TEKNISK RAPPORT

# ØRN SØ 1997

ÅRHUS AMT
NATUR OG MILJØ

MAJ 1998

Registerblad

Udgiver: Århus Amt, Natur og Miljø, Lyseng Allé 1, 8270 Højbjerg

Titel: Ørn Sø 1997

Forfattere: Henrik Skovgaard og Karen Schacht

Layout: Bente Rasmussen

Emneord: Søer, eutrofiering, vandmiljøplan, fytoplankton, zooplankton.

Format: A4

Sidetal: 32 + bilag

Oplag: 40

ISBN. 87-7906-019-6

# Indholdsfortegnelse

# Sammenfatning

Ørn Sø indgår i Vandmiljøplanens overvågningsprogram, og siden 1989 er der hvert år foretaget undersøgelser i søen i overensstemmelse med overvågningsprogrammet.

Ørn Sø er ca. 42 ha stor, har et volumen på 1,7 millioner $m^3$ og en gennemsnitsdybde på 4 meter. Langt den største del af vandtilførslen kommer fra Funder Å, der er grundvandsfødt.

Søen er gennem årtier blevet tilført store mængder fosfor, primært via udledninger fra dambrug i afstrømningsoplandet.

I 1997 blev søen tilført 28 mio. $m^3$ vand, hvorved vandets gennemsnitlige opholdstid i søen blev 22 døgn i 1997. I forhold til mange andre søer er der meget lille år til år variation i opholdstiden, men på grund af en lav nedbørsmængde i 1997 var opholdstiden noget længere end normalt.

Ørn Sø blev i 1997 tilført 2,6 tons fosfor, hvilket er en reduktion på 4-5 tons i forhold til 1989. Reduktionen skyldes mindskede fosforudledninger fra de 11 dambrug langs Funder Å og Sandemandsbækken. Den vandføringsvægtede indløbskoncentration var 95 µg P/l i 1997 og således på niveau med de seneste 4 års målinger, men lavere end i perioden 1989-1992. Fosfortilbageholdelsen i søen var 28% i 1997 og dermed på niveau med de øvrige måleår. Der er dog tendens til stigende fosfortilbageholdelse i søen i de senere år efter en periode med aflastning af overskydende fosfor i søsedimentet.

Udledningen af fosfor fra dambrugene var i 1997 315 kg P. Fra renseanlæg modtog Ørn Sø 21 kg P, fra spredt bebyggelse 217 kg P og fra regnvandsbetingede udledninger 56 kg P. I dag er langt det største fosforbidrag naturbetinget.

Forholdet mellem den tilbageholdte mængde jern og fosfor i søen var i 1997 ca. 23 svarende til forholdet mellem de totale mængder (vægt) i overfladesedimentet. Der er et relativt højt jern/fosfor forhold i Ørn Sø, hvilket medvirker til en stærk binding af fosfor i sedimentet i perioder, hvor der ikke er lave ilt- eller nitratkoncentrationer i bundvandet.

Tilførslen af kvælstof var i 1997 ca. 40 tons N, hvilket er det lavest målte i perioden 1989-1997. Den vandføringsvægtede indløbskoncentration var 1,5 mg N/l, hvilket er på niveau med tidligere år, så den lavere tilførsel skyldes udelukkende den mindre vandtilførsel. Kvælstoffjernelsen var 7%, hvilket er lidt lavere end i tidligere år. Den generelt lave kvælstoffjernelse skal ses i lyset af de lave kvælstofkoncentrationer i det tilstrømmende vand og vandets korte opholdstid i søen. Knap en 1/3 af kvælstoftilførslen stammer fra dambrugsudledninger, mens resten er naturbetinget. Der kommer ganske lidt kvælstof fra spildevandsudledninger.

I 1997 var sommergennemsnittet af sigtdybden i Ørn Sø 1,3 meter. Sigtdybden i Ørn Sø har varieret mellem 1,2 og 1,6 meter i overvågningsårene. Fosforkoncentrationen (sommergennemsnit) var 85 µg P/l. Den er således steget lidt i forhold til 1995 og 1996, men er lavere end i starten af 1990'erne. I 1997 var fosforkoncentrationen generelt lavere i årets første fem måneder end normalt og lå på et gennemsnitligt niveau resten af året.

Statistisk analyse af gennemsnitsværdier fra 1989-1997 viser, at der er sket et fald i pH og fosforkoncentrationen. Der ses år til år variationer i de øvrige parametre og tendens til et fald i søens koncentration af klorofyl og suspenderet stof, men der har ikke kunne påvises nogen signifikant udvikling.

Algesamfundet i søen var i foråret 1997 som normalt helt domineret af små centriske kiselalger. Sommerperioden var karakteriseret ved dominans af rekylalger, mens blågrønalger ikke havde nogen kvantitativ betydning på trods af det varme stille vejr, der favoriserede netop blågrønalger i mange andre søer. Sommergennemsnittet af algebiomassen var 6,5 mg vv/l og således lidt større end i 1995 og 1996 men lavere end i starten af 1990'erne, hvor der blev målt over 10 mg vv/l. Der er tendens til et fald i algebiomassen i Ørn Sø, men det er ikke signifikant.

Dyreplanktonsamfundet i Ørn Sø bestod i 1997 hovedsageligt af cladoceer med dafnierne, som den dominerende gruppe. Biomassen var på niveau med tidligere år. Forårsmaximum bestod hovedsagelig af *Bosmina longirostris*, mens *Daphnia cucullata*, som normalt er den dominerende art på dette tidspunkt, kun udgjorde 1,5%

af biomassen. *Daphnia cucullata* dominerede senere på sommeren, men blev kraftigt reduceret i løbet af juli. De cyclopoide copepoder (vandlopper) domineres af *Cyclops vicinus* og har gennem de senere år øget biomassen i søen. Calanoide copepoder er fåtallige i søen. Generelt har copepoderne lille betydning for græsningen på alger i Ørn Sø og som regel kun i sensommeren. Dyreplankton er i stand til at regulere algemængden i søen det meste af året. Græsningsprocenten var 100 som sommergennemsnit og 50 som årsgennemsnit. Det lavere årsgennemsnit skyldes en sen fremkomst af de effektive græssere som *Daphnia cucullata* i 1997. Den høje græsningsprocent i Ørn Sø medfører en relativ lav algebiomasse, men det resulterer ikke i klart vand.

Ørn Sø er generelt målsat (B) i Århus Amts vandkvalitetsplan. Kravet til reduktion af fosforudledningen fra den spredte bebyggelse er ikke opfyldt, hvorimod den samlede fosforkvote for Ørn Sø er overholdt. Den forventede sigtdybde på 1,4 meter ved ligevægt var lige netop ikke nået i 1997.

| | 1997 |
|---|---|
| Indløbskoncentration - total-N- årsgennemsnit | 1,5 mg N/l |
| Indløbskoncentration - total-P - årsgennemsnit | 95 µg P/l |
| Klorofyl - sommer | 45 µg/l |
| Sigtdybde - sommer | 1,3 meter |
| Total-N - sommer | 1,34 mg N/l |
| Total-P - sommer | 85 µg P/l |
| Planteplanktonbiomasse, sommer | 6,5 mg vv/l |
| Dyreplanktonbiomasse, sommer | 684 µg C/l |
| Græsningstryk sommer, % af total planteplanktonbiomasse | 100 |
| Målsætning i regionplan | B |
| Forventet fosforkoncentration i ligevægt | 60-80 µg P/l |
| Forventet sigtdybde i ligevægt | 1,4 meter |

**Udvalgte data for Ørn Sø 1997.**

# Indledning

Ørn Sø indgår i Vandmiljøplanens overvågningsprogram.

Århus Amt udfører derfor hvert år detaljerede undersøgelser i søen for at belyse søens forureningstilstand og følge en eventuel ændring i forureningstilstanden.

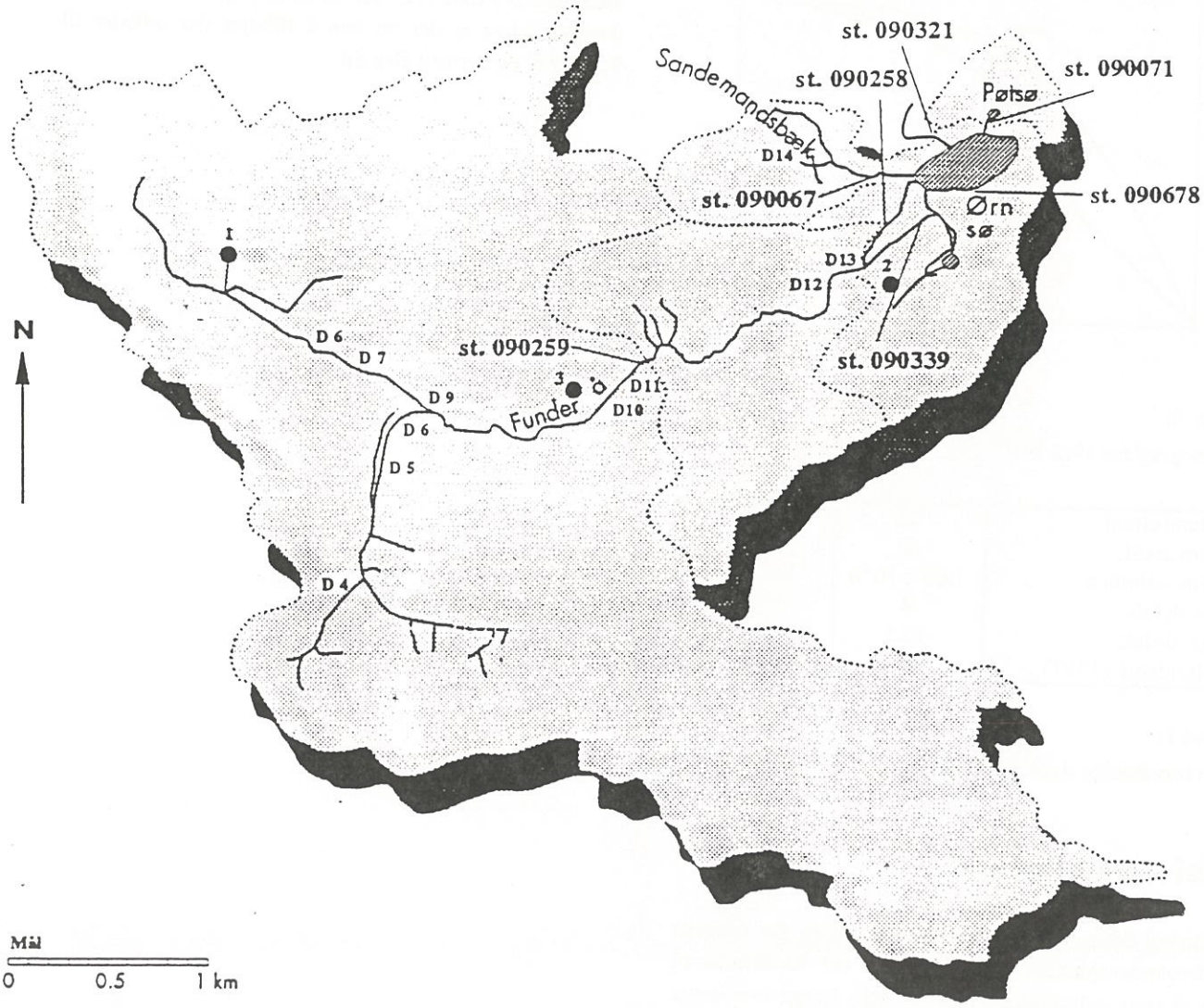
I nærværende rapport præsenteres resultaterne fra 1997 og udviklingstendenser i perioden 1989 til 1996 søges belyst. Der vil i mindre omfang blive lagt vægt på årstidsvariationen i 1997, men Danmarks Miljøundersøgelsers paradigma for amternes rapportering, vil i vid udstrækning blive fulgt.

# Beskrivelse af søen

Ørn Sø ligger i det Midtjyske søhøjland umiddelbart vest for Silkeborg. Den største del af søen er relativ lavvandeet, dog har søen et mindre og dybere område, hvor den største dybde er 10,5 meter.

Hovedtilløbet er Funder Å, som strømmer til søen fra vest. Funder Å har sit udspring omkring isens hovedopholdslinie i sidste istid. Herfra løber åen mod øst og afvander dermed et område, hvor jordbunden hovedsagelig består af grovsandet jord og lerblandet sandjord. Ca. halvdelen af det topografiske opland er opdyrket, mens resten består af skov og hede. Jordbunden i området er kalkfattig, og en del af det vand, som strømmer til søen, er jernholdigt.

Funder Å og dermed størstedelen af vandtilførslen til Ørn Sø er grundvandsfødt og grundvandsoplandet til søen er væsentligt større end det topografiske opland. Foruden Funder Å ledes der en mindre mængde vand til søen fra Sandemandsbækken, kilden ved Kuranstalten, afløbet fra Pøt Sø og fra Parallelkanalen. Afløbet fra søen er Lysåen, som løber til Silkeborg Langsø og vide-



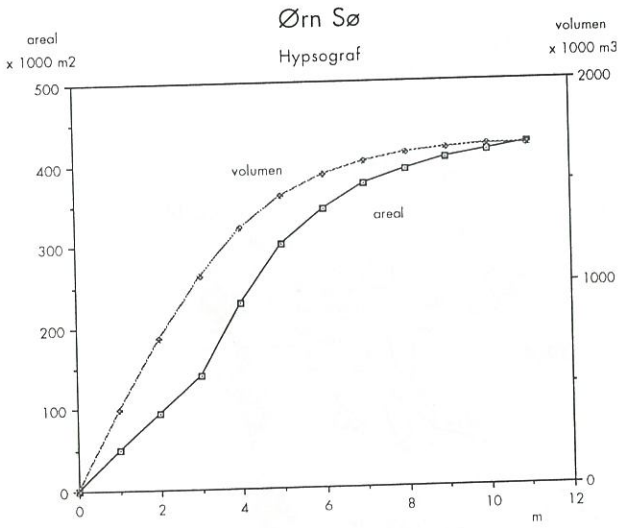

**Figur 1:**
**Oplandet til Ørn Sø med angivelse af tidligere og nuværende prøvetagningsstationer.**

re til Gudenåen.

Arealerne ved søens sydlige og østlige bred er skov, men der er mere åbent mod nord og specielt mod vest. Søen er derfor vindeksponeret, og der dannes sjældent et stabilt temperaturspringlag i søen.

Øvrige oplysninger om arealanvendelsen og oplandstypefordelingen findes som bilag i tidligere rapport om Ørn Sø (Århus Amt, 1997).

Opland, hypsograf og morfometriske data fremgår af figur 1 og 2, samt tabel 1.




**Figur 2:**
**Hypsograf for Ørn Sø.**

| | | |
|---|---|---|
| Oplandsareal | 56 | km*2 |
| Søens areal | 42 | ha |
| Søens volumen | 1,68 x 10*6 | m*3 |
| Gns. dybde | 4 | m |
| Max. dybde | 10,5 | m |
| Opholdstid (1997) | 22 | døgn |

**Tabel 1:**
**Morfometriske data for Ørn Sø**

## Historiske forhold

Omkring århundredeskiftet var der i Ørn Sø udbredt undervandsvegetation, der generelt var karakteriseret ved et stort individantal, men få arter. Langs bredderne var der tæt rørbevoksning, der nåede ud til 2 meters dybde. Herefter forekom et bælte med vandplanter, der strakte sig ud til ca. 3 meters dybde. I takt med den tiltagende forurening af søen er vegeta tionen mindsket. Ved en undersøgelse midt i 1950'erne blev der ikke fundet noget undervandsvegetation. En undersøgelse i 1974-75 viste, at rørsumpen kun dækkede en meget beskeden del af søens totale areal, og der blev heller ikke ved denne undersøgelse og en undersøgelse i 1990 fundet undervandsvegetation.

I 1950'erne var spildevandstilførslen til Funder Å lille, idet befolkningstætheden var lav og kun en mindre del af arealerne langs åen var/er opdyrkede. I 1950'erne blev der imidlertid anlagt en række dambrug langs åen. Disse har siden været den væsentligste forureningskilde for Ørn Sø. I 1977 var der 12 dambrug i søens opland. Det er nu reduceret til 11. Indtil 1977 blev der via Pøt Sø ledt spildevand til Ørn Sø fra ca. 3000 personer. Afskæringen af den udledning reducerede fosfortilførslen med 2-3 tons P/år. Af de resterende 6 mindre spildevandsanlæg er der nu kun 2 tilbage, der udleder til Funder Å og dermed Ørn Sø.

# Vand- og næringsstofbalance.

Vandføringen i søens hovedtilløb Funder Å blev målt ved en kontinuert vandføringsstation ved Funderholme. I Sandemandsbækken, som er det andet tilløb til Ørn sø, blev vandføringen målt ved en vingemåling 17 gange, og i afløbet, Lyså, 9 gange i løbet af året.

I de små tilløb, Parallelkanalen og afløbet fra Pøt sø blev der ikke målt vandføring eller vandkemi. I kilden ved Kuranstalten blev der målt vandføring 3 gange i løbet af året.

Vandprøver til kemisk analyse fra til- og afløb blev taget som nævnt ovenfor. Vand- og næringsstofbalancen for Ørn Sø fremgår af tabel 2.

## Vandbalance

Vandbalancen for Ørn Sø blev indtil 1994 beregnet på baggrund af vandføringen i omkringliggende målestationer og søens hypsograf. I beregningen af de fremkomne korrelationer indgår vandføringsmålinger målt ved kontinuerte vandføringsmålinger og med vingemåler fra 1989 og frem. Vandbalancen blev herefter bestemt ud fra søens vandvolumen (16 indlæste vandstande) samt ind- og afløbsstationerne:

Funder Å, Funderholme (090258)
Sandemandsbæk (090067)
Arnakkekilden (090678)
Lysåen, Lysbro (090321)

Ved Funder Å, Funderholme er vandføringen blevet beregnet ud fra følgende korrelation (Hedeselskabet, 1994):

$$Q = 1{,}74 * Q_a - 543$$

hvor $Q_a$ = vandføringen i Funder Å, Funder station i l/s.

Ved Sandemands Bæk er vandføringen beregnet ud fra følgende korrelation:

$$Q = 0{,}3247 * Q_b + 62{,}56$$

hvor $Q_b$ = vandføringen i l/s i Gjelbæk, der er beliggende i Gudenåsystemet.

Kildetilledningen er på baggrund af målinger i perioden 1989 - 1994 fastsat til 9 l/s.

Beregning af vandføringen i afløbet, Lyså ud fra følgende:

$$Q_{ud} = Q_{ind} + Q_{magasinering} + Q_{grundvand}$$

viser, at grundvandsbidraget er på 17 l/s, mens magasineringen er så ubetydelig, at afløbsvandføringen forenkles til:

$$Q_{ud} = Q_{ind} + Q_{grundvand}$$

Grundvandsbidraget andrager ialt 26 l/s, idet kildetilledningen lægges til grundvandstilførslen på 17 l/s.

Ved beregning af vandbalancen for Ørn Sø 1997 er der indregnet nedbør og fordampning fra vandoverfladen. Tidligere er det forudsat, at nedbøren er lig med fordampningen i søen, hvilket ikke er helt korrekt, men nedbør og fordampning fra søoverfladen har dog meget lille indflydelse på vandbalancen i Ørn Sø på grund af den store vandgennemstrømning.

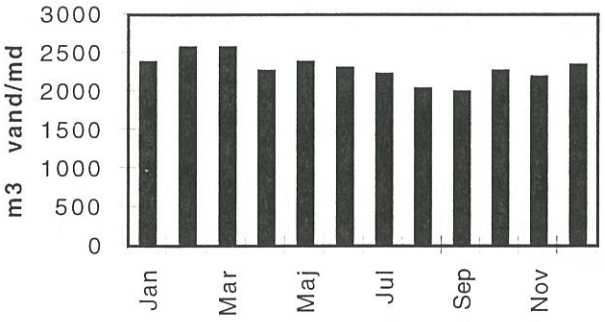
| | Opland, km2 | Vandtilførsel, mio m3 | Total kvælstof, tons N/år | Ortho-P, kg P/år | Total fosfor, kg P/år | Total jern, tons Fe/år |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sandemandsbæk (090067) | 2 | 2,39 | 3,2 | 50 | 171 | 2,4 |
| Funder Å (090258) | 48 | 25,18 | 35,5 | 668 | 2385 | 34,9 |
| Umålt opland og grundvand | 6 | 0,83 | 0,9 | 18 | 60 | 0,9 |
| Atmosfærisk deposition | | 0,03 | 0,8 | | 8 | |
| **Samlet tilførsel** | **56** | **28,43** | **40,4** | **736** | **2624** | **38,2** |
| Fordampning/udsivning | | 0,03 | 0,1 | 1 | 6 | 0,1 |
| Afløb (Lyså, 090321) | | 28,38 | 37,3 | 373 | 1879 | 22,8 |
| **Samlet fraførsel** | | **28,41** | **37,4** | **374** | **1885** | **22,9** |
| Magasinændring | | 0,02 | 0,1 | -13 | 12 | -1,1 |
| Søbalance (tilbageholdelse excl. magasinændring) | | | -3,0 | -362 | -739 | -15,3 |
| Sedimentbalance (tilbageholdelse incl. magasinændring) | | | -3,0 | -375 | -727 | -16,4 |
| Sedimentbalance, % af samlet tilførsel | | | -7 | -51 | -28 | -43 |

**Tabel 2:**
**Vand- og stofbalance i 1997.**

Den samlede vandtilførsel til Ørn sø var i 1997 28,0 mio. $m^3$ vand, hvilket betyder, at vandets opholdstid i 1997 var 22 dage. Vandtilførslen og dermed vandets opholdstid i søen er meget konstant fra år til år og varierer typisk mellem 15 og 19 dage. I de tørre år 1996 og 1997 har opholdstiden dog været noget længere end normalt.

Afstrømningshøjden for det topografiske opland var i 1995 0,5 meter, hvilket er forholdsvis højt. Det skyldes, at grundvandsoplandet til Ørn Sø er betydeligt større end det topografiske opland.

Som nævnt er Funder Å overvejende grundvandsfødt, hvilket betyder, at vandføringen i åen svinger meget lidt gennem året (figur 3). Normalt er vandføringen dog lidt lavere i sommerhalvåret end i vinterhalvåret. Det var også tilfældet i 1997, når der foretages en sammenligning med årets første og sidste 3 måneder.




**Figur 3:**
**Den månedlige vandtilførsel til Ørn Sø 1997.**

## Nœringsstofbalance

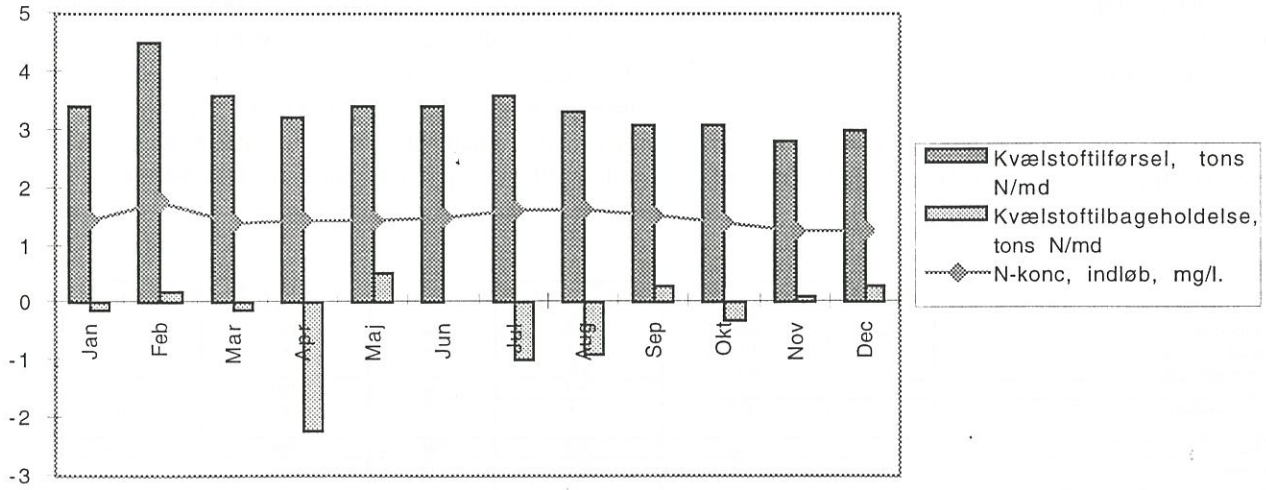
Nœringsstofbalance er beregnet for total fosfor, orthofosfat, total kvœlstof og total jern. Dette er gjort på baggrund af de målte og beregnede daglige vandføringer kombineret med de kemiske målinger i til- og afløb. Massebalancen er vist i tabel 2. Beregningsmetode og beregninger er angivet i bilag 1. I beregningerne er det forudsat, at den atmosfœriske kvœlstofdeposition på søens overflade er 20 kg N/ha/år og at fosfordepositionen er 0.2 kg P/ha/år. Stofkoncentrationen i det tilførte grundvand antages at vœre 65 µg total-P/l, 20 µg $PO_4$- P, 1 mg Fe/l og 1 mg N/l.

## Kvœlstof

I 1997 blev Ørn Sø tilført ca. 40 tons kvœlstof, hvilket er 12 tons mindre end den gennemsnitlige tilførsel i perioden 1989-1996. Den relativt lave tilførsel skyldes først og fremmest den lavere vandafstrømning i 1997. Den vandføringsvœgtede indløbskoncentration var 1,5 mg N/l i 1997 og adskiller sig ikke fra de øvrige år.

I 1997 blev der tilbageholdt/fjernet 3,0 tons N (incl. magasinering) svarende til 7% af den eksterne kvœlstoftilførsel. Kvœlstoffjernelsen varierer mellem 7 og 15 % i Ørn Sø. En kvœlstoftilbageholdelse på 3 tons i 1997 svarer til 70 kg N/ha/år , hvilket er lavt sammenlignet med de øvrige overvågningssøer (Jensen m.fl., 1994) Det skyldes en hurtig vandgennemstrømning og lave kvœlstofkoncentrationer i indløbsvandet.

Det ses af figur 4, at den vandføringsvœgtede indløbs-




**Figur 4:**
**Den månedlige kvælstoftilførsel, kvælstoftilbageholdelse og den vandføringsvægtede indløbskoncentration af total-N i 1997.**

koncentration af total-N er relativ stabil gennem året, og den totale kvælstoftilførsel afhænger derfor først og fremmest af vandtilførslen. Der er dog en tendens til lidt lavere kvælstofkoncentrationer ved de største vandføringer. Kvælstoffjernelsen er størst i sommermånederne, hvor høj vandtemperatur og perioder med lave iltkoncentrationer i bundvandet øger denitrifikationen i sedimentet.

## Fosfor- og jern

I 1997 blev Ørn Sø tilført 2,6 tons fosfor, hvoraf tilførslen fra Funder Å udgjorde langt den største del, nemlig 92 % I forhold til søens størrelse tilføres søen store mængder fosfor - i 1997 således 6,8 g P/m$^2$/år.

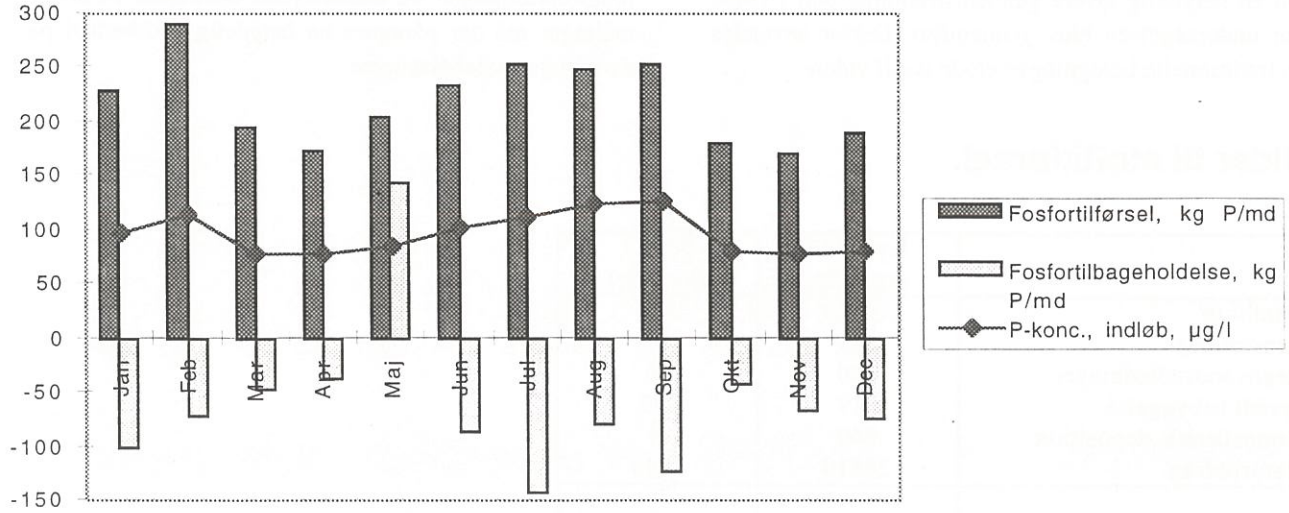
I 1997 var der en fosfortilbageholdelse i Ørn Sø på 0,7 tons P (incl. magasinering) svarende til 28%. Fosfortilbageholdelsen var ca. 40% i 1989 og 1990 men har kun været omkring 20% i perioden 1991 til 1994. Siden 1995 har fosfortilbageholdelsen været omkring 30%. En fosfortilbageholdelse på 0,7 tons i 1997 svarer til 7,7 kg P/ha/år, hvilket er højt sammenlignet med de øvrige overvågningssøer (Jensen m.fl., 1994) Det skyldes en stor tilførsel af fosfor kombineret med store mængder jern, der bidrager til en effektiv fældning af fosfor.

Figur 5 viser, at den vandføringsvægtede fosforkoncentration også var relativ stabil gennem året i tilløb Ørn Sø i 1997, dog med lidt højere koncentrationer i sommermånederne. Den årsgennemsnitlige vandføringsvægtede fosforkoncentration er udregnet til 95 µg P/l i 1997, hvilket er mindre end halvdelen af koncentrationen i 1989 men på niveau med koncentrationen i de seneste 3-4 år.

I 1997 blev der gennemført intensivmålinger af fosfor i Funder Å. Den efterfølgende stoftransportberegning viser, at der stort set ikke er nogen forskel (kun ca. 8%) mellem stoftransport i Funder Å målt ved intensiv prøvetagning og normalprøvetagning (Århus Amt, 1998). Heraf kan konkluderes, at det nuværende prøvetagningsprogram giver en ganske nøjagtig opgørelse af fosfortransporten i Funder Å og dermed af fosfortilførselen til Ørn Sø, idet Funder Å´s fosforbidrag normalt udgør 90% af den totale fosfortilførsel til Ørn Sø.

Med en typisk opholdstid i søen i på 0,05 år kan fosfortilbageholdelsen ud fra Vollenweiders model beregnes til ca. 20% (Kristensen et al., 1990), men på grund af den store jerntil førsel må man regne med en fosfortilbageholdelse på 40% som målt i 1970'erne og 1980'erne, når søen er i ligevægt med den eksterne belastning. Med en fosfortilbageholdelse i 1997 på 28% er Ørn Sø endnu ikke i ligevægt med den eksterne fosforbelastning, og der forventes derfor i de kommende år en gradvis reduktion i bruttofrigivelse af fosfor fra sedimentet, indtil en årlig nettotilbageholdelse af fosfor på 40% er opnået.

I 1997 blev Ørn Sø tilført 38 tons total jern, hvilket er lavere end i tidligere overvågningsår. Jerntilførslen er faldet i de seneste 10 år, hvilket antagelig er et resultat af udfældning af bla. jern i de bundfældningsbassiner,




**Figur 5:**

**Den månedlige fosfortilførsel, fosfortilbageholdelse og den vandføringsvægtede indløbskoncentration af total-P i 1997.**

som er blevet etableret på dambrugene langs Funder Å. Det kan også skyldes ændrede afvandingsforhold i oplandet.

Jerntilbageholdelsen var 16 tons (incl. magasinering) svarende til 43% af den tilførte mængde.

Forholdet mellem den totale mængde (vægt) jern og fosfor i overfladesedimentet (Fe/P) er ca. 22 (Århus amt, 1997). Fe/P i det tilbageholdte stof i søen har i de senere år været ca. 20, og der kan derfor ikke forventes større ændringer i overfladesedimentets Fe/P i de kommende år.

## Vand- og næringsstofopblanding i Ørn sø

Næsten hele den vandmængde, som strømmer til Ørn sø, kommer fra Funder Å og Sandemandsbæk. Begge vandløb udmunder i det nordvestlige hjørne af søen. Afløbet befinder sig ligeledes i det nordvestlige hjørne. En undersøgelse gennemført af FORCE-institutterne i 1994 viser, at 25% af vandet i løbet af 32 timer strømmer fra tilløbene til afløbet uden at opblandes med det øvrige søvolumen. Undersøgelsen er beskrevet nærmere i Ørn Sø, 1994 (Århus Amt, 1995).

For massebalancen kan det betyde, at den procentuelle kvælstof- og fosfortilbageholdelse er henholdsvis 5 procentpoint og 12 procentpoint højere end beregnet udfra den totale til- og fraførsel, som er angivet i tabel 2. Det vides ikke, om forudsætningerne for den alternative beregning af massebalancen holder i et år som 1997 med en betydelig lavere gennemstrømning end i 1994, hvor undersøgelsen blev gennemført. Derfor anvendes den traditionelle beregningsmetode indtil videre.

Af tabel 3 fremgår det, hvor meget fosfor og kvælstof der blev ledt til Ørn Sø i 1997 fra forskellige aktiviteter i oplandet.
Naturbidraget er fremkommet under antagelse af en naturlig baggrundskoncentration på 1 mg N/l og 65 µg P/l, hvilket er målt i kilder ved Funder Å, multipliceret med vandtilførslen på 28,3 mio. $m^3$. Det beregnede bidrag fra dambrugene er baseret på egenkontrolmålinger udført på alle dambrugene i 1997. Bidragene fra rensningsanlæggene er baseret på både målte og skønnede værdier, mens bidraget fra regnvandsudledninger og spredt bebyggelse er baseret på normtal.

Det ses, at det største tilførsel af kvælstof og fosfor er naturbetinget. Med hensyn til kvælstof har kun dambrugene en kvantitativ betydning. Belastningen med kvælstof fra atmosfæren og spildevand er lille. Derimod er der flere betydende fosforkilder. Bidraget fra dambrug og spredt bebyggelse er stadig betydeligt, men hvad dambrugene angår langt mindre en tidligere. Bedre renseforanstaltninger på dambrugene har resulteret i en reduktion på 3-4 tons fosfor/år siden 1989, hvilket afspejles i den totale tilførsel af fosfor til Ørn Sø, der er 3-4 tons lavere i dag end i 1989. Reduktionen er sket gradvist men især i starten af 1990'erne.

Der er en mindre uoverensstemmelse mellem summen af kilderne og den målte kvælstoftilførsel, hvilket antageligt skyldes usikkerhed på tallene i kildeopsplitningen og/eller denitrifikation i vandløbene. I fosforregnskabet mangler der at godtgøres for ca. 160 kg P/år, hvilket kan skyldes usikkerhed på den naturlige baggrundskoncentration. Der kan også være tale om undererestimering af fosforbelastningen fra dambrugene. Selv med 12 årlige målinger må der påregnes en betydelig usikkerhed på dambrugsmassebalancerne.

## Kilder til stoftilførsel.

| | Kvælstof (kg N/år) | Fosfor (kg P/år) |
|---|---|---|
| Dambrug | 19633 | 315 |
| Renseanlæg | 515 | 21 |
| Regnvandsudledninger | 230 | 56 |
| Spredt bebyggelse | 919 | 217 |
| Atmosfærisk deposition | 840 | 8 |
| Naturbidrag | 28410 | 1848 |
| Total | 50547 | 2465 |
| Målt transport | 40400 | 2624 |

**Tabel 3:**
**Kildefordelingen af kvælstof og fosfortilførsel i 1997.**

# Fysiske og kemiske målinger fra Ørn Sø.

I det følgende præsenteres de fysiske og kemiske resultater af målingerne i overfladevandet og bundvandet i Ørn Sø i 1997. I figur 8 ses de tidsvægtede månedsgennemsnit for 1997 sammenholdt med månedsgennemsnittene for perioden 1989-1996. De tidsvægtede års- og sommergennemsnit samt grafer, der viser datavariationen i hele perioden 1989-1997, findes i bilag. Data over udvalgte kemiske parametre i bundvandet sammenholdt med målinger i overfladevandet er vist i figur 9.

## Overfladevand

Som det fremgår af isopletdiagrammet, figur 6, var der i perioder i juli og august temperaturlagdeling i Ørn Sø. På grund af forholdsvis ringe opblanding af vandmasserne og et stort iltforbrug i sedimentet, faldt iltindholdet i bundvandet allerede fra starten af juni til under 2 mg/l, se figur 7. Det varme og stille sommervejr forårsagede en langvarig iltfri periode i 1997, og først hen i begyndelsen af september var der igen ilt ved bunden. Det iltfrie vandvolumen omfattede ca. 60% af hele søens vandvolumen i august.

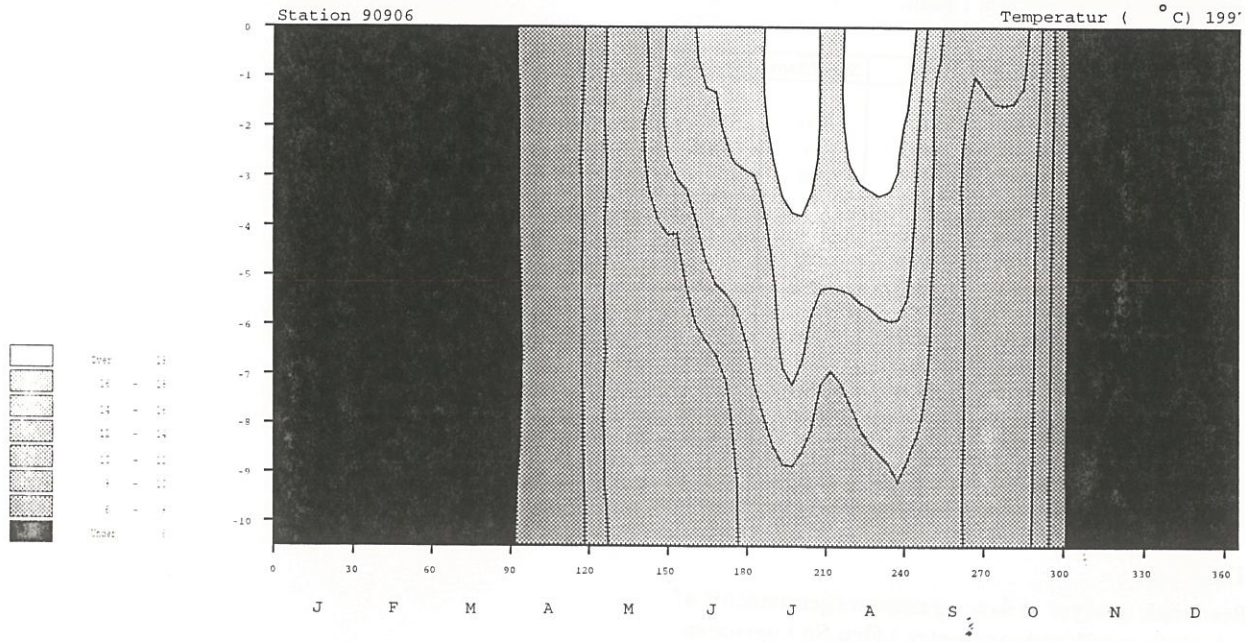
Bortset fra en lavere koncentrationen af total-P og silicium i foråret adskiller målingerne i overfladevandet i 1997 sig ikke i forhold til gennemsnittet for de øvrige overvågningsår. Den sommergennemsnitlige fosforkoncentration og sigtdybde var henholdsvis 85 µg P/l og 1,3 meter.

## Bundvand

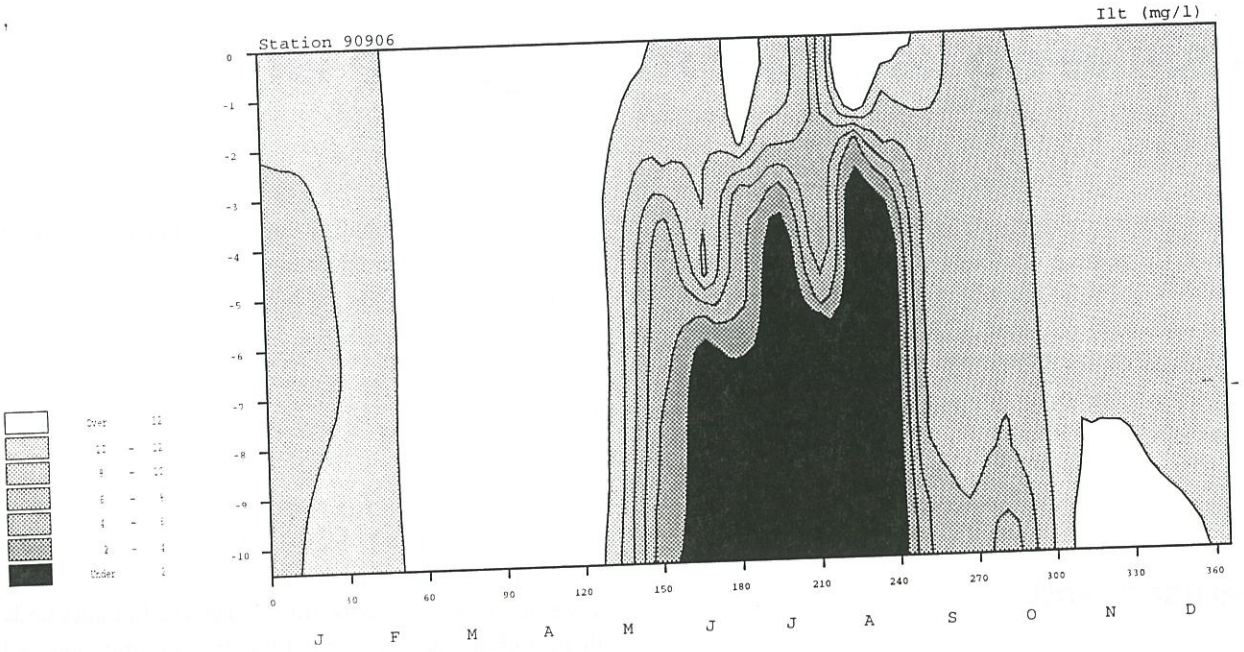
I forbindelse med iltfrie forhold i bundvandet midt på sommeren (se figur 7) blev der registreret en betydelig fosforfrigivelse fra sedimentet. At der er tale om frigivelse af jernbundet fosfor fra overfladesedimentet under iltfrie forhold indikeres af det tydelige sammenfald mellem jern- og fosforkoncentrationen i bundvandet. Det høje indhold af ammonium i bundvandet om sommeren skyldes frigivelse af ophobet ammonium i sedimentet, idet iltningen af ammonium til nitrat i sedimentet og bundvandet ophører under iltfrie forhold.

## Udviklingstendenser i perioden 1989 til 1997

Som det fremgår af tabel 4 er der gennem overvågningsårene sket et signfikant fald ($p<0,05$) i søens pH-værdi, total-P koncentration og ortho-P koncentration, både




**Figur 6:**
**Isopletdiagram over vandtemperaturen i 1997.**



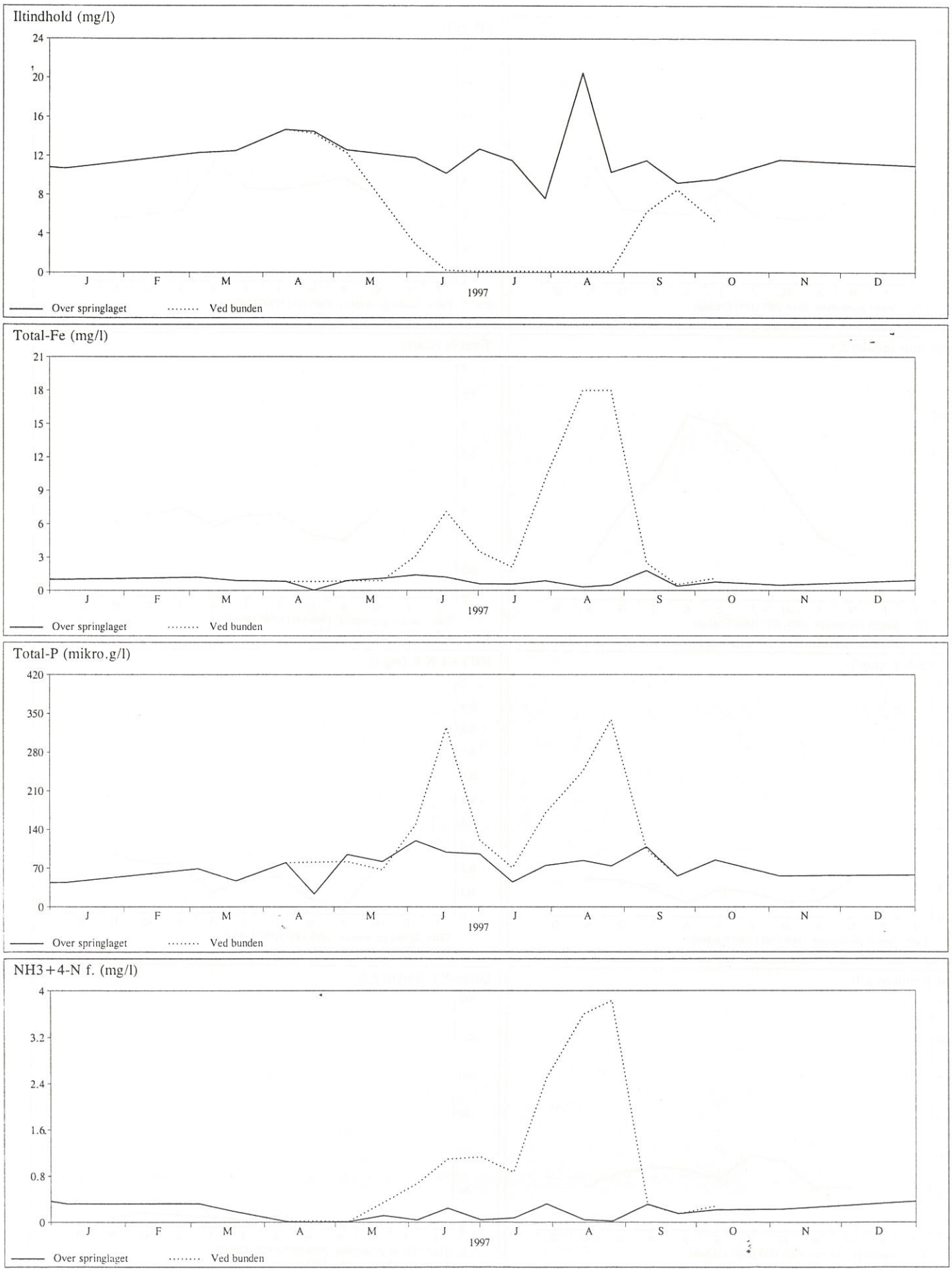

**Figur 7:**
**Isopletdiagram over iltkoncentrationen i 1997.**

hvad angår års- og sommergennemsnit. Den faldende fosforkoncentration i søen er en konsekvens af en gradvis reduktion af fosfortilførslen til søen i de seneste 10 år.

På trods af den faldende fosforkoncentration er der ikke sket ændringer i algemængden, hvis man antager, at klorofylkoncentrationen er repræsentativ herfor. Ligeledes er der heller ikke sket nogen bedring af sigtdybden, hvilket også kan hænge sammen med det generelt høje indhold af suspenderet stof i søen.

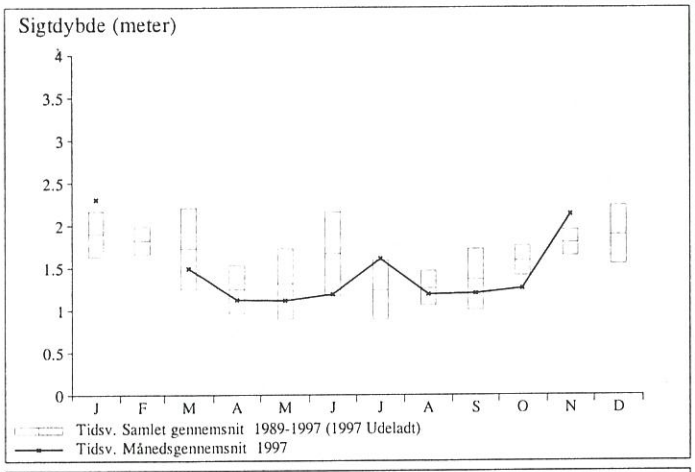
| | P-værdi | R2 | Signifikans | Udvikling |
|---|---|---|---|---|
| **Årsgennemsnit** | | | | |
| Sigtdybde | 0,66 | 0,03 | Nej | |
| pH | 0,003 | 0,72 | Ja | Fald |
| Total-N | 0,08 | 0,38 | Nej | |
| Total-P | 0,006 | 0,83 | Ja | Fald |
| Ortho-P | 0,0004 | 0,84 | Ja | Fald |
| Klorofyl | 0,09 | 0,36 | Nej | |
| Suspenderet tørstof | 0,07 | 0,45 | Nej | |
| **Sommergennemsnit** | | | | |
| Sigtdybde | 0,18 | 0,24 | Nej | |
| pH | 0,01 | 0,62 | Ja | Fald |
| Total-N | 0,29 | 0,16 | Nej | |
| Total-P | 0,012 | 0,61 | Ja | Fald |
| Ortho-P | 0,002 | 0,76 | Ja | Fald |
| Klorofyl | 0,25 | 0,18 | Nej | |
| Suspenderet tørstof | 0,33 | 0,16 | Nej | |

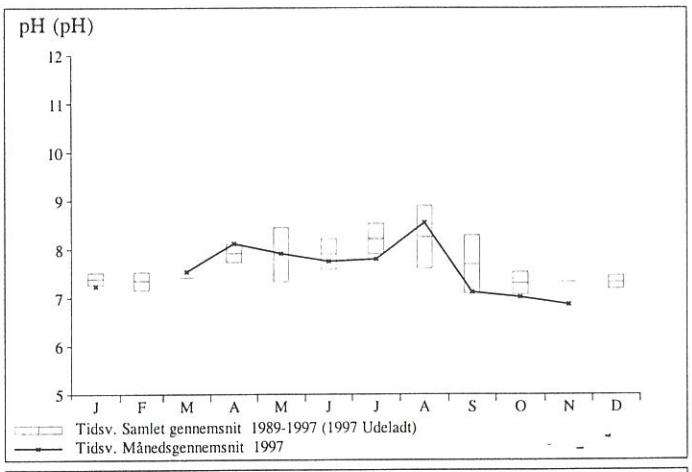
**Tabel 4:**
**Statistisk analyse af års- og sommergennemsnit af udvalgte vandkemiparametre i Ørn Sø i perioden 1989-1997.**

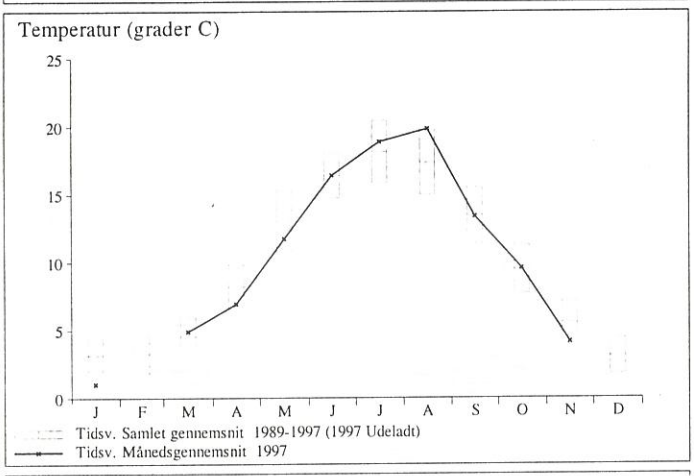


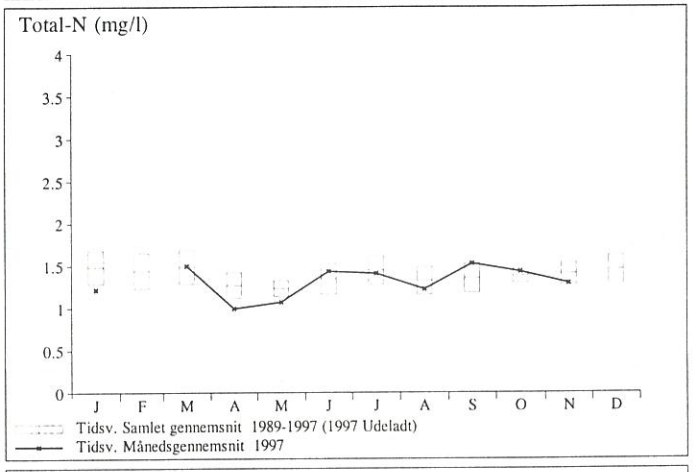

**Figur 9:**

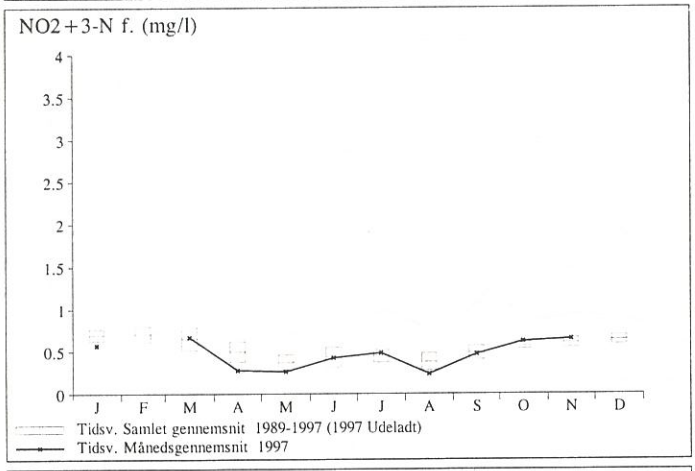
**Årstidsvariationen af vandkemiske parametre i bundvandet i 1997.**

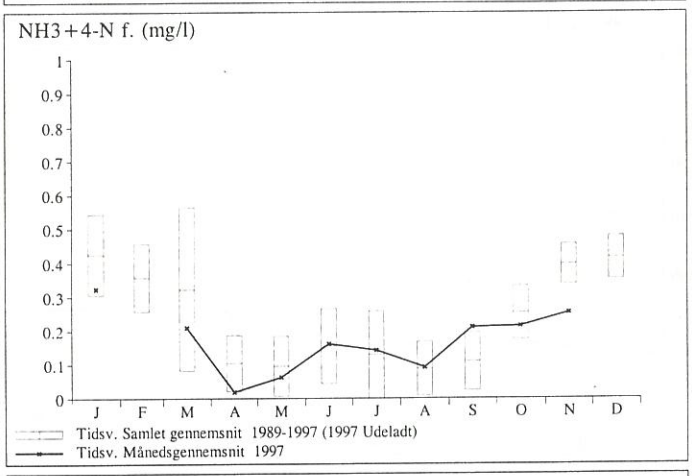

Sigtdybde (meter)
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
J F M A M J J A S O N D
Tidsv. Samlet gennemsnit 1989-1997 (1997 Udeladt)
Tidsv. Månedsgennemsnit 1997

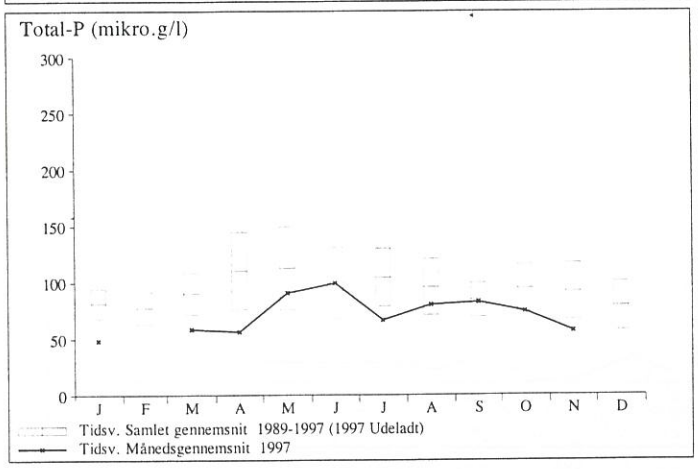

pH (pH)
12
11
10
9
8
7
6
5
J F M A M J J A S O N D
Tidsv. Samlet gennemsnit 1989-1997 (1997 Udeladt)
Tidsv. Månedsgennemsnit 1997

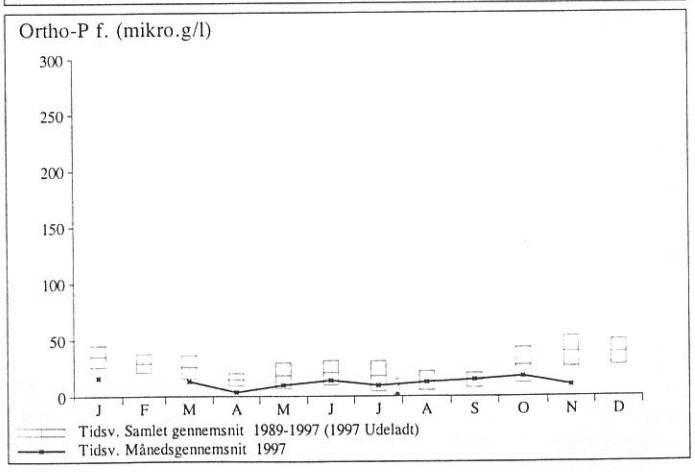

Temperatur (grader C)
25
20
15
10
5
0
J F M A M J J A S O N D
Tidsv. Samlet gennemsnit 1989-1997 (1997 Udeladt)
Tidsv. Månedsgennemsnit 1997


Total-N (mg/l)
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
J F M A M J J A S O N D
Tidsv. Samlet gennemsnit 1989-1997 (1997 Udeladt)
Tidsv. Månedsgennemsnit 1997

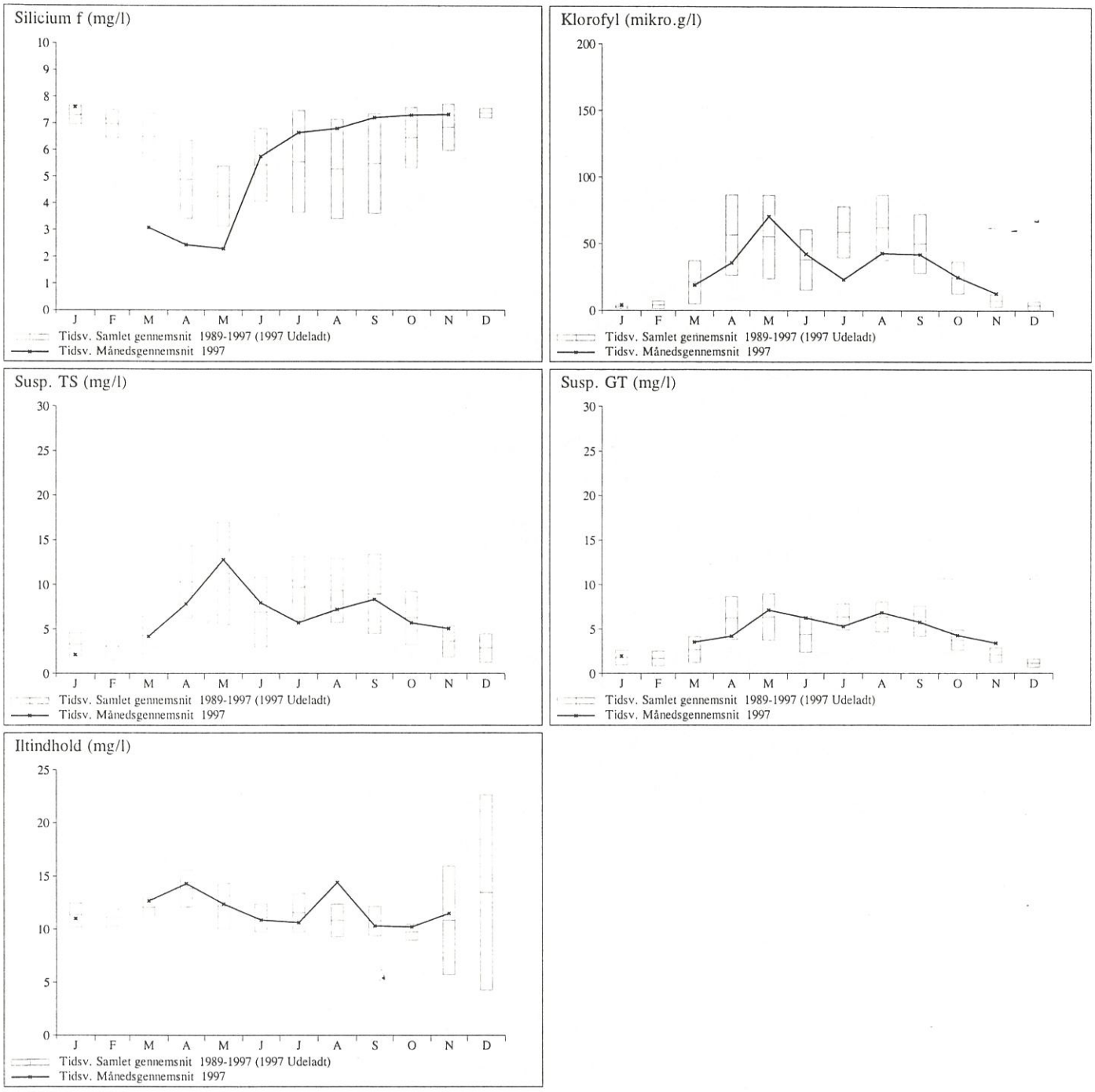

NO2+3-N f. (mg/l)
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
J F M A M J J A S O N D
Tidsv. Samlet gennemsnit 1989-1997 (1997 Udeladt)
Tidsv. Månedsgennemsnit 1997


NH3+4-N f. (mg/l)
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
J F M A M J J A S O N D
Tidsv. Samlet gennemsnit 1989-1997 (1997 Udeladt)
Tidsv. Månedsgennemsnit 1997


Total-P (mikro.g/l)
300
250
200
150
100
50
0
J F M A M J J A S O N D
Tidsv. Samlet gennemsnit 1989-1997 (1997 Udeladt)
Tidsv. Månedsgennemsnit 1997


Ortho-P f. (mikro.g/l)
300
250
200
150
100
50
0
J F M A M J J A S O N D
Tidsv. Samlet gennemsnit 1989-1997 (1997 Udeladt)
Tidsv. Månedsgennemsnit 1997

Ørnsø (ØRN 1) (Station 90906)
Ved Kuranstalt, Silkeborg Bad, 10 m
Dybde : Over springlaget




**Figur 8:**

**Tidsvægtede månedsgennemsnit for perioden 1989-1996 af vandkemiske parametre med angivelse af standardafvigelser samt månedsgennemsnit for 1997.**

# Fytoplankton

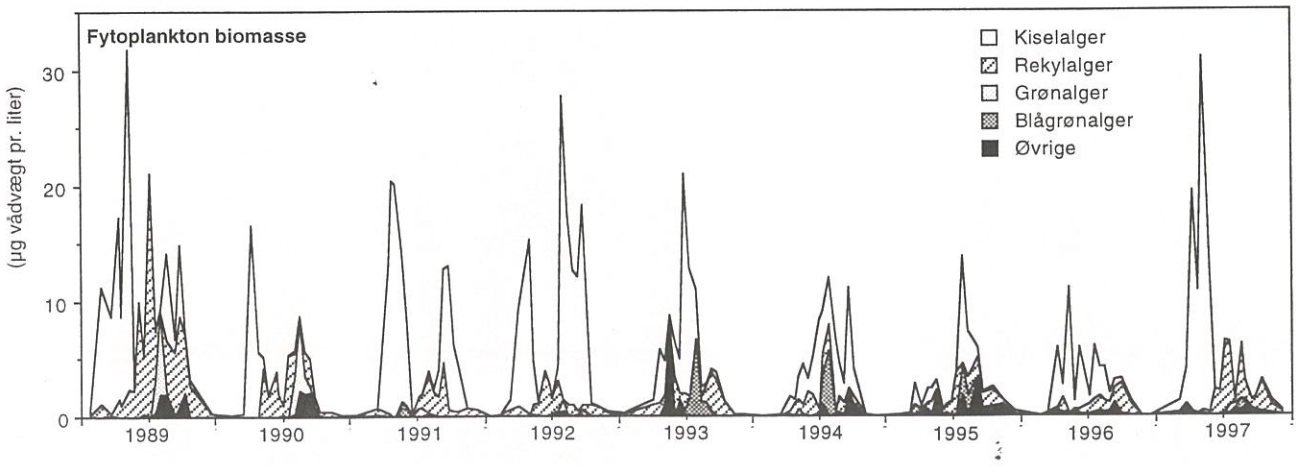
Fytoplanktonet i Ørn Sø blev i 1997 undersøgt 18 gange. Prøvefrekvensen efter Vandmiljøplanens Overvågningsprogram er 19 gange årligt, men på grund af is var det ikke muligt at indhente planktonprøver i januar og februar. Prøvetagnings- og bearbejdningsmetode er beskrevet i bilag.

## Fytoplankton i 1997, årstidsvariation.

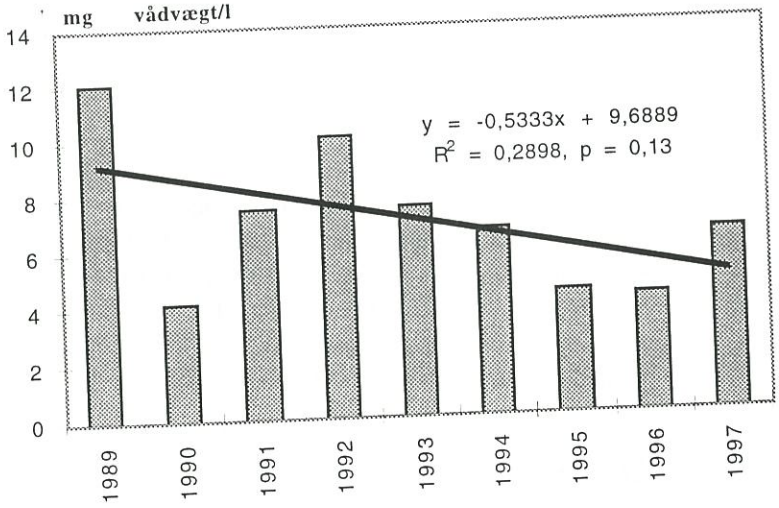
Fytoplanktonet i 1997 bestod næsten udelukkende af kiselalger og rekylalger. De to grupper udgjorde henholdsvis 68% og 26% af biomassen som årsgennemsnit. I årets første 5 måneder var der nærmest en monokultur af små centriske kiselalger (<10 µm). Biomassen var 31 mg vv/l i begyndelsen af maj, hvilket er det højst målte i Ørn Sø i perioden 1989-1997, se figur 10. I midten af maj skete der et totalt sammenbrud i kiselalgebiomassen, sandsynligvis på grund af sedimentation og zooplanktons græsning. Der kan ikke have været begrænsning af algevæksten som følge af mangel på opløst fosfor, kvælstof eller silicium. I juni/juli var der stort set kun rekylalger (*Cryptomonas spp.* i forskellige størrelser) i fytoplanktonsamfundet. Det er karakteristisk i Ørn Sø, som i mange andre søer, at sammenbruddet i kiselalgesamfundet efterfølges af en periode med mange rekylalger, idet denne algegruppe alternativt kan ernære sig af henfaldende alger og andet organisk stof. I 1997 var rekylalgedominansen dog langt mere markant end sædvanligt. I enkelte år har der været perioder med en del blågrønalger sidst på sommeren, men på trods af det varme og stille vejr i sommeren 1997, som favoriserede blågrønalgerne i mange andre søer, var der kun få blågrønalger *(Pseudoanabaena mucicola)* i Ørn Sø. Ud på efteråret fortsatte dominansen af rekylalger, og det normale efterårsmaksimum af kiselalger udeblev i 1997.

## Udviklingstendenser

Års- og sommergennemsnittet af fytoplanktonbiomassen var henholdsvis 6,3 mg vv/l og 6,5 mg vv/l. Det er lidt højere end i 1995 og 1996, især hvad angår årsgennemsnittet, men det skyldes først og fremmest den meget store kiselalgebiomasse i maj 1997. Som det fremgår af figur 10 var biomassen midt på sommeren forholdsvis lav. Figur 11 viser en tendens til faldende fytoplanktonbiomasse (sommergennemsnit) i Ørn Sø, men det ikke er signifikant. Det er tidligere vist (Århus Amt, 1997), at der er der en meget signifikant sammenhæng mellem fosforkoncentrationen og fytoplanktonbiomassen i Ørn Sø. Det relativt lave fosforniveau i søen resulterer oftere i fosforbegrænsning af fytoplankton, men zooplanktons græsning spiller også ind (se næste afsnit).




**Figur 10:**
**Biomassen af fytoplankton fordelt på hovedgrupper i perioden 1989-1997.**



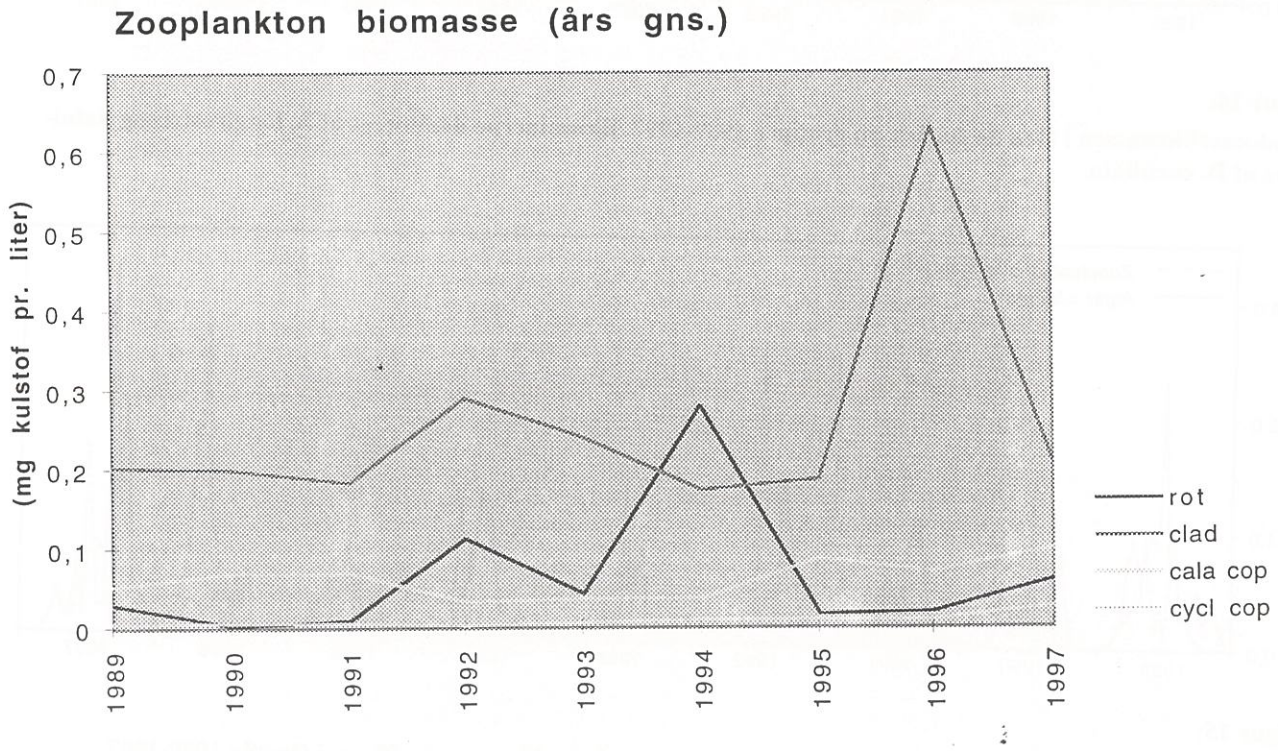

**Figur 11:**

**Sommergennemsnitlige fytoplanktonbiomasser i perioden 1989-1997 med indlagt regressionslinie.**

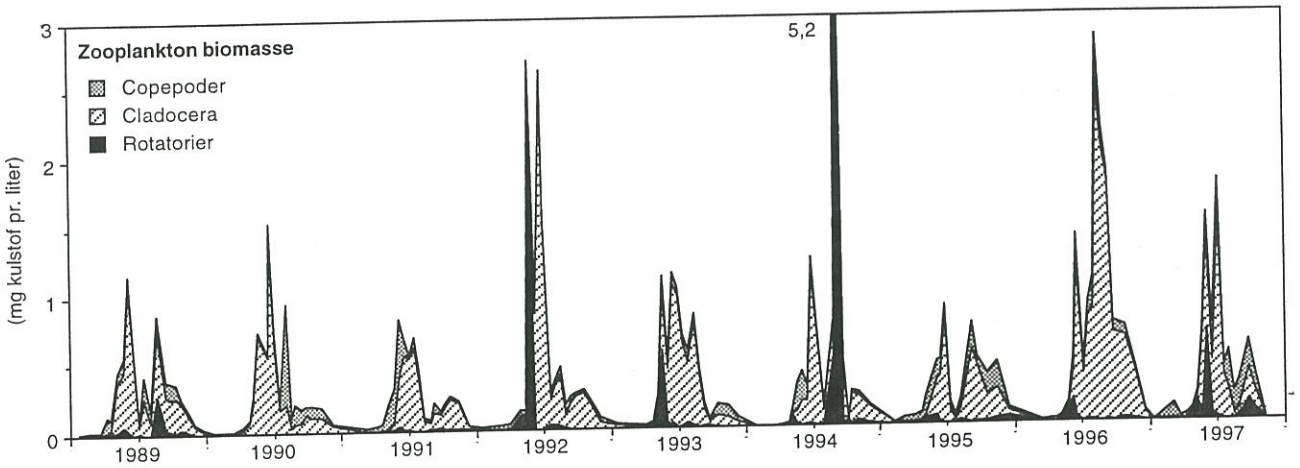
# Zooplankton

Undersøgelsen af zooplanktonets forekomst og sammensætning i 1997 viser hovedsagelig lighed med tidligere undersøgelser. Figur 12 illustrerer, at biomassen for de enkelte grupper har varieret meget gennem årene, uden at der er egentlige udviklingstendenser. Indenfor alle zooplanktongrupperne er det de arter, der kendetegner mere eutrofe søer, som er fremherskende. Cladoceerne udgør generelt den største gruppe og består fortrinsvis af arter som *Daphnia cucullata* og *Bosmina longirostris*. Det skal bemærkes, at der i 1997 er fundet *Diaphanosoma brachyurum* i sensommer og efterår. Der er ikke tale om, at denne arts tilstedeværelse kan være indikator på ændrede forhold, da *Diaphanosoma brachyurum* findes i søer med et vidt spænd i næringsstofniveau (Faglig rapport fra DMU 1996). Årstidsvariationen for de enkelte grupper ses på fig 13 Rotatoriernes maximum i forår og sensommer er styret af *Asplanchna priodontas* populationsudsving. Det er også tidligere set i Ørn Sø (1994) at *Asplanchna priodonta* nærmest har eksplosiv tilvækst. Den gennemsnitslige cladoceerbiomasse i 1997 var ca. 0,21 mg C/l og markant lavere end 1996, men svarende til tidligere undersøgelsesår. Cladoceernes forårsmaxima (4/6) bestod hovedsagelig af *Bosmina longirostris*, denne art udgjorde 86%, mens *Daphnia cucullata* som normalt er den dominerende cladocee på dette tidspunkt, kun udgjorde 1,5 %. Dafnierne toppede senere (1/7), men blev reduceret kraftigt i løbet af juli måned (se figur 14.) De cyclopoide copepoder i Ørn Sø domineres af *Cyclops vicinus* og der har gennem de seneste år været en tendens til at de cyclopoide copepoder generelt har øget deres biomasse. De calanoide copepoders andel af den samlede zooplanktonbiomasse er ganske lille.

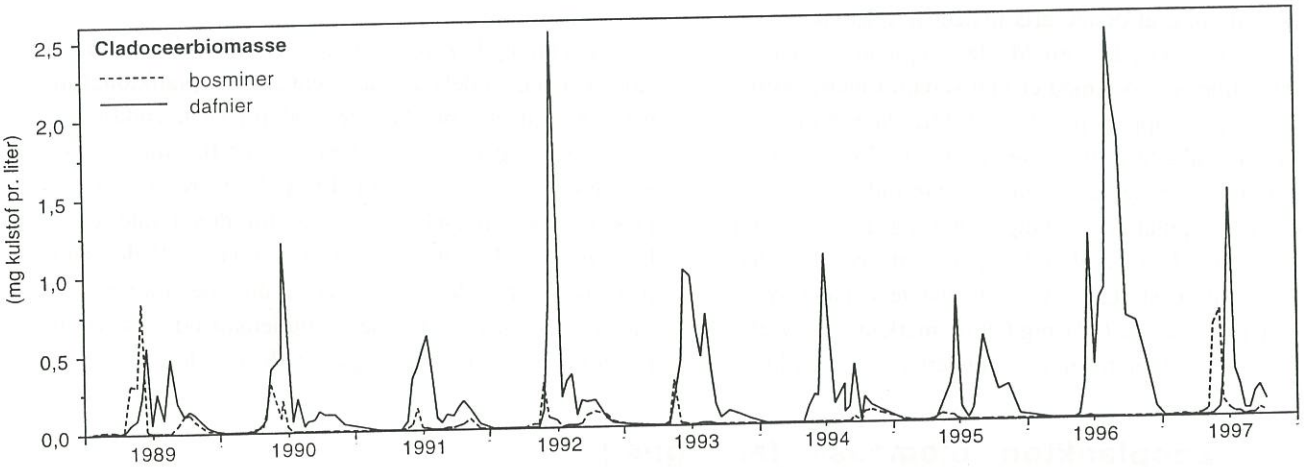
Den fødemængde zooplanktonet i Ørn Sø er i stand til at æde er beregnet dels ud fra de enkelte zooplanktongruppers energibehov pr. dag, dels ud fra en korrektion af disse ved meget lave algemængder (< 0,2 mg C/l jvf. Hansen et al 1992 ). På fig 15 er det filtrerende zooplanktons fødeoptagelse (beregnet for den totale zooplanktonmængde minus rovlevende dyr) afbilledet sammen med den fødemængde, zooplanktonet foretrækker (alger < 50 µm). Det ser umiddelbart ud til at zooplanktonet er i stand til at regulere algerne den største del



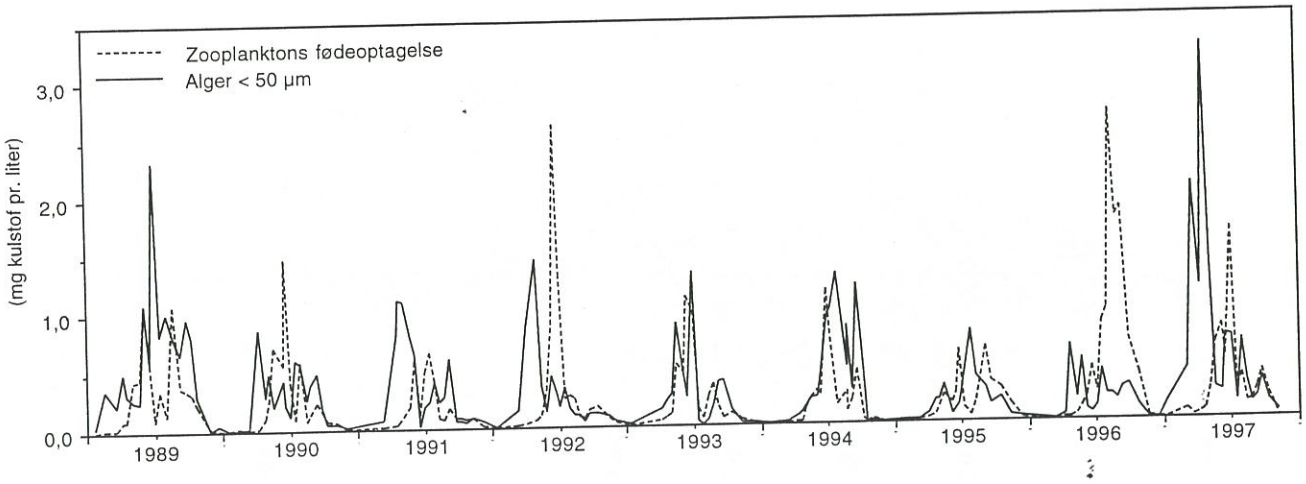

**Figur 12:**
**Det interpolerede årlige gennemsnit for zooplankton fordelt på grupper i Ørn Sø 1989-1997.**



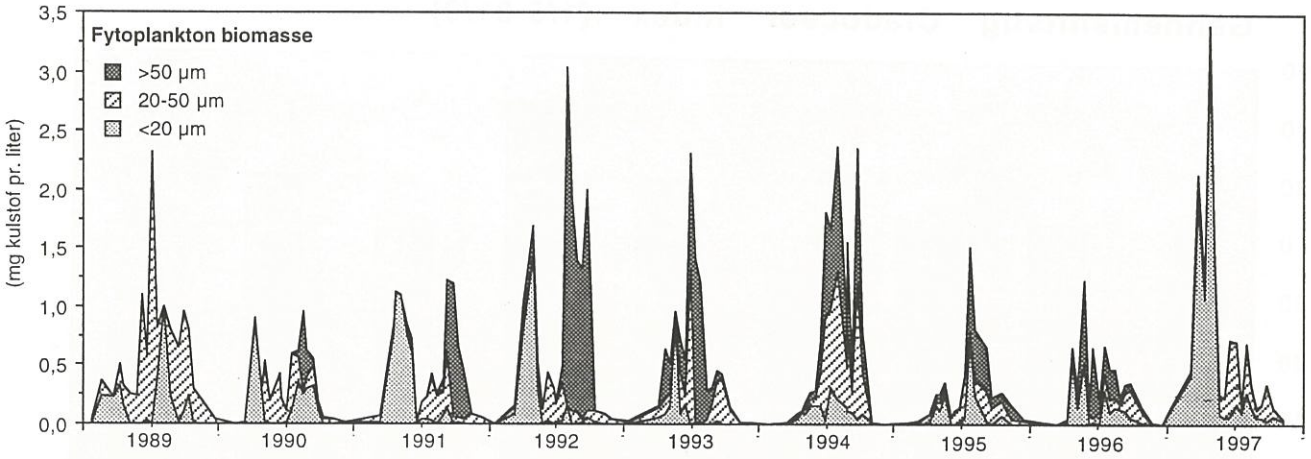

**Figur 13:**
**Zooplanktonbiomassen i Ørn Sø fordelt på grupper 1989-1997.**




**Figur 14:**
**Cladoceerbiomassen i Ørn Sø fordelt på grupper 1989-1997. Blosminerne domineres af B. longirostris og dafnierne af D. cucullata.**




**Figur 15:**
**Det filtrerende zooplanktons fødeoptagelse sammenholdt med algebiomassen <50 µm i Ørn Sø 1989-1997.**

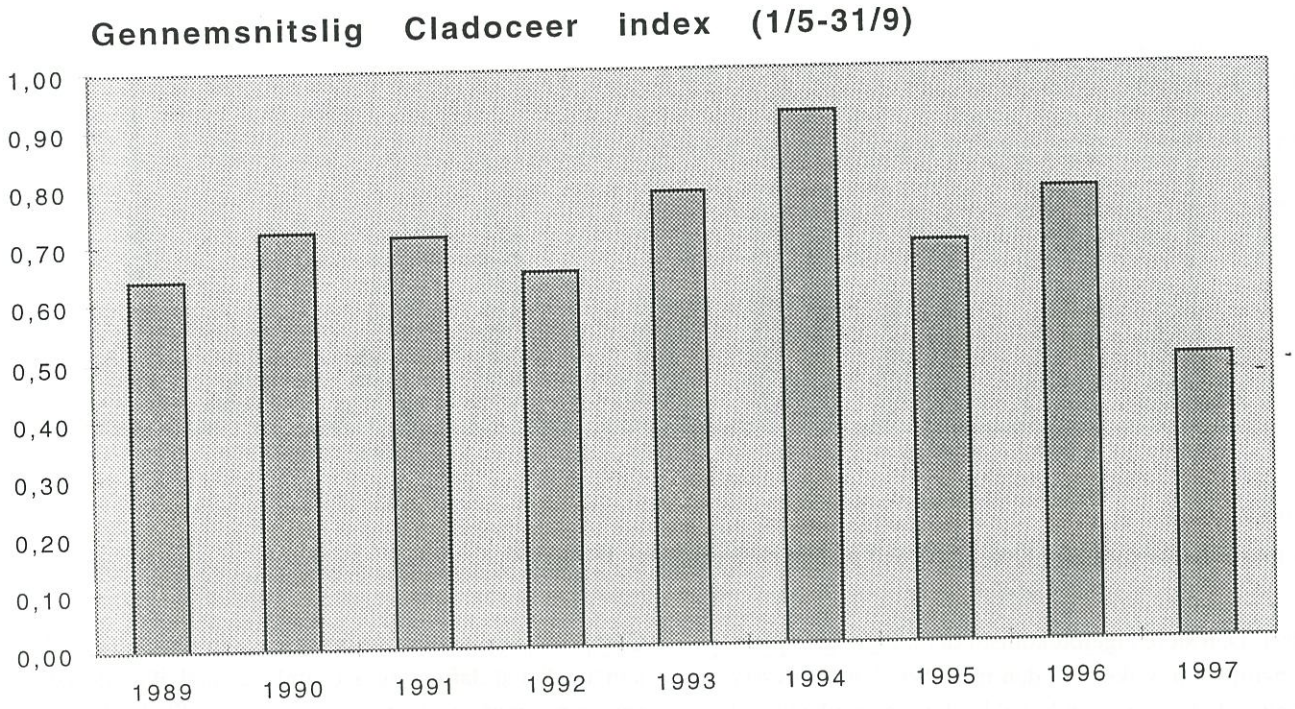



**Figur 16:**
**Fytoplanktonbiomassen i Ørn Sø fordelt på størrelsesgrupper 1989-1997.**

af året. Den store algeforekomst i det tidlige forår påvirkes naturligt nok ikke, da den mest betydende græssergruppe, cladoceerne, endnu ikke fandtes i planktonet. Dette forhold betyder iøvrigt, at den beregnede gennemsnitslige græsningsprocent i 1997 bliver lille, ca. 50 %, på trods af ovenstående iagttagelse om regulerende effekt. Foretages den samme øvelse i perioden 1/5-31/9 er græsningsprocenten ca. 100 %. 1997 var det eneste år hvor forskelle mellem års- og sommergennemsnit var så markante.

Selvom zooplanktonet synes at have en regulerende betydning på alger der er < 50 µm i Ørn Sø, giver effekten af fødeoptagelsen sig ikke til kende i større gennemsigtighed i søvandet. Det havde ellers været forventelig i 1997, da forekomsten af alger > 50 µm var ganske minimal.

Cladoceer-indexet, som er beregnet som forholdet imellem antallet af dafnier og det samlede antal af cladoceer, var som gennemsnit over sommeren 1997 det laveste igennem hele undersøgelsesperioden. Også dette gennemsnit påvirkes af at dafnierne fandtes meget sent i planktonet. Det er ikke til umiddelbart at forklare den manglende tilstedeværelse af dafnier, men det er sandsynligt at prædation fra fiskene er en årsag.




**Figur 17:**
**Clodoceer-indexet som gennemsnit over sommeren (1/5 - 31/9) for årene 1989-1997**

# Referencer

Hansen, A.-M, E. Jeppesen, S. Bosselmann og P. Andersen (1990): Zooplanktonundersøgelser i søer - metoder: Overvågningsprogram. Danmarks Miljøundersøgelser og Miljøstyrelsen, 1990).

Jensen, J.P., Jeppesen, E., Bøgestrand, J., Roer Pedersen, A., Søndergaard, M., Windolf J. & Sortkjær L. (1994): Ferske vandområder - søer. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1993. Danmarks Miljøundersøgelser. 94 s. Faglig rapport fra DMU nr. 121.

Kiefer, F. og G. Freyer (1978): Das zooplankton der Binnengewasser. Die Binnengewasse Band XXVI, 2. Teil.

McCauley, E. (1984): The estimation of the Abundance and Biomass of zooplankton in samples. Fra: A Manual on methods for the Assement of Secondary Productivity in Freshwater; IBP Handbook 17, 2nd edition. (Ed. J.A. Dowing & F.H. Riegler). Blackwell Scientific Publications pp. 228-265.

Olrik, K. (1990): Planteplanktonsamfund i danske søer.

Olrik, K. (1991): Vejledning i phytoplanktonbedømmelser, del I. Metoder. Rapport til Miljøstyrelsen.

Pontin, R.M. (1978): A key to British Freshwater Planctonic Rotifera: Freshwater Biological Association.

Reynolds, C.S. (1984): The ecology of freshwater phytoplankton.

Ruttner-Kalisko, A. (1974): Planctonic Rotifers biology and taxonomy. Die Binnengewasser vol. XXVI/1 supplement.

Voigt, M & W. Koste (1978): Rotatoria. Die Radertiere Mitteleuropas. Gebruder Borntraeger. Berlin, Stuttgart.

Århus Amt (1995): Ørn Sø 1994. Teknisk rapport, Natur og Miljøkontoret, Århus Amt

Århus Amt (1997): Vandkvalitetsplan for Århus Amt 1997. 3. Søer.

Århus Amt (1997): Ørn Sø 1996. Teknisk rapport, Natur- og Miljøkontoret, Århus Amt.

Århus Amt (1998): Vandløb og kilder. Vandmiljøovervågning 1997. Teknisk rapport, Natur og Miljøkontoret, Århus Amt. I trykken.

# Bilag

**Bilag 1:** Vand- og stofbalance

**Bilag 2:** Grafer over vandkemiske data for perioden 1989-1997

**Bilag 3:** Fytoplankton, metodik

**Bilag 4:** Zooplankton, metodik

**Bilag 5:** Samletabel over beregnede data. Massebalance, vandkemi og biologiske data

*SØ-VAKS, Sø-modul* — *VANDBALANCE* — Side : *1*

Sø: *Ørnsø (ØRN 1)* — Parameter: — Udskrevet: *16/04/1998*

År: *1997* — Enhed.....: *1000 m3* — Af : *HSK*

| Kilde | Januar | Februar | Marts | April | Maj | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | December | Sommer | År |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 90067 | 188.2 | 283.8 | 229.9 | 191.1 | 202.8 | 181.4 | 179.4 | 175.2 | 168.2 | 193.3 | 180.5 | 213.5 | 906.9 | 2387.2 |
| 90258 | 2195.8 | 2272.9 | 2339.8 | 2068.8 | 2191.3 | 2128.3 | 2064.1 | 1843.7 | 1847.3 | 2063.7 | 2020.2 | 2140.9 | 10074.7 | 25176.7 |
| Målt tilløb | 2384.0 | 2556.7 | 2569.7 | 2259.8 | 2394.0 | 2309.7 | 2243.5 | 2018.9 | 2015.5 | 2257.0 | 2200.7 | 2354.4 | 10981.6 | 27563.9 |
| Umålt opland | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Nedbør | 0.2 | 2.9 | 1.0 | 1.7 | 3.2 | 3.8 | 2.6 | 2.2 | 1.1 | 2.8 | 1.8 | 2.1 | 13.0 | 25.4 |
| Samlet tilførsel | 2384.2 | 2559.6 | 2570.6 | 2261.5 | 2397.3 | 2313.5 | 2246.1 | 2021.1 | 2016.6 | 2259.8 | 2202.5 | 2356.5 | 10994.6 | 27589.3 |
| Fordampning | 0.0 | 0.5 | 1.2 | 2.4 | 3.0 | 4.2 | 4.5 | 4.0 | 2.0 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 17.6 | 22.7 |
| 90321 | 2453.6 | 2619.6 | 2639.3 | 2327.2 | 2463.7 | 2377.1 | 2313.1 | 2088.5 | 2082.9 | 2326.6 | 2268.1 | 2424.0 | 11325.3 | 28383.9 |
| Samlet fraførsel | 2453.6 | 2620.1 | 2640.5 | 2329.6 | 2466.7 | 2381.3 | 2317.7 | 2092.5 | 2084.9 | 2327.3 | 2268.4 | 2424.1 | 11342.9 | 28406.5 |
| Volumen ændring | 106.9 | 119.7 | -153.4 | -6.0 | 59.1 | -59.1 | -47.5 | -18.3 | 19.6 | -0.5 | -3.7 | 0.0 | -46.2 | 16.8 |
| Vandbalance | 176.3 | 180.2 | -83.5 | 62.1 | 128.5 | 8.7 | 24.1 | 53.1 | 87.8 | 67.0 | 62.1 | 67.6 | 302.2 | 834.0 |

SØ-VAKS, Sø-modul

Sø: Ørnsø (ØRN 1)

År: 1997

VANDBALANCE

Parameter:

Enhed.....: 1000 m3

Side : 1

Udskrevet: 16/04/1998

Af : HSK

| Kilde | Januar | Februar | Marts | April | Maj | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | December | Sommer | År |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 90067 | 188.2 | 283.8 | 229.9 | 191.1 | 202.8 | 181.4 | 179.4 | 175.2 | 168.2 | 193.3 | 180.5 | 213.5 | 906.9 | 2387.2 |
| 90258 | 2195.8 | 2272.9 | 2339.8 | 2068.8 | 2191.3 | 2128.3 | 2064.1 | 1843.7 | 1847.3 | 2063.7 | 2020.2 | 2140.9 | 10074.7 | 25176.7 |
| Målt tilløb | 2384.0 | 2556.7 | 2569.7 | 2259.8 | 2394.0 | 2309.7 | 2243.5 | 2018.9 | 2015.5 | 2257.0 | 2200.7 | 2354.4 | 10981.6 | 27563.9 |
| Umålt opland | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Nedbør | 0.2 | 2.9 | 1.0 | 1.7 | 3.2 | 3.8 | 2.6 | 2.2 | 1.1 | 2.8 | 1.8 | 2.1 | 13.0 | 25.4 |
| Samlet tilførsel | 2384.2 | 2559.6 | 2570.6 | 2261.5 | 2397.3 | 2313.5 | 2246.1 | 2021.1 | 2016.6 | 2259.8 | 2202.5 | 2356.5 | 10994.6 | 27589.3 |
| Fordampning | 0.0 | 0.5 | 1.2 | 2.4 | 3.0 | 4.2 | 4.5 | 4.0 | 2.0 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 17.6 | 22.7 |
| 90321 | 2453.6 | 2619.6 | 2639.3 | 2327.2 | 2463.7 | 2377.1 | 2313.1 | 2088.5 | 2082.9 | 2326.6 | 2268.1 | 2424.0 | 11325.3 | 28383.9 |
| Samlet fraførsel | 2453.6 | 2620.1 | 2640.5 | 2329.6 | 2466.7 | 2381.3 | 2317.7 | 2092.5 | 2084.9 | 2327.3 | 2268.4 | 2424.1 | 11342.9 | 28406.5 |
| Volumen ændring | 106.9 | 119.7 | -153.4 | -6.0 | 59.1 | -59.1 | -47.5 | -18.3 | 19.6 | -0.5 | -3.7 | 0.0 | -46.2 | 16.8 |
| Vandbalance | 176.3 | 180.2 | -83.5 | 62.1 | 128.5 | 8.7 | 24.1 | 53.1 | 87.8 | 67.0 | 62.1 | 67.6 | 302.2 | 834.0 |

Sø: Ørnsø (ØRN 1) | Parameter: 1211 Total-N | Udskrevet: 16/04/1998

År: 1997 | Enhed.....: Tons | Af : HSK

| Kilde | Januar | Februar | Marts | April | Maj | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | December | Sommer | År |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 90067 | 0.3 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 1.0 | 3.2 |
| 90258 | 2.8 | 3.7 | 3.2 | 2.8 | 2.9 | 3.1 | 3.3 | 3.0 | 2.8 | 2.7 | 2.5 | 2.6 | 15.2 | 35.5 |
| Målt tilløb | 3.2 | 4.3 | 3.6 | 3.0 | 3.2 | 3.3 | 3.5 | 3.2 | 3.0 | 2.9 | 2.7 | 2.9 | 16.1 | 38.7 |
| Umålt opland | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Atm. deposition | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.4 | 0.8 |
| Stofbalance | 0.2 | 0.2 | | 0.1 | 0.1 | | | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.9 |
| Samlet tilførsel | 3.4 | 4.6 | 3.6 | 3.2 | 3.4 | 3.4 | 3.6 | 3.3 | 3.1 | 3.1 | 2.8 | 3.0 | 16.8 | 40.4 |
| 90321 | 2.9 | 4.3 | 3.9 | 2.2 | 2.7 | 3.2 | 3.1 | 2.5 | 3.0 | 3.2 | 3.0 | 3.4 | 14.5 | 37.3 |
| Stofbalance | | | 0.1 | | | | | | | | | | | 0.1 |
| Samlet fraførsel | 2.9 | 4.3 | 4.0 | 2.2 | 2.7 | 3.2 | 3.1 | 2.5 | 3.0 | 3.2 | 3.0 | 3.4 | 14.5 | 37.4 |
| Magasinændring | 0.4 | 0.5 | -0.4 | -1.2 | 1.1 | 0.2 | -0.5 | 0.0 | 0.4 | -0.4 | -0.1 | 0.0 | 1.2 | 0.1 |
| Søbalance | 0.5 | 0.3 | -0.4 | 1.0 | 0.7 | 0.2 | 0.5 | 0.8 | 0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.3 | 2.2 | 3.0 |
| ~~Søbalance -%~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.1~~ | ~~0.1~~ |
| Søbalance -g/m2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 |
| Sedimentbalance | -0.1 | 0.2 | -0.1 | -2.2 | 0.5 | 0.0 | -1.0 | -0.9 | 0.3 | -0.3 | 0.1 | 0.3 | -1.0 | -3.0 |
| ~~Sedimentbalance -%~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~-0.1~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~-0.1~~ |
| Sedimentbalance -g/m2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 |

SØ-VAKS, Sø-modul

# DATAGRUNDLAG

Udskrevet: 16/04/1998

Sø: Ørnsø (ØRN 1)

Parameter: 1211 Total-N

Af : HSK

År: 1997

Enhed.....:

Søareal.....: 0.42 km2 Søvolumen....: 1680000 m3 Umålt opland: 6.00 km2 Atmosfærisk deposition: 20.00 kg/ha/år

Indløb: 90067 (2 km2) , 90258 (48 km2) ,
Udløb.: 90321 ,

| Kilde | | Januar | Februar | Marts | April | Maj | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | December |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nedbør | (mm) | 4.0 | 70.0 | 23.0 | 40.0 | 77.0 | 90.0 | 62.0 | 53.0 | 27.0 | 67.0 | 42.0 | 50.0 |
| Fordampning | (mm) | 0.0 | 12.0 | 28.0 | 56.0 | 71.0 | 99.0 | 108.0 | 95.0 | 47.0 | 16.0 | 6.0 | 2.0 |
| Vandtilf. fra grundvand | (l/s) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Stoftilf. fra grundvand | (mg/l) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Koncentr. til vandbalance | (mg/l) | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

| Dato | Vandst. (m) |
|---|---|
| 07/01/1997 | 0.30 |
| 04/03/1997 | 0.87 |
| 20/03/1997 | 0.48 |
| 10/04/1997 | 0.47 |
| 22/04/1997 | 0.37 |
| 06/05/1997 | 0.51 |
| 21/05/1997 | 0.64 |
| 04/06/1997 | 0.59 |
| 17/06/1997 | 0.35 |
| 01/07/1997 | 0.46 |
| 29/07/1997 | 0.36 |
| 14/08/1997 | 0.29 |
| 10/09/1997 | 0.31 |
| 23/09/1997 | 0.30 |
| 09/10/1997 | 0.40 |
| 05/11/1997 | 0.34 |

| Dato | Konc. (mg/l) |
|---|---|
| 07/01/1997 | 1.13 |
| 04/03/1997 | 1.57 |
| 20/03/1997 | 1.47 |
| 10/04/1997 | 1.40 |
| 22/04/1997 | 0.50 |
| 06/05/1997 | 0.90 |
| 21/05/1997 | 1.13 |
| 04/06/1997 | 1.48 |
| 17/06/1997 | 1.44 |
| 01/07/1997 | 1.56 |
| 15/07/1997 | 1.38 |
| 29/07/1997 | 1.34 |
| 14/08/1997 | 1.19 |
| 26/08/1997 | 1.17 |
| 10/09/1997 | 1.51 |
| 23/09/1997 | 1.62 |
| 09/10/1997 | 1.49 |
| 05/11/1997 | 1.27 |

Sø: Ørnsø (ØRN 1) | Parameter: 1304 Ortho-P f. | Udskrevet: 16/04/1998

År: 1997 | Enhed.....: Kg | Af : HSK

| Kilde | Januar | Februar | Marts | April | Maj | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | December | Sommer | År |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 90067 | 4.7 | 7.7 | 4.1 | 3.6 | 3.7 | 2.5 | 3.5 | 4.2 | 3.8 | 4.2 | 5.6 | 2.8 | 17.7 | 50.3 |
| 90258 | 41.5 | 78.7 | 49.9 | 44.7 | 49.3 | 51.9 | 71.6 | 71.8 | 61.8 | 56.8 | 42.9 | 46.9 | 306.4 | 667.7 |
| Målt tilløb | 46.1 | 86.4 | 53.9 | 48.3 | 53.0 | 54.4 | 75.1 | 76.1 | 65.6 | 61.0 | 48.5 | 49.7 | 324.1 | 718.0 |
| Umålt opland | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Stofbalance | 3.5 | 3.6 | | 1.2 | 2.6 | 0.2 | 0.5 | 1.1 | 1.8 | 1.3 | 1.2 | 1.4 | 6.0 | 18.4 |
| Samlet tilførsel | 49.7 | 90.0 | 53.9 | 49.5 | 55.5 | 54.5 | 75.6 | 77.1 | 67.4 | 62.3 | 49.7 | 51.0 | 330.1 | 736.3 |
| 90321 | 33.3 | 60.9 | 38.2 | 11.4 | 28.6 | 34.7 | 20.8 | 24.8 | 27.7 | 36.2 | 23.7 | 32.5 | 136.6 | 372.7 |
| Stofbalance | | | 1.2 | | | | | | | | | | | 1.2 |
| Samlet fraførsel | 33.3 | 60.9 | 39.4 | 11.4 | 28.6 | 34.7 | 20.8 | 24.8 | 27.7 | 36.2 | 23.7 | 32.5 | 136.6 | 373.9 |
| Magasinændring | 9.6 | 10.8 | -33.7 | -4.2 | 70.2 | -56.8 | -8.7 | 5.1 | 5.6 | -7.5 | -3.6 | 0.0 | 15.3 | -13.2 |
| Søbalance | 16.4 | 29.1 | 14.5 | 38.1 | 27.0 | 19.9 | 54.7 | 52.3 | 39.7 | 26.2 | 26.0 | 18.6 | 193.5 | 362.4 |
| ~~Søbalance -%~~ | ~~32.9~~ | ~~32.4~~ | ~~26.9~~ | ~~77.0~~ | ~~48.5~~ | ~~36.4~~ | ~~72.5~~ | ~~67.8~~ | ~~58.9~~ | ~~42.0~~ | ~~52.3~~ | ~~36.4~~ | ~~284.1~~ | ~~584.0~~ |
| Søbalance -g/m2 | 0.04 | 0.07 | 0.03 | 0.09 | 0.06 | 0.05 | 0.13 | 0.12 | 0.09 | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.45 | 0.84 |
| Sedimentbalance | -6.7 | -18.3 | -48.2 | -42.3 | 43.2 | -76.7 | -63.5 | -47.2 | -34.1 | -33.7 | -29.6 | -18.6 | -178.2 | -375.6 |
| ~~Sedimentbalance -%~~ | ~~13.5~~ | ~~20.4~~ | ~~89.4~~ | ~~85.4~~ | ~~77.9~~ | ~~140.6~~ | ~~84.0~~ | ~~61.2~~ | ~~50.6~~ | ~~54.1~~ | ~~59.5~~ | ~~36.4~~ | ~~258.5~~ | ~~617.1~~ |
| Sedimentbalance -g/m2 | -0.02 | -0.04 | -0.11 | -0.10 | 0.10 | -0.18 | -0.15 | -0.11 | -0.08 | -0.08 | -0.07 | -0.04 | -0.42 | -0.88 |

SØ-VAKS, Sø-modul

DATAGRUNDLAG

Udskrevet: 16/04/1998

Sø: Ørnsø (ØRN 1)

Parameter: 1304 Ortho-P f.

Af : HSK

År: 1997

Enhed.....:

Søareal.....: 0.42 km2 Søvolumen....: 1680000 m3 Umålt opland: 6.00 km2 Atmosfærisk deposition: 0.00 kg/ha/år

Indløb: 90067 (2 km2) , 90258 (48 km2) ,
Udløb.: 90321 ,

| Kilde | | Januar | Februar | Marts | April | Maj | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | December |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nedbør | (mm) | 4.0 | 70.0 | 23.0 | 40.0 | 77.0 | 90.0 | 62.0 | 53.0 | 27.0 | 67.0 | 42.0 | 50.0 |
| Fordampning | (mm) | 0.0 | 12.0 | 28.0 | 56.0 | 71.0 | 99.0 | 108.0 | 95.0 | 47.0 | 16.0 | 6.0 | 2.0 |
| Vandtilf. fra grundvand | (l/s) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Stoftilf. fra grundvand | (µg/l) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Koncentr. til vandbalance | (µg/l) | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |

| Dato | Vandst. (m) |
|---|---|
| 07/01/1997 | 0.30 |
| 04/03/1997 | 0.87 |
| 20/03/1997 | 0.48 |
| 10/04/1997 | 0.47 |
| 22/04/1997 | 0.37 |
| 06/05/1997 | 0.51 |
| 21/05/1997 | 0.64 |
| 04/06/1997 | 0.59 |
| 17/06/1997 | 0.35 |
| 01/07/1997 | 0.46 |
| 29/07/1997 | 0.36 |
| 14/08/1997 | 0.29 |
| 10/09/1997 | 0.31 |
| 23/09/1997 | 0.30 |
| 09/10/1997 | 0.40 |
| 05/11/1997 | 0.34 |

| Dato | Konc. (µg/l) |
|---|---|
| 07/01/1997 | 14.00 |
| 04/03/1997 | 24.00 |
| 20/03/1997 | 8.00 |
| 10/04/1997 | 5.00 |
| 22/04/1997 | 2.00 |
| 06/05/1997 | 5.00 |
| 21/05/1997 | 12.00 |
| 04/06/1997 | 54.00 |
| 17/06/1997 | 13.00 |
| 01/07/1997 | 14.00 |
| 15/07/1997 | 9.00 |
| 29/07/1997 | 7.00 |
| 14/08/1997 | 19.00 |
| 26/08/1997 | 6.00 |
| 10/09/1997 | 22.00 |
| 23/09/1997 | 8.00 |
| 09/10/1997 | 23.00 |
| 05/11/1997 | 9.00 |

*SØ-VAKS, Sø-modul* | *VANDBALANCE* | Side : *1*

Sø: *Ørnsø (ØRN 1)* | Parameter: | Udskrevet: *16/04/1998*

År: *1997* | Enhed.....: *1000 m3* | Af : *HSK*

| Kilde | Januar | Februar | Marts | April | Maj | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | December | Sommer | År |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 90067 | 188.2 | 283.8 | 229.9 | 191.1 | 202.8 | 181.4 | 179.4 | 175.2 | 168.2 | 193.3 | 180.5 | 213.5 | 906.9 | 2387.2 |
| 90258 | 2195.8 | 2272.9 | 2339.8 | 2068.8 | 2191.3 | 2128.3 | 2064.1 | 1843.7 | 1847.3 | 2063.7 | 2020.2 | 2140.9 | 10074.7 | 25176.7 |
| Målt tilløb | 2384.0 | 2556.7 | 2569.7 | 2259.8 | 2394.0 | 2309.7 | 2243.5 | 2018.9 | 2015.5 | 2257.0 | 2200.7 | 2354.4 | 10981.6 | 27563.9 |
| Umålt opland | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Nedbør | 0.2 | 2.9 | 1.0 | 1.7 | 3.2 | 3.8 | 2.6 | 2.2 | 1.1 | 2.8 | 1.8 | 2.1 | 13.0 | 25.4 |
| Samlet tilførsel | 2384.2 | 2559.6 | 2570.6 | 2261.5 | 2397.3 | 2313.5 | 2246.1 | 2021.1 | 2016.6 | 2259.8 | 2202.5 | 2356.5 | 10994.6 | 27589.3 |
| Fordampning | 0.0 | 0.5 | 1.2 | 2.4 | 3.0 | 4.2 | 4.5 | 4.0 | 2.0 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 17.6 | 22.7 |
| 90321 | 2453.6 | 2619.6 | 2639.3 | 2327.2 | 2463.7 | 2377.1 | 2313.1 | 2088.5 | 2082.9 | 2326.6 | 2268.1 | 2424.0 | 11325.3 | 28383.9 |
| Samlet fraførsel | 2453.6 | 2620.1 | 2640.5 | 2329.6 | 2466.7 | 2381.3 | 2317.7 | 2092.5 | 2084.9 | 2327.3 | 2268.4 | 2424.1 | 11342.9 | 28406.5 |
| Volumen ændring | 106.9 | 119.7 | -153.4 | -6.0 | 59.1 | -59.1 | -47.5 | -18.3 | 19.6 | -0.5 | -3.7 | 0.0 | -46.2 | 16.8 |
| Vandbalance | 176.3 | 180.2 | -83.5 | 62.1 | 128.5 | 8.7 | 24.1 | 53.1 | 87.8 | 67.0 | 62.1 | 67.6 | 302.2 | 834.0 |

Sø: Ørnsø (ØRN 1) | Parameter: 1376 Total-P | Udskrevet: 16/04/1998

År: 1997 | Enhed.....: Kg | Af : HSK

| Kilde | Januar | Februar | Marts | April | Maj | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | December | Sommer | År |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 90067 | 23.6 | 30.3 | 15.5 | 9.1 | 11.0 | 10.8 | 9.4 | 11.3 | 8.7 | 8.5 | 23.1 | 9.7 | 51.2 | 171.0 |
| 90258 | 193.4 | 246.9 | 180.1 | 160.3 | 183.6 | 223.1 | 241.1 | 232.5 | 237.5 | 167.7 | 143.1 | 175.8 | 1117.9 | 2385.2 |
| Målt tilløb | 217.0 | 277.3 | 195.6 | 169.5 | 194.7 | 233.9 | 250.5 | 243.8 | 246.2 | 176.3 | 166.3 | 185.4 | 1169.1 | 2556.3 |
| Umålt opland | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Atm. deposition | 0.7 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 3.5 | 8.4 |
| Stofbalance | 11.5 | 11.7 | | 4.0 | 8.4 | 0.6 | 1.6 | 3.5 | 5.7 | 4.4 | 4.0 | 4.4 | 19.6 | 59.6 |
| Samlet tilførsel | 229.2 | 289.6 | 196.3 | 174.2 | 203.7 | 235.2 | 252.8 | 247.9 | 252.6 | 181.3 | 171.0 | 190.5 | 1192.2 | 2624.3 |
| 90321 | 103.2 | 189.2 | 157.4 | 131.2 | 233.5 | 225.0 | 147.7 | 150.6 | 157.7 | 155.4 | 110.2 | 117.4 | 914.5 | 1878.5 |
| Stofbalance | | | 5.6 | | | | | | | | | | | 5.6 |
| Samlet fraførsel | 103.2 | 189.2 | 162.9 | 131.2 | 233.5 | 225.0 | 147.7 | 150.6 | 157.7 | 155.4 | 110.2 | 117.4 | 914.5 | 1884.1 |
| Magasinændring | 25.7 | 28.8 | -13.5 | 5.6 | 113.6 | -75.5 | -37.4 | 17.6 | -28.1 | -17.4 | -7.5 | 0.0 | -9.7 | 11.9 |
| Søbalance | 126.0 | 100.4 | 33.4 | 42.9 | -29.8 | 10.2 | 105.0 | 97.3 | 94.9 | 25.9 | 60.8 | 73.1 | 277.7 | 740.2 |
| ~~Søbalance -%~~ | ~~55.0~~ | ~~34.7~~ | ~~17.0~~ | ~~24.7~~ | ~~-14.6~~ | ~~4.3~~ | ~~41.6~~ | ~~39.3~~ | ~~37.6~~ | ~~14.3~~ | ~~35.6~~ | ~~38.4~~ | ~~108.1~~ | ~~327.6~~ |
| Søbalance -g/m2 | 0.30 | 0.24 | 0.08 | 0.10 | -0.07 | 0.02 | 0.25 | 0.23 | 0.23 | 0.06 | 0.14 | 0.17 | 0.66 | 1.75 |
| Sedimentbalance | -100.3 | -71.6 | -46.9 | -37.4 | 143.4 | -85.7 | -142.4 | -79.7 | -123.1 | -43.3 | -68.3 | -73.1 | -287.4 | -728.3 |
| ~~Sedimentbalance -%~~ | ~~43.8~~ | ~~24.7~~ | ~~23.9~~ | ~~21.4~~ | ~~70.4~~ | ~~36.4~~ | ~~56.4~~ | ~~32.1~~ | ~~48.7~~ | ~~23.9~~ | ~~39.9~~ | ~~38.4~~ | ~~103.2~~ | ~~319.3~~ |
| Sedimentbalance -g/m2 | -0.24 | -0.17 | -0.11 | -0.09 | 0.34 | -0.20 | -0.34 | -0.19 | -0.29 | -0.10 | -0.16 | -0.17 | -0.68 | -1.72 |

Sø: *Ørnsø (ØRN 1)* | Parameter: *1376 Total-P* | Udskrevet: *16/04/1998*

År: *1997* | Enhed.....: | Af : *HSK*

Søareal.....: 0.42 km2 Søvolumen....: 1680000 m3 Umålt opland: 6.00 km2 Atmosfærisk deposition: 0.20 kg/ha/år

Indløb: 90067 (2 km2) , 90258 (48 km2) ,
Udløb.: 90321 ,

| Kilde | | Januar | Februar | Marts | April | Maj | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | December |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nedbør | (mm) | 4.0 | 70.0 | 23.0 | 40.0 | 77.0 | 90.0 | 62.0 | 53.0 | 27.0 | 67.0 | 42.0 | 50.0 |
| Fordampning | (mm) | 0.0 | 12.0 | 28.0 | 56.0 | 71.0 | 99.0 | 108.0 | 95.0 | 47.0 | 16.0 | 6.0 | 2.0 |
| Vandtilf. fra grundvand | (l/s) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Stoftilf. fra grundvand | (µg/l) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Koncentr. til vandbalance | (µg/l) | 65.0 | 65.0 | 65.0 | 65.0 | 65.0 | 65.0 | 65.0 | 65.0 | 65.0 | 65.0 | 65.0 | 65.0 |

| Dato | Vandst. (m) |
|---|---|
| 07/01/1997 | 0.30 |
| 04/03/1997 | 0.87 |
| 20/03/1997 | 0.48 |
| 10/04/1997 | 0.47 |
| 22/04/1997 | 0.37 |
| 06/05/1997 | 0.51 |
| 21/05/1997 | 0.64 |
| 04/06/1997 | 0.59 |
| 17/06/1997 | 0.35 |
| 01/07/1997 | 0.46 |
| 29/07/1997 | 0.36 |
| 14/08/1997 | 0.29 |
| 10/09/1997 | 0.31 |
| 23/09/1997 | 0.30 |
| 09/10/1997 | 0.40 |
| 05/11/1997 | 0.34 |

| Dato | Konc. (µg/l) |
|---|---|
| 07/01/1997 | 44.00 |
| 04/03/1997 | 69.00 |
| 20/03/1997 | 47.00 |
| 10/04/1997 | 80.00 |
| 22/04/1997 | 23.00 |
| 06/05/1997 | 95.00 |
| 21/05/1997 | 82.00 |
| 04/06/1997 | 149.00 |
| 17/06/1997 | 99.00 |
| 01/07/1997 | 96.00 |
| 15/07/1997 | 45.00 |
| 29/07/1997 | 75.00 |
| 14/08/1997 | 84.00 |
| 26/08/1997 | 74.00 |
| 10/09/1997 | 109.00 |
| 23/09/1997 | 56.00 |
| 09/10/1997 | 85.00 |
| 05/11/1997 | 56.00 |

*SØ-VAKS, Sø-modul* | *VANDBALANCE* | Side : *1*

Sø: *Ørnsø (ØRN 1)* | Parameter: | Udskrevet: *16/04/1998*

År: *1997* | Enhed.....: *1000 m3* | Af : *HSK*

| Kilde | Januar | Februar | Marts | April | Maj | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | December | Sommer | År |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 90067 | 188.2 | 283.8 | 229.9 | 191.1 | 202.8 | 181.4 | 179.4 | 175.2 | 168.2 | 193.3 | 180.5 | 213.5 | 906.9 | 2387.2 |
| 90258 | 2195.8 | 2272.9 | 2339.8 | 2068.8 | 2191.3 | 2128.3 | 2064.1 | 1843.7 | 1847.3 | 2063.7 | 2020.2 | 2140.9 | 10074.7 | 25176.7 |
| Målt tilløb | 2384.0 | 2556.7 | 2569.7 | 2259.8 | 2394.0 | 2309.7 | 2243.5 | 2018.9 | 2015.5 | 2257.0 | 2200.7 | 2354.4 | 10981.6 | 27563.9 |
| Umålt opland | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Nedbør | 0.2 | 2.9 | 1.0 | 1.7 | 3.2 | 3.8 | 2.6 | 2.2 | 1.1 | 2.8 | 1.8 | 2.1 | 13.0 | 25.4 |
| Samlet tilførsel | 2384.2 | 2559.6 | 2570.6 | 2261.5 | 2397.3 | 2313.5 | 2246.1 | 2021.1 | 2016.6 | 2259.8 | 2202.5 | 2356.5 | 10994.6 | 27589.3 |
| Fordampning | 0.0 | 0.5 | 1.2 | 2.4 | 3.0 | 4.2 | 4.5 | 4.0 | 2.0 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 17.6 | 22.7 |
| 90321 | 2453.6 | 2619.6 | 2639.3 | 2327.2 | 2463.7 | 2377.1 | 2313.1 | 2088.5 | 2082.9 | 2326.6 | 2268.1 | 2424.0 | 11325.3 | 28383.9 |
| Samlet fraførsel | 2453.6 | 2620.1 | 2640.5 | 2329.6 | 2466.7 | 2381.3 | 2317.7 | 2092.5 | 2084.9 | 2327.3 | 2268.4 | 2424.1 | 11342.9 | 28406.5 |
| Volumen ændring | 106.9 | 119.7 | -153.4 | -6.0 | 59.1 | -59.1 | -47.5 | -18.3 | 19.6 | -0.5 | -3.7 | 0.0 | -46.2 | 16.8 |
| Vandbalance | 176.3 | 180.2 | -83.5 | 62.1 | 128.5 | 8.7 | 24.1 | 53.1 | 87.8 | 67.0 | 62.1 | 67.6 | 302.2 | 834.0 |

Sø: Ørnsø (ØRN 1) | Parameter: 2041 Total-Fe | Udskrevet: 16/04/1998

År: 1997 | Enhed.....: Tons | Af : HSK

| Kilde | Januar | Februar | Marts | April | Maj | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | December | Sommer | År |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 90067 | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.8 | 2.4 |
| 90258 | 3.8 | 4.1 | 3.7 | 2.9 | 2.8 | 3.1 | 3.1 | 2.2 | 2.0 | 2.1 | 2.1 | 3.0 | 13.2 | 34.9 |
| Målt tilløb | 4.1 | 4.5 | 4.0 | 3.1 | 3.0 | 3.3 | 3.2 | 2.3 | 2.1 | 2.2 | 2.1 | 3.1 | 14.0 | 37.2 |
| Umålt opland | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Stofbalance | 0.2 | 0.2 | | 0.1 | 0.1 | | | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.9 |
| Samlet tilførsel | 4.3 | 4.7 | 4.0 | 3.1 | 3.1 | 3.3 | 3.2 | 2.4 | 2.2 | 2.3 | 2.2 | 3.2 | 14.3 | 38.2 |
| 90321 | 1.7 | 2.6 | 2.8 | 1.4 | 2.8 | 2.6 | 1.6 | 0.9 | 1.8 | 1.5 | 1.2 | 1.8 | 9.7 | 22.8 |
| Stofbalance | | | 0.1 | | | | | | | | | | | 0.1 |
| Samlet fraførsel | 1.7 | 2.6 | 2.8 | 1.4 | 2.8 | 2.6 | 1.6 | 0.9 | 1.8 | 1.5 | 1.2 | 1.8 | 9.7 | 22.9 |
| Magasinændring | 0.3 | 0.3 | -0.8 | -0.5 | 3.6 | -3.8 | 0.3 | 0.4 | -0.7 | -0.1 | -0.1 | 0.0 | -0.3 | -1.1 |
| Søbalance | 2.6 | 2.1 | 1.2 | 1.7 | 0.3 | 0.7 | 1.7 | 1.5 | 0.4 | 0.7 | 1.0 | 1.4 | 4.6 | 15.3 |
| ~~Søbalance -%~~ | ~~0.1~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.1~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.1~~ | ~~0.1~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.2~~ | ~~0.5~~ |
| Søbalance -g/m2 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.04 |
| Sedimentbalance | -2.4 | -1.8 | -1.9 | -2.2 | 3.2 | -4.5 | -1.4 | -1.1 | -1.1 | -0.8 | -1.0 | -1.4 | -4.9 | -16.4 |
| ~~Sedimentbalance -%~~ | ~~-0.1~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~-0.1~~ | ~~0.1~~ | ~~-0.1~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.1~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~0.0~~ | ~~-0.2~~ | ~~-0.5~~ |
| Sedimentbalance -g/m2 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.01 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | -0.04 |

Sø: Ørnsø (ØRN 1) | Parameter: 2041 Total-Fe | Udskrevet: 16/04/1998

År: 1997 | Enhed.....: | Af : HSK

Søareal.....: 0.42 km2 Søvolumen....: 1680000 m3 Umålt opland: 6.00 km2 Atmosfærisk deposition: 0.00 kg/ha/år

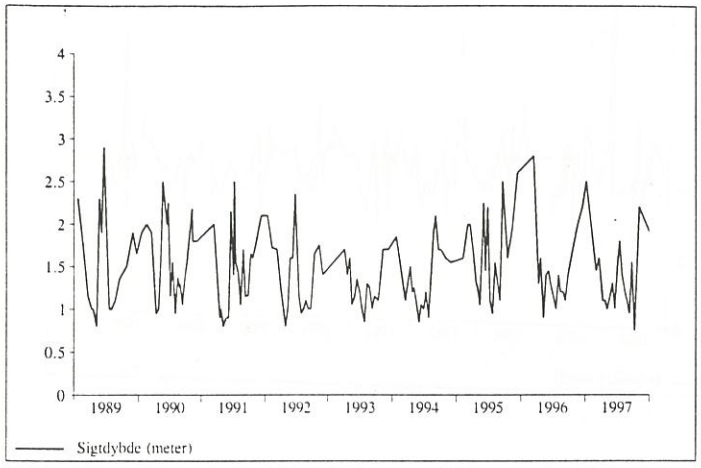
Indløb: 90067 (2 km2) , 90258 (48 km2) ,
Udløb.: 90321 ,

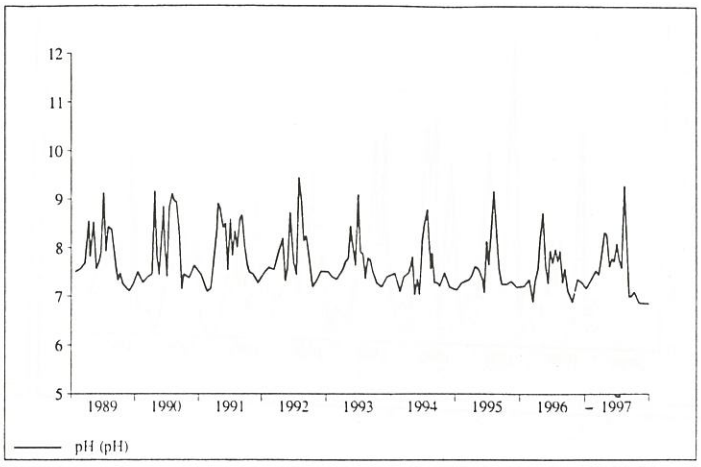
| Kilde | | Januar | Februar | Marts | April | Maj | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | December |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nedbør | (mm) | 4.0 | 70.0 | 23.0 | 40.0 | 77.0 | 90.0 | 62.0 | 53.0 | 27.0 | 67.0 | 42.0 | 50.0 |
| Fordampning | (mm) | 0.0 | 12.0 | 28.0 | 56.0 | 71.0 | 99.0 | 108.0 | 95.0 | 47.0 | 16.0 | 6.0 | 2.0 |
| Vandtilf. fra grundvand | (l/s) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Stoftilf. fra grundvand | (mg/l) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Koncentr. til vandbalance | (mg/l) | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

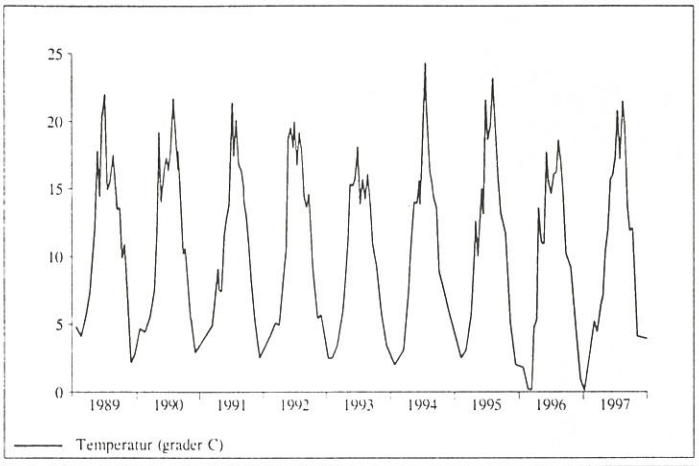
| Dato | Vandst. (m) |
|---|---|
| 07/01/1997 | 0.30 |
| 04/03/1997 | 0.87 |
| 20/03/1997 | 0.48 |
| 10/04/1997 | 0.47 |
| 22/04/1997 | 0.37 |
| 06/05/1997 | 0.51 |
| 21/05/1997 | 0.64 |
| 04/06/1997 | 0.59 |
| 17/06/1997 | 0.35 |
| 01/07/1997 | 0.46 |
| 29/07/1997 | 0.36 |
| 14/08/1997 | 0.29 |
| 10/09/1997 | 0.31 |
| 23/09/1997 | 0.30 |
| 09/10/1997 | 0.40 |
| 05/11/1997 | 0.34 |

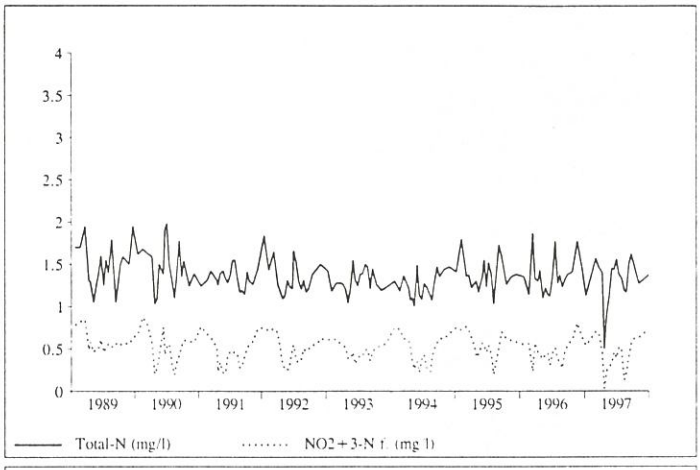
| Dato | Konc. (mg/l) |
|---|---|
| 07/01/1997 | 1.00 |
| 04/03/1997 | 1.20 |
| 20/03/1997 | 0.90 |
| 10/04/1997 | 0.83 |
| 22/04/1997 | 0.04 |
| 06/05/1997 | 0.90 |
| 21/05/1997 | 1.10 |
| 04/06/1997 | 3.10 |
| 17/06/1997 | 1.20 |
| 01/07/1997 | 0.60 |
| 15/07/1997 | 0.57 |
| 29/07/1997 | 0.88 |
| 14/08/1997 | 0.31 |
| 26/08/1997 | 0.49 |
| 10/09/1997 | 1.80 |
| 23/09/1997 | 0.38 |
| 09/10/1997 | 0.77 |
| 05/11/1997 | 0.48 |

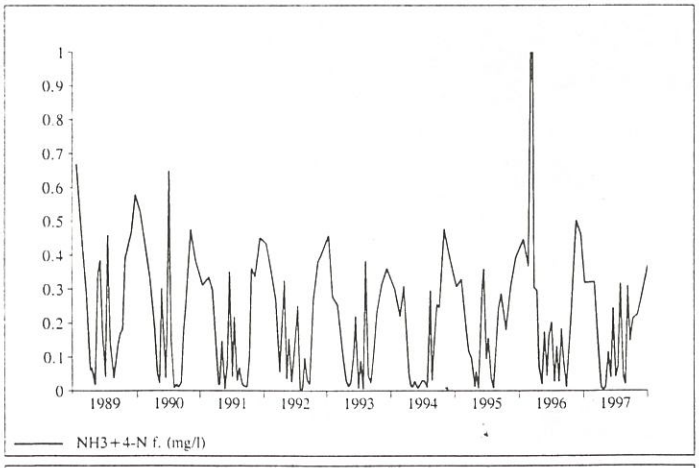
Ørnsø (ØRN 1) (Station 90906)
Ved Kuranstalt, Silkeborg Bad, 10 m
Dybde : Over springlaget

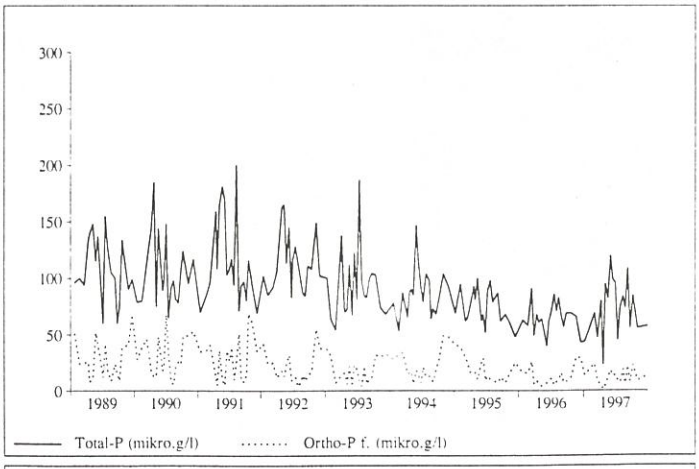


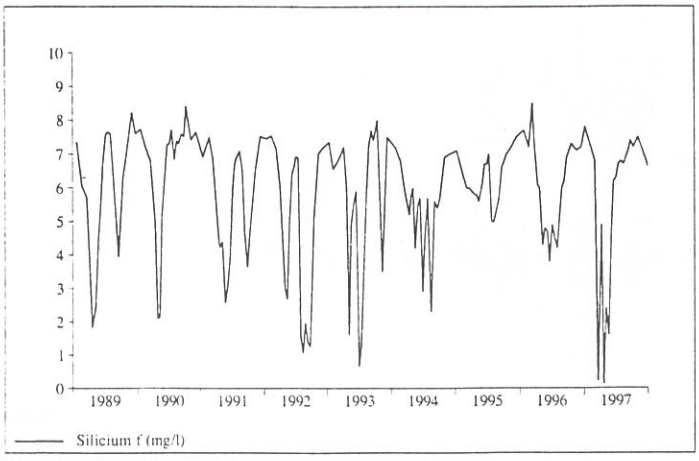



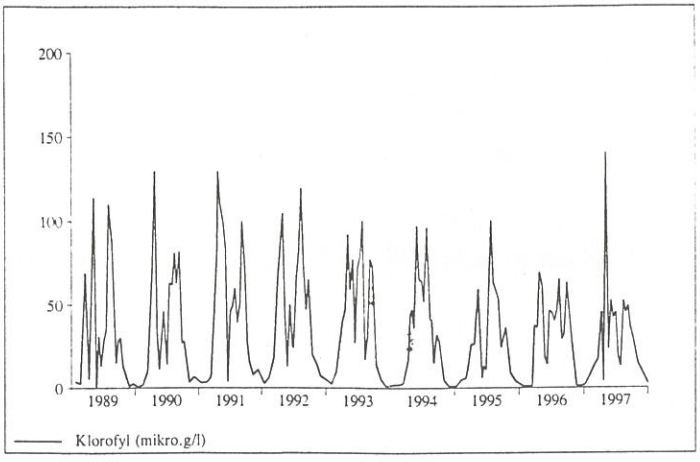



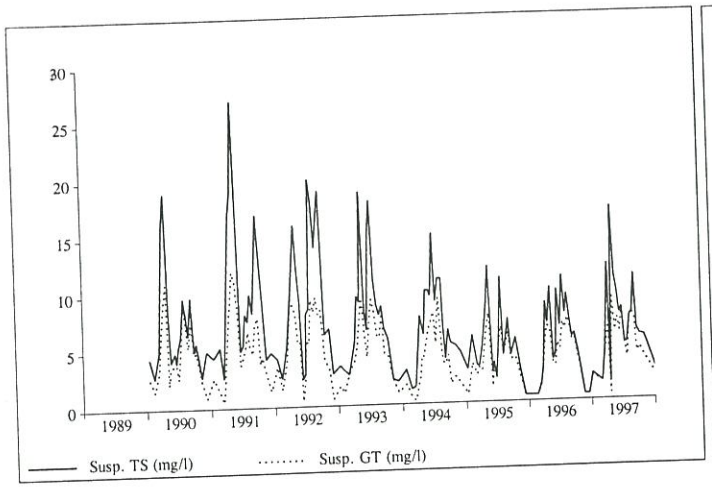



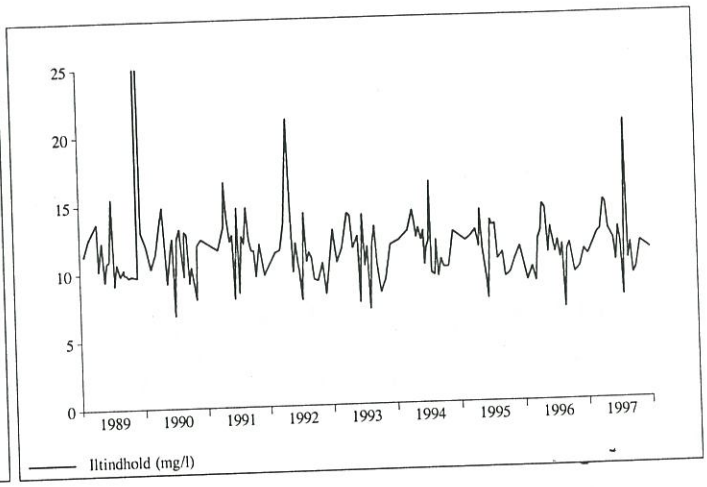



Ørnsø (ØRN 1) (Station 90906)
Ved Kuranstalt, Silkeborg Bad, 10 m
Dybde : Over springlaget



## FYTOPLANKTON

### Prøvetagning

De kvantitative fytoplanktonprøver er udtaget på en station, som er placeret på det dybeste sted i søen. Prøverne er udtaget med vandhenter, og af blandingsprøven fra 0,2, 1 og 2 m er der udtaget 250 ml, som er fikseret i sur lugol's opløsning.

Derudover er der udtaget netprøver til kvalitativ bestemmelse af ikke så hyppigt forekommende slægter/arter. Prøven er udtaget med planktonnet med en maskevidde på 20 µm, hvorefter den er fikseret med sur lugol's opløsning.

I øvrigt henvises til overvågningsprogrammets tekniske anvisning: "Miljøprojekt nr. 187. Planteplanktonmetoder, 1991".

### Bearbejdning af prøver

Den kvantitative oparbejdning af fytoplanktonprøverne er foretaget ved hjælp af omvendt mikroskopi ved anvendelse af Uthermöhls sedimentationsteknik (Uthermöhl, 1958). Der er anvendt sedimentationskamre med en volumen på 10 ml.

For hver prøvetagningsdag er der ud fra net- og vandprøverne udarbejdet en artsliste med samtlige fundne slægter og arter.

Det er tilstræbt at tælle mindst 100 individer/kolonier af de hyppigst forekommende arter i hver prøve. Et tælletal på ca. 100 medfører en usikkerhed på ca. 20%.

Volumen af de kvantitativt dominerende arter er bestemt ved opmåling af de lineære dimensioner af 10-15 celler og en efterfølgende tilnærmelse af cellens form til simple geometriske figurer (Edler, 1979).

For kiselalger er der for data fra 1989 ved omregning fra vådvægt til kulstof, altid kalkuleret med en vakuole størrelse i cellen på 75%. Med data fra 1990 og 1991 er der ved denne omregning kalkuleret med en plasmatykkelse i cellen på 1 µm. Efterfølgende omregning til kulstof er fortaget ved hjælp af formlen:

$$PV=CV-(0,9*VV)$$

hvor PV = det modificerede plasmavolumen, CV = det totale cellevolumen og VV = vakuolens volumen.

Med data fra 1992 og frem er beregningen af kulstofindhold i kiselalger ændret til ikke længere at tage hensyn til en vakuole med et lavere kulstofindhold.

Ifølge ovennævnte retningslinier er det endvidere antaget, at kulstof udgør følgende procentdele af organismernes plasmavolumen: Thekate furealger: 13%, øvrige algegrupper: 11%.

De vigtigste slægter og arter er optalt særskilt. Flagellater tilhørende slægten Cryptomonas, flagellater der ikke kunne artsbestemmes i de lugolfikserede prøver, celler der var for fåtallige til at blive optalt særskilt samt celler, som ikke kunne identificeres, er samlet i passende størrelsesgrupper. Volumenet af disse grupper er således påført en større usikkerhed end de øvrige volumenberegninger.
Prøverne er oparbejdet af stud.scient. Helle Nielsen.

Registreringer, beregninger og rapportering er foretaget ved hjælp af planktondatabehandlingsprogrammet ALGESYS.

Anvendt bestemmelseslitteratur er angivet i referencelisten.

## ZOOPLANKTON - METODIK

**Prøvetagning**
Prøverne er indsamlet med 5 liter hjerteklap-vandhenter med KC-maskiners ekstra sikring af klapperne.

**Prøvetagningsmetode 1989**
Zooplanktonprøverne blev indsamlet på vandkemistationen (dybde 10,5 m) og fra dybderne 0,2 + 2 + 4 + 6 m. Der blev dels udtaget en filtreret prøve (> 90 µm) og en ufiltreret prøve. Prøverne blev konserveret med sur Lugol's opløsning og blev opbevaret mørkt.

**Prøvetagningsmetode fra 1990**
På hver af de tre stationer der udtaget prøver i 0,2 + 2 + 4 + 6 m. Fra hver blandingsprøve er der udtaget hhv. 2 liter til filtrering gennem 90 µm net og 0,5 liter til sedimentation. Alle tre stationer er endeligt puljet således, at den filtrerede prøve indeholder 6 liter fra 0,2 + 2 + 4 + 6 m og den sedimenterede prøve 1,5 liter fra de samme dybder. Begge prøver er konserveret med sur Lugol's opløsning og opbevaret i mørke flasker.

**Bearbejdning**
Den kvantitative oparbejdning af prøverne er foretaget i omvendt mikroskop. I de fleste tilfælde er identifikation af dyrene også foretaget i dette.

Oparbejdning af den sedimenterede og den filtrerede prøve er så vidt muligt sket i overensstemmelse med overvågningsprogrammets vejledning "Zooplanktonundersøgelser i søer: Metoder", som der derfor henvises til for detaljeret beskrivelse af metodik.

Zooplanktonets biomasse er beregnet efter længde/vægt relationer (McCauley, 1984). Biomassen er opgivet i mm3/l. Beregningerne er for alle grupper foretaget som et gennemsnit af de individuelle biomasseværdier. Gennemsnit og standardafvigelser af de målte længder og tilhørende biomasser er angivet i datarapporten.

Bestemmelse og optælling er foretaget af Bio/Consult /cand.scient Viggo Mahler.

Registrering, bearbejdning og rapportering er foretaget v.h.a. planktondatabehandlingsprogrammet ALGESYS.

Anvendt bestemmelseslitteratur er angivet i referencelisten.

Zooplanktonrådata kan findes i den til den tekniske rapport hørende datarapport, der indeholder såvel fyto- som zooplanktonrådata.

| Specifikation / år<br>VANDBALANCE FOR<br>ØRN SØ | 1974 | 1978 | 1979 | 1981 | 1984 | 1985 | 1987 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Samlet tilførsel (10*6 m*3/år) | | 33 | 33 | 42 | 42 | 42 | 41 | 36 | 38,3 | 37 | 33 | 32 | 37 | 36 | 29 | 28 |
| Samlet fraførsel (10*6 m*3/år) | | 33 | 33 | 42 | 42 | 42 | 41 | 34 | 38,3 | 35 | 32 | 32 | 37 | 36 | 29 | 28 |
| Indsivning/udsivning (10*6 m*3/ar | | | | | | | | | | -2 | | | | | | |
| **Opholdstid:** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - år (dage) | | | | | | | | 15 | 16 | 17 | 19 | 19 | 16 | 15 | 21 | 22 |
| - sommer (1/5-30/9) (dage) | | | | | | | | 18 | 19 | 17 | 21 | 20 | 16 | 15 | 23 | 23 |
| - max. måned (dage) | | | | | | | | 22 | 20 | 19 | 24 | 23 | 19 | 16 | 19 | |
| - min. måned (dage) | | | | | | | | 9 | 9 | 15 | 15 | 17 | 13 | 14 | 24 | |
| **BELASTNING - MASSEBALANCER** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Total-fosfor - år:** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Samlet tilførsel (t P/år) | 9,8 | 7,7 | 8,8 | 8,1 | 12,5 | 11,7 | 10 | 7,2 | 5,9 | 4,6 | 3,9 | 3,2 | 3,6 | 3,33 | 2,7 | 2,6 |
| - spildevand (t P/år) (dambrug) | 8,9 | 5,4 | 6,4 | 5,2 | 9,6 | 8,8 | 7,1 | >4,5 | >2,9 | >1,7 | 1 | 0,9 | 1,1 | -0,03 | 0,4 | 0,3 |
| - spredt bebyggelse (t P/år) | | | | | | | | <0,4 | <0,4 | <0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| - åbent landbidrag (t P/år) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - basis (t P/år) | 0,9 | 2,3 | 2,4 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,3 | 2,5 | <2,5 | 2,6* | 1,9* | 2,4 | 2,3 | 1,9 | 1,9 |
| - regnvand | | | | | | | | | | | 0,06 | 0,06 | 0,09 | 0,09 | 0,04 | 0,01 |
| - nedbør | | | | | | | | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | | | | 0,01 | 0,01 |
| Samlet fraførsel (t P/år) | 4,2 | 3,9 | 3,6 | 4,6 | 4,8 | 6,5 | 3,3 | 4,1 | 3,84 | 3,50 | 3,11 | 2,5 | 3,1 | 2,34 | 1,8 | 1,9 |
| Tilbageholdt P (t P/år) | 5,6 | 3,8 | 5,2 | 3,5 | 7,7 | 5,2 | 6,6 | 3,1 | 2,0 | 1,1 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,99 | 0,9 | 0,7 |
| Tilbageholdt P % | 57 | 49 | 59 | 43 | 62 | 44 | 66 | 43 | 35 | 21 | 19 | 20 | 15 | 29 | 32 | 27 |
| Samlet tilførsel (g P/m*2 år) | 23,3 | 18,3 | 21 | 19 | 30 | 28 | 24 | 17 | 14 | 11 | 9 | 8 | 9 | 7,9 | 6,5 | 6,8 |
| Pi (indløbskonc. i µg P/l) | | 248 | 267 | 193 | 298 | 279 | 246 | 200 | 153 | 124 | 120 | 99 | 99 | 92 | 93 | 95 |
| **Total-fosfor - sommer (1/5-30/9):** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Samlet tilførsel (kg P/dag) | | | | | | | | 18 | 12,7 | 11,5 | 10,2 | 8,3 | 9,4 | 9,0 | 7,1 | 7,8 |
| Samlet fraførsel (kg P/dag) | | | | | | | | 10 | 9,0 | 10,3 | 8,5 | 6,7 | 9,2 | 6,1 | 5,0 | 6,0 |
| Tilbageholdt P (kg P/dag) | | | | | | | | 8,0 | 3,7 | 1,2 | 1,7 | 1,6 | 0,2 | 2,9 | | |
| Tilbageholdt P i % | | | | | | | | 44 | 41 | 11 | 17 | 20 | 2 | 32 | | |
| Samlet tilførsel (mg P/m*2/dag) | | | | | | | | 43 | 30 | 27 | 24 | 20 | 22 | | | |

| | 1974 | 1978 | 1979 | 1981 | 1984 | 1985 | 1987 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kvælstof (1/5-30/9):** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total kvælstof gns. (mg N/l) | 1,24 | 1,44 | 1,9 | 2,38 | 1,75 | 1,59 | 1,9 | 1,35 | 1,46 | 1,33 | 1,25 | 1,34 | 1,21 | 1,39 | 1,31 | 1,34 |
| Total kvælstof 50&-fraktilen | 1,24 | 1,46 | 1,85 | 2,4 | 1,82 | 1,59 | 1,92 | 1,39 | 1,44 | 1,31 | 1,25 | 1,38 | 1,13 | 1,38 | 1,29 | 1,37 |
| Total kvælstof max. (mg N/l) | 1,42 | 1,8 | 2,9 | 2,7 | 2 | 2,11 | 2,05 | 1,79 | 1,98 | 1,55 | 1,66 | 1,55 | 1,51 | 1,73 | 1,77 | 1,62 |
| Total kvælstof min. (mg N/l) | 1,1 | 1 | 1 | 2,3 | 1,2 | 1,15 | 1,65 | 1,05 | 1,09 | 1,14 | 1,13 | 1,04 | 1,05 | 1,03 | 1,10 | 0,90 |
| Opløst uorg. N gns. (mg N/l) | 0,7 | 0,3 | | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,57 | 0,55 | 0,47 | 0,51 | 0,44 | 0,63 | 0,51 | 0,50 |
| **Klorofyl (ukorr.) gns. (1/5-30/9) :** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Klorofyl (ukorr.) gns. (µg/l) | | | | | | | 73 | 49 | 47 | 57 | 56 | 63 | 54 | 44 | 42 | 45 |
| Klorofyl (ukorr.) 50%-frakt.(µg/l) | | | | | | | 62 | 32 | 43 | 52 | 51 | 68 | 47 | 46 | 44 | 44 |
| Klorofyl (ukorr.) max. (µg/l) | | | | | | | 125 | 114 | 82 | 130 | 120 | 100 | 100 | 100 | 65 | 140 |
| Klorofyl (ukorr.) min.(µg/l) | | | | | | | 37 | 0,5 | 11 | 4 | 13 | 17 | 3 | 6 | 14 | 13 |
| **Øvrige variable (1/5-30/9):** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| nitrat+nitrit-kvælstof (mg N/l) | 0,42 | 0,56 | 0,43 | 0,62 | 0,63 | 0,57 | 0,57 | 0,61 | 0,55 | 0,51 | 0,39 | 0,42 | 0,36 | 0,48 | 0,41 | 0,37 |
| Ammonium-kvælstof (mg N/l) | 0,52 | 0,23 | 0,24 | 0,24 | 0,36 | 0,42 | 0,36 | 0,31 | 0,27 | 0,20 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | 0,15 | 0,10 | 0,13 |
| pH | | 8,1 | 7,7 | 7,5 | 7,6 | 7,5 | 7,7 | 7,8 | 7,9 | 7,9 | 8,1 | 7,9 | 7,7 | 7,8 | 7,7 | 7,9 |
| Total alkalinitet (meq/l) | | | | | | | | 0,9 | 0,87 | 0,85 | 0,83 | 0,81 | 0,84 | 0,83 | 0,86 | 0,90 |
| Opløst silicium (mg Si/l) | 6,2 | | 5,7 | 5,8 | 5,4 | 6,3 | 6,4 | 6,2 | 6,8 | 5,8 | 3,7 | 4,8 | 4,7 | 6,0 | 5,1 | 5,7 |
| Part. COD (mg O2/l) | | | 4,0 | 4,6 | 7,9 | 4,4 | 4,7 | 5,2 | 4,9 | 5,5 | 7,3 | 7,8 | 7,1 | 6,6 | 7,1 | 6,9 |
| Susp TS mg/l | | | | | | | | | 6,5 | 9,4 | 12,0 | 10,8 | 9,1 | 6,1 | 7,3 | 8,5 |
| Susp GT mg/l | | | | | | | | | 4,2 | 4,8 | 6,3 | 7,0 | 5,7 | 4,7 | 5,5 | 6,5 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pi (indløbskonc i µg P/l) | | | | | | | | 194 | 146 | 132 | 128 | 108 | 95 | 98 | 96 | 83 |
| **Opløst fosfat - år:** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Samlet tilførsel (t P/år) | | | | | | | | 1,9 | 1,9 | 1,4 | 1,2 | 1,2 | | 1,2 | 0,7 | 0,7 |
| Samlet fraførsel (t P/år) | | | | | | | | 1,3 | 1,2 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | | 0,73 | 0,4 | 0,4 |
| Pi (indløbskonc. i µg PO4-P/l) | | | | | | | | 54 | 44 | 37 | 36 | 39 | | 33 | 24 | 27 |

* = beregnet som differens

| **BELASTNING - MASSEBALANCER** | 1974 | 1978 | 1979 | 1981 | 1984 | 1985 | 1987 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Total-kvælstof - år:** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Samlet tilførsel (t N/år) | 73 | 52 | 69 | | | 79 | 81 | 65 | 58,1 | 52,3 | 48,5 | 44,8 | 54,3 | 53,3 | 43,3 | 40,4 |
| Samlet fraførsel (t N/år) | 32 | 57 | 73 | 82 | 77 | 68 | 75 | 55 | 55,2 | 43,5 | 42,8 | 37,3 | 46,3 | 47,1 | 39,5 | 37,4 |
| Tilbageholdt N (t N/år) | 41 | -5 | -4 | | | 11 | 6 | 10 | 4,9 | 8,8 | 5,7 | 7,5 | 8 | 6,2 | 3,8 | 3,1 |
| Tilbageholdt N i % | 56 | -10 | -6 | | | 14 | 7 | 15 | 7 | 16 | 13 | 17 | 15 | 12 | 9 | 8 |
| Samlet tilførsel (g N/m*2/år) | 174 | | | | | 188 | | | 138 | 125 | 115 | 106 | 129 | 127 | 103 | 106 |
| Ni (indløbskonc. i mg/l) | | 1,6 | 2,1 | | | 1,9 | 2 | 1,8 | 1,5 | 1,4 | 1,5 | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| **Total-kvælstof sommer (1/5-30/9):** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Samlet tilførsel (kg N/dag) | | | | | | | | 158 | 133 | 151 | 135 | 113 | 126 | 143 | 114 | 110 |
| Samlet fraførsel (kg N/dag) | | | | | | | | 112 | 115 | 111 | 96 | 94 | 115 | 114 | 95 | 95 |
| Tilbageholdt N (kg N/dag) | | | | | | | | 46 | 18 | 40 | 39 | 19 | 11 | 29 | | |
| Tilbageholdt N i % | | | | | | | | 29 | 14 | 26 | 29 | 17 | 9 | 20 | | |
| Samlet tilførsel (mg N/m*2 dag) | | | | | | | | 376 | 317 | 360 | 321 | 269 | 299 | | | |
| Ni (indløbskonc. i mg N/l) | | | | | | | | 1,7 | 1,53 | 1,70 | 1,72 | 1,47 | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| **Jern (Fe) - år:** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Samlet tilførsel (t Fe/år) | | | | | | | | 67 | 63 | 51 | 44 | 46 | 54 | 48 | 43 | 38 |
| Samlet fraførsel (t Fe/år) | | | | | | | | 46 | 39 | 32 | 32 | 32 | 47 | 32 | 25 | 23 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tilbageholdt Fe (t Fe/år) | | | | | | | | 21 | 24 | 19 | 12 | 15 | 7 | 17 | 18 | 15 |
| Tilbageholdt Fe i % | | | | | | | | 31 | 41 | 42 | 29 | 32 | 14 | 35 | 43 | 40 |
| Tilbageholdelse g Fe/m*2/år | | | | | | | | 50 | 57 | 55 | 29 | 35 | 17 | 40 | 44 | 40 |
| Fe-i (indløbskonc. i mg Fe/l) | | | | | | | | 1,9 | 1,6 | 1,6 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,3 | 1,5 | 1,4 |
| **VANDKEMI & FYSISKE MÅLINGER I SØVANDET** | 1974 | 1978 | 1979 | 1981 | 1984 | 1985 | 1987 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
| **SOMMER** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sigtdybde (1/5-30/9) (m) | 0,84 | | 1,05 | | | | 1,04 | 1,52 | 1,56 | 1,30 | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 1,5 | 1,2 | 1,3 |
| Sigtdybde 50%-fraktilen (m) | 0,89 | | 1,06 | | | | 1,05 | 1,37 | 1,36 | 1,40 | 1,08 | 1,1 | 1,2 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| Max. sigtdybde (m) | 1 | | 1,3 | | | | 1,2 | 2,9 | 2,50 | 2,50 | 2,35 | 1,6 | 2,1 | 2,5 | 1,45 | 1,8 |
| Min. sigtdybde (m) | 0,6 | | 0,8 | | | | 0,8 | 0,8 | 0,95 | 0,80 | 0,95 | 0,85 | 0,85 | 0,95 | 0,90 | 0,95 |
| **Fosfor (1/5-30/9):** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total fosfor gns. (µg/l) | 172 | 127 | 119 | 124 | 116 | 192 | 106 | 112 | 98 | 121 | 116 | 101 | 93 | 79 | 66 | 85 |
| Total fosfor 50%-fraktilen | 181 | 118 | 119 | 115 | 119 | 185 | 106 | 114 | 94 | 109 | 114 | 97 | 90 | 82 | 66 | 84 |
| Total fosfor max. (µg P/l) | 222 | 200 | 155 | 180 | 170 | 327 | 121 | 155 | 148 | 200 | 165 | 187 | 150 | 100 | 86 | 120 |
| Total fosfor min. (µg P/l) | 125 | 115 | 80 | 100 | 65 | 88 | 77 | 60 | 65 | 71 | 83 | 67 | 54 | 52 | 40 | 45 |
| Opløst fosfat gns. (µg P/l) | 44 | 10 | 33 | 23 | 28 | 29 | 17 | 24 | 27 | 28 | 14 | 13 | 13 | 13 | 8 | 12 |
| Opløst fosfat 50%-fraktilen | 39 | 10 | 28 | 23 | 25 | 17 | 17 | 21 | 25 | 25 | 12 | 12 | 13 | 11 | 8 | 13 |
| Opløst fosfat max. (µg P/l) | 78 | 30 | 80 | 35 | 49 | 96 | 25 | 52 | 68 | 69 | 32 | 23 | 50 | 29 | 16 | 22 |
| Opløst fosfat min.(µg P/l) | 10 | 0 | 5 | 14 | 15 | 12 | 6 | 9 | 6 | 5 | 4 | 4 | 6 | 7 | 4 | 5 |

| Parametre | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Planteplankton** | | | | | | | | | |
| Planteplanktonbiomasse, sommergns. (mm3/l) | 12,1 | 4,2 | 7,5 | 10,1 | 7,5 | 6,7 | 4,4 | 4,2 | 6,5 |
| Planteplanktonbiomasse, årsgns. (mm3/l) | 9,4 | 3,7 | 5,6 | 6,8 | 4,2 | 3,8 | 2,9 | 3,0 | 6,3 |
| % blågrønalger af sommergns. | 0 | 0 | 2 | 1 | 14 | 14 | 11 | 1 | 2 |
| % kiselalger af sommergns. | 37 | 6 | 78 | 84 | 55 | 62 | 38 | 70 | 57 |
| % rekylalgeralger af sommergns. | 49 | 55 | 18 | 13 | 14 | 14 | 29 | 22 | 35 |
| % grønalger af sommergns. | 9 | 25 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| **Zooplankton, årsgennemsnit, mg C/l** | | | | | | | | | |
| Rotatorier | 0,030 | 0,002 | 0,011 | 0,113 | 0,043 | 0,280 | 0,016 | 0,021 | 0,061 |
| Cladocerer | 0,204 | 0,199 | 0,182 | 0,290 | 0,241 | 0,174 | 0,185 | 0,632 | 0,210 |
| Calanoide copepoder | 0,006 | 0,008 | 0,007 | 0,004 | 0,006 | 0,009 | 0,010 | 0,010 | 0,026 |
| Cyclopoide copepoder | 0,052 | 0,072 | 0,070 | 0,034 | 0,036 | 0,036 | 0,086 | 0,070 | 0,100 |
| total zooplankton | 0,293 | 0,280 | 0,270 | 0,441 | 0,326 | 0,498 | 0,298 | 0,733 | 0,397 |
| **Zooplankton, sommergennemsnit** | | | | | | | | | |
| clad-index | 0,64 | 0,72 | 0,72 | 0,65 | 0,79 | 0,92 | 0,70 | 0,79 | 0,49 |
| zoo. totale fødeopt./fyt<50µ | 56 | 118 | 65 | 280 | 100 | 56 | 95 | 381 | 108 |
| zoo. totale fødeopt./ total fytopl. | 56 | 92 | 45 | 54 | 46 | 31 | 59 | 195 | 106 |
| **Fisk (CPUE, garn)** | | | | | | | | | |
| Total antal | | | | | 158 | | | | |
| Total biomasse (g) | | | | | 7214 | | | | |
| **Fisk (CPUE, el)** | | | | | | | | | |
| Total antal | | | | | 516 | | | | |
| Total biomasse (g) | | | | | 9224 | | | | |
| Rovfiske-index | | | | | 0,28 | | | | |
| Skidtfiske-index | | | | | 0,75 | | | | |

ISBN NR. 87-7906-019-6