

Handwritten signature in red ink.

VANDMILJØ overvågning



Viborg Amt
Miljø og teknik
Maj 1998

Vandmiljøplanens
Overvågningsprogram
Nors Sø 1997

197

Afrapportering af overvågningsdata
for Nors Sø, 1997

Udarbejdet for:

Viborg Amt, Skottenborg 26, 8800 Viborg

Udarbejdet af:

Bio/consult, Johs. Ewalds Vej 42-44, 8230 Åbyhøj

Tekst:

Jette Mikkelsen
Bjarne Moeslund
Christian B. Hvidt

Rentegning:

Kirsten Nygaard

Redigering:

Gitte Spanggaard

07.05.1998

Indholdsfortegnelse

Sammenfatning	I
Forord	1
1. Baggrundsmateriale	2
1.1. Vurdering af udviklingstendenser	2
2. Beskrivelse af Nors Sø og det topografiske opland	3
2.1. Beskrivelse af søen	3
2.2. Målsætning og fredningsmæssige interesser	8
2.3. Rekreative interesser	8
2.4. Erhvervsmæssige interesser	9
3. Vandbalance og stoftilførsel	10
3.1. Nedbør og fordampning	10
3.1.1. 1997	10
3.1.2. 1989-1997	11
3.2. Vandstand og volumenændringer i søen	11
3.2.1. 1997	11
3.2.2. 1981-1997	11
3.3. Vandbalance	12
3.3.1. 1997	12
3.3.2. 1989-1997	13
3.4. Hydraulisk opholdstid	13
3.5. Stofbelastning	14
3.5.1. Kvælstof og fosfor 1997	14
3.5.2. Kvælstof og fosfor 1989-1997	15
3.6. Baggrundsbelastning	15
4. De frie vandmasser - fysiske og kemiske forhold	16
4.1. Status 1997 og udvikling 1989-1997	16
4.1.1. Sigtdybde	16
4.1.2. Klorofyl-a	18
4.1.3. Suspenderet stof	19
4.1.4. Kvælstof	21
4.1.5. Fosfor	23
4.1.6. pH og alkalinitet	24
4.1.7. Silicium	26
4.1.8. Ilt og temperatur	27
5. Bundforhold og sediment	29
6. Plankton	30
6.1. Planteplankton i 1997	30

6.1.1. Artssammensætning	30
6.1.2. Biomasse	30
6.2. Relationer mellem planteplankton og fysisk-kemiske forhold	
1997	34
6.3. Planteplankton 1989-1997	35
6.3.1. Artssammensætning	35
6.3.2. Biomasse	36
6.4. Relationer mellem planteplankton og fysisk-kemiske forhold	
1989-1997	40
6.5. Dyreplankton	41
6.5.1. Artssammensætning	41
6.5.2. Biomasse	42
6.5.3. Samspil mellem plante- og dyreplankton	44
6.6. Dyreplanktonet 1989-1997	46
6.6.1. Artssammensætning	46
6.6.2. Biomasse	46
6.6.3. Relationer mellem fysisk-kemiske forhold, plante- og dyre- plankton, fisk og undervandsvegetation 1989-1997.	50
7. Bundvegetation.	52
8. Bundfauna	58
9. Fisk	59
10. Samlet vurdering	60
11. Referencer	62
11.1. Referencer	62
11.2. Rapporter mv.	62
11.2.1. Samlerapporter	62
11.2.2. Plankton	63
11.2.3. Vegetation	63
11.2.5. Fisk	64
11.2.6. Sediment	64
11.2.7. Øvrige	64
Bilag	65

Sammenfatning

De seneste 9 års undersøgelser i Nors Sø i regi af Vandmiljøplanens Overvågningsprogram har givet et godt indblik i søens tilstand og de miljømæssige variationer i søen. Det var på forhånd blevet antaget, at miljøet i Nors Sø, der er en af landets mest upåvirkede søer, ville være meget stabilt med kun små variationer. Det har vist sig ikke at være en korrekt antagelse, idet der i søen, trods en generelt meget fin miljøkvalitet, sker betydelige miljømæssige variationer.

Et af de mest iøjnefaldende forhold i perioden har været de meget store vandstandsvariationer, der har fundet sted fra år til år og over årene. Således var vandspejlskoten i begyndelsen af 1995 oppe på næsten 14,5 m o. DNN, mens den i slutningen af 1996 var nede på godt 12,8 m o. DNN. Denne forskel på ca. 1,7 meter er ensbetydende med en volumenforskel på ca. 6 mill. m³, hvilket skal ses i forhold til søens vandvolumen på 12,6 mill. m³.

Ved den højeste vandspejlskote har vandet stået næsten 1 meter over referencekoten, og dermed har store, normalt tørre flader over vandlinien været vanddækket. Ved den laveste vandspejlskote har vandet stået knap 1 meter under referencekoten, og dermed har store, normalt vanddækkede bundflader været tørlagt. Ved den hidtil laveste vandspejlskote var således 15-20% af søens bundflade tørlagt.

Årsagerne til de store vandstandssvingninger er dels varierende nedbør og til dels også fordampning, og dels varierende ind- og udsivning af grundvand til og fra søen gennem den sprækkefyldte kalkundergrund, hvori søen ligger nedskåret.

De specielle hydrologiske forhold gør det umuligt at opstille en nøjagtig vandbalance for søen. Således kan der vel tænkes at forekomme grundvandsstrømme gennem søen, uden at det påvirker vandstanden, og uden at der er mulighed for at påvise det og indarbejde det i vandbalancen.

Usikkerheden i vandbalancen har direkte indflydelse på sikkerheden i næringsstofbalancerne, idet de eneste tilførsler af næringsstoffer sker fra atmosfæren og med det indstrømmende grundvand, og idet fraførsler af næringsstoffer sker med udstrømmende grundvand. Dertil kommer, at hverken det atmosfæriske nedfald eller tilførslerne/fracførslerne med grundvandet er kendte, men er beregnet på grundlag af erfaringstal. Med forbehold for usikkerhederne kan årets tilførsler skønsmæssigt opgøres til 7.500 kg kvælstof og 100 kg fosfor. Disse mængder er meget små i forhold til søens størrelse og vandvolumen, og placerer entydigt Nors Sø blandt de mindst næringsstofbelastede søer her i landet.

De små næringsstofftilførsler, hvoraf hovedparten stammer fra atmosfæren, er årsag til at vandet i Nors Sø er meget næringsfattigt. Koncentrationen af næringsstoffer har ligget på lave niveauer gennem hele perioden 1989-1997 uden signifikante udviklingstendenser. pH-årsmiddelværdierne viser en signifikant faldende tendens gennem perioden, og sommermiddelværdierne af klorofyl-a viser en signifikant stigende tendens, mens de

øvrige vandkemiske parametre ikke viser nogen signifikante udviklingstendenser i perioden som helhed.

Denne kendsgerning dækker imidlertid over en række signifikante udviklingstendenser i dele af perioden. Således har årsmiddelsigtdybden været signifikant faldende i perioden 1993-1997, og det har haft en meget markant indflydelse på undervandsvegetationens dybdeudbredelse, idet middeldybdegrænsen er blevet reduceret med ca. 3 meter i perioden samtidig med, at årsmiddelsigtdybden er blevet reduceret med ca. 1 meter. Der er en god korrelation mellem dybdegrænsen og årsmiddelsigtdybden, mens korrelationen mellem dybdegrænsen og sommermiddelsigtdybden er mindre signifikant. Dette forhold adskiller Nors Sø fra mange andre søer, hvor især vandets klarhed i sommerperioden tillægges betydning for dybdeudbredelsen, men kan forklares ved, at en stor del af vegetationen i den ydre del af vegetationsbæltet er vintergrøn, og derfor også afhængig af gode lysforhold uden for den egentlige vækstperiode.

Mens der er en meget god og tydelig sammenhæng mellem ændringerne i vandets klarhed og ændringerne i vegetationens dybdeudbredelse, er det mere uklart, hvad der er årsag til forringelserne af vandets klarhed i de seneste fem år. Den mest oplagte årsag vil være stigende koncentrationer af næringsstoffer og deraf følgende forhøjede biomasser af planteplankton. Hverken kvælstof eller fosfor udviser imidlertid nogen signifikant udvikling i den periode, hvor sigtdybden er blevet forringet.

I perioden 1993-1996 var der en signifikant stigning i planteplanktonbiomassen, men medtages 1997 er stigningen ikke signifikant. Reduktionen i sigtdybden kan således ikke direkte kædes sammen med øget planteplanktonbiomasse. Til gengæld er der sket en signifikant udvikling i planteplanktonets sammensætning (sommermiddelværdier). Fraktionen af små arter ($<20\ \mu\text{m}$) er faldet i perioden 1993-1997, mens fraktionen af store arter ($>50\ \mu\text{m}$) er steget. Denne ændring i artssammensætningen er sammenfaldende med en signifikant stigning i kiselalgebiomassen. Ændringen i planteplanktonsamfundet kan være medvirkende faktor til ændring i sigtdybdeforholdene, og en ændring i planteplanktonsammensætningen kan også forklare stigningen i klorofyl-a koncentrationen gennem perioden.

Samtidig med ændringen i planteplanktonets artssammensætning er der sket en signifikant stigning i dyreplanktonets fødeoptagelse i perioden 1991-1997 og en ikke signifikant stigning i dyreplanktonets græsning både på planteplankton $<50\ \mu\text{m}$ og på den totale planteplanktonbiomasse. Den øgede græsning kan forklare ændringen i planteplanktonets artssammensætning, hvor en øget græsning på små arter vil favorisere store arter.

Det mest tydelige resultat af sænkningen af sigtdybden er, at vegetationens dybdegrænse er blevet reduceret.

Den manglende identifikation af den eller de faktorer, der har udløst rækken af forandringer, gør, at man må se forandringerne som resultater af naturlig variation - en variation, der kan opstå som følge af en række af hver for sig u(be)tydelige ændringer af de variabler, der påvirker søens miljø.

Sammensætningen af undervandsvegetationen i den ydre del af vegetationsbæltet, hvor vækstbetingelserne er mest varierede, tyder på, at Nors Sø i det hele taget har et mere varierende miljø, end man på forhånd skulle forvente. Vegetationen i den ydre del af vegetationsbæltet er domineret af opportunistiske arter med en evne til hurtigt at udnytte forbedringer af vækstbetingelserne, og som derfor hurtigt kan genetablere bevoksninger efter forbigående forringelser af vækstbetingelserne. Havde søen haft en mere stabil tilstand med vedvarende gode lysforhold ved bunden, er det sandsynligt, at vegetationen i den ydre del af vegetationsbæltet ville have været domineret af andre arter, eksempelvis kransnålalger.

Det forhold, at miljøet i Nors Sø formodentlig er mere dynamisk end først antaget, udelukker imidlertid ikke, at påvirkninger fra den landbrugsmæssige udnyttelse af en del af oplandsarealerne samt fiskeriet i søen kan have en forstærkende indflydelse på de naturgivne svingninger. På den baggrund og på baggrund af målsætningens krav om mindst mulig påvirkning af sømiljøet fra menneskelige aktiviteter, bør disse aktiviteter løbende indgå i vurderingerne af søens tilstand, således at ødelæggende store variationer i søens tilstand i videst muligt omfang kan undgås.

Forord

Viborg Amt har i henhold til Miljøbeskyttelsesloven pligt til at føre tilsyn med tilstanden i vandløb, søer og kystnære områder. Derudover har amtet i henhold til Vandmiljøplanens Overvågningsprogram endvidere pligt til hvert år at gennemføre et intensivt tilsyn med de særligt udvalgte søer Hinge Sø og Nors Sø.

Det intensive tilsyn med Hinge Sø og Nors Sø har fundet sted siden 1989, og i 1993 blev det eksisterende program udvidet med vegetationsundersøgelser.

Undersøgelserne er hvert år blevet afrapporteret efter de retningslinier, der er afstukket af Miljøstyrelsen og Danmarks Miljøundersøgelser, og undersøgelsesresultater er årligt blevet indberettet til Danmarks Miljøundersøgelser, som har forestået den landsdækkende afrapportering.

Denne rapport indeholder en præsentation og vurdering af undersøgelsesresultater og data indsamlet i 1997. Disse data er endvidere indføjet i de eksisterende tidsserier, og der er foretaget en vurdering af udviklingen i søen frem til og med 1997. Med baggrund i Miljøstyrelsens "Paradigma for rapportering af Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1997" er der i 1997 foretaget en normalrapportering suppleret med vurderinger af udviklingstendenser på de enkelte variabler.

1. Baggrundsmateriale

Indholdet af denne rapport for 1997 er baseret på følgende data og undersøgelsesresultater:

Fysiske og kemiske forhold i de frie vandmasser (Viborg Amt og Hedeselskabet).

Nedbør og fordampning (Afdeling for jordbrugsmeteorologi, Forskningscenter Foulum).

Sediment (Viborg Amt og Hedeselskabet).

Plante- og dyreplankton (Miljøbiologisk Laboratorium ApS).

Bundvegetation (Bio/consult as).

Fisk (Fiskeøkologisk Laboratorium).

1.1. Vurdering af udviklingstendenser

Til vurdering af udviklingen i søens tilstand er der foretaget en regressionsanalyse af års- og sommermiddelværdier af fysiske og kemiske variabler samt beregnede værdier i øvrigt. For hver regressionsanalyse er angivet regressionskoefficienten R^2 , og det er endvidere angivet, om udviklingstendensen er statistisk signifikant. Signifikansniveauet er ved vurdering af udviklingen i hele perioden 1989-1997 fastlagt ved hjælp af en t-test, hvor det testes, om hældningskoefficienten på regressionslinien er $\neq 0$ (Norusis, 1996). Desuden er det ved en t-test undersøgt, om tendensen i perioden har været signifikant, hvor $t = \sqrt{R^2 \cdot (N-2) / (1-R^2)}$, og hvor N = antal datapunkter (Sokal & Rohlf, 1981).

2. Beskrivelse af Nors Sø og det topografiske opland

2.1. Beskrivelse af søen

Nors Sø ligger i Thy, mellem Thisted og Hanstholm, ca. 5 km fra Vesterhavet, se kortet side 5.

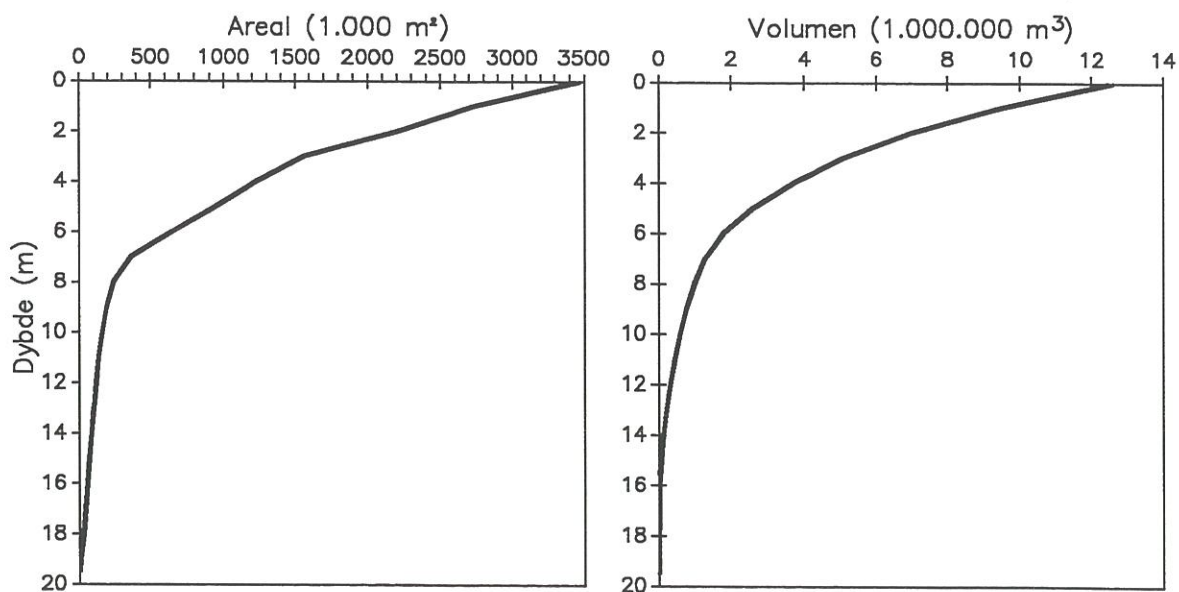
Nors Sø er senest opmålt i 1992, og dybdekortet er udtegnet ved vandspejlskote 13,67 m o. DNN, se side 6.

Nors Sø hører med et vandspejlsareal på 347 ha til blandt de større danske søer, men selvom den har en største dybde på 19,5 meter, kan den med en middeldybde på kun 3,64 meter ikke betegnes som en udpræget dyb sø - dertil er arealet af bundflader med stor dybde for ringe. De morfometriske data er vist i tabel 1.

Areal	3.469.307 m ²
Volumen	12.613.811 m ³
Største dybde	19,5 m
Middeldybde	3,64 m
Omkreds	10.400 m

Tabel 1. Morfometriske data for Nors Sø, baseret på opmålinger i 1992 og gældende ved vandspejlskote 13,67 m o. DNN.

Hypsograften og volumenkurven er vist i figur 1.



Figur 1. Hypsograf og volumenkurve for Nors Sø, gældende ved vandspejlskote 13,67 m o. DNN.

Søens topografiske opland (excl. søer) er forholdsvis lille, i alt 1.703 ha, se kortet side 7. Arealudnyttelse og -fordeling i oplandet fremgår af tabel 2.

	Areal	%
Dyrket areal	1.010	49,3
Skov	510	24,9
Hede og eng	150	7,3
Bebygget areal	20	1
Søer	360	17,6
Samlet oplandsareal	2.050	100

Tabel 2. Oversigt over arealudnyttelse og -fordeling i oplandet til Nors Sø.

Landskabet omkring Nors Sø er unikt og præget af særdeles stor landskabelig skønhed. Særlig på søens sydside findes høje, stejle skrænter, hvor den kalkrige undergrund flere steder træder frem, men kalken ses dog tydeligst på skrænterne langs søens nordkyst, hvor der findes en typisk kalkelskende urte- og buskvegetation. Søens vestlige del strækker sig ind i et sandet klitlandskab, der udgør den sydøstlige rand af Hanstedreservatet.

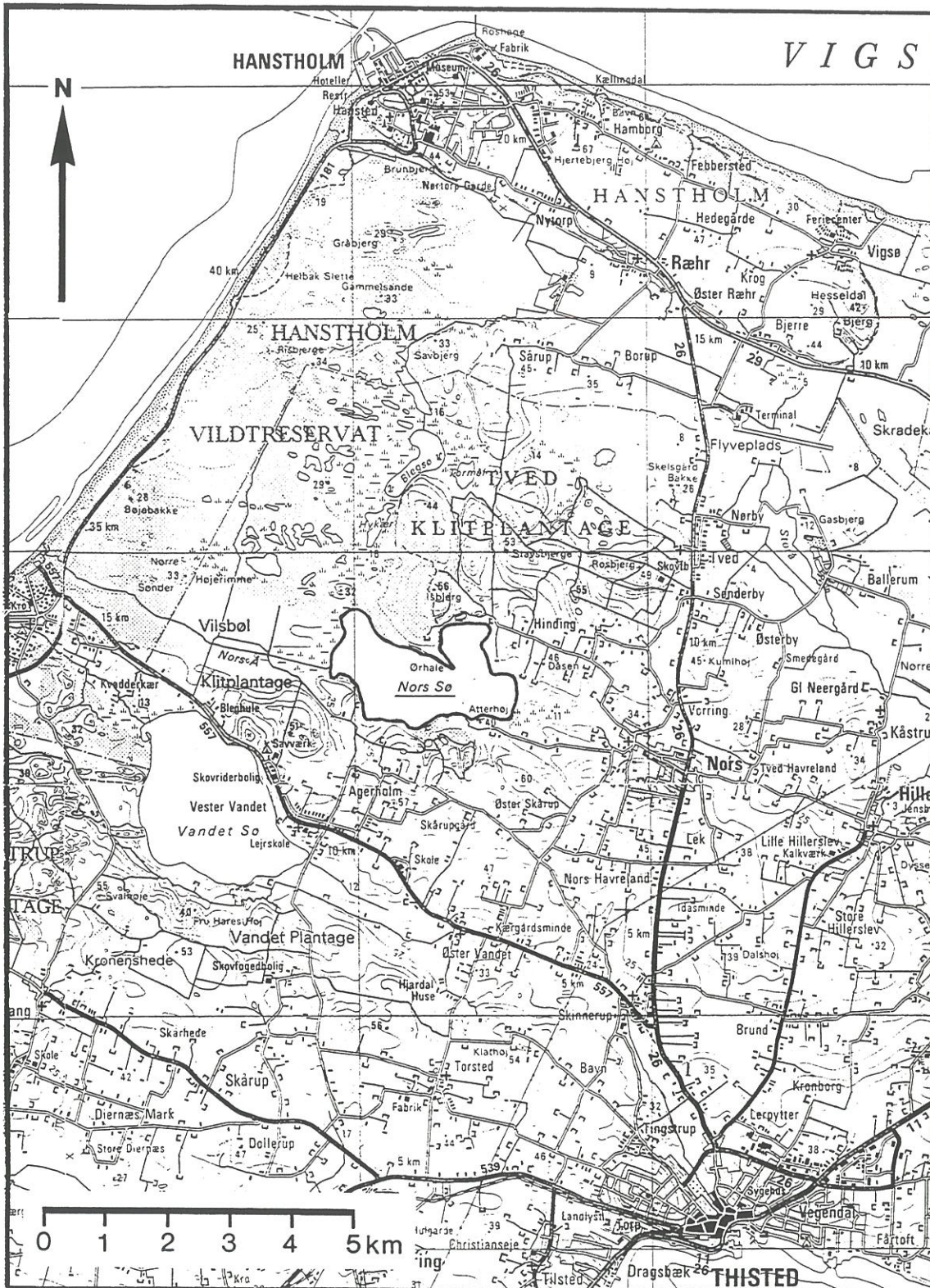
De dyrkede arealer ligger fortrinsvis i den østlige del af oplandet samt på nordsiden af søen, mellem denne og Hanstedreservatet.

Grundvandsoplandet til Nors Sø er kortlagt af Viborg Amt. Det adskiller sig meget fra det topografiske opland. Størrelsen er opgjort til 250-400 ha, og hele oplandet er beliggende på søens nordside og strækker sig som en trekant ind i klit- og plantagearealerne nord for søen, hvor det tilmed når uden for det topografiske oplands nordgrænse. Forklaringen herpå er sandsynligvis, at grundvandet strømmer i de kalklag, der i dag er dækket af et klitlandskab, hvis topografi er bestemt af vinden og derfor er uden sammenhæng med det underliggende, "oprindelige" landskab.

På søens sydside strømmer grundvandet bort fra søen, og den kan derfor betragtes som en åben kile, der er skåret ned i det grundvandsmagasin, der har sit udspring i området under og vest for Tved Plantage, der ligger nord for søen, og som strækker sig gennem søen og videre sydover. Også landbrugsarealerne øst for søen angives at have grundvandsafstrømning i sydlig retning, hvilket betyder, at der ikke sker grundvandstilførsel fra disse arealer til søen.

Nors Sø har ingen naturlige tilløb, bortset fra et lille væld på sydsiden. Vandet heri stammer antagelig fra et overfladenært grundvandsmagasin på søens sydside, og vandføringen er så lille, at den samlede vandtilførsel fra vældet ikke har nogen nævneværdig indflydelse på søens vandbalance.

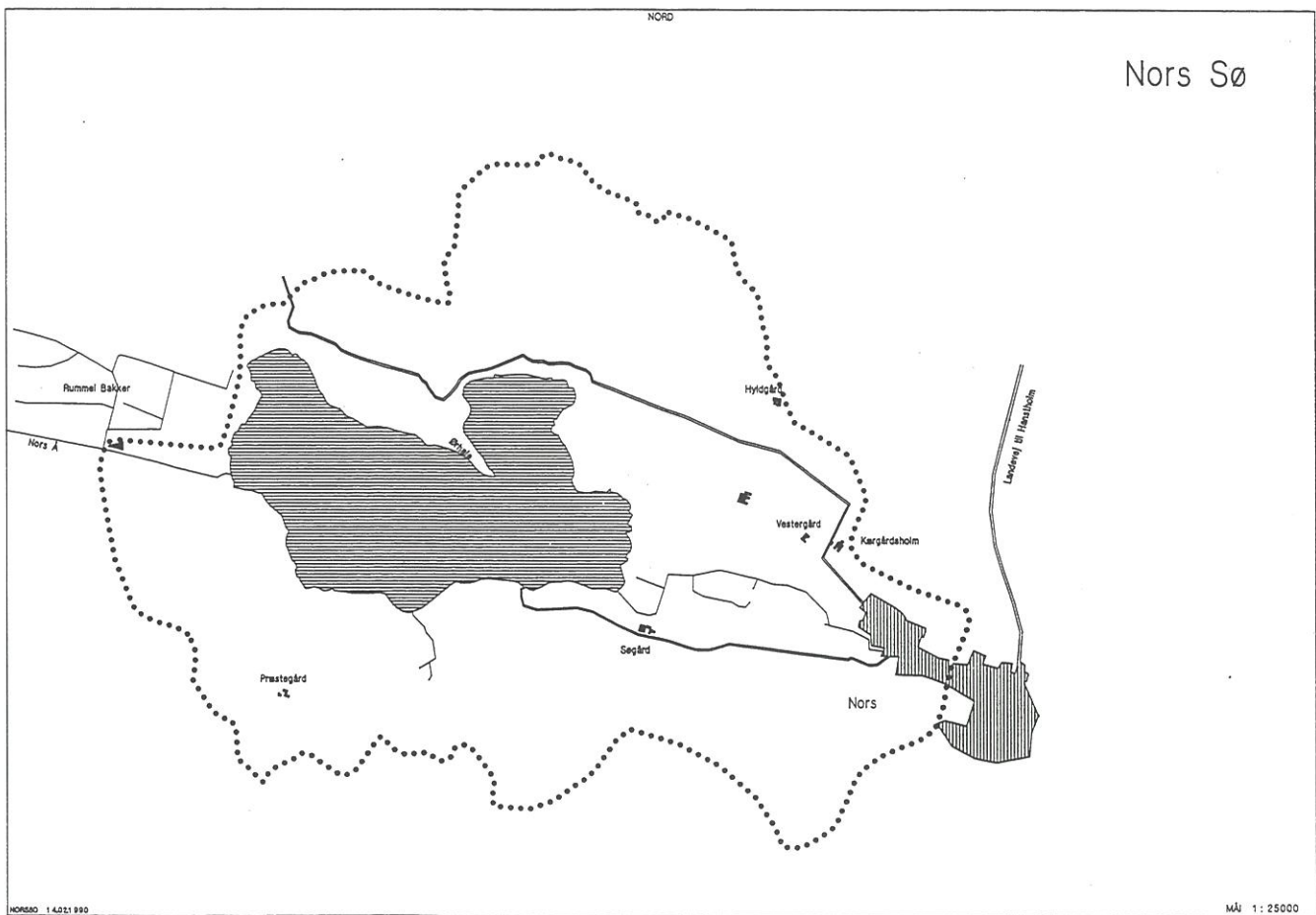
I søens sydøstlige hjørne løber et lille, kunstigt vandløb til; men det har ikke været vandførende i adskillige år og spiller ingen rolle for søens vandbalance.



Beliggenheden af Nors Sø.



Dybdekort over Nors Sø.



Nors SØ topografiske opland.

Afløbet fra Nors Sø, Nors Å, findes i den sydvestlige del af søen. Vandløbet er kunstigt og er anlagt på baggrund af en landvæsenskommissionskendelse af 30. juni 1863 (Hedeselskabet, 1969) med det formål at afvande de lavtliggende arealer langs søens østside.

Afløbet har ikke været vandførende i perioden 1989-1993, idet vandløbets bund ligger over den maksimale vandspejlskote, som har været i søen i de senere år. I 1994 har der for første gang i perioden været vandføring i afløbet, der som følge af de mange års tørlægning var groet temmelig kraftigt til med vand- og sumplanter.

I 1995 har afløbet været vandførende i det meste af året, og der er til sikring af vandføringsevnen foretaget oprensning af en del af Nors Å. Både i 1996 og 1997 har afløbet ikke været vandførende på grund af meget lav vandstand i søen.

2.2. Målsætning og fredningsmæssige interesser

Nors Sø er en næringsfattig, alkalisk og meget ren sø af en type, som er meget sjælden her i landet. På grund af beliggenheden i et af landets tyndest befolkede områder, og på grund af manglen på overjordiske tilløb er tilstanden i søen kun svagt påvirket af menneskelige aktiviteter. Nors Sø er i Regionplan 1997-2009 for Viborg Amt (Viborg Amt, 1996) målsat som **A- Naturvidenskabeligt referenceområde** med det formål at yde søen optimal beskyttelse mod menneskelige aktiviteter, der kan forringe tilstanden. Målsætningen indebærer, at søen skal være næsten upåvirket af menneskelige aktiviteter.

Hovedparten af søen er statsejet og administreres af Thy Statsskovdistrikt. Søen er udpeget som EU-fuglebeskyttelsesområde og indgår i Hansted Vildtreservat. På grund af dens reservatstatus er adgangen til store dele af søens bredzone begrænset. Søens nærmeste omgivelser er endvidere fredet i henhold til kendelse af 1. september 1980, der indeholder en række bestemmelser om arealudnyttelsen i en stor del af søens opland.

Dele af oplandet er i de senere år blevet udpeget som særlige Miljøfølsomme Områder, hvilket indebærer, at der kan opnås støtte til en mere miljøvenlig landbrugsdrift med bl.a. reduceret brug af sprøjtegifte og gødning på de sønære arealer.

2.3. Rekreative interesser

Offentlighedens adgang til Nors Sø er begrænset, dels på grund af søens reservatstatus og dels på grund af de generelle bestemmelser om adgangen til privatejede arealer. I søens sydvestlige hjørne har offentligheden dog permanent adgang til søen via en anlagt parkerings- og rasteplads, anlagt af Thy Statsskovdistrikt.

Ud for parkeringspladsen er søbunden stærkt præget af en til tider intensiv badning, som har ført til bortslidning af vegetationen på en større bundflade.

Sejladsen på søen er underkastet bestemmelserne i fredningskendelsen og foregår primært i forbindelse med udøvelse af fiskeri samt myndighedernes løbende tilsyn med søen.

I de seneste år er der opstået et organiseret lystfiskeri i den sydøstlige del af søen, hvortil der i dag sælges dagskort.

2.4. Erhvervsmæssige interesser

Fiskeriet i den statsejede del af søen er bortforpagtet til en enkelt erhvervsfisker og sker med udgangspunkt i en bådebro i den nordvestlige del af bugten i søens nordøstlige hjørne.

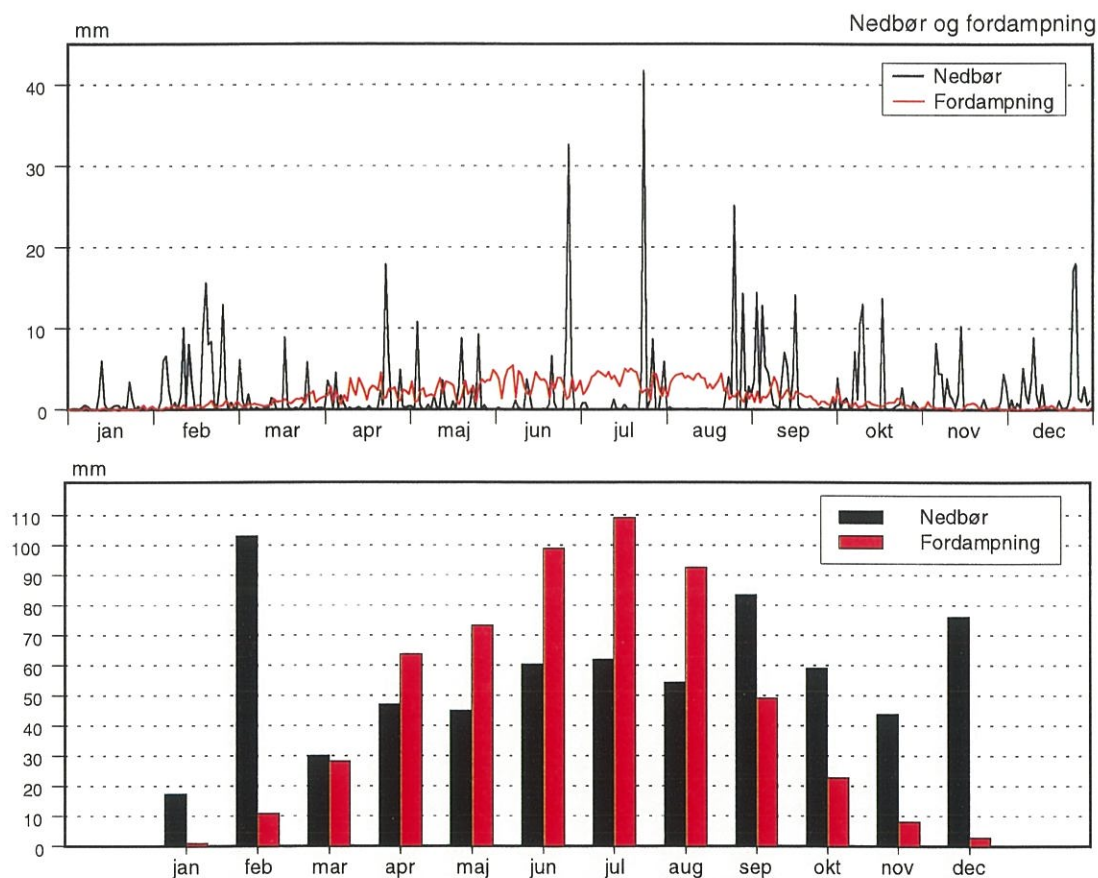
Fiskeriet i de privatejede dele af søen udøves primært af fritidsfiskere med udgangspunkt i den østlige og sydøstlige del af søen.

3. Vandbalance og stoftilførsel

3.1. Nedbør og fordampning

3.1.1. 1997

Der foreligger daglige nedbørs- og fordampningsdata for 1997, målt i Silstrup og antaget at gælde for Nors Sø. Figur 2 viser variationen af nedbør og fordampning i 1997.



Figur 2. Oversigt over variationen af nedbør og fordampning ved Nors Sø i 1997.

Det ses, at januar var årets mest nedbørsfattige måned, mens februar var den mest nedbørsrige. Gennem foråret var nedbørsmængden forholdsvis lille, men stigende indtil august. Efterårs- og vinterperioden 1997 har været den mest nedbørsrige del af perioden. Fordampningen var lille i første og sidste del af perioden og stor i sommerperioden.

Den samlede nedbør er for 1997 målt til 682,9 mm, mens den samlede fordampning er opgjort til 560,9 mm, svarende til, at der i 1997 har været et nedbørsoverskud på 122 mm. Omregnet til vandvolumen svarer det til et samlet nettotilskud på ca. 2 mil. m³ for hele oplandet og 0,42 mill. m³ direkte til søen.

3.1.2. 1989-1997

Tabel 3 viser årsværdier af nedbør og fordampning i årene 1989-1997. Det gælder generelt, at det er nedbørens variation i højere grad end fordampningens variation, der er bestemmende for nettonedbørens størrelse og dermed for vandtilførslen til søen.

	1989	1990	1991	1992	1993
Nedbør (mm/år)	827,7	964,6	629,3	735,8	638,5
Fordampning (mm/år)	613,5	478,2	561,9	584,4	552,6
Nettonedbør (mm/år)	212,4	486,4	67,4	151,4	85,9
Nettonedbør i sø (m ³ /år)	737.028	1.687.808	233.878	525.358	298.073
	1994	1995	1996	1997	1998
Nedbør (mm/år)	891,5	646,2	565,6	682,9	
Fordampning (mm/år)	578,2	554,8	527,4	560,9	
Nettonedbør (mm/år)	313,3	91,4	38,2	122,0	
Nettonedbør i sø (m ³ /år)	1.087.151	329.040	132.528	423.255	

Tabel 3. Oversigt over nedbør og fordampning ved Nors Sø samt den årlige nettonedbør i søen i perioden 1989-1997.

3.2. Vandstand og volumenændringer i søen

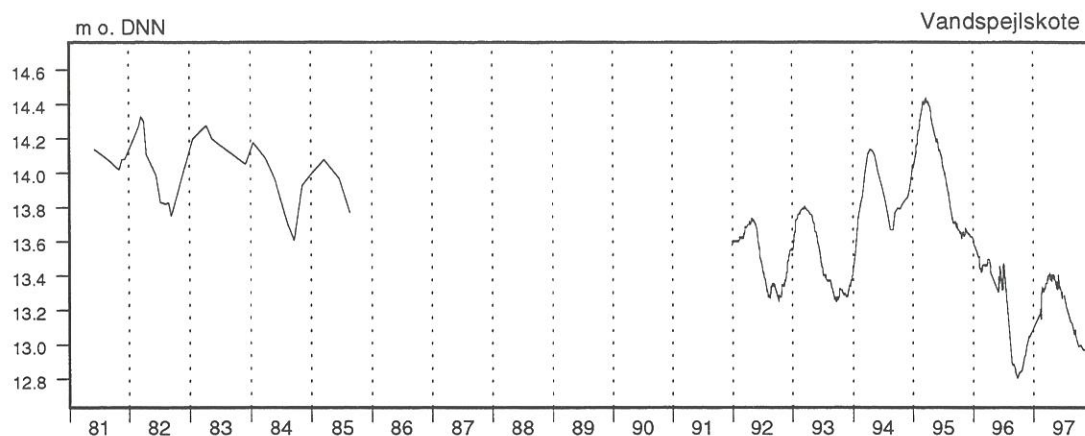
3.2.1. 1997

Vandstanden i Nors Sø varierer generelt meget, dels inden for de enkelte år og dels fra år til år. I 1997 har vandstanden været stigende i årets første måneder og nogenlunde konstant i forårsperioden og derefter faldende i resten af perioden. Ved årets udgang var vandspejlskoten lidt under niveauet ved årets begyndelse, se figur 3. Forskellen mellem årets maksimums- og minimumsvandstand er på ca. 40 cm, hvilket svarer til en volumenændring i søen på minimum 1,4 mill. m³ eller ca. 11%.

Da vandspejlskoten til stadighed har været lavere end bundkoten i afløbet har der ikke været afløb fra søen i 1997.

3.2.2. 1981-1997

Der foreligger kun få, spredte vandstandsdata fra perioden frem til 1985, men de viser, at vandstanden i årene 1981-1985 lå væsentligt højere end selv de højeste vandstande i 1997, se figur 3.



Figur 3. Oversigt over variationen af vandstanden i Nors Sø i 1981-1985 og 1992-1997.

3.3. Vandbalance

3.3.1. 1997

Tabel 4 indeholder en omtrentlig vandbalance, udarbejdet på grundlag af søens volumenændring, nedbøren og fordampningen, der alle er målte værdier. Grundvandsbidraget er i 1997 beregnet som $G = \Delta Vol + Evap - Ned$, idet der ikke var afløb fra søen, hvor

ΔVol er søens volumenændring (m^3),

Evap er fordampningen fra søens overflade (m^3),

Ned er nedbøren på søens overflade (m^3), og

Afløb er den vandmængde, der forlader søen via afløbet.

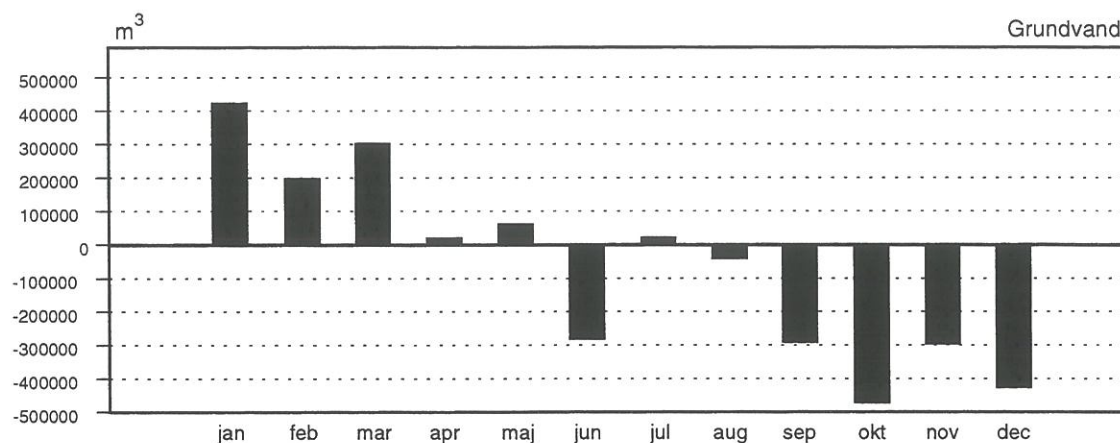
	Vandmængde (m^3)
Nedbør	2.369.190
Fordampning	-1.945.934
Grundvand	-773.655
Samlet tilførsel	-350.399
Afløb	0
Volumenændring	350.399

Tabel 4. Omtrentlig vandbalance for Nors Sø 1997. Alle værdier er angivet i m^3 .

Grundvandsbidraget er en nettoværdi, der ikke redegør for eventuelle grundvandsstrømme gennem søen. Det betyder, at der godt kan være en betydelig grundvandsstrøm ind i søen og videre ud gennem bunden, uden at det fremgår af nettoværdien.

I 1997 har der været grundvandsindsivning til søen i månederne januar-maj og i juli, mens der resten af året har været udsivning af vand fra søen til grundvandsmagasinet syd for søen, se bilag 3.

Figur 4 viser variationen af grundvandsbidraget i 1997.



Figur 4. Oversigt over variationen af grundvandsbidraget til Nors Sø 1997. Negative værdier er ensbetydende med, at der strømmer mere vand ud af søen til grundvandsmagasinerne syd for søen, end der strømmer til søen fra grundvandsoplandet nord for søen og vice versa.

Variationsmønsteret for grundvandsbidraget viser endvidere, at nedbøren direkte til søen ikke alene kan opveje vandudsivningen fra søen og tabet gennem fordampning. Det er først, når der sker indsivning af grundvand fra omgivelserne, at tilførslen overstiger tabet.

3.3.2. 1989-1997

Der er ikke før 1993 opstillet vandbalancer for Nors Sø, hvilket bl.a. hænger sammen med, at der først i 1992 igen blev igangsat målinger af vandstanden i søen efter en periode uden målinger, se figur 3.

Vandstandene i søen i 1996 og 1997 har været periodens hidtil laveste. Niveauet i 1997 var dog lidt højere end i 1996.

3.4. Hydraulisk opholdstid

På grund af manglende viden om den eksakte grundvandsind- og -udsivning er det ikke muligt at beregne vandets opholdstid i søen. Som allerede nævnt kan der teoretisk set godt ske en betydelig grundvandsflux gennem søen, uden at det registreres, og det kan have stor betydning for opholdstiden.

På trods af manglende mulighed for at beregne opholdstiden er det overvejende sandsynligt, at den er lang, formodentlig i størrelsesordenen adskillige år, og det betyder, at søen teoretisk set er meget følsom over for tilførsel af forurenende stoffer. Følsomheden nedsættes dog formodentlig noget af, at søvand i lange perioder strømmer ud af bunden til grundvandsmagasinet og derigennem dræner søen for næringsstoffer.

3.5. Stofbelastning

Manglende målinger af stofkoncentrationerne i grundvandet vanskeliggør sammen med det begrænsede kendskab til grundvandsbevægelsen gennem søen beregningerne af stoftransporten til og fra søen.

Omtrentlige massebalancer for næringsstoffer er i det følgende opstillet under anvendelse af erfaringsmæssige gennemsnitsværdier for atmosfærisk nedfald (20 kg kvælstof/ha/år og 0,2 kg fosfor/ha/år) og arealafstrømning fra udyrkede arealer (1,4 mg/l kvælstof og 0,048 mg/l fosfor). Det bør dog pointeres, at anvendelsen af disse erfarings-tal er behæftet med stor usikkerhed, når der som i Nors Sø's tilfælde er tale om meget specielle hydrologiske forhold. Eksempelvis giver det ikke nødvendigvis mening at anvende erfaringstallene for arealafstrømning fra de topografiske oplandsarealer, dersom disse overhovedet ikke bidrager med vand til søen. Omvendt kan de dybe grundvandsmagasiner under Tved Plantage meget vel tænkes at have et andet, formodentlig lavere næringsstofindhold end vand fra andre udyrkede arealtyper.

3.5.1. Kvælstof og fosfor 1997

Tabel 5 indeholder omtrentlige massebalancer for kvælstof og fosfor i 1997, opgjort under antagelse af, at kun grundvandsoplandet bidrager med næringsstoffer.

Transporten ud af søen med det udsivende vand er beregnet på grundlag af søvandskoncentrationer, mens transporten ind i søen er beregnet under anvendelse af ovennævnte værdier i vand fra udyrkede oplande. Tabel 5 viser næringsstofbalancerne for hele året, mens bilag 4 indeholder månedsvise opgørelser af næringsstofbalancen.

Værdierne i massebalancerne skal alle tages med forbehold, idet ingen af de tilgrundliggende koncentrationer er målt direkte, og anvendelse af søvandskoncentrationer fra en enkelt station afspejler ikke nødvendigvis koncentrationerne i hele vandmassen, hverken horisontalt eller vertikalt.

Kilde	Kvælstof (kg/år)	Fosfor (kg/år)
Atmosfæren	6.938	69,4
Grundvand	1.459	50,1
Samlet tilførsel	8.397	119,5
Udsivning	1.252	43,4
Afløb	0	0
Samlet fraførsel	1.252	43,4
Magasinændring	4.854	35
Tilbageholdelse		41,1
Tilbageholdelse + denitrifikation	2.291	
Balancesum	3.543	84,5

Tabel 5. Omtrentlig massebalance for kvælstof og fosfor i Nors Sø 1997.

3.5.2. Kvælstof og fosfor 1989-1997

Anvendelse af erfaringstal for både atmosfærisk nedfald og for koncentrationen af næringsstoffer i det indsvivende grundvand gør, at næringsstofbalancen udelukkende afhænger af vandbalancen, og da denne ikke gør rede for en eventuel grundvandsstrøm gennem søen, vil det ikke være rimeligt at foretage sammenligninger mellem årene.

3.6. Baggrundsbelastning

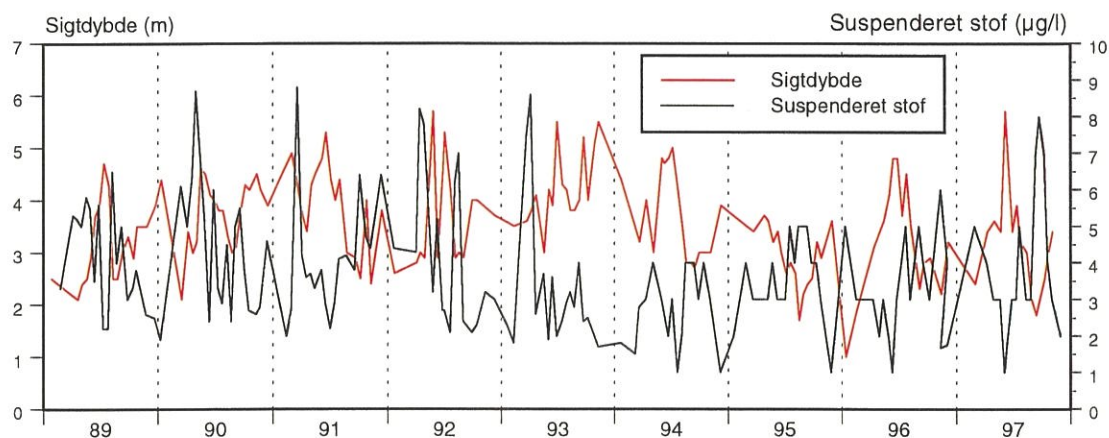
Eftersom søen stort set ikke har overjordiske tilløb, der afvander områder med bebyggelser, finder næsten al næringsstoftilførsel fra oplandet sted via grundvandet fra grundvandsoplandet nord for søen. Da dette område er et af de mest uforstyrrede naturområder her i landet, må det antages, at den aktuelle næringsstofbelastning ligger meget nær baggrundsbelastningen, når der ses bort fra, at nedbørens indhold af næringsstoffer er påvirket af menneskelig aktivitet, og at der kan ske mindre næringsstoftilførsler fra de tilgrænsende landbrugsarealer.

4. De frie vandmasser - fysiske og kemiske forhold

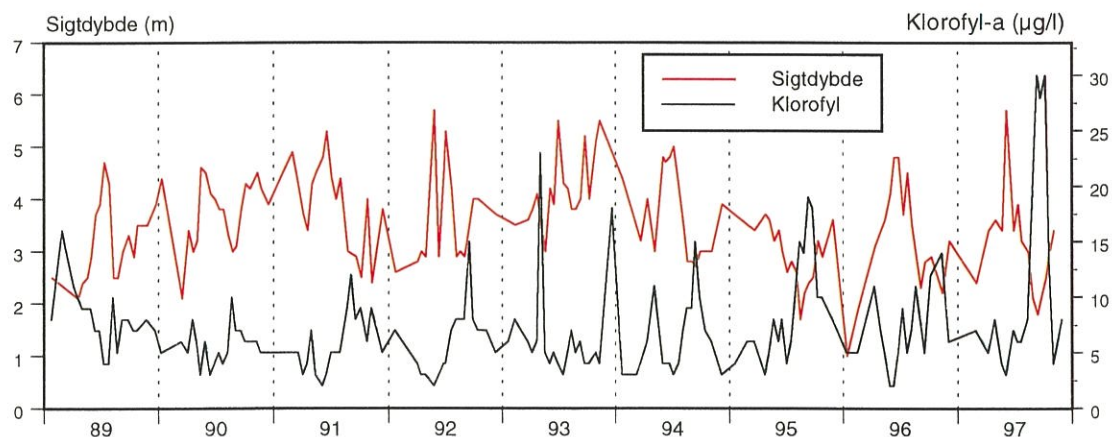
4.1. Status 1997 og udvikling 1989-1997

4.1.1. Sigtdybde

Variationen af sigtdybden i perioden 1989-1997 er vist i figur 5, mens figur 6 viser variationen af års- og sommermiddelsigtdybden.



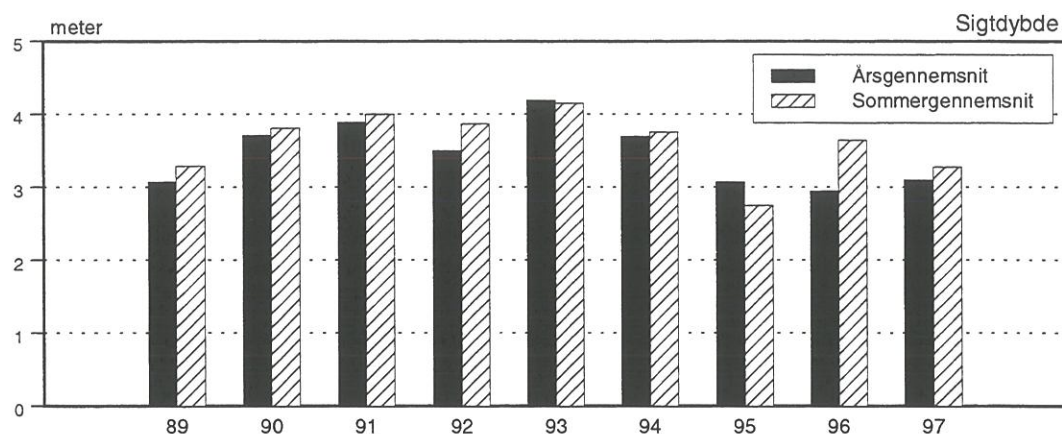
Figur 5a. Oversigt over variationen af sigtdybden i Nors Sø i perioden 1989-1997. Til sammenligning er vist variationen af vandets indhold af suspenderet stof.



Figur 5b. Oversigt over variationen af sigtdybden i Nors Sø i perioden 1989-1997. Til sammenligning er vist variationen af vandets indhold af klorofyl-a.

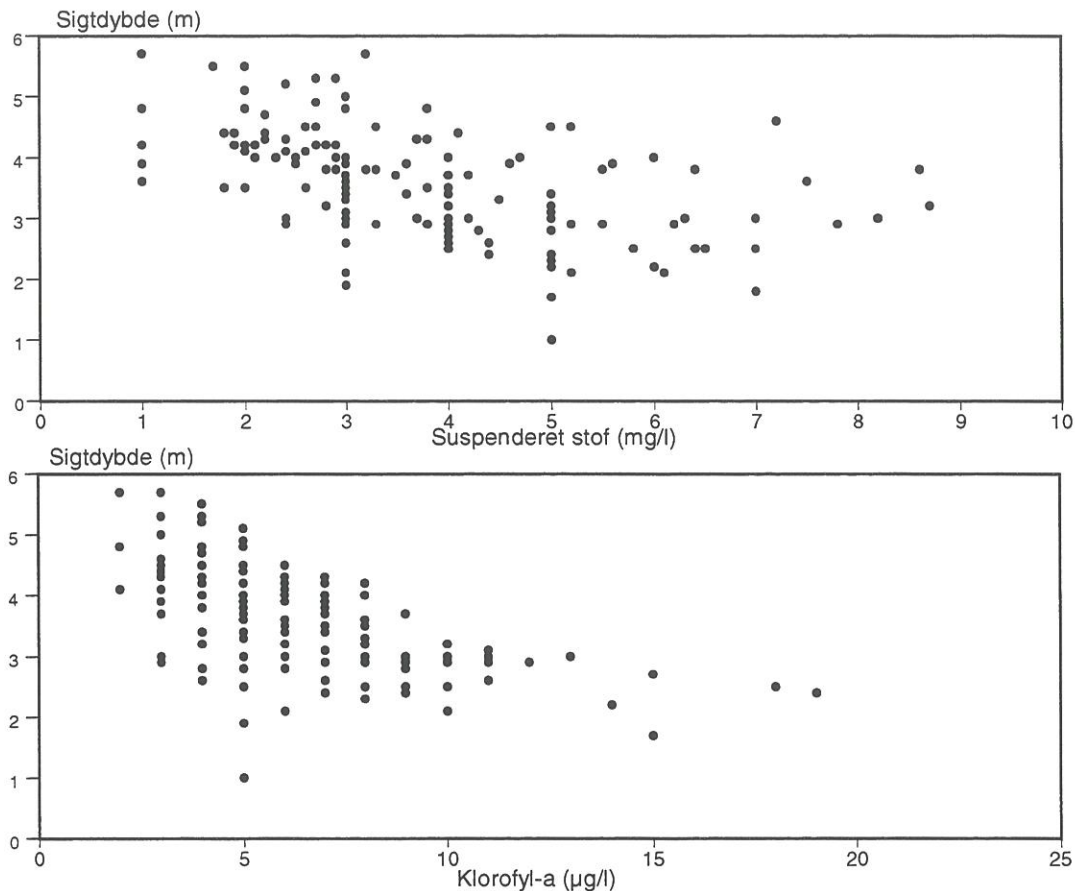
Generelt er der en god korrelation mellem sigtdybden og klorofyl-a koncentrationen og mængden af suspenderet stof i 1997. De største sigtdybder måles, da koncentrationen af suspenderet stof og koncentrationen af klorofyl-a er mindst, eksempelvis i juni, og de

mindste sigtddybder måles, da koncentrationen af suspenderet stof og koncentrationen af klorofyl-a er størst, eksempelvis i september.



Figur 6. Oversigt over variationen af års- og sommermiddelsigtddybder i Nors Sø i perioden 1989-1997.

Sigtddybden er formodentlig styret af vandets indhold af partikulært stof bestående af både levende planteplankton og døde partikler (detritus mv.). Alligevel er der ikke særlig god sammenhæng mellem sigtddybden og de målte koncentrationer af suspenderet stof eller mellem sigtddybden og de målte koncentrationen af klorofyl-a, se figur 7.



Figur 7. Oversigt over sammenhængen mellem sigtdybden og mængden af suspenderet stof/klorofyl-a i Nors Sø i perioden 1989-1997.

En regressionsanalyse af sigtdybden års- og sommermiddelværdier gennem perioden 1989-1997 viser, at der ikke er nogen udviklingstendenser.

4.1.2. Klorofyl-a

Variationen af klorofyl-a i Nors Sø 1997 er vist i figur 8, mens figur 9 viser variationen af års- og sommermiddelkoncentrationerne.

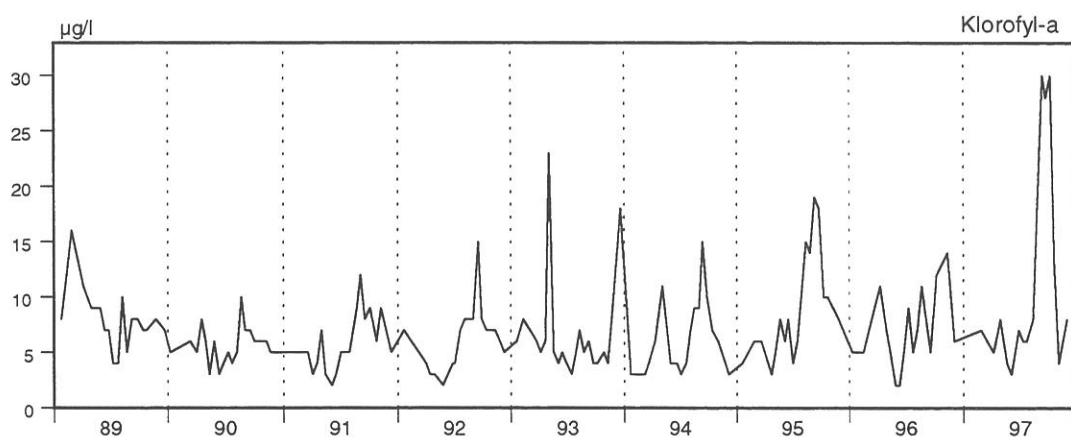
Den største klorofyl-koncentration i 1997 blev målt under planteplanktonbiomassens absolutte maksimum i september. I resten af perioden 1997 var korrelationen mellem de målte klorofyl-a værdier og planteplanktonbiomassens forløb ikke særlig god.

Sommermiddelværdien har i nogle år været større end årsmiddelværdien (1989-1997) som følge af, at planteplanktonet har været bedst udviklet i sommerhalvåret, mens den i andre år har været mindre end årsmiddelværdien.

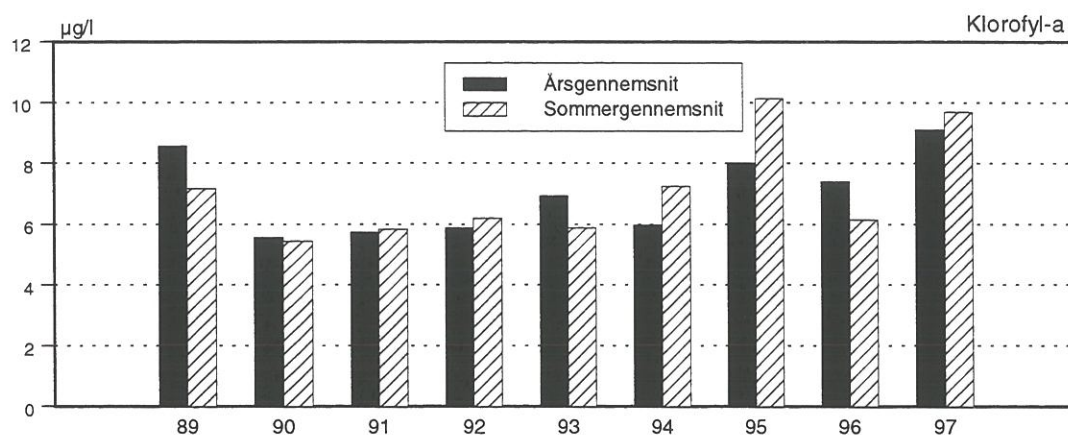
Der er registreret store forskelle mellem de enkelte år med hensyn til maksimumsværdierne og varigheden af perioderne med høje klorofyl-a-koncentrationer, hvilket skyldes,

at der i nogle år udvikles meget store biomasser sent på sommeren, mens der i andre år udvikles store biomasser meget tidligt på året.

En regressionsanalyse af sommermiddelværdierne viser en signifikant stigning ($R^2 = 0,34$, 90% signifikansniveau) i vandets indhold af klorofyl-a i perioden 1989-1997, mens der ikke ses nogen udviklingstendenser af årsmiddelværdierne.



Figur 8. Oversigt over variationen af klorofyl-a i Nors Sø i perioden 1989-1997.

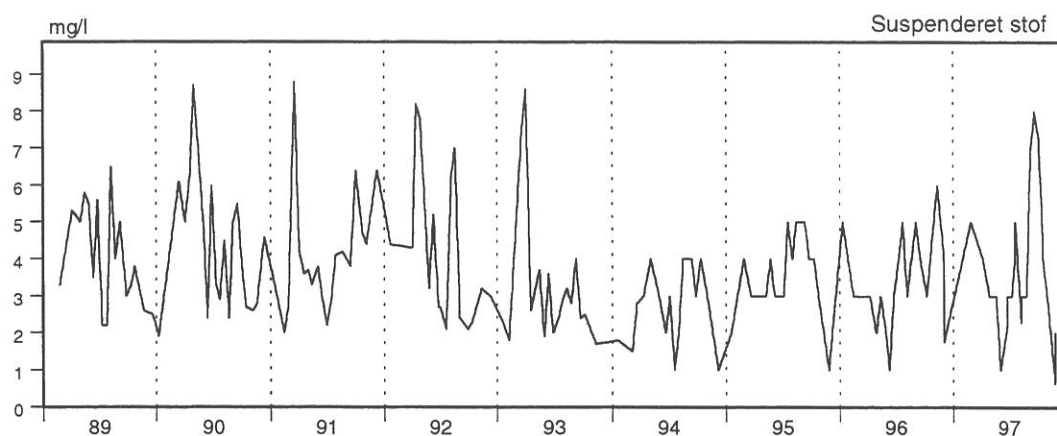


Figur 9. Oversigt over variationen af års- og sommermiddelmålkoncentrationerne af klorofyl-a i Nors Sø i perioden 1989-1997.

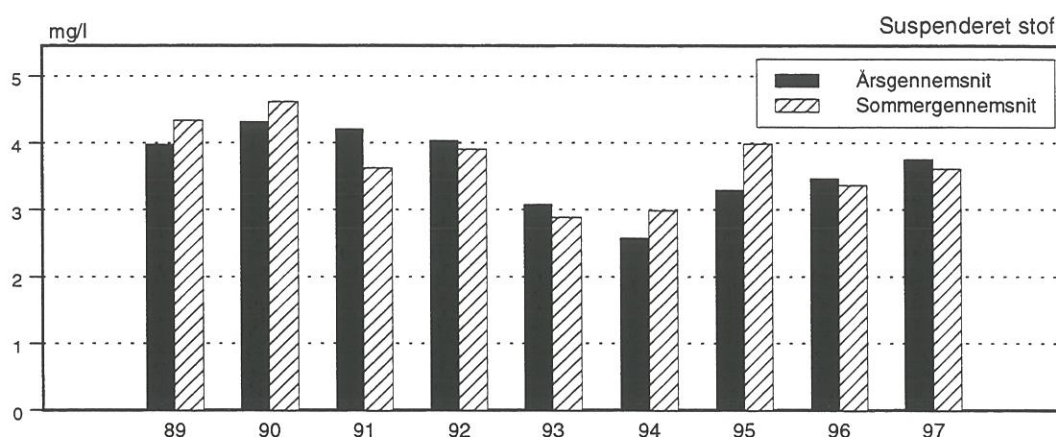
4.1.3. Suspenderet stof

Variationen af suspenderet stof i Nors Sø i perioden 1989-1997 er vist i figur 10, mens figur 11 viser variationen af års- og sommermiddelmålkoncentrationerne.

Koncentrationen af suspenderet stof er størst under planteplanktonbiomassens maksimum i september. I resten af 1997 er korrelationen mellem suspenderet stof og planteplanktonbiomasse ikke særlig god.



Figur 10. Oversigt over variationen af suspenderet stof i Nors Sø i perioden 1989-1997.



Figur 11. Oversigt over variationen af års- og sommermiddelmålkoncentrationerne af suspenderet stof i Nors Sø i perioden 1989-1997.

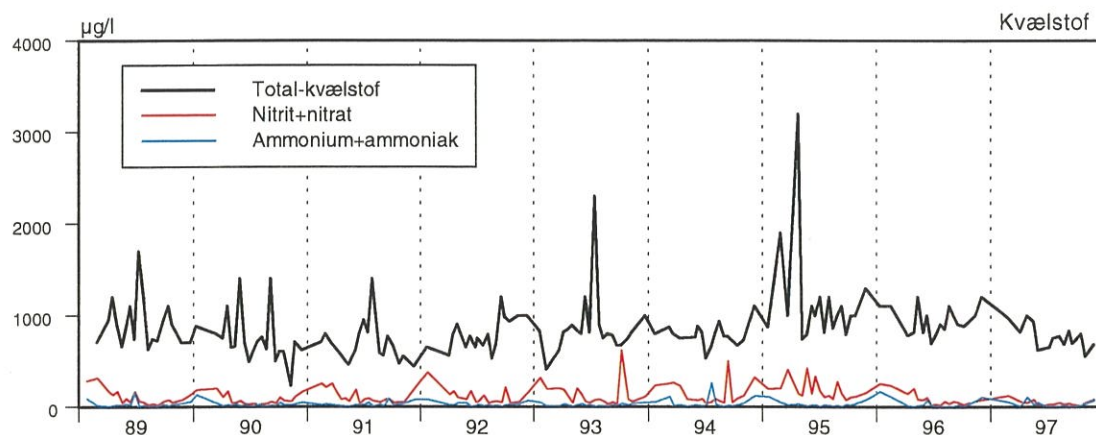
Koncentrationen af suspenderet stof har generelt ligget ret lavt i perioden 1989-1997, når der ses bort fra enkelte hændelser med kortvarige høje værdier.

Mængden af suspenderet stof er kun i begrænset omfang korreleret med mængden af klorofyl-a, hvorfor det er nærliggende at antage, at andre partikler end levende planteplankton udgør hovedparten af det suspenderede stof.

En regressionsanalyse af års- og sommermiddelværdierne af suspenderet stof i perioden 1989-1997 viser en svag ikke signifikant faldende tendens for begge værdier.

4.1.4. Kvælstof

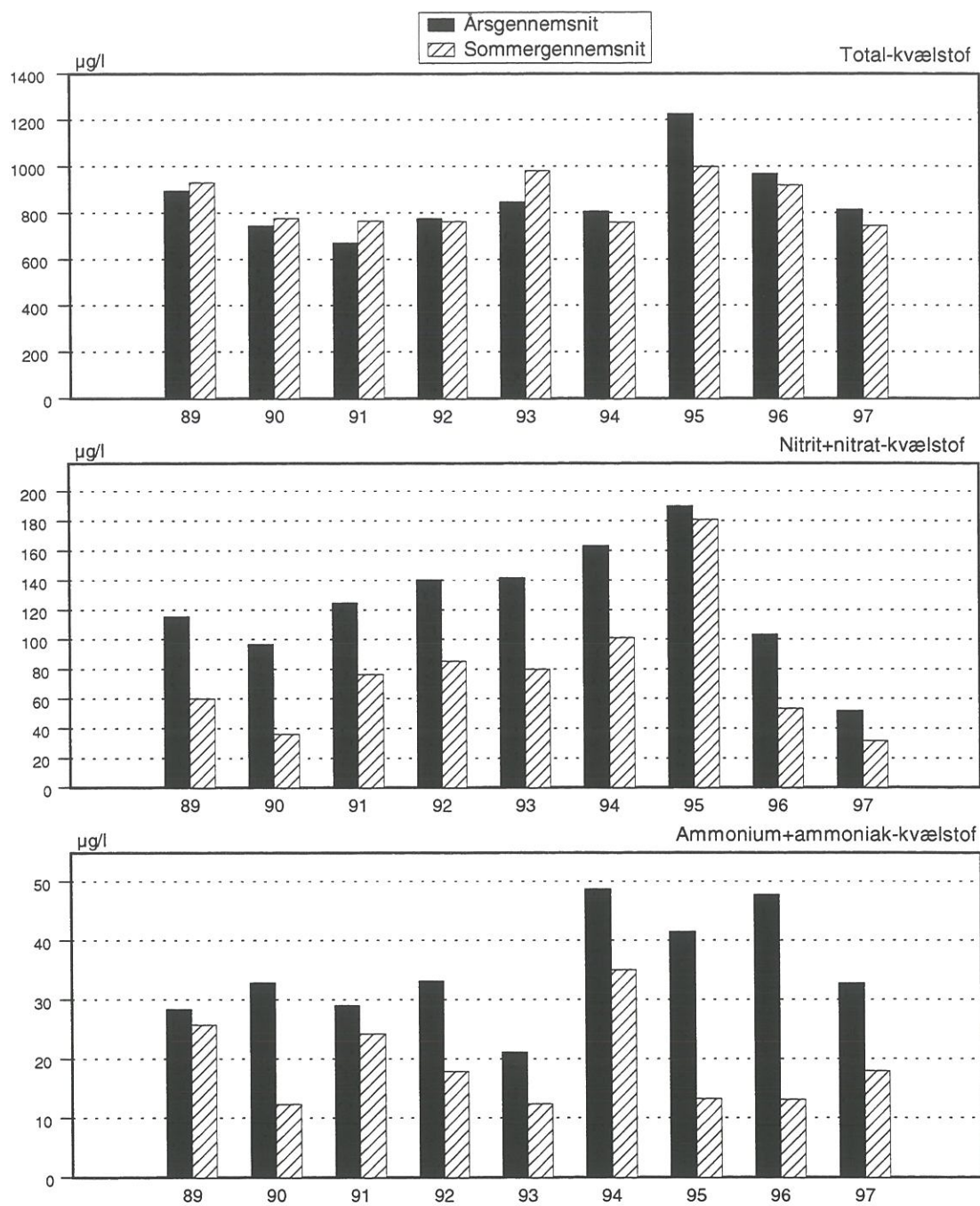
Variationen af vandets indhold af kvælstof i perioden 1989-1997 er vist i figur 12, mens figur 13 viser variationen af års- og sommermiddelkoncentrationerne.



Figur 12. Oversigt over variationen af vandets indhold af total-kvælstof, nitrit + nitrat ($\text{NO}_2 + \text{NO}_3\text{-N}$) og ammoniak + ammonium ($\text{NH}_2 + \text{NH}_4\text{-N}$) i Nors Sø i perioden 1989-1997.

Koncentrationen af kvælstof viser ikke samme variationsmønster som i søer med betydelig vandtilførsel fra oplande med dyrkede arealer: højere vinterværdier og lave sommerværdier.

I perioden 1989-1995 var der periodevis forhøjede kvælstofværdier, mens forløbet i 1996 og 1997 var mere jævnt, uden de store udsving, der specielt var udtalte i 1993 og 1995.



Figur 13. Oversigt over variationen af års- og sommermiddelmålingerne af total-kvælstof, nitrit + nitrat ($\text{NO}_2 + \text{NO}_3\text{-N}$) og ammonium + ammoniak ($\text{NH}_2 + \text{NH}_4\text{-N}$) i Nors Sø i perioden 1989-1997.

En regressionsanalyse af års- og sommermiddelmålingerne af de tre kvælstof-fraktioner viser ikke nogen signifikant ændring i perioden som helhed.

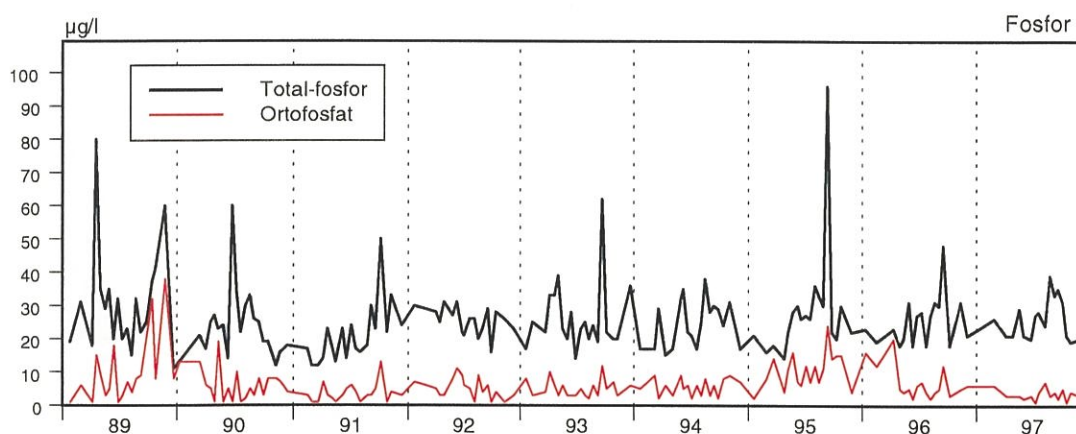
4.1.5. Fosfor

Variationen af vandets indhold af fosfor i perioden 1989-1997 er vist i figur 14, mens figur 15 viser variationen af års- og sommermiddelkoncentrationerne i perioden 1989-1997.

Variationen af fosforværdierne er mindre i 1997 end i de fleste af de tidligere år, hvor der, undtagen i 1992, 1994 og tildels 1996, forekom en høj koncentration i sommer/eftersommerperioden. Fosforkoncentrationen er forhøjet i september 1997, men er betydeligt lavere end maksimumsværdierne i de fleste af de tidligere år.

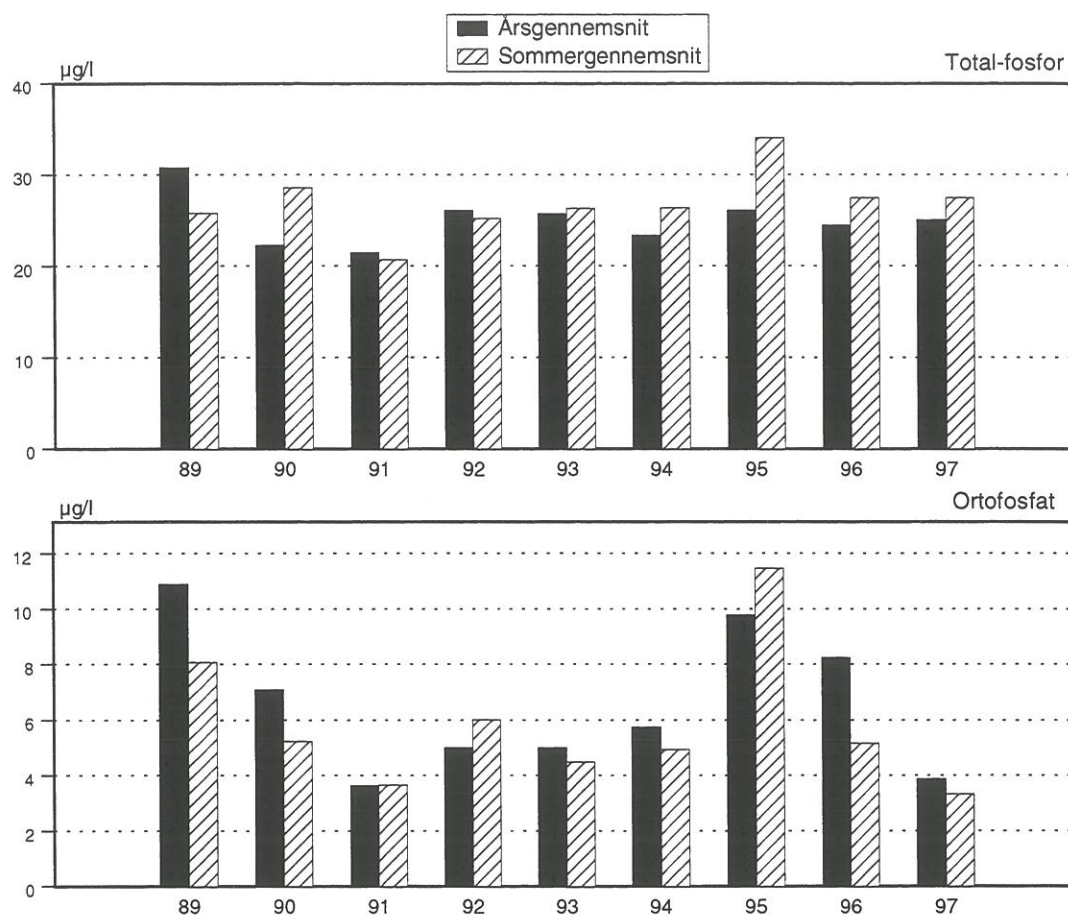
Koncentrationen af total-fosfor er generelt lavest i vintermånederne og højest i sommermånederne. Dette variationsmønster skyldes dels en betydelig frigivelse af fosfor fra søbunden i sommerperioden og dels en ophobning af partikelbundet fosfor i vandfasen.

En regressionsanalyse af års- og sommermiddelværdierne viser, at der for perioden som helhed ikke er sket nogen signifikant udvikling for hverken total-fosfor eller for ortofosfat.



Figur 14.

Oversigt over variationen af søvandets indhold af fosfor i Nors Sø i perioden 1989-1997.



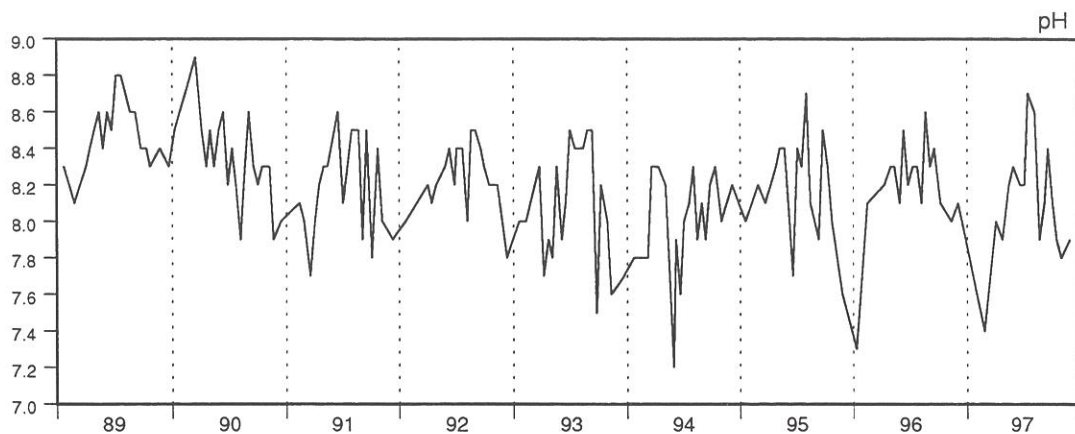
Figur 15. Oversigt over variationen af års- og sommermiddelmålkoncentrationerne af total-fosfor og ortofosfat (PO_4) i Nors Sø i perioden 1989-1997.

4.1.6. pH og alkalinitet

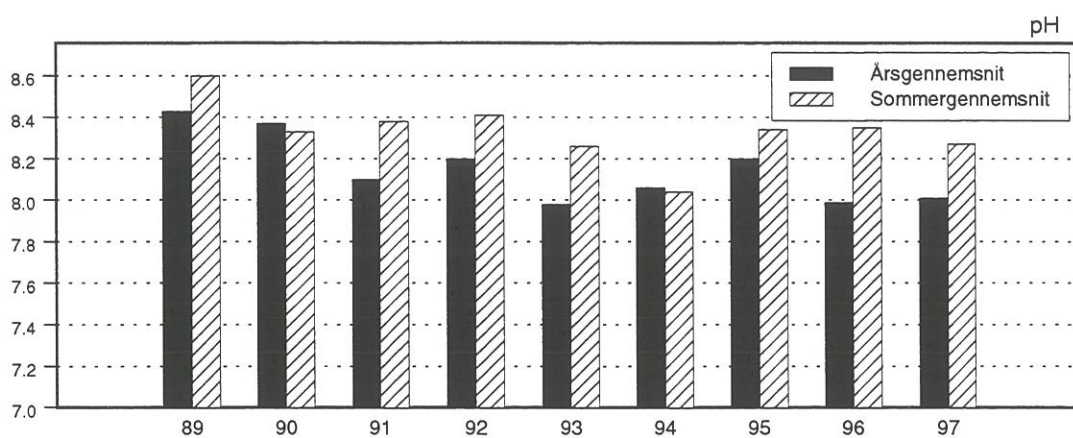
Variationen af pH i perioden 1989-1997 er vist i figur 16, mens figur 17 viser variationen af års- og sommermiddelværdierne i perioden 1989-1997.

Søvandets pH-værdi har i perioden varieret inden for intervallet 7-9 med de højeste værdier i forbindelse med planktonets forårs- og sommermaksimum og de laveste værdier i vinterhalvåret.

En regressionsanalyse af års- og sommermiddelværdierne viser en signifikant faldende tendens af årsmiddelværdierne ($R^2 = 0,59$, 95% signifikansniveau), mens sommermiddelværdierne viser en svagt faldende, ikke signifikant tendens.



Figur 16. Oversigt over variationen af pH i Nors Sø i perioden 1989-1997.



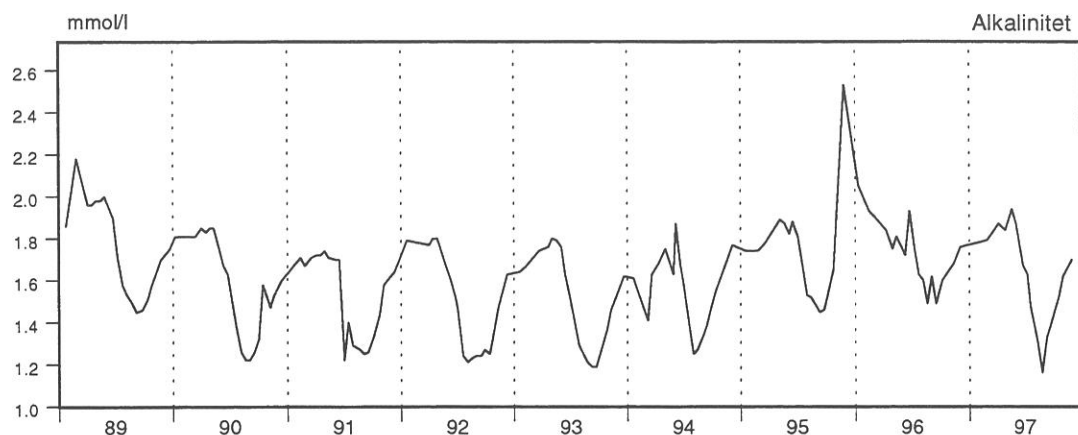
Figur 17. Oversigt over variationen af års- og sommermiddelværdierne af pH i Nors Sø i perioden 1989-1997.

Variationen af alkaliniteten i perioden 1989-1997 er vist i figur 18, mens figur 19 viser variationen af års- og sommermiddelværdierne i perioden 1989-1997.

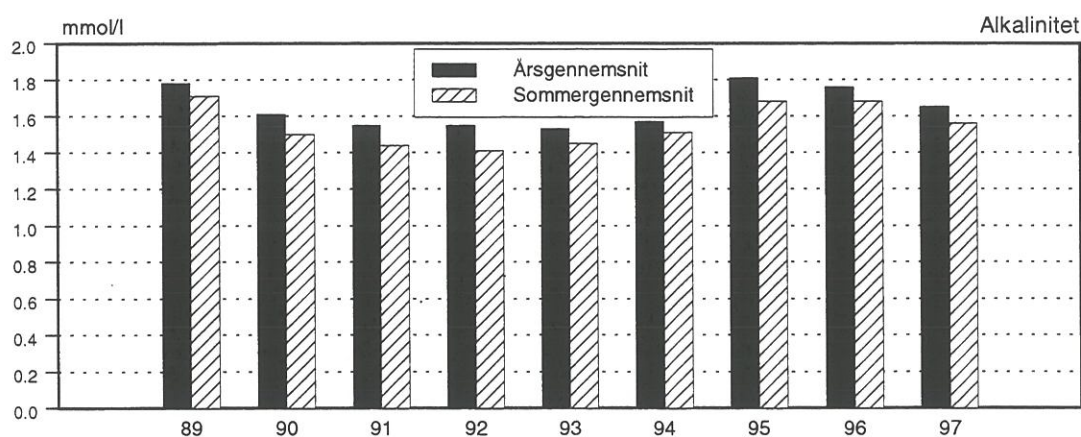
Alkaliniteten har i perioden 1989-1997 varieret inden for intervallet 1,2-2,55 mmol/l med de højeste værdier i forårsperioderne, i 1995-1996 dog i vintermånederne, og de laveste i eftersommer-eftersommerperioden.

Både pH og alkalinitet karakteriserer Nors Sø som en neutral til svagt basisk sø.

En regressionsanalyse af års- og sommermiddelværdierne viser, at der ikke i perioden 1989-1997 er sket nogen signifikant ændring af alkaliniteten.



Figur 18. Oversigt over variationen af alkaliniteten i Nors Sø i perioden 1989-1997.



Figur 19. Oversigt over variationen af års- og sommermiddelværdier af alkaliniteten i Nors Sø i perioden 1989-1997.

4.1.7. Silicium

Variationen af vandets indhold af silicium i perioden 1989-1997 er vist i figur 20, mens figur 21 viser variationen af års- og sommermiddelmiddelværdierne i perioden 1989-1997.

Vandets indhold af opløst silicium varierer i nogen grad med koncentrationen af kiselalger. Således falder vandets indhold af silicium under opbygning af kiselalgebiomasse og stiger igen ved faldende kiselalgebiomasser, hvor stigningen både skyldes den manglende indbygning i kiselalgebiomasse og øgede frigivelser fra bunden under nedbrydning af sedimenterede kiselalger.

faldende iltkoncentration ned gennem vandsøjlen nedre del i størstedelen af perioden, og i slutningen af juli og i august er der en gradient i ca. 10-12 meter's dybde og iltsvind i den nederste meter af vandsøjlen. I slutningen af august var der et markant iltsvind (0,1 mg/l) i dybden 10-17 m. Iltsvindshændelserne har formodentlig bevirket, at der er sket øgede frigivelser af næringsstoffer fra bunden netop da.

Udstrækningen af det dybe område i søen er dog så ringe, at de forhøjede koncentrationer næppe har kunnet forårsage større stigning af næringsstofkoncentrationerne i vandmasserne generelt.

5. Bundforhold og sediment

Sedimentets sammensætning er første gang beskrevet på grundlag af prøvetagninger i 1991 (Viborg Amt, 1993), og i 1996 er gennemført nye undersøgelser af sedimentet på de samme stationer som i 1996 (Viborg Amt, 1997).

6. Plankton

Der er i 1997 foretaget 16 prøvetagninger. Undersøgelsens primærdata mv. er indeholdt i et særskilt notat: Nors Sø 1997, Plante- og dyreplankton (Miljøbiologisk laboratorium, 1997).

6.1. Planteplankton i 1997

6.1.1. Artssammensætning

Der er i 1997 registreret i alt 143 arter/identifikationstyper inden for følgende klasser/grupper, tabel 6.

Blågrønalger (Cyanophyceae)	34
Rekylalger (Cryptophyceae)	6
Furealger (Dinophyceae)	7
Gulalger (Chrysophyceae)	11
Skælbærende gulalger (Synurophyceae)	3
Kiselalger (Diatomophyceae)	18
Gulgrønalger (Tribophyceae)	1
Stilkalger (Prymnesiophyceae)	1
Øjealger (Euglenophyceae)	2
Grønalger (Chlorophyceae)	58
Ubestemte/fåtalige arter	2

Tabel 6. Oversigt over hovedgrupper og antal arter/identifikationstyper i de enkelte hovedgrupper af planteplankton i Nors Sø 1996.

Planteplanktonsamfundet er artsrigt. Grønalger, hvoraf de chlorococcale former (38) og koblingsalger (12), er repræsenteret med det største antal arter. Blågrønalgerne er de næstvigtigste (34), og både kiselalger og gulalger er repræsenteret med en del arter.

En del af de fundne arter er egentlige rentvandarter: Arterne af *Dinobryon*, *Uroglena* spp., *Chrysolykos skujai*, *Bitrichia chodatii*, *Spiniferomonas* spp. og *Stichogloea olivacea* inden for gulalgerne og arterne af *Cosmarium*, arterne af *Staurostrum*, *Pleurotaenium* spp., *Spondylosium papillosum* og *Staurodesmus mamillatus* indenfor koblingsalgerne.

6.1.2. Biomasse

Volumenbiomassens forløb og sammensætning af planteplankton i 1997 er vist i figur 22. Tabel 7 viser de dominerende planteplanktonarter på de enkelte prøvetagningsdage i procent af den totale planteplanktonbiomasse. Desuden er angivet de dominerende arters biomasse og den totale biomasse.

Planteplanktonbiomassen i Nors Sø 1997 varierer mellem 0,14 mm³/l i begyndelsen af juni og 7,74 mm³/l i slutningen af september.

I første del af perioden dominerer kiselalgerne, pennate *Asterionella formosa* i februar og den store centriske *Stephanodiscus neoastraea* i april og maj, med maksimum i slutningen af april (1,04 mm³/l). I sommerperioden (juni-august) er *Ceratium hirundinella* vigtigste art i størstedelen af perioden undtagen i begyndelsen af juni, hvor trådformede blågrønalger (*Anabaena lemmermannii*) dominerer og i begyndelsen af juli, hvor centriske kiselalger 15-20 µm dominerer. I slutningen af juni er der et lille maksimum (0,94 mm³/l) af *Ceratium hirundinella*, centriske kiselalger og *Chrysochromulina parva*. Periodevis er gulalgerne betydende i biomassen (*Dinobryon sociale*, *Uroglena* spp.)

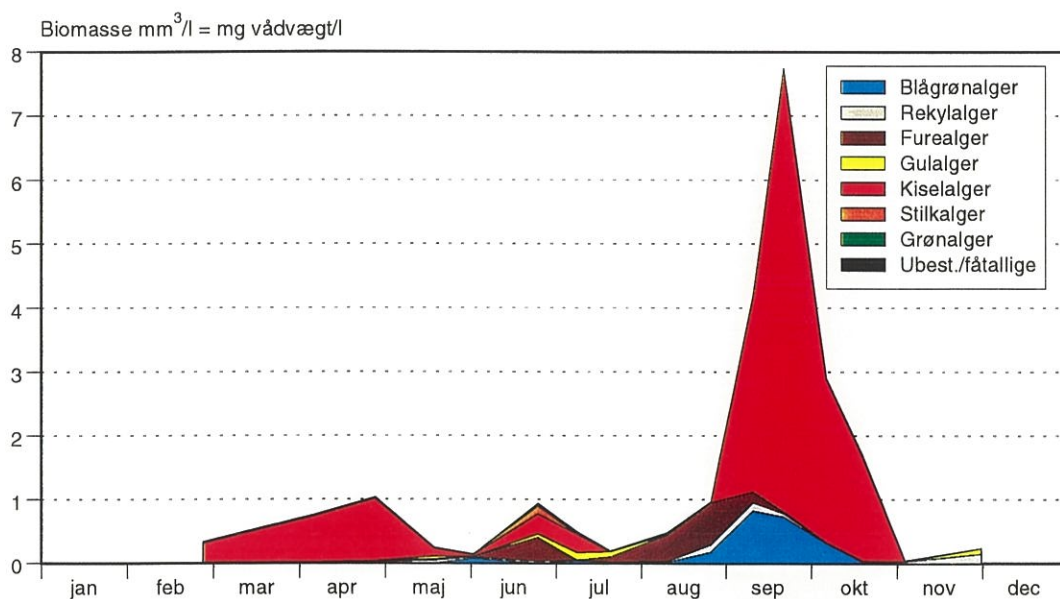
I efterårsperioden tiltager biomassen markant med den pennate båndformede kiselalge *Fragilaria crotonensis* som dominerende art og med maksimum (7,74 mm³/l) i slutningen af september. Blågrønalgen *Anabaena lemmermannii* subdominerer i størstedelen af efterårsperioden, men biomasserne er lave. Rekylalgerne dominerer i november og december.

Måned	Total biomasse mm ³ /l	Dominanter	mm ³ /l	%	Subdominanter
Februar	0,34	<i>Asterionella formosa</i>	0,23	68	<i>Synedra</i> spp., <i>Synedra ulna</i>
April primo	0,76	<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	0,66	87	<i>Synedra ulna</i>
April ultimo	1,04	<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	0,95	91	<i>Chrysochromulina parva</i> <i>Gymnodinium helveticum</i>
Maj	0,25	<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	0,13	52	<i>Dinobryon sociale</i> , <i>Katablepharis ovalis</i> , <i>Gymnodinium helveticum</i>
Juni primo	0,14	<i>Anabaena lemmermannii</i> <i>Stephanodiscus neoastraea</i>	0,07 0,04	50 29	<i>Rhodomonas lacustris</i>
Juni ultimo	0,94	<i>Ceratium hirundinella</i> Centriske kiselalger 15-20 µm <i>Chrysochromulina parva</i>	0,38 0,22 0,12	40 23 13	<i>Asterionella formosa</i> , <i>Oocystis</i> spp., <i>Pseudopedinella</i>
Juli primo	0,50	Centriske kiselalger 15-20 µm <i>Dinobryon sociale</i>	0,22 0,12	44 24	<i>Synedra</i> spp., Chroococcales spp. <2 µm
Juli ultimo	0,20	<i>Ceratium hirundinella</i> <i>Uroglena</i> spp.	0,09 0,07	45 35	Chroococcales spp. <2 µm
August primo	0,49	<i>Ceratium hirundinella</i>	0,41	84	<i>Microcystis</i> spp.
August ultimo	0,97	<i>Ceratium hirundinella</i> <i>Anabaena lemmermannii</i> <i>Rhodomonas lacustris</i>	0,65 0,10 0,09	67 10 9	
September primo	4,20	<i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Anabaena lemmermannii</i>	2,96 0,78	70 19	<i>Ceratium hirundinella</i> , <i>Cryptomonas</i> spp. (20-30 µm), <i>Asterionella formosa</i>
September ultimo	7,74	<i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Anabaena lemmermannii</i>	6,71 0,60	87 8	<i>Asterionella formosa</i> , <i>Snowella litoralis</i>
Oktober primo	2,90	<i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Anabaena lemmermannii</i>	2,54 0,29	88 10	<i>Asterionella formosa</i> , <i>Snowella litoralis</i>
Oktober ultimo	1,70	<i>Fragilaria crotonensis</i>	1,63	96	<i>Woronichinia compacta</i> , <i>Chrysochromulina parva</i>
November	0,05	<i>Rhodomonas lacustris</i>	0,02	40	<i>Cryptomonas</i> spp. (20-30 µm), <i>Chrysochromulina parva</i>
December	0,23	<i>Rhodomonas lacustris</i> <i>Dinobryon sociale</i> v. <i>stipitatum</i>	0,10 0,05	43 22	<i>Rhodomonas lens</i> , <i>Uroglena</i> spp.

Tabel 7. Dominerende planteplanktonarter på de enkelte prøvetagningsdage i % af den totale biomasse i Nors SØ 1997.

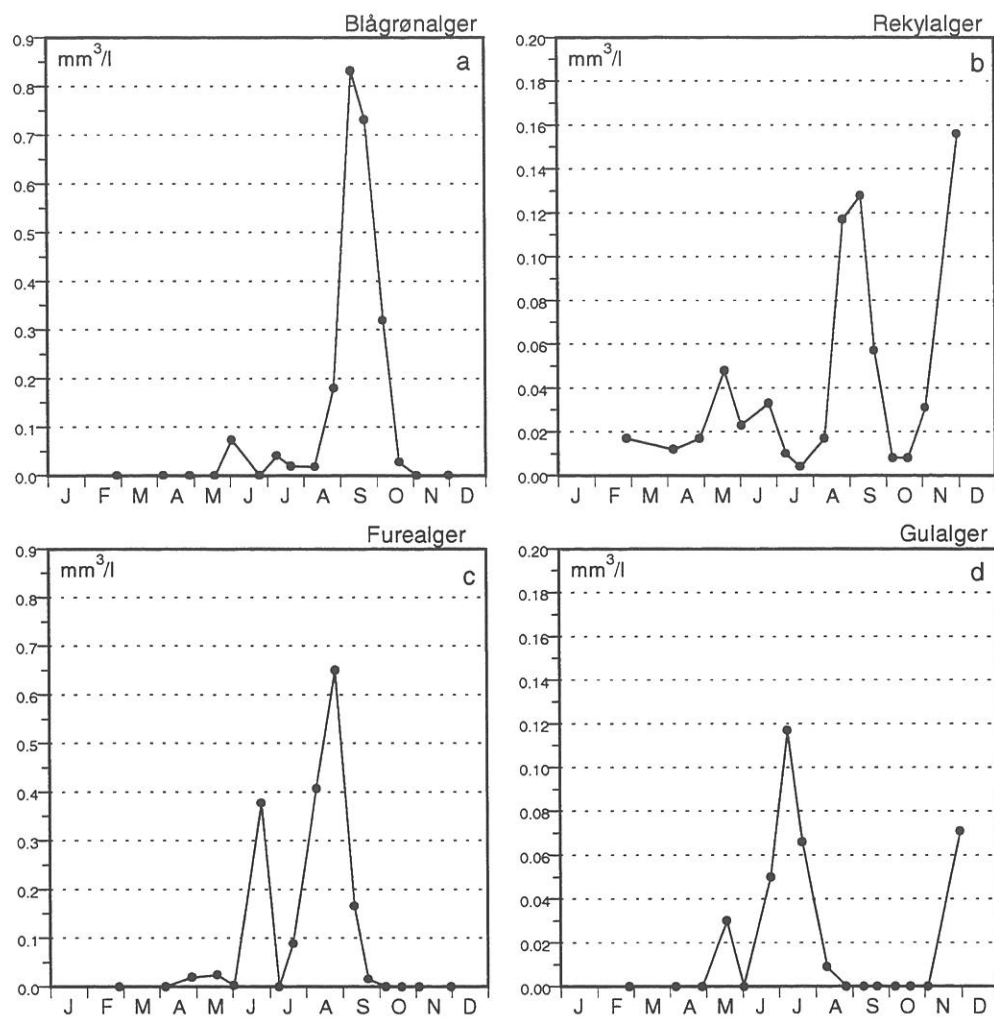
Af potentielt toksiske blågrønalgearter kan specielt nævnes: *Microcystis* spp., *Anabaena lemmermannii*, *Anabaena circinalis* og *Aphanizomenon* spp. Derudover forekommer den potentielt toksiske stilkalge *Chrysochromulina parva* i hele perioden.

I bilag 8.3 er vist planteplanktonets gennemsnitsværdier i perioden 1989-1997.

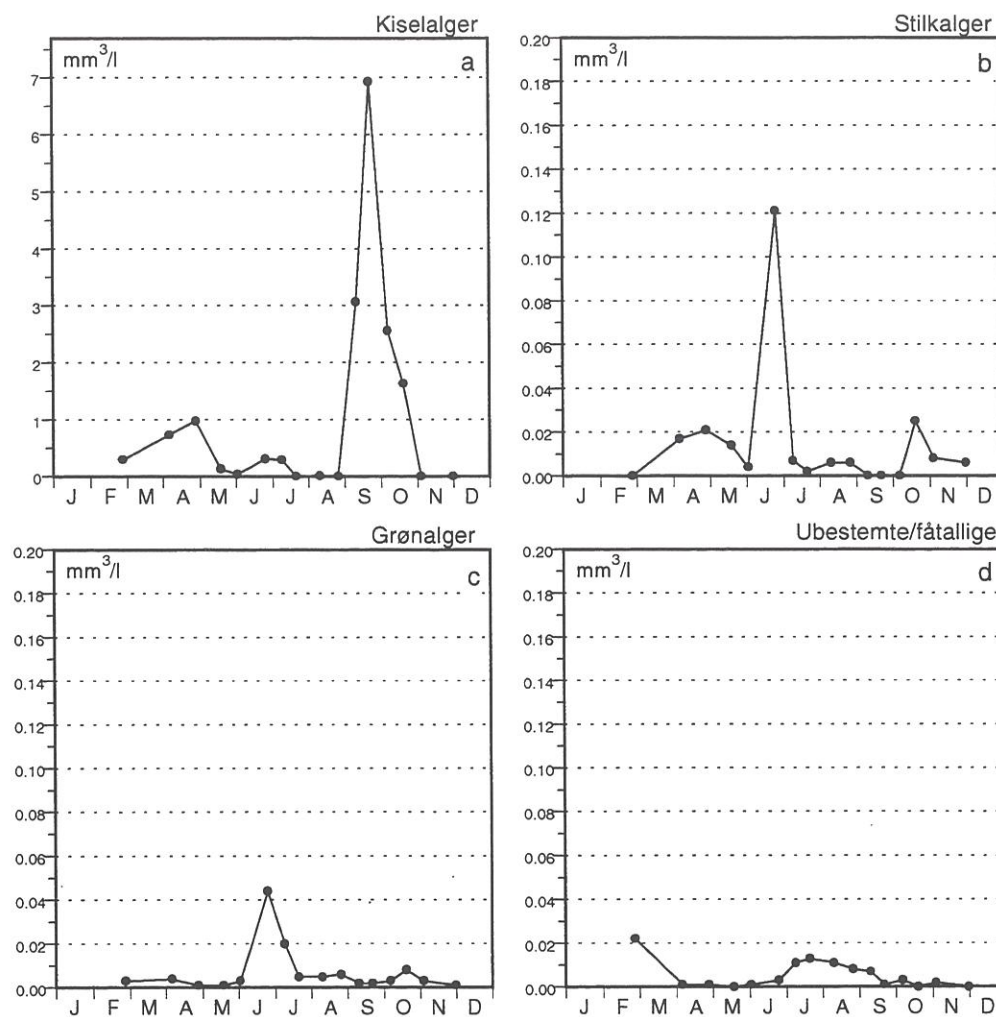


Figur 22. Planteplanktonbiomassens forløb fordelt på hovedgrupper i Nors Sø 1997.

Sæsonvariationen af blågrønalger, rekylalger, furealger og gulalger er vist i figur 23 og sæsonvariationen af kiselalger, stilkalger, grønalger og ubestemte/fåtalige arter er vist i figur 24.



Figur 23. Sæsonvariationen af blågrønalger, rekylalger, furealger og gulalger i mm³/l, Nors Sø 1997.



Figur 24. Sæsonvariationen af kiselalger, stilkalger, grønalger og ubestemte/fåtalige arter, mm³/l, Nors Sjø 1997.

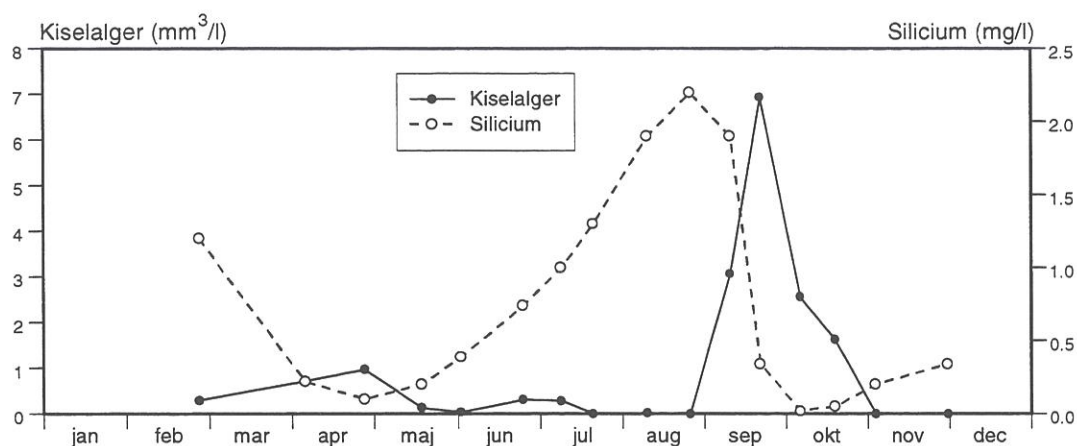
6.2. Relationer mellem planteplankton og fysisk-kemiske forhold 1997

Planteplanktonbiomassens niveau og successionen gennem året er i overensstemmelse med de lave fosfor- og kvælstofkoncentrationer jf. afsnit 4.1.4. og 4.1.5.

En sammenligning af planteplanktonbiomassens forløb og forløbet af klorofyl-a viser en nogenlunde god korrelation, figur 8 og figur 22. Korrelationen mellem planteplanktonbiomassens forløb og koncentrationen af suspenderet stof er mindre god. Det store kiselalgemaksimum i september afspejles i en tilsvarende top i forløbet af koncentrationen af suspenderet stof, men i første del af perioden er der afvigende forløb af de to parametre, figur 10 og figur 22.

Sigtdybden var afhængig af den samlede mængde suspenderet stof, herunder planteplanktonbiomasse. Det store kiselalgemaksimum i september afspejles i den lavest målte sigtdybde netop da, figur 5a, 5b og figur 25.

Figur 25 viser forholdet mellem opløst silicium og kiselalgebiomasse.



Figur 25. Oversigt over variationen af kiselalgernes biomasse i Nors Sø 1997 og variationen af koncentrationen af opløst silicium.

Koncentrationen af opløst silicium falder med opbygningen af forårsmaksimummet af kiselalger og stiger derefter igen. Under opbygningen af eftersommerens kiselalgemaksimum falder koncentrationen af opløst silicium til et niveau nær det vækstbegrænsende på 0,03 mg/l (Reynolds, 1984) i oktober. Siliciumbegrænsning kan have været hovedårsagen til kiselalgepopulationens sammenbrud efter oktober.

6.3. Planteplankton 1989-1997

6.3.1. Artssammensætning

Antallet af arter har i de senere år været højt, og artssammensætningen har for de hyppigst forekommende arter været meget stabil.

Trods år-til-år variationer med hensyn til antal registrerede arter er planteplanktonets artssammensætning, i overensstemmelse med søens næringsstofniveau og øvrige biologiske struktur, præget af mange rentvandsarter inden for gualger og koblingsalger.

De biomasse-mæssigt vigtigste arter er vist i tabel 8. De mest betydende rentvandsarter er nævnt i afsnit 6.1.1.

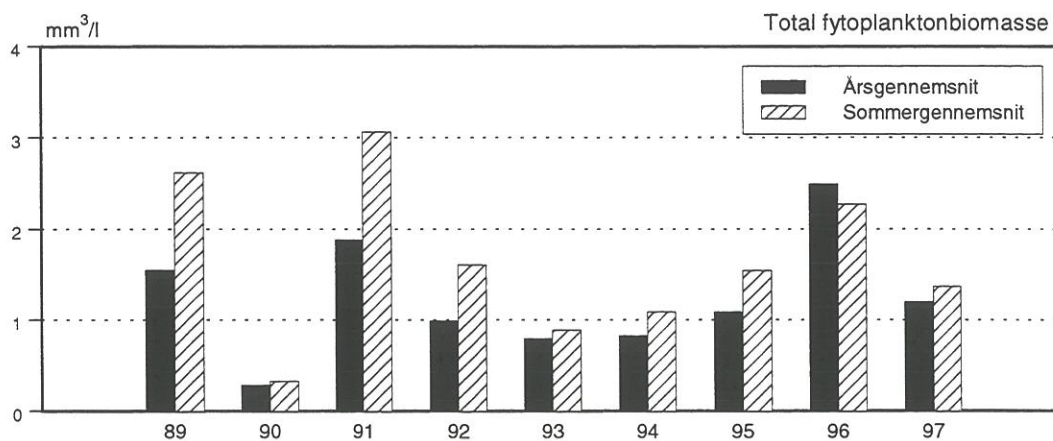
Gulalger	<i>Dinobryon divergens</i> , <i>Dinobryon sociale</i> , <i>Uroglena</i> sp.
Furealger	<i>Ceratium hirundinella</i> , <i>Peridinium cinctum</i> , <i>Peridinium umbonatum</i> , <i>Gymnodinium helveticum</i> , <i>Gymnodinium uberrimum</i>
Kiselalger	<i>Cyclotella</i> spp., <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Fragilaria crotonensis</i> , <i>Fragilaria</i> spp., <i>Asterionella formosa</i>
Stilkalger	<i>Chrysochromulina parva</i>
Grønalger	<i>Botryococcus</i> sp., <i>Dictyosphaerium subsolitarium</i> , <i>Scenedesmus</i> spp., <i>Oocystis</i> spp.
Blågrønalger	<i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aphanothece minutissima</i> , <i>Lemmermanniella pallida</i> , <i>Radiocystis geminata</i> , <i>Snowella</i> spp., <i>Woronichinia</i> cf. <i>compacta</i> , <i>Anabaena lemmermannii</i>

Tabel 8. De biomassemæssigt vigtigste arter i Nors Sø i 1989-1997.

6.3.2. Biomasse

Figur 26 viser års- og sommermiddelbiomasser af planteplankton for perioden 1989-1997.

Planteplanktonbiomassen har været lav hele perioden og varieret i niveau fra 0,29 mm³/l til 2,48 mm³/l årsgennemsnitligt og fra 0,33 mm³/l til 2,27 mm³/l i sommerperioden.



Figur 26. Års- og sommermiddelbiomasser af planteplankton i Nors Sø for perioden 1989-1997.

En regressionsanalyse af års- og sommermiddelkoncentrationen af planteplankton viser ingen udviklingstendenser for perioden som helhed.

Figur 27 viser års- og sommermiddelbiomasser af udvalgte hovedgrupper af planteplankton for perioden 1989-1997.

Det er karakteristisk, at år med høje middelbiomasser er år med stor forekomst af blågrønalger. I 1996 har der desuden forekommet periodevis store populationer af den kolonidannende grønalge *Botryococcus* sp. Artens meget store maksimum i oktober bidrager betragteligt til årsgennemsnittet. Selvom variationen af biomassen er relativt stor, finder den sted på et niveau, der er langt lavere end i næringsrige og forurenede søer.

Blågrønalger

Blågrønalgernes sommerbiomasse udviser store variationer i perioden 1989-1997, med værdier varierende fra 0,085 mm³/l til 2,384 mm³/l.

En analyse af sommermiddelværdierne gennem hele perioden 1989-1997 viser en svagt faldende ikke signifikant tendens ($R^2 = 0,30$).

De biomassemæssigt vigtigste arter har i årene indtil 1997 været *Microcystis aeruginosa*, *Snowella* spp. og *Woronichinia* cf. *compacta*, men i 1997 var *Anabaena lemmermannii* vigtigste art.

Blågrønalgernes procentvise andel af den samlede biomasse viser en signifikant faldende tendens ($R^2 = 0,44$, 95% signifikansniveau).

Rekylalger

Rekylalgerne har generelt været lave i hele perioden. En regressionsanalyse af sommermiddelværdierne og rekylalgerne procentvise andel af totalbiomassen viser ingen udviklingstendenser.

Furealger

Furealgerne er blandt de betydende algeklasser i Nors Sø. De vigtigste arter har været *Ceratium hirundinella*, *Peridinium cinctum* og *Gymnodinium helveticum*.

Der er ingen udviklingstendenser i sommermiddelværdierne og furealgerne procentvise andel af totalbiomassen gennem perioden.

Gulalger

Gulalgerne sommermiddelbiomasser har varieret en del gennem perioden, og en regressionsanalyse af sommermiddelværdierne og gulalgerne procentvise andel af den totale biomasse viser ingen udviklingstendenser.

De mest betydende arter har været *Uroglena* sp. og arter af *Dinobryon*.

Stilkalger

Chrysochromulina parva udgør stilkalgebiomassen i Nors Sø. En regressionsanalyse af sommermiddelværdierne viser en signifikant stigende tendens ($R^2 = 0,34$, 90% signifikansniveau). En analyse af stilkalgerne procentvise andel af totalbiomassen viser ingen udviklingstendenser.

Kiselalger

Kiselalgerne sommermiddelbiomasser er meget små i størstedelen af perioden frem til 1993 undtagen i 1989. I perioden 1993-1997 er niveauet forhøjet.

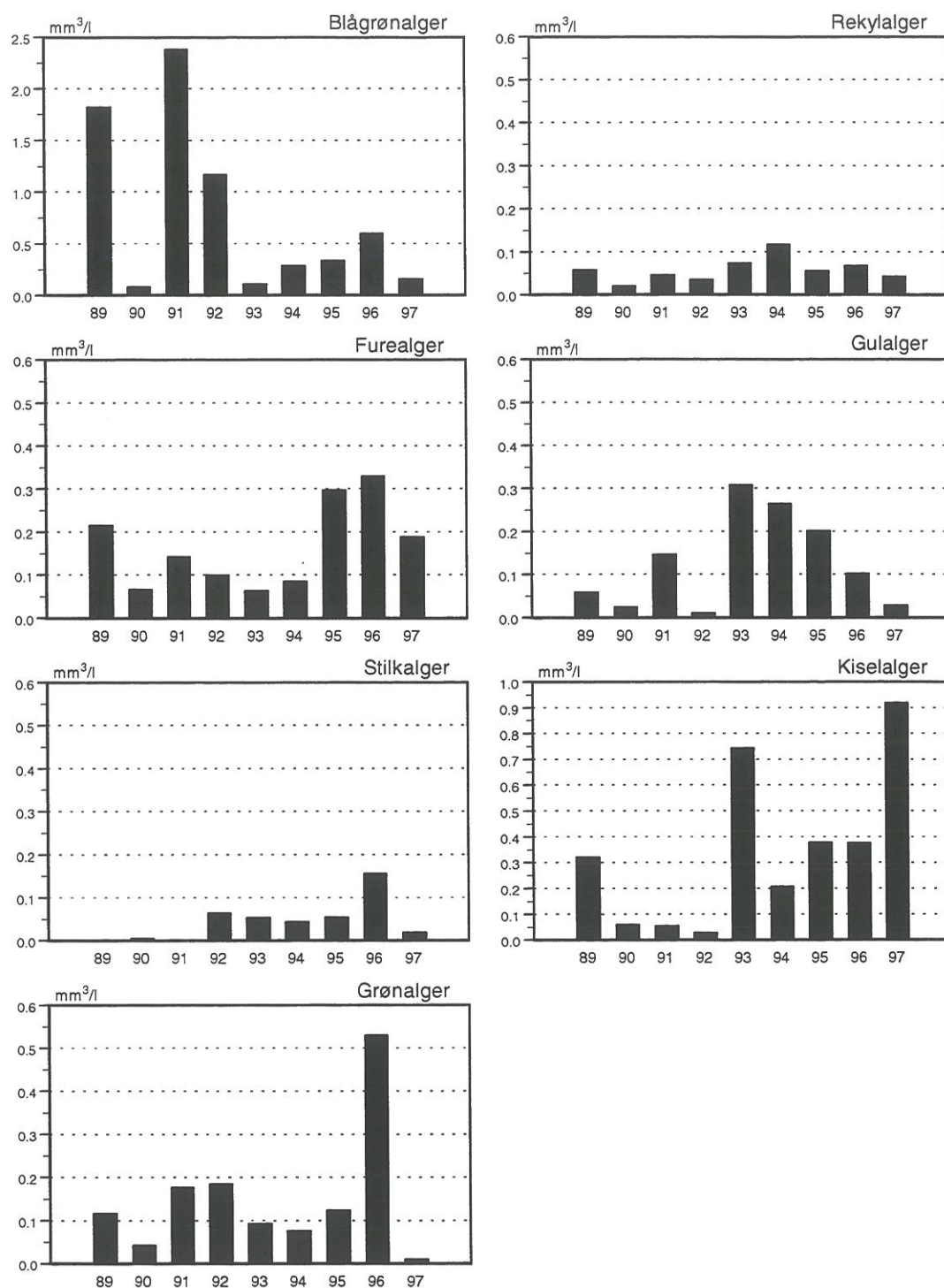
De vigtigste arter har været *Stephanodiscus neoastreae*, *Asterionella formosa* og *Fragilaria crotonensis*, hvoraf sidstnævnte art var dominerende art i Nors Sø 1997.

En regressionsanalyse af sommermiddelværdierne viser en signifikant stigende tendens ($R^2 = 0,37$, 90% signifikansniveau). En analyse af kiselalgerne procentvise andel af

totalbiomassen viser også en signifikant stigende tendens ($R^2 = 0,44$, 95% signifikansniveau).

Grønalger

Grønalgernes biomasser varierede en del gennem perioden. Dominerende art har ofte været *Botryococcus* sp. En regressionsanalyse af sommermiddelværdierne og grønalgernes procentvise andel af totalbiomassen viser ingen udviklingstendenser.



Figur 27. Sommermiddelbiomasser af blågrønalger, rekylalger, furealger, gulalger, stikalger, kiselalger og grønalger i Nors Sø i perioden 1989-1997.

Sammenfattende viser års- og sommermiddelværdierne for hele perioden ingen udviklingstendenser.

En analyse af de enkelte planteplanktonklassers sommermiddelbiomasser viser en svagt faldende ikke signifikant tendens af blågrønalernes sommermiddelbiomasse, mens blågrønalernes procentvise andel af den totale biomasse viser en signifikant faldende tendens.

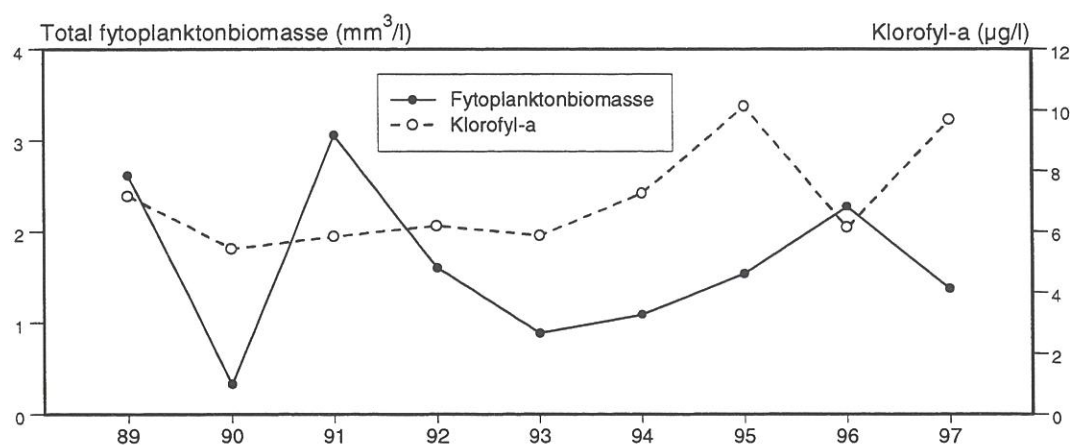
Sommermiddelbiomasserne af stilkalgerne og kiselalgerne viser en signifikant stigende tendens, og kiselalgenes procentvise andel af den totale biomasse viser en signifikant stigende tendens.

Analysen af de resterende planteplanktonklasser viser ingen udviklingstendenser.

6.4. Relationer mellem planteplankton og fysisk-kemiske forhold 1989-1997

Planteplanktonbiomassens niveau er i overensstemmelse med de meget lave fosfor- og kvælstofkoncentrationer jf. afsnit 4.1.4 og 4.1.5.

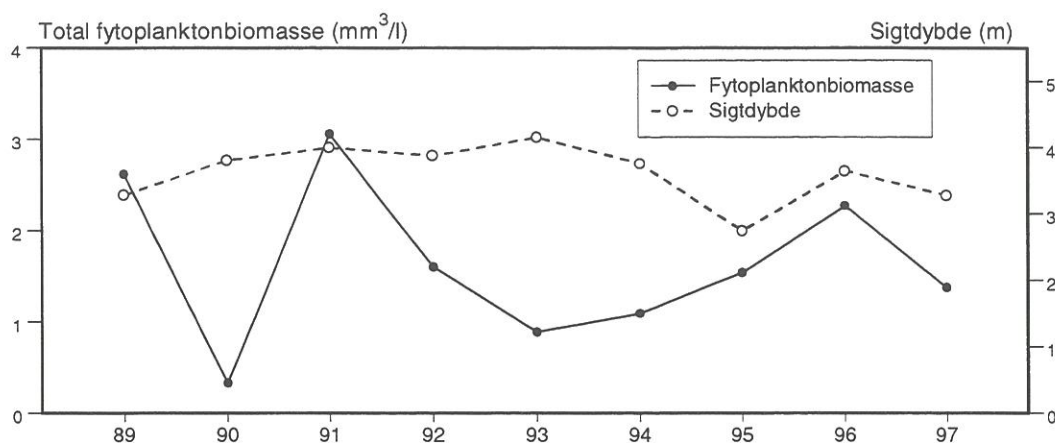
En sammenligning af klorofyl-a værdier og planteplanktonbiomasser (sommermiddel-værdier), figur 28, viser kun periodevis en god korrelation mellem de to variabler. Den varierende afstand mellem de to kurver er et udtryk for forskelligt indhold af klorofyl-a/ volumenenhed, hvor indholdet kan variere mellem ca. 1-20 $\mu\text{g}/\text{volumenenhed}$. For alle årene gælder, at forholdet mellem klorofyl-a og volumen ligger inden for det angivne interval.



Figur 28. Koncentrationen af klorofyl-a og volumenbiomassen af planteplankton (sommermiddel-værdier) i perioden 1989-1997 i Nors Sø.

En sammenligning af sigtddybder og planteplanktonbiomasser (sommermiddel-værdier), figur 29, viser god korrelation i store dele af perioden, men ikke i 1989, 1991 og i 1995-1997.

Den periodevise manglende korrelation kan skyldes, at sigtddybden i højere grad er afhængig af mængden af den totale mængde suspenderet stof end af mængden af planteplankton.



Figur 29. Sigt dybder og volumenbiomasser af planteplankton (sommerrmiddelværdier) i perioden 1989-1997.

6.5. Dyreplankton

6.5.1. Artssammensætning

Der er i 1997 registreret i alt 52 arter/identifikationstyper inden for følgende hovedgrupper, tabel 9.

Hjuldyr (Rotatoria)	27
Dafnier (Cladocera)	16
Calanoide vandlopper (Calanoida)	3
Cyclopoide vandlopper (Cyclopoida)	6

Tabel 9. Oversigt over hovedgrupper og antal arter/identifikationstyper i de enkelte hovedgrupper i Nors Sø, 1997.

Med 52 arter/identifikationstyper må dyreplanktonsamfundet betegnes som forholdsvis artsrigt.

Der er flest arter inden for hjuldyr og dafnier, der tilsammen udgør 83% af arterne.

De fleste af de registrerede arter er almindelige i et bredt spektrum af søtyper. Der er fundet få enkelte rentvandsarter: Således blandt hjuldyrene *Trichocerca longiseta* og *Gastropus stylifer*, blandt dafnierne *Alonella nana* og blandt de calanoide vandlopper *Eurytemora velox*.

6.5.2. Biomasse

Volumenbiomassens forløb og sammensætning af dyreplankton i 1997 er vist i figur 30. Tabel 10 viser de dominerende dyreplanktonarter på de enkelte prøvetagningsdage i procent af den totale dyreplanktonbiomasse. Desuden er angivet de dominerende arters biomasse og den totale biomasse.

Måned	Total biomasse mm ³ /l	Dominanter	mm ³ /l	%	Subdominanter
Februar	1,76	Asplanchna priodonta	0,62	35	Daphnia longispina,
		Daphnia hyalina	0,35	20	Bosmina coregoni
April primo	2,46	Asplanchna priodonta	2,00	81	Daphnia hyalina Bosmina coregoni
April ultimo	1,99	Daphnia hyalina	1,06	53	Cyclopoide copepoditter,
		Bosmina coregoni	0,26	13	Calanoide copepoditter
Maj	4,73	Daphnia hyalina	2,75	58	Eudiaptomus graciloides,
		Bosmina coregoni	1,05	22	cyclopoide nauplier, cyclopoide copepoditter
Juni primo	4,33	Daphnia hyalina	2,17	50	Daphnia galeata,
		Bosmina coregoni	1,05	24	Eudiaptomus graciloides
Juni ultimo	0,59	Daphnia hyalina	0,20	34	Mesocyclops/Eu/Thermo.co
		Eudiaptomus graciloides	0,08	14	pepoditter,
		Calanoide copepoditter	0,08	14	Polyarthra vulgaris
Juli primo	0,35	Synchaeta spp.	0,12	34	Mesocyclops/Eu/Thermo.
		Trichocerca capucina	0,05	14	copepoditter,
		Polyarthra vulgaris	0,05	14	cyclopoide nauplier
Juli ultimo	0,57	Calanoide copepoditter	0,11	19	Eudiaptomus graciloides,
		Cyclopoide nauplier	0,10	18	Synchaeta spp.,
		Calanoide nauplier	0,07	12	Daphnia cucullata,
		Mesocyclops/Eu/Thermo. cop.	0,06	11	Polyarthra vulgaris
August primo	1,69	Eudiaptomus graciloides	0,82	49	Calanoide copepoditter,
		Daphnia galeata	0,28	17	Mesocyclops/Eu/Thermo.
August ultimo	2,45	Daphnia galeata	1,07	44	copepoditter
		Diaphanosoma brachyurum	0,38	16	Eudiaptomus graciloides,
		Bosmina coregoni	0,23	9	Mesocyclops/Eu/Thermo.
September primo	2,00	Diaphanosoma brachyurum	0,41	21	copepoditter
		Daphnia hyalina/galeata	0,37	19	Bosmina coregoni,
		Calanoide copepoditter	0,28	14	Mesocyclops/Eu/Thermo.
September ultimo	1,82	Daphnia hyalina	0,35	19	copepoditter
		Calanoide copepoditter	0,30	16	Bosmina coregoni,
		Asplanchna priodonta	0,24	13	Mesocyclops/Eu/Thermo.
Oktober primo	0,81	Mesocyclops/Eu/Thermo. cop.	0,18	22	copepoditter
		Calanoide copepoditter	0,11	14	Daphnia hyalina,
		Eurytemora spp., copepoditter	0,07	9	Eurytemora velox, Chydorus sphaericus
Oktober ultimo	0,69	Eudiaptomus graciloides	0,34	49	Synchaeta spp.,
		Mesocyclops/Eu/Thermo. cop.	0,06	9	Bosmina coregoni
November	0,34	Eudiaptomus graciloides	0,10	29	Polyarthra vulgaris,
		Daphnia hyalina	0,06	18	Ceriodaphnia quadrangula
December	0,58	Eurytemora spp. copepoditter	0,15	26	Daphnia hyalina,
		Eudiaptomus graciloides	0,11	19	Polyarthra vulgaris,
		Bosmina coregoni	0,10	17	

Tabel 10. Dominerende dyreplanktonarter på de enkelte prøvetagningsdage i % af den totale biomasse i Nors Sø 1997.

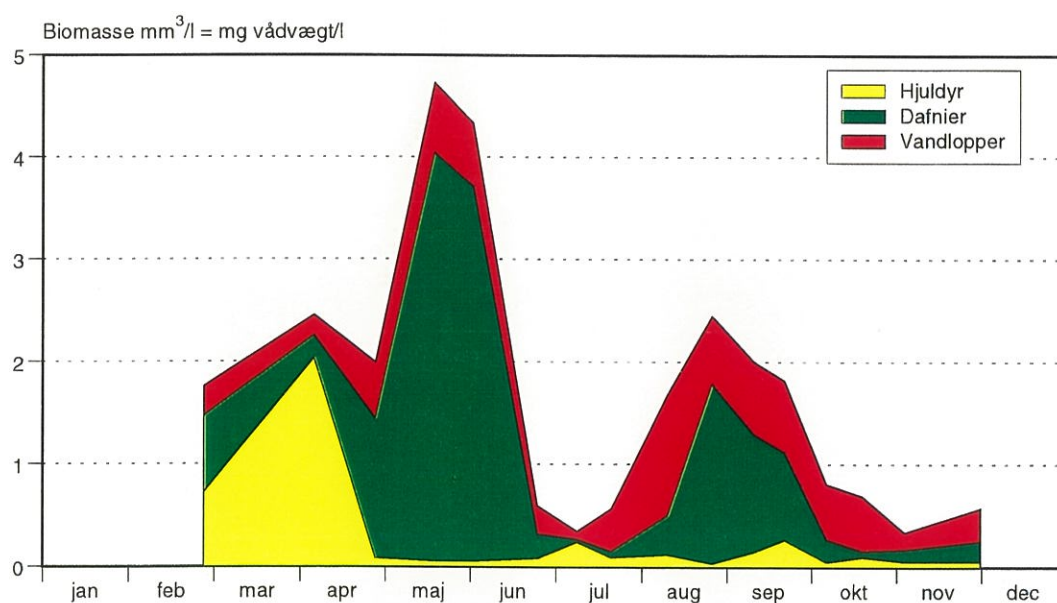
Dyreplanktonbiomassen i Nors Sø varierer mellem 0,34 mm³/l i november og 4,73 mm³/l i maj.

I februar og i begyndelsen af april dominerer det rovlevende rovdyr *Asplanchna priodonta*, der udgør 81% af maksimummet (2,46 mm³/l) i april. *Daphnia hyalina* subdominerer.

Fra slutningen af april til slutningen af juni dominerer *Daphnia hyalina*, der udgør 58% af maksimummet (4,73 mm³/l) i maj. *Bosmina coregoni* er næstvigtigste art indtil slutningen af juni, hvor *Eudiaptomus graciloides* subdominerer.

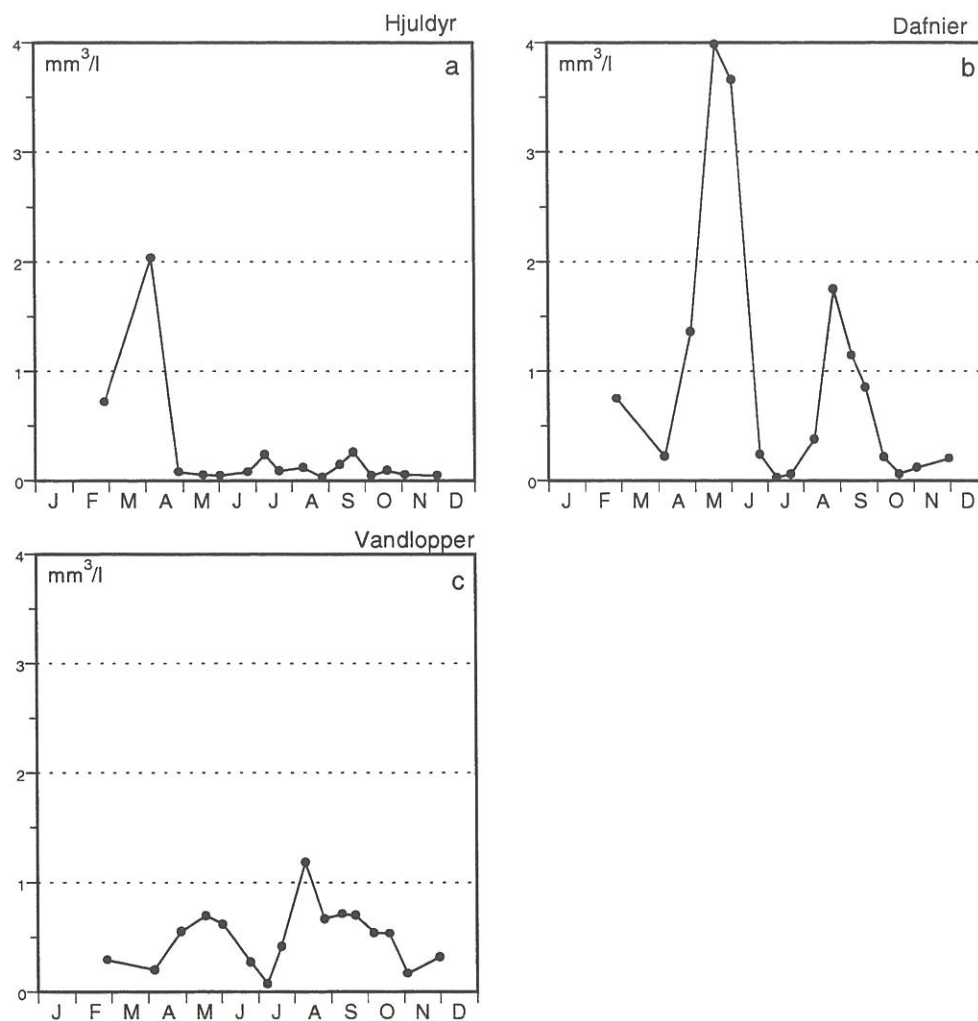
I slutningen af juni og i juli er biomasserne små. Efter populationsnedgangen af *Daphnia hyalina* dominerer små arter i juli - hjuldyr, nauplier og copepoditter. I begyndelsen af august dominerer calanoide vandlopper (*Eudiaptomus graciloides*), og i slutningen af august, under periodens sidste maksimum (2,45 mm³/l), dominerer *Daphnia galeata* med 44%. I resten af perioden er dyreplanktonsamfundet et blandingssamfund. Biomassen aftager gennem efteråret og er lavest i november. Dafnierne *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia hyalina* og *Daphnia galeata* er de vigtigste i september. Arter af vandlopper er dominerende oktober-december, hvor de vigtigste er de calanoide arter *Eudiaptomus graciloides* og *Eurytemora* spp.

Sammenfattende har dyreplanktonet været domineret af dafnier og calanoide vandlopper i størstedelen af perioden.



Figur 30. Dyreplanktonbiomassens forløb fordelt på hovedgrupper i Nors Sø, 1997.

Udviklingen af dyreplanktonbiomassen inden for de enkelte hovedgrupper, hjuldyr, dafnier og vandlopper ses af figur 31.



Figur 31. Dyreplanktonbiomassens forløb fordelt på de enkelte hovedgrupper, hjuldyr, dafnier og vandlopper i Nors Sø 1997.

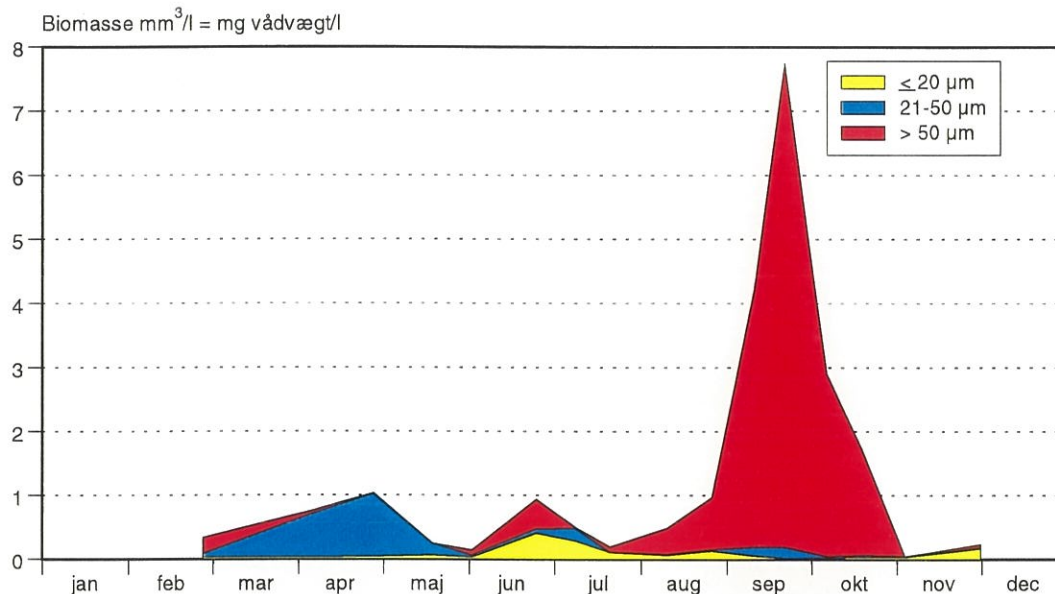
6.5.3. Samspil mellem plante- og dyreplankton

Størrelsesfordeling af planteplanktonbiomassen

Planteplanktonets størrelsesfordeling i fraktionerne $<20 \mu\text{m}$, $20\text{-}50 \mu\text{m}$ og $>50 \mu\text{m}$ fremgår af figur 32.

I 1997 har 76% af volumenbiomassen på årsbasis været i fraktionen $>50 \mu\text{m}$, 17% har været i fraktionen $20\text{-}50 \mu\text{m}$ og 7% i fraktionen $<20 \mu\text{m}$. I sommerperioden er fordelingen 81%, 10% og 9% i fraktionerne $>50 \mu\text{m}$, $20\text{-}50 \mu\text{m}$ og $<20 \mu\text{m}$. Således er størstedelen af den totale gennemsnitlige planteplanktonbiomasse ikke direkte tilgængelig for dyreplanktonet.

Af figur 32 ses, at planteplanktonbiomassen i store dele af perioden har været domineret af arter $>50\text{ }\mu\text{m}$.



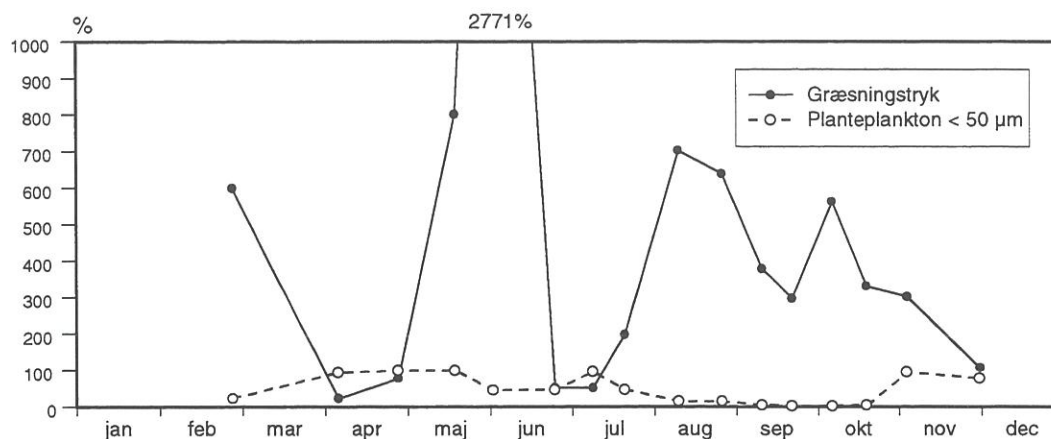
Figur 32. Planteplanktonets volumenbiomasse fordelt på størrelsesgrupper i Nors Sø 1997.

Græsning

I henholdsvis bilag 8.6 og 8.7 er en oversigt over dyreplanktonets fødeoptagelser fordelt på grupper i en tabel over de potentielle græsningstryk og græsningstider på planteplanktonbiomassen $<50\text{ }\mu\text{m}$.

Ud fra de observerede kulstofbiomasseniveauer ($4,71-112,33\text{ }\mu\text{g C/l}$) af planteplanktonformer $<50\text{ }\mu\text{m}$ har dyreplanktonet beregningsmæssigt været fødebegrænset i hele perioden.

Dyreplanktonet har beregningsmæssigt kunnet nedgræsse den tilgængelige planteplanktonbiomasse i størstedelen af perioden, undtagen i april, i slutningen af juni og i begyndelsen af juli. De beregnede græsningstryk ligger mellem 24% og 2771%, figur 33.



Figur 33. Oversigt over dyreplanktonets potentielle græsningstryk på planteplankton <50 µm i Nors Sø, 1997. Til sammenligning er vist <50 µm-fraktionens procentuelle andel af den samlede planteplanktonbiomasse.

6.6. Dyreplanktonet 1989-1997

6.6.1. Artssammensætning

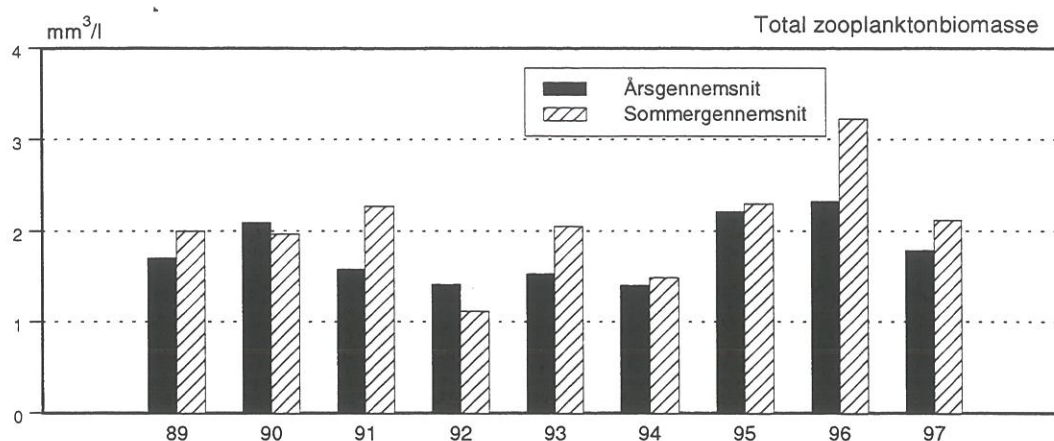
Dyreplanktonsamfundet i Nors Sø har i hele perioden 1989-1997 været domineret af dafnier og calanoide vandlopper, hvoraf de vigtigste har været *Daphnia hyalina*, *Daphnia galeata*, *Bosmina coregoni*, *Eudiaptomus graciloides* og *Eurytemora velox*. Der har været skiftende dominansforhold grupperne imellem perioden igennem, og ind imellem har hjuldyrene været betydende.

6.6.2. Biomasse

Figur 34 viser års- og sommermiddelbiomasser af dyreplankton for perioden 1989-1997.

Dyreplanktonbiomassen har ligget på et lavt niveau hele perioden 1989-1997 varierende fra 1,40 mm³/l til 2,33 mm³/l årsgennemsnitligt og fra 1,12 mm³/l til 3,22 mm³/l.

En regressionsanalyse af de totale års- og sommermiddelbiomasser af dyreplankton viser ingen udviklingstendenser gennem perioden.



Figur 34. Års- og sommermiddelbiomasser af dyreplankton i Nors Sø for perioden 1989-1997.

De biomassemæssigt vigtigste dyreplanktongrupper har været dafnier og calanoide vandlopper. Periodevis har hjuldyrene haft betydning, især i 1989 og i sommerperioden 1992.

Figur 35 viser sommermiddelbiomasser af hovedgrupper af dyreplankton for perioden 1989-1997, desuden er angivet de enkelte gruppers procentvise andel af den totale sommermiddelbiomasse gennem perioden.

Hjuldyr

Hjuldyrbiomassen har generelt været meget lille med den største biomasse i 1989. De biomassemæssigt vigtigste hjuldyr har været arter af *Polyarthra*.

En regressionsanalyse af hjuldyrenes sommermiddelværdier viser en signifikant aftagende tendens i perioden ($R^2 = 0,46$, 95% signifikansniveau), og det samme gør en analyse af hjuldyrenes procentvise andel af den totale biomasse gennem perioden ($R^2 = 0,46$, 95% signifikansniveau).

Dafnier

Dafnierne har i størstedelen af perioden, været den vigtigste dyreplanktongruppe. De vigtigste arter har været *Daphnia hyalina*, *Daphnia cucullata* og *Daphnia galeata*.

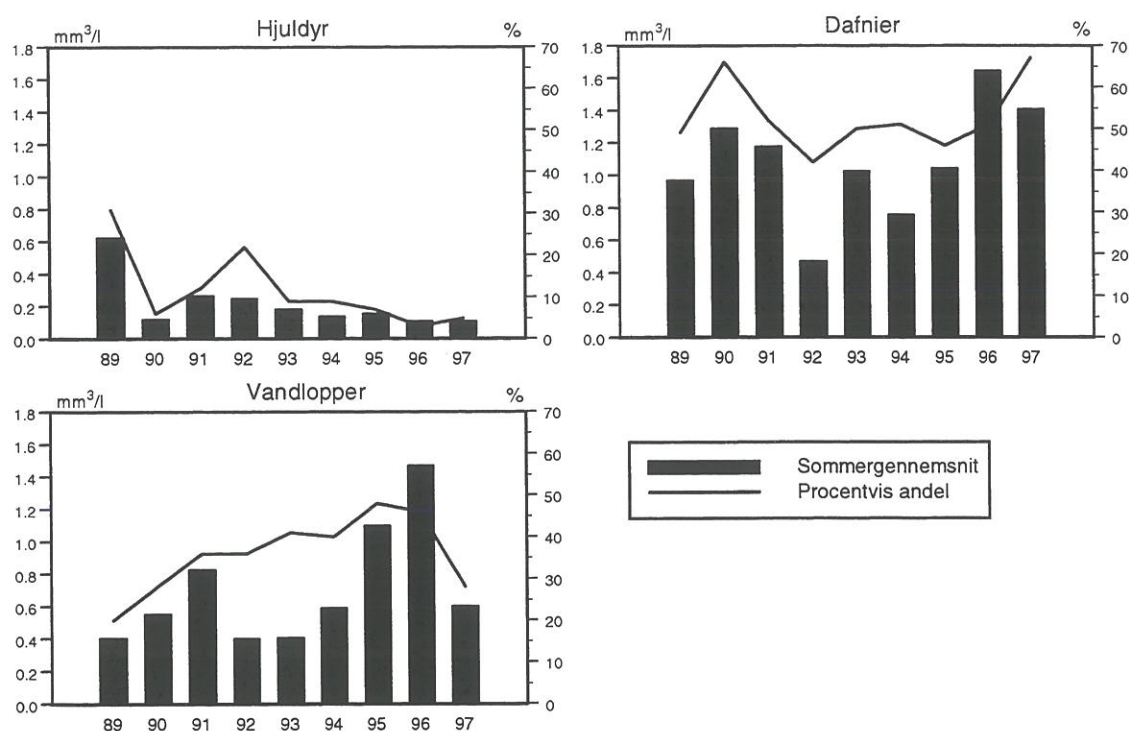
En regressionsanalyse af dafniernes sommermiddelbiomasser og deres procentvise andel af den totale biomasse viser ingen udviklingstendenser.

Vandlopper

Da de calanoide og cyclopoide vandlopper er samlet i gruppen vandlopper i de fleste år, er det ikke muligt at analysere de to grupper særskilt. De vigtigste calanoide vandlopper har været *Eudiaptomus graciloides* og *Eurytemora velox*, og de vigtigste cyclopoide vandlopper har været *Mesocyclops leuckarti* og *Cyclops vicinus*.

Vandloppernes biomasser har varieret en del i perioden.

En regressionsanalyse af vandloppernes sommermiddelværdier viser ingen udviklingstendenser, mens analysen af vandloppernes procentvise andel af den totale biomasse viser en svagt stigende tendens ($R^2 = 0,32$).



Figur 35. Sommermiddelmæsser af hjuldyr, dafnier og vandlopper med angivelse af de enkelte gruppers procentvise andel af den totale dyreplanktonbiomasse i Nors Sø i perioden 1989-1997.

Sammenfattende har der ingen udviklingstendenser været i de totale års- og sommermiddelværdier af dyreplanktonbiomassen.

Dafniernes sommermiddelmæsser og dafniernes procentvise andel af den totale biomasse viser ingen udviklingstendenser.

Vandloppernes sommermiddelmæsser viser ingen udviklingstendenser, mens vandloppernes procentvise andel af den totale biomasse viser en svagt stigende tendens.

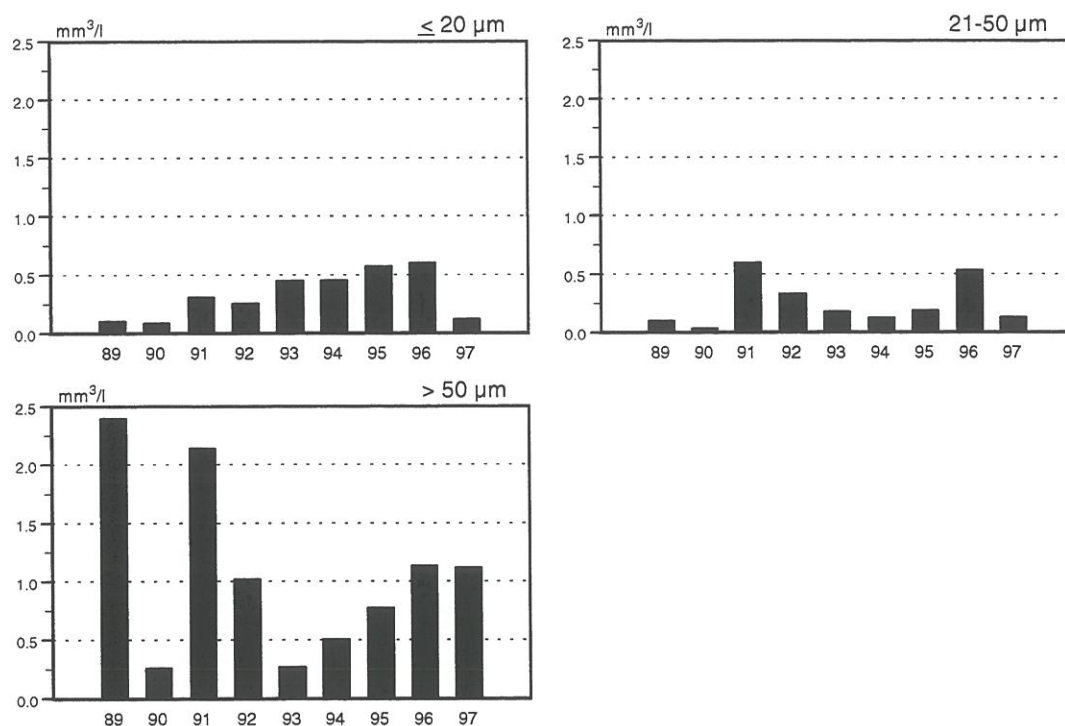
Hjuldyrenes sommermiddelmæsser og hjuldyrenes procentvise andel af den totale biomasse viser en signifikant aftagende tendens.

Størrelsesfordeling af planteplankton

Figur 36 viser sommermiddelmæsser af planteplanktonbiomassen opdelt på størrelsesgrupper.

I størstedelen af perioden 1989-1997 har planteplanktonbiomassen i sommerperioden været domineret af vanskeligt for dyreplanktonet tilgængelige arter $>50 \mu\text{m}$, varierende mellem at udgøre mellem 30% i 1993 og 92% i 1989.

En regressionsanalyse af sommermiddelværdierne i størrelsesgrupperne, $<20 \mu\text{m}$, $20-50 \mu\text{m}$ og $>50 \mu\text{m}$ viser ingen udviklingstendenser. Det samme er gældende for en analyse af de enkelte størrelsesgruppers procentvise andel af den totale biomasse.



Figur 36. Sommermiddelmæsser af planteplankton opdelt i størrelsesgrupper for perioden 1989-1997 i Nors Sø.

Græsning

Ud fra de lave kulstofbiomasseniveauer af planteplankton ($28-125 \mu\text{g C/l}$, sommermiddelværdier) $<50 \mu\text{m}$ har dyreplanktonet antagelig været fødebegrænset i store dele af perioden.

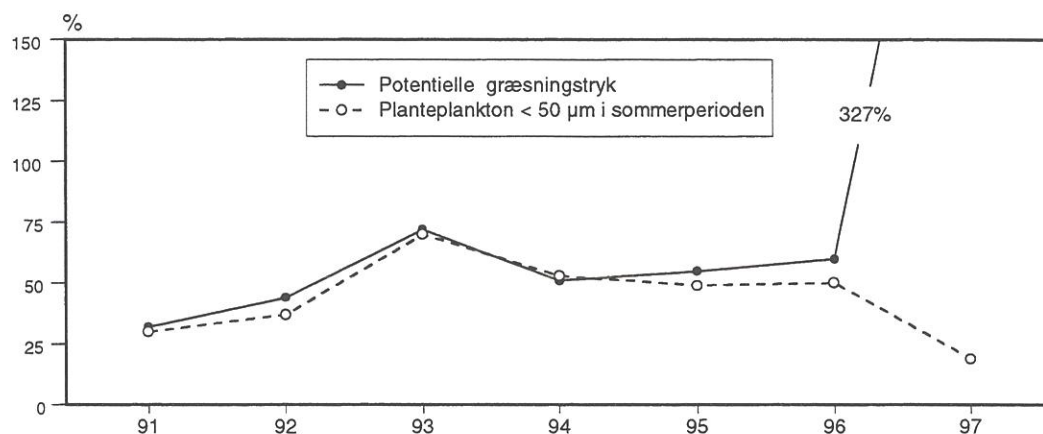
Figur 37 viser dyreplanktonets potentielle græsningstryk på planteplankton $<50 \mu\text{m}$ i perioden 1991-1997.

Ud fra de beregnede potentielle græsningstryk (32%-327%) og figur 39 ses, at dyreplanktonet beregningsmæssigt udøver et betragteligt græsningstryk på den tilgængelige del af planteplanktonbiomassen. I første del af perioden ses en god korrelation mellem græsningstrykket og den tilgængelige planteplanktonbiomasses procentvise andel af

totalbiomassen; men fra 1994 aftager den procentvise andel af arter $<50\ \mu\text{m}$, mens græsningstrykket på arter $<50\ \mu\text{m}$ stiger.

En regressionsanalyse af sommermiddelværdierne (1991-1997) af de potentielle græsningstryk på planteplanktonbiomassen $<50\ \mu\text{m}$ viser en svagt stigende ikke signifikant tendens ($R^2 = 0,44$).

En analyse af sommermiddelværdierne (1991-1997) af dyreplanktonets fødeoptagelse viser en signifikant stigende tendens ($R^2 = 0,83$, 99% signifikansniveau).



Figur 37. Dyreplanktonets potentielle græsningstryk i sommerperioden og procentvis andel af planteplankton $<50\ \mu\text{m}$ i sommerperioden 1991-1997 i Nors Sø.

6.6.3. Relationer mellem fysisk-kemiske forhold, plante- og dyreplankton, fisk og undervandsvegetation 1989-1997.

Planteplanktonets sæsonmæssige udvikling er i overensstemmelse med de lave koncentrationer af kvælstof og fosfor.

Der er i overensstemmelse med udviklingen i de totale fosfor- og kvælstofkoncentrationer, jf. afsnit 4.1.4. og 4.1.5., ingen signifikante udviklingstendenser i planteplanktonets års- og sommermiddelværdier i perioden 1989-1997.

Sigtdybden, der formodentlig er styret af vandets indhold af partikulært stof, bestående af både levende planteplankton og døde partikler, viser i perioden som helhed ingen udviklingstendenser, hvilket er i overensstemmelse med, at der heller ikke ses signifikante udviklingstendenser i koncentrationerne af suspenderet stof.

Regressionsanalyser af planteplanktonets sommermiddelværdier (1989-1997) inden for de tre størrelsesfraktioner viser en ikke signifikant stigende tendens for fraktionen $<20\ \mu\text{m}$ og for fraktionen $<50\ \mu\text{m}$, mens fraktionen $>50\ \mu\text{m}$ ikke viser udviklingstendenser. Der er således en svag tendens til forbedret fødegrundlag for dyreplanktonet i perioden.

Dyreplanktonets sammensætning med dominans af dafnier og calanoide vandlopper er i overensstemmelse med søens meget veludviklede undervandsvegetation. Dyreplanktonets samlede års- og sommermiddelværdier viser ingen udviklingstendenser gennem perioden 1989-1997.

En analyse af de enkelte dyreplanktongrupperes sommermiddelværdier viser for vandlopperne en svagt stigende ikke signifikant tendens og for hjuldyrene en signifikant (95% signifikansniveau) faldende tendens gennem perioden, mens der ikke er udviklingstendenser i dafniernes sommermiddelbiomasser. Strukturændringen i dyreplanktonsamfundet er i overensstemmelse med en svagt tiltagende (ikke signifikant) biomasse af planteplankton i størrelsesfraktionen $<20\text{ }\mu\text{m}$, idet de calanoide vandlopper, der foretrækker føde i størrelsesfraktionen $5\text{-}15\text{ }\mu\text{m}$, netop er den dyreplanktongruppe, der har haft den største tilvækst gennem perioden. Det er sandsynligt, at tilvæksten af calanoide vandlopper frem for dafnier skyldes dels stigning i mængden af planteplankton i den mindste fraktion og dels de calanoide vandloppers evne til at tåle periodisk sult i perioder, hvor den tilgængelige planteplanktonbiomasse er under grænseværdien for vækst.

Dyreplanktonets fødeoptagelse viser en signifikant (99% signifikansniveau) stigende tendens gennem perioden (1991-1997), og dyreplanktonets græsning på planteplanktonet (både den totale planteplanktonbiomasse og biomassen $<50\text{ }\mu\text{m}$) viser en stigende, men ikke signifikant tendens gennem perioden 1991-1997.

Set ud fra dyreplanktonets uændrede biomasseniveau og sammensætning af arter, der er meget udsat for prædation fra fisk, formodes det, at prædationen fra fisk ikke er tiltaget gennem perioden.

Dyreplanktonbiomassens niveau har overvejende været styret af tilgængeligheden af planteplankton i størrelsesfraktionen $<20\text{ }\mu\text{m}$.

Planteplanktonbiomassen har været styret af tilgængeligheden af næringsstoffer og periodevis også af dyreplanktonets græsning, specielt kan nævnes 1997, hvor de beregnede græsningstryk var meget store i størstedelen af perioden.

En regressionsanalyse af planteplanktonets procentuelle fordeling i de enkelte størrelsesgrupper for perioden 1993-1997 viser en signifikant (99% signifikansniveau) faldende tendens af den procentuelle andel af fraktionen $<20\text{ }\mu\text{m}$ og signifikant (95% signifikansniveau) stigende tendens af den procentuelle andel af størrelsesfraktionen $>50\text{ }\mu\text{m}$. Denne udvikling i sidste del af perioden kan muligvis hænge sammen med det øgede græsningstryk på de tilgængelige planteplanktonarter. En øget dyreplanktonfødeoptagelse og efterfølgende øget mængde frigivne fækalier til vandfasen kan føre til øget remineralisering i vandfasen, hvorved der kan opstå en flux af næringsstoffer fra de små former til de store former. En nedgræsning af små hurtigtvoksende arter kan betyde en konkurrencemæssig fordel for større arter, idet de straks kan udnytte de frigivne næringsstoffer i vandfasen.

7. Bundvegetation

Undersøgelsen i 1997 har vist, at vegetationen har haft uændret artssamensætning i forhold til tidligere, og dertil kommer en næsten uændret hyppighed af de fleste arter. I vegetationsbæltet er forholdene derfor stort set uændrede i forhold til tidligere. I den kystnære del af søen var forholdene dog væsentligt påvirket af lav vandstand, idet mange af de dér voksende planter var tørlagt og derfor døde. Det betød, at store dele af de lavvandede sandflader i den sydvestlige del af søen var helt uden vegetation. Trods den lave vandstand var *Chara aspera* også i 1997 den dominerende art på lavt vand.

I den ydre del af vegetationsbæltet var hyppigheden af *tornfrøet hornblad* og til dels også *vandpest* reduceret noget på grund af reduceret dybdegrænse, hvorimod *stjernetråd* var gået frem og derfor havde opnået status som dybvandsvegetationens dominerende art.

Vegetationens middeldybdegrænse var i 1997 reduceret til 4,34 meter (ved aktuel vandstand), hvilken værdi er den hidtil laveste, der er målt i perioden 1993-1997, se tabel 11.

Vegetationens middeldækningsgrad var i 1997 ca. 41%, hvilken værdi er den hidtil laveste i perioden 1993-1997. I de enkelte dybdeintervaller var dækningsgraden lavest på lavt vand, hvor periodisk tørlægning vanskeliggør planternes forekomst, og på dybt vand, hvor uklart vand nu gennem flere år har trængt planterne ind på stadigt lavere vand, se figur 38.

I modsætning til middeldækningsgraden har det gennemsnitlige relative plantefyldte volumen med 9,2% i 1997 været det hidtil største, der er målt i perioden 1993-1997. Forklaringen på, at den hidtil laveste middeldækningsgrad har været ledsaget af det hidtil højeste relative plantefyldte volumen er, at planterne i 1997 generelt har været højere end tidligere, hvorved det relative plantefyldte volumen i det centrale vegetationsbælte har været stigende, jf. figur 39.

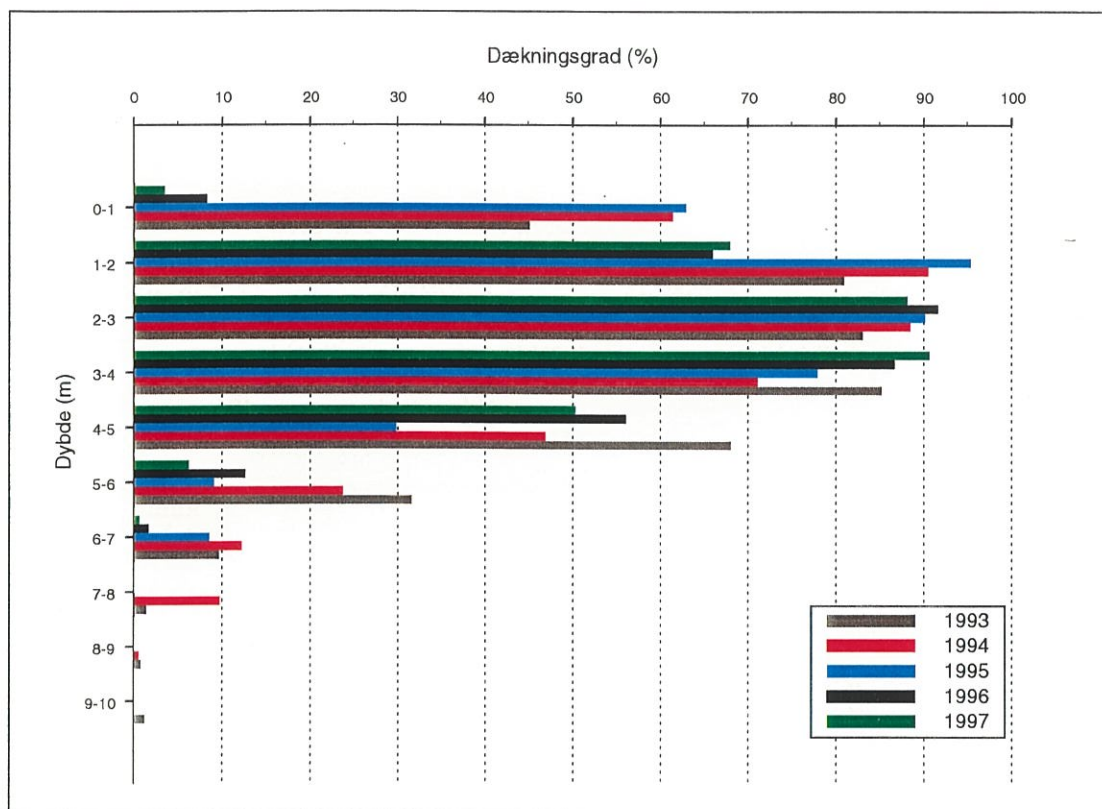
Det kan med 1997-undersøgelserne konstateres, at vegetationens dybdegrænse, og dermed også middeldækningsgraden, har været for nedadgående gennem de senere år. I 1996 blev der påvist en tydeligere sammenhæng mellem årsmiddelsigt dybden og vegetationens dybdegrænse end mellem sommermiddelsigt dybden og middeldybdegrænsen. I 1997 har denne sammenhæng ikke været helt så entydig, idet dybdegrænsen er blevet reduceret, trods svagt øget årsmiddelsigt dybde. Til gengæld har sommermiddelsigt dybden været en smule lavere i 1997, og selvom flere af arterne er vintergrønne, og derfor afhængige af vandets klarhed i vinterperioden, må reduktionen af dybdegrænsen ses som et resultat af den reducerede sommermiddelsigt dybde.

Ligesom tidligere må det også på baggrund af 1997-undersøgelserne konkluderes, at vegetationen i Nors Sø er meget dynamisk med hensyn til mængde, men derimod ikke med hensyn til artssammensætning. Trods det uklare vand i sommerperioden, har søens sjældneste art, *liden najade*, i 1997 dannet de hidtil største bevoksninger, og det periodisk uklare vand synes ikke på nogen måde at have generet denne lavtvoksende art.

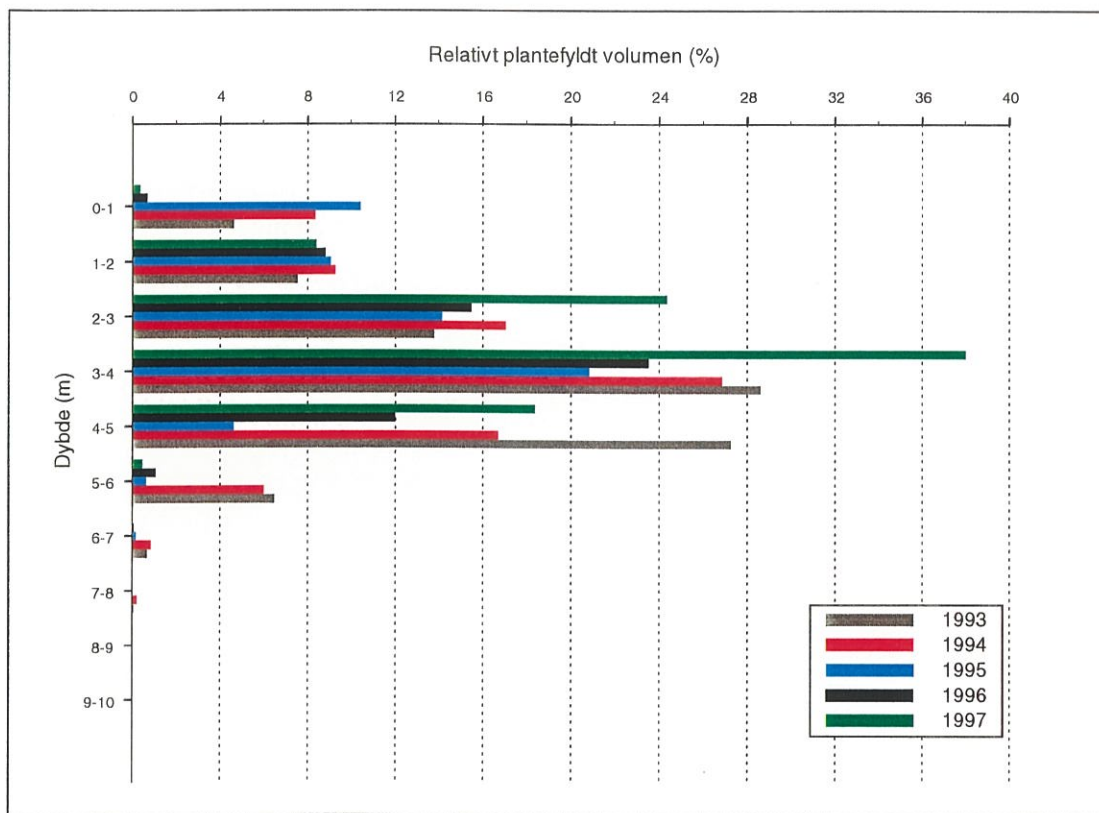
Med den stabile artssammensætning kan det forventes, at forbedret sigtdybde fortrinsvis vil resultere i, at aktuelt dybestvoksende arter, *tornfrøet hornblad* og *vandpest* samt til dels også *stjernetråd*, vil kunne reagere positiv på øget lysindstråling ved bunden og derved hurtigt øge dybdegrænsen.

	1997	1996	1995	1994	1993
Vandspejlskote på undersøgelsestidspunktet	12,88 m o. DNN	12,79 m o. DNN	13,71 m o. DNN	13,60 m o. DNN	13,29 m o. DNN
Referencevandspejl, kote	13,67 m o. DNN	13,67 m o. DNN	13,67 m o. DNN	13,67 m o. DNN	13,67 m o. DNN
Middeldybdegænse, blomsterplanter (v. ref.-vandspejl)	5,09 m	5,41 m	5,06 m	5,50 m	7,25 m
Middeldybdegænse, blomsterplanter (v. akt. vandspejl)	4,34 m	4,53 m	5,02 m	5,57 m	7,63 m
Største dybde, blomsterplanter (v. ref.-vandspejl)	6,45 m	6,68 m	6,96 m	8,80 m	10,0 m
Største dybde, blomsterplanter (v. akt. vandspejl)	5,70 m	5,80 m	6,92 m	8,87 m	10,38 m
Plantetækket areal, undervandsvegetation	1.422.607 m ²	1.494.180 m ²	1.923.611 m ²	1.968.354 (1.814.540) m ²	1.882.139 m ²
Dækningsgrad, undervandsvegetation*	41,01 %	43,07 %	55,4 %	56,7 % (52,3 %)	54,2 %
Plantefyldt volumen, undervandsvegetation	1.159.998 m ³	776.443 m ³	662.458 m ³	1.005.375 (931.305) m ³	1.101.842 m ³
Relativt plantefyldt volumen, undervandsvegetation**	9,20 %	6,16 %	5,25 %	7,97 % (7,38 %)	8,74 %
Plantetækket areal, rørskov	-	-	-	-	61.000 m ²
Dækningsgrad, rørskov	-	-	-	-	1,8 %
Plantefyldt volumen, rørskov	-	-	-	-	23.000 m ³
Relativt plantefyldt volumen, rørskov	-	-	-	-	0,18 %

Tabel 11. Samlet oversigt over de vigtigste vegetationsdata fra Nors Sø 1997. Til sammenligning er vist de tilsvarende værdier i perioden 1993-1996. Værdierne i parentes er 1994-værdier beregnet under anvendelse af den oprindelige 5-delte dækningsgradsskala. *) værdierne er beregnet uden fradrag af rørskovens areal. **) værdierne er beregnet uden fradrag af rørskovens volumen.



Figur 38. Oversigt over variationen af dækningsgraden i de enkelte dybdeintervaller for Nors Sø som helhed i 1997. Til sammenligning er vist de tilsvarende værdier i perioden 1993-1996.



Figur 39. Oversigt over variationen i det relative plantefyldte volumen i de enkelte dybdeintervaller for Nors Sjø som helhed i 1997. Til sammenligning er vist de tilsvarende værdier i perioden 1993-1996.

8. Bundfauna

Der er gennemført undersøgelser af bundfaunaen i Nors Sø i 1992, og de har vist, at søen huser en overordentlig artsrig og interessant bundfauna (Viborg Amt, 1992a). Særlig artsrig er den del af faunaen, der er knyttet til vegetationen, og her spiller især kransnålalgerne en stor rolle. En enkelt håndfuld kransnålalger fra det brednære vegetationsbælte kan således indeholde flere tusinde individer og et stort antal arter af især dansemyg, men også mange andre grupper er repræsenteret her. Flere steder i søen er bunden meget rig på muslinger, hvoraf mange er store og meget gamle.

Det kan således konstateres, at også i faunistisk henseende er Nors Sø meget interessant og præget af ringe påvirkning fra omgivelserne.

9. Fisk

Den første fiskeundersøgelse i Nors Sø blev gennemført i 1991 (Viborg Amt, 1992). I 1995 blev der gennemført en fornyet fiskeundersøgelse, men kun med halvt program (Viborg Amt, 1997), men denne undersøgelse er i 1996 suppleret med en fiskeundersøgelse med fuldt program. Denne undersøgelse er afrapporteret særskilt (Viborg Amt, 1997) og indeholder en samlet beskrivelse og vurdering af fiskefaunaens sammensætning og struktur samt af udviklingen i perioden 1991-1997. De vigtigste resultater af den seneste undersøgelse er kort præsenteret i rapporten for 1996 (Viborg Amt, 1997).

10. Samlet vurdering

Gennem de seneste 5 år har særlig vandets klarhed og vegetationens mængde og dybdegrænse været de variabler, der har givet de bedste udtryk for variationerne af tilstanden i Nors Sø.

Gennem de 5 år, hvor der er gennemført undersøgelser af vegetationen, er der konstateret en vedvarende reduktion af dybdegrænsen, og der er nu påvist en tydelig sammenhæng mellem den reducerede dybdegrænse og reduktionerne af årsmiddelsigtdybden i søen.

Allerede efter den første markante reduktion af dybdegrænsen fra 1993 til 1994 blev der gjort adskillige forsøg på at finde forklaringen. Muligheden for, at der kan ske næringsstofudvaskning fra landbrugsarealerne omkring søen, har været vurderet med det resultat, at en sådan udvaskning må anses for meget usandsynlig og i givet fald særdeles ringe. Det skyldes de særlige grundvandsforhold, der gælder for oplandet til Nors Sø.

Resultatet af disse overvejelser er, at det med rimelighed kan antages, at næringsstofftilførsler kun finder sted fra atmosfæren og med det indstrømmende grundvand. Ingen af bidragene kendes eksakt, men det er overvejende sandsynligt, at Nors Sø årligt modtager i størrelsesordenen 7.500 kg kvælstof og 100 kg fosfor pr. år. Disse værdier skal ses i forhold til samlede mængder i søens vandmasser på ca. 12.000 kg kvælstof og ca. 315 kg fosfor. Værdierne skal endvidere ses i forhold til den kendsgerning, at en ændring på 1 µg/l i søens vandmasser svarer til en ændring af det samlede indhold af kvælstof eller fosfor på ca. 13 kg. Når usikkerheden på de samlede tilførsler tages i betragtning, er det ensbetydende med, at det er meget vanskeligt at relatere eventuelle ændringer af søvandets koncentrationer af kvælstof og fosfor til ændringer i de samlede tilførsler og tilsvarende til de samlede fraførsler.

Det er nærliggende at søge forklaringen på forringet sigtdybde i øgede koncentrationer af næringsstoffer og deraf følgende øgede mængder af planteplankton i vandet. For perioden 1989-1997 som helhed har der ikke kunnet påvises nogen signifikante ændringer af hverken sigtdybden eller af de variabler, der påvirker sigtdybden, omend der er påvist en signifikant stigende tendens for nitrit + nitrat i perioden 1989-1995 (Viborg Amt 1997) og en stigende, men ikke signifikant tendens for ortofosfat i perioden 1993-1996 (Viborg Amt 1997). Anderledes forholder det sig med perioden 1993-1997. I den periode kan der konstateres en signifikant reduktion af både års- og sommermiddelsigtdybden. Selvom der kan konstateres signifikante ændringer af flere andre variabler, bl.a. årsmiddelkoncentrationen af nitrit + nitrat, kan der imidlertid ikke peges på nogen oplagt årsag til den forringede sigtdybde.

En analyse af periodens (1989-1997) års- og sommermiddelværdier af planteplankton viser ingen udviklingstendenser; men en analyse af de enkelte størrelsesfraktioners procentuelle andel af den samlede biomasse i perioden 1993-1997 viser en signifikant aftagende tendens af fraktionen <20 µm og en signifikant stigende tendens af den procentuelle andel af fraktionen >50 µm. Denne udvikling i sidste del af perioden kan muligvis hænge sammen med det ødede græsningstryk på de tilgængelige planteplanktonarter.

Den øgede dyreplanktonfødeoptagelse og efterfølgende øget mængde frigivne fækalier til vandfasen kan føre til øget remineralisering i vandfasen, hvorved der kan opstå en flux af næringsstoffer fra de små former til de store former. En nedgræsning af små hurtigt voksende arter kan betyde en konkurrencemæssig fordel for større arter, idet de straks kan udnytte de frigivne næringsstoffer i vandfasen.

I forbindelse med planktonet har det gennem de senere år været diskuteret, om erhvervsfiskeriet i søen har nogen effekt på mængden af dyreplanktonædende fisk. Efter 3 fiskeundersøgelser har der ikke kunnet påvises nogen tydelig effekt af fiskeriet, og tætheden af dyreplanktonædende fisk ligger på et så lavt niveau, at det erfaringsmæssigt ikke giver fiskene afgørende indflydelse på mængden af dyreplankton og dermed på mængden af planteplankton.

Den konklusion, der kan drages på det foreliggende grundlag, må derfor være, at de observerede forringelser af sigtddybden og vegetationens dybdegrænse gennem de senere år er resultater af naturlig variation. Ser man endvidere på, hvilke planter der danner vegetationsbæltets yderste del, er det iøjnefaldende, at begge de dominerende arter, *torrfrøet hornblad* og *vandpest*, er opportunistiske arter, der "kommer og går" i takt med forbedringer og forringelser af vækstbetingelserne. Den kendsgerning, at netop disse to arter danner vegetationens ydergrænse, kan derfor tages som udtryk for, at vækstbetingelserne i den ydre del af vegetationsbæltet er temmelig ustabile. De ustabile vækstbetingelser gør det vanskeligt eller helt umuligt for arter med flerårige jordstængler at overleve her. Dels tager det nogen tid for sådanne arter, eksempelvis *hjerterbladet vandaks* og *aks-tusindplad*, at etablere bevoksninger, og selvom de danner lange skud, der i nogen grad kan kompensere for forringelser af vandets klarhed, er de meget følsomme overfor reduktioner af lystilgængeligheden og vil ikke kunne overleve et år eller længere perioder med utilstrækkelige lysforhold. Det samme gælder kransnålalgerne, der i søer med gode, stabile lysforhold ved bunden kan danne vegetationens ydergrænse og tilmed vokse på meget stor dybde.

Det forhold, at forandringerne i søen på det foreliggende grundlag må karakteriseres som naturlig variation, udelukker imidlertid ikke, at menneskelige aktiviteter, først og fremmest landbrugsdriften i oplandet og fiskeriet i søen, kan have indflydelse på tilstanden i søen. Set i forhold til målsætningens krav om mindst mulig påvirkning af søen fra menneskelige aktiviteter, bør både den landbrugsmæssige udnyttelse af oplandsarealerne og fiskeriet i søen også fremover indgå i overvejelserne omkring beskyttelsen af søen.

11. Referencer

11.1. Referencer

- Jensen, J.P., M. Søndergaard, E. Jeppesen, T.L. Lauridsen & L. Sortkjær 1997. Ferske vandområder - Søer. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1996. Danmarks Miljøundersøgelser. 103 s. Faglig rapport fra DMU nr. 211.
- Kristensen, P., J. Windolf, E. Jeppesen, M. Søndergaard & L. Sortkjær 1992. Ferske vandområder - søer. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1991. Danmarks Miljøundersøgelser. 111 s. Faglig Rapport fra DMU nr. 63.
- Moeslund, B., P.H. Møller, J. Windolf & P. Schriver 1993. Vegetationsundersøgelser i søer. Metoder til anvendelse i søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. Danmarks Miljøundersøgelser. 45 s.. Teknisk anvisning fra DMU nr. 6.
- Moeslund, B., P.H. Møller, P. Schriver, T. Lauridsen & J. Windolf 1996. Metoder til anvendelse i søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. 2. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 44 s. Teknisk anvisning fra DMU nr. 12.
- Norusis, J.M. 1996. SPSS 6.1 Guide to Data Analysis. Prentice Hall. New Jersey.
- Sokal. R.R. & F.J. Rohlf 1981. Biometry. W.H. Freeman and Company. New. York.
- Reersø Hansen, L. J. Kristiansen & J. Vistisen Rasmussen 1994. Potential toxicity of the freshwater *Chrysochromulina* species *C. parva* (Prymnesiophyceae). Hydrobiologia 287: 157-159.
- Windolf, J. (red.) 1996. Ferske vandområder - Vandløb og kilder. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1995. Danmarks Miljøundersøgelser. 118 s. Faglig rapport fra DMU nr. 177.

11.2. Rapporter mv.

11.2.1. Samlerapporter

- Viborg Amt 1990. Miljøtilstanden i Nors Sø 1989. Udarbejdet af Bio/consult as.
- Viborg Amt 1991. Miljøtilstanden i Nors Sø 1990. Udarbejdet af Bio/consult as.
- Viborg Amt 1992. Miljøtilstanden i Nors Sø 1991. Udarbejdet af Carl Bro A/S.
- Viborg Amt 1993. Miljøtilstanden i Nors Sø 1991. Udarbejdet af Miljøbiologisk Laboratorium Aps.

Viborg Amt 1994. Miljøtilstanden i Nors Sø. Status 1993 og udvikling 1989-1993. Udarbejdet af Bio/consult as.

Viborg Amt 1995. Miljøtilstanden i Nors Sø. Status 1994 og udvikling 1989-1994. Udarbejdet af Bio/consult as.

Viborg Amt 1996. Miljøtilstanden i Nors Sø. Status 1995 og udvikling 1989-1995. Udarbejdet af Bio/consult as.

Viborg Amt 1997. Miljøtilstanden i Nors Sø. Status 1996 og udvikling 1989-1997. Udarbejdet af Bio/consult as.

11.2.2. Plankton

Viborg Amt 1990. Plankton i Nors Sø 1989. Upubliceret notat. Udarbejdet af Hedeselskabet.

Viborg Amt 1991. Plankton i Nors Sø 1990. Upubliceret notat. Udarbejdet af Miljøbiologisk Laboratorium ApS.

Viborg Amt 1992. Plankton i Nors Sø 1991. Upubliceret notat. Udarbejdet af Bio/consult as.

Viborg Amt 1993. Plankton i Nors Sø 1992. Upubliceret notat. Udarbejdet af Miljøbiologisk Laboratorium ApS.

Viborg Amt 1994. Plankton i Nors Sø 1993. Upubliceret notat. Udarbejdet af Bio/consult as.

Viborg Amt 1995. Plankton i Nors Sø 1994. Upubliceret notat. Udarbejdet af Miljøbiologisk Laboratorium ApS

Viborg Amt 1996. Plankton i Nors Sø 1995. Upubliceret notat. Udarbejdet af Bio/consult as.

Viborg Amt 1997. Plankton i Nors Sø 1996. Upubliceret notat. Udarbejdet af Bio/consult as.

Viborg Amt 1998. Plankton i Nors Sø 1997. Upubliceret notat. Udarbejdet af Miljøbiologisk Laboratorium ApS.

11.2.3. Vegetation

Viborg Amt 1992. Vegetationsundersøgelse i Nors Sø. Upubliceret.

Viborg Amt 1993. Vegetationsundersøgelser i Nors Sø 1993. Upubliceret notat. Udarbejdet af Bio/consult as.

Viborg Amt 1995a. Vegetationsundersøgelser i Nors Sø 1994. Upubliceret notat. Udarbejdet af Bio/consult as.

Viborg Amt 1995b. Vegetationsundersøgelser i Nors Sø 1995. Upubliceret notat. Udarbejdet af Bio/consult as.

Viborg Amt 1996. Vegetationsundersøgelser i Nors Sø 1996. Upubliceret notat. Udarbejdet af Bio/consult as.

Viborg Amt 1997. Vegetationsundersøgelser i Nors Sø 1997. Upubliceret notat. Udarbejdet af Bio/consult as.

11.2.4. Bundfauna

Viborg Amt 1992a. Bundfaunaen i Nors Sø 1992. Upubliceret rapport . Udarbejdet af Benedicte Sandbæk.

11.2.5. Fisk

Viborg Amt 1993. Fiskebestanden i Nors Sø. Standardiseret undersøgelse i august 1991. Udarbejdet af Mohr & Markmann.

Viborg Amt 1995. Fiskefaunaen i Nors Sø. Status 1995 og udvikling 1991-1995. Upubliceret notat. Udarbejdet af Bio/consult as.

Viborg Amt 1996. Fiskefaunaen i Nors Sø. Status 1996 og udvikling 1991-1996. Upubliceret notat. Udarbejdet af Bio/consult as.

11.2.6. Sediment

Sedimentdata 1996. Upublicerede data.

11.2.7. Øvrige

Hedeselskabet 1969. Forslag til regulativ for Nors Å samt hovedoprensning og afmærkning af vandløbet.

Overfredningsnævnet 1980. Kendelse af 1. september 1980 om fredning af arealer ved Nors Sø samt Vilsbøl og Tved plantager i Thisted og Hanstholm Kommuner.

Viborg Amt 1996. Regionplan 1997-2009.

Bilag

Bilag 1

Oversigt over jordtypefordeling og arealanvendelse i oplandet til Nors Sø

Bilag 2

Oversigt over beliggenheden af prøvetagningsstationer i Nors Sø

Bilag 3

Månedlige vandbalancer for Nors Sø 1997

Bilag 4

Månedlige massebalancer for kvælstof og fosfor i Nors Sø 1997

Bilag 5

Fysiske og kemiske variabler i Nors Sø 1997

Bilag 6

Sommergennemsnit (maj-september) af fysiske og kemiske variabler i Nors Sø 1982-1997.

Bilag 7

Plankton 1997

Bilag 7.1

Planteplankton antal/ml

Bilag 7.2

Planteplankton mm³/l

Bilag 7.3

Planteplankton gennemsnitsværdi 1989-1996

Bilag 7.4

Dyreplankton antal/l

Bilag 7.5

Dyreplankton mm³/l

Bilag 7.6

Dyreplankton fødeoptagelse 1997

Bilag 7.7

Dyreplankton græsning 1997

Bilag 7.8

Dyreplankton gennemsnitsværdier 1989-1997

Bilag 8

Vegetationsundersøgelser i Nors Sø 1997

Bilag 8.1

Oversigt over inddelingen af Nors Sø i delområder

Bilag 8.2

Samleskema for plantedækket areal og plantefyldt volumen

Bilag 9

Samlet oversigt over gennemsnitsværdier mv. for Nors Sø 1997 med angivelse af udviklingstendenser

Bilag 1

Oversigt over jordtypefordeling og arealanvendelse i oplandet til Nors Sø

Topografisk opland = 20,4 km²

Jordtypefordeling

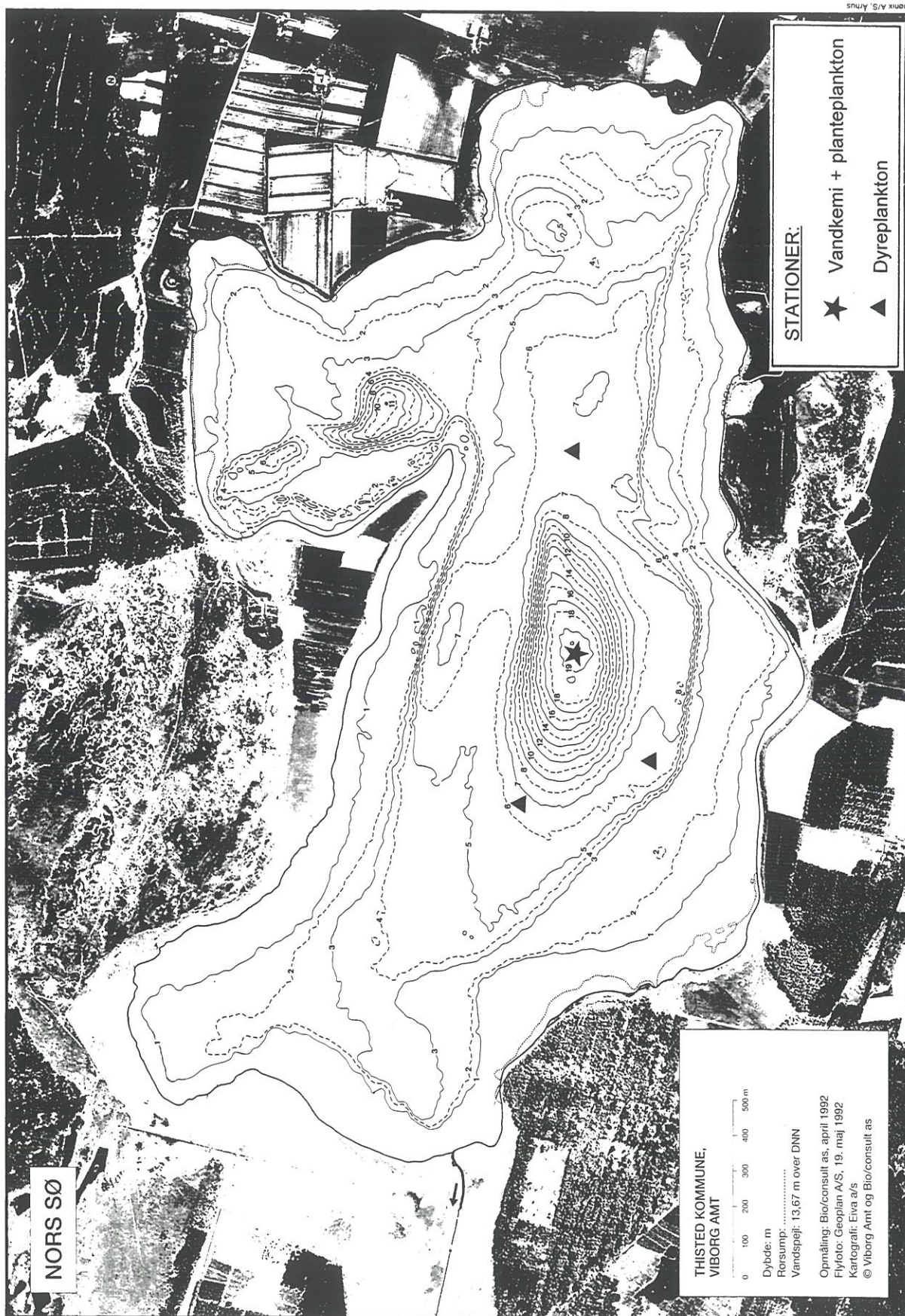
Grovsandet	16,6%
Finsandet	30,9%
Lerblandet sand	30,7
Sandblandet ler	30,1%
Lerjord	0%
Svær lerjord	0%
Humus	1,8%
Speciel jordtype	0%

Arealanvendelse

Dyrket areal	49,4%
Skov	24,8%
Andre arealer	7,2%
Bebygget areal	0,8%
Ferskvandsareal	17,8%

Bilag 2

Oversigt over beliggenheden af prøvetagningsstationer i Nors Sø



Bilag 3

Månedlige vandbalancer for Nors Sø 1997

Månedlig nedbør, fordampning ved Silstrup samt vandbalance for Nors Sø 1997

	Nedbør mm	Fordampning mm	Nedbør m³	Fordampning m³	Nettonedbør m³	Grundvandsbidrag m³	Samlet tilførsel m³	Afløb m³	Volumenændring m³
jan	17.5	1.1	60713	3816	56897	425337	482234	0	482234
feb	103.1	10.8	357686	37469	320217	200179	520396	0	520396
mar	30.2	28.2	104773	97834	6939	305299	312238	0	312238
apr	47.2	63.8	163751	221342	-57590	22897	-34693	0	-34693
maj	45.0	73.4	156119	254647	-98528	63835	-34693	0	-34693
jun	60.5	98.9	209893	343114	-133221	-283095	-416317	0	-416317
jul	62.1	109.1	215444	378501	-163057	24285	-138772	0	-138772
aug	54.5	92.5	189077	320911	-131834	-41632	-173465	0	-173465
sep	83.5	49.2	289687	170690	118997	-292463	-173465	0	-173465
okt	59.2	22.8	205383	79100	126283	-473213	-346931	0	-346931
nov	43.9	8.1	152303	28101	124201	-297667	-173465	0	-173465
dec	76.2	3.0	264361	10408	253953	-427419	-173465	0	-173465
Året	682.9	560.9	2369190	1945934	423255	-773655	-350400	0	-350400

Bilag 4

Månedlige massebalancer for kvælstof og fosfor i Nors Sø 1997

Kvælstof	Atmosfæren kg	Grundvand kg	Aløb kg	Tilførsel kg	Fraførsel kg	Magasinændring kg
jan	177.8	595.5	0.0	773.3	0.0	477
feb	1047.5	280.3	0.0	1327.7	0.0	228
mar	306.8	427.4	0.0	734.2	0.0	1217
apr	479.5	32.1	0.0	511.6	0.0	-1813
maj	457.2	89.4	0.0	546.6	0.0	3842
jun	614.7	-179.2	0.0	614.7	-179.2	455
jul	630.9	34.0	0.0	664.9	0.0	-914
aug	553.7	-30.6	0.0	553.7	-30.6	511
sep	848.3	-219.7	0.0	848.3	-219.7	259
okt	601.4	-350.6	0.0	601.4	-350.6	1334
nov	446.0	-181.5	0.0	446.0	-181.5	-800
dec	774.2	-290.6	0.0	774.2	-290.6	56
Året	6938.0	206.4	0.0	8396.6	-1252.2	4854
Fosfor	Atmosfæren kg	Grundvand kg	Aløb kg	Tilførsel kg	Fraførsel kg	Magasinændring kg
jan	1.8	20.4	0.0	22.2	0.0	-28
feb	10.5	9.6	0.0	20.1	0.0	-30
mar	3.1	14.7	0.0	17.7	0.0	42
apr	4.8	1.1	0.0	5.9	0.0	3
maj	4.6	3.1	0.0	7.6	0.0	-9
jun	6.1	-5.9	0.0	6.1	-5.9	3
jul	6.3	1.2	0.0	7.5	0.0	-26
aug	5.5	-1.3	0.0	5.5	-1.3	-109
sep	8.5	-10.0	0.0	8.5	-10.0	56
okt	6.0	-11.9	0.0	6.0	-11.9	137
nov	4.5	-5.8	0.0	4.5	-5.8	-6
dec	7.7	-8.5	0.0	7.7	-8.5	2
Året	69.4	6.6	0.0	119.4	-43.4	35

Bilag 5

Fysiske og kemiske variabler i Nors Sø 1997

Fysiske og kemiske variabler i Nors Sjø 1997

	dybde	Sigt- dybde m	Vand- dybde m	ANALYSE pH	ANALYSE Alk.tot.TA mmol/l	ANALYSE NO23-N Fil ug/l	ANALYSE NH4+NH3-N ug/l	ANALYSE Tot-N ug/l	ANALYSE Ortp-P Fil ug/l	ANALYSE Tot-P ug/l	ANALYSE COD SS mg/l	ANALYSE Jern mg/l	ANALYSE Silic Fil mg/l	ANALYSE Susp. stof mg/l	ANALYSE Chlo.Ukorr ug/l
27-02-97	B1	2.40	0.00	7.4	1.79	120	54	970	6	26	1.5	0.07	1.2	5	7
07-04-97	B1	3.40	0.00	8.0	1.87	56	5	820	3	21	1.6	0.04	0.22	4	5
29-04-97	B1	3.60	17.50	7.9	1.84	39	100	1000	3	21	2.5	0.10	0.10	3	8
20-05-97	B1	3.40	15.80	8.2	1.94	76	25	930	3	29	1.9	0.11	0.20	3	4
03-06-97	B1	5.70	18.40	8.3	1.87	18	43	620	2	21	0.5	0.04	0.39	1	3
26-06-97	B1	3.40	18.00	8.2	1.67	14	5	640	3	20	0.4	0.05	0.74	3	7
10-07-97	B1	3.90	18.50	8.2	1.63	26	5	650	1	27	2.4	0.07	1.0	3	6
22-07-97	B1	3.20	18.20	8.7	1.47	26	5	750	4	28	3.0	0.05	1.3	5	6
11-08-97	B1	3.00	17.80	8.6	1.31	39	5	770	7	24	3.5	0.06	1.9	3	8
11-08-97	17.00	3.00	17.80	8.1	1.53	30	230	890	23	50	1.0	0.14	2.7	1	3
27-08-97	B1	2.10	18.00	7.9	1.16	24	10	680	3	39	3.5	0.27	2.2	3	30
11-09-97	B1	1.80	17.50	8.1	1.33	34	5	830	4	33	5.1	0.12	1.9	7	28
22-09-97	0.20		5.00	8.4	1.38	23	5	690	2	35	5.2	0.12	0.34	8	30
07-10-97	B1	2.50	15.70	8.1	1.46	12	5	750	5	31	4.8	0.08	0.02	7	13
20-10-97	B1	3.00	17.50	7.9	1.52	10	12	800	1	21	2.9	0.11	0.05	4	4
04-11-97	B1	3.40	18.00	7.8	1.62	37	29	550	4	19	1.6	0.08	0.20	3	8
01-12-97	B1	4.20	18.50	7.9	1.70	73	68	680	3	20	2.2	0.08	0.34	2	

Bilag 6

Sommergennemsnit (maj-september) af fysiske og kemiske variabler i Nors Sø 1982-1997.

Total-fosfor (µg/l)	89	90	91	92	93	94	95	96	97
januar		13.90	17.45	28.89	18.77	20.76	20.16	22.14	23.56
februar	26.37	17.56	15.44	29.32	24.01	17.00	17.57	19.67	25.27
marts	25.38	19.59	12.34	28.48	23.69	22.59	17.18	21.22	23.82
april	48.34	22.91	19.06	27.77	33.58	16.77	15.48	21.00	21.10
maj	32.38	24.05	16.77	28.56	27.18	23.76	24.71	23.15	25.45
juni	26.67	32.02	18.97	26.55	21.85	27.43	27.68	23.87	20.69
juli	22.25	32.08	18.54	24.39	21.78	19.87	28.43	23.67	26.48
august	23.64	30.44	18.69	22.71	22.11	31.68	33.60	28.92	30.27
september	24.03	24.28	30.59	23.80	38.75	29.17	56.46	37.97	34.35
oktober	37.95	17.78	34.35	25.75	22.41	26.71	24.66	22.69	25.09
november	53.02	14.65	30.01	25.38	22.80	25.58	24.76	27.42	19.46
december	21.94	17.69	25.42	21.93	32.24	18.19	22.43	21.81	20.00
SOMMER	25.80	28.58	20.66	25.20	26.28	26.36	34.07	27.47	27.45
ÅR	30.79	22.27	21.48	26.11	25.74	23.33	26.11	24.45	25.05

Ortofosfat (µg/l)	89	90	91	92	93	94	95	96	97
januar		12.71	3.45	6.25	6.73	5.38	3.03	14.78	6.00
februar	4.07	13.00	2.40	6.32	3.47	7.22	6.13	12.94	6.00
marts	3.84	11.18	2.01	5.48	4.44	5.33	11.63	16.44	4.69
april	8.72	4.46	4.11	3.50	7.03	4.82	7.21	14.07	3.05
maj	5.33	9.45	1.75	6.41	4.43	5.73	12.35	4.49	2.85
juni	9.49	3.04	4.57	9.61	3.01	5.49	7.60	4.26	2.49
juli	4.42	4.80	3.70	4.79	3.94	4.10	9.59	5.26	2.93
august	6.43	3.36	2.35	5.24	3.79	5.27	9.73	3.41	5.14
september	15.00	5.42	6.01	4.07	7.35	4.08	18.16	8.48	3.18
oktober	20.86	6.64	6.20	2.91	6.12	7.49	14.61	3.91	2.97
november	29.01	7.19	3.60	1.64	3.95	8.23	7.84	5.18	3.53
december	15.10	4.24	3.70	3.92	5.47	5.89	9.18	6.00	3.00
SOMMER	8.08	5.23	3.66	6.01	4.49	4.94	11.47	5.16	3.32
ÅR	10.90	7.10	3.65	5.01	4.99	5.74	9.78	8.25	3.88

Total-kvælstof (µg/l)	89	90	91	92	93	94	95	96	97
januar		859.35	669.35	610.90	802.55	842.78	972.62	1106.60	1082.33
februar		834.38	734.32	619.58	470.47	838.80	1575.81	1078.54	1003.39
marts	813.78	790.68	708.83	581.55	602.57	825.23	1385.51	922.22	904.62
april	1044.42	891.75	579.26	773.09	838.88	755.63	2458.33	799.54	897.58
maj	783.34	904.13	510.83	741.82	845.99	757.00	962.44	1004.66	903.29
juni	945.57	742.40	771.62	714.73	991.76	797.19	1058.26	839.26	633.12
juli	1361.50	646.45	1006.77	711.77	1546.21	640.34	1015.79	833.11	700.41
august	726.22	779.60	849.08	649.52	787.73	852.86	990.27	985.71	735.16
september	830.33	812.15	683.37	998.64	722.33	749.79	964.74	929.49	751.13
oktober	980.65	534.67	560.00	952.40	710.32	694.16	987.65	912.28	740.84
november	751.33	506.60	515.49	996.38	844.00	872.97	1195.86	1051.11	609.67
december	719.16	637.85	479.45	966.16	958.68	1039.84	1213.64	1164.09	680.00
SOMMER	929.93	776.94	764.81	762.08	980.40	759.25	998.13	918.89	745.31
ÅR	895.67	744.34	672.24	776.20	846.46	805.41	1226.86	968.99	813.69

Nitrit+nitrat (µg/l)	89	90	91	92	93	94	95	96	97
januar		179.65	209.35	334.93	274.10	207.20	206.01	242.56	95.58
februar	298.43	191.41	233.30	288.87	199.00	241.09	197.18	225.98	112.65
marts	245.14	173.11	222.72	187.46	196.11	251.97	324.10	180.00	92.10
april	151.12	119.19	102.30	135.78	122.21	184.67	215.70	164.70	50.12
maj	89.08	44.89	97.52	89.41	134.69	76.57	253.00	96.57	56.38
juni	94.09	31.58	86.17	106.04	68.24	69.64	240.53	58.75	16.57
juli	62.99	23.79	77.26	87.53	65.80	50.61	128.88	21.59	25.70
august	20.27	29.69	50.95	49.18	45.27	63.51	153.87	43.47	32.01
september	33.59	51.72	70.61	95.72	84.84	248.85	129.24	46.35	26.76
oktober	58.77	70.37	41.85	66.91	331.42	92.33	102.93	29.07	15.17
november	66.67	91.92	91.20	70.09	66.26	197.28	136.69	62.43	52.24
december	122.19	162.54	219.71	177.64	109.66	286.18	193.18	77.58	73.00
SOMMER	59.95	36.27	76.48	85.38	79.81	101.09	181.06	53.35	31.61
ÅR	115.60	96.98	124.77	140.41	141.61	163.41	190.16	103.65	52.01

Ammonium+ ammoniak (µg/l)	89	90	91	92	93	94	95	96	97
januar		113.83	30.90	74.66	41.04	53.34	106.40	154.48	76.47
februar	39.31	76.39	22.57	56.73	9.31	83.71	65.33	109.13	60.66
marts	7.84	33.30	22.78	32.65	10.31	54.15	27.17	52.78	32.64
april	10.71	13.68	8.14	24.79	18.48	11.52	24.75	8.54	45.34
maj	21.10	18.42	7.99	38.68	15.87	9.71	14.84	12.66	49.63
juni	68.73	11.56	21.22	10.73	18.12	11.15	16.84	38.25	22.60
juli	23.11	10.58	30.29	15.80	6.39	130.80	11.04	3.78	5.00
august	4.41	6.30	15.63	14.12	6.42	13.30	9.79	1.37	6.91
september	12.43	15.02	46.43	9.59	15.34	8.73	13.98	10.20	5.61
oktober	19.53	26.14	24.13	23.63	29.10	21.50	29.66	20.70	11.48
november	33.23	27.32	44.96	36.97	35.45	70.89	62.66	70.52	45.67
december	60.41	44.20	73.03	59.70	46.84	116.15	116.59	92.83	68.00
SOMMER	25.77	12.36	24.19	17.88	12.37	35.06	13.27	13.11	18.00
ÅR	28.39	32.88	29.05	33.18	21.14	48.71	41.52	47.78	32.80

pH	89	90	91	92	93	94	95	96	97
januar		8.54	8.05	7.88	7.64	7.78	8.20	7.08	7.74
februar	8.18	8.73	8.06	8.06	8.02	7.88	7.90	7.38	7.50
marts	8.19	8.78	7.83	8.13	8.11	8.07	8.20	7.75	7.66
april	8.38	8.41	8.15	8.13	7.74	8.48	8.07	7.98	7.95
maj	8.52	8.41	8.35	8.31	8.16	8.13	8.42	8.36	8.13
juni	8.54	8.44	8.45	8.36	8.01	7.91	8.22	8.31	8.25
juli	8.77	8.26	8.13	8.58	8.56	8.10	8.48	8.32	8.44
august	8.65	8.17	8.62	8.38	8.43	8.06	8.47	8.31	8.33
september	8.50	8.38	8.33	8.42	8.14	8.02	8.12	8.43	8.19
oktober	8.36	8.27	7.80	8.17	8.27	8.38	8.22	8.11	7.98
november	8.37	8.08	7.81	8.15	7.49	7.82	8.71	7.88	7.84
december	8.34	8.00	7.62	7.79	7.12	8.13	7.35	8.00	7.90
SOMMER	8.60	8.33	8.38	8.41	8.26	8.04	8.34	8.35	8.27
ÅR	8.43	8.37	8.10	8.20	7.98	8.06	8.20	7.99	8.01

Suspenderet stof (mg/l)	89	90	91	92	93	94	95	96	97
januar		2.47	3.17	4.75	2.33	1.78	2.03	4.45	3.42
februar	4.03	4.30	2.37	4.37	2.77	1.63	3.37	3.20	4.53
marts	4.28	5.62	6.43	4.32	6.58	2.26	3.32	3.00	4.56
april	5.17	6.41	3.85	7.12	5.05	3.26	3.00	2.62	3.60
maj	5.48	6.79	3.52	4.88	3.11	3.54	3.43	2.49	2.70
juni	4.54	4.15	3.03	3.92	2.70	2.45	3.04	2.08	1.78
juli	2.71	3.56	3.05	2.84	2.49	1.87	4.14	4.26	3.64
august	4.97	3.59	4.14	5.61	3.06	3.45	4.76	3.82	3.07
september	4.01	5.00	4.40	2.24	3.10	3.64	4.58	4.17	6.96
oktober	3.44	2.99	5.38	2.46	2.25	3.58	3.48	3.83	5.31
november	2.90	2.86	4.98	3.11	1.74	2.23	1.71	5.26	1.95
december	2.46	4.17	5.98	2.87	1.75	1.27	2.73	2.41	2.00
SOMMER	4.34	4.62	3.63	3.91	2.89	2.99	3.99	3.37	3.62
ÅR	3.98	4.32	4.21	4.04	3.08	2.58	3.30	3.47	3.76

Klorofyl-a (µg/l)	89	90	91	92	93	94	95	96	97
januar		5.24	5.00	6.58	6.11	5.97	4.03	5.10	6.51
februar	12.91	5.57	5.00	5.99	7.55	3.00	5.37	5.40	6.85
marts	13.84	5.69	4.66	4.72	6.26	3.73	5.87	8.33	6.13
april	10.23	6.62	4.24	3.23	8.02	7.20	3.96	9.33	5.82
maj	8.99	4.58	3.63	2.39	10.16	7.80	6.24	4.39	5.12
juni	7.24	3.91	3.12	3.35	4.44	3.88	6.68	3.54	6.09
juli	4.53	4.49	5.01	6.17	3.87	4.20	6.46	6.86	6.42
august	7.21	7.33	8.04	7.98	5.91	8.46	13.75	8.86	5.90
september	7.88	6.84	9.43	11.14	4.88	12.01	17.66	6.98	25.31
oktober	7.17	6.00	7.46	7.15	4.46	7.11	10.72	12.22	19.11
november	7.70	5.43	7.74	6.52	6.56	4.84	8.67	11.59	7.12
december	7.01	5.00	5.53	5.28	14.82	3.29	6.70	6.19	8.00
SOMMER	7.17	5.43	5.84	6.19	5.87	7.26	10.14	6.14	9.69
ÅR	8.58	5.56	5.74	5.87	6.93	5.97	8.02	7.41	9.12

Silicium (mg/l)	89	90	91	92	93	94	95	96	97
januar		1.76	0.95	0.60	0.53	0.20	0.67	2.91	1.35
februar	1.80	1.57	0.96	0.45	0.42	0.26	0.56	2.87	1.24
marts	1.58	1.31	0.57	0.24	0.22	0.34	0.36	2.62	0.77
april	1.08	0.43	0.17	0.12	0.08	0.19	0.16	2.22	0.19
maj	0.27	0.28	0.15	0.19	0.19	0.24	0.12	1.61	0.20
juni	0.52	0.65	0.32	0.99	0.31	0.29	0.36	0.69	0.58
juli	1.58	0.95	0.50	1.23	0.34	0.48	0.81	0.73	1.17
august	2.18	1.00	0.72	1.11	0.44	1.02	2.09	1.80	1.96
september	2.10	0.98	0.75	0.80	0.41	1.03	2.93	2.58	1.18
oktober	1.87	1.01	0.75	0.66	0.35	0.58	3.28	2.27	0.07
november	1.81	0.74	0.68	0.62	0.28	0.48	3.24	1.62	0.26
december	1.93	0.90	0.61	0.59	0.22	0.62	3.01	1.45	0.34
SOMMER	1.33	0.77	0.49	0.86	0.34	0.61	1.26	1.48	1.02
ÅR	1.53	0.96	0.59	0.63	0.32	0.48	1.47	1.94	0.81

Bilag 7
Plankton 1997

Bilag 7.1

Planteplankton antal/ml

Sag: Nors Sø 1997															
Station:															
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS															
Dybde: Blanding															
Emne: Planteplankton artsliste og antal/ml															
Dato:															
27-feb	07-apr	29-apr	20-maj	03-jun	26-jun	10-jul	22-jul	11-aug	27-aug	11-sep	22-sep	07-okt	20-okt	04-nov	01-dec
NOSTOCOPHYCEAE - BLÅGRØNALGER															
Chroococcales spp. (celler <2 µm)															
	X	X	X		X	44015,1	24788,3	27330,7	29078,5	49426,3	14268,9	14836,9	X	X	X
Chroococcales spp. (koloni - celler 1-2 µm)															
	X	X	X	X	X	17558,4	5561,5	4131,4	953,4	3535,0	X	X	X	X	X
Aphanothece minutissima (celler)															
	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X
Chroococcus limneticus (celler)															
				X		X	X	X	X	X	X	4481,0	X		
Cyanodictyon imperfectum (celler)															
							X	X	X	X	X				
Gomphosphaeria aponina (kolonier)															
									X	X	X				
Lemmermaniella pallida (kolonier)															
							X		X	X	X	X	X		
Merismopedia punctata (celler)															
									1493,7						
Microcystis aeruginosa/botrys/flos-aquae (celler)															
X					X	X	X	X	X	X	X				
Microcystis aeruginosa (kolonier)															
									X	X	X				
Microcystis botrys (kolonier)															
			X						X	X	X	X	X	X	
Microcystis flos-aquae (kolonier)															
X			X							X	X	X	X	X	
Microcystis holsatica (kolonier)															
			X			X	X		X	X	X	X	X	X	
Microcystis incerta (kolonier)															
										X	X	X	X		
Microcystis novacekii (kolonier)															
									X	X	X	X	X		
Microcystis wesenbergii (kolonier)															
										X	X	X	X		
Radiocystis geminata (kolonier)															
					X	X	X	X		X	X	1991,5	X	X	
Rhabdoderma lineare (celler)															
						X	X	X		X			X		
Snowella atomus (kolonier)															
						X	X	X	X	X	X	X			
Snowella lacustris (kolonier)															
					X	X	X	X	X	2066,2	10591,4	1991,5	X	X	
Snowella litoralis (celler)															
X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	1842,2	X	X
Synechococcus spp.															
X	X	X	X												
Woronichinia compacta (celler)															
		X													
Woronichinia naegeliana (delkolonier)															
		X													
Anabaena spp. (celler)															
						X	X								
Anabaena circinalis (celler)															
Anabaena lemmermannii (celler)															
X		X		1001,1		X	X	X	1175,9	4555,6	2613,9	1244,7	X	X	
Aphanizomenon spp. (tråde)															
		X			X					X					
Limnothrix redekei (tråde)															
X		X					X		X	X		X			
Planktolyngbya brevicellularis (tråde)															
Planktolyngbya contorta (skruer)															
							X	X	X	X		X			
Planktolyngbya limnetica (tråde)															
Planktothrix agardhii (tråde)															
							X	X	X	X	X	X	X	X	
Pseudanabaena limnetica (tråde)															
X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pseudanabaena mucicola (tråde)															
Trichodesmium lacustre (tråde)															
					X		X		X	X	X				

Sag: Nors Sø 1997																
Station:																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Planteplankton artsliste og antal/ml																
Dato:																
CRYPTOPHYCEAE - REKYLALGER																

Sag: Nors Sø 1997																
Station:																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Planteplankton artsliste og antal/ml																
Dato:																
27-feb	07-apr	29-apr	20-maj	03-jun	26-jun	10-jul	22-jul	11-aug	27-aug	11-sep	22-sep	07-okt	20-okt	04-nov	01-dec	
CHLOROPHYCEAE - GRØNALGER, forts.																
Kirchneriella obesa												X				
Monoraphidium spp.		X		X	X	X										
Monoraphidium circinale	X	X													X	X
Monoraphidium contortum	X	X													X	X
Monoraphidium minutum		X	X	83,4	X	143,0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Oocystis spp.	X						X	X	115,2	X	X	X				
Oocystis spp. (5-10 um)					164,2											
Oocystis spp. (10-15 um)				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pediastrum boryanum					X	X	X									
Pediastrum duplex	X	X				X	X	X								
Pediastrum tetras					X	X	X									X
Scenedesmus spp. (celler)						X										
Scenedesmus opoliensis/protuberans						X										
Scenedesmus Gr.3+6 Armati/Desmo (celler)	63,6	86,1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Scenedesmus bicaudatus						X										
Scenedesmus disciformis						X										
Scenedesmus raciborskii						X	X	X								
Schroederia setigera				X												
Sphaerocystis Schroeteri				X					X	X	X	X				
Tetraedron caudatum				X			X	X	X	X						
Tetraedron incus						X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Tetraedron minimum		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Tetrastrum staurogeniaeforme				X		X										
Tetrastrum triangulare	X	X				X	X	X	X	X	X	X				
Treubaria triappendiculata					X	X	X	X		X						
Volvocales spp.						X							10,6	X	X	X
Carteria spp.																
Chlamydomonas spp.				X	X	X	X	X		X	X	X				
Eudorina elegans (celler)					X				X				X			
Chlorohormidium spp.									X	X						
Elakatothrix genevensis	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Koliella spp.			X				X									
Pseudosphaerocystis lacustris (celler)					X	X										
Closterium limneticum						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cosmarium spp.		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cosmarium abbreviatum						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Sag: Nors Sø 1997																
Station:																
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																
Dybde: Blanding																
Emne: Planteplankton artsliste og antal/ml																
Dato:																
	27-feb	07-apr	29-apr	20-maj	03-jun	26-jun	10-jul	22-jul	11-aug	27-aug	11-sep	22-sep	07-okt	20-okt	04-nov	01-dec
CHLOROPHYCEAE - GRØNALGER, forts.																
Cosmarium depressum				X	X	X	X									
Cosmarium turpinii					X	X					X					
Mougeotia spp. (tråde)											X					
Pleurotaenium spp.											X					
Spondylosium papillosum					X	X	X			X	X	X	X	X	X	
Staurastrum spp. (3-armet)				X					X							
Staurastrum gladiosum										X	X			X		
Staurastrum planctonicum									X					X		
Staurodesmus mamillatus						X				X				X		
EUGLENOPHYCEAE - ØJEALGER																
Trachelomonas spp.										X	X			X		
Trachelomonas volvocina					X									X		
UBESTEMTE OG FÅTALLIGE ARTER																
Ubestemte og fåtallige arter (<5 µm)	349,6	47,7	31,8	15,9	31,8	158,9	174,8	95,3	190,7	103,3	158,9	63,6	55,6			111,2
Ubestemte og fåtallige arter (5-10 µm)	63,6						31,8	47,7	31,8	23,8	15,9		7,9			

Bilag 7.2Planteplankton mm³/l

Sag: Nors Sø 1997																		
Station:																		
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																		
Dybde: Blanding																		
Emne: Planteplankton volumenbiomasse, mm ³ /l																		
Dato:																		
	27-feb	07-apr	29-apr	20-maj	03-jun	26-jun	10-jul	22-jul	11-aug	27-aug	11-sep	22-sep	07-okt	20-okt	04-nov	01-dec	Vægtet gns. 27-feb 01-dec	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
NOSTOCOPHYCEAE - BLÅGRØNALGER																		
Chroococcales spp. (celler <2 µm)							0,022	0,012	0,014	0,015	0,025	0,007	0,007				0,005	0,009
Aphanothece minutissima (celler)							0,019	0,008	0,005	0,001	0,004						0,002	0,003
Cyanodictyon imperfectum (celler)												0,002					0,000	0,000
Microcystis aeruginosa/botrys/flos-aquae (celler)										0,067	0,025	0,122	0,020				0,004	0,007
Snowella litoralis (celler)														0,028			0,008	0,011
Woronichinia compacta (celler)																	0,001	0,000
Anabaena lemmermannii (celler)				0,074						0,098	0,778	0,602	0,289				0,090	0,130
TOTAL NOSTOCOPHYCEAE - BLÅGRØNALGER				0,074			0,041	0,020	0,018	0,180	0,832	0,731	0,319	0,028			0,110	0,161
CRYPTOPHYCEAE - REKYLALGER																		
Cryptomonas spp. (20-30 µm)	0,008		0,003	0,002						0,025	0,111	0,057		0,002	0,008	0,013	0,012	0,017
Katablepharis ovalis				0,028		0,018	0,006										0,003	0,006
Rhodomonas lacustris	0,009	0,012	0,015	0,019	0,023	0,015	0,004	0,004	0,017	0,092	0,017		0,008	0,006	0,023	0,103	0,022	0,021
Rhodomonas lens																0,040	0,002	0,000
TOTAL CRYPTOPHYCEAE - REKYLALGER	0,017	0,012	0,017	0,048	0,023	0,033	0,010	0,004	0,017	0,117	0,128	0,057	0,008	0,008	0,031	0,156	0,039	0,044
DINOPHYCEAE - FUREALGER																		
Ceratium hirundinella					0,003	0,377		0,088	0,407	0,651	0,165	0,015					0,102	0,185
Gymnodinium helveticum			0,020	0,025													0,003	0,004
TOTAL DINOPHYCEAE - FUREALGER			0,020	0,025	0,003	0,377		0,088	0,407	0,651	0,165	0,015					0,105	0,189
CHRYSTOPHYCEAE - GULALGER																		
Dinobryon sociale (celler)				0,030		0,022	0,117										0,009	0,016
Dinobryon sociale v. stipitatum (celler)						0,028										0,052	0,003	0,000
Pseudopedinella spp.																	0,002	0,003
Uroglena spp. (celler)						0,050	0,117	0,066	0,009							0,019	0,005	0,008
TOTAL CHRYSTOPHYCEAE - GULALGER				0,030		0,050	0,117	0,066	0,009							0,071	0,019	0,027
DIATOMOPHYCEAE - KISELALGER																		
Centriske kiselalger (15-20 µm)	0,013	0,663	0,953	0,131	0,037	0,220	0,216										0,025	0,045
Stephanodiscus neostrea	0,231	0,002	0,003	0,001		0,091		0,002	0,001	0,002	0,102	0,218	0,020	0,001			0,159	0,073
Asterionella formosa		0,005									2,962	6,713	2,542	1,627			0,039	0,037
Fragilaria crotonensis		0,005	0,011														0,665	0,755
Nitzschia acicularis	0,027	0,011	0,008				0,074		0,015								0,001	0,001
Synedra spp.	0,002	0,008	0,001														0,008	0,008
Synedra acus	0,021	0,030															0,001	0,000
Synedra ulna																	0,005	0,000
TOTAL DIATOMOPHYCEAE - KISELALGER	0,294	0,724	0,977	0,132	0,037	0,310	0,290	0,002	0,015	0,002	3,064	6,931	2,562	1,628			0,903	0,919

Sag: Nors Sør 1997																		
Station:																		
Konsulent: Miljøbiologisk Laboratorium ApS																		
Dybde: Blanding																		
Emne: Planteplankton volumenbiomasse, mm ³ /l																		
Dato:	27-feb	07-apr	29-apr	20-maj	03-jun	26-jun	10-jul	22-jul	11-aug	27-aug	11-sep	22-sep	07-okt	20-okt	04-nov	01-dec	Vægtet gns. 27-feb 01-dec	Vægtet gns. 01-maj 30-sep
PRYMNESIOPHYCEAE - STILKALGER																		
		0,017	0,021	0,014	0,004	0,121	0,007	0,002	0,006	0,006				0,025	0,008	0,006	0,016	0,020
		0,017	0,021	0,014	0,004	0,121	0,007	0,002	0,006	0,006				0,025	0,008	0,006	0,016	0,020
TOTAL PRYMNESIOPHYCEAE - STILKALGER																		
CHLOROPHYCEAE - GRØNALGER																		
		0,001	0,001	0,001	0,000		0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002
						0,007	0,010	0,002	0,002				0,002	0,002	0,002	0,000	0,000	0,002
														0,003	0,000	0,000	0,000	0,000
							0,006			0,003						0,000	0,001	0,000
					0,003											0,000	0,000	0,000
						0,037										0,002	0,004	0,004
	0,003	0,003														0,001	0,000	0,000
														0,002		0,000	0,000	0,010
TOTAL CHLOROPHYCEAE - GRØNALGER																		
	0,008	0,001	0,001	0,000	0,001	0,003	0,004	0,002	0,004	0,002	0,003	0,001	0,001		0,002	0,002	0,002	0,002
	0,014						0,007	0,010	0,007	0,005	0,003		0,002			0,003	0,003	0,003
	0,022	0,001	0,001	0,000	0,001	0,003	0,011	0,013	0,011	0,008	0,007	0,001	0,003		0,002	0,005	0,006	0,006
TOTAL UBESTEMTE OG FÅTALLIGE ARTER																		
TOTAL	0,335	0,759	1,036	0,251	0,143	0,938	0,496	0,199	0,489	0,970	4,197	7,737	2,895	1,697	0,045	0,233	1,203	1,375

Bilag 7.3

Planteplankton gennemsnitsværdi 1989-1996

Årsgennemsnit	Enhed	HS 1989	MBL 1990	B/C 1991	MBL 1992	B/C 1993
Blågrønalger	mm ³ /l	0,894	0,056	1,318	0,632	0,054
Rekylalger	mm ³ /l	0,054	0,036	0,068	0,041	0,100
Furealger	mm ³ /l	0,098	0,033	0,060	0,050	0,035
Gulalger	mm ³ /l	0,026	0,013	0,070	0,005	0,224
Stilkalger	mm ³ /l		0,002		0,032	0,029
Kiselalger	mm ³ /l	0,354	0,097	0,094	0,074	0,246
Gulgrønalger	mm ³ /l					
Øjealger	mm ³ /l					
Grønalger (incl. koblingsalger)	mm ³ /l	0,112	0,033	0,169	0,142	0,062
Ubestemte	mm ³ /l	0,015	0,018	1,100	0,017	0,043
Total biomasse	mm ³ /l	1,553	0,288	1,880	0,993	0,796
Maksimal biomasse	mm ³ /l	11,148	0,747	8,258	5,263	2,283
Blågrønalger	%	58	19	70	64	7
Rekylalger	%	3	13	4	4	13
Furealger	%	6	11	3	5	4
Gulalger	%	2	5	4	1	28
Stilkalger	%		1		3	4
Kiselalger	%	23	34	5	7	31
Gulgrønalger	%					
Øjealger	%					
Grønalger (incl. koblingsalger)	%	7	11	9	14	8
Ubestemte	%	1	6	5	2	5
Total biomasse	%	100	100	100	100	100
Sommergennemsnit (01.05.-30.09.)	Enhed	HS 1989	MBL 1990	B/C 1991	MBL 1992	B/C 1993
Blågrønalger	mm ³ /l	1,822	0,085	2,384	1,168	0,113
Rekylalger	mm ³ /l	0,058	0,021	0,046	0,035	0,074
Furealger	mm ³ /l	0,216	0,067	0,143	0,100	0,064
Gulalger	mm ³ /l	0,059	0,025	0,146	0,011	0,309
Stilkalger	mm ³ /l		0,005		0,065	0,054
Kiselalger	mm ³ /l	0,322	0,060	0,055	0,030	0,745
Gulgrønalger	mm ³ /l					
Øjealger	mm ³ /l					
Grønalger (incl. koblingsalger)	mm ³ /l	0,117	0,043	0,177	0,185	0,093
Ubestemte	mm ³ /l	0,020	0,024	0,109	0,011	0,040
Total biomasse	mm ³ /l	2,615	0,330	3,060	1,605	0,889
Maksimal biomasse	mm ³ /l	11,148	0,606	8,258	5,263	2,283
Blågrønalger	%	70	26	78	73	13
Rekylalger	%	2	6	2	2	8
Furealger	%	8	20	5	6	7
Gulalger	%	2	8	5	1	35
Stilkalger	%		2		4	6
Kiselalger	%	12	18	2	2	16
Gulgrønalger	%					
Øjealger	%					
Grønalger (incl. koblingsalger)	%	4	13	6	12	11
Ubestemte	%	1	8	4	1	4
Total biomasse	%	100	100	100	100	100

Årsgennemsnit	Enhed	MBL 1994	B/C 1995	B/C 1996	MBL 1997	B/C 1998
Blågrønalger	mm ³ /l	0,151	0,213	0,371	0,110	
Rekylalger	mm ³ /l	0,098	0,071	0,085	0,039	
Furealger	mm ³ /l	0,040	0,162	0,207	0,105	
Gulalger	mm ³ /l	0,185	0,105	0,146	0,019	
Stilkalger	mm ³ /l	0,027	0,049	0,151	0,016	
Kiselalger	mm ³ /l	0,213	0,322	0,350	0,903	
Gulgrønalger	mm ³ /l					
Øjealger	mm ³ /l		0,001			
Grønalger (incl. koblingsalger)	mm ³ /l	0,067	0,093	1,060	0,007	
Ubestemte	mm ³ /l	0,049	0,076	0,118	0,005	
Total biomasse	mm ³ /l	0,830	1,092	2,488	1,203	
Maksimal biomasse	mm ³ /l	2,677	2,320	12,128	7,737	
Blågrønalger	%	18	19	15	9	
Rekylalger	%	12	6	3	3	
Furealger	%	5	15	8	9	
Gulalger	%	22	10	6	2	
Stilkalger	%	3	4	6	1	
Kiselalger	%	26	30	14	75	
Gulgrønalger	%					
Øjealger	%		<1			
Grønalger (incl. koblingsalger)	%	8	9	43	1	
Ubestemte	%	6	7	5	0	
Total biomasse	%	100	100	100	100	
Sommergennemsnit (01.05.-30.09.)	Enhed	MBL 1994	B/C 1995	B/C 1996	MBL 1997	B/C 1998
Blågrønalger	mm ³ /l	0,285	0,336	0,600	0,161	
Rekylalger	mm ³ /l	0,117	0,056	0,068	0,044	
Furealger	mm ³ /l	0,085	0,298	0,333	0,189	
Gulalger	mm ³ /l	0,265	0,202	0,103	0,027	
Stilkalger	mm ³ /l	0,044	0,055	0,156	0,020	
Kiselalger	mm ³ /l	0,208	0,379	0,378	0,919	
Gulgrønalger	mm ³ /l					
Øjealger	mm ³ /l		0,002			
Grønalger (incl. koblingsalger)	mm ³ /l	0,076	0,124	0,530	0,010	
Ubestemte	mm ³ /l	0,100	0,089	0,103	0,006	
Total biomasse	mm ³ /l	1,090	1,541	2,271	1,375	
Maksimal biomasse	mm ³ /l	2,677	2,320	3,740	7,737	
Blågrønalger	%	26	22	26	12	
Rekylalger	%	11	4	3	3	
Furealger	%	8	19	15	14	
Gulalger	%	24	13	5	2	
Stilkalger	%	4	4	7	1	
Kiselalger	%	19	25	17	67	
Gulgrønalger	%					
Øjealger	%		<1			
Grønalger (incl. koblingsalger)	%	7	8	23	1	
Ubestemte	%	1	6	5	0	
Total biomasse	%	100	100	100	100	

Årsgennemsnit	Enhed	HS 1989	MBL 1990	B/C 1991	MBL 1992	B/C 1993
<20 µm	mm ³ /l	0,15	0,15	0,21	0,20	0,42
20-50 µm	mm ³ /l	0,41	0,04	0,20	0,24	0,23
>50 µm	mm ³ /l	3,42	0,12	1,47	0,56	0,15
Total biomasse	mm ³ /l	3,98	0,31	1,88	0,99	0,80
<20 µm	%	4	48	11	20	53
20-50 µm	%	10	13	11	24	28
>50 µm	%	86	39	78	56	19
Total biomasse	%	100	100	100	100	100
Sommergennemsnit (01.05.-30.09.)	Enhed	HS 1989	MBL 1990	B/C 1991	MBL 1992	B/C 1993
<20 µm	mm ³ /l	0,11	0,09	0,31	0,26	0,45
20-50 µm	mm ³ /l	0,10	0,04	0,60	0,33	0,18
>50 µm	mm ³ /l	2,40	0,26	2,14	1,02	0,27
Total biomasse	mm ³ /l	2,61	0,39	3,05	1,60	0,90
<20 µm	%	4	23	10	16	50
20-50 µm	%	4	10	20	21	20
>50 µm	%	92	67	70	63	30
Total biomasse	%	100	100	100	100	30

Årsgennemsnit	Enhed	MBL 1994	B/C 1995	B/C 1996	MBL 1997	B/C 1998
<20 µm	mm ³ /l	0,42	0,41	0,52	0,09	
20-50 µm	mm ³ /l	0,08	0,21	0,41	0,20	
>50 µm	mm ³ /l	0,34	0,47	1,56	0,91	
Total biomasse	mm ³ /l	0,83	1,09	2,49	1,20	
<20 µm	%	50	37	21	7	
20-50 µm	%	9	20	17	17	
>50 µm	%	41	43	62	76	
Total biomasse	%	100	100	100	100	
Sommergennemsnit (01.05.-30.09.)	Enhed	MBL 1994	B/C 1995	B/C 1996	MBL 1997	
<20 µm	mm ³ /l	0,46	0,58	0,60	0,12	
20-50 µm	mm ³ /l	0,13	0,19	0,53	0,13	
>50 µm	mm ³ /l	0,51	0,78	1,14	1,38	
Total biomasse	mm ³ /l	10,9	1,54	2,27	1,38	
<20 µm	%	42	37	27	9	
20-50 µm	%	11	12	23	10	
>50 µm	%	47	51	50	81	
Total biomasse	%	100	100	100	100	

Bilag 7.4

Dyreplankton antal/l

Bilag 7.5Dyreplankton mm³/l

Bilag 7.6

Dyreplankton fødeoptagelse 1997

Bilag 7.7**Dyreplankton græsning 1997**

Dato	Fytoplankton $\mu\text{g C/l}$ B	Zooplankton $\mu\text{g C/l/d}$ I	Græsningstid dage B/I	Zooplankton græsningstryk I/B x 100%
27. feb. 97	8,98	53,87	0,2	600
07.apr. 97	78,07	18,82	4,1	24
29.apr. 97	112,33	87,85	1,3	78
20.maj 97	27,46	220,33	0,1	802
03.jun. 97	7,33	203,12	0,04	2.771
26.jun. 97	51,79	26,73	1,9	52
10.jul. 97	52,41	27,08	1,9	52
22.jul. 97	11,21	22,29	0,5	199
11.aug. 97	8,40	58,97	0,1	702
27.aug. 97	16,60	106,04	0,2	639
11.sep. 97	20,55	77,95	0,3	379
22.sep. 97	20,85	62,01	0,3	297
07.okt. 97	4,87	27,35	0,2	562
20.okt. 97	7,01	23,22	0,3	331
04.nov. 97	4,71	14,27	0,3	303
01.dec. 97	19,92	21,40	0,9	107

Bilag 7.8**Dyreplankton gennemsnitsværdier 1989-1997**

Årsgennemsnit	Enhed	HS 1989	MBL 1990	B/C 1991	MBL 1992	B/C 1993
Hjuldyr	mm ³ /l	0.455	0.099	0.175	0.133	0.153
Dafnier	mm ³ /l	0.887	1.388	0.772	0.750	0.711
Vandlopper	mm ³ /l	0.370	0.604	0.636	0.528	0.663
Total biomasse	mm ³ /l	1.702	2.091	1.583	1.411	1.529
Maksimal biomasse	mm ³ /l	10.151	7.208	6.648	3.770	6.956
Hjuldyr	%	26	5	11	9	10
Dafnier	%	52	66	49	53	47
Vandlopper	%	22	20	40	37	43
Total biomasse	%	100	100	100	100	100
Sommergennemsnit (01.05.-30.09.)	Enhed	HS 1989	MBL 1990	B/C 1991	MBL 1992	B/C 1993
Hjuldyr	mm ³ /l	0.622	0.121	0.267	0.250	0.184
Dafnier	mm ³ /l	0.969	1.290	1.175	0.470	1.026
Vandlopper	mm ³ /l	0.403	0.552	0.828	0.400	0.410
Total biomasse	mm ³ /l	1.994	1.963	2.270	1.120	2.046
Maksimal biomasse	mm ³ /l	10.151	7.208	6.648	1.060	6.956
Hjuldyr	%	31	6	12	22	9
Dafnier	%	49	66	52	42	50
Vandlopper	%	20	28	36	36	41
Total biomasse	%	100	100	100	100	100

Årsgennemsnit	Enhed	MBL 1994	B/C 1995	B/C 1996	MBL 1997	B/C 1998
Hjuldyr	mm ³ /l	0.130	0.125	0.134	0.352	
Dafnier	mm ³ /l	0.810	1.248	1.175	0.949	
Vandlopper	mm ³ /l	0.463	0.839	1.012	0.480	
Total biomasse	mm ³ /l	1.402	2.212	2.325	1.782	
Maksimal biomasse	mm ³ /l	4.222	6.176	5.213	4.733	
Hjuldyr	%	9	6	6	20	
Dafnier	%	58	56	51	53	
Vandlopper	%	33	38	43	27	
Total biomasse	%	100	100	100	100	
Sommergennemsnit (01.05.-30.09.)	Enhed	MBL 1994	B/C 1995	B/C 1996	MBL 1997	B/C 1998
Hjuldyr	mm ³ /l	0.139	0.155	0.109	0.110	
Dafnier	mm ³ /l	0.756	1.045	1.644	1.407	
Vandlopper	mm ³ /l	0.590	1.099	1.468	0.601	
Total biomasse	mm ³ /l	1.486	2.299	3.224	2.118	
Maksimal biomasse	mm ³ /l	4.222	6.176	5.213	4.733	
Hjuldyr	%	9	7	3	5	
Dafnier	%	51	46	51	67	
Vandlopper	%	40	48	46	28	
Total biomasse	%	100	100	100	100	

Bilag 8

Vegetationsundersøgelser i Nors Sø 1997

Bilag 8.1

Oversigt over inddelingen af Nors Sø i delområder



Bilag 8.2

Samleskema for plantedækket areal og plantefyldt volumen

Bilag 9

Samlet oversigt over gennemsnitsværdier mv. for Nors Sø 1997 med angivelse af udviklingstendenser

	Enhed	Værdi	Udvikling
Opholdsud	døgn	?	0
Fosforbelastning	tons/år	≈0,1	0
Fosforbelastning	g P/m ² /døgn	?	0
Indløbskoncentration af fosfor	mg P/l	?	0
Fosfortilbageholdelse	mg P/m ² /døgn	?	0
Fosfortilbageholdelse	% af tilførsel	?	0
Kvælstofbelastning	tons/år	≈8,4	0
Kvælstofbelastning	g N/m ² /døgn	?	0
Inkløbskoncentration af kvælstof	mg N/l	?	0
Kvælstoftilbageholdelse	mg/m ² /døgn	?	0
Kvælstoftilbageholdelse	% af tilførsel	?	0
Total-fosfor i sediment	mg P/g tørstof	0,5-2,5	0
Total-kvælstof i sediment	mg N/g tørstof	2,8-22	0
Jern:fosfor-forhold (vægtbasis)		16-28	0
Total-fosfor i søvand (årgennemsnit)	mg/l	0,025	0
Total-fosfor i søvand (sommern gennemsnit)	mg/l	0,027	0
Total-kvælstof i søvand (årgennemsnit)	mg/l	0,814	0
Total-kvælstof i søvand (sommern gennemsnit)	mg/l	0,745	0
Ortofosfat i søvand (årgennemsnit)	mg/l	0,004	0
Ortofosfat i søvand (sommern gennemsnit)	mg/l	0,003	0
Uorganisk kvælstof i søvand (årgennemsnit)	mg/l	0,085	0
Uorganisk kvælstof i søvand (sommern gennemsnit)	mg/l	0,050	0
pH i søvand (årgennemsnit)		8,01	--
pH i søvand (sommern gennemsnit)		8,27	0
Sigtdybde (årgennemsnit)	m	3,10	0
Sigtdybde (sommern gennemsnit)	m	3,28	0
Klorofyl-a (årgennemsnit)	µg/l	9,12	0
Klorofyl-a (sommern gennemsnit)	µg/l	9,69	+
Suspenderet stof (årgennemsnit)	mg/l	3,76	0
Suspenderet stof (sommern gennemsnit)	mg/l	3,62	0
Planteplanktonbiomasse (årgennemsnit)	mm ³ /l	1,203	0
Planteplanktonbiomasse (sommern gennemsnit)	mm ³ /l	1,375	0
Planteplanktonbiomasse (sommern gennemsnit, % blågrønalger)		12	--
Planteplanktonbiomasse (sommern gennemsnit, % kiselalger)		67	++
Planteplanktonbiomasse (sommern gennemsnit, % grønalger)		1	0
Dyreplanktonbiomasse (årgennemsnit)	mm ³ /l	1,782	0
Dyreplanktonbiomasse (sommern gennemsnit)	mm ³ /l	2,118	0
Dyreplanktonbiomasse (sommern gennemsnit, % hjuldyr)		5	--
Dyreplanktonbiomasse (sommern gennemsnit, % vandlopper)		28	0
Dyreplanktonbiomasse (sommern gennemsnit, % dafnier)		67	0
Dyreplanktonbiomasse (sommern gennemsnit, % Daphnia af alle dafnier)		66	?
Middelvægt af Daphnia (sommern gennemsnit)	mm ³ /l	0,119	?
Middelvægt af dafnier (sommern gennemsnit)	mm ³ /l	0,044	?
Potentielt fødeoptagelse (sommern gennemsnit)	µg C/l/døgn	92,37	+++
Potentielt græsningstryk (sommern gennemsnit)	% af pl. biomasse	60	0
Potentielt græsningstryk (sommern gennemsnit)	% af pl. biom. <50 µm	327	0
Fisk, CPUE-garn	Samlet antal	96,3	0
Fisk, CPUE-garn	Samlet vægt	5,342	0
Rovfisk	% af samlet antal	58	0
Rovfisk	% af samlet biomasse	39	0

Udvikling: + = stigning 90% signifikansniveau; ++ = stigning 95% signifikansniveau; +++ = stigning 99% signifikansniveau;
 ++++ = stigning 99,9% signifikansniveau; - = fald 90% signifikansniveau; -- = fald 95% signifikansniveau; --- = fald 99% signifikansniveau; ---- = fald 99,9% signifikansniveau; 0 = ingen signifikant ændring.

