



Titel: <b>Planteplanktonprøvetagning i søer</b>			
Dokumenttype: Teknisk anvisning	TA. nr.: S02	Version: 3	Oprettet: 01.03.2012
Forfattere: Liselotte Sander Johansson Torben Linding Lauridsen Fagdatacenter for Ferskvand Institut for Bioscience	Gyldig fra: 01.01.2011		
	Sider: 13		
	Sidst ændret: 05.04.2017		
TA henvisninger <a href="https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/fagdatacentre/ferskvand">https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/fagdatacentre/ferskvand</a>	TA S01 Feltnmålinger, profilmålinger samt udtagning af prøver til analyse af vandkemiske parametre i søer		
	TA S14 Planteplankton - oparbejdning af prøver		

## Indhold

1 Indledning .....	1
2 Metode .....	2
2.1 Tid og sted .....	2
2.2 Udstyr .....	2
2.3 Procedure .....	2
2.3.1 Ophentning og blanding af vand.....	2
2.3.2 Prøveudtagning fra den blandede prøve .....	5
2.3.3 Netprøve.....	5
2.4 Vedligeholdelse af instrumenter .....	6
2.5 Prøvetagning ved isdække .....	6
3 Databehandling .....	7
4 Kvalitetssikring.....	8
5 Referencer.....	9
6 Bilag.....	10
Bilag 6.1 Fremstilling af Lugol-opløsning .....	10
Bilag 6.2 Prøvetagningsdybder .....	11
7 Oversigt over versionsændringer .....	13

## **1 Indledning**

Formålet med undersøgelser af planteplankton i søer er at give et detaljeret billede af planteplanktonets udvikling over en eller flere sæsoner i den enkelte sø, såvel taxonomisk som biomasse-mæssigt. Undersøgelserne skal desuden bidrage til at forklare, hvad der sker i søer, hvor planteplankton ikke undersøges.

En analyse af søernes planteplanktonforekomst og -sammensætning giver sammen med kemiske, fysiske og andre biologiske parametre i søvand og søsediment et helhedsbillede af søens tilstand og udvikling.

Anvisninger for oparbejdning af planteplankton findes i Teknisk anvisning nr. S14 Planteplankton – oparbejdning af prøver.

## 2 Metode

### 2.1 Tid og sted

Prøverne tages i dagtimerne.

Der udtages vandprøver og foretages målinger ved samme station, hvor der foretages felt- og profilmålinger og udtages prøver til kemianalyser (TA S01).

### 2.2 Udstyr

- Ekkolod
- GPS
- Secchiskive
- Vandhenter (hjerteklap-, eller Limnos-) med dybdemarkeret snor
- Balje/spand (10 l) til blanding af prøver
- Prøveflasker, glas, 100 ml og min. 200 ml, mærkede
- Sur lugolopløsning (for fremstilling se bilag 6.1)
- Planktonnet, maskediameter 20  $\mu\text{m}$

### 2.3 Procedure

Prøveflasker mærkes med sønavn, dato, klokkeslæt samt prøvetype (planteplanktonprøve samt om der er tale om en blandingsprøve eller en netprøve).

På rekvisitionsskemaet (bilag 6.1 i TA S01) noteres vanddybden ved prøvetagningsstationen samt sigtdybden. Dybder for de enkelte delprøver noteres på feltskemaet (bilag 6.2 i TA S01).

Der udtages en prøve til kvantitativ opgørelse, der består af delprøver, som blandes. Delprøverne udtages forskelligt efter dybde-, opblandings- og lysforhold. Fastlæggelse af prøvetagningsdybderne sker ud fra måling af lyszonen, dvs. den dybde, hvortil lyset trænger ned i vandet. Lyszonen er defineret som 2 x sigtdybden.

#### 2.3.1 Ophentning og blanding af vand

Al prøvetagningsudstyr skylles grundigt i søvandet inden brug. Prøverne tages vha. vandhenter. Når prøvedybden fastlægges, regnes der fra midten af vandhenteren. Retningslinjer for prøvetagningsdybder er beskrevet nedenfor og tillige illustreret i figur 1.1

Udtagning af prøver tæt ved bunden (<1 m over bunden) foretages kun, hvis det sikres, at der ikke kommer ophvirvlet bundmateriale med. Hvis en ubrugelig prøve hældes ud igen, skal det sikres, at vandet i en ny prøvetagning ikke er forstyrret pga. dette. Tag den nye prøve i passende afstand derfra.

Der tages lige store delprøver fra de angivne dybder. Delprøverne blandes i baljen.

Hvis det, pga. ophvirvling af sediment, ikke er muligt at tage de(n) nederste prøve, skal denne/disse *ikke* erstattes af prøver længere op i vandsøjlen. Dog gælder følgende undtagelser:

- hvis vanddybden er mellem 1 og 1,5 m
- hvis vanddybden er mellem 1,5 og 2 m og der er risiko for ophvirvling af sediment ved sigtdybden
- hvis der er sigt til bunden
- hvis vanddybden er mellem >2 og 3 m og sigtdybden samtidig er >2 m

Hvis der i disse tilfælde er fare for ophvirvling af sediment ved den angivne nederste prøve, skal denne erstattes med en prøve så tæt på bunden som muligt (uden der er fare for at medtage sediment), idet prøven fra 0,2 m ellers ville repræsentere hele vandsøjlen.

#### **Vanddybde $\leq 1$ m:**

Der tages én vandprøve midt i vandsøjlen eller, hvis der er fare for ophvirvling af sediment, i 0,2 meters dybde.

#### **Vanddybde $> 1$ m og $\leq 1,5$ m:**

Ved hjælp af vandhenteren udtages der lige store delprøver fra 0,2 og 1,0 m, som blandes i baljen. Hvis der er fare for ophvirvling af sediment i vandprøven på 1 m, erstattes denne af en prøve så tæt på bunden som muligt, uden at evt. ophvirvlet sediment medtages.

#### **Vanddybde $> 1,5$ m:**

##### **Sigtdybde $\leq 0,5$ m.**

Ved hjælp af vandhenteren udtages der lige store delprøver fra 0,2 og 1,0 m, som blandes i baljen. Hvis der er fare for ophvirvling af sediment i vandprøven på 1 m, erstattes denne af en prøve så tæt på bunden som muligt, uden at evt. ophvirvlet sediment medtages.

##### **Sigtdybde $> 0,5$ m og $\leq 2$ m.**

Ved hjælp af vandhenteren udtages der lige store delprøver fra 0,2 m, sigtdybde og 2 x sigtdybden.

*Hvis* 2 x sigtdybden > vanddybden eller det ikke er muligt at tage prøven i 2 x sigtdybden, uden at der medtages ophvirvlet sediment, udelades denne prøve.

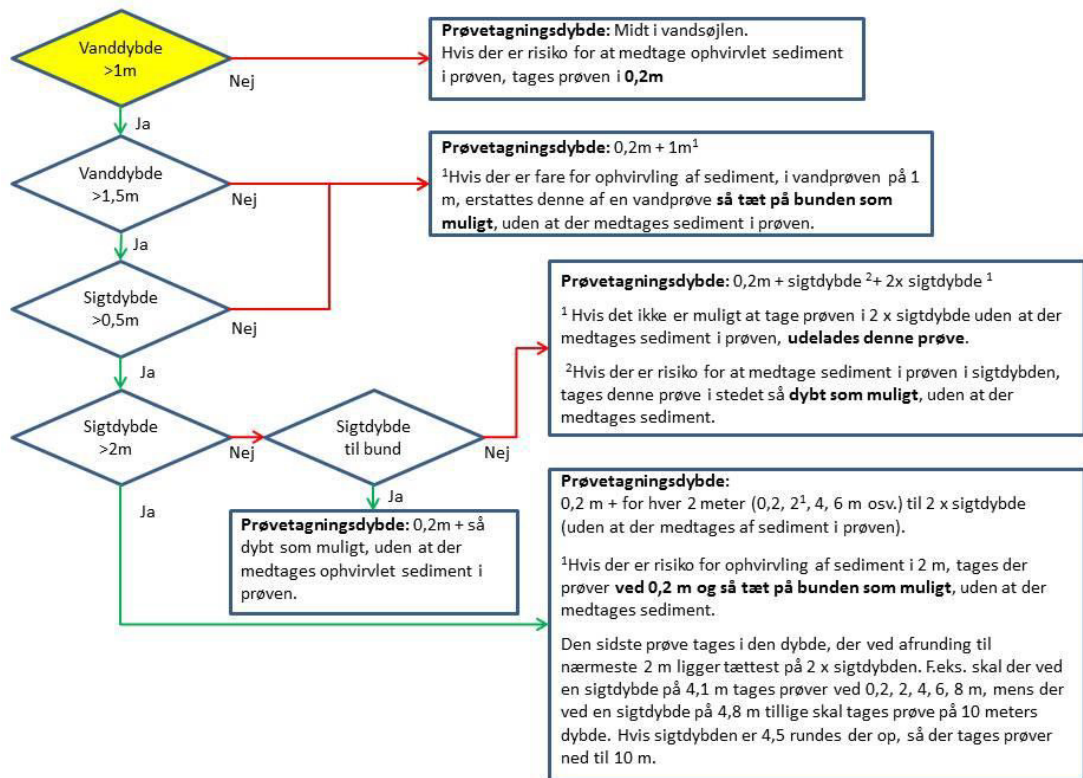
*Hvis* det pga. risiko for ophvirvling af sediment ikke er muligt at tage prøven i sigtdybden, tages der prøver ved 0,2 m og så dybt som muligt, uden at der medtages sediment i prøven.

Hvis der er sigt til bunden tages der en prøve ved 0,2 m og så dybt som muligt uden at der ophvirvles sediment.

**Sigt dybde > 2 m**

Hvis sigt dybden er større end 2 m, udtages delprøver for hver 2 m (0,2; 2,0; 4,0; 6,0 ...). Den sidste prøve tages i den dybde, der ved afrunding til nærmeste 2 meter ligger tættest på 2 x sigt dybden<sup>\*)</sup>. F.eks. skal der ved en sigt dybde på 4,1 m tages prøver ved 0,2, 2, 4, 6, 8 m, mens der ved en sigt dybde på 4,8 m tillige skal tages prøve på 10 meters dybde. Hvis sigt dybden er f.eks. 4,5 rundes der op, så der tages prøver ned til 10 m.

<sup>\*)</sup>Hvis vanddybden er mellem >2 og 3 m og der er risiko for op-hvirvling af sediment i 2 meters dybde, tages der prøver ved 0,2 m og så dybt som muligt, uden at der medtages sediment i prøven.



Figur 1.1. Retningslinjer for prøvetagningsdybder. Udtagning af prøver tæt ved bunden (<1 m over bunden) foretages kun, hvis det sikres, at der ikke kommer ophvirvlet bundmateriale med. Hvis det ikke er muligt at tage prøve pga. ophvirvling af sediment skal prøven som udgangspunkt ikke erstattes af en prøve længere oppe i vandsøjlen. OBS – se undtagelsestilfælde ved vanddybder på 1-1,5 m, på 1,5-2 m eller 2-3 m og sigtdybde tæt ved bunden samt ved sigt til bunden. OBS - diagrammet findes endvidere til feltbrug, i print-venlig udgave som bilag 6.2.

Det noteres i feltskemaet, hvis prøvetagningen når ned i eller under et eventuelt springlag.

### 2.3.2 Prøveudtagning fra den blandede prøve

Den blandede prøve omrøres grundigt, og vha. kande og tragt hældes ca. 200 ml i den mærkede prøveflaske. Der tilsættes 0,5-1 ml lugolopløsning pr. 100 ml vand. Mængden af lugol skal afstemmes med materialet i flasken. Pas på ikke at overfiksere – jo mindre materiale des mindre lugol.

### 2.3.3 Netprøve

Til supplerung af artslisten, der er udarbejdet på grundlag af prøven til kvantitativ opgørelse, anvendes prøver, der er taget med et planktonet (maske-diameter 20  $\mu m$ ). Netprøven udtages ved at sænke planktonnettet ned til nederste prøvetagningsdybde og derefter trække det stille og roligt opad. Det skal sikres, at netprøven giver et repræsentativt udvalg af hele vandsøjlels planteplanktonsamfund. Ved ringe vanddybde og/eller lav algetæthed kan det være nødvendigt at foretage mere end ét træk. Nettet tømmes efter hvert træk. I søer med ringe vanddybde skal det sikres, at nettet ikke

ikke rammer bunden, da prøven derved kan forurenes med ophvirvlet bundmateriale. Prøven overføres til en mærket 100-ml prøveflaske, og der tilsættes 1 ml lugol. Hvis prøven er meget tyk er det nødvendigt at tilsætte en større mængde lugol.

## **2.4 Vedligeholdelse af instrumenter**

Der henvises til TA S01.

## **2.5 Prøvetagning ved isdække**

De til enhver tid gældende sikkerhedsregler for feltarbejde skal følges. Afhængig af isens bæredygtighed følges en af nedenstående to metoder:

### **Sikker is**

Prøven udtages på den normale station, hvor der hugges et ca. 0,5x0,5 m hul. Herigennem tages prøven.

### **Usikker is**

Hvis den planlagte prøvetagning aflyses pga. forventet usikkert isdække på søen, rykkes feltbesøget inden for måneden. Hvis der herefter stadig er usikker is på søen, gennemføres prøvetagningen, hvis muligt, fra bro eller lignende. Der hugges et ca. 0,5x0,5 m hul i isen hvorigennem prøvetagningen foretages. Husk at anføre bemærkning i feltskemaets bemærkningsfelt om ændret prøvetagning. Hvis det ikke er muligt at foretage prøvetagningen fra bro eller lignende anses prøven for tabt.

### **3 Databehandling**

Der henvises til TA S14 - Planteplankton - oparbejdning af prøver.



## **4 Kvalitetssikring**

Der henvises til TA S14 - Planteplankton - oparbejdning af prøver.

## 5 Referencer

*Lauridsen, T., Søndergaard, M., Jensen, J.P., Jeppesen, E. & Jørgensen, T.B. (2007):* Undersøgelser i søer. NOVANA og DEVANO overvågningsprogram. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 172 s. - Teknisk anvisning fra DMU nr. 25. <https://www2.dmu.dk/Pub/TA25.pdf>.

*Utermöhl (1958):* Zur vervollkomnung der quantitative Phytoplankton-Methodik. Mitt. Int. Verein. Limnol. 9: 1-38.

*Willén, T. (1962).* Studies on the phytoplankton of some lakes connected with or recently isolated from the Baltic. *Oikos*, 13: 169-199.

## 6 Bilag

### Bilag 6.1 Fremstilling af Lugol-opløsning

Fremstilling af Lugolopløsning:

220 ml sur Lugolopløsning (Willén 1962):

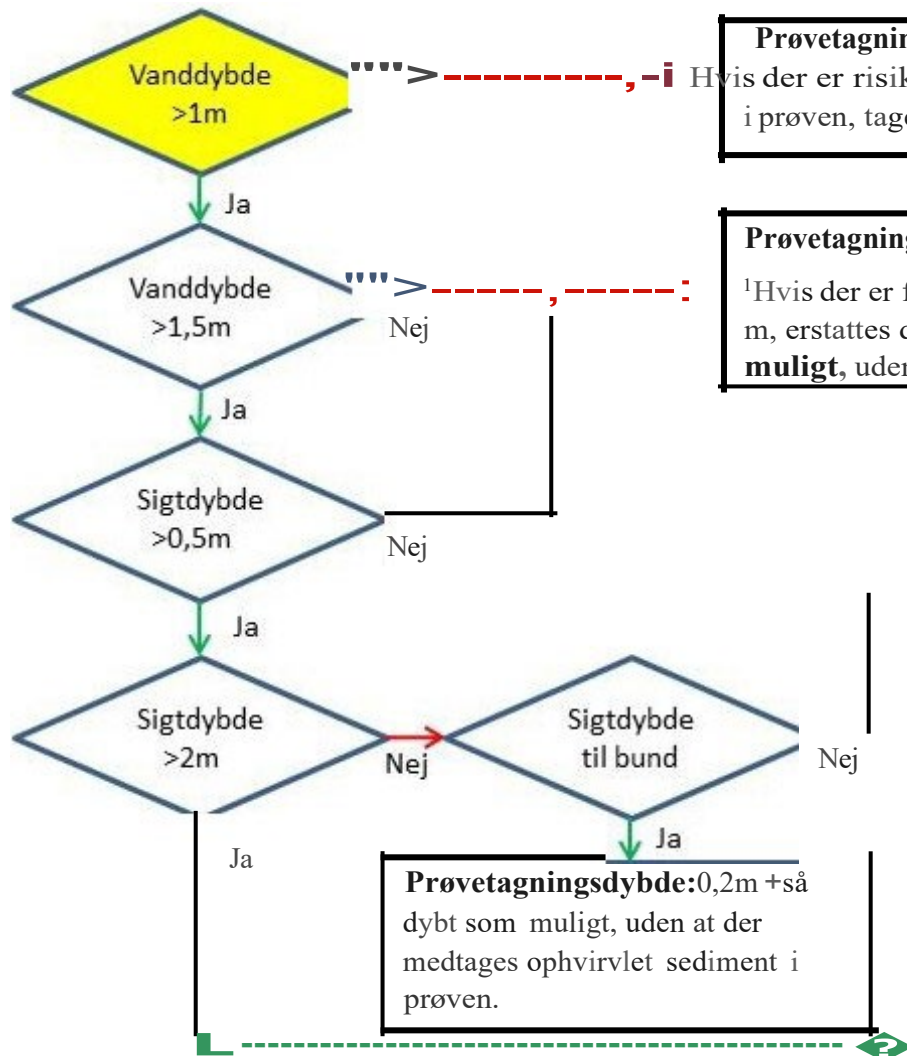
20 g kaliumjodid  
200 ml destilleret vand  
10 g resublimeret jod  
20 g eddikesyre (conc. CH<sub>3</sub>COOH)

Destilleret vand måles af. Heri opløses kaliumjodid og resublimeret jod. Derefter tilsættes eddikesyre.

Alkalisk Lugol opløsning (modificeret efter Utermöhl 1958):  
Eddikesyre i sur Lugolopløsning erstattes med natriumacetat: CH<sub>3</sub>COONa.

## **Bilag 6.2 Prøvetagningsdybder**

# Prøvetagning planteplankton



**Prøvetagningsdybde:** Midt i vandsøjlen.  
 Hvis der er risiko for at medtage ophvirvlet sediment i prøven, tages prøven i **0,2m**

**Prøvetagningsdybde:** 0,2m + 1m<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Hvis der er fare for ophvirvling af sediment, i vandprøven på 1 m, erstattes denne af en vandprøve **så tæt på bunden som muligt**, uden at der medtages sediment i prøven.

**Prøvetagningsdybde:** 0,2m + sigtdybde<sup>2</sup> + 2x sigtdybde<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Hvis det ikke er muligt at tage prøven i 2 x sigtdybde uden at der medtages sediment i prøven, **udelades denne prøve.**  
<sup>2</sup>Hvis der er risiko for at medtage sediment i prøven i sigtdybden, tages denne prøve i stedet så **dybt som muligt**, uden at der medtages sediment.

**Prøvetagningsdybde:**  
 0,2 m + for hver 2 meter {0,2, 2, 4, 6 m osv.) **til 2 x sigtdybde** (uden at der medtages af sediment i prøven).  
<sup>1</sup>Hvis der er risiko for ophvirvling af sediment i 2 m, tages der prøver **ved 0,2 m og så tæt på bunden som muligt**, uden at der medtages sediment.  
 Den sidste prøve tages i den dybde, der ved afrunding **til** nærmeste 2 m ligger tættest på 2 x sigtdybden. F.eks. skal der ved en sigtdybde på 4,1 m tages prøver ved 0,2, 2, 4, 6, 8 m, mens der ved en sigtdybde på 4,8 m tillige skal tages prøve på 10 meters dybde. Hvis sigtdybden er 4,5 rundes der op, så der tages prøver ned **til 10 m.**

## 7 Oversigt over versionsændringer

Version	Dato	Emne:	Ændring:
1	01.11.2011		Ingen
2	28.03.2017	Layout	Layout ændret
		Bilagsnumre	Bilagsnumre ændret til 6.x
		Ophentning af vand, afsnit 2.3.1	Prøvetagningsdybder er nu også angivet i flowdiagram.
			Det er tilføjet, at en prøveudtagning ikke må tages på samme sted, hvor en ubrugelig prøve er kasseret
			Det er angivet, at prøvetagningsdybden regnes fra midten af vandhenteren.
		Det er understreget, at den nederste prøve ikke skal erstattes med en prøve længere oppe i vandsøjlen, hvis der er risiko for ophvirvling af sediment. Dog med undtagelsestilfælde, som også er beskrevet.	
Prøvemængde og lugoltilsætning, afsnit 2.3.2	Prøvemængde er rettet til 200 ml for blandingsprøven. Netprøve 100 ml. Koncentrationen af lugol er angivet til 0,5-1 ml pr. 100 ml. Det er tilføjet, at overfiksering med lugol skal undgås.		
Isdække, afsnit 2.5	Beskrivelser af procedure for prøvetagning ved usikker isdække er præciseret.		
3	05.04.2017	Figur 1.1	Opdateret version af flowdiagrammet indsat
		Bilag	Flowdiagram (figur 1.1 indsat som bilag 6.2