhæng mellem mængden af suspenderet stof i søvandet og sigt dybden. Denne sammenhæng ses ligeledes tydeligt på figur 24 og 25, hvor stigningen i sommersigt dybden er sammenfaldende med et tilsvarende fald i mængden af suspenderet stof i søvandet.

Mulige årsager til ændringerne i henholdsvis mængden af suspenderet stof og sigt dybden er diskuteret i afsnit 9.4.



Figur 25. Den gennemsnitlige års- og sommersigtedybde i Borup sø 1983 og 1988-97.

9. Biologiske målinger i søen

I dette afsnit præsenteres resultaterne af de biologiske undersøgelser i 1997 samt udviklingen i perioden 1989-97.

Søens plante- og dyreplankton er siden 1989 blevet undersøgt efter Miljøstyrelsens retningslinier /15,16/. Hvert års undersøgelser med artslistor, volumenberegninger osv. er udarbejdet som interne rapporter /17-25/. Vigtige nøgletal for planktonet i perioden 1989-97 findes i bilag 10.

Årstidsvariationer inden for plante- og dyreplanktonets biomasser og artssammensætning er detaljeret beskrevet i tidligere rapporter. I det følgende er der derfor primært fokuseret på markante ændringer i perioden 1989-97. Til vurderingen af hvorvidt der er sket signifikante ændringer, er anvendt lineær regressionsanalyse mellem tiden (år) og års- og sommergennemsnit af planktonbiomassen og -sammensætningen.

Søens fiskebestand er undersøgt i 1988 og 1993 efter retningslinierne angivet i vejledningen for fiskeundersøgelser fra DMU /26/. Undersøgelserne er særskilt rapporteret i /27/ og /5/ og resultaterne er endvidere resumeret i sidste års rapport /8/. I 1996 blev der iværksat et indgreb i fiskebestanden med det formål, at forkorte indsvingningstiden efter den planlagte reduktion i fosfortilførslen. De foreløbige resultater af opfiskningen er indeholdt i dette afsnit.

9.1 Planteplankton

Udvikling i biomasse og artssammensætning

Sommermiddelbiomasse

Sommermiddelbiomassen af planteplankton steg i perioden 1989-91 jævnt, fra 12,4 til 15,0 mm³/l, for herefter i 1992 at stige brat til 29,7 mm³/l, dels som følge af et mindre græsningstryk dette år og dels som følge af en varm sommer, der gav algerne gode vækstbetingelser (fig. 26). I 1993 faldt sommermiddelbiomassen igen som følge af en kølig sommer samt en stor gennemstrømning af søen allerede i september måned. Året efter steg sommermiddelbiomassen atter bla. som følge af en varm sommer og et lavt græsningstryk og nåede med 29,2 mm³/l op på samme høje niveau som i 1992. I 1995 faldt sommermiddelbiomassen igen som følge af dels en kølig forsommer og dels et øget græsningstryk. I 1996 steg sommermiddelbiomassen til 26,7 mm³/l trods lave planteplanktonbiomasser i maj og juni måned. Årsagen til den relativ høje sommermiddelbiomasse i 1996 var den varme og tørre august måned, der skabte basis for en rekordhøj blågrønalgbiomasse, der midt i måneden nåede et ekstremt højt niveau på 173 mm³/l. I 1997 faldt sommermiddelbiomassen til 10,7 mm³/l, der er det hidtil laveste sommergennemsnit i hele overvågningsperioden. Årsagen til dette fald var primært udeblivelsen af den massive blågrønalgopblomstring, der de senere år har fundet sted omkring august måned.

- laveste sommermiddelbiomasse hidtil i perioden 1989-97

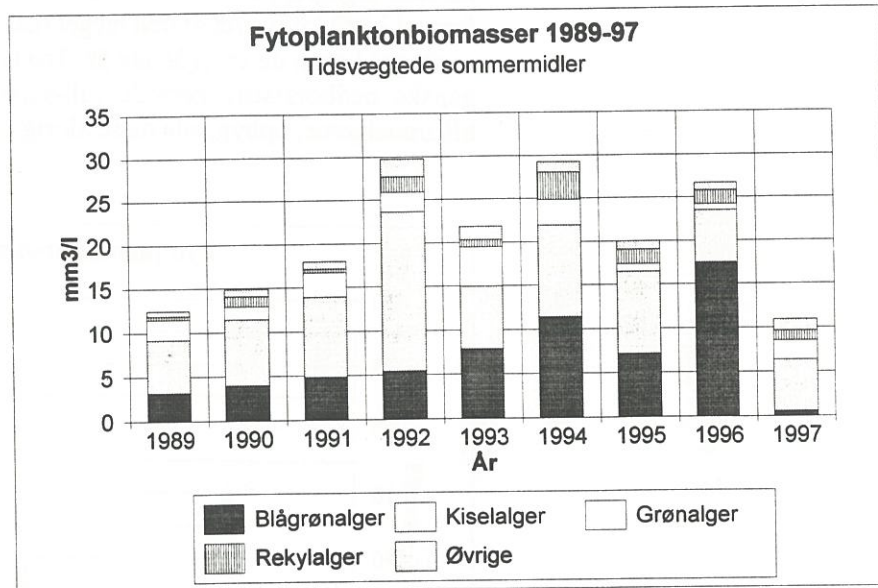
- ingen signifikante udviklingstendenser i sommermiddelbiomassen

Sommermiddelbiomassen af planteplankton har i perioden 1989-96 været svagt stigende, men det bratte fald i 1997 betød, at der ikke længere kan påvises en statistisk udvikling i sommermiddelbiomassen for hele overvågningsperioden.

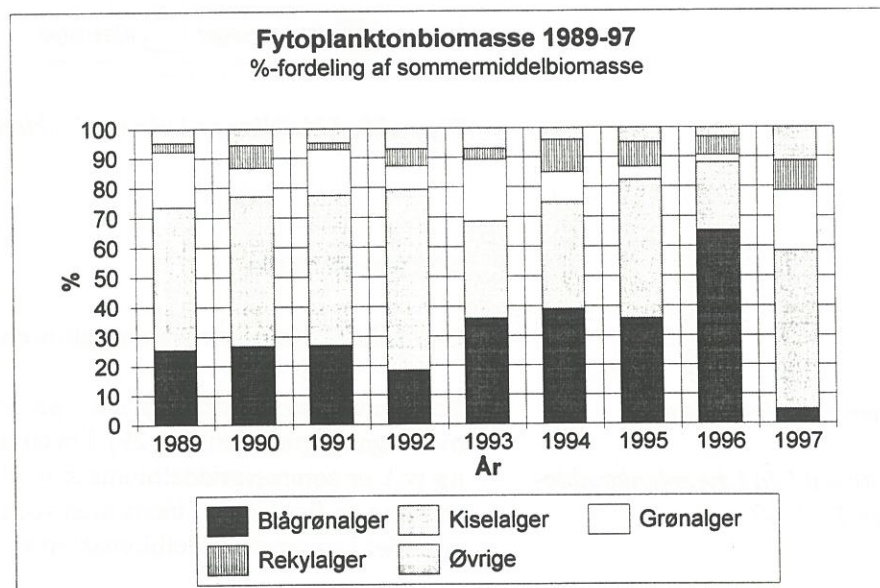
Betragtes de enkelte algegrupper, kan der heller ikke længere her statistisk påvises nogen udviklingstendenser.

De enkelte algegrupperes procentandel af sommermiddelbiomassen

Betragtes de enkelte algegrupperes procentvise andel af biomassen i vækstsæsonen, har blågrønalgenes procentandel været stigende frem til 1996, men det bratte fald i 1997 betød, at der ikke længere for perioden 1989-97 statistisk kan påvises en signifikant udvikling (fig. 27). Rekyalgenes procentandel af den samlede biomasse har derimod været svagt signifikant stigende gennem perioden (10%-niveau).



Figur 26. Tidsvægtede sommermiddelbiomasser af planteplankton 1989-97.



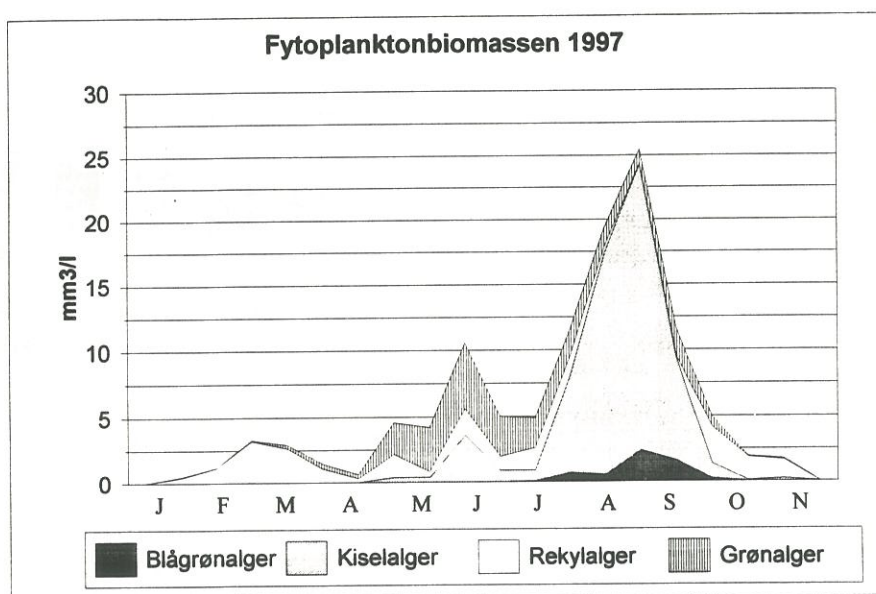
Figur 27. De enkelte algegrupperes procentandel af planteplanktonbiomassen i sommerperioden 1989-97.

Status 1997

Udviklingen i fytoplanktonbiomassen i 1997

- tidligere års store blågrønalgeopblomstring i august udeblev i 1997

Udviklingen i planteplanktonbiomassen i 1997 er vist i figur 28. Planteplanktonbiomassen var fra januar til april domineret af rekylalger og biomassen var generelt meget lav i denne periode. Herefter steg biomassen jævnt og nåede et foreløbigt maksimum på godt 10 mm³/l i juni. Grønalger var generelt den dominerende algegruppe i denne periode. Fra starten af juli steg algebiomassen atter og nåede i august et maksimum på 26,5 mm³/l, hvoraf kiselalger tegnede sig for godt 80% af biomassen. I september klingede algebiomassen af og nåede i starten af oktober ned omkring 2 mm³/l, med rekylalger som den altdominerende algegruppe. Set i forhold til de foregående år var den mest markante forskel i 1997 fraværet af den meget massive blågrønalgeopblomstring, der er iagttaget i søen de foregående år. Trods en meget varm august måned og en ganske nedbørsfattig periode juli-september, der netop skulle favorisere blågrønalgerne, opbyggede disse aldrig en betydende biomasse i søen i 1997.



Figur 28. Udviklingen i planteplanktonbiomassen 1997.

9.2 Dyreplankton

Udvikling i biomasse og artssammensætning

Sommermiddelbiomasser

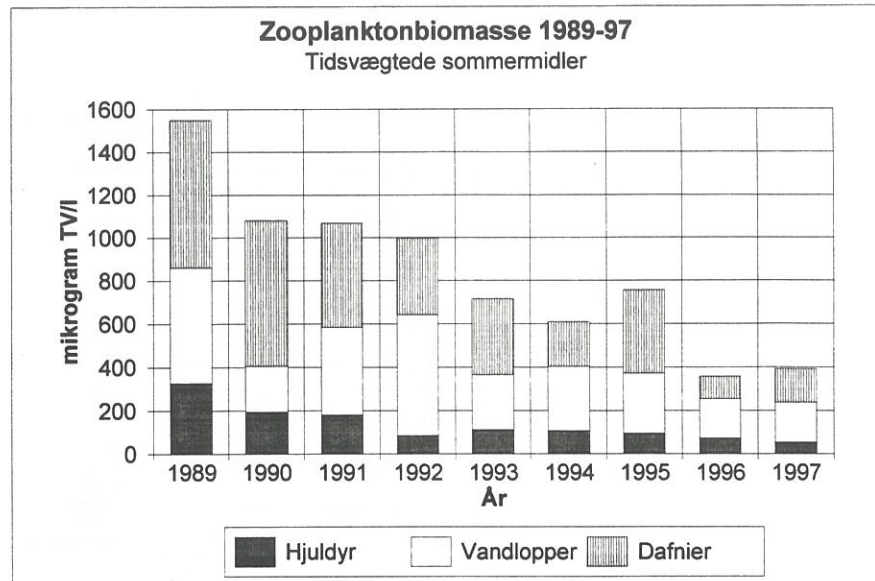
- signifikant fald i dyreplanktonbiomassen 1989-97

- generel tilbagegang for alle dyreplanktongrupper

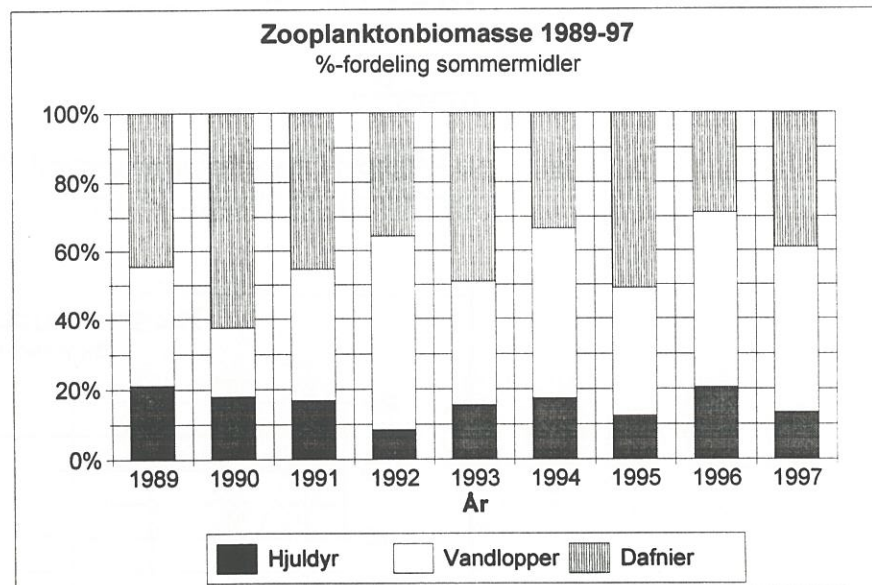
Zooplanktonbiomassen har stort set været konstant faldende gennem hele overvågningsperioden (fig. 29). Fra en sommermiddelbiomasse i 1989 på 1551 µg tv/l, er sommermiddelbiomassen i 1997 nede på 392 µg tv/l, svarende til omkring en fjerdedel af biomassen ved overvågningsperiodens start. Statistisk er faldet i sommermiddelbiomassen signifikant på 0,1%-niveau.

Nedgangen i dyreplanktonets sommermiddelbiomasse skyldes først og fremmest en nedgang i dafniebiomassen, men også for hjuldyrenes og vandlopperens vedkommende er der tale om et fald i biomassen siden 1989. Faldet i dafniernes, hjuldyrenes og vandlopperens sommermiddelbiomasse er statistisk signifikant på henholdsvis 0,1%-niveau, 1%-niveau og 10%-niveau

Betragtes de tre dyreplanktongruppers procentandel af sommermiddelbiomassen gennem overvågningsperioden, er der ikke sket signifikante ændringer. Der er således tale om en generel tilbagegang for alle tre grupper (fig. 30).



Figur 29. Udviklingen i den sommergennemsnitlige dyreplanktonbiomasse 1989-97.



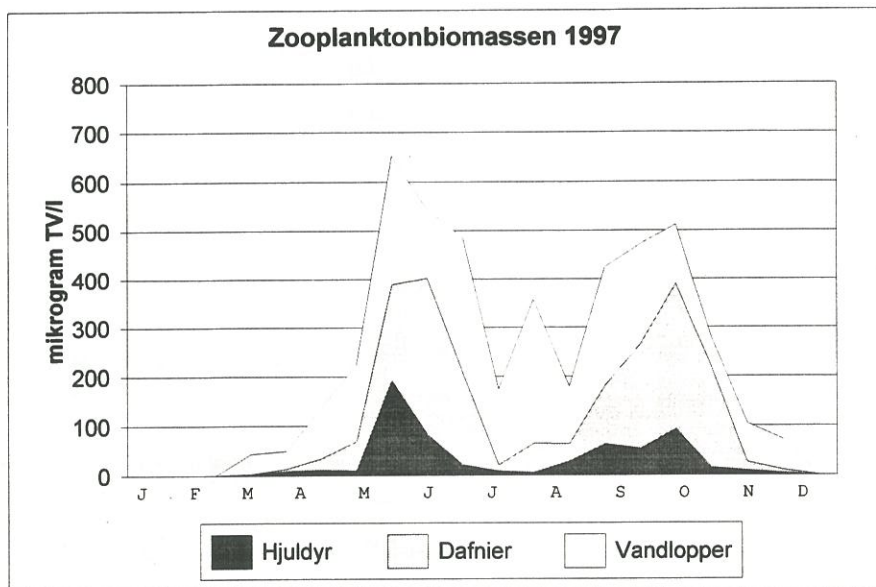
Figur 30. Udviklingen i de forskellige dyreplanktongruppers procentandel af sommermiddelbiomassen 1989-97.

Status 1997

Udviklingen i 1997

Udviklingen i dyreplanktonbiomassen over året i 1997 er vist i figur 31. Dyreplanktonbiomassen var relativt lav gennem hele året, med største maksimum i maj og september samt en mindre top i juli. Både på års- og sommerbasis dominerede vandlopper biomassen. Blandt disse var de cyclopoide vandlopper hele året dominerende, med arterne *Cyclops vicinus* og *Mesocyclops leuckarti* som de vigtigste arter. Største dafniebiomasser blev

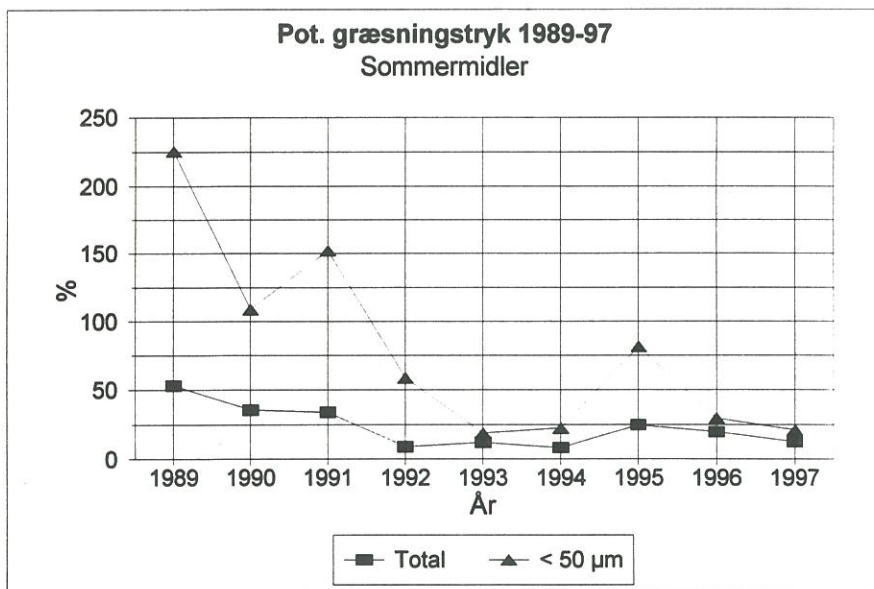
registreret først i juni og igen først i september. Den lille snabedafnie *Bosmina longirostris* var set i biomassesammenhæng den vigtigste art efterfulgt af *Daphnia cucullata*. Hjuldyrene havde deres største biomasse i maj måned og den vigtigste art var her *Asplanchna priodonta*, der ernærer sig carnivort.



Figur 31. Udviklingen i dyreplanktonbiomassen i 1997.

Græsning

Udviklingen i dyreplanktonets potentielle græsningstryk på planteplanktonet i perioden 1989-97 er vist i figur 32.



Figur 32. Udviklingen i det sommergennemsnitlige græsningstryk 1989-97.

På figuren er dels angivet det potentielle græsningstryk på hele planktonet og dels det potentielle græsningstryk på den del af algerne, der umiddelbart er spiselig for dyreplanktonet (alger < 50 µm). De viste værdier på figuren er sommermidler for de enkelte år. Som det fremgår af figuren, er græsningstrykket faldet både totalt og på algefraktionen mindre end 50 µm (begge fald signifikante på 5%-niveau). Faldet er stort set sket i den første halvdel af overvågningsperioden, hvorefter græsningstrykket gennemgående har været lavt i den andel halvdel af perioden.

9.3 Fiskebestanden

Søens fiskebestand er undersøgt i 1988 og 1993 efter det standardiserede fiskeprogram /26/. I forbindelse med den opfiskning, der blev indledt i foråret 1996, er fiskebestanden tillige undersøgt i efteråret 1996 og 1997 efter et reduceret undersøgelsesprogram. Formålet med disse undersøgelser er løbende at følge udviklingen i fiskebestanden under opfiskningen. Udviklingen i fiskebestanden fra 1988 og frem til 1996 er udførligt beskrevet i sidste års rapport /8/, hvorfor der i det følgende kun gives et kort resume af fiskebestandens udvikling i perioden samt aktuelle størrelse og sammensætning i 1997. I forbindelse med fiskeundersøgelsen i efteråret 1997 er der udarbejdet et internt notat /28/, der er vedlagt i bilag 11.

Antal arter

Søen rummer i alt 10 arter: Skalle, brasen, aborre, regnløje, rudskalle, sandart, gedde, suder, ål og spejlkarpe, hvoraf sidstnævnte først for nylig er blevet introduceret i søen.

Opfiskningen

Siden opfiskningen blev påbegyndt i 1996 er der samlet fjernet knap 4,4 ton fisk fra søen primært fordelt på ca. 1,6 ton skaller og 2,7 ton brasener. En oversigt over udviklingen i de enkelte arters beregnede biomasser er vist i figur 33. Samlet har den foreløbige opfiskning betydet, at fiskebestandens samlede biomasse er reduceret til omkring 1,8 ton svarende til omkring 190 kg pr. ha.

- brasen

Den skønnede biomasse af brasener i søen er faldet fra knap 2.900 kg i 1993 til 460 kg i efteråret 1997, svarende til en reduktion i biomassen på ca. 85%. Brasenbestanden er altså blevet kraftigt reduceret, men der er stadig en pulje fisk i størrelsen ca. 14-18 cm samt en del fisk over 25 cm tilbage i søen.

- skalle

Trods opfiskningen af omkring 1,6 ton skaller er bestandens anslåede biomasse ikke markant reduceret i forhold til i 1993. Årsagen hertil er, at skallebestandens biomasse i perioden fra 1993 til 1996 tilsyneladende er blevet omtrent fordoblet. Den nuværende biomasse er beregnet til knap et halvt ton.

- aborre

Siden 1993 er den anslåede biomasse af aborrer steget fra 82 kg til knap 360 kg. Selv om biomassen i 1997 er faldet lidt i forhold til i 1996, hvor den anslåede biomasse var på ca. 500 kg, er andelen af aborrer over 10 cm steget markant. Aborrebestanden har således tilsyneladende allerede reageret positivt på opfiskningen, men der vil stadig gå nogle år, førend bestanden af store aborrer i søen har nået en sådan størrelse, at den er i stand til at holde mængden af fredfisk nede i søen.

- øvrige arter

Blandt de øvrige væsentlige arter er der siden 1993 sket en reduktion i biomassen af gedder i søen. En del af forklaringen herpå er dødelighed i forbindelse med bundgarnsfiskeriet, men skallebestandens ændrede størrelsesstruktur i 1996 antyder, at geddebestanden allerede før bundgarnsfiskeriet har været reduceret markant. Årlige udsætninger af omkring 25-30.000 stk.

geddeyngel siden 1996 har dog bevirket, at biomassen af større gedder allerede nu er steget væsentligt.

Sandartbestanden har været konstant faldende siden 1988 og det er tvivlsomt, om der overhovedet er sandart tilbage i søen i dag.

Bestanden af regnløjer var mindre i 1997 end i de foregående år. Årsagen til denne nedgang er antageligt delvist klimatisk betinget, men skyldes antageligt også et forøget prædationstryk som følge af dels de massive udsætninger af geddeyngel og dels stigningen i antallet af store aborrer.

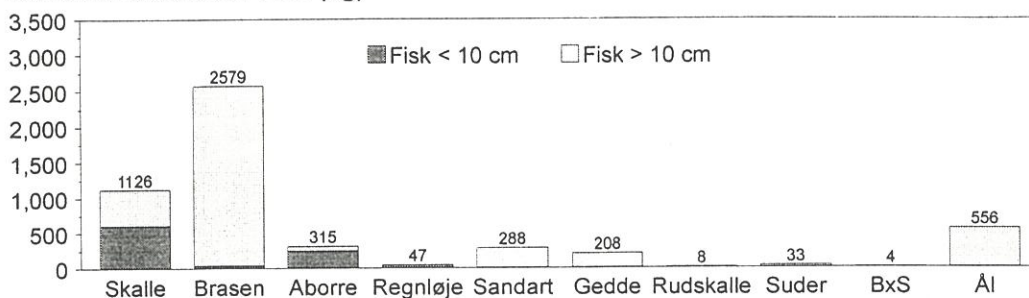
Figur 33. *Skønnede biomasser af de enkelte arter i Borup Sø 1988, 1993, 1996 og 1997.*

geddeyngel siden 1996 har dog bevirket, at biomassen af større gedder allerede nu er steget væsentligt.

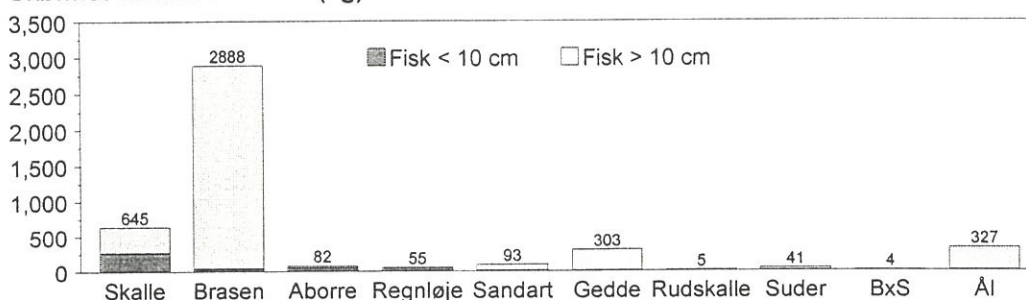
Sandartbestanden har været konstant faldende siden 1988 og det er tvivlsomt, om der overhovedet er sandart tilbage i søen i dag.

Bestanden af regnløjer var mindre i 1997 end i de foregående år. Årsagen til denne nedgang er antageligt delvist klimatisk betinget, men skyldes antageligt også et forøget prædationstryk som følge af dels de massive udsætninger af geddeyngel og dels stigningen i antallet af store aborrer.

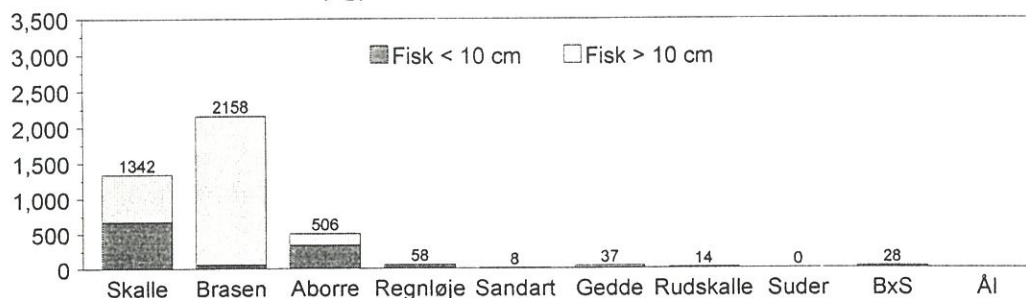
Skønnet biomasse i 1988 (kg)



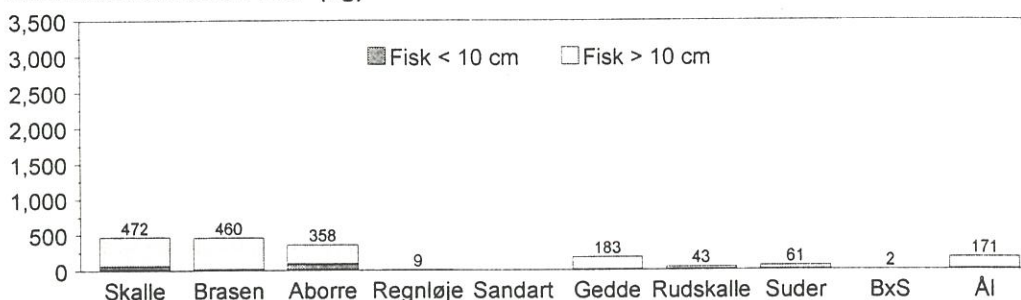
Skønnet biomasse i 1993 (kg)



Skønnet biomasse i 1996 (kg)



Skønnet biomasse i 1997 (kg)



Figur 33. Skønnede biomasser af de enkelte arter i Borup Sø 1988, 1993, 1996 og 1997.



9.4 Samspelet mellem stofkoncentrationer, plante- og dyreplankton samt fiskebestand

Samspelet mellem søvandets næringsstofindhold, plankton og fisk er indgående diskuteret i sidste år rapport /8/ og der henvises derfor til denne for en mere indgående belysning af emnet. I dette afsnit er udviklingen gennem perioden samt de vigtigste styrende faktorer kort resumeret og ellers er der fokuseret på mulige effekter af den igangværende opfiskning.

Sommermiddelbiomassen af planteplankton var i perioden 1989-1992 kraftigt stigende, primært som følge af en stigning i biomassen af kiselalger. I perioden 1993-96 varierede biomassen en del, men forblev generelt på et højt niveau. Gennem hele periode 1989-96 steg blågrønalgerne biomasse og nåede et foreløbigt maksimum i 1996, hvor de helt dominerede biomassen af alger i søen.

Samtidig har sommermiddelbiomassen af dyreplankton gennem perioden 1989-97 været markant faldende. Dette fald kan først og fremmest tilskrives et fald i biomassen af dafnier, der i 1997 var nede på en syvendedel af biomassen i 1989. Samtidig med at biomassen af dyreplankton er faldet, er græsningstrykket på algerne ligeledes faldet markant og tilgængeligheden af næringsstoffer har derfor fået større og større betydning som regulerende faktor for algebiomassen i søen. De vandkemiske målinger viser da også, at opløst fosfat og opløst uorganisk kvælstof i længere og længere perioder gennem vækstsæsonen kan have været potentielt begrænsende faktor for planteplanktonet.

Samlet peger alt således på, at planteplanktonet i perioden 1989-97 i større og større grad er blevet reguleret af mængden af tilgængelige næringsalte, mens dyreplanktonets regulerende effekt samtidig er blevet af mindre og mindre betydning.

Effekterne af opfiskningen af en meget stor del af søens store skidtfiskebestand afspejler sig ikke umiddelbart i en markant stigende dyreplanktonbiomasse eller en markant ændring af dyreplanktonets artssammensætning. Årsagen hertil er givet den, at en stor del af opfiskningen først fandt sted midt på sommeren 1997, hvorfor en eventuel effekt på dyreplanktonet først kan forventes at blive synlig i 1998.

Der er imidlertid sket en positiv udvikling i søen de sidste to år, som kan hænge sammen med reduktionen i fiskebestanden: fosforniveauet i søvandet over sommeren har således været mærkbart lavere de sidste to år som følge af, at der er blevet frigivet langt mindre fosfor fra sedimentet end i de foregående år. Dette forhold har bevirket, at planteplanktonbiomassen i store dele af vækstsæsonen har været mindre end i de tidligere år og ført til en markant forbedring i sigtdybden.

Et fald i søvandets fosforindhold i forbindelse med en reduktion i fredfiskebestanden er tidligere set i danske søer, bl.a. Væng Sø, Engelsholm Sø og Arreskov Sø. I DMU's faglige rapport fra 1997 /29/ er forskellige mulige årsagssammenhænge diskuteret.

En mulig årsag til det faldende fosforniveau i søvandet kan være, at en kraftig reduktion i fredfiskebestanden medfører en tilsvarende formindskelse i disse fisks fødesøgning på bunden, som igen medfører en mindre oprodning på bunden. Dermed mindskes ophvirvlingen af sedimentet og den dermed

forbundne næringsfrigivelse til vandfasen.

Især brasener er kendt for at ophvirvle sediment fra bunden under deres fødesøgning og opfiskningen af foreløbig 2,7 ton brasener i søen må således have medført en kraftig formindskelse af den sedimentophvirvling, der er forårsaget af fiskene. I Borup Sø er det tidligere påvist, at mængden af suspenderet stof i søvandet i høj grad er betinget af resuspension /8/. Set i lyset af søens meget lave gennemsnitsdybde på godt 1 meter er en del af denne resuspension givet forårsaget af vindpåvirkningen, men de sidste års markante fald i mængden af suspenderet stof i søvandet sandsynliggør, at opfiskningen kan have ført til en markant formindskelse i ophvirvlingen af sedimentet. Det er derfor sandsynligt, at opfiskningen har været medvirkende årsag til det faldende fosforniveau i søen.

Samtidig har den foreløbige fjernelse af ca. 4,4 ton fisk betydet, at den recirkulering af næringsstoffer fiskene bidrager med alt andet lige er blevet væsentlig reduceret. Bl.a. undersøgelser fra en næringsrig, svensk sø har således vist, at fiskebestandens fosforfrigivelse via ekskretion kan udgøre en væsentlig del af den fosforpulje i vandfasen, der umiddelbart er tilgængelig for planteplanktonet /30/. Opfiskningen kan således have været medvirkende til den lave planteplanktonbiomasse i 1997 gennem en reduktion i den tilgængelige fosforpulje i søvandet.

En lavere planteplanktonbiomasse fører dels til bedre lysforhold på bunden og deraf følgende flere benthiske alger og dels til en mindre udsedimentering af alger på søbunden. Disse forhold bevirker, at fosforfrigivelsen fra sedimentet formindskes, idet redoxpotentialet øges /29/. I de sidste par år er sigtddybden generelt forbedret i store dele af sommerperioden og de tidligere års store kiselalgeopblomstring i foråret er samtidig udeblevet. Dette kan have været medvirkende til, at den betydelige fosforfrigivelse fra sedimenet, der de tidligere år har fundet sted omkring maj måned, ikke har fundet sted i de sidste par år.

I hvor høj grad de registrerede ændringer i søen primært skyldes den igangværende opfiskning eller de sidste par års lidt usædvanlige klimatiske forhold kan kun de kommende år vise. Bemærkelsesværdigt er det imidlertid, at den blågrønalgeopblomstring, der i de senere år er set i søen, udeblev i 1997 trods det, at de klimatiske forhold i sensommeren netop skulle begunstige en sådan opblomstring.

10. Konklusion

Set for hele perioden 1989-97 kan der ikke konstateres et fald i hverken fosfor- eller kvælstoftilførslen til Borup sø. De sidste to år har tilførslen af både fosfor og kvælstof dog været markant mindre end i de foregående år, men dette fald kan antagelig stort set tilskrives en markant lavere vandtilførsel til søen i disse år. Hvorvidt der også er tale om en reel reduktion i tilførslen af næringsstoffer fra de dyrkede arealer vil vise sig i de følgende år.

Mængden af tilført fosfor er dog stadig større end den fosformængde, der fraføres søen, hvorfor søens interne fosforpulje stadig øges.

Resultaterne fra overvågningen i 1997 viser imidlertid, at den forværring i søens miljøtilstand, der har kunnet registreres op gennem overvågningsperioden, ikke fortsatte i 1997. Tværtimod var tilstanden i 1997 markant bedre end i de foregående år: Det fald i søvandets fosforindhold der indtraf sidste år, blev fastholdt i 1997. Samtidig faldt biomassen af planteplankton i vækstsæsonen og de foregående års meget store blågrønalgopblomstring i sensommeren udeblev helt i 1997. Sidst men ikke mindst fortsatte den sommergennemsnitlige sigtddybde med at stige og nåede i 1997 med knap 0,9 m op på det absolut bedste i overvågningsperioden.

Den markante positive udvikling i Borup Sø er sammenfaldende med det restaureringsprojekt for søen, der blev indledt i 1996. For at fremskynde en bedre miljøtilstand i søen påbegyndtes dette år en opfiskning af søens meget store fredfiskebestand. Foreløbig er der opfisket omkring 4,4 ton skaller og brasener i søen og det ser ud til, at denne opfiskning allerede nu har medvirket til en mærkbar forbedring af tilstanden i søen. Opfiskningen fortsætter i 1998.

Borup sø er generelt målsat (B) hvilket bl.a. indebærer krav til en gennemsnitlig fosforkoncentration mindre end 100-150 µg P/l og en sigtddybde ikke under 1 meter, begge beregnet som sommergennemsnit. Desuden er der krav om en udbredt undervandsvegetation og en varieret og alsidig fiskebestand uden masseforekomst af fredfisk.

For nærværende er kravet til fosforindholdet i søvandet opfyldt og sigtddybden var i 1997 ikke langt fra kravet. Samtidig betyder indgrebet i fiskebestanden, at dennes sammensætning også bringes i overensstemmelse med målsætningen. Såfremt det lykkes at fastholde den positive udvikling, vil undervandsvegetationen igen ad åre kunne dække en stor del af søbunden og søen også på dette punkt kunne opfylde målsætningen. Helt afgørende for søens udvikling i de kommende år er det imidlertid, hvorvidt det lykkes at reducere næringsstofftilførslen til søen fra enkeltejendomme og dyrkede arealer i et tilstrækkeligt omfang.

11. Referencer

- 1/ Roskilde Amt (1990). Vandmiljøovervågning. Søovervågning: Gundsømagle sø og Borup sø.
- 2/ Roskilde Amt (1992). Vandmiljøovervågning. Borup sø 1989-91.
- 3/ Roskilde Amt (1993). Vandmiljøovervågning. Borup sø 1989-92.
- 4/ Roskilde Amt (1994). Vandmiljøovervågning. Borup sø 1989-93.
- 5/ Roskilde Amt (1994). Fiskebestanden i Borup sø, August 1993. Rapport udarbejdet af Fiskeøkologisk Laboratorium for Roskilde Amt.
- 6/ Roskilde Amt (1995). Vandmiljøovervågning. Borup sø 1989-94.
- 7/ Roskilde Amt (1996). Vandmiljøovervågning. Borup sø 1989-95.
- 8/ Roskilde Amt (1997). Vandmiljøovervågning. Overvågning af søer 1996 samt temarapportering regionale søer. Rapport udarbejdet af Fiskeøkologisk Laboratorium for Roskilde Amt.
- 9/ Roskilde Amt (1997). Fiskebestanden i Gundsømagle Sø, september 1996. Rapport udarbejdet af Fiskeøkologisk Laboratorium for Roskilde Amt.
- 10/ Høy, T. og J. Dahl (1995). Danmarks søer. Søerne i Roskilde Amt, Københavns Kommune og Københavns Amt. Strandbergs Forlag.
- 11/ Danmarks Miljøundersøgelser (1994). Notat fra arbejdsgruppe vedrørende beregning af den diffuse tilførsel af total N og total P fra umålte oplande i overvågningsprogrammet.
- 12/ Miljøstyrelsen (1990). Prøvetagning og analysemetoder i søer. Overvågningsprogram. DMU, Afdelingen for ferskvandsøkologi.
- 13/ Roskilde Amt (upubl.). Sedimentundersøgelser i Borup sø 1997. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.
- 14/ Kristensen, P., Jensen, J.P. & E. Jeppesen (1990). Eutrofieringsmodeller for søer. NPo-forskning fra Miljøstyrelsen, nr. C9.
- 15/ Olrik, K. (1991). Planteplankton-metoder. Prøvetagning, bearbejdning og rapportering ved undersøgelser af planteplankton i søer og marine områder. Miljøprojekt nr. 187. Miljøstyrelsen.
- 16/ Hansen, A.-M., E. Jeppesen, S. Bosselmann & P. Andersen (1992). Zooplankton i søer - metoder og artslistes. Miljøprojekt 205. Miljøstyrelsen.
- 17/ Carl Bro as (1990). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle sø 1989. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.

- 18/ Carl Bro as (1991). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle sø 1990. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.
- 19/ Carl Bro as (1992). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle sø 1991. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.
- 20/ Carl Bro as (1993). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle sø 1992. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.
- 21/ Carl Bro as (1994). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle sø 1993. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.
- 22/ Carl Bro as (1995). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle sø 1994. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.
- 23/ Carl Bro as (1996). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle sø 1995. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.
- 24/ Carl Bro as (1997). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle sø 1996. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.
- 25/ Carl Bro as (1998). Fyto- og zooplankton i Borup og Gundsømagle sø 1997. Rapport udarbejdet af Carl Bro as for Roskilde Amt.
- 26/ Mortensen, E., H.J. Jensen, J.P. Müller & M. Timmermann (1990). Fiskeundersøgelser i søer. Undersøgellesprogram, fiskeredskaber og metoder. Danmarks Miljøundersøgelser. Teknisk anvisning fra DMU, nr. 3.
- 27/ Roskilde Amt (1989). Fiskeribiologisk undersøgelse af Borup sø, august 1988. Rapport udarbejdet af Fiskeøkologisk Laboratorium for Roskilde Amt.
- 28/ Roskilde Amt (unpubl.). Notat vedr. fiskebestanden i Borup Sø september 1997. Rapport udarbejdet af Fiskeøkologisk Laboratorium for Roskilde Amt.
- 29/ Jensen, J.P., Søndergaard, M., Jeppesen, E., Lauridsen, T.L. & Sortkjær, L. (1997). Ferske vandområder - Søer. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1996. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU nr. 211.
- 30/ Persson, A. (1997). Phosphorus release by fish in relation to external and internal load in a eutrophic lake. *Limnol. Oceanogr.*, 42(3), 577-583.

12. Bilagsoversigt

1. Klimadata for perioden 1989-97.
2. Søkort og morfometriske data.
3. Oplandsstørrelse, areal- og jordtypefordeling.
4. Samleskema for vandføring og stofkoncentrationer i tilløbet Borup Bæk, station 948, i perioden 1989-97.
5. Vand- og stofbalanceberegninger for perioden 1989-97 opgjort på månedsbasis.
6. Samleskemaer for vand og stof. Års- og sommerværdier.
7. Kildeopsplitning.
8. Sedimentundersøgelse 1997.
9. Samleskema for fysisk-kemiske målinger 1989-97.
10. Samleskemaer for plankton.
11. Fiskeundersøgelse 1997.
12. Oversigt over udførte undersøgelser i søen.

Bilag 1

- Borup sø

Nedbør (Roskilde Syd)
Månedsmiddel i mm

	1980-90	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Jan	48	7	52	58	40	91	96	88	5	4
Feb	30	22	65	27	26	20	46	61	24	50
Mar	44	45	32	12	64	10	84	33	9	20
Apr	35	32	31	56	38	5	44	59	24	31
Maj	50	15	29	32	10	21	43	53	62	63
Jun	67	36	61	138	0	37	48	41	20	128
Jul	63	45	30	76	51	141	4	12	51	39
Aug	66	150	60	41	61	90	64	26	41	55
Sep	62	21	126	67	34	144	158	71	34	21
Okt	62	84	62	35	63	69	41	35	54	121
Nov	48	17	63	74	100	66	65	24	91	50
Dec	58	58	38	54	39	92	93	27	25	49
SUM	633	532	649	670	526	786	786	530	440	631

Potentiel fordampning (Roskilde Forsøgsstation)
Månedsmiddel i mm

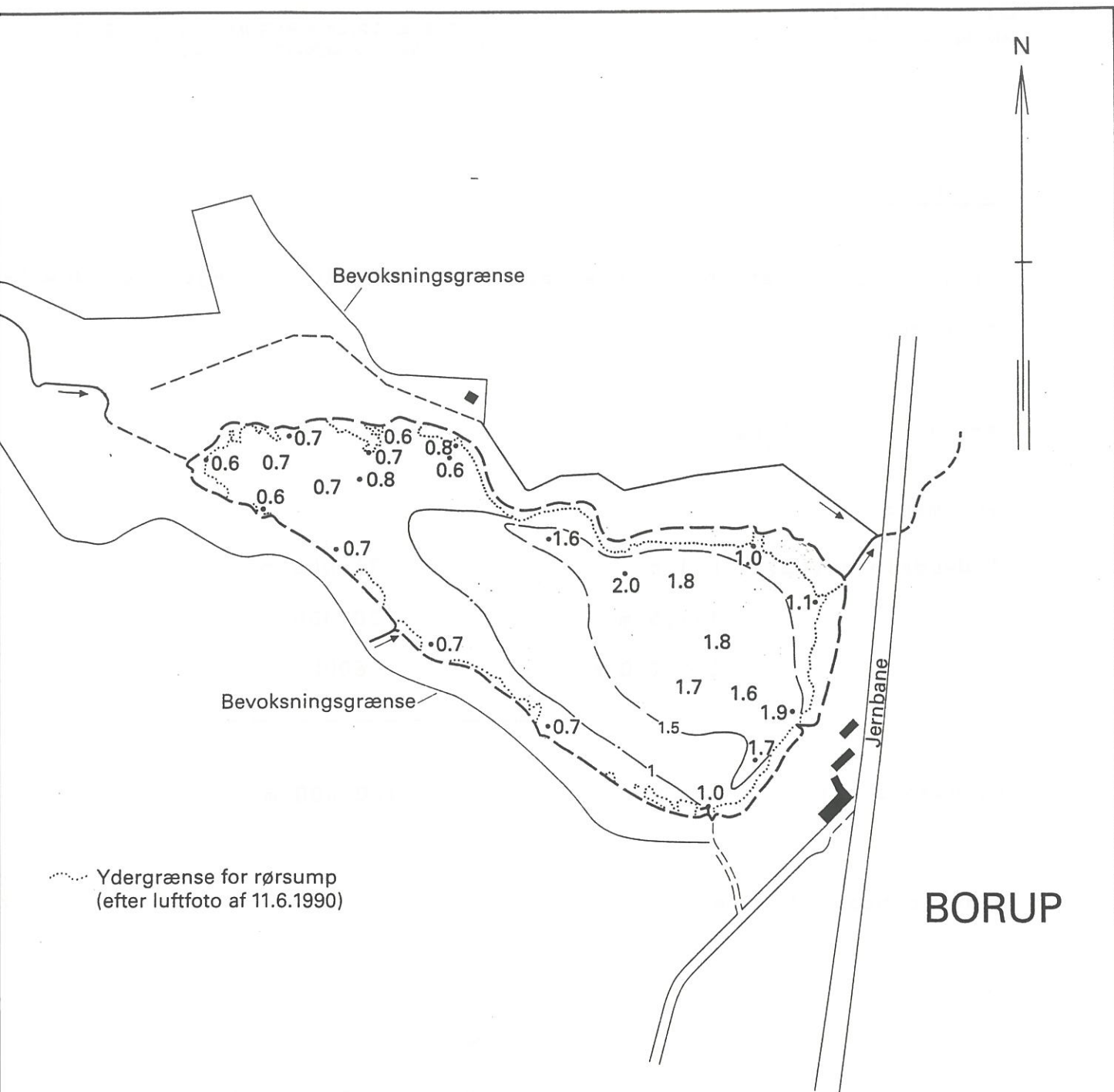
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Jan	7	5	8	7	8	5	4	5	0
Feb	12	15	13	12	11	9	14	9	14
Mar	30	37	28	29	33	27	34	21	32
Apr	60	70	54	48	69	55	58	66	59
Maj	111	105	92	117	104	90	87	67	81
Jun	116	94	72	137	105	100	97	90	94
Jul	117	111	114	120	79	135	124	104	103
Aug	78	92	90	80	71	93	114	109	96
Sep	56	48	56	52	33	40	41	52	48
Okt	24	23	26	24	22	23	18	16	14
Nov	11	10	9	9	6	10	7	8	5
Dec	5	5	5	5	4	5	2	1	1
SUM	625	615	567	641	545	592	600	548	547

Lufttemperatur (Roskilde Lufthavn)
Månedsmiddel i grader C

	1931-60	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Jan	-0,2	4,1	3,6	1,5	1,9	1,6	2,2	-0,4	-2,0	-2,1
Feb	-0,4	4,0	5,1	-1,2	2,8	0,6	-1,5	3,3	-3,3	2,7
Mar	1,7	5,0	5,6	3,8	3,7	2,4	3,1	2,6	-0,5	3,5
Apr	6,2	5,7	7,5	5,8	5,9	6,9	7,1	6,1	6,3	5,3
Maj	11,2	11,5	12,1	9,3	12,4	12,9	10,0	9,6	8,6	9,8
Jun	14,9	14,9	15,0	11,9	17,4	13,8	13,0	13,8	13,0	14,8
Jul	16,8	17,0	15,9	17,4	17,6	14,6	19,3	17,3	14,4	17,5
Aug	16,3	15,4	16,9	16,7	16,4	13,8	16,9	18,1	16,9	20,5
Sep	13,1	13,1	11,4	12,9	12,5	10,5	12,6	12,7	10,3	13,3
Okt	8,6	9,8	9,4	8,4	5,9	6,6	7,4	10,7	9,3	7,4
Nov	4,8	3,3	3,7	4,6	4,4	1,8	6,1	2,8	4,6	4,5
Dec	1,9	1,7	1,9	2,2	2,3	2,0	3,7	-2,7	-1,3	2,4
Årsmiddel	7,9	8,8	9,0	7,8	8,6	7,3	8,3	7,8	6,4	8,3

Bilag 2

- Borup sø

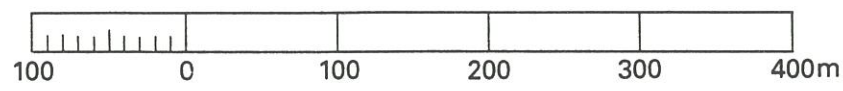


BORUP

BORUP SØ

SKOVBO KOMMUNE, ROSKILDE AMT

1:5000



Ekkolodning foretaget maj 1991
 ved vandspejl 40,0 m over DNN (GI)
 Måling og udarbejdelse: Landinspektør Thorkild Høy
 2. udg. juni 1991 på basis af fuldstændig nymåling.

© THORKILD HØY

BORUP SØ

Morfometriske data bestemt efter kort i 1:5000 udarbejdet af under
tegnede:

Areal: 9,5 ha

Volumen:

I dybdeintervallet 0-1 m	74.000 m ³
1-1,5 m	20.000 "
1,5-2,0 m	6000 "

Volumen i alt 100.000 m³

Middeldybde: 1,05 m

Thorkild Høy

Bilag 3

- Borup sø

BORUP SØ. Topografisk opland, jordtypefordeling og arealudnyttelse opgjort i maj 1990.

OPLAND TIL:	Delopland til Borup Bæk, st. 948		Delopland direkte til sø		Samlet opland	
	ha	%	ha	%	ha	%
ENHED:						
TOTAL AREAL:	420	100	337	100	757	100
JORDTYPEFORDELING:						
1) Grovsandet jord	-	-	-	-	-	-
2) Finsandet jord	-	-	-	-	-	-
3) Lerblandet sandjord	3	1.4	-	-	3	0.6
4) Sandblandet lerjord	202	91.8	200	81.3	402	86.3
5) Lerjord	15	6.8	46	18.7	61	13.1
6) Svær lerjord	-	-	-	-	-	-
7) Humus	-	-	-	-	-	-
8) Kalkrig jord	-	-	-	-	-	-
AREALUDNYTTELSE:						
Dyrket areal	220	52.4	246	73.0	466	61.6
Skovareal	192	45.7	91	27.0	283	37.4
Ferskvandsareal	7	1.7	-	-	7	0.9
Byzoneareal	-	-	-	-	-	-
Befæstet areal	1	0.2	-	-	1	0.1
Andre arealer	-	-	-	-	-	-
CORINE:						
2110 Dyrket areal	225	53.6	251	74.5	476	62.9
3130 Blandet skov	195	46.4	86	25.5	281	37.1

Bilag 4

- Borup sø

Borup Bæk, station 948	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Vandføring									
Årsmiddel (l/s)	20,3	29,8	29,5	23,3	46,0	62,1	33,5	9,3	10,0
Sommermiddel (l/s)	6,6	5,7	11,3	2,2	32,7	28,9	5,2	7,7	1,9
Total-P									
Årsmiddelkoncentration (mg/l)	0,346	0,305	0,206	0,300	0,154	0,242	0,308	0,395	0,337
Sommermiddelkoncentration (mg/l)	0,504	0,588	0,339	0,501	0,278	0,441	0,476	0,462	0,388
Vandføringsvægtet årsmiddelkonc. (mg/l)	0,224	0,113	0,117	0,076	0,095	0,130	0,106	0,188	0,162
Vandføringsvægtet sommermiddelkonc. (mg/l)	0,656	0,383	0,174	0,116	0,161	0,281	0,127	0,178	0,240
Årlig stoftransport (kg)	141,4	105,9	109,5	54,7	138,1	254,5	111,7	55,0	51,0
Sommer stoftransport (kg)	57,3	28,8	25,9	3,4	69,8	106,0	8,7	18,0	6,0
Opløst fosfatfosfor									
Årsmiddelkoncentration (mg/l)	0,182	0,217	0,109	0,246	0,117	0,186	0,240	0,332	0,269
Sommermiddelkoncentration (mg/l)	0,325	0,440	0,180	0,435	0,227	0,375	0,378	0,404	0,309
Vandføringsvægtet årsmiddelkonc. (mg/l)	0,103	0,066	0,062	0,040	0,060	0,078	0,055	0,136	0,117
Vandføringsvægtet sommermiddelkonc. (mg/l)	0,340	0,247	0,088	0,082	0,111	0,219	0,094	0,128	0,200
Årlig stoftransport (kg)	66,0	62,4	57,9	29,4	87,6	152,2	58,2	40,0	37,0
Sommer stoftransport (kg)	29,4	18,5	13,1	2,4	47,9	82,4	6,4	13,0	5,0
Part-P									
Årsmiddelkoncentration (mg/l)	0,164	0,088	0,097	0,053	0,037	0,056	0,068	0,063	0,068
Sommermiddelkoncentration (mg/l)	0,179	0,148	0,159	0,067	0,051	0,066	0,098	0,058	0,079
Vandføringsvægtet årsmiddelkonc. (mg/l)	0,121	0,047	0,055	0,036	0,035	0,052	0,051	0,051	0,044
Vandføringsvægtet sommermiddelkonc. (mg/l)	0,316	0,136	0,086	0,034	0,050	0,062	0,034	0,049	0,040
Årlig stoftransport (kg)	75,4	43,5	51,6	25,3	50,5	102,3	53,5	15,0	14,0
Sommer stoftransport (kg)	27,9	10,3	12,8	1,0	21,9	23,6	2,3	5,0	1,0
Total-N									
Årsmiddelkoncentration (mg/l)	6,417	6,651	6,067	7,829	7,274	5,108	4,617	5,909	6,260
Sommermiddelkoncentration (mg/l)	4,345	5,024	4,684	5,283	5,416	4,635	3,747	4,745	4,463
Vandføringsvægtet årsmiddelkonc. (mg/l)	8,288	8,283	7,262	10,490	7,163	5,637	5,410	6,301	7,896
Vandføringsvægtet sommermiddelkonc. (mg/l)	3,701	7,065	4,586	4,735	5,237	5,227	3,439	4,240	3,685
Årlig stoftransport (kg)	5.195	7.736	6.729	7.573	10.391	11.044	5.715	1.848	2.490
Sommer stoftransport (kg)	323	532	685	138	2.264	1.971	235	429	92

Bilag 5

- Borup sø

		Nedbør x søareal	Fordampn x søareal	Dir. vand- tilførsel	Tilløb	Fraløb	Umålt opland	Magasin	Grundvand
1989	Jan	0,25	0,24	0	27,1	57,33	21,68	0	8,54
	Feb	0,86	0,46	0	20,7	22,41	16,56	1,57	-13,69
	Mar	1,6	1,05	0	35,7	64,8	28,56	2,6	2,59
	Apr	1,17	2,19	0	21,1	46,56	16,88	-4,4	5,2
	Maj	0,53	3,95	0	6,2	9,99	4,96	-4,24	-1,99
	Jun	1,32	4,26	0	1,8	3,2	1,44	-4,16	-1,27
	Jul	1,6	4,15	0	1,1	0,68	0,88	-2,66	-1,41
	Aug	5,32	2,75	0	20,4	5,63	16,32	6,45	-27,21
	Sep	0,77	2,04	0	3,4	11,45	2,72	-0,03	6,56
	Okt	2,98	0,83	0	20,3	32,88	16,24	6,53	0,72
	Nov	0,62	0,38	0	16,8	32,3	13,44	-2,22	-0,4
	Dec	2,06	0,18	0	68	124,55	54,4	1,08	1,36
1990	Jan	1,84	0,18	0	53,9	105,24	43,12	3,24	9,8
	Feb	2,55	0,59	0	72,5	153,45	58	5,39	26,38
	Mar	1,14	1,31	0	56,7	123,97	45,36	-7,6	14,48
	Apr	1,14	2,56	0	13,5	25,41	10,8	-3,49	-0,95
	Maj	1,03	3,72	0	3,8	6,69	3,04	-2,58	-0,04
	Jun	2,24	3,45	0	1,3	1,84	1,04	-0,59	0,13
	Jul	1,06	3,93	0	1,2	2,42	0,96	-3,9	-0,77
	Aug	2,13	3,27	0	0,4	0,97	0,32	-0,33	1,07
	Sep	4,62	1,75	0	22,4	56,07	17,92	14,35	27,22
	Okt	2,2	0,83	0	22,1	94,19	17,68	0,03	53,06
	Nov	2,31	0,36	0	64,6	142,78	51,68	0,51	25,06
	Dec	1,35	0,16	0	49,2	102,43	39,36	4,73	17,42
1991	Jan	2,06	0,28	0	92,5	190,31	74	-0,51	21,52
	Feb	1,06	0,49	0	41,8	68,87	33,44	-6,11	-13,04
	Mar	0,43	1,01	0	33,5	77,02	26,8	-3,33	13,97
	Apr	2,05	1,97	0	21,5	32,59	17,2	2,56	-3,63
	Maj	1,14	3,26	0	28,8	51,41	23,04	-5,56	-3,87
	Jun	5,06	2,65	0	10	19,69	8	3,75	3,03
	Jul	2,7	4,05	0	5,6	20,95	4,48	-3,9	8,33
	Aug	1,45	3,18	0	1,5	2,13	1,2	-3,3	-2,14
	Sep	2,46	2,04	0	10,3	12,03	8,24	6,8	-0,13
	Okt	1,24	0,94	0	15,3	43,36	12,24	5,52	21,03
	Nov	2,71	0,34	0	40,1	79,83	32,08	1,75	7,02
	Dec	1,92	0,18	0	53,4	98,65	42,72	-2,39	-1,6
1992	Jan	1,42	0,26	0	54,2	119,21	43,36	-1,73	18,76
	Feb	0,99	0,45	0	42,2	86,91	33,76	-0,42	10
	Mar	2,27	1,03	0	68,4	135,8	54,72	-1,11	10,33
	Apr	1,39	1,76	0	32,5	60,33	26	-1,73	0,47
	Maj	0,35	4,16	0	9,8	21,34	7,84	-5,73	-1,78
	Jun	0	5,02	0	0,3	0,29	0,24	-6,44	-1,66
	Jul	1,81	4,27	0	0,2	0,1	0,16	-3,68	-1,48
	Aug	2,16	2,84	0	0,2	0,39	0,16	-1,09	-0,38
	Sep	1,25	1,9	0	0,2	0,1	0,16	-1,12	-0,73
	Okt	2,23	0,86	0	0,5	0,58	0,4	2,07	0,38
	Nov	3,67	0,33	0	26,7	22,21	21,36	15,56	-13,62
	Dec	1,38	0,18	0	44,1	76,34	35,28	6,3	2,06
1993	Jan	3,23	0,29	0	65,5	138,61	52,4	2,2	19,98
	Feb	0,79	0,43	0	35,4	93,22	28,32	-5,03	24,12
	Mar	0,35	1,16	0	17,1	34,73	13,68	-3,84	0,91
	Apr	0,18	2,54	0	6,5	14,16	5,2	-2,41	2,41
	Maj	0,74	3,7	0	1,4	2,42	1,12	-4,43	-1,58
	Jun	1,36	3,85	0	0,5	0,19	0,4	-3,65	-1,86
	Jul	5	2,8	0	1,1	0,78	0,88	2,16	-1,25
	Aug	3,19	2,5	0	5,3	1,75	4,24	7,1	-1,38
	Sep	5,13	1,21	0	158,1	228,92	126,48	15,35	-44,23
	Okt	2,45	0,78	0	74,3	162,96	59,44	-8,29	19,26
	Nov	2,42	0,21	0	50,3	102,14	40,24	0,68	10,07
	Dec	3,26	0,14	0	136,4	229,89	109,12	2,13	-16,62

		Nedbør x søareal	Fordampn x søareal	Dir. vand- tilførsel	Tilløb	Fraløb	Umålt opland	Magasin	Grundvand
1994	Jan	3,41	0,18	0	155,2	304,19	124,16	3,72	25,33
	Feb	1,81	0,35	0	61,9	148,8	49,52	4,28	40,21
	Mar	2,98	0,96	0	136,2	217,57	108,96	-5,4	-35,01
	Apr	1,61	2,02	0	71,8	170,72	57,44	-7,35	34,54
	Maj	1,53	3,19	0	17,2	27,35	13,76	-2,89	-4,83
	Jun	1,76	3,67	0	5,9	10,28	4,72	-3,74	-2,17
	Jul	0,14	4,79	0	0,9	0,87	0,72	-5,3	-1,4
	Aug	2,27	3,3	0	0,5	0,78	0,4	-1,22	-0,32
	Sep	5,79	1,47	0	122,4	111,74	97,92	13,05	-99,85
	Okt	1,45	0,82	0	14,4	14,45	11,52	-1,55	-13,66
	Nov	2,38	0,37	0	55,3	73,72	44,24	2,82	-25,02
	Dec	3,3	0,18	0	104,1	178,58	83,28	-0,47	-12,39
1995	Jan	3,12	0,14	0	110,4	240,95	88,32	9,29	48,54
	Feb	2,4	0,55	0	160	304,97	128	-4,17	10,95
	Mar	1,17	1,21	0	57,4	103,69	45,92	-4,9	-4,49
	Apr	2,16	2,13	0	51,8	114,17	41,44	-3,63	17,27
	Maj	1,88	3,09	0	18,6	33,66	14,88	-4,21	-2,82
	Jun	1,5	3,56	0	5,7	9,02	4,56	-2,67	-1,86
	Jul	0,43	4,4	0	0,5	0,78	0,4	-3,95	-0,1
	Aug	0,92	4,04	0	0,1	0,1	0,08	-4,51	-1,47
	Sep	2,6	1,5	0	0,8	0,49	0,64	1,49	-0,56
	Okt	1,24	0,64	0	1	0,58	0,8	0,74	-1,08
	Nov	0,88	0,26	0	3,7	1,16	2,96	7,06	0,94
	Dec	0,96	0,07	0	2,3	4,56	1,84	1,33	0,86
1996	Jan	0,21	0,21	0	3,10	8,05	2,48	1,42	3,89
	Feb	1,06	0,42	0	13,90	14,55	11,12	0,43	-10,69
	Mar	0,35	0,89	0	9,90	45,11	7,92	3,27	31,08
	Apr	1,03	2,90	0	18,10	50,05	14,48	-3,26	16,08
	Maj	2,55	2,84	0	15,30	30,46	12,24	0,29	3,49
	Jun	0,84	3,96	0	17,60	28,03	14,08	-3,46	-4,00
	Jul	2,09	4,43	0	5,70	8,83	4,56	-1,87	-0,96
	Aug	1,70	4,65	0	0,10	0,10	0,08	-3,25	-0,39
	Sep	1,43	2,27	0	0,00	0,10	0,00	-1,54	-0,60
	Okt	2,23	0,67	0	0,30	0,10	0,24	2,38	0,37
	Nov	3,89	0,37	0	8,70	14,45	6,96	9,90	5,17
	Dec	1,03	0,04	0	19,00	34,44	15,20	0,41	-0,35
1997	Jan	0,16	0,00	0	4,00	9,02	3,20	-0,83	0,83
	Feb	2,28	0,66	0	37,30	74,40	29,84	4,84	10,48
	Mar	0,82	1,36	0	16,50	46,75	13,20	-4,61	12,98
	Apr	1,32	2,59	0	5,40	18,82	4,32	-0,61	9,76
	Maj	2,59	3,45	0	5,70	19,01	4,56	-1,95	7,66
	Jun	5,44	4,13	0	1,90	6,89	1,52	-1,16	1,00
	Jul	1,60	4,38	0	1,30	6,79	1,04	-3,78	3,45
	Aug	2,26	4,09	0	0,30	0,87	0,24	-2,69	-0,53
	Sep	0,89	2,11	0	0,00	0,10	0,00	-1,62	-0,31
	Okt	4,98	0,60	0	7,30	8,05	5,84	10,59	1,11
	Nov	2,13	0,00	0	13,30	32,50	10,64	4,22	10,65
	Dec	2,01	0,04	0	29,60	69,55	23,68	1,29	15,59

		Atm. dep. (kg)	Umålt opløst (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet ekst. tilf. (kg)
1989	Jan	0,12	5,15	6,44	9,65	5,12	-0,74	-7,93	7,19	11,71
	Feb	0,11	4,23	5,29	3,34	-2,26	1,39	-2,64	4,03	9,63
	Mar	0,12	9,72	12,15	13,38	1,55	-1,95	-12,11	10,16	21,99
	Apr	0,12	4,33	5,41	11,4	3,02	5,38	3,9	1,48	9,86
	Maj	0,12	2,24	2,8	4,51	-0,64	11,44	11,42	0,02	5,16
	Jun	0,12	1,64	2,05	3,37	-0,89	-3,03	-2,58	-0,45	3,81
	Jul	0,12	0,81	1,01	1,02	-1,02	-5,89	-5,8	-0,09	1,94
	Aug	0,12	35,77	44,71	5,25	-15,3	-1,06	-61,09	60,03	80,6
	Sep	0,12	5,36	6,7	5,4	3,81	1,33	-9,25	10,58	12,18
	Okt	0,12	25,28	31,6	9,01	0,43	-3,63	-52,06	48,43	57
	Nov	0,12	3,47	4,33	6,73	-0,11	-3,43	-4,51	1,08	7,92
	Dec	0,12	15,08	18,85	29,58	0,81	0,34	-4,95	5,29	34,05
	Hele året:	1,43	113,08	141,34	102,64	-5,48	0,15	-147,6	147,75	255,85
	Sommer (1/5-30/9):	0,6	45,82	57,27	19,55	-14,04	2,79	-67,3	70,09	103,69
1990	Jan	0,16	12,58	15,73	20,95	2,97	-0,22	-10,7	10,48	28,47
	Feb	0,15	9,27	11,58	15,17	7,21	-0,86	-13,9	13,04	21
	Mar	0,16	9,42	11,78	15,04	4,38	0,31	-10,38	10,69	21,36
	Apr	0,16	2,44	3,06	5,63	-0,17	7,05	7,19	-0,14	5,66
	Maj	0,16	1,57	1,97	2,96	-0,01	12,96	12,23	0,73	3,7
	Jun	0,16	0,78	0,98	1,66	0,04	-5,84	-6,13	0,29	1,92
	Jul	0,16	0,86	1,08	1,72	-0,53	-0,63	-0,48	-0,15	2,1
	Aug	0,16	1,4	1,76	1,06	0,32	-4,92	-7,51	2,59	3,32
	Sep	0,16	18,44	23,05	48,43	7,97	-1,04	-2,23	1,19	41,65
	Okt	0,16	8,23	10,28	29,07	16,06	-3,08	-8,74	5,66	18,67
	Nov	0,16	11,92	14,89	28,65	7,34	-2,49	-8,14	5,65	26,97
	Dec	0,16	7,77	9,72	21,29	5,27	1,78	0,15	1,63	17,65
	Hele året:	1,91	84,68	105,88	191,63	50,85	3,02	-48,64	51,66	192,47
	Sommer (1/5-30/9):	0,8	23,05	28,84	55,83	7,79	0,53	-4,12	4,65	52,69
1991	Jan	0,12	16,97	21,22	45,01	6,74	-1,28	-1,33	0,05	38,31
	Feb	0,11	7	8,76	10,92	-2,48	-2,39	-4,86	2,47	15,87
	Mar	0,12	4,43	5,53	14,47	4,38	2,59	2,6	-0,01	10,08
	Apr	0,12	3,25	4,06	6,24	-0,94	1,15	0,9	0,25	7,43
	Maj	0,12	5,22	6,53	15,93	-1,08	5,99	11,13	-5,14	11,87
	Jun	0,12	4,98	6,23	10,15	0,92	6,3	4,19	2,11	11,33
	Jul	0,12	2,38	2,97	9,56	2,61	-4,14	-2,66	-1,48	5,47
	Aug	0,12	1,36	1,7	1,43	-1,22	-6,83	-7,36	0,53	3,18
	Sep	0,12	6,81	8,51	7,05	-0,05	2,66	-5,67	8,33	15,44
	Okt	0,12	5,01	6,27	14,03	6,59	-2,47	-6,44	3,97	11,4
	Nov	0,12	23,48	29,35	17,4	2,13	-5,45	-43,14	37,69	52,95
	Dec	0,12	6,67	8,34	17,64	-0,26	-0,91	1,85	-2,76	15,13
	Hele året:	1,43	87,56	109,47	169,83	17,34	-4,78	-50,79	46,01	198,46
	Sommer (1/5-30/9):	0,6	20,75	25,94	44,12	1,18	3,98	-0,37	4,35	47,29
1992	Jan	0,12	6,83	8,54	19,59	3,82	0,83	1,12	-0,29	15,49
	Feb	0,11	5,37	6,71	11,87	1,9	0,29	-1,93	2,22	12,19
	Mar	0,12	8,59	10,73	19,02	2,1	1,53	-0,99	2,52	19,44
	Apr	0,12	5,08	6,35	11,01	0,09	2,68	2,05	0,63	11,55
	Maj	0,12	1,62	2,02	7,44	0,36	11,6	14,92	-3,32	3,76
	Jun	0,12	0,19	0,23	0,45	-1,21	-5,61	-4,49	-1,12	0,54
	Jul	0,12	0,3	0,38	0,25	-1,05	1,56	2,06	-0,5	0,8
	Aug	0,12	0,32	0,4	0,27	-0,35	-7,37	-7,59	0,22	0,84
	Sep	0,12	0,26	0,32	0,05	-0,41	1,5	1,27	0,23	0,7
	Okt	0,12	0,48	0,6	0,45	0,08	-3,58	-4,4	0,82	1,2
	Nov	0,12	5,61	7,02	8,72	-6,07	-0,61	1,44	-2,05	12,75
	Dec	0,12	9,08	11,36	12,77	0,42	1,99	-6,21	8,2	20,56
	Hele året:	1,43	43,73	54,66	91,89	-0,32	4,81	-2,75	7,56	99,82
	Sommer (1/5-30/9):	0,6	2,69	3,35	8,46	-2,66	1,68	6,17	-4,49	6,64

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet ekst. tilf. (kg)
1993	Jan	0,16	8,52	10,65	30,6	5,08	-1,86	4,34	-6,2	19,33
	Feb	0,15	3,75	4,69	14,05	5,54	-4,08	-4,16	0,08	8,59
	Mar	0,16	2,24	2,8	4,78	0,23	0,21	-0,44	0,65	5,2
	Apr	0,16	0,69	0,86	2,93	0,59	7,41	8,04	-0,63	1,71
	Maj	0,16	0,36	0,45	1,24	-0,59	13,74	14,6	-0,86	0,97
	Jun	0,16	0,33	0,41	0,16	-1,55	-5,69	-4,88	-0,81	0,9
	Jul	0,16	1,16	1,45	0,38	-0,95	-10,59	-12,02	1,43	2,77
	Aug	0,16	3,44	4,29	0,89	-0,49	8,38	1,88	6,5	7,89
	Sep	0,16	50,55	63,19	112,72	-22,03	0,22	21,08	-20,86	113,9
	Okt	0,16	10,74	13,43	49,65	4,9	-9,44	10,98	-20,42	24,33
	Nov	0,16	7,87	9,84	23,89	2,48	-0,22	3,33	-3,55	17,87
	Dec	0,16	20,8	26	47,04	-3,65	-0,78	2,95	-3,73	46,96
	Hele året:	1,91	110,45	138,06	288,33	-10,44	-2,7	45,7	-48,4	250,42
	Sommer (1/5-30/9):	0,8	55,84	69,79	115,39	-25,61	6,06	20,66	-14,6	126,43
1994	Jan	0,16	41,68	52,09	67,92	8,82	-2,09	-36,92	34,83	93,93
	Feb	0,15	12,17	15,21	26,31	12,65	5	-8,86	13,86	27,53
	Mar	0,16	27,51	34,39	48,35	-9,49	-6,12	-10,34	4,22	62,06
	Apr	0,16	9,11	11,39	26,98	11,64	3,16	-2,15	5,31	20,66
	Maj	0,16	4,89	6,11	12,65	-1,37	8,86	11,73	-2,87	11,16
	Jun	0,16	3,28	4,1	6,44	-1,26	-1,19	-1,02	-0,17	7,54
	Jul	0,16	0,76	0,96	0,57	-0,89	0,46	0,04	0,42	1,88
	Aug	0,16	0,75	0,94	0,57	-0,26	-3,04	-4,06	1,02	1,85
	Sep	0,16	75,15	93,94	48,16	-68,9	-1,94	-54,13	52,19	169,25
	Okt	0,16	4,25	5,31	4,41	-5,23	-2,97	-3,06	0,09	9,72
	Nov	0,16	9,86	12,33	20,86	-7,44	-0,15	5,81	-5,96	22,35
	Dec	0,16	14,2	17,74	39,49	-3,45	-2,77	8,08	-10,85	32,1
	Hele året:	1,91	203,61	254,51	302,71	-65,18	-2,79	-94,88	92,09	460,03
	Sommer (1/5-30/9):	0,8	84,83	106,05	68,39	-72,68	3,15	-47,44	50,59	191,68
1995	Jan	0,16	17,08	21,35	51,55	10,92	0,62	2,66	-2,04	38,59
	Feb	0,15	29,64	37,05	57,28	2,23	-3,19	-14,98	11,79	66,84
	Mar	0,16	6,38	7,97	15,69	-0,72	-1,88	0,03	-1,91	14,51
	Apr	0,16	6,9	8,63	23,22	3,76	2,67	6,44	-3,77	15,69
	Maj	0,16	3,04	3,8	13,81	-0,63	11,95	19,38	-7,43	7
	Jun	0,16	2,08	2,6	4,89	-1,14	-5,65	-4,45	-1,2	4,84
	Jul	0,16	0,57	0,72	0,51	-0,05	3,59	2,69	0,9	1,45
	Aug	0,16	0,21	0,26	0,07	-1,06	-6,01	-5,51	-0,5	0,63
	Sep	0,16	1,07	1,34	0,25	-0,32	-0,42	-2,41	1,99	2,57
	Okt	0,16	0,93	1,16	0,35	-0,57	0,7	-0,64	1,34	2,25
	Nov	0,16	2,11	2,64	0,48	0,26	-0,48	-5,1	4,62	4,91
	Dec	0,16	1,19	1,48	1,82	0,24	-0,67	-1,87	1,2	2,83
	Hele året:	1,91	71,2	89	169,92	12,92	1,23	-3,76	4,99	162,11
	Sommer (1/5-30/9):	0,8	6,97	8,72	19,53	-3,2	3,46	9,7	-6,24	16,49
1996	Jan	0,16	1,57	1,96	5,09	1,96	7,83	7,27	0,56	3,69
	Feb	0,15	6,27	7,84	10,96	-6,65	-4,27	-0,92	-3,35	14,26
	Mar	0,16	2,60	3,25	28,18	15,65	8,75	15,26	-6,51	6,01
	Apr	0,16	4,31	5,38	20,66	7,83	-19,57	-16,59	-2,98	9,85
	Maj	0,16	4,33	5,42	7,22	1,76	2,05	-2,40	4,45	9,91
	Jun	0,16	6,75	8,44	8,66	-1,11	2,33	-3,25	5,58	15,35
	Jul	0,16	3,34	4,17	3,99	-0,37	2,18	-1,13	3,31	7,67
	Aug	0,16	0,14	0,17	0,04	-0,19	-2,73	-2,97	0,24	0,47
	Sep	0,16	0,06	0,07	0,02	-0,26	-4,63	-4,63	0	0,29
	Okt	0,16	0,39	0,48	0,02	0,19	-0,14	-1,34	1,2	1,03
	Nov	0,16	3,94	4,92	3,48	2,52	0,87	-7,18	8,05	9,02
	Dec	0,16	10,49	13,11	6,87	-0,08	-1,86	-18,69	16,83	23,76
	Hele året:	1,91	44,19	55,21	95,19	21,25	-9,19	-36,57	27,38	101,31
	Sommer (1/5-30/9):	0,80	14,62	18,27	19,93	-0,17	-0,80	-14,38	13,58	33,69

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet ekst. tilf. (kg)
1997	Jan	0,16	1,09	16,21	1,57	0,36	4,58	-11,67	16,25	17,46
	Feb	0,15	6,77	8,47	13,92	4,11	-1,73	-7,30	5,57	15,39
	Mar	0,16	3,75	4,68	6,23	5,63	-5,47	-13,46	7,99	8,59
	Apr	0,16	1,06	1,33	2,14	4,10	2,54	-1,96	4,5	2,55
	Maj	0,16	2,06	2,58	4,62	3,32	2,83	-0,67	3,5	4,8
	Jun	0,16	1,25	1,56	2,30	0,42	1,60	0,51	1,09	2,97
	Jul	0,16	1,35	1,69	2,41	1,50	5,99	3,70	2,29	3,2
	Aug	0,16	0,38	0,48	0,46	-0,29	-6,35	-6,62	0,27	1,02
	Sep	0,16	0,01	0,01	0,02	-0,11	-5,82	-5,87	0,05	0,18
	Okt	0,16	3,23	4,04	1,40	0,48	1,99	-4,53	6,52	7,43
	Nov	0,16	3,36	4,20	5,60	4,47	1,19	-5,39	6,58	7,72
	Dec	0,16	4,55	5,69	13,61	6,76	-0,26	-3,82	3,56	10,4
	Hele året:	1,91	28,86	50,94	54,28	30,75	1,09	-57,08	58,17	81,71
	Sommer (1/5-30/9):	0,80	5,05	6,32	9,81	4,84	-1,75	-8,95	7,20	12,17

		Atm. dep.	Umålt opland	Tilløb	Fraløb	Grund vand	Magasin	Int. belast.	Retention
		(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)
1989	Jan	0,042	1,782	2,228	3,339	1,772	-0,256	-2,744	2,488
	Feb	0,038	1,464	1,831	1,156	-0,782	0,481	-0,914	1,395
	Mar	0,042	3,363	4,204	4,630	0,536	-0,675	-4,190	3,516
	Apr	0,042	1,498	1,872	3,945	1,045	1,862	1,350	0,512
	Maj	0,042	0,775	0,969	1,561	-0,221	3,959	3,952	0,007
	Jun	0,042	0,567	0,709	1,166	-0,308	-1,048	-0,893	-0,156
	Jul	0,042	0,280	0,349	0,353	-0,353	-2,038	-2,007	-0,031
	Aug	0,042	12,378	15,471	1,817	-5,294	-0,367	-21,139	20,772
	Sep	0,042	1,855	2,318	1,869	1,318	0,460	-3,201	3,661
	Okt	0,042	8,748	10,935	3,118	0,149	-1,256	-18,014	16,758
	Nov	0,042	1,201	1,498	2,329	-0,038	-1,187	-1,561	0,374
	Dec	0,042	5,218	6,523	10,236	0,280	0,118	-1,713	1,831
	Hele året (g/m ²):	0,015	1,190	1,488	1,080	-0,058	0,002	-1,554	1,555
	Sommer (g/m ²):	0,006	0,482	0,603	0,206	-0,148	0,029	-0,708	0,738
1990	Jan	0,055	4,353	5,443	7,249	1,028	-0,076	-3,703	3,626
	Feb	0,052	3,208	4,007	5,249	2,495	-0,298	-4,810	4,512
	Mar	0,055	3,260	4,076	5,204	1,516	0,107	-3,592	3,699
	Apr	0,055	0,844	1,059	1,948	-0,059	2,440	2,488	-0,048
	Maj	0,055	0,543	0,682	1,024	-0,003	4,485	4,232	0,253
	Jun	0,055	0,270	0,339	0,574	0,014	-2,021	-2,121	0,100
	Jul	0,055	0,298	0,374	0,595	-0,183	-0,218	-0,166	-0,052
	Aug	0,055	0,484	0,609	0,367	0,111	-1,702	-2,599	0,896
	Sep	0,055	6,381	7,976	16,758	2,758	-0,360	-0,772	0,412
	Okt	0,055	2,848	3,557	10,059	5,557	-1,066	-3,024	1,959
	Nov	0,055	4,125	5,152	9,914	2,540	-0,862	-2,817	1,955
	Dec	0,055	2,689	3,363	7,367	1,824	0,616	0,052	0,564
	Hele året (g/m ²):	0,020	0,891	1,115	2,017	0,535	0,032	-0,512	0,544
	Sommer (g/m ²):	0,008	0,243	0,304	0,588	0,082	0,006	-0,043	0,049
1991	Jan	0,042	5,872	7,343	15,575	2,332	-0,443	-0,460	0,017
	Feb	0,038	2,422	3,031	3,779	-0,858	-0,827	-1,682	0,855
	Mar	0,042	1,533	1,914	5,007	1,516	0,896	0,900	-0,003
	Apr	0,042	1,125	1,405	2,159	-0,325	0,398	0,311	0,087
	Maj	0,042	1,806	2,260	5,512	-0,374	2,073	3,851	-1,779
	Jun	0,042	1,723	2,156	3,512	0,318	2,180	1,450	0,730
	Jul	0,042	0,824	1,028	3,308	0,903	-1,433	-0,920	-0,512
	Aug	0,042	0,471	0,588	0,495	-0,422	-2,363	-2,547	0,183
	Sep	0,042	2,356	2,945	2,440	-0,017	0,920	-1,962	2,882
	Okt	0,042	1,734	2,170	4,855	2,280	-0,855	-2,228	1,374
	Nov	0,042	8,125	10,156	6,021	0,737	-1,886	-14,928	13,042
	Dec	0,042	2,308	2,886	6,104	-0,090	-0,315	0,640	-0,955
	Hele året (g/m ²):	0,015	0,922	1,152	1,788	0,183	-0,050	-0,535	0,484
	Sommer (g/m ²):	0,006	0,218	0,273	0,464	0,012	0,042	-0,004	0,046
1992	Jan	0,042	2,363	2,955	6,779	1,322	0,287	0,388	-0,100
	Feb	0,038	1,858	2,322	4,107	0,657	0,100	-0,668	0,768
	Mar	0,042	2,972	3,713	6,582	0,727	0,529	-0,343	0,872
	Apr	0,042	1,758	2,197	3,810	0,031	0,927	0,709	0,218
	Maj	0,042	0,561	0,699	2,574	0,125	4,014	5,163	-1,149
	Jun	0,042	0,066	0,080	0,156	-0,419	-1,941	-1,554	-0,388
	Jul	0,042	0,104	0,131	0,087	-0,363	0,540	0,713	-0,173
	Aug	0,042	0,111	0,138	0,093	-0,121	-2,550	-2,626	0,076
	Sep	0,042	0,090	0,111	0,017	-0,142	0,519	0,439	0,080
	Okt	0,042	0,166	0,208	0,156	0,028	-1,239	-1,523	0,284
	Nov	0,042	1,941	2,429	3,017	-2,100	-0,211	0,498	-0,709
	Dec	0,042	3,142	3,931	4,419	0,145	0,689	-2,149	2,837
	Hele året (g/m ²):	0,015	0,460	0,575	0,967	-0,003	0,051	-0,029	0,080
	Sommer (g/m ²):	0,006	0,028	0,035	0,089	-0,028	0,018	0,065	-0,047

		Atm. dep. (mg/m ² /d)	Umålt opland (mg/m ² /d)	Tilløb (mg/m ² /d)	Fraløb (mg/m ² /d)	Grund vand (mg/m ² /d)	Magasin (mg/m ² /d)	Int. belast. (mg/m ² /d)	Retention (mg/m ² /d)
1993	Jan	0,055	2,948	3,685	10,589	1,758	-0,644	1,502	-2,145
	Feb	0,052	1,298	1,623	4,862	1,917	-1,412	-1,439	0,028
	Mar	0,055	0,775	0,969	1,654	0,080	0,073	-0,152	0,225
	Apr	0,055	0,239	0,298	1,014	0,204	2,564	2,782	-0,218
	Maj	0,055	0,125	0,156	0,429	-0,204	4,754	5,052	-0,298
	Jun	0,055	0,114	0,142	0,055	-0,536	-1,969	-1,689	-0,280
	Jul	0,055	0,401	0,502	0,131	-0,329	-3,664	-4,159	0,495
	Aug	0,055	1,190	1,484	0,308	-0,170	2,900	0,651	2,249
	Sep	0,055	17,492	21,866	39,005	-7,623	0,076	7,294	-7,218
	Okt	0,055	3,716	4,647	17,181	1,696	-3,267	3,799	-7,066
	Nov	0,055	2,723	3,405	8,267	0,858	-0,076	1,152	-1,228
	Dec	0,055	7,197	8,997	16,277	-1,263	-0,270	1,021	-1,291
	Hele året (g/m ²):	0,020	1,163	1,453	3,035	-0,110	-0,028	0,481	-0,509
	Sommer (g/m ²):	0,008	0,588	0,735	1,215	-0,270	0,064	0,217	-0,154
1994	Jan	0,055	14,423	18,025	23,503	3,052	-0,723	-12,776	12,052
	Feb	0,052	4,211	5,263	9,104	4,377	1,730	-3,066	4,796
	Mar	0,055	9,519	11,900	16,731	-3,284	-2,118	-3,578	1,460
	Apr	0,055	3,152	3,941	9,336	4,028	1,093	-0,744	1,837
	Maj	0,055	1,692	2,114	4,377	-0,474	3,066	4,059	-0,993
	Jun	0,055	1,135	1,419	2,228	-0,436	-0,412	-0,353	-0,059
	Jul	0,055	0,263	0,332	0,197	-0,308	0,159	0,014	0,145
	Aug	0,055	0,260	0,325	0,197	-0,090	-1,052	-1,405	0,353
	Sep	0,055	26,004	32,506	16,665	-23,842	-0,671	-18,731	18,059
	Okt	0,055	1,471	1,837	1,526	-1,810	-1,028	-1,059	0,031
	Nov	0,055	3,412	4,267	7,218	-2,574	-0,052	2,010	-2,062
	Dec	0,055	4,914	6,139	13,665	-1,194	-0,959	2,796	-3,754
	Hele året (g/m ²):	0,020	2,143	2,679	3,186	-0,686	-0,029	-0,999	0,969
	Sommer (g/m ²):	0,008	0,893	1,116	0,720	-0,765	0,033	-0,499	0,533
1995	Jan	0,055	5,910	7,388	17,838	3,779	0,215	0,920	-0,706
	Feb	0,052	10,256	12,821	19,821	0,772	-1,104	-5,184	4,080
	Mar	0,055	2,208	2,758	5,429	-0,249	-0,651	0,010	-0,661
	Apr	0,055	2,388	2,986	8,035	1,301	0,924	2,228	-1,305
	Maj	0,055	1,052	1,315	4,779	-0,218	4,135	6,706	-2,571
	Jun	0,055	0,720	0,900	1,692	-0,394	-1,955	-1,540	-0,415
	Jul	0,055	0,197	0,249	0,176	-0,017	1,242	0,931	0,311
	Aug	0,055	0,073	0,090	0,024	-0,367	-2,080	-1,907	-0,173
	Sep	0,055	0,370	0,464	0,087	-0,111	-0,145	-0,834	0,689
	Okt	0,055	0,322	0,401	0,121	-0,197	0,242	-0,221	0,464
	Nov	0,055	0,730	0,914	0,166	0,090	-0,166	-1,765	1,599
	Dec	0,055	0,412	0,512	0,630	0,083	-0,232	-0,647	0,415
	Hele året (g/m ²):	0,020	0,749	0,937	1,789	0,136	0,013	-0,040	0,053
	Sommer (g/m ²):	0,008	0,073	0,092	0,206	-0,034	0,036	0,102	-0,066
1996	Jan	0,055	0,543	0,678	1,761	0,678	2,709	2,516	0,194
	Feb	0,052	2,170	2,713	3,793	-2,301	-1,478	-0,318	-1,159
	Mar	0,055	0,900	1,125	9,751	5,415	3,028	5,280	-2,253
	Apr	0,055	1,491	1,862	7,149	2,709	-6,772	-5,741	-1,031
	Maj	0,055	1,498	1,875	2,498	0,609	0,709	-0,830	1,540
	Jun	0,055	2,336	2,921	2,997	-0,384	0,806	-1,125	1,931
	Jul	0,055	1,156	1,443	1,381	-0,128	0,754	-0,391	1,145
	Aug	0,055	0,048	0,059	0,014	-0,066	-0,945	-1,028	0,083
	Sep	0,055	0,021	0,024	0,007	-0,090	-1,602	-1,602	0,000
	Okt	0,055	0,135	0,166	0,007	0,066	-0,048	-0,464	0,415
	Nov	0,055	1,363	1,702	1,204	0,872	0,301	-2,485	2,786
	Dec	0,055	3,630	4,536	2,377	-0,028	-0,644	-6,467	5,824
	Hele året (g/m ²):	0,020	0,465	0,581	1,002	0,224	-0,097	-0,385	0,288
	Sommer (g/m ²):	0,008	0,154	0,192	0,210	-0,002	-0,008	-0,151	0,143

		Atm. dep. (mg/m ² /d)	Umålt opland (mg/m ² /d)	Tilløb (mg/m ² /d)	Fraløb (mg/m ² /d)	Grund vand (mg/m ² /d)	Magasin (mg/m ² /d)	Int. belast. (mg/m ² /d)	Retention (mg/m ² /d)
1997	Jan	0,055	0,377	5,609	0,543	0,125	1,585	-4,038	5,623
	Feb	0,052	2,343	2,931	4,817	1,422	-0,599	-2,526	1,927
	Mar	0,055	1,298	1,619	2,156	1,948	-1,893	-4,658	2,765
	Apr	0,055	0,367	0,460	0,741	1,419	0,879	-0,678	1,557
	Maj	0,055	0,713	0,893	1,599	1,149	0,979	-0,232	1,211
	Jun	0,055	0,433	0,540	0,796	0,145	0,554	0,176	0,377
	Jul	0,055	0,467	0,585	0,834	0,519	2,073	1,280	0,792
	Aug	0,055	0,131	0,166	0,159	-0,100	-2,197	-2,291	0,093
	Sep	0,055	0,003	0,003	0,007	-0,038	-2,014	-2,031	0,017
	Okt	0,055	1,118	1,398	0,484	0,166	0,689	-1,568	2,256
	Nov	0,055	1,163	1,453	1,938	1,547	0,412	-1,865	2,277
	Dec	0,055	1,574	1,969	4,710	2,339	-0,090	-1,322	1,232
	Hele året (g/m ²):	0,020	0,304	0,536	0,571	0,324	0,011	-0,601	0,612
	Sommer (g/m ²):	0,008	0,053	0,067	0,103	0,051	-0,018	-0,094	0,076

		Atm. dep. (kg)	Urnålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet Eks. tilf. (kg)
1989	Jan	0,00	3,69	4,61	6,16	2,35	-0,85	-5,34	4,49	8,30
	Feb	0,00	2,78	3,48	0,76	-0,53	-1,05	-6,02	4,97	6,26
	Mar	0,00	5,77	7,21	1,74	0,71	0,03	-11,92	11,95	12,98
	Apr	0,00	2,33	2,91	1,21	1,39	3,40	-2,03	5,43	5,24
	Maj	0,00	1,88	2,35	1,13	-0,22	-0,40	-3,28	2,88	4,23
	Jun	0,00	1,46	1,82	0,83	-0,14	-1,33	-3,65	2,32	3,28
	Jul	0,00	0,70	0,87	0,46	-0,11	-1,87	-2,87	1,00	1,57
	Aug	0,00	16,82	21,02	2,28	-0,36	1,70	-33,49	35,19	37,84
	Sep	0,00	2,70	3,37	1,77	1,75	-1,62	-7,66	6,04	6,07
	Okt	0,00	4,61	5,76	1,95	0,20	0,59	-8,03	8,62	10,37
	Nov	0,00	2,49	3,11	1,53	-0,01	-0,23	-4,27	4,04	5,60
	Dec	0,00	7,58	9,47	6,47	0,37	1,67	-9,29	10,96	17,05
	Hele året:	0,00	52,81	65,98	26,29	5,40	0,04	-97,85	97,89	118,79
	Sommer (1/5-30/9):	0,00	23,56	29,43	6,47	0,92	-3,52	-50,95	47,43	52,99
1990	Jan	0,00	7,05	8,81	8,99	1,73	0,00	-8,60	8,60	15,86
	Feb	0,00	5,43	6,79	6,31	4,21	-1,91	-12,03	10,12	12,22
	Mar	0,00	6,21	7,76	3,32	2,56	-0,10	-13,32	13,22	13,97
	Apr	0,00	1,55	1,94	0,66	-0,01	0,12	-2,70	2,82	3,49
	Maj	0,00	1,26	1,57	0,39	0,00	4,91	2,47	2,44	2,83
	Jun	0,00	0,67	0,84	0,85	0,02	-4,10	-4,79	0,69	1,51
	Jul	0,00	0,71	0,89	0,66	-0,04	-1,07	-1,97	0,90	1,60
	Aug	0,00	1,01	1,26	0,53	0,19	0,32	-1,61	1,93	2,27
	Sep	0,00	11,12	13,90	10,90	4,66	3,60	-15,19	18,79	25,02
	Okt	0,00	4,20	5,25	10,66	9,38	0,17	-8,01	8,18	9,45
	Nov	0,00	5,72	7,15	14,82	4,29	0,07	-2,27	2,34	12,87
	Dec	0,00	5,00	6,25	12,87	3,08	1,49	0,03	1,46	11,25
	Hele året:	0,00	49,93	62,41	70,96	30,07	3,50	-67,99	71,49	112,34
	Sommer (1/5-30/9):	0,00	14,77	18,46	13,33	4,83	3,66	-21,09	24,75	33,23
1991	Jan	0,00	10,41	13,01	27,67	3,57	-0,59	0,09	-0,68	23,42
	Feb	0,00	3,39	4,24	6,02	-1,48	-2,91	-3,05	0,14	7,63
	Mar	0,00	2,13	2,66	3,77	2,32	-2,34	-5,68	3,34	4,79
	Apr	0,00	1,21	1,51	1,06	-0,05	0,03	-1,58	1,61	2,72
	Maj	0,00	1,82	2,27	1,44	-0,05	-0,07	-2,67	2,60	4,09
	Jun	0,00	2,76	3,45	0,84	0,49	0,05	-5,81	5,86	6,21
	Jul	0,00	1,76	2,21	3,73	1,38	2,34	0,71	1,63	3,97
	Aug	0,00	1,03	1,28	0,74	-0,18	-2,43	-3,82	1,39	2,31
	Sep	0,00	3,13	3,91	2,10	0,00	1,47	-3,46	4,93	7,04
	Okt	0,00	3,44	4,29	2,42	3,49	-1,31	-10,11	8,80	7,73
	Nov	0,00	10,86	13,58	2,38	1,13	0,58	-22,61	23,19	24,44
	Dec	0,00	4,36	5,44	5,61	-0,04	1,31	-2,84	4,15	9,80
	Hele året:	0,00	46,30	57,85	57,78	10,58	-3,87	-60,83	56,96	104,15
	Sommer (1/5-30/9):	0,00	10,50	13,12	8,85	1,64	1,36	-15,05	16,41	23,62
1992	Jan	0,00	4,07	5,09	8,84	2,01	0,17	-2,16	2,33	9,16
	Feb	0,00	2,19	2,74	4,46	1,00	-1,51	-2,98	1,47	4,93
	Mar	0,00	4,14	5,18	3,78	1,11	-0,59	-7,24	6,65	9,32
	Apr	0,00	2,04	2,55	1,56	0,05	0,17	-2,91	3,08	4,59
	Maj	0,00	0,95	1,19	1,07	0,19	1,46	0,21	1,25	2,14
	Jun	0,00	0,15	0,18	0,07	-0,11	-1,53	-1,68	0,15	0,33
	Jul	0,00	0,27	0,34	0,06	-0,04	-0,33	-0,84	0,51	0,61
	Aug	0,00	0,28	0,35	0,10	-0,01	-0,01	-0,54	0,53	0,63
	Sep	0,00	0,24	0,30	0,02	-0,01	0,07	-0,45	0,52	0,54
	Okt	0,00	0,40	0,50	0,16	0,04	-0,06	-0,84	0,78	0,90
	Nov	0,00	3,45	4,31	4,03	-0,18	1,06	-2,48	3,54	7,76
	Dec	0,00	5,31	6,63	5,76	0,22	3,28	-3,12	6,40	11,94
	Hele året:	0,00	23,49	29,36	29,91	4,27	2,18	-25,03	27,21	52,85
	Sommer (1/5-30/9):	0,00	1,89	2,36	1,32	0,02	-0,34	-3,30	2,96	4,25

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet Eks. tilf. (kg)
1993	Jan	0,00	5,10	6,37	14,44	3,21	-1,20	-1,44	0,24	11,47
	Feb	0,00	2,08	2,60	3,82	3,50	-2,73	-7,10	4,37	4,68
	Mar	0,00	1,48	1,85	0,82	0,15	-0,57	-3,23	2,66	3,33
	Apr	0,00	0,46	0,58	0,26	0,37	-0,03	-1,19	1,16	1,04
	Maj	0,00	0,26	0,33	0,05	-0,02	1,51	0,99	0,52	0,59
	Jun	0,00	0,26	0,33	0,01	-0,11	-1,38	-1,86	0,48	0,59
	Jul	0,00	1,01	1,26	0,01	-0,03	-0,20	-2,43	2,23	2,27
	Aug	0,00	2,92	3,65	0,01	-0,02	0,43	-6,10	6,53	6,57
	Sep	0,00	33,82	42,28	46,63	-0,96	9,24	-19,27	28,51	76,10
	Okt	0,00	6,41	8,01	28,51	3,10	-4,92	6,08	-11,00	14,42
	Nov	0,00	4,40	5,50	14,76	1,57	1,65	4,95	-3,30	9,90
	Dec	0,00	11,90	14,88	31,39	-2,54	-1,80	5,34	-7,14	26,78
	Hele året:	0,00	70,10	87,64	140,71	8,22	-0,00	-25,26	25,26	157,74
	Sommer (1/5-30/9):	0,00	38,27	47,85	46,71	-1,14	9,60	-28,67	38,27	86,12
1994	Jan	0,00	21,04	26,30	36,50	5,29	0,75	-15,39	16,14	47,34
	Feb	0,00	4,28	5,35	17,51	7,59	0,84	1,13	-0,29	9,63
	Mar	0,00	9,08	11,35	15,23	-4,97	-5,29	-5,53	0,24	20,43
	Apr	0,00	3,19	3,99	1,09	6,98	-0,91	-13,99	13,08	7,18
	Maj	0,00	2,46	3,08	0,54	-0,05	0,65	-4,30	4,95	5,54
	Jun	0,00	2,49	3,11	0,30	-0,07	-0,52	-5,75	5,23	5,60
	Jul	0,00	0,64	0,80	0,02	-0,02	0,18	-1,23	1,41	1,44
	Aug	0,00	0,69	0,87	0,02	-0,01	-0,06	-1,59	1,53	1,56
	Sep	0,00	59,64	74,55	13,96	-2,74	2,77	-114,71	117,48	134,19
	Okt	0,00	3,00	3,75	0,40	-1,38	-2,42	-7,38	4,96	6,75
	Nov	0,00	5,95	7,44	3,05	-0,72	1,85	-7,77	9,62	13,39
	Dec	0,00	9,29	11,62	18,80	-1,01	1,47	0,37	1,10	20,91
	Hele året:	0,00	121,75	152,21	107,42	8,89	-0,69	-176,14	175,45	273,96
	Sommer (1/5-30/9):	0,00	65,92	82,41	14,84	-2,89	3,02	-127,58	130,60	148,33
1995	Jan	0,00	8,45	10,56	28,02	5,72	0,19	3,49	-3,30	19,01
	Feb	0,00	14,00	17,50	24,03	1,17	-3,65	-12,30	8,65	31,50
	Mar	0,00	2,74	3,42	1,97	-0,17	-1,41	-5,42	4,01	6,16
	Apr	0,00	3,34	4,18	0,73	1,97	0,17	-8,59	8,76	7,52
	Maj	0,00	2,02	2,52	0,78	-0,03	2,71	-1,01	3,72	4,54
	Jun	0,00	1,58	1,97	0,70	-0,18	1,06	-1,60	2,66	3,55
	Jul	0,00	0,48	0,60	0,10	-0,02	-2,85	-3,80	0,95	1,08
	Aug	0,00	0,16	0,20	0,00	-0,08	-0,84	-1,11	0,27	0,36
	Sep	0,00	0,91	1,14	0,01	-0,01	0,89	-1,12	2,01	2,05
	Okt	0,00	0,79	0,98	0,08	-0,07	2,43	0,81	1,62	1,77
	Nov	0,00	1,71	2,14	0,20	0,11	0,59	-3,16	3,75	3,85
	Dec	0,00	1,01	1,27	0,55	0,10	-0,75	-2,58	1,83	2,28
	Hele året:	0,00	37,19	46,48	57,17	8,51	-1,46	-36,39	34,93	83,67
	Sommer (1/5-30/9):	0,00	5,15	6,43	1,59	-0,32	0,97	-8,64	9,61	11,58
1996	Jan	0,00	1,28	1,60	3,09	1,42	7,65	6,44	1,21	2,88
	Feb	0,00	4,59	5,74	6,53	-4,46	-2,52	-1,86	-0,66	10,33
	Mar	0,00	1,76	2,20	9,52	11,32	-11,87	-17,64	5,77	3,96
	Apr	0,00	2,63	3,29	0,75	5,67	-1,00	-11,83	10,83	5,92
	Maj	0,00	2,42	3,03	0,38	1,27	-0,05	-6,40	6,35	5,45
	Jun	0,00	4,69	5,87	0,33	-0,03	0,20	-10,00	10,20	10,56
	Jul	0,00	2,92	3,64	0,09	-0,01	-0,09	-6,54	6,45	6,56
	Aug	0,00	0,13	0,16	0,00	0,00	-0,21	-0,49	0,28	0,29
	Sep	0,00	0,05	0,06	0,00	0,00	0,86	0,75	0,11	0,11
	Okt	0,00	0,33	0,41	0,00	0,14	0,53	-0,34	0,87	0,74
	Nov	0,00	2,68	3,35	0,68	1,82	0,91	-6,27	7,18	6,03
	Dec	0,00	8,87	11,08	2,36	-0,02	0,73	-16,84	17,57	19,95
	Hele året:	0,00	32,35	40,43	23,73	17,12	-4,86	-71,02	66,16	72,78
	Sommer (1/5-30/9):	0,00	10,21	12,76	0,80	1,23	0,71	-22,68	23,39	22,97

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet Eks. tilf. (kg)
1997	Jan	0,00	1,03	13,66	0,62	0,26	1,23	-13,10	14,33	14,69
	Feb	0,00	4,05	5,06	4,61	2,97	-2,24	-9,71	7,47	9,11
	Mar	0,00	1,87	2,33	0,47	4,07	-2,00	-9,80	7,80	4,20
	Apr	0,00	0,74	0,92	0,10	2,96	0,00	-4,52	4,52	1,66
	Maj	0,00	1,42	1,78	0,10	2,40	-0,01	-5,50	5,49	3,20
	Jun	0,00	0,85	1,06	0,19	0,30	0,93	-1,10	2,03	1,91
	Jul	0,00	1,10	1,38	0,51	1,08	3,05	0,00	3,05	2,48
	Aug	0,00	0,33	0,41	0,08	-0,07	-3,71	-4,28	0,57	0,74
	Sep	0,00	0,01	0,01	0,00	-0,01	-0,16	-0,17	0,01	0,02
	Okt	0,00	2,67	3,33	0,06	0,35	0,29	-6,00	6,29	6,00
	Nov	0,00	2,52	3,15	0,95	3,23	0,95	-7,01	7,96	5,67
	Dec	0,00	2,77	3,46	3,44	4,89	1,37	-6,30	7,67	6,23
	Hele året:	0,00	19,36	36,55	11,13	22,43	-0,30	-67,49	67,19	55,91
	Sommer (1/5-30/9):	0,00	3,71	4,64	0,88	3,70	0,10	-11,05	11,15	8,35

		Atm. dep.	Umålt opland	Tilløb	Fraløb	Grund vand	Magasin	Int. belast.	Retention
		(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)
1989	Jan	0,00	1,28	1,60	2,13	0,81	-0,29	-1,85	1,55
	Feb	0,00	0,96	1,20	0,26	-0,18	-0,36	-2,08	1,72
	Mar	0,00	2,00	2,49	0,60	0,25	0,01	-4,12	4,14
	Apr	0,00	0,81	1,01	0,42	0,48	1,18	-0,70	1,88
	Maj	0,00	0,65	0,81	0,39	-0,08	-0,14	-1,13	1,00
	Jun	0,00	0,51	0,63	0,29	-0,05	-0,46	-1,26	0,80
	Jul	0,00	0,24	0,30	0,16	-0,04	-0,65	-0,99	0,35
	Aug	0,00	5,82	7,27	0,79	-0,12	0,59	-11,59	12,18
	Sep	0,00	0,93	1,17	0,61	0,61	-0,56	-2,65	2,09
	Okt	0,00	1,60	1,99	0,67	0,07	0,20	-2,78	2,98
	Nov	0,00	0,86	1,08	0,53	-0,00	-0,08	-1,48	1,40
	Dec	0,00	2,62	3,28	2,24	0,13	0,58	-3,21	3,79
	Hele året (g/m ²):	0,00	0,56	0,69	0,28	0,06	0,00	-1,03	1,03
	Sommer (g/m ²):	0,00	0,25	0,31	0,07	0,01	-0,04	-0,54	0,50
1990	Jan	0,00	2,44	3,05	3,11	0,60	0,00	-2,98	2,98
	Feb	0,00	1,88	2,35	2,18	1,46	-0,66	-4,16	3,50
	Mar	0,00	2,15	2,69	1,15	0,89	-0,03	-4,61	4,57
	Apr	0,00	0,54	0,67	0,23	-0,00	0,04	-0,93	0,98
	Maj	0,00	0,44	0,54	0,13	0,00	1,70	0,85	0,84
	Jun	0,00	0,23	0,29	0,29	0,01	-1,42	-1,66	0,24
	Jul	0,00	0,25	0,31	0,23	-0,01	-0,37	-0,68	0,31
	Aug	0,00	0,35	0,44	0,18	0,07	0,11	-0,56	0,67
	Sep	0,00	3,85	4,81	3,77	1,61	1,25	-5,26	6,50
	Okt	0,00	1,45	1,82	3,69	3,25	0,06	-2,77	2,83
	Nov	0,00	1,98	2,47	5,13	1,48	0,02	-0,79	0,81
	Dec	0,00	1,73	2,16	4,45	1,07	0,52	0,01	0,51
	Hele året (g/m ²):	0,00	0,53	0,66	0,75	0,32	0,04	-0,72	0,75
	Sommer (g/m ²):	0,00	0,16	0,19	0,14	0,05	0,04	-0,22	0,26
1991	Jan	0,00	3,60	4,50	9,57	1,24	-0,20	0,03	-0,24
	Feb	0,00	1,17	1,47	2,08	-0,51	-1,01	-1,06	0,05
	Mar	0,00	0,74	0,92	1,30	0,80	-0,81	-1,97	1,16
	Apr	0,00	0,42	0,52	0,37	-0,02	0,01	-0,55	0,56
	Maj	0,00	0,63	0,79	0,50	-0,02	-0,02	-0,92	0,90
	Jun	0,00	0,96	1,19	0,29	0,17	0,02	-2,01	2,03
	Jul	0,00	0,61	0,76	1,29	0,48	0,81	0,25	0,56
	Aug	0,00	0,36	0,44	0,26	-0,06	-0,84	-1,32	0,48
	Sep	0,00	1,08	1,35	0,73	0,00	0,51	-1,20	1,71
	Okt	0,00	1,19	1,48	0,84	1,21	-0,45	-3,50	3,05
	Nov	0,00	3,76	4,70	0,82	0,39	0,20	-7,82	8,02
	Dec	0,00	1,51	1,88	1,94	-0,01	0,45	-0,98	1,44
	Hele året (g/m ²):	0,00	0,49	0,61	0,61	0,11	-0,04	-0,64	0,60
	Sommer (g/m ²):	0,00	0,11	0,14	0,09	0,02	0,01	-0,16	0,17
1992	Jan	0,00	1,41	1,76	3,06	0,70	0,06	-0,75	0,81
	Feb	0,00	0,76	0,95	1,54	0,35	-0,52	-1,03	0,51
	Mar	0,00	1,43	1,79	1,31	0,38	-0,20	-2,51	2,30
	Apr	0,00	0,71	0,88	0,54	0,02	0,06	-1,01	1,07
	Maj	0,00	0,33	0,41	0,37	0,07	0,51	0,07	0,43
	Jun	0,00	0,05	0,06	0,02	-0,04	-0,53	-0,58	0,05
	Jul	0,00	0,09	0,12	0,02	-0,01	-0,11	-0,29	0,18
	Aug	0,00	0,10	0,12	0,03	-0,00	-0,00	-0,19	0,18
	Sep	0,00	0,08	0,10	0,01	-0,00	0,02	-0,16	0,18
	Okt	0,00	0,14	0,17	0,06	0,01	-0,02	-0,29	0,27
	Nov	0,00	1,19	1,49	1,39	-0,06	0,37	-0,86	1,22
	Dec	0,00	1,84	2,29	1,99	0,08	1,13	-1,08	2,21
	Hele året (g/m ²):	0,00	0,25	0,31	0,31	0,04	0,02	-0,26	0,29
	Sommer (g/m ²):	0,00	0,02	0,02	0,01	0,00	-0,00	-0,03	0,03

	Atm. dep.	Umålt opland	Tilløb	Fraløb	Grund vand	Magasin	Int. belast.	Retention	
	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)
1993	Jan	0,00	1,76	2,20	5,00	1,11	-0,42	-0,50	0,08
	Feb	0,00	0,72	0,90	1,32	1,21	-0,94	-2,46	1,51
	Mar	0,00	0,51	0,64	0,28	0,05	-0,20	-1,12	0,92
	Apr	0,00	0,16	0,20	0,09	0,13	-0,01	-0,41	0,40
	Maj	0,00	0,09	0,11	0,02	-0,01	0,52	0,34	0,18
	Jun	0,00	0,09	0,11	0,00	-0,04	-0,48	-0,64	0,17
	Jul	0,00	0,35	0,44	0,00	-0,01	-0,07	-0,84	0,77
	Aug	0,00	1,01	1,26	0,00	-0,01	0,15	-2,11	2,26
	Sep	0,00	11,70	14,63	16,14	-0,33	3,20	-6,67	9,87
	Okt	0,00	2,22	2,77	9,87	1,07	-1,70	2,10	-3,81
	Nov	0,00	1,52	1,90	5,11	0,54	0,57	1,71	-1,14
	Dec	0,00	4,12	5,15	10,86	-0,88	-0,62	1,85	-2,47
	Hele året (g/m ²):	0,00	0,74	0,92	1,48	0,09	-0,00	-0,27	0,27
	Sommer (g/m ²):	0,00	0,40	0,50	0,49	-0,01	0,10	-0,30	0,40
1994	Jan	0,00	7,28	9,10	12,63	1,83	0,26	-5,33	5,58
	Feb	0,00	1,48	1,85	6,06	2,63	0,29	0,39	-0,10
	Mar	0,00	3,14	3,93	5,27	-1,72	-1,83	-1,91	0,08
	Apr	0,00	1,10	1,38	0,38	2,42	-0,31	-4,84	4,53
	Maj	0,00	0,85	1,07	0,19	-0,02	0,22	-1,49	1,71
	Jun	0,00	0,86	1,08	0,10	-0,02	-0,18	-1,99	1,81
	Jul	0,00	0,22	0,28	0,01	-0,01	0,06	-0,43	0,49
	Aug	0,00	0,24	0,30	0,01	-0,00	-0,02	-0,55	0,53
	Sep	0,00	20,64	25,80	4,83	-0,95	0,96	-39,69	40,65
	Okt	0,00	1,04	1,30	0,14	-0,48	-0,84	-2,55	1,72
	Nov	0,00	2,06	2,57	1,06	-0,25	0,64	-2,69	3,33
	Dec	0,00	3,21	4,02	6,51	-0,35	0,51	0,13	0,38
	Hele året (g/m ²):	0,00	1,28	1,60	1,13	0,09	-0,01	-1,85	1,85
	Sommer (g/m ²):	0,00	0,69	0,87	0,16	-0,03	0,03	-1,34	1,37
1995	Jan	0,00	2,92	3,65	9,70	1,98	0,07	1,21	-1,14
	Feb	0,00	4,84	6,06	8,32	0,40	-1,26	-4,26	2,99
	Mar	0,00	0,95	1,18	0,68	-0,06	-0,49	-1,88	1,39
	Apr	0,00	1,16	1,45	0,25	0,68	0,06	-2,97	3,03
	Maj	0,00	0,70	0,87	0,27	-0,01	0,94	-0,35	1,29
	Jun	0,00	0,55	0,68	0,24	-0,06	0,37	-0,55	0,92
	Jul	0,00	0,17	0,21	0,03	-0,01	-0,99	-1,31	0,33
	Aug	0,00	0,06	0,07	0,00	-0,03	-0,29	-0,38	0,09
	Sep	0,00	0,31	0,39	0,00	-0,00	0,31	-0,39	0,70
	Okt	0,00	0,27	0,34	0,03	-0,02	0,84	0,28	0,56
	Nov	0,00	0,59	0,74	0,07	0,04	0,20	-1,09	1,30
	Dec	0,00	0,35	0,44	0,19	0,03	-0,26	-0,89	0,63
	Hele året (g/m ²):	0,00	0,39	0,49	0,60	0,09	-0,02	-0,38	0,37
	Sommer (g/m ²):	0,00	0,05	0,07	0,02	-0,00	0,01	-0,09	0,10
1996	Jan	0,00	0,44	0,55	1,07	0,49	2,65	2,23	0,42
	Feb	0,00	1,59	1,99	2,26	-1,54	-0,87	-0,64	-0,23
	Mar	0,00	0,61	0,76	3,29	3,92	-4,11	-6,10	2,00
	Apr	0,00	0,91	1,14	0,26	1,96	-0,35	-4,09	3,75
	Maj	0,00	0,84	1,05	0,13	0,44	-0,02	-2,21	2,20
	Jun	0,00	1,62	2,03	0,11	-0,01	0,07	-3,46	3,53
	Jul	0,00	1,01	1,26	0,03	-0,00	-0,03	-2,26	2,23
	Aug	0,00	0,04	0,06	0,00	0,00	-0,07	-0,17	0,10
	Sep	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,30	0,26	0,04
	Okt	0,00	0,11	0,14	0,00	0,05	0,18	-0,12	0,30
	Nov	0,00	0,93	1,16	0,24	0,63	0,31	-2,17	2,48
	Dec	0,00	3,07	3,83	0,82	-0,01	0,25	-5,83	6,08
	Hele året (g/m ²):	0,00	0,34	0,43	0,25	0,18	-0,05	-0,75	0,70
	Sommer (g/m ²):	0,00	0,11	0,13	0,01	0,01	0,01	-0,24	0,25

		Atm. dep. (mg/m2/d)	Umålt opland (mg/m2/d)	Tilløb (mg/m2/d)	Fraløb (mg/m2/d)	Grund vand (mg/m2/d)	Magasin (mg/m2/d)	Int. belast. (mg/m2/d)	Retention (mg/m2/d)
1997	Jan	0,00	0,36	4,73	0,21	0,09	0,43	-4,53	4,96
	Feb	0,00	1,40	1,75	1,60	1,03	-0,78	-3,36	2,58
	Mar	0,00	0,65	0,81	0,16	1,41	-0,69	-3,39	2,70
	Apr	0,00	0,26	0,32	0,03	1,02	0,00	-1,56	1,56
	Maj	0,00	0,49	0,62	0,03	0,83	-0,00	-1,90	1,90
	Jun	0,00	0,29	0,37	0,07	0,10	0,32	-0,38	0,70
	Jul	0,00	0,38	0,48	0,18	0,37	1,06	0,00	1,06
	Aug	0,00	0,11	0,14	0,03	-0,02	-1,28	-1,48	0,20
	Sep	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	-0,06	-0,06	0,00
	Okt	0,00	0,92	1,15	0,02	0,12	0,10	-2,08	2,18
	Nov	0,00	0,87	1,09	0,33	1,12	0,33	-2,43	2,75
	Dec	0,00	0,96	1,20	1,19	1,69	0,47	-2,18	2,65
	Hele året (g/m2):	0,00	0,20	0,38	0,12	0,24	-0,00	-0,71	0,71
	Sommer (g/m2):	0,00	0,04	0,05	0,01	0,04	0,00	-0,12	0,12

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet Eks. tilf. (kg)
1989	Jan	11,13	501,75	627,19	1440,26	189,50	11,42	122,11	-110,69	1140,07
	Feb	10,06	275,11	343,89	298,21	-196,77	-84,44	-218,52	134,08	629,06
	Mar	11,13	596,30	745,37	898,62	57,47	204,47	-307,19	511,66	1352,80
	Apr	10,78	301,91	377,39	532,22	111,69	-331,82	-601,37	269,55	690,08
	Maj	11,13	69,64	87,05	66,58	-20,11	-164,07	-245,20	81,13	167,82
	Jun	10,78	23,59	29,49	21,66	-7,62	46,67	12,09	34,58	63,86
	Jul	11,13	6,28	7,85	8,67	-12,44	-30,13	-34,29	4,16	25,26
	Aug	11,13	126,18	157,73	58,92	-233,21	75,85	72,92	2,93	295,04
	Sep	10,78	32,60	40,75	94,63	140,93	-90,84	-221,28	130,44	84,13
	Okt	11,13	436,10	545,13	266,32	16,06	176,38	-565,73	742,11	992,36
	Nov	10,78	257,28	321,60	243,38	-3,82	-134,00	-476,46	342,46	589,66
	Dec	11,13	1529,12	1911,40	1461,50	30,12	283,28	-1736,99	2020,27	3451,65
	Hele året:	131,09	4155,86	5194,84	5390,97	71,80	-37,23	-4199,91	4162,68	9481,79
	Sommer (1/5-30/9):	54,95	258,29	322,87	250,46	-132,45	-162,52	-415,76	253,24	636,11
1990	Jan	11,13	1016,80	1271,00	2389,21	217,51	400,28	273,04	127,24	2298,93
	Feb	10,06	1215,44	1519,30	3006,61	528,61	171,73	-95,07	266,80	2744,80
	Mar	11,13	950,24	1187,80	2332,95	321,15	-490,35	-627,73	137,38	2149,17
	Apr	10,78	141,34	176,67	238,98	-15,52	-327,65	-401,94	74,29	328,79
	Maj	11,13	38,01	47,51	23,24	-0,31	-61,12	-134,22	73,10	96,65
	Jun	10,78	9,74	12,18	9,55	2,71	-6,87	-32,74	25,87	32,70
	Jul	11,13	6,72	8,40	11,14	-5,55	21,57	12,00	9,57	26,25
	Aug	11,13	7,70	9,63	12,54	23,66	-46,76	-86,35	39,59	28,46
	Sep	10,78	363,70	454,62	811,77	584,46	553,36	-48,42	601,78	829,10
	Okt	11,13	365,92	457,40	1586,63	1177,22	23,18	-401,86	425,04	834,45
	Nov	10,78	1131,52	1414,40	2718,91	537,95	287,38	-88,36	375,74	2556,70
	Dec	11,13	941,52	1176,90	2573,99	386,39	194,56	252,61	-58,05	2129,55
	Hele året:	131,09	6188,65	7735,81	15715,52	3758,28	719,31	-1379,04	2098,35	14055,55
	Sommer (1/5-30/9):	54,95	425,87	532,34	868,24	604,97	460,18	-289,73	749,91	1013,16
1991	Jan	11,13	1806,64	2258,30	4919,26	418,60	-181,47	243,12	-424,59	4076,07
	Feb	10,06	617,78	772,22	1292,23	-284,91	-345,05	-167,97	-177,08	1400,06
	Mar	11,13	448,18	560,23	1181,27	271,77	-290,28	-400,33	110,05	1019,54
	Apr	10,78	206,70	258,38	289,98	-45,03	-31,91	-172,75	140,84	475,86
	Maj	11,13	298,78	373,47	428,80	-43,32	-217,86	-429,13	211,27	683,38
	Jun	10,78	66,43	83,04	86,10	57,08	34,26	-96,96	131,22	160,25
	Jul	11,13	42,98	53,73	80,60	162,01	-88,81	-278,07	189,26	107,84
	Aug	11,13	17,02	21,27	11,37	-10,80	-47,95	-75,21	27,26	49,42
	Sep	10,78	122,82	153,53	87,01	-0,52	202,01	2,40	199,61	287,13
	Okt	11,13	171,28	214,10	261,16	409,13	2,66	-541,82	544,48	396,51
	Nov	10,78	641,87	802,34	923,25	132,22	223,89	-440,07	663,96	1454,99
	Dec	11,13	942,96	1178,70	1671,89	-19,91	253,35	-187,64	440,99	2132,79
	Hele året:	131,09	5383,44	6729,31	11232,92	1046,32	-487,16	-2544,43	2057,27	12243,84
	Sommer (1/5-30/9):	54,95	548,03	685,04	693,88	164,45	-118,35	-876,97	758,62	1288,02
1992	Jan	12,07	1118,00	1397,50	2490,96	526,96	93,14	-470,44	563,58	2527,57
	Feb	11,29	718,14	897,67	1553,07	262,74	-137,94	-474,71	336,77	1627,10
	Mar	12,07	1130,64	1413,30	2130,12	290,16	-148,01	-864,06	716,05	2556,01
	Apr	11,68	447,52	559,40	813,09	12,85	-197,87	-416,23	218,36	1018,60
	Maj	12,07	99,53	124,41	162,63	50,01	-239,48	-362,87	123,39	236,01
	Jun	11,68	4,20	5,25	2,93	-9,23	37,54	28,57	8,97	21,13
	Jul	12,07	1,94	2,43	0,70	-12,91	49,10	46,28	2,82	16,44
	Aug	12,07	2,35	2,93	2,12	-4,83	-147,56	-157,97	10,41	17,35
	Sep	11,68	2,14	2,67	0,33	-4,11	1,06	-10,98	12,04	16,49
	Okt	12,07	6,21	7,76	8,46	10,77	31,82	3,47	28,35	26,04
	Nov	11,68	897,92	1122,40	605,98	-94,21	939,44	-392,36	1331,80	2032,00
	Dec	12,07	1629,60	2037,00	2873,43	57,76	303,28	-559,73	863,01	3678,67
	Hele året:	142,50	6058,19	7572,72	10643,82	1085,96	584,52	-3631,03	4215,55	13773,41
	Sommer (1/5-30/9):	59,57	110,16	137,69	168,71	18,93	-299,34	-456,97	157,63	307,42

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet Eks. tilf. (kg)
1993	Jan	12,10	1918,40	2398,00	4703,72	383,23	-45,16	-53,17	8,01	4328,50
	Feb	10,93	859,28	1074,10	2553,72	417,92	-235,65	-44,16	-191,49	1944,31
	Mar	12,10	339,62	424,53	816,79	17,53	-512,32	-489,32	-23,00	776,25
	Apr	11,71	95,06	118,82	173,42	44,68	-368,89	-465,75	96,86	225,59
	Maj	12,10	20,02	25,02	19,21	-13,65	-115,52	-139,80	24,28	57,14
	Jun	11,71	4,71	5,88	1,67	-11,21	64,33	54,91	9,42	22,30
	Jul	12,10	16,30	20,38	6,27	-11,58	-13,41	-44,34	30,93	48,78
	Aug	12,10	59,58	74,47	14,34	-11,27	96,67	-23,86	120,53	146,15
	Sep	11,71	1710,40	2138,00	3583,18	-394,20	496,93	614,20	-117,27	3860,11
	Okt	12,10	843,20	1054,00	2380,96	369,52	-310,79	-208,65	-102,14	1909,30
	Nov	11,71	653,46	816,83	1090,38	186,99	58,54	-520,08	578,62	1482,00
	Dec	12,10	1792,96	2241,20	4167,02	-219,50	264,67	604,93	-340,26	4046,26
	Hele året:	142,47	8312,99	10391,23	19510,68	758,46	-620,60	-715,09	94,49	18846,69
	Sommer (1/5-30/9):	59,72	1811,01	2263,75	3624,67	-441,91	529,00	461,11	67,89	4134,48
1994	Jan	16,14	2040,56	2550,70	5811,46	382,55	141,21	962,73	-821,52	4607,40
	Feb	14,58	734,93	918,66	2537,81	548,54	-119,89	201,22	-321,11	1668,17
	Mar	16,14	1603,92	2004,90	3244,26	-533,05	-189,09	-36,74	-152,35	3624,96
	Apr	15,62	712,61	890,76	2028,27	504,80	-208,29	-303,80	95,51	1618,99
	Maj	16,14	141,82	177,27	196,30	-43,72	-116,59	-211,80	95,21	335,23
	Jun	15,62	51,54	64,43	67,29	-12,83	46,41	-5,06	51,47	131,59
	Jul	16,14	8,20	10,25	7,94	-12,14	21,66	7,15	14,51	34,59
	Aug	16,14	5,17	6,46	7,35	-3,73	-74,21	-90,89	16,68	27,77
	Sep	15,62	1369,76	1712,20	1502,53	-853,07	219,10	-522,88	741,98	3097,58
	Okt	16,14	127,32	159,15	120,80	-164,92	-152,44	-169,32	16,88	302,61
	Nov	15,62	614,81	768,51	723,31	-189,89	268,54	-217,19	485,73	1398,94
	Dec	16,14	1424,96	1781,20	3430,31	-186,42	181,79	576,22	-394,43	3222,30
	Hele året:	190,04	8835,60	11044,49	19677,63	-563,88	18,20	189,64	-171,44	20070,13
	Sommer (1/5-30/9):	79,66	1576,49	1970,61	1781,41	-925,49	96,37	-823,48	919,85	3626,76
1995	Jan	16,14	1575,84	1969,80	4692,08	703,31	41,14	468,14	-427,00	3561,78
	Feb	14,58	1675,84	2094,80	4413,79	143,31	-222,38	262,88	-485,26	3785,22
	Mar	16,14	604,34	755,42	1327,54	-63,15	-226,51	-211,72	-14,79	1375,90
	Apr	15,62	445,28	556,60	1039,26	242,12	-86,99	-307,35	220,36	1017,50
	Maj	16,14	131,78	164,72	228,46	-24,13	-99,43	-159,47	60,04	312,64
	Jun	15,62	43,42	54,28	48,38	-11,73	-79,90	-133,11	53,21	113,32
	Jul	16,14	4,92	6,15	4,51	-0,45	79,57	57,32	22,25	27,21
	Aug	16,14	0,80	1,00	0,91	-12,12	-35,14	-40,05	4,91	17,94
	Sep	15,62	6,93	8,66	4,05	-4,55	8,62	-13,98	22,60	31,21
	Okt	16,14	9,82	12,27	5,44	-8,87	35,16	11,24	23,92	38,23
	Nov	15,62	46,73	58,41	11,54	13,13	101,97	-20,38	122,35	120,76
	Dec	16,14	26,23	32,79	49,87	12,50	24,48	-13,31	37,79	75,16
	Hele året:	190,04	4571,93	5714,90	11825,83	989,37	-459,41	-99,79	-359,62	10476,87
	Sommer (1/5-30/9):	79,66	187,85	234,81	286,31	-52,98	-126,28	-289,29	163,01	502,32
1996	Jan	16,09	38,24	47,80	82,67	65,65	18,17	-66,94	85,11	102,13
	Feb	15,05	182,83	228,54	171,29	-108,25	132,87	-14,01	146,88	426,42
	Mar	16,09	161,59	201,99	679,81	524,58	177,16	-47,29	224,45	379,67
	Apr	15,57	270,58	338,23	744,61	262,58	-358,90	-501,26	142,36	624,38
	Maj	16,09	139,44	174,30	207,72	58,95	-98,26	-279,33	181,07	329,83
	Jun	15,57	160,55	200,69	179,17	-25,10	-65,12	-237,66	172,54	376,81
	Jul	16,09	41,59	51,99	47,21	-4,96	12,74	-44,77	57,51	109,67
	Aug	16,09	1,07	1,33	0,77	-2,32	30,48	15,08	15,40	18,49
	Sep	15,57	0,33	0,41	0,33	-4,50	-40,33	-51,80	11,47	16,31
	Okt	16,09	2,60	3,25	0,42	6,31	35,46	7,63	27,83	21,94
	Nov	15,57	131,54	164,42	129,88	84,44	238,05	-28,03	266,08	311,53
	Dec	16,09	348,35	435,44	476,62	-4,09	104,69	-214,48	319,17	799,88
	Hele året:	189,96	1478,71	1848,39	2720,50	853,29	187,01	-1462,86	1649,87	3517,06
	Sommer (1/5-30/9):	79,41	342,98	428,72	435,20	22,07	-160,49	-598,48	437,99	851,11

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet Eks. tilf. (kg)
1997	Jan	16,14	114,14	142,68	120,27	17,56	-114,76	-285,00	170,24	272,96
	Feb	14,58	591,13	738,91	983,29	200,27	378,22	-183,37	561,59	1344,62
	Mar	16,14	262,19	327,74	898,28	274,56	-328,81	-311,15	-17,66	606,07
	Apr	15,62	48,90	61,12	155,97	199,81	-278,39	-447,86	169,47	125,64
	Maj	16,14	42,67	53,34	88,64	161,91	-62,83	-248,24	185,41	112,15
	Jun	15,62	14,77	18,46	29,48	20,42	3,60	-36,19	39,79	48,85
	Jul	16,14	11,93	14,91	31,32	72,91	15,86	-68,71	84,57	42,98
	Aug	16,14	3,73	4,66	5,38	-2,85	51,41	35,12	16,29	24,53
	Sep	15,62	0,11	0,13	0,35	-2,33	-57,62	-70,79	13,17	15,86
	Okt	16,14	85,78	107,22	78,06	23,54	260,50	105,89	154,61	209,14
	Nov	15,62	190,99	238,74	391,15	217,93	240,55	-31,58	272,13	445,35
	Dec	16,14	625,75	782,19	1531,05	329,69	444,60	221,88	222,72	1424,08
	Hele året:	190,04	1992,09	2490,10	4313,24	1513,42	552,33	-1320,00	1872,33	4672,23
	Sommer (1/5-30/9):	79,66	73,21	91,50	155,17	250,06	-49,58	-388,81	339,23	244,37

		Atm. dep. (mg/m ² /d)	Umålt opland (mg/m ² /d)	Tilløb (mg/m ² /d)	Fraløb (mg/m ² /d)	Grund vand (mg/m ² /d)	Magasin (mg/m ² /d)	Int. belast. (mg/m ² /d)	Retention (mg/m ² /d)
1989	Jan	3,851	173,622	217,028	498,377	65,573	3,952	42,254	-38,302
	Feb	3,481	95,197	118,997	103,190	-68,089	-29,219	-75,615	46,396
	Mar	3,851	206,339	257,922	310,952	19,887	70,753	-106,298	177,051
	Apr	3,730	104,471	130,589	184,166	38,648	-114,821	-208,094	93,273
	Maj	3,851	24,098	30,122	23,039	-6,959	-56,774	-84,847	28,074
	Jun	3,730	8,163	10,205	7,495	-2,637	16,149	4,184	11,966
	Jul	3,851	2,173	2,716	3,000	-4,305	-10,426	-11,865	1,439
	Aug	3,851	43,662	54,580	20,388	-80,698	26,247	25,233	1,014
	Sep	3,730	11,281	14,101	32,745	48,766	-31,434	-76,570	45,137
	Okt	3,851	150,905	188,633	92,155	5,557	61,033	-195,761	256,794
	Nov	3,730	89,027	111,284	84,217	-1,322	-46,368	-164,871	118,502
	Dec	3,851	529,126	661,407	505,727	10,423	98,024	-601,055	699,080
	Hele året (g/m ²):	1,380	43,746	54,683	56,747	0,756	-0,392	-44,210	43,818
	Sommer (g/m ²):	0,578	2,719	3,399	2,636	-1,394	-1,711	-4,376	2,666
1990	Jan	3,851	351,846	439,808	826,745	75,266	138,510	94,481	44,029
	Feb	3,481	420,582	525,728	1040,385	182,916	59,424	-32,897	92,322
	Mar	3,851	328,814	411,018	807,277	111,128	-169,677	-217,215	47,538
	Apr	3,730	48,908	61,134	82,695	-5,370	-113,378	-139,084	25,707
	Maj	3,851	13,153	16,440	8,042	-0,107	-21,150	-46,445	25,295
	Jun	3,730	3,370	4,215	3,305	0,938	-2,377	-11,329	8,952
	Jul	3,851	2,325	2,907	3,855	-1,920	7,464	4,152	3,312
	Aug	3,851	2,664	3,332	4,339	8,187	-16,180	-29,880	13,699
	Sep	3,730	125,852	157,313	280,899	202,242	191,481	-16,755	208,236
	Okt	3,851	126,620	158,275	549,026	407,357	8,021	-139,057	147,078
	Nov	3,730	391,543	489,429	940,832	186,148	99,443	-30,575	130,018
	Dec	3,851	325,797	407,246	890,685	133,704	67,324	87,411	-20,087
	Hele året (g/m ²):	1,380	65,144	81,430	165,427	39,561	7,572	-14,516	22,088
	Sommer (g/m ²):	0,578	4,483	5,604	9,139	6,368	4,844	-3,050	7,894
1991	Jan	3,851	625,157	781,446	1702,225	144,849	-62,795	84,127	-146,922
	Feb	3,481	213,772	267,213	447,154	-98,588	-119,399	-58,123	-61,275
	Mar	3,851	155,085	193,858	408,758	94,041	-100,446	-138,527	38,081
	Apr	3,730	71,525	89,408	100,343	-15,582	-11,042	-59,777	48,735
	Maj	3,851	103,388	129,233	148,379	-14,990	-75,387	-148,493	73,106
	Jun	3,730	22,987	28,735	29,793	19,752	11,855	-33,551	45,406
	Jul	3,851	14,872	18,592	27,890	56,061	-30,731	-96,221	65,490
	Aug	3,851	5,889	7,360	3,934	-3,737	-16,592	-26,025	9,433
	Sep	3,730	42,500	53,126	30,108	-0,180	69,902	0,830	69,072
	Okt	3,851	59,268	74,086	90,370	141,572	0,920	-187,487	188,408
	Nov	3,730	222,108	277,636	319,475	45,752	77,473	-152,279	229,752
	Dec	3,851	326,295	407,869	578,529	-6,890	87,667	-64,930	152,597
	Hele året (g/m ²):	1,380	56,668	70,835	118,241	11,014	-5,128	-26,783	21,655
	Sommer (g/m ²):	0,578	5,769	7,211	7,304	1,731	-1,246	-9,231	7,985
1992	Jan	4,177	386,865	483,581	861,954	182,345	32,229	-162,788	195,017
	Feb	3,907	248,500	310,623	537,413	90,917	-47,732	-164,265	116,533
	Mar	4,177	391,238	489,048	737,091	100,405	-51,216	-298,993	247,777
	Apr	4,042	154,857	193,571	281,356	4,447	-68,469	-144,029	75,560
	Maj	4,177	34,441	43,050	56,275	17,305	-82,868	-125,565	42,697
	Jun	4,042	1,453	1,817	1,014	-3,194	12,990	9,886	3,104
	Jul	4,177	0,671	0,841	0,242	-4,467	16,990	16,014	0,976
	Aug	4,177	0,813	1,014	0,734	-1,871	-51,061	-54,663	3,602
	Sep	4,042	0,741	0,924	0,114	-1,422	0,367	-3,799	4,166
	Okt	4,177	2,149	2,685	2,927	3,727	11,011	1,201	9,810
	Nov	4,042	310,710	388,387	209,689	-32,600	325,077	-135,769	460,846
	Dec	4,177	563,895	704,869	994,301	19,987	104,945	-193,685	298,630
	Hele året (g/m ²):	1,500	63,770	79,713	112,040	11,431	6,153	-38,221	44,374
	Sommer (g/m ²):	0,627	1,160	1,449	1,776	0,199	-3,151	-4,810	1,659

	Atm. dep.	Umålt opland	Tilløb	Fraløb	Grund vand	Magasin	Int. belast.	Retention	
	(mg/m2/d)	(mg/m2/d)	(mg/m2/d)	(mg/m2/d)	(mg/m2/d)	(mg/m2/d)	(mg/m2/d)	(mg/m2/d)	
1993	Jan	4,187	663,829	829,786	1627,641	132,610	-15,627	-18,399	2,772
	Feb	3,782	297,339	371,674	883,671	144,614	-81,543	-15,281	-66,262
	Mar	4,187	117,520	146,901	282,636	6,066	-177,279	-169,321	-7,959
	Apr	4,052	32,894	41,116	60,009	15,461	-127,648	-161,165	33,517
	Maj	4,187	6,928	8,658	6,647	-4,723	-39,974	-48,375	8,402
	Jun	4,052	1,630	2,035	0,578	-3,879	22,260	19,001	3,260
	Jul	4,187	5,640	7,052	2,170	-4,007	-4,640	-15,343	10,703
	Aug	4,187	20,617	25,769	4,962	-3,900	33,451	-8,256	41,707
	Sep	4,052	591,854	739,818	1239,898	-136,406	171,954	212,533	-40,579
	Okt	4,187	291,775	364,719	823,890	127,866	-107,544	-72,200	-35,344
	Nov	4,052	226,119	282,650	377,307	64,705	20,257	-179,965	200,221
	Dec	4,187	620,423	775,529	1441,925	-75,954	91,584	209,326	-117,741
	Hele året (g/m2):	1,500	87,505	109,381	205,376	7,984	-6,533	-7,527	0,995
	Sommer (g/m2):	0,629	19,063	23,829	38,154	-4,652	5,568	4,854	0,715
1994	Jan	5,585	706,101	882,626	2010,955	132,375	48,863	333,136	-284,273
	Feb	5,045	254,310	317,886	878,165	189,813	-41,486	69,629	-111,115
	Mar	5,585	555,009	693,761	1122,620	-184,453	-65,431	-12,713	-52,718
	Apr	5,405	246,586	308,232	701,848	174,677	-72,075	-105,125	33,050
	Maj	5,585	49,074	61,341	67,926	-15,129	-40,344	-73,290	32,946
	Jun	5,405	17,835	22,295	23,285	-4,440	16,059	-1,751	17,810
	Jul	5,585	2,837	3,547	2,747	-4,201	7,495	2,474	5,021
	Aug	5,585	1,789	2,235	2,543	-1,291	-25,679	-31,451	5,772
	Sep	5,405	473,982	592,477	519,925	-295,190	75,816	-180,934	256,749
	Okt	5,585	44,057	55,071	41,801	-57,068	-52,749	-58,590	5,841
	Nov	5,405	212,744	265,930	250,289	-65,708	92,924	-75,155	168,078
	Dec	5,585	493,083	616,354	1187,000	-64,507	62,905	199,391	-136,486
	Hele året (g/m2):	2,000	93,006	116,258	207,133	-5,936	0,192	1,996	-1,805
	Sommer (g/m2):	0,839	16,595	20,743	18,752	-9,742	1,014	-8,668	9,683
1995	Jan	5,585	545,292	681,615	1623,613	243,368	14,236	161,992	-147,756
	Feb	5,045	579,895	724,869	1527,316	49,590	-76,951	90,965	-167,916
	Mar	5,585	209,121	261,400	459,372	-21,852	-78,380	-73,262	-5,118
	Apr	5,405	154,081	192,602	359,618	83,781	-30,101	-106,353	76,252
	Maj	5,585	45,600	56,999	79,055	-8,350	-34,406	-55,182	20,776
	Jun	5,405	15,025	18,783	16,741	-4,059	-27,648	-46,060	18,412
	Jul	5,585	1,702	2,128	1,561	-0,156	27,534	19,835	7,699
	Aug	5,585	0,277	0,346	0,315	-4,194	-12,160	-13,859	1,699
	Sep	5,405	2,398	2,997	1,401	-1,574	2,983	-4,838	7,820
	Okt	5,585	3,398	4,246	1,882	-3,069	12,167	3,889	8,277
	Nov	5,405	16,170	20,212	3,993	4,543	35,285	-7,052	42,337
	Dec	5,585	9,076	11,346	17,257	4,325	8,471	-4,606	13,077
	Hele året (g/m2):	2,000	48,126	60,157	124,482	10,414	-4,836	-1,050	-3,785
	Sommer (g/m2):	0,839	1,977	2,472	3,014	-0,558	-1,329	-3,045	1,716
1996	Jan	5,568	13,232	16,540	28,607	22,717	6,287	-23,163	29,451
	Feb	5,208	63,265	79,082	59,272	-37,458	45,977	-4,848	50,825
	Mar	5,568	55,915	69,895	235,237	181,522	61,303	-16,364	77,667
	Apr	5,388	93,630	117,039	257,659	90,861	-124,191	-173,452	49,261
	Maj	5,568	48,251	60,314	71,878	20,399	-34,001	-96,657	62,656
	Jun	5,388	55,556	69,445	61,999	-8,685	-22,534	-82,238	59,704
	Jul	5,568	14,392	17,990	16,336	-1,716	4,408	-15,492	19,900
	Aug	5,568	0,370	0,460	0,266	-0,803	10,547	5,218	5,329
	Sep	5,388	0,114	0,142	0,114	-1,557	-13,956	-17,924	3,969
	Okt	5,568	0,900	1,125	0,145	2,183	12,270	2,640	9,630
	Nov	5,388	45,517	56,895	44,943	29,219	82,373	-9,699	92,072
	Dec	5,568	120,541	150,676	164,926	-1,415	36,226	-74,217	110,443
	Hele året (g/m2):	2,000	15,565	19,457	28,637	8,982	1,969	-15,399	17,367
	Sommer (g/m2):	0,836	3,610	4,513	4,581	0,232	-1,689	-6,300	4,610

		Atm. dep. (mg/m ² /d)	Umålt opland (mg/m ² /d)	Tilløb (mg/m ² /d)	Fraløb (mg/m ² /d)	Grund vand (mg/m ² /d)	Magasin (mg/m ² /d)	Int. belast. (mg/m ² /d)	Retention (mg/m ² /d)
1997	Jan	5,585	39,496	49,372	41,617	6,076	-39,711	-98,619	58,909
	Feb	5,045	204,550	255,687	340,251	69,300	130,877	-63,452	194,329
	Mar	5,585	90,726	113,409	310,834	95,007	-113,779	-107,668	-6,111
	Apr	5,405	16,921	21,150	53,971	69,141	-96,332	-154,974	58,642
	Maj	5,585	14,765	18,457	30,672	56,026	-21,741	-85,899	64,158
	Jun	5,405	5,111	6,388	10,201	7,066	1,246	-12,523	13,769
	Jul	5,585	4,128	5,159	10,838	25,229	5,488	-23,776	29,264
	Aug	5,585	1,291	1,613	1,862	-0,986	17,790	12,153	5,637
	Sep	5,405	0,038	0,045	0,121	-0,806	-19,938	-24,496	4,557
	Okt	5,585	29,683	37,102	27,011	8,146	90,142	36,641	53,500
	Nov	5,405	66,089	82,612	135,351	75,411	83,238	-10,928	94,166
	Dec	5,585	216,530	270,663	529,793	114,084	153,846	76,778	77,068
	Hele året (g/m ²):	2,000	20,969	26,212	45,403	15,931	5,814	-13,895	19,709
	Sommer (g/m ²):	0,839	0,771	0,963	1,633	2,632	-0,522	-4,093	3,571

		Atm. dep. (kg)	Urmålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet Eks. tilf. (kg)
1989	Jan									
	Feb									
	Mar									
	Apr									
	Maj									
	Jun									
	Jul									
	Aug									
	Sep									
	Okt									
	Nov									
	Dec									
Hele året:										
Sommer (1/5-30/9):										
1990	Jan	0,00	38,50	48,13	66,70	26,73	-4,48	-51,14	46,66	86,63
	Feb	0,00	31,59	39,48	54,15	64,97	-8,01	-89,89	81,88	71,07
	Mar	0,00	17,77	22,21	36,45	39,47	1,41	-41,58	42,99	39,98
	Apr	0,00	3,35	4,19	8,71	-0,35	4,32	5,83	-1,51	7,54
	Maj	0,00	0,95	1,19	4,74	-0,02	19,42	22,04	-2,62	2,14
	Jun	0,00	0,42	0,53	2,95	0,33	5,54	7,20	-1,66	0,95
	Jul	0,00	1,11	1,38	2,62	-1,11	66,51	67,76	-1,25	2,49
	Aug	0,00	1,75	2,19	3,06	2,91	131,13	127,35	3,78	3,94
	Sep	0,00	56,71	70,88	198,27	71,83	-192,23	-193,38	1,15	127,59
	Okt	0,00	28,49	35,61	38,55	144,68	-39,48	-209,71	170,23	64,10
	Nov	0,00	50,45	63,07	41,05	66,12	6,79	-131,79	138,58	113,52
	Dec	0,00	24,73	30,91	47,03	47,49	5,64	-50,46	56,10	55,64
Hele året:		0,00	255,82	319,77	504,28	463,05	-3,44	-537,77	534,33	575,59
Sommer (1/5-30/9):		0,00	60,94	76,17	211,64	73,94	30,37	30,97	-0,60	137,11
1991	Jan									
	Feb									
	Mar									
	Apr									
	Maj									
	Jun									
	Jul									
	Aug									
	Sep									
	Okt									
	Nov									
	Dec									
Hele året:										
Sommer (1/5-30/9):										
1992	Jan	0,00	33,80	42,25	48,03	10,70	-5,35	-44,07	38,72	76,05
	Feb	0,00	23,72	29,65	19,84	5,33	-4,16	-43,02	38,86	53,37
	Mar	0,00	51,03	63,78	31,75	5,89	2,22	-86,73	88,95	114,81
	Apr	0,00	18,32	22,89	16,94	0,26	-0,35	-24,88	24,53	41,21
	Maj	0,00	4,14	5,18	8,17	1,02	27,60	25,44	2,16	9,32
	Jun	0,00	0,18	0,22	0,38	-1,98	71,37	73,33	-1,96	0,40
	Jul	0,00	0,19	0,23	0,57	-6,59	17,58	24,33	-6,75	0,42
	Aug	0,00	0,31	0,39	1,37	-2,33	-70,64	-67,64	-3,00	0,70
	Sep	0,00	0,14	0,17	0,31	-2,00	55,30	57,31	-2,01	0,31
	Okt	0,00	0,21	0,26	1,59	0,22	-68,13	-67,23	-0,90	0,47
	Nov	0,00	14,62	18,28	21,10	-27,47	-18,57	-2,90	-15,67	32,90
	Dec	0,00	54,98	68,72	286,14	1,17	-10,18	151,09	-161,27	123,70
Hele året:		0,00	201,64	252,02	436,19	-15,78	-3,31	-4,97	1,66	453,66
Sommer (1/5-30/9):		0,00	4,96	6,19	10,80	-11,88	101,21	112,77	-11,56	11,15

		Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet Eks. tilf. (kg)
1993	Jan	0,00	41,46	51,83	71,45	14,45	0,56	-35,73	36,29	93,29
	Feb	0,00	16,50	20,63	28,52	15,75	0,87	-23,50	24,37	37,13
	Mar	0,00	5,11	6,39	8,92	0,66	-2,86	-6,10	3,24	11,50
	Apr	0,00	1,37	1,71	3,83	1,68	4,72	3,80	0,92	3,08
	Maj	0,00	0,29	0,36	1,53	-0,64	18,43	19,95	-1,52	0,65
	Jun	0,00	0,11	0,14	0,16	-1,89	-12,61	-10,82	-1,79	0,25
	Jul	0,00	0,51	0,64	0,36	-0,91	-7,17	-7,05	-0,12	1,15
	Aug	0,00	1,84	2,30	1,07	-0,60	11,39	8,92	2,47	4,14
	Sep	0,00	90,54	113,18	95,87	-28,25	17,30	-62,30	79,60	203,72
	Okt	0,00	53,83	67,29	75,57	13,93	-25,95	-85,42	59,47	121,12
	Nov	0,00	61,60	77,01	41,22	7,05	0,70	-103,74	104,44	138,61
	Dec	0,00	107,41	134,26	152,71	-6,23	23,33	-59,40	82,73	241,67
	Hele året:	0,00	380,57	475,74	481,21	15,00	28,71	-361,39	390,10	856,31
	Sommer (1/5-30/9):	0,00	93,29	116,62	98,99	-32,29	27,34	-51,30	78,64	209,91
1994	Jan	0,00	325,78	407,22	357,55	35,21	6,41	-404,25	410,66	733,00
	Feb	0,00	105,10	131,38	137,54	50,49	-1,93	-151,37	149,44	236,48
	Mar	0,00	139,97	174,96	119,82	-31,51	-19,50	-183,09	163,59	314,93
	Apr	0,00	64,90	81,12	84,48	46,46	-6,89	-114,88	107,99	146,02
	Maj	0,00	11,94	14,92	18,88	-2,17	13,10	7,29	5,81	26,86
	Jun	0,00	2,41	3,01	9,19	-1,93	-15,00	-9,31	-5,69	5,42
	Jul	0,00	0,34	0,42	0,37	-0,68	-7,49	-7,19	-0,30	0,76
	Aug	0,00	0,14	0,17	0,23	-0,08	2,86	2,87	-0,01	0,31
	Sep	0,00	67,94	84,92	69,44	-40,22	10,01	-33,19	43,20	152,86
	Okt	0,00	9,93	12,41	3,91	-7,64	-5,66	-16,45	10,79	22,34
	Nov	0,00	32,77	40,96	27,84	-9,88	13,03	-22,98	36,01	73,73
	Dec	0,00	51,55	64,43	116,97	-9,36	6,64	16,98	-10,34	115,98
	Hele året:	0,00	812,77	1.015,92	946,22	28,69	-4,42	-915,57	911,15	1.828,69
	Sommer (1/5-30/9):	0,00	82,77	103,44	98,11	-45,08	3,48	-39,53	43,01	186,21
1995	Jan	0,00	138,35	172,94	200,06	65,52	-13,84	-190,59	176,75	311,29
	Feb	0,00	228,32	285,40	246,32	13,35	-15,03	-295,78	280,75	513,72
	Mar	0,00	20,68	25,86	47,07	-1,91	7,38	9,83	-2,45	46,54
	Apr	0,00	22,80	28,50	58,45	22,56	-14,34	-29,74	15,40	51,30
	Maj	0,00	7,99	9,99	19,38	-0,93	19,77	22,10	-2,33	17,98
	Jun	0,00	3,07	3,84	5,32	-1,81	-24,46	-24,24	-0,22	6,91
	Jul	0,00	0,39	0,48	0,28	-0,03	2,48	1,92	0,56	0,87
	Aug	0,00	0,33	0,41	0,05	-0,57	-0,71	-0,83	0,12	0,74
	Sep	0,00	0,76	0,95	0,20	-0,24	2,57	1,30	1,27	1,71
	Okt	0,00	0,43	0,54	0,35	-0,57	-2,79	-2,85	0,06	0,97
	Nov	0,00	1,64	2,05	0,15	1,22	-6,66	-11,42	4,76	3,69
	Dec	0,00	0,53	0,66	0,33	1,16	1,28	-0,74	2,02	1,19
	Hele året:	0,00	425,29	531,62	577,96	97,75	-44,35	-521,04	476,69	956,91
	Sommer (1/5-30/9):	0,00	12,54	15,67	25,23	-3,58	-0,35	0,25	-0,60	28,21
1996	Jan	0,00	1,32	1,66	1,65	3,20	0,98	-3,54	4,52	2,98
	Feb	0,00	6,14	7,67	6,14	-2,39	6,38	1,09	5,29	13,81
	Mar	0,00	5,37	6,71	18,75	25,56	6,79	-12,11	18,90	12,08
	Apr	0,00	10,88	13,60	18,60	12,79	-7,63	-26,31	18,68	24,48
	Maj	0,00	6,69	8,36	9,01	2,87	-2,80	-11,72	8,92	15,05
	Jun	0,00	8,31	10,39	11,61	-1,20	-5,20	-11,09	5,89	18,70
	Jul	0,00	1,43	1,79	2,83	-0,17	6,45	6,22	0,23	3,22
	Aug	0,00	0,03	0,04	0,03	-0,16	-6,57	-6,46	-0,11	0,07
	Sep	0,00	0,01	0,01	0,01	-0,12	2,20	2,31	-0,11	0,02
	Okt	0,00	0,40	0,51	0,02	0,31	-3,66	-4,87	1,21	0,91
	Nov	0,00	14,42	18,02	3,47	4,11	-2,56	-35,65	33,09	32,44
	Dec	0,00	17,04	21,30	10,52	-0,02	4,70	-23,10	27,80	38,34
	Hele året:	0,00	72,04	90,06	82,64	44,78	-0,92	-125,23	124,31	162,10
	Sommer (1/5-30/9):	0,00	16,47	20,59	23,49	1,22	-5,92	-20,74	14,82	37,06

		Atr. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet Eks. tilf. (kg)
1997	Jan	0,00	2,07	2,59	1,64	0,50	23,82	20,29	3,53	4,66
	Feb	0,00	24,18	30,23	43,59	5,71	-9,19	-25,72	16,53	54,41
	Mar	0,00	6,48	8,10	9,98	7,82	-16,83	-29,25	12,42	14,58
	Apr	0,00	1,86	2,33	2,69	5,69	3,06	-4,13	7,19	4,19
	Maj	0,00	4,33	5,42	5,00	4,61	-0,41	-9,77	9,36	9,75
	Jun	0,00	0,72	0,90	1,30	0,58	-3,62	-4,52	0,90	1,62
	Jul	0,00	0,64	0,79	3,71	2,08	9,37	9,57	-0,20	1,43
	Aug	0,00	0,16	0,20	0,39	-0,25	-3,46	-3,18	-0,28	0,36
	Sep	0,00	0,00	0,01	0,01	-0,11	-7,63	-7,51	-0,12	0,01
	Okt	0,00	2,67	3,34	1,32	0,67	3,59	-1,77	5,36	6,01
	Nov	0,00	2,56	3,20	3,88	6,21	-0,37	-8,45	8,08	5,76
	Dec	0,00	11,43	14,29	13,88	9,39	1,42	-19,81	21,23	25,72
	Hele året:	0,00	57,10	71,40	87,39	42,90	-0,25	-84,25	84,00	128,50
	Sommer (1/5-30/9):	0,00	5,85	7,32	10,41	6,91	-5,75	-15,41	9,66	13,17

	Atm. dep.	Umålt opland	Tilløb	Fraløb	Grund vand	Magasin	Int. belast.	Retention
	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)	(mg/m ² /d)
1989								
Jan								
Feb								
Mar								
Apr								
Maj								
Jun								
Jul								
Aug								
Sep								
Okt								
Nov								
Dec								
Hele året (g/m ²):								
Sommer (g/m ²):								
1990								
Jan	0,00	13,32	16,65	23,08	9,25	-1,55	-17,70	16,15
Feb	0,00	10,93	13,66	18,74	22,48	-2,77	-31,10	28,33
Mar	0,00	6,15	7,69	12,61	13,66	0,49	-14,39	14,88
Apr	0,00	1,16	1,45	3,01	-0,12	1,49	2,02	-0,52
Maj	0,00	0,33	0,41	1,64	-0,01	6,72	7,63	-0,91
Jun	0,00	0,15	0,18	1,02	0,11	1,92	2,49	-0,57
Jul	0,00	0,38	0,48	0,91	-0,38	23,01	23,45	-0,43
Aug	0,00	0,61	0,76	1,06	1,01	45,38	44,07	1,31
Sep	0,00	19,62	24,53	68,61	24,86	-66,52	-66,92	0,40
Okt	0,00	9,86	12,32	13,34	50,06	-13,66	-72,57	58,91
Nov	0,00	17,46	21,82	14,20	22,88	2,35	-45,60	47,95
Dec	0,00	8,56	10,70	16,27	16,43	1,95	-17,46	19,41
Hele året (g/m ²):	0,00	2,69	3,37	5,31	4,87	-0,04	-5,66	5,62
Sommer (g/m ²):	0,00	0,64	0,80	2,23	0,78	0,32	0,33	-0,01
1991								
Jan								
Feb								
Mar								
Apr								
Maj								
Jun								
Jul								
Aug								
Sep								
Okt								
Nov								
Dec								
Hele året (g/m ²):								
Sommer (g/m ²):								
1992								
Jan	0,00	11,70	14,62	16,62	3,70	-1,85	-15,25	13,40
Feb	0,00	8,21	10,26	6,87	1,84	-1,44	-14,89	13,45
Mar	0,00	17,66	22,07	10,99	2,04	0,77	-30,01	30,78
Apr	0,00	6,34	7,92	5,86	0,09	-0,12	-8,61	8,49
Maj	0,00	1,43	1,79	2,83	0,35	9,55	8,80	0,75
Jun	0,00	0,06	0,08	0,13	-0,69	24,70	25,37	-0,68
Jul	0,00	0,07	0,08	0,20	-2,28	6,08	8,42	-2,34
Aug	0,00	0,11	0,13	0,47	-0,81	-24,44	-23,41	-1,04
Sep	0,00	0,05	0,06	0,11	-0,69	19,14	19,83	-0,70
Okt	0,00	0,07	0,09	0,55	0,08	-23,58	-23,26	-0,31
Nov	0,00	5,06	6,33	7,30	-9,51	-6,43	-1,00	-5,42
Dec	0,00	19,02	23,78	99,01	0,40	-3,52	52,28	-55,80
Hele året (g/m ²):	0,00	2,12	2,65	4,59	-0,17	-0,03	-0,05	0,02
Sommer (g/m ²):	0,00	0,05	0,07	0,11	-0,13	1,07	1,19	-0,12

		Atm. dep. (mg/m ² /d)	Umålt opland (mg/m ² /d)	Tilløb (mg/m ² /d)	Fraløb (mg/m ² /d)	Grund vand (mg/m ² /d)	Magasin (mg/m ² /d)	Int. belast. (mg/m ² /d)	Retention (mg/m ² /d)
1993	Jan	0,00	14,35	17,93	24,72	5,00	0,19	-12,36	12,56
	Feb	0,00	5,71	7,14	9,87	5,45	0,30	-8,13	8,43
	Mar	0,00	1,77	2,21	3,09	0,23	-0,99	-2,11	1,12
	Apr	0,00	0,47	0,59	1,33	0,58	1,63	1,31	0,32
	Maj	0,00	0,10	0,12	0,53	-0,22	6,38	6,90	-0,53
	Jun	0,00	0,04	0,05	0,06	-0,65	-4,36	-3,74	-0,62
	Jul	0,00	0,18	0,22	0,12	-0,31	-2,48	-2,44	-0,04
	Aug	0,00	0,64	0,80	0,37	-0,21	3,94	3,09	0,85
	Sep	0,00	31,33	39,16	33,17	-9,78	5,99	-21,56	27,54
	Okt	0,00	18,63	23,28	26,15	4,82	-8,98	-29,56	20,58
	Nov	0,00	21,32	26,65	14,26	2,44	0,24	-35,90	36,14
	Dec	0,00	37,17	46,46	52,84	-2,16	8,07	-20,55	28,63
	Hele året (g/m ²):	0,00	4,01	5,01	5,07	0,16	0,30	-3,80	4,11
	Sommer (g/m ²):	0,00	0,98	1,23	1,04	-0,34	0,29	-0,54	0,83
1994	Jan	0,00	112,73	140,91	123,72	12,18	2,22	-139,88	142,10
	Feb	0,00	36,37	45,46	47,59	17,47	-0,67	-52,38	51,71
	Mar	0,00	48,43	60,54	41,46	-10,90	-6,75	-63,36	56,61
	Apr	0,00	22,46	28,07	29,23	16,08	-2,38	-39,75	37,37
	Maj	0,00	4,13	5,16	6,53	-0,75	4,53	2,52	2,01
	Jun	0,00	0,83	1,04	3,18	-0,67	-5,19	-3,22	-1,97
	Jul	0,00	0,12	0,15	0,13	-0,24	-2,59	-2,49	-0,10
	Aug	0,00	0,05	0,06	0,08	-0,03	0,99	0,99	-0,00
	Sep	0,00	23,51	29,39	24,03	-13,92	3,46	-11,48	14,95
	Okt	0,00	3,44	4,29	1,35	-2,64	-1,96	-5,69	3,73
	Nov	0,00	11,34	14,17	9,63	-3,42	4,51	-7,95	12,46
	Dec	0,00	17,84	22,29	40,48	-3,24	2,30	5,88	-3,58
	Hele året (g/m ²):	0,00	8,56	10,69	9,96	0,30	-0,05	-9,64	9,59
	Sommer (g/m ²):	0,00	0,87	1,09	1,03	-0,47	0,04	-0,42	0,45
1995	Jan	0,00	47,87	59,84	69,23	22,67	-4,79	-65,95	61,16
	Feb	0,00	79,01	98,76	85,23	4,62	-5,20	-102,35	97,15
	Mar	0,00	7,16	8,95	16,29	-0,66	2,55	3,40	-0,85
	Apr	0,00	7,89	9,86	20,23	7,81	-4,96	-10,29	5,33
	Maj	0,00	2,76	3,46	6,71	-0,32	6,84	7,65	-0,81
	Jun	0,00	1,06	1,33	1,84	-0,63	-8,46	-8,39	-0,08
	Jul	0,00	0,13	0,17	0,10	-0,01	0,86	0,66	0,19
	Aug	0,00	0,11	0,14	0,02	-0,20	-0,25	-0,29	0,04
	Sep	0,00	0,26	0,33	0,07	-0,08	0,89	0,45	0,44
	Okt	0,00	0,15	0,19	0,12	-0,20	-0,97	-0,99	0,02
	Nov	0,00	0,57	0,71	0,05	0,42	-2,30	-3,95	1,65
	Dec	0,00	0,18	0,23	0,11	0,40	0,44	-0,26	0,70
	Hele året (g/m ²):	0,00	4,48	5,60	6,08	1,03	-0,47	-5,48	5,02
	Sommer (g/m ²):	0,00	0,13	0,16	0,27	-0,04	-0,00	0,00	-0,01
1996	Jan	0,00	0,46	0,57	0,57	1,11	0,34	-1,22	1,56
	Feb	0,00	2,12	2,65	2,12	-0,83	2,21	0,38	1,83
	Mar	0,00	1,86	2,32	6,49	8,84	2,35	-4,19	6,54
	Apr	0,00	3,76	4,71	6,44	4,43	-2,64	-9,10	6,46
	Maj	0,00	2,31	2,89	3,12	0,99	-0,97	-4,06	3,09
	Jun	0,00	2,88	3,60	4,02	-0,42	-1,80	-3,84	2,04
	Jul	0,00	0,49	0,62	0,98	-0,06	2,23	2,15	0,08
	Aug	0,00	0,01	0,01	0,01	-0,06	-2,27	-2,24	-0,04
	Sep	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	0,76	0,80	-0,04
	Okt	0,00	0,14	0,18	0,01	0,11	-1,27	-1,69	0,42
	Nov	0,00	4,99	6,24	1,20	1,42	-0,89	-12,34	11,45
	Dec	0,00	5,90	7,37	3,64	-0,01	1,63	-7,99	9,62
	Hele året (g/m ²):	0,00	0,76	0,95	0,87	0,47	-0,01	-1,32	1,31
	Sommer (g/m ²):	0,00	0,17	0,22	0,25	0,01	-0,06	-0,22	0,16

		Atm. dep. (mg/m ² /d)	Umålt opland (mg/m ² /d)	Tilløb (mg/m ² /d)	Fraløb (mg/m ² /d)	Grund vand (mg/m ² /d)	Magasin (mg/m ² /d)	Int. belast. (mg/m ² /d)	Retention (mg/m ² /d)
1997	Jan	0,00	0,72	0,90	0,57	0,17	8,24	7,02	1,22
	Feb	0,00	8,37	10,46	15,08	1,98	-3,18	-8,90	5,72
	Mar	0,00	2,24	2,80	3,45	2,71	-5,82	-10,12	4,30
	Apr	0,00	0,64	0,81	0,93	1,97	1,06	-1,43	2,49
	Maj	0,00	1,50	1,88	1,73	1,60	-0,14	-3,38	3,24
	Jun	0,00	0,25	0,31	0,45	0,20	-1,25	-1,56	0,31
	Jul	0,00	0,22	0,27	1,28	0,72	3,24	3,31	-0,07
	Aug	0,00	0,06	0,07	0,13	-0,09	-1,20	-1,10	-0,10
	Sep	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-2,64	-2,60	-0,04
	Okt	0,00	0,92	1,16	0,46	0,23	1,24	-0,61	1,85
	Nov	0,00	0,89	1,11	1,34	2,15	-0,13	-2,92	2,80
	Dec	0,00	3,96	4,94	4,80	3,25	0,49	-6,85	7,35
	Hele året (g/m ²):	0,00	0,60	0,75	0,92	0,45	-0,00	-0,89	0,88
	Sommer (g/m ²):	0,00	0,06	0,08	0,11	0,07	-0,06	-0,16	0,10

Bilag 6

- Borup sø

Borup Sø - Vand- og stofbalanceberegninger

Vand- og stofbalanceberegningerne er udført ved hjælp af EDB-programmet STOQ-sømodul version 3.30. De anvendte beregningsmetoder er udførligt beskrevet i de tidligere års rapporter, eksempelvis i rapporten "Borup Sø 1989-95". For en gennemgang af programmets beregningsmetoder henvises der derfor til eksempelvis nævnte rapport.

Til de beregnede værdier i samleskemaerne knytter sig følgende forklaringer:

Vandbalancer

1. Vandbalancer for perioden 1989-97 er beregnet under hensyntagen til vandstandsændringer, nedbør og fordampning.
2. Opholdstiden er beregnet på grundlag af fraførte vandmængder.

Stofbalancer

1. I 1989-97 er indsvet stofmængde via grundvandsindsivning lagt til tilførslen; udsivet stofmængde via grundvandsudsivning er lagt til fraførslen.
2. I 1989-97 er tilbageholdelsen beregnet som tilført stofmængde - fraført stofmængde, hvor tilført stofmængde er: transport i tilløb + atm. deposition + transport i grundvand.
3. Vandføringsvægtet indløbskoncentration er beregnet som periodens eksterne stoftilførsel / periodens eksterne vandtilførsel.

Vandbalance Borup Sø 1989-97

Artype	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Nedbør x søareal	51	62	64	50	74	75	50	49	70
Fordampning x søareal	59	58	54	61	52	56	57	62	62
Dir. vandtilførsel	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilløb	641	941	931	736	1.450	1.959	1.057	293	317
Fraløb	1.089	2.125	1.836	1.380	2.651	3.302	2.091	617	760
Urmålt opl.	513	753	745	589	1.160	1.588	846	234	254
Ekstern tilførsel	1.144	1.697	1.686	1.313	2.633	3.545	1.897	513	578
Magasin	2	24	-12	2	6	-12	-21	12	9
Indsvining/udsvining (+/-)	-54	452	138	69	23	-256	173	116	190
Samlet tilførsel (ekst. tilf. + evt. indsvining)	1.144	2.149	1.824	1.382	2.656	3.545	2.070	629	768
Samlet fraførsel (søafløb + evt. udsvining)	1.143	2.125	1.836	1.380	2.651	3.558	2.091	617	760
Stigninger i m³/år	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Ekstern tilførsel	12,0	17,9	17,7	13,8	27,7	37,3	20,0	5,4	6,1
Fraløb (i søafløb)	11,5	22,4	19,3	14,5	27,9	34,8	22,0	6,5	8,0
Opholdstid (dage)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Ar (1/1-31/12)	30	16	21	22	15	10	15	53	45
Sommer (1/5-30/9)	150	67	51	182	22	28	97	74	149
Max. måned	1.226	815	480	7.699	5.129	942	7.752	9.634	8.903
Min. måned	9	9	7	9	5	4	5	24	17
Opholdstid (år)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Ar (1/1-31/12)	0,082	0,044	0,058	0,060	0,041	0,027	0,041	0,144	0,124
Sommer (1/5-30/9)	0,411	0,184	0,140	0,499	0,060	0,076	0,267	0,203	0,408
Max. måned	3,359	2,233	1,315	21,093	14,052	2,581	21,299	26,394	24,393
Min. måned	0,025	0,025	0,019	0,025	0,014	0,011	0,014	0,066	0,047

Arsopgørelse TOTAL-P

Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Frøløb (kg)	"Grundvand" (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet overfl.tilf. (kg)	Retention %	Samlet tilførsel (kg)	Samlet fratørsel (kg)	Samlet tilførsel (g/m2/år)	Retention (g/m2/år)	Vandføringsvægtet indløbskoncentration (mg/l)
							396,0		56,9	696,0	300,0	7,33	4,17	0,235
1988							131,0		49,2	266,0	135,0	2,80	1,38	0,120
1989	1,4	113,1	141,4	102,6	-5,5	0,1	147,7	255,9	59,0	255,9	108,1	2,69	1,56	0,224
1990	1,4	84,7	105,9	191,6	50,9	3,0	51,7	192,0	21,3	242,8	191,6	2,56	0,54	0,113
1991	1,4	87,6	109,5	169,8	17,4	-4,8	46,0	198,5	21,3	215,8	169,8	2,27	0,48	0,117
1992	1,4	43,7	54,7	91,9	-0,3	4,8	7,6	99,8	7,6	99,8	92,2	1,05	0,08	0,076
1993	1,9	110,4	138,1	288,4	-10,4	-2,7	-48,4	250,4	-20,2	250,4	298,8	2,64	-0,51	0,095
1994	1,9	203,6	254,5	302,7	-65,2	-2,8	92,1	460,0	23,3	460,0	367,9	4,84	0,97	0,130
1995	1,9	71,2	89,0	169,9	12,8	1,2	5,0	162,1	2,9	174,9	169,9	1,84	0,14	0,084
1996	1,9	44,2	55,2	95,2	21,3	-9,2	27,4	101,3	22,3	122,6	95,2	1,29	0,09	0,188
1997	1,9	28,9	50,9	54,3	30,8	1,1	58,2	81,7	51,7	112,5	54,3	1,18	0,61	0,162

Sommeropgørelse TOTAL-P

Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Frøløb (kg)	"Grundvand" (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet overfl.tilf. (kg)	Retention %	Samlet tilførsel (kg)	Samlet fratørsel (kg)	Samlet tilførsel (g/m2/år)	Retention (g/m2/år)	Vandføringsvægtet indløbskoncentration (mg/l)
							-21,0		-32,8	64,0	85,0	0,67	-0,22	0,101
1988							36,0		75,0	48,0	12,0	0,51	0,38	0,260
1989							70,1	103,7	78,2	103,7	33,6	1,09	0,74	0,656
1990	0,6	45,8	57,3	19,6	-14,0	2,8	4,7	52,7	7,7	60,5	55,8	0,64	0,05	0,383
1991	0,6	23,1	28,8	55,8	7,8	0,5	4,4	47,3	9,0	48,5	44,1	0,51	0,05	0,174
1992	0,6	20,8	25,9	44,1	1,2	4,0	6,2	6,6	11,1	6,6	11,1	0,07	-0,05	0,116
1993	0,6	2,7	3,4	8,5	-2,7	1,7	-4,5	6,6	-112,8	126,4	141,0	1,33	-0,15	0,161
1994	0,8	55,8	69,8	115,4	-25,6	6,1	-14,6	126,4	-14,5	191,7	141,1	2,02	0,53	0,281
1995	0,8	84,8	106,1	68,4	-72,7	3,2	50,6	191,7	42,5	16,5	22,7	0,17	-0,07	0,127
1996	0,8	7,0	8,7	19,5	-3,2	3,5	-6,2	16,5	-47,0	33,7	20,1	0,35	0,14	0,178
1997	0,8	14,6	18,3	19,9	-0,2	-0,8	13,6	33,7	40,5	17,0	9,8	0,18	0,08	0,240
	0,8	5,1	6,3	9,8	4,8	-1,8	7,2	12,2	42,3					

Arsopgørelse Ortho-P

Borup Sø

År	Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet overfl. tilf. (kg)	Retention %	Samlet tilførsel (kg)	Samlet fratørsel (kg)	Samlet tilførsel (g/m ² /år)	Retention (g/m ² /år)	Vandføringsvægtet indløbskoncentration (mg/l)
1983															
1988								98,0	118,8	64,9	151,0	53,0	1,59	1,03	0,068
1989	0,0	52,8	66,0	26,3	5,4	0,0	-97,9	97,9	118,8	78,8	124,2	26,3	1,31	1,03	0,103
1990	0,0	48,9	62,4	71,0	30,1	3,5	-68,0	71,5	112,3	50,2	142,4	71,0	1,50	0,75	0,066
1991	0,0	46,3	57,9	57,8	10,6	-3,9	-60,8	57,0	104,2	49,6	114,7	57,8	1,21	0,60	0,062
1992	0,0	23,5	29,4	29,9	4,3	2,2	-25,0	27,2	52,9	47,6	57,1	29,9	0,60	0,29	0,040
1993	0,0	70,1	87,6	140,7	8,2	0,0	-25,3	25,3	157,7	15,2	166,0	140,7	1,75	0,27	0,060
1994	0,0	121,8	152,2	107,4	8,9	-0,7	-176,1	175,5	274,0	62,0	282,9	107,4	2,98	1,85	0,078
1995	0,0	37,2	46,5	57,2	8,5	-1,5	-36,4	35,0	83,7	37,9	92,2	57,2	0,97	0,37	0,044
1996	0,0	32,4	40,4	23,7	17,1	-4,9	-71,0	66,2	72,8	73,6	89,9	23,7	0,95	0,70	0,136
1997	0,0	19,4	36,6	11,1	22,4	-0,3	-67,5	67,2	55,9	85,8	78,3	11,1	0,82	0,71	0,117

Sommeropgørelse Ortho-P

Borup Sø

År	Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet overfl. tilf. (kg)	Retention %	Samlet tilførsel (kg)	Samlet fratørsel (kg)	Samlet tilførsel (g/m ² /år)	Retention (g/m ² /år)	Vandføringsvægtet indløbskoncentration (mg/l)
1983															
1988								47,4	53,0	88,0	53,9	6,5	0,57	0,50	0,340
1989	0,0	23,6	29,4	6,5	0,9	-3,5	-51,0	47,4	53,0	88,0	38,1	13,3	0,40	0,26	0,247
1990	0,0	14,8	18,5	13,3	4,8	3,7	-21,1	24,8	33,2	65,0	25,3	8,9	0,27	0,17	0,088
1991	0,0	10,5	13,1	8,9	1,6	1,4	-15,1	16,4	23,6	65,0	4,3	1,3	0,04	0,03	0,082
1992	0,0	1,9	2,4	1,3	0,0	-0,3	-3,3	3,0	4,3	69,3	86,1	47,9	0,91	0,40	0,111
1993	0,0	38,3	47,9	46,7	-1,1	9,6	-28,7	38,3	86,1	45,0	148,3	17,7	1,56	1,37	0,219
1994	0,0	65,9	82,4	14,8	-2,9	3,0	-127,6	130,6	148,3	89,8	11,6	1,9	0,12	0,10	0,094
1995	0,0	5,2	6,4	1,6	-0,3	1,0	-8,6	9,6	11,6	85,3	24,2	0,8	0,25	0,25	0,128
1996	0,0	10,2	12,8	0,8	1,2	0,7	-22,7	23,4	23,0	96,7	12,1	0,9	0,13	0,12	0,200
1997	0,0	3,7	4,6	0,9	3,7	0,1	-11,1	11,2	8,4	92,5					

Borup Sø

Arsoppgørelse TOTAL-N

Atm. dep. (kg)	Urmålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	"Grundvand" (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet overfl. tilf. (kg)	Retention %	Samlet tilførsel (kg)	Samlet fratørsel (kg)	Samlet tilførsel (g/m ² /år)	Retention (g/m ² /år)	Vandføringsvægtet indløbskoncentration (mg/l)
1983							13.951,0		40,0	34.879	20.928	367,1	146,9	11.790
1988							7.176,0		44,5	16.139	8.963	169,9	75,5	7.288
1989	131	4.156	5.195	5.391	72	-37	4.200	4.163	9.482	9.554	5.391	100,6	43,8	8.288
1990	131	6.189	7.736	3.758	719	-1.379	2.098	14.056	11,8	17.814	15.716	187,5	22,1	8.283
1991	131	5.383	6.729	1.046	-487	-2.544	2.057	12.244	15,5	13.290	11.233	139,9	21,7	7.262
1992	143	6.058	7.573	1.066	585	-3.631	4.216	13.773	28,4	14.859	10.644	156,4	44,4	10.490
1993	142	8.313	10.391	758	-621	-715	94	18.847	0,5	19.605	19.511	206,4	1,0	7.163
1994	190	8.836	11.044	-564	18	190	-171	20.070	-0,9	20.070	20.242	211,3	-4,9	5.637
1995	190	4.572	5.715	990	-459	-100	-360	10.477	-3,1	11.467	11.828	120,7	-8,8	5.410
1996	190	1.479	1.848	853	187	-1.463	1.650	3.517	37,8	4.370	2.721	46,0	17,4	6.301
1997	190	1.992	2.490	1.513	552	-1.320	1.872	4.672	30,3	6.186	4.313	65,1	19,7	7.896

Borup Sø

Sommeroppgørelse TOTAL-N

Atm. dep. (kg)	Urmålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	"Grundvand" (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet overfl. tilf. (kg)	Retention %	Samlet tilførsel (kg)	Samlet fratørsel (kg)	Samlet tilførsel (g/m ² /år)	Retention (g/m ² /år)	Vandføringsvægtet indløbskoncentration (mg/l)
1983							1.359,0		31,3	4.338	2.979	45,7	14,3	6.822
1988							843,0		89,1	946	103	10,0	8,9	5.131
1989	55	258	323	250	-132	-416	253	636	50,3	636	383	6,7	7,3	3.701
1990	55	426	532	868	605	-290	750	1.013	46,3	1.618	868	17,0	7,9	7.065
1991	55	548	685	694	164	-118	759	1.288	52,2	1.452	694	15,3	8,0	4.586
1992	60	110	138	169	19	-299	158	307	48,3	326	169	3,4	1,7	4.735
1993	60	1.811	2.264	3.625	-442	529	68	4.134	1,8	4.134	4.067	43,5	0,7	5.237
1994	80	1.576	1.971	1.781	-925	96	920	3.627	34,1	3.627	2.707	38,2	9,7	5.227
1995	80	188	235	286	-53	-289	163	502	36,3	502	339	5,3	1,7	3.439
1996	79	343	429	435	22	-160	438	851	50,2	873	435	9,2	4,6	4.240
1997	80	73	92	155	250	-389	339	244	68,6	494	155	5,2	3,6	3.685

Arsoppgørelse TOTAL-Jern

Borup SØ

Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet overfl. tilf. (kg)	Retention %	Samlet tilførsel (kg)	Samlet fraførsel (kg)	Samlet tilførsel (g/m ² /år)	Retention (g/m ² /år)	Retention (mg/m ² /dag)	Vandføringsvægtet indløbskoncentration (mg/l)	
1989	0,0	255,8	319,8	504,3	463,1	-3,4	-537,8	534,3	575,6	51,4	1.038,6	504,3	10,93	5,62	15,41	0,339
1990	0,0	201,6	252,0	436,2	-15,8	-3,3	-5,0	1,7	453,7	0,4	453,7	452,0	4,78	0,02	0,05	0,616
1991	0,0	380,6	475,7	481,2	15,0	28,7	-361,4	390,1	856,3	44,8	871,3	481,2	9,17	4,11	11,25	0,328
1992	0,0	812,8	1.015,9	946,2	28,7	-4,4	-915,6	911,2	1.828,7	49,1	1.857,4	946,2	19,55	9,59	26,28	0,518
1993	0,0	425,3	531,6	578,0	97,8	-44,4	-521,1	476,7	956,9	45,2	1.054,7	578,0	11,10	5,02	13,75	0,504
1994	0,0	72,0	90,1	82,6	44,8	-0,9	-125,2	124,3	162,1	60,1	206,9	82,6	2,18	1,31	3,59	0,307
1995	0,0	57,1	71,4	87,4	42,9	-0,2	-84,3	84,0	128,5	49,0	171,4	87,4	1,80	0,88	2,42	0,225

Sommeroppgørelse TOTAL-Jern

Borup SØ

Atm. dep. (kg)	Umålt opland (kg)	Tilløb (kg)	Fraløb (kg)	Grund vand (kg)	Magasin (kg)	Int. belast. (kg)	Retention (kg)	Samlet overfl. tilf. (kg)	Retention %	Samlet tilførsel (kg)	Samlet fraførsel (kg)	Samlet tilførsel (g/m ² /år)	Retention (g/m ² /år)	Retention (mg/m ² /dag)	Vandføringsvægtet indløbskoncentration (mg/l)	
1989	0,0	60,9	76,2	211,6	73,9	30,4	31,0	-0,6	137,1	-0,3	211,1	211,6	2,22	-0,01	-0,02	1,018
1990	0,0	5,0	6,2	10,8	-11,9	101,2	112,8	-11,6	11,2	-96,5	11,2	22,7	0,12	-0,12	-0,33	0,213
1991	0,0	93,3	116,6	99,0	-32,3	27,3	-51,3	78,6	209,9	44,3	209,9	131,3	2,21	0,83	2,27	0,270
1992	0,0	82,8	103,4	98,1	-45,1	3,5	-39,5	43,0	186,2	30,5	186,2	143,2	1,96	0,45	1,24	0,274
1993	0,0	12,5	15,7	25,2	-3,6	-0,4	0,3	-0,6	28,2	-2,4	28,2	28,8	0,30	-0,01	-0,02	0,230
1994	0,0	16,5	20,6	23,5	1,2	-5,9	-20,7	14,8	37,1	38,7	38,3	23,5	0,40	0,16	0,43	0,208
1995	0,0	5,9	7,3	10,4	6,9	-5,8	-15,4	9,7	13,2	48,1	20,1	10,4	0,21	0,10	0,28	0,280

Bilag 7

- Borup sø

Borup Sø - kildeopsplitning af kvælstof (N) og fosfor (P)

Forklaring til kildeopsplitningen:

Naturbidraget er beregnet ved multiplikation af den årlige vandtilførsel til søen og vandføringsvægtede mediankoncentrationer, anbefalet af DMU. De anbefalede værdier er:

1989:	Tot-P: 0,055 mg/P/l	Tot-N: 1,6 mg N/l
1990:	Tot-P: 0,055 mg/P/l	Tot-N: 1,8 mg N/l
1991:	Tot-P: 0,052 mg/P/l	Tot-N: 1,5 mg N/l
1992:	Tot-P: 0,050 mg/P/l	Tot-N: 1,61 mg N/l
1993:	Tot-P: 0,052 mg/P/l	Tot-N: 2,77 mg N/l
1994:	Tot-P: 0,051 mg/P/l	Tot-N: 1,6 mg N/l
1995:	Tot-P: 0,048 mg/P/l	Tot-N: 1,4 mg N/l
1996:	Tot-P: 0,048 mg/P/l	Tot-N: 1,4 mg N/l
1997:	Tot-P: 0,048 mg/P/l	Tot-N: 1,4 mg N/l

For årene 1989-91 blev antal enkeltejendomme og PE i oplandet til søen opgjort til henholdsvis 19 stk. og 2,6 PE/enkeltejendom. I 1992 blev antallet korrigeret til 21 stk. enkeltejendomme og 2,6 PE/enkeltejendom i forbindelse med kommunernes registrering af enkeltejendomme efter Miljøstyrelsens retningslinier. Antallet af enkeltejendomme er i 1994 opgjort til 25 og 2,0 PE/enkeltejendom. Siden 1994 er 1 PE ændret i forhold til tidligere:

1 PE = 1,0 kg/P pr. år og 4,4 kg/N pr. år.

Bemærk:

Bidraget fra enkeltejendomme i 1997 er incl. den anslåede fosformængde på 15 kg, der i januar førtes til Borup Bæk via overløb fra kloakledning. Det reelle bidrag fra enkeltejendomme i 1997 er således uændret 26 kg fosfor.

Borup Sø kildesplitning

Total-P:		Kildeopsplitning (kg/år)						Kildeopsplitning (%)						
Enkeltvejend.	Landbrug	Natur	Atmosfære	Samlet tilf.	Enkeltvejend.	Landbrug	Natur	Atmosf.	Samlet tilf.	Enkeltvejend.	Landbrug	Natur	Atmosf.	Samlet tilf.
1989	37	154	63	1	256	14,5	60,2	24,8	0,6	100	100	100	100	100
1990	37	87	118	1	243	15,2	35,6	48,6	0,6	100	100	100	100	100
1991	37	83	94	1	216	17,1	38,5	43,7	0,7	100	100	100	100	100
1992	45	0	54	1	100	45,0	0,0	54,0	1,4	100	100	100	100	100
1993	45	66	137	2	250	18,0	26,5	54,8	0,8	100	100	100	100	100
1994	26	252	180	2	460	5,7	54,8	39,1	0,4	100	100	100	100	100
1995	26	48	99	2	175	14,9	27,3	56,7	1,1	100	100	100	100	100
1996	26	64	31	2	123	21,1	52,2	25,1	1,5	100	100	100	100	100
1997	41	33	37	2	112	36,5	29,2	32,6	1,7	100	100	100	100	100

Total-N:		Kildeopsplitning (kg/år)						Kildeopsplitning (%)						
Enkeltvejend.	Landbrug	Natur	Atmosfære	Samlet tilf.	Enkeltvejend.	Landbrug	Natur	Atmosf.	Samlet tilf.	Enkeltvejend.	Landbrug	Natur	Atmosf.	Samlet tilf.
1989	92	7.486	1.845	131	9.554	1,0	78,4	19,3	1,4	100	100	100	100	100
1990	92	13.729	3.862	131	17.814	0,5	77,1	21,7	0,7	100	100	100	100	100
1991	92	10.346	2.721	131	13.290	0,7	77,8	20,5	1,0	100	100	100	100	100
1992	132	12.341	2.243	143	14.859	0,9	83,1	15,1	1,0	100	100	100	100	100
1993	132	12.035	7.295	143	19.605	0,7	61,4	37,2	0,7	100	100	100	100	100
1994	116	14.121	5.643	190	20.070	0,6	70,4	28,1	0,9	100	100	100	100	100
1995	116	8.266	2.895	190	11.467	1,0	72,1	25,2	1,7	100	100	100	100	100
1996	116	3.162	902	190	4.370	2,7	72,4	20,6	4,3	100	100	100	100	100
1997	116	4.815	1.065	190	6.186	1,9	77,8	17,2	3,1	100	100	100	100	100

Bilag 8

- Borup sø

1 INDLEDNING OG RESUMÉ

Borup Sø er en af de 37 søer, der på landsplan var udpeget til at indgå i vandmiljøplanens overvågningsprogram. Hensigten med overvågningsprogrammet er at følge udvikling og tilstand i de danske vådområder intensivt.

I de udpegede søer skal der i den forbindelse jævnligt foretages sedimentundersøgelser. Sedimentundersøgelser i Borup Sø er tidligere blevet foretaget i 1990.

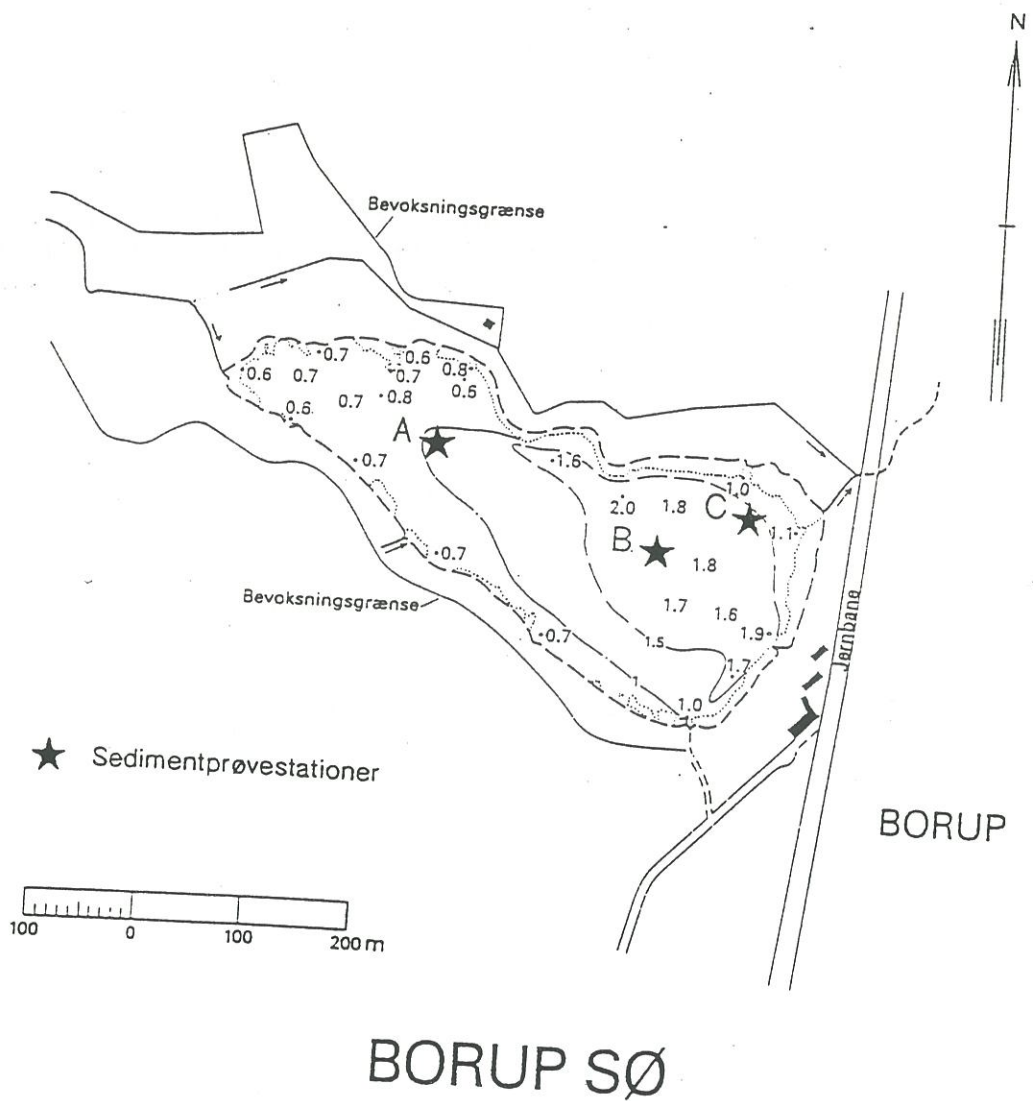
Roskilde Amtskommune udtog i november 1997 sedimentprøver i Borup Sø. Sedimentprøverne blev analyseret på Miljø- og levnedsmiddelcenteret i Holbæk.

Undersøgelsesresultaterne er afrapporteret i nærværende rapport af Carl Bro as, Energi & Miljø.

Borup Sø er en mindre lavvandet sø med et areal på 9,5 ha og en middeldybde på 1,05 meter. Søen er beliggende i Skovbo Kommune og ejes af Svenstrup Gods. Søens eneste væsentlige tilløb er Borup Bæk, der gennemstrømmer søen og således også fungerer som dens afløb.

Borup Sø har et i forhold til sin størrelse relativt stort opland på 757 ha og en relativt lav hydraulisk opholdstid på 10-30 dage. Da Borup Bæk har ringe vandføring om sommeren, er den hydrauliske opholdstid dog betydeligt længere om sommeren. Kombinationen af det relativt store opland og den ringe vandudskiftning om sommeren har medført en vis ophobning af fosfor i sedimentet i Borup Sø.

Sedimentundersøgelsen, foretaget i 1997, viser fortsat middel fosforkoncentrationer i den øverste del af sedimentet. Dette tages som udtryk for, at tilbageholdelsen af fosfor i Borup Sø ikke er ændret væsentligt igennem de sidste år. Fosforbelastningen af Borup Sø er ikke ændret væsentligt i perioden, /4/.



Figur 2.1

Prøvetagningsstationer til sedimentanalyser 1997.

2 SEDIMENTUNDERSØGELSER I 1997

2.1 Metode og prøveudtagning af sediment til kemisk analyse

Den 11. november 1997 blev der i Borup Sø udtaget sedimentprøver på 3 stationer. Prøvestationerne er vist i figur 2.1.

Prøveudtagningen blev foretaget efter angivelserne i overvågningsprogrammet, /1/, hvilket vil sige, at der på hver station blev udtaget 3 prøver med kajakrør. Sedimentsøjlerne blev opskåret i dybdeintervallerne 0-2 cm, 2-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm og 30-40 cm. På den ene station (C) blev de nederste fraktioner modificeret til 20-28 cm og 28-38 cm, idet der forekom en tydelig ændring i sedimentets farve og struktur i 28 cm's dybde.

For den enkelte prøvetagningsstation blev sedimentet fra de samme dybdeintervaller fra de 3 søjler efterfølgende puljet og analyseret som én prøve.

Sedimentet analyseredes for:

- glødetab
- tørvægt
- adsorberet fosfor (ads-P)
- jernbundet fosfor (jern-P)
- calciumbundet fosfor (Ca-P)
- total fosfor (tot-P)
- total kvælstof (total-N)
- jern
- calcium

Analyserne er foretaget efter anvisninger fra DMU, /1/.

Herudover blev der foretaget total fosforanalyse efter ICP-AES-metoden. Metoden skulle være mere nøjagtig end den af DMU angivne, men da alle tidligere analyser samt de nuværende forfraktioneringer er foretaget efter DMU's retningslinier, /1/, er det som udgangspunkt i nærværende rapport valgt at foretage de videre beregninger på baggrund af fosforanalyser efter DMU's retningslinier.

Fraktionen residual-P er til brug for videre beregninger fastlagt som total fosfor fratrukket summen af de øvrige analyserede fosforfraktioner. Denne beregning er foretaget af Miljø- og levnedsmiddelcenteret på baggrund af rådata før afrunding, hvorfor summen af fosforfraktionerne i enkelte prøver afviger fra total fosfor.

BORUP SØ SEDIMENTANALYSER		11-11-97										
STATION A												
DYBDE cm	Tørvægt %	glødetab % af TS	Ads-P g/kg TS	Jern-P g/kg TS	Ca-P g/kg TS	Residual-P g/kg TS	Total-P g/kg TS	Tot-P** g/kg TS	Total-N g/kg TS	Calcium g/kg TS	Jern g/kg TS	Udseende
0 - 2	3,5	36,8	0,23	0,30	0,25	0,96	1,7	2,6	22,0	140	15,0	0-36 Olivengrønt
2 - 5	5,3	35,8	0,18	0,27	0,33	0,90	1,7	2,4	21,0	150	15,0	Finpartikulært
5 - 10	6,9	34,6	0,17	0,25	0,40	0,96	1,8	2,1	21,0	140	14,0	
10 - 20	8,9	32,5	0,20	0,24	0,44	1,10	1,9	2,2	19,0	170	17,0	
20 - 30	9,9	32,9	0,21	0,21	0,56	0,72	1,7	2,1	18,0	160	18,0	
30 - 40	10,6	34,7	0,08	0,19	0,35	0,70	1,3	1,5	19,0	110	23,0	36-40 Grønbrunt med enkelte skaldele
STATION B												
DYBDE cm	Tørvægt %	glødetab % af TS	Ads-P g/kg TS	Jern-P g/kg TS	Ca-P g/kg TS	Residual-P g/kg TS	Total-P g/kg TS	Tot-P** g/kg TS	Total-N g/kg TS	Calcium g/kg TS	Jern g/kg TS	Udseende
0 - 2	4,0	31,8	0,19	0,32	0,30	1,50	2,3	2,7	21,0	160	18,0	0-38 Olivengrønt
2 - 5	5,6	34,3	0,25	0,28	0,31	1,50	2,3	2,5	21,0	150	16,0	Finpartikulært
5 - 10	6,7	33,0	0,19	0,28	0,39	1,40	2,3	2,2	21,0	140	15,0	
10 - 20	8,5	31,8	0,23	0,26	0,40	1,20	2,1	2,1	20,0	160	16,0	
20 - 30	10,1	29,1	0,20	0,20	0,52	0,99	1,9	2,1	18,0	180	16,0	
30 - 40	10,5	33,5	0,18	0,18	0,72	0,62	1,7	2,0	18,0	140	24,0	38-41 Grønbrunt
STATION C												
DYBDE cm	Tørvægt %	glødetab % af TS	Ads-P g/kg TS	Jern-P g/kg TS	Ca-P g/kg TS	Residual-P g/kg TS	Total-P g/kg TS	Tot-P** g/kg TS	Total-N g/kg TS	Calcium g/kg TS	Jern g/kg TS	Udseende
0 - 2	6,2	26,8	0,12	0,19	0,49	1,30	2,1	2,5	15,0	190	12,0	0-15 Grågrønt med skaldele
2 - 5	10,7	22,8	0,09	0,16	0,87	1,10	2,2	2,2	13,0	210	10,0	
5 - 10	14,8	21,5	0,06	0,26	0,66	0,72	1,7	1,7	12,0	180	7,5	
10 - 20	16,4	26,5	0,03	0,09	0,48	0,50	1,1	1,2	13,0	140	9,1	15-28 Brunt med få skaldele
20 - 28	13,5	42,6	0,01	0,09	0,53	0,47	1,1	1,3	16,0	64	16,0	
28 - 38	43,6	7,7	0,00	0,03	0,50	0,14	0,7	0,7	3,2	59	15,0	28-38 Gråt ler

**=ICP-AES analyse af total fosfor

Tabel 2.1

Resultat af sedimentanalyser i Borup Sø i 1997.

2.1.1 Sedimentkarakteristik

Bedømt ud fra beskrivelse af de udtagne sedimentsøjler lignede sedimentet på to af de tre prøvestationer hinanden, mens den tredje station (C) tydeligt afveg fra dette billede.

De øverste ca. 37 cm af sedimentet på station A og B bestod af olivengrønt finpartikulært materiale, der sandsynligvis er algegytje. Fra 37-41 cm's dybde bestod sedimentet af grønbrunt materiale med enkelte skaldele.

På prøvestation C bestod de øverste 15 cm af sedimentet af et grågrønt materiale med skaldele. Fra 15-28 cm's dybde skiftede sedimentet farve til brunt og indeholdt kun få skaldele. Under 28 cm's dybde bestod sedimentet af gråt ler.

Forskellen mellem station C og de to andre stationer kan sandsynligvis forklares ved, at station C ligger tæt ved afløbet og i den mest vindeksponerede ende af søen. Disse forhold kan medføre, at løst sediment resuspenderes og enten føres bort i afløbet eller sedimenteres i områder af søen med mindre vandbevægelse.

2.2 Sedimentkemi

De sedimentkemiske forhold er i det følgende beskrevet med udgangspunkt i analyseresultaterne fra undersøgelserne på sedimentsøjlerne, udtaget på prøvestationerne A, B og C. Analyseresultaterne er vist i tabel 2.1 og i figur 2.2-2.5 samt i bilag 1.

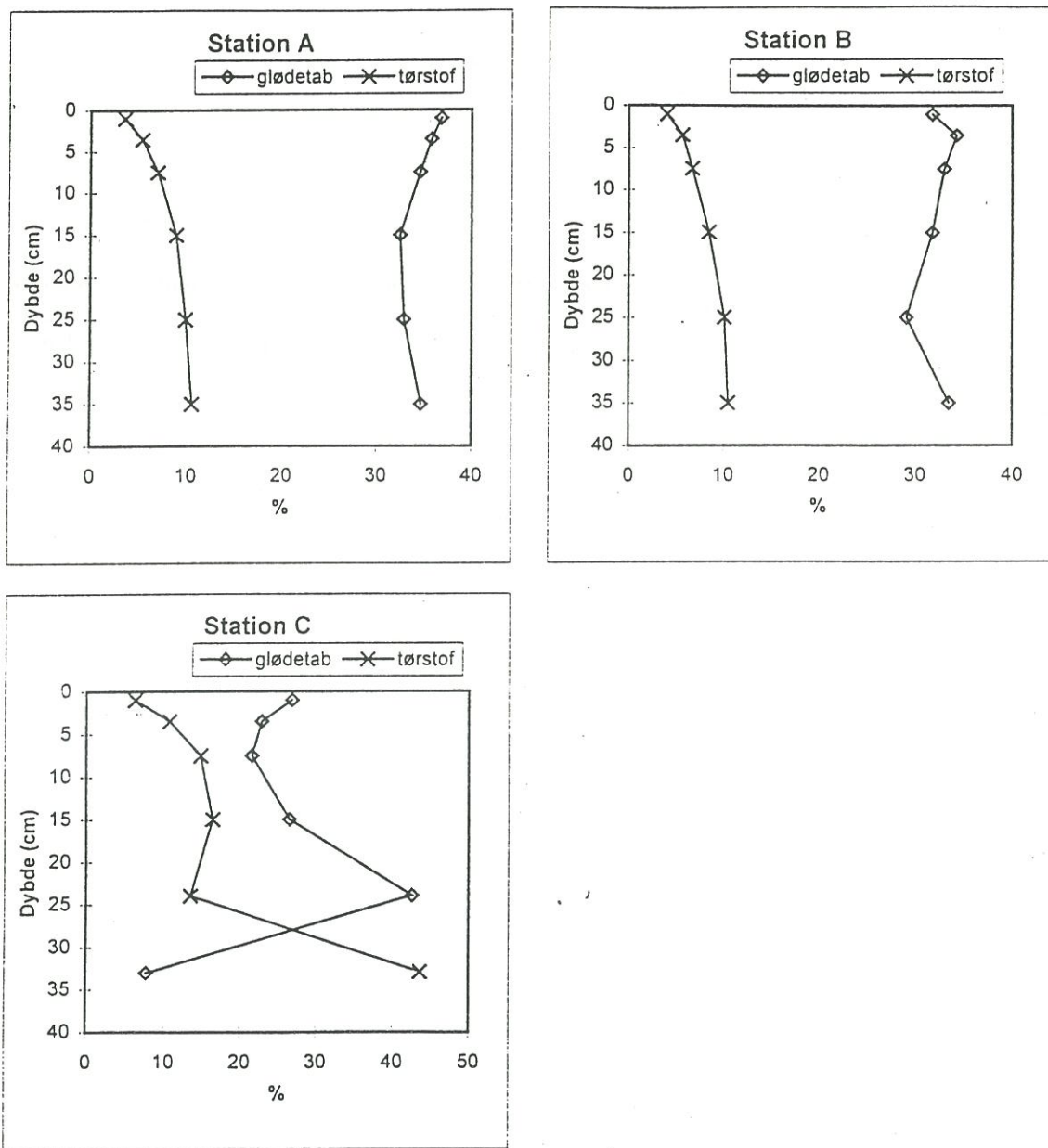
2.2.1 Tørvægt og glødetab

Tørvægtindholdet, udtrykt som procent af vådvægt, og glødetabet, udtrykt som procent af tørstoffet på de tre stationer, er vist i figur 2.2.

Tørvægten steg jævnt ned gennem sedimentsøjlen på station A og B. På station C var tørvægten generelt højere. På station C steg tørvægten til 20 cm's dybde, faldt til 28 cm's dybde, for derefter at stige markant i den nederste fraktion (28-38 cm). Dette svarer godt til de iagttagne ændringer i sedimenttype på station C.

Glødetabet varierede relativt lidt ned gennem sedimentsøjlen på station A og B, med lidt lavere glødetab i 10-30 cm's dybde end i resten af sedimentsøjlen. På station C var glødetabet noget lavere i de øverste 20 cm, højt i 20-28 cm's dybde og meget lavt i den nederste fraktion, der bestod af ler.

Vandindholdet i overfladesedimentet på station A og B (95%) og glødetabet (35%) var noget højere end det, man finder i flertallet af danske søer /2/. På station C svarer de fundne værdier på henholdsvis 91 og 24% til medianen for overfladesediment i danske søer, /2/.



Figur 2.2 Tørstof- og glødetabsindholdet i sedimentet i Borup Sø 1997.

2.2.2 Kvælstof

Kvælstofindholdet er vist i figur 2.3.

Kvælstofindholdet på station A og B varierede kun lidt, idet der var et lille fald ned gennem sedimentsøjlen. På station C var kvælstofindholdet generelt lavere. Her faldt indholdet fra sedimentoverfladen til 10 cm's dybde, steg til 28 cm's dybde og var meget lavt i den nederste fraktion.

Kvælstofindholdet i overfladesedimentet på station A og B i Borup Sø var ca. 21 g N/kg tørstof, hvilket er relativt højt sammenlignet med andre danske søer, /2/. På station C var kvælstofindholdet i overfladesedimentet 14 g N/kg tørstof, hvilket svarer til det, man finder i flertallet af danske søer, /2/.

Det har vist sig, at der i søsedimenter er en god overensstemmelse mellem det organiske indhold (glødetabet) og kvælstofindholdet, /2/. Målingerne i Borup Sø (se hhv. figur 2.2 og 2.3) viste den samme tætte kobling mellem glødetabet og kvælstofindholdet, hvilket angiver, at en stor del af kvælstoffet er organisk bundet.

2.2.3 Jern og calcium

Jern- og calciumindholdet er vist i figur 2.4.

Sedimentets jernindhold på station A og B var relativt konstant i de øverste 30 cm og lidt højere i den nederste fraktion. På station C var jernindholdet generelt lavere end på station A og B, og det faldt lidt i de øverste 10 cm af sedimentet. Det højeste jernindhold fandtes her i 20-28 cm's dybde.

Sammenlignet med andre danske søer, /2/, var jernindholdet i overfladesedimentet på station A og B tæt på medianen, mens det var lavt på station C.

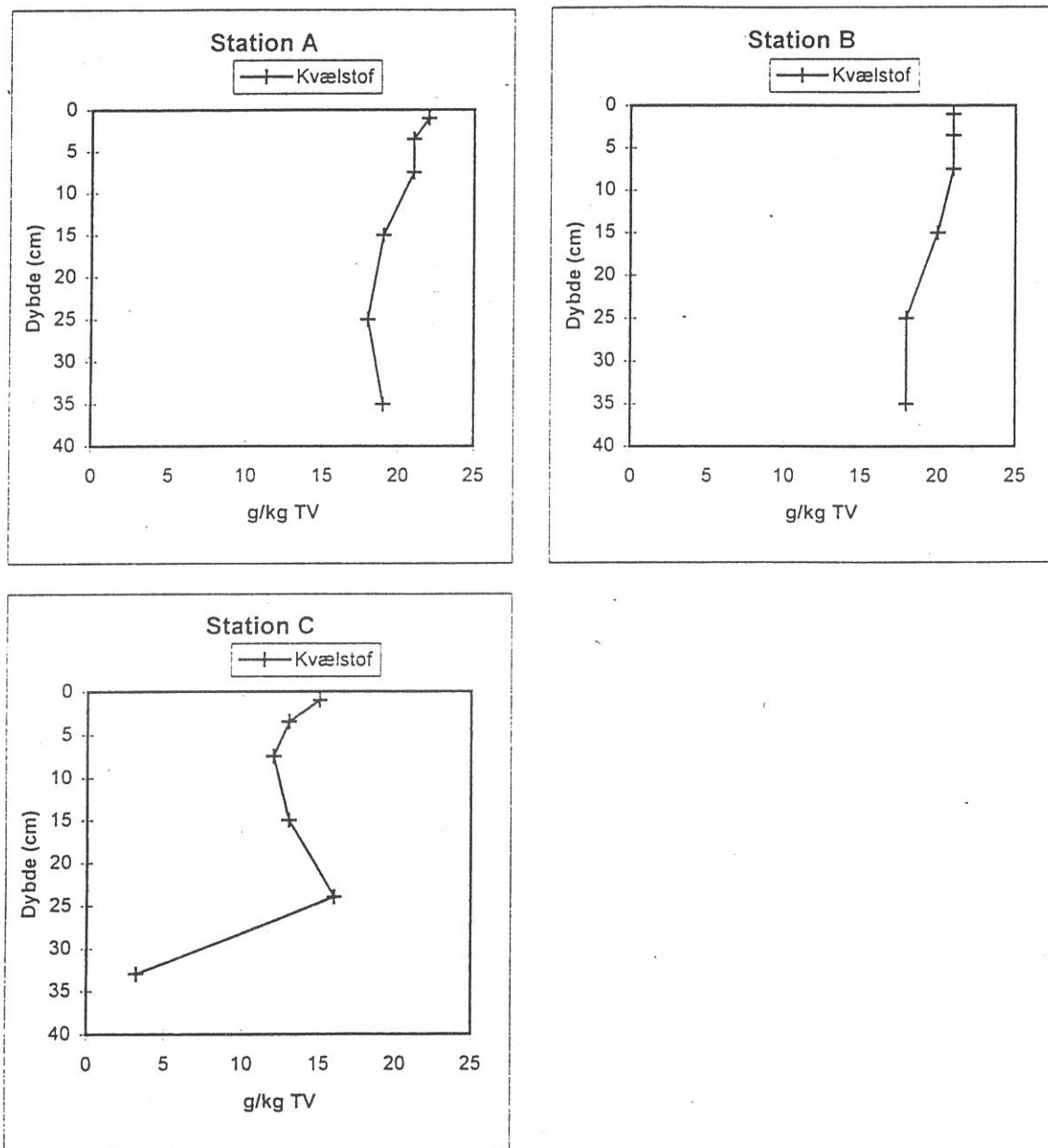
Calciumindholdet var ligeledes relativt konstant i de øverste 30 cm på station A og B, men noget lavere i den nederste fraktion. På station C var calciumindholdet højt i de øverste 10 cm sediment og lavt under 20 cm's dybde.

Sammenlignet med andre danske søer, /2/, var calciumindholdet på alle 3 stationer højt. Det høje calciumindhold i sedimentet hænger sammen med, at vandet i området generelt er meget kalkrigt, samt at der forekommer høje pH-værdier i sommermånederne i søvandet som følge af algernes fotosyntese.

2.2.4 Fosfor

Fosforindholdet i sedimentet på de tre stationer er vist i figur 2.5.

Det totale fosforindhold i sedimentet er relativt konstant i de øverste 30 cm på station A og B og lidt lavere i de dybere lag. På station C er fosforindholdet i de øverste 5 cm af samme størrelses-



Figur 2.3

Kvælstof i sedimentet i Borup Sø 1997.

orden som i det øverste sediment på station A og B. Under 10 cm's dybde er indholdet betydeligt lavere.

Total fosforindholdet i overfladesedimentet i Borup Sø var lidt over medianværdien for andre danske søer, /2/.

Hvis ICP-AES-analysen af total fosfor tages med i betragtning findes det højeste fosforindhold i det øverste sedimentlag. Dette kunne tyde på, at der fortsat ophobes fosfor i sedimentet i Borup Sø.

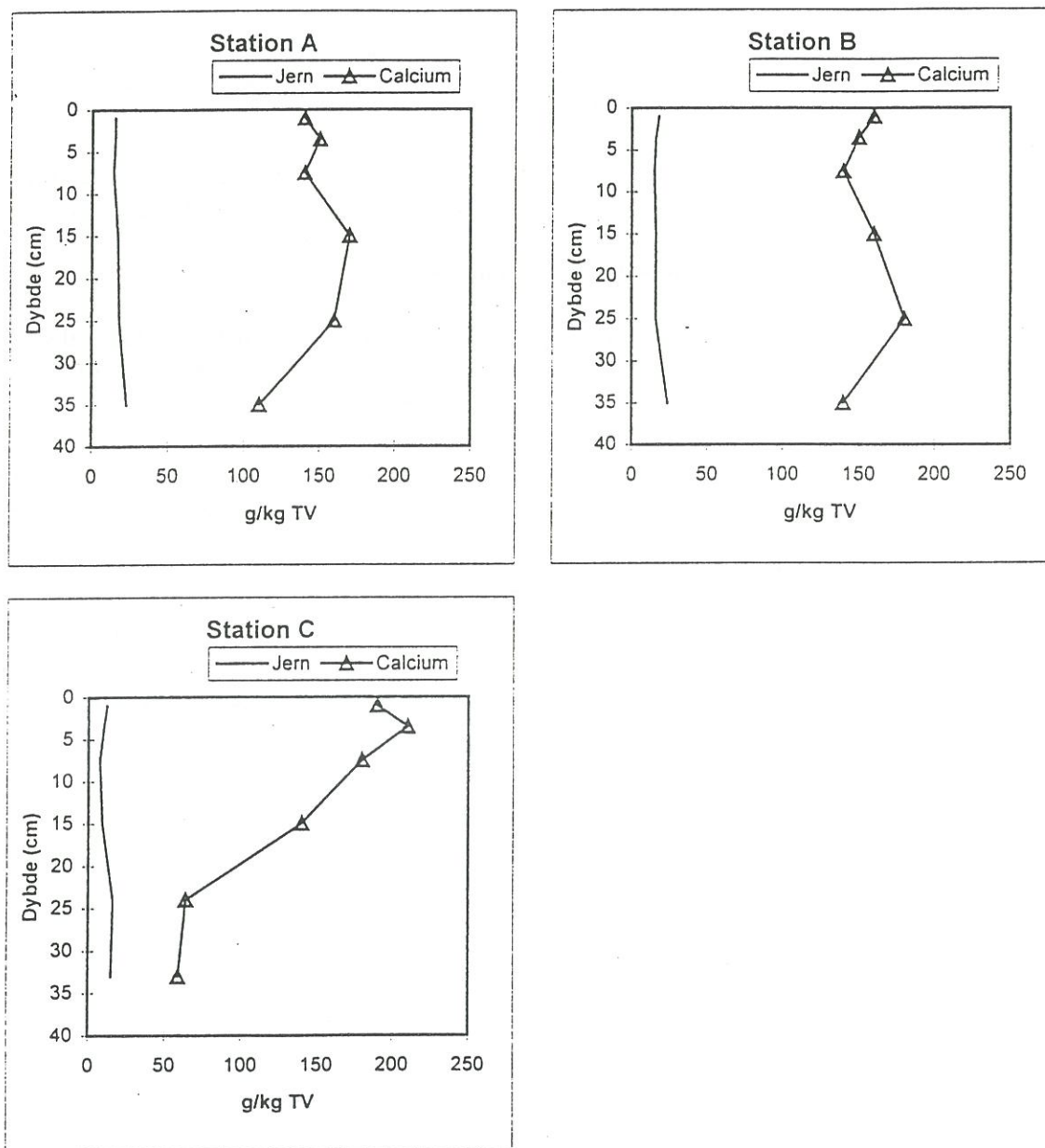
Total fosforindholdet i de nederste fraktioner på station A og B og den næstnederste på station C var relativt høje, 1,1-1,7 g P/kg tørvægt. På station A og B bestod den nederste fraktion af sediment af to lidt forskellige typer, der er blandet ved analysen. Den næstnederste fraktion på station C (20-28 cm) er én enkelt type sediment, og hvis dette sedimentlag repræsenterer en relativt upåvirket tilstand i Borup Sø, indikerer det et relativt højt fosforindhold i basistilstanden.

Af de fire fosforfraktioner udgør residual-P over halvdelen af det totale fosforindhold i de fleste dybder på alle tre stationer. Indholdet af residual-P er relativt konstant i de øverste 20 cm af sedimentet på station A og B og lavere i de dybere lag. På station C er indholdet generelt lavere og faldende ned gennem sedimentsøjlen. Residual-P er i nærværende undersøgelse bestemt ved en differensberegning mellem total fosfor og de øvrige tre fraktioner, og der er ved en sådan beregning en vis usikkerhed på størrelsen af residual fosfor. Da der ikke er analyseret for organisk bundet fosfor, omfatter residual fosfor både let- og sværømsættelig fosfor.

Indholdet af calciumbundet fosfor er stigende ned gennem sedimentsøjlen på station A og B, mens det største indhold på station C findes i 2-5 cm's dybde.

Indholdet af adsorberet fosfor, der er let bundet, og jernbundet fosfor er relativt konstant i de øverste 20-30 cm på station A og B, med en tendens til lidt højere værdier i det øverste sediment. På station C er indholdet for begge fraktioners vedkommende generelt lavere.

I Borup Sø i 1997 var Fe:P-forholdet i overfladesedimentet 8-9 på station A og B og ca. 5 på station C. Fe:P-forholdet er således lille, og det må antages, at jernets bindingskapacitet mht. fosfor i Borup Sø er lille. Fe:P-forholdet har stor betydning for fosforfrigivelsen under aerobe forhold, /2/. Når Fe:P-forholdet er under ca. 10 som i Borup Sø, er fosforfrigivelsen korreleret med sedimentets totale fosforindhold. Ved Fe:P-forhold over ca. 15 er fosforfrigivelsen korreleret med Fe:P-forholdet, da jernet binder fosfor.



Figur 2.4

Jern- og calciumindholdet i sedimentet i Borup Sø 1997.

2.2.5 Sammenligning med tidligere sedimentundersøgelser foretaget i Borup Sø

I forbindelse med udtagning af sedimentprøver efter vandmiljøplanens overvågningsprogram er der begge gange blevet anvendt de samme stationer. I 1990 var kajakhtenterne imidlertid udstyret med en stempelstang, dvs. at kajakrøret var lukket foroven under nedpresningen i sedimentet, mens kajakrøret i 1997 var åbent foroven under prøveudtagningen. Dette kan have medført forskelle i de udtagne sedimentsøjler i de 2 år.

Ved en sammenligning af sedimentundersøgelser i Gundsømagle Sø under anvendelse af det samme prøvetagningsudstyr fandtes en større sammenpresning af sedimentsøjlen ved anvendelse af kajakrør med stempel, /5/.

I Borup Sø syntes en sådan sammenpresning af sedimentet også at kunne konstateres ved prøveudtagningen i 1990. Både den visuelle beskrivelse af sedimentsøjlerne og tørvægtsindholdet indikerer en større sammenpresning i 1990 sammenlignet med 1997. Sammenpresningen var dog sandsynligvis af noget mindre omfang end i Gundsømagle Sø.

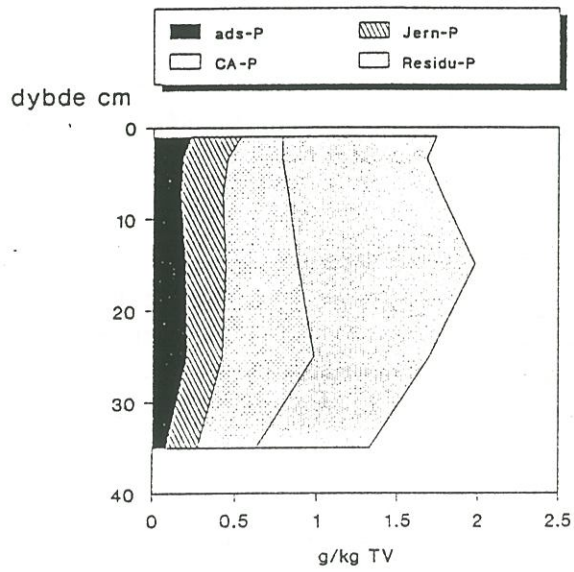
I 1990 var sedimentprofilerne som i 1997 meget ens på station A og B og afvigende på station C. Sedimentkarakteren var stort set sammenfaldende for de enkelte stationer i de 2 år, når der tages hensyn til sammenpresningen i 1990 og sedimentationen siden 1990.

Fordelingen af fosfor på de enkelte fraktioner er ændret noget siden 1990. Indholdet af calciumbundet fosfor i de øverste 10 cm af gennemsnitssedimentet var næsten halveret fra 1990 til 1997 og øget i 20-40 cm's dybde. Indholdet af adsorberet fosfor var generelt øget. Indholdet af residual fosfor i 1997 var også generelt højere end summen af residual og organisk fosfor i 1990. I 1990 udgjorde organisk bundet fosfor en væsentlig andel af fosforen i sedimentet, og dette må formodes også at være tilfældet i 1997.

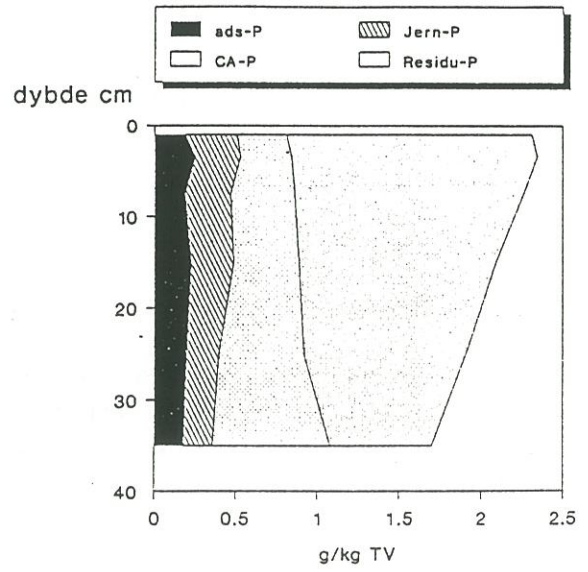
De iagttagne ændringer i fosfors fordeling på fraktioner kan ikke umiddelbart forklares ved de sedimentkemiske processer. Således regnes calciumbundet fosfor for meget stabilt, men under håndtering og analyse af prøverne kan ændringer forekomme, /6/.

Det totale fosforindhold i de øverste 5 cm af sedimentet er stort set uændret. I 1990 fandtes lavere fosforindhold i 10-20 cm's dybde, mens det i 1997 først fandtes under 30 cm. Dette forhold kan måske skyldes sammenpresningen af sedimentsøjlen ved prøveudtagningen i 1990.

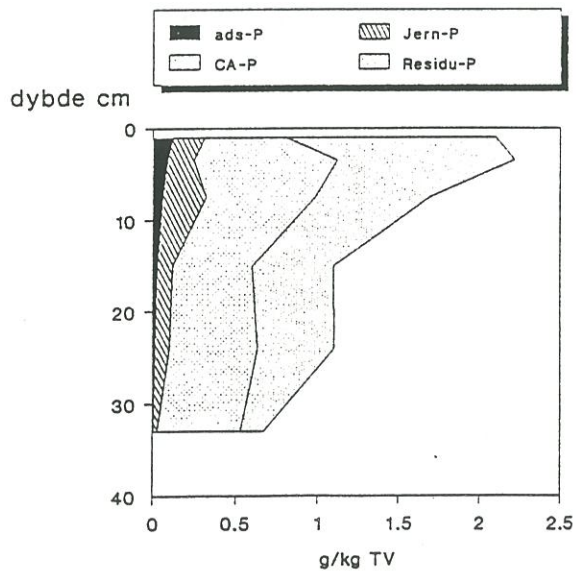
STATION A



STATION B



STATION C



Figur 2.5

Fosforindholdet i sedimentet i Borup Sø 1997.

3 POTENTIEL FOSFORFRIGIVELSE

3.1 Beregningsgrundlag

For at få et repræsentativt billede af gennemsnitssedimentet i Borup Sø, er det i lighed med den tidligere sedimentundersøgelse antaget, at station A og B tilsammen repræsenterer 9/10 af søarealets sediment, og at station C repræsenterer den sidste 1/10.

I bilag 2 og figur 2.6 er "gennemsnitsprofilen" af sedimentet angivet.

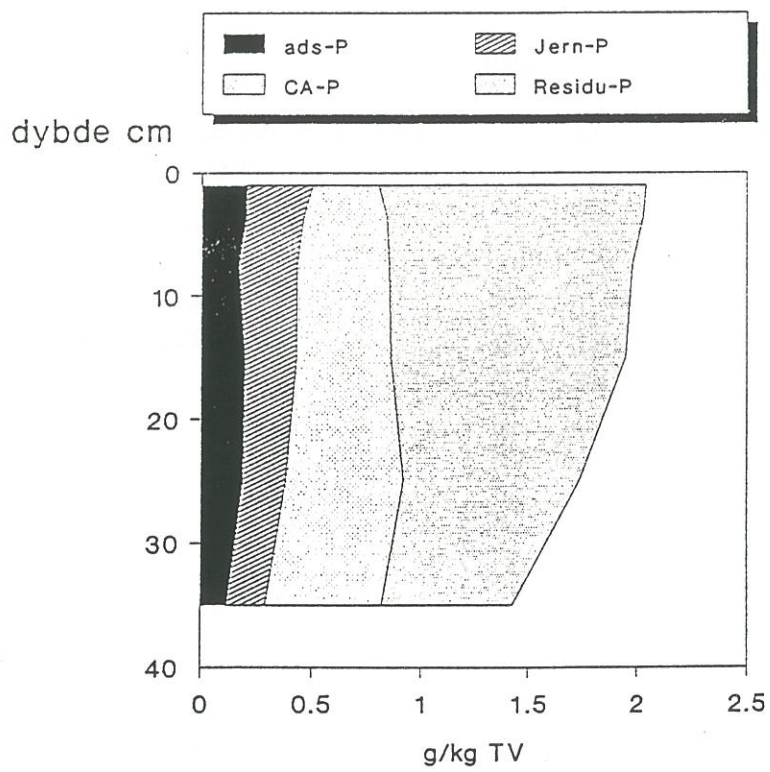
Fosfor i sedimentet kan karakteriseres som fast bundet eller udveksleligt (mobilt) fosfor. Det er især den del af fosformængden, der kan mobiliseres, der har interesse, idet denne kan frigives til vandfasen. Den fastbundne del af fosforpuljen vil kunne frigøres, men frigivelsen vil ske over lange tidsperioder og har derfor formodentlig kun mindre betydning for fluktuationen i den årstidsafhængige fosforudveksling:

Den potentielt udvekslelige fosforpulje er i det følgende vurderet på baggrund af fosforfraktioneringen. Baggrunden for at anvende fosforfraktioneringen til vurdering af den udvekslelige fosforpulje er, at det herved er muligt at beregne en arealrelateret puljestørrelse af den udvekslelige fosfor.

Til brug ved beregning af den potentielt udvekslelige fosforpulje er rumvægten af sedimentet estimeret på baggrund af tørstof- og glødetabsbestemmelserne, under antagelse af en massefylde for organisk og uorganisk materiale på henholdsvis 1,05 og 2,6. Rumvægten i Borup Sø varierer i de øverste 30 cm omkring 1,1 ton/m³. Med udgangspunkt i rumvægt og tørvægtskoncentrationerne i gennemsnitssedimentet kan volumenkoncentrationerne, vist i tabel 3.1 og bilag 2, beregnes.

Dybde	Ads-P g/m ³	Jern-P g/m ³	Ca-P g/m ³	Residual-P g/m ³	Total-P g/m ³
0-2	8,2	12,2	13,0	52,2	84,8
2-5	12,3	16,3	27,2	76,0	131,0
5-10	12,9	22,0	37,6	90,2	164,6
10-20	19,0	23,1	45,3	108,0	192,4
20-30	20,7	21,8	62,1	92,7	196,8
30-40	14,1	21,3	92,4	79,8	206,6

Tabel 3.1 De beregnede gennemsnitlige volumenkoncentrationer i sedimentet i Borup Sø 1997.



Figur 2.6

Det gennemsnitlige sedimentprofil i Borup Sø i 1997.

3.2 Mobil fosforpulje

=
Den potentielt mobile fosforpulje antages hovedsageligt at være knyttet til fraktionerne ads-P og residual-P. I Borup Sø er residual-P beregnet som differens mellem total fosfor og de 3 øvrige fosforfraktioner. Der er således ikke analyseret for organisk bundet fosfor. Residual-P antages i dette tilfælde at omfatte både hårdbundet organisk fosfor og lettere bundet organisk fosfor. I 1990, hvor organisk bundet fosfor blev analyseret, udgjorde den omkring 90% af summen af organisk og residual fosfor. Det er derfor antaget, at 10% af residual fosfor i 1997 bestod af letomsætteligt mobilt fosfor.

Jern-P henregnes ligeledes til den mobile fosforpulje, men fosforfrigivelsen fra denne pulje er styret af redoxforholdene i og ved sedimentoverfladen, /2/. Det er imidlertid vanskeligt at måle redoxforholdene lige ved sedimentoverfladen, og derfor er der opstillet to alternative beregninger for mængden af fosfor, der potentielt vil kunne frigives fra sedimentet. I alternativ 1 antages det, at jernpuljen er mobil, og i alternativ 2 antages det, at jernpuljen ikke er mobil.

En tredje metode til beregning af mobile fosforpuljer er at antage, at fosforkoncentrationer større end baggrundsniveauet på 0,7 mg P/g tv er potentielt frigivelige. Den mobile fosforpulje i Borup Sø, beregnet for hver af de 3 alternativer, er vist i tabel 3.2.

Erfaringer fra en lang række søer viser, at fosforfrigivelse fra sedimentet hovedsageligt finder sted ned til 5-10 cm's dybde /2/. Fosforfrigivelsen i dybere lag er en meget langsom proces og vil således kun have lille indflydelse på nettofrigivelsen af fosfor fra sedimentet.

=	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Dybde	Mobilt-P (uden Fe-P- fraktionen)	Mobilt-P (med Fe-P- fraktionen)	Mobilt-P større end baggrunds- værdi
	g/m ²	g/m ²	g/m ²
0-2	0,3	0,5	1,1
0-5	0,9	1,6	3,7
0-10	2,0	3,8	9,0
0-20	4,9	9,1	20,9
0-30	7,9	14,3	32,5
0-40	10,1	18,6	40,7

Tabel 3.2 Den mobile fosforpulje i Borup Sø 1997 beregnet efter 3 alternativer.

I Borup Sø antages det, at fosfor er mobilt ned til 10 cm's dybde.

På den baggrund kan den udvekslelige fosforpulje ud fra fosforfraktioneringerne i 1997 (alternativ 1 og 2) beregnes til mellem 2,0 g/m² og 3,8 g/m², svarende til mellem 186 og 361 kg alt afhængig af redoxpotentialet ved sedimentoverfladen. Alternativ 3 viser betydeligt højere potentiel fosforfrigivelse (855 kg).

Den udvekslelige fosforpulje er i samme størrelsesorden som den beregnede fosforbelastning, der i de sidste 9 år har varieret mellem 100 og 460 kg P/år med et gennemsnit på 215 kg P/år, /4/.

3.3 Vurdering af fosforfrigivelsen i Borup Sø

I 1990 blev det beregnet, at den mobile pulje ned til 10 cm's dybde var mellem 1,7 og 3,4 g/m² svarende til mellem 164 og 322 kg, altså en smule lavere end det, der kan beregnes i 1997. Forskelle i analysemetoder i de to år gør dog den iagttagne ændring noget usikker, således at der sandsynligvis ikke er forekommet en reel ændring fra 1990 til 1997 i størrelsen af den mobile fosforpulje i sedimentet i Borup Sø.

Hvis den mobile pulje for begge år beregnes ned til 2 eller 5 cm's dybde, fås stort set sammenfaldende værdier, dog med en tendens til en smule højere værdier i 1997.

På baggrund af massebalanceberegninger er det af Roskilde Amt blevet beregnet, at der i perioden 1990-97 er sket en fosforfrigivelse i 1993, mens der de øvrige år var en nettotilbageholdelse, /4/.

Puljen af total fosfor i de øverste 2 cm af gennemsnitssedimentet ($1,7 \text{ g/m}^2$) svarer til den beregnede nettotilbageholdelse i perioden fra 1991 til 1997. En tilsvarende sammenligning for jern giver en pulje i de øverste to cm af gennemsnitssedimentet på $13,3 \text{ g/m}^2$, hvilket svarer til den beregnede nettotilbageholdelse i perioden 1994 til 1997. I betragtning af usikkerhederne forbundet med begge opgørelser må værdierne betragtes som rimeligt sammenfaldende.

4 REFERENCER

- /1/ Prøvetagning og analysemetoder i søer. Overvågningsprogram. DMU, Afdelingen for ferskvandsøkologi, 1990.
- /2/ Eutrofieringsmodeller for søer. NPO-forskning fra Miljøstyrelsen C9. Danmarks Miljøundersøgelser, 1990.
- /3/ Borup Sø 1989-1991. Roskilde Amt, Teknisk Forvaltning, 1992.
- /4/ Borup Sø 1989-1996. Roskilde Amt, Teknisk Forvaltning, 1997.
- /5/ Sedimentundersøgelser i Gundsømagle Sø 1996. Udarbejdet for Roskilde Amt af Carl Bro as, Energi & Miljø, 1997.
- /6/ Søvurdering og sedimentkemi. Peer Bo Mortensen og Henrik Segato i VKI-Orientering.

Bilag 9

- Borup sø

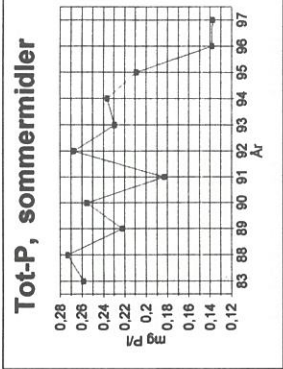
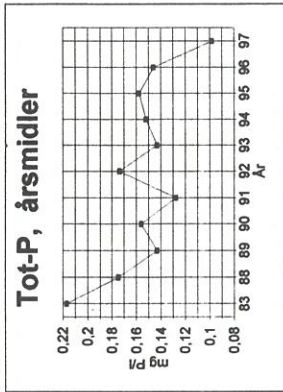
Parameter

Parameter	Tidsvægtede års- og sommermidler						BORUP SØ	
	AR	Ar 1/1-31/12	Sommer 1/5-30/9	Vinter 1/12-31/3	Ar Min.	Ar Max.	Sommer Min.	Sommer Max.
Total-P mg/l	83	0,217	0,258	0,126	0,520	0,082	0,520	0,120
	88	0,175	0,273	0,080	0,400	0,064	0,400	0,130
	89	0,143	0,222	0,073	0,310	0,051	0,310	0,120
	90	0,156	0,256	0,069	0,400	0,048	0,400	0,180
	91	0,128	0,183	0,072	0,270	0,042	0,270	0,100
	92	0,174	0,267	0,072	0,370	0,064	0,370	0,180
	93	0,143	0,230	0,075	0,340	0,045	0,340	0,120
	94	0,152	0,236	0,085	0,309	0,045	0,309	0,113
	95	0,158	0,209	0,093	0,284	0,049	0,284	0,081
	96	0,146	0,138	0,184	0,271	0,061	0,196	0,061
	97	0,098	0,138	0,078	0,250	0,033	0,250	0,066

Statistik - års- og sommermidler

Type	Periode	P-værdi	Niveau %	Symbol (+/-)
Ar	1989-97	0,334		0
Sommer	1989-97	0,059	10	-

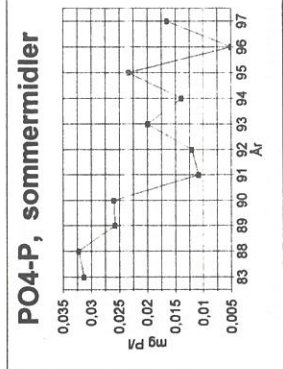
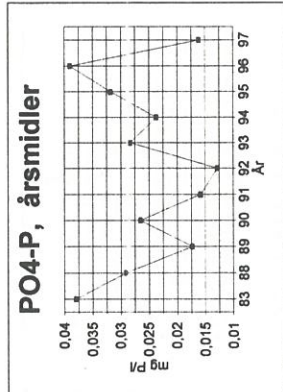
Grafik



Parameter

Parameter	Tidsvægtede års- og sommermidler						BORUP SØ	
	AR	Ar 1/1-31/12	Sommer 1/5-30/9	Vinter 1/12-31/3	Ar Min.	Ar Max.	Sommer Min.	Sommer Max.
PO4-P mg/l	83	0,038	0,031	0,025	0,160	0,005	0,160	0,005
	88	0,029	0,032	0,029	0,100	0,005	0,100	0,005
	89	0,017	0,026	0,012	0,060	0,005	0,060	0,005
	90	0,026	0,026	0,024	0,120	0,005	0,120	0,005
	91	0,016	0,011	0,029	0,055	0,005	0,045	0,005
	92	0,013	0,012	0,019	0,047	0,005	0,047	0,005
	93	0,028	0,020	0,034	0,085	0,005	0,085	0,005
	94	0,024	0,014	0,044	0,056	0,002	0,056	0,004
	95	0,032	0,023	0,037	0,072	0,004	0,065	0,004
	96	0,039	0,005	0,101	0,181	0,002	0,102	0,002
	97	0,016	0,016	0,024	0,060	0,002	0,060	0,002

Grafik



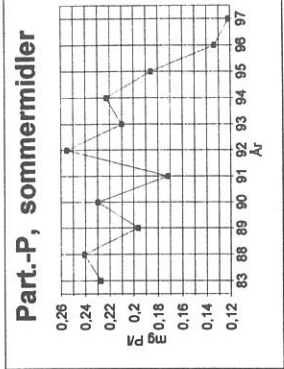
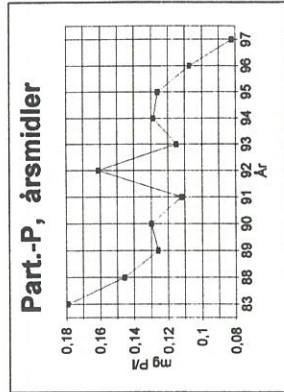
Parameter

Parameter	Tidsvægtede års- og sommermidler						BORUP SØ	
	AR	Ar 1/1-31/12	Sommer 1/5-30/9	Vinter 1/12-31/3	Ar Min.	Ar Max.	Sommer Min.	Sommer Max.
Part.-P mg/l	83	0,179	0,227	0,101	0,515	0,050	0,515	0,050
	88	0,146	0,241	0,051	0,395	0,038	0,395	0,116
	89	0,126	0,196	0,061	0,295	0,039	0,295	0,076
	90	0,130	0,230	0,046	0,285	0,030	0,285	0,175
	91	0,112	0,172	0,043	0,265	0,021	0,265	0,095
	92	0,161	0,255	0,053	0,365	0,035	0,365	0,166
	93	0,115	0,210	0,040	0,309	0,025	0,309	0,115
	94	0,128	0,223	0,041	0,298	0,010	0,298	0,104
	95	0,126	0,186	0,056	0,254	0,037	0,254	0,076
	96	0,107	0,133	0,083	0,263	0,034	0,194	0,051
	97	0,082	0,121	0,054	0,232	0,028	0,232	0,061

Statistik - års- og sommermidler

Type	Periode	P-værdi	Niveau %	Symbol (+/-)
Ar	1989-97	0,142		0
Sommer	1989-97	0,078	10	-

Grafik



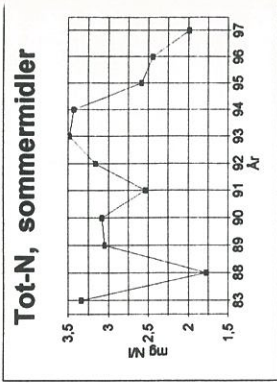
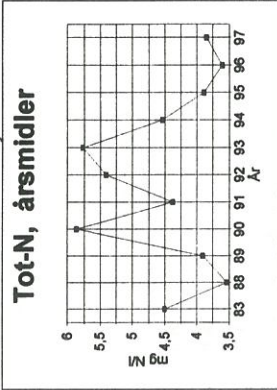
Parameter

Tidsvægtede års- og sommermidler

Statistik - års- og sommermidler

Grafik

AR	1/1-31/12		Sommer 1/5-30/9		Vinter 1/12-31/3		Ar		Sommer	
	Ar	Min.	Ar	Max.	Ar	Min.	Ar	Min.	Max.	Min.
83	4,50	1,50	3,34	6,06	8,70	1,50	5,60	1,50	5,60	1,50
88	3,54	1,50	1,78	6,61	7,90	1,50	2,70	1,50	2,70	1,50
89	3,91	1,80	3,05	5,08	7,60	1,80	4,80	1,80	4,80	1,80
90	5,86	2,20	3,08	9,00	11,00	2,20	3,80	2,20	3,80	2,20
91	4,38	1,40	2,53	7,40	10,00	1,40	4,30	1,40	4,30	1,40
92	5,41	1,50	3,16	9,04	14,40	1,50	4,90	1,50	4,90	1,50
93	5,77	2,14	3,48	8,43	11,40	2,14	6,15	2,14	6,15	2,14
94	4,54	1,56	3,43	6,49	7,68	1,56	5,58	1,56	5,58	1,56
95	3,89	1,56	2,58	5,42	7,77	1,56	3,55	1,56	3,55	1,56
96	3,61	1,83	2,44	5,00	6,68	1,83	3,08	1,83	3,08	1,83
97	3,85	1,49	1,99	6,28	8,94	1,49	3,13	1,49	3,13	1,49



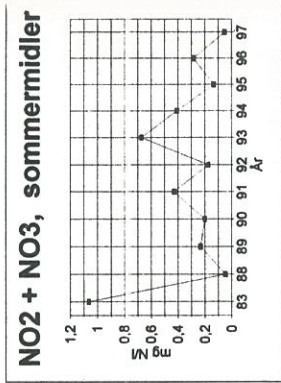
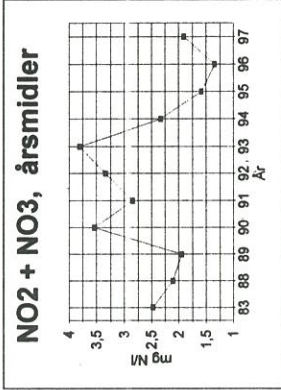
Parameter

Tidsvægtede års- og sommermidler

Statistik - års- og sommermidler

Grafik

AR	1/1-31/12		Sommer 1/5-30/9		Vinter 1/12-31/3		Ar		Sommer	
	Ar	Min.	Ar	Max.	Ar	Min.	Ar	Min.	Max.	Min.
83	2,475	0,003	1,063	4,465	7,200	0,003	3,300	0,003	3,300	0,003
88	2,111	0,047	5,586	7,200	6,800	0,003	4,450	0,003	4,450	0,003
89	1,948	0,233	4,154	6,800	8,700	0,005	1,400	0,005	1,400	0,005
90	3,545	0,202	7,134	8,700	9,300	0,005	2,600	0,005	2,600	0,005
91	2,852	0,430	6,444	9,300	13,200	0,005	1,000	0,005	1,000	0,005
92	3,344	0,175	7,965	13,200	10,200	0,005	4,300	0,005	4,300	0,005
93	3,808	0,674	7,171	10,200	6,130	0,003	3,460	0,003	3,460	0,003
94	2,328	0,408	5,081	6,130	6,550	0,005	1,500	0,005	1,500	0,005
95	1,587	0,135	3,647	6,550	4,290	0,003	0,898	0,003	0,898	0,003
96	1,341	0,285	2,421	4,290	6,350	0,003	0,308	0,003	0,308	0,003
97	1,904	0,054	4,135	6,350	0,003	0,003	0,308	0,003	0,308	0,003



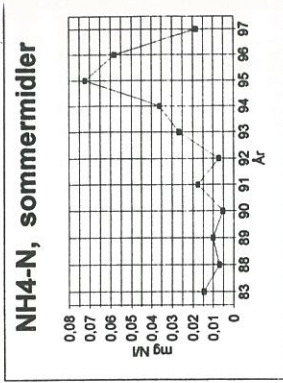
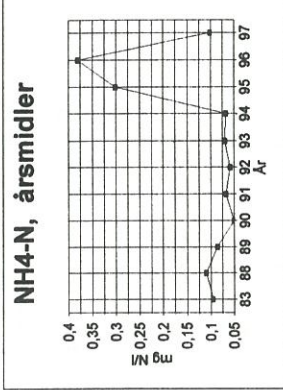
Parameter

Tidsvægtede års- og sommermidler

Statistik - års- og sommermidler

Grafik

AR	1/1-31/12		Sommer 1/5-30/9		Vinter 1/12-31/3		Ar		Sommer	
	Ar	Min.	Ar	Max.	Ar	Min.	Ar	Min.	Max.	Min.
83	0,096	0,015	0,085	0,580	0,001	0,038	0,007	0,001	0,038	0,007
88	0,110	0,007	0,289	0,540	0,004	0,012	0,004	0,004	0,012	0,004
89	0,086	0,010	0,097	0,430	0,002	0,036	0,002	0,036	0,002	0,002
90	0,051	0,005	0,072	0,180	0,001	0,008	0,001	0,008	0,001	0,001
91	0,068	0,017	0,117	0,250	0,001	0,033	0,001	0,033	0,001	0,001
92	0,059	0,007	0,131	0,250	0,001	0,013	0,001	0,013	0,001	0,001
93	0,070	0,027	0,108	0,280	0,001	0,120	0,001	0,120	0,001	0,001
94	0,068	0,036	0,117	0,248	0,003	0,248	0,005	0,248	0,005	0,005
95	0,301	0,072	0,394	1,190	0,006	0,254	0,008	0,254	0,008	0,008
96	0,380	0,058	0,868	1,570	0,003	0,318	0,003	0,318	0,003	0,003
97	0,102	0,018	0,215	0,378	0,003	0,079	0,003	0,079	0,003	0,003



Parameter

Tidsvægtede års- og sommermidler

BORUP SØ

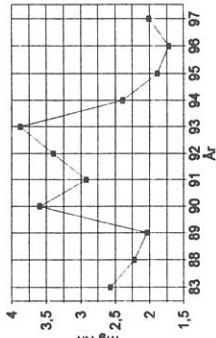
Statistik - års- og sommermidler

Grafik

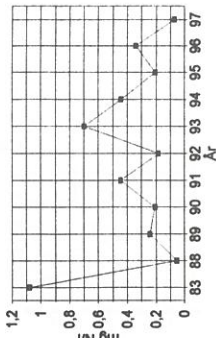
Opl. uorg. N
mg/l

AR	År		Sommer		Vinter		År		Sommer		Sommer	
	1/1-31/12	1/5-30/9	1/5-30/9	1/12-31/3	1/12-31/3	1/12-31/3	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
83	2,571	1,077	1,077	4,551	7,268	0,006	3,316	0,011				
88	2,221	0,054	5,875	7,740	0,003	0,462	0,003					
89	2,034	0,243	4,252	7,020	0,008	1,415	0,008					
90	3,596	0,208	7,207	8,785	0,006	0,021	0,006					
91	2,920	0,447	6,561	9,386	0,006	2,633	0,006					
92	3,403	0,183	8,096	13,450	0,007	1,011	0,007					
93	3,879	0,700	7,280	10,480	0,006	4,420	0,006					
94	2,392	0,444	5,189	6,228	0,008	3,708	0,008					
95	1,888	0,207	4,041	6,667	0,013	1,535	0,013					
96	1,721	0,343	3,289	4,488	0,005	1,216	0,005					
97	2,006	0,072	4,350	6,579	0,009	0,318	0,009					

Opl. uorg. N, årsmidler



Opl. uorg. N, sommermidler



Parameter

Tidsvægtede års- og sommermidler

BORUP SØ

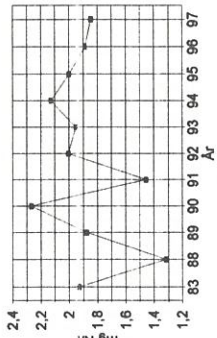
Statistik - års- og sommermidler

Grafik

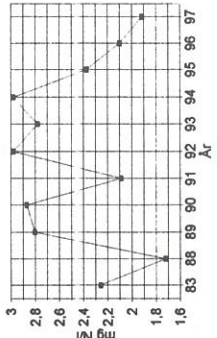
Part.-N
mg/l

AR	År		Sommer		Vinter		År		Sommer		Sommer	
	1/1-31/12	1/5-30/9	1/5-30/9	1/12-31/3	1/12-31/3	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	
83	1,930	2,260	1,504	3,590	0,775	3,590	1,460					
88	1,315	1,722	0,734	2,698	0,160	2,698	1,438					
89	1,874	2,803	0,825	4,789	0,575	4,789	1,788					
90	2,267	2,872	1,789	3,792	0,692	3,792	2,194					
91	1,455	2,086	0,842	2,890	0,114	2,890	1,394					
92	2,005	2,981	0,941	4,885	0,530	4,885	1,493					
93	1,954	2,780	1,312	3,687	0,920	3,687	1,730					
94	2,128	2,982	1,253	4,599	0,829	4,599	1,872					
95	2,001	2,375	1,382	3,490	0,881	3,490	1,471					
96	1,887	2,101	1,709	3,029	1,134	3,029	1,134					
97	1,844	1,916	1,930	3,562	1,181	3,099	1,452					

Part.-N, årsmidler



Part.-N, sommermidler



Parameter

Tidsvægtede års- og sommermidler

BORUP SØ

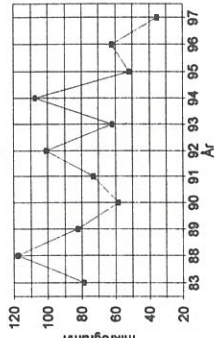
Statistik - års- og sommermidler

Grafik

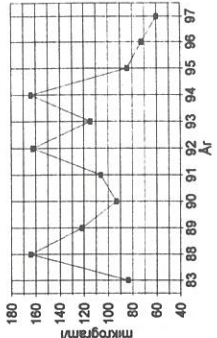
Klorofyl a
mikrogram/l

AR	År		Sommer		Vinter		År		Sommer		Sommer	
	1/1-31/12	1/5-30/9	1/5-30/9	1/12-31/3	1/12-31/3	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	
83	79	84	53	240	25	116	48					
88	118	164	34	290	8	290	95					
89	82	122	52	310	16	310	39					
90	58	93	28	210	5	210	38					
91	73	106	25	220	4	220	74					
92	101	162	25	260	9	260	85					
93	62	115	20	200	9	200	25					
94	107	164	13	284	1	251	63					
95	52	84	21	150	4	150	20					
96	62	72	46	195	17	165	17					
97	35	60	16	99	5	99	19					

Klorofyl a, årsmidler



Klorofyl a, sommermidler



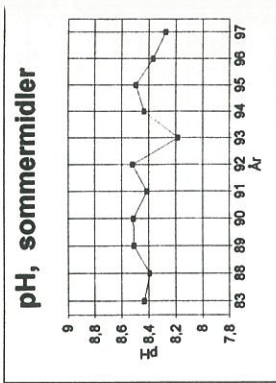
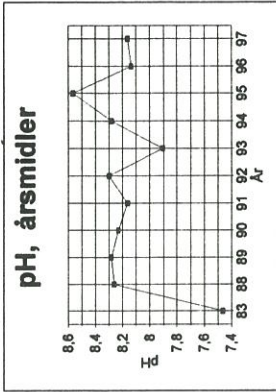
Parameter

Tidsvægtede års- og sommermidler

Statistik - års- og sommermidler

Grafik

AR	År		Sommer		Vinter		År		Sommer		Sommer	
	1/1-31/12	1/5-30/9	1/5-30/9	1/12-31/3	1/12-31/3	1/12-31/3	1/12-31/3	Max.	Min.	Max.	Min.	Min.
83	7,5	8,4	8,4	5,7	8,8	7,8	8,7	7,9				
88	8,3	8,4	8,0	8,7	7,9	8,7	8,3					
89	8,3	8,5	8,1	8,9	7,7	8,9	8,1					
90	8,2	8,5	7,9	8,9	7,6	8,9	8,0					
91	8,2	8,4	7,8	8,7	7,3	8,7	8,2					
92	8,3	8,5	8,0	9,0	7,9	9,0	8,1					
93	7,9	8,2	7,6	8,7	7,2	8,7	7,4					
94	8,3	8,4	8,0	9,0	7,7	8,7	8,0					
95	8,6	8,5	8,1	8,9	7,8	8,9	8,1					
96	8,1	8,4	7,9	8,6	7,7	8,6	8,2					
97	8,2	8,3	8,0	8,5	7,7	8,4	8,1					



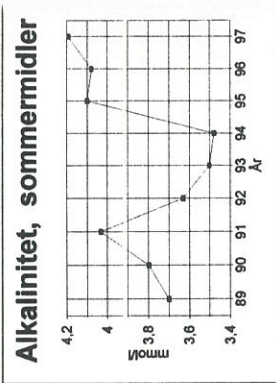
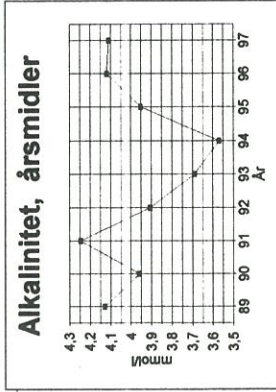
Parameter

Tidsvægtede års- og sommermidler

Statistik - års- og sommermidler

Grafik

AR	År		Sommer		Vinter		År		Sommer		Sommer	
	1/1-31/12	1/5-30/9	1/5-30/9	1/12-31/3	1/12-31/3	1/12-31/3	Max.	Min.	Max.	Min.	Min.	
83	4,128	3,699	4,509	5,030	3,010	4,380	3,010					
88	3,958	3,797	4,038	4,340	3,410	4,220	3,410					
89	4,246	4,032	4,289	4,900	3,170	4,750	3,170					
90	3,906	3,629	4,158	4,550	2,770	4,340	2,770					
91	3,690	3,502	3,749	4,400	2,790	3,960	2,790					
92	3,570	3,480	3,522	4,180	2,940	4,180	2,940					
93	3,952	4,098	3,600	4,720	3,370	4,720	3,370					
94	4,118	4,077	4,355	5,070	3,220	4,460	3,220					
95	4,108	4,193	4,108	5,230	3,310	4,430	3,310					
96												
97												



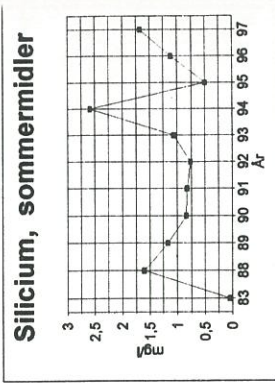
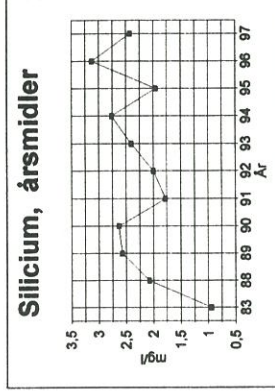
Parameter

Tidsvægtede års- og sommermidler

Statistik - års- og sommermidler

Grafik

AR	År		Sommer		Vinter		År		Sommer		Sommer	
	1/1-31/12	1/5-30/9	1/5-30/9	1/12-31/3	1/12-31/3	1/12-31/3	Max.	Min.	Max.	Min.	Min.	
83	0,946	0,047	1,864	2,900	0,005	0,125	0,005					
88	2,075	1,599	3,806	4,800	0,025	4,800	0,025					
89	2,564	1,168	4,264	6,700	0,040	3,900	0,040					
90	2,630	0,841	4,257	5,300	0,020	4,200	0,020					
91	1,775	0,822	3,261	4,500	0,033	3,200	0,033					
92	1,997	0,762	4,006	4,900	0,040	3,700	0,040					
93	2,397	1,062	3,586	5,000	0,070	3,100	0,070					
94	2,758	2,588	3,961	6,600	0,170	6,600	0,170					
95	1,953	0,498	3,726	4,571	0,030	1,700	0,030					
96	3,123	1,116	5,267	6,700	0,015	2,600	0,015					
97	2,427	1,671	3,450	5,900	0,050	5,900	0,050					



Parameter

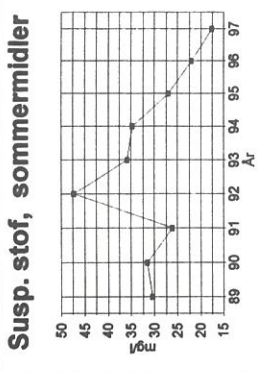
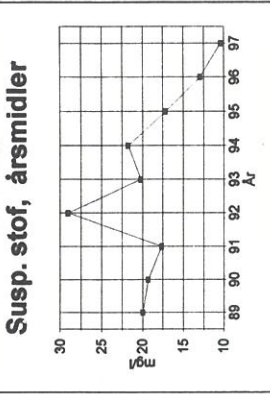
Tidsvægtede års- og sommermidler BORUP SØ

Statistik - års- og sommermidler

Grafik

Suspenderet stof
mg/l

AR	År		Sommer		Vinter		År		Sommer		Sommer	
	1/1-31/12	1/5-30/9	1/5-30/9	1/12-31/3	1/12-31/3	Max.	Min.	Ar	Max.	Min.	Ar	Min.
83												
88	20,0	30,5	9,7	50,0	6,0	50,0	18,0					
89	19,3	31,5	9,0	47,0	5,0	47,0	20,0					
90	17,7	26,1	7,3	35,0	4,0	35,0	14,0					
91	29,0	47,4	8,3	68,0	5,0	68,0	30,0					
92	20,2	35,8	7,4	51,0	3,0	51,0	17,0					
93	21,7	34,8	7,5	52,0	5,6	52,0	14,0					
94	17,2	27,0	5,1	44,0	2,2	44,0	14,0					
95	12,9	22,0	4,7	37,0	2,4	37,0	14,0					
96	10,3	17,6	4,7	36,0	1,0	36,0	9,5					
97												



Parameter

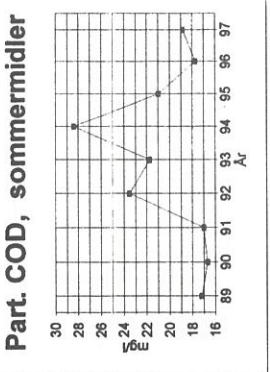
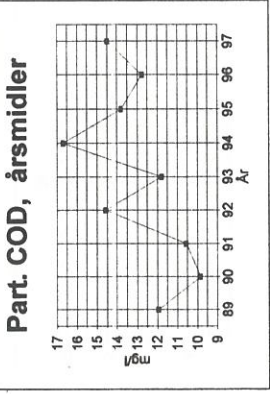
Tidsvægtede års- og sommermidler BORUP SØ

Statistik - års- og sommermidler

Grafik

Part. COD
mg/l

AR	År		Sommer		Vinter		År		Sommer		Sommer	
	1/1-31/12	1/5-30/9	1/5-30/9	1/12-31/3	1/12-31/3	Max.	Min.	Ar	Max.	Min.	Ar	Min.
83												
88	11,9	17,2	8,1	32,0	4,0	32,0	9,0					
89	9,8	16,7	3,7	24,0	2,7	24,0	12,0					
90	10,6	17,0	3,0	42,0	1,0	42,0	10,0					
91	14,6	23,5	4,3	49,0	2,5	49,0	13,0					
92	11,8	21,7	3,9	31,0	2,1	31,0	4,9					
93	16,7	28,4	4,1	35,0	1,7	35,0	13,2					
94	13,8	21,0	5,1	37,0	2,4	37,0	11,0					
95	12,8	17,7	7,5	26,0	3,4	26,0	9,7					
96	14,5	18,8	12,8	41,0	3,0	41,0	7,7					
97												



Parameter

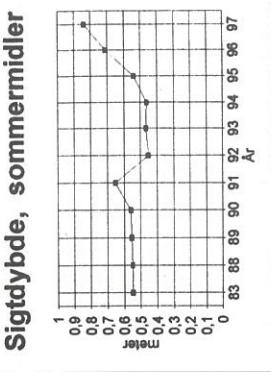
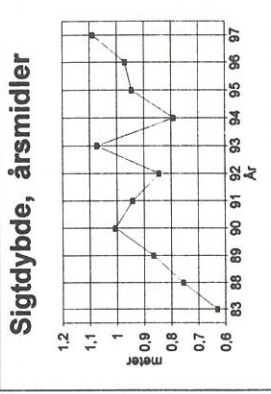
Tidsvægtede års- og sommermidler BORUP SØ

Statistik - års- og sommermidler

Grafik

Sigtgybde
m

AR	År		Sommer		Vinter		År		Sommer		Sommer	
	1/1-31/12	1/5-30/9	1/5-30/9	1/12-31/3	1/12-31/3	Max.	Min.	Ar	Max.	Min.	Ar	Min.
83	0,63	0,55	0,62	1,20	0,35	1,20	0,35					
88	0,76	0,55	1,01	1,30	0,45	1,30	0,45					
89	0,87	0,55	1,18	1,50	0,30	1,50	0,30					
90	1,01	0,56	1,42	1,70	0,32	1,70	0,32					
91	0,94	0,65	1,37	1,54	0,52	1,54	0,52					
92	0,84	0,45	1,44	1,80	0,30	1,80	0,30					
93	1,07	0,47	1,65	1,80	0,30	1,80	0,30					
94	0,79	0,46	1,19	1,50	0,28	1,50	0,28					
95	0,95	0,54	1,39	1,70	0,36	1,70	0,36					
96	0,97	0,71	1,26	1,60	0,42	1,60	0,42					
97	1,09	0,84	1,22	1,68	0,50	1,68	0,50					



Parameter

Tidvægtede års- og sommermidler

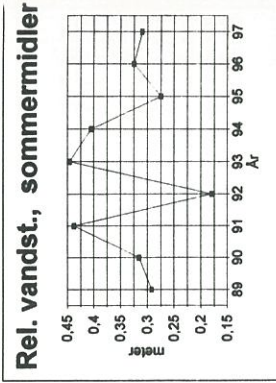
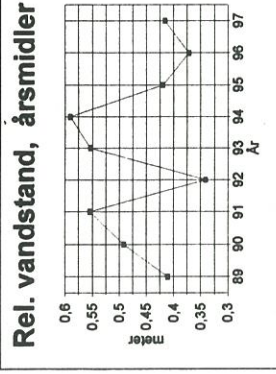
BORUP SØ

Statistik - års- og sommermidler

Grafik

Rel. vandstand
m

AR	Ar		Sommer		Vinter		Ar		Sommer		Sommer	
	1/1-31/12	1/5-30/9	1/5-30/9	1/12-31/3	1/12-31/3	1/12-31/3	Ar	Ar	Max.	Min.	Max.	Min.
83							0,60	0,15	0,47	0,15		
88	0,41	0,29	0,50	0,50	0,60	0,85	0,85	0,17	0,41	0,17		
89	0,49	0,32	0,66	0,66	0,85	0,85	0,85	0,28	0,64	0,28		
90	0,55	0,44	0,67	0,67	0,62	0,60	0,62	0,00	0,48	0,02		
92	0,34	0,18	0,60	0,60	1,46	1,46	1,46	0,19	1,46	0,19		
93	0,55	0,45	0,63	0,63	1,23	1,23	1,23	0,20	0,78	0,20		
94	0,59	0,41	0,81	0,81	1,05	1,05	1,05	0,08	0,50	0,08		
95	0,42	0,27	0,63	0,63	0,53	0,53	0,53	0,15	0,45	0,15		
96	0,37	0,32	0,45	0,45	0,65	0,65	0,65	0,15	0,47	0,15		
97	0,42	0,31	0,54	0,54								



Parameter

Tidvægtede års- og sommermidler

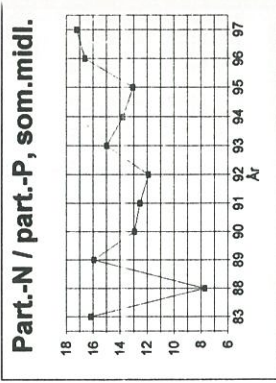
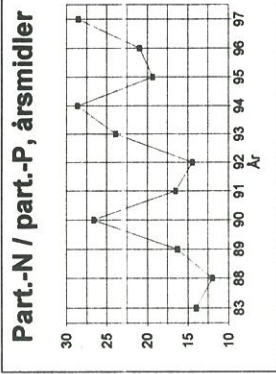
BORUP SØ

Statistik - års- og sommermidler

Grafik

Part.-N/Part.-P

AR	Ar		Sommer		Vinter		Ar		Sommer		Sommer	
	1/1-31/12	1/5-30/9	1/5-30/9	1/12-31/3	1/12-31/3	Ar	Ar	Max.	Min.	Max.	Min.	
83	14,0	16,2	13,4	13,4	47,6	4,4	47,6	4,4	47,6	4,4		
88	12,0	7,7	15,8	15,8	47,0	3,7	12,4	5,5				
89	16,3	15,9	14,2	14,2	34,7	9,1	30,1	9,1				
90	26,6	12,9	41,7	41,7	73,8	7,8	19,3	10,0				
91	16,5	12,5	25,2	25,2	46,2	1,2	17,5	9,6				
92	14,4	11,9	18,9	18,9	31,6	6,5	16,4	6,5				
93	23,9	15,0	32,0	32,0	42,2	7,5	26,3	7,5				
94	28,6	13,8	52,2	52,2	134,0	10,1	18,1	10,1				
95	19,3	13,0	24,4	24,4	29,2	9,2	21,0	9,2				
96	20,9	16,6	26,3	26,3	46,3	9,1	23,7	11,3				
97	28,5	17,2	41,6	41,6	71,2	9,1	27,9	9,1				



Bilag 10

- Borup sø

Fytoplanktonbiomasser - tidsvægtede årsgennemsnit

	Blågrønalg mm3/l	Kiselalger mm3/l	Grønalg mm3/l	Rekylalger mm3/l	Furealger mm3/l	Øjæalger mm3/l	Gulalger mm3/l	Stilkalger mm3/l	Ubestemt Total mm3/l	Øvrige mm3/l
1989	1.4	3.3	1.4	0.5	0.1	0.3	0.0	0.0	0.2	7.1
1990	1.9	5.1	0.9	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	9.8
1991	2.1	6.9	1.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	11.4
1992	2.3	13.0	1.2	2.8	0.0	0.0	0.1	0.0	1.2	20.4
1993	3.3	4.6	2.1	1.1	0.0	0.0	0.2	0.3	0.7	12.2
1994	4.8	9.6	1.5	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	19.3
1995	3.0	4.6	0.4	1.8	0.1	0.0	0.1	0.0	0.3	10.4
1996	7.3	2.8	0.5	2.6	0.2	0.0	0.1	0.0	0.3	13.7
1997	0.2	2.5	1.0	1.4	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	6.0
Gennemsnit 1989-96	3.2	6.2	1.2	1.7	0.1	0.0	0.1	0.0	0.6	13.1
1997										0.9

Gennemsnit 1989-96 25.2 46.7 9.8 12.3 0.4 0.5 0.6 0.4 4.2 100 6.1

Udvikling:
Lineær regressionsanalyse
P-værdi: 0,356 0,595 0,330 0,133 0,920
Signifikansniveau: 0 0 0 0 0
Symbol: 0 0 0 0 0

Fytoplanktonbiomasser - %-fordeling årsgennemsnit

	Blågrønalg %	Kiselalger %	Grønalg %	Rekylalger %	Furealger %	Øjæalger %	Gulalger %	Stilkalger %	Ubestemt Total %	Øvrige %
1989	19.6	46.4	19.2	7.2	0.8	3.5	0.7	0.0	2.7	7.7
1990	18.9	52.1	9.3	13.3	0.0	0.0	0.1	0.0	6.2	100
1991	18.5	60.3	11.1	5.1	0.0	0.0	0.1	0.0	5.1	100
1992	11.1	63.9	5.9	12.7	0.0	0.0	0.4	0.0	6.0	100
1993	26.7	37.2	17.1	8.8	0.0	0.0	1.9	2.8	5.5	100
1994	24.6	49.7	7.8	14.6	0.0	0.0	0.2	0.1	3.0	100
1995	29.2	43.9	4.1	17.8	1.0	0.0	1.1	0.0	2.9	100
1996	52.9	20.2	3.8	18.9	1.7	0.1	0.6	0.0	1.9	100
1997	3.7	41.6	16.3	23.9	0.9	2.1	2.6	3.3	5.7	100
Gennemsnit 1989-96	25.2	46.7	9.8	12.3	0.4	0.5	0.6	0.4	4.2	100

Gennemsnit 1989-96 25.2 46.7 9.8 12.3 0.4 0.5 0.6 0.4 4.2 100 6.1

Udvikling:
Lineær regressionsanalyse
P-værdi: 0,529 0,108 0,406 0,005 1%
Signifikansniveau: 0 0 0 0 +++
Symbol: 0 0 0 0 +++

Fytoplanktonbiomasser - tidsvægtede sommergennemsnit

	Blågrønalg mm3/l	Kiselalger mm3/l	Grønalg mm3/l	Rekylalger mm3/l	Furealger mm3/l	Øjæalger mm3/l	Gulalger mm3/l	Stilkalger mm3/l	Ubestemt Total mm3/l	Øvrige mm3/l
1989	3.2	6.0	2.3	0.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2	12.5
1990	4.0	7.5	1.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	14.9
1991	4.8	9.1	2.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	18.0
1992	5.4	18.1	2.3	1.8	0.0	0.0	0.2	0.0	1.9	29.7
1993	7.8	7.1	4.5	0.8	0.0	0.0	0.2	0.1	1.2	21.8
1994	11.4	10.5	3.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	29.3
1995	7.1	9.3	0.9	1.7	0.3	0.0	0.3	0.0	0.5	20.0
1996	17.4	6.1	0.7	1.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.5	26.7
1997	0.5	5.8	2.2	1.1	0.0	0.3	0.2	0.1	0.6	10.9
Gennemsnit 1989-96	7.7	9.2	2.2	1.4	0.1	0.0	0.1	0.0	0.9	21.6
1997										1.1

Gennemsnit 1989-96 34.2 43.5 11.2 6.0 0.4 0.4 0.3 0.4 0.1 4.0 100 5.2

Udvikling:
Lineær regressionsanalyse
P-værdi: 0,332 0,719 0,543 0,239 0,594
Signifikansniveau: 0 0 0 0 0
Symbol: 0 0 0 0 0

Fytoplanktonbiomasser - %-fordeling sommergennemsnit

	Blågrønalg %	Kiselalger %	Grønalg %	Rekylalger %	Furealger %	Øjæalger %	Gulalger %	Stilkalger %	Ubestemt Total %	Øvrige %
1989	25.5	48.0	18.8	3.0	0.3	2.6	0.3	0.0	1.6	4.8
1990	26.8	50.3	9.6	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	5.6
1991	27.0	50.4	15.5	2.2	0.0	0.0	0.1	0.0	4.8	4.9
1992	16.3	61.0	7.9	5.9	0.0	0.0	0.6	0.0	6.3	7.0
1993	35.9	32.7	20.8	3.7	0.0	0.0	0.8	0.5	5.7	7.0
1994	38.9	35.8	10.2	10.9	0.0	0.0	0.1	0.1	4.0	4.2
1995	35.7	46.6	4.4	8.3	1.3	0.0	1.3	0.0	2.4	5.0
1996	65.3	22.8	2.6	6.1	1.4	0.0	0.1	0.0	1.7	100
1997	4.8	53.7	20.1	10.0	0.4	2.8	2.2	0.5	5.5	11.5
Gennemsnit 1989-96	34.2	43.5	11.2	6.0	0.4	0.4	0.3	0.4	4.0	100

Gennemsnit 1989-96 34.2 43.5 11.2 6.0 0.4 0.4 0.3 0.4 0.1 4.0 100 5.2

Udvikling:
Lineær regressionsanalyse
P-værdi: 0,615 0,347 0,534 0,087 +
Signifikansniveau: 0 0 0 10
Symbol: 0 0 0 10

Dyreplankton biomasser samt græsningstryk - tidsvægtede årsgennemsnit

Hjuldyr µg TV/l	Vandlopper µg TV/l	Dafnier µg TV/l	Total µg TV/l	Pot. græsningstryk % af total	Fyto-bio total µg C/l	Fyto-bio < 50 m µg C/l	Fytoplanktonbiomasse %-små	%-store		
1989	190	368	351	909	41,7	142,6	810,6	213,2	26,3	73,7
1990	99	104	375	578	22,9	60,6	1107,5	338,1	30,5	69,5
1991	156	221	242	618	24,3	93,6	1240,0	488,6	39,4	60,6
1992	46	447	172	665	8,7	32,2	2238,8	1060,1	47,4	52,6
1993	49	166	152	367	7,2	10,6	1346,7	845,8	62,8	37,2
1994	50	180	129	358	6,1	12,7	2125,8	1368,0	64,4	35,6
1995	88	167	343	578	44,4	73,4	1148,4	395,1	34,4	65,6
1996	65	108	55	228	17,7	21,9	1506,8	531,4	35,3	64,7
1997	25	109	73	207	8,4	12,0	686,8	425,7	62,0	38,0

Gennemsnit 1989-96

Gennemsnit 1989-96

Udvikling:

Lineær regressionsanalyse

Udvikling:
Lineær regressionsanalyse

P-værdi: 0,015 0,145 0,031 0,004 0,362 0,036 0,929 0,632 0,169 0,169 0,169
 Signifikansniveau: 5% 5% 1% --- 0 5%
 Symbol: - 0 - - - - 0 0 0 0 0

P-værdi: 0,728 0,375 0,458
 Signifikansniveau:
 Symbol: 0 0 0

Dyreplankton biomasser - %-fordeling årsgennemsnit

Hjuldyr µg TV/l	Vandlopper µg TV/l	Dafnier µg TV/l	Total µg TV/l
1989	20,9	40,5	38,6
1990	17,2	18,0	64,8
1991	25,2	35,7	39,1
1992	6,9	67,2	25,9
1993	13,5	45,2	41,3
1994	14,0	50,2	35,9
1995	11,7	28,9	59,4
1996	28,5	47,4	24,1
1997	12,2	52,6	35,3

Gennemsnit 1989-96

Gennemsnit 1989-96

Udvikling:
Lineær regressionsanalyse

Udvikling:
Lineær regressionsanalyse

Dyreplankton biomasser samt græsningstryk - tidsvægtede sommergennemsnit

Hjuldyr µg TV/l	Vandlopper µg TV/l	Dafnier µg TV/l	Total µg TV/l	Pot. græsningstryk % af total	Fyto-bio total µg C/l	Fyto-bio < 50 m µg C/l	Fytoplanktonbiomasse %-små	%-store		
1989	327	533	691	1551	53,2	225,7	1373,0	272,7	19,9	80,1
1990	193	213	674	1081	35,5	108,9	1638,5	385,2	23,5	76,5
1991	180	403	484	1067	33,9	152,2	1975,3	534,7	27,1	72,9
1992	84	558	357	999	9,0	58,8	3272,4	979,3	29,9	70,1
1993	110	254	351	715	12,1	18,9	2397,7	1356,5	56,6	43,4
1994	106	298	204	609	8,2	22,4	3219,8	1759,3	54,6	45,4
1995	94	277	386	756	24,8	81,7	2205,1	480,6	21,8	78,2
1996	73	181	103	357	19,6	29,5	2943,6	629,1	21,4	78,6
1997	52	187	153	392	12,5	21,0	1199,2	580,8	48,4	51,6

Gennemsnit 1989-96

Gennemsnit 1989-96

Udvikling:

Lineær regressionsanalyse

Udvikling:
Lineær regressionsanalyse

P-værdi: 0,003 0,066 0,0006 0,0002 0,039 0,012 0,581 0,528 0,329 0,329 0,329
 Signifikansniveau: 1% 10% 0,1% 0,1% 5% 5%
 Symbol: - - - - - 0 0 0 0 0

P-værdi: 0,495 0,113 0,165
 Signifikansniveau:
 Symbol: 0 0 0

Dyreplankton biomasser - %-fordeling sommergennemsnit

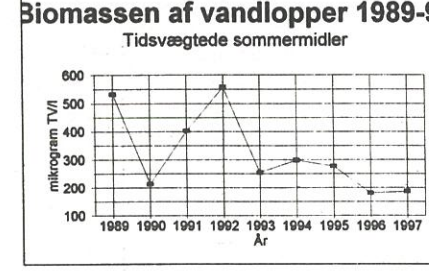
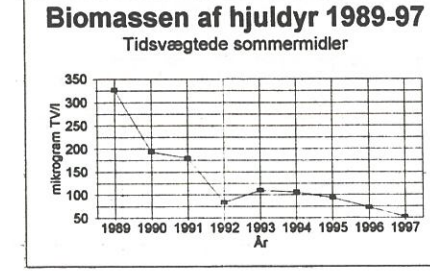
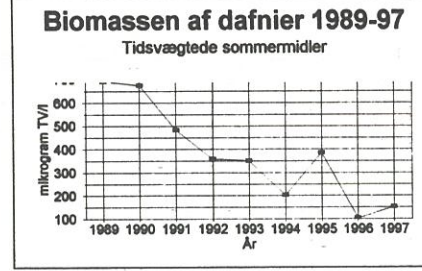
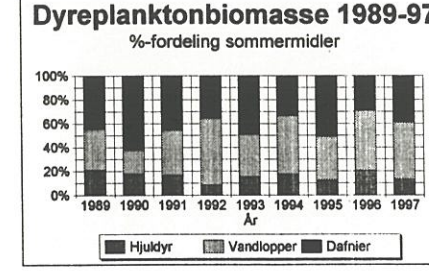
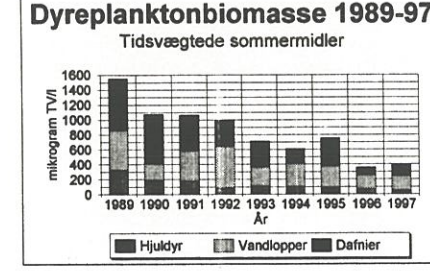
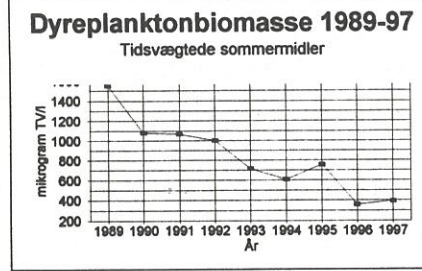
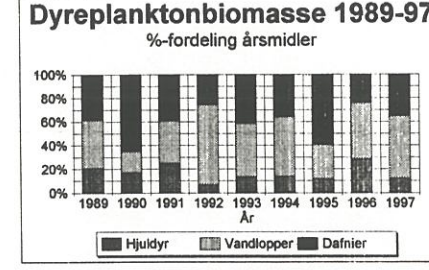
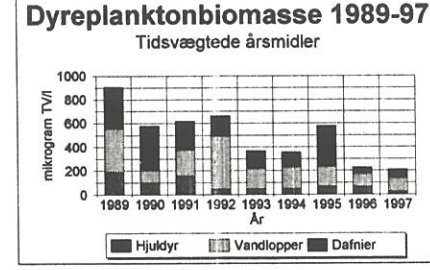
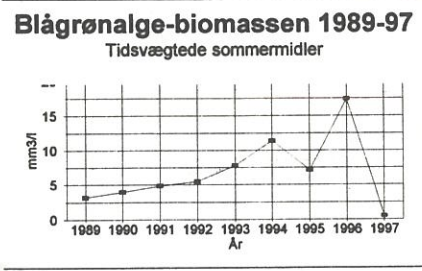
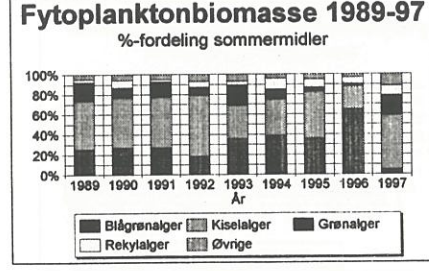
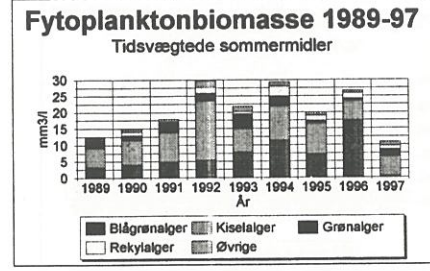
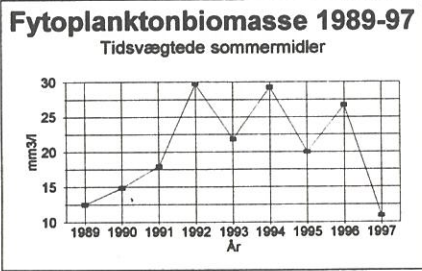
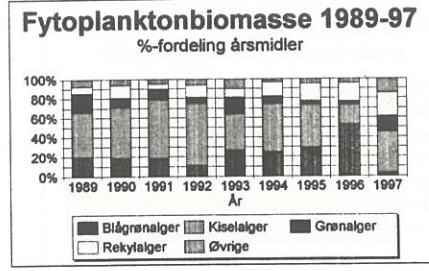
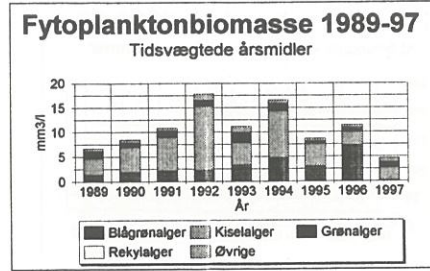
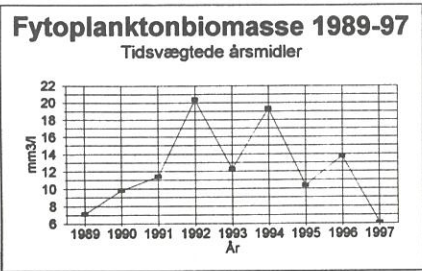
Hjuldyr µg TV/l	Vandlopper µg TV/l	Dafnier µg TV/l	Total µg TV/l
1989	21,1	34,4	44,6
1990	17,9	19,7	62,4
1991	16,9	37,8	45,4
1992	8,4	55,9	35,8
1993	15,4	35,5	49,1
1994	17,5	49,0	33,5
1995	12,4	36,6	51,0
1996	20,4	50,7	28,9
1997	13,3	47,6	39,1

Gennemsnit 1989-96

Gennemsnit 1989-96

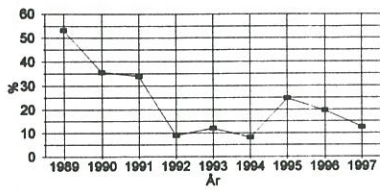
Udvikling:
Lineær regressionsanalyse

Udvikling:
Lineær regressionsanalyse



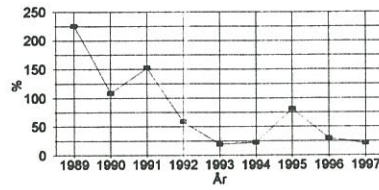
Pot. Græsningstryk 1989-97

Af total fytoplank.-biomasse (sommer)



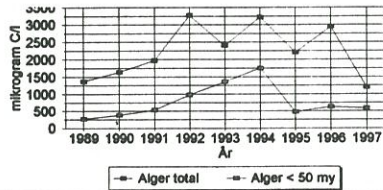
Pot. græsningstryk 1989-97

Af fytoplank.-biomasse < 50 my (sommer)



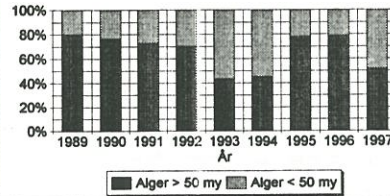
Fytoplanktonbiomasse 1989-97

Tidsvægtede sommermidler



Fytoplanktonbiomasse 1989-97

%-fordeling sommermidler



Bilag 11

- Borup sø

1. Indledning

Med det formål at fremskynde en positiv udvikling i miljøtilstanden i Borup Sø, blev der i foråret 1996 påbegyndt en opfiskning af søens store bestand af skaller og brasener.

I dette notat fremlægges og vurderes resultaterne fra opfiskningen samt prøvfiskeriet i september 1997 og behovet for en kommende indsats vurderes.

Prøvfiskeriet i september 1997 er udført af Vandmiljøafdelingen, Roskilde Amt, mens databehandling og vurderinger er udført af Fiskeøkologisk Laboratorium.

2. Opfiskning

Siden starten i 1996 er der samlet opfisket 4.365 kg fisk fordelt på 1.635 kg skaller og 2.730 kg brasener (tabel 1).

Tabel 1. Skematisk oversigt over opfiskningen fordelt på redskaber i perioden 1996 - 1997.

Periode	Redskab	Skalle (kg)	Brasen (kg)	I alt (kg)
Maj-juli 1996	Bundgarn	550	1.160	1.710
Maj-juli 1997	Bundgarn	260	575	835
September 1997	Vod	825	995	1.820
Samlet:		1.635	2.730	4.365

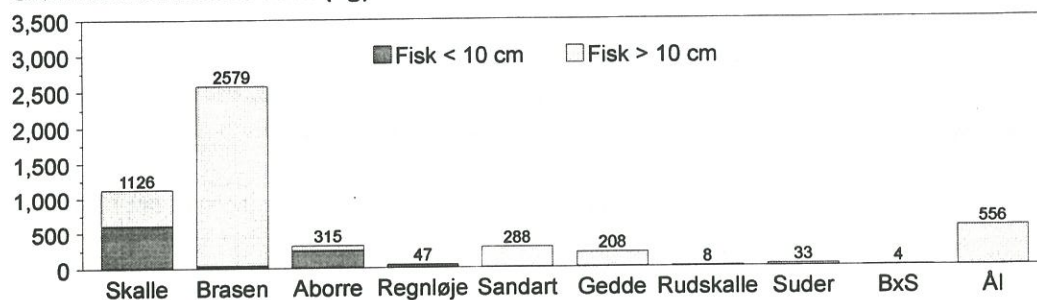
3. Udviklingen i fiskebiomassen i søen

Ud fra de vægtede CPUE-værdier fra fiskeundersøgelserne i 1988, -93, -96 og -97 er fiskebiomassen i de nævnte år beregnet for de enkelte arter (tabel 2). Bemærk, at der som følge af manglende elektrofiskeri i 1996 ikke er beregnet en biomasse for år dette år. De skønnede biomasser er skematisk angivet på figur 1 næste side.

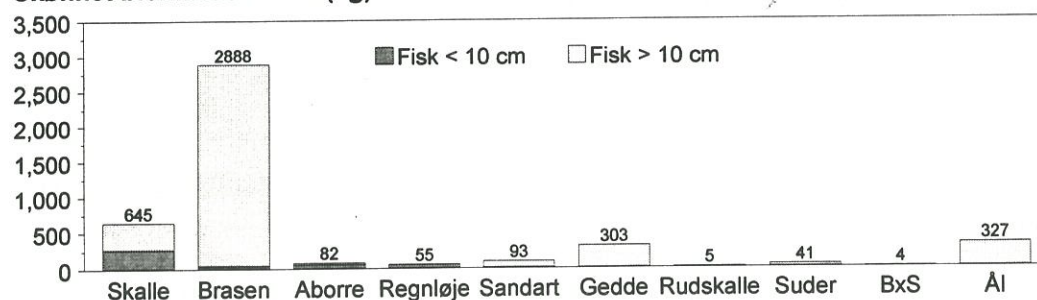
Tabel 2. Skønnet biomasse(kg) af de enkelte arter i Borup Sø 1988, 1993, 1996 og 1997.

	1988			1993			1996			1997		
	< 10 cm	> 10 cm	I alt	< 10 cm	> 10 cm	I alt	< 10 cm	> 10 cm	I alt	< 10 cm	> 10 cm	I alt
Skalle	603	523	1,126	265	380	645	674	668	1,342	65	407	472
Brasen	38	2,541	2,579	41	2,846	2,888	57	2,101	2,158	18	443	460
Aborre	244	71	315	54	28	82	335	171	506	93	265	358
Regnløje	47	0	47	55	0	55	58	0	58	8	0	8
Sandart	0	288	288	0	93	93	0	8	8	0	0	0
Gedde	0	208	208	0	303	303	0	37	37	0	183	183
Rudskalle	2	6	8	1	5	5	1	13	14	2	41	43
Suder	0	33	33	0	41	41	0	0	0	0	61	61
BxS	0	4	4	1	3	4	1	27	28	0	2	2
Ål	0	556	556	0	327	327	0	0	0	0	171	171
SUM	934	4,228	5,162	418	4,026	4,444	1,126	3,024	4,149	185	1,574	1,759

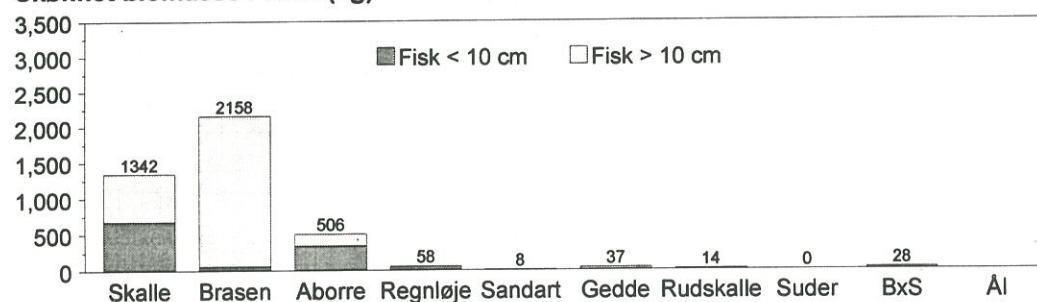
Skønnet biomasse i 1988 (kg)



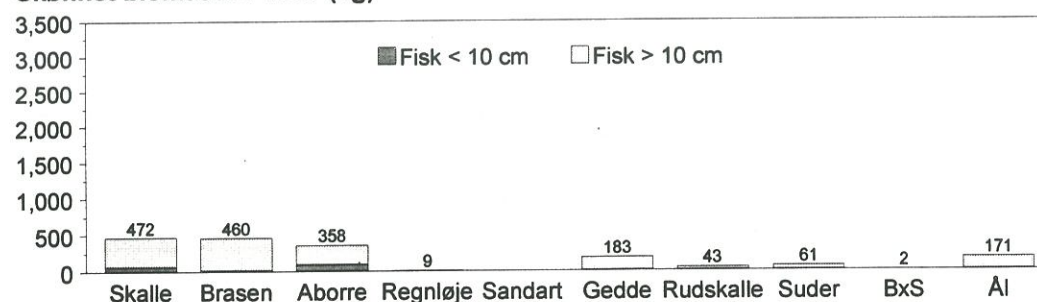
Skønnet biomasse i 1993 (kg)



Skønnet biomasse i 1996 (kg)



Skønnet biomasse i 1997 (kg)

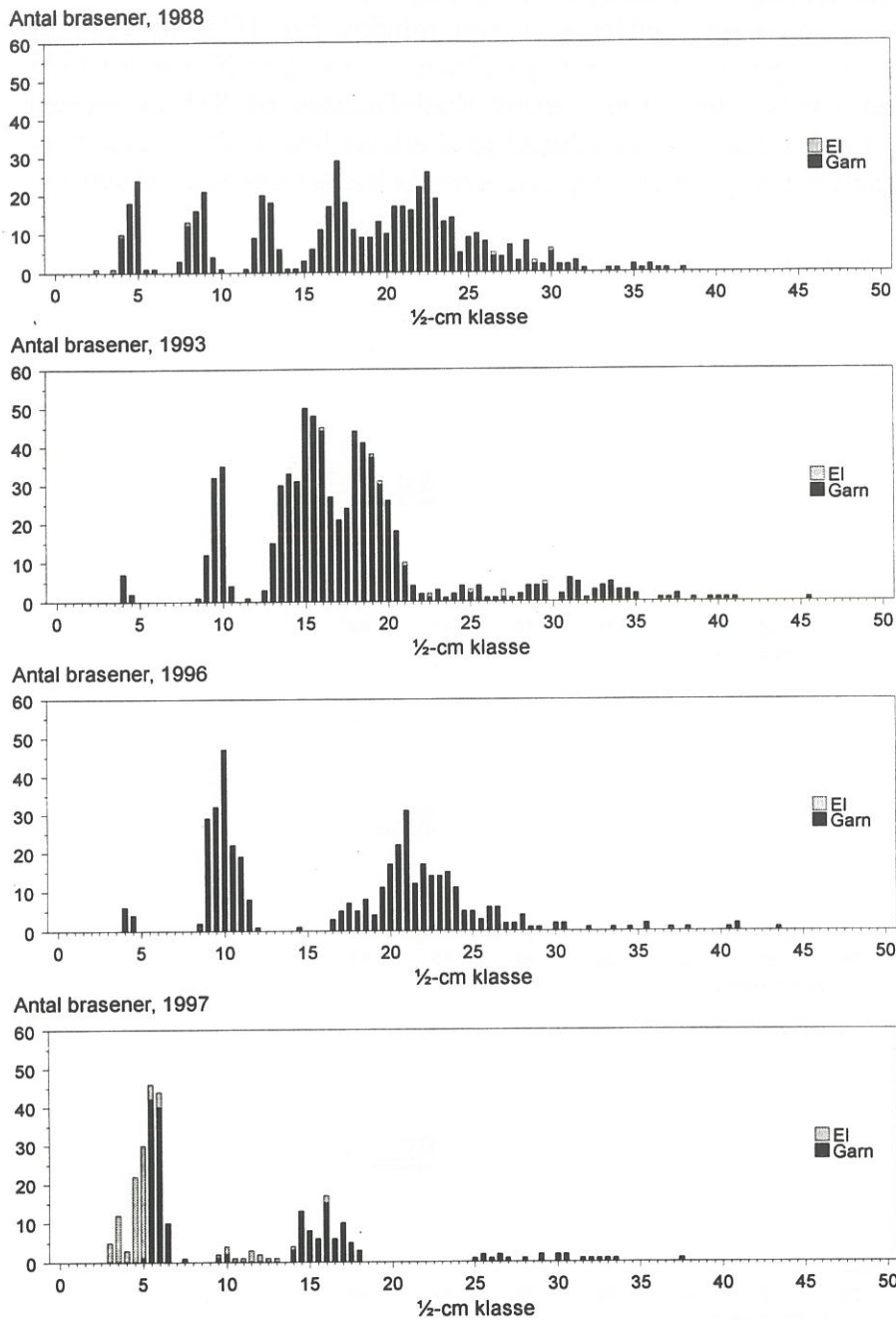


Figur 1. Skønnede biomasser af de enkelte arter i Borup Sø 1988, 1993, 1996 og 1997.

3.1 Brasen

Den skønnede biomasse af brasener i søen er faldet fra knap 2.900 kg i 1993 til 460 kg i efteråret 1997, svarende til en reduktion i biomassen på ca. 85%. Brasenbestandens størrelsesstruktur i 1988, 1993, 1996 og 1997 er vist i figur 2. I 1988 var størrelsesfordelingen relativt jævn, mens der i 1993 var en meget markant ophobning af brasener i størrelsen ca. 12-23 cm svarende til 2-4 årige fisk. I efteråret 1996 (efter opfiskningen af ca. 1160 kg brasener) er antallet af brasener over 10 cm reduceret markant, men som følge af en god rekruttering i 1995 er der mange etårsfisk

(omkring 10 cm på figuren). Efter bundgarns- og vodfiskeriet i 1997 er brasenbestanden som det fremgår af figuren stærkt reduceret i forhold til før indgrebet (1993). Der er dog stadig en pulje fisk i størrelsen ca. 14-18 cm samt en del fisk over 25 cm tilbage i søen.

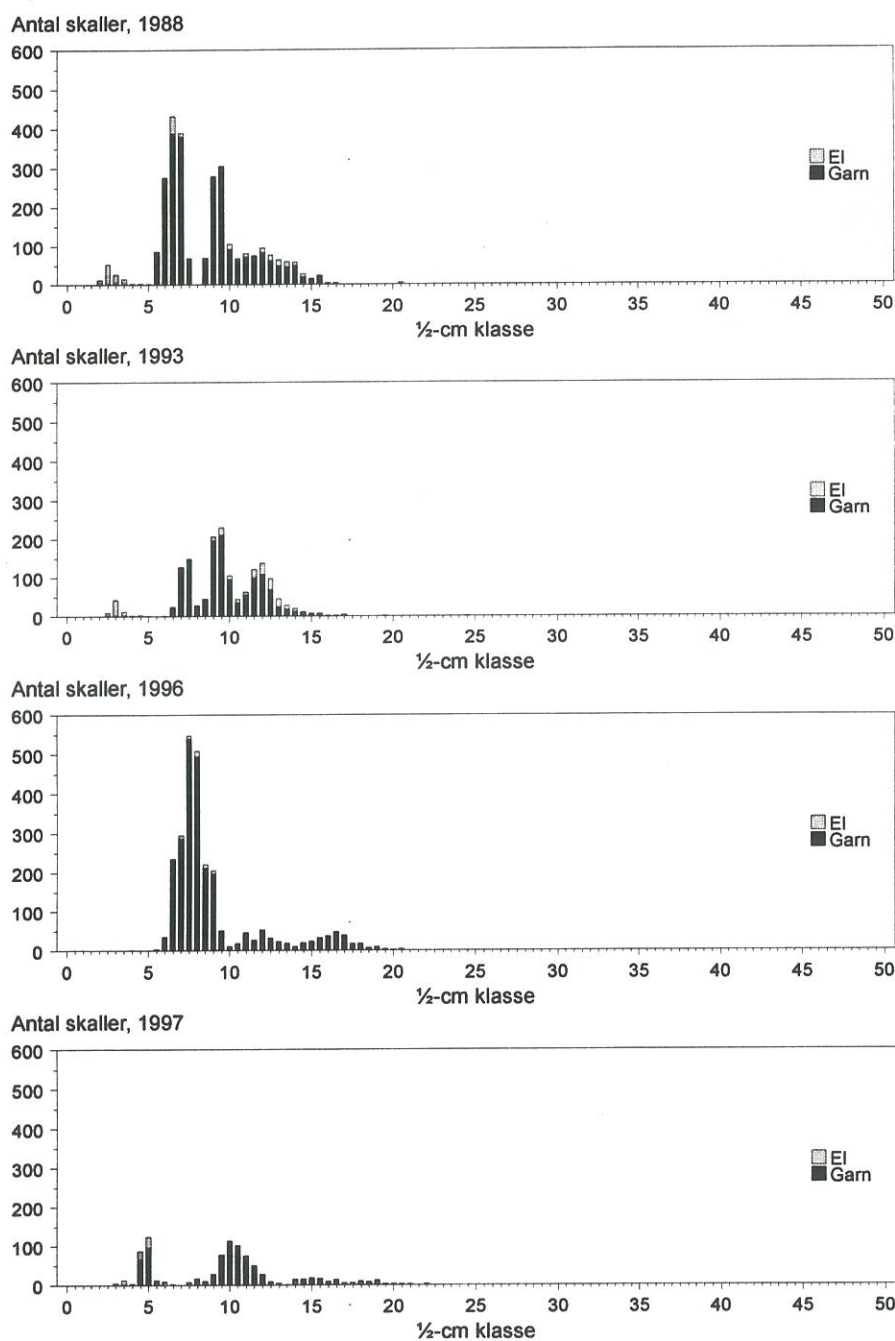


Figur 2. Størrelsesfordelingen af brasener i Borup Sø 1988, 1993, 1996 og 1997.

3.2 Skalle

Den skønnede biomasse af skaller faldt fra 1125 kg i 1988 til 645 kg i 1993 primært som følge af et langt færre antal småfisk i 1993 bl.a. som følge af en ringe rekruttering i 1992 (fig.3). Karakteristisk for skallebestanden i de to år var en udpræget mangel af fisk over 15 cm som resultat af en kombination af dårlige vækstforhold og et stort prædationstryk fra søens gedder. I 1996 var skallebestanden vokset kraftigt sammenlignet med i 1993, fra 645 kg til 1342 kg. Den

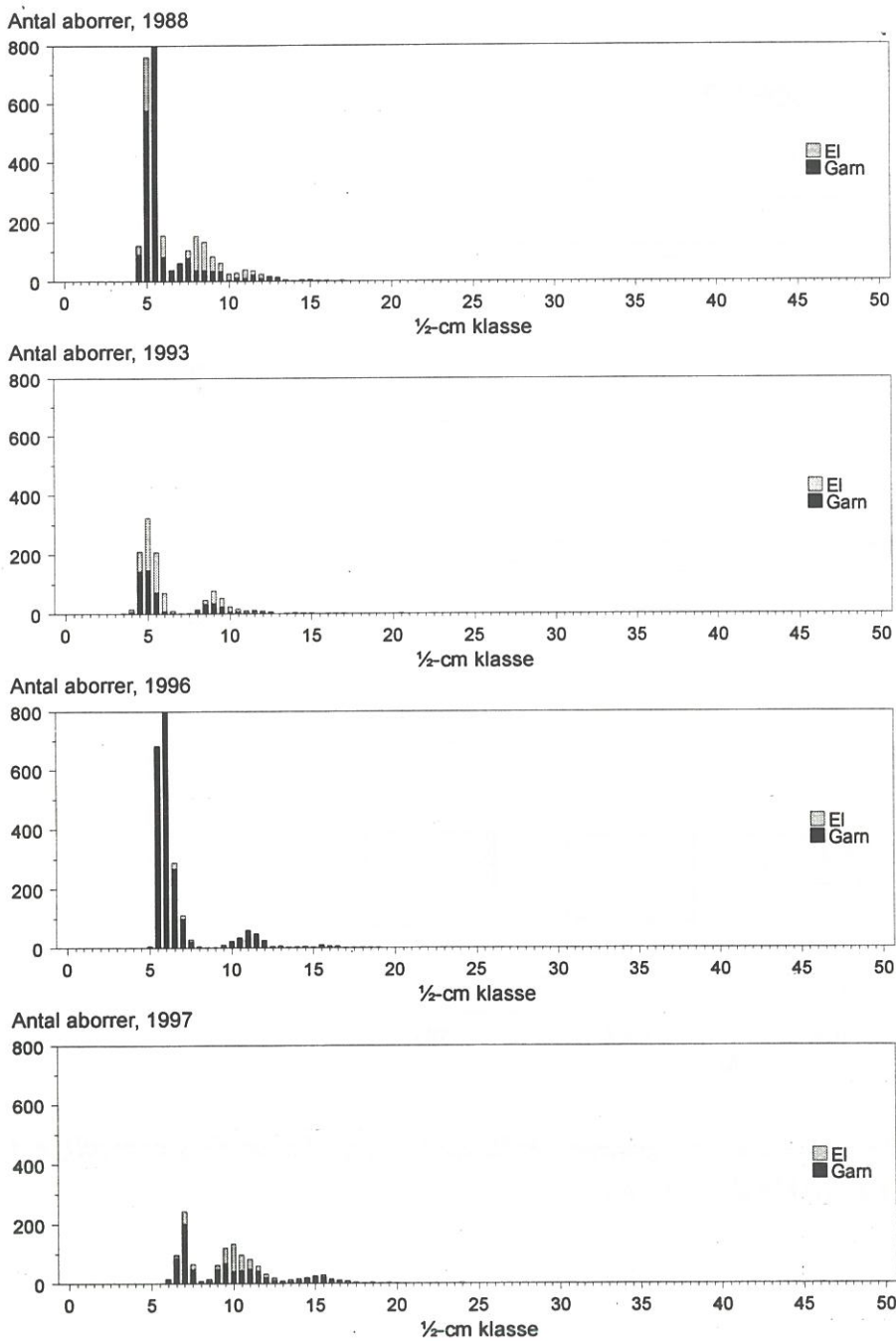
reelle forøgelse af skallebestanden i den mellemliggende periode har været endnu større end tallene afslører, idet der i foråret 1996 blev opfisket omkring 550 kg skaller. Størrelsesfordelingen af skaller i 1996 viser - som det også var tilfældet for brasenerne, at rekrutteringen i 1995 var særdeles god, hvilket på figuren ses af den meget store top af etårige skaller mellem 5-10 cm i 1996. Samtidig er der i modsætning til de tidligere år en pulje af fisk over 15 cm hvilket indikerer, at prædationstrykket fra søens gedder er blevet mindre. Fra 1996 til 1997 er skallebestanden reduceret fra 1342 kg til 472 kg som følge af bundgarns- og voddiskeriet i 1997 (i alt samlet 1083 kg). Ved voddiskeriet i 1997 bestod skallefangsten på 825 kg næsten udelukkende af fisk omkring 10 cm og dermed hovedsageligt af toårige fisk fra den meget store 1995-årgang. Trods denne fangst er toårige skaller dog stadig relativ talrigt repræsenteret som det ses på figuren.



Figur 3. Størrelsesfordelingen af skaller i Borup Sø 1988, 1993, 1996 og 1997.

3.3 Aborre

Den skønnede biomasse af aborrer faldt fra 315 kg i 1988 til 82 kg i 1993. Årsagen til denne nedgang var helt overvejende et fald i antallet af småfisk. Betragtes biomassen af aborrer over 10 cm, var denne begge årene meget lav, henholdsvis 71 kg i 1988 og 28 kg i 1993. Frem til efteråret 1996 steg biomassen af aborrer igen og var med 506 kg den hidtil største. Hovedparten af aborrebiomassen bestod imidlertid af småaborrer (335 kg), men den skønnede biomasse af aborrer over 10 cm (171 kg) var dog en væsentlig forbedring set i forhold til i 1993. Selv om aborrebiomassen i 1997 (358 kg) er mindre end i 1993 er det væsentligt at bemærke sig, at biomassen af fisk over 10 cm med 265 kg udgør den altovervejende del. Siden 1993 er biomassen af større aborrer altså vokset fra 28 kg til 265 kg. Ændringen i aborrebestandens størrelsesstruktur ses tydeligt på figur 4. Der er i 1997 kommet flere aborrer over 10 cm i søen og færre småaborrer.

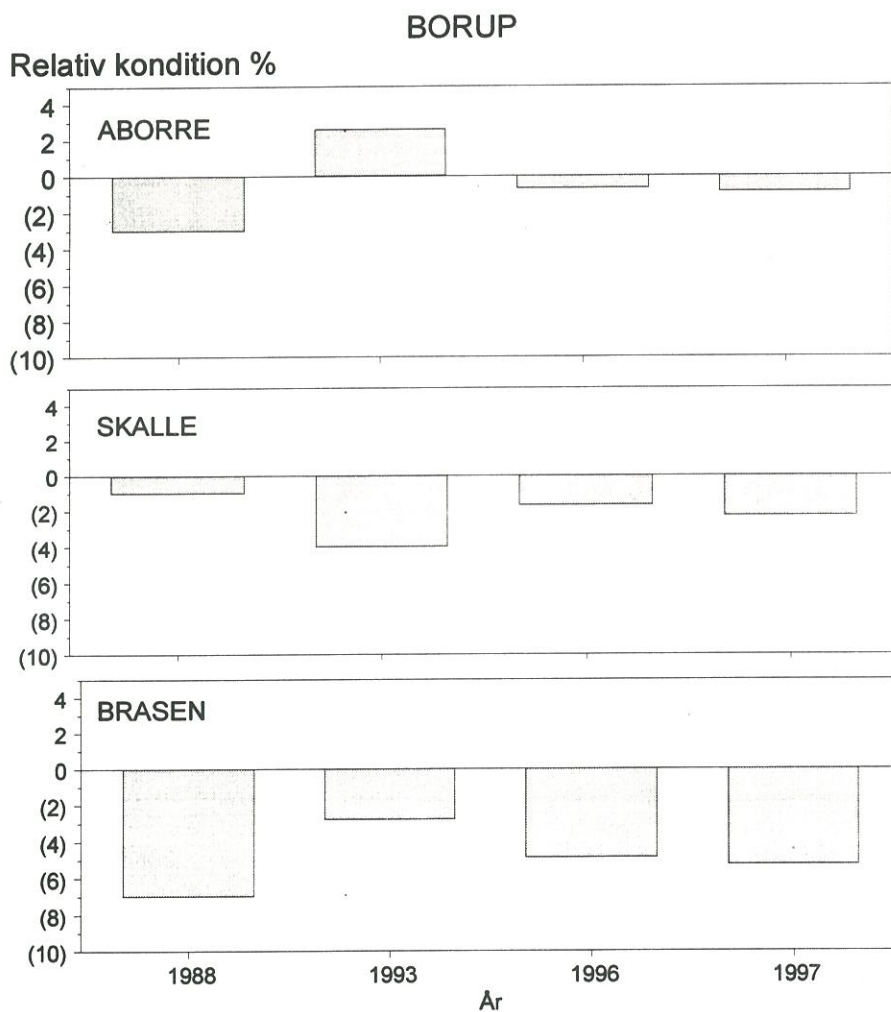


Figur 4. Størrelsesfordelingen af aborrer i Borup Sø 1988, 1993, 1996 og 1997.

3.4 Konditionsforhold

Sammenlignes konditionsforholdene i 1997 med de tilsvarende forhold i 1996 for brasen, skalle og aborre, er der ikke umiddelbart sket en forbedring i 1997 (konditionsgrafer for de enkelte arter er vedlagt i bilag). Årsagen hertil er en kombination af den varme sommer i 1997, der generelt har afstedkommet konditionsforhold under middel i de danske søer samt det faktum, at opfiskningen kun har stået på i et kort tidsrum.

Figur 5 illustrerer den relative kondition i procent for ovennævnte 3 arter i Borup Sø sammenlignet med gennemsnittet fundet i en række andre danske søer. Pånær aborrerne i 1993 har de 3 arters konditionsforhold været under middel i Borup Sø i alle undersøgelsesårene. Største afvigelse fra gennemsnittet er fundet for brasenerne, hvis kondition har været mellem 3 og 7% under middel gennem årene, mens afvigelsen for skaller og aborrer har været lidt mindre.



Figur 5. Den relative kondition i procent for aborre, skalle og brasen i Borup Sø sammenlignet med gennemsnittet fundet i en række danske søer.

3.5 Øvrige arter

Blandt de øvrige væsentlige arter er der fra perioden 1993 til 1996 sket en væsentlig reduktion i biomassen af gedder i søen. En del af forklaringen herpå er dødelighed i forbindelse med bundgarnsfiskeriet i foråret 1996 men skallebestandens ændrede størrelsesstruktur i 1996 antyder, at geddebestanden allerede før bundgarnsfiskeriet har været reduceret markant. Udsætninger af geddeyngel i 1996 og 1997 har dog bevirket, at biomassen af større gedder allerede nu er steget meget væsentligt inden for det sidste år.

Sandartbestanden har været konstant faldende siden 1988 og det er tvivlsomt, om der overhovedet er sandart tilbage i søen i dag.

Bestanden af regnløjer har - som det oftest er tilfældet i danske søer, svinget betydeligt fra år til år. I perioden 1988-93 har den skønnede biomasse af regnløjer varieret mellem 47 og 58 kg, mens den i 1997 var helt nede på 9 kg. Årsagen til denne nedgang er antageligt delvist klimatisk betinget, men nedgangen skyldes antageligt også et forøget prædationstryk som følge af dels de massive udsætninger af geddeyngel og dels stigningen i antallet af store aborrer.

4. Vurdering af fiskebestanden

Søens bestand af skaller og brasener er siden opfiskningen blev indledt i foråret 1996 reduceret markant. Således er biomassen af brasener i september 1997 skønnet til ca. 460 kg mod ca. 2.900 kg i 1993. Sammenlignes de skønnede biomasser for skalle i henholdsvis 1993 og 1997 er reduktionen her mindre markant, fra ca. 650 kg til ca. 470 kg. Biomassen af skaller var imidlertid usædvanlig lav i 1993 sammenlignet med i 1988 og bestanden var i perioden fra 1993 og frem til 1996 i meget kraftig vækst. På trods af en samlet opfiskning af skaller på 550 kg i foråret 1996 var skallerens biomasse således mere end fordoblet i perioden fra 1993 til 1996.

Søens bestand af store aborrer er væsentligt forøget siden 1993, men bestanden af større aborrer er endnu ikke i stand til at regulere mængden af fredfisk i søen. Da den massive opfiskning af skaller og brasener erfaringsmæssigt begunstiger væksten hos de tilbageværende fisk gennem en reduceret fødekonekurrence, bør opfiskningen fortsættes de næste par år, indtil søens bestand af rovfisk er i balance med fredfiskebestanden.

Aborrebestanden har allerede reageret positivt på opfiskningen, men der vil stadig gå nogle år, førend bestanden af store aborrer i søen har nået en sådan størrelse, at den er i stand til at holde mængden af fredfisk nede i søen. I den mellemliggende periode bør fiskebestanden overvåges gennem årligt prøvefiskeri og som nævnt bør opfiskningen fortsætte indtil fiskebestanden er i balance. Den fremtidige opfiskning kan med fordel udføres som vodfiskeri over nogle dage i efteråret.

Resultater fra prøvfiskeriet i september 1997

Prøvfiskeriet blev udført som beskrevet i vejledningen for fiskeundersøgelser fra Danmarks Miljøundersøgelser. Søen blev således inddelt i 5 sektioner, der hver især blev befisket med 3 garn (program A i vejledningen) og elektrobefisket i bredzonen. Den totale fangst ved prøvfiskeriet er angivet i tabel 1. I alt blev der fanget 2975 fisk med en samlet vægt på knap 82 kg.

Tabel 1. Den samlede fangst i antal og vægt ved garn- og elektrofiskeri i Borup Sø 1997.

	Antal	Vægt (kg)
Skalle	919	21,673
Aborre	1230	22,671
Brasen	186	14,627
Regnløje	578	467
Rudskalle	26	1,552
Gedde	25	16,589
Suder	5	2,502
Ål	4	1,799
Brasenskalle	2	72
Sum	2975	81,953

Beregnete CPUE-værdier samt længde-hyppighedsdiagrammer og konditionsdiagrammer for de enkelte arter fremgår af de følgende sider.

Beregnete CPUE-værdier for fiskebestanden i 1997 med tilhørende 95% konfidensgrænser samt de gennemsnitlige garnfangster i littoralzonen og på det åbne vand.

Tabel 1. Beregnede CPUE-værdier i antal for fisk < 10 cm ved garn- og elfiskeriet i Borup Sø 1997 med angivelse af 95% konfidensgrænser samt den gennemsnitlige fangst i littoralzonen (G-lit) og på det åbne vand (G-pel).

Antal < 10 cm	Garn	Min.	Max.	El	Min.	Max.	G-Lit	G-Pel
SKALLE	20.9	11.5	38.0	16.0	2.3	111.0	14.2	34.4
ABORRE	31.4	14.9	66.1	32.2	7.2	144.1	27.2	39.8
BRASEN	6.3	3.0	13.2	0.0	0.0	0.0	6.8	5.4
REGNLØJE	7.0	5.0	9.9	94.6	2.4	3792.5	3.8	13.4
RUDSKALLE	0.2	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
GEDDE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUDER	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ÅL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BXS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUM	65.9	43.9	98.8	142.8	12.8	1589.6	52.2	93.2

Tabel 2. Beregnede CPUE-værdier i antal for fisk > 10 cm ved garn- og elfiskeriet i Borup Sø 1997 med angivelse af 95% konfidensgrænser samt den gennemsnitlige fangst i littoralzonen (G-lit) og på det åbne vand (G-pel).

Antal > 10 cm	Garn	Min.	Max.	El	Min.	Max.	G-Lit	G-Pel
SKALLE	34.1	20.6	56.3	2.8	0.8	9.4	24.6	53.0
ABORRE	22.3	13.0	38.3	52.8	25.9	107.6	26.0	14.8
BRASEN	6.1	3.4	10.8	0.0	0.0	0.0	4.6	9.0
REGNLØJE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RUDSKALLE	1.3	0.7	2.5	0.6	0.3	1.3	1.9	0.2
GEDDE	0.4	0.4	0.5	3.8	1.9	7.4	0.4	0.4
SUDER	0.1	0.1	0.1	0.8	0.4	1.5	0.1	0.0
ÅL	0.0	0.0	0.0	0.8	0.5	1.2	0.0	0.0
BXS	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
SUM	64.3	39.0	106.0	61.6	29.1	130.6	57.8	77.4

Tabel 3. Beregnede CPUE-værdier i vægt for fisk < 10 cm ved garn- og elfiskeriet i Borup Sø 1997 med angivelse af 95% konfidensgrænser samt den gennemsnitlige fangst i littoralzonen (G-lit) og på det åbne vand (G-pel).

Vægt < 10 cm (g)	Garn	Min.	Max.	El	Min.	Max.	G-Lit	G-Pel
SKALLE	124	56	274	24	3	191	84	205
ABORRE	204	87	481	270	37	1965	191	231
BRASEN	20	9	43	0	0	0	21	17
REGNLØJE	14	9	20	53	2	1461	7	26
RUDSKALLE	2	1	8	0	0	0	2	2
GEDDE	0	0	0	0	0	0	0	0
SUDER	0	0	0	0	0	0	0	0
ÅL	0	0	0	0	0	0	0	0
BXS	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM	364	206	642	347	42	2906	305	482

Tabel 4. Beregnede CPUE-værdier i vægt for fisk > 10 cm ved garn- og elfiskeriet i Borup Sø 1997 med angivelse af 95% konfidensgrænser samt den gennemsnitlige fangst i littoralzonen (G-lit) og på det åbne vand (G-pel).

Vægt > 10 cm (g)	Garn	Min.	Max.	El	Min.	Max.	G-Lit	G-Pel
SKALLE	1282	810	2030	92	3	2678	1077	1693
ABORRE	828	441	1556	1166	597	2276	954	577
BRASEN	955	339	2689	0	0	0	1111	644
REGLØJE	0	0	0	0	0	0	0	0
RUDSKALLE	93	6	1387	25	2	364	136	7
GEDDE	502	62	4091	1813	323	10159	582	341
SUDER	136	4	5111	91	3	2727	205	0
ÅL	0	0	0	360	11	11864	0	0
BXS	5	1	27	0	0	0	7	0
SUM	3802	3082	4689	3546	1280	9822	4071	3263

Bilag 12

- Borup sø

oversigt over udførte undersøgelser i Borup Sø i overvågningsperioden 1989-97.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Vandkemi i sø	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vandkemi i tilløb	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vandkemi i afløb	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Planteplankton	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dyreplankton	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fiskeundersøgelse*					x			x	x
Bundfauna og littoralfauna	x	x	x	x	x	x	x		x
Sediment		x							x

Fiskeundersøgelse efter det standardiserede program gennemført 1. gang i 1988. Fiskeundersøgelsen i 1996 og 1997 er ført efter et reduceret normalprogram i forbindelse med biomanipulationsprojekt.

Oversigt over udførte undersøgelser i Borup Sø før 1989.

1973: Vandkemi (1 vandprøve udtaget 11. september)

1980: Vandkemi (1 vandprøve udtaget 16. juni)

Bundfauna

Floraliste (planter langs bredden)

1983: Vandkemi i tilløb og afløb (x 12) samt sø (x 11); stofbalanceberegning

Bundfauna

Planteplankton

Floraliste (planter langs bredden)

Fugle

1988: Vandkemi i tilløb og afløb (x 16) samt sø (x 13); stofbalanceberegning

Fiskeundersøgelse (standardiseret program)

Undersøgelserne i perioden 1973-83 er rapporteret i "Forundersøgelser af de mindre søer i Roskilde Amtskommune" (Roskilde Amt, 1984). Undersøgelserne i 1988 (samt 1983) er rapporteret i Overvågningsrapporterne vedrørende Borup Sø.

Roskilde Amt . Køgevej 80 . 4000 Roskilde . Tlf. 46 32 32 32