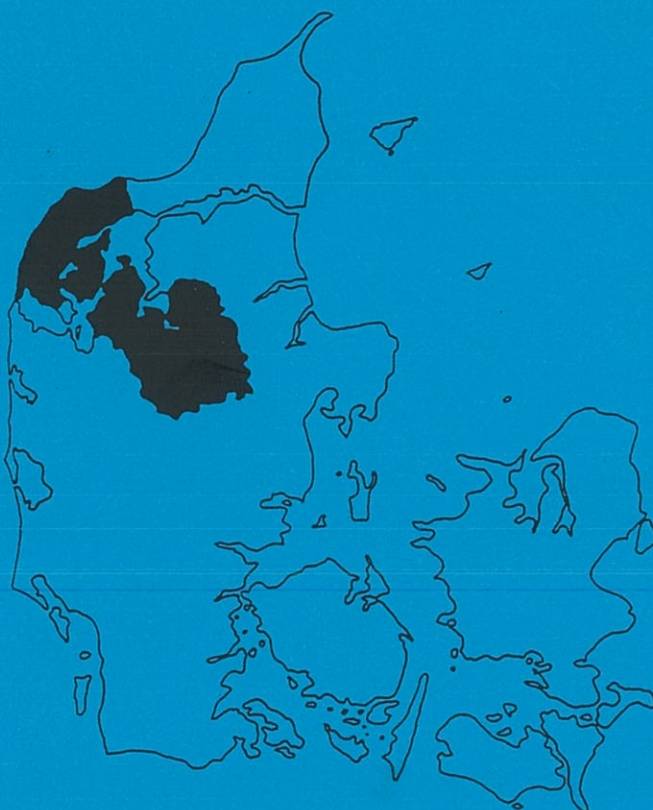




VIBORG AMT



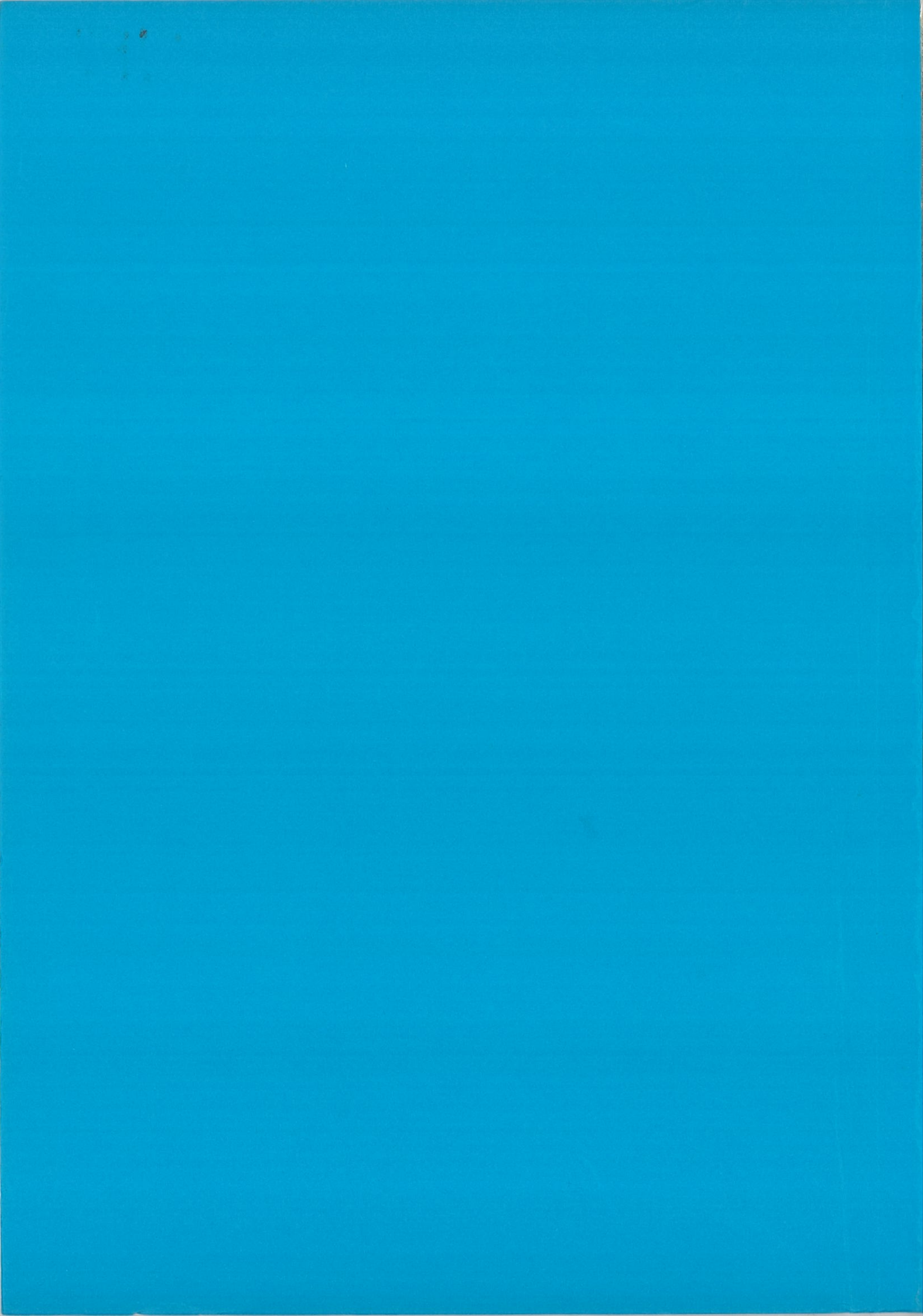
 **VANDMILJØ**
overvågning

Miljø og teknik

Maj 1997

**Vandmiljøplanens
overvågningsprogram**

Nors sø 1996



Miljøtilstanden
i
Nors Sø
Status 1996
og
udvikling 1989-1996

Udarbejdet for:

Viborg Amt, Skottenborg 26, 8800 Viborg

Udarbejdet af:

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

Tekst:

Bjarne Moeslund

Rentegning:

Kirsten Nygaard

Redigering:

Berit Brolund

23.05.1996

Indholdsfortegnelse

Sammenfatning	I-III
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. 1996	10
3.1.2. 1989-1996	11
3.2. Vandstand og volumenændringer i søen	11
3.2.1. 1996	11
3.2.2. 1981-1996	12
3.3. Vandbalance	12
3.3.1. 1996	12
3.3.2. 1989-1996	14
3.4. Hydraulisk opholdstid	14
3.5. Stofbelastning	14
3.5.1. Kvælstof og fosfor 1996	14
3.5.2. Kvælstof og fosfor 1989-1996	15
3.6. Baggrundsbelastning	15
4. De frie vandmasser - fysiske og kemiske forhold	16
4.1. Status 1996 og udvikling 1989-1996	16
4.1.1. Sigtdybde	16
4.1.2. Klorofyl-a	18
4.1.3. Suspenderet stof	20
4.1.4. Kvælstof	21
4.1.5. Fosfor	24
4.1.6. pH og alkalinitet	25
4.1.7. Silicium	28
4.1.8. Ilt og temperatur	29
5. Bundforhold og sediment	30
5.1. Sedimentkarakteristik	30
5.2. Sedimentkemi 1996	31

6. Plankton	35
6.1. Planteplankton i 1996	35
6.1.1. Artssammensætning	35
6.1.2. Biomasse	35
6.2. Planteplankton 1989-1996	41
6.2.1. Artssammensætning	41
6.2.2. Biomasse	42
6.3. Relationer mellem planteplankton og fysisk-kemiske forhold	46
6.4. Dyreplankton 1996	47
6.4.1. Artssammensætning	47
6.4.2. Biomasse	48
6.4.3. Samspil mellem plante- og dyreplankton	51
<i>Størrelsesfordeling af planteplanktonbiomassen</i>	51
<i>Græsning</i>	52
6.5. Dyreplankton 1989-1996	53
6.5.1. Artssammensætning	53
6.5.2. Biomasse	53
<i>Størrelsesfordeling af planteplankton</i>	56
<i>Græsning</i>	57
6.5.3. Relationer mellem fysisk-kemiske forhold, plante- og dyreplankton, fisk og undervandsvegetation 1989-1996.	58
7. Bundvegetation	61
7.1. Artssammensætning 1993-1996	61
7.2. Hyppighed og dybdeudbredelse	62
7.3. Dækningsgrad og plantefyldt volumen	63
7.4. Udvikling 1993-1996	65
8. Bundfauna	68
9. Fisk	69
9.1. Artssammensætning	69
9.2. Fiskebestandens struktur	69
9.2.1. Fiskeri og fiskebestandens struktur	70
10. Samlet vurdering	71
11. Referencer	73
11.1. Referencer	73
11.2. Rapporter mv.	73
11.2.1. Samlerapporter	73
11.2.2. Plankton	74
11.2.3. Vegetation	74
11.2.4. Bundfauna	75
11.2.5. Fisk	75
11.2.6. Sediment	75
11.2.7. Øvrige	75
Bilag	76

Sammenfatning

De seneste 8 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 en meget fin miljøkvalitet, sker betydelige miljømæssige variationer.

Et af de mest iøjnefaldende forhold i perioden har været de meget stor 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/fraførslerne med grundvandet er kendte, men er beregnet på grundlag af erfaringstal. Med forbehold for usikkerhederne kan de årlige 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. Koncentrationerne af næringsstoffer har ligget på lave niveauer gennem hele perioden 1989-1996 uden signifikante udviklingstendenser. Heller ikke de øvrige tilstandsvariabler viser nogen signifikant udviklingstendens i perioden som helhed.

Denne kendsgerning dækker imidlertid over en række signifikante udviklingstendenser i dele af perioden. Således har årsmiddelsigtdybden været signifikant faldende i sidste halvdel af perioden, og det har haft en meget markant indflydelse på undervandsvegetationens dybdeudbredelse, idet middeldybdegrænsen er blevet reduceret med ca. 3 meter i perioden 1993-1996, samtidig med at årsmiddelsigtdybden er blevet reduceret med ca. 1,25 m. Der er en meget god korrelation mellem vegetationens dybdegrænse 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 af, 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 fire år. Den mest oplagte årsag ville 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 sigtgybden er blevet forringet, men til gengæld har der i perioden været en signifikant stigning i planteplanktonbiomassen.

Det er således overvejende sandsynligt, at reduktionen af sigtgybden skal ses i sammenhæng med øget planteplanktonbiomasse. Til gengæld er det uvist, hvilke faktorer, der har skabt grundlaget for den øgede planteplanktonbiomasse. En analyse af planktondata viser, at den stigende planteplanktonbiomasse gennem de seneste 4 år er resultat af stigende biomasse af alle størrelsesfraktioner og med de mest markante stigninger i grupperne af mellemstore og store planktonformer.

Eftersom der ikke er sket ændringer i det næringsstofmæssige grundlag for planteplanktonet i søen er det nærliggende at se de øgede biomasser som resultat af ændringer i dyreplanktonets græsning. Imidlertid kan hverken dyreplanktonets biomasse, som har været stigende i perioden eller det potentielle græsningstryk forklare de øgede planteplanktonbiomasser, og det udelukker umiddelbart, at ændringer af søens fiskebestand og dennes struktur er årsag til de registrerede ændringer.

Tilbage står man med den konstatering, at vandet i Nors Sø er blevet mere uklart gennem de senere år, sandsynligvis som følge af de øgede planteplanktonbiomasser. Det mest tydelige resultat heraf er, at vegetationens dybdegrænse er blevet reduceret.

Den manglende identifikation af den eller de faktorer, som har udløst denne række 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, som påvirker søens miljø.

Sammensætningen af undervandsvegetationen i den ydre del af vegetationsbæltet, hvor vækstbetingelserne er mest varierende, 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 være 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 1996. Disse data er endvidere indføjet i de eksisterende tidsserier, og der er foretaget en vurdering af udviklingen i søen frem til og med 1996. Med baggrund i Miljøstyrelsens "Paradigma for rapportering af Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1996" er der i 1996 foretaget en normalrapportering suppleret med vurderinger af udviklingstendenser på de enkelte variabler.

1. Baggrundsmateriale

Indholdet af denne rapport for 1996 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 (Bio/consult as).

Bundvegetation (Bio/consult as).

Fisk (Bio/consult as).

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 1989-1996 fastlagt ved hjælp af en t-test, hvor det testes, om hældningskoefficienten på regressionslinien er $\neq 0$ (Norusis, 1996). Desuden er det undersøgt, om tendensen i delperioder har været signifikant ved en t-test, 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.

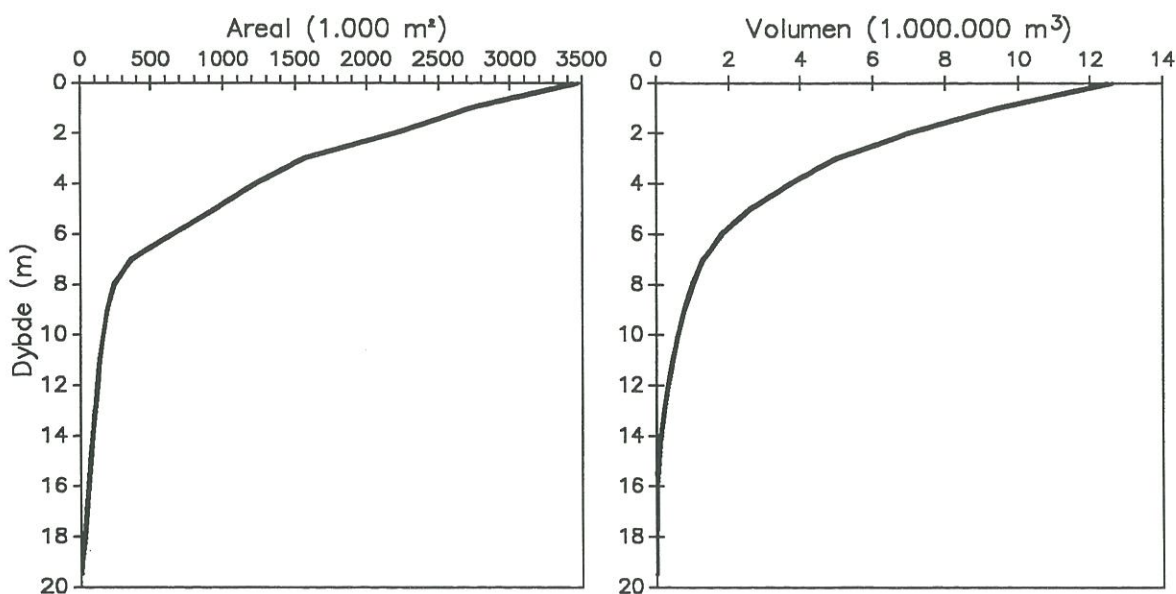
Nors Sø er senest opmålt i 1992, og dybdekortet er udtegnet ved vandspejlskote 13,67 m o. DNN, se side 6.

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

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

Hypsografen 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	1,0
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.

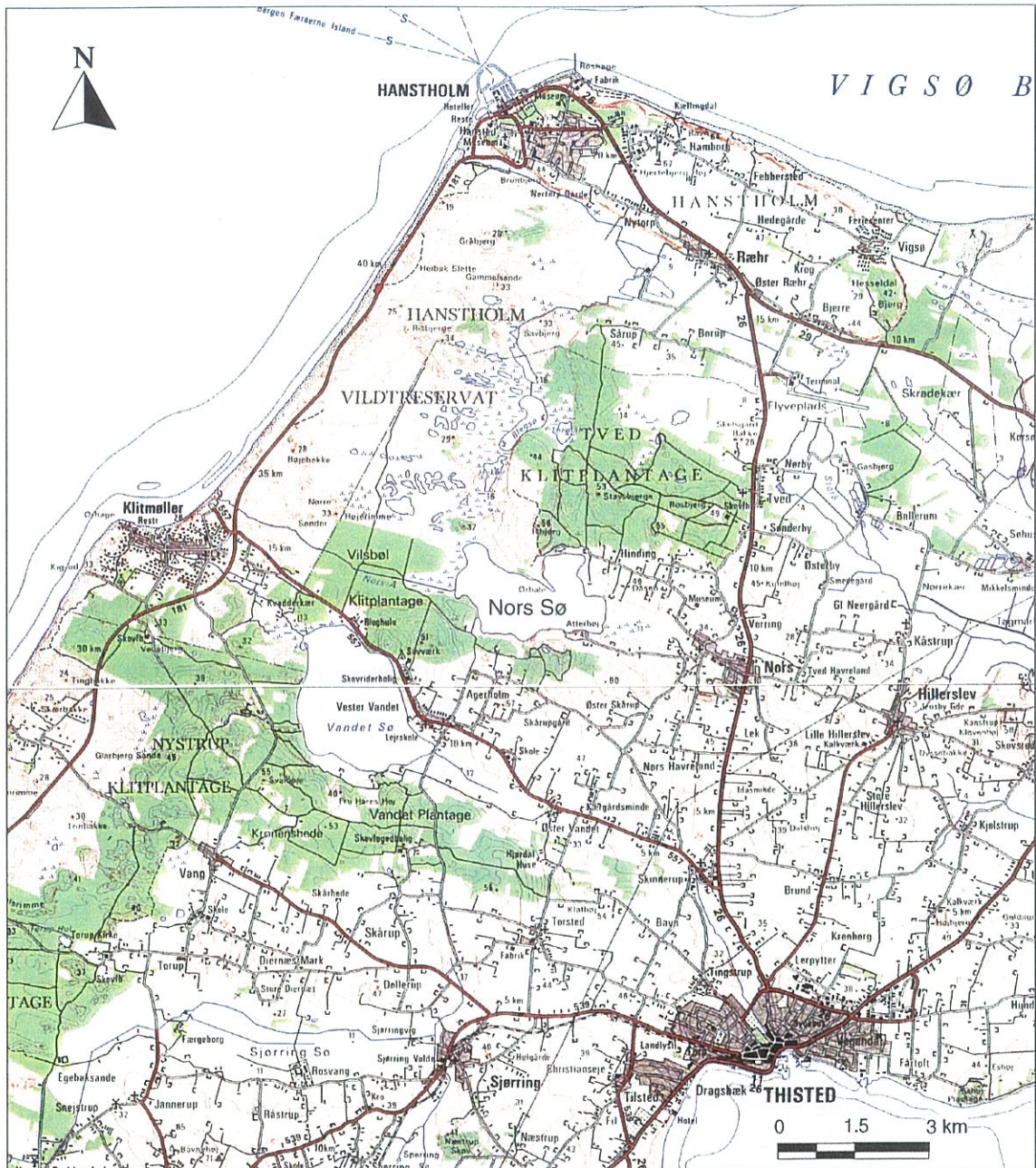
De dyrkede arealer ligger fortrinsvis i den østlige del af oplandet samt på nordsiden af søen, mellem denne og Hanstedreservatet.

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.

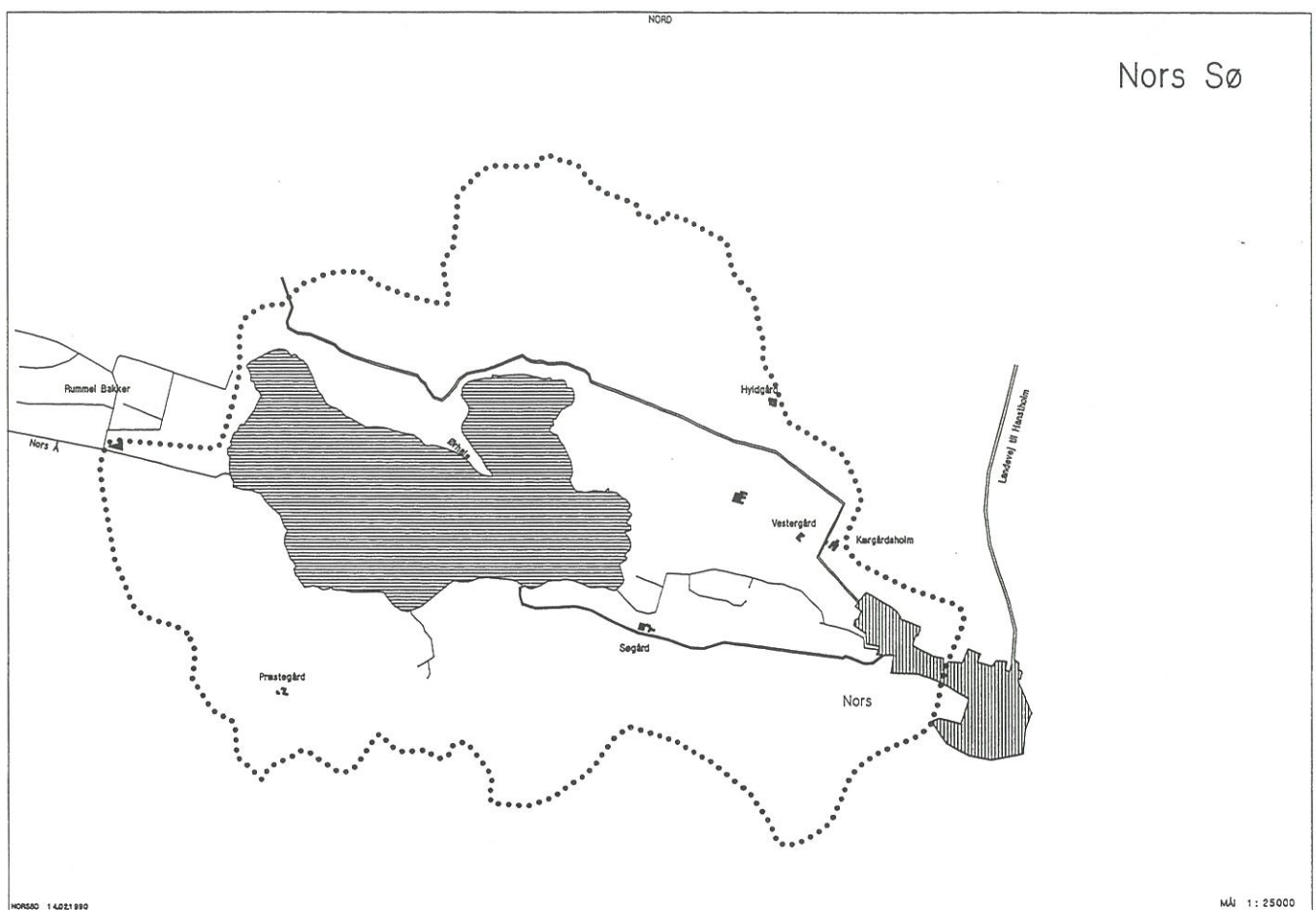
På søens sydside strømmer grundvandet bort fra søen, og den kan derfor betragtes som en åben kile, der er skåret ned i det grundvandsmagasin, der har sit udspring i området under og vest for Tved Plantage, der ligger nord for søen, og som strækker sig gennem søen og videre sydover. Også landbrugsarealerne 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.







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 (Hedelskabet, 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 sumpplanter.

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. I 1996 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 dagkort.

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.

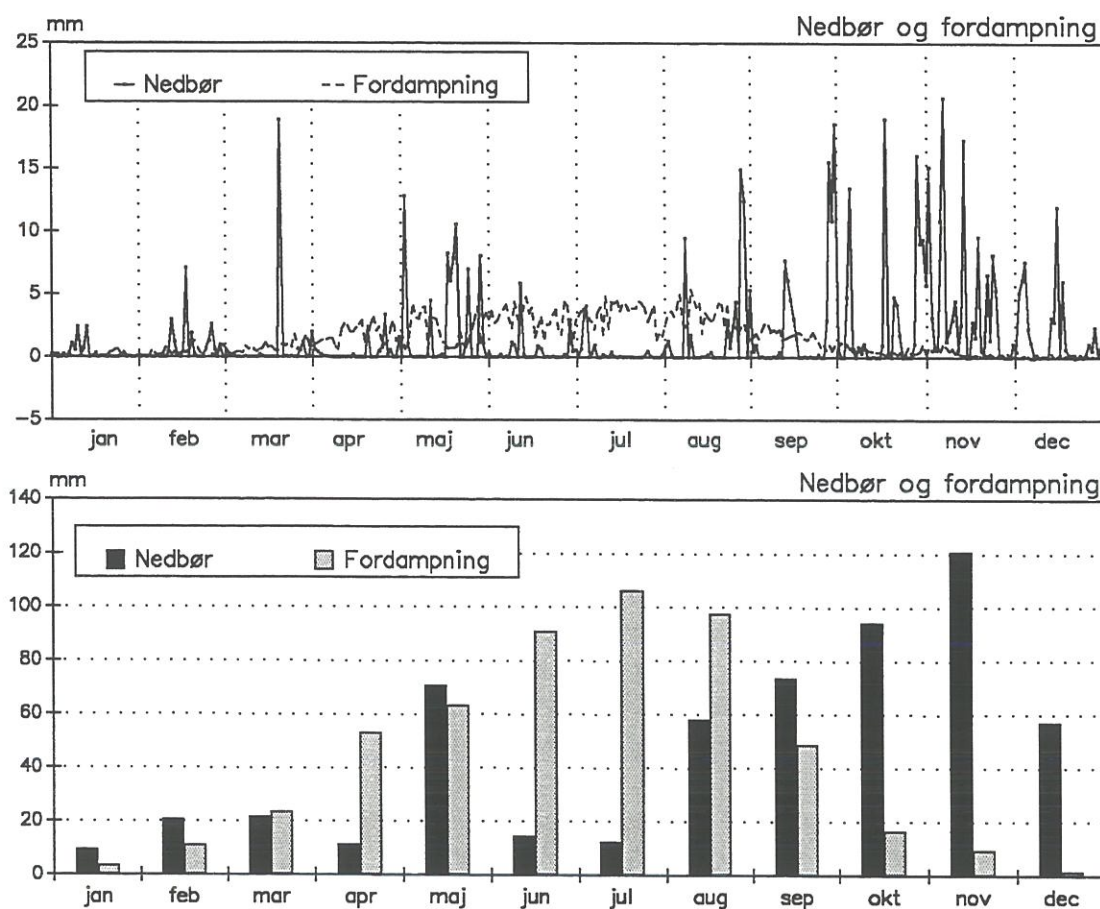
Fiskeriet i de privatejede dele af søen udøves primært af fritidsfiskere med udgangspunkt i den østlige og sydøstlige del af søen.

3. Vandbalance og stoftilførsel

3.1. Nedbør og fordampning

3.1.1. 1996

Der foreligger daglige nedbørs- og fordampningsdata fra 1996, målt i Silstrup og antaget at gælde for Nors Sø. Figur 2 viser variationen af nedbør og fordampning i 1996.



Figur 2. Oversigt over variationen af nedbør og fordampning ved Nors Sø i 1996.

Det ses, at første halvdel af 1996 var meget nedbørsfattig, idet der i perioden januar-juli kun faldt 28,5% af årsnedbøren, mens fordampningen i samme periode udgjorde 66,8% af den samlede fordampning.

Den samlede nedbør er for 1996 målt til 565,6 mm, mens den samlede fordampning er opgjort til 527,4 mm, svarende til, at der i 1996 har været et nedbørsoverskud på kun 38,2 mm. Omregnet til vandvolumen svarer det til et samlet nettotilskud på ca. 0,65 mill. m³ for hele oplandet, 0,1-0,2 mill. m³ for grundvandsoplandet alene og 0,13 mill. m³ direkte til søen.

3.1.2. 1989-1996

Tabel 3 viser årsværdier af nedbør og fordampning i årene 1989-1996. Det fremgår af tabellen, at nettonedbøren i 1996 har været den laveste i perioden, hvilket primært skyldes den ringe nedbørsmængde. Det gælder i øvrigt 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)	615,3	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		
Fordampning (mm/år)	578,2	554,8	527,4		
Nettonedbør (mm/år)	313,3	91,4	38,2		
Nettonedbør i sø (m ³ /år)	1.087.151	329.040	132.528		

Tabel 3. Oversigt over nedbør og fordampning ved Nors Sø samt den årlige nettonedbør i søen i perioden 1989-1996.

3.2. Vandstand og volumenændringer i søen

3.2.1. 1996

Vandstanden i Nors Sø varierer generelt meget, dels inden for de enkelte år og dels fra år til år. I 1996 har vandstanden været jævnt faldende frem til oktober måned, da vandspejlet nåede helt ned på 12,81 m o. DNN, hvorefter vandstanden igen steg noget, men ved årets udgang var vandspejlskoten stadig langt under niveauet ved årets begyndelse, se figur 3. Forskellen mellem årets maksimums- og minimumsvandstand er på ca. 80 cm, hvilket svarer til en volumenændring i søen på minimum 0,28 mill. m³ eller ca. 2%.

De lave vandstande medførte som i 1993 tørlægning af store bundflader, længst ude tilmed bundflader, som ikke tidligere i perioden 1981-1996 har været tørlagt.

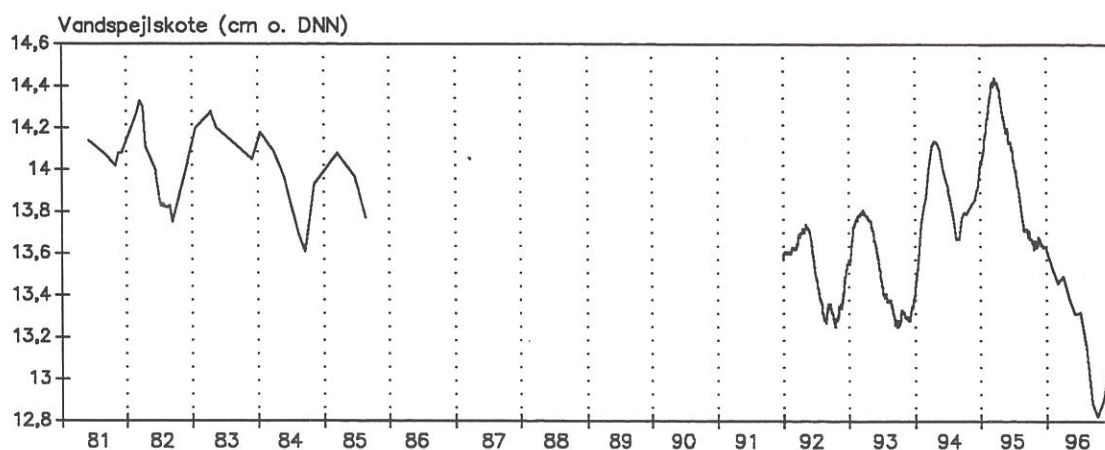
Den jævnt faldende vandstand i forårsperioden er utvivlsomt et resultat af den generelt ringe mængde nedbør i årets første måneder, og først med de forholdsvis store mængder nedbør i årets sidste måneder skete der igen en stigning af vandstanden, hvilket dog ikke bragte vandspejlskoten og dermed vandvolumenet op på samme niveau som ved årets begyndelse.

Det kan beregnes, at vandvolumenet ved minimumsvandstanden i oktober har været nede på godt 97% af volumenet ved vandspejlskote 13,67 m o. DNN. Den lave vandstand

har betydet, at der ikke har været afløb fra søen i hele 1996, idet vandspejlskoten til stadighed har været lavere end bundkoten i afløbet.

3.2.2. 1981-1996

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 1996, se figur 3.



Figur 3. Oversigt over variationen af vandstanden i Nors Sø 1981-1985 og i 1992-1996.

3.3. Vandbalance

3.3.1. 1996

Tabel 4 indeholder en omtrentlig vandbalance, udarbejdet på grundlag af søens volumenændringer, nedbøren og fordampningen, der alle er målte værdier. Grundvandsbidraget er i 1996 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.

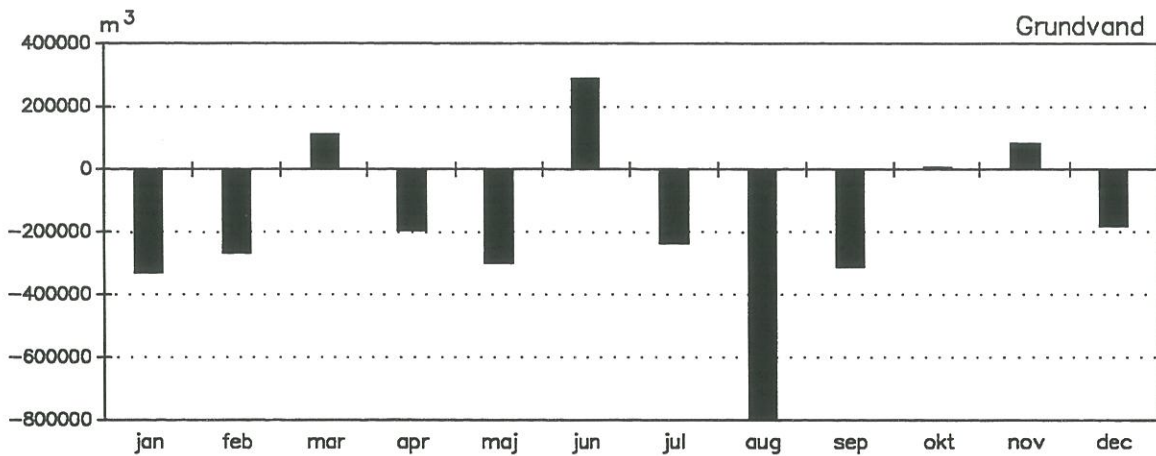
	Vandmængde (m ³)
Nedbør	1.962.240
Fordampning	-1.829.809
Grundvand	-2.134.221
Samlet tilførsel	-2.001.790
Afløb	0
Volumenændring	2.001.790

Tabel 4. Omtrentlig vandbalance for Nors Sø 1996. Alle værdier er angivet i m³.

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 1996 har der været grundvandsindsivning til søen i månederne marts, juni, oktober og november, mens der har været udsivning af vand fra søen til grundvandsmagasinet syd for søen i de øvrige måneder af året, se bilag 3.

Grundvandsindsivningen i marts og juni har ikke været stor nok til at bremse faldet i vandspejlskoten, og først fra midten af oktober har nedbør og grundvand tilsammen resulteret i en stigning i vandspejlskoten. Figur 4 viser variationen af grundvandsbidraget i 1996.



Figur 4. Oversigt over variationen af grundvandsbidraget til Nors Sø 1996. 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 i 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. 1989-1996

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.

Som nævnt tidligere har vandstanden i søen i 1996 været den hidtil laveste, og dertil kommer, at ringe nedbør selv i årets sidst måneder ikke har været i stand til at bringe vandstanden op i nærheden af normalområdet, således som det er sket i de øvrige år.

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 anvendelse af disse erfaringstal 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. Og omvendt kan de dybe grundvandsmagasinier 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 1996

Tabel 5 indeholder omtrentlige massebalancer for kvælstof og fosfor i 1996, 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 koncentrationen i hele vandmassen, hverken horisontalt eller vertikalt.

Kilde	Kvælstof (kg/år)	Fosfor (kg/år)
Atmosfæren	6.939	86,8
Grundvand	699	9,6
Samlet tilførsel	7.638	96,4
Udsivning	2.608	68,4
Afløb	0	0
Samlet fraførsel	2.608	68,4
Magasinændring	-830	-13,5
Tilbageholdelse		41,5
Tilbageholdelse + denitrifikation	5.860	
Balancesum	8.468	109,9

Tabel 5. Omtrentlig massebalance for kvælstof og fosfor i Nors Sø 1996.

3.5.2. Kvælstof og fosfor 1989-1996

Anvendelse af erfaringstal for både atmosfærisk nedfald og for koncentrationen af næringsstoffer i det indsivende 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

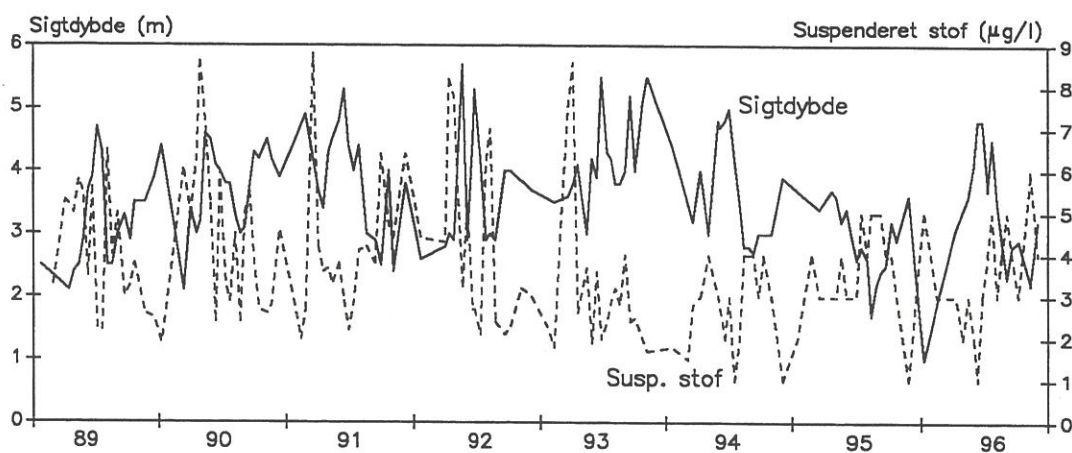
Eftersom søen stort set ikke har overjordiske tilløb, der afvander områder med bebyggelser, finder næsten al næringsstoftilførsel fra oplandet sted via grundvandet fra grundvandsoplandet nord for søen. Og da dette område er et af de mest uforstyrrede naturområder her i landet, må det antages, at den aktuelle næringsstofbelastning ligger meget nær baggrundsbelastningen, når der lige 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

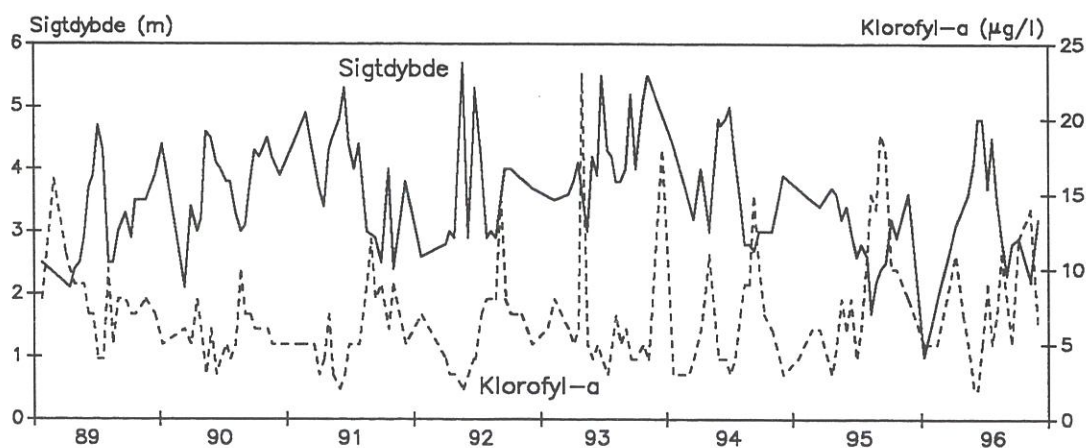
4.1. Status 1996 og udvikling 1989-1996

4.1.1. Sigtdybde

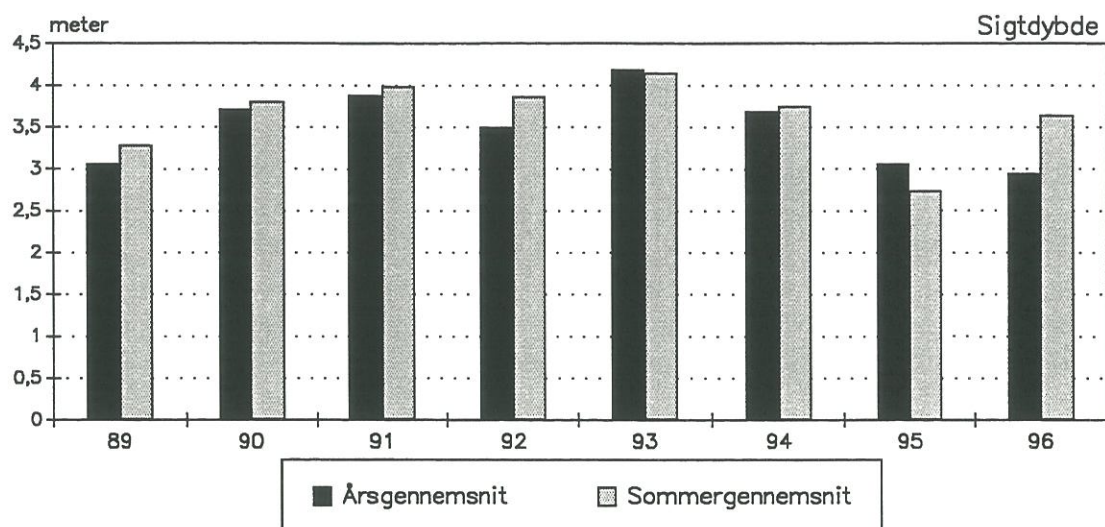
Variationen af sigtdybden i perioden 1989-1996 er vist i figur 5, mens figur 6 viser variationen af års- og sommermiddelsigtdybden.



Figur 5a. Oversigt over variationen af sigtdybden i Nors Sø i perioden 1989-1996. Til sammenligning er vist variationen af vandets indhold af suspenderet stof.

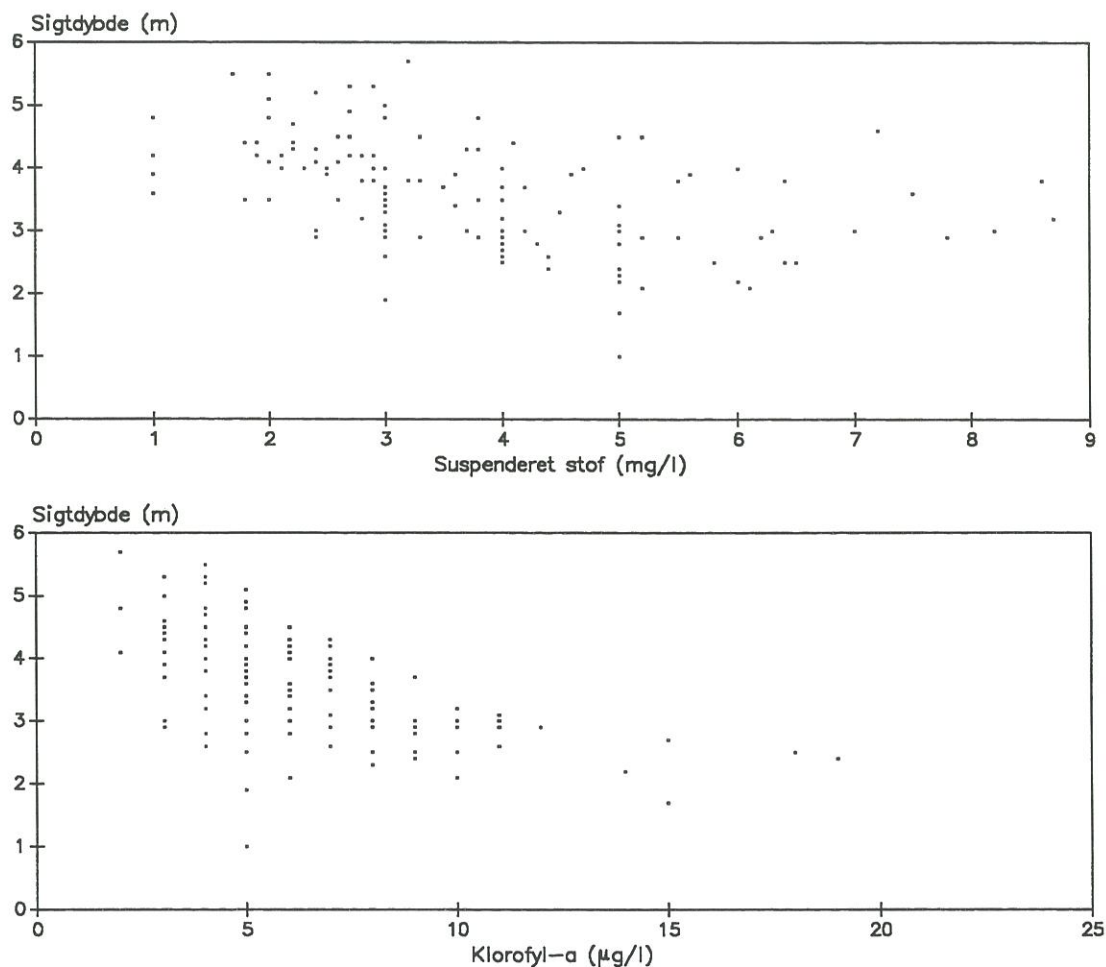


Figur 5b. Oversigt over variationen af sigtdybden i Nors Sø i perioden 1989-1996. Til sammenligning er vist variationen af vandets indhold af klorofyl-a.



Figur 6. Oversigt over variationen af års- og sommermiddelsigtdybden i Nors Sø i perioden 1989-1996.

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



Figur 7. Oversigt over sammenhængen mellem sigtdybden og mængden af suspenderet stof/klorofyl a i vandet i Nors Sø i perioden 1989-1996.

Årsmiddelsigtdybden har i perioden 1989-1996 varieret inden for intervallet 2,95-4,19 m, mens sommermiddelsigtdybden har varieret inden for intervallet 2,75-4,15 m. Begge middelværdier er høje og ligger væsentligt over 75%-fraktilerne (1,95-2,30 m henholdsvis 1,58-1,92 m) for samtlige søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram i perioden 1989-1995, jf. (Jensen et al., 1996).

De høje værdier placerer Nors Sø blandt landets mest klarvandede søer, og det bemærkes, at sommermiddelværdierne i de fleste af årene har været større end årsmiddelværdierne, hvilket er typisk for rene, vegetationsrige søer.

En regressionsanalyse af års- og sommermiddelværdierne viser, at der ikke er sket nogen signifikant udvikling i perioden 1989-1996 som helhed, hvor den hidtil bedste sigtddybde blev registreret i 1993, da både års- og sommermiddelsigtdybden nåede op over 4 meter.

I perioden 1989-1993 har både års- og sommermiddelsigtdybden været signifikant stigende ($R^2 = 0,58/0,75$), og i perioden 1993-1996 har årsmiddelsigtdybden været signifikant faldende ($R^2 = 0,94$), mens sommermiddelsigtdybden på grund af stigende tendens fra 1995 til 1996 ikke viser samme tendens i perioden 1993-1996.

4.1.2. Klorofyl-a

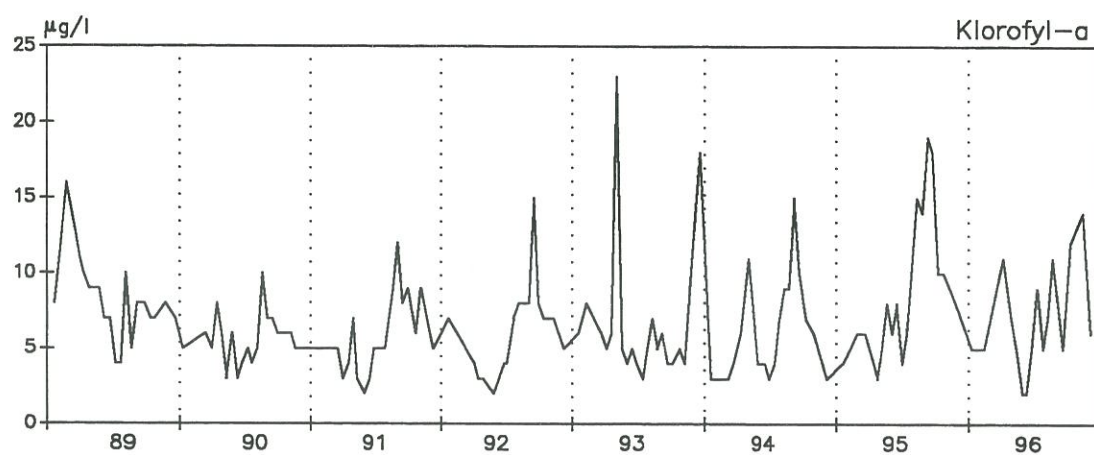
Variationen af klorofyl-a i Nors Sø i 1996 er vist i figur 8, mens figur 9 viser variationen af års- og sommermiddelkoncentrationerne.

Sommermiddelværdien har i nogle år været større end årsmiddelværdien som følge af, at planteplanktonet har været bedst udviklet i sommerhalvåret, mens den i andre år har været mindre end årsmiddelværdien. Særligt årene 1994 og 1995 skiller sig ud på grund af stor forskel mellem års- og sommermiddelværdierne.

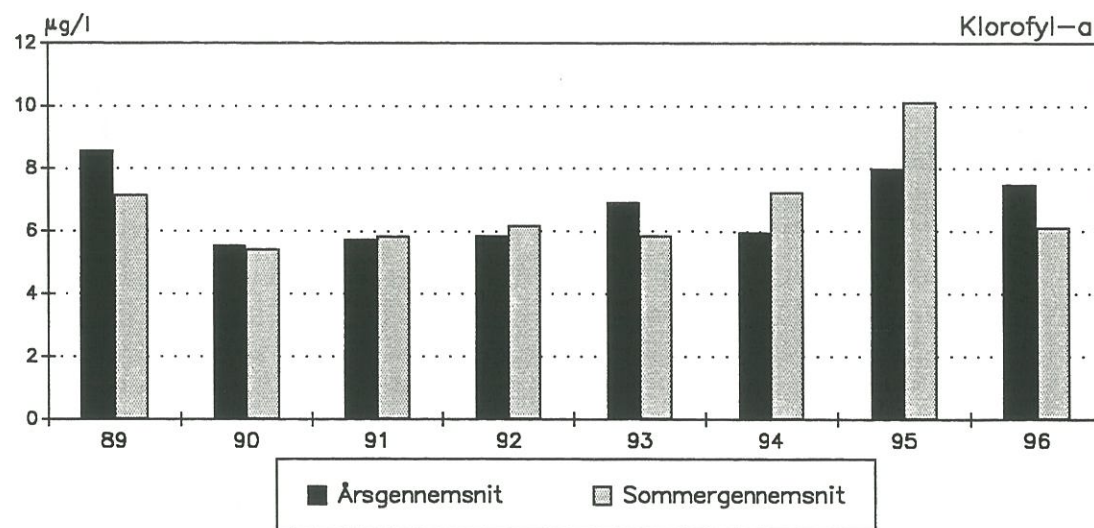
Der er registreret store forskelle mellem de enkelte år med hensyn til maksimumsværdierne og varigheden af perioderne med høje klorofyl-a-koncentrationer, hvilket skyldes, at der i nogle år udvikles meget store biomasser sent på sommeren, mens der i andre år udvikles store biomasser meget tidligt på året.

En regressionsanalyse af middelværdierne viser, at der ikke har været nogen signifikant udvikling i vandets indhold af klorofyl-a i perioden 1989-1996 som helhed, men at der har været en signifikant stigende tendens for årsmiddelværdierne i perioden 1990-1996 ($R^2 = 0,67$) og for sommermiddelværdierne i perioden 1990-1995 ($R^2 = 0,70$).

Årsmiddelkoncentrationen har i perioden 1989-1996 varieret inden for intervallet 5,56-8,02 $\mu\text{g/l}$, mens sommermiddelkoncentrationen har varieret inden for intervallet 5,43-10,14 $\mu\text{g/l}$. Disse værdier er lave og ligger væsentligt lavere end 25%-fraktilerne (16-27 $\mu\text{g/l}$ henholdsvis 77-92 $\mu\text{g/l}$) for samtlige søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram i perioden 1989-1995, jf. (Jensen et al., 1996). Det betyder, at Nors Sø er blandt landets mest planteplanktonfattige søer.



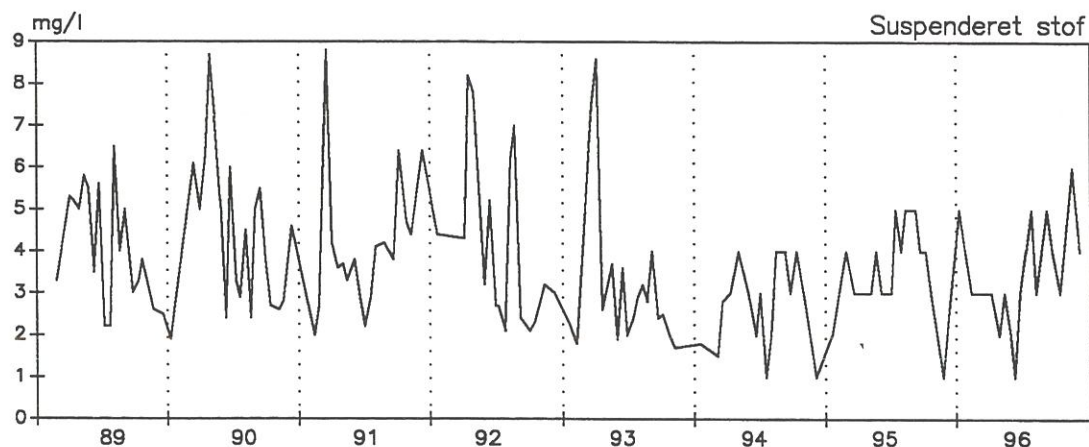
Figur 8. Oversigt over variationen af klorofyl-a i Nors Sø i perioden 1989-1996.



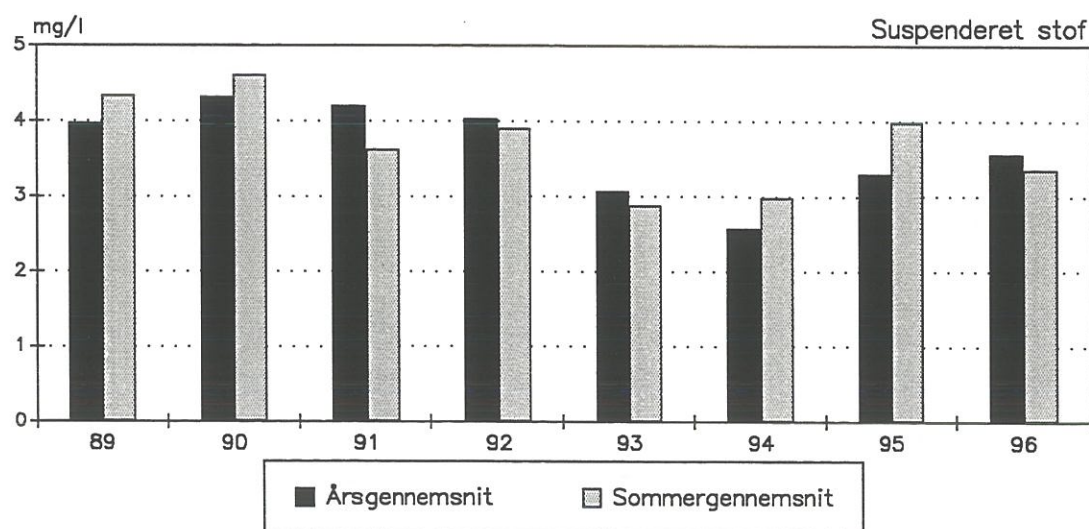
Figur 9. Oversigt over variationen af års- og sommermiddelmålkoncentrationerne af klorofyl-a i Nors Sø i perioden 1989-1996.

4.1.3. Suspenderet stof

Variationen af suspenderet stof i Nors Sø i perioden 1989-1996 er vist i figur 10, mens figur 11 viser variationen af års- og sommermiddelmålkoncentrationerne.



Figur 10. Oversigt over variationen af suspenderet stof i Nors Sø i perioden 1989-1996.



Figur 11. Oversigt over variationen af års- og sommermiddelmålkoncentrationen af suspenderet stof i Nors Sø i perioden 1989-1996.

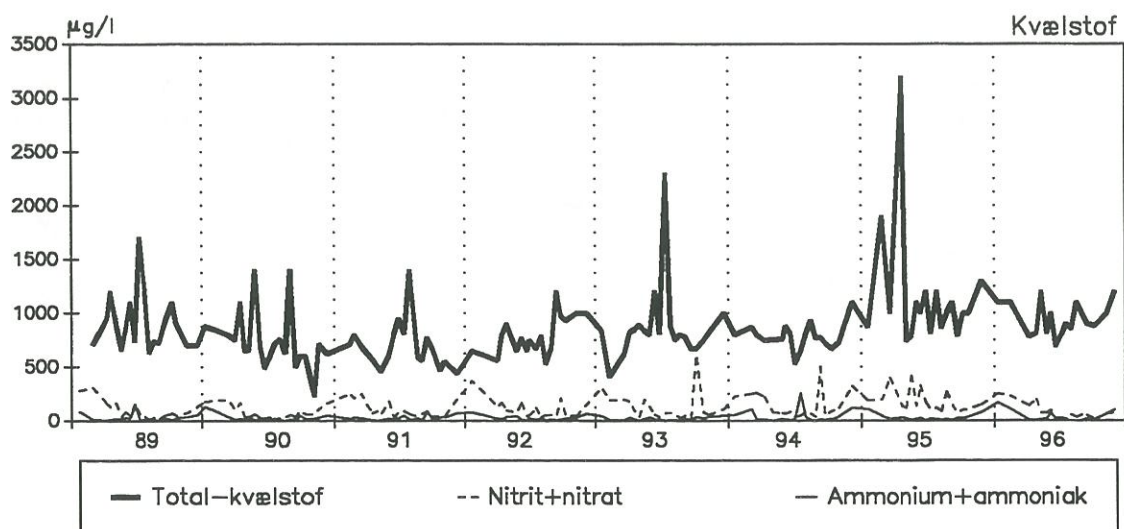
Koncentrationen af suspenderet stof har generelt ligget ret lavt, når der ses bort fra enkelte hændelser med kortvarigt høje værdier. Det er imidlertid bemærkelsesværdigt, at koncentrationen har ligget på et højere niveau i første halvdel af perioden end i anden halvdel, og derudover er det bemærkelsesværdigt, at der i både første og anden halvdel af perioden har været en signifikant stigende tendens for årsmiddelværdien ($R^2 = 0,87/0,80$), men ikke for sommermiddelværdien ($R^2 = 0,03/0,22$). For perioden som helhed viser både års- og sommermiddelværdierne en faldende, men ikke statistisk signifikant tendens ($R^2 = 0,31/0,33$).

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.

Årsmiddelkoncentrationen har i perioden 1989-1996 varieret inden for intervallet 2,60-4,91 mg/l, mens sommermiddelkoncentrationen har varieret inden for intervallet 2,97-5,24 mg/l. Disse værdier ligger lavt og placerer Nors Sø i gruppen af partikelfattige søer, hvor opblomstringen af planteplankton kun medfører en beskedne stigning i middelkoncentrationen af suspenderet stof i sommerperioden.

4.1.4. Kvælstof

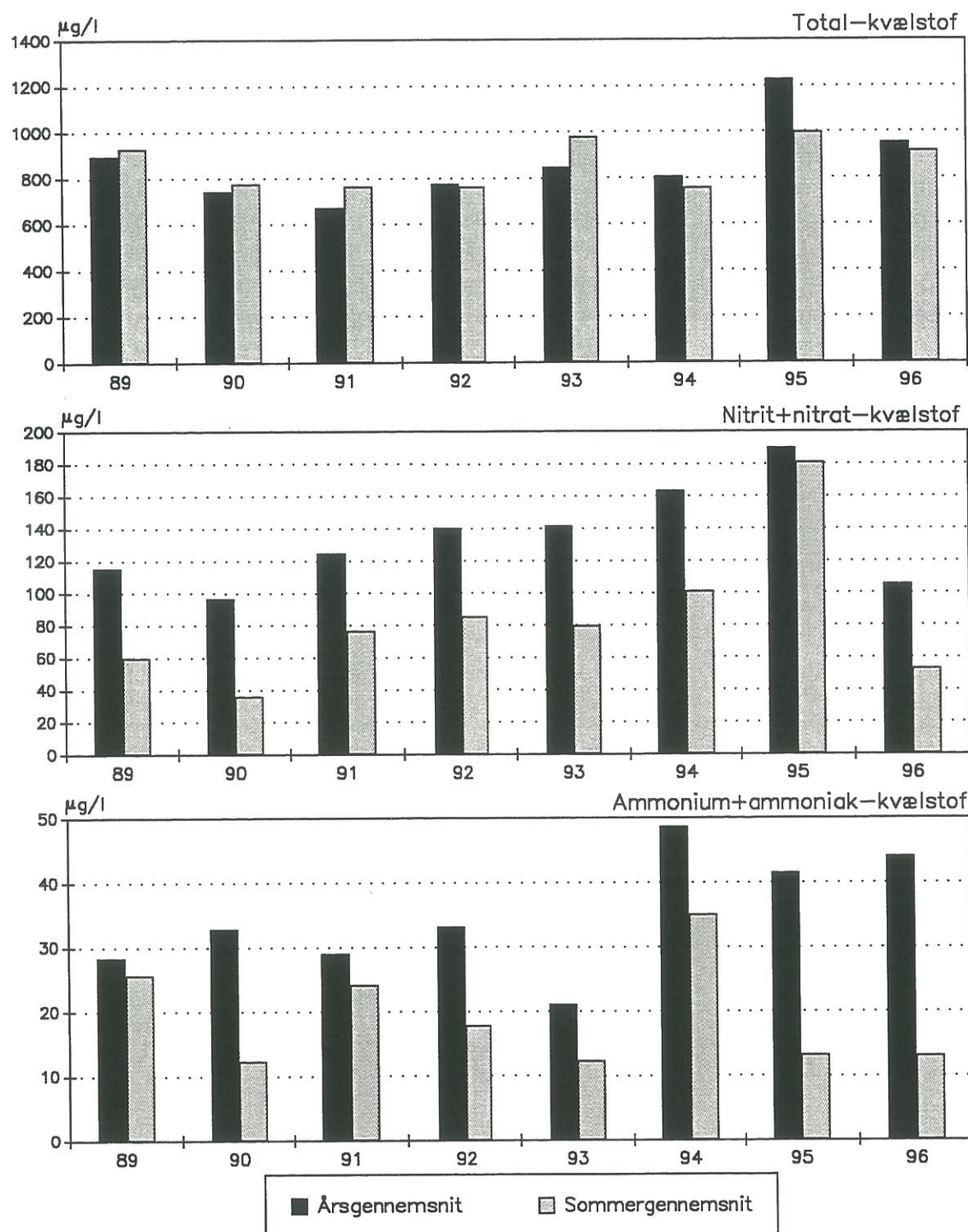
Variationen af vandets indhold af kvælstof i perioden 1989-1996 er vist i figur 12, mens figur 13 viser variationen af års- og sommermiddelkoncentrationerne.



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 1989-1996.

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

Års- og sommermiddelkoncentrationerne af de tre kvælstoffraktioner er fundet at variere inden for intervallerne 699-1.184 $\mu\text{g/l}$ henholdsvis 757-996 $\mu\text{g/l}$ (total-kvælstof), 106-190 $\mu\text{g/l}$ henholdsvis 53-181 $\mu\text{g/l}$ (nitrit+nitrat) og 21-49 $\mu\text{g/l}$ henholdsvis 12-35 $\mu\text{g/l}$ (ammonium+ammoniak). Års- og sommermiddelkoncentrationerne af total-kvælstof ligger begge noget under 25%-fraktilerne (1.080-1.370 $\mu\text{g/l}$ henholdsvis 940-1.220 $\mu\text{g/l}$), ligesom årsmiddelkoncentrationerne af nitrit+nitrat ligger lidt under 25%-fraktilerne (140-210 $\mu\text{g/l}$). Derimod ligger sommermiddelkoncentrationen af nitrit+nitrat lidt under medianværdierne (90-250 $\mu\text{g/l}$) for samtlige søer i Vandmiljøplanens Overvågningssøer, jf. (Jensen et al., 1996). Disse værdier placerer Nors Sø blandt de mest kvælstoffattige søer.



Figur 13. Oversigt over variationen af års- og sommermiddelmålkoncentrationerne 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 1989-1996.

En regressionsanalyse af års- og sommermiddelmålkoncentrationerne af de tre kvælstoffraktioner viser ikke nogen signifikant ændring i perioden som helhed, men der kan for års- og sommermiddelmålværdierne af nitrit + nitrat konstateres en statistisk signifikant stigende tendens i perioden 1989-1995 ($R^2 = 0,87/0,70$).

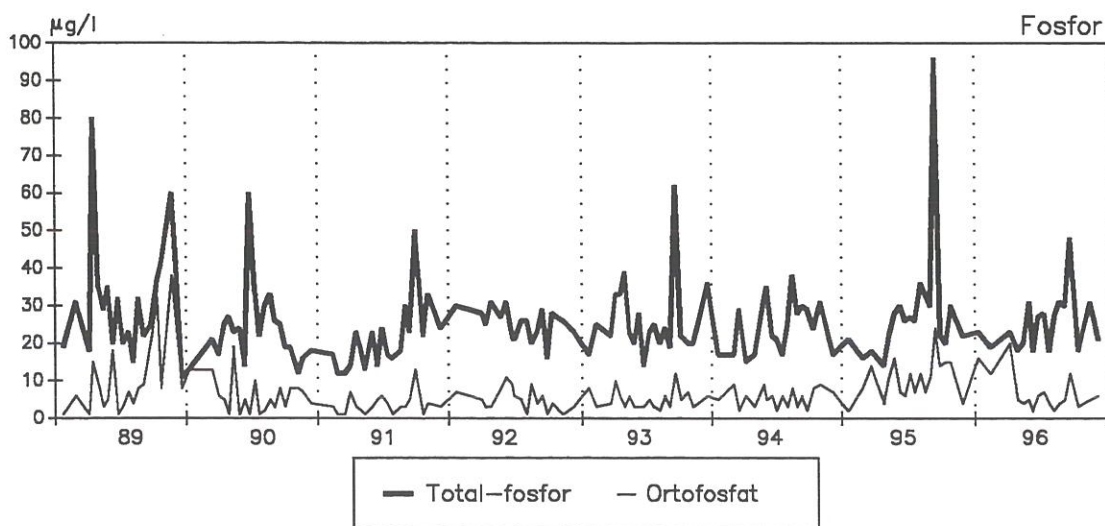
4.1.5. Fosfor

Variationen af vandets indhold af fosfor i perioden 1989-1996 er vist i figur 14, mens figur 15 viser variationen af års- og sommermiddelmålkoncentrationerne i perioden 1989-1996.

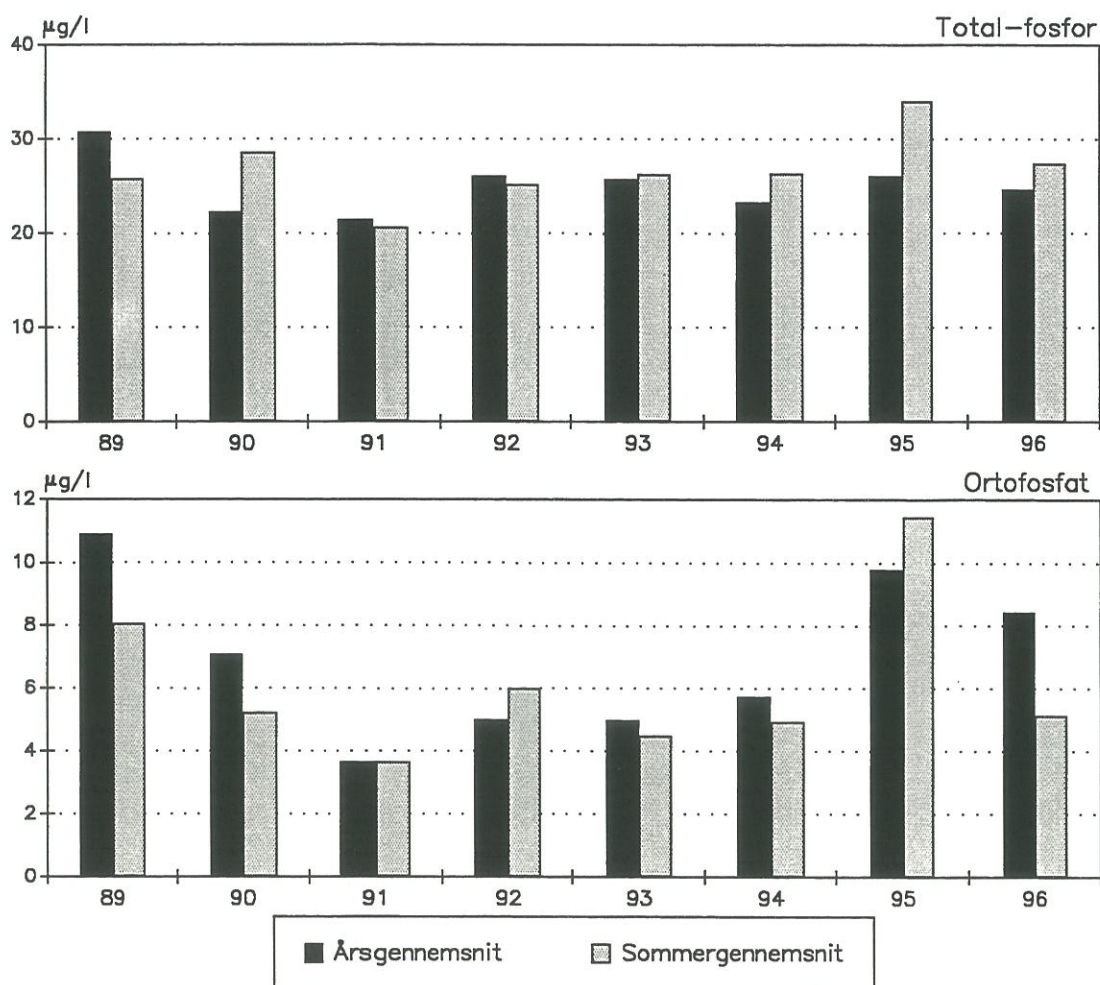
Koncentrationen af total-fosfor er generelt lavest i vintermånederne og højest i sommermånederne. Dette variationsmønster skyldes dels en betydelig frigivelse af fosfor fra søbunden i sommerperioden og dels en ophobning af partikelbundet fosfor i vandfasen.

Års- og sommermiddelmålværdierne af de to fraktioner har varieret inden for intervallerne 21-31 $\mu\text{g/l}$ henholdsvis 31-34 $\mu\text{g/l}$ (total-fosfor) og 3,65-10,90 $\mu\text{g/l}$ henholdsvis 3,66-11,47 $\mu\text{g/l}$ (ortofosfat). Disse værdier ligger alle væsentligt under eller nær 25%-fraktileerne (total-fosfor: 54-85 $\mu\text{g/l}$ henholdsvis 54-80 $\mu\text{g/l}$ og ortofosfat: 10-14 $\mu\text{g/l}$ henholdsvis 6-11 $\mu\text{g/l}$) for samtlige søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram i perioden 1989-1995, jf. (Jensen et al., 1996).

En regressionsanalyse af års- og sommermiddelmålværdierne viser, at der for perioden som helhed ikke er sket nogen signifikant udvikling for hverken total-fosfor eller for ortofosfat. I første halvdel af perioden har der dog været en faldende og i sidste halvdel af perioden en stigende, men ikke statistisk signifikant tendens for både total-fosfor og ortofosfat.



Figur 14. Oversigt over variationen af søvandets indhold af fosfor i Nors Sø i perioden 1989-1996.



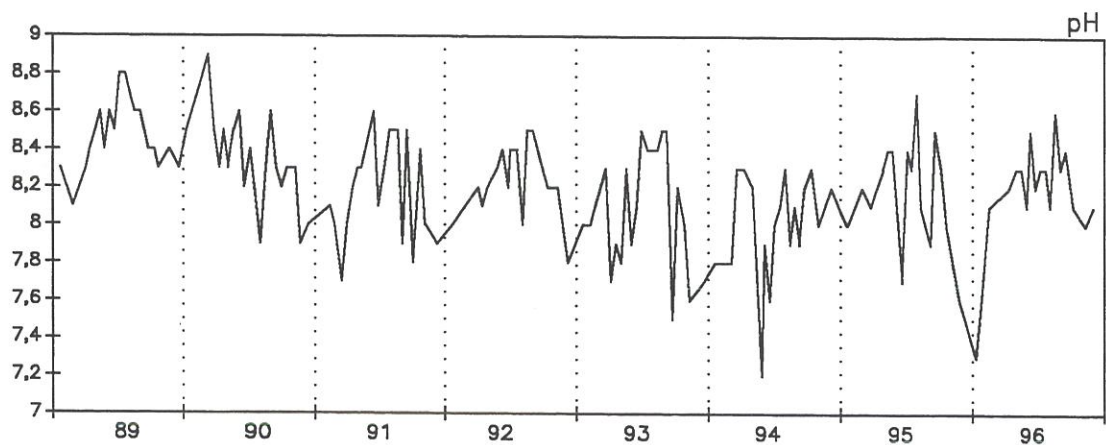
Figur 15. Oversigt over variationen af års- og sommermiddelmålkoncentrationerne af total-fosfor og ortofosfat (PO_4) i Nors Sø i perioden 1989-1996.

4.1.6. pH og alkalinitet

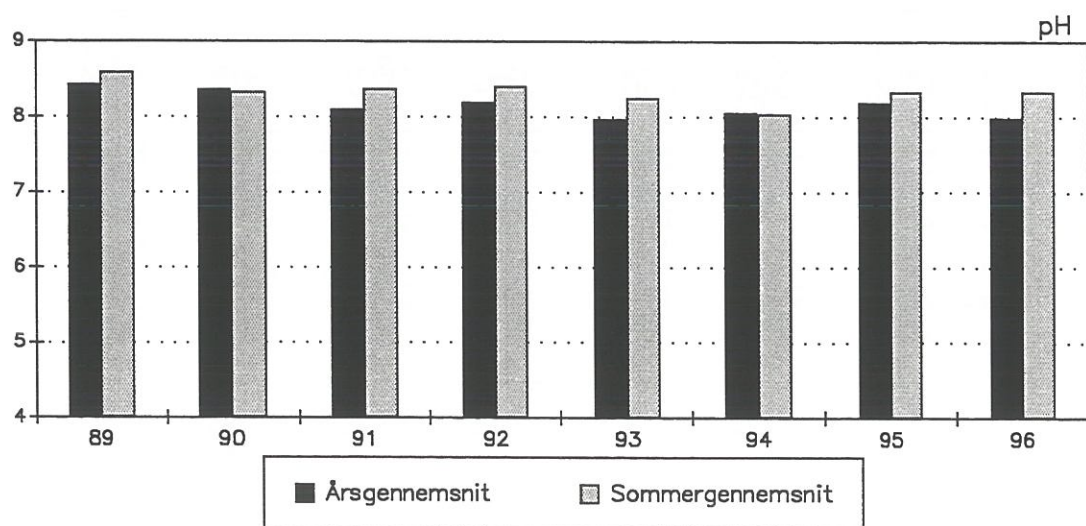
Variationen af pH i perioden 1989-1996 er vist i figur 16, mens figur 17 viser variationen af års- og sommermiddelværdierne i perioden 1989-1996.

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

Års- og sommermiddelværdierne har trods store variationer over årene varieret inden for intervallet 8-9. En regressionsanalyse viser, at der ikke er sket nogen udvikling i perioden 1989-1996 for sommermiddelværdien, mens der har været en svagt faldende og statistisk signifikant tendens for årsmiddelværdien.



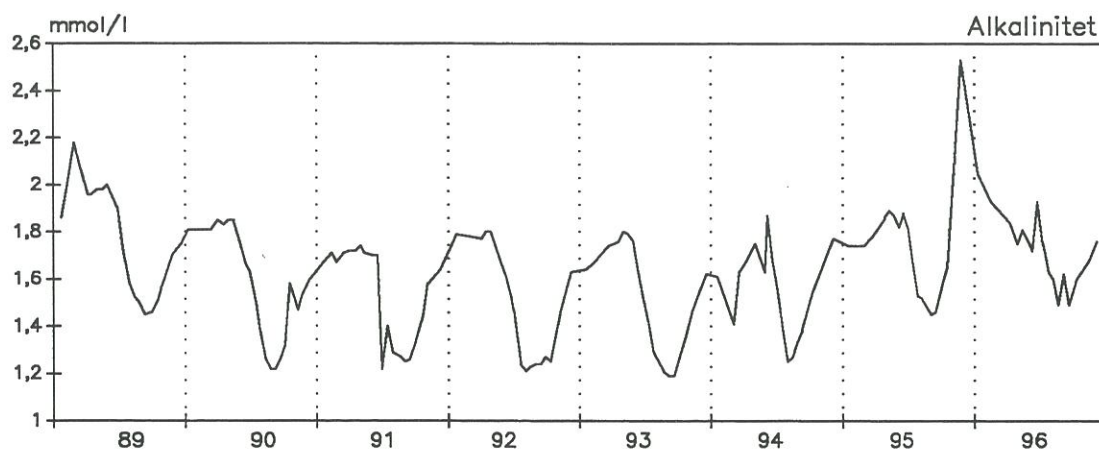
Figur 16. Oversigt over variationen af pH i Nors Sø i perioden 1989-1996.



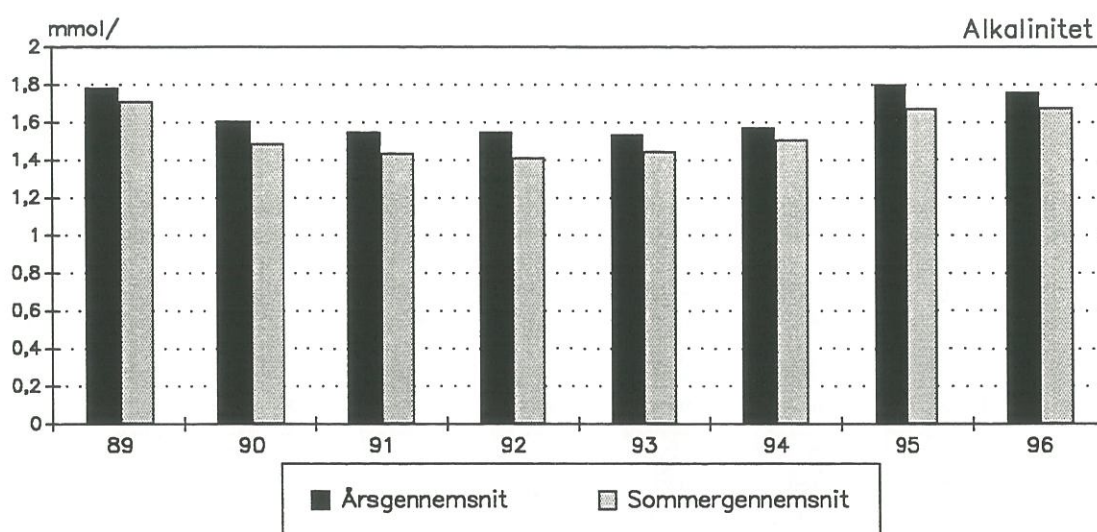
Figur 17. Oversigt over variationen af års- og sommermiddelværdierne af pH i Nors Sø i perioden 1989-1996.

Variationen af alkaliniteten i perioden 1989-1996 er vist i figur 18, mens figur 19 viser variationen af års- og sommermiddelværdierne i perioden 1989-1996.

Alkaliniteten har i perioden 1989-1996 varieret inden for intervallet 1,20-2,55 mmol/l med de højeste værdier i sommerhalvåret, i 1995-1996 dog i vintermånederne. Både pH og alkalinitet karakteriserer Nors Sø som en neutral til svagt basisk sø.



Figur 18. Oversigt over variationen af alkaliniteten i Nors Sø i perioden 1989-1996.



Figur 19. Oversigt over variationen af års- og sommermiddelværdierne af alkaliniteten i Nors Sø i perioden 1989-1996.

En regressionsanalyse viser, at der ikke i perioden er sket nogen signifikant ændring af alkaliniteten, men der har været en svagt faldende tendens ($R^2 = 0,82/0,79$) i første halvdel af perioden og en svagt stigende tendens ($R^2 = 0,88/0,76$) i anden halvdel af perioden. Tendenserne har været statistisk signifikante.

Set under ét har der ikke for perioden som helhed været nogen signifikante ændringer af de fysiske og vandkemiske variabler. Til gengæld har der været en række signifikante udviklingstendenser i dele af perioden, og særlig den faldende tendens for årsmiddelsigtdybden og den samtidigt stigende tendens for klorofyl-a, nitrit + nitrat og ortofosfat er interessante i relation til undervandsvegetationen.

4.1.8. Ilt og temperatur

Profilmålinger af ilt og temperatur i løbet af året har vist, at der ikke på noget tidspunkt i 1996 har været temperaturlagdeling af vandmasserne. Der er registreret en svagt faldende iltkoncentration ned gennem vandsøjleens nedre del, men der har ikke på noget tidspunkt været tilløb til iltsvind.

5. Bundforhold og sediment

Sedimentets sammensætning er første gang beskrevet på grundlag af prøvetagninger i 1991 (Viborg Amt, 1993). I 1996 er der gennemført en fornyet undersøgelse af sedimentet på de samme stationer som i 1991.

5.1. Sedimentkarakteristik

I søens bredzone (ud til 3-4 meters dybde) består bunden i store dele af søen af sand og sten med varierende aflejringer af kalkholdigt slam. I søens østlige del er der i store områder tale om fast bund, hvori stenene ligger halvt nedsænket. Tætheden af stenene, hvoraf mange har karakter af egentlige kalksten, varierer meget, idet der nogle steder er tale om spredte sten, mens der andre steder er tale om næsten brolægningsagtige forekomster. I bredzonen findes der, særlig ud for de mange kalkklinter, en furet og sprækket bund, bestående af rene, hårde kalkflader, hvor vegetationen kun kan få rodfæste i sprækkerne.

Særlig i den vestlige del af søen, men også områdevis i den østlige del, består bunden i bredzonen af sand, som, afhængig af vandstanden, omlejres af bølgeslag og strøm.

Udefter stiger mængden af gråt, kalkholdigt slam, som maksimalt når en tykkelse af få decimeter, og selv på stor dybde er bunden fast, og sedimentet er ikke på noget sted sort og svovlbrinteholdt, således som det ofte ses i dybe, næringsrige søer.

Uden for vegetationsbæltet (> 7-8 meters dybde) er bunden mange steder præget af furer, sprækker og huller, og det er efter alt at dømme gennem sidstnævnte, at grundvand strømmer ind og ud af søen. I forbindelse med undersøgelserne i 1993 var vandstrømmen tydeligvis udadgående, idet planterester og trevler hang ned i hullerne som tråde i et afløb, og det stemmer godt overens med de beregninger, der viser, at der i hele sommeren skete en betydelig udstrømning af vand gennem søens bund.

Eftersom ovenstående beskrivelse af bundforholdene er tilvejebragt som et biprodukt ved vegetationsundersøgelserne, kan den langt fra betragtes som dækkende, og en grundig, fyldestgørende beskrivelse af søens bundforhold kræver en særskilt undersøgelse.

Ved sedimentundersøgelsen i 1996 er der givet følgende karakteristik af sedimentet på de tre stationer:

- | | |
|-------------------------------|---|
| Station 1 (5,5 meters dybde): | Øverst et lag lyst, gråbrunt slam. Derunder et lag mørkere, gråbrunt slam. Fra ca. 10 centimeters dybde er sedimentet hvidgråt. |
| Station 2 (6,2 meters dybde): | Øverst et meget løst, grønbrunt lag slam. Derunder et løst lag brunligt slam. Fra 7 til 30 centimeters |

dybde et lag sort slam, og derunder lyse, grålige lag af finkornet, kalkholdigt sediment.

Station 3 (5,6 meters dybde): Øverst et løst lag lysebrunt slam. Derunder et lag brunsort, finkornet slam. Fra 7 centimeters dybde først et lag brunsort sediment med grovkornet struktur, hvorunder der følger først et lag sort sediment og derefter lyse, grålige lag af kalkholdigt sediment.

Disse karakteristikker stemmer godt overens med søens beliggenhed og dannelse i et kalkjordsområde. Sedimentundersøgelserne har vist, at søens oprindelige kalkbund er blevet overlejret af et 20-30 cm tykt lag slam som følge af århundreders biologisk aktivitet med deraf følgende aflejringer af dødt plankton og døde plantedele mv. I hele søen, men mest udtalt i bredzonen, har sandflugtshændelser ført til aflejringer af store mængder sand, hvorfor bunden i dele af søen fremstår sandet, selv på steder, hvor kalkklinter rejser sig op i søens bredzone.

5.2. Sedimentkemi 1996

Resultaterne af sedimentanalyserne i 1996 er vist i bilag 7.

Tørstofprocenten er på alle tre stationer meget lav i de øverst sedimentlag, hvilket er udtryk for, at de øverste sedimentlag er meget vandige og løse, hvilket er i god overensstemmelse med de observationer, der er gjort i forbindelse med vegetationsundersøgelserne. Ned gennem sedimentet er tørstofprocenten stigende som udtryk for, at sedimentet er mere kompakt med et større indhold af mineralske partikler. Set i forhold til samtlige søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram ligger tørstofprocenten i Nors Sø lavt i overfladesedimentet og højt i de dybe sedimentlag, jf. (Kristensen et al., 1992).

Som naturlig konsekvens af den lave tørstofprocent i sedimentets øverste lag er glødetabsprocenten størst her på grund af et relativt stort indhold af organisk stof. Nedefter er glødetabsprocenten faldende i takt med, at indholdet af mineralske partikler stiger. Set i forhold til samtlige søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram ligger glødetabsprocenten i Nors Sø højt i overfladesedimentet og lavt i de dybe sedimentlag, jf. (Kristensen et al., 1992).

I overensstemmelse med søens beliggenhed i et kalkjordsområde er calciumindholdet i søen generelt meget højt og udgør op til 20% af tørstoffet. Calciumindholdet er størst i de dybere sedimentlag, det vil sige de sedimentlag, der ligger nærmest søens oprindelige kalkbund. Set i forhold til samtlige søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram ligger calciumkoncentrationen i Nors Sø højt i overfladesedimentet og meget højt i de dybe sedimentlag, jf. (Kristensen et al., 1992).

Jernindholdet i sedimentet er temmelig højt, op til 39 g/kg tørstof, højest i overfladelagene og lavest i de dybe sedimentlag. Det høje jernindhold i søen skyldes antagelig udsivninger fra de jernholdige sandlag, som overlejrer kalkundergrunden i søens opland.

Det bemærkes i den forbindelse, at afløbet fra Nors Sø, Nors Å, er okkerbelastet kort nedstrøms søen, og der er i søens vestende konstateret rødbrune okkerudfældninger på sandbunden. Set i forhold til samtlige søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram ligger jernkoncentrationen i Nors Sø højt i overfladesedimentet og nær medianen i de dybe sedimentlag, jf. (Kristensen et al., 1992).

Sedimentet har bemærkelsesværdigt høje koncentrationer af kvælstof i de øverste lag, dog aftagende til væsentligt lavere koncentrationer i de dybere sedimentlag. Set i forhold til samtlige søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram ligger kvælstofkoncentrationen i Nors Sø nær eller over 75 %-fraktilen i overfladesedimentet og under 25 %-fraktilen i de dybe sedimentlag, jf. (Kristensen et al., 1992).

Sedimentets indhold af fosfor er i overfladelagene 1,1-2,6 mg/kg tørstof og i de dybe lag 0,49-0,81 mg/kg tørstof. Set i forhold til samtlige søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram ligger fosforkoncentrationen i Nors Sø nær medianen i overfladesedimentet og nær eller lidt under 25 %-fraktilen i de dybe sedimentlag, jf. (Kristensen et al., 1992).

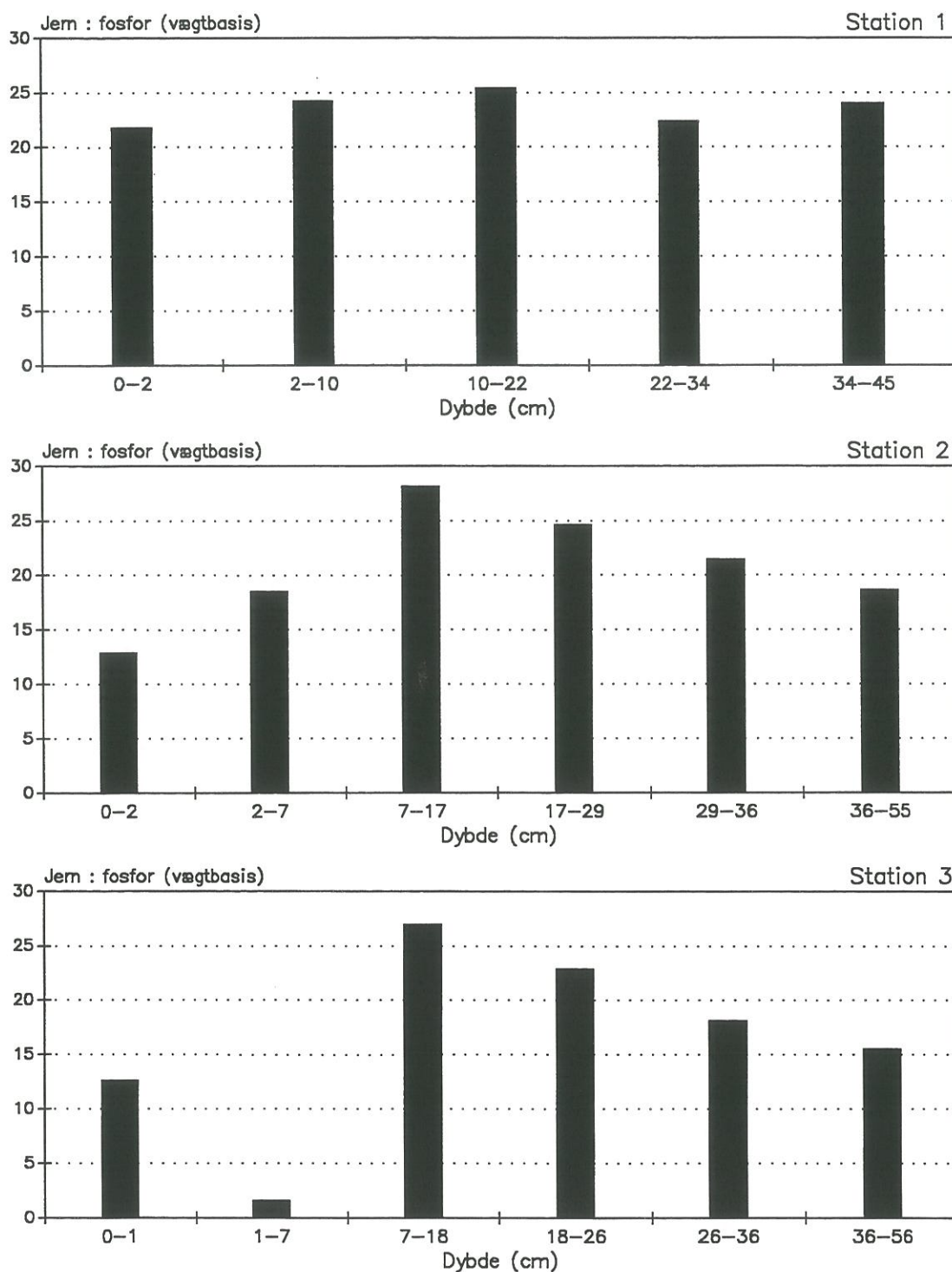
Jern-fosfor-forholdet varierer meget stationerne imellem og ned gennem sedimentet på de enkelte stationer, se figur 22.

På station 1 er jern:fosfor-forholdet i alle dybder større end 15, hvorfor der på denne station må antages at være en relativt god jernbetinget fosforbinding i sedimentet. På station 2 er jern:fosfor-forholdet mindre end 15 i overfladelagene, mens det er større end 15 i de mellemste og dybe lag. Det lave forhold i overfladelagene giver anledning til at antage, at den jernbetingede fosforbindingskapacitet her er begrænset. På station 3 er jern:fosfor-forholdet mindre end 15 i overfladelagene, men større end 15 i den resterende del af sedimentsøjlen. Også her er der grund til at antage, at den jernbetingede fosforbinding er begrænset.

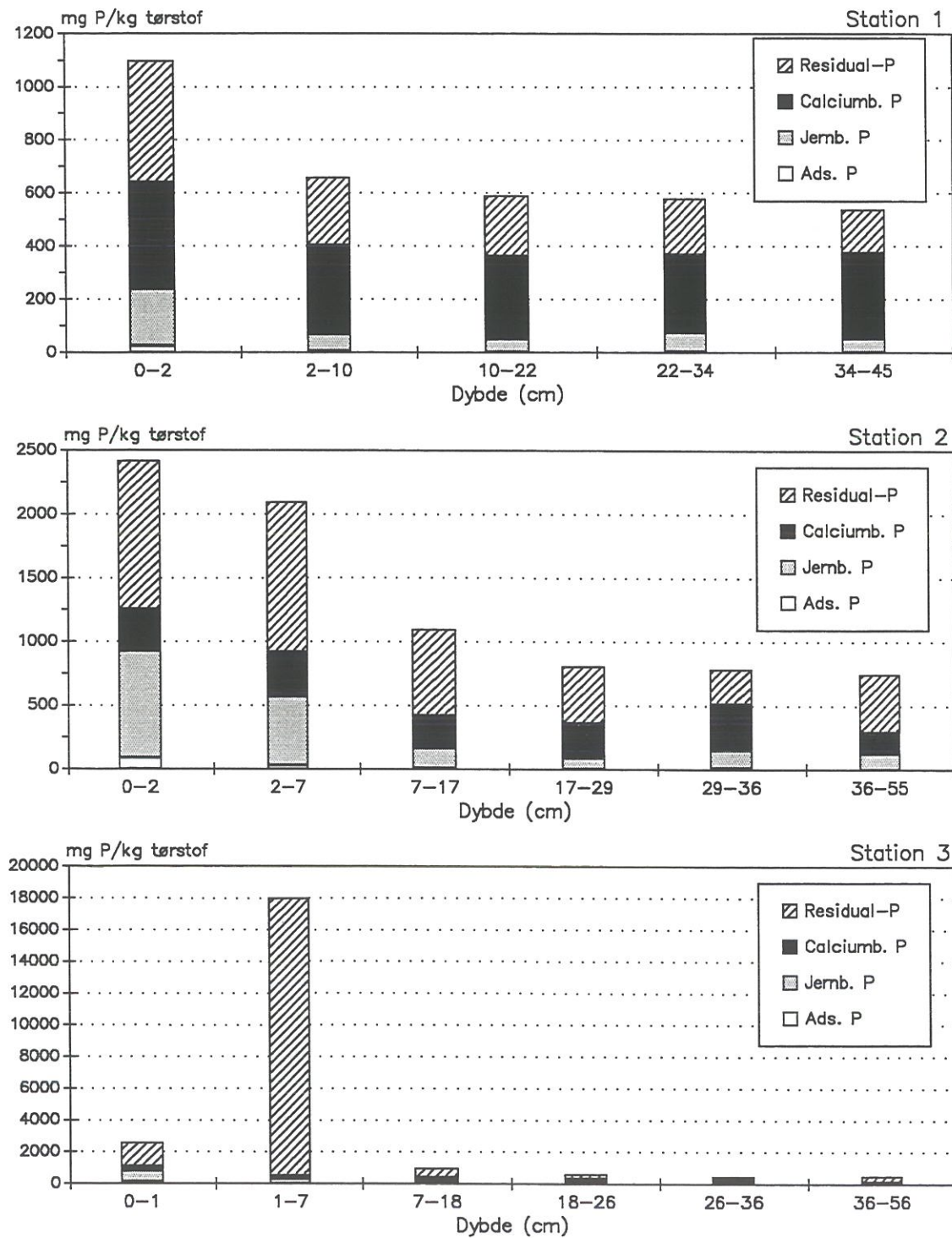
Fordelingen af den samlede fosforpulje på fraktioner er vist i figur 23. På alle stationer udgør adsorberet fosfor den mindste del af den samlede fosformængden. Jernbundet fosfor udgør den næstmindste del. Det betyder, at kun en begrænset del af den samlede fosformængde findes på en let udvekslelig form. Calciumbundet fosfor er den største fraktion på station 1, mens residual-fosfor er den største fraktion på de to øvrige stationer, og det betyder, at hovedparten af fosformængden findes på en form, der ikke let frigives til vandet. På station 1 bemærkes en usædvanlig høj værdi i dybden 1-7 cm. Forklaringen herpå må være, at der ved prøvetagningen er ramt ned i en organisk aflejring med et for søen usædvanligt højt fosforindhold, hvoraf hovedparten er bundet til organisk stof.

Set under ét kan det konstateres, at sedimentet i Nors Sø øverst har en løs struktur og et forholdsvis højt indhold af organisk stof. Koncentrationen af kvælstof er forholdsvis høj, mens koncentrationen af fosfor ligger inden for normalområdet i søerne i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. Hovedparten af fosformængden findes på en form, som kun vanskeligt kan frigives til søens vandmasser. Kun en mindre del findes på en form, som i tilfælde af lave iltkoncentrationer i sedimentet og de bundnære vandmasser kan

frigives til søens vandmasser. Når dertil lægges, at iltvindshændelser er fåtallige, kortvarige og begrænset til søens dybeste partier, kan det med rimelighed antages, at mængden af fosfor, der potentielt kan frigives fra sedimentet, er af beskeden størrelse. Det kan dog ikke udelukkes, at selv en mindre frigivelse kan få indflydelse på søens tilstand, idet søens vandmasser generelt er fattige på fosfor.



Figur 22. Oversigt over variationen af jern:fosfor-forholdet ned gennem sedimentet på tre stationer i Nors Sø 1996.



Figur 23. Oversigt over variationen af fosforfraktionerne adsorberet fosfor, jernbundet fosfor, calciumbundet fosfor og organisk bundet fosfor (residual-fosfor) ned gennem sedimentet på tre stationer i Nors Sø 1996.

6. Plankton

Der er i 1996 foretaget 17 prøvetagninger. Undersøgelsens primærdata mv. er indeholdt i et særskilt notat "Plankton i Nors Sø 1996" (Bio/consult, 1997).

6.1. Planteplankton i 1996

6.1.1. Artssammensætning

Der er i 1996 registreret i alt 163 arter/identifikationstyper inden for følgende klasser/-grupper, tabel 6.

Blågrønalger (Cyanophyceae)	35
Rekylalger (Cryptophyceae)	6
Furealger (Dinophyceae)	13
Gulalger (Chrysophyceae)	15
Skælbærende gulalger (Synurophyceae)	1
Kiselalger (Diatomophyceae)	21
Gulgrønalger (Tribophyceae)	3
Stilkalger (Prymnesiophyceae)	1
Øjealger (Euglenophyceae)	2
Grønalger (Chlorophyceae)	61
Autotrofe flagellater	2
Heterotrofe flagellater	3

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 (36) og koblingsalger (21) er repræsenteret med det største antal arter. Blågrønalgerne er de næst vigtigste med 35 arter og både kiselalger, gulalger og furealger er repræsenteret med en del arter.

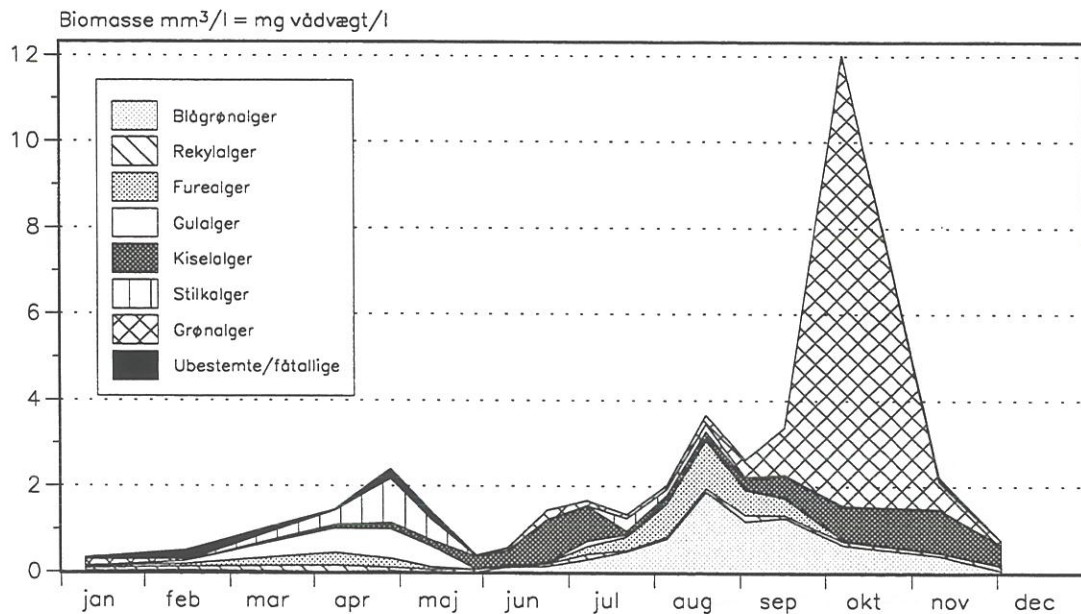
En del af de fundne arter er egentlige rentvandsarter, hvoraf de mest betydelige har været: Arterne af *Dinobryon*, *Chrysolykos skujai*, *Uroglena* spp., *Epipyxis*, *Spiniferomonas* sp., *Stichogloea doederleinii* og *Bitrichia chodatii* inden for gulalgerne og arterne af *Staurostrum*, arterne af *Cosmarium*, arterne af *Staurodesmus*, *Hyalotheca dissilens* og *Spondylosium papillosum* inden for koblingsalgerne samt inden for de tetrasporale grønalger, *Paulschultzia pseudovolvox*.

6.1.2. Biomasse

Volumenbiomassens forløb og sammensætning af planteplankton i 1996 er vist i figur 24.

Planteplanktonbiomassen i Nors Sø 1996 varierer mellem 0,33 mm³/l i januar og 12,13 mm³/l i oktober. Gennemsnittet for sommerperioden maj-september er 2,27 mm³/l og for hele perioden 2,49 mm³/l.

Planteplanktonbiomassen har et stort maksimum i oktober (12,13 mm³/l) med dominans af den kolonidannende grønalg *Botryococcus braunii*. Forud for maksimummet har der været 3 mindre toppe: I slutningen af april (2,40 mm³/l) med dominans af stilkalger (*Chrysochromulina parva*), i begyndelsen af juli (1,75 mm³/l) med dominans af centriske kiselalger og i slutningen af august (3,74 mm³/l), hvor den store furealge *Ceratium hirundinella* og kolonidannende blågrønalger er de vigtigste.



Figur 24. Planteplanktonbiomassens forløb fordelt på hovedgrupper i Nors Sø 1996.

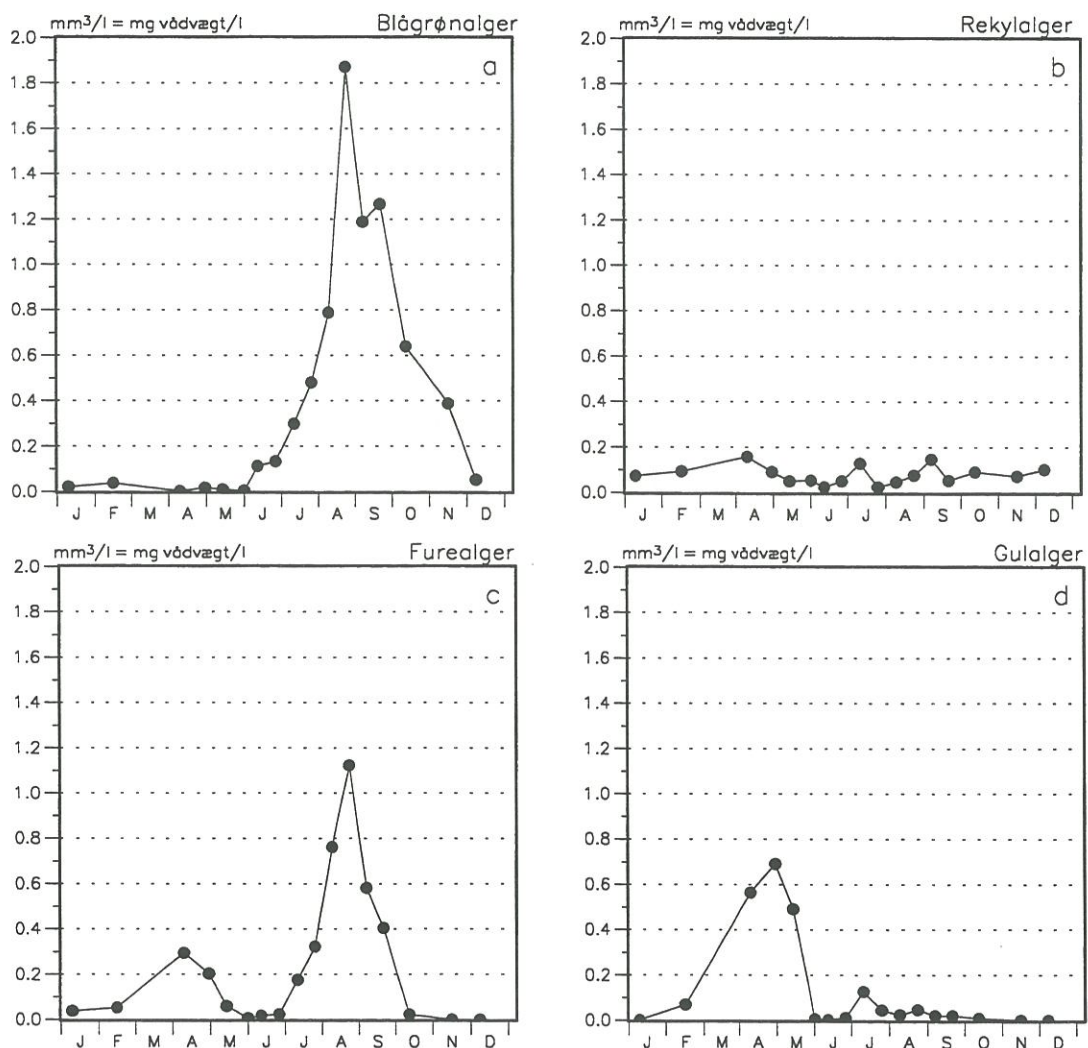
Der har været meget varierende dominansforhold mellem de enkelte planteplanktongrupper, og ofte har flere algeklasser været betydende samtidig.

I januar, hvor totalbiomassen er meget lille, dominerer den store kolonidannende grønalg *Botryococcus* sp. med subdominans af rekyalger og furealger. I februar, hvor biomassen stadig er lav, dominerer heterotrofe og autotrofe flagellater, og resten af biomassen udgøres primært af rekyalger, furealger og gulalger, der er i tilvækst. Gennem april og indtil slutningen af maj dominerer gulalger (*Dinobryon* spp. og *Uroglena* spp.) og stikalger (*Chrysochromulina parva*). I slutningen af maj og gennem juni og begyndelsen af juli dominerer de centriske kiselalger. Furealgerne (*Ceratium hirundinella* og *Peridinium cinctum*) har betydning fra begyndelsen af juli og er sammen med blågrønalger, hvor de kolonidannende arter med *Microcystis aeruginosa* som den mest betydende, de vigtigste indtil midt i september. Midt i september bliver grønalg *Botryococcus* sp. igen betydende og subdominerer under dominans af blågrønalger.

(*Snowella* sp.). Gennem oktober og november dominerer *Botryococcus* sp., og i december er pennate kiselalger de mest betydnende.

Af potentielt toksiske blågrønalgearter kan nævnes: *Microcystis* spp., *Anabaena flos-aquae*, *Anabaena circinalis*, *Anabaena lemmermannii* og *Anabaena curva*. Derudover forekommer den potentielt toksiske stikalge *Chrysochromulina parva* i det meste af perioden. Derudover er registreret en enkelt marin art, furealgen *Prorocentrum minimum*.

Sæsonvariationen af blågrønalger, rekylalger, furealger og gulalger er vist i figur 25.



Figur 25. Sæsonvariationen af blågrønalger, rekylalger, furealger og gulalger i mm³/l, Nors Sø 1996.

Blågrønalger

Blågrønalgerne forekomst er mængdemæssigt begrænset til sidste halvdel af året. Blågrønalgerne tiltager gennem juni og har maksimum i slutningen af august og opretholder store biomasser i september og aftager derefter. De vigtigste arter har været arter af *Microcystis*, *Snowella* sp. og kolonidannende småcellede arter, *Aphanothece* sp. og *Cyanodictyon* spp.

Års- og sommermiddelbiomasser er beregnet til 0,37 mm³/l og 0,60 mm³/l.

Rekylalger

Rekylalgerne har haft varierende små biomasser gennem hele perioden. Maksima forekommer i begyndelsen af april, juli og september; men rekylalgerne er mest betydende i vinterperioden.

Rekylalger kan være delvis heterotrofe og kan vandre vertikalt i vandsøjlen. Ved mangel på uorganiske næringsstoffer har rekylalger dermed en konkurrencemæssig fordel. Arterne forekommer ofte mellem maksima af andre arter.

Års- og sommermiddelbiomasser er beregnet til 0,09 mm³/l og 0,07 mm³/l.

Furealger

Furealgerne har et maksimum i begyndelsen af april af de nøgne former, *Gymnodinium uberrimum* og *Gymnodinium helveticum*, hvoraf sidstnævnte er heterotrof. I sommerperioden er dominansen overtaget af thekate former, hvoraf store specialiserede former *Ceratium hirundinella* og *Peridinium cinctum* er de vigtigste. Arterne kan være delvis heterotrofe og kan vandre vertikalt og optage næringsstoffer i de dybere vandlag til senere assimilation i overfladen. De store furealger forekommer ofte under lagdeling af vandmasserne i sommerperioden, hvilket er i overensstemmelse med forekomsten i Nors Sø.

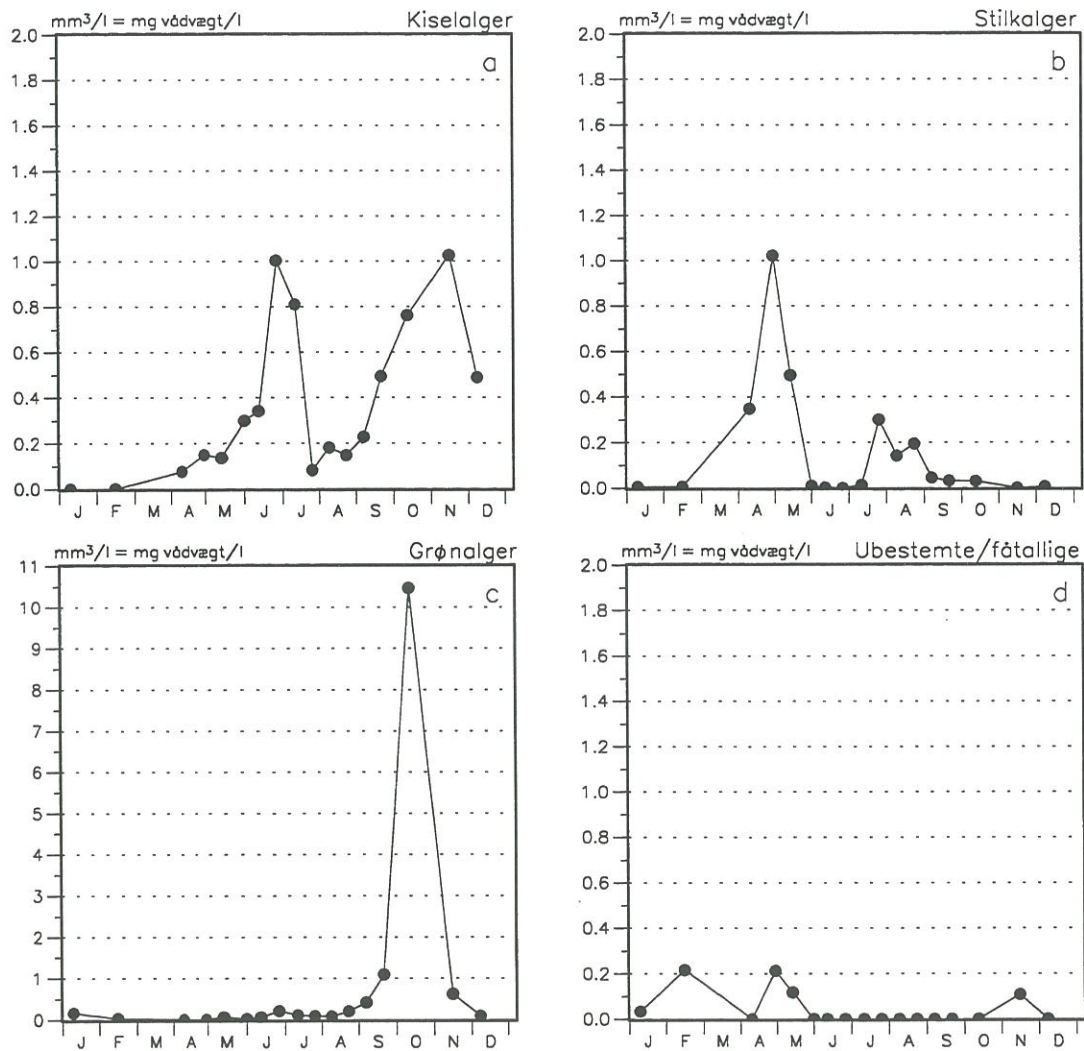
Års- og sommermiddelbiomasser er beregnet til 0,21 mm³/l og 0,33 mm³/l.

Gulalger

Gulalgerne har maksimum i foråret med dominans af *Dinobryon* spp. og *Uroglena* sp. Resten af perioden forekommer sporadiske populationer af andre arter, men *Dinobryon* spp. og *Uroglena* sp. har stadig betydning.

Års- og sommermiddelbiomasser er beregnet til 0,15 mm³/l og 0,10 mm³/l.

Figur 26 viser sæsonvariationen af kiselalger, stilkalger grønalger og ubestemte arter.

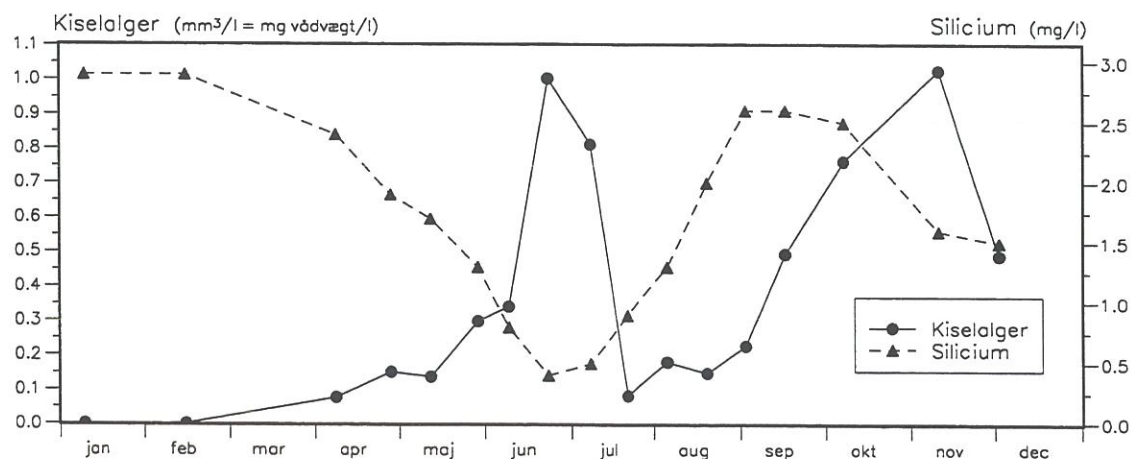


Figur 26. Sæsonvariationen af kiselalger, stilkalger, grønalger og "ubestemte" former, mm^3/l , Nors Sø, 1996.

Kiselalger

Kiselalgerne har 2 store maksima i perioden. De centriske arter dominerer primært i sommerperioden, med maksimum i slutningen af juni, mens de pennate arter har betydning i foråret og dominerer i slutningen af perioden med maksimum i november af den kolonidannende *Asterionella formosa* og den båndformede *Fragilaria crotonensis*. Forholdet mellem centriske og pennate kiselalger bestemmes primært af forholdet mellem fosfor og silicium. Et stort fosfor/silicium-forhold vil favorisere centriske arter, mens det omvendte forhold vil favorisere pennate arter.

Figur 27 viser forholdet mellem opløst silicium og kiselalgebiomassen i Nors Sø, 1996.



Figur 27. Oversigt over sæsonvariationen af kiselalgernes biomasse i Nors Sø 1996 og variationen af koncentrationen af silicium.

Koncentrationen af opløst silicium er hele perioden højere end den værdi (0,03 mg/l), der anses for begrænsende for vækst. Den laveste silicium-koncentration måles i slutningen af juni, netop under et kiselalgeminimum. Det er deraf sandsynligt, at silicium kortvarigt har været den vækstbegrænsende faktor i juli.

Års- og sommermiddelværdier er beregnet til 0,35 mm³/l og 0,38 mm³/l.

Stilkalger

Stilkalgerne, repræsenteret af *Chrysochromulina parva*, er til stede en stor del af året med et stort maksimum i slutningen af april, hvilket er i overensstemmelse med, at arten ofte har de største forekomster i foråret. I sommerperioden forekommer små maksima i juli og august.

Arten har under masseforekomst været sat i forbindelse med fiskedød (Reersø et. al., 1994).

Års- og sommermiddelværdier er beregnet til 0,15 mm³/l og 0,16 mm³/l.

Grønalger

Grønalgerne har i 1996 været den vigtigste planteplanktongruppe i Nors Sø på grund af store forekomster af den kolonidannende art *Botryococcus* sp., specielt i efteråret. Arten er kendetegnet ved ofte at optræde med store biomasser under kvælstofbegrænsning. I Nors Sø bliver de uorganiske kvælstofkoncentrationer dog ikke specielt lave i sommerperioden som i mange andre søer. De øvrige registrerede grønalger har været

til stede med små populationer, mere eller mindre sporadisk gennem perioden og med små toppe, primært i sommerperioden.

Års- og sommermiddelværdier er beregnet til 1,06 mm³/l og 0,03 mm³/l.

Ubestemte arter

De små ubestemte former udgøres primært af små flagellater, hvoraf både heterotrofe og autotrofe arter har haft betydning. Som samlet gruppe har arterne en næsten jævn fordeling gennem perioden med flere små toppe, således i februar, april, maj og september.

Års- og sommermiddelværdier er beregnet til 0,12 mm³/l og 0,10 mm³/l.

6.2. Planteplankton 1989-1996

6.2.1. Artssammensætning

Antallet af arter og identifikationstyper har i de senere år ligget på et højt niveau, og når der ses bort fra arter og grupper, der optræder med ringe individtæthed og stor år-til-år-variation, har artssammensætningen i Nors Sø 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 gulalger og koblingsalger, heriblandt flere, der er sjældne her i landet, hvor antallet af søer som Nors Sø er meget ringe. Der er således ikke blot tale om, at planteplankton, der med hensyn til biomasse og struktur hører til i den miljømæssigt bedste del af spektret. Alene artssammensætningen er, ligesom de øvrige biologiske komponenter i søen, med til at understrege søens store naturmæssige værdi.

De biomasse-mæssigt vigtigste arter har været:

Gulalger: *Dinobryon divergens*, *Dinobryon sociale* og *Uroglena* sp.

Furealger: *Ceratium hirundinella*, *Peridinium cinctum*, *Peridinium inconspicuum*, *Gymnodinium helveticum* og *Gymnodinium uberrimum*.

Kiselalger: *Cyclotella* spp., *Stephanodiscus rotula*, *Fragilaria crotonensis*, *Fragilaria* spp. og *Asterionella formosa*.

Stilikalger: *Chrysochromulina parva*.

Grønalger: *Botryococcus* sp. *Dictyosphaerium subsolitarium*, *Scenedesmus* spp. og *Oocystis* spp.

Blågrønalger: *Microcystis aeruginosa*, *Aphanothece minutissima*, *Lemmermanniella pallida*, *Radiocystis geminata*, *Snowella* spp., *Woronichinia* cf. *compacta* og *Anabaena lemmermannii*.

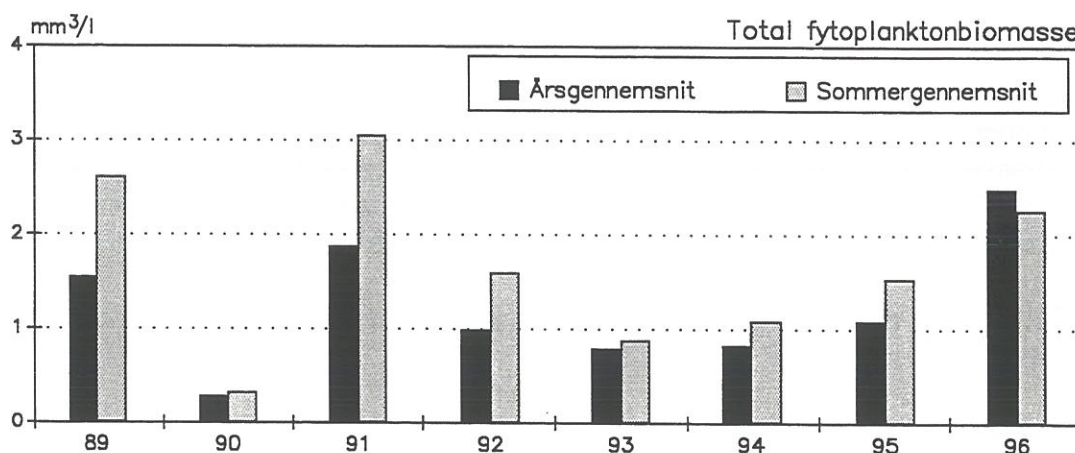
De mest betydende rentvandsarter er nævnt i afsnit 6.1.1.

6.2.2. Biomasse

Figur 28 viser års- og sommermiddelbiomasser af planteplankton for perioden 1989-1996.

Planteplanktonbiomassen har været lav hele perioden og varierende 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. Sommermiddelværdierne har alle årene været større end årsmiddelværdierne undtagen i 1996, hvor der er et stort maksimum af den kolonidannende grønalg *Botryococcus* sp. i oktober.

En regressionsanalyse af års- og sommermiddelkoncentrationerne af planteplankton viser ingen udviklingstendenser for perioden som helhed. En analyse af værdierne i perioden 1993-1996 viser en stigende tendens for årsmiddelværdierne ($R^2 = 0,73$) og en signifikant stigende tendens for sommermiddelværdierne ($R^2 = 0,93$, 95% signifikansniveau).



Figur 28. Års- og sommermiddelbiomasser af planteplankton i Nors Sø for perioden 1989-1996.

Figur 29 viser års- og sommermiddelbiomasser af udvalgte hovedgrupper af planteplankton for perioden 1989-1996.

Det er karakteristisk, at år med høje middelbiomasser er år med stor forekomst af blågrønalger. I 1996 har der desuden forekommet periodevise store populationer af den kolonidannende grønalg *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 biomasse udviser store variationer i perioden 1989-1993, med værdier varierende fra 0,085 mm³/l til 2,384 mm²/l, mens der fra 1993 til 1996 er lave sommermiddelbiomasser, med en signifikant stigende tendens ($R^2 = 0,93$, 95% signifikansniveau).

En analyse af værdierne gennem hele perioden 1989-1996 viser en svagt faldende ikke signifikant tendens ($R^2 = 0,25$).

De biomasse-mæssigt vigtigste arter har alle årene været *Microcystis aeruginosa*, *Snowella* spp. og *Woronichinia* cf. *compacta*.

Blågrønalgernes procentvise andel af den samlede biomasse viser en faldende tendens for perioden som helhed ($R^2 = 0,34$), og i perioden 1993-1996 er der en stigende tendens ($R^2 = 0,54$).

Rekylalger

Rekylalgernes biomasser har generelt været lave i hele perioden, lavest i 1990 og højest i 1994. En regressionsanalyse af sommermiddelværdierne viser en svagt stigende tendens ($R^2 = 0,25$) gennem perioden.

Rekylalger, der er forstyrrelsestolerante r-strateger, forekommer ofte mellem maksima af andre grupper og kan periodevis udgøre store andele af planteplanktonbiomassen, især først og sidst på året, hvor vandmiljøet oftest er mere omskifteligt end i sommerperioden. En opformering under isdække ved delvis heterotrof levevis kan være en af årsagerne til, at rekylalger ofte ses med meget store biomasser i foråret.

En analyse af rekylalgernes procentvise andel af den samlede biomasse viser ingen udviklingstendenser ($R^2 = 0,07$).

Furealger

Furealgerne er en af de mest betydende algeklasser i Nors Sø. Biomasseniveauet har varieret en del gennem perioden. De laveste biomasser forekommer i perioden 1990-1994, mens niveauet i 1989, 1995 og 1996 har været højere.

De vigtigste arter har været de store thekate former, *Ceratium hirundinella* og *Peridinium cinctum*, der er i stand til at vandre vertikalt i vandsøjlen, jf. afsnit 6.1.2.

Furealgernes sommermiddelbiomasser viser ingen udviklingstendenser gennem perioden 1989-1996 ($R^2 = 0,24$), men i perioden 1993-1996 viser sommermiddelværdierne en signifikant stigende tendens ($R^2 = 0,88$, 90% signifikansniveau).

En analyse af furealgernes procentvise andel af den samlede biomasse viser ingen udviklingstendenser ($R^2 = 0,07$) for hele perioden. For perioden 1993-1996 er der en svagt stigende tendens ($R^2 = 0,62$).

Gulalger

Gulalgernes sommermiddelbiomasser har varieret en del især i første del af perioden fra 1989 til 1992. Fra 1993 til 1996 viser gulalgernes biomasse en signifikant faldende tendens ($R^2 = 0,96$, 95 % signifikansniveau). Gulalgernes udvikling gennem hele perioden viser en svagt tiltagende tendens ($R^2 = 0,24$).

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

En analyse af gulalgernes procentvise andel af den samlede biomasse viser ingen udviklingstendenser, ($R^2 = 0,11$) for hele perioden. For perioden 1993-1996 er der en faldende signifikant tendens ($R^2 = 0,99$, 99 % signifikansniveau).

Stilkalger

Stilkalgernes sommermiddelbiomasser har vist en signifikant stigende tendens ($R^2 = 0,69$, 95 % signifikansniveau) for perioden 1989-1996. *Chrysochromulina parva*, der udgør stiklalgebiomassen i Nors Sø kan forekomme med store biomasser især i forårsperioden. Arten forekommer ofte i næringsrige søer, men kan også som i Nors Sø udvikle betydelige biomasser i en svagt eutrofieret sø.

Stikalalgernes procentvise andel af den totale biomasse viser også en signifikant stigende tendens ($R^2 = 0,69$, 95 % signifikansniveau).

Kiselalger

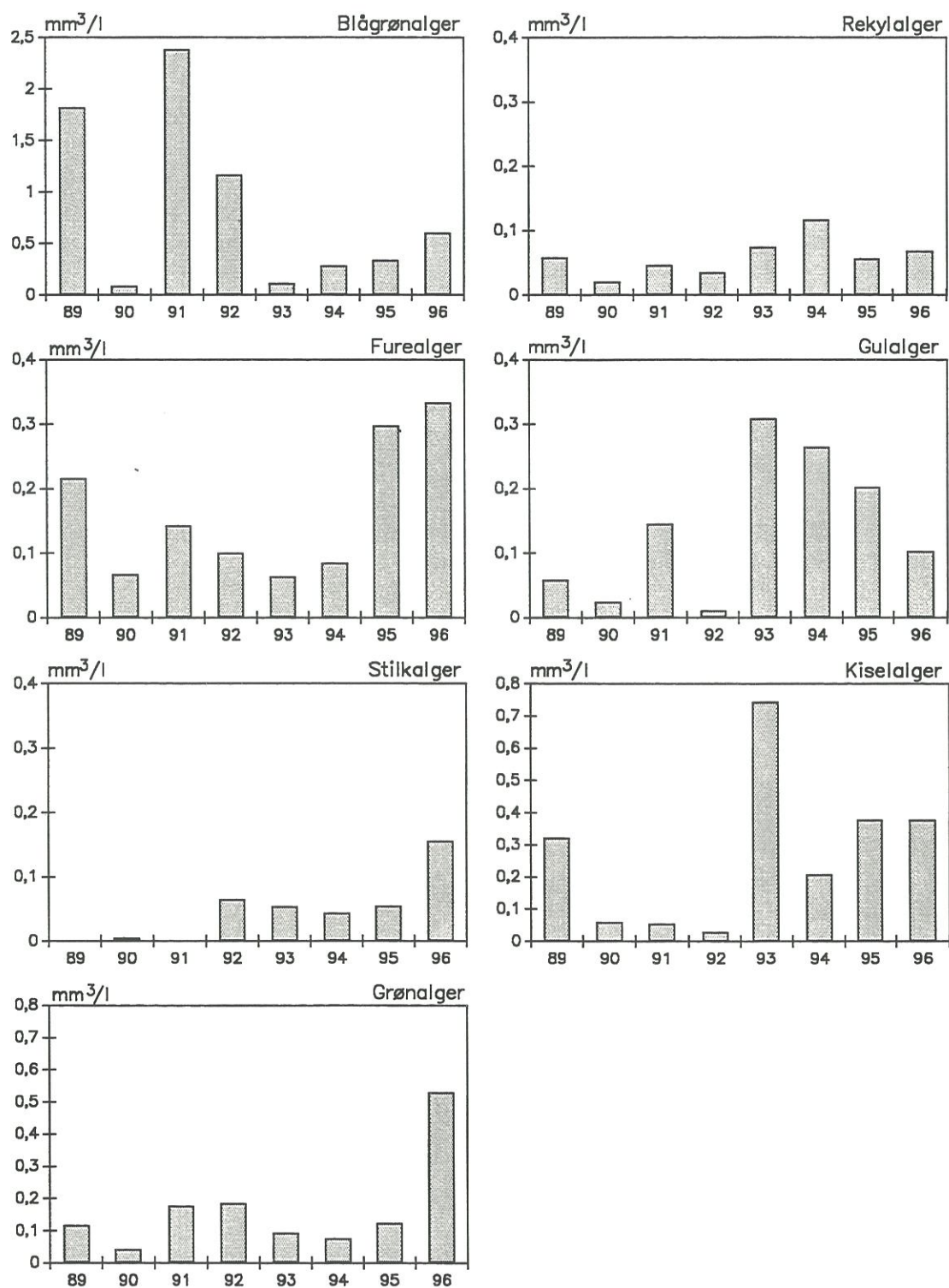
Kiselalgernes sommermiddelbiomasser er meget små i størstedelen af perioden frem til 1993 undtagen i 1989. I perioden 1993-1996 er niveauet forhøjet. En analyse af alle sommermiddelværdierne viser ingen udviklingstendenser ($R^2 = 0,15$, svagt stigende), og det samme er gældende for perioden 1993-1996 ($R^2 = 0,28$, svagt faldende).

Kiselalgernes procentvise andel af den totale biomasse viser ingen udviklingstendenser ($R^2 = 0,23$, svagt stigende).

Grønalger

Grønalgernes sommermiddelbiomasser viser en svagt stigende tendens ($R^2 = 0,30$) i perioden 1989-1996, og det samme er gældende for perioden 1993-1996 ($R^2 = 0,63$). Grønalgerne domineres ofte af den kolonidannende chlorococcale art *Botryococcus* sp.

Grønalgernes procentvise andel af den totale biomasse viser en svagt stigende tendens både for hele perioden og for 1993-1996 ($R^2 = 0,30/0,42$).



Figur 29. Sommermiddelbiomasser af blågrønalger, rekylalger, furealger, gulalger, stilkalger, kiselalger og grøn timer i Nors Sø 1989-1996.

Sammenfattende viser års- og sommermiddelværdierne for hele perioden ingen udviklingstendenser. En analyse af års- og sommermiddelværdier for perioden 1993-1996 viser en svag stigende tendens af årsmiddelværdierne og en signifikant stigende tendens af sommermiddelværdierne.

De enkelte algegrupperes års- og sommermiddelbiomasser viser ingen udviklingstendenser for hele perioden 1989-1996, bortset fra stilkalgerne, der udviser en signifikant stigende tendens for sommermiddelværdierne.

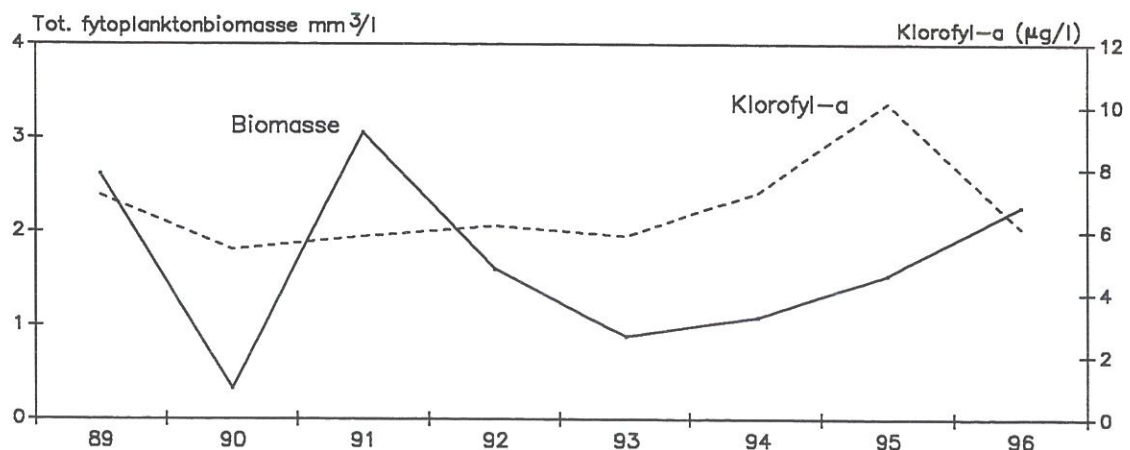
En analyse af års- og sommermiddelværdier i perioden 1993-1996 viser en signifikant stigende tendens af furealgerne sommermiddelværdier og en signifikant aftagende tendens af gualgerne sommermiddelværdier.

Sammenlignes planteplanktonbiomassens niveau i Nors Sø med værdierne for samtlige søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram (Jensen et al. 1996) ligger Nors Sø med sommermiddelværdier på 0,33-3,06 mm³/l væsentlig under 25 %-fraktilen hele perioden.

6.3. Relationer mellem planteplankton og fysisk-kemiske forhold

Planteplanktonbiomassens niveau, der ligger under 25 %-fraktilen for samtlige søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram, er i overensstemmelse med de meget lave fosfor- og kvælstofkoncentrationer jf. afsnit 4.1.4. og 4.1.5.

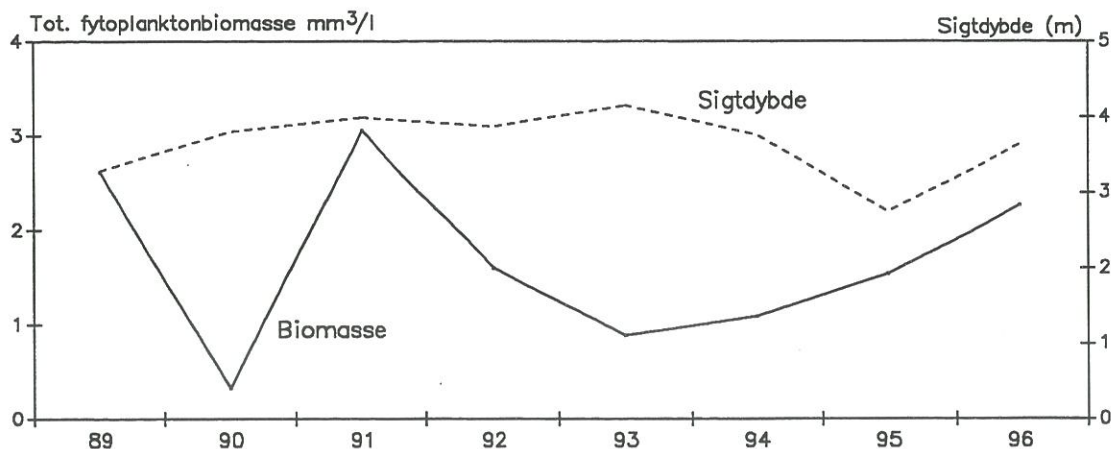
En sammenligning af klorofyl-a værdier og planteplanktonbiomasser (sommermiddelværdier), figur 30, viser kun periodevis en god korrelation mellem de to variabler. Den varierende afstand mellem de to kurver er et udtryk for forskelligt indhold af klorofyl-a/volumenenhed, hvor indholdet kan variere mellem ca. 1-20 µg/volumenenhed. For alle årene gælder, at forholdet mellem klorofyl-a og volumen ligger inden for det angivne interval.



Figur 30. Koncentrationen af klorofyl-a og volumenbiomassen af planteplankton (sommermiddelværdier) i perioden 1989-1996 i Nors Sø.

En sammenligning af sigtdybder og planteplanktonbiomasser (sommermiddelværdier), figur 31, viser en god korrelation i størstedelen af perioden, men for perioden 1989 til 1991 og fra 1995 til 1996.

Udsvingene i sigtdybde-værdierne er ikke så udtalte som udsvingene i planteplanktonbiomassen, hvilket kan skyldes, at sigtdybden også er afhængig af anden form for suspenderet stof end planteplankton.



Figur 31. Sigt dybder og volumenbiomasser af planteplankton (sommermiddelværdier) i perioden 1989-1996 i Nors Sø.

6.4. Dyreplankton 1996

6.4.1. Artssammensætning

Der er i 1996 registreret i alt 68 arter/identifikationstyper inden for følgende hovedgrupper, tabel 7.

Hjuldyr (Rotatoria)	37
Dafnier (Cladocera)	21
Calanoide vandlopper (Calanoida)	2
Cyclopoide vandlopper (Cyclopoida)	6
Harpacticoide vandlopper (Harpacticoida)	1
Spindlere (Arachnida)	1

Tabel 7 Oversigt over hovedgrupper og antal arter/identifikationstyper i de enkelte hovedgrupper i Nors Sø, 1996.

Med 68 registrerede arter/identifikationstyper må dyreplanktonsamfundet betegnes som forholdsvis artsrigt.

Der er flest arter inden for hjuldyr og dafnier, der tilsammen udgør 85% af arterne.

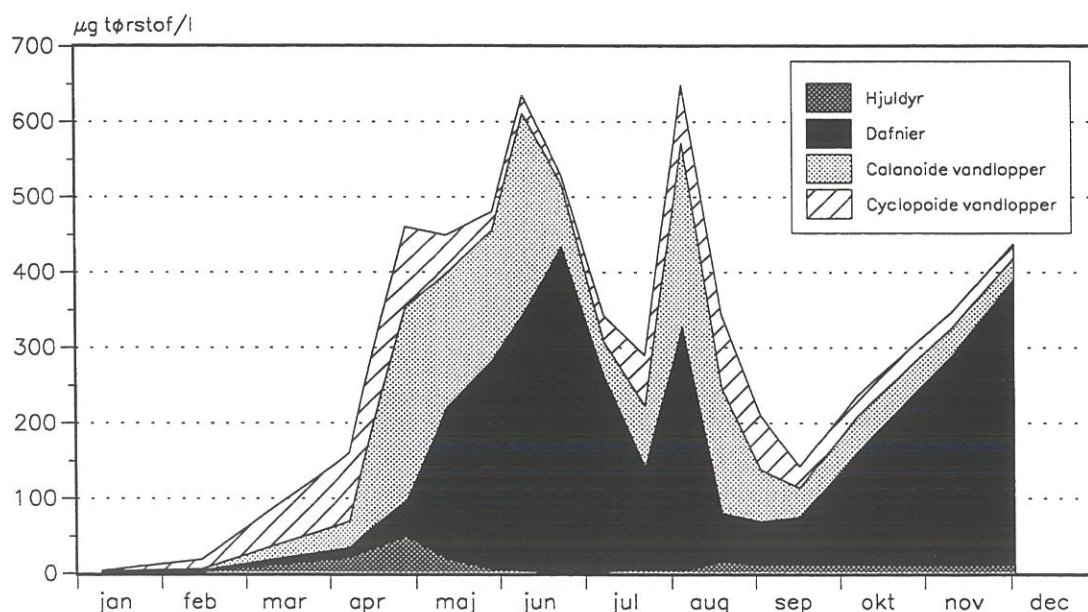
De fleste af de registrerede arter er almindelige i et bredt spektrum af søtyper. Der er fundet få enkelte rentvandsarter. Således blandt hjuldyrene *Trichocerca rousseleti* og *Gastropus stylifer* og blandt de calanoide vandlopper *Eurytemora velox*. Derudover er fundet et stort antal arter, der primært er knyttet til vegetation eller er bundlevende således inden for hjuldyrene *Lecane* spp., *Monommata* sp. og *Lepadella* sp. og inden for dafnierne, *Diaphanosoma brachyurum*, *Sida crystallina*, *Simocephalus vetulus*, *Ilyocryptus sordidus*, *Acroparus elongatus*, *Acroparus elongatus*, *Acroparus harpae*, *Alona quadrangularis*, *Alona rectangula*, *Alonella nana*, *Alonopsis elongata*, *Monospilus dispar*, *Pleuroxus uncinatus* og *Chydorus sphaericus*, hvoraf sidstnævnte ofte findes planktonisk i blågrønalgedominerede søer.

6.4.2. Biomasse

Volumenbiomassens forløb og sammensætning af dyreplankton i 1996 er vist i figur 32.

Dyreplanktonbiomassen i Nors Sø 1996 varierer mellem 3,9 $\mu\text{g TV/l}$ i januar og 650,6 $\mu\text{g TV/l}$ i begyndelsen af august. Gennemsnittet for sommerperioden maj-september er 399 $\mu\text{g TV/l}$ og på årsbasis 285 $\mu\text{g TV/l}$.

Dyreplanktonbiomassen har 4 maksima i perioden: I slutningen af april (467 $\mu\text{g TV/l}$) med dominans af calanoide vandlopper (*Eurytemora velox*), midt i juni (635 $\mu\text{g TV/l}$) med dominans af dafnier (*Daphnia hyalina*) og calanoide nauplier, i begyndelsen af august (650 $\mu\text{g TV/l}$) med dominans af dafnier (*Daphnia hyalina*) og calanoide vandlopper (*Eudiaptomus graciloides*) og i begyndelsen af december (438 $\mu\text{g TV/l}$) med dominans af dafnier (*Daphnia hyalina* og *Bosmina coregoni*).

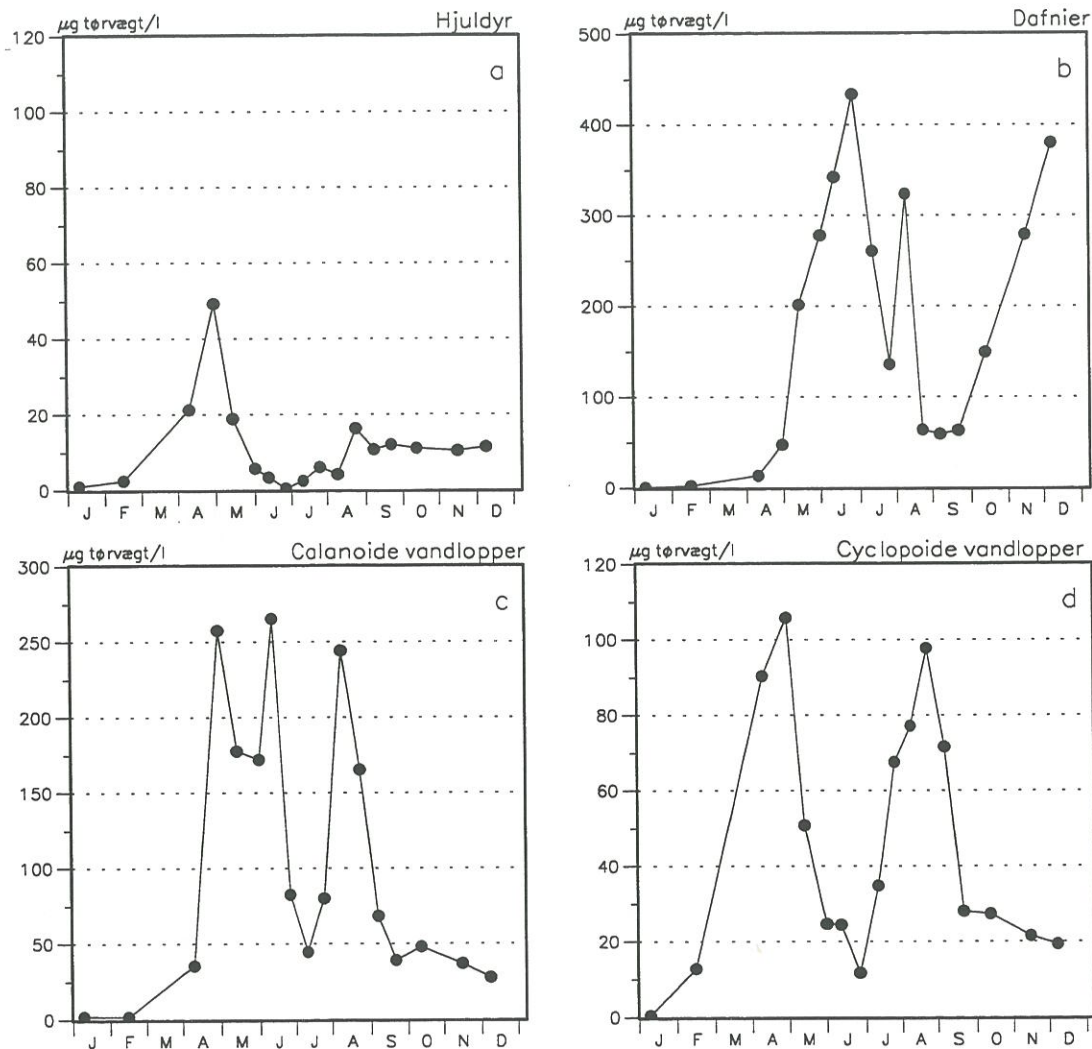


Figur 32. Dyreplanktonbiomassens forløb fordelt på hovedgrupper i Nors Sø, 1996.

I periodens begyndelse, hvor dyreplanktonbiomasserne var meget små, er der vekslende dominansforhold mellem grupperne med de cyclopoide vandlopper som de vigtigste, hvoraf *Cyclops vicinus* dominerer. De calanoide vandlopper (*Eurytemora velox*, *Eudiaptomus graciloides*) overtager dominansen i slutningen af april sammen med dafnierne (*Daphnia hyalina*). I sommerperioden dominerer dafnier, hvoraf *Daphnia hyalina* og *Daphnia galeata* er de mest betydende; calanoide og cyclopoide vandlopper subdominerer. Efter maksimum af dafnier og calanoide vandlopper i begyndelsen af august er der næsten lige store biomasser af calanoide vandlopper, dafnier og cyclopoide vandlopper. I sidste del af perioden dominerer dafnier atter under opbygningen af vintermaksimum af *Daphnia hyalina* og *Bosmina coregoni*.

Sammenfattende har dyreplanktonet været domineret af dafnier og calanoide vandlopper i størstedelen af perioden, mens de cyclopoide vandlopper har været mest betydende i februar og april.

Udviklingen af dyreplanktonbiomassen inden for de enkelte hovedgrupper ses af figur 33.



Figur 33. Dyreplanktonbiomassens forløb fordelt på de enkelte hovedgrupper, hjuldyr, dafnier, calanoide vandlopper og cyclopoide vandlopper i Nors Sø 1996.

Hjuldyr

Hjuldylene har maksimum i april med dominans af *Polyarthra dolichoptera* og den rovlevende art *Asplanchna priodonta*. Resten af perioden er hjuldyrbiomassen på et lavt niveau, med en lille top i slutningen af august.

Hjuldylrenes årsmiddelbiomasse er beregnet til 11,2 $\mu\text{g TV/l}$, mens sommermiddelbiomassen er beregnet til 9,8 $\mu\text{g TV/l}$.

Dafnier

Dafnierne har tre maksima i perioden: I henholdsvis juni, august og december med dominans af *Daphnia hyalina* og subdominans af *Bosmina coregoni* i juni og december. Disse to arter har sammen med *Daphnia galeata* været de vigtigste. Den lille *Chydorus sphaericus*, der ernærer sig ved substratfiltration på overfladen af blågrønalgekolonier, bliver betydende i sidste del af perioden under dominans af *Botryococcus* sp., men hvorvidt eventuelle bakterier i de geléomgivende *Botryococcus*-kolonier har været fødekilde for *Chydorus sphaericus* er ikke klarlagt.

Dafniernes årsmiddelbiomasse er beregnet til 146,9 $\mu\text{g TV/l}$, mens sommermiddelbiomassen er beregnet til 205,5 $\mu\text{g TV/l}$.

Calanoide vandlopper

De calanoide vandlopper har været betydende for dyreplanktonets biomasseniveau i størstedelen af perioden. De calanoide vandlopper har 3 maksima, i henholdsvis slutningen af april, begyndelsen af juni og begyndelsen af august, med dominans af *Eurytemora velox*, der er knyttet til vegetation, i april og *Eudiaptomus graciloides* i juni og august. Gennem perioden har disse to arter udgjort de calanoide vandloppers biomasse sammen med nauplier.

De calanoide vandloppers års- og sommermiddelværdier er henholdsvis 82,9 $\mu\text{g TV/l}$ og 133,3 $\mu\text{g TV/l}$.

Cyclopoide vandlopper

De cyclopoide vandlopper har 2 maksima, i slutningen af april og i slutningen af august. *Cyclops vicinus* har domineret det første maksimum og været vigtigste cyclopoide vandlopper i forårsperioden, mens den lille *Mesocyclops leuckarti* sammen med nauplierne har domineret august-maksimummet. Nauplierne har været betydende periodevis. Dominans af *Cyclops vicinus* i vinter- og forårsperioden og dominans af *Mesocyclops leuckarti* i sommerperioden er et karakteristisk mønster for de cyclopoide vandlopper i mange søer.

Års- og sommermiddelværdier af de cyclopoide vandloppers biomasse er beregnet til henholdsvis 43,5 $\mu\text{g TV/l}$ og 50,1 $\mu\text{g TV/l}$.

6.4.3. Samspil mellem plante- og dyreplankton

Størrelsesfordeling af planteplanktonbiomassen

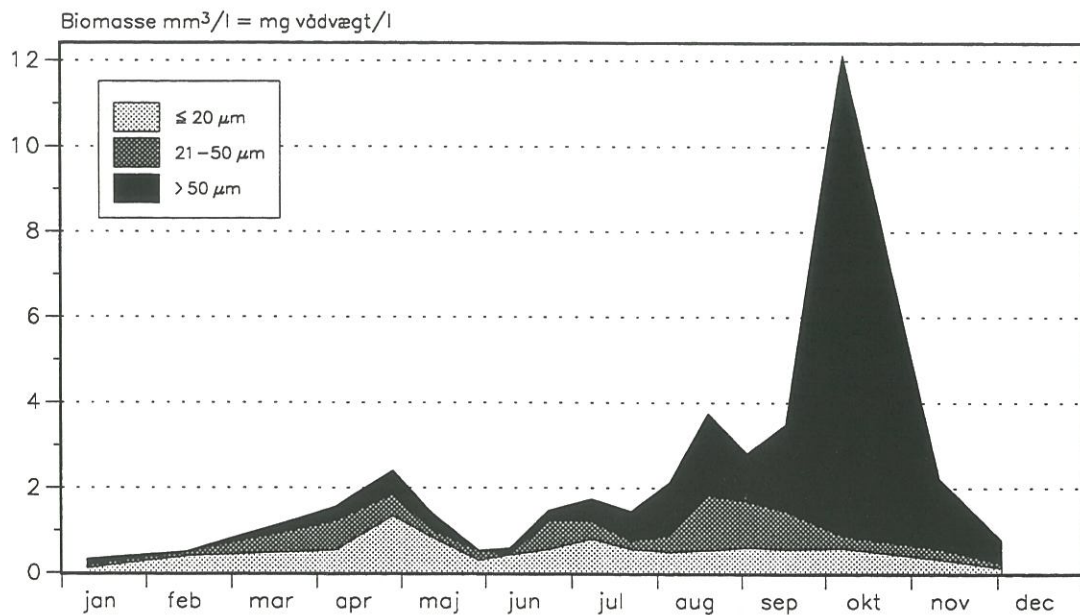
Planteplanktonets størrelsesfordeling i fraktionerne $<20\ \mu\text{m}$, $20\text{--}50\ \mu\text{m}$ og $>50\ \mu\text{m}$ fremgår af figur 34.

I 1996 har 62% af volumenbiomassen på årsbasis været i fraktionen $>50\ \mu\text{m}$, 17% har været i fraktionen $20\text{--}50\ \mu\text{m}$ og 21% i fraktionen $<20\ \mu\text{m}$. I sommerperioden er 50% af volumenbiomassen $>50\ \mu\text{m}$, 23% er i fraktionen $20\text{--}50\ \mu\text{m}$, mens 27% er i fraktionen $<20\ \mu\text{m}$.

Således er over halvdelen af den samlede planteplanktonbiomasse ikke direkte tilgængelig for dyreplanktonet på årsbasis, og i sommerperioden er ca. halvdelen ikke tilgængelig.

Af figur 34 ses, at det er i eftersommer- og efterårsperioden, at planteplanktonet er domineret af arter $>50\ \mu\text{m}$, mens der resten af perioden er dominans af de for dyreplankton direkte tilgængelige arter $<50\ \mu\text{m}$. Arter i størrelsesfraktionen $>50\ \mu\text{m}$ har hovedsagelig været *Botryococcus* sp., *Microcystis* spp. og pennate kiselalger.

Sammenfattende er planteplanktonbiomassen i store dele af perioden domineret af vanskeligt tilgængelige arter for dyreplanktonet.



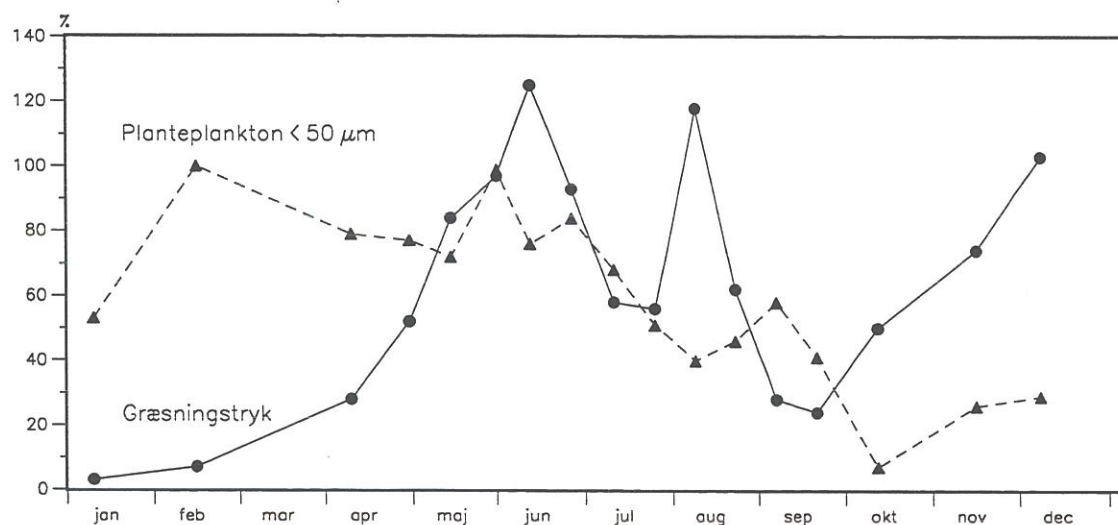
Figur 34. Planteplanktonets volumenbiomasse fordelt på størrelsesgrupper i Nors Sø, 1996.

Græsning

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

Ud fra de observerede kulstofbiomasseniveauer ($19,4\text{--}185 \mu\text{g C/l}$) af planteplanktonformer $< 50 \mu\text{m}$ har dyreplanktonet beregningsmæssigt været fødebegrænset i store dele af perioden.

Dyreplanktonet har beregningsmæssigt udøvet et græsningstryk på den tilgængelige planteplanktonbiomasse på mellem 3% og 125% med de højeste værdier under dyreplanktonets maksima i juni, august og december. Beregningsmæssigt kan dyreplanktonet nedgræsse planteplanktonet $< 50 \mu\text{m}$ i slutningen af maj, i juni, i august og i december. Forårsperioden, hvor dyreplanktonbiomassen er meget lav, er græsningstrykket meget lavt, figur 35.



Figur 35. Oversigt over dyreplanktonets potentielle græsningstryk på planteplankton $< 50 \mu\text{m}$ i Nors Sø, 1996. Til sammenligning er vist $< 50 \mu\text{m}$ -fraktionens procentuelle andel af den samlede planteplanktonbiomasse.

Sidst kan det nævnes, at der i Nors Sø 1996 er registreret ciliater midt i maj, slutningen af maj, i juni og i november.

Ciliater, der blandt andet græsser på de små planteplanktonarter, kan periodevis have haft betydning for biomassens niveau.

6.5. Dyreplankton 1989-1996

6.5.1. Artssammensætning

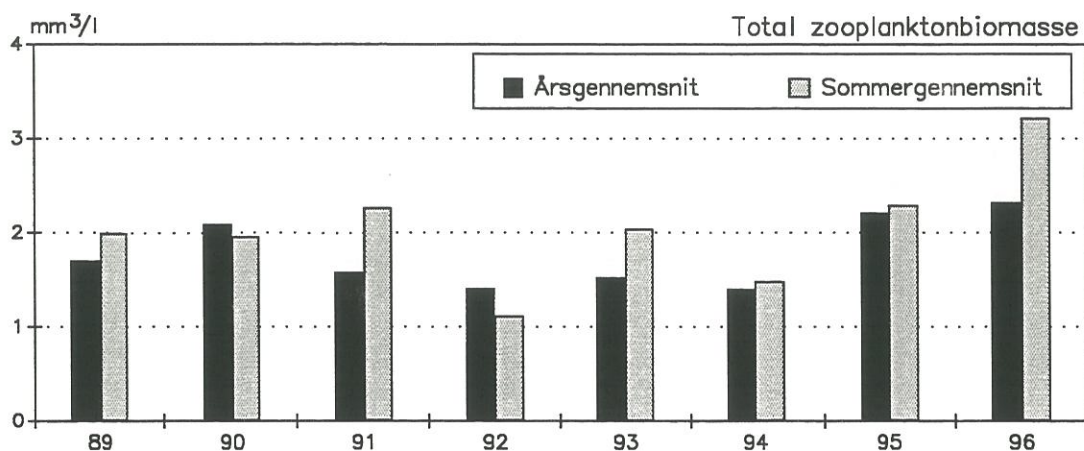
Dyreplanktonsamfundet i Nors Sø har i hele perioden 1989-1996 været domineret af dafnier og calanoide vandlopper, hvoraf de vigtigste har været *Daphnia hyalina*, *Daphnia galeata*, *Bosmina coregoni*, *Eudiaptomus graciloides* og *Eurytemora velox*. Der har været skiftende dominansforhold mellem grupperne perioden igennem, og ind imellem har hjuldyrene været betydende.

6.5.2. Biomasse

Figur 36 viser års- og sommermiddelbiomasser af dyreplankton for perioden 1989-1996.

Dyreplanktonbiomassen har ligget på et lavt niveau hele perioden 1989-1996 varierende fra 1,40 mm³/l til 2,33 mm³/l årsgennemsnitligt, lavest i 1994 og højest i 1996. Sommergennemsnittene har varieret mellem 1,12 mm³/l og 3,22 mm³/l, lavest i 1992 og højest i 1996. Sommergennemsnittene har været højere end årsgennemsnittene alle årene undtagen i 1992, hvor dyreplanktonet havde de største biomasser i foråret før maj.

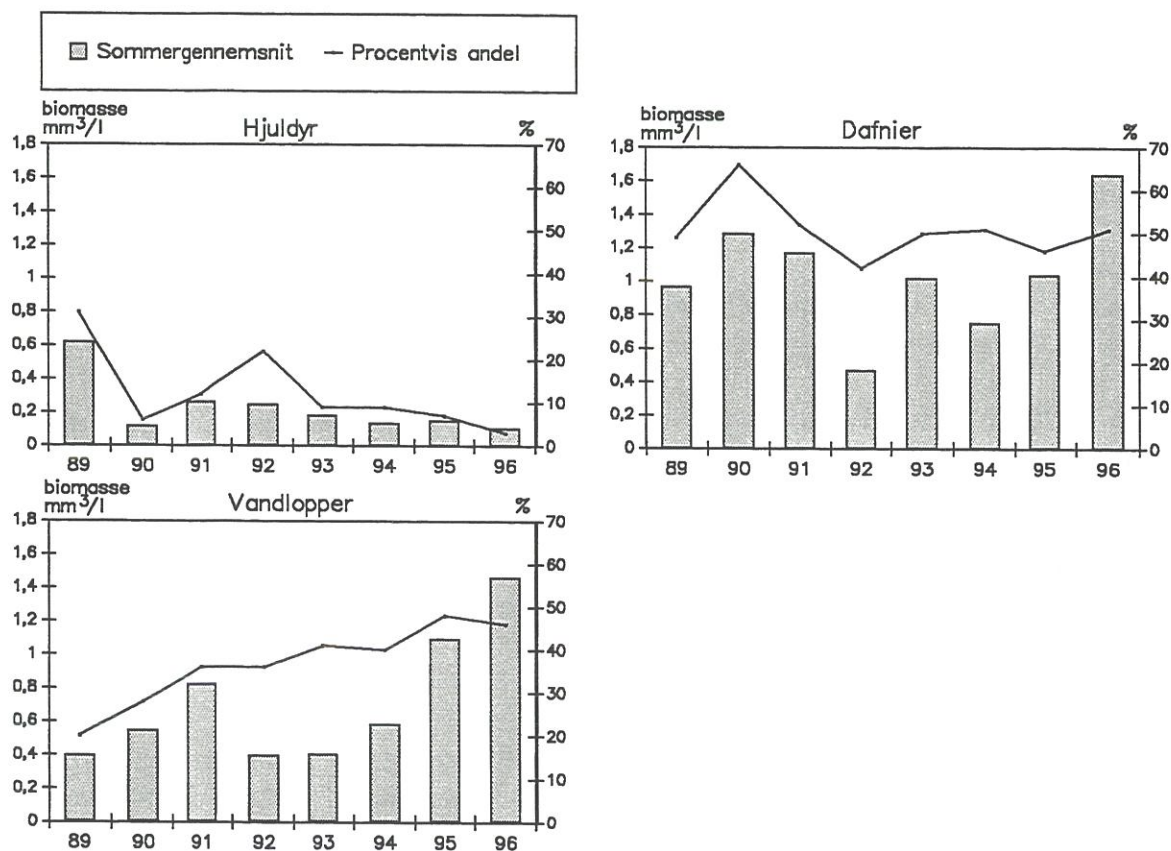
En regressionsanalyse af års- og sommermiddelværdierne viser ingen udviklingstendenser af den samlede dyreplanktonbiomasse ($R^2 = 0,13/0,17$). En analyse af års- og sommermiddelværdierne i perioden 1993-1996 viser en svagt stigende tendens ($R^2 = 0,78/0,60$).



Figur 36. Års- og sommermiddelbiomasser af dyreplankton i Nors Sø for perioden 1989-1996.

De biomasse-mæssigt vigtigste dyreplanktongrupper har de fleste år været dafnier og calanoide vandlopper. Periodevis har hjuldyrene haft betydning, især i 1989 og i sommerperioden 1992.

Figur 37 viser sommermiddelbiomasser af hovedgrupper af dyreplankton for perioden 1989-1996, desuden er angivet de enkelte gruppers procentvise andel af den totale sommermiddelbiomasse gennem perioden.



Figur 37. Sommermiddelbiomasser af hjuldyr, dafnier og vandlopper med angivelse af de enkelte gruppers procentvise andel af den totale dyreplanktonbiomasse i Nors Sø, 1989-1996.

Dyreplanktonet har været domineret af dafnier og calanoide vandlopper hele perioden. Hjuldyrene har periodevis været betydelige, især i 1989 og 1992.

Hjuldyr

Hjuldyrbiomassen har generelt været meget lille med den største biomasse i 1989, hvor hjuldyrene udgjorde 26% af den samlede biomasse. I 1992, hvor den samlede dyreplanktonbiomasse var meget lille, udgjorde hjuldyrene 22% af den samlede biomasse i sommerperioden. De biomasse-mæssigt vigtigste hjuldyr har været arter af *Polyarthra*.

En regressionsanalyse af hjuldyrenes sommermiddelværdier viser en signifikant aftagende tendens i perioden ($R^2 = 0,45$, 90% signifikansniveau), og en analyse af hjuldyrenes

procentvis andel af den samlede biomasse gennem perioden viser ligeledes en signifikant aftagende tendens ($R^2 = 0,44$, 90 % signifikansniveau).

Dafnier

Dafnierne har i størstedelen af perioden været den vigtigste dyreplanktongruppe. Dafnierne har udgjort mellem 42 % og 66 % af den totale biomasse. De vigtigste arter har været *Daphnia hyalina*, *Daphnia cucullata* og *Daphnia galeata*, hvoraf især *Daphnia cucullata* har domineret i sidste del af perioden.

En regressionsanalyse af dafniernes sommermiddelbiomasse viser ingen udviklingstendens ($R^2 = 0,05$) og det samme er gældende for en analyse af dafniernes procentvis andel af den samlede biomasse ($R^2 = 0,12$).

Vandlopper

Da de calanoide og cyclopoide vandlopper er samlet i gruppen vandlopper 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*. *Eurytemora velox* er knyttet til vegetation, mens de øvrige arter er almindelige i et bredt spektrum af søtyper.

Vandloppernes biomasse har varieret en del gennem perioden, med de laveste værdier i 1989, 1992 og 1993.

En regressionsanalyse af vandloppernes sommermiddelværdier viser en signifikant stigende tendens ($R^2 = 0,51$, 95 % signifikansniveau), og det samme er gældende for vandloppernes procentvis andel af den samlede biomasse ($R^2 = 0,89$, 99,9 % signifikansniveau).

Der har været stigning af biomassen både inden for de cyclopoide og calanoide vandlopper; men det vurderes, at stigningen har været størst indenfor de calanoide vandlopper.

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

Dafniernes sommermiddelbiomasser viser ingen udviklingstendenser, mens både vandloppernes sommermiddelbiomasser og vandloppernes procentvis andel af den samlede biomasse viser signifikante stigende tendenser. Hjuldyrenes sommermiddelbiomasser viser en signifikant faldende tendens.

Sammenlignes dyreplanktonbiomassens niveau i Nors Sø med værdierne for samtlige søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram (Jensen et al., 1996) har hjuldyrene de fleste år haft sommermiddelværdier, der ligger under 25 %-fraktilen. I 1989 og 1992 ligger værdierne mellem 25 %-fraktilen og medianen.

For dafnierne har sommermiddelværdierne ligget omkring medianen de fleste år. I 1989 ligger værdien mellem 25 %-fraktilen og medianen, og i 1992 ligger værdien under 25 %-fraktilen.

Vandloppernes sommermiddelværdier har ligget langt under 25 %-fraktilen alle årene, tættest på 25 %-fraktilen i 1991 og 1995.

Størrelsesfordeling af planteplankton

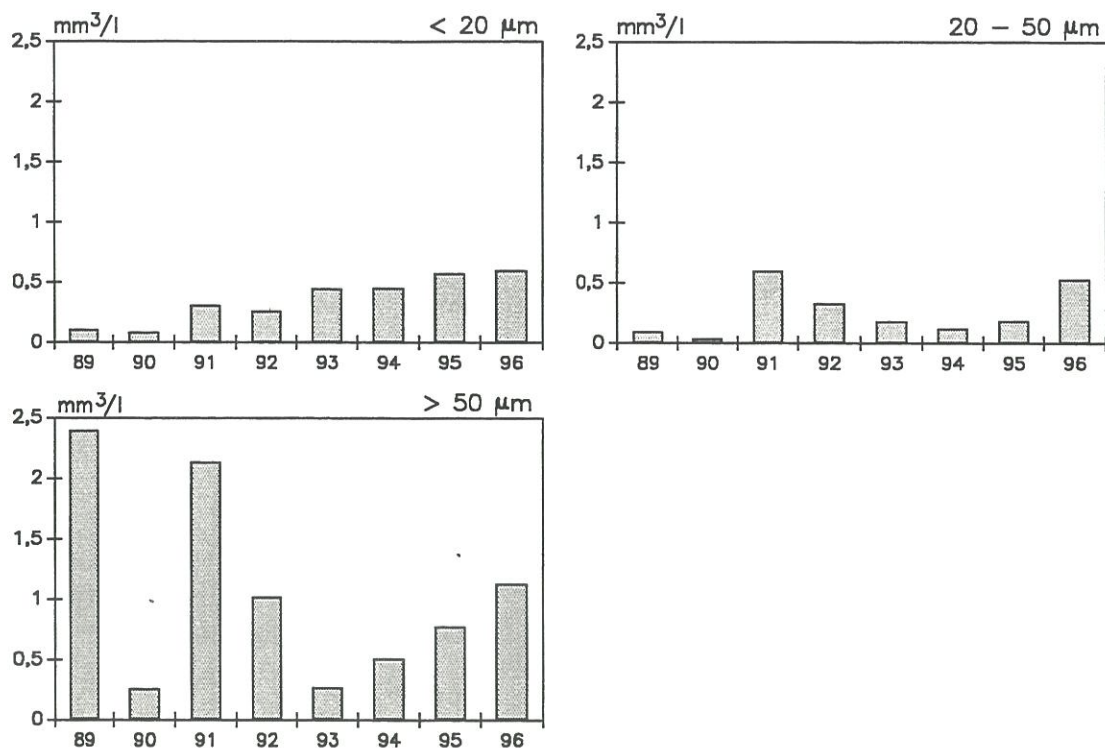
Figur 38 viser sommermiddelværdier af planteplanktonbiomassen opdelt på størrelsesgrupper.

I størstedelen af perioden 1989-1996 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 størrelsesgruppen $< 20 \mu\text{m}$ for hele perioden viser en signifikant stigende tendens ($R^2 = 0,93$, 99,9 % signifikansniveau). For fraktionen $< 50 \mu\text{m}$, der er tilgængelig for de fleste dyreplanktonformer, er der en svagt stigende ikke signifikant tendens ($R^2 = 0,25$). For størrelsesgrupperne 20-50 μm og $> 50 \mu\text{m}$ er der ingen udviklingstendenser ($R^2 = 0,10/0,18$).

En analyse af de enkelte størrelsesgruppers procentvise andel af den samlede biomasse i sommerperioden viser en signifikant stigende tendens for størrelsesgruppen $< 20 \mu\text{m}$ ($R^2 = 0,43$, 90 % signifikansniveau) og for størrelsesgruppen 20-50 μm en svagt stigende ikke signifikant tendens ($R^2 = 0,25$). For gruppen $> 50 \mu\text{m}$ er der en signifikant aftagende tendens ($R^2 = 0,56$, 95 % signifikansniveau).

Sammenfattende er en stor del af planteplanktonbiomassen i en for dyreplanktonet vanskeligt tilgængelig størrelse i hele perioden, men fraktionen $< 50 \mu\text{m}$ viser en svagt stigende tendens, mens fraktionen $< 20 \mu\text{m}$ viser en signifikant stigende tendens.



Figur 38. Sommermiddelmasser af planteplankton opdelt i størrelsesgrupper for perioden 1989-1996, Nors Sø.

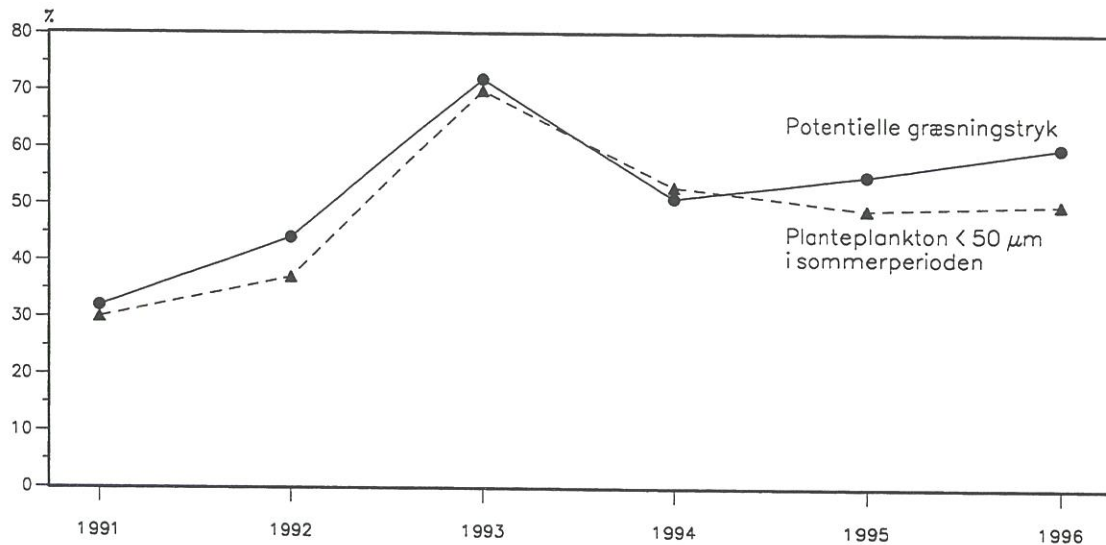
Græsning

Ud fra de lave kulstofbiomasseniveauer af planteplankton ($64\text{--}125 \mu\text{g C/l}$, sommermiddelværdier) $< 50 \mu\text{m}$ har dyreplanktonet antagelig været fødebegrænset i store dele af perioden.

Figur 39 viser dyreplanktonets potentielle græsningstryk på planteplankton $< 50 \mu\text{m}$ i perioden 1991-1996.

Ud fra de beregnede potentielle græsningstryk (32%-72%) og figur 39 ses, at dyreplanktonet beregningsmæssigt udøver et betragteligt græsningstryk på den tilgængelige del af planteplanktonbiomassen. Derudover ses en god korrelation mellem græsningstrykket og den tilgængelige planteplanktonbiomasse procentvis andel af totalbiomassen.

En regressionsanalyse af sommermiddelværdierne af de potentielle græsningstryk viser en stigende ikke signifikant tendens gennem perioden ($R^2 = 0,35$). En analyse af dyreplanktonets fødeoptagelse gennem perioden 1991-1996 viser en signifikant stigende tendens ($R^2 = 0,73$, 95% signifikansniveau).



Figur 39. Dyreplanktonets potentielle græsningstryk i sommerperioden og procentvis andel af planteplankton < 50 µm i sommerperioden, 1991-1996 i Nors Sø.

6.5.3. Relationer mellem fysisk-kemiske forhold, plante- og dyreplankton, fisk og undervandsvegetation 1989-1996.

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 kvælstofkoncentrationerne, jf. afsnit 4.1.4. og 4.1.5. ingen signifikante udviklingstendenser i planteplanktonets års- og sommermiddelværdier i hele perioden 1989-1996. En analyse af planteplanktonets års- og sommermiddelværdier i perioden 1993-1996 viser imidlertid en stigende tendens for årsmiddelværdierne og en signifikant stigende tendens for sommermiddelværdierne, hvilket er i overensstemmelse med udviklingstendenserne for både total-fosfor og ortofosfat i samme periode.

For års- og sommermiddelværdierne af nitrit+nitrat kan der konstateres en statistisk signifikant stigende tendens i perioden 1989-1995, men da planteplanktonet i Nors Sø primært er fosforbegrænset, vil en stigning i nitrit-nitrat fraktionen ikke medføre stigning i planteplanktonbiomassen, med mindre den uorganiske fosfor-koncentration også er steget, og det er der ikke indikation af i de seneste års profilmålinger af ilt og temperatur.

Sigtedybden, 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; men en analyse data i perioden 1989-1993 og i perioden 1993-1996 viser en signifikant stigende tendens henholdsvis en signifikant faldende tendens. Ud-

viklingstendensen i sigtddybden er i overensstemmelse med udviklingstendensen af planteplanktonbiomassen i sidste del af perioden, men ikke i perioden 1989-1993, hvor der ikke er entydige udviklingstendenser i planteplanktonbiomassen på grund af de meget varierende biomasseniveauer i 1990 og 1991.

En regressionsanalyse af planteplanktonets sommermiddelværdier (1989-1996) inden for de tre størrelsesfraktioner viser en signifikant stigende tendens for fraktionen $< 20 \mu\text{m}$ og en svagt stigende tendens for fraktionen $20-50 \mu\text{m}$, mens fraktionen $> 50 \mu\text{m}$ i perioden som helhed ikke viser udviklingstendenser. Der er således tendens til forbedret fødegrundlag for dyreplanktonet gennem 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 hele perioden 1989-1996, men i perioden fra 1993-1996 er der en svagt stigende tendens i overensstemmelse med udviklingen i planteplanktonbiomassen.

En analyse af de enkelte dyreplanktongrupperes sommermiddelværdier viser for vandlopperne en signifikant stigende tendens gennem perioden og for hjuldyrene en signifikant faldende tendens gennem perioden, mens der ikke er udviklingstendenser i dafniernes sommermiddelbiomasser. Strukturændringen i dyreplanktonsamfundet er i overensstemmelse med en tiltagende biomasse af planteplankton i størrelsesgruppen $< 20 \mu\text{m}$, idet de calanoide vandlopper, der foretrækker føde i størrelsesfraktionen $5-15 \mu\text{m}$, netop er den dyreplanktongruppe, der har haft den største tilvækst gennem perioden. Det er sandsynligt, at tilvæksten af calanoide vandlopper frem for af 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.

Regressionsanalyser af dyreplanktonets fødeoptagelse viser en signifikant stigende tendens gennem perioden, og dyreplanktonets græsning på planteplanktonet ($< 50 \mu\text{m}$) viser en stigende, men ikke signifikant tendens gennem perioden.

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 $< 20 \mu\text{m}$.

Planteplanktonbiomassen har været styret af tilgængeligheden af næringsstoffer og periodevis også af dyreplanktonets græsning.

En regressionsanalyse af planteplanktonets procentuelle fordeling i de enkelte størrelsesgrupper for perioden 1993-1996 viser en signifikant faldende tendens af den procentuelle andel af fraktionen $< 20 \mu\text{m}$ og en tendens til stigende procentuel andel af størrelsesfraktionen $> 50 \mu\text{m}$. 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 hurtigt voksende arter kan betyde en konkurrencemæssig fordel for større arter, idet de straks kan udnytte de frigivne næringsstoffer i vandfasen.

7. Bundvegetation

Den første vegetationsundersøgelse i nyere tid blev gennemført i 1992 (Viborg Amt, 1992), og siden da er der gennemført årlige undersøgelser i perioden 1993-1996 (Viborg Amt, 1994; 1995a; 1995b; 1996) efter de retningslinier, der er beskrevet i (Moeslund et al., 1993; 1996).

7.1. Artssammensætning 1993-1996

Undervandsvegetationen i Nors Sø har i alle årene i perioden 1993-1996 været artsrig, se tabel 8.

Artsnavn (latin)	Artsnavn (dansk)	Status
<i>Baldellia ranunculoides</i>	Søpryd	Spredt
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Tornfrøet hornblad	Almindelig
<i>Chara aspera</i>	Ru kransnål	Meget hyppig
<i>Chara globularis</i>	Skør kransnål	Spredt
<i>Chara tomentosa</i>	Tyk kransnål	Spredt
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	Varietet af almindelig kransnål	Fåtallig
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>denudata</i>	Varietet af almindelig kransnål	Meget fåtallig
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nåle-sumpstrå	Spredt
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Almindelig kildemos	Fåtallig
<i>Elodea canadensis</i>	Vandpest	Almindelig
<i>Littorella uniflora</i>	Strandbo	Spredt
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Hår-tusindblad	Spredt
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Aks-tusindblad	Spredt
<i>Najas flexilis</i>	Liden najade	Fåtallig
<i>Nitella flexilis</i>	Varietet af bugtet glanstråd	Almindelig
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Stjernetråd	Hyppig
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	Liden vandaks	Spredt
<i>Potamogeton crispus</i>	Kruset vandaks	Spredt
<i>Potamogeton friesii</i>	Brodbladet vandaks	Fåtallig
<i>Potamogeton gramineus</i>	Græsbladet vandaks	Spredt
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Hjertebladet vandaks	Almindelig
<i>Potamogeton filiformis</i>	Tråd-vandaks	Spredt
<i>Potamogeton pusillus</i>	Spinkel vandaks	Fåtallig
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Børstebladet vandaks	Meget fåtallig
<i>Batrachium circinatum</i>	Kredsbladet vandranunkel	Fåtallig
<i>Batrachium baudotti</i>	Strand-vandranunkel	Meget fåtallig
<i>Zannichellia repens</i>	Krybende vandkrans	Meget fåtallig

Tabel 8. Oversigt over registrerede arter af undervandsplanter i Nors Sø i perioden 1993-1996 med angivelse af hyppigheden i 1996.

Flydebladsvegetationen er kun repræsenteret af én art, *vand-pileurt*, der i 1996 næsten udelukkende har forekommet i landformen i den vestlige del af søen og i vandformen i den nordlige del af søen.

Rørsumpen er meget artsfattig med *tagrør* som den dominerende art og med sporadisk forekomst af *sø-kogleaks*.

Artssammensætningen har i al væsentlighed været uændret i hele perioden 1993-1996, men på grund af variationer i vandets klarhed og vejrforholdene i forbindelse med gennemførelse af undersøgelserne kan enkelte af de mindst hyppige arter blive overset, ligesom de forskellige varieteter af kransnålalger ikke er identificeret i alle årene. Dertil kommer, at den meget varierende vandstand i søen har bevirket tidvise tørlægninger af store bundflader, hvorved dele af undervandsvegetationen er tørret ud, mens der til gengæld har været periodisk forekomst af søbredsarter, der normalt hører til over vandlinien.

7.2. Hyppighed og dybdeudbredelse

Vegetationens ydergrænse (fastsiddende og rodhæftet vegetation) varierer meget i søens åbne del, se tabel 9.

Delområde	Range	Gennemsnit $\pm$ S. Dev.
1	5,78-6,58	5,20 $\pm$ 0,35
2	5,98-6,48	6,20 $\pm$ 0,18
3	5,28-5,98	5,82 $\pm$ 0,30
4	4,88-5,28	5,02 $\pm$ 0,15
5	4,68-5,28	4,96 $\pm$ 0,25
6	4,98-5,58	5,25 $\pm$ 0,26
7	4,98-5,48	5,26 $\pm$ 0,18
8	3,48-4,98	4,58 $\pm$ 0,55
9	4,28-5,78	5,22 $\pm$ 0,50
10	4,68-5,28	5,02 $\pm$ 0,24
Hele søen	3,48-6,58	5,31 $\pm$ 0,57

Tabel 9. Oversigt over dybdegrænsen (meter) i de enkelte delområder i Nors Sø 1996. Alle værdier er angivet ved vandspejlskote 13,67 m o. DNN. De målte værdier fås ved at subtrahere 0,78 meter fra tabellens værdier.

I den vestlige ende (delområde 4 og 5) fandtes ydergrænsen ved 4,78-5,38 meters dybde (3,9-4,5 m ved aktuel vandstand), mens den i den østlige ende (delområde 1) fandtes ved 5,88-6,68 meters dybde (5,0-5,8 m ved aktuel vandstand). På sydsiden af det åbne bassin (delområde 2 og 3) fandtes dybdegrænsen ved 5,38-6,58 meters dybde (4,5-5,7 m ved aktuel vandstand), og på nordsiden af det åbne bassin (delområde 6) fandtes dybdegrænsen ved 5,08-5,68 meters dybde (4,2-4,8 m ved aktuel vandstand). I bugten på søens nordside (delområde 8-10) findes dybdegrænsen ved 3,58-5,88 meters dybde

(2,7-5,0 m ved aktuel vandstand). Grænsen er ikke veldefineret, idet der yderst i vegetationsbæltet findes løstliggende forekomster af især *vandpest* og *tornfrøet hornblad*, men i modsætning til undersøgelserne i 1993 og 1994 har mængden af løstliggende vegetation uden for bæltet af fastsiddende vegetation været meget beskedent.

For søen som helhed er den gennemsnitlige dybdegrænse for fastsiddende vegetation opgjort til 5,41 meter (4,53 m ved aktuel vandstand). Det bemærkes, at der er mere end 3 meters forskel mellem største og mindste registrerede dybdegrænse.

Det bemærkes, at søens hidtil mest almindelige og mængdemæssigt dominerende arter, *tornfrøet hornblad* og *vandpest*, i 1996 har haft langt mindre mængdemæssig betydning, mens to arter, der tidligere har forekommet temmelig spredt, *liden vandaks* og *kruset vandaks*, i 1996 har forekommet langt mere hyppigt end i noget af de forudgående år.

Liden najade har i 1996 vokset i samme område som tidligere; men som følge af den lave vandstand har dybden på voksestedet været væsentligt lavere end tidligere. Til trods for, at bevoksningerne af *ru kransnål* har været både høje og tætte, har tætheden af *liden najade* og planternes højde i 1996 været større end i både 1993 og 1994, men af samme omfang som eller lidt mindre end i 1995. Dybdeudbredelsen har i vid udstrækning været den samme som tidligere (dybdeintervallet 2-3 meter i forhold til referencevandspejlet), idet der dog er registreret sporadisk forekomst af arten i de to omkringliggende dybdeintervaller.

7.3. Dækningsgrad og plantefyldt volumen

Bilag 9 indeholder en oversigt over den samlede dækningsgrad og det samlede plantefyldte volumen i hele søen, mens figur 40 viser vegetationens dækningsgrad og det relative plantefyldte volumen i de enkelte dybdeintervaller for søen som helhed.

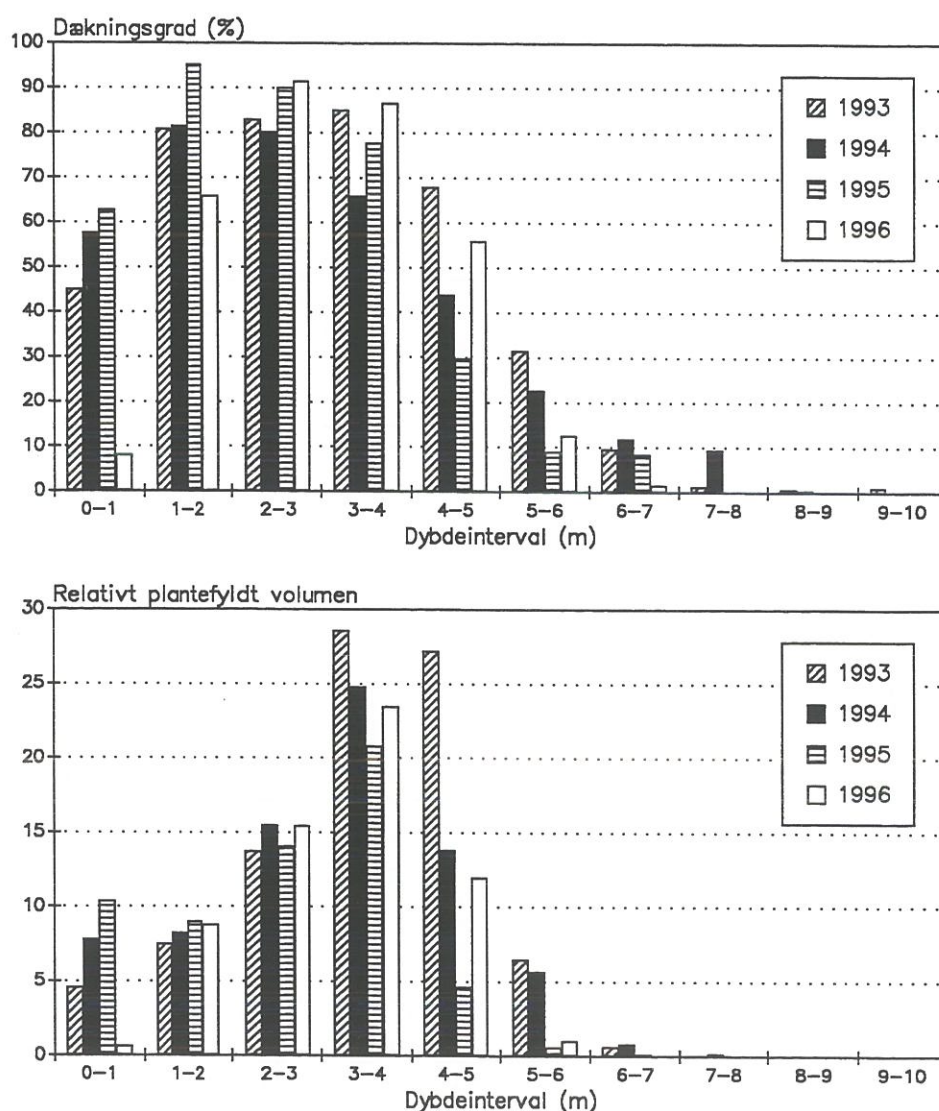
Det plantedækkede areal er for 1996 opgjort til 1.494.180 m², svarende til en gennemsnitlige dækningsgrad på 43,1%. Disse værdier er de hidtil laveste, der er registreret i perioden 1993-1996. En meget stor del af faldet i vegetationsmængden fra 1995 til 1996 kan henføres til udtørringen af det inderste dybdeinterval samt reduktionen af vegetationsmængden i den yderste del af vegetationsbæltet, se figur 40.

Det samlede plantefyldte volumen for søen som helhed er opgjort til 776.443 m³, svarende til 6,16% af søens samlede volumen (= relativt plantefyldt volumen) mod 662.458 m³ og 7,97% i 1995. I de brednære dybdeintervaller er det plantefyldte volumen stort set reduceret til 0 på grund af udtørringen af vegetationen, men i den ydre del af vegetationsbæltet er der sket stigninger, se figur 40. I den centrale del af vegetationsbæltet, hvor det plantefyldte volumen hidtil har været størst, har værdierne i 1996 været svagt forhøjede.

Årsagen til, at det relative plantefyldte volumen generelt er lavt, er dels, at der ud til ca. 3 meters dybde næsten kun findes lave kransnålalger og dels, at langskudsvegetationen findes på dybder større end 3 meter og derfor, trods lange skud, ikke er i stand til

at opfylde hele vandsøjlen. Dertil kommer, at den gennemsnitlige dybdegrænse for fastsiddende vegetation er forholdsvis ringe og tilmed har været faldende gennem perioden 1993-1996.

Selvom værdien af det relative plantefyldte volumen er forholdsvis lav, ligger den inden for det ret snævre interval, der er det naturlige for en dyb sø som Nors Sø, hvor kransnålalger dækker en meget stor del af søbunden i bredzonen, og hvor langskudsplanterne vokser så dybt, at de kun i begrænset omfang kan danne skud, der når helt op til overfladen.

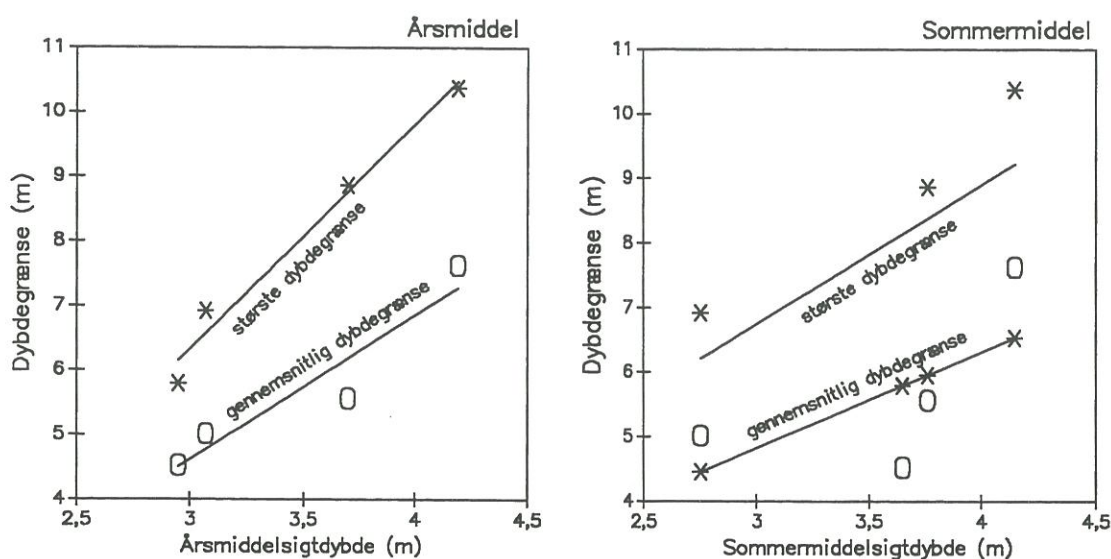


Figur 40. Oversigt over variationen af dækningsgraden og det relative plantefyldte volumen i de enkelte dybdeintervaller for Nors Sø som helhed i 1996. Til sammenligning er vist de tilsvarende værdier i perioden 1993-1995.

7.4. Udvikling 1993-1996

Tabel 10 indeholder en oversigt over variationen af de væsentligste resultater af undersøgelserne i perioden 1993-1996. Undersøgelserne har vist, at den gennemsnitlige dybdegrænse (ved aktuel vandstand) har været signifikant faldende ($R^2 = 0,87$) gennem hele perioden 1993-1996, og at den maksimale dybdegrænse (ved aktuel vandstand) har været endnu mere signifikant faldende ($R^2 = 0,99$). Til gengæld har udviklingen i dybdegrænserne ved referencevandspejlskoten ikke været signifikant faldende, hvilket skyldes, at der i flere af årene har været samtidige fald i dybdegrænsen og vandstanden.

Den faldende dybdegrænse skal utvivlsomt ses som et resultat af forringelserne af sigtddybden i de seneste 4 år. En analyse af dybdegrænsen som funktion af sigtddybden viser, at der er en signifikant korrelation mellem årsmiddelsigtddybden og både middeldybdegrænsen ($r = 0,95$) og maksimumdybdegrænsen ($r = 0,99$), hvorimod korrelationen mellem sommermiddelsigtddybden og dybdegrænserne ikke er signifikant ($r = 0,65/0,62$), jf. figur 41.



Figur 41. Oversigt over sammenhængen mellem års- og sommermiddelsigtddybden og den gennemsnitlige henholdsvis den største dybdegrænse i Nors Sø i perioden 1993-1996.

Det kan umiddelbart undre, at dybdegrænsen er bedst korreleret med årsmiddelsigtddybden, men forklaringen er sandsynligvis, at undervandsvegetationen i Nors Sø for en stor dels vedkommende overvintrer med grønne skud. Det gælder ikke mindst de to arter, *tornefrøet hornblad* og *vandpest*, der danner vegetationens ydergrænse. Disse planter er, trods lavt stofskifte i vintermånederne, afhængige af lys, hvorfor deres dybdeudbredelse ikke blot er bestemt af sigtddybden i sommermånederne, men også af sigtddybden i årets øvrige måneder.

	1996	1995	1994	1993
Vandspejlskote på undersøgelsestidspunktet	12,89 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
Middeldybdegrænse, blomsterplanter (v. ref.-vandspejl)	5,31 m	5,06 m	5,50 m	7,25 m
Middeldybdegrænse, blomsterplanter (v. akt. vandspejl)	4,53 m	5,02 m	5,57 m	7,63 m
Største dybde, blomsterplanter (v. ref.-vandspejl)	6,58 m	6,96 m	8,80 m	10,0 m
Største dybde, blomsterplanter (v. akt. vandspejl)	5,80 m	6,92 m	8,87 m	10,38 m
Plantedækket areal, undervandsvegetation	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*	43,07 %	55,4 %	56,7 % (52,3 %)	54,2 %
Plantefyldt volumen, undervandsvegetation	776.443 m ³	662.458 m ³	1.005.375 (931.305) m ³	1.101.842 m ³
Relativt plantefyldt volumen, undervandsvegetation**	6,16 %	5,25 %	7,97 % (7,38 %)	8,74 %
Plantedækket areal, rørskov	-	-	-	61.000 m ²
Dækningsgrad, rørskov	-	-	-	1,8 %
Plantefyldt volumen, rørskov	-	-	-	23.000 m ³
Relativt plantefyldt volumen, rørskov	-	-	-	0,18 %

Tabel 10. Samlet oversigt over de vigtigste vegetationsdata fra Nors Sø i perioden 1989-1996. Værdierne i parentes er 1994-værdier beregnet under anvendelse af den oprindelige 5-delte dækningsgradsskala. Til sammenligning er vist de tilsvarende data fra 1993. *) værdierne er beregnet uden fradrag af rørskovens areal. **) værdierne er beregnet uden fradrag af rørskovens volumen. Alle værdier er beregnet og angivet i forhold til vandspejlskote 13,67 m o. DNN. Flydebladsvegetationen og rørskoven er ikke undersøgt i 1994-1996.

Dette forhold forklarer, hvorfor der er registreret en fortsat reduktion af vegetationens dybdegrænse også i 1996, da sommermiddelsigtdybden igen var steget markant i forhold til 1995, hvorimod årsmiddelsigtdybden i 1996 var lavere end i 1995.

Sammenholder man de observerede dybdegrænser med dem, der kunne forventes ud fra den erfaringsmæssig sammenhæng mellem sommermiddelsigtdybden og dybdegrænsen ($\text{dybdegrænse (m)} = 0,07 + 1,83 \cdot \text{sommermiddelsigtdybden}$), ses der kun en forholdsvis dårlig overensstemmelse, hvilket igen hænger sammen med, at dybdegrænsen i vid udstrækning er styret af lystilgængeligheden uden for sommerperioden.

Ser man på vegetationens sammensætning i den ydre del af vegetationsbæltet, hvor virkningerne af variationer i lystilgængeligheden er størst, kan det konstateres, at det er de mest opportunistiske arter, der dominerer her. Både *tornfrøet hornblad* og *vandpest* er arter med et stort spredningspotentiale og et stort potentiale til at udnytte pludselige forbedringer i vækstbetingelserne. De har ikke som flere af de øvrige arter i søen store og kraftige jordstængler, men klarer sig ved hjælp af skud og stængelstykker, som kan overvintre grønne. Disse arters store fleksibilitet er antagelig årsagen til, at de klarer sig så godt i den yderste del af vegetationsbæltet, og det, at netop de to arter er næsten enerådende her, kan også tages som et udtryk for, at vækstbetingelserne her er så variable, at arter med flerårige jordstængler ikke kan klare sig. Det forklarer også, hvorfor vegetationens ydergrænse ikke som i visse andre, klarvandede søer er dannet af kransnålalger, idet heller ikke de kan klare sig under de meget skiftende vækstbetingelser. Dominansen af *tornfrøet hornblad* og *vandpest* i den ydre del af vegetationsbæltet kan derfor i vid udstrækning ses som udtryk for, at vækstbetingelserne her er meget variable.

Selvom reduktionen af dybdegrænsen har været markant, er mængden af vegetation i søen ikke ændret tilsvarende markant. Det skyldes først og fremmest, at hovedparten af det plantefyldte volumen i alle årene har forekommet i dybdeintervallet 1-5 meter. Reduktionen af dybdegrænsen har derfor kun ført til eliminering af en mindre del af vegetationsmængden i søen, ligesom den lave vandstand kun har ført til udtørring af lave kransnålalger, hvis volumen er ringe i forhold til langskudsplanternes.

Til trods for ændringerne i vegetationens dybdeudbredelse har Nors Sø gennem alle årene været rig på vegetation med en middeldækningsgrad omkring 50% og et relativt plantefyldt volumen på 6-7%. Sidstnævnte ligger lavt i forhold til værdierne fra vegetationsrige, lavvandede søer, men ikke desto mindre må vegetationen tilskrives stor økologisk betydning i Nors Sø. Den lave værdi for det relative plantefyldte volumen skyldes i vid udstrækning, at tætte tæpper af lavtvoksende kransnålalger dækker ca. 30% af søens bundflade og der bidrager mindre til det samlede volumen, end en tilsvarende bevoksning af langskudsplanter ville have gjort.

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, 1996), 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 1991-1996. I det følgende er de vigtigste resultater af den seneste undersøgelse kort præsenteret.

9.1. Artssammensætning

Fiskefaunaens artssammensætning har stort set været uforandret gennem hele perioden med *aborre* og *skalle* som de mængdemæssigt vigtigste arter. Derudover har *helt*, *gedde* og *hork* en vis betydning, mens *rudskalle*, *ål*, *3.pigget hundestejle*, *9-pigget hundestejle* og *sandart* har mindre betydning.

Rent økologisk-funktionelt er fiskefaunaen således domineret af en art med stor præference for dyreplankton mv. (*skalle*) og en effektiv rovfisk (*aborre*). Begge disse arter trives godt i vegetationsrige søer, og netop vegetationen spiller en væsentlig rolle for deres indbyrdes forhold.

Set i forhold til mange andre, dybde- og størrelsesmæssigt sammenlignelige søer, mangler der i Nors Sø en art, *brasen*, der er vidt udbredt, og som i mange søer har en betydelig negativ indflydelse på miljøtilstanden. Denne arts fravær fra Nors Sø skal antagelig ses som resultat af søens isolerede beliggenhed.

9.2. Fiskebestandens struktur

Rovfiskeindekset, der udtrykker rovfiskenes vægtmæssige andel af den samlede fiskebiomasse, er i 1996 beregnet til 0,32, mens det i 1995 og 1991 blev beregnet til 0,35 og 0,36. Tager man usikkerhederne ved fiskeundersøgelserne i betragtning, må indekssværdi betragtes som uændret. Set i forhold til andre søer, ligger rovfiskeindekset i Nors Sø på niveau med værdierne i andre rene, klarvandede søer; men langt under de værdier, der er fundet i meget næringsfattige søer (lobeliesøer), hvor *aborre* ofte udgør hovedparten af biomassen, og hvor indekset derfor antager værdier $>0,9$.

Skidtfiskeindekset, der udtrykker det antalsmæssige forhold mellem fredfisk og *aborre*, er i 1996 beregnet til 0,49, mens det i 1995 og 1991 blev beregnet til 0,52. Ligesom for rovfiskeindeksets vedkommende kan ændringen af skidtfiskeindekset ikke tages som udtryk for en reel ændring af fiskefaunaens sammensætning. Set i forhold til andre søer, ligger skidtfiskniveauet på niveau med værdierne i andre rene, klarvandede søer, men langt over de værdier, der er fundet i meget næringsfattige søer (lobeliesøer), hvor skidtfisk enten slet ikke forekommer eller kun forekommer i særdeles ringe antal.

Både rovfiskindekset og skidtfiskindekset viser, at der i fiskebestanden i Nors Sø er en god balance mellem skidtfisk, fortrinsvis *skalle* og rovfisk, fortrinsvis *aborre*.

9.2.1. Fiskeri og fiskebestandens struktur

Det har i forbindelse med de seneste års markante forringelser af vandets klarhed i Nors Sø været diskuteret, om fiskeriet i søen har indflydelse på forholdet mellem de dyreplanktonædende arter, fortrinsvis *skalle*, og rovfiskene, fortrinsvis *aborre* og *gedde*, idet netop rovfiskene er de økonomisk attraktive arter i søen og derfor er genstand for en vis opfiskning.

Der foreligger ingen detaljerede undersøgelser af fiskeriets omfang og betydning, men rent teoretisk kan det konstateres, at enhver ændring af det mængdemæssige forhold mellem skidtfiskene og rovfiskene kan føre til en øgning af prædationstrykket på søens dyreplankton, hvilket på grund af reduceret græsning på planteplanktonet kan få indflydelse på sigtdybden i søen.

Det skal dog i den forbindelse nævnes, at også naturlige variationer i forholdet mellem skidtfiskene og rovfiskene kan forekomme, bl.a. som følge af forskelle i skidtfiskenes og rovfiskenes årlige ynglesucces, og dertil kommer, at også stor ynglesucces hos *aborre* i en kort periode, mens ynglen lever af dyreplankton, kan have indflydelse på søens tilstand.

Med hensyn til de dyreplanktonædende fisks indflydelse på mængden af dyreplankton er erfaringen, at $CPUE_{\text{antal}}$ mindre end 40-50/garn betyder, at de dyreplanktonædende fisk ikke forhindrer dyreplanktonet i at kontrollere mængden af planteplankton. I Nors Sø er $CPUE_{\text{antal}}$ for dyreplanktonædende fisk (eksklusive *aborre*-yngel) beregnet til ca. 27, hvilket betyder, at tætheden af dyreplanktonædende fisk næppe har afgørende indflydelse på mængden af dyreplankton, og dermed på vandets klarhed. Disse overordnede betragtninger udelukker dog ikke, at år-til-år-variationer i mængden af fiskeyngel sammen med andre faktorer kan have end vis indflydelse på vandets klarhed.

Selvom der således ikke kan påvises nogen entydig effekt af fiskeriet i søen, kan der, set i lyset af de markante forringelser af vandets klarhed, som har fundet sted i den seneste 4-årsperiode, være grund til at tage fiskeriets betydning op til vurdering, idet selv mindre ændringer i forholdet mellem skidtfiskene og rovfiskene kan have en vis betydning, som det af målsætningsmæssige årsager vil være ønskeligt at minimere.

10. Samlet vurdering

Gennem de seneste 4 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 4 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 $\mu\text{g/l}$ 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 1989-1996 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 og en stigende, men ikke signifikant tendens for ortofosfat i perioden 1993-1996. Anderledes forholder det sig med perioden 1993-1996. I den periode kan der konstateres en signifikant reduktion af både års- og sommermiddelsigtdybden, omend sidstnævnte i 1996 har udvist en stigende tendens igen. Selvom der også 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 de seneste års planktondata viser en stigende tendens af årsmiddelværdierne og en signifikant stigende tendens af sommermiddelværdierne. Desuden viser en analyse af de enkelte størrelsesfraktioners procentuelle andel af den samlede biomasse en aftagende tendens af fraktionen $< 20 \mu\text{m}$ og en stigende tendens af den procentuelle andel af fraktionen $> 50 \mu\text{m}$. 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 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 nøjere på, hvilke planter der danner vegetationsbæltets yderste del, er det iøjnefaldende, at begge de dominerende arter, *tornfrøet 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 *hjertebladet vandaks* og *aks-tusindblad*, 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., T. L. Lauridsen, M. Søndergaard, E. Jeppesen, E. Agerbo & L. Sortkjær 1996. Ferske vandområder - Søer. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1995. Danmarks Miljøundersøgelser. 96 s. Faglig rapport fra DMU nr. 176.
- 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. 228 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 1992. 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 1988-1995. 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.

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

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

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

Viborg Amt 1995. Plankton i Nors Sø 1994. Upubliceret notat. Udarbejdet af Hedeselskabet.

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

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

11.2.3. Vegetation

Viborg Amt 1992. Vegetationsundersøgelse i Nors Sø. Upubliceret

Viborg Amt 1994. 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.

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 1997. 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 til 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 1996

Bilag 4

Månedlige massebalancer for kvælstof og fosfor i Nors Sø 1996

Bilag 5

Fysiske og kemiske variabler i Nors Sø 1996

Bilag 6

Sommergenomsnit (maj-september) af fysiske og kemiske variabler i Nors Sø 1989-1996

Bilag 7

Sedimentkemi 1996

Bilag 8

Plankton 1996

Bilag 8.1

Plankteplankton antal/ml

Bilag 8.2

Planteplankton mm³/l

Bilag 8.3

Planteplankton gennemsnitsværdi 1989-1996

Bilag 8.4

Dyreplankton antal/l

Bilag 8.5

Dyreplankton µg TV/l

Bilag 8.6

Dyreplankton fødeoptagelse 1996

Bilag 8.7

Dyreplankton græsning 1996

Bilag 8.8

Dyreplankton gennemsnitsværdier 1989-1996

Bilag 9

Vegetationsundersøgelser i Nors Sø 1996

Bilag 9.1

Oversigt over inddelingen af Nors Sø i delområder

Bilag 9.2

Samleskemaer for plantedækket areal og plantefyldt volumen i Nors Sø 1996

Bilag 10

Samlet oversigt over gennemsnitsværdier mv. for Nors Sø 1996 med angivelse af udviklingstendenser

Bilag 1

Oversigt over jordtypefordeling og arealanvendelse i oplandet til Nors Sø

Topografisk opland = 20,4 km²

Jordtypefordeling

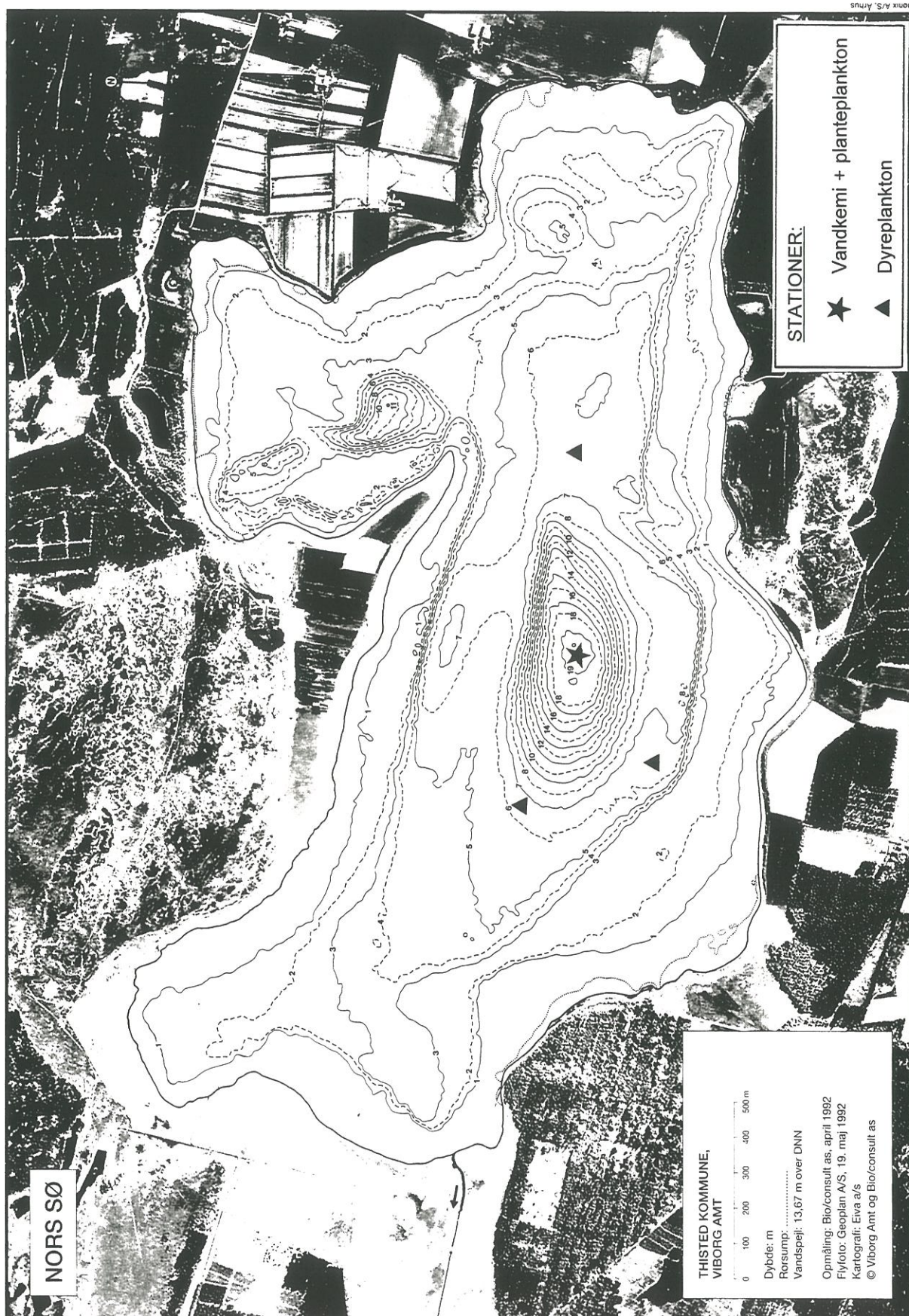
Grovsandet	16,6%
Finsandet	30,9%
Lerblandet sand	30,7%
Sandblandet ler	30,1%
Lerjord	0%
Svær lerjord	0%
Humus	1,8%
Speciel jordtype	0%

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 1996 samt nedbør og fordampning ved Silstrup 1996

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Året
Nedbør	33305	72509	75284	39897	245974	50305	42672	201567	255688	327850	419092	198097	1962240
Fordampning	-12490	-39550	-81702	-184490	-220301	-315707	-369134	-339645	-169302	-57937	-33652	-5898	-1829809
Grundvand	-333053	-268871	113967	-197765	-301877	190712	-238583	-796774	-313670	8586	85395	-182287	-2134221
Samlet tilførsel	-312.238	-235.912	107.549	-342.358	-276.204	-74.690	-565.045	-934.852	-227.284	278.499	470.835	9.912	-2.001.790
Afløb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Volumenændring	-312.238	-235.912	107.549	-342.358	-276.204	-74.690	-565.045	-934.852	-227.284	278.499	470.835	9.912	-2.001.790

Alle værdier er i kubikmeter

	Nedbør (mm)	Fordampning (mm)
Januar	9,6	3,6
Februar	20,9	11,4
Marts	21,7	23,55
April	11,5	53,17778
Maj	70,9	63,5
Juni	14,5	91
Juli	12,3	106,4
August	58,1	97,9
September	73,7	48,8
Oktober	94,5	16,7
November	120,8	9,7
December	57,1	1,7
Året	565,6	527,4

Bilag 4

Månedlige massebalancer for kvælstof og fosfor i Nors Sø 1996

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Året
Nedbør	1,2	2,6	2,7	1,4	8,7	1,8	1,5	7,1	9,0	11,6	14,8	7,0	86,8
Grundvand			5,5			14,0				0,2	4,1		9,6
Samlet tilførsel	1,2	2,6	8,2	1,4	8,7	15,8	1,5	7,1	9,0	11,8	18,9	7,0	96,4
Grundvand	7,4	5,3		4,2	7,0		5,6	23,0	11,9			4,0	68,4
Afløb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Samlet fraførsel	7,4	5,3	0	4,2	7,0	0	5,6	23,0	11,9	0	0	4,0	68,4
Magasinændring	-29,9	-6,8	29,2	-53,0	125,8	-14,2	-48,8	69,7	-27,2	-7,7	-60,0	9,4	-13,5
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Året
Nedbør	118	256	266	141	870	178	151	713	904	1159	1482	700	6939
Grundvand			160			407				12	120		699
Samlet tilførsel	118	256	426	141	870	585	151	713	904	1171	1602	700	7638
Grundvand	369	290		158	303		199	785	292			212	2608
Afløb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Samlet fraførsel	369	290	0	158	303	0	199	785	292	0	0	212	2608
Magasinændring	-605	-1173	-2258	398	-324	-1320	1482	1526	-1571	995	2733	-711	-830

Alle værdier er i kg

Bilag 5
Fysiske og kemiske variabler i Nors Sø 1989-1996

	Prøvetag- nings- dybde (m)	Sigtdybde m	NH ₄ +NH ₃ -N µg/l	NO ₂ +N=3-N µg/l	Total-N µg/l	Orto-P µg/l	Total-P µg/l	Klorofyl-a µg/l	Silicium mg/l	Suspenderet stof mg/l	pH	Alkalinitet mmol/l	Uorg. C mmol/l	COD SS mg/l
01/24/89	0,2	2,5	86	280	3400	1	19	8	1,8	20	8,3	1,86	1,85	
02/28/89	0,2		10	310	710	6	31	16	1,8	3,3	8,1	2,18	2,2	3,3
04/06/89	0,2		5	160	950	1	18	11	1,3	5,3	8,3	1,96	1,95	
04/17/89	0,2	2,1	12	130	1200	15	80	10	1,1	5,2	8,4	1,96	1,94	
05/02/89	B1	2,4	18	170	900	9	35	9	0,6	5	8,5	1,98	1,95	5,1
05/16/89	B1	2,5	16	41	660	3	29	9	0,1	5,8	8,6	1,98	1,94	3,8
05/29/89	B1	2,9	32	86	850	5	35	9	0,2	5,5	8,4	2	1,98	4,3
06/12/89	B1	3,7	21	47	1100	18	20	7	0,2	3,5	8,6	1,95	1,91	3,8
06/26/89	B1	3,9	150	160	740	1	32	7	1	5,6	8,5	1,9	1,87	2,1
07/10/89	B1	4,7	5	61	1700	3	20	4	1,4	2,2	8,8	1,71	1,65	2,4
07/26/89	B1	4,3	13	45	1200	7	23	4	1,9	2,2	8,8	1,58	1,53	2,8
08/08/89	B1	2,5	2	10	630	4	15	10	2,1	6,5	8,7	1,53	1,49	5,4
08/22/89	B1	2,5	6	28	740	8	32	5	2,3	4	8,6	1,5	1,47	3,6
09/06/89	B1	3	1	10	720	9	22	8	2,2	5	8,6	1,45	1,42	5,8
09/26/89	B1	3,3	25	57	940	21	25	8	2	3	8,4	1,46	1,45	2,8
10/12/89	B1	2,9	9	70	1100	32	37	7	1,9	3,3	8,4	1,51	1,5	2,4
10/23/89	B1	3,5	27	47	900	8	41	7	1,8	3,8	8,3	1,57	1,56	1,5
11/22/89	B1	3,5	34	70	700	38	60	8	1,8	2,6	8,4	1,7	1,68	2,1
12/20/89	B1	3,9	58	130	700	8	11	7	2	2,5	8,3	1,75	1,74	1,4
01/09/90		4,4	130	180	880	13	13	5	1,8	1,9	8,5	1,81	1,78	0,9
03/14/90	B1	2,1	36	200	800	13	21	6	1,4	6,1	8,9	1,74	1,74	1,3
04/02/90	B1	3,4	9	100	750	6	17	5	1	5	8,5	1,85	1,82	2,4
04/18/90	B1	3	18	170	1100	5	25	8	0,2	6,3	8,3	1,83	1,82	3,7
04/30/90	B1	3,2	11	37	650	1	27	6	0,1	8,7	8,5	1,85	1,82	3,7
05/13/90	B1	4,6	31	37	660	19	23	3	0,2	7,2	8,3	1,85	1,84	1,5
05/29/90	B1	4,5	5	61	1400	1	24	6	0,5	5,2	8,5	2,77	2,73	7,4
06/13/90	B1	4,1	20	24	690	5	14	3	0,5	2,4	8,6	1,67	1,64	3,3
06/26/90	B1	4	4	27	490	1	60	4	0,9	6	8,2	1,63	1,63	1,3
07/11/90	B1	3,8	5	30	610	10	34	5	1	3,3	8,4	1,5	1,49	2,3
07/23/90	B1	3,8	19	16	710	1	22	4	0,9	2,9	8,2	1,38	1,38	0,8
08/07/90	B1	3,3	8	25	760	2	30	5	1	4,5	7,9	1,26	1,29	2,2
08/22/90	B1	3	2	29	630	5	33	10	1	2,4	8,3	1,22	1,22	2,4
09/03/90	B1	3,1	11	53	1400	3	26	7	1	5	8,6	1,22	1,19	3,1
09/18/90	B1	3,8	6	33	500	8	25	7	1	5,5	8,3	1,26	1,26	0,9
10/02/90	B1	4,3	46	99	600	3	19	6	0,9	3,8	8,2	1,32	1,32	
10/16/90	B1	4,2	19	60	600	8	19	6	1,2	2,7	8,3	1,58	1,57	3,1
11/07/90	B1	4,5	18	59	230	8	12	6	0,6	2,6	8,3	1,47	1,47	1,6
11/20/90	B1	4,2	32	110	710	7	16	5	0,8	2,8	7,9	1,53	1,56	3,5
12/13/90	B1	3,9	49	160	620	4	18	5	0,9	4,6	8	1,6	1,62	2,1

	Prøvetag- nings- dybde (m)	Sigdybde m	NH4+NH3-N µg/l	NO2+N=3-N µg/l	Total-N µg/l	Orto-P µg/l	Total-P µg/l	Klorofyl-a µg/l	Silicium mg/l	Suspenderet stof mg/l	pH	Alkalinitet mmol/l	Uorg. C mmol/l	COD SS mg/l
02/13/91	0,2		16	250	710	3	17	5	1	2	8,1	1,71	1,72	2,1
02/26/91	B1	4,9	32	210	800	1	12	5	0,9	2,7	8	1,67	1,69	1,5
03/19/91		0,2	22	250	690	1	12	5	0,5	8,8	7,7	1,71	1,78	0,9
04/03/91	B1	3,7	11	150	630	7	14	3	0,3	4,2	8	1,72	1,74	2,2
04/18/91	B1	3,4	8	73	570	3	23	4	0,1	3,6	8,2	1,72	1,72	1,9
05/02/91	B1	4,3	3	89	510	2	18	7	0,1	3,7	8,3	1,74	1,73	2,2
05/13/91	B1	4,5	4	59	460	1	13	3	0,1	3,3	8,3	1,71	1,7	1,9
06/03/91	B1	4,8	20	180	610	3	23	2	0,3	3,8		1,7	1,69	2
06/17/91	B1	5,3	20	28	800	5	14	3	0,3	2,9	8,6	1,7	1,66	2
07/01/91	B1	4,4	26	77	950	6	24	5	0,4	2,2	8,1	1,22	1,23	2,1
07/16/91	B1	4	48	87	810	4	17	5	0,5	2,9	8,3	1,4	1,4	1,5
07/30/91	B1	4,4	4	61	1400	1	16	5	0,6	4,1	8,5	1,29	1,27	1,5
08/22/91	B1	3	25	42	590	3	18	9	0,8	4,2	8,5	1,27	1,25	2,3
09/04/91		0,2	2	67	560	3	30	12	0,7	15	7,9	1,25	1,28	6,1
09/16/91	B1	2,9	90	87	770	5	23	8	0,8	3,8	8,5	1,26	1,24	2,6
10/03/91	B1	2,5	12	40	670	13	50	9	0,7	6,4	7,8	1,33	1,37	3,8
10/24/91	B1	4	32	42	470	1	22	6	0,8	4,7	8,4	1,44	1,43	1,8
11/06/91	B1	2,4	33	48	550	4	33	9	0,7	4,4	8	1,58	1,6	2,7
12/11/91	B1	3,8	75	200	440	3	24	5	0,6	6,4	7,9	1,64	1,67	2,6
01/22/92	B1	2,6	76	370	650	7	30	7	0,61	4,4	8	1,79	1,82	1,9
04/02/92	B1	2,8	19	130	560	5	28	4	0,13	4,3	8,2	1,77	1,77	2,2
04/13/92	B1	3	16	170	790	3	25	3	0,12	8,2	8,1	1,8	1,82	4
04/27/92	B1	2,9	39	99	900	3	31	3	0,1	7,8	8,2	1,8	1,8	1,6
05/25/92	B1	5,7	41	78	650	8	27	2	0,19	3,2	8,3	1,67	1,66	1,2
06/09/92	B1	2,9	5	170	770	11	31		0,82	5,2	8,4	1,61	1,6	2,5
06/25/92	B1	4,5	8	42	650	9	22	4	1,3	2,7	8,2	1,52	1,52	1,1
07/01/92	B1	5,3	26	54	750	6	21	4	1,3	2,7	8,4	1,47	1,46	0,5
07/20/92	B1	4,2	8	120	670	5	26	7	1,2	2,1	8,4	1,24	1,23	2,8
08/05/92	B1	2,9	23	36	790	1	26	8	1,2	6,2	8	1,21	1,23	3,1
08/17/92	B1	3	9	52	530	9	20	8	1,1	7	8,5	1,23	1,21	4,2
09/01/92	B1	2,9	12	56	680	4	23	8	1	2,4	8,5	1,24	1,22	4,7
09/16/92		0,2	4	50	1200	6	29	15	0,72	16	8,4	1,24	1,23	
09/28/92	B1	4	16	210	980	1	16	8	0,73	2,1	8,3	1,27	1,27	2,5
10/12/92	B1	4	24	40	930	4	28	7	0,65	2,3	8,2	1,25	1,25	1,5
11/10/92		0,2	28	45	1000	1	26	7	0,62	3,2	8,2	1,47	1,47	2
12/09/92	B1	3,7	66	150	1000	3	23	5	0,6	3	7,8	1,63	1,68	1,7

	Prøvelag- nings- dybde (m)	Sigtdybde m	NH4+NH3-N µg/l	NO2+N=3-N µg/l	Total-N µg/l	Orto-P µg/l	Total-P µg/l	Klorofyl-a µg/l	Silicium mg/l	Suspenderet stof mg/l	pH	Alkalinitet mmol/l	Uorg. C mmol/l	COD SS mg/l
01/19/93	0,2		42	310	830	8	17	6	0,53	2,3	8	1,64	1,66	0,9
02/09/93	B1	3,5	7	190	410	3	25	8	0,47	1,8	8	1,67	1,69	1,4
03/22/93	B1	3,6	8	200	620	4	22	6	0,17	7,5	8,3	1,74	1,73	3,7
04/05/93	B1	3,8	32	180	820	10	33	5	0,08	8,6	7,7	1,75	1,82	3,2
04/20/93	B1	4,1	13	97	850	6	33	6	0,09	2,6	7,9	1,76	1,8	1,8
05/03/93			2	37	890	3	39	23	0,05	35	7,8	1,86	1,86	9,6
05/17/93	B1	3	17	200	840	6	23	5	0,23	3,7	8,3	1,79	1,78	2,4
06/01/93	B1	4,2	32	130	800	3	20	4	0,3	1,9	7,9	1,76	1,8	1,3
06/15/93	B1	3,9	12	53	1200	3	28	5	0,32	3,6	8,1	1,63	1,64	3,7
06/28/93	B1	5,5	16	39	810	3	14	4	0,3	2	8,5	1,53	1,51	4,5
07/15/93	B1	4,3	2	72	2300	5	23	3	0,37	2,4	8,4	1,4	1,39	2,4
07/28/93	B1	4,2	7	74	890	3	25	5	0,33	2,9	8,4	1,29	1,28	2,2
08/10/93	B1	3,8	6	56	750	2	20	7	0,42	3,2	8,4	2,27	2,25	2,9
08/24/93	B1	3,8	5	26	800	6	24	5	0,5	2,8	8,5	1,21	1,19	2
09/07/93	B1	4	17	46	780	3	19	6	0,4	4	8,5	1,19	1,17	1,1
09/22/93	B1	5,2	11	27	670	12	62	4	0,4	2,4	7,5	1,19	1,27	1,1
10/06/93	B1	4	36	610	670	5	22	4	0,4	2,5	8,2	2,62	2,63	1,5
10/27/93	B1	5,1	23	77	750	7	20	5	0,3	2	8	1,37	1,39	1
11/10/93	B1	5,5	34	54	820	3	20	4	0,3	1,7	7,6	1,46	1,54	1,3
12/20/93			49	110	1000	6	36	18	0,2	11	7,7	1,62	1,69	4,9
01/20/94	B1	4,4	51	230	800	5	17	3	0,2	1,8	7,8	1,61	1,66	0,6
03/07/94			110	250	870	9	17	3	0,3	1,5	7,8	1,41	1,45	0,9
03/21/94	B1	3,2	12	260	800	2	29	4	0,4	2,8	8,3	1,63	1,62	1,1
04/11/94	B1	4	16	220	750	6	15	6	0,2	3	8,3	1,68	1,67	1,8
05/04/94			1	79	150	3	17	11	0,1	4	8,2	1,75	1,75	2,2
05/31/94	B1	4,8	20	71	760	9	32	4	0,4	3	7,2	1,63	0,75	1,6
06/07/94	B1	4,7	11	65	880	5	35	4	0,4	16	7,9	1,87	1,91	5,1
06/21/94	B1	4,8	9	82	810	6	22	4	0,2	2	7,6	1,68	1,77	1
07/04/94	B1	5	12	36	530	2	21	3	0,2	3	8	1,57	1,59	1,6
07/19/94	B1	4,2	260	47	650	6	17	4	0,6	1	8,1	1,39	1,4	1,9
08/02/94	B1	3,5	31	85	810	3	25	7	0,7	2	8,3	1,25	1,25	1,7
08/16/94	B1	2,8	7	63	930	8	38	9	1,1	4	7,9	1,27	1,33	3,6
08/30/94	B1	2,8	4	39	770	3	28	9	1,2	4	8,1	1,33	1,34	3,1
09/12/94	B1	2,7	10	500	770	6	30	15	1,1	4	7,9	1,38	1,56	2,6
09/26/94	B1	3	9	46	720	2	29	10	0,9	3	8,2	1,46	1,46	2,9
10/12/94			15	89	670	8	24	7	0,6	4	8,3	1,55	1,55	2,6
11/02/94			40	120	730	9	31	6	0,4	3	8	1,63	1,65	2,2
12/07/94	B1	3,9	120	320	1100	7	17	3	0,6	1	8,2	1,77	1,77	0,8

	Prøvetag- nings- dybde (m)	Sigtdybde m	NH4+NH3-N µg/l	NO2+N=3-N µg/l	Total-N µg/l	Orto-P µg/l	Total-P µg/l	Klorofyl-a µg/l	Silicium mg/l	Suspenderet stof mg/l	pH	Alkalinitet mmol/l	Uorg. C mmol/l	COD SS mg/l
01/18/95	0,2		110	190	870	2	21	4	0,7	2	8	1,74	1,76	0,9
02/27/95	B1	3,5	45	200	1900	8	16	6	0,5	4	8,2	1,74	1,74	1,7
03/22/95	B1	3,4	18	400	1000	14	18	6	0,3	3	8,1	1,78	1,79	1,6
04/25/95	B1	3,7	28	140	3200	4	14	3	0,1	3	8,3	1,86	1,85	1,9
05/08/95	B1	3,6	20	120	740	11	22	5	0,1	3	8,4	1,89	1,87	2
05/23/95	B1	3,2	7	420	790	16	28	8	0,1	4	8,4	1,87	1,85	7,3
06/06/95	B1	3,4	19	140	1100	7	30	6	0,4	3	4,6	1,82	1,92	2,5
06/19/95	B1	3	21	330	1000	6	26	8	0,3	3	7,7	1,88	1,96	1,9
07/04/95	B1	2,6	1	170	1200	12	27	4	0,5	3	8,4	1,81	1,79	3,2
07/17/95	B1	2,8	17	100	810	7	26	6	0,8	5	8,3	1,68	1,68	2,5
08/02/95	B1	2,6	12	120	1200	12	36	11	1,3	4	8,7	1,53	1,49	2,4
08/14/95	0,2	1,7	7	84	860	7	33	15	2,2	5	8,1	1,52	1,53	2,9
08/28/95	B1	2,2	12	270	1000	11	30	14	2,5	5	6,9	4,96	6,21	2,8
09/11/95	B1	2,4	3	140	1100	24	96	19	2,9	5	7,9	1,45	1,48	4,4
09/25/95	B1	2,5	27	71	790	14	22	18	3,1	4	8,5	1,46	1,44	4,2
10/10/95	B1	3,2	21	100	1000	15	20	10	3,1	4	8,3	1,56	1,56	2,7
10/24/95	B1	2,9	36	110	1000	15	30	10	3,5	3	8	1,65	1,67	2,4
11/27/95	B1	3,6	76	150	1300	4	22	8	3,1	1	7,6	2,53	2,66	1,7
01/10/96	0,2	1	170	250	1100	16	23	5	2,9	5	7,3	2,05	2,26	1,7
02/15/96	0,2	1,9	110	230	1100	12	19	5	2,9	3	8,1	1,93	1,95	1,3
04/09/96	B1	3,1	7	140	780	20	23	11	2,4	3	8,2	1,84	1,84	2
04/29/96	0,2		5	200	810	5	18	7	1,9	2	8,3	1,75	1,74	3,6
05/13/96	B1	3,6	11	75	1200	4	20	5	1,7	3	8,3	1,81	1,8	2,4
05/30/96	B1	4,1	19	72	810	5	31	2	1,3	2	8,1	1,76	1,77	1,5
06/10/96	B1	4,8	72	95	1000	2	18	2	0,8	1	8,5	1,72	1,69	1
06/24/96	B1	4,8	14	21	690	6	27	5	0,4	3	8,2	1,93	1,94	1,2
07/09/96	B1	3,7	5	25	790	7	28	9	0,5	4	8,3	1,75	1,74	2,5
07/23/96	B1	4,5	1	11	900	4	18	5	0,9	5	8,3	1,63	1,63	1,9
08/06/96	B1	3,5	2	58	850	2	27	7	1,3	3	8,1	1,6	1,62	2,8
08/20/96	B1	2,9	1	30	1100	4	31	11	2	4	8,6	1,49	1,46	3,9
09/03/96	B1	2,3	1	55	1000	5	30	8	2,6	5	8,3	1,62	1,62	4
09/17/96	B1	2,8	17	50	900	12	48	5	2,6	4	8,4	1,49	1,48	3,6
10/08/96	B1	2,9	5	15	880	3	18	12	2,5	3	8,1	1,6	1,62	3,1
11/11/96	B1	2,2	63	63	1000	5	31	14	1,6	6	8	1,68	1,76	3,2
12/03/96	B1	3,2	100	70	1200	6	21	6	1,5	4	8,1	1,76	1,78	3,4

B1 = blandingsprøve

Bilag 6

Måned-, års- og sommermiddelværdier af fysiske og kemiske variable i Nors Sø i perioden 1989-1996

Total-fosfor ($\mu\text{g/l}$)	89	90	91	92	93	94	95	96
JANUAR		13,90	17,45	28,89	18,77	20,76	20,16	22,14
FEBRUAR	26,37	17,56	15,44	29,32	24,01	17,00	17,57	19,67
MARTS	25,38	19,59	12,34	28,48	23,69	22,59	17,18	21,22
APRIL	48,34	22,91	19,06	27,77	33,58	16,77	15,48	21,00
MAJ	32,38	24,05	16,77	28,56	27,18	23,76	24,71	23,15
JUNI	26,67	32,02	18,97	26,55	21,85	27,43	27,68	23,87
JULI	22,25	32,08	18,54	24,39	21,78	19,87	28,43	23,67
AUGUST	23,64	30,44	18,69	22,71	22,11	31,68	33,60	28,92
SEPTEMBER	24,03	24,28	30,59	23,80	38,75	29,17	56,46	37,97
OKTOBER	37,95	17,78	34,35	25,75	22,41	26,71	24,66	22,69
NOVEMBER	53,02	14,65	30,01	25,38	22,80	25,58	24,76	27,42
DECEMBER	21,94	17,69	25,42	21,93	32,24	18,19	22,43	21,45
SOMMER	25,80	28,58	20,66	25,20	26,28	26,36	34,07	27,47
ÅR	30,79	22,27	21,48	26,11	25,74	23,33	26,11	24,67
Ortofosfat ($\mu\text{g/l}$)	89	90	91	92	93	94	95	96
JANUAR		12,71	3,45	6,25	6,73	5,38	3,03	14,78
FEBRUAR	4,07	13,00	2,40	6,32	3,47	7,22	6,13	12,94
MARTS	3,84	11,18	2,01	5,48	4,44	5,33	11,63	16,44
APRIL	8,72	4,46	4,11	3,50	7,03	4,82	7,21	14,07
MAJ	5,33	9,45	1,75	6,41	4,43	5,73	12,35	4,49
JUNI	9,49	3,04	4,57	9,61	3,01	5,49	7,60	4,26
JULI	4,42	4,80	3,70	4,79	3,94	4,10	9,59	5,26
AUGUST	6,43	3,36	2,35	5,24	3,79	5,27	9,73	3,41
SEPTEMBER	15,00	5,42	6,01	4,07	7,35	4,08	18,16	8,48
OKTOBER	20,86	6,64	6,20	2,91	6,12	7,49	14,61	3,91
NOVEMBER	29,01	7,19	3,60	1,64	3,95	8,23	7,84	5,18
DECEMBER	15,10	4,24	3,70	3,92	5,47	5,89	9,18	5,95
SOMMER	8,08	5,23	3,66	6,01	4,49	4,94	11,47	5,16
ÅR	10,90	7,10	3,65	5,01	4,99	5,74	9,78	8,43
Total-kvælstof ($\mu\text{g/l}$)	89	90	91	92	93	94	95	96
JANUAR		859,35	669,35	610,90	802,55	842,78	972,62	1106,60
FEBRUAR		834,38	734,32	619,58	470,47	838,80	1575,81	1078,54
MARTS	813,78	790,68	708,83	581,55	602,57	825,23	1385,51	922,22
APRIL	1044,42	891,75	579,26	773,09	838,88	755,63	2458,33	799,54
MAJ	783,34	904,13	510,83	741,82	845,99	757,00	962,44	1004,66
JUNI	945,57	742,40	771,62	714,73	991,76	797,19	1058,26	839,26
JULI	1361,50	646,45	1006,77	711,77	1546,21	640,34	1015,79	833,11
AUGUST	726,22	779,60	849,08	649,52	787,73	852,86	990,27	985,71
SEPTEMBER	830,33	812,15	683,37	998,64	722,33	749,79	964,74	929,49
OKTOBER	980,65	534,67	560,00	952,40	710,32	694,16	987,65	912,28
NOVEMBER	751,33	506,60	515,49	996,38	844,00	872,97	1195,86	1051,11
DECEMBER	719,16	637,85	479,45	966,16	958,68	1039,84	1213,64	1190,91
SOMMER	929,93	776,94	764,81	762,08	980,40	759,25	998,13	918,89
ÅR	895,67	744,34	672,24	776,20	846,46	805,41	1226,86	953,06

Nitrit+nitrat (µg/l)	89	90	91	92	93	94	95	96
JANUAR		179,6	209,4	334,9	274,1	207,2	206,0	242,6
FEBRUAR	298,4	191,4	233,3	288,9	199,0	241,1	197,2	226,0
MARTS	245,1	173,1	222,7	187,5	196,1	252,0	324,1	180,0
APRIL	151,1	119,2	102,3	135,8	122,2	184,7	215,7	164,7
MAJ	89,1	44,9	97,5	89,4	134,7	76,6	253,0	96,6
JUNI	94,1	31,6	86,2	106,0	68,2	69,6	240,5	58,8
JULI	63,0	23,8	77,3	87,5	65,8	50,6	128,9	21,6
AUGUST	20,3	29,7	50,9	49,2	45,3	63,5	153,9	43,5
SEPTEMBER	33,6	51,7	70,6	95,7	84,8	248,8	129,2	46,3
OKTOBER	58,8	70,4	41,8	66,9	331,4	92,3	102,9	29,1
NOVEMBER	66,7	91,9	91,2	70,1	66,3	197,3	136,7	62,4
DECEMBER	122,2	162,5	219,7	177,6	109,7	286,2	193,2	69,7
SOMMER	60,0	36,3	76,5	85,4	79,8	101,1	181,1	53,4
ÅR	115,6	97,0	124,8	140,4	141,6	163,4	190,2	105,7
Ammonium+ammoniak (µg/l)	89	90	91	92	93	94	95	96
JANUAR		113,8	30,9	74,7	41,0	53,3	106,4	154,5
FEBRUAR	39,3	76,4	22,6	56,7	9,3	83,7	65,3	109,1
MARTS	7,8	33,3	22,8	32,6	10,3	54,1	27,2	52,8
APRIL	10,7	13,7	8,1	24,8	18,5	11,5	24,8	8,5
MAJ	21,1	18,4	8,0	38,7	15,9	9,7	14,8	12,7
JUNI	68,7	11,6	21,2	10,7	18,1	11,1	16,8	38,3
JULI	23,1	10,6	30,3	15,8	6,4	130,8	11,0	3,8
AUGUST	4,4	6,3	15,6	14,1	6,4	13,3	9,8	1,4
SEPTEMBER	12,4	15,0	46,4	9,6	15,3	8,7	14,0	10,2
OKTOBER	19,5	26,1	24,1	23,6	29,1	21,5	29,7	20,7
NOVEMBER	33,2	27,3	45,0	37,0	35,4	70,9	62,7	70,5
DECEMBER	60,4	44,2	73,0	59,7	46,8	116,1	116,6	98,3
SOMMER	25,8	12,4	24,2	17,9	12,4	35,1	13,3	13,1
ÅR	28,4	32,9	29,0	33,2	21,1	48,7	41,5	44,1
pH	89	90	91	92	93	94	95	96
JANUAR		8,54	8,05	7,88	7,64	7,78	8,20	7,08
FEBRUAR	8,18	8,73	8,06	8,06	8,02	7,88	7,90	7,38
MARTS	8,19	8,78	7,83	8,13	8,11	8,07	8,20	7,75
APRIL	8,38	8,41	8,15	8,13	7,74	8,48	8,07	7,98
MAJ	8,52	8,41	8,35	8,31	8,16	8,13	8,42	8,36
JUNI	8,54	8,44	8,45	8,36	8,01	7,91	8,22	8,31
JULI	8,77	8,26	8,13	8,58	8,56	8,10	8,48	8,32
AUGUST	8,65	8,17	8,62	8,38	8,43	8,06	8,47	8,31
SEPTEMBER	8,50	8,38	8,33	8,42	8,14	8,02	8,12	8,43
OKTOBER	8,36	8,27	7,80	8,17	8,27	8,38	8,22	8,11
NOVEMBER	8,37	8,08	7,81	8,15	7,49	7,82	8,71	7,88
DECEMBER	8,34	8,00	7,62	7,79	7,12	8,13	7,35	8,13
SOMMER	8,60	8,33	8,38	8,41	8,26	8,04	8,34	8,35
ÅR	8,43	8,37	8,10	8,20	7,98	8,06	8,20	7,99

Alkalinitet (mmol/l)	89	90	91	92	93	94	95	96
JANUAR		1,81	1,66	1,76	1,64	1,60	1,74	2,04
FEBRUAR	2,06	1,81	1,69	1,78	1,68	1,50	1,74	1,94
MARTS	2,08	1,82	1,70	1,77	1,73	1,54	1,77	1,88
APRIL	1,97	1,84	1,72	1,79	1,76	1,69	1,84	1,81
MAJ	1,99	1,82	1,71	1,71	1,79	1,70	1,87	1,78
JUNI	1,93	1,67	1,60	1,57	1,63	1,73	1,85	1,81
JULI	1,67	1,45	1,32	1,31	1,39	1,43	1,69	1,70
AUGUST	1,51	1,24	1,27	1,23	1,24	1,28	1,51	1,56
SEPTEMBER	1,46	1,26	1,27	1,25	1,20	1,40	1,46	1,55
OKTOBER	1,54	1,49	1,40	1,30	1,31	1,56	1,62	1,62
NOVEMBER	1,67	1,51	1,59	1,50	1,48	1,68	2,22	1,70
DECEMBER	1,75	1,60	1,66	1,63	1,59	1,76	2,32	1,76
SOMMER	1,71	1,49	1,44	1,41	1,45	1,51	1,68	1,68
ÅR	1,78	1,61	1,55	1,55	1,54	1,57	1,80	1,76
Suspenderet stof (mg/l)	89	90	91	92	93	94	95	96
JANUAR		2,47	3,17	4,75	2,33	1,78	2,03	4,45
FEBRUAR		4,30	2,37	4,37	2,77	1,63	3,37	3,20
MARTS	4,16	5,62	6,43	4,32	6,58	2,26	3,32	3,00
APRIL	5,17	6,41	3,85	7,12	5,05	3,26	3,00	2,62
MAJ	5,48	6,79	3,52	4,88	3,11	3,54	3,43	2,49
JUNI	4,54	4,15	3,03	3,92	2,70	2,45	3,04	2,08
JULI	2,71	3,56	3,05	2,84	2,49	1,87	4,14	4,26
AUGUST	4,97	3,59	4,14	5,61	3,06	3,45	4,76	3,82
SEPTEMBER	4,01	5,00	4,40	2,24	3,10	3,64	4,58	4,17
OKTOBER	3,44	2,99	5,38	2,46	2,25	3,58	3,48	3,83
NOVEMBER	2,90	2,86	4,98	3,11	1,74	2,23	1,71	5,26
DECEMBER	2,46	4,17	5,98	2,87	1,75	1,27	2,73	4,09
SOMMER	4,34	4,62	3,63	3,91	2,89	2,99	3,99	3,37
ÅR	3,98	4,32	4,21	4,04	3,08	2,58	3,30	3,57
Klorofyl-a (µg/l)	89	90	91	92	93	94	95	96
JANUAR		5,24	5,00	6,58	6,11	5,97	4,03	5,10
FEBRUAR	12,91	5,57	5,00	5,99	7,55	3,00	5,37	5,40
MARTS	13,84	5,69	4,66	4,72	6,26	3,73	5,87	8,33
APRIL	10,23	6,62	4,24	3,23	8,02	7,20	3,96	9,33
MAJ	8,99	4,58	3,63	2,39	10,16	7,80	6,24	4,39
JUNI	7,24	3,91	3,12	3,35	4,44	3,88	6,68	3,54
JULI	4,53	4,49	5,01	6,17	3,87	4,20	6,46	6,86
AUGUST	7,21	7,33	8,04	7,98	5,91	8,46	13,75	8,86
SEPTEMBER	7,88	6,84	9,43	11,14	4,88	12,01	17,66	6,98
OKTOBER	7,17	6,00	7,46	7,15	4,46	7,11	10,72	12,22
NOVEMBER	7,70	5,43	7,74	6,52	6,56	4,84	8,67	11,59
DECEMBER	7,01	5,00	5,53	5,28	14,82	3,29	6,70	6,36
SOMMER	7,17	5,43	5,84	6,19	5,87	7,26	10,14	6,14
ÅR	8,58	5,56	5,74	5,87	6,93	5,97	8,02	7,51

Silicium (mg/l)	89	90	91	92	93	94	95	96
JANUAR		1,76	0,95	0,60	0,53	0,20	0,67	2,91
FEBRUAR	1,80	1,57	0,96	0,45	0,42	0,26	0,56	2,87
MARTS	1,58	1,31	0,57	0,24	0,22	0,34	0,36	2,62
APRIL	1,08	0,43	0,17	0,12	0,08	0,19	0,16	2,22
MAJ	0,27	0,28	0,15	0,19	0,19	0,24	0,12	1,61
JUNI	0,52	0,65	0,32	0,99	0,31	0,29	0,36	0,69
JULI	1,58	0,95	0,50	1,23	0,34	0,48	0,81	0,73
AUGUST	2,18	1,00	0,72	1,11	0,44	1,02	2,09	1,80
SEPTEMBER	2,10	0,98	0,75	0,80	0,41	1,03	2,93	2,58
OKTOBER	1,87	1,01	0,75	0,66	0,35	0,58	3,28	2,27
NOVEMBER	1,81	0,74	0,68	0,62	0,28	0,48	3,24	1,62
DECEMBER	1,93	0,90	0,61	0,59	0,22	0,62	3,01	1,50
SOMMER	1,33	0,77	0,49	0,86	0,34	0,61	1,26	1,48
ÅR	1,53	0,96	0,59	0,63	0,32	0,48	1,47	1,98
Sigtdybde (m)	89	90	91	92	93	94	95	96
JANUAR		4,08	4,35	2,82	3,58	4,45	3,70	1,27
FEBRUAR	2,40	3,09	4,74	2,67	3,52	3,89	3,56	1,89
MARTS	2,25	2,54	4,30	2,75	3,60	3,40	3,45	2,57
APRIL	2,18	3,17	3,67	2,94	3,90	3,65	3,61	3,19
MAJ	2,59	4,29	4,53	4,61	3,45	3,82	3,42	3,73
JUNI	3,67	4,13	4,95	3,91	4,45	4,79	3,09	4,65
JULI	4,38	3,78	4,21	4,38	4,50	4,36	2,70	4,10
AUGUST	2,67	3,17	3,45	2,97	3,86	2,99	2,09	3,09
SEPTEMBER	3,12	3,66	2,83	3,49	4,53	2,83	2,44	2,66
OKTOBER	3,22	4,28	3,26	3,97	4,58	3,00	3,01	2,71
NOVEMBER	3,52	4,30	2,86	3,82	5,35	3,35	3,35	2,53
DECEMBER	3,87	4,01	3,54	3,68	4,94	3,84	2,48	3,15
SOMMER	3,29	3,81	4,00	3,87	4,15	3,76	2,75	3,65
ÅR	3,07	3,71	3,89	3,50	4,19	3,70	3,07	2,95

Bilag 7
Sedimentkemi 1996

	Dybde cm	Tørstof % af vådvægt	Glødetab % af tørstof	Total-kvælstof mg/kg tørstof	Total-fosfor mg/kg tørstof	Ads. fosfor mg/kg tørstof	Fe-bundet fosfor mg/kg tørstof	Ca-bundet fosfor mg/kg tørstof	Organisk fosfor mg/kg tørstof	Calcium mg/kg tørstof	Jern mg/kg tørstof	Jern:fosfor vægtbasis
St. 1	0-2	6,5	23	14000	1100	26	214	401	459	130000	24000	22
	2-10	17,6	12	6200	660	5	64	334	257	190000	16000	24
	10-22	29,5	9	3900	590	2	50	312	226	200000	15000	25
	22-34	32,3	9	4200	580	3	72	295	210	190000	13000	22
	34-45	39,2	8	3300	540	2	51	323	164	200000	13000	24
St. 2	0-2	3,3	35	22000	2400	90	841	322	1170	88000	31000	13
	2-7	4,3	38	24000	2100	29	542	347	1180	47000	39000	19
	7-17	8,9	27	13000	1100	8	157	257	678	87000	31000	28
	17-29	14,4	19	8900	810	6	86	269	449	140000	20000	25
	29-36	19,6	16	7800	790	11	145	361	273	150000	17000	22
	36-55	29,7	11	4800	750	2	129	164	455	200000	14000	19
St. 3	0-1	2,9	39	21000	2600	140	693	249	1520	82000	33000	13
	1-7	6,0	31	19000	18000	19	289	218	17500	72000	30000	2
	7-18	8,7	27	15000	1000	10	144	247	599	73000	27000	27
	18-26	18,1	14	7000	610	25	61	260	264	120000	14000	23
	26-36	32,2	8	3200	490	2	46	243	199	160000	8900	18
	36-56	38,0	7	2800	520	1	52	94	373	160000	8100	16

Bilag 8
Plankton 1996

Bilag 8.1
Plankteplankton antal/ml

Nors Sp

Fytoplankton antal/ml	DATO																
960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203	
Taxonomisk gruppe																	
NOSTOCOPHYCEAE																	
Chroococcus sp.			+	+	+	+	36.80	48.80	+	69.20	74.20	50.20	+	+			
Chroococcus aphanocapsoides																	
Chroococcus spp.				.40	.60	+	4.00	5.80	8.80	20.00	45.00	34.84	82.20	39.20	90.00	22.00	
Radiocystis geminata				+									74.55	29.98	18.00	3.80	
Coelomonon pusillum																	
Lemmermanniella pallida																	
Snowella lacustris				+	+			+		+	+	+	+	+	+		
Snowella cf. litoralis			+	+	+					+	+	+	+	+			
Snowella atomus																	
Snowella spp.			1.40	1.40	+		2.00	1.00	14.00	40.40	127.60	245.04	247.60	32.41	+		
Woronichinia cf. compacta			.60	+	+		2.00	2.60	2.00	10.60	6.00	35.74	9.80	4.20	7.00	1.60	
Merismopedia punctata					+			+		+	+	+	+	+			
Merismopedia tenuissima					+			+	+	+	+	+	+	+			
Microcystis incerta					+			+	+	+	+	+	+	+			
Microcystis aeruginosa					+			+	+	+	+	+	+	+			
Microcystis wesenbergii					+			+	+	+	+	+	+	+			
Microcystis botrys			+		+			1.20	.80	+	3.20	2.80	2.00	12.00	6.00	+	+
Microcystis flos-aquae				+	+			8.00	+	+	+	+	+	5.20	+	+	+
Microcystis pulvereae				+	+			+	+	+	+	+	+	151.45	+	+	+
Microcystis holsatica				+	+			+	+	+	+	+	+	152.34	+	+	+
Aphanothece minutissima	1008.8		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chroococcales spp., koloni, celler ca. 1 µm									1207.9	1407.0	2893.6	10187	7300.3	4214.3	4424.4	+	
Chroococcales spp., enkelceller (1-2 µm)	13207	21901	10287	11017	15707	6238.4	9092.2	132733	113486	96895	122778	139369	104195	86276	232282	78312	
Cyanodictyon imperfectum			+	+				+	+	+	+	+	+	+			
Cyanodictyon planctonicum			+	+			+	+	+	+	+	+	+	+			
Anabaena sp.																	
Anabaena flos-aquae																	
Anabaena circinalis																	
Anabaena Lemmermannii																	
Anabaena curva	1.20		.60			+	37.40	29.60	44.40	5.80	49.20	+	3.00	1.20	+	+	+
Anabaena spp.													19.00	6.80			
Oscillatoria limosa					+								4.20	+			
Planktothrix agardhii				+	+												
Pseudanabaena mucicola					+												
Blågrønalgae spp. filamenter			+	2.80	+	+		1.00	+	+		+					
CRYPTOPHYCEAE																	
Cryptomonas spp. (20-30µm)	24.15	17.87	68.07	57.64	7.66	1.80	2.60	28.08	2.80	6.00	8.40	39.56	14.04	12.76	14.46	17.87	
Cryptomonas spp. (>30µm)	3.20	1.40	3.20	+								1.60	+	+	3.80	2.60	
Rhodomonas lacustris	42.82	30.74	144.92	100.46	230.55	540.15	671.90	777.29	121.86	447.93	619.20	797.05	223.97	783.88	139.11	127.63	
Katablepharis sp.	48.31	124.06	80.69	98.81	326.07	54.34	24.70	296.42	352.42	126.80	260.20	+	80.69	51.05	65.87	16.47	
Cryptophyceae spp. (5-10 µm)	66.97	47.22	34.03	+	+												
Cryptophyceae spp. (10-20 µm)	52.70	84.23	29.64	+	+	+		26.80	+	+		29.35	22.97	38.29	56.16	89.34	

(fortsatt)

Nors Sjø

Fytoplankton antal/ml		DATO															
960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203	
DINOPHYCEAE																	
				+	+	+	.30	1.60	5.20	11.80	13.00	11.20	6.80	.40			
2.00	3.00 .60	10.00 10.60	11.20 .80	2.60 .20	.40			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
						.20	+	1.40	1.40	1.80	4.80	+	.60				
									+								

Nors Sjø

Fytoplankton antal/ml	DATO																
	960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203
DIATOMOPHYCEAE																	
Pennate kiselalger																	
Achnanthes sp.																	
Asterionella formosa	.80		4.20	4.00	2.40	2.80		16.00	51.80	21.80	3.60	7.40	15.20	64.20	640.97	844.37	307.93
Campylodiscus noricus						+										+	
Diatoma tenuis																	
Fragilaria capucina	+			+	+	+										9.00	+
Fragilaria construens																+	
Fragilaria crotonensis				4.00	+	+		9.00	9.80	+	+	23.40	33.00	107.00	27.00	333.39	141.80
Fragilaria ulna				+	+	+										+	+
Fragilaria ulna var. acus																	
Fragilaria berolinensis																	
Nitzschia sp.								+									
Nitzschia acicularis								+									
Pennate kiselalger spp. 20-30 µm																	
Pennate kiselalger spp. 30-50 µm			42.14	107.21	40.84		+										
Pennate kiselalger spp. 50-100 µm			47.81	204.20	74.02	+		+				+					
Pennate kiselalger spp. > 100 µm				1.80												1.20	
TRIBOPHYCEAE																	
Pseudostaurastrum limneticum								+	+	+	+		+				
Goniochloris smithii								+	+	+	+						
Tetraëdriella jovetii						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PRYMNESIOPHYCEAE																	
Chrysochromulina parva	99.91	119.46	7499.4	27741	15530	230.07	31.84		345.10	7897.6	3052.8	4280.6	1221.1	784.33	690.21	+	72.46
EUGLENOPHYCEAE																	
Trachelomonas volvocina							+		+		+		+	+	+	2.80	+
Trachelomonas spp.																	
CHLOROPHYCEAE																	
Volvocales																	
Eudorina elegans										+		19.20	22.40	+	4.00		
Volvocale grønalger spp. 5-10 µm		+	+														+
Volvocale grønalger spp. >10 µm		+	+			+											
CHLOROPHYCEAE																	
Tetrasporales																	
Paulschultzia pseudovolvox																	
Pseudosphaerocystis lacustris	3.60	+	+	+	6.80	+		+	151.80	23.60	+	87.20	11.60	+	35.20	44.40	+
CHLOROPHYCEAE																	
Chlorococcales																	
Ankistrodesmus fusiformis																	
Botryococcus sp.	4.60	1.00		+	1.20	+	1.60	1.60	.60	1.60	1.60	4.40	8.40	29.40	13.80	14.60	3.20
Coelastrum microporum						+	+		+		+		+	+	+	+	+

(fortsatt)

Nors Sjø

Fytoplankton antal/ml	DATO																
	960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203
Coelastrum cambricum					+		+		+		+		+	+		+	+
Coelastrum astroideum					+		+	+			+		+	+		+	+
Coelastrum reticulatum					+					+	+		+	+			
Dictyosphaerium pulchellum	+			+	+				+		+		+	+	+	+	+
Dictyosphaerium ehrenbergianum					+						+						
Dictyosphaerium subsolitarium					+						+						
Dictyosphaerium cf. tetrachotomum									22.40				1452.1	554.39	204.80	140.80	
Dictyosphaerium spp.										+							
Kirchneriella sp.										+							
Kirchneriella obesa																	
Kirchneriella contorta																	
Oocystis spp.		+		+	+	4.20	19.76	237.14	164.68	+	+	57.64	127.35	77.40	54.34	11.20	+
Nephrocytium limneticum																	
Pediastrum boryanum					1.00	.60	+	+	+	+	1.20	+	1.00	.40	1.20	+	+
Pediastrum duplex				+	+	.20			+	+		+		+		+	+
Pediastrum tetras					+				.60		+	+			+	+	.40
Pediastrum spp.									+	+				+			
Scenedesmus disciformis																	
Scenedesmus linearis																	
Scenedesmus spp., Armati gruppen		+		+	+		+	+	+		+	+		+	+	+	
Scenedesmus spp., Spinosi gruppen																	
Scenedesmus spp., Desmodesmus gruppen																	
Scenedesmus spp.	19.76	63.68	42.82	52.70	103.75	26.35	4.00		41.17	39.52	107.04	+	177.85	151.51	136.68	285.89	58.19
Sphaerocystis/Eutetramorus spp.	+				+	15.20	65.60	963.18	99.20	35.20	+	+	+	+	+	+	+
Tetraedron minimum				+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tetraedron caudatum				+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tetraedron trigonum					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Monoraphidium contortum	11.06	27.45	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	54.88	80.69	+	+
Monoraphidium minutum	101.00	155.90	88.93	130.10	260.20	240.43	70.26	21.41	41.17	46.11	55.99	59.28	76.85	139.98	148.21	85.63	12.08
Ankara lanceolata								+	46.11	67.64	74.02	+	+	+	+	+	+
Tetrastrum triangulare				+			+	24.00	6.40	32.40	+	+	+	+	+	+	+
Crucigeniella rectangularis								+			+	+	+	+	+	+	+
Quadrigula closterioides																	
CHLOROPHYCEAE																	
Ulotricales																	
Elakatothrix sp.								+	+		+	+	+	+	+	+	+
Elakatothrix gelifacta																	
CHLOROPHYCEAE																	
Zygnematales																	
Zygnema sp.																	
Closterium acutum					+				+								
Closterium aciculare																	+

Nors Sjø

Fytoplankton antal/ml	DATO																
	960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203
Staurastrum sp.																	
Staurastrum cf. manfeldtii					+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+
Staurastrum lunatum					+	+											
Staurastrum cf. avicula																+	
Staurastrum sp. 1																	
Cosmarium sp.				+	+	+		+	+	+		+	+	+		+	+
Cosmarium depressum				+	+	+	+	.80	+	+		1.00	+	+	+	+	+
Cosmarium reniforme					+	+	+	+	+	+			+	+	+		
Cosmarium turpinii					+		+	+					+			+	
Cosmarium regnellii								+						+			
Cosmarium cf. subtumidum					+	+	+		1.00	+			1.20	.60		+	+
Cosmarium spp					1.20	+		+	1.80	+							
Mougeotia sp.				1.00	+	+	+	+		+							
Staurodesmus sp.																	
Staurodesmus mamillatus									+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hyalotheca dissilens									+	+	+	+	+	+	+	+	+
Spirogyra sp.									+	+	+	+	+	12.00	24.40		+
Spondylosium papillosum					+					+							
UBEST. / FATAL. CELLER	1659.2																
Ubestemte celler (<5µm)																	
Ubestemte flagellater (A) (< 5 µm)		1991.0	2163.5	3132.5	3782.9	4734.1	1592.8	1247.7								491.11	
Ubestemte flagellater (A) (5-10 µm)	49.40		358.38			265.46											
ANDRE FLAGELLATER																	
Choanoflagellater spp.		+		+				+	+	+	+	+		+	+	+	+
ANDRE ZOOFLAGELLATER																	
Ubestemte flagellater (H) (< 5 µm)	849.49								1526.4	2840.5	1294.1	1765.3	3052.8	2278.6	3097.1	3690.0	3265.2
Ubestemte flagellater (H) (5-10 µm)		1106.1		743.30	345.10				331.83	424.74	442.44	438.02	637.12	685.78	353.95	252.19	

Nors Sjø

Fytoplankton SUM antal/ml	DATO																
	960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203
GRAND TOTAL	16251	27194	23682	46597	38534	12688	54468	12793	138960	127221	105876	141350	159685	118071	98286	243420	82479
Taxonomisk grupper																	
NOSTOCOPHYCEAE	13208	22910	10287	11022	15708	6239.0	51908	9183.2	134043	115004	99992	133325	151635	112095	90774	236827	78340
CRYPTOPHYCEAE	238.1	305.5	360.6	256.9	564.3	596.3	402.9	699.2	1128.6	477.1	580.7	887.8	867.6	341.7	886.0	279.4	253.9
DINOPHYCEAE	5.6	4.8	22.6	12.0	2.8	4	2	3	22.8	6.6	17.6	23.2	11.2	7.4	4		
CHRYSTOPHYCEAE		509.8	2685.6	3117.9	2004.5	18.1	16.5	48.8	611.5	260.9	135.0	244.6	89.7	105.4	36.2		
DIATOMOPHYCEAE	.8		173.7	387.4	221.9	317.3	250.3	365.9	343.7	63.9	118.5	156.0	291.9	752.5	1745.0	1287.3	474.3
PRYMNESIOPHYCEAE	99.9	119.5	7499.4	2774.1	15530	230.1	31.8		345.1	7897.6	3052.8	4280.6	1221.1	784.3	690.2		72.5
EUGLENOPHYCEAE																2.8	
CHLOROPHYCEAE	140.0	248.0	131.7	183.8	374.1	287.0	265.5	1248.1	606.9	246.1	242.3	228.7	1878.8	1020.6	703.3	589.7	73.9
UBEST. / FATAL. CELLER	1708.6	1991.0	2521.9	3132.5	3782.9	4999.6	1592.8	1247.7								491.1	
ANDRE ZOOFAGELLATER	849.5	1106.1		743.3	345.1				1858.3	3265.2	1736.6	2203.4	3690.0	2964.4	3451.0	3942.2	3265.2

Bilag 8.2Planteplankton mm³/l

Nors Sjø

Fytoplankton volumenbiomasse mm ³ /l = mg vådvægt/l	DATO																
	960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203
Taxonomisk gruppe																	
NOSTOCOPHYCEAE																	
Chroococcus sp.					.0034	.0020		.0133	.0152		.0344	.0400	.0132	.0423	.0169	.0213	.0055
Chroococcus spp.					.0020			.0116	.0297	.0191	.0388	.1168	.0888	.2119	.0874	.0845	.0143
Radiocystis geminata				.0022				.0040	.0013	.0225	.0749	.3398	.3983	.4335	.0384		
Snowella spp.				.0056				.0115	.0140	.0116	.0594	.0248	.1520	.0452	.0245	.0492	.0117
Voronichinia cf. compacta							.0838	.0737	.0419	.3251	.4876	.4407	.0888	.0503			
Microcystis aeruginosa													.0188	.0134			
Microcystis wesenbergii									.0161	.0107		.0429		.1608		.0921	
Microcystis flos-aquae									.1072					.0698	.0034		
Microcystis pulverea														.0497			
Aphanothece minutissima																	
Chroococcales spp., koloni, celler ca. 1 µm		.0063															
Chroococcales spp., enkelceller (1-2 µm)	.0190	.0315	.0028	.0058	.0042	.0017	.0272	.0024	.0356	.0304	.0260	.0643	.0730	.0546	.0452	.0623	.0210
Anabaena flos-aquae														.0019	.0010		
Anabaena circinalis												.0037	.0131	.0421	.0193		
Anabaena Lemmermannii	.0012			.0006				.0163	.0110	.0188	.0026	.0186					
Anabaena curva														.0119			
Blågrønalge spp. filamenter				.0022					.0015								
CRYPTOPHYCEAE																	
Cryptomonas spp. (20-30µm)	.0288	.0271	.1175	.0805	.0094	.0023		.0033	.0316	.0032	.0069	.0101	.0489	.0158	.0182	.0195	.0367
Cryptomonas spp. (>30µm)	.0090	.0042	.0085										.0039			.0102	.0092
Rhodomonas lacustris	.0064	.0032	.0113	.0060	.0187	.0490	.0227	.0451	.0698	.0059	.0307	.0499	.0764	.0172	.0436	.0158	.0194
Katablepharis sp.	.0028	.0093	.0045	.0050	.0220	.0031	.0020	.0016	.0120	.0155	.0094	.0167		.0073	.0056	.0037	.0011
Cryptophyceae spp. (5-10 µm)	.0100	.0049	.0037														
Cryptophyceae spp. (10-20 µm)	.0151	.0437	.0127						.0154				.0180	.0144	.0240	.0225	.0356
DINOPHYCEAE																	
Ceratium hirundinella			.1521	.1949	.0504	.0060		.0224	.0946	.2666	.6270	.7736	.5802	.3737	.0223		
Gymnodinium helveticum	.0302	.0431	.1362	.0084								.0171					
Gymnodinium cf. uberrimum		.0065			.0093		.0169		.0739	.0555	.0785	.2636		.0303			
Peridinium cinctum									.0074								
Nøgne furealger (A) (10-20 µm)																	
Thekate furealger (A) (10-20 µm)	.0070	.0020	.0061														
Thekate furealger (A) (20-50 µm)																	
CHRYSOPHYCEAE																	
Dinobryon divergens			.0028	.0065	.0072			.0024	.0492	.0084							
Dinobryon sociale		.0004	.3111	.4681	.3239					.0010			.0087				
Dinobryon spp. (cyste)				.0242								.0219					
Chrysolykos skujai			.0010														
Paraphysomonas spp.		.0681	.2421	.1507	.0980			.0056	.0606				.0125	.0197			
Uroglena sp.																	

Nors Sjø

Fytoplankton volumenbiomasse mm ³ /l = mg vådvægt/l	DATO																
	960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203
Uroglena spp.			.0077							.0280	.0074	.0240					
Spiniferomonas sp.								.0034	.0020	.0070	.0134						
Stichogloea doederleinii							.0022		.0139		.0031				.0086		
Apedinella/Pseudopedinella sp.				.0411	.0619	.0061											
Bitrichia chodatii																	
DIATOMOPHYCEAE																	
Centriske kiselalger																	
Centriske kiselalger spp. (< 10 µm)			.0067	.0108	.0115	.0402	.0354	.0026				.0188	.0536	.1368	.2780	.0189	.0035
Centriske kiselalger spp. (10-20 µm)			.0217		.0035	.0439	.0490	.3719	.4436	.0738	.1775	.0892	.1128	.1280	.0191		
Centriske kiselalger spp. (20-30 µm)			.0195	.0306	.0722	.2126	.2555	.6017	.3306							.0546	.0414
DIATOMOPHYCEAE																	
Pennate kiselalger	.0006																
Asterionella formosa			.0029	.0014	.0018	.0010		.0110	.0214	.0075	.0025	.0043	.0101	.0370	.4217	.3199	.1622
Fragilaria capucina				.0063				.0161	.0151			.0348	.0502	.1911	.0426	.0168	.2803
Fragilaria crotonensis																	
Pennate kiselalger spp. 30-50 µm			.0109	.0276	.0084												
Pennate kiselalger spp. 50-100 µm			.0148	.0594	.0386												
Pennate kiselalger spp. > 100 µm				.0134												.0084	.0055
PRYMNESIOPHYCEAE																	
Chrysochromulina parva	.0060	.0049	.3491	1.0219	.4953	.0090	.0012		.0123	.2997	.1421	.1945	.0450	.0315	.0293		
EUGLENOPHYCEAE																	
Trachelomonas spp.																.0046	
CHLOROPHYCEAE																	
Volvocales												.0094	.0073		.0018		
Eudorina elegans																	
CHLOROPHYCEAE																	
Tetrasporales																	
Paulschultzia pseudovolvox																	
Pseudosphaerocystis lacustris	.0010				.0012				.0278	.0053		.0204	.0031		.0094	.0099	
CHLOROPHYCEAE																	
Chlorococcales																	
Botryococcus sp.	.1541	.0262			.0293		.0362	.0464	.0225	.0362	.0600	.1489	.2471	.9852	10.402	.4723	.0863
Dictyosphaerium spp.									.0017				.1134	.0624	.0103	.0180	
Oocystis spp.					.0048	.0011	.0124	.1084	.0262			.0151	.0184	.0252	.0130	.0049	
Pediastrum boryanum						.0027					.0047		.0060	.0021	.0124		
Pediastrum duplex						.0010											
Pediastrum spp.									.0026							.1069	.0064
Scenedesmus spp.	.0005	.0005	.0021	.0021	.0058	.0013	.0005		.0019	.0016	.0036		.0078	.0043	.0051	.0115	.0037
Sphaerocystis/Eutetramorus spp.								.0454	.0119	.0022							
Monoraphidium contortum	.0002	.0009				.0024	.0065							.0015	.0012		

(fortsattes)

Fytoplankton volumenbiomasse mm ³ /l = mg vådvægt/l	DATO																
	960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203
Monoraphidium minutum	.0044	.0075	.0043	.0070	.0127	.0103	.0027	.0011	.0029	.0020	.0035	.0042	.0044	.0071	.0057	.0051	.0006
Ankryra lanceolata									.0015	.0457	.0042						
Crucigeniella rectangularis								.0110	.0017								
quadrigula closterioides									.0035	.0017							
CHLOROPHYCEAE																	
Ulotricales							.0059										
Elakatothrix gelifacta																	
CHLOROPHYCEAE																	
Zygnematales								.0070	.0049	.0093	.0037		.0082	.0045			
Cosmarium depressum				.0027	.0060				.0062					.0027	.0088		
Cosmarium spp																	
Mougeotia sp.																	
Spondylosium papillosum																	
UBEST. / FATAL. CELLER																	
Ubestemte celler (<5µm)	.0135																
Ubestemte flagellater (A) (< 5 µm)		.0556	.0351	.0551	.0577	.0805	.0263	.0204								.0040	
Ubestemte flagellater (A) (5-10 µm)	.0076		.0763			.0478											
ANDRE ZOOFLAGELLATER																	
Ubestemte flagellater (H) (< 5 µm)	.0125								.0298	.0532	.0254	.0288	.0599	.0271	.0510	.0727	.0415
Ubestemte flagellater (H) (5-10 µm)		.1602		.1578	.0592				.0507	.0549	.0778	.0495	.1276	.0924	.0560	.0314	

Bilag 8.3

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. desmidiacé)	mm ³ /l	0,112	0,033	0,169	0,142	0,062
Ubestemte	mm ³ /l	0,015	0,018	0,100	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. desmidiacé)	%	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. desmidiacé)	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. desmidiacé)	%	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	1997	1998
Blågrønalger	mm ³ /l	0,151	0,213	0,371		
Rekylalger	mm ³ /l	0,098	0,071	0,085		
Furealger	mm ³ /l	0,040	0,162	0,207		
Gulalger	mm ³ /l	0,185	0,105	0,146		
Stilkalger	mm ³ /l	0,027	0,049	0,151		
Kiselalger	mm ³ /l	0,213	0,322	0,350		
Gulgrønalger	mm ³ /l	-	-	-		
Øjealger	mm ³ /l	-	0,001	-		
Grønalger (incl. desmidiacé)	mm ³ /l	0,067	0,093	1,060		
Ubestemte	mm ³ /l	0,049	0,076	0,118		
Total biomasse	mm ³ /l	0,830	1,092	2,488		
Maksimal biomasse	mm ³ /l	2,677	2,320	12,128		
Blågrønalger	%	18	19	15		
Rekylalger	%	12	6	3		
Furealger	%	5	15	8		
Gulalger	%	22	10	6		
Stilkalger	%	3	4	6		
Kiselalger	%	26	30	14		
Gulgrønalger	%	-	-	-		
Øjealger	%	-	<1	-		
Grønalger (incl. desmidiacé)	%	8	9	43		
Ubestemte	%	6	7	5		
Total biomasse	%	100	100	100		
Sommergennemsnit (01.05.-30.09.)	Enhed	MBL 1994	B/C 1995	B/C 1996	1997	1998
Blågrønalger	mm ³ /l	0,285	0,336	0,600		
Rekylalger	mm ³ /l	0,117	0,056	0,068		
Furealger	mm ³ /l	0,085	0,298	0,333		
Gulalger	mm ³ /l	0,265	0,202	0,103		
Stilkalger	mm ³ /l	0,044	0,055	0,156		
Kiselalger	mm ³ /l	0,208	0,379	0,378		
Gulgrønalger	mm ³ /l	-	-	-		
Øjealger	mm ³ /l	-	0,002	-		
Grønalger (incl. desmidiacé)	mm ³ /l	0,076	0,124	0,530		
Ubestemte	mm ³ /l	0,10	0,089	0,103		
Total biomasse	mm ³ /l	1,090	1,541	2,271		
Maksimal biomasse	mm ³ /l	2,677	2,320	3,740		
Blågrønalger	%	26	22	26		
Rekylalger	%	11	4	3		
Furealger	%	8	19	15		
Gulalger	%	24	13	5		
Stilkalger	%	4	4	7		
Kiselalger	%	19	25	17		
Gulgrønalger	%	-	-	-		
Øjealger	%	-	<1	-		
Grønalger (incl. desmidiacé)	%	7	8	23		
Ubestemte	%	1	6	5		
Total biomasse	%	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	1997	1998
<20 μm	mm^3/l	0,419	0,409	0,524		
20-50 μm	mm^3/l	0,077	0,214	0,411		
> 50 μm	mm^3/l	0,335	0,469	1,555		
Total biomasse	mm^3/l	0,830	1,092	2,488		
<20 μm	%	50	37	21		
20-50 μm	%	9	20	17		
> 50 μm	%	41	43	62		
Total biomasse	%	100	100	100		
Sommergennemsnit (01.05.-30.09.)	Enhed	MBL 1994	B/C 1995	B/C 1996	1997	1998
<20 μm	mm^3/l	0,456	0,576	0,603		
20-50 μm	mm^3/l	0,125	0,189	0,534		
> 50 μm	mm^3/l	0,509	0,776	1,136		
Total biomasse	mm^3/l	1,090	1,541	2,271		
<20 μm	%	42	37	27		
20-50 μm	%	11	12	23		
> 50 μm	%	47	51	50		
Total biomasse	%	100	100	100		

Bilag 8.4

Dyreplankton antal/l

Nors Sjø

Zooplankton antal/l	DATO																
	960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203
Trichocerca similis Hunner																	
Trichocerca cylindrica Hunner																	
Gastropus stylifer Hunner									2.778	8.889	6.667	33.333	2.778	3.333	1.111	1.111	
Ascomorpha ovalis Hunner																	
Polyarthra vulgaris Hunner									2.778	7.778	7.778	15.556	12.222	9.444	1.111		
Polyarthra dolichoptera Hunner	1.111	2.778	450.00	755.56	272.22	55.556	4.444	.556	1.111	11.111	10.556	12.222	68.889	128.89	66.667	88.889	100.00
Polyarthra remata Hunner	1.667		122.22	35.000	9.444	.556	.556						5.556			22.222	6.111
Synchaeta spp. Hunner	1.111	60.000	17.778	20.000	11.111	+		1.667	161.11	416.67	106.67	84.444	42.222	84.444	137.78	26.667	8.333
Enkelt celle																	8.333
Asplanchna priodonta Hunner	.556	.444	2.667	21.111	2.556								.111	.444		1.000	6.000
Testudinella patina Hunner													.556				
Pompholyx sulcata Hunner								.556		16.667	61.667	333.33	16.667	13.333	11.667	+	
Filinia longiseta Hunner			22.778	13.333	5.000	1.111	.556				.556				.556	.556	1.667
Conochilus unicornis Hunner			1.111	+	5.000	10.000	53.333		.556	10.000	+	13.333	37.778	1.667	5.556	21.111	2.778
Collotheca sp. Hunner			2.222	1.667	+				.556	2.778	2.778	3.333	37.778	124.44	133.33	6.111	.556
Uidentificeret hjuldyr sp. 1 Hunner								.556	5.556	4.444	1.111	1.667	1.111	31.111	1.111	.556	
Uidentificeret hjuldyr sp. 2 Hunner											+			.556			
CLADOCERA																	
Diaphanosoma brachyurum Hunner																	
Hanner																	
Sida crystallina Hunner																	
Ceriodaphnia pulchella Hunner							+						+				
Ceriodaphnia quadrangula Hunner																	
Daphnia cucullata Hunner									+								
					.111	.111	.667	1.111			.222	2.222	8.444	.111	3.556	.556	

(fortsattes)

Nors Sø

Zooplankton antal/l	DATO																
	960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203
Daphnia galeata Hunner				1.000	1.111	2.444 .111	21.111 .556	9.000	2.556	2.000	3.778	2.222		2.556	2.889 .111		
Daphnia hyalina Hunner			.556	1.222	5.333 .111	7.556 .333	19.222 .333	21.667	7.778	6.889	9.667	3.556	2.333	.778	3.333	14.444 .111	21.667
Simocephalus vetulus Hunner																.111	
Bosmina coregoni Hunner	.111	.556	.778	2.444	10.222	50.556	7.889	6.222	15.667	7.778	3.778	1.556	6.000	10.889	9.667	35.556	53.333
Bosmina longirostris Hunner	.222	8.000	17.889		110.67	84.778	62.889	1.444	.222							.111	
Ilyocryptus sordidus Hunner						+											
Acroperus elongatus Hunner			+		.111	+						.111		.222			
Acroperus harpae Hunner			+									.111		+	.111	.111	
Alona quadrangularis Hunner						+	+				+						+
Alona rectangularis Hunner						.111								.111		.111	
Alonella nana Hunner																	
Alonopsis elongata Hunner									+								
Chydorus sphaericus Hunner				.111			+			+	.222	.222	7.222	10.222	31.333	24.111	9.000
Monospilus dispar Hunner									.111								
Pleuroxus uncinatus Hunner										+							
Leptodora kindtii Hunner						+	.111	+	.333	.333	.333	.222	.222	.111	+	+	
Hanner																	
CALANOIDA																	
Eudiaptomus graciloides																	
Copepodit I-III																+	.111
Copepodit IV-V	.111		.333	7.222	6.444	1.778	2.222	.222	2.889	3.333	2.444	2.444	8.444	1.889	1.000	.111	.111
Hunner			.111		2.667	3.333	3.667	1.111	.778	1.333	9.667	5.778	.889	.444	.778	1.000	.667
Hanner	.111		.778	1.667	9.000	4.667	10.667	5.111	.889	3.333	21.667	12.667	.889	2.333	2.889	3.111	1.667
Eurytemora velox																	
Copepodit I-III	.222		.333	.667	.333	2.222	.667	.111	1.778	1.000	3.111	1.778	3.556	.333	+	2.000	1.889
Copepodit IV-V	.222		.556	.222	.333	.222	.222	.111	.222	.444	1.333	.889	1.444	1.000	.556	.111	.333
Hunner			.111		.333	+	.111	+		.333	.333	+	.111	.111	.111	.111	.222
Hanner			+	15.111	.111			+		.111	.444	.222	+	.222	.556	+	+

(fortsattes)

Nors Sjø

Zooplankton SUM antal/l	DATO																
	960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203
GRAND TOTAL	18.889	83.222	759.00	1124.4	808.22	485.11	444.11	114.44	291.11	724.11	659.67	1470.7	1174.6	577.11	529.00	322.89	322.11
Taxonomisk grupper																	
ROTATORIA	17.779	77.111	711.00	1022.8	617.56	236.11	191.67	25.002	199.45	600.56	497.23	1307.8	1036.2	508.78	447.22	229.34	221.00
CLADOCERA	.333	.556	9.334	22.666	127.67	146.67	112.89	39.444	26.667	17.000	18.000	10.333	24.221	26.222	51.889	75.222	84.000
CALANOIDA	.666	1.667	21.667	38.222	38.333	86.889	114.11	36.443	28.333	39.887	59.221	49.333	29.555	13.554	8.334	9.222	7.222
CYCLOPOIDA	.111	3.888	16.999	40.666	24.666	15.445	25.444	13.555	36.667	66.665	83.555	103.22	84.555	28.555	21.555	8.999	9.888
HARPACTICOIDA											1.667					.111	
ARACHNIDA				.111													

Bilag 8.5Dyreplankton $\mu\text{g TV/l}$

Nors Sjø

Zooplankton tørvægt µg/l		DATO															
960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203	
Taxonomisk grupper																	
ROTATORIA																	
.054	.020	.632	1.121	1.415	.738	.547	.087	.034	.070	.254	4.837	2.171	.369	.387	.233	.407	
Keratella cochlearis						.002				.004	1.414						
Keratella cochlearis tecta	.389	.445	1.424	4.446	2.089	1.185	.243	.325	.385	.510	.648	.027			.071	.071	
Keratella quadrata	.005	.056	.115	.371	.173	.179	.012			.004	.011	.028	.017	.011	.054	.044	
Kellikottia longispina																	
Notholca labis	.009		.003													.003	
Notholca squamula	.006		.004						1.583							.010	
Argonotholca foliacea														.313			
Scaridium longicaudum														.009			
Monomata sp.																	
Lecane luna								.009			.004		.003				
Lecane lunaris								.004					.002				
Lepadella sp.								.003	.020	.007	.004	.002	.461	.013	.002		
Colurella sp.										.050		2.406					
Trichocerca capucina				.007				.059	.953	1.294	1.841		.009		.061	.011	
Trichocerca porcellus								.011									
Trichocerca pusilla								.078	.227	.152	.804	.066	.079	.021	.002		
Trichocerca rousseleti									.190	.204	.376	.267	.134	.030	3.612		
Trichocerca similis								.071									
Trichocerca cylindrica			.039						.449	.389	.429	2.713	4.507	3.017	3.950	4.786	
Gastropus stylifer				.126		.018		.032							.445	.205	
Ascomorpha ovalis						.008	.085									.034	
Polyarthra vulgaris	.032	.100	13.215	29.439	10.273	2.435	.027		.188	.800	.5067	.226	.166	.177	.015	.058	
Polyarthra dolichoptera	.024					.008				.012				.021	.392	.050	
Polyarthra remata	.092	1.351	1.951	.580	.165	.013		.014	.290	.126	.413	.851	.033	.150	.392	.050	
Synchaeta spp.	.445	.340	.756	.104	.071		.008	.039	.149	.126	.210	1.662	5.657	6.322	.401	.039	
Asplanchna priodonta			3.025	15.647	1.662			.026	.022	.007	.005	.004	.047	.003	.002		
Testudinella patina													.019				
Pompholyx sulcata			.792	.405	.174	.043	.009										
Filinia longiseta			.034		.145	.255		.014		.012				.021	.015	.058	
Conochilus unicornis								.039	.149	.126	.210	1.662	5.657	6.322	.401	.039	
Collotheca sp.			.283	.392			.001	.026	.022	.007	.005	.004	.047	.003	.002		
Uidentificeret hjuldyr sp. 1																	
Uidentificeret hjuldyr sp. 2																	
CLADOCERA																	
Diaphanosoma brachyurum				.643	.262	1.599	1.038			.252	2.473	7.925	3.661	3.268	2.400		
Ceriodaphnia pulchella					1.363								.157	7.902			
Ceriodaphnia quadrangula																	
Daphnia cucullata																	
Daphnia galeata			2.948	2.857	7.079	74.112	54.378	8.606	8.440	33.998	8.239		14.206	18.969	166.95	219.20	
Daphnia hyalina		4.190	17.027	89.622	65.385	204.40	367.77	193.22	107.02	275.51	49.098	34.875	9.680	66.685	3.094		
Simocephalus vetulus																	
Bosmina coregoni	.216	2.244	1.292	5.683	25.437	125.88	15.667	9.644	50.800	10.931	7.177	2.933	16.842	18.429	80.028	148.19	

(fortsattes)

Nors SØ

Zooplankton tørvægt µg/l		DATO																
		960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203
Bosmina longirostris Acroperus harpae Alona quadrangularis Alona rectangularis Alonella nana Chydorus sphaericus Monospilus dispar Leptodora kindtii	.129		7.813	21.797	83.011 .149	77.897	43.698	.783	.123			.308 .289 .049		.603		.131 .874		
				.164		.071					.200	.157	5.270	12.208	33.613	.060 25.356	12.425	
							.368		.129 7.747	9.742	6.454	.377	3.901	5.789				
CALANOIDA Eudiaptomus graciloides Eurytemora velox Calanoide nauplier	1.102 .925		12.909 3.143 19.359	53.718 196.75 7.212	151.70 10.782 15.145	94.476 2.984 74.730	164.88 3.424 97.196	56.484 .368 25.764	29.131 2.161 13.491	43.364 10.731 26.110	205.15 22.118 16.833	136.51 8.516 20.313	43.736 13.022 11.575	22.878 9.463 6.632	32.255 13.717 1.943	30.325 4.013 2.489	18.279 7.172 2.235	
	CYCLOPOIDA Cyclops vicinus Megacyclops viridis Mesocyclops leuckarti Thermocyclops oithonoides Ergasilus sieboldi Cyclopoida nauplier	.478	10.604	68.507 7.604 3.382	60.282 5.497 14.109	27.113 6.306	11.406 2.007 .083	1.569 2.634	1.222 3.120	2.114 9.881	3.950 17.172	.263 40.585			.336 18.834	4.241 18.188	13.077 1.664	10.716
									.039	.344	1.642		.466	.365	1.056	.481	6.807	8.566
									7.310	22.482	44.849	36.371	68.625	25.802	7.819	4.487		
HARPACTICOIDA Harpacticoida nauplier Canthocamptus staphylinus ARACHNIDA Hydracarina indet.											1.544					.421		

Nors SØ

Zooplankton tørvægt µg/l		DATO																
		960110	960215	960409	960429	960513	960530	960610	960624	960709	960723	960806	960820	960903	960917	961008	961111	961203
GRAND TOTAL		3.892	19.167	160.37	467.05	449.00	480.52	635.25	528.39	342.67	289.95	650.58	343.38	209.85	142.26	235.95	348.06	438.19
Taxonomisk grupper																		
ROTATORIA		1.042	2.497	21.239	49.272	18.859	5.741	3.298	.473	2.437	6.003	4.129	16.309	10.782	12.045	11.057	10.367	11.405
CLADOCERA		.345	2.244	13.295	47.619	201.72	277.94	341.98	433.61	260.63	136.13	323.59	63.923	59.134	63.201	149.58	278.90	379.82
CALANOIDA		2.026	1.565	35.412	257.68	177.63	172.19	265.50	82.616	44.783	80.206	244.10	165.34	68.332	38.973	47.916	36.827	27.686
CYCLOPOIDA		.478	12.861	90.420	105.85	50.791	24.655	24.470	11.690	34.820	67.612	77.218	97.811	71.597	28.046	27.398	21.548	19.282
HARPACTICOIDA												1.544					.421	
ARACHNIDA					6.630													

Bilag 8.6

Dyreplankton fødeoptagelse 1996

	10.01	15.02	09.04	29.04	13.05	30.05	10.06	24.06	09.07	23.07	06.08	20.08	03.09	17.09	08.10	11.11	03.12
Hjuldyr	0,4	1,6	13,4	24,8	12,7	4,2	2,4	0,4	1,8	4,4	3,1	12,0	7,9	8,7	8,2	7,3	4,8
Cladocerer	0,01	0,2	3,3	17,6	41,5	29,4	31,2	108,4	62,1	19,8	58,1	13,5	18,9	17,1	26,4	32,6	17,8
Calanoide copepoder *	0,1	0,2	6,5	47,5	32,8	18,2	24,2	15,2	8,3	12,6	44,7	30,5	12,6	7,2	8,5	4,3	1,3
Cyclopoide copepoder **	0,1	2,1	15,2	15,4	7,1	3,6	4,2	2,1	5,6	10,4	11,0	16,0	12,9	5,2	4,7	2,9	2,3
Total fødeoptagelse	0,6	4,0	38,5	105,3	94,1	55,5	62,0	126,0	77,7	47,2	116,9	72,1	52,3	38,2	47,8	47,1	26,2

* Nauplier, copepoditter og voksne

** Nauplier og copepoditter

Fødeoptagelse/dag I - $\mu\text{g C/liter}$ x dag, Nors Sø, 1996

Bilag 8.7

Dyreplankton græsning 1996

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%
10.01.96	19,4	0,6	31,6	3,2
15.02.96	55,7	4,0	13,8	7,3
09.04.96	135,6	38,5	3,5	28,4
29.04.96	202,1	105,3	1,9	52,1
13.05.96	111,6	94,1	1,2	84,3
30.05.96	57,3	55,5	1,0	96,8
10.06.96	49,4	62,0	0,8	125,5
24.06.96	135,5	126,0	1,1	93,0
09.07.96	133,1	77,7	1,7	58,4
23.07.96	85,0	47,2	1,8	55,5
06.08.96	99,3	116,9	0,9	117,7
20.08.96	115,5	72,1	1,6	62,4
03.09.96	185,0	52,3	3,5	28,3
17.09.96	161,0	38,2	4,2	23,7
08.10.96	95,8	47,8	2,0	49,9
11.11.96	63,4	47,1	1,4	74,2
03.12.96	25,4	26,2	1,0	103,1

Tilgængelig fytoplanktonbiomasse ($<50 \mu\text{m}$) B i $\mu\text{g C/l}$ og beregnet zooplanktonfødeoptagelse I i $\mu\text{g C/l/d}$. Tillige er angivet den beregnede græsningstid i dage og zooplanktongræsningstryk (I/B) i procent af den græsningsfølsomme del af fytoplanktonbiomassen i Nors Sø 1996.

Bilag 8.8

Dyreplankton gennemsnitsværdier 1989-1996

Årsgennemsnit	Enhed	HS 1989	MBL 1990	B/C 1991	MBL 1992	B/C 1993
Hjuldyr	mg/l	0,455	0,099	0,175	0,133	0,153
Cladocerer	mg/l	0,887	1,388	0,772	0,750	0,711
Copepoder	mg/l	0,370	0,604	0,636	0,528	0,663
Total biomasse	mg/l	1,702	2,091	1,583	1,411	1,529
Maksimal biomasse	mg/l	10,151	7,208	6,648	3,770	6,956
Hjuldyr	%	26	5	11	9	10
Cladocerer	%	52	66	49	53	47
Copepoder	%	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	mg/l	0,622	0,121	0,267	0,250	0,184
Cladocerer	mg/l	0,969	1,290	1,175	0,470	1,026
Copepoder	mg/l	0,403	0,552	0,828	0,400	0,410
Total biomasse	mg/l	1,994	1,963	2,270	1,120	2,046
Maksimal biomasse	mg/l	10,151	7,208	6,648	1,060	6,956
Hjuldyr	%	31	6	12	22	9
Cladocerer	%	49	66	52	42	50
Copepoder	%	20	28	36	36	41
Total biomasse	%	100	100	100	100	100

Årsgennemsnit	Enhed	MBL 1994	B/C 1995	B/C 1996	1997	1998
Hjuldyr	mg/l	0,130	0,125	0,134		
Cladocerer	mg/l	0,810	1,248	1,175		
Copepoder	mg/l	0,463	0,839	1,012		
Total biomasse	mg/l	1,402	2,212	2,325		
Maksimal biomasse	mg/l	4,222	6,176	5,213		
Hjuldyr	%	9	6	6		
Cladocerer	%	58	56	51		
Copepoder	%	33	38	43		
Total biomasse	%	100	100	100		
Sommergennemsnit (01.05.-30.09.)	Enhed	MBL 1994	B/C 1995	B/C 1996	1997	1998
Hjuldyr	mg/l	0,139	0,155	0,109		
Cladocerer	mg/l	0,756	1,045	1,644		
Copepoder	mg/l	0,590	1,099	1,468		
Total biomasse	mg/l	1,486	2,299	3,224		
Maksimal biomasse	mg/l	4,222	6,176	5,213		
Hjuldyr	%	9	7	3		
Cladocerer	%	51	46	51		
Copepoder	%	40	48	46		
Total biomasse	%	100	100	100		

Bilag 9

Vegetationsundersøgelser i Nors Sø 1996

Bilag 9.1

Oversigt over inddelingen af Nors Sø i delområder



Bilag 9.2

Samleskemaer for plantedækket areal og plantefyldt volumen i Nors Sø 1996

SAMLESKEMA FOR PLANTEDÆKKET AREAL																		
Projekt : 1158	Vegetation i Nors Sø 1996																	
DMU-station : 760 Nors Sø																		
Periode : 26/08/96 - 28/08/96																		
	Normaliseret vanddybde-interval (m)																	
	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00			
	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00			
	Plantedækket areal fra delområder (1000m²)																	
Delområdenr.																		
1	2,087	33,094	42,953	39,246	16,685	7,182												
10	1,190	19,516	28,502	30,248	2,942	0,415												
2	1,880	47,048	50,398	48,706	24,572	15,081	3,941											
3	6,082	48,876	102,282	21,312	6,318	5,322	0,687											
4	0,736	5,537	121,636	49,518	13,548	0,570	0,084											
5	30,788	84,564	97,293	48,111	51,268	1,494												
6	5,708	52,839	5,981	6,098	3,834	3,139												
7	0,202	9,917	7,415	13,866	17,487	4,957												
8	0,054	7,267	27,992	2,624	0,838	0,026												
9	8,669	28,350	117,215	46,537	10,159	1,274	0,020											
Sum	57,396	337,008	601,667	306,266	147,651	39,460	4,732											
Bundareal(1000m²)	697,291	510,910	657,158	353,347	263,671	313,353	287,667	140,499	49,934	33,327	27,471	17,272	15,278	15,520	15,837			
Dækningsgrad (%)	8,231	65,962	91,556	86,676	55,998	12,593	1,645											

SAMLESKEMA FOR PLANTEFYLDT VOLUMEN																	
Projekt : 1158		Vegetation i Nors Sø 1996															
DMU-station : 760 Nors Sø																	
Periode : 26/08/96 - 28/08/96																	
		Normaliseret vanddybde-interval (m)															
		0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	
		Plantefyldt volumen fra delområder (1000m3)															
Delområdenr.																	
1		0,104	3,309	5,154	10,989	10,512	5,315										
10		0,036	2,537	16,531	36,903	3,678	0,415										
2		0,056	5,175	9,072	8,767	10,320	6,183	1,222									
3		0,365	6,354	16,365	5,541	1,579	1,064	0,089									
4		0,029	0,388	42,573	47,537	14,903	0,587	0,015									
5		1,232	25,369	37,944	81,789	60,496	0,642										
6		0,228	19,022	3,768	6,891	3,182	1,821										
7		0,006	0,496	0,964	14,143	22,558	1,884										
8		0,003	1,090	20,994	2,257	0,737	0,023										
9		0,260	3,686	100,805	75,855	14,223	0,408										
Sum		2,319	67,426	254,170	290,672	142,188	18,342	1,326									
Vandvol. (1000m3)		348,646	766,365	1642,895	1236,715	1186,520	1723,442	1869,836	1053,484	424,439	316,607	288,393	198,597	190,975	209,520	229,637	
Rel. plantefyldt Volumen (%)		0,665	8,798	15,471	23,504	11,984	1,064	0,071									

Bilag 10

Samlet oversigt over gennemsnitsværdier mv. for Nors Sø 1996 med angivelse af udviklingstendenser

	Enhed	Værdi	Udvikling
Opholdstid	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	≈ 7,5	0
Kvælstofbelastning	g N/m ² /døgn	?	0
Indløbskoncentration 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 (sommergennemsnit)	mg/l	0,027	0
Total-kvælstof i søvand (årgennemsnit)	mg/l	0,953	0
Total-kvælstof i søvand (sommergennemsnit)	mg/l	0,919	0
Ortofosfat i søvand (årgennemsnit)	mg/l	0,008	0
Ortofosfat i søvand (sommergennemsnit)	mg/l	0,005	0
Uorganisk kvælstof i søvand (årgennemsnit)	mg/l	0,150	0
Uorganisk kvælstof i søvand (sommergennemsnit)	mg/l	0,066	0
pH i søvand (årgennemsnit)		7,99	0
pH i søvand (sommergennemsnit)		8,35	0
Sigtdybde (årgennemsnit)	m	2,95	0
Sigtdybde (sommergennemsnit)	m	3,65	0
Klorofyl-a (årgennemsnit)	µg/l	7,51	0
Klorofyl-a (sommergennemsnit)	µg/l	6,14	0
Suspenderet stof (årgennemsnit)	mg/l	3,57	0
Suspenderet stof (sommergennemsnit)	mg/l	3,37	0
Planteplanktonbiomasse (årgennemsnit)	mm ³ /l	2,49	0
Planteplanktonbiomasse (sommergennemsnit)	mm ³ /l	2,27	0
Planteplanktonbiomasse (sommergennemsnit, % blågrønalger)		26	0
Planteplanktonbiomasse (sommergennemsnit, % kiselalger)		17	0
Planteplanktonbiomasse (sommergennemsnit, % grønalger)		23	0
Dyreplanktonbiomasse (årgennemsnit)	µg tørvægt/l	284	0
Dyreplanktonbiomasse (sommergennemsnit)	µg tørvægt/l	399	0
Dyreplanktonbiomasse (sommergennemsnit, % hjuldyr)		2	-
Dyreplanktonbiomasse (sommergennemsnit, % vandlopper)		46	+++
Dyreplanktonbiomasse (sommergennemsnit, % dafnier)		52	0
Dyreplanktonbiomasse (sommergennemsnit, % Daphnia af alle daf)		73	?
Middelvægt af Daphnia (sommer)	µg tørvægt	12,30	?
Middelvægt af dafnier (sommer)	µg tørvægt	3,88	?
Potentielt græsningstryk (sommer)	µg kulstof/l/døgn	74,59	++
Potentielt græsningstryk (sommer)	% af pl.biomasse	29	0
Potentielt græsningstryk (sommer)	% af pl.biom. < 50	60	0
Fisk, CPUE-garn	Samlet antal	96,3	0
Fisk, CPUE-garn	Samlet vægt	5.342	0
Rovfisk	% af samlet biomasse	58	0
Rovfisk	% af samlet antal	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.