

# Teoretisk øvelse i prøvetagning af planteplankton i søer

---

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 20. maj 2016

Forfatter  
Liselotte Sander Johansson

Institut for Bioscience

Rekvirent:  
Naturstyrelsen  
Antal sider: 18

Faglig kommentering:  
Torben Linding Lauridsen

Kvalitetssikring, centeret:  
Susanne Boutrup



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tlf.: 8715 0000  
E-mail: [dce@au.dk](mailto:dce@au.dk)  
<http://dce.au.dk>

# Indhold

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Metode</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Resultater og diskussion</b>	<b>5</b>
	3.1 Generelle betragtninger	15
<b>4</b>	<b>Konklusion</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>Referencer</b>	<b>18</b>

# 1 Indledning

I det nationale overvågningsprogram af vandmiljøet og naturen (NOVANA) indgår undersøgelser af planteplankton i søer. Undersøgelserne foregår i søer, der er omfattet af kontrolovervågningen. Udtagning af prøver til oparbejdning foretages primært af ansatte i Naturstyrelsens lokale enheder mens oparbejdning af planteplanktonprøver primært foretages af konsulenter, der er antaget af Naturstyrelsen. Dette notat omhandler prøvetagningen.

Med henblik på at sikre kvaliteten og sammenligneligheden af den del af NOVANA overvågningen, som foregår i felten, foretages der interkalibrering af dette arbejde. Dette har betydning for kvaliteten af de resultater, beregninger, vurderinger m.m., som feltarbejdet danner grundlag for. Derudover skal det sikres, at der er fælles forståelse af indholdet i de tekniske anvisninger, således at feltarbejdet bliver udført på samme måde, og at resultaterne er sammenlignelige. Endvidere er der mulighed for at afdække eventuelle uensigtsmæssigheder i de tekniske anvisninger. Ved gennemførelse af interkalibreringer vil der foregå diskussioner og drøftelser, som vil bidrage til overvejelser i forbindelse med kommende revisioner af tekniske anvisninger og overvågningsprogrammet.

I 2013 blev der foretaget interkalibrering af prøvetagning til analyse af vandkemiske parametre, hvor sammenligneligheden af selve prøvetagningen blev afprøvet på tværs af ansatte i Naturstyrelsen. Prøvetagningen for vandkemi er sammenlignelig med prøvetagning for planteplankton. Derfor anses det ikke for nødvendigt at gennemføre en praktisk øvelse i prøvetagning for planteplankton. Derimod er der gennemført en teoretisk opgave, som bestod i at fastlægge de dybder, hvor der skal udtages delprøver til den puljede planteplanktonprøve i henhold til den gældende tekniske anvisning.

Dette notat bygger på resultater opnået ved besvarelse af opgaven, der blev udsendt d. 21/10 2015 til de medarbejdere i Naturstyrelsens lokale enheder, som har ansvar for planteplanktonprøvetagning. Mellem tre og fem personer fra hver enhed deltog, i alt 24 personer.

## 2 Metode

Der blev til hver deltager udsendt en liste på 11 fiktive søer, hvor totaldybde, sigtdybde og forekomst af eventuelt springlag blev oplyst for hver sø. For de enkelte søer skulle hver deltager, individuelt og uden hjælp, angive ved hvilke dybder, der skulle udtages delprøver. Angivelse af dybder skulle ske i henhold til Teknisk Anvisning nr. S02 version 1 - Planteplankton Prøvetagning i søer (Johansson og Lauridsen, 2011, som findes på følgende link: <http://bios.au.dk/videnudveksling/til-myndigheder-og-saerligt-interesserede/fagdatacentre/fdcfersk/>).

### 3 Resultater og diskussion

Tabel 1 til 11 angiver de enkelte deltageres besvarelser for hver sø. Endvidere er der angivet de korrekte prøvetagningsdybder i henhold til TA S02. Til hver tabel er der knyttet bemærkninger vedrørende de angivne svar.

**Tabel 1. Sø 1.**

Vanddybde på prøvetagningsstedet: 0,7 m

Sigtdybde: 0,46 m

Springlagsdybde: intet

\*prøven tages, hvis ophvirvling af bundmateriale kan undgås

<b>Deltager nr.</b>	<b>Dybde 1</b>	<b>Dybde 2</b>
1	0,35	
2	0,35	
3	0,35*)	
4	0,2	Så tæt på bunden som muligt
5	0,35	
6	0,2	0,35*)
7	0,35*)	
8	0,23	
9	0,35	
10	0,35	
11	0,35	
12	0,35	
13	0,35	
14	0,2	
15	0,35	
16	0,2	
17	0,35	
18	0,2	
19	0,35	
20	0,35	
21	0,2	
22	0,35	
23	0,35	
24	0,35	
Korrekt iflg. TA	0,35	

Vedr. sø 1 (tabel 1): Sytten af de 24 deltagere har angivet den korrekte prøvetagningsdybde, som er midt i vandsøjlen (0,35 m), da denne er under 1 m. Hovedparten af de forkerte prøvetagningsdybder er angivet til at være 0,2 m og det antages, at man har overset anvisningen om, at der skal tages én prøve midt i vandsøjlen, hvis vanddybden er under 1 m. Ved blæst kan der dog pga. den lave vanddybde være risiko for ophvirvling af bundsediment. Dette kan være årsagen til, at mange deltagere har angivet prøvetagningsdybden til 0,2 m. Som udgangspunkt skal man forsøge sig med de i TAS02 angivne prøver og kun udelade de nederste, hvis man konstaterer bundmateriale i prøven. I dette tilfælde *kan* det være på sin plads at tage prøven i 0,2 m. Under alle omstændigheder skal der kun tages én prøve. Deltager nr. 4 og 6 foreslår at tage to prøver, hvilket altså ikke er korrekt.

**Tabel 2. Sø 2.**

Vanddybde på prøvetagningsstedet: 1,3 m

Sigtdybde: 0,4 m

Springlagsdybde: intet

\*prøven tages, hvis ophvirvling af bundmateriale kan undgås

Deltager nr.	Dybde 1	Dybde 2	Dybde 3
1	0,2		
2	0,2	1*)	
3	0,2	0,4	0,8*
4	0,2	1*)	
5	0,2	0,4*	0,8*
6	0,2		
7	0,2	0,4	0,8
8	0,2	1*)	
9	0,2		
10	0,2	0,8	
11	0,2		
12	0,2	1*)	
13	0,2	1	
14	0,2	1*)	
15	0,2	1	
16	0,2		
17	0,2	1*)	
18	0,2	0,4	0,8
19	0,2	1*)	
20	0,2	1	
21	0,2		
22	0,2	1*)	
23	0,2	1*)	
24	0,2		
Korrekt iflg. TA	0,2	1*)	

Vedr. sø 2 (tabel 2). Tolv deltagere har angivet de rigtige prøvetagningsdybder, som er 0,2 og 1 m. Iflg. TAS02 skal der i alle tilfælde tages prøver ved disse dybder, når sigtdybden er mindre end 0,5 m. Der kan dog være risiko for at tage bundmateriale med i prøven fra 1 m. I dette tilfælde skal man undlade denne prøve. Mange deltagere er opmærksomme på dette (angivet ved \* eller ved udelukkende at angive prøvetagning i 0,2 m). Prøven ved 1 m skal ikke erstattes af en prøve ved 0,8 m, som deltager nr. 10 har foreslået. Deltager 3, 5, 7 og 18 har tilsyneladende fulgt anvisningen for søer, der har en vanddybde større end 1,5 m og sigtdybde større end 0,5 m, idet der er angivet dybder for 0,2 m, sigtdybde og 2x sigtdybde.

**Tabel 3. Sø 3.**

Vanddybde på prøvetagningsstedet: 2,9 m

Sigtdybde: 0,3 m

Springlagsdybde: intet

\*prøven tages, hvis ophvirvling af bundmateriale kan undgås

Deltager nr.	Dybde 1	Dybde 2	Dybde 3
1	0,2	1	
2	0,2	1	
3	0,2	0,3	0,6
4	0,2	0,3	0,6
5	0,2	0,3	0,6
6	0,2	0,3	0,6
7	0,2	0,3	0,6
8	0,2	1	
9	0,2	1	
10	0,2	0,6	
11	0,2	1	
12	0,2	1	
13	0,2	1	
14	0,2	1	
15	0,2	1	
16	0,2	1	
17	0,2	1	
18	0,2	1	
19	0,2	1	
20	0,2	1	
21	0,2	1	
22	0,2	1*)	
23	0,2	1	
24	0,2	1	
Korrekt iflg. TA	0,2	1	

Vedr. sø 3 (tabel 3). Som for sø nr. 2 er de korrekte prøvetagningsdybder i sø nr. 3 0,2 og 1 m, idet sigtdybden er <0,5 m. Der burde ikke være problemer med at få bundmateriale i prøven, da vanddybden er 2,9 m. 18 deltagere har angivet de rigtige dybder. Fem af de seks deltagere (nr. 3, 4, 5, 6 og 7), der har angivet de forkerte dybder af deltagerne, har fulgt anvisningen for søer med en sigtdybde på mere end 0,5 m. Deltager nr. 10 har fejlagtigt angivet dybde 2 til 0,6 m (2 x sigtdybde).

**Tabel 4. Sø 4.**

Vanddybde på prøvetagningsstedet: 2,6 m

Sigtdybde: 1,2 m

Springlagsdybde: intet

\*prøven tages, hvis ophvirvling af bundmateriale kan undgås

Deltager nr.	Dybde 1	Dybde 2	Dybde 3
1	0,2	1,2	
2	0,2	1,2	2,4*)
3	0,2	1,2	
4	0,2	1,2	2,4*)
5	0,2	1,2	2,4*)
6	0,2	1,2	
7	0,2	1,2	
8	0,2	1,2	2,4*)
9	0,2	1,2	
10	0,2	2	
11	0,2	1,2	
12	0,2	1,2	2,4*)
13	0,2	1,2	2,4
14	0,2	1,2	2,4*)
15	0,2	1,2	2,4
16	0,2	1,2	
17	0,2	1,2	2,4
18	0,2	1,2	2*)
19	0,2	1,2	2,4*)
20	0,2	1,2	
21	0,2	1,2	
22	0,2	1,2	2,4*)
23	0,2	1,2	
24	0,2	1,2	
Korrekt iflg. TA	0,2	1,2	

Vedr. sø 4 (tabel 4). I sø nr. 4 har de fleste deltagere angivet prøvetagningsdybder, i overfladen (0,2 m), ved sigtdybde og ved 2 x sigtdybde. Det vil være praktisk umuligt at tage prøve i 2,4 m (da prøvetagningsdybden måles fra midten af vandhenteren) uden at få bundmateriale med, hvilket de fleste deltagere er opmærksom på, enten ved at udelade den nederste prøve eller ved at markere, at man er opmærksom. Deltager nr. 10 foreslår at erstatte prøven ved sigtdybde (1,2 m) med en prøve ved 2 m og deltager nr. 18 foreslår at erstatte prøven ved 2,4 m med en prøve ved 2 m. Begge dele er i uoverensstemmelse med den tekniske anvisning, hvor det er anvist, at den nederste prøve skal undlades, hvis der er risiko for ophvirvling af bundsediment.



**Tabel 5. Sø 5.**

Vanddybde på prøvetagningsstedet: 4,2 m

Sigtdybde: 1,5 m

Springlagsdybde: 1,2 m

\*prøven tages, hvis ophvirvling af bundmateriale kan undgås

+prøven er taget i eller under springlaget

Deltager nr.	Dybde 1	Dybde 2	Dybde 3
1	0,2	1,5	3
2	0,2	1,5	3
3	0,2	1,5	3
4	0,2	1,5 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>
5	0,2	1,5 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>
6	0,2	1,5 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>
7	0,2	1,2 <sup>+</sup>	2,4 <sup>+</sup>
8	0,2	1,5	3
9	0,2	1,5	3
10	0,2	1,5	3
11	0,2	1,5	3
12	0,2	1,5 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>
13	0,2	1,5 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>
14	0,2	1,5 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>
15	0,2	1,5 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>
16	0,2	1,5	3
17	0,2	1,5	3
18	0,2	1,5	3
19	0,2	1,5 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>
20	0,2	1,5 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>
21	0,2	1,5	3
22	0,2	1,5 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>
23	0,2	1,5	3
24	0,2	1,5	3
Korrekt iflg. TA	0,2	1,5	3

Vedr. sø 5 (tabel 5). Alle deltagere, bortset fra deltager nr. 7 har angivet de korrekte prøvetagningsdybder, som ved en sigtdybde på 1,5 m er 0,2, sigtdybde og 2 x sigtdybde. Det antages, at deltager 7 har læst forkert og forvekslet den angivne dybde for springlaget med sigtdybden. Deltager nr. 22 har angivet risiko for ophvirvling af bundsediment ved 3 m. Det burde ikke være tilfældet ved en vanddybde på 4,2 m. I den tekniske anvisning er det beskrevet, at man skal notere, hvis prøver bliver taget i eller under springlaget. Halvdelen af deltagerne har angivet, at det er tilfældet i denne sø.

**Tabel 6. Sø 6.**

Vanddybde på prøvetagningsstedet: 6,5 m

Sigtdybde: 5,9 m

Springlagsdybde: 2,3

\*prøven tages, hvis ophvirvling af bundmateriale kan undgås

+prøven er taget i eller under springlaget

Deltager nr.	Dybde 1	Dybde 2	Dybde 3	Dybde 4
1	0,2	2	4	6
2	0,2	2	4	6*)
3	0,2	2	4	6*)
4	0,2	2	4 <sup>+</sup> )	6 <sup>+</sup> *)
5	0,2	2	4 <sup>+</sup> )	6 <sup>+</sup> *)
6	0,2	2	4 <sup>+</sup> )	
7	0,2	2	4 <sup>+</sup> )	6 <sup>+</sup> )
8	0,2	2	4	6*)
9	0,2	2	4	6
10	0,2	2	4	5,5
11	0,2	2	4	6
12	0,2	2	4 <sup>+</sup> )	6 <sup>+</sup> *)
13	0,2	2	4 <sup>+</sup> )	6 <sup>+</sup> )
14	0,2	2	4 <sup>+</sup> )	6 <sup>+</sup> *)
15	0,2	2	4 <sup>+</sup> )	6 <sup>+</sup> )
16	0,2	2	4	
17	0,2	2	4	6*)
18	0,2	2	4	6
19	0,2	2	4 <sup>+</sup> )	6 <sup>+</sup> )
20	0,2	2	4 <sup>+</sup> )	
21	0,2	2	4	6*)
22	0,2	2	4	6 <sup>+</sup> *)
23	0,2	2	4	6
24	0,2	2	4	6
Korrekt iflg. TA	0,2	2	4	6*)

Vedr. sø 6 (tabel 6). Her er der tale om en klarvandet sø med sigtdybde over 2 m, derfor skal der tages en prøve ved 0,2 m og derefter for hver to meter. Prøvetagningsdybderne er begrænset af vanddybden, og der vil være risiko for at medtage bundmateriale ved 6 m. Dette er flere af deltagerne er opmærksom på. Alle besvarelser er korrekte, undtagen den fra deltager nr. 10, som foreslår at tage den dybeste prøve længere oppe i vandsøjlen, hvilket ikke er korrekt, se ovenfor.

**Tabel 7. Sø 7.**

Vanddybde på prøvetagningsstedet: 14,1 m

Sigtdybde: 3,1 m

Springlagsdybde: 3,8

\*prøven tages, hvis ophvirvling af bundmateriale kan undgås

+prøven er taget i eller under springlaget

Deltager nr.	Dybde 1	Dybde 2	Dybde 3	Dybde 4
1	0,2	2	4	6
2	0,2	2	4	6
3	0,2	2	4	6
4	0,2	2	4 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>
5	0,2	2	4 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>
6	0,2	2	4 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>
7	0,2	2	4 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>
8	0,2	2	4	6
9	0,2	2	4	6
10	0,2	2	4	6
11	0,2	2	4	6
12	0,2	2	4 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>
13	0,2	2	4 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>
14	0,2	2	4 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>
15	0,2	2	4 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>
16	0,2	2	4	6
17	0,2	2	4	6
18	0,2	2	4	6
19	0,2	2	4 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>
20	0,2	2	4 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>
21	0,2	2	4	6
22	0,2	2	4 <sup>+</sup>	6 <sup>+</sup>
23	0,2	2	4	6
24	0,2	2	4	6
Korrekt iflg. TA	0,2	2	4	6

Vedr. sø 7 (tabel 7). Sigtdybden i sø nr. 7 er større end 2 m, derfor skal der tages prøve hver 2 m indtil 2 x sigtdybde, dvs. 6,2, afrundet til nærmeste multiplum af 2, hvilket er 6 m. Alle besvarelser er rigtige, men kun ca. halvdelen af deltagerne har anført, at de nederste prøver er taget i eller under springlaget.

**Tabel 8. Sø 8.**

Vanddybde på prøvetagningsstedet: 16,8 m

Sigtdybde: 3,5 m

Springlagsdybde: intet

\*prøven tages, hvis ophvirvling af bundmateriale kan undgås

<b>Deltager nr.</b>	<b>Dybde 1</b>	<b>Dybde 2</b>	<b>Dybde 3</b>	<b>Dybde 4</b>	<b>Dybde 5</b>
1	0,2	2	4	6	8
2	0,2	2	4	6	8
3	0,2	2	4	6	8
4	0,2	2	4	6	8
5	0,2	2	4	6	8
6	0,2	2	4	6	8
7	0,2	2	4	6	8
8	0,2	2	4	6	8
9	0,2	2	4	6	8
10	0,2	2	4	6	8
11	0,2	2	4	6	8
12	0,2	2	4	6	8
13	0,2	2	4	6	8
14	0,2	2	4	6	8
15	0,2	2	4	6	8
16	0,2	2	4	6	8
17	0,2	2	4	6	8
18	0,2	2	4	6	8
19	0,2	2	4	6	8
20	0,2	2	4	6	8
21	0,2	2	4	6	8
22	0,2	2	4	6	8
23	0,2	2	4	6	8
24	0,2	2	4	6	8
Korrekt iflg. TA	0,2	2	4	6	8

Vedr. sø 8 (tabel 8). Alle besvarelser er rigtige.

**Tabel 9. Sø 9.**

Vanddybde på prøvetagningsstedet: 19,2 m

Sigtdybde: 1,8 m

Springlagsdybde: 4,3

\*prøven tages, hvis ophvirvling af bundmateriale kan undgås

Deltager nr.	Dybde 1	Dybde 2	Dybde 3
1	0,2	1,8	3,6
2	0,2	1,8	3,6
3	0,2	1,8	3,6
4	0,2	1,8	3,6
5	0,2	1,8	3,6
6	0,2	1,8	3,6
7	0,2	1,8	3,6
8	0,2	1,8	3,6
9	0,2	1,8	3,6
10	0,2	2	4
11	0,2	1,8	3,6
12	0,2	1,8	3,6
13	0,2	1,8	3,6
14	0,2	1,8	3,6
15	0,2	1,8	3,6
16	0,2	1,8	3,6
17	0,2	1,8	3,6
18	0,2	1,8	3,6
19	0,2	2	4
20	0,2	1,8	3,6
21	0,2	1,8	3,6
22	0,2	1,8	3,6
23	0,2	1,8	3,6
24	0,2	1,8	3,6
Korrekt iflg. TA	0,2	1,8	3,6

Vedr. sø 9 (tabel 9). De korrekte dybder er her 0,2, sigtdybde og 2 x sigtdybde. Alle deltagere, bortset fra to, nr. 10 og nr. 19 har fulgt anvisningerne i den tekniske anvisning. Disse to deltagere har tilsyneladende fulgt anvisningerne ved søer med sigtdybde højere end 2 m og angivet prøvetagning for hver 2 m.

**Tabel 10.** Sø 10.

Vanddybde på prøvetagningsstedet: 22,3 m

Sigtdybde: 11 m

Springlagsdybde: 7,2 m

\*prøven tages, hvis ophvirvling af bundmateriale kan undgås

+prøven er taget i eller under springlaget

Deltager nr.	Dybde 1	Dybde 2	Dybde 3	Dybde 4	Dybde 5	Dybde 6	Dybde 7	Dybde 8	Dybde 9	Dybde 10	Dybde 11	Dybde 12
1	0,2	2	4	6	8	12	14	16	18	20		
2	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22*
3	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
4	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup>	10 <sup>+</sup>	12 <sup>+</sup>	14 <sup>+</sup>	16 <sup>+</sup>	18 <sup>+</sup>	20 <sup>+</sup>	22 <sup>+</sup>
5	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup>	10 <sup>+</sup>	12 <sup>+</sup>	14 <sup>+</sup>	16 <sup>+</sup>	18 <sup>+</sup>	20 <sup>+</sup>	22 <sup>+</sup>
6	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup>	10 <sup>+</sup>	12 <sup>+</sup>	14 <sup>+</sup>	16 <sup>+</sup>	18 <sup>+</sup>	20 <sup>+</sup>	
7	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	21,3*
8	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
9	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
10	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
11	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
12	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup>	10 <sup>+</sup>	12 <sup>+</sup>	14 <sup>+</sup>	16 <sup>+</sup>	18 <sup>+</sup>	20 <sup>+</sup>	22 <sup>+</sup>
13	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup>	10 <sup>+</sup>	12 <sup>+</sup>	14 <sup>+</sup>	16 <sup>+</sup>	18 <sup>+</sup>	20 <sup>+</sup>	22 <sup>+</sup>
14	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup>	10 <sup>+</sup>	12 <sup>+</sup>	14 <sup>+</sup>	16 <sup>+</sup>	18 <sup>+</sup>	20 <sup>+</sup>	22 <sup>+</sup>
15	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup>	10 <sup>+</sup>	12 <sup>+</sup>	14 <sup>+</sup>	16 <sup>+</sup>	18 <sup>+</sup>	20 <sup>+</sup>	22 <sup>+</sup>
16	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
17	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22*
18	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
19	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup>	10 <sup>+</sup>	12 <sup>+</sup>	14 <sup>+</sup>	16 <sup>+</sup>	18 <sup>+</sup>	20 <sup>+</sup>	22 <sup>+</sup>
20	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup>	10 <sup>+</sup>	12 <sup>+</sup>	14 <sup>+</sup>	16 <sup>+</sup>	18 <sup>+</sup>	20 <sup>+</sup>	
21	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
22	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup>	10 <sup>+</sup>	12 <sup>+</sup>	14 <sup>+</sup>	16 <sup>+</sup>	18 <sup>+</sup>	20 <sup>+</sup>	
23	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
24	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	
Korrekt iflg. TA	0,2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22*

Vedr. sø 10 (tabel 10). Sø nr. 10 har en meget høj sigtdybde, hvilket betyder at der skal tages prøver for hver 2 m i hele vandsøjlen (2 x sigtdybde = 22 m). De fleste deltagere har angivet de rigtige dybder med forbehold for at komme for tæt på bunden ved 20-22 m. Det vil her være meget svært at undgå bundmateriale ved 22 m, da man skal måle vanddybden fra midten af vandhenteren. Deltager nr. 1 har udeladt prøvetagningsdybden i 10 m, hvilket antageligt er en "trykfejl". Deltager nr. 7 har foreslået 21,3 som den nederste dybde. Som før nævnt skal den nederste dybde bortfalde, og ikke erstattes af en dybde længere oppe i vandsøjlen, hvis der er risiko for at få bundmateriale med. Halvdelen har noteret prøvetagning i og under springlaget.

**Tabel 11. Sø 11.**

Vanddybde på prøvetagningsstedet: 32 m

Sigt dybde: 3,7 m

Springlagsdybde: 6,8 m

\*prøven tages, hvis ophvirvling af bundmateriale kan undgås

+prøven er taget i eller under springlaget

Deltager nr.	Dybde 1	Dybde 2	Dybde 3	Dybde 4	Dybde 5	Dybde 6	Dybde 7	Dybde 8	Dybde 9	Dybde 10	Dybde 11	Dybde 12	Dybde 13	Dybde 14	Dybde 15
1	0,2	2	4	6	8										
2	0,2	2	4	6	8										
3	0,2	2	4	6	8										
4	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup> )										
5	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup> )										
6	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup> )										
7	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup> )	10 <sup>+</sup> )	12 <sup>+</sup> )	14 <sup>+</sup> )	16 <sup>+</sup> )	18 <sup>+</sup> )	20 <sup>+</sup> )	22 <sup>+</sup> )	24 <sup>+</sup> )	26 <sup>+</sup> )	28 <sup>+</sup> )
8	0,2	2	4	6	8										
9	0,2	2	4	6	8										
10	0,2	2	4	6	8										
11	0,2	2	4	6	8										
12	0,2	2	4	6	8										
13	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup> )										
14	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup> )										
15	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup> )										
16	0,2	2	4	6	8										
17	0,2	2	4	6	8										
18	0,2	2	4	6	8										
19	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup> )										
20	0,2	2	4	6	8										
21	0,2	2	4	6	8										
22	0,2	2	4	6	8 <sup>+</sup> +) )										
23	0,2	2	4	6	8										
24	0,2	2	4	6	8										
Korrekt iflg. TA	0,2	2	4	6	8										

Vedr. sø 11 (tabel 11). Alle deltagere undtagen nr. 7 har angivet de rigtige prøvetagningsdybder. Vedkommende har angivet prøvetagning gennem hele vandsøjlen. Der skal ikke tages prøver længere ned end 2 x sigt dybde, uanset hvor dyb søen er.

### 3.1 Generelle betragtninger

Nedenfor er angivet nogle generelle betragtninger på baggrund af ovenstående besvarelser. De skal sammenholdes med kommentarerne, der er anført ved tabel 1-11.

Ud fra besvarelserne er det tydeligt, at der er størst tvivl om prøvetagningsdybderne ved søer med en vanddybde mindre end 1,5 m og/eller med sigt dybde mindre end 0,5 m (sø nr. 1, 2 og 3). I den tekniske anvisning er det beskrevet

- at ved sigt dybder mindre end 0,5 m skal der tages delprøver fra 0,2 og 1 m,
- at prøven fra 1,0 m udelades, hvis det ikke er muligt at udtage prøven uden ophvirvling af sediment og
- at der tages en prøve midt i vandsøjlen, hvis denne er under 1 m.

Knapt en tredjedel af deltagerne angav de forkerte prøvetagningsdybder i sø nr. 1. I sø nr. 2 angav halvdelen forkerte prøvetagningsdybder. For nogle af deltagerne kan dette skyldes "forsigtighed" mht. dybden i 1 m, men fem af deltagerne har angivet decideret forkerte dybder. I sø nr. 3 angav seks deltagere (heraf fire fra samme enhed) forkerte prøvetagningsdybder.

For de dybere søer og for søer med sigtdybde  $>0,5$  m er der generelt stor enighed blandt deltagerne om de korrekte prøvetagningsdybder. Det varierer blandt besvarelserne, hvorvidt det er angivet, om man skal være opmærksom på ophvirvling af bundmateriale og at dette kan komme med i prøven, hvilket skal undgås. Nogle deltagere har markeret det i besvarelserne, mens andre har undladt den nederste prøve, hvis risikoen for at få sediment med i prøven er til stede. I nogle tilfælde er det foreslået, at man erstatter den nederste prøve med en prøve længere oppe i vandsøjlen. Dette er ikke i overensstemmelse med TAS02, som angiver, at man skal undlade den nederste prøve, hvis der er risiko for ophvirvling af sediment. I alle tilfælde skal man ikke udelukke den nederste prøve på forhånd, men forsøge at tage den, som angivet i den tekniske anvisning, og kassere den, hvis der er bundmateriale i den.

Ved fastlæggelse af prøvetagningsdybder for planteplankton tages der ikke hensyn til et evt. springlag i søen, men det er i TAS02 beskrevet, at man skal notere det, hvis der er foretaget prøvetagning i eller under springlaget. Ca. halvdelen af deltagerne har i relevante tilfælde markeret dette. Hvis de manglende markeringer her skal tages som udtryk for, at man også glemmer det i felten, bør man være opmærksom her.

Mange af de fejlansvarende prøver ligger ret tæt på de korrekte prøver. Fejlene forekommer som nævnt primært i de lavvandede søer, og det er usikkert, hvor stor en betydning, det har for resultaterne af prøveopbejldningen. Det er imidlertid *altid* vigtigt at følge den tekniske anvisning nøje, så der opnås det bedst mulige sammenligningsgrundlag. En fejl af den type, som deltager nr. 7 i sø nr. 11 har begået vil sandsynligvis have stor betydning. I denne besvarelse stammer en stor del af den samlede vandmængde i den puljede prøve fra dybder under den fotiske zone (her defineret som  $2 \times$  sigtdybde), hvor algermængden er meget begrænset. Derfor vil der ske en kraftig fortynding af den endelige prøve og tætheden af planteplanktonet vil være meget mindre end hvis prøven var taget efter forskrifterne.



## 4 Konklusion

Et vigtigt formål med denne øvelse var at afdække uhensigtsmæssigheder og mangler i den eksisterende tekniske anvisning. Derfor vil konklusionerne her primært omfatte de tilføjelser og ændringer af TA S02, som ud fra resultaterne af øvelsen anses for at være formålstjenlige.

Det kan konstateres, at de største problemer mht. fastlæggelse af prøvetagningsdybder forekommer i søer med en vanddybde mindre end 1,5 m og/eller med en sigtdybde mindre end 0,5 m. Fremgangsmåden er beskrevet i TA S02, men den vil blive tydeliggjort og visualiseret ved at supplere teksten i anvisningen med et flowdiagram, der viser placering af prøvetagningerne i vandsøjlen. Dette er også foreslået af flere af deltagerne.

Hvis det konstateres, at den nederste prøve, som angivet i den tekniske anvisning, indeholder ophvirvlet bundsediment, er nogle af deltagerne af den opfattelse, at den nederste prøve skal erstattes med en prøve, der tages længere oppe i vandsøjlen. Dette er ikke tilfældet, hvilket vil blive understreget i TAS02.

Blandt deltagerne er der fundet kombinationer af sigtdybde og vanddybde, som de nuværende anvisninger ikke dækker. Dette gælder for en sø med vanddybde mindre end 1,5 m sammen med en sigtdybde større end 0,5 m. I dette tilfælde skal man tage prøver ved 0,2 m og 1 m. Dette tilfælde vil blive dækket ind i ovennævnte flowdiagram. Der kan også opstå tvivl om fastlæggelse af prøvetagningsdybder i kraft af, at søer er opdelt i vanddybder større eller mindre end 1,5 m i kombination med sigtdybde større eller mindre end 0,5 m. Der kan altså være tilfælde hvor vanddybden er præcis 1,5 m eller sigtdybden er præcis 0,5 m. Denne tvivl vil blive elimineret ved at erstatte "<1,5 m" med " $\leq 1,5$  m" og "<0,5 m" med " $\leq 0,5$  m".

De nævnte tilføjelser og ændringer til TAS02 vil blive indført i en ny version af denne, der udkommer i juni 2016.

## 5 Referencer

Johansson, L.S., Lauridsen, T.L.L., 2011: Teknisk Anvisning S02 Planteplankton prøvetagning i søer Version 1. Fagdatacenter for Ferskvand, Institut for Bioscience, Århus Universitet, DCE Nationalt Center for miljø og Energi . <http://bios.au.dk/videnudveksling/til-myndigheder-og-saerligt-interesserede/fagdatacentre/fdcfersk/>