



<b>Titel: Vegetationsundersøgelser i søer</b>			
Dokumenttype: Teknisk anvisning	TA. nr.: S04	Version: 7	Oprettet: 12.05.2011
Forfattere: Liselotte Sander Johansson, Torben Linding Lauridsen, Fagdatacenter for Ferskvand, Institut for Ecoscience	Gyldig fra: 01.01.2011		
	Sider: 34		
	Senest ændret: 28. juni 2023		
TA-henvisninger <a href="https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/fagd&lt;br/&gt;atacentre/ferskvand">https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/fagd atacentre/ferskvand</a>	S01 - Feltnmålinger, måledybder, udtagning af prøver til analyse af vandkemiske parametre samt registrering af vejrlig i søer  S10 – Naturtypebestemmelse samt vegetationsundersøgelse, feltnmålinger og udtagning af vandprøve til brug ved tilstandsvurdering af søer og vandhuller < 5ha.  S11 - Overvågning af liden najade ( <i>Najas flexilis</i> )  S12 - Overvågning af vandranke ( <i>Luronium natans</i> )  DS01 – Vegetation, Fisk og Bredzonefauna i søer		

## Indhold

1 Indledning.....	2
2 Metode.....	3
2.1 Undersøgelsesperiode.....	4
2.2 Udstyr.....	5
Generelle retningslinjer ved brug af ROV .....	5
2.3 Procedure.....	5
2.3.1 Placering af transekter og observationspunkter.....	5
2.3.2 Registrering i felten.....	9
2.3.3 Plantebestemmelse.....	15
3 Databehandling .....	16
4 Kvalitetssikring .....	17
5 Referencer.....	18
6 Bilag.....	19
6.1 Beregning af antal og placering af observationspunkter.....	20
6.2 Feltskema .....	21
6.3 Eksempel på beregning af dækningsgrad og plantefyldt volumen.....	22
6.4 Liste over trådalger .....	23
6.5 Flydeblads- og rørskovsplanter med submerse former .....	24
6.6 Bestemmelse af naturtype i søer større end 5 ha – supplement til ”Nøgle til identifikation af danske naturtyper på Habitatdirektivet” .....	29
7 Oversigt over versionsændringer .....	32

# 1 Indledning

Denne undersøgelse har til formål at beskrive vegetationens artssammensætning og udbredelse i danske søer større end 1 hektar. Ved gentagne undersøgelser i den samme sø er det muligt at beskrive en eventuel udvikling såvel arts- som udbredelsesmæssigt over en flerårig periode.

Der skelnes mellem to niveauer (niveau 1 og niveau 2) af undersøgelsen, som adskiller sig ved antallet af observationspunkter, der skal undersøges i den enkelte sø.

På baggrund af resultaterne kan den artsspecifikke og den totale dækningsgrad samt det relativt plantefyldte volumen for hele søen beregnes.

Det skal bemærkes, at 2023 er første år, hvor der er mulighed for at anvende en ROV (Remotely Operated Vehicle) i visse søer. ROV'ens anvendelighed er undersøgt i et samarbejde mellem Miljøstyrelsen og Fagdatacenter for Ferskvand. Resultaterne af dette projekt er samlet i et notat (Johansson og Søndergaard, 2023), og det forudsættes at medarbejdere, der anvender ROV, læser dette notat som supplement til denne tekniske anvisning.

## 2 Metode

Undersøgelsen udføres ved at registrere vegetationen i et antal observationspunkter fordelt på et antal transekter, så hele søen (lavvandede søer) eller det potentielt plantedækkede areal (dybe søer) er repræsenteret.

Undersøgelsen omfatter en registrering af planter, der vokser i søen og på evt. udtørret søbund, herunder *egentlige* undervandsplanter, flydebladsplanter, amfibiske planter og rørskov. Derudover registreres trådalger samt slægterne *Nostoc* og *Ulva*. I tabel 2.1 gives en oversigt over de enkelte plantegrupper og hvordan de defineres i denne tekniske anvisning. Det bemærkes, at *Nostoc* og *Ulva* skal registreres som tilhørende gruppen trådalger.

Egentlige undervandsplanter og amfibiske planter, der kan vokse på udtørret søbund, skal så vidt muligt bestemmes til art, og dækningsgraden for hver af disse, den totale dækningsgrad og gennemsnitlig højde i hvert observationspunkt skal registreres. Derudover registreres dækningsgraden af trådalger. Herved kan dybdegrænsen og dækningsgraden for de enkelte arter, den totale dybdegrænse for hele vegetationen, det totale plantedækkede areal af trådalger, det totale plantedækkede areal og det plantefyldte volumen for søen som helhed beregnes. Beregningseksempel fremgår af bilag 6.3.

For rørskoven registreres dybdegrænsen i hver ende af de enkelte transekter og for flydebladsplanter estimeres dækningsgraden for søen som helhed. Desuden skal der udarbejdes en samlet artsliste for søens vandplanter - både egentlige undervandsplanter, amfibiske planter og flydebladsplanter.

Ud over vegetationsanalysen skal undersøgelsen omfatte en bestemmelse af søens habitatnaturtype. Denne bestemmelse skal ske i henhold til habitatnøglen og habitatbeskrivelserne og de tilhørende supplerende retningslinjer, som findes på følgende link: <http://mst.dk/natur-vand/natur/natura-2000/natura-2000-omraaderne/beskyttede-arter-og-naturtyper/> (gå ind under "Naturtyper"). Disse tre dokumenter skal sammenholdes med bilag 6.6 i denne anvisning: "Bestemmelse af naturtype i søer større end 5 ha – supplement til "Nøgle til identifikation af danske naturtyper på habitatdirektivet". For søer mindre end 5 ha, henvises til TA S10 *Naturtypebestemmelse samt vegetationsundersøgelse, feltmålinger og udtagning af vandprøve til brug ved tilstandsvurdering af søer og vandhuller < 5ha*.

**Table 2.1** Opdeling af søvegetationen i grupperne, som de defineres i denne tekniske anvisning; egentlige undervandsplanter, flydebladsplanter, amfibiske planter, rørskovsplanter og trådalger. NB! nogle arter inden for grupperne af flydebladsplanter, amfibiske planter og rørskovsplanter forekommer også som undervandsformer (submerse) og skal i disse tilfælde registreres som egentlige undervandsplanter. Se tekst og tabel i bilag 6.5

Gruppe	Beskrivelse	Eksempler
Egentlige undervandsplanter	Rodfæstede planter, hvor de vegetative dele (stængler og blade) er neddykkede under vandet	Tusindblad, hjertebladet vandaks, kransålg, undervandsformer af gul åkande, søkogleaks og pindsvineknop
	Ikke rod-fæstede planter, men uden specialiserede flydeblade	Hornblad, krebsklo, blærerod, korsandemad
	Makroalger i brakke søer	Blæretang, klotang
Flydebladsplanter	Rodfæstede planter med specialiserede flydeblade <sup>1)</sup> . Bemærk fodnote!	Svømmende vandaks, gul åkande
	Ikke rod-fæstede planter med specialiserede flydeblade	Liden andemad, frøbid
Amfibiske planter	Planter, der både kan vokse på lavt vand og på udtørret søbund	Vandnavle, tudsesiv, søpryd, strandbo
Rørskovsplanter	Planter, hvis vegetative dele vokser op over vandoverfladen	Kogleaks, tagrør, dunhammer, pindsvineknop
Trådalger	Trådformede makroalger (trådalger), som kan være grenede, ugrenede eller netformede. OBS – slægterne <i>Nostoc</i> og <i>Ulva</i> <sup>2)</sup> registreres under trådalger	<i>Cladophora</i> spp., <i>Spirogyra</i> spp., paddeleg, vandnet – se bilag 6.4

<sup>1)</sup> Visse arter – fx græsbladet vandaks og rustvandaks har ofte udviklet en mere eller mindre spredt forekomst af flydeblade, sammen med høj forekomst af undervandsblade. Disse arter skal registreres som egentlige undervandsplanter. **Se bilag 6.5.**

<sup>2)</sup> Indgår, ligesom trådalger, ikke i beregning af søens samlede dækningsgrad og plantefyldt volumen

## 2.1 Undersøglesperiode

Vegetationsundersøgelsen foretages i perioden 1. juli til 15. august på et antal observationspunkter i søen. Ved gentagne undersøgelser i den samme sø tilstræbes det, at den enkelte sø undersøges på tilnærmelsesvis samme tidspunkt hvert år.

For søer i størrelsesklassen 1-5 kan det af praktiske årsager accepteres, at undersøgelserne foretages i ugen før d. 1/7. Undersøglesperioden for søer >5 ha må ikke ændres uden forudgående aftale med fagdatacenteret.

## 2.2 Udstyr

- GPS
- Dybdemåler
- Vandkikkert
- Lup
- Rive på fast skaft
- Evt. dykkerudstyr
- Evt. ROV (Remotely Operated Vehicle) med kamera
- Synkeline til markering af transekter, hvis ROV anvendes.
- Feltskema
- Habitatnøgle, habitatbeskrivelser og de supplerende retningslinjer
- Tablet/felt-PC
- Bestemmelseslitteratur
- Indsamlingsbeholdere (fx lynlåsposer eller plastikbeholdere) til planter, der ikke bestemmes i felten

### Generelle retningslinjer ved brug af ROV

For at kunne anvende ROV'en med et godt resultat kræver det, at der undgås bølgegang og for megen resuspension fra sedimentet i søvandet. Derfor må der, hvis ROV'en skal anvendes, max. være jævn vind, svarende til  $< 8$  m/s. Derudover skal der være en sigtdybde på mindst 1,5 m, så man via kameraet kan orientere sig på søbunden. Hvis disse forudsætninger ikke er opfyldt, må man udsætte undersøgelsen til en anden dag. Se endvidere Johansson og Søndergaard (2023) for yderligere anvisninger.

## 2.3 Procedure

### 2.3.1 Placering af transekter og observationspunkter

I forbindelse med undersøgelsen skal alle observationspunkter positioneres vha. et GIS-program, dels af hensyn til genfinding i felten og dels af hensyn til at kunne knytte positioner sammen med observationerne.

Antallet af observationspunkter fastsættes på grundlag af det totale søareal inklusiv eventuel rørskov. Selvom rørskoven er så tæt, at der ikke forekommer undervandsvegetation, skal observationspunkter i denne medtages i undersøgelsen (tabel 2.2). Tæt rørskov defineres her som områder, hvor det er umuligt at sejle ind i med båd eller hvori det bedømmes, at der ikke kan vokse egentlige undervandsplanter. På disse punkter registreres et "0" i dækningsgrad for egentlige undervandsplanter samt en skønnet dybde.

**Tabel 2.2** Søareal og det tilhørende antal observationspunkter placeret på transekter. Desuden er angivet den indsats, der skal anvendes i forbindelse med den supplerende artsundersøgelse (afsnit 2.3.2). Der foretages aldrig Niveau 1 undersøgelse i søer i størrelsesgruppen 1-5 ha.

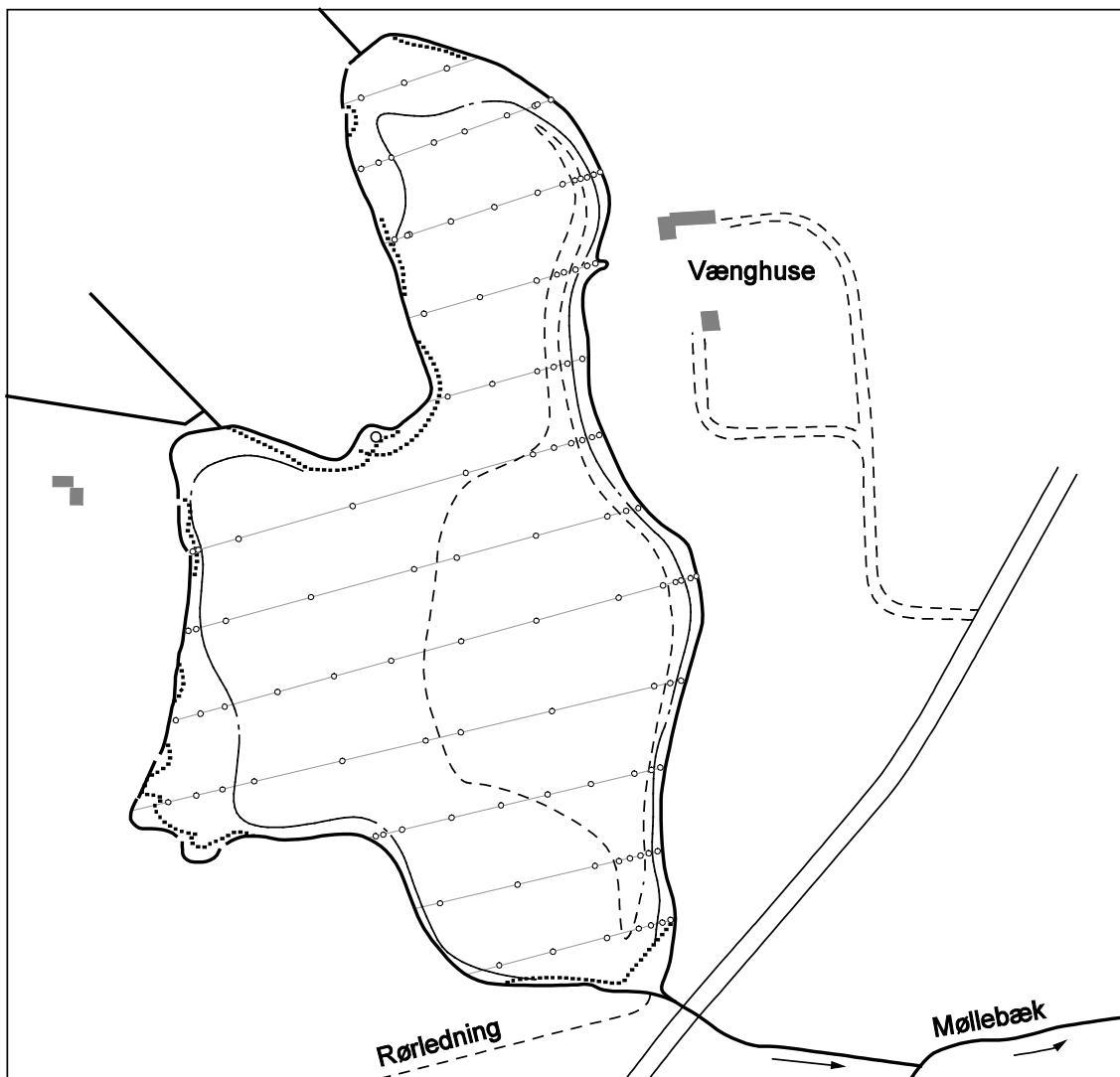
Søareal hektar	Niveau 1 undersøgelse		Niveau 2 undersøgelse	
	Minimum antal obs. punkter på transekter	Artsliste, minutindsats pr. sø	Minimum antal obs. punkter på transekter	Artsliste, minutindsats pr. sø
1-5	-	-	30	45
5-20	150	90	75	45
21-100	225	180	125	90
101-500	300	270	150	135
>500	375	270	200	135

Observationspunkterne placeres på transekter placeret vinkelret på søens længdeakse og gående fra den ene bred til modsatte bred, så hele det potentielt plantedækkede område repræsenteres. Transekterne placeres ækvivalent langs søens længderetning (Figur 2.1). Hvis der findes en-flere ø(er) i søen, kan transekterne gå tværs over øen, men der skal ikke afsættes observationspunkter på øen.

Ved placeringen af observationspunkterne skal alle dybdeintervaller repræsenteres ligeligt på det enkelte transekt. Fx pr. transekt: 2 punkter i intervallet 0-0,5 m, 2 i 0,5-1m, osv. Inden for det enkelte dybdeinterval placeres observationspunkterne med tilnærmelsesvis ækvivalent afstand, så dybdeintervallet dækkes bredest muligt (Figur 2.1). For eksempel på beregning og placering af antal observationspunkter pr dybdeinterval, se bilag 6.1. Generelt skal der anvendes 0,5 m intervaller, men på lokaliteter med stejl bundhældning kan det accepteres at anvende 1 m intervaller.

Der stilles ikke krav til antal transekter i den enkelte sø. Dvs. at der kan arbejdes med mange transekter og få punkter på transektet eller færre transekter med flere punkter pr. transekt alt afhængig af den enkelte søs morfometri. Dog skal det tilstræbes, at observationspunkterne er jævnt fordelt over søens areal, hvilket uddybes nedenfor.

På søer, som man ikke har forhåndskendskab til, kan det være vanskeligt at planlægge transekternes og observationspunkternes antal og placering. I det tilfælde er det tilrådeligt i forbindelse med de foregående tilsyn at registrere eventuelle stejle lokaliteter samt maksimumdybden. En anden mulighed er at fastlægge punkterne i felten i forbindelse med vegetationsundersøgelsen ud fra dybdemålinger og en samtidig registrering af koordinaterne vha. GPS.



**Figur 2.1** Illustration af transektplacering og observationspunkter. OBS! De tætliggende punkter i de smalleste dybdeintervaller ligger på tegningen oveni hinanden og alle punkter er derfor ikke synlige på figuren.

I lavvandede søer beskrives hele arealet. I dybere søer registreres på hvert transekt mindst to observationspunkter med 0-værdier på dybere vand, end det seneste punkt med planteobservation. Det vil sige, at dybere områder i søer, hvor der med sikkerhed ikke er plantevækst, kan udelades.

### Anvendelse af GPS

Positionernes placering skal opgives i Euref89 zone 32.

Observationspunkternes positioner kan grundlæggende tilvejebringes på en af to følgende måder:

1. Hvis man har geokodede dybdekort eller luftfotos til rådighed, kan punkterne placeres og positionerne bestemmes vha. et GIS-program, fx MapInfo eller ArcGIS. Derefter overføres positionerne til en mobil GPS-enhed eksempelvis vha. programmet GPS Utility. I felten benyttes GPS-enheden til at lokalisere transekterne og de tilhørende punkter. Specielt på store søer kan det anbefales at indlægge sine transekter som "ruter" på GPS'en.
2. Punkterne kan positioneres i felten vha. en mobil GPS-enhed. Ved denne fremgangsmåde navigeres der på transekter, og observationspunkterne positioneres, efterhånden som man bevæger sig ud gennem dybdeintervallerne på transektet. Positionerne lagres i GPS'en samtidig med, at man i vegetationsmodulet noterer de lagrede punkters numre (waypoint nr.) sammen med de tilhørende observationer.

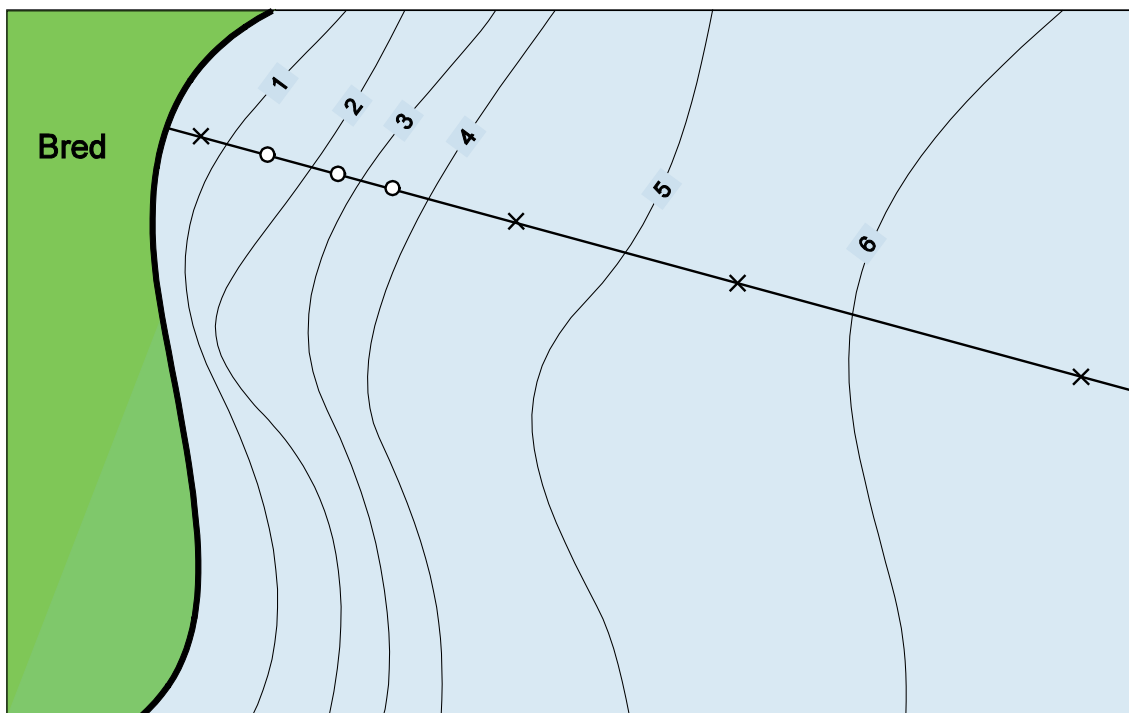
Dette gøres ved den første vegetationsundersøgelse i søen. Ved efterfølgende vegetationsundersøgelser overføres positionerne fra den foregående vegetationsundersøgelse til en mobil GPS-enhed og lokaliseres i felten som beskrevet under pkt. 1. Det er tilladt at tilføje ekstra observationspunkter i forhold til en eventuel foregående undersøgelse, men observationspunkter fra den første undersøgelse skal altid undersøges, med mindre vandstandssænkning eller andre forhold betyder, at et punkt ikke længere er brugbart eller usikkerheden på nogle af observationspunkterne vurderes for store.

Under normale forhold vil observationspunkterne kunne genfindes og placeres med en nøjagtighed på 5-20 meter.

I søer eller områder af søer *med relativt stejl bundhældning* (mindre end 20 meter horisontal afstand mellem 1-meters dybdekurver) eller søer med dårlige modtageforhold, kan GPS-enhedens nøjagtighed være for ringe til korrekt navigation. I sådanne tilfælde anvendes én af følgende fremgangsmåde (se Figur 2.2):

1. Observationspunkter og transekter placeres vha. et geokodet dybdekort, og transekternes endepunkter benyttes til i felten at navigere på transekterne. På hvert transekt gennemføres undersøgelser på et eller flere observationspunkter i hvert dybdeinterval (husk samme antal observationspunkter pr. dybdeinterval). Dybderne i hvert observationspunkt noteres, men GPS-enheden anvendes ikke til positionsbestemmelse. I stedet kobles dybdemålingerne og observationerne til de positioner, som man vha. et geokodet dybdekort har knyttet til hvert observationspunkt. Samme fremgangsmåde anvendes også de efterfølgende år.
2. Hvis der ikke findes et geokodet dybdekort, må man placere et tilnærmet tilstrækkeligt antal transekter vha. et luftfoto. Punkterne fastlægges efterfølgende i felten vha. dybdemåler og GPS.





**Figur 2.2** Eksempel på transekt placeret på et stejlt område. X angiver observationspunkter bestemt vha. GPS i felten, O angiver observationspunkter, som ikke er bestemt vha. GPS pga. praktiske vanskeligheder, men som forinden eller efterfølgende er indlagt på det aktuelle dybdekort.

### 2.3.2 Registrering i felten

I forbindelse med planteregistreringen aflæses søens aktuelle vandstand, hvis vandstandsbræt eller lignende forefindes (se teknisk anvisning nr. S01).

Større vandstandsændringer kan inddrages i vurderingen af vegetationens udbredelse. Hvis vandstandsbræt eller lignende ikke forefindes, noteres det i bemærkningsfeltet, hvis det skønnes, at der er sket større vandstandsændringer i forhold til tidligere registrerede oplysninger.

Til registrering af observationspunkterne i felten anvendes GPS.

Hvis der på transekterne findes områder med udtørret søbund, skal disse medtages i registreringen og positioneres med et waypoint. Forekomst af amfibiske planter som strandbo, lobelie, liden siv og andre arter, incl. dem der forekommer i habitatsøtype 3110 og 3130 registreres i disse områder på samme måde som planter i vand. Hvis der ikke findes planter i et punkt, registreres altid en 0-forekomst.

Til planteregistreringen anvendes vandkikkert. Vandkikkertobservationerne skal suppleres med planterive, hvis man er i tvivl om, hvilke planter, der findes på observationsstedet. Hvor det ikke er muligt at anvende vandkikkert, anvendes rive på fast skaft.

I dybe vegetationsrige søer skal der anvendes dykker. Det er ikke muligt at anvende GPS under vandet. Dykkeren må derfor lokalisere observationspunkterne ud fra dybden sammenholdt med en anslået position, fastlagt fra båden (evt. vha. bobler fra dykkeren). Hvis der anvendes luftslange, kan denne lægges langs transektet, så dykkeren kan navigere efter denne.

I søer, der er for dybe til at anvende vandkikkert og/eller rive, men hvor det er muligt at få et klart billede af søbunden og planterne, og hvis forholdene er til det (se afsnit 2.2), kan ROV anvendes. Inden ROV'en tages i brug af medarbejdere, der ikke har prøvet den før, er det vigtigt at få grundig instruktion heri og at læse notatet *Afprøvning af "Remotely Operated Vehicle" (ROV) til vegetationsundersøgelser i søer* (Johansson og Søndergaard, 2023). For at kunne følge et transekt med ROV'en, er det nødvendigt at udlægge en synkeline langs transektet, inden undersøgelsen påbegyndes. Derudover er det vigtigt at dybdekalibrere ROV'en vha. en anden dybdemåler.

Ved anvendelse af vandkikkert eller evt. ROV eller ved dykkerundersøgelser er det enkelte observationspunkt defineret som et ca. 2 x 2 m stort areal. Ved anvendelse af rive defineres det enkelte punkt som op til 2-3 træk á 2-3 meter.

Ved anvendelse af rive skal metoden testes på områder, hvor vegetationen også kan vurderes visuelt. Dvs. ved søbredden vha. vandkikkert og ved planter der vokser på dybder >3 meter vha. dykker.

Generelt skal man være opmærksom på søbundens farve. En mørk bund kan skyldes mudderbund, men kan også skyldes planter. Lysforholdene har ligeledes stor betydning for observationernes kvalitet; ved dårlige lysforhold (overskyet/regn) skal man være ekstra opmærksom.

### **Egentlige undervandsplanter, amfibiske planter og trådalger - forekomst**

I hvert observationspunkt skal der registreres følgende:

- UTM-koordinater jf. afsnit 2.3.1.
- Waypoint nr. (dvs. nummer på den registrerede UTM-koordinat)
- Aktuel vanddybde
- Det totale, relativt plantedækkede areal af egentlige undervandsplanter og amfibiske planter. Flydebladsplanter og rørskovsplanter (som *ikke* findes i submers form – se bilag 6.5) samt de taxa, der er angivet på bilag 6.4 skal altså ikke medregnes. Det plantedækkede areal angives som RPA, total dækningsgrad i % jf. Tabel 2.3 (maksimalt 100 %). Vandretliggende langskudsplanter medtages i dækningsgradsvurderingen. Husk at angive 0-værdier, ved alle observationspunkter hvor der ikke findes planter, også punkter i eventuel tæt rørskov.
- Den totale, gennemsnitlige højde af de forekommende egentlige undervandsplanter og amfibiske planter. Vær ekstra opmærksom i observationspunkter med tæt plantedække og en mosaik af lave og høje planter. Husk at medtage de lave planter i vurderingen af den gennemsnitlige plantehøjde. Ved angivelse af plantehøjden er det den liggende højde af vandretliggende langskudsplanter, der tages i betragtning. Ved anvendelse af ROV kan dennes dybdemåler evt. anvendes,

eller markeringer på synkelinen kan anvendes til vurdering af den gennemsnitlige plantehøjde.

- Det totale, relativt plantedækkede areal af trådalger (grenede eller ugrenede trådformede alger, fx *Cladophora* og *Spirogyra* samt slægter som *Batrachospermum* og *Hydrodictyon*). Det er ikke et krav (men en mulighed), at trådalgerne (se bilag 6.4) bestemmes og registreres yderligere end til betegnelsen *trådalger*. Også forekomster, der findes som flydende plamager på vandoverfladen, skal medregnes i dækningsgraden af trådalger. I bilag 6.4 findes en fortegnelse over de taxa, der regnes for trådalger. OBS! Slægterne *Nostoc* og *Ulva* henføres af praktiske årsager også til gruppen trådalger.
- Artsliste. Dette omfatter både egentlige undervandsplanter - herunder undervandsformer af flydebladsplanter (fx gul åkande) og undervandsformer af rørskovsplanter (fx søkogleaks, pindsvineknap), amfibiske arter voksende på udtørret søbund eller i vand. Planter som kors-andemad og blærerod, som ikke har rødder i sedimentet, tæller også med som egentlige undervandsplanter (jf. Tabel 2.1). Ligeledes skal slægterne *Nostoc* og *Ulva* (jf. bilag 6.4) samt en eventuel nærmere bestemmelse af trådalgerne registreres i hvert observationspunkt.
- Dækningsgrad for hver art af egentlige undervandsplanter og amfibiske planter. NB den summerede dækningsgrad for alle arterne kan godt overstige 100%. Én art kan fx dække 90 % og en anden 40 %, hvis arterne står i flere etager.
- *Nostoc* og *Ulva* registreres med slægts-/artsspecifik dækningsgrad under trådalger.
- Bundforhold registreres under bemærkningsfeltet, hvis det vurderes, at disse kan forklare manglende plantevækst. Fx stenet bund, dynd eller tætte bestande af vandremusling på observationspunkter uden planter, men hvor lysintensiteten vurderes at være tilstrækkelig for plantevækst.

Egentlige undervandsplanter, som ikke er rodfæstet i sedimentet, men befinder sig mere frit et sted i vandsøjlen, fx hornblad, kors-andemad, krebseklo og arter af blærerod medtages med en højde der svarer til hvor meget af vandsøjlets højde de udgør, uagtet at planterne vokser nær overfladen i stedet for nær bunden.

Mht. niveau af plantebestemmelse henvises til afsnit 2.3.3.

Står der undervandsvegetation i en spredt eller åben rørskov, registreres undervandsvegetationen også her.

**Tabel 2.3** Skala til brug ved vurdering af vegetationens dækningsgrad.

Skala	Beskrivelse	Bundareal dækket
6	Fuldstændig dækkende	96-100 %
5	Dækkende	76-95 %
4	Rigelig	51-75 %
3	Almindelig	26-50 %
2	Ret spredt	6-25 %
1	Spredt	>0-5 %
0	Ingen	0 %

Alle observationer indføres direkte i VanDas søvegetationsmodul. Hvis dette pga. teknisk svigt ikke er muligt, anvendes feltskema (bilag 6.2).

### Undervandsplanter - dybdegrænse

Den totale dybdegrænse bestemmes for de egentlige undervandsplanter (se Tabel 2.1). Planterne skal være rodfæstede eller forankrede i sedimentet for at kunne medregnes i dybdegrænsen. Visse af de ikke-rodfæstede egentlige undervandsplanter har udviklede rødder (krebseklo) eller modificerede rodagtige blade (hornblad) i en del af sæsonen. Hvis de ikke-rodfæstede planter på denne måde er forankret i sedimentet skal de inkluderes i fastlæggelse af dybdegrænsen, ellers ikke. Forekomsten af undervandsformer af åkander med sparsomt løv tæt ved bunden skal heller ikke inkluderes i fastlæggelse af dybdegrænsen, selvom de jfr. Tabel 2.1 tæller med i fastlæggelsen af dækningsgraden af egentlige undervandsplanter. Dette skyldes, at de ved etablering kan få tilført næring via jordstængler og dermed ikke nødvendigvis er afhængige af lystilførsel, uanset at de er grønne. Vær også opmærksom på, at løstliggende plantefragmenter ikke medtages ved fastlæggelse af dybdegrænsen. Især på stejle skrænter kan de "trille" væk fra søbredden og registrering af dem kan føre til en fejlagtig høj dybdegrænse. Ved anvendelse af ROV kan man, ved at stille denne i en position, så propellerne skubber vand hen mod et enkeltstående planteindivid, i nogle tilfælde konstatere, om individet er rodfæstet/forankret eller ej.

I tvivlstilfælde kan man evt. skele til udbredelsen af den fotiske zone. Dvs. hvis dybden, hvor en plante/et fragment er fundet, er væsentligt højere end 2 x sigtdybden (estimat af udbredelsen af den fotiske zone), skal fundet sandsynligvis ikke registreres. Arter, der ikke regnes for egentlige undervandsplanter (se Tabel 2.1) tæller ikke med i denne sammenhæng.

Når den totale dybdegrænse er passeret, sejles tilbage til første observationspunkt uden egentlige undervandsplanter, der er beliggende på større vanddybde end det yderste observationspunkt med planter. Herfra sejles tilbage mod den yderste og dybest liggende planteobservation samtidig med, at bunden afsøges for egentlige undervandsplanter. Første gang der observeres planter, registreres dybden som dybdegrænsen, forudsat at observationen er på dybere vand end allerede observeret på pågældende transekt.

Hvis der er planter hele vejen over transektet, angives dybdegrænsen som det dybeste punkt på transektet. Hvis der ikke er planter hele vejen over transektet, angives der en dybdegrænse i hver ende af det enkelte transekt. Dette angives ved henholdsvis (1) og (2) sammen med hver breddeplacering angivet som verdenshjørne i VanDa, eller hvis dette pga. teknisk svigt ikke er muligt, anvendes feltskema (bilag 6.2). Dybdegrænsen angives i meter med én decimal.

### Flydebladsplanter

Flydebladsplanternes dækningsgrad på vandoverfladen estimeres for søen som helhed. Dette estimat foretages efter man har foretaget undersøgelserne i observationspunkterne og fået et overblik over, hvor udbredt flydebladsvegetationen er. Desuden kan de nyeste orthofotos være en hjælp til at bedømme denne totale dækning af flydebladsplanterne. Kategorierne i Tabel 2.3 anvendes. Desuden registreres de enkelte arter af flydebladsplanter.

Hvis en sø bestemmes til naturtype 3150 (se nedenfor), kan mængden af ikke-rodfæstede flydebladsplanter (fx. liden andemad og frøbid) spille en vigtig rolle. Dækningsgraden af disse arter registreres ikke, men hvis en sø bestemmes til naturtype 3150, skal der i bemærkningsfeltet laves en kort beskrivelse af udbredelsen af disse arter; fx om de findes spredt i hele søen, koncentreret i visse områder og evt. et overordnet skøn af deres arealudbredelse.

### **Rørskov**

På det enkelte transekt (i begge ender) registreres rørskovens dybdegrænse. Denne anføres som henholdsvis (1) og (2) i VanDa eller, hvis dette pga. teknisk svigt ikke er muligt, anvendes feltskema (bilag 6.2). Vær opmærksom på, at nogle af de "ikke-egentlige" undervandsplanter i rørskoven eller på tidvist udtørret søbund, som ikke skal inddrages ved bestemmelse af dækningsgrad, kan have betydning ved bestemmelse af sønaturtypen (især type 3130). Eventuelle kommentarer om forekomsten af disse, kan være nyttig i forbindelse med kvalitetssikring af naturtypebestemmelsen og skal derfor registreres. Jfr. beskrivelsen ovenfor for ikke-rod-fæstede flydebladsplanter.

### **Artsliste (registrering af artsrigdom)**

For søen som helhed skal der udarbejdes en samlet artsliste (rørskoven ikke omfattet, men nogle arter er vigtige i forbindelse med bestemmelse af naturtype). Ud over de arter, som registreres via transektundersøgelser, gøres der en ekstra indsats (supplerende undersøgelse) for at registrere forekomsten af de øvrige arter af egentlige undervandsplanter, amfibiske planter og flydebladsarter i søen. Resultaterne fra denne ekstra indsats indgår ikke i registreringen af dækningsgraden i søen, dog gælder en eventuel ny dybdegrænse som følge af den ekstra indsats også for den generelle vegetationsundersøgelse.

### **Sparsomt forekommende arter – herunder rødlistearter**

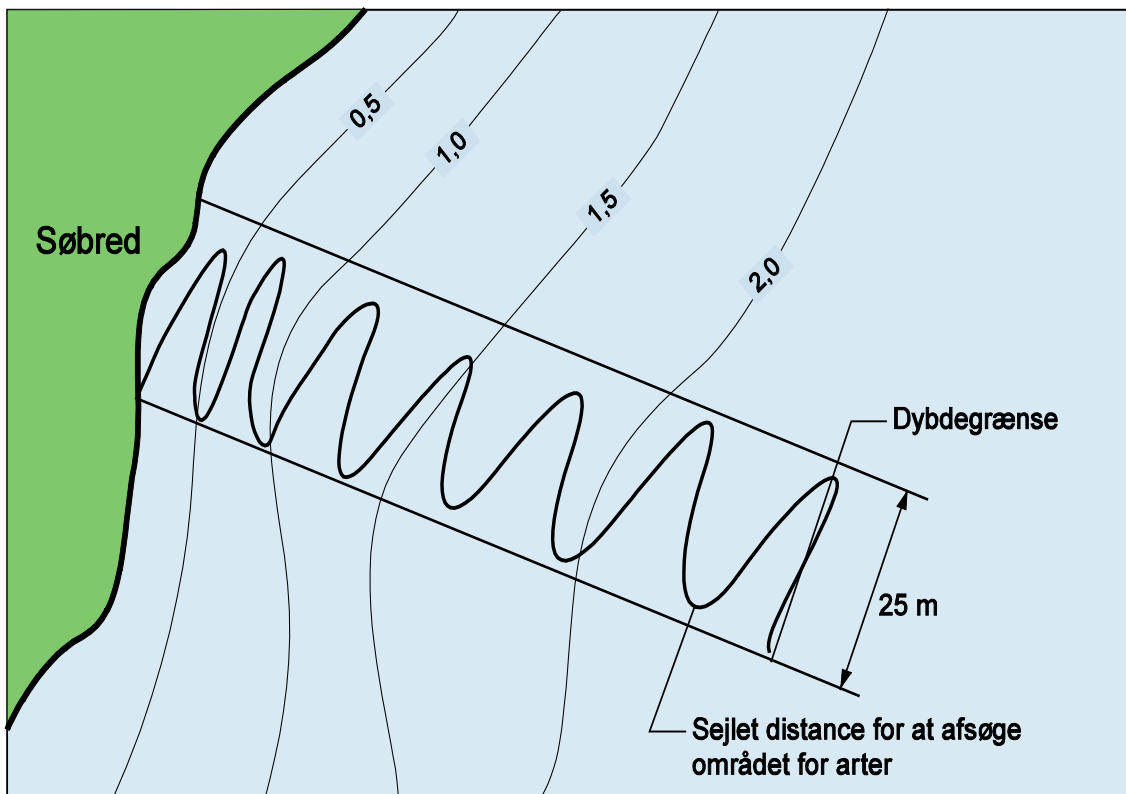
Med fokus på sparsomt udbredte plantearter undersøges et antal relevante områder. Tidsforbruget hertil afhænger af søarealet (se Tabel 2.2), og antal undersøgte områder afhænger af, hvor man har observeret eller har formodning om vegetation på baggrund af observationer foretaget i forbindelse med transektundersøgelsen eller andre, tidligere undersøgelser. Undersøgelsen skal i det enkelte område dække fra søbredden (inkl. udtørret søbund, se nedenfor) og alle dybdeintervaller ud til planternes dybdegrænse. Desuden skal forskellige bundtyper afdækkes, og områder, hvor der tidligere er fundet sjældne arter, skal undersøges. Det er væsentligt at få dækket bugter og vige, hvor der erfaringsmæssigt kan være mange arter.

Vær opmærksom på, at der ved lav vandstand kan findes udtørret strandbred eller søbund, hvor der kan forekomme amfibiske planter (se afsnit 2.3.2). Disse områder er vigtige at undersøge til supplerende af artslisten.

I hvert område sejles/gås siksakkende i et ca. 25 m bredt bælte ud til undervandsvegetationens dybdegrænse (Figur 2.3). Der anvendes en samlet total maksimalindsats for alle områder som nævnt i tabel 2.2. Denne indsats gøres udelukkende med henblik på at supplere artslisten.

Områder med forekomst af arter, som ikke blev fundet ved transektundersøgelsen eller var meget fåtallig på transekterne ( $\leq 2$  registreringer), registreres med en UTM-koordinat. Med undtagelse af habitatarterne liden najade og vandranke skal der ikke foretages en vurdering af "nye" arters dækningsgrad i søen. Mht. habitatarterne henvises til TA S11 og S12.

Ved undersøgelse for sjældne eller sparsomt forekommende arter skal opskyl, der findes ved bredden af de valgte undersøgelsesområder, undersøges og eventuelle nye arter skal registreres.



**Figur 2.3** Eksempel på undersøgelse efter supplerende/fåtaligt forekommende arter i et relevant område. Der undersøges fra lav vanddybde ud til dybdegrænsen i et 25 m bredt bælte vinkelret på søbredden.

### Bestemmelse af habitatnaturtype

Når selve vegetationsanalysen er afsluttet, skal habitatnaturtypen for søen bestemmes. Dette gøres på baggrund af søens salinitet, brunfarvning (forårsaget af humussyrer) af vandet samt vegetationens artssammensætning. Følgende sønaturtyper (naturtypenummer i parentes) findes i Danmark:

- Kystlaguner og strandsøer (1150)
- Kalk- og næringsfattige søer (lobeliesøer, 3110)
- Ret næringsfattige søer med små amfibiske planter ved bredden (3130)
- Kalkrige søer med kransnålalger (3140)
- Næringsrige søer med flydeplanter eller store vandaks (3150)
- Brunvandede søer (3160)

Hertil anvendes habitatnøglen, habitatbeskrivelserne og de supplerende retningslinjer, som findes på linket nævnt i afsnit 2, sammenholdt med bilag 6.6 i denne anvisning – Bestemmelse af naturtype i søer større end 5 ha – supplement til "Nøgle til identifikation af danske naturtyper på Habitatdirektivet". Det er vigtigt at lægge vægt på både nøglen, habitatbeskrivelserne, de supplerende retningslinjer og bilag 6.6. For søer med et areal på 1-5 ha, se også TA S10. Hvis søen ikke kan bestemmes til nogen habitatnaturtype, registreres den med koden 3100.

### 2.3.3 Plantebestemmelse

Til bestemmelse af vandplanter, kransnålalger og mosser anbefales Schou m.fl. (2017) og Moeslund m.fl. (1990). Som supplement til bestemmelse af kransnålalger kan Schubert m.fl. (2003), Blindow m.fl. (2007) eller Urbaniak m.fl. (2014) evt. benyttes.

Egentlige undervandsplanter, herunder undervandsformer af flydebladsplanter og rørskovsplanter samt amfibiske planter bestemmes som udgangspunkt til art. Mosser bestemmes som udgangspunkt til slægt, dog bestemmes kildemos til art. Slægterne *Ulva* og *Nostoc* bestemmes, hvis muligt, til art. Trådalger bestemmes som udgangspunkt ikke taksonomisk, men der er mulighed for at registrere bestemmelse til slægt eller art.

Planterne artsbestemmes som udgangspunkt i felten og knyttes til det enkelte observationspunkt i indtastningsmodulet. Arter, som ikke kan bestemmes i felten (fx arter af kransnålalger og mosser), indsamles og bestemmes hjemme vha. mikroskopi eller sendes efterfølgende til bestemmelse hos en specialist. Hvis man i et-flere punkter kan erkende flere arter inden for en enkelt slægt, men ikke kan foretage bestemmelse til artsniveau, kan man i felten navngive arterne midlertidigt, fx *Chara 1*, *Chara 2* osv. og registrere tilhørende dækningsgrad. Efter nærmere undersøgelse erstattes de midlertidige artsnavne med de korrekte.

I søer, hvor der anvendes ROV, skal man, hvor det er nødvendigt at indsamle planter til bestemmelse i laboratoriet, anvende ROV'ens klo til indsamling. Vær opmærksom på at få tilstrækkeligt – og det rigtige - materiale med. Se herunder.

Ved indsamling af plantemateriale til senere bestemmelse er det vigtigt at få tilstrækkeligt materiale, både hvad angår mængde (så der er nok materiale at bestemme efter) men også vigtige morfologiske dele (blomst, oogonium, oospore, frugtlegerne, rod, stængel, blad, etc.), så artsbestemmelsen kan gøres så præcis som mulig. Under transporten fra felt til laboratorium skal det friske plantemateriale opbevares køligt, fugtigt og mørkt i oppustede plastikposer. Hvis planterne skal sendes til eksperthjælp til bestemmelse, behandles og sendes de på følgende måde: Fremsend så vidt muligt hele planten, alternativt gode og repræsentative skud. Planten eller skuddene vaskes forsigtigt og grundigt, bredes ud og pakkes ind i køkkenrulle-papir. Papiret fugtes og den indpakkede plante lægges i en plasticpose og sendes i en kuvert foret med bobleplast. Hvis planten opbevares i mere end 1-2 dage skal den presses (husk at udskifte papir ofte, så planten ikke rådner) eller konserveres i 75% ethanol i plastbeholder med tætsluttende låg (se evt. Schou m.fl., 2017).

## 3 Databehandling

Følgende data skal indberettes til fagdatacenteret:

### For søen som helhed:

- Stationsnavn
- Stationsnummer
- UTM-zone
- UTM-koordinater
- Datum
- Undersøgelsesdato
- Personnavn
- Aktuell vandstand (hvis vandstandsbræt forefindes)
- Referencevandstand (hvis den forefindes)
- Artsliste
- Dækningsgrad for flydebladsplanter, totalt, i søen
- Naturtype

### For hvert dybdeområde:

- Laveste dybde
- Største dybde
- Areal

### For hvert transekt:

- Transektnummer
- UTM-koordinater for henholdsvis start- og slutpunkt
- Total plantedybdegrænse i begge ender af transektet (kun egentlige, rodfæstede undervandsplanter, herunder undervandsformer af flydebladsplanter og rørskovsplanter skal medregnes)
- Dybdegrænse for evt. rørskov i begge ender af transektet

### For hvert observationspunkt (også punkter uden planter):

- Punktnummer
- UTM-koordinater
- Aktuell vanddybde
- Total dækningsgrad af egentlige undervandsplanter
- Total dækningsgrad af trådalger (se bilag 6.4)
- Gennemsnitlig total vegetationshøjde af egentlige undervandsplanter
- Dækningsgrad for hver planteart/-taxon (egentlige undervandsplanter samt *Nostoc* og *Ulva*)



## 4 Kvalitetssikring

Det forudsættes, at laboratorier/institutioner, der udfører kvalitative og kvantitative opgørelser af vandplanter, følger denne tekniske anvisning, bruger den anbefalede bestemmelseslitteratur, udfylder de anviste skemaer/tabeller og deltager i eventuelle, af fagdatacentret, arrangerede interkalibreringer og temadage.

Foretag en egenkontrol på de udførte bestemmelser – eller skaf en "second opinion" fra en kvalificeret kollega. Det anbefales at opbygge en referencesamling af sikkert bestemte eksemplarer, som der kan sammenlignes med.

Desuden forudsættes det, at der i den udførende institution gennemføres en intern kalibrering blandt de involverede personer ved begyndelsen af hver feltsæson. Det er også vigtigt at lave erfaringsudveksling, ikke mindst i forbindelse med introduktion af ROV, mellem kolleger og at foretage interne interkalibreringer, f.eks. ved at sammenligne resultater opnået med ROV og andre redskaber i samme observationspunkt.

Se Datateknisk Anvisning nr. DS01 angående kvalitetssikring ved indlæggelse af data i VanDa.

## 5 Referencer

- Blindow, I. & W. Krause (1990): Bestamningsnyckel for svenska kransalger. Svensk Bot. Tidskr. 84.
- Blindow, I., Krause, W., Ljungstrand, E., Koistinen, M. (2007): Bestamningsnyckel for kransalger i Sverige. Svensk Bot. Tidskr. 101:3-4.
- Johansson, L. S. & Søndergaard, M. 2023. Afprøvning af "Remotely Operated Vehicle" (ROV) til vegetationsundersøgelser i søer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 28 s. – Fagligt notat nr. 23 2023 | 23
- 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. <http://www.dmu.dk/Pub/TA25.pdf>.
- Moeslund B., B. Løjtant, H. Mathiesen, L. Mathiesen, A. Pedersen, N. Thyssen (red) & J. C. Schou (1990): Danske vandplanter – Vejledning i bestemmelse af planter i søer og vandløb. Miljønyt 2. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen.
- Moore, J. A. (1986): Charophytes of Great Britain and Ireland. BSHI Handbook No. 5. Botanical Society of the British Isles, London.
- Preston, C.D. (1986) "Pondweeds of Great Britain and Ireland", BSBI Hand-book No 8.
- Schou, Jens Christian; Bjarne Moeslund; Lars Båstrup-Spohr og Kaj Sand-Jensen (2017). Danmarks Vandplanter. 560 pp. BFN's Forlag. ISBN Nr. 978-87-87746-17-5.
- Schubert, H. & Blindow, I. (eds.) (2003): Charophytes of the Baltic Sea. The Baltic Marine Biologists Publication no. 19. Koeltz Scientific Books. Königstein. ISBN nr. 3-906166-06-6.
- Urbaniak, J & Gabka, M. (2014): Polish Charophytes. An Illustrated Guide to Identification. Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław. ISBN nr. 978-83-7717-166-0

## 6 Bilag

Bilag 6.1 Beregning af antal og placering af observationspunkter

Bilag 6.2 Feltskema

Bilag 6.3 Eksempel på beregning af dækningsgrad og plantefyldt volumen

Bilag 6.4 Liste over trådalger

Bilag 6.5 Flydeblads- og rørskovsplanter med submerse former

Bilag 6.6 Bestemmelse af naturtype i søer større end 5 ha – supplement til "Nøgle til identifikation af danske naturtyper på Habitatdirektivet".

## 6.1 Beregning af antal og placering af observationspunkter

### Beregningseksempel:

Der skal placeres transekter og observationspunkter i en sø på 20 ha, niveau 1 undersøgelse.

Det vil sige, at jf. Tabel 2.2 skal der jævnt fordelt i søen placeres 150 observationspunkter.

Det ønskede antal transekter (fx 12 stk.) indtegnes med ækvidistant afstand på søens dybdekort (de indtegnes vinkelret på søens længdeakse).

For det enkelte transekt optælles hvor mange dybdeintervaller transektet passerer igennem fra den ene bred til modsatte bred – fx 3, 5, 7, 7, 9, 9, 11, 9, 7, 5, 3 og 3 dybdeintervaller fordelt på de 12 transekter.

Antal dybdeintervaller fra samtlige transekter summeres – det giver totalt 78 dybdeintervaller.

Antal observationspunkter pr. dybdeinterval på det enkelte transekt beregnes som: 150 observationspunkter divideret med 78 dybdeintervaller = ca. 2 punkter pr. dybdeinterval.

Observationspunkterne placeres jævnt fordelt i det enkelte dybdeinterval.



### 6.3 Eksempel på beregning af dækningsgrad og plantefyldt volumen

Transekt	Normaliseret vanddybdeinterval, meter				
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5
	Middeldækningsgrad, %				
1	6	30	15	5	0
2	0	25	12	10	0
3	2	50	12	10	0
4	5	75	10	15	0
5	10	25	15	10	0
6	50	50	25	5	0
7	5	75	10	5	0
Gns. dækningsprocent, %	11	47	14	8,5	0
Bundareal, 10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup>	12	10	6	2	0,5
Plantedækket areal, 10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup>	1,3	4,7	0,8	0,17	0
Gns. vegetationshøjde, m	0,6	0,7	0,4	0,5	0,1

Middeldækningsgraderne i de enkelte dybdeintervaller beregnes. I eksemplet ovenfor er der på transekt 1, dybdeinterval 0-1 m, en gennemsnitlige dækningsgrad på 6 %. Når dette er gjort for alle dybdeintervaller på alle transekter, beregnes den gennemsnitlige dækningsgrad (%) for det enkelte vanddybdeinterval for hele søen, som midlen af middeldækningsgraderne i dybdeintervallet på de enkelte transekter. I eksemplet ovenfor (dybdeinterval 0-1 m) således:  $(6\% + 0\% + 2\% + 5\% + 10\% + 50\% + 5\%)/7 = 11,1\%$  ( $\approx 11\%$ ). Endvidere beregnes det plantedækkede areal inden for dybdeintervallet som:  $11\% * 12 * 10^3 \text{ m}^2 = 1,3 * 10^3 \text{ m}^2$ .

Det relative plantefyldte volumen beregnes på følgende måde: for hvert observationspunkt ganges det relative plantedækkede areal (rpa) med den gennemsnitlige plantehøjde og der divideres med den angivne vanddybde i punktet. Herved fås det relative plantefyldte volumen (rpv) pr. punkt. Tilsvarende for dækningsgraden, beregnes det gennemsnitlige plantefyldte volumen (%) for det enkelte vanddybdeinterval, som midlen af middel-plantefyldt volumen i dybdeintervallet på de enkelte transekter. Det plante-fyldte volumen inden for dybdeintervallet beregnes desuden i m<sup>3</sup>.

Endelig beregnes for hele søen det samlede plantedækkede areal (RPA) i % og 10<sup>3</sup> m<sup>2</sup> og plantefyldte volumen (RPV) i % og 10<sup>3</sup>m<sup>3</sup>.

## 6.4 Liste over trådalger

Arter og slægter, der medregnes i gruppen trådalger

Dansk navn	Latinsk navn
Paddelegslægten	<i>Batrachospermum</i>
Paddeleg	<i>Batrachospermum moniliforme</i>
Krølhårstang	<i>Chaetomorpha linum</i>
	<i>Chlorophyceae</i> indet.
Grønne trådalger	<i>Chlorophyceae</i> indet.
Vandhårslægten	<i>Cladophora</i>
	<i>Cladophora aegagropila</i>
Dusk-vandhår	<i>Cladophora glomerata</i>
Blågrønne trådalger	<i>Cyanophycera</i> indet.
	<i>Draparnaldia</i>
Bruntråd (fedtemøg)	<i>Ectocarpus siliculosus</i>
Rørhindeslægten	<i>Enteromorpha</i>
	<i>Enteromorpha flexuosa</i>
Tarm-rørhinde	<i>Enteromorpha intestinalis</i>
	<i>Hydrodictyon</i>
Vandnet	<i>Hydrodictyon reticulatum</i>
	<i>Mougeotia</i>
	<i>Nostoc pruniforme</i> <sup>1)</sup>
	<i>Nostoc zetterstedtii</i> <sup>1)</sup>
	<i>Oedogonium</i>
Slimtrådslægten	<i>Spirogyra</i>
	<i>Spirulina</i>
	<i>Tolypotrix distorta</i>
Trådalger	Trådalger
	<i>Ulotrix</i>
Søsalatslægten	<i>Ulva</i> <sup>1)</sup>
Søsalat	<i>Ulva lactuca</i> <sup>1)</sup>
Gulgrønalgslægten	<i>Vaucheria</i>

<sup>1)</sup>Regnes normalt ikke for trådalger, men placeres af praktiske hensyn i denne gruppe.

## 6.5 Flydeblads- og rørskovsplanter med submerse former

Nedenstående tabel giver en oversigt over arter af flydeblads- og rørskovsplanter, som kan findes på submers form/undervandsform og som i de tilfælde registreres som "egentlig undervandsplante" og dermed indgå i dækningsgraden. For hver af arterne er der tilføjet kommentarer, som kan hjælpe med at afgøre, om et fund af den pågældende art skal registreres som submers. Der er taget udgangspunkt i bogen "Danmarks Vandplanter" og oftest er der heri en god beskrivelse af karakteristika for forskellige former af arterne i tabellen.





Latinsk navn	Dansk navn	Bemærkninger - med udgangspunkt i "Danske Vandplanter" (Schou m.fl.)
<i>Butomus umbellatus</i>	Brudelys	Vandformen har specielt udformede undervandsblade. Kun hvis denne bladform er den eneste forekommende, skal den registreres som submers.
<i>Typha angustifolia</i>	Dunhammer, Smalbladet	Undervandsformer findes, men disse er kun registreret i meget få tilfælde i søer. Hvis de findes, skal de registreres som submerse.
<i>Limosella aquatica</i>	Dyndurt	Kan findes som vandform med flydeblade og iflg. Litteraturen som rene vandformer med trådsomme blade. Kun disse former skal registreres som submerse.
<i>Myosotis scorpioides</i>	Forglemmigej, Eng-	Neddykkede planter blomstrer ikke og har specielle undervandsblade. Kun denne type registreres som submers.
<i>Myosotis laxa</i>	Forglemmigej, Sump-	Neddykkede planter blomstrer ikke og har specielle undervandsblade. Kun denne type registreres som submers.
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	Fredløs, Dusk-	Kan i klarvandede søer danne en undervandsform og skal - kun - i disse tilfælde registreres som submers
<i>Cicuta virosa</i>	Gifttyde	Danner ikke vandform og skal derfor ikke registreres som submers
<i>Hippuris vulgaris</i>	Hestehale	Kan under visse forhold forekomme som ren undervandsplante. Hvis der forekommer undervandsblade, registreres den som submers.
<i>Oenanthe aquatica</i>	Klaseskærm, Billebo-	Undervandsform afløses almindeligvis af sumpform i løbet af foråret/sommeren. Permanent neddykkede planter forekommer sjældent og arten vil derfor sjældent skulle registreres som submers.
<i>Oenanthe fluviatilis</i>	Klaseskærm, Flod-	Undervandsform afløses almindeligvis af sumpform i løbet af foråret/sommeren. Permanent neddykkede planter forekommer sjældent og arten vil derfor sjældent skulle registreres som submers.
<i>Oenanthe fistulosa</i>	Klaseskærm, Vand-	Danner kun meget sjældent permanent neddykkede former og vil på undersøgelsestidspunktet derfor sjældent skulle registreres som submers.
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Kogleaks, Blågrøn	Rene undervandsformer forekommer; men sjældent. Disse skal registreres som submers.
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Kogleaks, Sø-	Rene undervandsformer findes på en vis vanddybde. Disse former skal registreres som submers.
<i>Mentha aquatica</i>	Mynte, Vand-	Undervandsform findes. Hvis denne er til stede på undersøgelsestidspunktet, registreres den som submers.
<i>Sium latifolium</i>	Mærke, Bredbladet	Undervandsblade findes om foråret. Derfor sandsynligvis ikke relevant at registrere den som submers på undersøgelsestidspunktet

Latinsk navn	Dansk navn	Bemærkninger - med udgangspunkt i "Danske Vandplanter" (Schou m.fl.)
<i>Nymphaea alba</i>	Nøkkerose, Hvid	Kun unge individer danner undervandsblade og planten vil derfor på undersøgelsestidspunktet skulle registreres som flydebladsplante.
<i>Sagittaria</i>	Pilblad	Overgangsformer af former med vand-/flyde- og luftblade. Kun hvis undervandsbladene er den mest fremtrædende form, skal planten registreres som submers
<i>Sagittaria lattifolia</i>	Pilblad, Bredbladet	På undersøgelsestidspunktet vil der oftest kun findes luftblade og/eller flydeblade. Kun hvis der findes undervandsblade, skal den registreres som submers.
<i>Sparganium emersum</i>	Pindsvineknop, Enkelt	Hvis der på de enkelte planter kun forekommer bløde undervandsblade, skal disse registreres som submerse, selvom undervandsbladene ligger delvist på overfladen. OBS - se bemærkning ved Tabel 2.1 vedr. bestemmelse af dybdegrænse. Hvis en del af bladmassen ligger på overfladen registreres forekomsten tillige som en del af flydebladsbæltet. Individer, som kun har luftblade (ofte på tidvist udtørret søbund) skal ikke registreres som submerse.
<i>Sparganium angustifolium</i>	Pindsvineknop, Smalbladet	Hvis der på de enkelte planter kun forekommer bløde undervandsblade, skal disse registreres som submerse, selvom undervandsbladene ligger delvist på overfladen. OBS - se bemærkning ved Tabel 2.1 vedr. bestemmelse af dybdegrænse. Hvis en del af bladmassen ligger på overfladen registreres forekomsten tillige som en del af flydebladsbæltet. Individer, som kun har luftblade (ofte på tidvist udtørret søbund) skal ikke registreres som submerse.
<i>Sparganium natans</i>	Pindsvineknop, Spæd	Hvis der på de enkelte planter kun forekommer bløde undervandsblade, skal disse registreres som submerse, selvom undervandsbladene ligger delvist på overfladen. OBS - se bemærkning ved Tabel 2.1 vedr. bestemmelse af dybdegrænse. Hvis en del af bladmassen ligger på overfladen registreres forekomsten tillige som en del af flydebladsbæltet. Individer, som kun har luftblade (ofte på tidvist udtørret søbund) skal ikke registreres som submerse.
<i>Ranunculus reptans</i>	Ranunkel, Krybende	Der findes en vegetativ undervandsform, som ikke blomstrer. Denne registreres som submers.
<i>Ranunculus flammula</i>	Ranunkel, Kær-	Findes ofte som landform, men kan også findes som vandform med spredte flydeblade. Sidstnævnte registreres som submers.
<i>Ranunculus lingua</i>	Ranunkel, Langbladet	Undervandsblade findes om foråret. Derfor sandsynligvis ikke relevant at registrere den som submers på undersøgelsestidspunktet
<i>Berula erecta</i>	Sideskærm	Vand- og sumpformen kan adskilles på baggrund af bladene. Kun vandformen skal registreres som submers.

Latinsk navn	Dansk navn	Bemærkninger - med udgangspunkt i "Danske Vandplanter" (Schou m.fl.)
<i>Juncus bulbosus</i>	Siv, liden	Findes som vandformer på bunden af søer. Denne form registreres som submers
<i>Alisma gramineum</i>	Skeblad, Kortskaftet	Findes i Danmark oftest kun neddykket og mest på dybt vand - derfor sandsynligvis oftest submers.
<i>Alisma lanceolatum</i>	Skeblad, Lancet-	Undervandsblade ses sjældent og kun på unge individer. Vil derfor ikke skulle registreres som submers på undersøgelsestidspunktet.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Skeblad, Vejbred-	Der kan forekomme individer på dybt vand, som har udviklet spredte flydeblade og undervandsblade.
<i>Galium palustre</i>	Snerre, Kær-	Findes som undervandsform, men sandsynligvis ikke på undersøgelsestidspunktet. Kun undervandsformen skal registreres som submers.
<i>Helosciadium inundatum</i>	Sumpskærm, svømmende	Kan findes permanent neddykket uden blomster og/eller med både submerse og luftblade. I disse tilfælde registreres den som submers
<i>Baldellia</i>	Søpryd	Kun undervandsformen skal registreres som submers.
<i>Baldellia repens</i>	Søpryd, Krybende	Findes både som landform og neddykket med undervands- og/eller flydeblade. Neddykkede planter med undervandsblade registreres som submerse.
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	Vandaks, Aflangbladet	Danner ofte både undervands- og flydeblade. Kun hvis der ikke ses undervandsblade, registreres den som flydebladsplante. Ellers som submers.
<i>Potamogeton gramineus</i>	Vandaks, Græsbladet	Danner jævnligt både undervands- og flydeblade. Arten registreres som submers, også hvis den forekommer blandt andre flydebladsplanter i flydebladsbæltet.
<i>Potamogeton alpinus</i>	Vandaks, Rust-	Danner jævnligt både undervands- og flydeblade. Arten registreres som submers, også hvis den forekommer blandt andre flydebladsplanter i flydebladsbæltet.
<i>Potamogeton natans</i>	Vandaks, Svømmende	Størstedelen af bladmassen består oftest af flydeblade og arten skal derfor i langt de fleste tilfælde registreres som flydebladsplante. Kun hvis størstedelen af bladmassen består af undervandsblade registreres den som submers plante.
<i>Potamogeton coloratus</i>	Vandaks, Vejbred-	Danner jævnligt både undervands- og flydeblade. Arten registreres som submers, også hvis den forekommer blandt andre flydebladsplanter i flydebladsbæltet.
<i>Rorippa amphibia</i>	Vandpeberrod	Undervandsblade ses sjældent og fortrinsvist i begyndelsen af vækstperioden. Derfor vil den sandsynligvis ikke findes som submers form i undersøgelsesperioden
<i>Lythrum portula</i>	Vandportulak	Kan findes både på fugtig bund og neddykket. I sidste tilfælde registreres den som submers.
<i>Luronium natans</i>	Vandranke	Danner oftest både undervands- og flydeblade. Registreres som submers.

Latinsk navn	Dansk navn	Bemærkninger - med udgangspunkt i "Danske Vandplanter" (Schou m.fl.)
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Ærenpris, Lancetbladet	I søer vil den ofte udvikle sig fra vandform til at sende skud op over vandoverfladen. Vil derfor oftest ikke skulle registreres som submers på undersøgelsestidspunktet.
<i>Veronica catenata</i>	Ærenpris, Vand-	Findes som ren undervandsform - kun denne skal registreres som submers
<i>Nymphaeaceae</i>	Åkande	Se nedenfor
<i>Nuphar lutea</i>	Åkande, gul	Har ofte både undervands- og flydeblade på undersøgelsestidspunktet. Individuer med veludviklede og tydelige undervandsbladene skal registreres som submerse. OBS - se bemærkning ved Tabel 2.1 vedr. bestemmelse af dybdegrænse.
<i>Nuphar pumila</i>	Åkande, liden	Har ofte både undervands- og flydeblade på undersøgelsestidspunktet. Individuer med veludviklede og tydelige undervandsbladene skal registreres som submerse. OBS - se bemærkning ved Tabel 2.1 vedr. bestemmelse af dybdegrænse.



## 6.6 Bestemmelse af naturtype i søer større end 5 ha – supplement til ”Nøgle til identifikation af danske naturtyper på Habitatdirektivet”

Liselotte Sander Johansson DCE, Aarhus Universitet  
Louise Imer Nabe-Nielsen, Miljøstyrelsen (tidligere Naturstyrelsen)  
Anders Bergholtz Friis, Miljøstyrelsen

### Formål

Dette bilag har til formål at supplere ”Nøgle til identifikation af danske naturtyper på Habitatdirektivet”, sammenholdt med ”Habitatbeskrivelser”, ved bestemmelse af naturtyper i søer større end 5 ha. Disse dokumenter findes ved at gå ind på ”Naturtyper” på følgende link: <http://mst.dk/natur-vand/natur/natura-2000/natura-2000-omraaderne/beskyttede-arter-og-naturtyper/>. På dette link findes også et notat benævnt ”Naturtyper i søer under 5 ha – supplerende retningslinjer”. Det er vigtigt, at både nøglen, habitatbeskrivelserne og de supplerende retningslinjer læses grundigt igennem og følges nøje.

### Baggrund

Den ovennævnte nøgle og beskrivelse er hjælperedskaber til at identificere, om man står over for en af Habitatdirektivets naturtyper.

Nøglen er oprindeligt udviklet til brug i småsøer og vandhuller mindre end 5 ha. Ved bestemmelse af, om en sø større end 5 ha rummer én af Habitatdirektivets naturtyper har det vist sig at være nødvendigt at supplere og specificere nogle af de beskrivelser, der findes i nøglen.

### Metode

Bestemmelse af naturtype i en sø større end 5 ha foretages i forbindelse med vegetationsundersøgelsen i den pågældende sø. Vegetationsundersøgelsen udføres i henhold til Teknisk anvisning nr. S04 – Vegetationsundersøgelse i søer.

### Bemærkninger til ”Nøgle til identifikation af danske naturtyper på Habitatdirektivet”

#### Forekomst af karakterarter

I indledningen i Habitatnøglen gøres der opmærksom på, at et resultat fundet ved hjælp af nøglen skal verificeres ved at sammenholde det med de mere udførlige beskrivelser i dokumentet ”Habitatbeskrivelser”, som hører med til vejledningsmaterialet. Dette er vigtigt da man ved anvendelse af nøglen alene kan komme til at fejlbestemme naturtypen. Fx står der i begyndelsen af nøglen, at hvis der i nøglepunkterne er skrevet ”med” en til flere arter, skal disse blot være til stede.”. I mange tilfælde er det ikke nok, at der findes et enkelt eller få individer af karakterplanterne. Man skal give en helhedsvurdering af søen. En undtagelse er dog lobeliesøerne, hvor tilstedeværelsen af selv ganske få individer af de karakteristiske arter (tvepibet lobelie, sortgrøn og gulgrøn brasenføde, sylblad og fin bunke) altid afgør typen.

En stor sø, hvor der fx findes en høj forekomst af kransnålalger, bør ikke typebestemmes til 3130 (Sø med små amfibiske planter ved bredden), hvis der kun findes ubetydelige forekomster af ”små amfibiske planter” ved bredden, selvom denne type ”nøgles ud” før 3140 (Kransnålalgesø). Ubetydelige forekomster skal i denne sammenhæng forstås som forekomster der ikke har en naturmæssig værdi (fx enkelte individer af almindelige arter som tudsesisiv) og hvor det ikke vil give mening at forvalte søen i retning af den naturtype, disse arter karakteriserer. Ej heller skal man, ved få fund af fx kransnålalgen *Nitella* i en ellers næringsrig

sø med dominans af vandaks, registrere denne som 3140, men som 3150 (Næringsrige søer med flydeplanter eller store vandaks).

#### **Tilstedeværelsen af flere naturtyper inden for en enkelt sø**

Som hovedregel skal en sø henføres til én naturtype. Der kan imidlertid være tilfælde, hvor der i eller omkring en sø, der som helhed er vurderet til én naturtype, findes afgrænsede områder med væsentlig forekomst af karakterarter, der henfører dette område til en anden naturtype. Disse tilfælde er dækket ind ved nøglepunkterne 12c, 12d og 12e, hvor arealer med væsentlig forekomst af karakterarter for henholdsvis type 3110, 3130 og 3140 i søer skal registreres selvstændigt. Der kan fx. være tale om et område ved bredden af en lobeliesø eller en kransnålalgesø med en væsentlig forekomst små amfibiske planter. Dette område skal altså registreres som type 3130. Det er ikke muligt at give en præcis definition af "væsentlig". Man må bruge sin erfaring eller sunde fornuft og sætte omfanget af den eventuelt "sekundære" type i relation til søens samlede størrelse. Få individer af en enkelt art er ikke nok.

#### **Begreber, der ikke er specificeret i nøglen**

"Ret næringsfattig sø" – nøglekarakter for type 3130, punkt 12g. I "Habitatbeskrivelser" er betegnelsen oligo- til mesotrof nævnt til beskrivelse af søens næringsniveau. Der er ikke nogen universel grænse for dette niveau. I denne sammenhæng kan man sætte den øvre grænse til omkring 70 µg P/l. Som det er anført i "Habitatbeskrivelser", kan de amfibiske planter, der vokser på udtørret bund vokse på mere eutrofe steder.

"Tæppe af kransnålalger" – nøglekarakter for type 3140. Der er ikke nogen definition af begrebet "tæppe". I "Habitatbeskrivelser" er det nævnt, at der i de fleste tilfælde i en sø med kransnålalger ikke vil "være andre af direktivets søtyper til stede i væsentligt omfang. I så fald henføres hele søen til type 3140, uanset hvor stor del af søen kransnålalgerne dækker". For de større søer er der høj risiko ved at fejlvurdere et stort areal, hvis man tager dette bogstaveligt. Der foreslås en nedre grænse på en samlet kransnålalgedækning på omkring 20 % af den totale plantedækning. Dog kan der i nogle søer forekomme samlede, tætte bestande af kransnålalger, som udgør en lavere procentdel. Det kan også være relevant at bestemme en sådan sø som værende en kransnålalgesø.

#### **Brunvandede søer – type 3160**

Denne type er placeret nederst i nøglen, hvilket kan tolkes på den måde, at det kun er muligt at registrere en sø som brunvandet, hvis der i søen ikke findes nogen forekomst af de nævnte karakterarter for de øvrige typer. Dette skal tages med forbehold. Hvis de karakterarter, der er nævnt i de foranstående nøglepunkter, ikke forekommer i væsentligt omfang, og den er brunvandet (farvetal > 60 mg pt/l) grundet humusstoffer, kan søen henføres til type 3160.

#### **Øvrige bemærkninger**

##### *Ændring af naturtype*

En sø kan med tiden ændre naturtype, oftest som følge af øget eller reduceret næringsstofftilførsel og dermed ændring i plantesamfundet. I forvaltningssammenhæng er den naturtype, som blev tilskrevet søen ved Habitatdirektivets ikrafttræden i 1994 eller ved første undersøgelse herefter, den gældende. Dette gælder dog ikke, hvis søen pga. generel forbedring af tilstanden og deraf følgende ændring i plantesamfundet skifter til en naturtype, der forvaltningsmæssigt har mere vidtgående krav til fx reduceret næringsstofftilførsel end den oprindeligt bestemte type. Under alle omstændigheder er det den aktuelle naturtype, som skal registreres.

#### *Naturtypebestemmelse af nyetablerede eller restaurerede søer*

Generelt kan naturtilstanden i en sø umiddelbart efter restaurering eller nyetablering forventeligt adskille sig fra tilstanden på længere sigt. Det betyder, at en naturtypebestemmelse umiddelbart efter en restaurering eller nyetablering kan ændres efter en årrække. Ved fjernelse af næringsrigt sediment kan det fx ikke afvises, at næringsstofindholdet i søen efterfølgende vil falde kortvarigt og en opblomstring af kransålgler måske forekomme. I en nyetableret sø kan næringsindholdet derimod være forhøjet i den første tid, grundet et relativt højt næringsstofbidrag fra sedimentet.

Hvornår en sø har udviklet den naturtype, som afspejler søens tilstand på længere sigt, er det vanskeligt at sige noget entydigt om, og det må afhænge af en konkret vurdering. Som med andre naturtyper forventes en tilbagevendende vurdering af naturtilstanden, hvilket tager højde for, at fx en restaureret eller nyetableret sø udvikler sig til en habitatnaturtype eller at denne kan ændre sig jf. ovenfor.

#### **Dataindberetning**

Naturtypen registreres i VanDa. Eventuelle underbyggende kommentarer skrives i bemærkningsfeltet for undersøgelsen.

Hvis man finder områder med en anden naturtype end den primære (se ovenfor) skal man registrere yderpunkter for områder af hver naturtype, så hvert areal opgøres som et polygon.

## 7 Oversigt over versionsændringer

Version	Dato	Emne	Ændring
1	12.05.2011		Ingen
2	16.06.2014	Layout	Opdateret
		Udstyr	Tilføjet, at der kan medbringes undervandskamera på stang
		Procedure	Tilføjet, at transekter skal gå henover eventuelle øer i søen.
		Anvendelse af GPS	Stejl bundhældning defineret som mindre end 20 meters afstand mellem 1 meters dybdekurver
		Registrering	Undervandskamera nævnt som muligt supplement til vandkikkert og /eller rive
		Forekomst	Det er specificeret, at fasthæftede undervandsplanter, som ikke har rødder i sedimentet også tæller med som undervandsplanter
		Plantehøjde	Angivelse af gennemsnitlig, total plantehøjde er uddybet. Måling af højden af de enkelte arter er udgået.
		Trådalger	Tilføjet bilag med arter, der regnes som trådalger. Det er tilføjet, at trådalger bestemmes til slægt, hvis det er muligt.
		Dybdegrænse	Det er specificeret, at planter, der er fasthæftede til bunden, men ikke nødvendigvis rodfæstede tæller med ved bestemmelse af dybdegrænsen. Dybdegrænsen angives med én decimal
		Kvalitetssikring	Der er henvist til Datateknisk anvisning nr. DS01
		Bilagsnumre	Nummersystemet ændret til 6.x
Bilag	Bilag 6.2a revideret		
3	16.06.2017	Titel	Titlen er ændret til "Vegetationsundersøgelser i søer"
		Metode	Der er indført begreberne "Egentlige undervandsplanter" og "Filamentøse makroalger". Sidstnævnte erstatter begrebet "trådalger". Disse og de øvrige plantegrupper er beskrevet og anført i en ny tabel (4.1) og der er rettet flere steder i teksten jf. dette.
		Habitatnaturtype	Udover vegetationsundersøgelsen skal habitatnaturtypen også bestemmes. Bilag 6.5 skal supplere nøgle og habitatbeskrivelser, der hentes fra



			Miljøstyrelsens hjemmeside. Link hertil er angivet
		Trådalger/filamentøse makroalger (bilag 6.4)	Tidligere blev slægterne Nostoc og Ulva regnet for trådalger. Det er ikke længere tilfældet. Det er angivet i bilag 6.4, hvilke arter, der regnes for filamentøse makroalger.
		Plantegrupper	Der er tilføjet en oversigt (Tabel 2.1) over plantegrupper, som de defineres i denne TA
		Undersøgellesperiode	Det kan accepteres, at småsøer på 1-5 ha kan undersøges i ugen før d. 1/7.
		Dybdegrænse	Det er tilføjet, at planter, som ikke er egentlige undervandsplanter, men som tæller med ved fastlæggelse af dybdegrænse (f.eks. krebseklo og hornblad) skal være tilknyttet bunden ved undersøgelsen.
		Registrering i feltet	Rækkefølgen af punkter med registreringer i hvert observationspunkt er ændret.
		Observationspunkt	Længde af træk, der skal foretages i hvert observationspunkt, er ændret fra 3-5 m til 2-3 m
		Flydebladsplanter	Flydebladsbæltet skal ikke længere måles. I stedet skal søens totale dækning af disse estimeres. Arter af flydebladsplanter skal skrives i bemærkningsfeltet i bilag 6.2 (feltskemaet)
		Konservering af planter	Det er angivet, at planter, der skal opbevares i længere tid end 1-2 dage skal presses eller konserveres i sprit.
		Bestemmelseslitteratur	Schou m.fl. (2017) og Urbaniak m.fl. (2014) er tilføjet.
		Bilag	Bilag 6.2b (feltskema), 6.2c og 6.2d (samleskemaer) i version 2 er taget ud.
		Bilag 6.2, feltskema (bilag 6.2a i version 2)	Feltskema ændret. Rørskovens dybdegrænse og de filamentøse makroalgers dækning er medtaget her. Tilføjet bemærkningsfelt
		Bilag 6.4	Det er angivet, hvilke arter, der regnes for filamentøse makroalger
		Bilag 6.5	Supplerende retningslinjer til bestemmelse af habitatnaturtype er vedlagt som bilag 6.5
4	29.06.2018	Trådalger	Det er specificeret, at også flydende trådalger skal medregnes i dækningsgraden af de filamentøse makroalger.

		Dybdegrænse	Det er specificeret, at de ikke-rod-fæstede planter kun skal indgå i angivelse af dybdegrænse, hvis de er forankret/rod-fæstet i sedimentet
		Artsbestemmelse	Råd ang. midlertidig navngivning af arter, der ikke kan bestemmes i felten
		Artsbestemmelse	Retningslinjer vedr. behandling og forsendelse af planter til bestemmelse hos ekspert er tilføjet.
5	02.07.2019	Dybdegrænse, afsnit 2.3.2 og bilag 6.2	Det er genindført, at man skal angive to dybdegrænser pr. transekt – een i hver ende af transektet.
		Filamentøse makroalger, bilag 6.4	<i>Spirulina sp.</i> er medtaget som filamentøs makroalge.
		Beregning af rpv Bilag 6.3	Beregningseksempel er ændret, da det er muligt at anvende dybden for det enkelte observationspunkt og ikke kun middeldybden i intervallet, hvor punktet ligger.
6	19.05.2021	Filamentøse makroalger	Begrebet erstattes af "trådalger". Rettet flere steder
		Trådalger	Der stilles ikke længere krav om forsøg på at bestemme trådalger til slægt.
			<i>Nostoc</i> og <i>Ulva</i> skal i VanDa registreres som tilhørende gruppen "Trådalger".
		Tabel 2.1	Diverse præciseringer og henvisning til bilag 6.5 – se nedenfor.
		Afsnit 2.3.2 flydebladsplanter og rørskovsplanter	Tilføjet anvisning om beskrivelse af flydebladsplanter og rørskovsplanter ved bestemmelse af naturtype.
		Undervandsformer af rørskovs-/flydebladsplanter og amfibiske planter	Bilag 6.5 er tilføjet til hjælp ved vurdering af, om visse rørskovs-/flydebladsplanter og amfibiske planter kan/skal indgå i dækningsgraden af egentlige undervandsplanter, dvs. i en submers form.
		Overgang fra STOQ/ODA til VanDa	Diverse rettelser, bl.a. kan naturtype tilføjes i databasen. Kopi af indtastningsmodul i VanDa er vist som feltskema
7	28.06.2023	Indførelse af ROV som nyt udstyr	Diverse justeringer ang. dette og tilføjelse af referencen Johansson og Søndergaard (2023)
		Redskaber	Afskaffelse af forslag om anvendelse af Sigurd Olsen rive