
Røgbølle Sø

Overvågningsdata 1996



Storstrøms Amt 1997
Teknik- og miljøforvaltningen

Kortmateriale:

Grundmaterialet tilhører Kort- og Matrikelstyrelsen. Supplerende information er påført af Storstrøms Amt. Kortene er udelukkende til tjenstligt brug hos offentlige myndigheder og må ikke gøres til genstand for forhandlinger eller distribuering til anden side uden særlig tilladelse fra Kort- og Matrikelstyrelsen.

Kort, der er mærket "Storstrøms amt og Thorkild Høy", er udført af landinspektør Thorkild Høy og må ikke gengives uden tilladelse.

(c) Copyright:

Storstrøms Amt, 1997. Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.

1.	Sammenfatning	3
2.	Indledning	4
3.	Søen og den opland	5
4.	Vandbalance	7
4.1	Nedbør	7
4.2	Vandstand	8
4.3	Beregning af vandbalance	9
4.4	Opholdstid	9
5.	Stofbalance	11
5.1	Beregning af stoftilførsel	11
5.2	Beregning af ind- og udsivning af stof	11
5.3	Atmosfærisk deposition	11
5.4	Kildeopsplitning	11
5.5	Stoftransport	13
6.	Søkemi	16
7.	Biologi	23
7.1	Fytoplankton	23
7.2	Zooplankton	26
7.3	Samspillet mellem fyto- og zooplankton	29
7.4	Makrofytter	30
8.	Scenarier	32
9.	Konklusion	34
10.	Referenceliste	35

1. Sammenfatning

Røgbølle Sø er en klarvandet naturlig eutrof sø med en udbredt og veludviklet undervandsvegetation. Søen er påvirket af næringsstofftilførsel fra oplandet.

Tilførslen af fosfor til Røgbølle Sø ser ud til at være svagt faldende og søkoncentrationen har været signifikant faldende i perioden 1989-96. Der er for ingen af de øvrige parametre sket en signifikant udvikling i denne periode. Det ser ud til, at sigtddybden er signifikant bedre i perioden 1989-96 i forhold til perioden 1986-88. Der er ikke foretaget målinger i Røgbølle Sø tidligere end i 1985 og her er kun taget 1-2 målinger af de enkelte parametre. Dog er der først i 70'erne nogle enkelte sigtddybde målinger og de tyder på, at sigtddybden tidligere har været væsentlig ringere end den er i dag /18/.

Planktonnet er kun undersøgt i perioden 1989-96 i forbindelse med Vandmiljøplanens overvågningsprogram og det ser ikke ud til, at der er sket væsentlige ændringer i mængde eller sammensætning af hverken dyre- eller planteplankton gennem perioden. Der er år til år variationer, men de skyldes sandsynligvis forskelle i vejrlig og mængden af næringsstoffer.

Undervandsvegetationen har været undersøgt i perioden 1992-96, men i 1992 blev det relative plantefyldte volumen (RPV) og plantedækkede areal (RPA) ikke undersøgt på samme måde som de efterfølgende år. Det er vanskeligt, efter så kort en periode, at registrere en eventuel udvikling i undervandsvegetationen i Røgbølle Sø, men hvis der er sket en udvikling, er det hen mod en mere veludviklet undervandsvegetation. Undervandsvegetationen har i undersøgelsesperioden været forholdsvis stabil, selvom der har været år til år variationer både i artssammensætning og i mængderne. I 1996 var der i sydbassinet en udbredt vegetation af trådalger, som ikke fandtes de tre foregående år, men i 1989 observeredes ved feltundersøgelserne i søen en udbredt trådalgevegetation i nordbassinet.

Der er ikke lavet en fiskeundersøgelse i Røgbølle Sø i 1996, men de to undersøgelser fra henholdsvis 1989 og 94 viste, at antallet af store rovfisk var faldet samtidig med, at antallet af fredsfisk, specielt skalle mindre en 10 cm, var steget. For at standse denne uheldige udvikling har Storstrøms Amt siden 1996 opkøbt fiskeretten i Røgbølle Sø.

Scenarier lavet ud fra simple sømodeller, har vist, at Røgbølle Sø ikke kan opfylde de krav der er til sigtddybde og klorofylkoncentration i forbindelse med søens målsætning med den nuværende næringsstofftilførsel, hvis søen er i ligevægt med den eksterne tilførsel.

Røgbølle Sø har i perioden 1986-96 tre gange haft en sommermiddelsigtddybde større end to meter og otte gange har den været mindre end to meter. Det vil sige, at Røgbølle Sø for det meste ikke kan klare kravet til sigtddybden. En yderligere nedsættelse af fosforbelastningen fra oplandet til søen synes nødvendig og den spredte bebyggelse bidrager for det meste med ca. 20 % af den samlede fosfortilførsel, herunder også naturbidraget og den atmosfæriske deposition.

Røgbølle Sø er inde i en stabil fase, hvor der indenfor en overskuelig fremtid vil være mulighed for, at den permanent vil kunne opfylde sin målsætning.

2. Indledning

Rapporten er den årlige rapportering til Danmarks Miljøundersøgelser og Miljøstyrelsen, med en gennemgang af de indsamlede og bearbejdede data fra 1996. Rapporten er udarbejdet i overensstemmelse med dette års paradigme.

Det vil kort blive vurderet, om der er sket ændringer i stofbelastningen på grund af eventuelle ændringer i afstrømningsmønstret og punktkildebelastningen i oplandet. En vurdering af om søen er i en aflastningssituation vil også blive foretaget.

Det vil ligeledes blive vurderet, om der er sket en udvikling i næringsstofkoncentrationerne, klorofylkoncentrationen og sigtddybden i perioden 1989-96. Derudover vil der foretages statistiske beregninger til bedømmelse af, hvorvidt der er sket ændringer i de forskellige parametre i perioden efter 1989 sammenlignet med perioden før 1989.

Planktondata vil sammen med de fysisk/kemiske data fra hele perioden 1989 til 96 blive kommenteret og eventuelle ændringer vil søges forklaret. Der er i 1996 blevet lavet en områdeundersøgelse af undervandsvegetationen i Røgbølle Sø. Områdeundersøgelsens resultater vil blive kommenteret og data vil blive sammenlignet med tidligere.

Alle rådata fra 1996 findes i bilagsdelen. Planktondata og afrapporteringen af disse findes i en anden rapport /32/, hvorfor kun konklusionerne vil blive medtaget i denne rapport. For en nærmere uddybning henvises til rapporten Dyre- og Planteplankton i Røgbølle Sø, 1996 /32/. De samme forhold gør sig gældende for vegetationsundersøgelsen /29/.

3. Søen og den opland

Røgbølle sø er en klarvandet eutrof sø med udbredt bundvegetation. Søen har en skærpet målsætning (A1). Det vil sige, at den er målsat som særligt naturvidenskabeligt interesseområde. I følge regionplantillægget /17/, skal Røgbølle sø have en sommermiddelsigtdybde på mindst 2 m og en sommermiddelkoncentration af klorofyl, der er mindre end 50 µg/l. Derudover skal undervandsvegetationen som minimum vokse ud til 3 m's dybde.

Røgbølle søs morfometriske data er angivet i tabel 3.1.

Søareal	1,971 km ²	Arealindex	312
Middeldybde	1 m	Dybdeindex	1,8
Max. dybde	4 m	Kystlængde	12 km
Volumen x 10³	1988 m ³	ved 10,50 m over DNN	

Tabel 3.1. Røgbølle sø's morfometriske data.

Totalt opland	11,37 km ²
Dyrket areal	5,24 km ²
Skovareal	3,03 km ²
Søareal	1,97 km ²
Ferskvand i øvrigt	0,17 km ²
Øvrigt	0,96 km ²

Tabel 3.2. Arealanvendelse i oplandet til Røgbølle sø.

ADK's farvekoder	F3	F4	F5	F7	Total
Røgbølleløbet ha	103	13		14	130
Direkte opland ha	48	221	100	25	394
Total ha	151	234	100	39	524

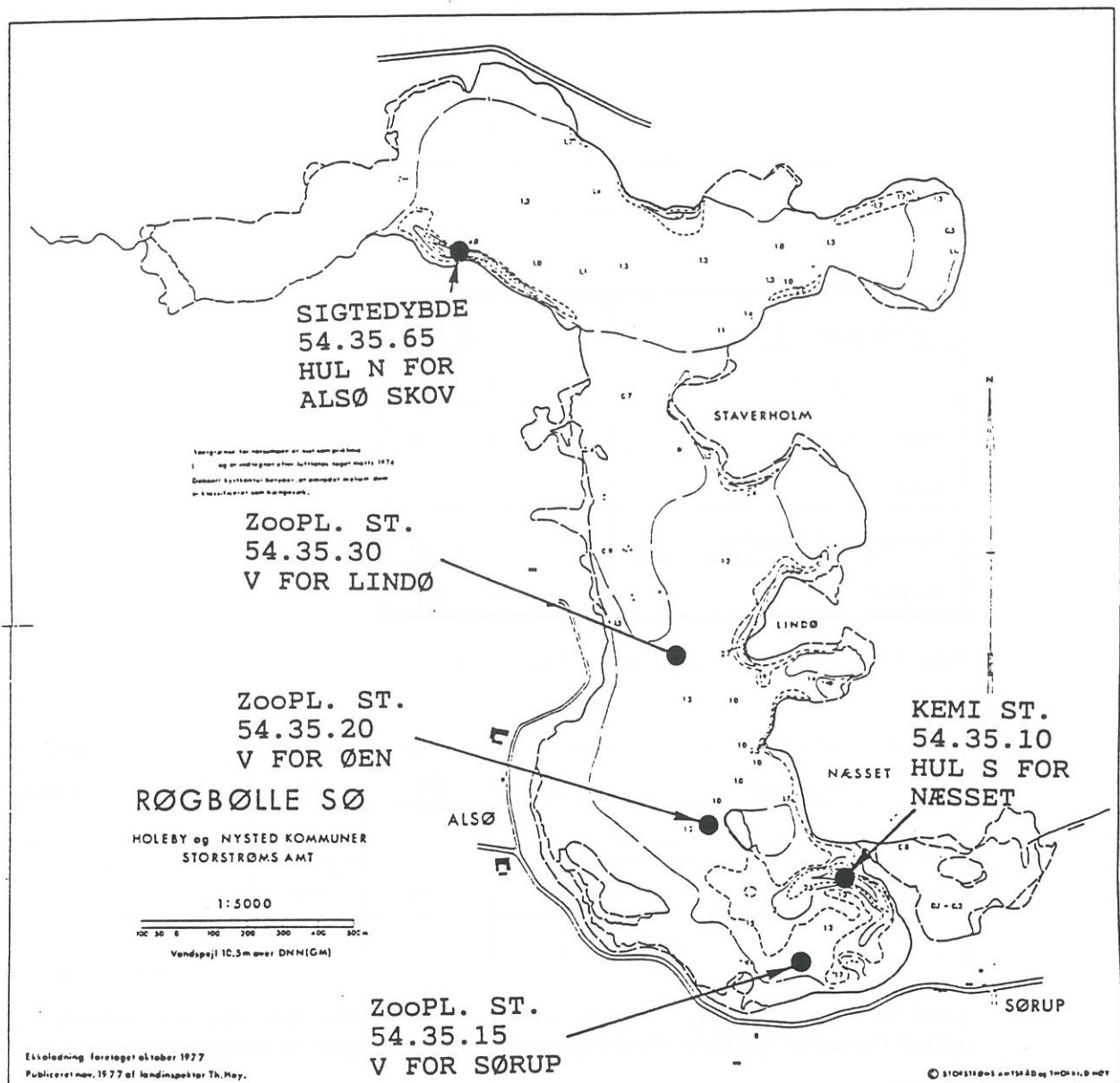
Tabel 3.3. Jordtypefordeling i oplandet til Røgbølle sø (Røgbølleløbet: Oplandsnr. 64001909. Direkte opland: Oplandsnr. 6400106). Fordelingen er kun angivet for oplandet med dyrkede arealer.

Tabel 3.2 angiver arealanvendelsen i oplandet til Røgbølle Sø. Søens areal udgør ca. 17 % af det samlede opland, hvilket betyder, at Røgbølle Sø har et forholdsvis lille opland, hvis man sammenligner med de øvrige overvågningssøer i amtet og også, hvis man sammenlig-

ner med andre søer i amtet.

ADK's farvekoder i tabel 3.3 angives kun for det dyrkede areal. Ca. 32 % af oplandet (minus søarealet) er dækket af skov. Jorden består af lerblandet sand (29 %), sandblandet ler (45 %), ler (20 %) og en smule humusjord (7%).

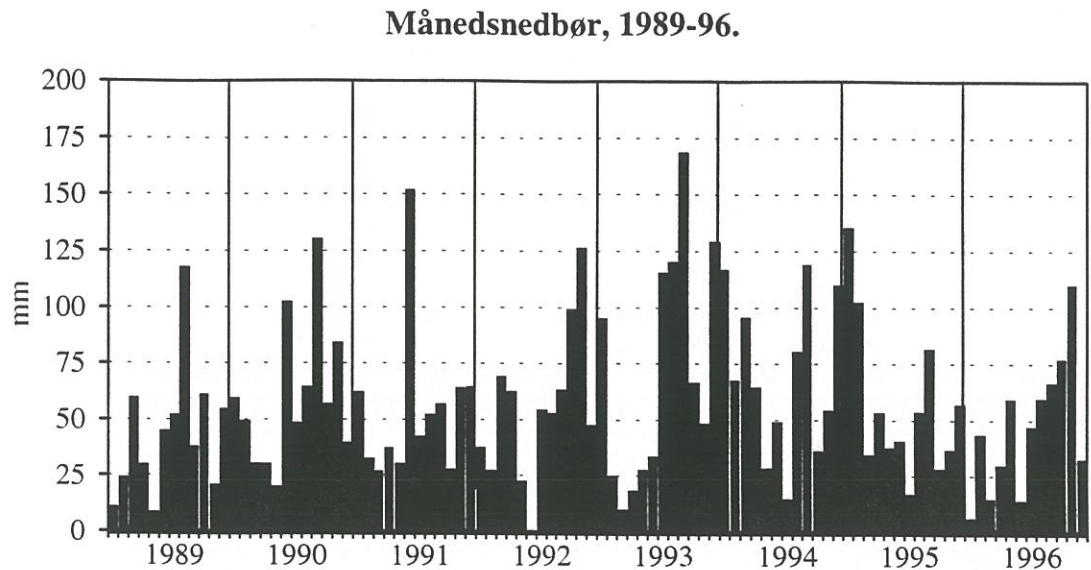
Bagerst er der kort over Røgbølle sø og oplandet med angivelse af målestationer i afløbet til søen og herunder dybdekort med angivelse af prøvetagningsstationerne i søen.



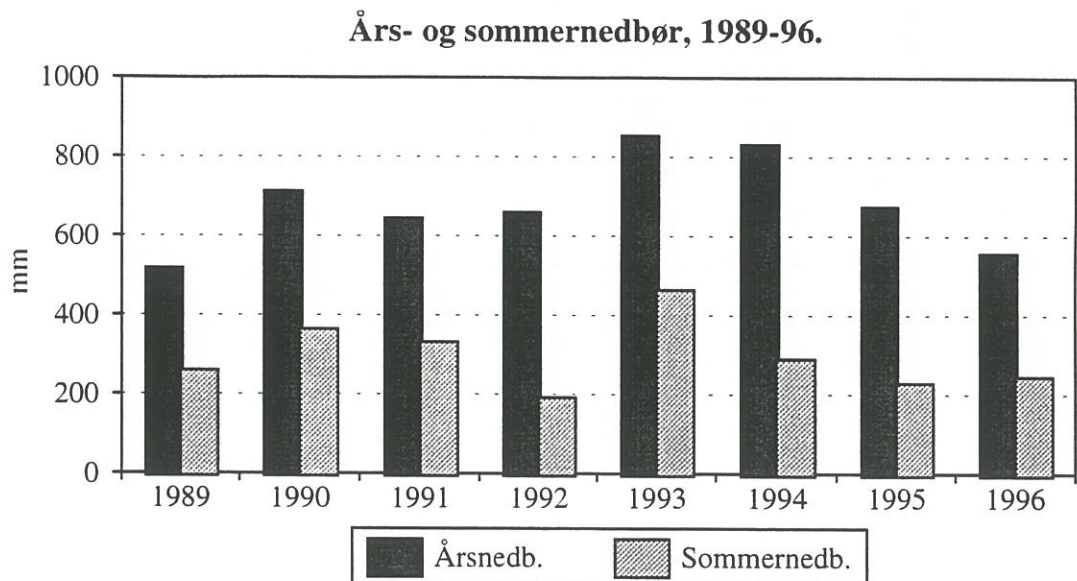
4. Vandbalance

4.1 Nedbør

Det mest bemærkelsesværdige ved månedsnedbøren i 1996 er den manglende nedbør i vinter- og forårsmånederne. I 1989 ses den samme tendens med en meget lille nedbør tidligt på året.



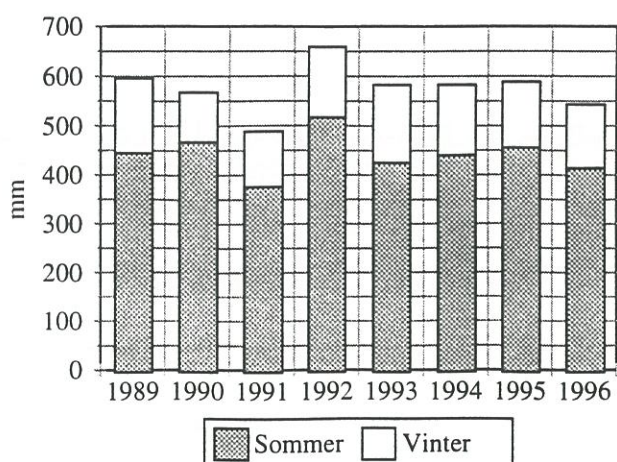
Figur 4.1. Den månedlige nedbør i perioden 1989-96.



Figur 4.2. Års- og sommergennemsnit for nedbør i perioden 1989-96.

I 1989 er der som i 1996 også meget lidt nedbør både på års- og sommerbasis. Ikke overraskende er det normale, at en stor del af et års nedbør kommer i starten og/eller slutningen af et år.

Sommer- og vinterfordampning 1989-96



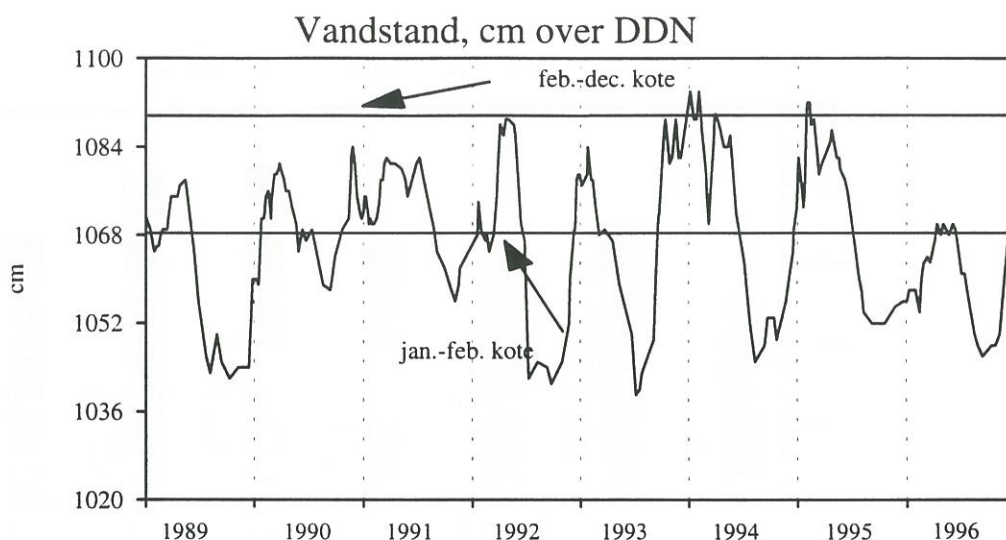
Figur 4.3. Sommer og vinterfordampning i Røgbølle Sø i perioden 1989-96.

I vandbalanceskemaet i bilag 1 ses, at der stort set ikke løber vand til Røgbølle Sø i 1996. Det er kun i 5 af årets 12 måneder, at der faktisk løber vand til søen. Dette skyldes også, at ikke alene er starten på 1996, men også slutningen af 1995 forholdsvis nedbørsfattig. I december måned kommer via tilløbene den største vandmængde, men den er mindst 5 gange mindre målt i l/s end den er i de øvrige år bortset fra 1995, hvor tilførslen var 0 l/s.

Figur 4.3 er angivet fordampningen i Røgbølle Sø i perioden 1989-96 og det fremgår, at fordampningen i 1996 er den laveste i hele perioden bortset fra 1991.

4.2 Vandstand

Vandstanden i Røgbølle Sø i perioden 1989 til 96 er angivet på figur 4.3. Gennem hele perioden ses et forløb, hvor vandstanden er højere om vinteren end om sommeren, men i 1996 skal vi helt hen i marts/april, før der igen kommer vand i søen og vandstanden bliver stadig ikke så høj, som den plejer at blive i det tidlige forår.



Figur 4.3. Vandstanden målt i Røgbølle Sø i søens sydvestlige hjørne i perioden 1989-96.

Det er den laveste forårvandstand, der er konstateret siden overvågningsprogrammets start i 1989.

4.3 Beregning af vandbalance

Den tilførte vandmængde til Røgbølle sø beregnes ud fra den arealspecifikke vandmængde fra Avl. 31 L, som er et af tilløbene til Hejrede Sø, en anden af søerne i Maribo Søkomplekset.

Den fraførte vandmængde er den målte vandmængde ved stationen ved Søholt (04.35.10) (se kortet side 7) korrigeret med en faktor 0,778, for for meget målt opland.

I de tidligere år indtil 1993 har der været en vandindvinding til Højbygård Papirfabrik, den tidligere Holeby Sukkerfabrik, på 500.000 m³ om året.

Ind- og udsivning er medtaget i henholdsvis den totale vandtilførsel til og den totale vandfraførsel fra søen.

Ind- og udsivning er beregnet ud fra nedenstående formel:

$$Inds./uds. = (m\grave{a}lt\ tilf\o{r}sel + nedb\o{r}) - (m\grave{a}lt\ fraf\o{r}sel + fordampning) + magasin\ae{nd}ring$$

Dette betyder, at ind- og udsivningen blandt andet er en opgørelse af usikkerhederne på dataene på højre side af lighedstegnet i ovenstående formel. Usikkerhederne på vandbalanceberegningen er formentlig meget stor, fordi der ikke måles i tilløbene til Røgbølle Sø. En udsivning af grundvand i perioden juni-september er svær at forklare, når der ikke tilføres vand til søen. I en sådan situation er det mere rimeligt at antage, at der for at kompensere for et vandstandsfall forårsaget af fordampning ville ske en grundvandsindsivning. Det er altså sandsynligt, at størstedelen af den ind- og udsivning, der beregnes, er et udtryk for usikkerheder i målinger på tilførte og fraførte vandmængder.

4.4 Opholdstid

I tabel 4.2 er angivet opholdstiden angivet i dage beregnet ud fra fraførte vandmængder. Det fremgår, at både på års- og sommerbasis er det den absolut længste opholdstid, der er beregnet.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Sommer	217	260	217	193	258	236	218	301
År	320	259	237	253	153	168	263	572

Tabel 4.2. Års- og sommeropholdstider angivet i dage i Røgbølle Sø i perioden 1989-95. Opholdstiden er beregnet ud fra fraførte vandmængder.

Opholdstiden på årsbasis er en del højere i 1996 end i 1989 skønt årsnedbøren i 1989 er lavere end i 1996. Dette skyldes forsinkelsen fra nedbøren falder og til den kommer ud i vandløbene og søerne. Slutningen af 1995 var også meget regnfattig. Slutningen af 1988 var ikke så nedbørsfattig som slutningen af 1995. Dette betyder, at der sammenlagt vil løbe langt mindre vand til søerne i 1996 i forhold til i 1989.

5. Stofbalance

5.1 Beregning af stoftilførsel

Da der i oplandet til Røgbølle Sø ikke findes vandløb, der kan måles i, er det nødvendigt at betragte hele oplandet som umålt. På den baggrund udvælges et vandløb, der ligger i et opland, der på væsentlige punkter ligner oplandet til Røgbølle Sø.

Avl. 31 L i oplandet til Hejrede Sø (en af de øvrige tre Maribosøer) er valgt til beregning af arealspecifik tilførsel fra de dyrkede arealer. Bidraget fra spredt og bymæssig bebyggelse er opgjort i oplandet til Røgbølle Sø.

Bidraget fra den spredte bebyggelse er opgjort ud fra optalte ejendomme. For en nærmere beskrivelse af de to oplande henvises til rapporten "Røgbølle Sø - overvågningsdata, 1993" /21/

5.2 Beregning af ind- og udsivning af stof

Til beregning af mængden af stof, ind eller ud af søen, ganges grundvandstilskudsmængden enten med den vandføringsvægtede indløbskoncentration (grundvandsindsivning) eller med søens månedsgennemsnit for den pågældende måned (udsivning fra søen til grundvandet).

5.3 Atmosfærisk deposition

Den atmosfæriske deposition er beregnet ved at gange søens areal med 20 kg P/år/km² for total-fosfor og med 2000 kg N/år/km² for total-kvælstof. Tidligere er angivet 1500 kg N/år/km². Dette er nu ændret for alle årene tilbage til 1989. For Røgbølle sø, hvor søarealet udgør ca. 17 % af det samlede areal, får denne ændring en vis betydning for stofbalancen.

5.4 Kildeopsplitning

Mængden af fosfor og kvælstof pr. p.e. i oplandet er henholdsvis 1 kg P/år og 4.4 kg N/år i 1994 og 95. Fra 1989 til og med 1993 er der regnet med 1,5 kg P/år/p.e., men p.g.a. et konstateret fald i mængden fra bebyggelserne har Miljøstyrelsen beregnet, at mængden skulle reduceres til 1 kg P/år/p.e. /22/.

I tabel 5.1 er angivet tilførslen af fosfor fra de enkelte kilder. Og som det fremgår er der ikke længere byspildevand (fra Krønge by), der tilledes til Røgbølle sø. Dette blev afskåret i foråret 1993. Afskæringen svarer til en reduktion på 20-30 % af den samlede tilførte fosformængde og til 1-2 % af den samlede kvælstoftilførsel.

I tabel 5.1 og 5.2 er angivet kildeopsplitningen for tilførslen af henholdsvis fosfor og

kvælstof. Bidraget fra de dyrkede arealer beregnes til at være negativt, med den beregningsmetode, der normalt anvendes (se ovenstående).

Total-P	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Byspildevand	150	150	150	150	40	0	0	0
Spredt beb.	120	120	120	120	120	80	80	80
Diffust	270	250	230	330	510	370	250	(-78)
Atm. deposition	40	40	40	40	40	40	40	40
Total tilført	580	560	540	640	710	490	370	66
Total fraført	110	190	170	120	240	200	180	21

Tabel 5.1. Kildeopsplitning for total-fosfor angivet i kg/år for Røgbølle sø, 1989-95.

Total-N	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Byspildevand	0,44	0,44	0,44	0,44	0,11	0	0	0
Spredt beb.	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Diffust	6,61	11,20	9,31	12,60	28,30	15,90	12,85	3,25
Atm. deposition	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90
Total tilført	11,3	15,4	13,7	18,3	32,8	20,2	17,1	7,5
Total fraført	1,4	3,5	3,9	2,5	10,0	7,1	6,4	0,6

Tabel 5.2. Kildeopsplitning for total-kvælstof angivet i tons N/år for Røgbølle sø, 1989-95.

Det er naturligvis forkert, at fosforbidraget fra de dyrkede arealer er negativt. Det mindste man kan antage, det kan være, er nul.

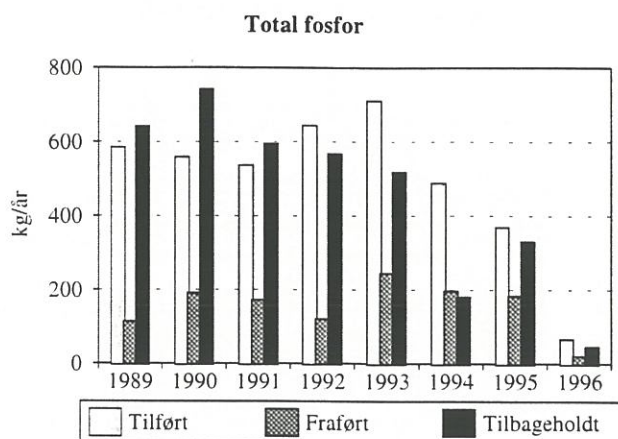
Fosforbidraget fra de dyrkede arealer vil uden tvivl være meget lille i tørre år som 1996. Men målingen af total-fosfor i vandløbet ved enkeltmålinger underestimerer mængden af fosfor, der transporteres i vandløbene med ca. 30 %. Samtidig er det heller ikke sikkert, at den reduktionsfaktor, der anvendes ved beregning af tilførte mængder fra spredt bebyggelse er korrekt i 1996, idet man godt kan forestille sig, at spildevandet vil løbe meget langsomt i drænene, således at en mindre andel eller slet intet rent faktisk når ud til søen.

Normalt reduceres kvælstof og fosfor bidraget fra spredt bebyggelse med 55 %, men måske bør denne reduktionsfaktor være højere i meget tørre år.

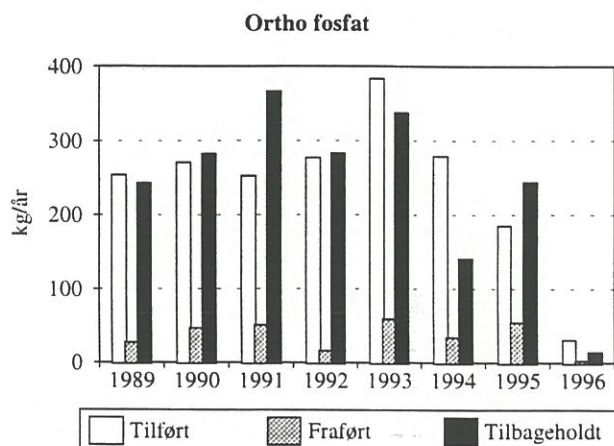
5.5 Stoftransport

I bilag 3 findes tabeller over stoftransporten for total-kvælstof, total-fosfor, ortho-fosfat og jern. Figur 5.1-5.3 viser tilførsel, fraførsel og tilbageholdelse af henholdsvis total-fosfor, orthofosfat og total kvælstof. For alle tre stoffer gælder, at tilførsel, fraførsel og tilbageholdelse er meget små.

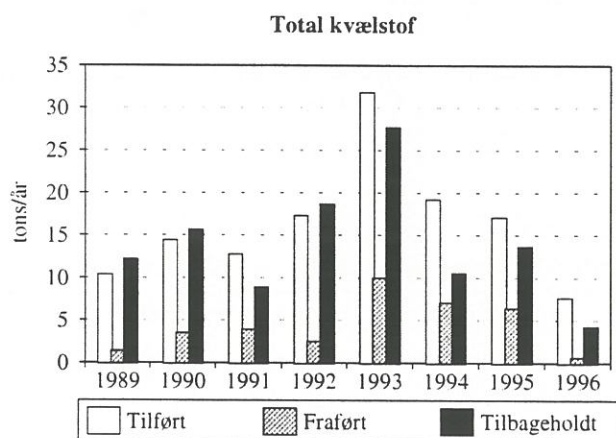
Det er igen det meget tørre år, der gør sig gældende. Der er stort set ikke blevet transporteret stof ind og ud af søen, hvorfor der heller ikke er basis for tilbageholdelse. Derimod kunne der ske en frigivelse fra sedimentet. Der der har været en vis frigivelse af fosfor i løbet af året, men der er ikke nogen nettofrigivelse. Tilbageholdelsen er positiv.



Figur 5.1. Total tilførsel, fraførsel og tilbageholdelse af total fosfor, 1989-96.

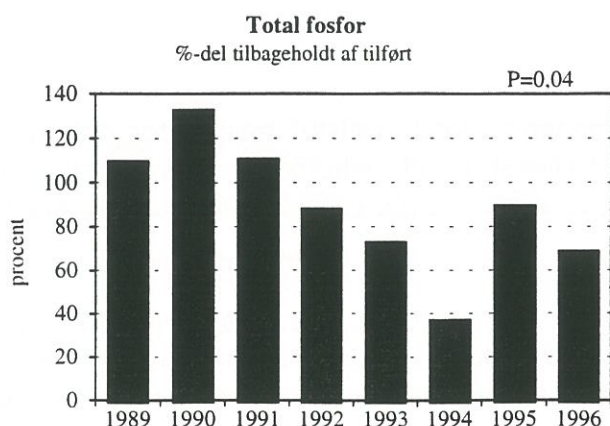


Figur 5.2. Total tilførsel, fraførsel og tilbageholdelse af ortho-fosfat, 1989-96.

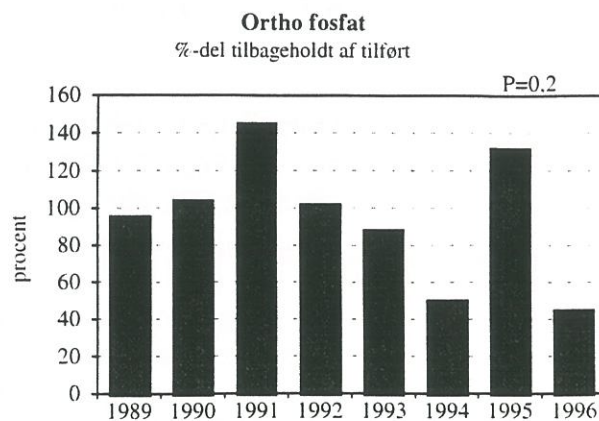


Figur 5.3. Total tilførsel, fraførsel og tilbageholdelse af Total kvælstof, 1989-96.

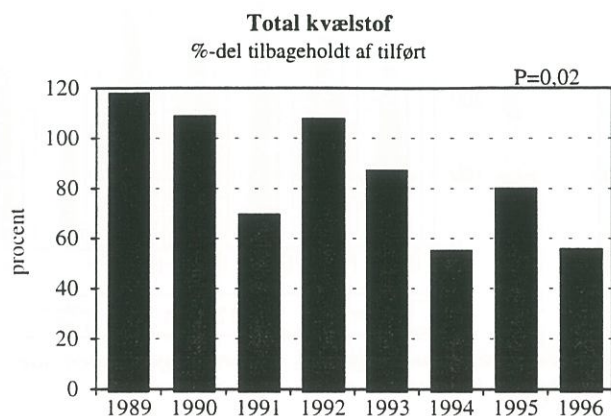
På figurene 5.4 til 5.6 angives den procentvise tilbageholdelse af den samlede tilførte mængde af fosfor og kvælstof. Den procentvise tilbageholdelse er lav og for ortho-fosfat den laveste, der er konstateret i hele måleperioden, 1989-96. Den procentvise tilbageholdelse af total fosfor og total-kvælstof var lavere i 1994.



Figur 5.4. Tilbageholdelsen af total fosfor i forhold til den samlede tilførte mængde, 1989-96.



Figur 5.5. Tilbageholdelsen af ortho-fosfat i forhold til den samlede tilførte mængde, 1989-96.

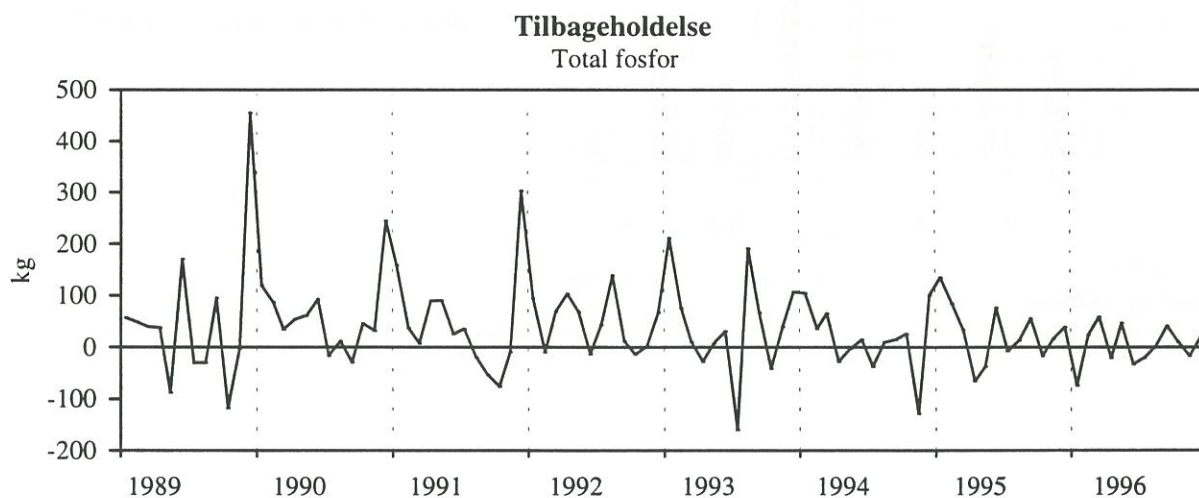


Figur 5.6. Den procentvise tilbageholdelse af total kvælstof i Røgvølle sø i perioden 1989-96.

Der er sket et signifikant fald i den procentvise tilbageholdelse af både fosfor og kvælstof. Det betyder, at hvis denne udvikling fortsætter, vil Røgvølle Sø komme i ligevægt med den eksterne belastning. Det er ikke muligt, at give et præcist svar på, hvornår den vil være i ligevægt.

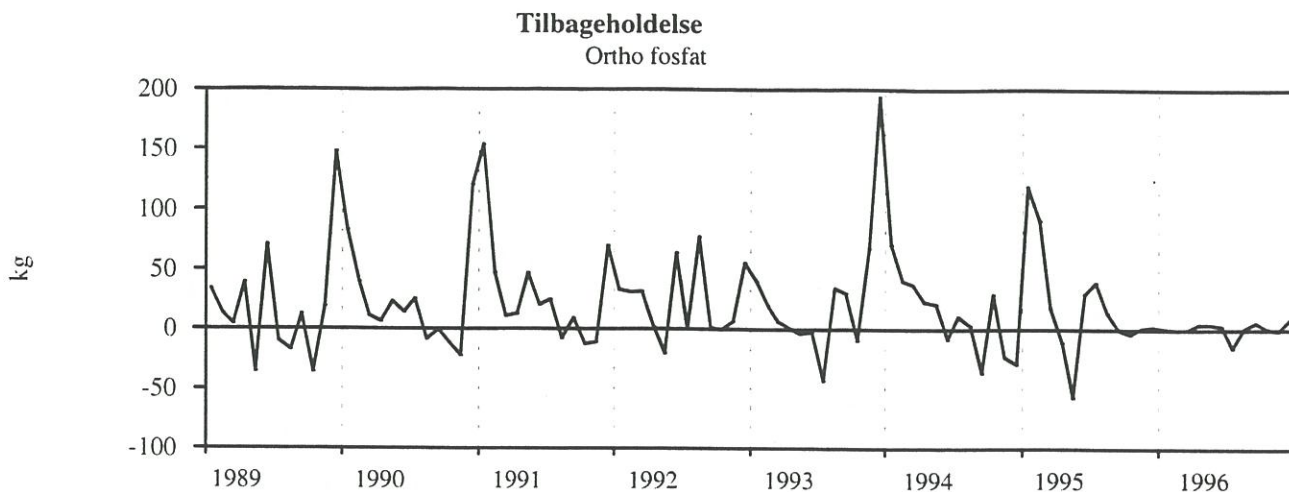
Retentionen, tilførselsraten og den q-vægtede indløbskoncentration er alle signifikant faldende for fosfor, mens der ikke er nogen signifikant udvikling i de samme parametre for kvælstof (bilag 1).

På figur 5.7 og 5.8 er angivet årstidsvariationen i tilbageholdelsen af total-fosfor, ortho-fosfat og total-kvælstof angivet. Figureerne viser, at der i sommerperioden er en frigivelse af fosfor fra sedimentet, mens frigivelsen af

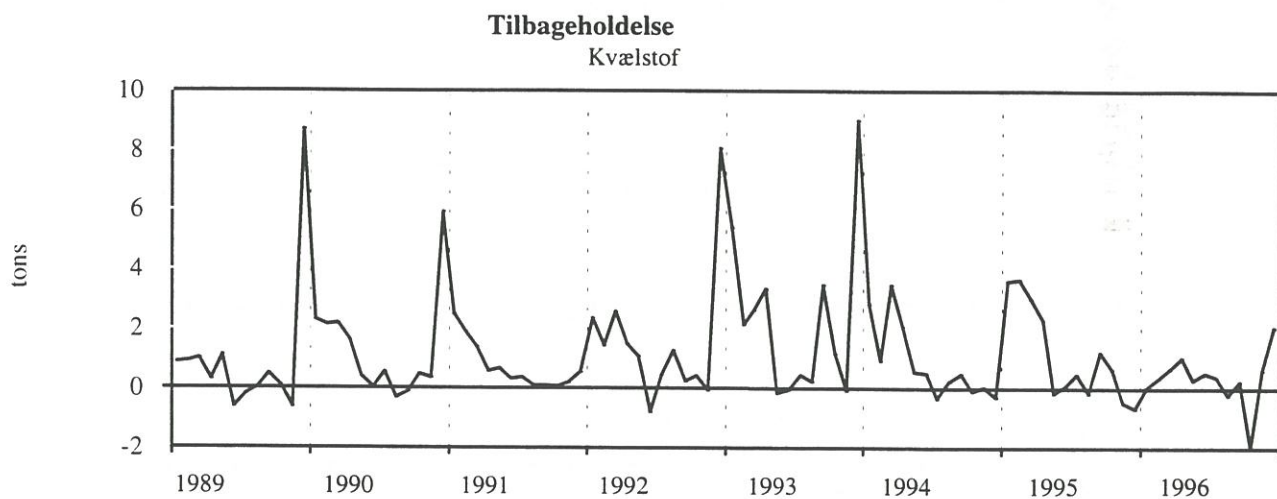


Figur 5.7. Tilbageholdelsen af total fosfor i Røgvølle Sø, 1989-96.

kvælstof ser ud til at komme sidst på året. Da det for en stor del er en stigning af partikulært kvælstof, der kommer i slutningen af året, kan det enten skyldes resuspension eller den interne frigivelse kan igen skyldes usikkerheder i massebalanceberegningerne.



Figur 5.8. Tilbageholdelsen af orthofosfat opgjort må månedsbasis i Røgbølle Sø, 1989-96.



Figur 4.9. Tilbageholdelse af total kvælstof opgjort på månedsbasis i Røgbølle Sø, 1989-96.

6. Søkemi

I det følgende vil kemidata fra Røgbølle Sø blive gennemgået og eventuelle ændringer kommenteret.

Graferne til venstre på siderne viser årstidsvariationen af en given parameter i 1996 angivet med ubrudt linie, mens punkterne er samtlige enkeltmålinger fra årene 1989-95. Graferne er et forsøg på at sammenligne sødata fra 1996 med data fra alle de tidligere overvågningsår.

Graferne til højre på siderne angiver års- og sommermidler for perioden 1986-96. I perioden 1986-88 er der taget mellem 7 og 13 prøver og i perioden efter 1988 er der udtaget 19 prøver pr. år.

Sigtdybden er ikke blevet målt før midt i april, fordi søen var isdækket. Den manglende angivelse af sigt dybden i oktober skyldes at der er målt sigt til bund (2,8 m) på denne prøvetagningsdato. Dette giver en yderligere usikkerhed på den gennemsnitlige sigt dybde på årsbasis.

Som for de fleste andre år er sommersigt dybden bedre end den gennemsnitlige årssigt dybde. Dette skyldes dels at der om sommeren kommer en opvækst af zooplankton, der græsser på fytoplanktonet, dels at der kommer undervandsvegetation, som stabiliserer sedimentet, der over en stor del af bunden består af meget løs gytje.

Klorofylkoncentrationen og mængden af suspenderet stof er meget lav i 1996 svarende til den forholdsvis gode sigt dybde. Gennem næsten hele året er koncentrationen af både klorofyl og suspenderet stof lavere end det normalt ses i Røgbølle Sø (fig 6.3 og 6.5).

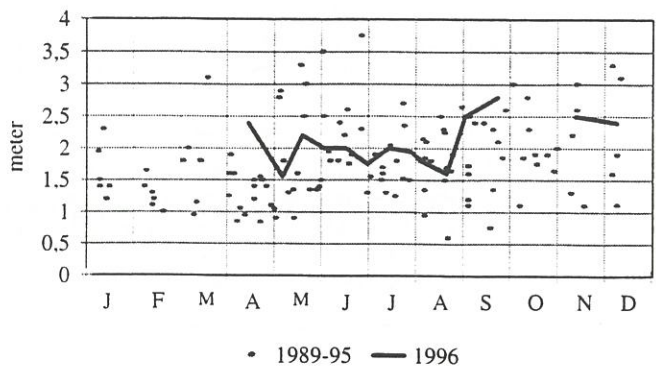
På årsbasis er den partikulære COD den laveste, der er målt i overvågningsperioden. Om sommeren var den lavere i 1992, sommersigt dybden var tilsvarende den største, der er målt i perioden 1989-96.

På grund af den lange periode med isdække og det relativt kolde forår 1996 er vandtemperaturen helt hen til begyndelsen af august lavere end normalt. På samme måde bliver både års- og sommergennemsnit af temperaturmålingerne de laveste, der er målt i Røgbølle Sø i overvågningsperioden, 1989-96.

På figur 6.13 er årstidsvariationen i total-kvælstofkoncentrationen angivet, og her ses klart, at efteråret 95 og vinteren 96 har været en meget nedbørsfattig periode, hvor der ikke har været nogen afstrømning fra det omgivende opland og dermed ingen kvælstoftilførsel. Koncentrationen af total kvælstof i perioden januar/februar/marts er den laveste, der er målt i den 8 årige periode, der er målt intensivt i Røgbølle Sø.

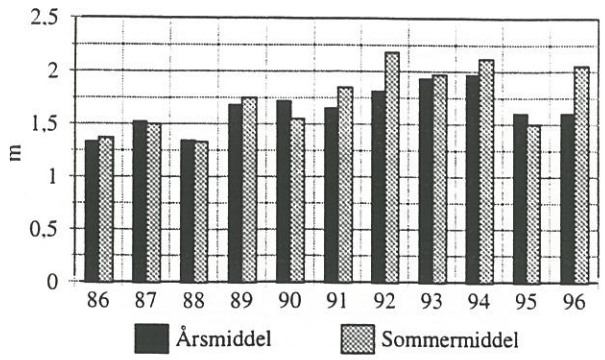
Nitri-nitrat-N grafen (fig 7.15) viser det samme forløb som grafen over total kvælstof, idet koncentrationen er meget lav i begyndelsen af 1996 sammenlignet med tidligere år. Ligesom der er en stigning i nitrit-nitrat-N-koncentrationen i slutningen af året.

Sigt dybde
1989-95 og 1996



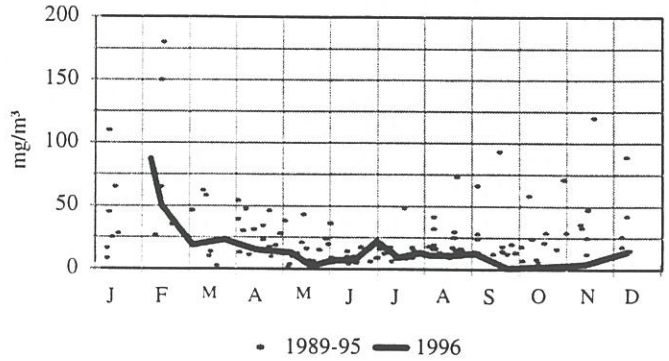
Figur 6.1.

Sigt dybde
Års- og sommermidler



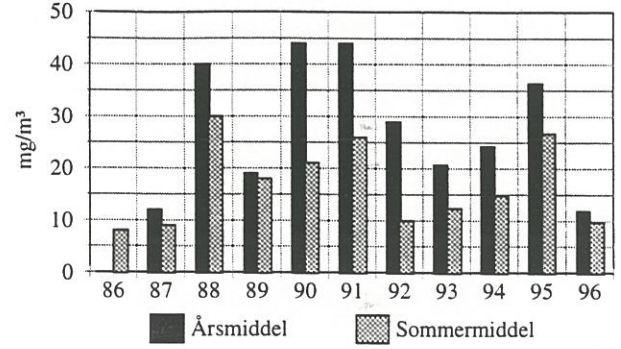
Figur 6.2.

Klorofyl
1989-95 og 1996



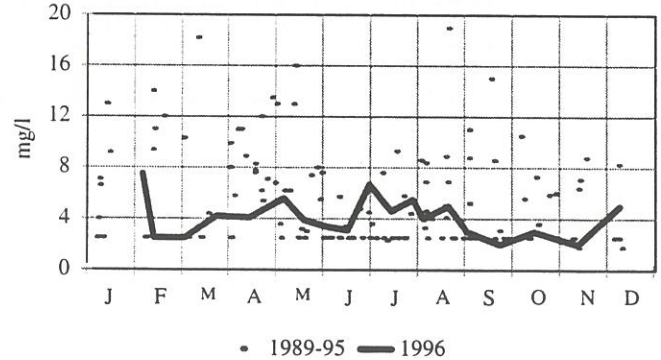
Figur 6.3.

Klorofyl
Års- og sommermidler



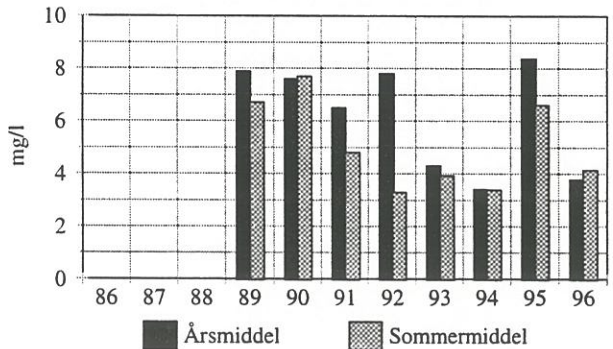
Figur 6.4.

Total Suspendert stof
1989-95 og 1996



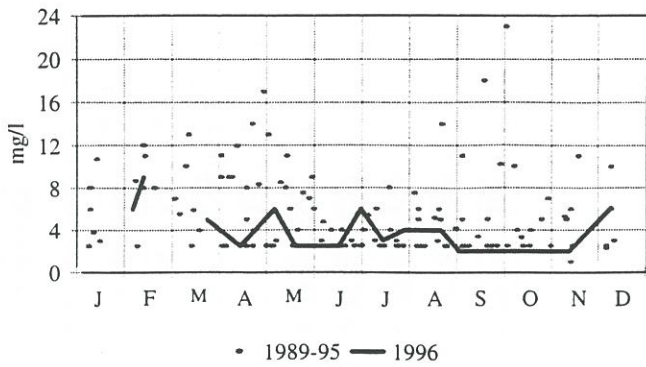
Figur 6.5.

Total suspendert stof
Års- og sommermidler



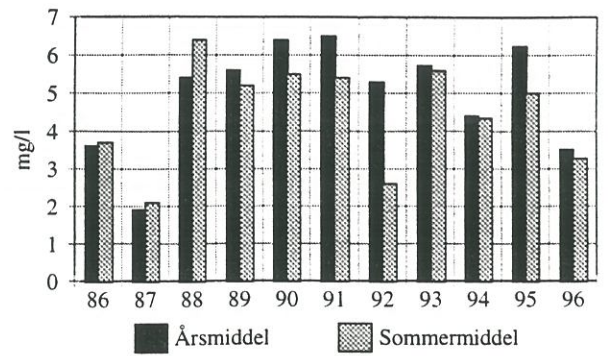
Figur 6.6.

Partikulært COD
1989-95 og 1996



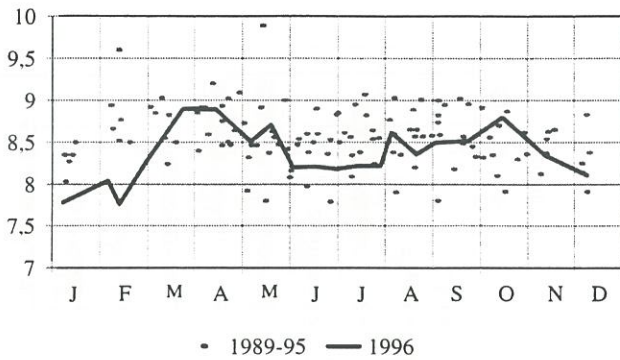
Figur 6.7.

Partikulært COD
Års- og sommermidler



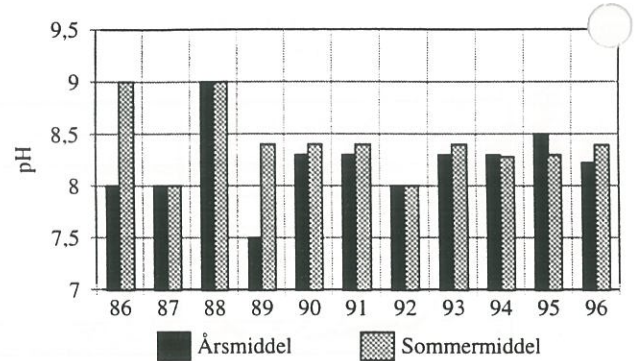
Figur 6.12.

pH
1989-95 og 1996



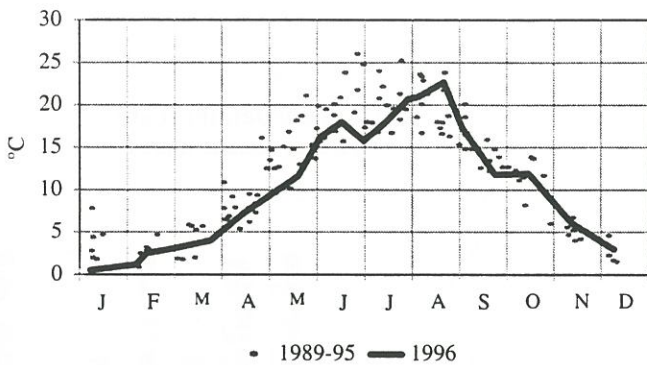
Figur 6.9.

pH
Års- og sommermidler



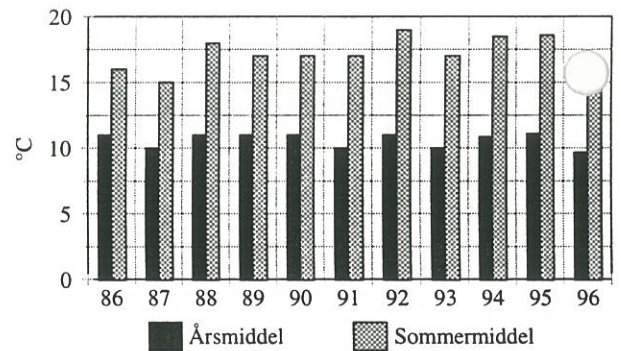
Figur 6.10.

Temperatur
1989-95 og 1996



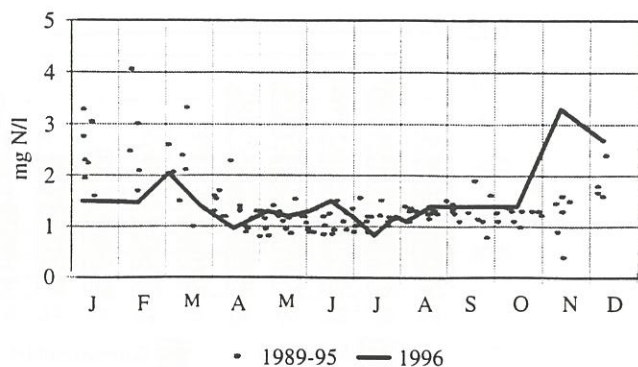
Figur 6.11.

Temperatur
Års- og sommermidler

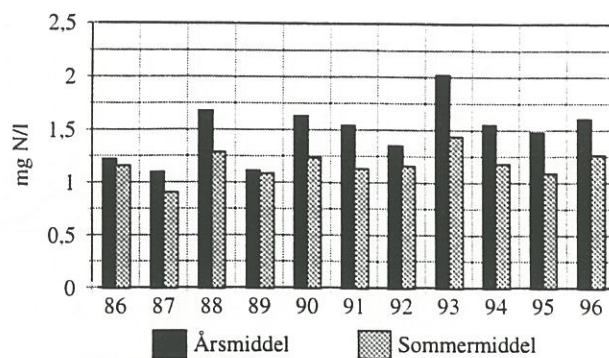


Figur 6.12.

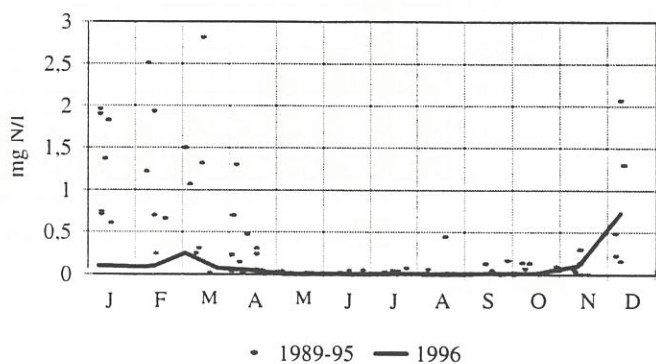
Total kvælstof
1989-95 og 1996



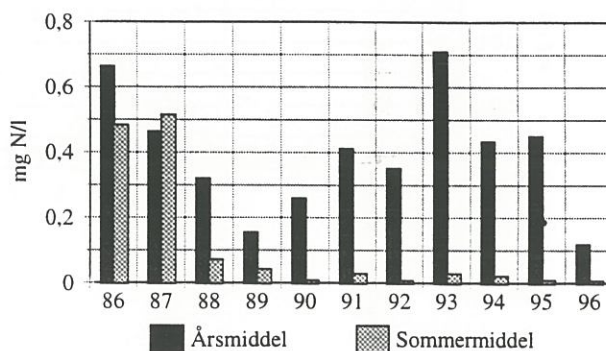
Total kvælstof
Års- og sommermidler



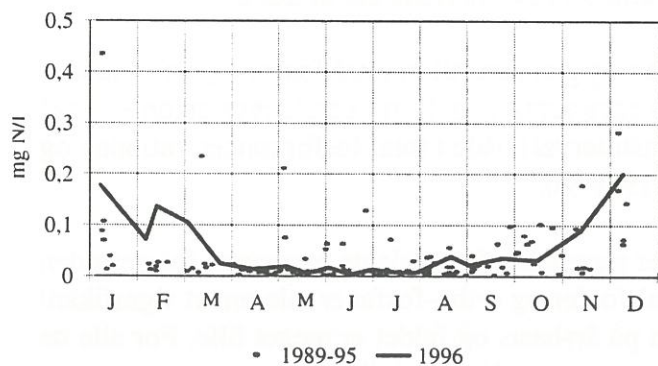
Nitrit-nitrat-kvælstof
1989-95 og 1996



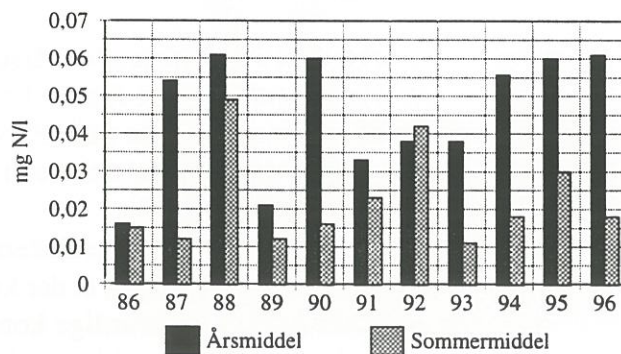
Nitrit-nitrat-kvælstof
Års- og sommermidler



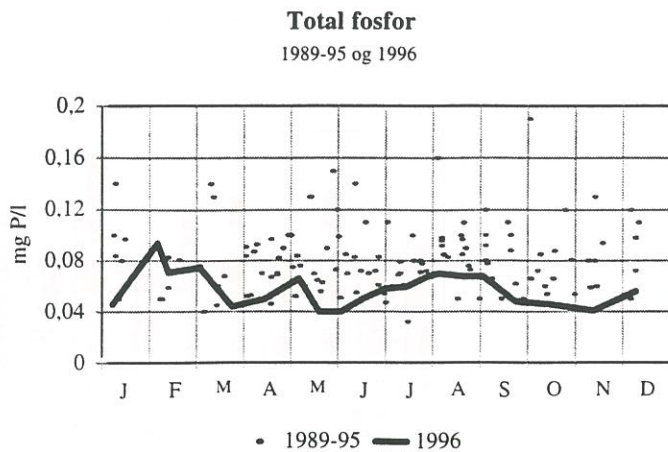
Ammonium-kvælstof
1989-95 og 1996



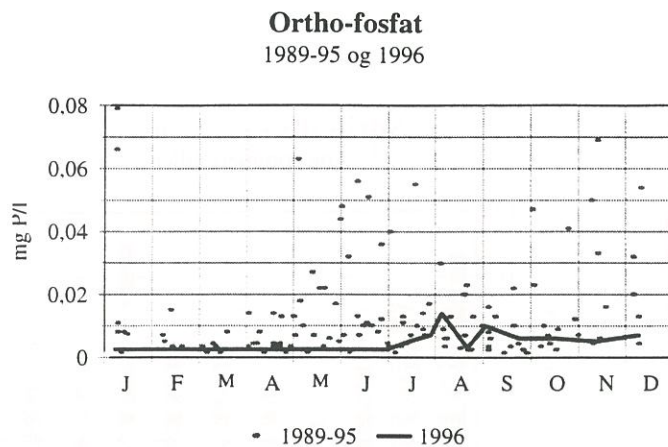
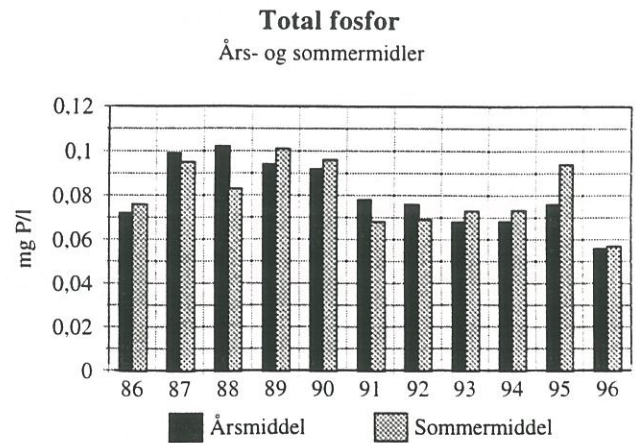
Ammonium-kvælstof
Års- og sommermidler



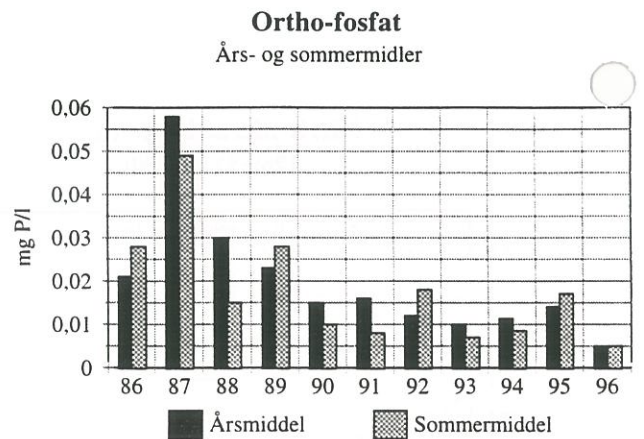
Figur 6.17.



Figur 6.19.



Figur 6.21.



Figur 6.22.

Koncentrationen af ammonium-N er en anelse højere i starten af 1996 og det stemmer godt overens med, at der har været isdækket, idet der under ilfrie forhold ikke vil ske en iltning af den ammonium, der frigives ved nedbryningen af organisk stof. Ellers forløber kurven nogenlunde som de øvrige år. Total-N- og nitri-nitrat-N-grafen forløber ligeledes som de øvrige år resten af 1996.

Hvis man ser på gennemsnittene på års- og sommerbasis ser det ikke ud til, at der er sket noget i kvælstofkoncentrationen i Røgbølle Sø i den periode der er målt.

Figur 6.19 til 6.22 angiver årstidsvariation og gennemsnit af total-fosfor og ortho-fosfat. Her ser det ud til, at der er sket et fald i koncentrationen. Den lineære regression viser et lille, men signifikant fald (95 % konfidensinterval) både i total fosforkoncentrationen og i orthofosfatkoncentrationen i perioden 1989-96.

I tabel 6.1 er angivet resultaterne af lineær regression for udvalgte parametre for perioden 1989-96. Det fremgår, at der kun for total-fosfor og ortho-fosfat er tale om et signifikant fald i den gennemsnitlige koncentration på årsbasis og faldet er meget lille. For alle de øvrige parametre gælder, at der ikke er nogen signifikant udvikling.

År	Hældningskoeffitient	Kvadratet på R	P-værdi	Sommer	Hældningskoeffitient	Kvadratet på R	P-værdi
Sigdybde	-0,001	0,0004	0,96	Sigdybde	0,03	0,08	0,49
Klorofyl	-1,9	0,15	0,34	Klorofyl	-0,72	0,07	0,53
Total-N	0,04	0,15	0,38	Total-N	0,01	0,06	0,56
Nitr. N	0,01	0,03	0,19	Nitr. N	-0,003	0,27	0,18
Ammon. N	0,004	0,44	0,07	Ammon. N	0,001	0,03	0,66
Total-P	-0,005	0,79	0,002	Total-P	-0,004	0,3	0,15
Ortho-P	-0,002	0,68	0,009	Ortho-P	0,002	0,26	0,19
Part. COD	-0,254	0,36	0,11	Part. COD	-0,19	0,18	0,29
Susp. Stof	-0,45	0,29	0,16	Susp. stof	-0,32	0,21	0,19

Tabel 6.1. Resultaterne af lineær regression for udvalgte parametre som funktion af tiden. Analysen er foretaget på års- og sommermidler for perioden 1989-96.

I tabel 6.2 er sammenstillet sandsynlighedsberegningerne af, om der er forskel på perioden 1986-88 og perioden 1989-96. Det vil sige, om der er sket en udvikling i søens tilstand siden igangsættelsen af vandmiljøplanen i 1989.

År	Middel 1986-88	Middel 1988-96	P-værdi	Sommer	Middel 1986-88	Middel 1989-96	P-værdi
Sigdybde	1,4	1,7	0,003	Sigdybde	1,44	1,81	0,002
Klorofyl	12,0	29,9	0,45	Klorofyl	8,5	18,7	0,52
Total-N	1,16	1,55	0,27	Total-N	1,03	1,21	0,39
Nitr. N	0,56	0,36	0,33	Nitr. N	0,5	0,025	0,001
Ammon. N	0,035	0,048	0,67	Ammon. N	0,014	0,024	0,86
Total-P	0,086	0,079	0,16	Total-P	0,086	0,079	0,52
Ortho-P	0,04	0,015	0,01	Ortho-P	0,039	0,013	0,044

Tabel 6.2. Resultaterne fra t-testen af, om der er forskel på perioderne 1986-88 og 1989-96.

Som det fremgår af tabellen ser det ud til, at der er signifikant forskel på sigtddyden og koncentrationen af ortho-P (orthofosfat) på årsbasis, mens der er forskel på sigtddyden, nitrit-nitrat-N og ortho-P i sommerperioden. For alle de øvrige parametre er der ikke nogen forskel på niveauerne i de to perioder.

Tallene indikerer altså, at der efter vandmiljøplanens ikrafttræden er sket noget med

tilførslen af fosfor fra oplandet til Røgbølle Sø, og at ændringen i fosfortilførslen har haft indflydelse på sigtdybden.

7. Biologi

7.1 Fytoplankton

Der blev i perioden januar-december udtaget 19 fytoplanktonprøver i Røgbølle Sø i 1996.

Prøverne er oparbejdet efter anvisningerne i "Planteplankton - metoder"/15/ og "Interkalibrering af plantplanktonundersøgelser"/27/.

Resultaterne af biomasseopgørelserne, fordelt på arter/samlegrupper fremgår af rapporten "Fyto- og zooplankton i Røgbølle Sø, 1996" /32/.

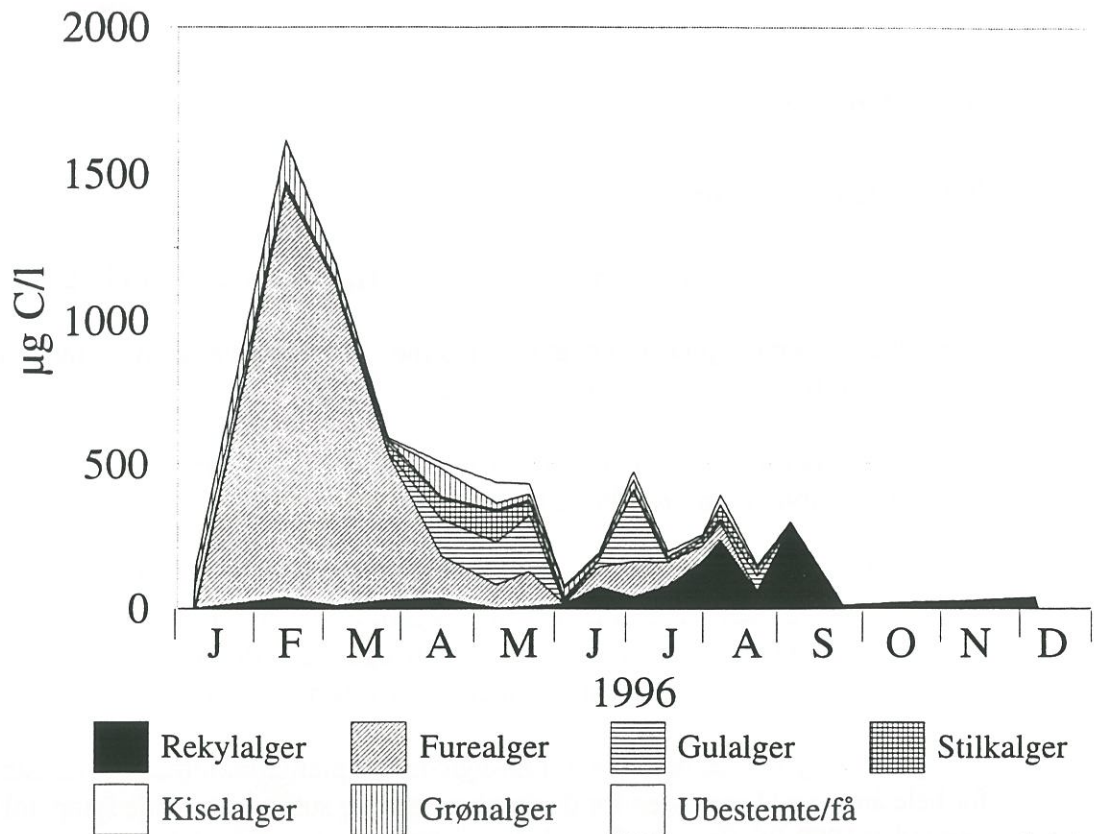
På figur 7.1 er angivet årstidsvariationen i fytoplanktonbiomassen fordelt på algeklasser. Det fremgår, at der er et maximum i algebiomassen i februar. Den dominerende algegruppe i denne periode er furealgerne. Furealger her aldrig tidligere været dominerende i Røgbølle Sø. I 1991 var de subdominerende i vækstsæsonen.

På figur 7.3 og 7.4 ses den totale tidsvægtede fytoplanktonbiomasse i vækstsæsonen og for hele året samt biomassen for de dominerende og subdominerende fytoplanktonklasser i perioden 1989-96. Som det fremgår ligger 1996 på niveau med de fire foregående år samt med 1989. Blot ses det, at furealgerne er dominerende på årsbasis, hvilket er usædvanlig i Røgbølle Sø. Rekyalgerne er dominerende i vækstsæsonen i fem af de otte undersøgelsesår. I de tre resterende år er det blågrønalgerne der dominerer. De år, hvor blågrønalgerne dominerer, er der en tendens til, at den totale biomasse er større end i det øvrige år. I 1990 og 91 er det meget klart, mens det ikke er helt så udtalt i 1995.

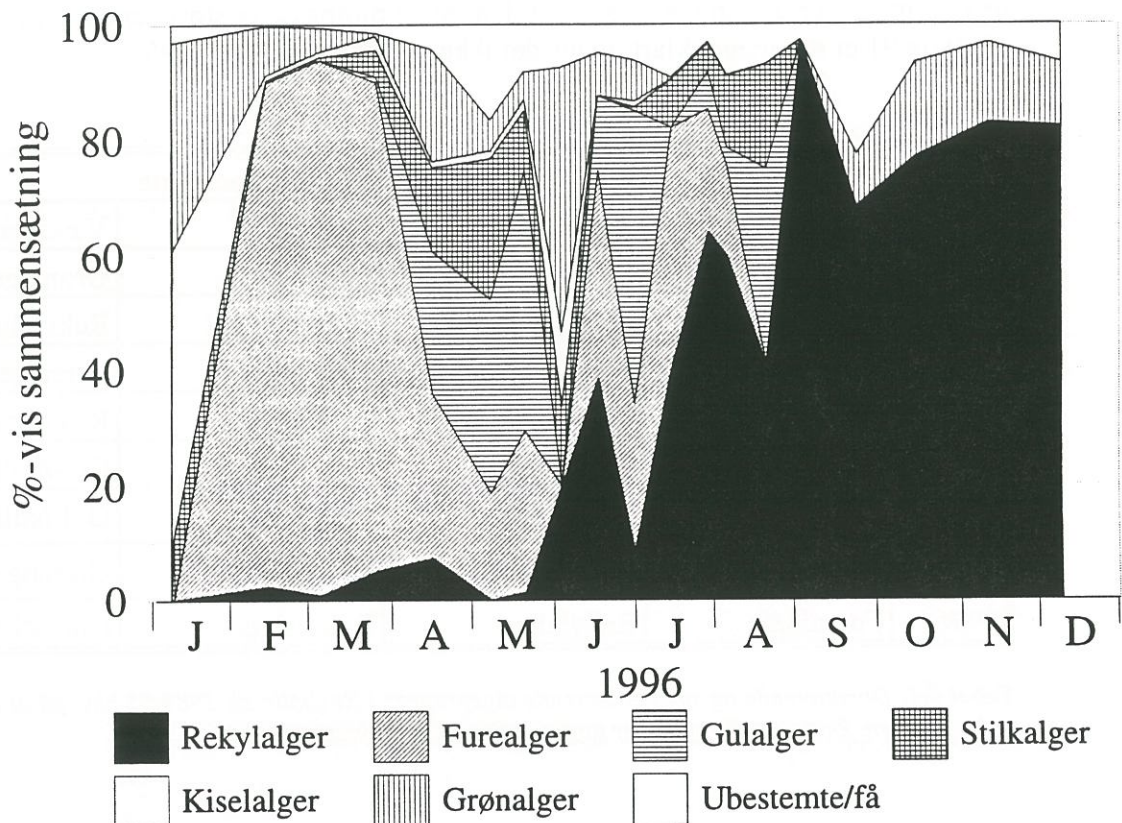
År	Dominerende		Subdominerende	
	Årsbasis	Vækstsæson	Årsbasis	Vækstsæson
1989	Rekyalger	Rekyalger	Grønalger	Grønalger
1990	Rekyalger	Blågrønalger	Blågrønalger	Rekyalger
1991	Blågrønalger	Blågrønalger	Kiselalger	Furealger
1992	Rekyalger	Rekyalger	Kiselalger	Kiselalger
1993	Rekyalger	Rekyalger	Gul-/stilkalger	Gul-/stilkalger
1994	Kiselalger	Rekyalger	Rekyalger	Gul-/stilkalger
1995	Kiselalger	Blågrønalger	Blågrønalger	Grønalger
1996	Furealger	Rekyalger	Rekyalger	Gul-/stilkalger

Tabel 7.1. Dominerende og subdominerende algegrupper i Røgbølle sø, 1989-95 hhv. på årsbasis og i vækstsæsonen. Dominansforholdet er opgjort på basis af biomassen.

Der er ikke noget i næringsstofsammensætningen, der klart adskiller de tre år fra de øvrige.



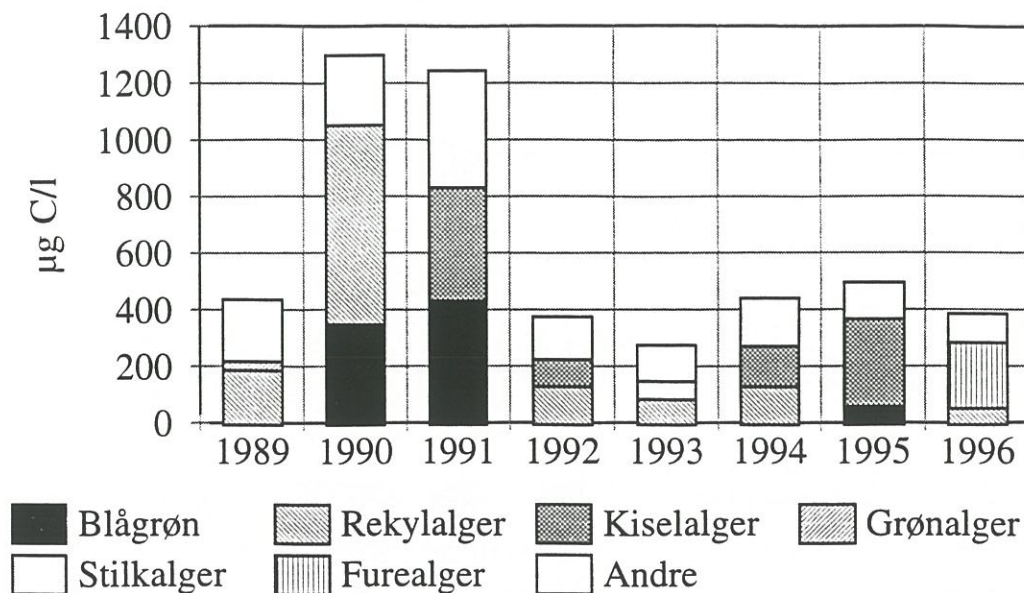
Figur 7.1. Årstidsvariationen af fytoplanktonbiomassen i Røgbølle Sø 1996 samt variationen i de enkelte fytoplanktongruppers biomasse.



Figur 7.2. Successionen i den procentvise sammensætning af fytoplanktonbiomassen gennem året i Røgbølle Sø, 1996.

Røgbølle Sø, 1990-96

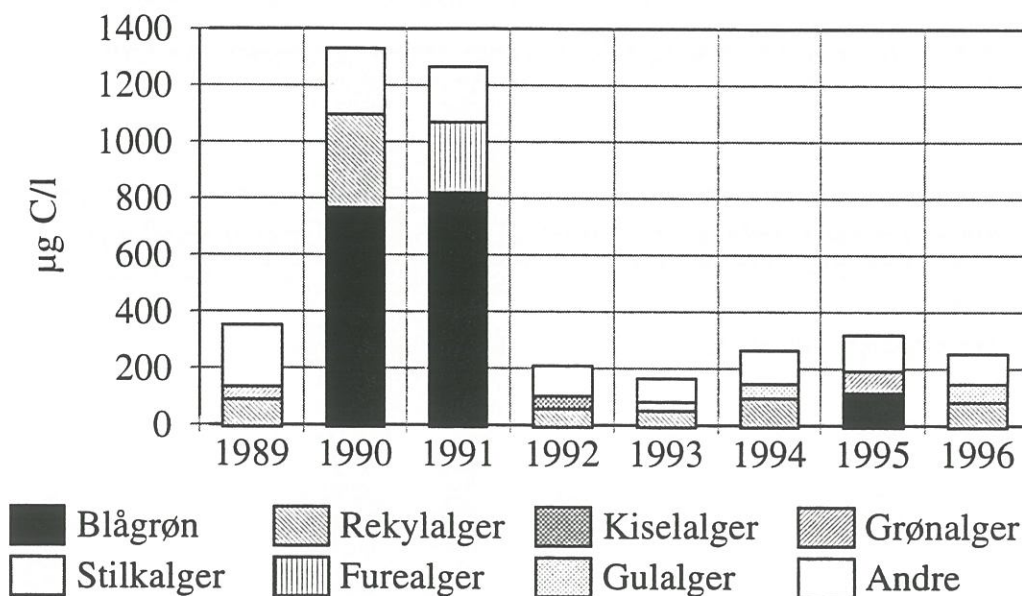
Fytoplanktonbiomasse hele året



Figur 7.3. Den totale tidsvægtede gennemsnitlige fytoplanktonbiomasse og dens fordeling på dominerende, subdominerende og øvrige algeklasser for hele året.

Røgbølle Sø, 1990-96

Fytoplanktonbiomasse i vækstsæsonen



Figur 7.4. Den totale tidsvægtede gennemsnitlige fytoplanktonbiomasse og den fordeling på dominerende, subdominerende og øvrige algeklasser i vækstsæsonen.

7.2 Zooplankton

Zooplankton er oparbejdet ifølge retningslinierne i "Zooplankton i søer- metoder og artsliste" /31/ og "Interkalibrering af dyreplanktonundersøgelser i søer" /30/

På figur 7.5 og 7.6 er angivet årstidsvariationen af zooplanktonbiomassen angivet i henholdsvis $\mu\text{g C/l}$ og procent. Zooplanktonbiomassen var karakteriseret ved tre maxima og forholdsvis høj zooplanktonbiomasse de sidste fire måneder af året.

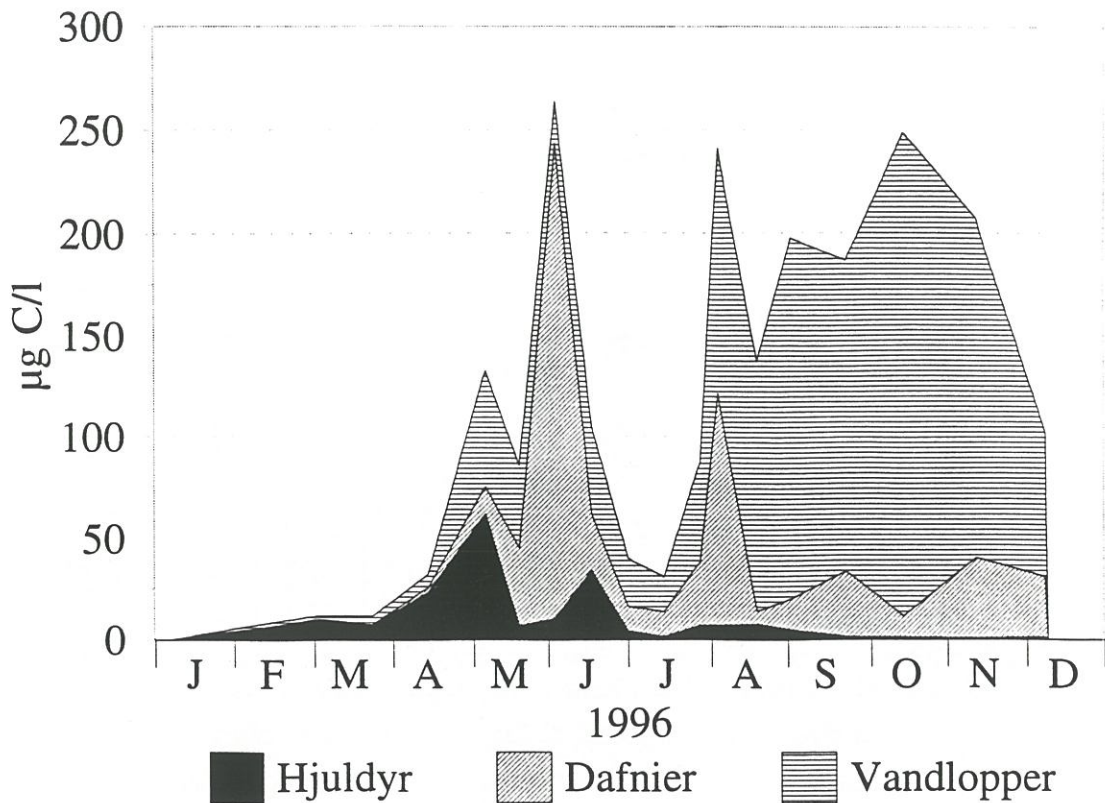
Samlet er den tidsvægtede gennemsnitlige biomasse den laveste i hele perioden 1989-96 både i vækstsæsonen og på årsbasis.

Dafnier og vandlopper skiftes til at være dominerende og subdominerende, det er dog oftest dafnierne, der dominerer zooplanktonbiomassen i Røgbølle Sø.

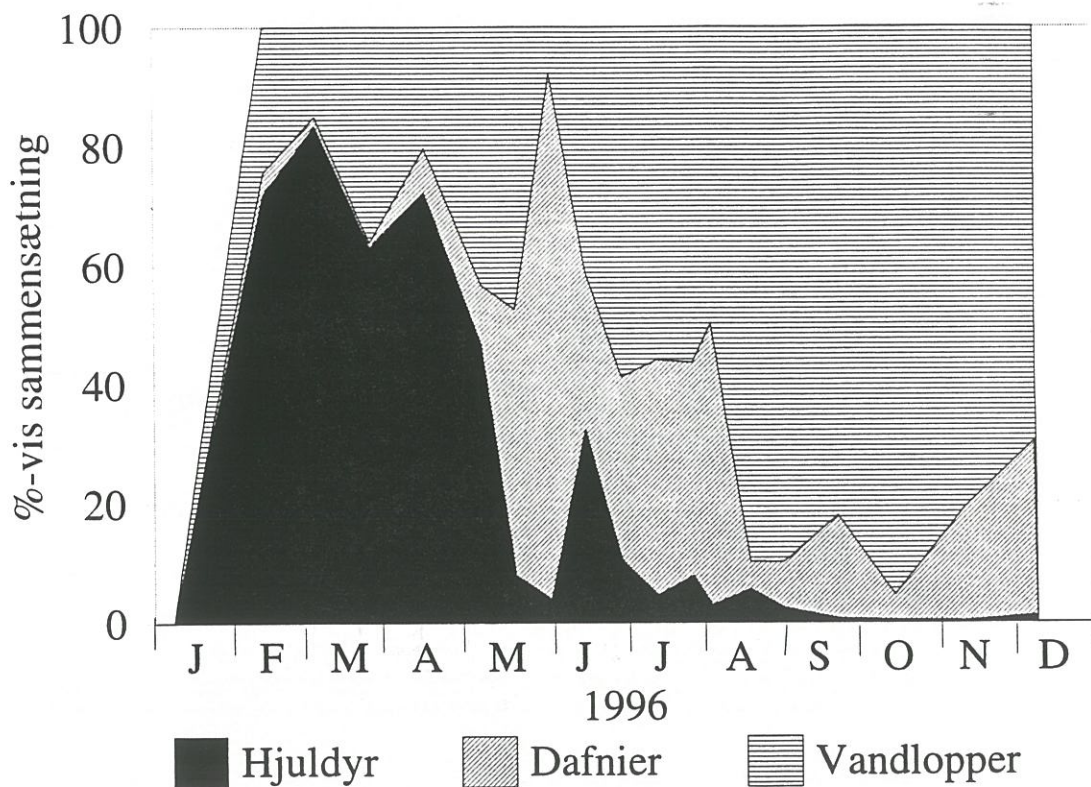
År	Dominerende		Subdominerende	
	Årsbasis	Vækstsæson	Årsbasis	Vækstsæson
1989	Dafnier	Dafnier	Hjuldyr	Vandlopper
1990	Dafnier	Dafnier	Vandlopper	Vandlopper
1991	Dafnier	Dafnier	Vandlopper	Vandlopper
1992	Dafnier	Dafnier	Vandlopper	Vandlopper
1993	Dafnier	Dafnier	Vandlopper	Vandlopper
1994	Vandlopper	Vandlopper	Dafnier	Dafnier
1995	Dafnier	Dafnier	Vandlopper	Vandlopper
1996	Vandlopper	Vandlopper	Dafnier	Dafnier

Tabel 7.2. De dominerende og subdominerende zooplanktongrupper i Røgbølle sø i årene 1989-95. Dominansforholdet er opgjort på basis af biomassen.

Zooplanktonbiomassen i Røgbølle Sø synes at svinge mellem to forskellige niveauer. Det ene niveau er karakteriseret ved lav biomasse, domineret af vandlopper. Det andet ved forholdsvis høj biomasse domineret af dafnier. Den største variation har været i dafniernes biomasse, og denne variation har været af afgørende betydning for årets samlede zooplanktonbiomasse.



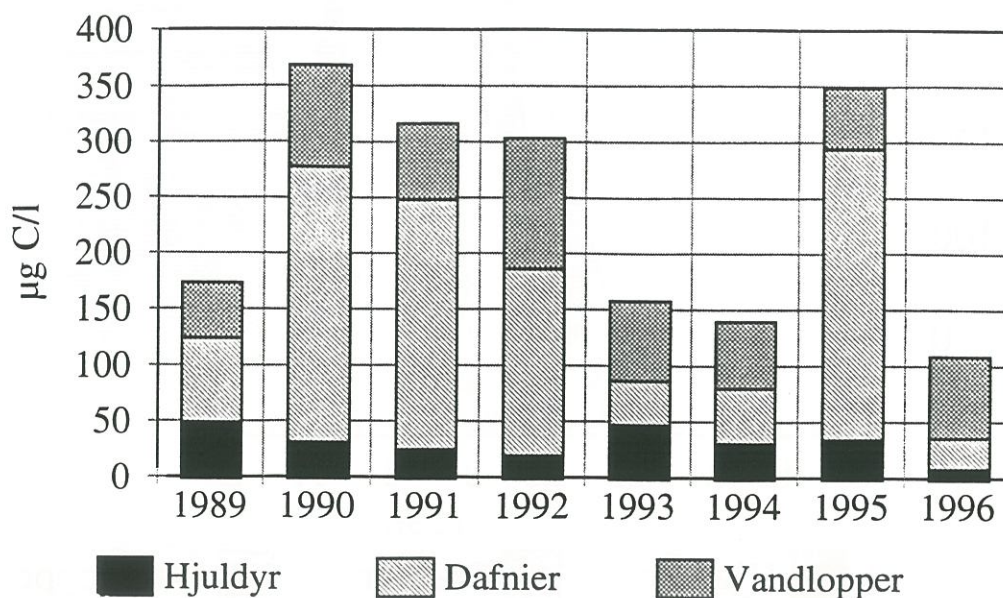
Figur 7.5. Årstidsvariationen af zooplanktonbiomassen i Røgbølle Sø 1996 samt variationen i de enkelte zooplanktongruppers biomasse.



Figur 7.6. Succesionen i den procentvise sammensætning af zooplanktonbiomassen gennem året i Røgbølle Sø 1996.

Røgbølle Sø, 1990-96

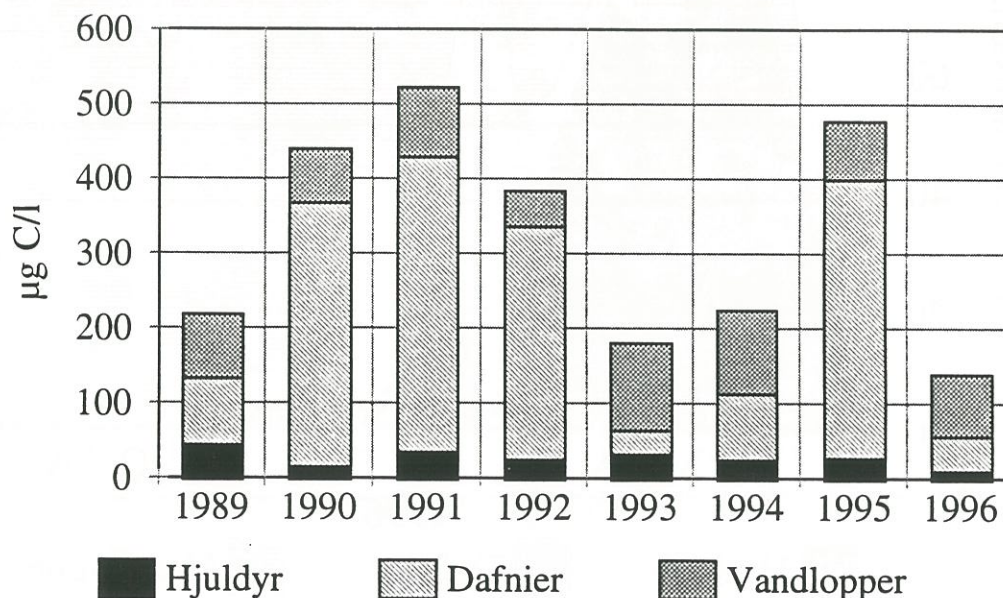
Zooplanktonbiomasse hele året



Figur 7.7. Tidsvætede gennemsnitlige zooplanktonbiomasser for hele året fordelt på zooplanktongrupper i Røgbølle Sø 1989-96.

Røgbølle Sø, 1990-96

Zooplanktonbiomasse i vækstsæsonen



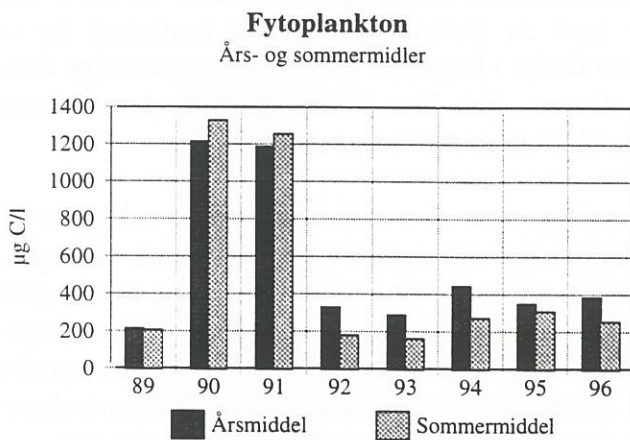
Figur 7.8. Tidsvætede gennemsnitlige zooplanktonbiomasser i vækstsæsonen, fordelt på zooplanktongrupper i Røgbølle Sø 1989-96.

7.3 Samspillet mellem fyto- og zooplankton

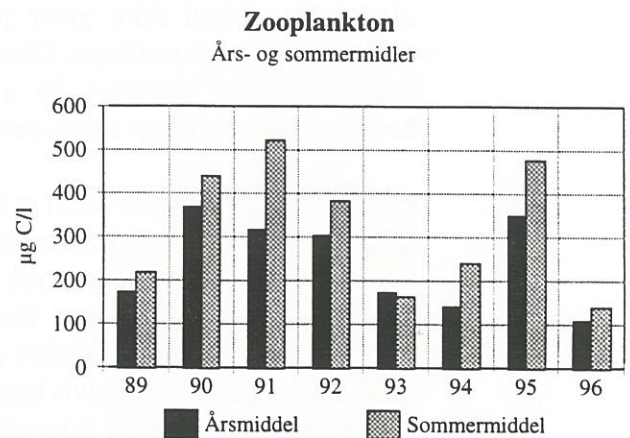
Mængden af zooplankton udtrykt som $\mu\text{g C/l}$ er meget lille i starten af 1996 også sammenlignet med tidligere år. Den samme tendens ses i de øvrige overvågningsøer i Storstrøms Amt. Græssende zooplankton spiser ikke furealger som *Peridinium sp. /28/*. Dette sammenholdt med det kolde forår kan måske forklare den meget lange periode i foråret, hvor mængden af zooplankton er meget lille.

I slutningen af maj og begyndelsen af juni ses en kraftig nedgang i fytoplanktonmængden samtidig med en stigning i zooplanktonmængden. Det er en kraftig tilvækst i dafniepopulationen, der begrænser fytoplanktonet. Fra slutningen af september og året ud er der meget lidt fytoplanktonbiomasse. Alligevel er der en forholdsvis stor mængde zooplankton, men dette består hovedsagelig af rovlevende vandlopper, hvorfor der ikke er nogen sammenhang mellem fyto- og zooplankton.

Generelt havde zooplanktonet ikke nogen begrænsende effekt på fytoplanktonet i Røgbølle Sø i 1996.



Figur 7.5 Års- og sommermidler af fytoplanktonbiomassen i perioden 1989-96 i Røgbølle Sø.



Figur 7.6. Års- og sommermidler af zooplanktonbiomassen i perioden 1989-96 i Røgbølle Sø

Sommer- og årsmidler af fyto- og zooplanktonbiomassen er angivet på figurerne 7.5 og 7.6, og det fremgår, at sommermidlen af fytoplanktonbiomassen som sædvanlig er mindre i sommerperioden end på årsbasis. Det omvendte er ikke overraskende tilfældet for zooplankton. At fytoplanktonbiomassen er større på årsbasis end i vækstsæsonen skyldes sædvanligvis den megen undervandsvegetation, der yder et effektivt skjul for zooplanktonet, der derfor findes talrigt i Røgbølle Sø, sandsynligvis også selvom dette ikke registreres i zooplanktonprøverne. Årsagen til den manglende registrering er, at zooplanktonet ikke kommer med op i vandhenteren, fordi det står inde i undervandsvegetationen, hvor vandhenteren ikke kan komme ind.

7.4 Makrofytter

Undersøgelserne i 1996 har vist, at vegetationen også i 1996 har været meget veludviklet, og at artssammensætningen i al væsentlighed er uforandret i forhold til de forudgående år. Med en middeldækningsgrad på mere end 50 % og et relativt plantefyldt volumen på mere end 25 % må Røgbølle Sø entydigt karakteriseres som en sø, hvor vegetationen har stor betydning for den økologiske tilstand.

Vegetationen skønnes at have en forholdsvis åben og "porøs" struktur, som gør, at en meget stor del af vegetationen fungerer som refugium for dyreplankton. Kun i de tætteste bevoksninger af tornfrøet hornblad og på steder, hvor tætte måtter af trådalger dækker bunden og /eller vegetationen, er porøsiteten og dermed egnetheden som refugium for dyreplanktonet mere begrænset.

Hovedparten af vegetationen i søen er, i overensstemmelse med bundens bløde og meget løse karakter, dannet af arter uden eller med løst rodfæste i bunden. Kun på de steder, hvor bunden er fast, fortrinsvis på og omkring søens mange stenede rev, består vegetationen fortrinsvis af planter med flerårig jordstængel. Denne fordeling skyldes utvivlsomt, at den bløde, løse bund ikke giver planter med en flerårig jordstængel mulighed for et tilstrækkeligt godt rodfæste. Disse planter finder i Røgbølle Sø kun det nødvendige faste rodfæste på og omkring de mange stenrev. Her kan de til gengæld danne tætte bevoksninger og lange skud, der er i stand til at modstå bølgeslaget.

Planterne på den bløde bund er typisk enårige arter eller rodløse arter. De enårige arter, spinkel vandaks og de to arter af vandkrans, har et meget løst rodfæste, men danner til gengæld ikke særlig lange skud, og det gør, at plankterne i vid udstrækning vokser godt beskyttet mod bølgeslaget. Søens dominerende art, tornfrøet hornblad, har ingen rodfæstning, men den kan klare sig på den bløde bund enten ved at danne korte, spredte skud, hvis nedre del er delvis begravet i sedimentet eller ved at danne store, sammenhængende bevoksninger, der ikke eller kun vanskeligt kan flyttes af strøm og bølgeslag.

Kraftig strøm og bølgeslag er imidlertid ikke særlig hyppigt forekommende i søen, der ligger godt i læ. Det ses ikke blot af blomsterplanternes udbredelse og udvikling, men også af den store forekomst af strådalger. Mængden af trådalger er særdeles stor i 1996 og dækker en, i forhold til andre søer, bemærkelsesværdigt stor del af bunden. Trådalgerne ligger i et forholdsvis stabilt tæppe, hvilket må tages som udtryk for, at strøm og bølgeslag kun i ringe grad er i stand til at flytte rundt på trådalgerne. Hvis trådalgerne til stadighed var i drift, er det sandsynligt, at en stor del af vegetationen ville blive revet løs og ført bort af de drivende algemasser, men noget sådant ses ikke, og der ses heller ikke opskyl af trådalger på søens bredder.

I de tidligere år, hvor der er foretaget vegetationsundersøgelser i Røgbølle Sø er der ikke observeret de store mængde trådalger som sås i 1996, men i 1989 var meget store dele af bunden i nordbassinet dækket af trådalger, sandsynligvis *Vaucheria sp.* og der fandtes ikke de store mængder af tornfrøet hornblad, som er observeret alle årene siden 1992.

Vegetationen i søen er godt tilpasset de særlige forhold, som hersker i Røgbølle Sø.

Artssammensætningen er efter alt at dømme stabil, selvom der er registreret betydelig år-til-år-variationer i mængden af vegetation, herunder mængden af trådalger. Denne variation skyldes utvivlsomt, at vegetationen er underlagt variationer i vækstbetingelser som følger af varierende vejrforhold, vandstand og vandets næringsstofindhold.

For en nærmere beskrivelse af vegetationen og vegetationsundersøgelsen i Røgbølle Sø i 1996 henvises til rapporten "Vegetationsundersøgelser i Røgbølle Sø, 1997" /29/.

Stationsnummer	Stationsnavn	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

8. Scenarier

I det følgende vil der gennemføres scenarier for Røgbølle Sø. Der vil være en gennemgang af, hvordan sigtdybde og klorofylkoncentrationen vil være under de nuværende belastningsforhold, under forudsætning af, at Røgbølle Sø er i ligevægt med den eksterne belastning. Derudover vil der være en gennemgang af, hvordan de eksterne belastningsforhold skal være for at søen i ligevægt, vil kunne opfylde de krav, der er til klorofylkoncentrationen og sigtdybden.

I tabel 8.1 er angivet, hvordan sigtdybde, søkoncentration og klorofylkoncentration vil være under de nuværende belastningsforhold, under forudsætning af at Røgbølle Sø er i ligevægt. I det følgende vil gennemgangen af data og beregninger være under den forudsætning, at Røgbølle Sø er i ligevægt med den eksterne belastning.

	[P] _i (målt) mg P/l	Årsophtid År	[P] _{so} ¹ mg P/l	Sigt(1) ² meter	Sigt(2) ³ meter	Kloro(1) ⁵ mg/m ³	Kloro(2) ⁵ mg/m ³
1989	0,39	0,88	0,201	0,9	0,6	109	142
1990	0,22	0,71	0,119	1,2	0,9	77	104
1991	0,25	0,65	0,138	1,1	0,8	85	114
1992	0,23	0,69	0,126	1,2	0,8	79	107
1993	0,17	0,42	0,103	1,3	0,95	70	96
1994	0,18	0,46	0,107	1,3	0,93	71	98
1995	0,17	0,72	0,092	1,4	1,0	64	89
1996	0,13	1,57	0,058	1,8	1,3	47	68

¹ Vollenweider, 1976 (se bilag 5). ² Jensen, unpubl.;OVP-data (se bilag 5). ³ Jensen, unpubl.;OVP-data (se bilag 5). ⁴ Jensen, unpubl.;OVP-data (se bilag 5). ⁵ Jensen, unpubl.;OVP-data (se bilag 5).

Tabel 8.1. Beregnet søkoncentration af fosfor, sigtdybde og klorofyl med nuværende belastning af fosfor til Røgbølle Sø i perioden 1989-96, under forudsætning af at søen er i ligevægt.

De nuværende belastningsforhold er teoretiske værdier, idet det ikke er muligt at måle vandføring i tilløbene til Røgbølle Sø (se kapitel 4).

Med den nuværende tilførsel af fosfor vil Røgbølle Sø ikke opfylde kravene til sigtdybde og klorofyl.

Hvis kravet til den gennemsnitlige sigtdybde i sommerperioden skal overholdes skal indløbskoncentrationen af fosfor, [P]_i som minimum ligge mellem 0,05 og 0,08 mg P/l ifølge modellerne i bilag 5. Hvis kravet til sommerrmiddelkoncentrationen af klorofyl skal overholdes skal [P]_i ligge mellem 0,02 og 0,04 mg P/l. Naturbidraget af fosfor til Røgbølle Sø ligger omkring 0,05 mg P/l. Det betyder, at ifølge modelberegningerne må der ikke

tilføres fosfor udover naturbidraget til Røgbølle Sø, hvis kravene til sigtdybde og klorofyl skal opfyldes, når søen er i ligevægt.

Hvis $[P]_i$ ligger mellem 0,02 og 0,08 mg P/l, vil søkoncentrationen (årsmiddel) af fosfor ligge mellem 0,01 og 0,05 mg P/l. Årsmiddelkoncentrationen af fosfor i Røgbølle Sø har i perioden 1986-96 ligget mellem 0,056 og 0,102 mg P/l, med en faldende tendens frem mod 1996. I 1993 afskæres spildevandet fra Krønge, svarende til 111 p.e. og i løbet af den periode, hvor Vandmiljøplanens Overvågningsprogram har eksisteret, har der været et generelt fald i de fosformængder, der tilledes vandløb og søer i Danmark og også i Storstrøms Amt.

Der er altså noget der tyder på, at Røgbølle Sø vil kunne opfylde sin målsætning indenfor en overskuelig fremtid, hvis nedgangen i fosfortilførslen fortsætter. Hvor lang tid der går før søen er i ligevægt med den eksterne tilførsel er vanskeligt at forudsige.

I Røgbølle Sø er der det særlige forhold, at undervandsvegetationen fylder en stor del af de frie vandmasser i sommerperioden. Det betyder, at de fleste simple sømodeller vil forudsige en mindre sigtdybde ved en given fosfortilførsel end man rent faktisk observerer i søen, fordi modellerne er baseret på søer uden undervandsvegetation.

Røgbølle Sø opfylder sommermiddelkoncentration af klorofyl, idet den i hele perioden ligger stort set under kravværdien også selvom de tilførte fosformængder ligger over, hvad der ville blive tilført via naturbidraget. Årsagen til dette er netop at undervandsvegetationen er så udbredt i Røgbølle Sø. Sommermiddelsigtdybden ligger de fleste år i måleperioden under kravet på 2 meter. Den er dog aldrig under en meter og den er generelt ikke så dårlig som modellerne udsiger. Her er årsagen igen undervandsvegetationen.

Der er dog stadig en lidt for stor tilførsel af fosfor til Røgbølle Sø til, at den kan opfylde sin målsætning. Mængden af fosfor, der tilledes til Røgbølle Sø, bør altså yderligere reduceres. Der er ingen punktkilder, der leder ud til Røgbølle Sø. Der findes kun spredt bebyggelse og dyrkede arealer i oplandet til søen, hvorfra der tilføres fosfor til søen. I søens sydlige ende ligger der en mindre samlet bebyggelse, hvor antallet af huse svarer til godt 5 % af det samlede antal ejendomme i oplandet til Røgbølle Sø. Bebyggelsen ligger meget tæt på søen, og det kan derfor ikke påregnes, at der sker den samme reduktion (55 %) i fosforen fra disse huse, som man normalt regner med.

9. Konklusion

Fosforkoncentrationen i Røgbølle Sø har været faldende i den tid der er blevet målt i søen i forbindelse med Vandmiljøplanen. Dette skyldes en faldende tilførsel. Der er ligeledes signifikant forskel på sigtddybden før 1989 og efter 1989 både på årsbasis og i sommerperioden.

Undervandsvegetationen har siden 1992 ikke ændret sig væsentligt bortset fra de forskelle som forskelle i vejrforhold og næringsstofftilførsel giver. Der har dog været en ret stor forekomst af trådalger i 1996, men det er muligt, at dette ligeledes er et udslag af forskellige forhold fra år til år.

I 1994 konstateredes et fald i antallet af store rovfisk i Røgbølle Sø samtidig med at der kom en stigning i antallet af fredsfisk under 10 cm. Fra 1996 har amtet købt fiskeretten af erhvervsfiskeren, der bl.a. fangede de store rovfisk. Så forhåbentlig er den uheldige udvikling i fiskebestanden vendt.

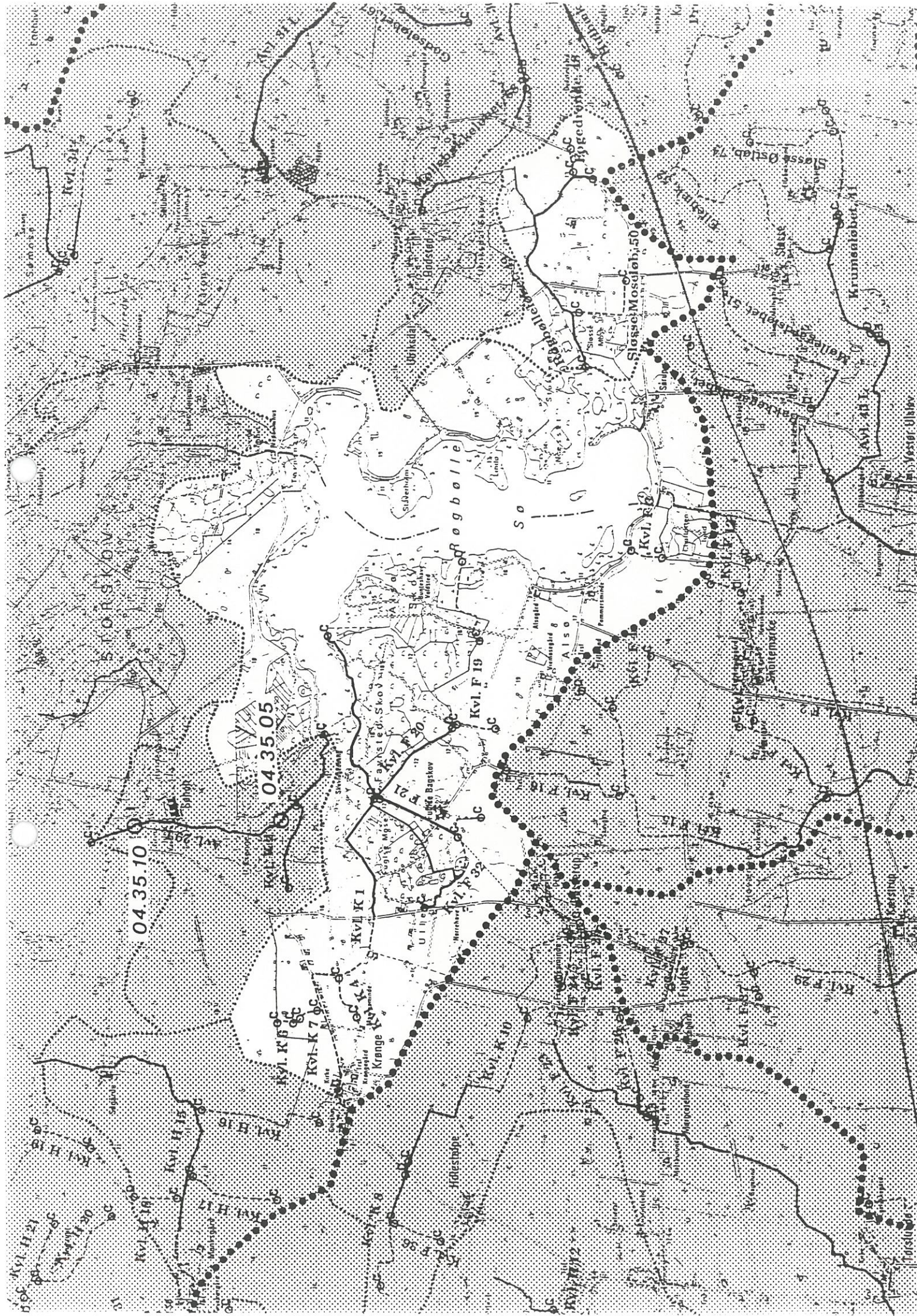
Der er noget der tyder på, at Røgbølle Sø er inde i en udvikling mod en stabil undervandsvegetation og en god fiskebestand, således at søen kan opfylde sin målsætning.

Det er sandsynligt, at spildevandet fra noget af den spredte bebyggelse skal fjernes, for at sikre de stabile forhold i Røgbølle Sø.

10. Referenceliste

- 1. Die Binnengewässer Band XVI, Huber-Pestalozzi.** Das Phytoplankton des Süßwassers del 1, 3, 4, 5, 6, 7.1, 8.1 og kiselalgedelen.
- 2. Carl Bro as for Storstrøms amt, 1991.** Fyto- og Zooplankton i Hejrede sø og Røgbølle sø 1989.
- 3. Carl Bro as for Storstrøms amt, 1991.** Zooplankton i Røgbølle sø sydbassin 1990.
- 4. Carl Bro as for Storstrøms amt, 1993.** Zooplankton i Røgbølle sø sydbassin 1992.
- 5. Carl Bro Miljø as for Storstrøms amt, 1995.** Fyto- og zooplankton i Røgbølle sø, 1994.
- 6. Hansen, Anne Mette m.fl., 1992.** Miljøprojekt nr. 205, zooplankton i søer - metoder og artslister.
- 7. Kristensen, Peter m.fl., 1990 (1).** Overvågningsprogram. Prøvetagning og analysemetoder i søer.
- 8. Kristensen, Peter m.fl., 1990.** NPo-forskning fra Miljøstyrelsen Nr. C9. Eutrofiere-ringsmodeller for søer.
- 9. Moeslund, B. og L.R. Hansen, 1992.** Undervandsvegetationen i Maribo Sønderø og Røgbølle sø.
- 10. Moeslund, B. m.fl. 1993.** Vandmiljøplanens overvågningsprogram: Metoder til undersøgelse af bundvegetationen i søer.
- 11. Moeslund, B. m.fl. 1990.** Danske vandplanter. Vejledning til bestemmelse af planter i søer og vandløb.
- 12. Mohr-Markmann for Storstrøms amt, 1994.** Fiskebestanden i Røgbølle sø, 1994.
- 13. Mohr-Markmann for Storstrøms amt, 1994.** Fiskebestanden i Røgbølle sø. Standardiseret undersøgelse sommerem 1989.
- 14. Nygaard, Gunnar, 1976.** Tavlerne fra Dansk Planteplankton.
- 15. Olrik, Kirsten, 1993.** Miljøprojekt nr. 187. Planteplanktonmetoder.
- 16. Storstrøms amtskommune, 1985.** Recipientkvalitetsplan for Storstrøms amts-kommune. Del 3: Søer.
- 17. Storstrøms amt, 1993.** Regionplantillæg om Vandområdernes kvalitet, 1992-2003 for Storstrøms amt. Bilag 1,2,4,5 og 6.

- 18. Storstrøms amt, 1992.** Røgbølle sø - en overvågnings sø i Storstrøms amt, 1989-91.
- 19. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 1985.** Chrysophyceae und Haptophyceae.
- 20. Tikanen, Toine og Torbjørn Willén, 1992.** Växtplanktonflora.
- 21. Storstrøms amt, 1994.** Røgbølle sø. Overvågningsdata, 1993.
- 22. Miljøstyrelsen, Hav- og Spildevandskontoret, 1994.** Paradigma for rapportering af Vandmiljøplanens overvågningsprogram, 1995.
- 23. Mortensen, E. m.fl., 1990.** Fiskeundersøgelser i søer. Undersøgelingsprogram, fiskeredskaber og metoder.
- 24. Storstrøms amt, 1995.** Røgbølle sø. Overvågningsdata, 1994.
- 25. Storstrøms Amt, 1996.** Røgbølle Sø. Overvågningsdata 1995.
- 26. Bioconsult as for Storstrøms Amt, 1996.** Vegetationsundersøgelser i Røgbølle Sø, 1996.
- 27. Jensen, J.P. m.fl., 1994.** Interkalibrering af planteplanktonundersøgelser i søer. Teknisk anvisning fra DMU, nr. 8.
- 28. Sandgren, Craig D, 1988.** Growth and reproductive Strategies of Freshwater Phytoplankton.
- 29. Moeslund, B. for Storstrøms Amt, 1997.** Vegetationsundersøgelse i Røgbølle Sø, 1996.
- 30. Jensen, J.P. m.fl., 1996.** Interkalibrering af dyreplanktonundersøgelser i søer. Teknisk anvisning fra DMU, nr. 11.
- 31. Hansen, A.M. m.fl., 1992.** Zooplankton i søer - metoder og artslister. Miljøprojekt nr. 205.
- 31. Carl Bro as for Storstrøms Amt, 1997.** Fyto- og zooplankton i Røgbølle Sø, 1996.



04 35 10

04 35 05

STORSKOV

Sogboelle

Slasse-Mosah, 50

Kvl. H 21

Kvl. K 15

Kvl. K 7

Kvl. K 19

Kvl. K 1

Kvl. K 2

Kvl. K 3

Kvl. K 4

Kvl. K 5

Kvl. K 6

Kvl. K 8

Kvl. K 9

Kvl. K 10

Kvl. K 11

Kvl. K 12

Kvl. K 13

Kvl. K 14

Kvl. K 16

Kvl. K 17

Kvl. K 18

Kvl. K 20

Kvl. K 21

Kvl. K 22

Kvl. K 23

Kvl. H 18

Kvl. H 19

Kvl. H 20

Kvl. H 22

Kvl. H 23

Kvl. H 24

Kvl. H 25

Kvl. H 26

Kvl. H 27

Kvl. H 28

Kvl. H 29

Kvl. H 30

Kvl. H 31

Kvl. H 32

Kvl. H 33

Kvl. H 34

Kvl. H 35

Kvl. H 36

Kvl. H 37

Kvl. H 38

Kvl. H 39

Kvl. H 40

Kvl. H 41

Kvl. H 42

Kvl. H 43

Kvl. H 44

Kvl. H 45

Kvl. H 46

Kvl. H 47

Kvl. H 48

Kvl. H 17

Kvl. H 19

Kvl. H 20

Kvl. H 21

Kvl. H 22

Kvl. H 23

Kvl. H 24

Kvl. H 25

Kvl. H 26

Kvl. H 27

Kvl. H 28

Kvl. H 29

Kvl. H 30

Kvl. H 31

Kvl. H 32

Kvl. H 33

Kvl. H 34

Kvl. H 35

Kvl. H 36

Kvl. H 37

Kvl. H 38

Kvl. H 39

Kvl. H 40

Kvl. H 41

Kvl. H 42

Kvl. H 43

Kvl. H 44

Kvl. H 45

Kvl. H 46

Kvl. H 47

Bilag 1: Vand-og stof balance

AMT: Storstrøms Amt
 SØNAVN: Røgbølle Sø

HYDROLOGISK REFERENCE: 6262A64-379-2970/2075

Kildeopsplitning

Vandbalance 10⁶m³/år	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Vandtilførsel ¹⁾	1.05	1.71	1.70	1.89	5.26	2.49	1.59	0.46
Nedbør	1.02	1.40	1.27	1.3	1.68	1.64	1.33	1.10
Total tilførsel	2.07	3.11	2.97	3.19	5.43	4.13	2.91	1.56
Vandfraførsel ²⁾	1.11	1.73	2.17	1.61	3.67	3.24	2.23	0.21
Fordampning	1.17	1.12	0.96	1.3	1.15	1.15	1.16	1.07
Total fraførsel	2.28	2.85	3.13	2.91	4.82	4.39	3.39	1.28
Total-fosfor t P/år	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Udledt spildevand ³⁾ Total	0.27	0.27	0.27	0.27	0.16	0.08	0.08	0.026**
heraf:								
-a) Byspildevand*	0.15	0.15	0.15	0.15	0.04	0	0	0
-b) Regnvandsbetinget*	0	0	0	0	0	0	0	0
-c) Industri*	0	0	0	0	0	0	0	0
-d) Dambrug*	0	0	0	0	0	0	0	0
-e) Spredt bebyggelse*	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.08	0.08	0.026**
Diffus tilførsel ⁴⁾	0.27	0.25	0.23	0.33	0.51	0.37	0.25	0
Atmosfærisk deposition	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Andet ⁶⁾	0	0	0	0	0	0	0	0
Total tilførsel ⁷⁾	0.58	0.56	0.54	0.64	0.71	0.49	0.37	0.066
Total fraførsel ⁸⁾	0.11	0.19	0.17	0.12	0.24	0.20	0.18	0.021
Total kvælstof t N/år	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Udledt spildevand ³⁾ Total	0.79	0.79	0.79	0.79	0.48	0.35	0.35	0.35
heraf:								
-a) Byspildevand*	0.44	0.44	0.44	0.44	0.11	0	0	0
-b) Regnvandsbetinget*	0	0	0	0	0	0	0	0
-c) Industri*	0	0	0	0	0	0	0	0
-d) Dambrug*	0	0	0	0	0	0	0	0
-e) Spredt bebyggelse*	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Diffus tilførsel ⁴⁾	6.61	10.6	9.01	13.5	28.3	15.9	12.9	3.25
Atmosfærisk deposition	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
Andet ⁶⁾	0	0	0	0	0	0	0	0
Total tilførsel ⁷⁾	11.3	15.4	13.7	18.3	32.8	20.2	17.1	7.5
Total fraførsel ⁸⁾	1.4	3.5	3.9	2.5	10.0	7.1	6.4	0.6
Naturlig baggrundskoncentration:								
Total-N mg/l	1.80	1.80	1.50	1.61	1.6	1.68	1.4	
Total-P mg/l	0.050	0.050	0.052	0.050	0.044	0.058	0.048	

** Det er hvad der er tilbage når den atmosfæriske deposition er trukket fra og når landbrugsbidraget, der ved de normale beregninger er negativ og derfor her er sat til nul, er trukket fra.

Røgbølle sø, 1996. Interpolerede koncentrationer af tn, tp, og

te koncentratid og koter	Tot-N mg/l	Ortho-P mg/l	Tot-P mg/l	Jern mg/l	Kote cm
14/11/95	0,4	0,006	0,06	0,04	1053
08/01/96	1,5	0,0025	0,046	0,01	1058
06/02/96	1,48	0,0025	0,094	0,01	1056
13/02/96	1,47	0,0025	0,071	0,02	1054
04/03/96	1,435	0,0025	0,075	0,03	1064
25/03/96	1,4	0,0025	0,044	0,015	1065
15/04/96	0,96	0,0025	0,05	0,01	1069
07/05/96	1,3	0,0025	0,066	0,01	1069
20/05/96	1,2	0,0025	0,04	0,01	1069,5
03/06/96	1,3	0,0025	0,04	0,03	1070
17/06/96	1,5	0,0025	0,05	0,04	1067
01/07/96	1,2	0,0025	0,058	0,06	1062
29/07/96	1,2	0,007	0,068	0,04	1054
05/08/96	1,1	0,014	0,07	0,08	1055
21/08/96	1,4	0,0015	0,068	0,05	1052
02/09/96	1,4	0,01	0,068	0,02	1047
23/09/96	1,4	0,006	0,048	0,01	1045
15/10/96	1,4	0,006	0,046	0,02	1048
12/11/96	3,3	0,005	0,041	0,02	1057
09/12/96	2,7	0,007	0,056	0,07	1069
07/01/97	2,7	0,011	0,045	0,02	1072
Interpol. konc.	Tot-N mg/l	Ortho-P mg/l	Tot-P mg/l	Jern mg/l	Kote cm
01/01/96	1,36	0,003	0,048	0,014	1057
01/02/96	1,48	0,003	0,086	0,010	1056
01/03/96	1,44	0,003	0,074	0,029	1063
01/04/96	1,25	0,003	0,046	0,013	1066
01/05/96	1,21	0,003	0,062	0,010	1069
01/06/96	1,29	0,003	0,040	0,027	1070
01/07/96	1,20	0,003	0,058	0,060	1062
01/08/96	1,16	0,010	0,069	0,057	1054
01/09/96	1,40	0,009	0,068	0,023	1047
01/10/96	1,40	0,006	0,047	0,014	1046
01/11/96	2,55	0,005	0,043	0,020	1053
01/12/96	2,88	0,006	0,052	0,055	1065
01/01/97	2,70	0,010	0,047	0,030	1071

Avl. 31 L

Opland: 13,34 km²

Paramnavn	TOTAL-N	TOTAL-P	ORTHO-P	JERN	VANDF.
Enhed-l	KG	KG	KG	KG	L/S
Aar	1996	1996	1996	1996	1996
Aar_v	1736,6	46,94	34,00	28,67	6,2
Sommer_v	158,2	14,16	10,36	12,59	4,6
Januar	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
Februar	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
Marts	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
April	173,3	5,69	1,19	2,45	14,1
Maj	106,4	8,64	6,00	8,18	14,1
Juni	51,6	5,51	4,35	4,40	8,8
Juli	0,2	0,01	0,01	0,01	0,0
August	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
September	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
Oktober	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
November	33,0	0,49	0,39	0,35	0,8
December	1362,1	26,60	22,06	13,28	36,7

Tilførsel til Røgbølle sø

Opland: 9,4 km²

Paramnavn	TOTAL-N	TOTAL-P	ORTHO-P	JERN	VANDF.
Enhed-l	KG	KG	KG	KG	L/S
Aar	1996	1996	1996	1996	1996
Aar_v	1162,3	19,13	23,96	20,20	4,4
Sommer_v	105,9	1,74	7,30	8,87	3,2
Januar	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
Februar	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
Marts	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
April	116,0	1,91	0,84	1,73	9,9
Maj	71,2	1,17	4,23	5,76	9,9
Juni	34,5	0,57	3,07	3,10	6,2
Juli	0,1	0,00	0,01	0,01	0,0
August	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
September	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
Oktober	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0
November	22,1	0,36	0,27	0,25	0,6
December	911,7	15,01	15,54	9,36	25,9

Afløb fra Røgbølle sø (Krønge Mose)

Paramnavn	TOTAL-N	TOTAL-P	ORTHO-P	JERN	VANDF.
Enhed-l	KG	KG	KG	KG	L/S
Aar	1996	1996	1996	1996	1996
Aar_v	434,0	11,00	1,00	8,00	6,7
Sommer_v	40,0	2,00	0,00	1,00	2,4
Januar	27,5	0,98	0,10	0,39	7,0
Februar	5,8	0,30	0,02	0,10	1,6
Marts	27,7	1,09	0,10	0,59	7,5
April	34,3	1,59	0,16	0,69	12,1
Maj	27,3	1,08	0,11	0,47	8,2
Juni	9,3	0,31	0,03	0,25	2,6
Juli	2,8	0,14	0,01	0,12	0,9
August	0,2	0,01	0,00	0,01	0,1
September	0,4	0,02	0,00	0,00	0,1
Oktober	4,5	0,09	0,01	0,04	0,8
November	120,9	1,91	0,24	1,68	15,5
December	172,9	3,30	0,48	3,51	23,4

Kildeopsplitning

Avl. 31 L	Bymæssig	Bymæssig	Spredt	Spredt	Naturbidr	Dyrket
Opland	p.e.	kg	p.e.	kg	kg	kg
13,34 km ²	1996	1996	1996	1995	1995	1995
Kvælstof	60	238	178	352	305	841
fosfor	60	54	178	80	11	-98

Tilførsel til Røgbølle sø	Bymæssig p.e.	Bymæssig kg/år	Spredt p.e.	Spredt kg/år	Naturbidr kg	Dyrket kg	Total kg
	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996
Kvælstof	0	0	179	354	215	593	1162
Fosfor	0	0	179	81	8	-69	19

VANDBALANCE

1996

Opland
Søareal
Søvolumen

9,4 km²
1,971 km²
1,988 mill. m³

ved kote 1050

	Målt tilførsel* l/s	Målt tilførsel 1000 m ³	Nedbør* mm	Nedbør 1000 m ³	Samlet tilførsel 1000 m ³	Målt fraførsel* l/s	Målt fraførsel 1000 m ³	Fordampning* mm	Fordampning 1000 m ³	Samlet fraførsel 1000 m ³
Januar	0,0	0,0	5,8	11,4	11,4	7,0	18,7	4,6	9,1	27,8
Februar	0,0	0,0	43,2	85,1	85,1	1,6	3,9	8,6	17,0	20,8
Marts	0,0	0,0	14,5	28,6	28,6	7,5	20,1	24,4	48,1	68,2
April	9,9	25,8	29,5	58,1	83,9	12,1	31,4	62,8	123,8	155,1
Maj	9,9	26,6	59	116,3	142,9	8,2	22,0	67,1	132,3	154,2
Juni	6,2	16,1	13,8	27,2	43,3	2,6	6,7	93,8	184,9	191,6
Juli	0,0	0,0	46,6	91,8	91,8	0,9	2,4	103,0	203,0	205,4
August	0,0	0,0	59,2	116,7	116,7	0,1	0,3	99,4	195,9	196,2
September	0,0	0,0	66	130,1	130,1	0,1	0,3	53,1	104,7	104,9
Oktober	0,0	0,0	76,6	151,0	151,0	0,8	2,1	15,2	30,0	32,1
November	0,6	1,5	109,4	215,6	217,1	15,5	40,2	8,4	16,6	56,7
December	25,9	69,3	32,2	63,5	132,7	23,4	62,7	2,7	5,3	68,0
År	4,4	139,2	555,8	1095,5	1234,6	6,7	210,7	543,1	1070,5	1281,2
	Afstrømning l/s/km ²	Grundvand (+/-) 1000 m ³	Magasinændring 1000 m ³	Total tilf. incl grnd.v (1000 m ³)	Total frat. incl. grnd.v. (1000 m ³)	Interpol. koter cm	Gns. koter cm	Søvol. ved given kote (mill m ³)		
Januar	0,0	-4	-20	11	32	1057	1057	2,001		
Februar	0,0	57	121	142	21	1056	1059	2,006		
Marts	0,0	115	76	144	68	1063	1064	2,015		
April	1,1	124	53	208	155	1066	1068	2,021		
Maj	1,1	30	18	173	154	1069	1069	2,025		
Juni	0,7	-8	-156	43	200	1070	1066	2,018		
Juli	0,0	-36	-149	92	241	1062	1058	2,004		
August	0,0	-59	-138	117	255	1054	1051	1,990		
September	0,0	-51	-26	130	156	1047	1047	1,982		
Oktober	0,0	26	145	177	32	1046	1050	1,988		
November	0,1	76	236	293	57	1053	1059	2,006		
December	2,8	52	117	185	68	1065	1068	2,023		
År	0,5	323	276	1557	1281	1071	1060	2,007		
Opholdstid		Tilført dage	Fraført dage							
Sommer (1/5 - 30/9)		546	301							
År (1/1 - 31/12)		470	572							
Min. mdn. (feb./aug.)		205	242							
Max. mdn. (Jan./feb.)		5426	2697							

STOFBALANCE

Total kvælstof

1996

Opland

Søareal

Søvolumen

9,4 km²1,971 km²1988 1000 m³

Atm. depos.

Kote ved opmå-

ling af søvolumen

2000 kg/km²/år

1050 cm

	Målt tilførsel* kg	Atm. depos.* kg	Ind-/udsvivning kg	Total.tif. incl. grundv. kg	q-vægtet indl. konc. mg/l	Magasinæn- dring kg	Målt fraførsel* kg	Total.fraf. incl. grundv. kg	Tilbageholdelse kg	Retention mg/m ² /dag	Tilf. rate mg/m ² /d	Fraf. rate mg/m ² /d
Januar	0,0	334,8	-4,2	334,80	0,00	244,3	27,5	31,7	58,8	0,96	5,48	0,52
Februar	0,0	302,4	0,0	302,40	0,00	-69,6	5,8	5,8	366,3	5,99	4,95	0,09
Marts	0,0	334,8	0,0	334,80	0,00	-366,9	27,7	27,7	674,0	11,03	5,48	0,45
April	116,0	324,0	557,6	997,54	4,50	-86,9	34,3	34,3	1050,2	17,19	16,33	0,56
Maj	71,2	334,8	79,3	485,34	2,68	161,0	27,3	27,3	297,0	4,86	7,94	0,45
Juni	34,5	324,0	-10,9	358,51	2,15	-191,6	9,3	20,2	530,0	8,67	5,87	0,33
Juli	0,1	334,8	-36,6	334,92	0,00	-102,8	2,8	39,4	398,3	6,52	5,48	0,64
August	0,0	334,8	-75,4	334,80	0,00	466,3	0,2	75,6	-207,1	-3,39	5,48	1,24
September	0,0	324,0	-71,8	324,00	0,00	-3,5	0,4	72,2	255,3	4,18	5,30	1,18
Oktober	0,0	334,8	0,0	334,80	0,00	2320,4	4,5	4,5	-1990,2	-32,57	5,48	0,07
November	22,1	324,0	1146,1	1492,21	15,13	711,9	120,9	120,9	659,4	10,79	24,42	1,98
December	911,7	334,8	687,6	1934,05	13,16	-328,3	172,9	172,9	2089,4	34,20	31,65	2,83
År	1156	3942,0	2271,7	7568,17	8,30	-5476,9	433,6	632,5	4181,4	5,81	10,52	0,88
	vandtilførsel 1000 m ³	l/s	Grundvandsind-/ud- svivning* (1000m ³)	Stofmids. midler* mg/l		Intpol. koter* cm	Interpol. konc.* mg/l					
Januar	0,0	0,0	-4	1,144	Januar	1057	1,36					
Februar	0,0	0,0	57	1,466	Februar	1056	1,48					
Marts	0,0	0,0	115	1,404	Marts	1063	1,44					
April	25,8	9,9	124	1,091	April	1066	1,25					
Maj	26,6	9,9	30	1,247	Maj	1069	1,21					
Juni	16,1	6,2	-8	1,375	Juni	1070	1,29					
Juli	0,0	0,0	-36	1,026	Juli	1062	1,20					
August	0,0	0,0	-59	1,284	August	1054	1,16					
September	0,0	0,0	-51	1,4	September	1047	1,40					
Oktober	0,0	0,0	26	1,69	Oktober	1046	1,40					
November	1,5	0,6	76	3,034	November	1053	2,55					
December	69,3	25,9	52	2,724	December	1065	2,88					
År	139,2	4,4	323	1,572	Jan. næste år	1071	2,70					

STOFBALANCE

Total fosfor
1996Opland
Søareal
Søvolumen9,4 km²
1,971 km²
1988 1000 m³Atm. depos.
Kote ved opmå-
ling af søvolumen20 kg/km²/år
1050 cm

	Målt tilførsel* kg	Atm. depos.* kg	Ind-/udsivning kg	Total.tilf. incl. grundv. kg	q-vægtet incl. kone. mg/l	Magasinæn- dring kg	Målt fraførsel* kg	Total.fraf. incl. grundv. kg	Tilbageholdelse kg	Retention mg/m ² /dag	Tilf. rate mg/m ² /d	Fraf. rate mg/m ² /d
Januar	0,00	3,3	-0,18	3,35	0,00	75,8	0,98	1,2	-73,6	-1,20	0,055	0,019
Februar	0,00	3,0	0,00	3,02	0,00	-21,8	0,30	0,3	24,5	0,40	0,049	0,005
Marts	0,00	3,3	0,00	3,35	0,00	-56,8	1,09	1,1	59,1	0,97	0,055	0,018
April	1,91	3,2	9,18	14,33	0,07	31,9	1,59	1,6	-19,1	-0,31	0,234	0,026
Maj	1,17	3,3	0,13	4,65	0,00	-43,7	1,08	1,1	47,3	0,77	0,076	0,018
Juni	0,57	3,2	-0,39	3,81	0,04	35,6	0,31	0,7	-32,5	-0,53	0,062	0,011
Juli	0,00	3,3	-2,21	3,35	0,00	20,8	0,14	2,4	-19,8	-0,32	0,055	0,038
August	0,00	3,3	-4,05	3,35	0,00	-2,6	0,01	4,1	1,9	0,03	0,055	0,066
September	0,00	3,2	-2,87	3,24	0,00	-41,2	0,02	2,9	41,6	0,68	0,053	0,047
Oktober	0,00	3,3	0,00	3,35	0,00	-7,9	0,09	0,1	11,2	0,18	0,055	0,001
November	0,36	3,2	0,00	3,60	0,00	18,3	1,91	1,9	-16,6	-0,27	0,059	0,031
December	15,01	3,3	0,00	18,35	0,00	-8,1	3,30	3,3	23,2	0,38	0,300	0,054
År	19,02	39,4	44,1	67,75	0,14	-95,9	10,82	20,5	47,0	0,07	0,094	0,029
	vandtilførsel 1000 m ³	vandtilførsel* l/s	Grundvandsind-/ud- sivning* (1000m ³)	Stofmds. midler* mg/l		Intpol. koter* cm	Interpol. konc.* mg/l					
Januar	0,0	0,0	-4	0,050	Januar	1057	0,048					
Februar	0,0	0,0	57	0,078	Februar	1056	0,086					
Marts	0,0	0,0	115	0,058	Marts	1063	0,074					
April	25,8	9,9	124	0,052	April	1066	0,046					
Maj	26,6	9,9	30	0,050	Maj	1069	0,062					
Juni	16,1	6,2	-8	0,049	Juni	1070	0,040					
Juli	0,0	0,0	-36	0,062	Juli	1062	0,058					
August	0,0	0,0	-59	0,069	August	1054	0,069					
September	0,0	0,0	-51	0,056	September	1047	0,068					
Oktober	0,0	0,0	26	0,046	Oktober	1046	0,047					
November	1,5	0,6	76	0,044	November	1053	0,043					
December	69,3	25,9	52	0,052	December	1065	0,052					
År	139,2	4,4	323	0,056	Jan. næste år	1071	0,047					

STOFBALANCE

Ortho-fosfat

1996

Opland

Søareal

Søvolumen

9,4 km2

1,971 km2

1988 1000 m3

Atm. depos.

Kote ved opmå-

ling af søvolumen

0 kg/km2/år

1050 cm

	Målt tilførsel* kg	Atm. depos.* kg	Ind-/udsivning kg	Total.tilf. incl. grundv. kg	q-vægtet indl. konc. mg/l	Magasinæn- dring kg	Målt fraførsel* kg	Total.fraf. incl. grundv. kg	Tilbageholdelse kg	Retention mg/m2/dag	Tilf. rate mg/m2/d	Fraf. rate mg/m2/d
Januar	0,00	0,0	-0,01	0,000	0,000	-0,9	0,100	0,107	0,789	0,01	0,00	0,002
Februar	0,00	0,0	0,00	0,000	0,000	0,0	0,020	0,020	-0,049	-0,00	0,00	0,000
Marts	0,00	0,0	0,00	0,000	0,000	0,0	0,100	0,100	-0,118	-0,00	0,00	0,002
April	0,84	0,0	4,03	4,870	0,033	0,0	0,160	0,160	4,697	0,0769	0,0797	0,0026
Maj	4,23	0,0	0,47	4,698	0,016	0,0	0,110	0,110	4,584	0,0750	0,0769	0,0018
Juni	3,07	0,0	-0,02	3,065	0,191	-0,0	0,030	0,054	3,049	0,0499	0,0502	0,0009
Juli	0,01	0,0	-0,18	0,007	0,000	14,9	0,010	0,188	-15,118	-0,25	0,00	0,003
August	0,00	0,0	-0,41	0,000	0,000	-1,5	0,000	0,411	1,127	0,02	0,00	0,007
September	0,00	0,0	-0,41	0,000	0,000	-6,5	0,000	0,410	6,132	0,10	0,00	0,007
Oktober	0,00	0,0	0,00	0,000	0,000	-1,1	0,010	0,010	1,117	0,02	0,00	0,000
November	0,27	0,0	1,43	1,700	0,019	2,2	0,240	0,240	-0,709	-0,012	0,028	0,004
December	15,54	0,0	1,17	16,717	0,022	7,7	0,480	0,480	8,528	0,140	0,274	0,008
År	23,96	0,0	55,6	31,057	0,172	-20,6	1,26	2,3	14,029	0,02	0,04	0,003
	vandtilførsel 1000 m3	vandtilførsel* l/s	Grundvandsind-/ud- sivning* (1000m3)	Stofmds. midler* mg/l	Intpol. koter* cm	Intpol. konc.* mg/l						
Januar	0,0	0,0	-4	0,002	1057	0,003						
Februar	0,0	0,0	57	0,003	1056	0,003						
Marts	0,0	0,0	115	0,003	1063	0,003						
April	25,8	9,9	124	0,003	1066	0,003						
Maj	26,6	9,9	30	0,003	1069	0,003						
Juni	16,1	6,2	-8	0,003	1070	0,003						
Juli	0,0	0,0	-36	0,005	1062	0,003						
August	0,0	0,0	-59	0,007	1054	0,010						
September	0,0	0,0	-51	0,008	1047	0,009						
Oktober	0,0	0,0	26	0,006	1046	0,006						
November	1,5	0,6	76	0,005	1053	0,005						
December	69,3	25,9	52	0,008	1065	0,006						
År	139,2	4,4	323	0,005	1071	0,010						

STOFBALANCE
Jern
1996

Opland
Søareal
Søvolumen

9,4 km2
1,971 km2
1988 1000 m3

Atm. depos.
Kote ved opmå-
ling af søvolumen

0 kg/km2/år
1050 cm

	Målt tilførsel* kg	Atm. depos.* kg	Ind-/udsivning kg	Total.tilf. incl. grundv. kg	q-vægtet indl. konc. mg/l	Magasinæn- dring kg	Målt fraførsel* kg	Total.fraf. incl. grundv. kg	Tilbageholdelse kg	Retention mg/m2/dag	Tilf. rate mg/m2/d	Fraf. rate mg/m2/d
Januar	0,0	0,0	-0,0	0,00	0,00	-7,7	0,39	0,4	7,2	0,12	0,00	0,01
Februar	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	37,3	0,10	0,1	-37,4	-0,61	0,00	0,00
Marts	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	-30,4	0,59	0,6	29,8	0,49	0,00	0,01
April	1,7	0,0	5,8	7,57	0,05	-6,7	0,69	0,7	13,6	0,22	0,12	0,01
Maj	5,8	0,0	0,5	6,22	0,02	34,7	0,47	0,5	-29,0	-0,47	0,10	0,01
Juni	3,1	0,0	-0,3	3,10	0,14	65,7	0,25	0,6	-63,1	-1,03	0,05	0,01
Juli	0,0	0,0	-1,8	0,01	0,00	-6,6	0,12	1,9	4,7	0,08	0,00	0,03
August	0,0	0,0	-3,3	0,00	0,00	-69,5	0,01	3,3	66,2	1,08	0,00	0,05
September	0,0	0,0	-0,7	0,00	0,00	-17,6	0,00	0,7	16,9	0,28	0,00	0,01
Oktober	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	12,9	0,04	0,0	-12,9	-0,21	0,00	0,00
November	0,2	0,0	9,0	9,26	0,12	71,4	1,68	1,7	-63,9	-1,05	0,15	0,03
December	9,4	0,0	5,0	14,33	0,10	-49,8	3,51	3,5	60,6	0,99	0,23	0,06
År	20,20	0,0	33,0	40,49	0,10	-61,6	7,85	14,0	-7,4	-0,01	0,06	0,02
	Vandtilførsel 1000 m3	Vandtilførsel* l/s	Grundvandsind-/ud- sivning* (1000m3)	Stofmids. midler** mg/l		Intpol. koter** cm	Interpol. konc.* mg/l					
Januar	0,0	0,0	-4	0,008	Januar	1057	0,014					
Februar	0,0	0,0	57	0,019	Februar	1056	0,010					
Marts	0,0	0,0	115	0,022	Marts	1063	0,029					
April	36,5	14,1	124	0,011	April	1066	0,013					
Maj	37,8	14,1	30	0,013	Maj	1069	0,010					
Juni	22,8	8,8	-8	0,041	Juni	1070	0,027					
Juli	0,0	0,0	-36	0,050	Juli	1062	0,060					
August	0,0	0,0	-59	0,056	August	1054	0,057					
September	0,0	0,0	-51	0,014	September	1047	0,023					
Oktober	0,0	0,0	26	0,019	Oktober	1046	0,014					
November	2,1	0,8	76	0,030	November	1053	0,020					
December	98,3	36,7	52	0,054	December	1065	0,055					
År	137,8	4,4	323	0,028	Jan. næste år	1071	0,030					

Regression Statistics
kvælstof retention mg/m2/d
 Multiple R 0,322
 R Square 0,104
 Adjusted R Square -0,045
 Standard Error 8,756
 Observations 8,000

Analysis of Variance

	df	Sum of Sc	Mean Squ F	Significance F
Regression	1,000	53,381	53,381	0,696
Residual	6,000	460,022	76,670	
Total	7,000	513,404		

	Coefficient	Standard Error	t Statistic	P-value	Lower 95,1	Upper 95,00%
Intercept	123,920	125,016	0,991	0,355	-181,982	429,822
x1	-1,127	1,351	-0,834	0,432	-4,433	2,179

Regression Statistics
Kvælstof tilf. rate mg/m2/d
 Multiple R 0,061
 R Square 0,004
 Adjusted R Square -0,162
 Standard Error 11,261
 Observations 8,000

Analysis of Variance

	df	Sum of Sc	Mean Squ F	Significance F
Regression	1,000	2,863	2,863	0,023
Residual	6,000	760,845	126,807	
Total	7,000	763,708		

	Coefficient	Standard Error	t Statistic	P-value	Lower 95,1	Upper 95,00%
Intercept	-0,443	160,777	-0,003	0,998	-393,849	392,963
x1	0,261	1,738	0,150	0,885	-3,991	4,513

Regression Statistics
Fosfor retention mg/m2/d
 Multiple R 0,902
 R Square 0,813
 Adjusted R Squ. 0,782
 Standard Error 0,157
 Observations 8,000

Analysis of Variance

	df	Sum of Squa	Mean Squ F	Significance F
Regression	1,000	0,643	0,643	26,136
Residual	6,000	0,148	0,025	0,002
Total	7,000	0,790		

	Coefficient	Standard Error	t Statistic	P-value	Lower 95,1	Upper 95,00%
Intercept	1,188	0,122	9,722	0,000	0,889	1,487
x1	-0,124	0,024	-5,112	0,001	-0,183	-0,064

Regression Statistics
fosfor tilf. rate mg/m2/d
 Multiple R 0,677
 R Square 0,459
 Adjusted R Squ. 0,368
 Standard Error 0,222
 Observations 8,000

Analysis of Variance

	df	Sum of Squa	Mean Squ F	Significance F
Regression	1,000	0,249	0,249	5,080
Residual	6,000	0,294	0,049	0,065
Total	7,000	0,544		

	Coefficient	Standard Error	t Statistic	P-value	Lower 95,1	Upper 95,00%
Intercept	1,035	0,173	5,994	0,001	0,612	1,457
x1	-0,077	0,034	-2,254	0,059	-0,161	0,007

Regression Statistics
fosfor fraf. rate mg/m2/d
 Multiple R 0,216
 R Square 0,047
 Adjusted R Squ. -0,112
 Standard Error 0,101
 Observations 8,000

Analysis of Variance

	df	Sum of Squa	Mean Squ F	Significance F
Regression	1,000	0,003	0,003	0,293
Residual	6,000	0,061	0,010	0,608
Total	7,000	0,064		

Intercept
 x1

	Coefficien	Standard Err	t Statistic	P-value	Lower 95,1	Upper 95,00%
Intercept	0,255	0,079	3,250	0,014	0,063	0,447
x1	-0,008	0,016	-0,541	0,605	-0,046	0,030

Regression Statistics
fosfor q-vægtet indløbskoncentration mg/l
 Multiple R 0,824
 R Square 0,679
 Adjusted R Squ. 0,625
 Standard Error 0,047
 Observations 8,000

Analysis of Variance

	df	Sum of Squa	Mean Squ F	Significance F
Regression	1,000	0,028	0,028	12,684
Residual	6,000	0,013	0,002	0,012
Total	7,000	0,041		

Intercept
 x1

	Coefficien	Standard Err	t Statistic	P-value	Lower 95,1	Upper 95,00%
Intercept	0,338	0,037	9,214	0,000	0,248	0,427
x1	-0,026	0,007	-3,562	0,009	-0,044	-0,008

Regression Statistics
kvælstof fraf. rate mg/m2/d
 Multiple R 0,241
 R Square 0,058
 Adjusted R Square -0,099
 Standard Error 4,611
 Observations 8,000

Analysis of Variance

	df	Sum of Sc	Mean Squ F	Significance F
Regression	1,000	7,869	7,869	0,370
Residual	6,000	127,554	21,259	0,565
Total	7,000	135,424		

Intercept
 x1

	Coefficien	Standard It	t Statistic	P-value	Lower 95,1	Upper 95,00%
Intercept	4,197	3,593	1,168	0,281	-4,594	12,988
x1	0,433	0,711	0,608	0,562	-1,308	2,174

Regression Statistics
kvælstof q-vægtet indløbskoncentration mg/l
 Multiple R 0,445
 R Square 0,198
 Adjusted R Square 0,064
 Standard Error 1,013
 Observations 8,000

Analysis of Variance

	df	Sum of Sc	Mean Squ F	Significance F
Regression	1,000	1,520	1,520	1,481
Residual	6,000	6,160	1,027	0,269
Total	7,000	7,680		

Intercept
 x1

	Coefficien	Standard It	t Statistic	P-value	Lower 95,1	Upper 95,00%
Intercept	6,136	0,789	7,773	0,000	4,205	8,068
x1	0,190	0,156	1,217	0,263	-0,192	0,573

Bilag 2: Vandkemiske data

Dato	pH	pH-felt	Susp stof mg/l	Alkalinitet mmol/l	Part. COD mg/l	Ammon-N mg/l	Nitr. N mg/l	Tot-N mg/l	Ortho-P mg/l	Tot-P mg/l	Jern mg/l	Silicium mg/l	Klorofyl mg/m ³	Temp. Grader C	lfindhold mg/l	lft-% %	Sigtedybde m
08-Jan-96	7,56	7,78 <	5	2,9		0,178	0,1	1,5 <	0,005	0,046 <	0,02	0,11		0,5	10,1	71	
06-Feb-96	7,84	8,04	7,5	2,9	6	0,072	0,09	1,48 <	0,005	0,094 <	0,02	0,036	87	1,2	7,4	51,3	
13-Feb-96	7,78	7,76 <	5	3	9	0,137	0,1	1,47 <	0,005	0,071	0,02	0,13	50	2,5	10,2	78	
04-Mar-96	7,92	8,35 <	5	2,8		0,105	0,25	2,05 <	0,005	0,075	0,03	0,22	18,7	3,2	12,8	90	
25-Mar-96	8,52	8,9	4,2	2,7	5	0,025	0,07	1,4 <	0,005	0,044 <	0,03	0,15	23	4	14,4	105	
15-Apr-96	8,49	8,89	4,1	2,3 <	5	0,014	0,05	0,96 <	0,005	0,05	0,02	0,061	15	7,2	14,7	120	2,4
07-May-96	8,37	8,51	5,6	2,3	6	0,02	0,006	1,3 <	0,005	0,066 <	0,02	0,15	13	10	15,97	143	1,55
20-May-96	8,3	8,71	3,9	2,3 <	5	0,006	0,007	1,2 <	0,005	0,04 <	0,02	0,074	2	11,6	8,9	85	2,2
03-Jun-96	8,29	8,2	3,4	2,4 <	5	0,017	0,008	1,3 <	0,005	0,04	0,03	0,16	7	16,2	9,6	98	2
17-Jun-96	8,29	8,21	3,1	2,4 <	5	0,004	0,006	1,5 <	0,005	0,05	0,04	0,59	7	18	10	105	2
01-Jul-96	8,21	8,18	6,7	2,4	6	0,013	0,006	1,2 <	0,005	0,058	0,06	0,61	22	15,8	9,14	94,3	1,75
15-Jul-96	8,32	8,22	4,6	2,4	3	0,009	0,006	0,83	0,005	0,06	0,05	0,56	9	18	8,44	88	2
29-Jul-96	8,31	8,22	5,5	2,2	4	0,007	0,012	1,2	0,007	0,068	0,04	0,55	13	20,7	10,91	123,1	1,95
05-Aug-96	8,55	8,62	4	2,1	4	0,016	0,008	1,1	0,014	0,07	0,08	0,29	11	21	12,87	140,4	1,8
21-Aug-96	8,37	8,36	5	1,9	4	0,039	0,006	1,4 <	0,003	0,068	0,05	0,26	11	22,7	8,98	106,2	1,6
02-Sep-96	8,13	8,5	3	1,8 <	2	0,022	0,009	1,4	0,01	0,068	0,02	0,27	13	17,3	9,8	104	2,5
23-Sep-96	8,46	8,52	2	1,9	2	0,036	0,014	1,4	0,006	0,048	0,01	0,062	1	11,8	10,47	96,8	2,8
15-Oct-96	8,72	8,8	3	1,9	2	0,032	0,011	1,4	0,006	0,046	0,02	0,11	2	11,9	13,23	123,8	tb (2,8)
12-Nov-96	7,88	8,35	2	2	2	0,091	0,109	3,3	0,005	0,041	0,02	0,47	4	6,1	13	106,1	2,5
09-Dec-96	7,95	8,11	5	2,3	6,1	0,202	0,729	2,7	0,007	0,056	0,07	0,66	14	3	12,47	91,6	2,4
07-Jan-97	6,98	8,65	2	2,7	3,4	0,2	0,87	2,7	0,011	0,045	0,02	0,71	9	1,3			

Røgbølle Sø

Årsmiddel	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Sigtdybde m		1,33	1,52	1,34	1,68	1,72	1,65	1,81	1,93	2,0	1,6	1,6
Klorofyl mg/m ³			12	40	19	44	44	29	20,66	24,25	36,38	11,84
Total-N mg/l		1,22	1,098	1,679	1,111	1,63	1,543	1,349	2,02	1,55	1,48	1,61
Nitr.-N mg/l		0,664	0,463	0,32	0,155	0,259	0,412	0,351	0,71	0,43	0,45	0,12
Ammon.-N mg/l		0,016	0,054	0,061	0,021	0,06	0,033	0,038	0,038	0,056	0,06	0,06
Total-P mg/l		0,072	0,099	0,102	0,094	0,092	0,078	0,076	0,068	0,068	0,076	0,056
Ortho-P mg/l		0,021	0,058	0,03	0,023	0,015	0,016	0,012	0,01	0,011	0,014	0,005
Part. COD mg/l		3,6	1,9	5,4	5,6	6,4	6,5	5,3	5,73	4,4	6,23	3,515
Total susp. mg/l					7,9	7,6	6,5	7,8	4,3	3,41	8,38	3,78
Silicium mg/l					0,331	0,885	1,992	0,723	0,36	0,52	0,83	0,28
Alkalinitet mmol/l					2	3	2	2	2,68	2,95	2,72	2,29
Temperatur °C		11	10	11	11	11	10	11	10	10,9	11,1	9,66
pH		8	8	9	7,5	8,3	8,3	8	8,3	8,3	8,5	8,2
Fytoplankton ug C/l					212	1215	1187	327	286	442	347	384
Zooplankton ug C/l					173	368	316	303	173	140	349	108
Sommermiddel												
		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
Sigtdybde m	1,07	1,37	1,5	1,33	1,75	1,55	1,85	2,18	1,97	2,1	1,5	2,05
Klorofyl mg/m ³	11	8	9	30	18	21	26	10	12,34	14,78	26,75	9,68
Total-N mg/l	2,9	1,16	0,907	1,286	1,085	1,235	1,13	1,157	1,44	1,18	1,09	1,27
Nitr.-N mg/l	0,11	0,483	0,515	0,072	0,043	0,008	0,029	0,007	0,029	0,02	0,01	0,007
Ammon.-N mg/l	0,004	0,015	0,012	0,049	0,012	0,016	0,023	0,042	0,011	0,018	0,030	0,018
Total-P mg/l	0,095	0,076	0,095	0,083	0,101	0,096	0,068	0,069	0,073	0,073	0,094	0,057
Ortho-P mg/l	0,04	0,028	0,049	0,015	0,028	0,01	0,008	0,018	0,007	0,009	0,017	0,005
Part. COD mg/l		3,7	2,1	6,4	5,2	5,5	5,4	2,6	5,6	4,3	5,0	3,272
Total susp. mg/l					6,7	7,7	4,8	3,3	3,93	3,38	6,61	4,15
Silicium mg/l					0,39	0,598	2,619	1,08	0,028	0,54	1,01	0,32
Alkalinitet mmol/l					2	2	2	2	2,13	2,75	2,49	2,18
Temperatur °C	19	16	15	18	17	17	17	19	17	18,5	18,6	16,5
pH	9	9	8	9	8,4	8,4	8,4	8	8,4	8,3	8,3	8,4
Fytoplankton ug C/l					204	1329	1256	178	160	271	306	254
Zooplankton ug C/l					218	439	522	383	163	240	477	139

Bilag 3: modelberegninger

Modelværktøjer, der kan anvendes til scenarieberegninger ved temarapportering 1997:

Fosfor (Vollenweider, 1976):

$$[P]_{s\emptyset} = [P]_i / (1 + \sqrt{t_w})$$

enheden er $\mu\text{g P l}^{-1}$ for fosfor og år for opholdstiden.

Kvælstof (Jensen *et al.*, 1993):

$$[N]_{s\emptyset} = 0.37 * [N]_i * t_w^{-0.14}$$

enheden er mg N l^{-1} for kvælstof og år for opholdstiden.

Sigt dybde (Jensen, unpubl.; OVP-data):

$$\text{Sigt} = 0.36 * [P]_{s\emptyset}^{-0.56}, r^2 = 0.52$$

enheden er m for sigt dybden og mg P l^{-1} for fosfor.

$$\text{Sigt} = 0.26 * [P]_{s\emptyset}^{-0.57} * Z^{-0.27}, r^2 = 0.63$$

enheden er m for sigt dybden, mg P l^{-1} for fosfor og m for middeldybden.

Klorofyl (Jensen, unpubl.; OVP-data):

$$\text{Chla} = 319 * [P]_{s\emptyset}^{0.67}, r^2 = 0.43$$

enheden er $\mu\text{g l}^{-1}$ for klorofyl og mg P l^{-1} for fosfor.

$$\text{Chla} = 365 * [P]_{s\emptyset}^{0.59} * Z^{-0.35}, r^2 = 0.49$$

enheden er $\mu\text{g l}^{-1}$ for klorofyl, mg P l^{-1} for fosfor og m for middeldybden.

OBS: fosfor og kvælstof er årsmiddel,
sigt dybde og klorofyl sommermiddel (1/5-1/10)

Faste oplysninger

1989

Årsopholdstid =	0,88 år	
P-indløbskonc =	390 µg P/liter	årsmiddel
N-indløbskonc =	7,87 mg N/liter	årsmiddel
Middeldybde =	1 meter	

Modelberegninger

P-søkonc =	201,230 µg P/liter	årsmiddel	Vollenwieder, 1976
N-søkonc =	2,964 mg N/liter	årsmiddel	Jensen et al., 1993
Sigtdybde(1) =	0,884 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Sigtdybde(2) =	0,648 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(1) =	108,959 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(2) =	141,733 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data

Faste oplysninger

1990

Årsopholdstid =	0,71 år	
P-indløbskonc =	220 µg P/liter	årsmiddel
N-indløbskonc =	6,08 mg N/liter	årsmiddel
Middeldybde =	1 meter	

Modelberegninger

P-søkonc =	119,396 µg P/liter	årsmiddel	Vollenwieder, 1976
N-søkonc =	2,360 mg N/liter	årsmiddel	Jensen et al., 1993
Sigtdybde(1) =	1,184 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Sigtdybde(2) =	0,873 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(1) =	76,802 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(2) =	104,164 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data

Faste oplysninger**1991**

Årsopholdstid =	0,65 år	
P-indløbskonc =	250 µg P/liter	årsmiddel
N-indløbskonc =	5,27 mg N/liter	årsmiddel
Middeldybde =	1 meter	

Modelberegninger

P-søkonc =	138,41 µg P/liter	årsmiddel	Vollenwieder, 1976
N-søkonc =	2,07112 mg N/liter	årsmiddel	Jensen et al., 1993
Sigtdybde(1) =	1,08955 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Sigtdybde(2) =	0,80262 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(1) =	84,7956 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(2) =	113,653 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data

Faste oplysninger**1992**

Årsopholdstid =	0,69 år	
P-indløbskonc =	230 µg P/liter	årsmiddel
N-indløbskonc =	6,74 mg N/liter	årsmiddel
Middeldybde =	1 meter	

Modelberegninger

P-søkonc =	125,638 µg P/liter	årsmiddel	Vollenwieder, 1976
N-søkonc =	2,62677 mg N/liter	årsmiddel	Jensen et al., 1993
Sigtdybde(1) =	1,15026 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Sigtdybde(2) =	0,84815 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(1) =	79,4696 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(2) =	107,343 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data

Faste oplysninger

1993

Årsopholdstid =	0,42 år	
P-indløbskonc =	170 µg P/liter	årsmiddel
N-indløbskonc =	7,43 mg N/liter	årsmiddel
Middeldybde =	1 meter	

Modelberegninger

P-søkonc =	103,151 µg P/liter	årsmiddel	Vollenwieder, 1976
N-søkonc =	3,1041 mg N/liter	årsmiddel	Jensen et al., 1993
Sigtdybde(1) =	1,28457 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Sigtdybde(2) =	0,94906 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(1) =	69,6333 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(2) =	95,5524 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data

Faste oplysninger

1994

Årsopholdstid =	0,46 år	
P-indløbskonc =	180 µg P/liter	årsmiddel
N-indløbskonc =	6,38 mg N/liter	årsmiddel
Middeldybde =	1 meter	

Modelberegninger

P-søkonc =	107,256 µg P/liter	årsmiddel	Vollenwieder, 1976
N-søkonc =	2,6317 mg N/liter	årsmiddel	Jensen et al., 1993
Sigtdybde(1) =	1,2568 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Sigtdybde(2) =	0,92818 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(1) =	71,478 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(2) =	97,7779 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data

Faste oplysninger**1995**

Årsopholdstid =	0,72 år	
P-indløbskonc =	170 µg P/liter	årsmiddel
N-indløbskonc =	7,87 mg N/liter	årsmiddel
Middeldybde =	1 meter	

Modelberegninger

P-søkonc =	91,9651 µg P/liter	årsmiddel	Vollenwieder, 1976
N-søkonc =	3,04895 mg N/liter	årsmiddel	Jensen et al., 1993
Sigtdybde(1) =	1,36985 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Sigtdybde(2) =	1,01323 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(1) =	64,479 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(2) =	89,2957 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data

Faste oplysninger**1996**

Årsopholdstid =	1,57 år	
P-indløbskonc =	130 µg P/liter	årsmiddel
N-indløbskonc =	8,26 mg N/liter	årsmiddel
Middeldybde =	1 meter	

Modelberegninger

P-søkonc =	57,7009 µg P/liter	årsmiddel	Vollenwieder, 1976
N-søkonc =	2,86917 mg N/liter	årsmiddel	Jensen et al., 1993
Sigtdybde(1) =	1,77844 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Sigtdybde(2) =	1,3216 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(1) =	47,1827 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(2) =	67,8251 µg klorofyl/liter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data

Beregning af hvor meget den eksterne belastning yderligere skal reduceres for at kravet i sigt dybden kan overholdes.

Faste oplysninger

Årsopholdstid =	0,76 år	Gennemsnit af opholdstiden for perioden 1989-9	
P-indløbskonc =	90 µg P/liter	årsmiddel	Krav værdi sigt
N-indløbskonc =	mg N/liter	årsmiddel	>2 meter
Middeldybde =	1 meter		

Beregninger

P-søkonc =	48,05 µg P/liter	årsmiddel	Vollenwieder, 1976
N-søkonc =	0 mg N/liter	årsmiddel	Jensen et al., 1993
Sigt dybde(1) =	2,0 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Sigt dybde(2) =	1,5 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(1) =	42 µg klorofyl	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(2) =	61 µg klorofyl	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data

Faste oplysninger:

Årsopholdstid =	0,76 år	Gennemsnit af opholdstiden for perioden 1989-9	
P-indløbskonc =	51 µg P/liter	årsmiddel	Krav værdi sigt
N-indløbskonc =	mg N/liter	årsmiddel	>2 meter
Middeldybde =	1 meter		

Beregninger

P-søkonc =	27,23 µg P/liter	årsmiddel	Vollenwieder, 1976
N-søkonc =	0 mg N/liter	årsmiddel	Jensen et al., 1993
Sigt dybde(1) =	2,7 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Sigt dybde(2) =	2,0 meter	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(1) =	29 µg klorofyl	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data
Klorofyl(2) =	44 µg klorofyl	sommerrmiddel	Jensen, unpubl.; OVP-data

Beregning af hvor meget den eksterne belastning yderligere skal reduceres for at kravet til klorofylkoncentrationen kan overholdes.

Faste oplysninger

Årsopholdstid = 0,76 år Gennemsnit af opholdstiden for perioden 1989-96

P-indløbskonc = 42 µg P/liter årsmiddel Kravværdi klorofyl

N-indløbskonc = mg N/liter årsmiddel < 0,25 mg/m³

Middeldybde = 1 meter

Beregninger

P-søkonc = 22,42 µg P/liter årsmiddel Vollenwieder, 1976

N-søkonc = 0 mg N/liter årsmiddel Jensen et al., 1993

Sigt dybde(1) = 3,0 meter sommerm Jensen, unpubl.; OVP-data

Sigt dybde(2) = 2,3 meter sommerm Jensen, unpubl.; OVP-data

Klorofyl(1) = 25 µg klorofyl/liter sommerm Jensen, unpubl.; OVP-data

Klorofyl(2) = 39 µg klorofyl/liter sommerm Jensen, unpubl.; OVP-data

Faste oplysninger:

Årsopholdstid = 0,76 år Gennemsnit af opholdstiden for perioden 1989-96

P-indløbskonc = 20 µg P/liter årsmiddel Kravværdi klorofyl

N-indløbskonc = mg N/liter årsmiddel < 0,25 mg/m³

Middeldybde = 1 meter

Beregninger

P-søkonc = 10,68 µg P/liter årsmiddel Vollenwieder, 1976

N-søkonc = 0 mg N/liter årsmiddel Jensen et al., 1993

Sigt dybde(1) = 4,6 meter sommerm Jensen, unpubl.; OVP-data

Sigt dybde(2) = 3,5 meter sommerm Jensen, unpubl.; OVP-data

Klorofyl(1) = 15 µg klorofyl/liter sommerm Jensen, unpubl.; OVP-data

Klorofyl(2) = 25 µg klorofyl/liter sommerm Jensen, unpubl.; OVP-data

