

KVALITATIVE OG KVANTITATIVE PHYTOPLANKTON-UNDER  
I TYSTRUP SØ.

VINTERMÅNEDER 1975-80  
Miljøstyrelsen J. nr.  
A. 60331-3  
31 MRS 1980

1. rapport, tidsrummet oktober 1979 - marts 1980.

1. Indledning.

1.1. Baggrund.

Ved skrivelse af 22.11.78 indsendtes en plan for det i skrivelse af 30.6.78 foreslæede phytoplankton-projekt i Tystrup Sø, som led i den langfristede økologiske undersøgelse i Suså-Vendebæk-området. Efter bevilling fra Miljøstyrelsen og fra Statens naturvidenskabelige Forskningsråd til Institut for Sporeplanter, K.U. kunne undersøgelserne startes i efteråret 1979, under ledelse af lektor Jørgen Kristiansen, Institut for Planteanatomি og Cytologi, og lektor Bo Riemann, Ferskvandsbiologisk Laboratorium.

1.2. Undersøgelsernes formål.

Som skitseret i ovennævnte plan er formålet med undersøgelserne følgende:

- a) Revision, komplettering og udbygning af den tidligere kvalitative og kvantitative undersøgelse (Kristiansen & Mathiesen 1964), specielt med henblik på phytoplanktonets vertikale fordeling.
- b) At belyse variationer og ændringer i phytoplanktonets sammensætning og biomasse ved parallelle undersøgelser over primærproduktion og af chlorophyll a + dets nedbrydningsprodukter, samt af udvalgte kårfaktorer.
- c) Derved at tilvejebringe et konsekvent basismateriale til brug ved fremtidige undersøgelser, der måtte blive foretaget under ændrede gennemstrømningsforhold af søen.

1.3. Undersøgelsernes afvikling.

Denne del af rapporten vil dreje sig om det under punkt a nævnte i afsnit 1.2. Dette arbejde er udført af stud. scient.erne Bodil Åvad Jacobsen, Ole Madsen og Anni Sørensen. Arbejdsplads og laboratoriefaciliteter er stillet til rådighed på Institut for Sporeplanter, medbistand fra Institut for Planteanatomি og Cytologi. Tjenestebil er stillet til rådighed fra Institut for Planteanatomি og Cytologi, både fra Ferskvandsbiol. Lab.

2. Metodik.

2.1. Valg af prøvetagningssteder.

Der valgtes to stationer i den nordlige del af Tystrup Sø.

Stationerne er placereer på steder med over 15 m vanddybde, se kortet, bilag 1, således at station 1 er uden eller med ringe påvirkning fra Susåens udløb, medens station 2 formodes at være kraftigt påvirket af gennemstrømmende vand fra å-udløbet. Prøverne er taget med både fra disse to stationer. I vinterperioden, da islægning umuliggjorde sejlads på søen (og da isen samtidig ikke var sikker for færdsel) måtte disse to stationer opgives og erstattes med station x, der relativt nemt kunne nås fra bredden.

## 2.2. Prøvetagningsintervaller.

Prøverne er taget hver 14. dag, med start d. 3. 10. 79. I den værste vintertid måtte to intervaller dog udvides til tre uger

## 2.3. Metodik ved prøvetagning

- a) Sigtdybden (=v) måles v.hj. af en Secchi-skive.
  - b) Med en Ruttner-vandhenter tages prøver fra 0 m, 1/2 v, v, 2 v og 10 m.
  - c) Samtidig måles temperaturen i disse dybder.
- Angående a-b-c+ se bilag 2.
- d) Fra hver dybde udtagtes 1/2 l frisk vandprøve til phytoplanktonbestemmelse, og til phytoplankton-tælling 1/2 l, der fixeres med Lugol. Efter 9. prøvetagning standardiseredes således, at der tilskættes 0.8-1.2 ml Lugol, og efter hjemkomsten yderligere 4-8 ml 30% formalin for bedre konservering af prøverne.
  - e) Fra de vertikale prøver udtages yderligere prøver til bestemmelse af primærproduktion og af chlorophyll-a. Køres hurtigst muligt til Hillerød, så produktionsforsøgene kan startes kl 12 i udhængte prøveflasker i Frederiksborg Slotssø.
  - f) Der tages et vertikalt planktontræk (25 u net) til phytoplanktonbestemmelser. 1 prøve højmerges frisk, 1 formalin-fixet (50 ml prøve + 5 ml 30% formalin).

## 2.4. Metodik i laboratoriet.

### 2.4.1. Præparater.

- a) Fra alle dybder fremstilles præparater til kiselalge-bestemmelser. En dråbe fra ca. 30 ml centrifugeret materiale indtørres på dækglas og indlejres i Pleurax.
- b) Fra alle dybder fremstilles direkte præparater til elektronmikroskopi (dråbe af centrifugat indtørres på grids, nogle af disse skygges med chrom i en vacuum-evaporator) til bestemmelse af skælbærende chrysophyceer og af små diatomeer.

#### 2.4.2. Bestemmelser.

Artsbestemmelserne foretages i størst mulig udstrækning på levende materiale, centrifugeret eller fra netprøverne. Ligeledes bestemmes diatomeer fra tørpræparaterne (dog under sammenligning med det laevende materiale, så døde skaller ikke indgår i resultaterne. Ligeledes bestemmes små diatomeer og chrysophyceer v.hj. af elektronmikroskopi..

Der benyttes de gængse større håndbøger samt i vidt omfang speciallitteratur. Bestemmelserne ledsages i størst muligt omfang af dokumentation i form af tegninger og foto. Alle fixerede prøver opbevares, så det i tvivlstilfælde altid er muligt at gå tilbage for verifikation.

#### 2.4.3. Tællinger.

Tællingerne af de enkelte arters celletal i prøverne foretages på de fixerede vandprøver ved hjælp af et WILD omvendt mikroskop. Prøverne sedimenteres i 5, 10 eller 25 ml kamre (alt efter planktonkoncentrationen), og der tælles i diametre ved passende tællestribebredde løo celler af hver art, maximalt dog kun indtil 5 diametre. Ud fra celletallene pr ml vil algernes volumen pr ml blive beregnet som mål for biomassen, dels totalt og dels for de enkelte arter og systematiske grupper.

På grund af praktiske problemer og metodiske vanskeligheder er denne del af arbejde først kommet sent i gang og ingen resultater foreligger endnu.

#### 2.4.4. Fotografering.

Der tilstræbes dokumentation i form af mikrofoto af alle de fundne arter. Endvidere er det hensigten at optage kvantitative oversigtsbilleder af hver prøve som den viser sig i tælemikroskopet.

#### 2.4.5. Dokumentation iøvrigt.

For hver prøve laves der artslist fra alle dybderne, med henvisninger til foto eller tegninger af de fundne arter. Endvidere opbygges et kartotek over alle fundne former, med angivelse af autør, publikationssted, bestemmelsesværker, synonymer, foto, etc., hvis arten er bestemt, og med henvisning til foto og tegninger for ubestemte arter.

### 3. Resultater.

#### 3.1. Almindeligt indtryk af phytoplanktonets udvikling.

I starten af undersøgelsesperioden fandtes et degraderet

efterårsplankton med blågrønalger og kiselalger. Der skete en tydelig foræmning, og i vinterperioden spillede forskellige flagellater, især cryptophyceer, en betydende rolle i det kvantitativt ringe udviklede plankton.

### 3.2. Artsliste.

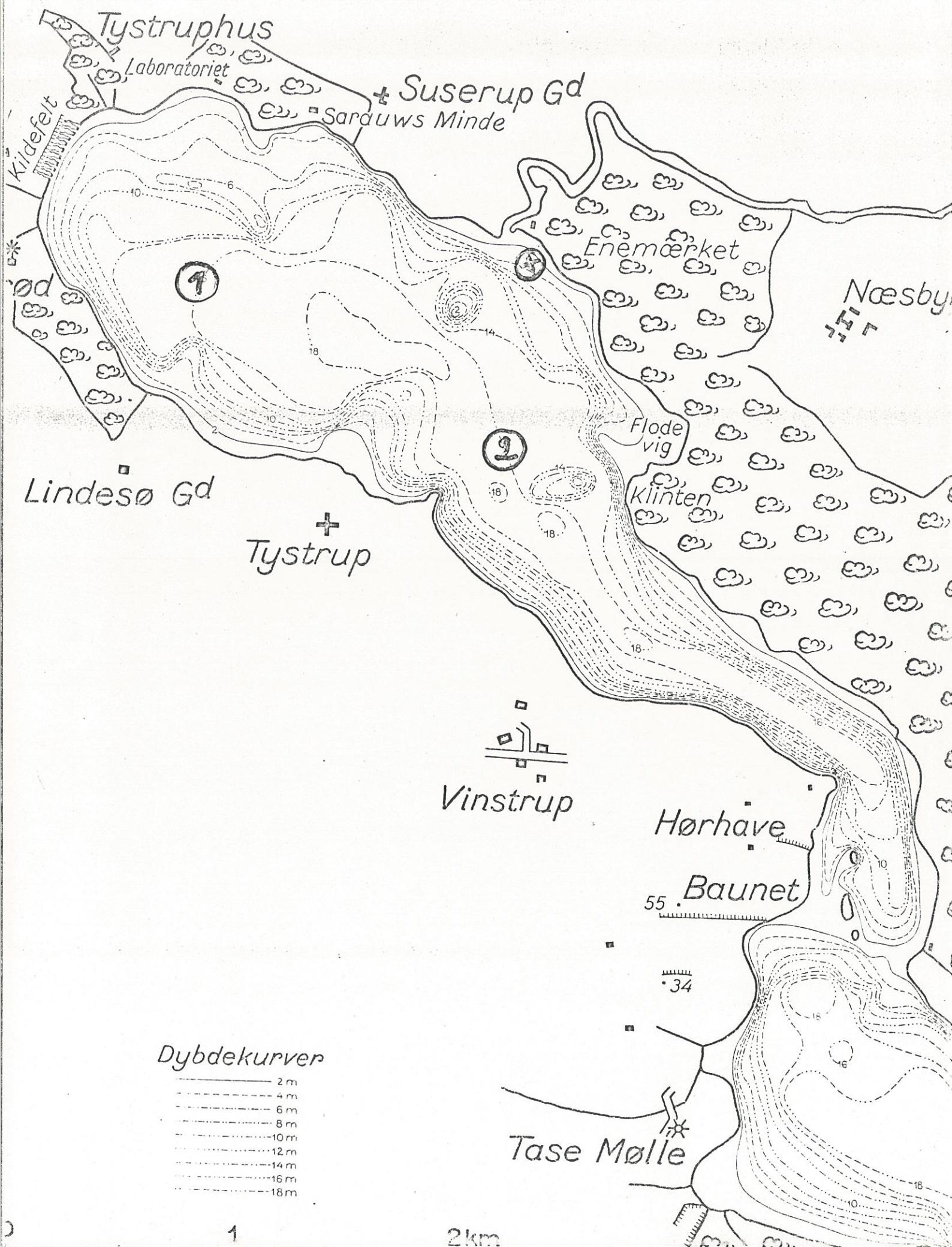
En liste over artssammensætningen i samtlige prøver er vedlagt som bilag 3.

Forklaring til betegnelserne for prøverne: Det første tal angiver prøvetagningsdatoen (se bilag 2). Det andet tal (1 eller 2) betegner station. "x" betegner den station, som var den eneste, der kunne benyttes under islægningsperioden og hvorfra der kun foreligger overfladeprøver, taget under isen på 1 1/2 - 2 meters vanddybde.

15.3.1980

Jørgen Kristiansen  
Jørgen Kristiansen.

# Bilag 1



Bilag 2.

## KEM-FYS - DATA

<u>ST. 1</u> OV : 13°C $\frac{1}{2}$ V : 13° V : 13° 2V : 13° 10m: 13,2° V = 150cm	<u>ST. 2</u> OV: 12,9°C $\frac{1}{2}$ V: 13,0° V: 13,0° 2V: 13,0° 10m: 13,1° V = 180cm	SOLSKIN, KLART. BLÆST FRA Ø VANDET GRUMSET
<u>ST. 1</u> OV : 11,8°C $\frac{1}{2}$ V : 11,7° V : 11,8° 2V : 11,8° 10m: 11,8° V = 3,05m	<u>ST. 2</u> OV.: 11,9° $\frac{1}{2}$ V : 11,7° V : 11,9° 2V : 11,9° 10m: 11,8° V = 2,90m	STILLE VEJR. SOLSKIN
<u>ST. 1</u> pH 0m : 10,9°C 7,90 $\frac{1}{2}$ V : 10,9 7,91 $\frac{1}{4}$ V : 10,9 8,01 2V : 10,9 7,94 10m : 10,9 8,01 V = 160cm kdm. 612 µmhos	<u>ST. 2</u> pH 0m : 10,9°C 8,13 $\frac{1}{2}$ V : 10,9 8,00 $\frac{1}{4}$ V : 10,9 8,09 2V : 10,9 8,02 10m : 10,9 8,01 V = 190cm kdm. 585 µmhos	Sol- & let skyet vind fra øst

26.9.79

2

3-10-79

3

10-10-79

4

94-10-39

5

7-11-79.

6.

21-11-79.

7.

19-12-79.

8.

3-1-80

St. 1

$$\begin{aligned}0m &= 7,2^{\circ}\text{C} \\ \frac{1}{2}V &= 7,1^{\circ}\text{C} \\ V &= 7,1^{\circ}\text{C} \\ 2V &= 7,1^{\circ}\text{C} \\ 10m &= 7,1^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

St 2

$$\begin{aligned}0m &= 7,2^{\circ}\text{C} \\ \frac{1}{2}V &= 7,1^{\circ}\text{C} \\ V &= 7,1^{\circ}\text{C} \\ 2V &= 7,1^{\circ}\text{C} \\ 10m &= 7,1^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

 $V = 160\text{ cm}$  $V = 160\text{ cm}$ 

Vind fra vest

Støyfri

St. 1

$$\begin{aligned}0m &= 5,5^{\circ}\text{C} \\ \frac{1}{2}V &= 5,5^{\circ}\text{C} \\ V &= 5,5^{\circ}\text{C} \\ 2V &= 5,5^{\circ}\text{C} \\ 10m &= 5,5^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

St. 2.

$$\begin{aligned}0m &= 5,5^{\circ}\text{C} \\ \frac{1}{2}V &= 5,5^{\circ}\text{C} \\ V &= 5,5^{\circ}\text{C} \\ 2V &= 5,5^{\circ}\text{C} \\ 10m &= 5,5^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

 $V = 210\text{ cm}$  $V = 210\text{ cm}$ 

st. 1

$$\begin{aligned}0m &= 4,5^{\circ}\text{C} \\ \frac{1}{2}V &= 4,5^{\circ}\text{C} \\ 1V &= 4,5^{\circ}\text{C} \\ 2V &= 4,5^{\circ}\text{C} \\ 10m &= 4,5^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

st. 2

$$\begin{aligned}0m &= 4,4^{\circ}\text{C} \\ \frac{1}{2}V &= 4,4^{\circ}\text{C} \\ 1V &= 4,4^{\circ}\text{C} \\ 2V &= 4,4^{\circ}\text{C} \\ 10m &= 4,4^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

meget svært nordlig vind  
overskyetlet skyet,  $\frac{1}{2}3-4^{\circ}\text{C}$ 

Blast-kuling i øst

 $V = 140\text{ cm}$  $V = 140\text{ cm}$ 

st. 1

$$\begin{aligned}0m &= 1,8^{\circ}\text{C} \\ \frac{1}{2}V &= 1,8^{\circ}\text{C} \\ 1V &= 1,8^{\circ}\text{C} \\ 2V &= 1,8^{\circ}\text{C} \\ 10m &= 1,8^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

st. 2

$$\begin{aligned}0m &= 1,7^{\circ}\text{C} \\ \frac{1}{2}V &= 1,7^{\circ}\text{C} \\ 1V &= 1,7^{\circ}\text{C} \\ 2V &= 1,7^{\circ}\text{C} \\ 10m &= 1,7^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

st. 1 og st 2.

EFE

solstein,  $\approx 5^{\circ}\text{C}$ 

isdekket

Prove: på 1½ m's dybde

ud for Fiskerhuset (isdekket)

temp:  $1^{\circ}\text{C}$ 

pH: 7.

9.

12-180

st. 1 og st. 2.

isdekket

Prove: ud for Fiskerhuset overskyet / sne

på 1½ m's dybde

 $\approx 1^{\circ}\text{C}$ temp:  $0,7^{\circ}\text{C}$ 

pH: 7,0

10.

18-121

st. 1 og st. 2

isdekket

overfladeprøve taget

ud for Fiskerhuset.

overskyet

 $\approx 2^{\circ}\text{C}$ temp:  $0,5^{\circ}\text{C}$ 

pH: 7,0.

11.

18-080

st. 1 og st 2

isdekket

overfladeprøve taget

ud for Fiskerhuset

overskyet

 $\approx 1^{\circ}\text{C}$ temp:  $0,7^{\circ}\text{C}$ 

pH: 7,0

12.

18-2-00

EILAG 3.Artsliste 3.10.79 - 27.2.80Cyanophyceae

	2-1	2-2	3-1	3-2	4-1	4-2	5-1	5-2	6-1	6-2	7-1	7-2	8-1	8-2	9	10	11	12
Anabaena sp.	x																	
Aphanizomenon flos-aquae (L) Ralfs	x x																	
Chroococcus limneticus Lemm.	x x x x x x	x	x															
f Gomphosphaeria naegeliana (Ung.) Lemm.		x x x					x				x		x					
f Lyngbya sp.															x			
f Microcystis aeruginosa Kütz.	x x x x x x x x x x x x x x x x														x			
f M. incerta Lemm. sensu Kom.	x x x x x x x x x x x x x x x x													x				
f M. viridis (A.Br.) Lemm.	x x	x	x x x								x							
f M. wesenbergii Kom.	x x x x x x x x x x x x x x x x														x x			
f Oscillatoria agardhii Gom.											x x	x x x	x x					
O. limosa Ag.													x					
f O. redekii van Goor													x x x					
f O.spp.	x		x	x	x	x x x x x x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Phormidium mucicola Naum.&H.-P.	x x																	

Chrysophyceae

Chrysococcus minutus (Fritsch) Nyg.															x			
Kephyrion rubri-claustri Conr.															x x			
Mallomonas akrokomos Ruttn.															x			
f M.alpina Ruttn. in Pasch.															x			
M.teilingii (Teil.) Conr.															x x			
M.sp. (alpina ?)													x	x	x	x	x	x
Paraphysomonas foraminifera Luc.f.															x x			
P.imperforata Luc.															x			
f Synura petersenii Korsh.													x x x x x	x				

Bacillariophyceae

Amphora sp.	x x		x	x x														
f Asterionella formosa Hassall	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x
f Cyclotella comta (Ehr.)Kütz.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f C.meneghiniana Kütz.	x	x																
C.sp.	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x
Cymatopleura elliptica (Breb.)SM.	x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x	x x x x x x
f C.solea (Breb.) Smith			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cymbella sp.												x x x	x					
f Diatoma tenuiss. Ag.												x x x x x x						x

	2-1	2-2	3-1	3-2	4-1	4-2	5-1	5-2	6-1	6-2	7-1	7-2	8-1	8-2	9x	10x	11x	12x
f Diatoma vulgaris Bory		x																
Fragilaria capucina Desm.													x			x		
f F.construens (Ehr.) Grun.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gomphonema sp.											x					x		
f Gyrosigma attenuatum (Kütz.) Rab.						x	x	x	x	x	x	x	x	x				
f Melosira ambigua (Gruh.) Müll.							x	x	x	x	x	x	x	x				
f M.granulata (Ehr.) Ralfs	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
f M.varians Ag.	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Navicula spp.		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
f Nitzschia acicularis Smith						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f N.stagnarum Rab.?											x	x	x	x	x	x	x	x
f N.spp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f Stephanodiscus astraea (Ehr.) Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
S.hantzschii Grun.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Surirella biseriata Breb.							x											
f S.elegans Ehr.								x										
f Synedra acus Kütz.									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
S.berolinensis Lemm.									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f S.ulna (Nitzsch) Ehr.									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<u>Chlorophyceae</u>																		
<u>Volvocales etc.</u>																		
Chlamydomonas reinhardii																x	x	
f C.spp.	x	x	x		x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f Gonium pectorale Müll.													x				x	
f Pandorina morum (Müll.) Bory							x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f Scherffelia sp.													x	x	x	x	x	x
<u>Chlorococcales etc.</u>																		
f Actinastrum hantzschii Lagerh.										x			x		x	x		x
f Botryococcus braunii Kütz.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Coelastrum microporum Näg.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Crucigeniella apiculata (Smith) Kom.	x	x																
C.rectangularis (Näg.)Kom.	x	x	x															
Dictyosphaerium ehrenbergianum Näg.	x	x																
D.pulchellum Wood		x							x			x						
Kirchneriella obesa (West) Schmidle	x																	
K. sp.															x	x		x
f Koliella + Monoraphidium spp.	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f Lagerheimia citriformis (Snow) Smith												x						

	2-1	2-2	3-1	3-2	4-1	4-2	5-1	5-2	6-1	6-2	7-1	7-2	8-1	8-2	9	10	11	12
L.wratislwiensis Schröder															x			
f Oocystis sp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
f Pediastrum boryanum (Turp.) Men.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
P.duplex Meyen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
f P.tetras (Ehr.) Ralfs														x				
f Planktonema lauterbornii Schmidle													x	x	x	x	x	x
f Planktosphaeria gelatinosa Smith	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f Schenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chod.	x		x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
S.arcuatus Lemm.	x	x											x			x		
f S.armatus Chod.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
S.ecornis (Ralfs) Chod.	x	x																
I S.lefevrei Defl.			x				x	x										
S.opoliensis Richt.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f S.quadriceps (Turp.) Breb.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f S.spinosus Chod.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sphaerocystis schroeteri Chod.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tetraëdron trigonum var setigerum (Ach.) Lemm.													x					
T.triangulare (Chod.) Kom.?							x											
f T.sp.									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<u>Desmidiales</u>																		
f Closterium acerosum (Schrank) Ehr.													x	x	x	x	x	x
C.acutum Breb.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f C.gracile Breb.	x						x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
C.leibleinii Kütz.							x						x					
C.moniliferum (Bory) Ehr.	x						x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f C.parvulum Näg.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Staurastrum tetracerum Ralfs	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
S.sp.							x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<u>Euglenophyceae</u>																		
Colacium vesiculosum Ehr.	x						x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Euglena oxyuris Schmarda							x											
E.sp.													x	x	x	x	x	x
Phacus acuminatus Stokes								x										
P.longicauda (Ehr.) Duj.									x									
f Trachelomonas lefevrei Defl.										x				x				
<u>Dinophyceae</u>																		
f Glenodinium edax Schilling ?													x					
Gymnodinium helvetidum Pénard	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
f G.sp.													x	x	x	x	x	x

f Peridinium spp.

## Cryptophyceae

### Cryptomonas spp.

Katablepharis sp.

f *Rhodomonas minuta* Skuja

## Farveløse

## Bicoecales

Bicoeca planctonica Kiss.

f: foto haves.