

Nors Sø 1991

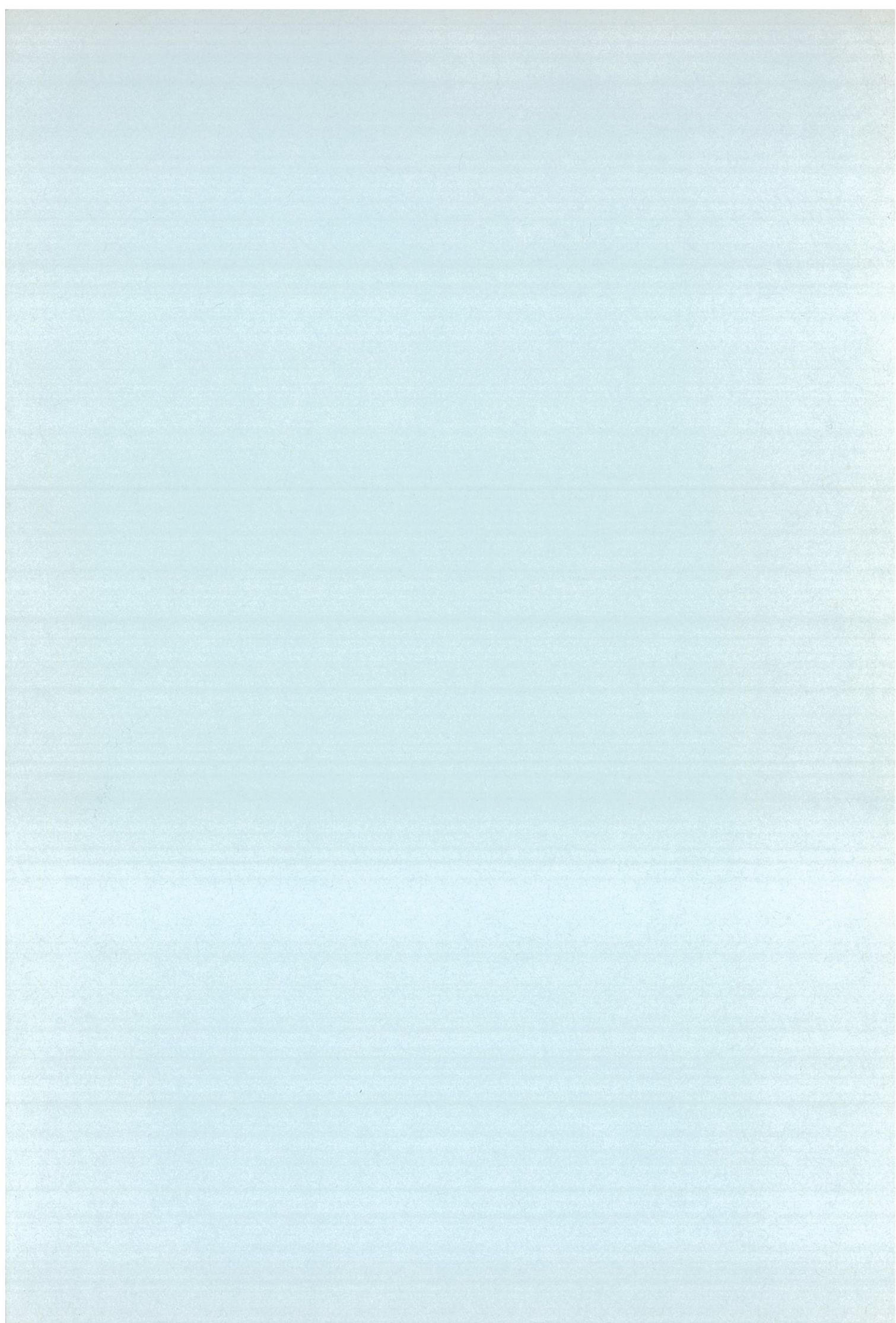
Udarbejdet for
Viborg Amt.

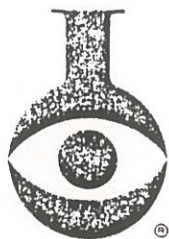
Maj 1992

Carl Bro as
Rådgivende ingeniørfirma F.R.I



Carl Bro Gruppen





STEINS
laboratorium as

Hjaltesvej 8, 7500 Holstebro
Telefon 97 42 54 11
Telefax 97 40 32 34

Rapp.nr.: 4168-4-2
Side 2 af 4

NORS SØ

Holstebro den 17-01 1992

Viborg Amtskommune
Recipientkontoret
Skottenborg 26
8800 Viborg

Att.: Gudrun Krog

ANALYSEATTEST

SEDIMENTPRØVER

PRØVEN MODTAGET: 25.11.1991
UDTAGET AF : Rekvirenten
METODER : Tørvægt, DS 204
: Glødetab, DS 204

<u>REG.NR.</u>	<u>MÆRKNING</u>	<u>ANALYSER</u>	
	NORS SØ	Tørvægt %	Glødetab % af tørvægt
220-2-0	St.1 B 0-2	3,2	72
221-2-9	St.1 C 2-12	7,3	76
222-2-8	St.1 D 12-22	13	82
223-2-7	St.1 E 22-37	18	87
224-2-6	St.1 F 37-47	24	90
225-2-5	St.1 G 47-62	29	92
231-2-7	St.2 B 0-2	3,3	63
232-2-6	St.2 C 2-17	6,8	73
233-2-5	St.2 D 17-32	11	76
234-2-4	St.2 E 32-52	16	83
235-2-3	St.2 F 52-62	20	86
236-2-2	St.2 G 62-67	27	90
226-2-4	St.3 B 6-2	3,5	71
227-2-3	St.3 C 2-17	13	83
228-2-2	St.3 D 17-27	33	94
229-2-1	St.3 E 27-42	36	95
230-2-8	St.3 F 42-72	43	95



STEINS
laboratorium as

Hjaltesvej 8, 7500 Holstebro
Telefon 97 42 54 11
Telefax 97 40 32 34

Rapp.nr.: 4168-4-2
Side 3 af 4

Viborg Amtskommune
Recipientkontoret
Skottenborg 26
8800 Viborg

Holstebro den 17-01 1992

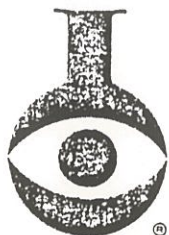
Att.: Gudrun Krog

ANALYSEATTEST

SEDIMENTPRØVER

PRØVEN MODTAGET: 25.11.1991
UDTAGET AF : Rekvirenten
METODER : Metoder beskrevet i Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratoriums
tekniske rapport nr. 21.

<u>REG. NR.</u>	<u>MÆRKNING</u>	<u>ANALYSER</u>			
	NORS SØ	Ads-P mg/g TS	Fe-P mg/g TS	Ca-P mg/g TS	Org.-P mg/g TS
220-2-0	St.1 B	0,17	0,85	0,11	0,48
221-2-9	St.1 C	0,025	0,33	0,053	0,28
222-2-8	St.1 D	0,018	0,16	0,11	0,24
223-2-7	St.1 E	0,025	0,13	0,11	0,19
224-2-6	St.1 F	0,029	0,12	0,091	0,13
225-2-5	St.1 G	0,033	0,12	0,098	0,16
231-2-7	St.2 B	0,25	1,19	0,12	0,52
232-2-6	St.2 C	0,027	0,53	0,037	0,34
233-2-5	St.2 D	0,016	0,34	0,019	0,30
234-2-4	St.2 E	0,028	0,33	0,086	0,28
235-2-3	St.2 F	0,035	0,30	0,13	0,22
236-2-2	St.2 G	0,036	0,23	0,092	0,17
226-2-4	St.3 B	0,21	0,72	0,026	0,37
227-2-3	St.3 C	0,020	0,13	0,040	0,21
228-2-2	St.3 D	0,024	0,055	0,033	0,15
229-2-1	St.3 E	0,030	0,092	0,032	0,094
230-2-8	St.3 F	0,025	0,065	0,034	0,093



STEINS
laboratorium as

Hjaltesvej 8, 7500 Holstebro
Telefon 97 42 54 11
Telefax 97 40 32 34

Rapp.nr.: 4168-4-2
Side 4 af 4

Viborg Amtskommune
Recipientkontoret
Skottenborg 26
8800 Viborg

Holstebro den 17-01 1992

Att.: Gudrun Krog

ANALYSEATTEST

SEDIMENTPRØVER

PRØVEN MODTAGET: 25.11.1991
UDTAGET AF : Rekvirenten
METODER : Tot-P, Jern, metoder beskrevet i Miljøstyrelsens
Ferskvandslaboratoriums tekniske rapport nr. 21.
Calcium, AAS
Tot-N, Limnologisk Metodik 1977.

<u>REG.NR.</u>	<u>MÆRKNING</u>	<u>ANALYSER</u>			
	NORS SØ	Jern mg/g TS	Calcium mg/g TS	Tot-N mg N/g TS	Tot-P mg P/g TS
220-2-0	St.1 B	39	62,4	21	3,0
221-2-9	St.1 C	31	59,9	16	2,2
222-2-8	St.1 D	27	93,9	12	1,0
223-2-7	St.1 E	20	153	7,8	0,83
224-2-6	St.1 F	18	189	5,5	0,71
225-2-5	St.1 G	16	210	4,4	0,75
231-2-7	St.2 B	41	63,9	22	3,1
232-2-6	St.2 C	33	68,7	19	1,9
233-2-5	St.2 D	34	85,8	15	1,4
234-2-4	St.2 E	23	160	10	1,1
235-2-3	St.2 F	20	191	8,2	1,2
236-2-2	St.2 G	17	220	5,8	1,0
226-2-4	St.3 B	34	88,7	19	2,7
227-2-3	St.3 C	19	110	9,0	1,7
228-2-2	St.3 D	10	190	2,8	0,46
229-2-1	St.3 E	8,9	176	2,9	0,42
230-2-8	St.3 F	10	164	2,0	0,50

NORS SØ, SEDIMENTUNDERSØGELSE, Prøvebeskrivelse.

Sedimentprøverne er udtaget på 3 stationer mellem 6 og 7 m koten. Se kort for placering.

Prøverne er udtaget d.25.11.91.

Station 1

Placering: 57.02.06

08.36.44

Prøve mrk.	Dybde cm	Beskrivelse
1B	0-2	lysebrun, oxideret.
1C	2-12	sort, blød
1D	12-22	sort, blød
1E	22-37	sort, blød
1F	37-47	sort, blød
1G	47-62	hvidt kalkholdigt ler blandet med sort sediment

Station 2

Placering: 57.01.90

08.36.31

Prøve mrk.	Dybde cm	Beskrivelse
2B	0-2	lysebrun, oxideret.
2C	2-17	sort, blød
2D	17-32	sort, blød
2E	32-52	sort, blød
2F	52-62	sort sediment blandet med hvidt ler
2G	62-67 (kun en søjle)	overvejende hvidt ler sediment.

Station 3

Placering: 57.01.95

08.37.36

Prøve mrk.	Dybde cm	Beskrivelse
3B	0-2	lysebrun, oxideret
3C	2-17	sort, blød
3D	17-27	sort, blød
3E	27-42	sort, sediment blandet med hvidt kalkholdigt sediment
3F	42-72	hvidt kalkholdigt sediment

For alle tre stationer bliver sedimentet fastere jo dybere man kommer.

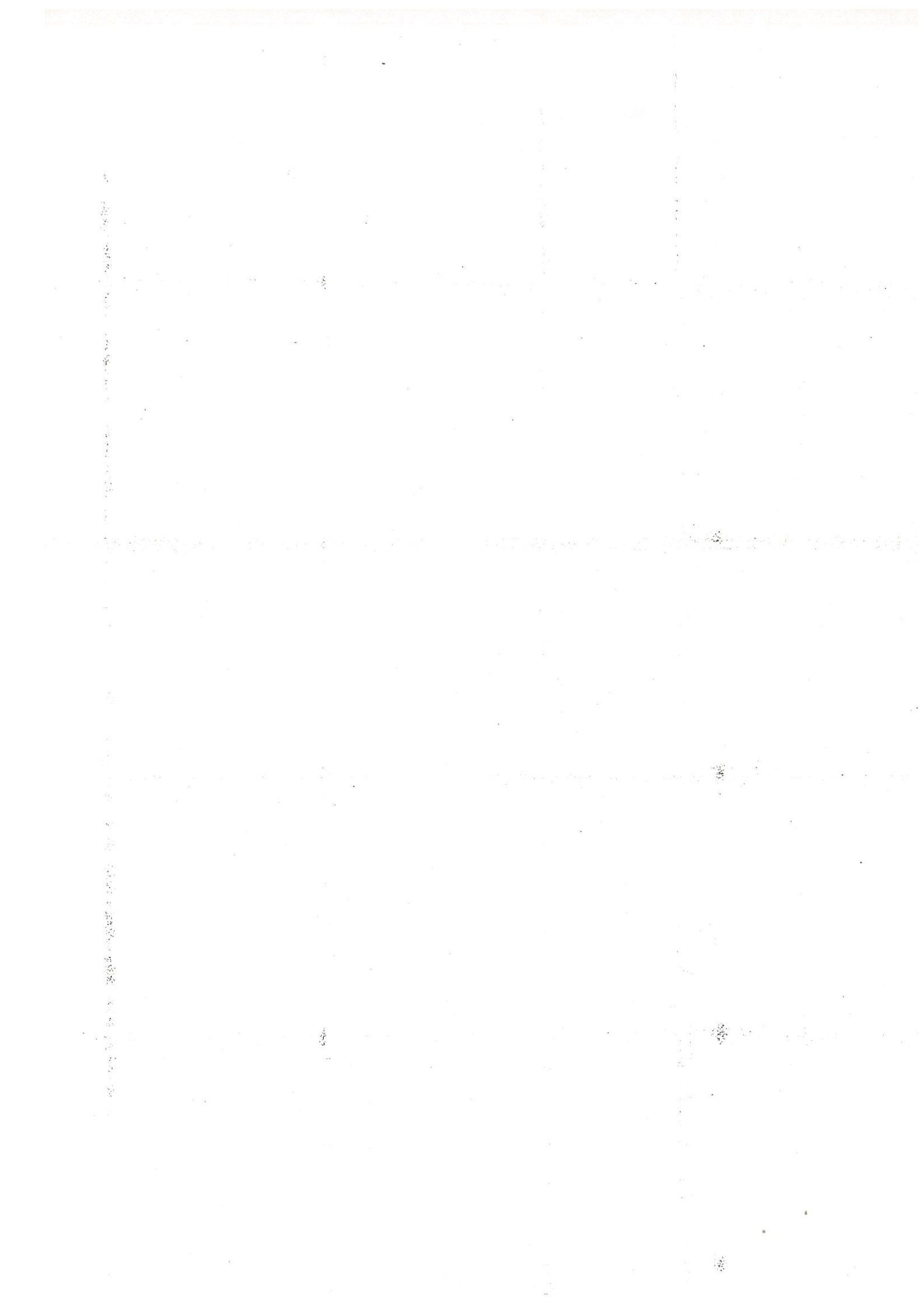
Sedimentanalyser Nors SØ.

NORS SØ

SEDIMENTANALYSER 25/11 1991

GENNEMSNI

DYBDE cm	Tørvægt %	glødetab % af TS	Ads-P g/kg TS	Jern-P g/kg TS	Ca-P g/kg TS	Organisk-P g/kg TS	Residual-F g/kg TS	Total-P g/kg TS
0-2	3.333	68.667	0.210	0.920	0.085	0.457	1.261	2.933
2-12	7.589	74.889	0.070	0.469	0.051	0.314	1.274	2.178
12-22	12.856	79.917	0.044	0.304	0.066	0.269	0.841	1.524
22-37	20.611	86.542	0.025	0.182	0.071	0.205	0.555	1.039
37-52	30.250	91.181	0.031	0.156	0.092	0.153	0.384	0.818
52-67	26.688	90.250	0.034	0.188	0.102	0.174	0.414	0.913



Nors Sø 1991

Udarbejdet for
Viborg Amt.

Maj 1992

<u>INDHOLDSFORTEGNELSE</u>	<u>SIDE</u>
1. INDLEDNING OG FORMÅL	3
2. SAMMENFATNING	4
3. SYSTEMBESKRIVELSE OG VANDBALANCE	6
4. SEDIMENT	10
4.1 Sedimentkemi	10
4.2 Den udvekslelige fosforpulje	13
5. VANDKEMI	16
6. BIOLOGI	22
6.1 Fytoplankton	22
6.2 Zooplankton	28
6.3 Samspil mellem de trofiske niveauer	32
7. REFERENCER	36

1.

INDLEDNING OG FORMÅL

Nors Sø, som er beliggende i Viborg Amtskommune, er omfattet af Miljøstyrelsens overvågningsprogram for søer.

I overensstemmelse hermed har Viborg Amtskommune gennemført en række undersøgelser i Nors Sø i 1991.

Formålet med disse undersøgelser er at kunne beskrive sæsonvariationer i vandkvaliteten samt sammenhænge mellem søens trofiniveauer.

Undersøgelsesprogrammet i 1991 omfattede:

- Fysisk-kemiske målinger af søvandet
- Zoo- og fytoplanktonsundersøgelser
- En fiskeundersøgelse
- Sedimentanalyser
- Vandstandsændringer i Nors Sø

Ved afrapporteringen af de indsamlede data er DMU's paradigme for indberetningen i 1992, /1/, fulgt. Hovedvægten er lagt på vurderingen af 1991 data.

Afrapporteringen af data er foretaget af Carl Bro as for Viborg Amt.

2.

SAMMENFATNING

Nors Sø, som er beliggende mellem Hanstholm og Thisted, er en relativt stor sø med et overfladeareal på 3,57 km² og en middeldybde på 4 m. Søen har ingen væsentlige tilløb og er beliggende i et afstrømningsopland præget af skov- og landbrugsarealer.

Søen har kun et mindre afløb, som udtørre en del af året. Vurderet ud fra målinger i 1991 må man antage, at en sænkning af vand-spejlet på ca. 40 cm hovedsagelig skyldtes nettoudsivning.

Sedimentet i søen er karakteriseret ved et relativt højt indhold af organisk stof. En væsentlig del af fosforindholdet i sedimentet er bundet i den organiske fraktion og skyldes formentlig, at planterester udgør en væsentlig del af sedimentet på grund af den veludviklede bundvegetation.

Sedimentets jernindhold er relativt højt, men medfører ikke høje koncentrationer af fosfor i søvandet, således som det kendes fra en række andre danske søer. Den mobile fosfor-pulje kan beregnes til ca. 12 g/m². Sedimentets fosforfrigivelse kommer imidlertid ikke til udtryk ved stigende fosforkoncentrationer i løbet af året. I 1991 kunne sommermiddelkoncentrationen af fosfor opgøres til 0,090 mg/l. Den fosformængde, der årligt afgives fra sedimenterne, bindes formodentlig i biomassen af højere planter. Det samme gælder med hensyn til kvælstofforbindelserne.

Middelsigtdybden i sommermånederne er følgende høj og blev i 1991 beregnet til 4 m samtidig med, at middelværdien for chlorofyl-a blev opgjort til 5,7 µg/l.

Biomassen af blågrønalger opgjort ved tællinger og målinger repræsenterer imidlertid over en treårig periode en betydelig variation, som det er vanskeligt at finde nogen forklaring på. Såfremt målingerne er korrek-

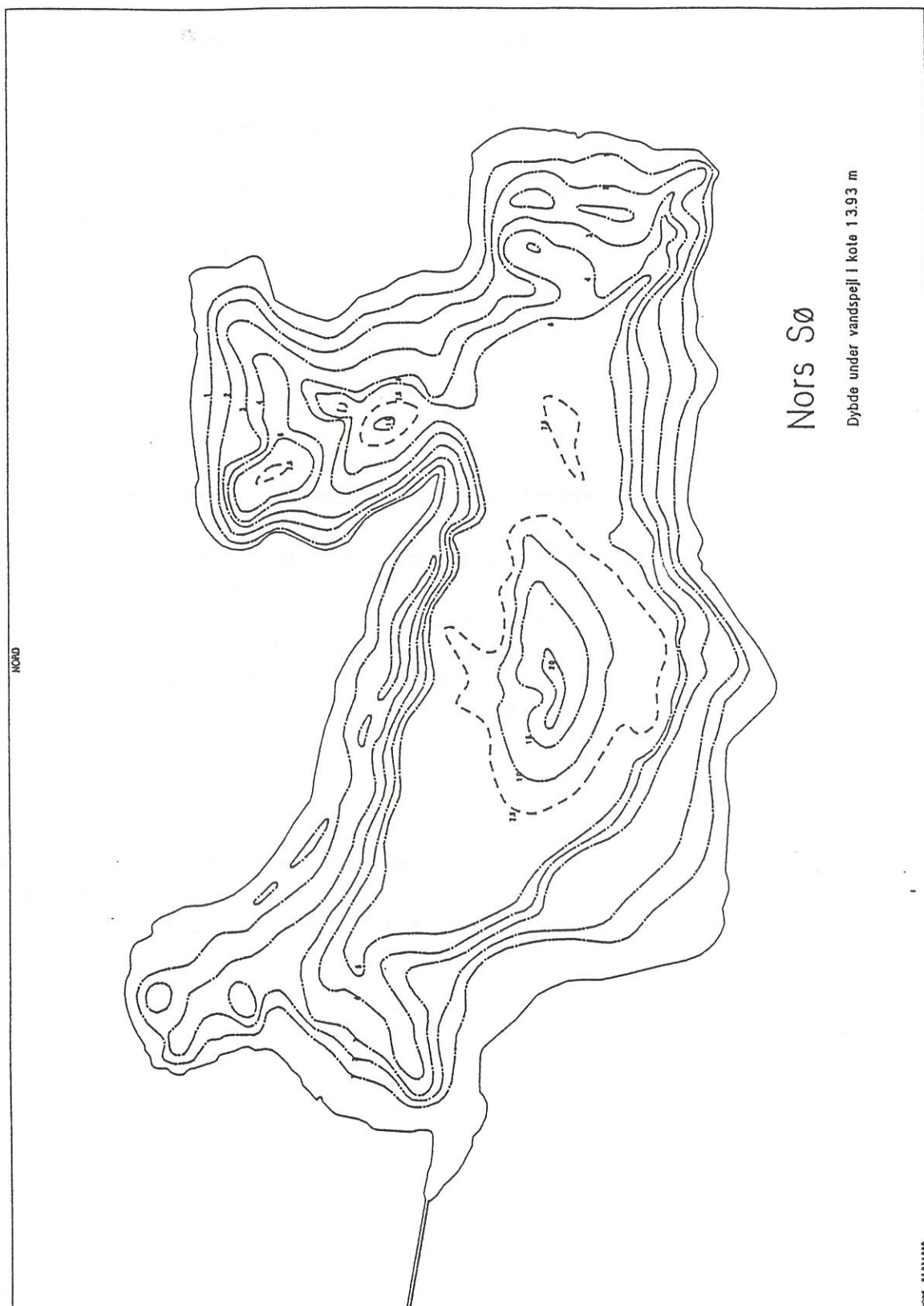
te, kunne de være udtryk for en stigende biologisk ustabilitet. Men der er ikke andre målinger fra 1991, som angiver, at tilstanden i Nors sø er ved at blive forværret.

Søens tilstand understreges i de biologiske undersøgelser ved, at en del arter, som registreres, er karakteristiske for mindre belastede søer.

Fytoplanktonbiomassen er i en del af vækstsæsonen domineret af store fytoplanktonarter, som zooplankton kun vanskeligt kan udnytte som fødegrundlag, men det er karakteristisk, at dafnierne generelt dominerer zooplanktonbiomassen i Nors Sø.

Andelen af små dafnier i zooplanktonbiomassen var imidlertid lille, hvilket kunne tyde på, at prædationstrykket fra fisk i søen er begrænset. Dette forhold kan skyldes, at fiskebestanden er individfattig og helt domineret af aborre og skalle, som samtidig hovedsagelig er repræsenteret ved store individer.

Nors Sø må således på nuværende tidspunkt karakteriseres som en klarvandet potamogeton sø uden påvirkninger, der i væsentlig grad kan henføres til menneskelige aktiviteter.



Figur 3.1 Oversigtskort over Nors Sø.

3.

SYSTEMBESKRIVELSE OG VANDBALANCE

Nors Sø er en klarvandet alkalisk potamogeton sø med en udstrakt bundvegetation af højere planter. Den repræsenterer således en bevaringsværdig søtype, som herhjemme kun forekommer i et mindre antal.

Nors Sø ligger mellem Thisted og Hanstholm, 5 km fra Vesterhavet. I tabel 3.1 er de vigtigste målforhold, /2/, for søen vist. Et oversigtskort over søen fremgår af figur 3.1.

Søareal km ²	Volumen m ³	Middeldybde m	Største dybde m
3,57	14,2	4,0	22,0

Tabel 3.1 Målforhold for Nors Sø, 1990.

Nors Sø har et topografisk opland på i alt 16,8 km². Det topografiske opland er vist i figur 3.2, og arealtypefordelingen, /2/, fremgår af tabel 3.2

Arealtype	Areal (km ²)	%
Dyrket areal	10,1	49,4
Skovareal	5,1	24,8
Andre arealer	1,5	7,2
Bebygget areal	0,2	0,8
Ferskvandsareal	3,6	17,8
I alt	20,4	100,0

Tabel 3.2 Arealtypefordelingen i Nors Søs topografiske opland.



Figur 3.2 Det topografiske opland til Nors Sø.

I tabel 3.3 er jordtypefordelingen i de dyrkede arealer angivet efter /2/. Det fremgår, at oplandet er præget af sandede jordtyper.

Jordtype	%
FK1 (Grovsandet)	16,6
FK2 (Finsandet)	30,9
FK3 (Lerblandet sand)	30,7
FK4 (Sandblandet ler)	20,1
FK7 (Humus)	1,8
I alt	100,0

Tabel 3.3 Jordtypefordelingen i de dyrkede arealer.

Cirka halvdelen af oplandet er landbrugsarealer, og den resterende del består hovedsageligt af uopdyrkede naturarealer.

Der foreligger ikke tilstrækkelige oplysninger til vurdering af søens eksterne belastning, men det skal understreges, at Nors by samt et mindre antal enkeltejendomme er beliggende i søens opland, og at det i /13/ anbefales, at den eksterne belastning fra landbrug reduceres. Dette forhold skal ses på baggrund af, at vandkvalitetsmålsætningen for søen er fastlagt med den intention, at den skal bevares som et naturvidenskabeligt interesseområde uden menneskelig påvirkning.

Nors Sø har ingen væsentlige tilløb, og de mindre tilløb, der findes, udtørres ligesom afløbet en del af året. På den baggrund er det anført i /2/, at en stor del af vandtilførslen til Nors Sø skyldes indsivning.

I 1991 blev forskellen mellem største og mindste vandstand i søen opgjort til ca. 70

cm. Samtidig blev vandstanden i løbet af året reduceret med ca. 40 cm, når vandstanden målt i januar og december sammenlignes, se bilag 4.

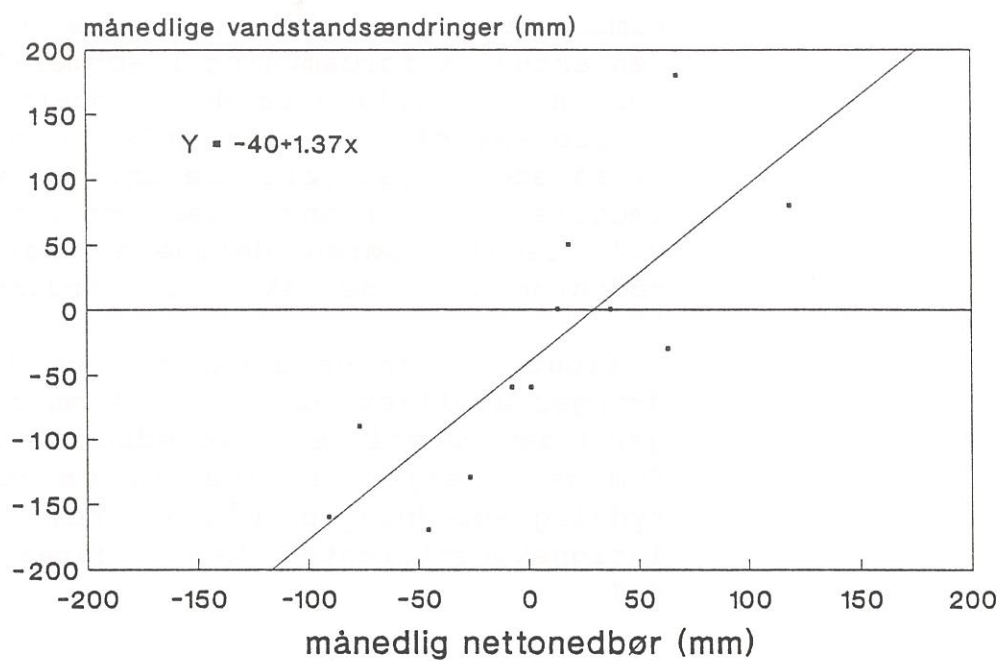
Spørgsmålet er, i hvilket omfang vandstandsændringerne skyldes indsivning, udsivning eller nedbørsbidrag.

Som udgangspunkt for denne vurdering skal det anføres, at nedbøren i området ved Nors Sø for 1991 blev målt til 629,3 mm, se bilag 4. Det er væsentligt mindre end den gennemsnitsnedbør, der er beregnet for en 38-årig periode ved Thisted frem til 1969. Gennemsnitsnedbøren er opgjort til 717 mm/år. 1991 repræsenterer således et relativt nedbørsfattigt år.

I tabel 3.4 er nedbøren, vandstanden og vandstandsændringerne i Nors Sø for de enkelte måneder i 1991 vist. Den potentielle fordampning er ligeledes angivet efter oplysninger i bilag 4.

Måned	Vandst. cm	Vandst. ændring- er mm	Nedbør mm	Potentiel fordamp- ning mm	Netto- nedbør mm
Januar	1.397	180	73,6	7,0	67
Februar	1.415	50	29,5	11,1	18
Marts	1.420	0	39,0	26,0	13
April	1.420	-60	45,7	54,2	-8
Maj	1.414	-160	5,3	96,6	-91
Juni	1.398	-130	55,1	82,1	-27
Juli	1.385	-90	32,4	109,5	-77
August	1.376	-170	36,5	82,4	-46
September	1.359	-60	58,1	57,3	1
Oktober	1.353	-30	85,9	22,6	63
November	1.350	80	127,0	8,7	118
December	1.358	0	41,2	4,4	37

Tabel 3.4 Beregninger til beskrivelse af sammenhængen mellem vandstandsændringer og nettonedbøren i 1991.



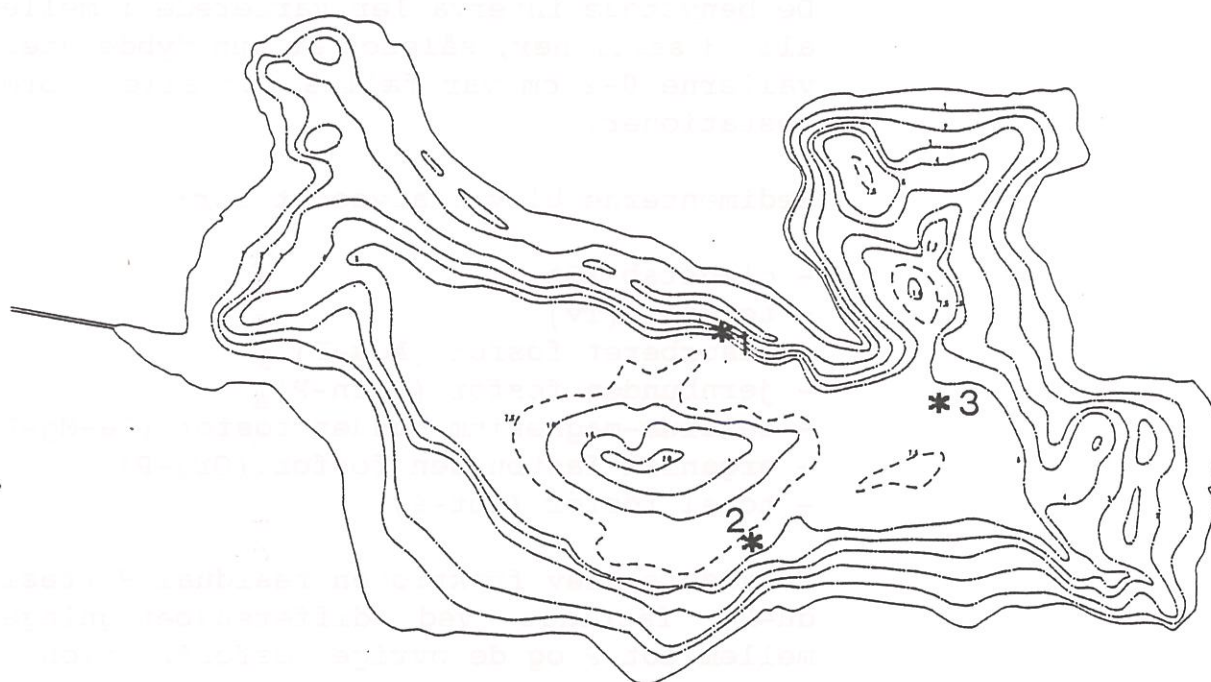
Figur 3.3 De månedlige vandstandsændringer i Nors Sø som funktion af den månedlige nettonedbør, 1991.

Den potentielle fordampning vil for et samlet afstrømningsopland være større end den aktuelle fordampning i sommermånederne. For en søoverflade er de to poster i samme størrelsesorden. Den potentielle fordampning er således i det følgende anvendt ved fastlæggelsen af nettonedbøren som vist i tabel 3.4. Nettonedbøren defineres normalt som nedbøren minus den aktuelle fordampning.

I figur 3.3 er de månedlige vandstandsændringer afbildet som en funktion af ændringer i den månedlige nettonedbør ved Nors Sø. Som det fremgår af figuren, er der en betydelig spredning på målingerne, men korrelationskoefficienten kan opgøres til ca. 0,7.

Såfremt vandstandsændringerne alene kunne henføres til nettonedbøren, ville hældningskoefficienten være 1. En hældningskoefficient større end 1 kan formodentlig henføres til to forhold. I vinterhalvåret, hvor nettonedbøren er positiv, vil søen blive tilført enten overfladevand eller indsivende grundvand i et omfang, som medfører vandstandsstigninger større end dem, der kan tilskrives nedtonedbøren. I sommerhalvåret, hvor nettonedbøren er negativ, medfører udsivningen til gengæld en supplerende vandstandssænkning.

Det fremgår imidlertid af tabel 3.4, at summen af de positive og negative nettonedbørsbidrag kan opgøres til henholdsvis 317 mm og -249 mm. Til trods herfor er der i Nors Sø i 1991 registreret en vandstands-sænkning, som må betyde, at der fra søen sker en nettoudsivning, eller at afstrømningen gennem afløbet i perioder er i en størrelsesorden, som har betydning for søens vandstand.



Nors Sø

Dybde under vandspejl i kote 13.93 m

Figur 4.1 Placering af prøvestationer til sedimentanalyser.

4. SEDIMENT

4.1 SEDIMENTKEMI

Den 25. november 1991 blev der udtaget sedimentprøver på 3 stationer i Nors Sø. Prøvestationerne var, som vist i figur 4.1, alle placeret mellem 6 og 7 m's dybde. Analyseresultaterne fra sedimentundersøgelserne fremgår af bilag 1.

De udtagne sedimentsøjler blev på baggrund af udseende opsplittet i dybdeintervaller. De benyttede intervaller varierede i mellem alle 3 stationer, således at kun dybdeintervallerne 0-2 cm var fælles for alle 3 prøvestationer.

Sedimenterne blev analyseret for:

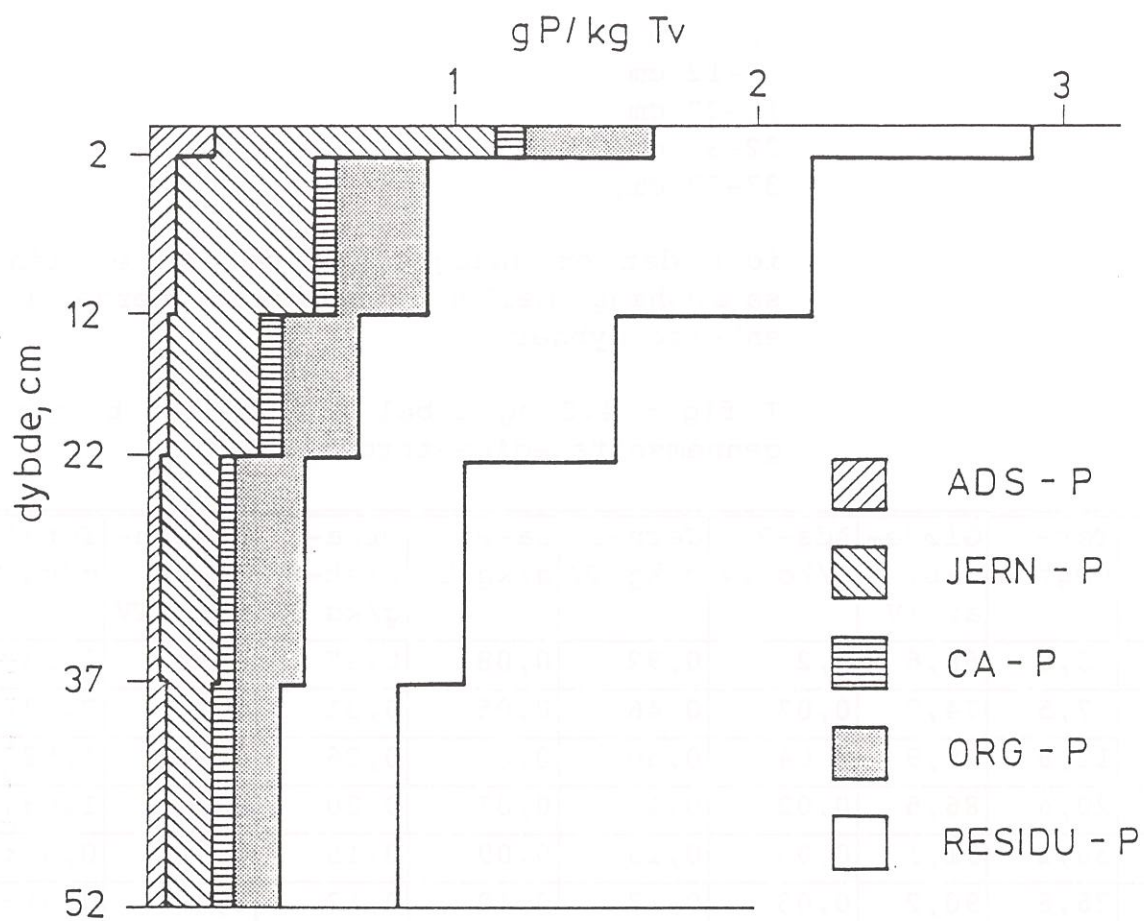
- glødetab (Gt)
- tørvægt (Tv)
- adsorberet fosfor (Ads-P)
- jernbunden fosfor (Jern-P)
- calcium-magnesium bundet fosfor (Ca-Mg-P)
- organisk fastbunden fosfor (Org-P)
- total fosfor (Tot-P)

Endvidere blev fraktionen residual-P (residu-P) fastlagt ved differensberegninger mellem tot-P og de øvrige fosforfraktioner.

De 3 stationer var som vist i figur 4.1 med hensyn til dybde placeret midt i søen og på steder med forskellig hældning. Analyseresultaterne, se bilag 1, viste variationer i de enkelte fosforfraktioners størrelse på de 3 prøvestationer, men generelt var variationerne små. Det totale fosforindhold på de 3 stationer antages således at være i samme størrelsesorden.

På den baggrund antages det, at de udtagne sedimentsøjler er repræsentative for sedimentet i hele Nors Sø.

Til beregning af et gennemsnitssedimentprofil for hele søen er koncentrationer i alle



Figur 4.2 Det beregnede gennemsnitssedimentprofil for Nors Sø, 1991.

3 sedimentsøjler blevet udregnet for følgende dybdeintervaller:

0-2 cm
2-12 cm
12-22 cm
22-37 cm
37-52 cm,

idet det er antaget, at der er en lineær sammenhæng mellem koncentrationerne i de enkelte dybder.

I figur 4.2 og tabel 4.1 er det beregnede gennemsnitssedimentprofil vist.

Dybde cm	Tør- vægt %	Gløde- tab, % af TV	Ads-P g/kg TV	Jern-P g/kg TV	Ca-P g/kg TV	Orga- nisk-P g/kg TV	Residu- al-P g/kg TV	Total-P g/kg TV
0-2	3,3	68,6	0,21	0,92	0,08	0,45	1,26	2,93
2-12	7,5	74,8	0,07	0,46	0,05	0,31	1,27	2,17
12-22	12,8	79,9	0,04	0,30	0,06	0,26	0,84	1,52
22-37	20,6	86,5	0,02	0,18	0,07	0,20	0,55	1,03
37-52	30,2	91,1	0,03	0,15	0,09	0,15	0,38	0,81
52-67	26,6	90,2	0,03	0,18	0,10	0,17	0,41	0,91

Tabel 4.1 Beregnet gennemsnitssedimentprofil for Nors Sø, 1991.

Residual-P fraktionen udgjorde sammen med org-P fraktionen ca. 60% af det samlede fosforindhold i sedimentet. Residu-P antages i andre undersøgelser, /3/, at repræsentere den letbundne organiske fraktion, og org-P formodes at repræsentere den hårdtbundne refraktære organiske fraktion.

De 2 organiske fraktioner er meget store i Nors Sø sammenlignet med en række andre søsedimenter, /3, 4, 5/.

Forklaringen herpå er sandsynligvis, at bunden i Nors Sø i modsætning til de refererede søer er dækket af en tæt og veludviklet rankegrøde, /6/, der ved henfald i efteråret/vinteren sedimenterer ud på sedi-

mentoverfladen. En del af det henfaldne organiske materiale vil blive omsat i løbet af den næste vækstsæson.

Den store biomasse af undervandsvegetation vil sandsynligvis medføre en forholdsvis stor tilvækstrate af sedimentet, /2/.

Den næststørste fosforfraktion er jern-P. Jern-P fraktionen udgør ca. 20% af tot-P i sedimentet.

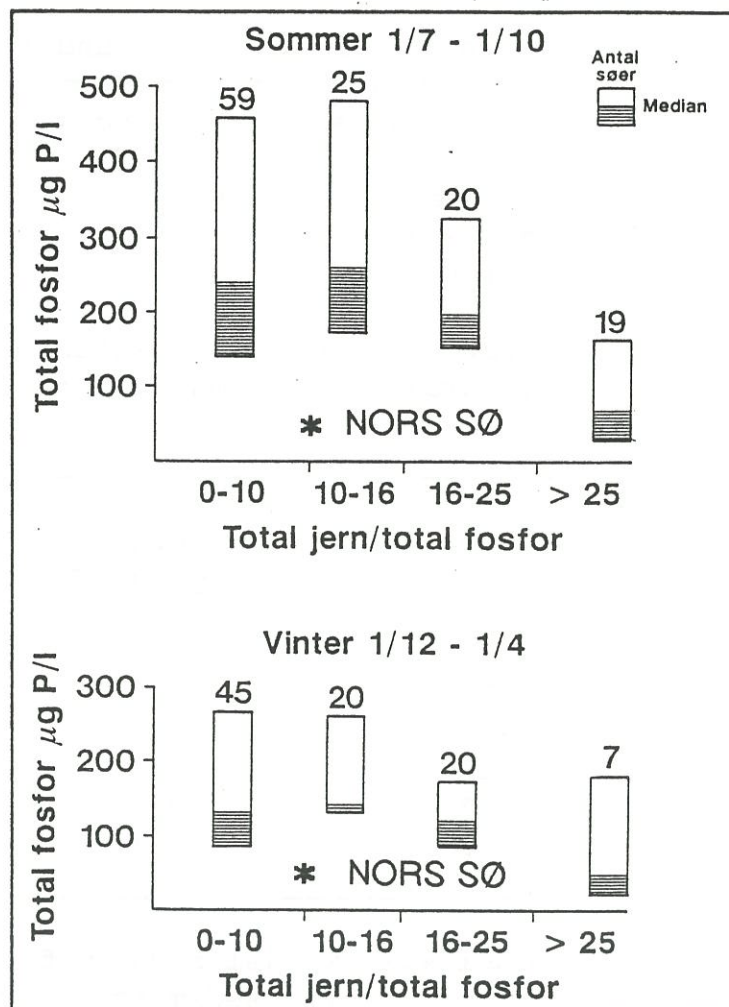
I tabel 4.2 er gennemsnitskoncentrationerne af total jern i sedimentet vist.

Dybde cm	Jern g/kg TV
0-2	38
2-12	0,2
12-22	26,4
22-37	19,4
37-52	15,1

Tabel 4.2 Middelværdier for jernindholdet i søsedimentet i Nors Sø, 1991.

Jernindholdet i sedimentet er forholdsvis højt og overstiger i de øverste cm 30 g Fe/kg TV.

Der er for danske søsedimenter fundet en sammenhæng mellem indholdet af jern og total fosfor, således at jernrige sedimenter kan akkumulere mere fosfor. Måtningsgrænsen for fosforbindingen i jern-P fraktionen er i Nors Sø ikke opnået, idet der i de øverste cm vil kunne bindes langt mere fosfor. Dette er bl.a. fundet i den hypereutrofe Kornerup Sø, /5/, hvor jernindholdet svarer til, hvad der blev fundet i Nors Sø, men hvor Fe-P fraktionen udgjorde ca. 6 g P/kg TV.



Figur 4.3 Sammenhæng mellem Fe-P i søsedi-
mentet og tot-P koncentrationen i
sø vandet i en række danske søer.

Jernindholdet i sedimentet i Nors Sø aftager med tiltagende dybde. Dette kunne tyde på, at der til Nors Sø i dag afledes vand med stigende jernindhold. Det kan skyldes grundvandssænkninger inden for de sidste 10 år.

Ved undersøgelser i en række danske søer fandt man, at Fe-P forholdet var styrende for den aerobe fosforfrigivelse, idet et lavt Fe-P indhold gav en stor intern belastning og et højt Fe-P forhold gav en lille intern belastning, /8/.

Fe-P forholdet i Nors Sø i de øverste 2 cm er 13 og tiltager med dybden til ca. 16.

Sammenlignes sammenhængen mellem Fe-P forholdet i sedimentet og det gennemsnitlige totale fosforindhold i søvandet i Nors Sø med, hvad der er fundet i en række søer vist i figur 4.3, /8/, ses det, at den generelle sammenhæng mellem Fe-P og tot-P i søvandet ikke beskriver forholdene i Nors Sø. En forklaring herpå kunne være det relativt store indhold af organisk bundet fosfor p.g.a. den veludviklede undervandsvegetation.

Sammensætningen af fosforfraktionerne i Nors Sø tyder ikke på nogen stor ekstern belastning, idet fosforindholdet hovedsageligt er bundet til den organiske fraktion, og den jernbundne fraktion er af mindre betydning. Hvis der havde været en stor ekstern belastning, ville der sandsynligvis have været bundet mere fosfor til jern.

4.2

DEN UDVEKSLELIGE FOSFORPULJE

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

Alt. 1			Alt. 2			Alt. 3		
cm	g/m^3	Jern-P mobilt cm g/m^2	cm	g/m^3	Jern-P mobilt dybde > 8 m cm g/m^2	cm	g/m^3	Jern-P ikke mobilt cm g/m^2
0-2	81	0-2 1,6	0-2	53,4	0-2 1,06	0-2	50	0-2 1
2-12	142	0-12 15,8	2-12	109	0-12 12	2-12	105	0-12 11,5
12-22	150	0-22 30,8	12-22	113,5	0-22 23,4	12-22	109	0-22 22,4
22-37	142	0-37 47,9	22-37	107,3	0-37 39,5	22-37	103	0-37 37,8
37-52	178	0-52 75,8	37-52	139,73	0-52 60,4	37-52	135	0-52 58,1

Tabel 4.4 Den mobile fosforpulje i søsedimentet i Nors Sø udregnet efter 3 alternative antagelser vedrørende jerns mobilitet.

ning for den årstidsafhængige fosforudveksling.

Den udvekslelige (mobile) fosforpulje er i det følgende vurderet på grundlag af fosforfraktioneringen. Baggrunden for at anvende fosforfraktioneringen til vurdering af den udvekslelige fosforpulje er, at det herved er muligt at beregne en arealrelateret puljestørrelse for hele sedimentfladen.

Den mobile fosforpulje antages hovedsageligt at være knyttet til fraktionerne ads-P og residu-P. Jernbunden P henregnes normalt ligeledes til den mobile fosforpulje, men frigivelsen er styret af redoxforholdene ved sedimentoverfladen. På grund af det tætte vegetationsdække er sedimentet i overfladen højst sandsynlig iltet, og samtidig er Nors Sø på trods af dens store dybde totalopblandet i langt størstedelen af året.

Det kan imidlertid være vanskeligt at måle iltindholdet umiddelbart over sedimentet, og i tabel 4.4 er der derfor opstillet 3 alternativer for beregning af den mobile fosforpulje.

I alternativ 1 antages det, at fosfor i sedimentet i hele søen er mobilt med hensyn til jernfraktionen.

I alternativ 2 antages det, at jern-P fraktionen kun er mobil fra 8 m's dybde og ned mod bunden svarende til et areal på 40 ha.

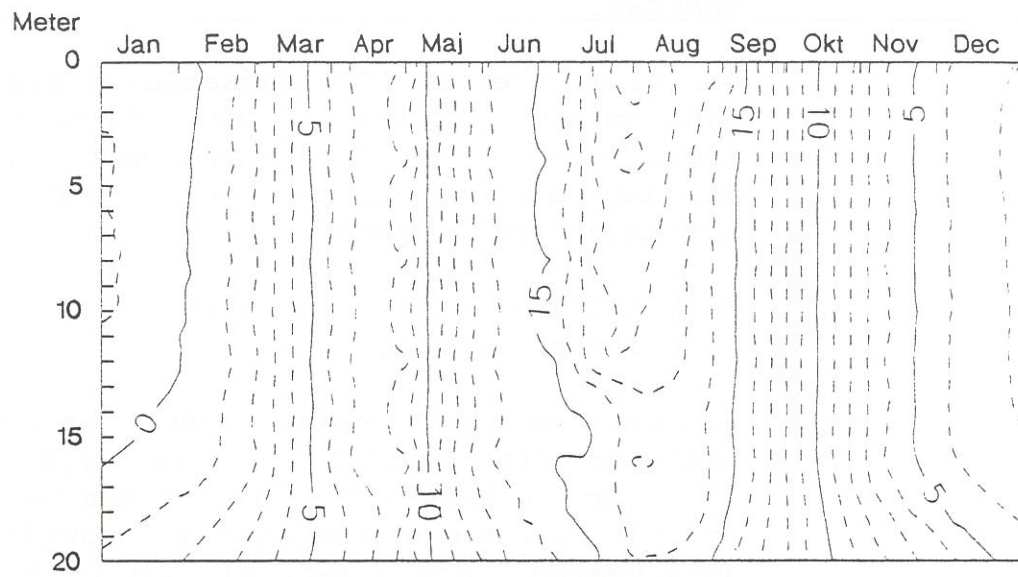
I alternativ 3 antages det, at fosfor i hele søen ikke er mobilt med hensyn til jern-P fraktionen.

Erfaringer fra andre søer, /7/, viser, at den årlige fosforfrigivelse er repræsenteret af den mobile pulje ned til ca. 10 cm's dybde, og det antages, at samme forhold gælder for Nors Sø. Den mobile fosforpulje er beregnet for dybdeintervallet 0-12 cm.

Ud fra ovenstående antages det, at den mobile pulje i Nors Sø repræsenteret ved alternativ 2 er 12 g P/m^2 , hvor den nedre og øvre grænse er hhv. $11,5 \text{ g P/m}^2$ og $15,8 \text{ g P/m}^2$. Med et overfladeareal på $3,57 \text{ km}^2$ vil den mobile fosforpulje i søen i alt være 42 ton P/år. Langt størstedelen af den frigivne fosformængde fra sedimentet vil imidlertid højst sandsynligt hurtigt blive optaget af undervandsvegetationen og vil dermed ikke være opløst i søvandet og tilgængelig for planteplankton.

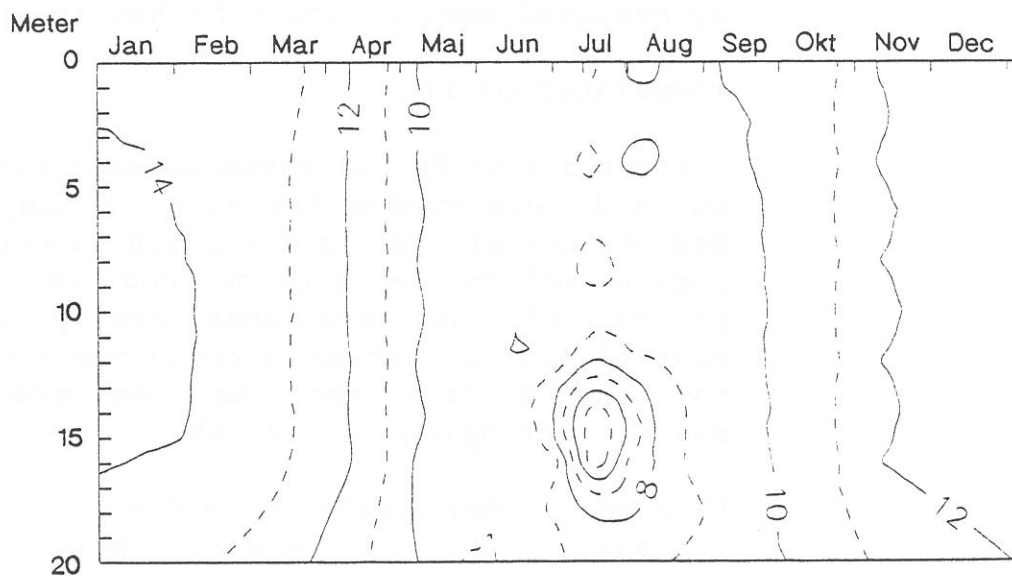
Fosforkoncentrationen i søvandet er pga. undervandsvegetationens optagelse ikke styret af sedimentudvekslingen.

Temp



Figur 5.1 Årstidsvariationen i temperaturen i Nors Sø, 1991.

ilt



Figur 5.2 Årstidsvariationen i iltforholdene i Nors Sø, 1991.

5. VANDKEMI

Der er i løbet af 1991 indsamlet prøver til vandkemiske analyser 19 gange fordelt over året. Herudover er der blevet målt sigtdybde, temperatur, ilt samt pH. Prøverne er indsamlet fra 5 dybder.

Resultaterne af samtlige målinger og analyser er vist i bilag 2.

Hovedvægten i nærværende rapport er lagt på målinger fra overfladen, dvs. 0,2 m og målinger fra hele vandsøjlen er kun medtaget for tot-P, ilt samt temperatur. Endvidere er hovedvægten i dette kapitel lagt på beskrivelse af sæsonvariation og gennemsnitsværdier samt sammenligning med tidligere års målinger. En nærmere beskrivelse af sammenhængen mellem sigtdybde, klorofyl-a, silicium og de biologiske forhold er beskrevet i kapitel 6 under beskrivelse af planteplankton.

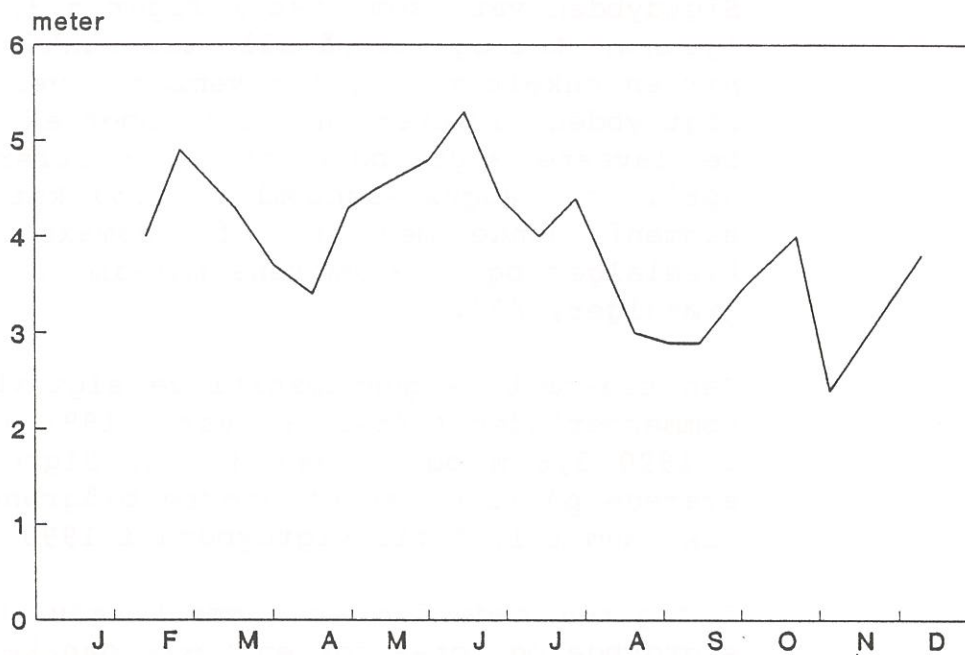
I nærværende kapitel er årstidsvariationen i ilt, temperatur, sigtdybde, klorofyl-a, suspenderet stof, pH og alkalinitet, fosfor og kvælstof samt silicium beskrevet.

Temperatur og ilt

I figur 5.1 er årstidsvariationen i temperaturen i hele vandsøjlen vist. I langt den største del af året er der ingen temperaturforskelle mellem overflade og bund, og søen er på trods af dens store dybde totalopblandet. Midt på året er der en periode med temperaturlignende lagdeling, men et egentligt stabilt springlag dannes ikke.

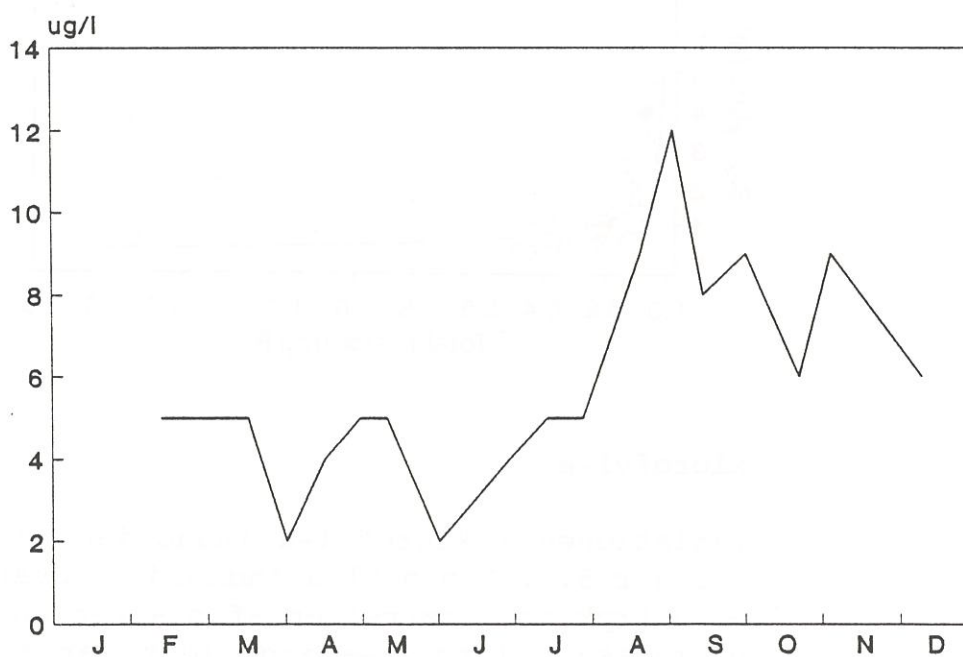
På grund af den totale opblanding er iltforholdene, som vist i figur 5.2, selv på stor dybde gode. I forbindelse med temperaturlagdelingen falder iltkoncentrationen i dybder større end 14 m til omkring 4,5 mg/l. Ilt- og temperaturforholdene i søen svarer til, hvad der blev fundet i de 2 foregående år.

Sigtdybde



Figur 5.3 Årstidsvariationen i sigtdybden i Nors Sø, 1991.

Klorofyl a



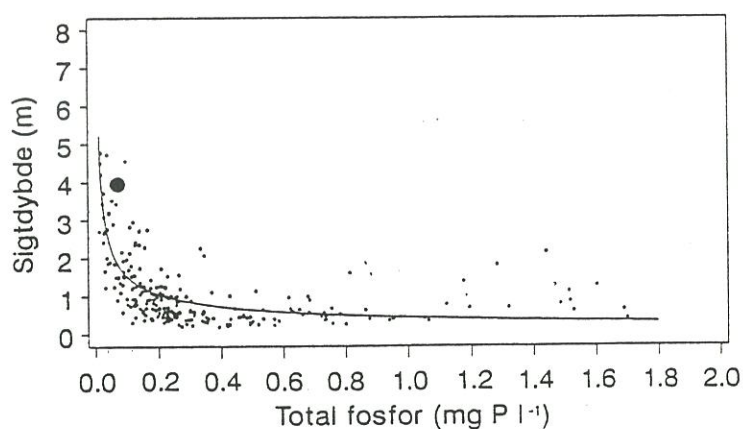
Figur 5.4 Årstidsvariationen i klorofyl-a i Nors Sø, 1991.

Sigtdybden

Sigtdybden var, som vist i figur 5.3, året igennem stor og var på alle tidspunkter (på nær en enkelt måling i november) over 3 m. Sigtdybden varierer en del i løbet af året. De laveste sigtdybder blev registreret i april og august-september, hvilket var sammenfaldende med hhv. forårsmaksima af kiselalger og sensommerens maksima af blågrønalger, /9/.

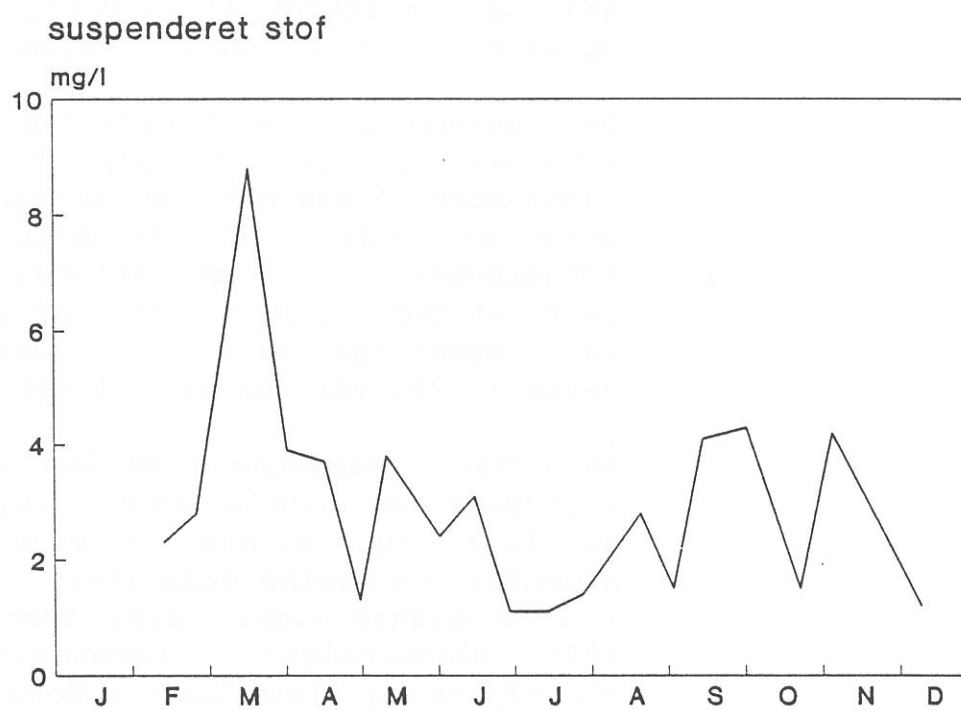
Den tidsvægtede gennemsnitlige sigtdybde i sommerperioden (1/5-30/9) var i 1991 3,9 m, i 1990 3,8 m og i 1989 3,3 m. Sigtdybden svarede på trods af et større blågrønalgemaksimum i 1991 til sigtdybden i 1990.

I figuren nedenfor er sammenhængen mellem sigtdybde og tot-P for en række danske søer vist, /10/. De beregnede sammenhænge for Nors Sø 1989-1990 er indtegnet, og som det fremgår er den i overensstemmelse med, hvad der generelt er fundet i danske søer.



Klorofyl-a

Variationen i klorofyl-a indholdet er vist i figur 5.4. Klorofyl-a indhold i søvand er et udtryk for størrelsen af planteplanktonbiomassen. Klorofyl-a indholdet var i Nors Sø generelt lavt indtil juli, hvorefter klorofyl-a indholdet steg til et maksimum i september på omkring 13 $\mu\text{g/l}$ samtidig med,



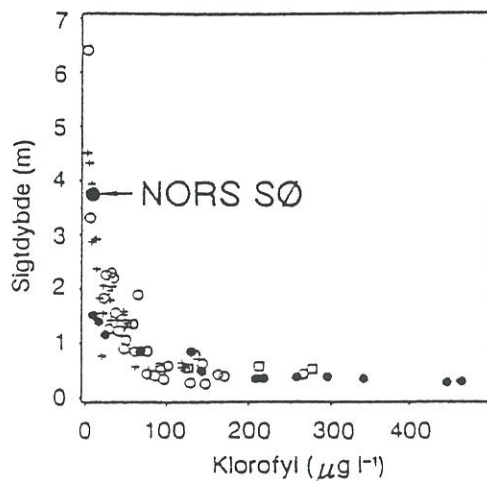
Figur 5.5 Årstidsvariationen i suspenderet stof i Nors Sø, 1991.

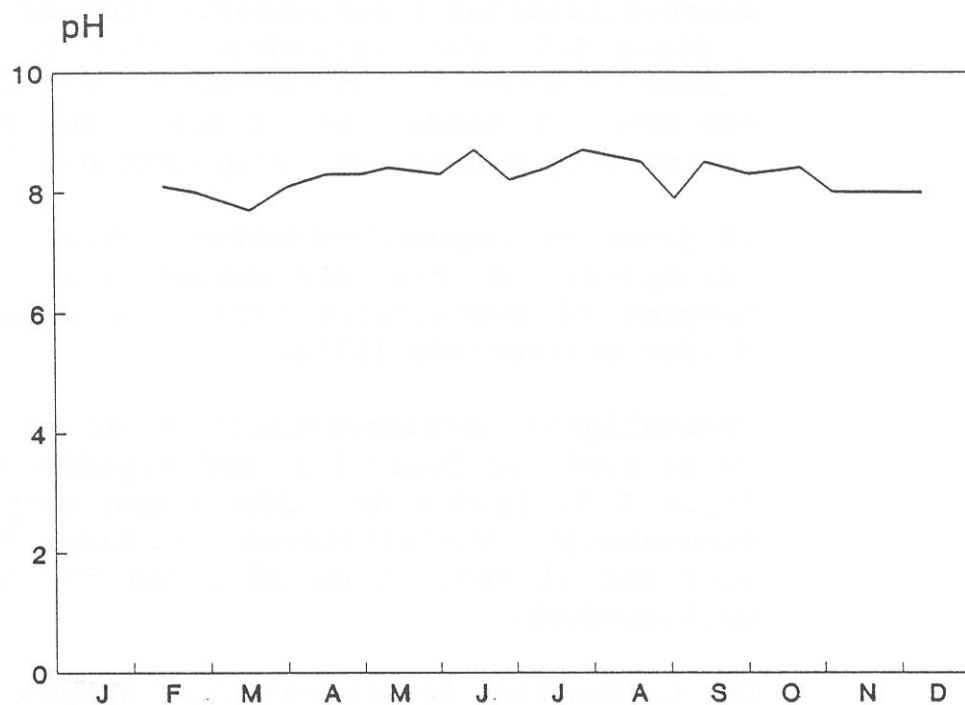
at blågrøinalgemaksimumet blev registreret. Generelt var klorofyl-a indholdet højere i den sidste halvdel af året.

Ved sammenligning mellem figur 5.3 sigtdybden og figur 5.4 klorofyl-a ses det, at der er fin overensstemmelse mellem klorofyl- og sigtdybdesæsonvariation, og det kan derfor konkluderes, at sigtdybden i Nors Sø hovedsagelig var styret af klorofyl-a indholdet og dermed af planteplanktonbiomassen.

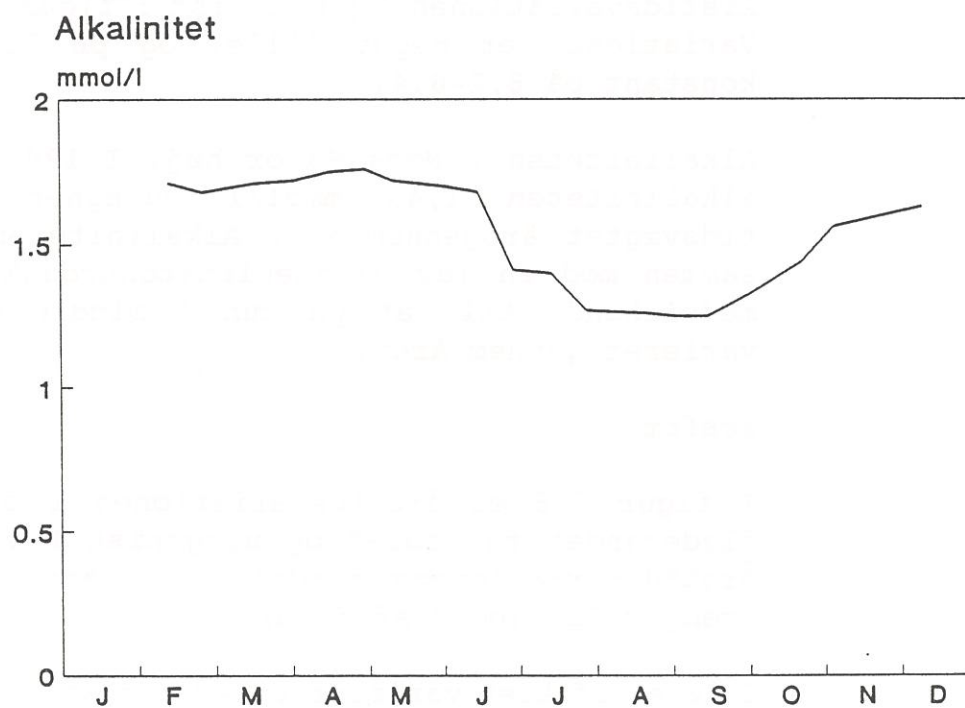
Det gennemsnitlige klorofyl-a indhold i vækstsæsonen var 5,7 $\mu\text{g/l}$, hvilket er i samme størrelsesorden som målinger fra 1990, dette på trods af et betydeligt større og længerevarende blågrøinalgemaksimum i 1991. Dette er dog til dels afspejlet i det maksimalt opnåelige klorofyl-a indhold, idet dette i 1991 var omkring 13 mod 9 i 1990.

En generel sammenhæng mellem klorofyl og sigtdybde for danske søer, /10,/ med forskellige algedominans er vist i figuren nedenfor. De dominerende alger i Nors Sø var i 1989 blågrønalger, 1990 furealger og i 1991 blågrønalger. Sammenhængen mellem klorofyl-a og sigtdybden i Nors Sø 1989-90 stemmer overens med de generelle sammenhænge.





Figur 5.6 Årstidsvariationen i pH i Nors SØ, 1991.



Figur 5.7 Årstidsvariationen i alkalinitet i Nors SØ, 1991.

Suspenderet stof

Sæsonvariationen i suspenderet stof er vist i figur 5.5. Ved suspenderet stof forstås enhver form for partikulært stof, der findes opslået i vandet som f.eks. ophvirvlet sediment og plante- og dyreplankton.

På grund af vegetationsdækket i Nors Sø er resuspensionen fra sedimentet lille, og mængden af suspenderet stof i Nors Sø er derfor tilsvarende lille.

Sammenlignes årstidsvariationen af suspenderet stof, se figur 5.5, med sigtdybde, se figur 5.3, findes der ikke nogen entydige sammenhænge. Variationerne af suspenderet stof var så små, at de lå inden for måleusikkerheden.

Det tidsvægtede årsgennemsnit af suspenderet stof var i 1991 2,8 mg/l og er dermed i samme størrelsesorden som fundet i de tidligere år.

Alkalinitet og pH

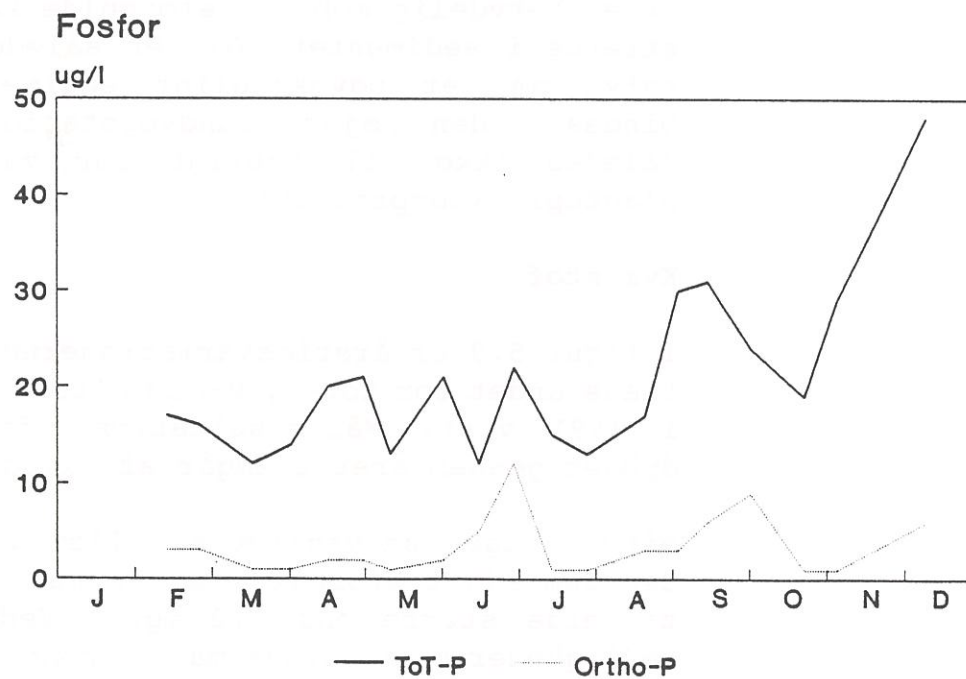
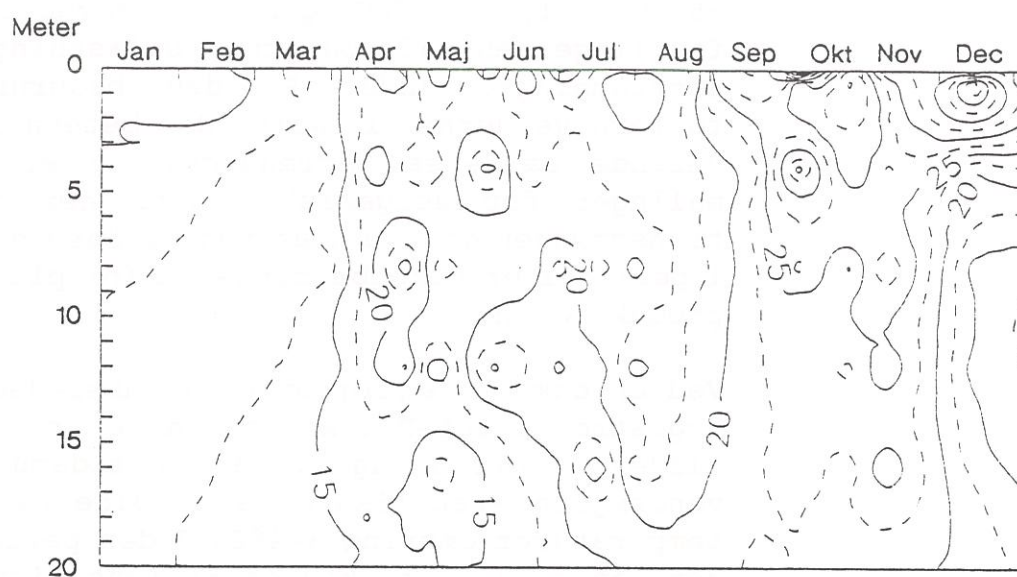
Årstidsvariationen i pH er vist i figur 5.6. Variationen er meget lille, og pH ligger konstant på 8,2-8,4.

Alkaliniteten i Nors Sø er høj. I 1991 var alkaliniteten 1,45 mmol/l udregnet som tidsvægtet årsgennemsnit. Alkaliniteten er sammen med en lav planteplanktonproduktion medvirkende til, at pH kun i mindre grad varierer gennem året.

Fosfor

I figur 5.8 er årstidsvariationen i overfladevandet for tot-P og uorganisk P vist. Årstidsvariationens fordeling i vandsøjlen fremgår ligeledes af figur 5.8.

I løbet af året varierer tot-P koncentrationerne hovedsagelig mellem 15 og 25 µg/l, hvilket er lavere, end de koncentrationer på



Figur 5.8 Årstidsvariationen i fosfor i Nors Sjø, 1991.

55 µg P/l, som DMU generelt anvender ved fastlæggelsen af baggrundsbelastningen i afstrømningsoplande. På den baggrund må fosforniveauerne i Nors Sø betegnes som værende særdeles begrænsede, og et antal målinger for uorganisk fosfor nær detektionsgrænsen angiver, at fosfor formodentlig i perioder er vækstbegrænsende for planktonproduktionen.

Ved en enkelt lejlighed i november-december registreres tot-P i koncentrationer i overfladevand nær 50 µg/l. På det tidspunkt er vandsøjlen stabiliseret som følge af vandtemperaturer omkring 3-4°C. I den periode må det antages, at koncentrationsstigningen skyldes overfladetilførsler, som ikke blandes op i vandsøjlen.

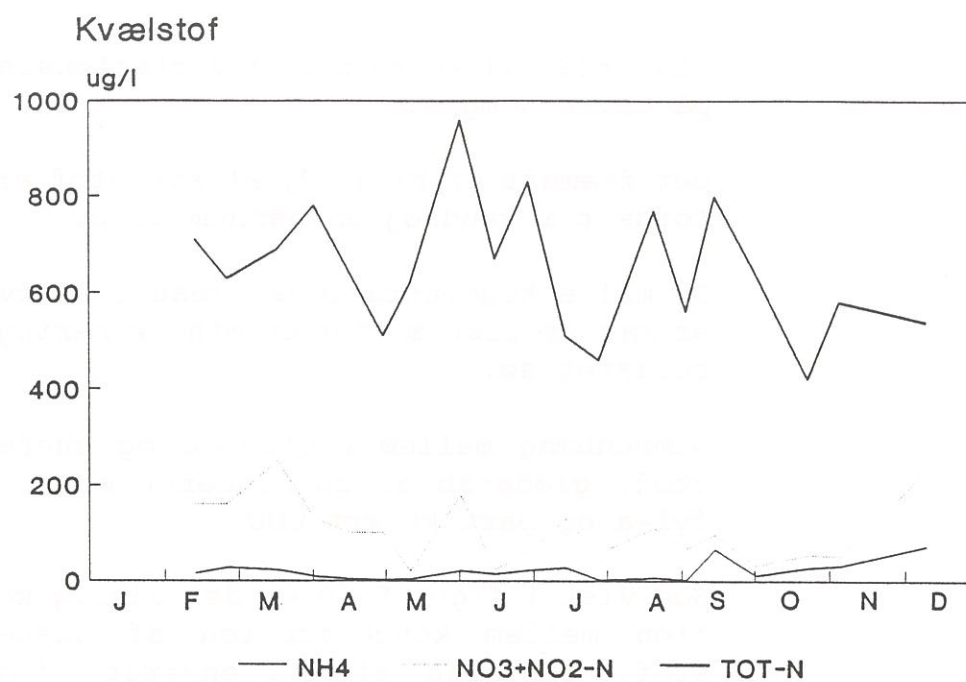
Det er for hele året karakteristisk, at fosforkoncentrationen i vandfasen ikke tiltager med dybden, og derfor heller ikke styres af sedimentfrigørelsen, til trods for at en betydelig mobil fosforpulje kan registreres i sedimentet. Der er således næppe tvivl om, at udveksleligt sedimentfosfor bindes i den højere bundvegetation og er således ikke tilgængeligt for vandfasens planteplanktonproduktion.

Kvælstof

I figur 5.9 er årstidsvariationerne i overfladevandet for tot-N, NH_4 og nitrat + nitrit i 1991 vist. Måleresultaterne for flere dybder gennem året fremgår af bilag 2.

Nitrat udgør sædvanligvis mellem 10-20% af den samlede fosforpulje og er kun i et par tilfælde større end 0,2 mg/l. Ved et par lejligheder blev nitrat målt i koncentrationer nær detektionsgrænsen, hvilket i kortere perioder må betyde, at uorganisk kvælstof kan være begrænsende for algevæksten.

I 1991 blev tot-N aldrig målt i større koncentrationer end 1 mg/l, og årstidsvaria-



Figur 5.9 Årstidsvariationen i kvælstof i Nors Sø, 1991.

tionerne begrænses til et variationsinterval på ca. 0,5 mg/l.

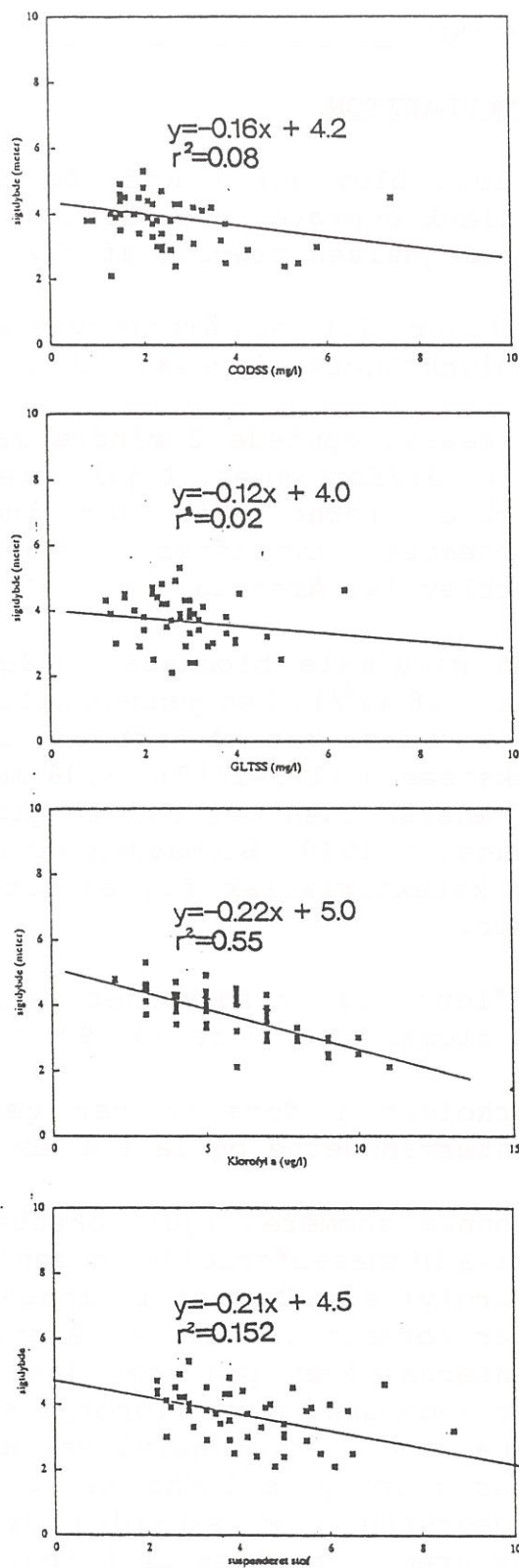
Det fremgår af bilag 2, at kvælstof er jævnt fordelt i vandsøjlen gennem året.

De målte koncentrationsniveauer af kvælstof er karakteristisk for en mindre næringssalt-belastet sø.

Sammenhæng mellem sigtdybde og suspenderet stof, glødetab af suspenderet stof, klorofyl-a og partikulært COD

Som vist i figur 5.10 er der dårlig korrelation mellem koncentration af suspenderet stof, glødetab af suspenderet stof samt partikulært COD og sigtdybden i Nors Sø.

Den bedste korrelation fås for sammenhængen mellem klorofyl-a indholdet og sigtdybden, hvorfor mængden af planteplankton var den væsentligste styrende faktor for sigtedybdeforholdene i Nors Sø. Andre typer af suspenderet stof end planteplankton har ikke signifikant betydning for sigtdybden i Nors Sø.



Figur 5.10 Sammenhæng mellem sigtdybde og suspenderet stof, glødetab af suspenderet stof, klorofyl-a og partikulært COD i Nors Sø, 1989-91.

6. BIOLOGI

6.1 FYTOPLANKTON

I 1991 blev der i Nors Sø udtaget 20 fytoplanktonprøver over året. Resultaterne af oparbejdelsen fremgår af /9/.

I figur 6.1 er årstidsvariationen i fytoplanktonets biomasse vist.

Biomassen opnåede 2 mindre maksima i løbet af forår/forsommer. I juli steg biomassen og forblev forholdsvis høj indtil først i september, hvorefter biomassen faldt og forblev lav året ud.

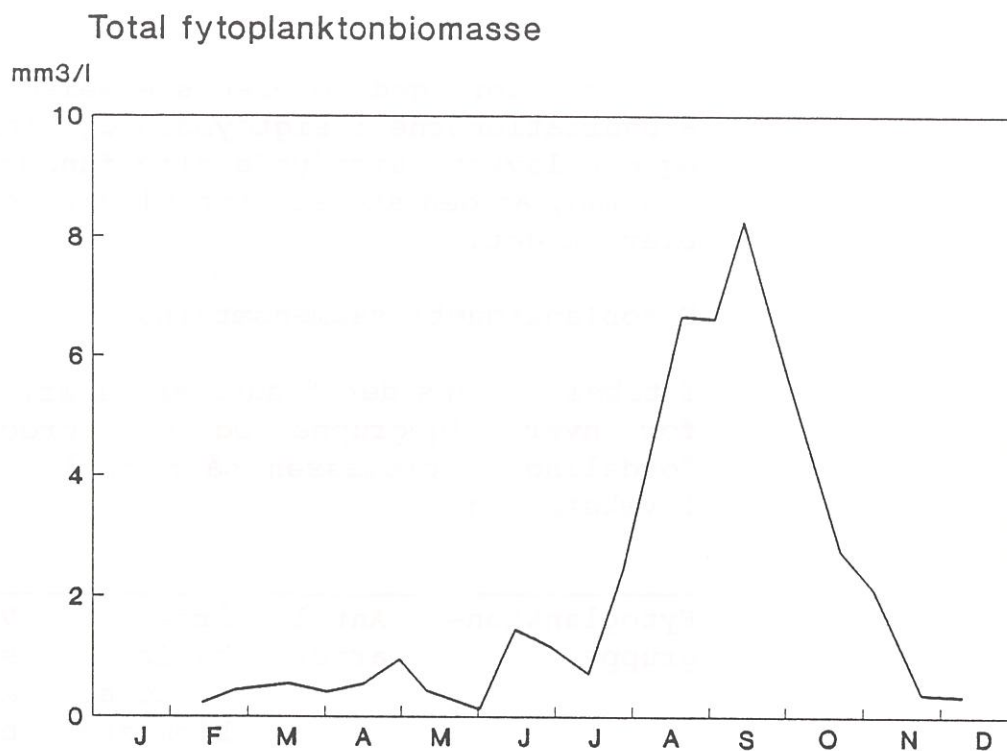
Den maksimale biomasse opnået i september var $8,26 \text{ mm}^3/\text{l}$. Den gennemsnitlige tidsvægtede biomasse var på årsbasis $1,88 \text{ mm}^3/\text{l}$ og i vækstsæson (1/5-1/10) $3,06 \text{ mm}^3/\text{l}$. Biomassen i vækstsæsonen var ca. 10 gange højere end fundet i 1990. Biomassen er dog stadig lav og karakteristisk for oligotrofe-mesotrofe søer.

I figur 6.2 er forholdet mellem klorofyl-a og biomassen i Nors Sø 1991 vist.

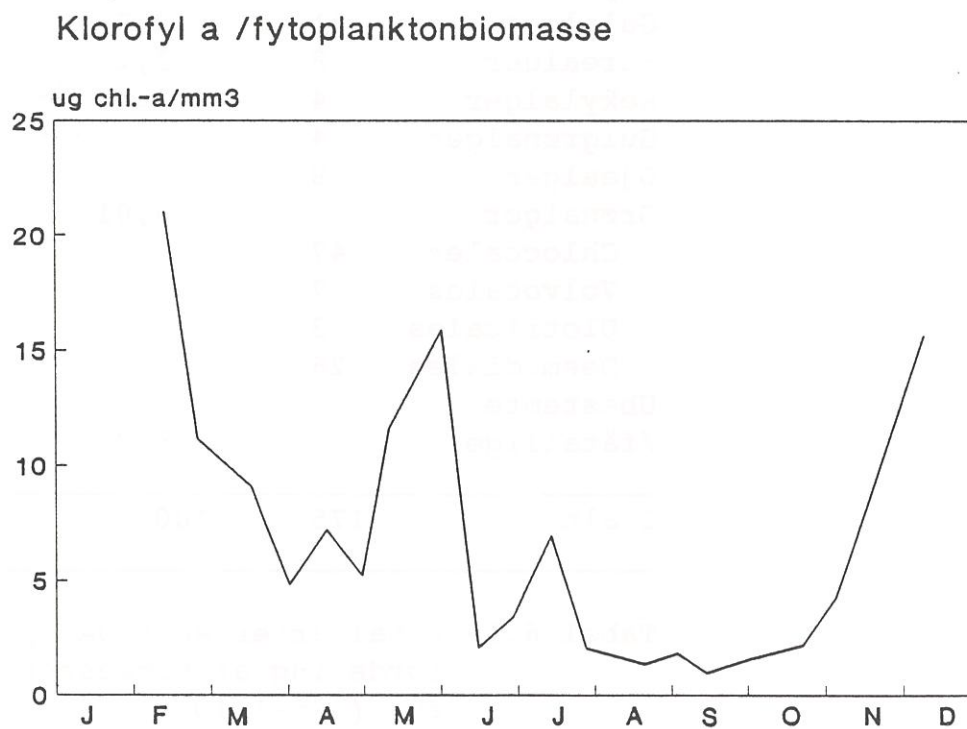
Forholdet i Nors Sø var generelt højt i vintermånederne og lavt i sommermånederne.

Igennem sommeren (juli-oktober) var klorofyl-a biomasseforholdet nogenlunde konstant. Klorofyl-a indholdet i planteplankton varierer normalt i løbet af året, idet alger i vinterhalvåret pga. den lave lysintensitet har indbygget mere klorofyl-a pr. biomasseenhed end i sommerhalvåret. Herudover varierer klorofyl-a indholdet i de forskellige algegrupper, og samtidig er klorofyl-a i varierende grad ekstraherbart fra de forskellige algegrupper, hvilket muligvis er forklaringen på variationerne i forholdet i forårsmånederne.

I figur 6.3 er årstidsvariationen i fytoplanktonbiomassen og sigtdybden vist. I Nors



Figur 6.1 Årstidsvariationen i den totale fytoplanktonbiomasse, 1991.



Figur 6.2 Årstidsvariationen i klorofyl-a/biomasseforholdet, 1991.

Sø var der god overensstemmelse mellem årsvariationerne i sigtdybden og biomassen, og den laveste sigtdybde blev fundet samtidig med, at den største fytoplanktonbiomasse blev fundet.

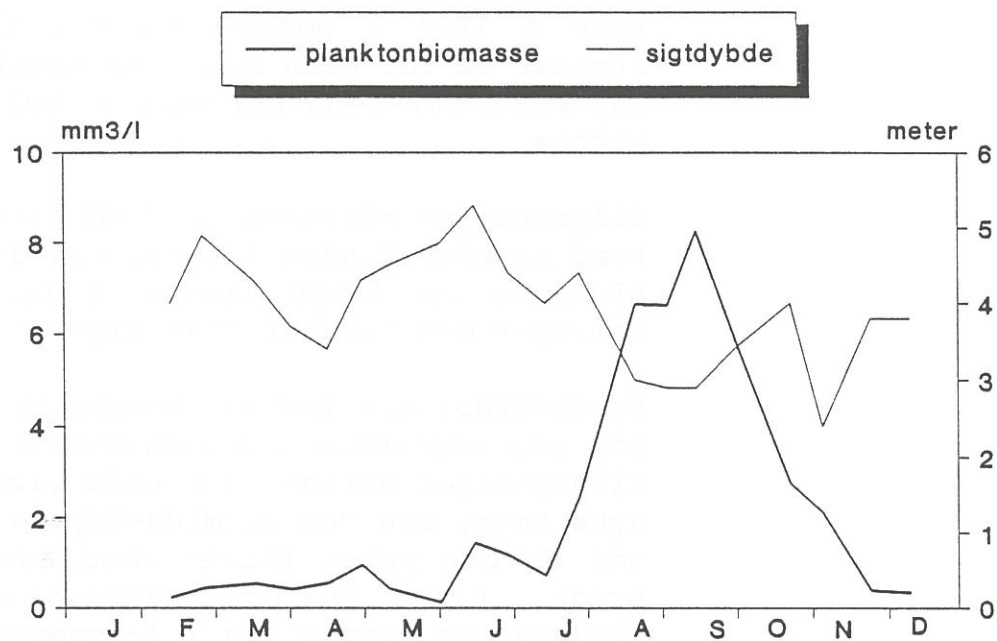
Fytoplanktonets sammensætning

I tabel 6.1 ses det fundne antal arter inden for hver algegruppe og den procentvise fordeling af biomassen på hhv. årsbasis og i vækstsæson.

Fytoplankton- gruppe	Antal arter	Års- basis % af total biomasse	Vækst- sæson % af total biomasse
Blågrønalger	28	70,1	77,9
Kiselalger			
i alt		5,0	1,79
centriske	6		
pennate	23		
Gulalger	11	3,7	4,77
Furealger	8	3,2	4,67
Rekylalger	4	3,6	1,5
Gulgrønalger	4		
Øjealger	8		
Grønalger		9,01	5,8
Chloccales	47		
Volvocales	7		
Ulotricales	3		
Desmidiiales	26		
Ubestemte /fåtalige		5,3	3,55
I alt	175	100	100

Tabel 6.1 Antal arter samt den procentvise fordeling af biomassen. Vækstsæson (1/5-1/10).

Fytoplanktonet var særdeles artsrigt, og der blev i 1991 fundet endnu flere arter end i 1990, hvor der blev fundet 135. Der blev som



Figur 6.3 Årstidsvariationen i fytoplanktonbiomassen og sigtdybden i Nors Sø, 1991.

i de tidligere år fundet mange "rentvands-indikatorer".

Blågrønalgerne var den kvantitativt vigtigste gruppe i Nors Sø og udgjorde i vækstsæsonen som gennemsnit 77% af biomassen. Der blev i 1991 i modsætning til 1990 registreret én for søen stor blågrønalgebiomasse, som dominerede fra juni og helt frem til oktober.

Blågrønalgedominansen i 1991 svarer til, hvad der blev fundet i 1989, men den opnåede biomasse var langt lavere. I 1990 var kiselalger den kvantitativt vigtigste gruppe.

Dybdeforholdene har en væsentlig betydning for planteplanktonets sammensætning, /10/. Blågrønalger dominerer i både lavvandede og dybe søer, men ved en middeldybde på mindre end et par meter bliver dominansen oftest brudt. Total fosforkoncentrationens indflydelse er forskellig i lavvandede og dybe søer, idet blågrønalgedominansen første bliver brudt ved ca. 0,01 mg P/l i dybe søer (søer med større middeldybde end 3-4 m). Dette svarer til, hvad der blev fundet i Nors Sø i 1990, der på trods af den lave totale fosforkoncentration i søvandet (0,019 mg P/l) var domineret af blågrønalger.

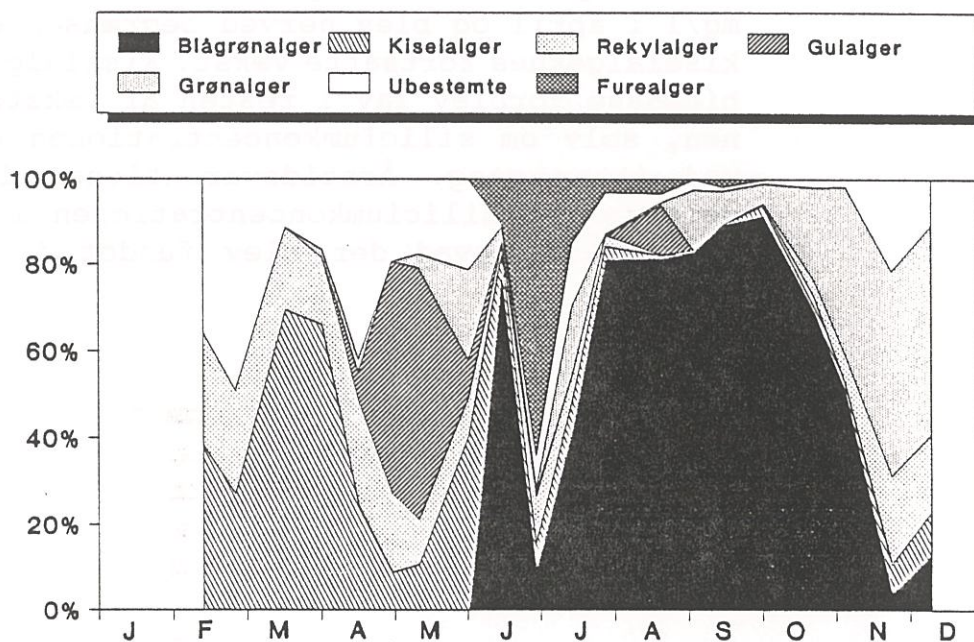
Der synes at være god overensstemmelse med forholdene fundet i Nors Sø, og hvad der er fundet generelt i danske søer, /10/.

Sæsonvariation

Sæsonvariationen i de enkelte algegruppers procentvise sammensætning og biomasse er vist i hhv. figur 6.4 og 6.5. I tabel 6.2 ses årstidsvariationen i dominante og subdominante fytoplanktonarter.

Indtil maj måned dominerede kiselalger af slægten *Cyclotella*. De små kiselalgearter af slægten *Cyclotella* kan økologisk betegnes som opportuniste. Når nærings- og lysforhold er optimale, kan de dominere, fordi de

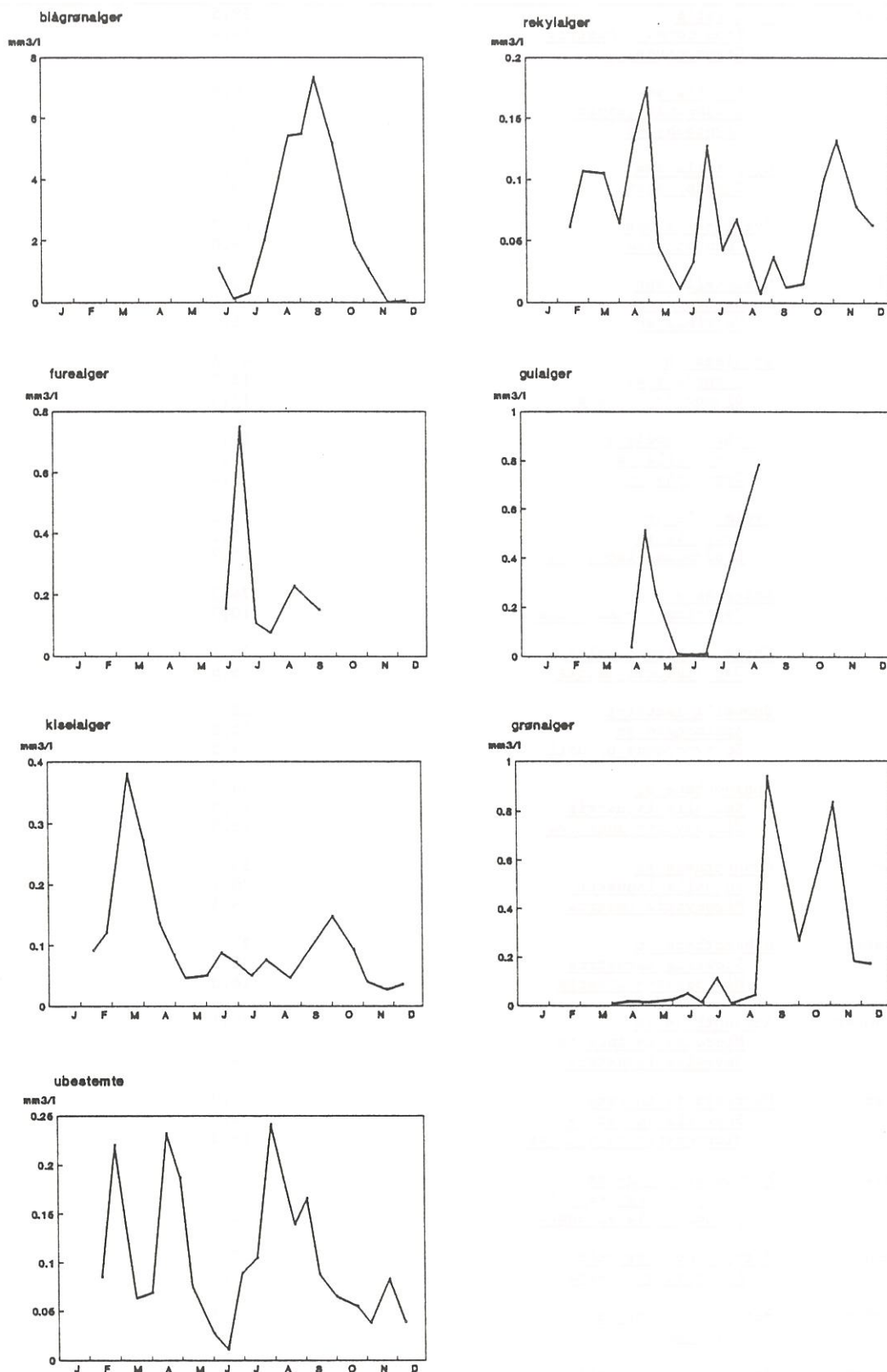
Procentvis fordeling af fytoplankton



Figur 6.4 Årstidsvariationen i den procentvis sammensætning af fytoplankton i Nors Sø, 1991.

vokser hurtigere end de fleste andre arter. Til gengæld er de udsat for et stort græsningstryk fra zooplankton.

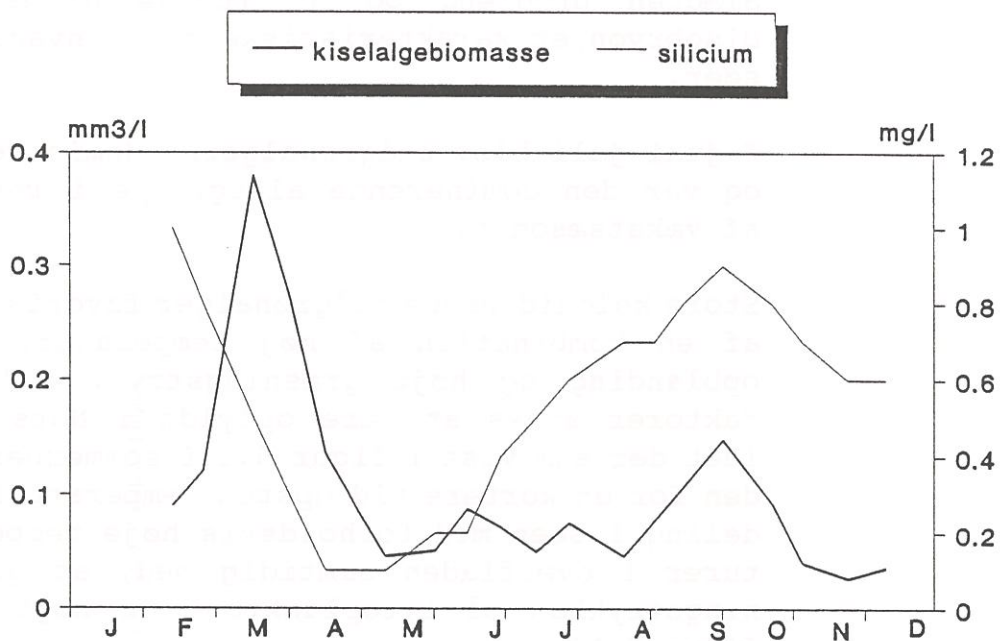
I april-maj faldt kiselalgebiomassen. I figur 6.6 er kiselalgebiomassen og siliciumkoncentrationen i søvandet afbildet. Som vist faldt siliciumkoncentrationen i vandet som følge af kiselalgernes vækst til 0,1 mg/l i april og blev herved begrænsende for kiselalgernes fortsatte vækst. Kiselalgernes biomasse forblev lav i resten af vækstsæsonen, selv om siliciumkoncentrationen efter maj atter steg. Årstidsvariationen i kiselalge- og siliciumkoncentrationen i 1991 svarer til, hvad der blev fundet i 1990, /2/.



Figur 6.5 Årstidsvariationen i den enkelte algegruppes biomasse i Nors SØ, 1991.

Dato	Dominant og subdominant	% af biomasse
13. februar	<u>Cycloletta</u>	38,5
	<u>Rhodomonas lacustris</u>	14,4
	<u>Cryptophycea sp</u>	11,3
26. februar	<u>Cyclotella sp</u>	26,9
	<u>Rhodomonas lacustris</u>	13,4
	<u>Cryptophycea</u>	10,6
19. marts	<u>Cyclotella spp</u>	69,3
	<u>Cryptophycea</u>	15,5
3. april	<u>Cyclotella spp</u>	61,2
	<u>Cryptophycea</u>	9,0
18. april	<u>Cyclotella spp</u>	23,3
	<u>Cryptophycea</u>	21,6
	<u>Uroglena sp</u>	6,7
2. maj	<u>Uroglena sp</u>	40,5
	<u>Cryptophycea</u>	18,2
	<u>Dinobryon sociale</u>	13,0
2. maj	<u>Dinobryon sociale</u>	50,3
	<u>Cyclotella sp</u>	10,7
	<u>Cryptophycea</u>	9,3
3. juni	<u>Cyclotella sp</u>	40,5
	<u>Oocystis sp</u>	12,1
	<u>Rhodomonas lacustris</u>	8,7
17. juni	<u>Anabaena spp</u>	76,2
	<u>Ceratium hirundinella</u>	10,7
1. juli	<u>Ceratium hirundinella</u>	64,1
	<u>Oscillatoria limosa</u>	6,6
16. juli	<u>Snowella lacustris</u>	26
	<u>Aphanotece sp</u>	15,8
	<u>Botryococcus braunii</u>	13,5
30. juli	<u>Aphanotece sp</u>	48,2
	<u>Snowella lacustris</u>	17,0
	<u>Microcystis aeruginosa</u>	15,8
22. august	<u>Aphanotece sp</u>	35,2
	<u>Snowella lacustris</u>	20,1
	<u>Microcystis incerta</u>	18,5
4. september	<u>Aphanotece sp</u>	27,4
	<u>Snowella lacustris</u>	22,0
	<u>Microcystis incerta</u>	18,5
16. september	<u>Aphanotece sp</u>	39,5
	<u>Microcystis incerta</u>	19,4
	<u>Snowella lacustris</u>	14,8
3. oktober	<u>Microcystis incerta</u>	29,0
	<u>Snowella lacustris</u>	18,0
	<u>Microcystis aeruginosa</u>	19,8
24. oktober	<u>Microcystis incerta</u>	39,5
	<u>Botryococcus braunii</u>	20,8
	<u>Woronichinia af compacta</u>	18,7
6. november	<u>Botryococcus braunii</u>	37,3
	<u>Microcystis incerta</u>	31,4
25. november	<u>Botryococcus braunii</u>	41,3
	<u>Cryptophycea</u>	12,7
11. december	<u>Botryococcus braunii</u>	46,8
	Blågrønalgelignende celler	13,0

Tabel 6.2 Sæsonvariationen i dominante og subdominante fytoplanktonarter i Nors Sø, 1991.



Figur 6.6 Årstidsvariationen i kiselalgebiomasse og siliciumkoncentrationen i Nors Sø, 1991.

Furealgerne opnåede et kortvarigt beskedent maksimum i juni-juli. Den store art *Ceratium hirundinella* var den dominerende furealge. De fleste arter af furealger findes i rene eller moderat eutrofe søer.

Gulalger havde et lille kortvarigt maksimum i forårs månederne med arter af slægterne *Uroglena* og *Dinobryon* som de dominerende. Slægten *Uroglena* og de fundne arter af *Dinobryon* er karakteristiske for renvandede søer.

I juni-juli blev blågrønalgerne dominerende og var den dominerende algegruppe i resten af vækstsæsonen.

Store kolonidannede blågrønalger favoriseres af en kombination af høj temperatur, lav opblanding og højt græsningstryk. Alle 3 faktorer synes at være opfyldt i Nors Sø, idet der som vist i figur 5.1 i sommerperioden for en kortere tid opstod temperaturlagdeling i søen med forholdsvis høje temperaturer i overfladen samtidig med, at græsningstrykket på fytoplankton var højt, se figur 6.10.

I september blev den største biomasse registreret. Fytoplanktonet var på dette tidspunkt domineret af arter af blågrønalger.

Den kvælstoffikserede blågrønalgeart *Anabaena* dominerede kortvarigt i juni..

I forhold til 1990 blev der fundet en forholdsvis stor biomasse af blågrønalger med et maksimum på omkring $8 \text{ mm}^3/\text{l}$. Blågrønalgerne maksimum var i 1990 $0,40 \text{ mm}^3/\text{l}$ og således betydeligt lavere end fundet i 1991, dette til trods for, at fosforkoncentrationen i 1991 var i samme størrelsesorden som i 1990.

I 1989 blev fytoplanktonbiomassens maksimum opgjort til $42,4 \text{ mm}^3/\text{l}$, hvilket er langt højere end fundet i både 1990 og 1991. Algebiomassen i 1989, domineret af blågrønalger, indikerede i modsætning til de 2

øvrige år en fremskreden eutrofiering af Nors Sø.

Imidlertid var næringsstofniveauerne i nors Sø i samme størrelsesorden i alle 3 år, og de lavere fytoplanktonbiomasser fundet i 1990 og 1991 er i større overensstemmelse med de fundne næringsstofniveauer end fytoplanktonbiomassen fundet i 1989. Antagelig er der ikke sket reelle ændringer i fytoplanktonbiomassen, og de fundne variationer skyldes snarere forskelle i bearbejdningen af planktonprøverne.

6.2

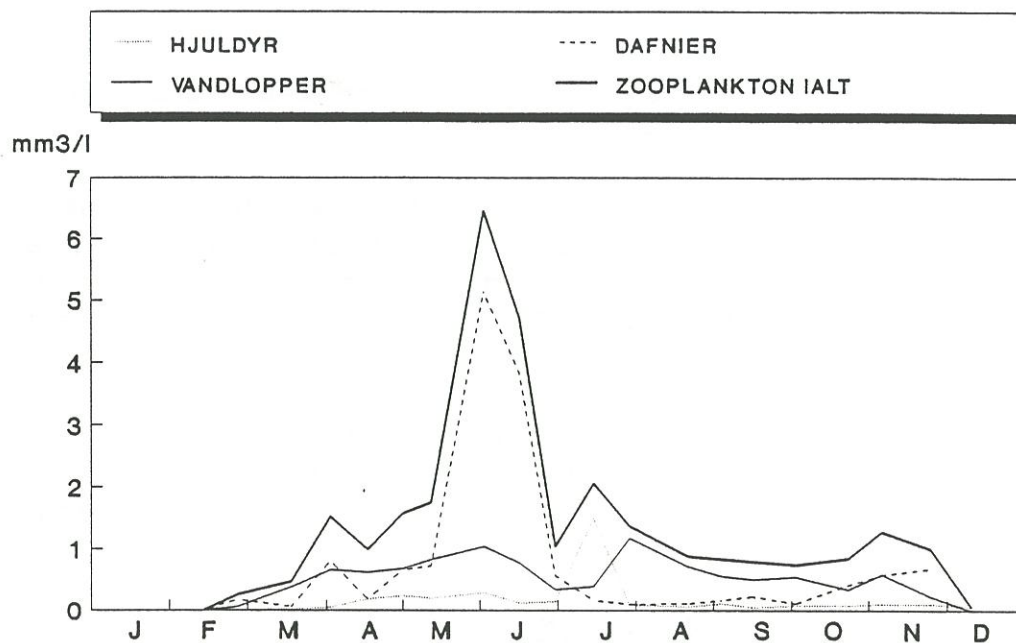
ZOOPLANKTON

Samtidig med fytoplanktonprøverne blev der udtaget 20 zooplanktonprøver i løbet af 1991. Resultaterne fremgår af /9/.

Ændringer i zooplanktonbiomassen gennem året er vist i figur 6.7.

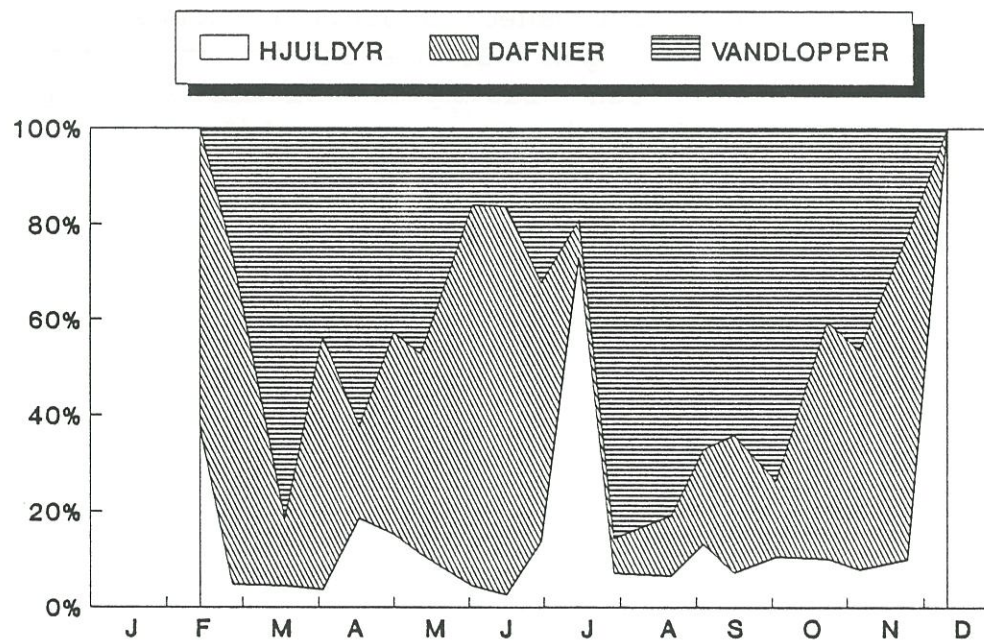
Zooplanktonbiomassen opnåede et stort og to små maksima i løbet af året. Den største biomasse på omkring $7 \text{ mm}^3/\text{l}$ blev opnået i maj-juni måned, hvorefter biomassen hurtigt faldt igen. Biomassen af zooplankton var lav. Den tidsvægtede biomasse var på årsbasis og i vækstsæsonen (1/5-30/9) hhv. $1,24 \text{ mm}^3/\text{l}$ og $2,16 \text{ mm}^3/\text{l}$.

Den procentvise fordeling af den gennemsnitlige zooplanktonbiomasse er vist i tabel 6.3.



Figur 6.7 Årstidsvariationen i zooplanktonbiomassen i Nors Sø, 1991.

Procentvis fordeling af zooplankton



Figur 6.8 Årstidsvariationen i den procentvis sammensætning af zooplankton i Nors Sø, 1991.

	Årsbasis %-vis fordeling	Vækstsæson %-vis fordeling
Hjuldyr	11,96	12,4
Dafnier	51,3	54,5
Vandlopper	36,7	33,1

Tabel 6.3 Den procentvise fordeling af zooplanktonbiomasse i Nors Sø, 1991.

Dafnierne var både på årsbasis og i sommerhalvåret dominerende. Hjuldysrene spillede kun en mindre rolle.

Der blev registreret 72 arter, hvoraf flere hovedsagelig kun findes i rene søer.

Sæsonvariation

De enkelte zooplanktongrupperes variation gennem året med hensyn til biomasse er vist i figur 6.7 og i procent i figur 6.8. Successionen af dominerende og subdominerende arter er vist i tabel 6.4.

Hjuldysrene havde med hensyn til biomasse i størstedelen af året kun mindre betydning. I juli opnåede hjuldysrene et maksimum, som var domineret af det store rovdyr *Asplanchna priodonta* samt af *Synchaeta* sp. Dafnier er hjuldysrene overlegne i konkurrencen om føde, og samtidig kan hjuldysrene blive beskadiget ved den fysiske kontakt med dafniernes filtreringsorganer. Derfor forekommer hjuldys kun med betydelige biomasser, når prædationstrykket fra fisk på det store zooplankton er stort. Dette er formodentlig tilfældet i juni-juli.

Dafniernes biomasse havde 2 maksima i løbet af året - det største i maj-juni og et mindre i marts-april. Generelt var dafniernes biomasse og den procentvise andel af biomassen højst i forår/forsommer, hvorefter

biomassen faldt og forblev lav indtil oktober måned.

I foråret/forsommeren var det de store dafniearter *Daphnia cucullata*, *Daphnia galeata* og *Daphnia hyalina*, der dominerede. I vinterhalvåret dominerede den mindre dafnie *Bosmina coregoni*.

Rovdafnien *Leptodora kindti* opnåede i sensommeren en relativ stor andel af biomassen.

Vandloppernes biomasse havde et tretoppet forløb med 3 mindre maksima i løbet af året - et i juni, et i juli samt et i november.

Vandlopperne var hele året domineret af de herbivore filtrerende calanoide copepoder, Eudiaptomus graciloides og Eurytemora velox samt cyclopoide copepoditter. Eurytemora velox findes mest i salt- og brakvand, men kan også findes i enkelte ferskvandssøer, /11/. Arten blev også registeret i 1990.

De calanoide vandlopper er langsomt voksende og kan tåle periodisk sult, hvilket tilpasser dem til et næringsfattigt miljø.

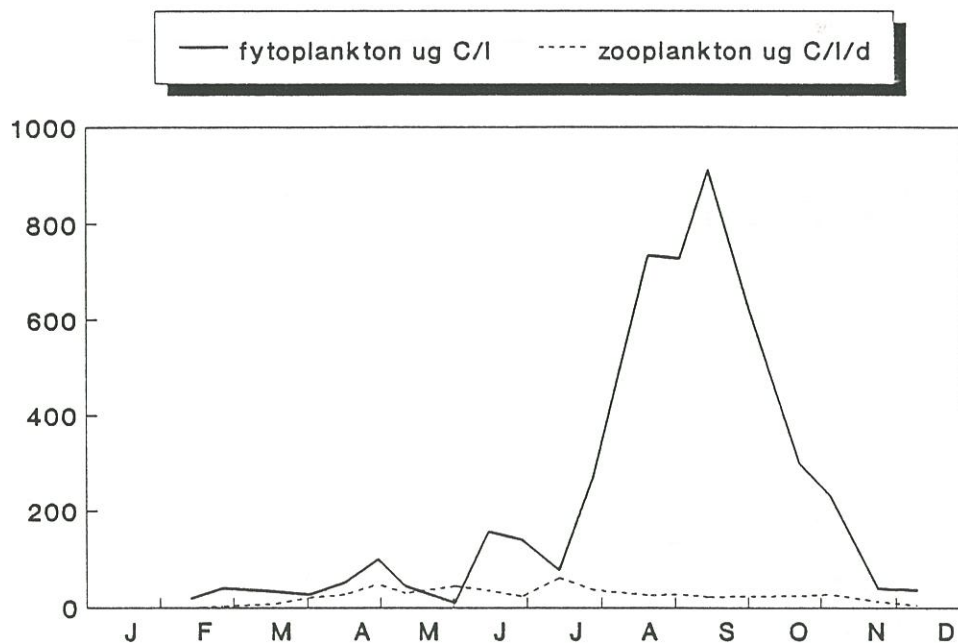
Zooplanktonbiomassen var med undtagelse af juli således fuldstændigt domineret af det herbivore zooplankton.

Zooplanktonbiomassen med dominans af store dafnier og dominans af calanoide vandlopper fremfor cyclopide vandlopper er i overensstemmelse med den generelt fundne tendens i søer med lavt næringssaltindhold, /10/.

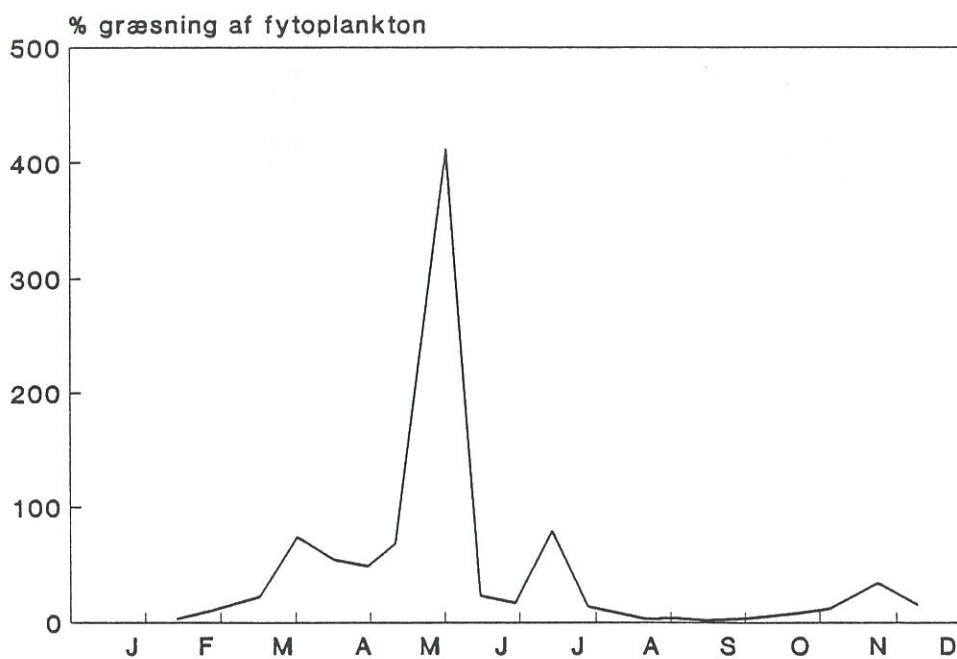
Sæsonvariationen i zooplanktonet i 1990 mindede meget om sæsonvariationen i 1991 både, hvad angår biomassestørrelse og zooplanktonets procentvise fordeling, blot er zooplanktonets biomasse mindre i vinteren 1991.

Dato	Dominant og subdominant	% af biomasse
13. februar	<u>Bosmina longirostris</u>	62,7
	<u>Polyathra vulgaris</u>	25,3
26. februar	<u>Daphnia cucullata</u>	41,6
	<u>Cop. nauplier</u>	19,1
	<u>Bosmina longirostris</u>	13,3
19. marts	<u>Eurytemora velox</u>	44,1
	<u>Bosmina coregoni</u>	13,1
3. april	<u>Daphnia hyalina</u>	31,4
	<u>Cyclo. copepoditter</u>	20,4
	<u>Daphnia cucullata</u>	13,0
18. april	<u>Eudiaptomus graciloides</u>	22,5
	<u>Cyclo. copepoditter</u>	21,6
	<u>Polyathra vulgaris</u>	15,5
2. maj	<u>Daphnia hyalina</u>	28,3
	<u>Eudiaptomus graciloides</u>	27,3
13. maj	<u>Euriaptomus graciloides</u>	28,1
	<u>Daphnia hyalina</u>	13,4
	<u>Daphnia cucullata</u>	13,1
3. juni	<u>Daphnia hyalina</u>	43,6
	<u>Daphnia cucullata</u>	25,1
	<u>Eudiaptomus graciloides</u>	12,3
17. juni	<u>Daphnia hyalina</u>	61,7
	<u>Eudiaptomus graciloides</u>	12,0
1. juli	<u>Daphnia cucullata</u>	18,2
	<u>Daphnia galeata</u>	15,9
	<u>Cyclopoide copepoditter</u>	12,1
16. juli	<u>Asplanchna priodonta</u>	45,6
	<u>Synchaeta sp</u>	23,4
30. juli	<u>Cyclopoide copepoditter</u>	67,7
	<u>Copepod nauplier</u>	8,3
22. august	<u>Cyclopoide copepoditter</u>	48,9
	<u>Eudiaptomus graciloides</u>	18,3
4. september	<u>Cyclopoide copepoditter</u>	56,3
	<u>Ceriodaphnia dubia</u>	17,8
16. september	<u>Cyclopoide copepoditter</u>	25,1
	<u>Eudiaptomus graciloides</u>	24,0
	<u>Leptodora kindtii</u>	11,5
3. oktober	<u>Eudiaptomus graciloides</u>	34,5
	<u>Cyclopoide copepoditter</u>	32,0
24. oktober	<u>Eudiaptomus graciloides</u>	22,9
	<u>Chydeus sphaericus</u>	14,1
	<u>Bosmina coregoni</u>	22,0
6. november	<u>Eudiaptomus graciloides</u>	35,2
	<u>Bosmina coregoni</u>	14,5
	<u>Chydeus sphaericus</u>	7,5
25. november	<u>Bosmina coregoni</u>	25,3
	<u>Daphnia hyalina</u>	17,9
	<u>Eurytemora velox</u>	12,8
11. december	<u>Polyathra vulgaris</u>	48,5
	<u>Conochilus sp</u>	16,8

Tabel 6.4 Sæsonvariationen i dominante og subdominante zooplanktonarter i Nors Sø, 1991.



Figur 6.9 Årstidsvariation i zooplanktons daglige græsning og fytoplanktonbiomassen i Nors Sø, 1991.



Figur 6.10 Zooplanktons græsningstryk udtrykt i % af fytoplanktonbiomassen.

6.3

SAMMENSPIL MELLEM DE TROFISKE NIVEAUER

Sammenspillet mellem zoo- og fytoplankton

Dyreplanktonets samlede potentielle græsning på planteplanktonet er for 1991 blevet udregnet under antagelse af, at hjuldyrene ($\div$ Asplachna priodonta) græsser 200% af egenvægt, cladoceerne ($\div$ rovdafnien Leptodora) 100% og vandlopperne ($\div$ voksne cyclopoide copepoder) 50% af egenvægt. Desuden er der indregnet en korrektionsfaktor for græsningstrykket, når fytoplanktonbiomassen for arter $<50 \mu\text{m}$ er under $200 \mu\text{g/l}$, /12/, idet dafnier anses for at være fødebegrænset, når biomassen er $<200 \mu\text{g/l}$ og de calanoide vandlopper, når biomassen er $<100 \mu\text{g/l}$.

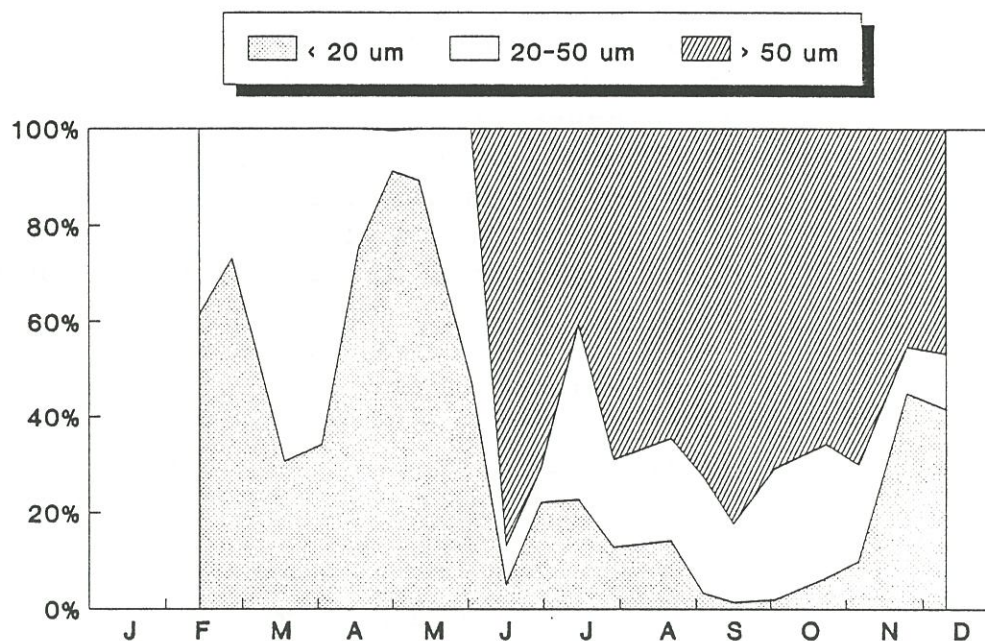
I figur 6.9 er sammenhængen mellem zooplanktongræsningen udtrykt i $\mu\text{g C/l/d}$ og fytoplanktonbiomassen i $\mu\text{g C/l}$ vist. Zooplanktonets græsning var nogenlunde ensartet igennem hele året.

I figur 6.10 er græsningstrykket i % af fytoplanktonbiomassen vist. I de første vintermåneder var græsningstrykket lavest. Dette steg i foråret/forsommeren og i maj-juni oversteg græsningstrykket den stående biomasse. Dette er i overensstemmelse med, at fytoplanktonbiomassen blev græsset ned, og at sigtdybden samtidig steg, se figur 6.3.

Græsningstrykket aftog herefter, og fytoplanktonbiomassen steg atter. Efter endnu et højt græsningstryk forårsaget af en stor Daphnia population i juni blev græsningstrykket meget lille og ude af stand til at kontrollere fytoplanktonbiomassen.

Faldet i græsningstrykket skete samtidig med et fald i biomassen af zooplankton og kunne være forårsaget af prædationstryk fra årets fiskeyngel.

Procentvis fordeling af fytoplankton



Figur 6.11 Sæsonvariationen i den procentvisse fordeling af fytoplanktonbiomassen i størrelsesklasser i Nors Sø.

Sæsonvariationen i græsningstrykket svarer til, hvad der generelt er fundet i søer med tilsvarende lavt fosforindhold, /10/.

I figur 6.11 er den procentvise fordeling af fytoplanktonbiomassen i størrelsesklasser <20 μm , 20-50 μm og større end 50 μm vist.

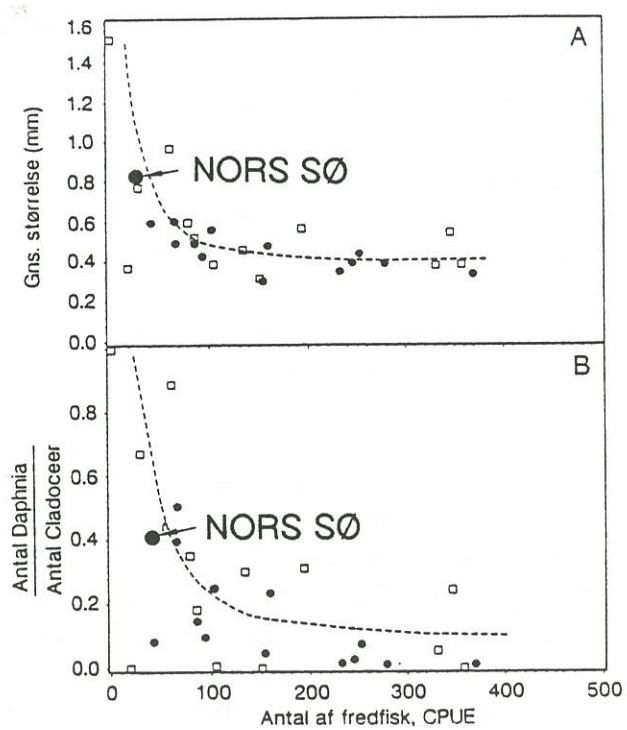
Det herbivore zooplankton græsser på fødeemner inden for et størrelsesspektrum, som varierer fra art til art. Der kan opstilles nogle generelle retningslinier for zooplanktongrupperne. Dafnier og calanoide copepoder er filtratorer. Dafnier har et meget bredt fødespektrum fra 1-50-100 μm . De calanoide copepoder filtrerer fødeemner i størrelsesfraktionen 5-20 μm (50 μm), og hjuldyr filtrerer fødeemner i størrelsesfraktionen 1-20 μm . Generelt anses fytoplankton større end 50 μm for svært tilgængeligt for zooplanktonet.

Indtil først i juni måned bestod fytoplanktonet i Nors Sø udelukkende af arter med en største diameter på mindre end 50 μm og var dermed tilgængeligt føde for det herbivore zooplankton.

Sidst i juni skete er et skift i fytoplanktonsammensætningen, idet fytoplanktonet nu og året ud blev domineret af arter større end 50 μm . Dette skyldes, at den store dafniepopulation i juni totalt græssede fytoplanktonarter mindre end 50 μm ned. Herefter skete der et skift i zooplanktonbiomassen, som vist i figur 6.7, idet den store dafniepopulation faldt - højst sandsynligt som følge af et stort prædationstryk fra fiskeyngel.

De tilbageværende herbivore zooplanktonarter var ikke i stand til at regulere de store fytoplanktonarter, og biomassen af fytoplanktonet steg.

Zooplanktonet var p.g.a. dominans af store fytoplanktonformer på dette tidspunkt højst sandsynligt fødebegrænset.



Figur 6.12 Middelstørrelsen og andelen af store dafnier i relation til antallet af fredfisk, data fra Nors Sø, 1991, er indtegnet.

Sammenhæng mellem fisk og zooplankton

Aborre og skalle var søens helt dominerende arter, /6/. Tilsammen udgjorde de omkring 85% af den samlede fangst både, hvad angår vægt og antal. Aborren udgør omkring halvdelen af antallet af fangne fisk, mens skalle udgør halvdelen af de fangede fisks samlede vægt. Sammenlignet med andre danske søer var bestanden i Nors Sø individfattig, men bestanden var vægtmæssigt omkring gennemsnittet, idet både skalle og aborre bliver store. Antallet af småfisk var meget lavt i forhold til andre danske søer. Antallet af små fisk <10 cm udgør ca. 1/3 af det samlede antal fisk og 1% af biomassen.

I Nors Sø, som i de øvrige aborredominerende søer, var gennemsnitsstørrelsen på fredfiskene (skallen) stor, og fiskebestanden udnytter derfor overvejende søens bunddyr som fødegrundlag. Prædationstrykket på søens dyreplankton er derfor lavt bortset fra en begrænset periode i forsommeren, hvor årsynglen højst sandsynligt virker regulerende på dyreplanktonet. Dette er i overensstemmelse med faldet i specielt de store dafniers biomasse, se figur 6.7, idet disse er fiskenes foretrukne fødeemner. Vandloppebiomassen faldt ligeledes, men i langt mindre omfang end dafnier, idet disse er mere prædationstolerante, da de generelt er langt mere bevægelige end dafnierne.

Generelt var andelen af små dafnier i forhold til det totale antal dafnier lille i Nors Sø, hvilket indikerer, at græsningstrykket fra fisk var lille.

Tilstedeværelse af den store rovdafnie *Leptodora kindti* tyder ligeledes på lavt prædationstryk fra fisk, idet denne er meget udsat for at blive ædt af fisk.

I figur 6.12 er middelstørrelse og andelen af store dafnier afbildet i relation til antallet af fredfisk fundet i en række danske overvågningssøer, /10/. Relationerne

for Nors Sø 1991 er indtegnet og er som vist i overensstemmelse med, hvad der er fundet i andre danske søer.

I Nors Sø er der ned til 8 m's dybde en udbredt bundvegetation, /6, 2/. I søer med tæt bevoksning af bundplanter trives de store aborrer godt, og denne vil igen kunne reducere antallet af skaller og derved reducere græsningstrykket på zooplankton.

Bundvegetationen har stor betydning som skjulested for dyreplanktonet som beskyttelse mod prædation. Zooplankton foretager vertikale døgnvandring, specielt i sommer- og efterårsmånederne, i dybe søer, /14/. I en nyere undersøgelse af zooplanktons vertikale døgnvandring, /15/, viste det sig, at det herbivore zooplankton i søer med undervandsvegetation blev væsentligt underestimeret ved prøvetagning i dagtimerne. Muligvis fordi zooplanktonet skjulte sig imellem vegetationen i bunden og derved ikke blev medtaget ved den almindelige prøvetagning.

7. REFERENCER

- /1/ Udkast til paradigma for rapportering, 1992.
Kilder, vandløb og søer.
DMU, 1991.
- /2/ Miljøtilstanden i Nors Sø, 1990.
Udarbejdet af Bio/consult for Viborg Amt,
1991.
- /3/ Restaurering og fremtidig tilstand i Arresø.
Hovedstadsrådet 1989.
- /4/ Vedbøl Sø's nuværende og fremtidige tilstand.
Udarbejdet af Carl Bro as for Sønderjyllands
Amt, 1992.
- /5/ Kattingesøernes nuværende og fremtidige
tilstand. Udarbejdet af Carl Bro as for
Roskilde Amt, 1991.
- /6/ Fiskebestanden i Nors Sø. Udarbejdet af
Mohr-Markmann for Viborg Amt, 1991.
- /7/ Fosforbelastning i lavvandede eutrofe søer.
NPO nr. C4.
Miljøstyrelsen, 1990.
- /8/ Eutrofieringsmodeller for søer.
NPO-forskning nr. C9.
Miljøstyrelsen, 1990.
- /9/ Fyto- og zooplankton i Nors Sø, 1991.
Udarbejdet af Bio/consult for Viborg Amt,
1992.
- /10/ Vandmiljøplanens overvågningsprogram, 1990.
Ferskvandsområder.
Søer.
DMU, 1991.
- /11/ Huber-Pestalozzi 1972-78. Das Zooplankton
der Binnengewässer 1-2. Die Binnengewässer
26 1-2, Stuttgart.
- /12/ Zooplanktonundersøgelser i søer, metoder.
Miljøministeriet.
DMU, 1990.

- /13/ Vandmiljøplanens overvågningsprogram, 1989.
Søer, vandløb og kilder.
DMU, 1990.
- /14/ Vertical Migration of Zooplankton as an
Evolutionarily Stable Strategy.
Am Nat Vol 132: 199-216.
- /15/ Zooplanktons vertikale døgnvandring.
Københavns Kommune og Carl Bro as, 1992.



STEINS
laboratorium as

Hjaltesvej 8, 7500 Holstebro
Telefon 97 42 54 11
Telefax 97 40 32 34

Rapp.nr.: 4168-4-2
Side 2 af 4

Holstebro den 17-01 1992

Viborg Amtskommune
Recipientkontoret
Skottenborg 26
8800 Viborg

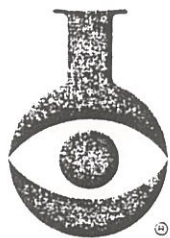
Att.: Gudrun Krog

ANALYSEATTEST

SEDIMENTPRØVER

PRØVEN MODTAGET: 25.11.1991
UDTAGET AF : Rekvirenten
METODER : Tørvægt, DS 204
: Glødetab, DS 204

<u>REG.NR.</u>	<u>MÆRKNING</u>	<u>ANALYSER</u>	
	NORS SØ	Tørvægt %	Glødetab % af tørvægt
220-2-0	St.1 B	3,2	72
221-2-9	St.1 C	7,3	76
222-2-8	St.1 D	13	82
223-2-7	St.1 E	18	87
224-2-6	St.1 F	24	90
225-2-5	St.1 G	29	92
231-2-7	St.2 B	3,3	63
232-2-6	St.2 C	6,8	73
233-2-5	St.2 D	11	76
234-2-4	St.2 E	16	83
235-2-3	St.2 F	20	86
236-2-2	St.2 G	27	90
226-2-4	St.3 B	3,5	71
227-2-3	St.3 C	13	83
228-2-2	St.3 D	33	94
229-2-1	St.3 E	36	95
230-2-8	St.3 F	43	95



STEINS
laboratorium as

Hjaltesvej 8, 7500 Holstebro
Telefon 97 42 54 11
Telefax 97 40 32 34

Rapp.nr.: 4168-4-2
Side 3 af 4

Holstebro den 17-01 1992

Viborg Amtskommune
Recipientkontoret
Skottenborg 26
8800 Viborg

Att.: Gudrun Krog

ANALYSEATTEST

SEDIMENTPRØVER

PRØVEN MODTAGET: 25.11.1991
UDTAGET AF : Rekvirenten
METODER : Metoder beskrevet i Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratoriums tekniske rapport nr. 21.

<u>REG. NR.</u>	<u>MÆRKNING</u>	<u>ANALYSER</u>			
	NORS SØ	Ads-P mg/g TS	Fe-P mg/g TS	Ca-P mg/g TS	Org.-P mg/g TS
220-2-0	St.1 B	0,17	0,85	0,11	0,48
221-2-9	St.1 C	0,025	0,33	0,053	0,28
222-2-8	St.1 D	0,018	0,16	0,11	0,24
223-2-7	St.1 E	0,025	0,13	0,11	0,19
224-2-6	St.1 F	0,029	0,12	0,091	0,13
225-2-5	St.1 G	0,033	0,12	0,098	0,16
231-2-7	St.2 B	0,25	1,19	0,12	0,52
232-2-6	St.2 C	0,027	0,53	0,037	0,34
233-2-5	St.2 D	0,016	0,34	0,019	0,30
234-2-4	St.2 E	0,028	0,33	0,086	0,28
235-2-3	St.2 F	0,035	0,30	0,13	0,22
236-2-2	St.2 G	0,036	0,23	0,092	0,17
226-2-4	St.3 B	0,21	0,72	0,026	0,37
227-2-3	St.3 C	0,020	0,13	0,040	0,21
228-2-2	St.3 D	0,024	0,055	0,033	0,15
229-2-1	St.3 E	0,030	0,092	0,032	0,094
230-2-8	St.3 F	0,025	0,065	0,034	0,093



STEINS
laboratorium a/s

Hjaltesvej 8, 7500 Holstebro
Telefon 97 42 54 11
Telefax 97 40 32 34

Rapp.nr.: 4168-4-2
Side 4 af 4

Viborg Amtskommune
Recipientkontoret
Skottenborg 26
8800 Viborg

Holstebro den 17-01 1992

Att.: Gudrun Krog

ANALYSEATTEST

SEDIMENTPRØVER

PRØVEN MODTAGET: 25.11.1991
UDTAGET AF : Rekvirenten
METODER : Tot-P, Jern, metoder beskrevet i Miljøstyrelsens
Ferskvandslaboratoriums tekniske rapport nr. 21.
Calcium, AAS
Tot-N, Limnologisk Metodik 1977.

<u>REG.NR.</u>	<u>MÆRKNING</u>	<u>ANALYSER</u>			
		Jern mg/g TS	Calcium mg/g TS	Tot-N mg N/g TS	Tot-P mg P/g TS
	NORS SØ				
220-2-0	St.1 B	39	62,4	21	3,0
221-2-9	St.1 C	31	59,9	16	2,2
222-2-8	St.1 D	27	93,9	12	1,0
223-2-7	St.1 E	20	153	7,8	0,83
224-2-6	St.1 F	18	189	5,5	0,71
225-2-5	St.1 G	16	210	4,4	0,75
231-2-7	St.2 B	41	63,9	22	3,1
232-2-6	St.2 C	33	68,7	19	1,9
233-2-5	St.2 D	34	85,8	15	1,4
234-2-4	St.2 E	23	160	10	1,1
235-2-3	St.2 F	20	191	8,2	1,2
236-2-2	St.2 G	17	220	5,8	1,0
226-2-4	St.3 B	34	88,7	19	2,7
227-2-3	St.3 C	19	110	9,0	1,7
228-2-2	St.3 D	10	190	2,8	0,46
229-2-1	St.3 E	8,9	176	2,9	0,42
230-2-8	St.3 F	10	164	2,0	0,50

NORS SØ, SEDIMENTUNDERSØGELSE, Prøvebeskrivelse.

Sedimentprøverne er udtaget på 3 stationer mellem 6 og 7 m koten. Se kort for placering.

Prøverne er udtaget d.25.11.91.

Station 1

Placering: 57.02.06

08.36.44

Prøve mrk.	Dybde cm	Beskrivelse
1B	0-2	lysebrun, oxideret.
1C	2-12	sort, blød
1D	12-22	sort, blød
1E	22-37	sort, blød
1F	37-47	sort, blød
1G	47-62	hvidt kalkholdigt ler blandet med sort sediment

Station 2

Placering: 57.01.90

08.36.31

Prøve mrk.	Dybde cm	Beskrivelse
2B	0-2	lysebrun, oxideret.
2C	2-17	sort, blød
2D	17-32	sort, blød
2E	32-52	sort, blød
2F	52-62	sort sediment blandet med hvidt ler
2G	62-67 (kun en søjle)	overvejende hvidt ler sediment.

Station 3

Placering: 57.01.95

08.37.36

Prøve mrk.	Dybde cm	Beskrivelse
3B	0-2	lysebrun, oxideret
3C	2-17	sort, blød
3D	17-27	sort, blød
3E	27-42	sort, sediment blandet med hvidt kalkholdigt sediment
3F	42-72	hvidt kalkholdigt sediment

For alle tre stationer bliver sedimentet fastere jo dybere man kommer.

=====

DDH VKOR-system

STATION: Nors sØ, 01

Stednr: 761146

=====

RECIPIENT - OVERSICHT (1989-1991).

=====

Side 8

Udskriftsdato: 03.03.92

Periode: 1989-1991

=====

Tidspunkt Dato	kl	Dybde m	pH	pH-felt pH	TEMP gr. C	SS mg/l	GLTSS mg/l	ILT mg/l	ALK mmol/l	UC mmol/l	CODSS mg/l	NH4 ug/l	NO2+3 ug/l	TN ug/l	O-PFIL ug/l	TP ug/l	SIFIL mg/l	CH ug/l	SIGTD m	VANDD m
20.11.90	1000																		4.2	18.5
20.11.90	1000	0.2	7.7	7.7	5.8	1.7		11.8	1.53	1.59		31	74	760	6	20	0.8	5		
20.11.90	1000	4.0	8.1	7.7	5.8	1.8		11.8	1.53	1.54		31	130	620	7	14	0.8	6		
20.11.90	1000	8.0	8.1	7.7	5.8	0.8		11.8	1.53	1.54		34	74	770	6	14	0.8	5		
20.11.90	1000	12.0	8.1	7.7	5.8	0.9		11.8	1.53	1.54		30	71	600	6	20	0.8	5		
20.11.90	1000	16.0	8.2	7.7	5.8	0.6		11.9	1.53	1.53		30	100	600	12	17	0.8	5		
20.11.90	1000	BLAND	7.9	7.7		2.8	2.4		1.53	1.56	3.5	32	110	710	7	16	0.8	5		
13.12.90	1000																		3.9	18.0
13.12.90	1000	0.2	8.0	7.8	2.8	2.3		12.8	1.60	1.62		43	110	500	5	14	0.9	6		
13.12.90	1000	4.0	8.0	7.8	2.8	1.5		12.6	1.61	1.63		46	96	630	3	13	0.8	5		
13.12.90	1000	8.0	8.0	7.7	2.8	2.0		12.5	1.60	1.62		52	140	560	7	20	0.8	8		
13.12.90	1000	12.0	8.0	7.7	2.9	2.5		12.5	1.60	1.62		58	120	580	3	20	0.8	5		
13.12.90	1000	16.0	8.0	7.7	2.9	1.6		12.5	1.60	1.62		49	130	700	4	12	0.8	5		
13.12.90	1000	BLAND	8.0			4.6	2.8		1.60	1.62	2.1	49	160	620	4	18	0.9	5		
13.02.91	1000																		1.0	
13.02.91	1000	0.2	8.1		0.1	2.0	1.0	13.6	1.71	1.72	2.1	16	250	710	3	17	1.0	5		
26.02.91	1000																		4.9	18.5
26.02.91	1000	0.2	8.0		1.2	2.8		13.7	1.68	1.70		27	160	630	3	16	0.8	5		
26.02.91	1000	4.0	8.0		1.3	2.1		13.7	1.68	1.70		31	170	880	3	12	0.8	5		
26.02.91	1000	8.0	8.0		1.3	2.3		13.7	1.68	1.70		34	160	660	2	12	0.8	5		
26.02.91	1000	12.0	8.0		1.3	2.7		13.7	1.68	1.70		31	170	810	1	12	0.9	5		
26.02.91	1000	16.0	8.0		1.4	2.0		13.7	1.68	1.70		34	250	680	3	14	0.8	5		
26.02.91	1000	BLAND	8.0			2.7	2.7		1.67	1.69	1.5	32	210	800	1	12	0.9	5		
19.03.91	1100																		1.0	
19.03.91	1100	0.2	7.7		4.5	8.8	4.2	13.3	1.71	1.78	0.9	22	250	690	<1	12	0.5	5		
03.04.91																			3.7	
03.04.91		0.2	8.1	7.8	6.5	3.9		12.3	1.72	1.73		9	130	780	<1	14	0.3	2		
03.04.91		4.0	8.1	7.8	6.5	3.4		12.3	1.68	1.69		10	170	830	<1	12	0.2	4		
03.04.91		8.0	8.1	7.8	6.5	3.4		12.3	1.56	1.57		13	140	530	2	12	0.2	4		
03.04.91		12.0	8.1	7.8	6.5	4.0		12.3	1.71	1.72		8	170	630	1	14	0.2	4		
03.04.91		16.0	8.1	7.8	6.5	3.6		12.3	1.71	1.72		9	140	650	<1	12	0.2	4		
03.04.91		BLAND	8.0	7.8		4.2	2.6		1.72	1.74	2.2	11	150	630	7	14	0.3	3		
18.04.91	1000																		3.4	16.0
18.04.91	1000	0.2	8.3		7.9	3.7		11.7	1.75	1.74		4	100	640	2	20	0.1	4		
18.04.91	1000	4.0	8.3		7.8	3.8		11.6	1.74	1.73		6	68	500	3	23	0.1	4		
18.04.91	1000	8.0	8.3		7.8	3.4		11.6	1.73	1.72		6	94	580	1	20	0.1	4		
18.04.91	1000	12.0	8.3		7.8	3.4		11.7	1.74	1.74		7	96	630	5	20	0.1	4		
18.04.91	1000	16.0	8.3		7.8	3.5		11.7	1.74	1.73		5	51	520	4	22	0.1	4		

RECIPIENT - OVERSICHT (1989-1991).

Tidspunkt Dato	kl	Dybde m	pH	pH-felt pH	TEMP gr. C	SS mg/l	GLISS mg/l	ILT mg/l	ALK mmol/l	UC mmol/l	CODSS mg/l	NH4 ug/l	NO2+3 ug/l	TN ug/l	O-PFIL ug/l	TP ug/l	SIFIL mg/l	CH ug/l	SIGTD m	VANDD m
18.04.91	1000	BLAND	8.2			3.6	2.0		1.72	1.72	1.9	8	73	570	3	23	0.1	4		
02.05.91	1000				8.0	1.3		10.5	1.76	1.75		3	100	510	2	21	0.1	5	4.3	19.8
02.05.91	1000	0.2	8.3		7.9	3.3		10.5	1.75	1.73		3	130	380	2	16	0.1	7		
02.05.91	1000	4.0	8.4		7.9	2.9		10.5	1.75	1.73		3	94	440	1	27	0.1	6		
02.05.91	1000	8.0	8.4		7.8	2.4		10.4	1.75	1.74		2	100	550	2	23	0.1	7		
02.05.91	1000	12.0	8.3		7.8	3.0		10.3	1.74	1.73		3	120	690	2	16	0.1	7		
02.05.91	1000	16.0	8.3		7.8			10.3												
02.05.91	1000	18.0	8.3	7.4		3.7	2.9		1.74	1.73	2.2	3	89	510	2	18	0.1	7		
02.05.91	1000	BLAND																	4.5	19.0
13.05.91																				
13.05.91		0.2	8.4		11.1	3.8		9.5	1.72	1.70		4	19	620	<1	13	0.1	5		
13.05.91		4.0	8.3		11.0	2.7		9.5	1.72	1.71		4	23	640	<1	16	0.1	4		
13.05.91		8.0	8.3		11.0	2.6		9.5	1.71	1.70		10	19	480	<1	16	0.1	4		
13.05.91		12.0	8.4		11.0	2.2		9.5	1.71	1.69		4	29	430	<1	12	0.1	4		
13.05.91		16.0	8.3		11.0	1.1		9.4	1.71	1.70		3	43	430	<1	11	0.1	3		
13.05.91		18.0	8.3	8.4		3.3	2.2	9.3	1.71	1.70	1.9	4	59	460	<1	13	0.1	3		
13.05.91		BLAND																	4.8	
03.06.91	1000																			
03.06.91	1000	0.2	8.3		14.2	2.4		9.8	1.70	1.69		21	180	960	2	21	0.2	2		
03.06.91	1000	4.0	8.3	8.3	14.2	2.6		9.8	1.70	1.69		21	200	670	4	27	0.2	2		
03.06.91	1000	8.0	8.3	8.3	14.0	2.2		9.7	1.70	1.69		23	76	720	1	20	0.2	1		
03.06.91	1000	12.0	8.3	8.3	14.0	2.3		9.8	1.70	1.69		23	230	660	3	26	0.3	2		
03.06.91	1000	16.0	8.3	8.3	14.0	2.6		9.8	1.70	1.69	2.0	27	63	620	3	18	0.2	2		
03.06.91	1000	BLAND				3.8	2.4		1.70	1.69		20	180	610	3	23	0.3	2		
17.06.91	1000																		5.3	
17.06.91	1000	0.2	8.7	8.5	14.9	3.1		10.0	1.68	1.64		14	24	670	5	12	0.2	3		
17.06.91	1000	4.0	8.6	8.5	14.9	2.5		10.0	1.68	1.65		14	24	800	3	14	0.3	3		
17.06.91	1000	8.0	8.6	8.5	14.8	2.2		10.0	1.68	1.65		23	52	720	2	17	0.3	3		
17.06.91	1000	12.0	8.5	8.5	14.6	3.2		9.9	1.69	1.66		16	45	640	2	170	0.3	3		
17.06.91	1000	16.0	8.5	8.5	14.4	3.0		9.7	1.69	1.66	2.0	27	33	590	6	170	0.3	3		
17.06.91	1000	BLAND				2.9	2.8		1.70	1.66		20	28	800	5	14	0.3	3		
01.07.91	1000																		4.4	
01.07.91	1000	0.2	8.2	8.2	15.2	1.1		9.7	1.41	1.41		22	60	830	12	22	0.4	4		
01.07.91	1000	4.0	8.2	8.2	15.1	1.0		9.6	1.47	1.47		42	41	670	12	20	0.4	5		
01.07.91	1000	8.0	8.3	8.2	15.1	1.1		9.6	1.51	1.51		60	45	840	22	24	0.4	5		
01.07.91	1000	12.0	8.3	8.2	15.1	1.0		9.6	1.52	1.52		11	110	780	5	22	0.4	4		
01.07.91	1000	16.0	8.3	8.2	15.1	0.9		9.5	1.52	1.52		32	100	850	18	22	0.4	4		
01.07.91	1000	BLAND	8.1	8.2		2.2	1.6		1.22	1.23	2.1	26	77	950	6	24	0.4	5		

R E C I P I E N T - O V E R S I G T (1989-1991).

DDH VKDR-system
STATION: Nors sØ, 01
Stednr: 761146

Tidspunkt Dato	kl	Dybde m	pH	pH-felt pH	TEMP gr. C	SS mg/l	GLTSS mg/l	ILT mg/l	ALK mmol/l	UC mmol/l	CODSS mg/l	NH4 ug/l	NO2+3 ug/l	TN ug/l	O-PFIL ug/l	TP ug/l	SIFIL mg/l	CH ug/l	SIGTD m	VANDD m
16.07.91	1000																		4.0	
16.07.91	1000	0.2	8.4	8.0	18.6	1.1		8.7	1.40	1.39		27	130	510	<1	15	0.5	5		
16.07.91	1000	4.0	8.4	8.3	18.6	1.1		8.6	1.40	1.40		10	91	570	1	17	0.5	5		
16.07.91	1000	8.0	8.4	8.3	18.6	1.5		8.6	1.41	1.41		11	82	760	<1	16	0.5	5		
16.07.91	1000	12.0	8.2	8.2	18.1	1.3		7.9	1.44	1.44		34	98	650	1	22	0.6	4		
16.07.91	1000	13.0			16.1			6.2												
16.07.91	1000	14.0			15.3			4.5												
16.07.91	1000	15.0			15.1			4.3												
16.07.91	1000	16.0	7.8	8.0	15.1	1.9		4.2	1.64	1.69		170	86	650	11	28	1.0	3		
16.07.91	1000	BLAND	8.3			2.9	1.8		1.40	1.40	1.5	48	87	810	4	17	0.5	5		
30.07.91	1015																		4.4	
30.07.91	1015	0.2	8.7		19.7	1.4		10.2	1.27	1.24		2	58	460	<1	13	0.6	5		
30.07.91	1015	4.0	8.7		19.4	1.4		10.3	1.27	1.24		13	61	400	<1	16	0.6	5		
30.07.91	1015	8.0	8.5		18.3	2.2		9.4	0.95	0.94		13	71	1400	<1	21	0.7	6		
30.07.91	1015	12.0	8.4		17.8	1.9		8.8	1.17	1.16		30	68	1100	<1	14	0.7	5		
30.07.91	1015	16.0	8.1		17.1	1.3		7.2	1.37	1.38		80	74	580	1	16	1.0	4		
30.07.91	1015	BLAND	8.5			4.1	2.3		1.29	1.27	1.5	4	61	1400	<1	16	0.6	5		
22.08.91																			3.0	18.0
22.08.91	0.2		8.5	8.7	17.1	2.8		9.8	1.26	1.24		7	110	770	3	17	0.7	9		
22.08.91	4.0		8.5		17.0	2.4		9.7	1.26	1.24		25	110	500	2	17	0.7	7		
22.08.91	8.0		8.5		16.9	2.7		9.6	1.27	1.25		14	53	3200	5	16	0.7	8		
22.08.91	12.0		8.5		16.9	1.4		9.4	1.26	1.24		11	48	1600	<1	18	0.7	8		
22.08.91	16.0		8.5	8.6	16.6	1.8		9.1	1.27	1.25		28	110	1200	1	19	0.8	9		
22.08.91	18.0				16.5			8.7												
22.08.91	BLAND		8.5			4.2	4.0		1.27	1.25	2.3	25	42	590	3	18	0.8	9		
04.09.91	1000																			1.0
04.09.91	1000	0.2	7.9	8.6	17.3	15.0	8.5		1.25	1.28	6.1	2	67	560	3	30	0.7	12		
16.09.91																			2.9	
16.09.91	0.2		8.5	8.5	14.3	4.1		10.2	1.25	1.23		66	96	800	6	31	0.8	8		
16.09.91	4.0		8.6		14.3	1.8		10.0	1.24	1.21		11	220	670	6	21	0.8	8		
16.09.91	8.0		8.5		14.2	1.8		9.9	1.25	1.23		6	58	660	7	22	0.8	9		
16.09.91	12.0		8.5		14.2	1.7		9.9	1.25	1.23		<1	51	1100	6	22	0.8	8		
16.09.91	16.0		8.6	8.3	14.1	1.9		9.8	1.25	1.22		<1	64	1400	7	22	0.8	8		
16.09.91	BLAND		8.5			3.8	2.9		1.26	1.24	2.6	90	87	770	5	23	0.8	8		

Tidspunkt	Dybde	pH	pH-felt	TEMP	SS	GLTSS	ILT	ALK	UC	CODSS	NH4	NO2+3	TN	O-PFIL	TP	SIFIL	CH	SIGTD	VANDD
Dato	kl	m		gr. C	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	mmol/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	m	m
03.10.91																			2.5
03.10.91	0.2	8.3	8.2	11.3	4.3		10.2	1.33	1.33		11	33	640	9	24	0.90	9		
03.10.91	4.0	8.3		11.3	3.7		10.2	1.33	1.33		7	44	670	6	36	0.70	11		
03.10.91	8.0	8.3		11.3	3.7		10.2	1.34	1.34		10	48	590	3	28	0.80	11		
03.10.91	12.0	8.3		11.3	3.1		10.2	1.34	1.34		20	37	600	5	24	0.80	11		
03.10.91	16.0	8.2		11.3	3.7		10.2	1.33	1.33		35	25	650	5	24	0.80	11		
03.10.91	BLAND	7.8			6.4	4.1		1.33	1.37	3.8	12	40	670	13	50	0.70	9		
24.10.91																		4.0	17.0
24.10.91	0.2	8.4		8.3	1.5		11.1	1.44	1.43		27	54	420	<1	19	0.80	6		
24.10.91	4.0	8.3		8.2	1.4		11.1	1.44	1.44		32	57	450	<1	22	0.80	7		
24.10.91	8.0	8.3		8.1	0.6		11.1	1.44	1.44		29	63	520	<1	22	0.80	7		
24.10.91	12.0	8.3		8.1	1.0		11.1	1.45	1.45		29	54	440	<1	22	0.80	6		
24.10.91	16.0	8.3		8.0	2.4		11.1	1.44	1.44		26	63	470	3	21	0.80	7		
24.10.91	BLAND	8.4			4.7	3.0		1.44	1.43	1.8	32	42	470	<1	22	0.80	6		
06.11.91	1000																	2.4	
06.11.91	0.2	8.0		6.1	4.2		12.1	1.56	1.58		31	53	580	1	29	0.70	9		
06.11.91	4.0	8.0		6.0	3.8		12.1	1.56	1.58		33	38	560	7	28	0.70	9		
06.11.91	8.0	8.1		6.0	4.2		12.0	1.56	1.56		35	53	590	3	30	0.70	9		
06.11.91	12.0	8.1		6.0	4.3		12.0	1.55	1.56		30	38	660	3	27	0.80	9		
06.11.91	16.0	8.1		6.0	4.6		12.0	1.54	1.55		32	38	600	4	27	0.60	11		
06.11.91	1000	8.0		6.0	4.4	3.0		1.58	1.60	2.7	33	48	550	4	33	0.70	9		
11.12.91																		3.8	15.7
11.12.91	0.2	8.0		3.4	1.2		12.3	1.63	1.65		73	230	540	6	48	0.60	6		
11.12.91	4.0	8.0		3.4	1.2		12.3	1.63	1.65		72	220	2300	5	20	0.60	6		
11.12.91	8.0	8.1		3.5	1.2		12.2	1.63	1.64		72	180	740	6	14	0.60	5		
11.12.91	12.0	8.1		3.5	1.2		12.2	1.63	1.64		66	220	750	9	14	0.60	6		
11.12.91	15.3	8.1		3.5	1.2		12.2	1.63	1.64		71	320	720	9	16	0.60	7		
11.12.91	BLAND	7.9			6.4	2.0		1.64	1.67	2.6	75	200	440	3	24	0.60	5		
11.12.91																			
Minste verdi		7.7	6.9	0.1	0.4	1.0	3.5	0.95	0.94	0.8	1	10	160	1	5	0.1	1	2.1	1.0
Største verdi		8.9	8.7	21.7	20.0	8.5	13.7	2.77	2.73	7.4	170	650	7500	51	310	4.7	19	5.3	19.8
* : Resultat er markert).																			

19. marts 1991	Periode	1991
VANDKEMI OG FYSISKE MÅLINGER I SØVANDET: NORS SØ		
<u>Sigtdybde - sommer (1/5-30/9)</u>		
Sigtdybde, gns.	(m)	4,01
Størst målte sigtdybde	(m)	5,30
Mindst målte sigtdybde	(m)	2,90
Antal målinger i perioden		9
<u>Fosfor - sommer (1/5-30/9)</u>		
Total fosfor, gns.	(mg/l)	0,09
Total fosfor, maks. målt	(mg/l)	0,031
Total fosfor, min. målt	(mg/l)	0,012
Antal målinger i perioden		10
Opløst fosfat, gns.	(mg/l)	0,003
Opløst fosfat, maks. målt	(mg/l)	0,012
Opløst fosfor, min. målt	(mg/l)	<0,001
Antal målinger i perioden		10
<u>Kvælstof - sommer (1/5-30/9)</u>		
Total kvælstof, gns.	(mg/l)	0,685
Total kvælstof, min. målt	(mg/l)	0,960
Total kvælstof, maks. målt	(mg/l)	0,460
Antal målinger i perioden		10
Opløst, uorganisk N, gns.	(mg/l)	0,103
Opløst, uorganisk N, maks. målt	(mg/l)	0,201
Opløst, uorganisk N, min. målt	(mg/l)	0,028
Antal målinger i perioden		10
<u>Klorofyl - sommer (1/5-30/9)</u>		
Klorofyl, gns.	(µg/l)	5,7
Størst målt klorofyl	(µg/l)	12,0
Mindst målt klorofyl	(µg/l)	2,0

19. marts 1991	Periode	1991
VANDKEMI OG FYSISKE MÅLINGER I SØVANDET: NORS SØ		
<u>Øvrige variable (1/5-30/9)</u>		
pH, gns.		8,4
Total alkalinitet, gns.	(mmol/l)	1,45
Silikat, gns.	(mg Si/l)	0,46
Suspenderet stof, gns.	(mg TS/l)	2,38
Nitrat-N + nitrat-N, gns.	(mg/l)	0,085
Ammonium-N, gns.	(mg/l)	0,018
<u>Alle variable, vinter (1/12-31/3)</u>		1990/1991
Total fosfor, gns.	(mg/l)	0,015
Opløst fosfat, gns.	(mg/l)	0,4
Total kvælstof, gns.	(mg/l)	0,587
Nitrat-N + nitrit-N, gns.	(mg/l)	0,132
Ammonium-N, gns.	(mg/l)	0,029
pH, gns.		7,8
Total alkalinitet, gns.	(mmol/l)	1,61
Silikat, gns.	(mg Si/l)	0,91
Suspenderet stof, gns.	(mg TS/l)	2,29
Klorofyl-a	(µg/l)	5,3
Sigtdybde m		3,9

BIOLOGISKE DATA FRA NORS SØ			
Periode		Sommer 1/5-30/9-91	Året 1991
<u>Planteplankton</u>			
Biomasse, gns.	mm ³ /l	3,06	1,88
Biomasse, <20 µ, gns.	mm ³ /l	0,31	0,25
Biomasse, <20 µ, gns.	%	10,1	13,3
Biomasse, 20-50 µ, gns.	mm ³ /l	0,6	0,42
Biomasse, 20-50 µ, gns.	%	19,8	22,5
Biomasse, >50 µ, gns.	mm ³ /l	2,14	1,2
Biomasse, >50 µ, gns.	%	70,2	64,2
Maks. biomasse	mm ³ /l	8,26	8,26
Min. biomasse		0,43	0,24
% blågrønalger, gns. vådvægt		77	70
% blågrønalger, maks. vådvægt		89,0	91,3
Blågrønalger <10% af biom., dage		14	47
Blågrønalger >25% af biom., dage		125	128
Blågrønalger >50% af biom., dage		98	128
Blågrønalger >75% af biom., dage		95	95
Blågrønalger >90% af biom., dage		19	19
<u>Dyreplankton</u>			
Antal, gns.	antal		
- Daphnia spp.,	antal/ml	11 x 10 ⁻³	5,4 x 10 ⁻³
- Små cladocerer*		15,4 x 10 ⁻³	10,4 x 10 ⁻³
- Små cladocerer*/alle cladocerer	%	60%	65%
Biomasse, gns. tørvægt	(µg/l)		
- Daphnia spp.	(µg/l)	92	46
- Bosmina spp.	(µg/l)	18	13
- Andre cladocerer	(µg/l)	4	3
- Calanoide copepoder	(µg/l)	32	23
- Cyclopoide copepoder	(µg/l)	29	17
- Rovzooplankton	(µg/l)	2,3	0,8
(uden copepoder og Asplachna)			
- Små cladocerer*	(µg/l)	22	16,7
- Små cladocerer*/alle cladocerer	%	19	26
Størrelse, gns.			
- Middellængde Daphnia spp. (mm)		0,87	0,88
- Middellængde Bosmina spp. (mm)		0,42	0,42
- Middellængde Cladocera (mm)		0,62	0,52
* Små cladocerer = alle cladocerer, på nær arter af slægterne Daphnia, Polyphemus, Holopedium og rovdirene Leptodora og Bythotrephes.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----



Carl Bro A/S
att.: Inge Runessen
Granskoven 8
2600 Glostrup

18 MRS. 1992	
PA	PL
BS	

18. marts 1992

857

Vedr. månedsværdier fra Nors Sø

Hermed data for nedbør og potentiel fordampning (mm) fra området ved Nors Sø (koordinaterne 476500 øst og 6321500 nord) 1991.

Måned	Nedbør	For- dampning
januar	73.6	7.0
februar	29.5	11.1
marts	39.0	26.0
april	45.7	54.2
maj	5.3	96.6
juni	55.1	82.1
juli	32.4	109.5
august	36.5	82.4
september	58.1	57.3
oktober	85.9	22.6
november	127.0	8.7
december	41.2	4.4
året	629.3	561.9

Med venlig hilsen


Birgit Sørensen

01.02 Nors sø, Atterhøj 1991

Døgnmid vandspejlskote i cm	Dansk normal nul, system GN	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC
1		1397	1415	1420	1420	1414	1398	1385	1376	1359	1353	1350	1358
2		1398	1415	1420	1420	1414	1397	1385	1376	1359	1354	1354	1358
3		1400	1415	1420	1420	1413	1396	1385	1375	1359	1353	1352	1358
4		1401	1415	1420	1420	1412	1395	1384	1375	1360	1352	1351	1358
5		1401	1415	1420	1420	1412	1395	1384	1375	1359	1351	1351	1357
6		1403	1415	1420	1420	1411	1395	1384	1374	1357	1351	1353	1357
7		1404	1415	1419	1419	1411	1394	1384	1375	1356	1351	1356	1357
8		1405	1415	1419	1420	1411	1394	1384	1375	1355	1351	1358	1357
9		1407	1415	1419	1419	1411	1393	1384	1374	1355	1350	1358	1357
10		1408	1415	1419	1419	1410	1394	1384	1373	1355	1350	1357	1356
11		1410	1415	1419	1419	1410	1395	1383	1372	1354	1350	1356	1356
12		1410	1415	1419	1418	1410	1394	1383	1372	1354	1350	1357	1356
13		1411	1415	1419	1418	1409	1395	1384	1371	1355	1350	1357	1356
14		1411	1415	1419	1418	1408	1395	1384	1369	1354	1350	1358	1356
15		1411	1415	1420	1418	1406	1395	1383	1368	1354	1349	1358	1356
16		1411	1415	1420	1418	1405	1395	1384	1366	1354	1349	1358	1356
17		1411	1416	1420	1416	1405	1394	1383	1366	1354	1351	1358	1355
18		1412	1416	1420	1416	1405	1393	1383	1367	1354	1351	1358	1356
19		1412	1416	1420	1415	1404	1394	1384	1366	1354	1350	1358	1356
20		1413	1416	1421	1415	1404	1395	1385	1365	1354	1347	1358	1358
21		1414	1416	1422	1414	1402	1394	1384	1364	1354	1347	1358	1357
22		1414	1416	1422	1414	1402	1393	1384	1363	1354	1349	1358	1357
23		1414	1418	1422	1414	1401	1392	1382	1364	1354	1349	1358	1358
24		1415	1419	1422	1413	1401	1392	1381	1364	1354	1349	1358	1359
25		1415	1421	1422	1413	1400	1392	1380	1364	1353	1349	1357	1357
26		1415	1421	1422	1412	1400	1393	1380	1364	1353	1352	1357	1359
27		1415	1421	1421	1412	1400	1392	1379	1363	1352	1349	1357	1358
28		1415	1421	1421	1411	1399	1392	1378	1362	1351	1347	1357	1358
29		1415		1421	1414	1399	1389	1378	1361	1351	1349	1358	1358
30		1415		1421	1415	1399	1387	1377	1360	1352	1351	1358	1358
31		1415		1420		1399		1376	1359		1350		1358
Mid		1410	1416	1420	1417	1406	1394	1383	1368	1355	1350	1356	1357
Max		1415	1421	1422	1420	1414	1398	1385	1376	1360	1354	1358	1359
Min		1397	1415	1419	1411	1399	1387	1376	1359	1351	1347	1350	1355

Årsmid: 1386 Døgnmax: 22.03.91 1422 Døgnmin: 21.10.91 1347

