

Vegetations-undersøgelser i søer

Metoder til anvendelse i søer
i Vandmiljøplanens
Overvågningsprogram

2. udg.

Teknisk anvisning fra DMU, nr. 12

Bjarne Moeslund
Biolconsult
Poul Hald Møller
Vejle Amtskommune
Per Schriver
Nordjyllands Amtskommune
Torben Lauridsen
Afdeling for Sø- og Fjordøkologi
Jørgen Windolf
Afdeling for Vandløbsøkologi

Miljø- og Energi
Danmarks Miljøundersøgelser
MÅ 1976

Datablad

- Titel: Vegetationsundersøgelser i søer
- Undertitel: Metoder til anvendelse i søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. 2. udg.
- Forfattere: Bjarne Moeslund¹, Poul Hald Møller², Per Schriver³, Torben Lauridsen⁴, Jørgen Windolf⁵
- Afdelingsnavn: ¹ Bioconsult
² Vejle Amtskommune
³ Nordjyllands Amtskommune
⁴ Afdeling for Vandløbsøkologi
⁵ Afd. for Sø- og Fjordøkologi
- Serietitel og nummer: Teknisk anvisning fra DMU nr. 12
- Udgiver: Miljø- og Energiministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser ©
- Udgivelsesår: Maj 1996
- Ekstern referee: Annette Sode
- Layout: Kathe Møgelvang
ETB: Anne Mette Poulsen
- Bedes citeret: Moeslund, B., Hald Møller, P., P. Schriver, Lauridsen, T., & Windolf, J. (1996): Vegetationsundersøgelser i søer. Metoder til anvendelse i søer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. 2. udg. Danmarks Miljøundersøgelser. 44 s. - Teknisk anvisning fra DMU nr. 12.
- Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.
- ISBN: 87-7772-260-4
ISSN: 0905-7811
Papirkvalitet: Cyclus Print
Tryk: Silkeborg Bogtryk
Oplag: 250 eks.
Sideantal: 44
- Pris: 75,- kr. (inkl. 25% moms, ekskl. forsendelse).
- Købes hos: Danmarks Miljøundersøgelser Miljøbutikken
Afd. for Sø- og Fjordøkologi Information & Bøger
Vejlsøvej 25 Læderstræde 1
Postboks 314 1201 København K
8600 Silkeborg Tlf. 33 92 76 92 (information)
Tlf. 89 20 14 00, fax 89 20 14 14 33 93 92 92 (bøger)

Indhold

Forord 5

1 Formål og undersøgelsesstrategi 7

1.1 Formål og baggrund 7

1.2 Undersøgelsesstrategi 7

2 Områdeundersøgelse 9

2.1 Undervands- og flydebladsvegetation 10

2.2 Registrering af undervandsvegetation 10

2.3 Registrering af flydebladsvegetation 12

2.4 Registrering af trådalger 12

2.5 Bundforhold 12

2.6 Bearbejdning og afrapportering af data fra områdeundersøgelsen 12

3 Rørskov 15

3.1 Bearbejdning og afrapportering af data fra rørskovsundersøgelsen 15

4 Transektundersøgelser 19

4.1 Etablering og afmærkning af transekter 19

4.2 Registrering af vegetationsforholdene langs transekter 21

4.3 Artssammensætning 21

4.4 Dækningsgrad 22

4.5 Plantevolumen 23

4.6 Dybdegrænser 23

4.7 Bundforhold 24

4.8 Bearbejdning af data fra transektundersøgelsen 24

5 Referencer 25

6 Bilagsoversigt 27

Danmarks Miljøundersøgelser 43

Forord

Undersøgelser af vegetationens sammensætning og udbredelse i søer har gennem de seneste tre år indgået som en obligatorisk del af Vandmiljøplanens Overvågningsprogram.

I begyndelsen var de praktiske erfaringer med de anvendte metoder, beskrevet i "Vegetationsundersøgelser i søer, Teknisk Anvisning fra DMU, nr. 6, 1993", relativt begrænsede. De nu gennemførte vegetationsundersøgelser i 17 af overvågnings søerne har imidlertid givet gode erfaringer med metodernes anvendelighed. Metoderne har været diskuteret mellem repræsentanter fra alle involverede amter, kommuner og DMU på fagmøder i 1994 og 1995.

Derudover har en arbejdsgruppe bestående af Bjarne Moeslund, Poul Hald Møller, Annette Sode, Frank Jensen (udtrådte i 1995), Helle Bjerg Sørensen (med efter Frank Jensens udtræden), Jørgen Windolf og Torben Lauridsen bearbejdet alle indkomne kommentarer. Dette har resulteret i to notater vedrørende justeringer til vegetationsundersøgelserne i søer. Det seneste notat af 6. oktober 1995 indeholdt en indstilling til Styringsgruppen for Ferskvand om fortsættelse af vegetationsundersøgelserne i 1996-1997. Indstillingen blev tiltrådt af Styringsgruppen, og det blev samtidig vedtaget at udarbejde en opdateret anvisning.

Nærværende anvisning er som følge heraf en opdateret udgave, hvor erfaringer fra 1993-1995 er inddraget. Anvisningen beskriver, hvordan undersøgelserne skal udføres i søerne i Overvågningsprogrammet, men anvisningen muliggør også, at der i andre søer som led i det almindelige tilsyn kan foretages standardiserede undersøgelser af søvegetationen.

Det skal understreges, at kun område- og rørskovsundersøgelsen er obligatorisk i Overvågningsprogrammets søer, mens transektundersøgelsen kan gennemføres, hvis det ønskes.

Af hensyn til sammenligneligheden af de indsamlede data er det bevidst valgt at anvende principielt ens undersøgelsesmetoder i alle søtyper, og der er ligeledes valgt en ensartet undersøgelsesfrekvens.

En tak skal rettes til Annette Sode, Helle B. Sørensen, Martin Søndergaard, Erik Jeppesen og Torben B. Jørgensen for gode råd og kritik ved udarbejdelsen af anvisningen.

1 Formål og undersøgelsesstrategi

1.1 Formål og baggrund

Det er velkendt, at undervandsvegetationens udbredelse og sammensætning påvirkes af øgede næringsstofftilførsler. Således er undervandsvegetationen forsvundet, eller udbredelsen blevet reduceret i mange danske søer som følge af en øget forureningspåvirkning, først og fremmest i form af øgede fosfortilførsler.

Fosfortilførslen til mange danske søer er nu imidlertid blevet mindsket, og det må forventes, at udbredelsen af undervandsvegetationen i nogle søer igen vil øges.

Undersøgelser af undervandsvegetationens sammensætning og udbredelse er derfor et vigtigt supplement til de øvrige undersøgelser af søernes tilstand med henblik på at belyse effekten af Vandmiljøplanen.

Også rørskovens udbredelse formodes i nogen grad at blive påvirket af søernes forureningstilstand (*Jeppesen & Schierup, 1992*), ligesom rørskoven og eventuelt forekommende undervandsvegetation kan være et vigtigt strukturerende element for søens øvrige biologiske forhold (fisk, planteplankton, dyreplankton m.v.) (*Søndergaard et al., 1993; Schriever et al., 1995*). Ydermere synes en øget udbredelse af undervandsvegetation at kunne have betydning for kvælstofretentionen i søerne (*Jeppesen et al., 1991*).

Formålet med undersøgelserne af søvegetationen i forbindelse med Vandmiljøplanens Overvågningsprogram er:

- at tilvejebringe viden om vegetationens udbredelse og sammensætning som led i beskrivelsen af søernes miljøtilstand
- at følge udviklingen i vegetationens udbredelse og sammensætning som indikator for udviklingen i søernes miljøtilstand
- at øge forståelsen af vegetationens rolle som strukturerende element for de øvrige biologiske forhold i søerne (fisk, dyreplankton, planteplankton m.v.) og vegetationens mulige påvirkning af de fysiske og kemiske processer i søerne (resuspension, denitrifikation m.v.), og derved forbedre mulighederne for tolkningen af de øvrige undersøgelsesresultater.

1.2 Undersøgelsesstrategi

Undersøgelserprogrammet omfatter et basisprogram, der gennemføres hvert år, og et udvidet program, der gennemføres hvert 5. år (Tabel 1).

Basisprogram

Basisprogrammet består af en områdeundersøgelse, som gennemføres hvert år. Områdeundersøgelsen omfatter trådalger, undervands- og flydebladsvegetationen og indeholder en beskrivelse af artssammensætningen, samt vegetationens dybdeudbredelse, dækningsgrad og højde. Områdeundersøgelsen gør det muligt at følge vegetationsudviklingen fra år til år.

Udvidet program

Det udvidede program består af en områdeundersøgelse suppleret med en beskrivelse af rørsumpen på grundlag af feltundersøgelser, evt. på grundlag af luftfotos.

Vegetationsundersøgelserne gennemføres så vidt muligt ved biomassemaksimum, hvilket som oftest vil være i perioden 1. juli til 15. august, idet der dog må tages forbehold for år-til-år variationer i planternes fremspiring og henfald. I mange søer kan den ofte dårlige sigtddybde i den anbefalede periode give problemer med at se planterne. Men gennemfører man undersøgelserne tidligere på sommeren, har mange undervandsplanter endnu ikke nået en acceptabel størrelse/udbredelse, og senere på året er risikoen for henfald stor.

Tabel 1 Undersøgellesprogrammet til beskrivelse af vegetationen i Overvågningsøerne.

Basisprogram	Områdeundersøgelse	Obligatorisk hvert år
Udvidet program	Områdeundersøgelse + rørskov	Obligatorisk hvert 5. år

Transektundersøgelser

Transektundersøgelser indgår ikke som en obligatorisk del af Overvågningsprogrammet i søer, hvorfor undersøgelsen ikke er nævnt i Tabel 1.

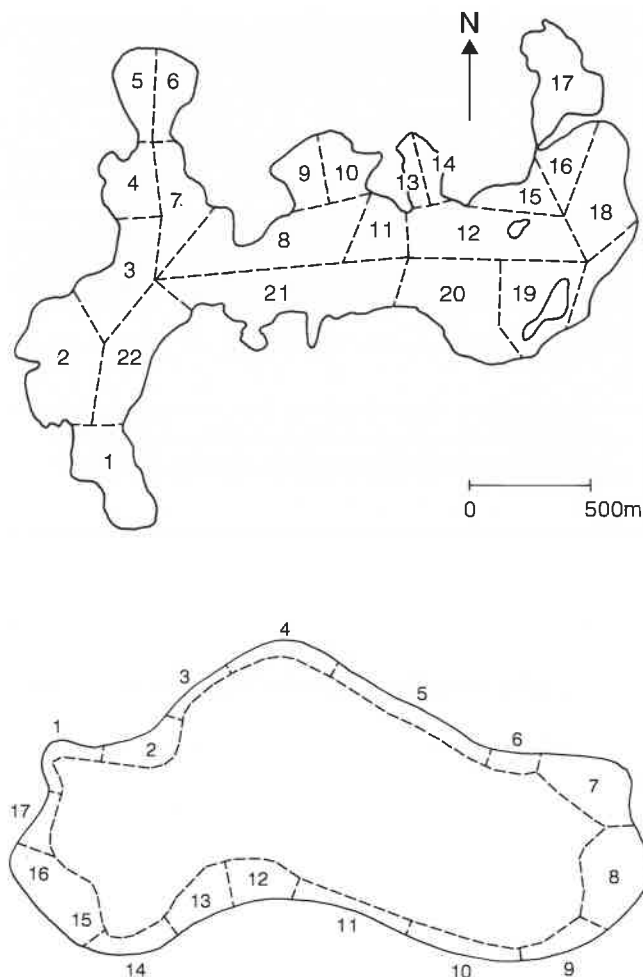
Transektundersøgelsen er en detaljeret undersøgelse, både hvad angår artssammensætning og udbredelse, udført på et antal transekter udlagt på baggrund af Områdeundersøgelsen. En transektundersøgelse omfatter både rørskoven samt undervands- og flydebladsvegetationen. Eventuelle transektundersøgelser skal udføres inden for samme periode som Områdeundersøgelsen.

2 Områdeundersøgelse

Artsliste og udbredelse

Områdeundersøgelsen er den obligatoriske vegetationsundersøgelse, der gennemføres hvert år i overvågningssøerne. Erfaringer viser, at undersøgelsen giver et godt billede af vegetationens udbredelse og sammensætning samt år-til-år variationer heraf. Områdeundersøgelsen omfatter udarbejdelse af en **artsliste** og **kortlægning af den samlede udbredelse** af undervands- og flydebladsvegetation, eventuelt med angivelse af dominerende arter og voksesteder for sjældne arter. Trådalger registreres på tilsvarende måde som flydebladsplanter.

Det er vigtigt, at hele søen kortlægges, da de øvrige biologiske forhold i høj grad reagerer på udbredelsen af bundvegetationen (Jeppesen *et al.*, 1989). Til bestemmelse af vandplanter kan Moeslund *et al.* (1990) anbefales.



Figur 1 Inndeling af sø i delområder. Øverst en lavvandet sø med mulighed for forekomst af undervandsplanter over hele søbunden. Nederst en dyb sø med mulighed for forekomst af undervandsplanter langs bredden på lavere vand.

2.1 Undervands- og flydebladsvegetation

Registrering i delområder

Sammensætningen og udbredelsen af undervands- og flydebladsvegetationen samt udbredelsen af trådalger undersøges ved en standardiseret registrering i delområder, hvis antal og størrelse fastlægges under hensyntagen til søens morfometri, bundforhold, eksponeringsgrad m.v. Den praktiske gennemførelse af undersøgelsen vil afhænge af, om der i den pågældende sø er en udbredt undervandsvegetation på en stor del af søbunden, eller om der kun er undervandsplanter i et smalt bælte langs søbredden, sådan som det typisk er tilfældet i lidt dybere søer. Eksemplerne på områdeinddeling i henholdsvis en lavvandet sø og en dyb sø er vist i figur 1.

Dybdeintervaller

I hvert delområde skal vegetationen registreres i dybdeintervaller. I søer, hvor vegetationen ikke vokser på større dybde end 1,5 m, skal der registreres i dybdeintervaller på 0,25 m. I områder med rørskov vil dette i praksis ofte betyde, at der skal foretages observationer i tre dybdeintervaller; nemlig 0,75-1,00 m, 1,00-1,25 m og 1,25-1,50 m, idet rørskoven typisk vil nå ud til 0,6-1,00 m's dybde. I søer, hvor vegetationen vokser på mere end 1,5 meters vanddybde, registreres i dybdeintervaller på 0,5 m (også på lavere vand). I søer med stejle skrænter tilpasses dybdeintervallerne de fysiske forhold, så det bliver praktisk muligt at arbejde inden for de anvendte intervaller, d.v.s. typisk 0,5-1,0 m intervaller.

De enkelte dybdeintervallers bundareal skal bruges i efterfølgende beregninger af det vegetationsdækkede areal i delområderne og i hele søen.

Da områdeundersøgelsen skal udføres hvert år, er det derfor hensigtsmæssigt, at denne dybdeafhængige inddeling af det enkelte delområde foretages, så bundarealerne i de enkelte dybdeintervaller er ens fra år til år. Dette gøres ved at tage udgangspunkt i en referencevandstand (vanddybde = 0), der vælges som søens gennemsnitlige sommermiddelvandstand, eller den vandspejlskote, ved hvilken dybdekortet er udtegnet. Inddelingen af delområderne i dybdeintervaller sker således ud fra referencevandstanden og ikke ud fra aktuel vandstand i søen.

2.2 Registrering af undervandsvegetation

Vandstand

Inden registreringen af undervandsvegetationen påbegyndes, noteres søens aktuelle vandstand. Såfremt den aktuelle vandstand afviger fra referencevandstanden, skal der korrigeres for vanddybdeafvigelsen. Hvis eksempelvis den aktuelle vandstand er 20 cm højere end referencevandstanden (sommerrmiddelvandstanden) foretages registreringen af vegetationen i det første dybdeinterval i et område, der afgrænses af 20+25 cm. Det første dybdeinterval er i eksemplet således afgrænset til 0-45 cm aktuel vanddybde.

I søer, hvor vegetationen når ud på mere end 1,5 meters dybde, foretages ved en lignende vandstandsafvigelse korrektion på tilsvarende vis, således at det første dybdeinterval afgrænses af 0-70

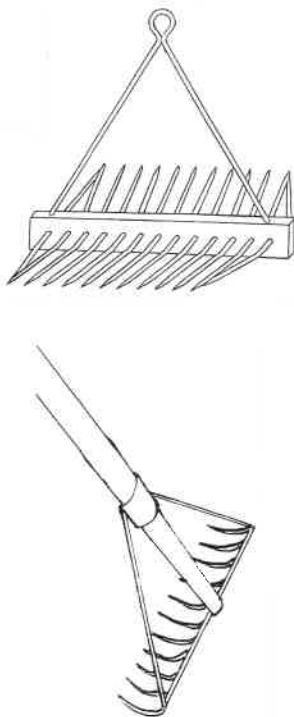
cm's aktuel vanddybde, og det næste af 70-120 cm's aktuel vanddybde osv., idet der jo i disse søer skal registreres i dybdeintervaller på 0,5 m.

Registreringsskala

Til beskrivelse af undervandsvegetationens forekomst anvendes dækningsgraden af den samlede vegetation, og der anvendes en 7-delt skala (Tabel 2). Står der undervandsvegetation i en spredt eller åben rørskov, registreres undervandsvegetationen også her. Dybdegrænsen for den enkelte art, målt som det yderste dybdeinterval, registreres i hvert delområde. Anvendes der dykker, fastsættes dybdegrænsen som et nøjagtigt tal.

Tabel 2 Skala til brug ved vurdering af vegetationens dækningsgrad.

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



Figur 2 Luther rive samt planterive med fast skaft.

I forbindelse med planteregistreringen skal der, hvor det er muligt, anvendes vandkikkert. Ellers skal der anvendes rive på fast skaft ud til en vanddybde på 2-3 m. Derefter anvendes Sigurd Olsen eller Luther riven på en sådan måde, at man er sikker på at få gode observationer. De sidstnævnte river fungerer dårligere desto dybere vand, der arbejdes på, idet riverne fanger færre planter end ved tilsvarende tætheder på lavere vand. For Sigurd Olsen rivens vedkommende fungerer denne så dårligt på dybere vand (2-3 m), at det frarådes at anvende den til vurdering af dækningsgraden. Derudover har Sigurd Olsen riven også vanskeligt ved at fange planter, der vokser på en stejl bund. Ved anvendelse af en form for rive skal metoden kalibreres på en dybde, hvor vegetationens dækningsgrad også kan vurderes visuelt. Ved fastlæggelse af dybdegrænser i dybe søer kan med fordel anvendes en skraber eller andet redskab, som arbejder mere parallelt med bunden end Sigurd Olsen riven, generelt anbefales det dog, at der anvendes dykker i vegetationsrige og dybe søer.

I hvert af de enkelte dybdeintervaller i delområderne skal antallet af observationer være tilstrækkeligt til at afspejle den generelle forekomst af vegetationen. Der bør i almindelighed foretages mindst 10 observationer i hvert delområdes enkelte dybdeintervaller, ligesom det naturligvis er vigtigt, at de enkelte observationer fordeles tilfældigt over det pågældende delområde.

Dette undersøgelsesomfang kan være meget tidskrævende i vegetationsrige eller store søer. Derfor er det, hvis vegetationen er meget ensartet udbredt, forsvarligt at begrænse antallet af observationer i sådanne søer. Dette kan gøres ved at sammenlægge ensartede delområder, som det er sket i f.eks. Nors Sø. I meget store søer (som

f.eks. Tissø) kan undersøgelsesomfanget reduceres ved at udvælge ca. halvdelen af de tidligere undersøgte delområder og lade disse repræsentere hele søen. Omvendt er det i søer med en meget uensartet og klumpet vegetationsudbredelse nødvendigt med et stort antal observationer i hvert dybdeinterval for at opnå en god beskrivelse af dækningsgraden

Enkeltobservationerne i hvert delområde noteres i et standardskema (Bilag II). I dette skema anføres ligeledes hvilke arter, der er registreret, og hvilke arter, der er hyppigst forekommende. Endelig vurderes den samlede vegetations gennemsnitshøjde i hvert dybdeinterval, og denne noteres i skemaet (Bilag II).

2.3 Registrering af flydebladsvegetation

Flydebladsvegetationens dækningsgrad medtages ikke i dækningsgraden for undervandsvegetationen, men registreres særskilt som illustreret på skemaet i Tabel 3.

2.4 Registrering af trådalger

Trådalger medtages normalt ikke i dækningsgraden for undervandsvegetation, men registreres særskilt som illustreret på skemaet i Tabel 3. Dog medtages trådalger på lige fod med den øvrige undervandsvegetation, og deres dækningsgrad indgår i den samlede vegetations dækningsgrad, såfremt trådalgerne forekommer i betydelige mængder og over en længere periode i søen.

2.5 Bundforhold

Vegetationsundersøgelserne bør også omfatte en beskrivelse af bundforholdene med angivelse af bl.a.:

- kystprofil og topografi
- aflejrings/erosionsområde (blød/hård bund)
- sediment (organisk materiale, silt, sand, grus, sten)
- eksponeringsgrad
- øvrige væsentlige forhold (spildevand, badning o.l.)

I forbindelse med kortlægningen foretages en vurdering af disse faktors påvirkning af vegetationens sammensætning og udbredelse i søen.

2.6 Bearbejdning og afrapportering af data fra områdeundersøgelsen

Resultater fra delområder

Resultaterne fra områdeundersøgelsen vedrørende **undervandsvegetationen** bearbejdes og afrapporteres, som vist i eksemplet i Tabel 3 og 4.

I resultatskemaet for hvert delområde (Tabel 3, Bilag II) udregnes den gennemsnitlige dækningsgrad i hvert dybdeinterval. I eksemplet er der i dybdeintervallet 0,75-1,00 m to observationer uden bundplanter, fem observationer med en dækningsgrad større end 0%, men mindre end 5% og tre observationer med en dækningsgrad i intervallet 5-25%

Dækningsgrad

Den gennemsnitlige dækningsgrad udregnes således:

$$(2 * 0\% + 5 * 2,5\% + 3 * 15\%) / 10 = 5,8\%$$

idet der ved beregningen anvendes midtpunktet i hvert dækningsgradinterval.

Endvidere beregnes det plantedækkede areal i hvert delområde. I eksemplet (Tabel 3) findes således et samlet plantedækket areal på $(5,8 * 10 \times 10^3) / 100 = 0,58 * 10^3 \text{m}^2$.

Plantefyldt volumen

Derefter beregnes det arealspecifikke plantefyldte volumen i hvert delområdes dybdeintervaller. I eksemplet (Tabel 3) er den gennemsnitlige vegetationshøjde 0,6 m i dybdeintervallet 0,75 - 1,00 m., og det arealspecifikke plantefyldte volumen er følgelig $(0,6 * 5,8) / 100 = 0,035 \text{m}^3/\text{m}^2$.

Endelig beregnes det samlede plantefyldte volumen i hvert delområdes dybdeintervaller. I eksemplet (Tabel 3) er bundarealet i delområde 1's dybdeinterval 0,75-1,00 m beregnet til $10 * 10^3 \text{m}^2$, og det samlede plantefyldte volumen i dette delområde bliver følgelig $0,035 * 10 * 10^3 \text{m}^3 = 0,35 * 10^3 \text{m}^3$.

Resultaterne fra de enkelte delområder samles herefter i et samleskema (Bilag IIIA og IIIB), som vist i eksemplet (Tabel 4A og 4B). Den gennemsnitlige dækningsgrad af vegetationen i de enkelte dybdeintervaller beregnes som summen af det plantedækkede areal i de enkelte delområders dybdeintervaller, divideret med det samlede bundareal i de enkelte delområders dybdeintervaller. I eksemplet (Tabel 4A) beregnes den gennemsnitlige dækningsgrad i dybdeintervallet 0,75-1,00 m således til $6,16 / 150 = 4,1\%$, idet det samlede bundareal i søen i dybdeintervallet 0,75-1,00 m er $150 * 10^3 \text{m}^2$.

Relativt plantefyldt volumen

Tilsvarende beregnes det gennemsnitlige relative plantefyldte volumen (%) ved at summere de enkelte delområders plantefyldte volumener og dividere med det samlede vandvolumen i de respektive dybdeintervaller. I eksemplet (Tabel 4B) findes således et relativt plantefyldt volumen på 3,5% i dybdeintervallet 0,75-1,00 m.

Endelig beregnes søens samlede relative plantefyldte volumen ved at dividere det samlede plantefyldte volumen i søen med søvolumen (ekskl. rørskov). I eksemplet findes således et samlet relativt plantefyldt volumen på 3,2%.

Udbredelseskort

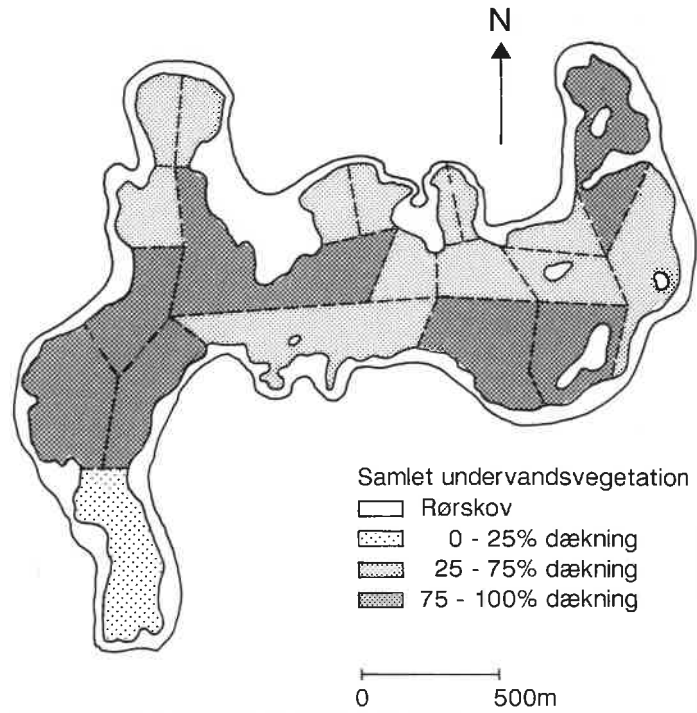
Afslutningsvis udarbejdes der med baggrund i resultaterne fra den orienterende undersøgelse et kort over den samlede vegetations-

udbredelse og eventuelt udbredelsen af de vigtigste arter (eksempel: Fig. 3).

Artsliste

Endelig opstilles en artsliste for de registrerede arter (Bilag IV). Til hver art er knyttet en standardidentifikationskode (Bilag VII).

Figur 3 Eksempel på oversigtskort over den samlede udbredelse af undervandsvegetation og rørskov i en lavvandet sø.



3 Rørskov

Rørskoven undersøges hvert 5. år

Hvert 5. år suppleres områdeundersøgelsen med en undersøgelse af rørskoven. Rørskovens samlede udbredelse, areal og dybdegrænse vurderes.

I søer med en meget stabil rørskovsudbredelse kan udbredelsen kontrolleres ved på et antal stationer blot at måle dybdegrænsen i forhold til referencevandstanden.

For enkelte søer kan det være vanskeligt at afgrænse søbredden, idet vandlinjen, og dermed også vandspejlsarealet, vil variere i takt med vandstanden. Vandspejlsarealet defineres i denne forbindelse som arealet ved sommermiddelvandstand.

3.1 Bearbejdning og afrapportering af data fra rørskovsundersøgelsen

Rørskovens planter og udbredelse

Rørskovens udbredelse indtegnes på et søkort. Den samlede arealmæssige udstrækning af rørskoven beregnes, og det beregnes, hvor stor en procentdel rørskoven dækker af søens samlede vandspejlsareal. Disse resultater noteres på samme kort (jvf. bilag 1). I Overvågningsprogrammet stilles der ikke krav om, at rørskovens planter bestemmes til art. Gør man det kan de dominerende arter indtegnes på førnævnte kort. De fleste af rørskovens arter kan bestemmes efter *Moenslund et al. (1990)*. Ellers henvises til *Hansen (1988)* og *Casper & Krausch (1980)*.

Tabel 3 Skema til resultater fra områdeundersøgelse.

Sø: Lille Sø _____ Delområde: 1 _____ Referencevandstand: 2,03 DNN eller lokal reference (sommermiddelvandstand)

Amt: Store Amt _____ Undersøgelsesperiode: 15-17 aug. År: 1993 _____ Aktuel vandstand: 2,18 DNN eller lokal reference

Skalaværdi	Dækningsgrad		Normaliseret vand - dybdeinterval, meter												
	Gns.%	Interval	0,75 1,00	1,00 1,25	1,25 1,50	1,5									
0	0	0	2	0	4	10									
1	2,5	>0-5%	5	2	5										
2	15	5-25%	3	6	1										
3	37,5	25-50%	1	1											
4	62,5	50-75%	1												
5	85,0	75-95%													
6	97,5	95-100%													
Gns. dækningsgrad, %			5,8	19,5	2,8										
Vegetationshøjde, meter			0,6	0,7	0,7										
Plantevolumen, arealspec., m ³ /m ²			0,035	0,14	0,02										
Bundareal i delområde, 10 ³ m ²			10	6	4										
Plantetækket areal, 10 ³ m ²			0,58	1,17	0,11										
Plantevolumen i delområde, 10 ³ m ³			0,35	0,84	0,08										
Flydebladsveg, dækn.%			0	0	0										
Trådalger, dækn. %															

Registrerede arter i delområde

ID-kode	Art	Bemærkning	Max. dybdeudbredelse
ELODEA ZB4	Vandpest	Dominerende	1,00-1,50
POTA PECB4	Børsteblandet vandaks	Enkelte	1,25-1,50
BATR CIRB4	Kredsbl. vandranunkel	Enkelte	0,75-1,00

Tabel 4A Samleskema til resultater fra områdeundersøgelse. Dækningsgrad.

Sø: Lille Sø

År: 1993

Amt: Store Amt

Periode: 15.-20. august

Dækningsgrad

Delområde nr.	Normaliseret vand - dybdeinterval m										Sum
	0,75 - 1,00	1,00- 1,25	1,25 - 1,50	1,50 -							
Plantedækket areal i delområders dybdeintervaller, 10 ³ m ²											
1	0,58	1,11	0,11								
2	0,20	0,80	0,11								
3	0,80	2,11	1,10								
4	2,00	4,11	0,50								
5	1,20	2,11	0,31								
6	0,06	0,01	0								
7	0,02	0	0								
8	0,40	0,50	0,10								
9	0,70	0,05	0,01								
10	0,20	0,25	0,05								
Sum	6,16	11,05	2,29	0							
Samlet bund-areal 10 ³ m ²	150	100	50								
Gns. dækningsgrad, %	4,1	11	5								
Samlet plantedækket areal i sø, 10 ³ m ² :				19,50							
Søareal (ekskl. rørskov), 10 ³ m ² :				300,0							
Samlet dækningsgrad, %:				6,5							

Tabel 4B Samleskema til resultater fra Områdeundersøgelsen. Plantefyldt volumen.

Sø: Lille Sø

År: 1993

Amt: Store Amt

Periode: 15.-20. august

Plantefyldt volumen

Delområde nr.	Normaliseret vand - dybdeinterval m										Sum
	0,75 - 1,00	1,00 - 1,25	1,25 - 1,50	1,50 -							
Plantefyldt volumen i delområders dybdeintervaller, 10 ³ m ³											
1	0,35	0,78	0,08								
2	0,21	0,90	0,01								
3	0,40	1,21	0,02								
4	0,60	1,31	0,10								
5	0,70	1,00	0,08								
6	0,31	0,50	0,08								
7	0,05	0,01	0,07								
8	0,05	0,21	0,01								
9	1,00	1,30	0,01								
10	0,91	1,00	0,02								
Sum, 10 ³ m ³	4,58	8,22	0,47	0							
Vandvolumen 10 ³ * m ³	128	110	70								
Relativt plante-fyldt volumen, %	3,5	7,5	0,7	0							
Samlet plantefyldt volumen i sø, 10 ³ m ³ :				13,27							
Søvolumen (ekskl. rørskov), 10 ³ m ³ :				420,0							
Relativt plantefyldt volumen, %:				3,2 %							

4 Transektundersøgelser

Transektantal

Ved transektundersøgelserne foretages overvågning af bundvegetationen langs veldefinerede linjer i søerne. Transektundersøgelserne kan være et nyttigt supplement til områdeundersøgelserne, men indgår ikke som en obligatorisk del i søer omfattet af Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. Transektundersøgelserne kan imidlertid anvendes, hvor en mere detaljeret overvågning ønskes, eller hvor der er behov for at sammenligne med tidligere udførte undersøgelser (der ofte har været en eller anden form for transektundersøgelser). Metodebeskrivelsen er derfor bibeholdt.

Med udgangspunkt i områdeundersøgelsen placeres et passende antal transekter i søen. Antallet afhænger af den enkelte søs størrelse og topografi og variationen i vegetationssammensætningen i de enkelte dele af søen, men antallet bør ikke være mindre end 6. I større søer og/eller søer med stor horisontal variation i planteudbredelsen kan det være nødvendigt at udlægge op til 20-25 transekter.

Table 5 Mindste antal transekter, der skal udlægges ved transektundersøgelser i relation til søstørrelse.

Søens areal (ha)	Antal transekter
0 - 20	6
21 - 50	6 - 10
51 - 100	10 - 12
101 - 300	12 - 15
301 - 500	15 - 20
>500	>20

4.1 Etablering og afmærkning af transekter

Transektplacering

Transekterne placeres primært, hvor der forekommer eller tidligere er registreret undervandsvegetation i forbindelse med områdeundersøgelsen eller en anden type af undersøgelse. Samtidig skal de placeres, så "hele" søen er dækket ind, dvs. at lokaliteter med forskellig eksponeringsgrad, bundtype og hældning skal være repræsenteret. Transekterne skal som minimum nå ud til en dybde, der svarer til vegetationens dybdegrænse. Alternativt skal transekterne nå ud til midten af søen.

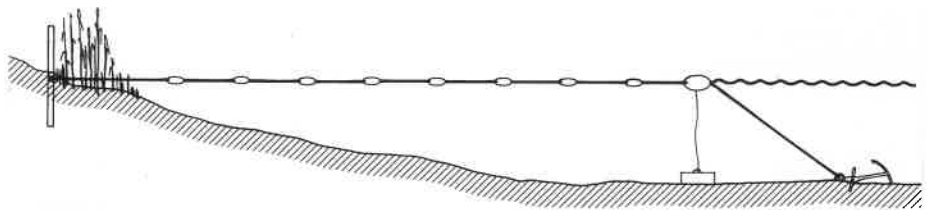
Hver transekt markeres på søbredden med en permanent anordning, således at transektens beliggenhed og 0-punkt er veldefineret og altid kan genfindes. Markeringen anbringes så vidt muligt oven for søens højvandslinie for at undgå isskruning o.l.

Transektens retning angives i form af en kompasretning. Transektens forløb skal normalt være vinkelret på søbredden.

0-punkt markeringen forsynes så vidt muligt med et nummer, og beliggenheden kan med fordel indtegnes på luftfotos eller dybdekort, helst med reference til andre genstande eller terrænpunkter, således at reetablering af transekten er mulig, dersom markeringen skulle gå tabt eller blive fjernet. Det kan anbefales at fastlægge position for både 0-punkt og endepunkt ved hjælp af D-GPS (Differential Global Position System).

I visse tilfælde, særlig hvor der findes meget brede rørskove, kan det være nødvendigt alene at angive transektens beliggenhed på luftfotos eller dybdekort, idet pæle anbragt i vandet uden for rørskoven let fjernes eller ødelægges i forbindelse med isdække.

I forbindelse med selve vegetationsundersøgelsen udlægges en afstandsinddelt flydeline i den fastlagte retning og med nulpunkt i den faste markering (rør eller pæl), alternativt et punkt med kendt afstand og retning fra den faste markering (Fig. 4).



Figur 4 Skematisk tegning af en transekt.

Flydeline

Flydelinen, der kan være op til 100-200 meter lang, består af flettet nylon med en kevlarkerne; sidstnævnte forhindrer linen i at strække sig. Afstandsinddelingen af linen kan foretages ved hjælp af kork- eller kunststofflydere (som på fiskegarn), og intervallernes længde er typisk 2 meter (større eller mindre intervaller kan dog også anvendes, afhængig af søtype og vegetationssammensætning, samt eventuelle gradienter i vegetationssammensætningen). Linens ydre del forsynes med en bøj (orange plast-kugle eller lignende) og forankres til bunden med et passende tungt lod af metal eller beton. Ved brug af lange liner på vindeksponerede lokaliteter anbefales tillige brug af et passende stort anker eller et supplerende lod anbragt på en line i flydelinens forlængelse, således at linen kan holdes strakt i den fastlagte retning. Ved kraftig vind anbefales det at bruge kortere flydeliner med en længde på max. 50-100 m.

Da transekternes længde ofte er større end flydelinens længde, vil det være nødvendigt at flytte linen én eller flere gange. Derfor bør retningen af transekten markeres med mindst tre lange, let synlige stokke, eksempelvis 2,5-3 meter lange glasfiberstokke, således at linen altid kan lægges korrekt ud, selv langt fra bredden, ved at sigte over stokkene. Til udspænding af linen kan de lange stokke også være nyttige, men på dybere vand (>2 m) må linen udspændes ved hjælp af lodder og ankre.

Dykker, hvis vegetationen vokser på mere end 2,5 m's dybde
Synkeline

I søer, hvor vegetationen ikke kan ses fra en båd, og når ud på mere en 2,5 m's vanddybde, bør transektundersøgelserne foretages af en dykker, og der anvendes da en synkende måleline i stedet for en flydeline. Den synkende måleline kan være forsynet med små

blylodder af den type, der anvendes på ruser og lignende, eller det kan være en flettet line med blykerne, hvilket er mere behageligt at arbejde med. Afstandsmarkeringerne skal være store og let læselige.

4.2 Registrering af vegetationsforholdene langs transekter

Vandstand

Forud for hver registrering aflæses søens aktuelle vandstand (DNN eller lokal reference), således at de registrerede dybder kan relateres til en bestemt vandspejlskote, typisk den der er angivet på dybdekortet. I søer med store vandstandssvingninger bør vandstanden aflæses på en passende nærtbeliggende skala, og 0-punktet bør ligge på land, så rørsumpen også bliver inkluderet i analysen. I brede rørskove kan 0-punktet dog placeres 20 m fra rørskovens ydergrænse.

Transektbredde

Hver transekt skal have en bredde på 2-5 m afhængig af vegetationens vækstmønster. Er der tale om et tæt, ensartet plantedække er det tilstrækkeligt med en smal transekt til beskrivelse af vegetationen. Er vegetationen derimod uensartet og klumpet fordelt, vil det være nødvendigt med en bredere transekt for at beskrive dette mønster og finde de korrekte dybdegrænser.

Dybde/længde-interval

Langs hver transekt undersøges vegetationen i 10 meter lange intervaller. Det skal dog sikres, at ændringer i vanddybden i hvert interval højst er 0,25 m.

Langs transekter, hvor der er ensartede vegetations- og bundforhold, kan intervallængden dog øges til 20 m eller mere (dog stadig med en max. ændring i vanddybde på 0,25 m per interval).

Resultater

Resultater fra hvert undersøgelsesfelt langs transekterne noteres i et standardskema (Bilag V), der som minimum rummer følgende oplysninger:

- søens navn, dato, transekt nr., kompasretning, evt. position for 0-punkt og endepunkt og undersøgerens navn
- vandstand (DNN eller lokal reference): aktuel og reference
- vanddybde i de enkelte undersøgelsesintervaller
- forekommende arter
- arternes dækningsgrad
- vegetationens samlede dækningsgrad (eksklusiv flydebladsvegetation og rørskov)
- vegetationens højde og samlet plantevolumen
- bundforhold

Endelig indtegnes transekternes placering på et målfast oversigtskort over søen.

4.3 Artssammensætning

En artsbeskrivelse omfatter forekomsten af alle planter, inkl. bladmosser, levermosser, trådalger og anden makrovegetation. Det

kan ikke anbefales at anvende en stor ressource på at registrere og bestemme alger (ud over kransnålalger) og mosser, med mindre der er tale om større forekomster, eller de skønnes at have afgørende indflydelse på undersøgelsens konklusioner.

Arter, som ikke umiddelbart kan bestemmes, opbevares fugtigt i plasticposer til senere bestemmelse i laboratoriet, således at der kan opstilles en dækkende artsliste (Bilag IV). Endvidere noteres det umiddelbare indtryk af vegetationen: om den trives, om der forekommer slamaflejringer eller skader på vegetationen osv. og graden af epifytbevoksninger.

Indsamlede arter kan opbevares nogle få dage i køleskab inden bestemmelse. Kan de ikke umiddelbart bestemmes, kan de for algernes vedkommende konserveres i en lugolopløsning. For de øvrige planters vedkommende kan de presses eller konserveres i 70% sprit.

4.4 Dækningsgrad

Dækningsgrad

Til beskrivelse af sammensætning og udbredelse af vegetationen på transekten anbefales en **oversigtsvurdering**, idet udlægning af en ramme er for tidskrævende. Dækningsgraden fastlægges på grundlag af en **dækningsgradsanalyse**. Dækningsgraden for en art er den procentdel af bundarealet, som den pågældende art dækker. Dækningsgraden angives efter en 9-delt skala (Tabel 6).

For bedre at kunne beskrive udbredelsen af arter, der kun optræder med et eller få individer med ringe dækningsgrad, er skalaen forsynet med symbolerne + og ++, der (gælder tildels også trin 1) i højere grad refererer til hyppighed end til dækningsgrad. Systemet er udviklet af Braun-Blanquet og beskrevet i *Mueller-Dombois & Ellenberg (1979)*.

Tabel 6 Vegetationens dækningsgrad (efter Braun-Blanquet's kombinerede skala over dækningsgrad og hyppighed).

Skala	Beskrivelse	Bundareal dækket
6	fuldstændig dækkende	95-100%
5	dækkende	75-95%
4	rigelig	50-75%
3	almindelig	25-50%
2	ret spredt	5-25%
1	spredt	ca. 1-5%
++	fåtallig	* < 1%, få individer
+	solitær	* << 1%, 1 individ
0		

* Af regnetekniske årsager kan det være praktisk at forsyne ++ og + med et interval for dækningsgrad. Man kan passende vælge ++ : 0,5-1,0% og + : 0,1-0,5%.

Dækningsgraden for de **enkelte arter** bestemmes ved hjælp af skalaen i Tabel 6. Endvidere bestemmes dækningsgraden for **undervandsvegetationen** som helhed. Dækningsgraden af evt. flydeblade og rørskov noteres dog særskilt. Dækningsgraden bestemmes i hvert interval.

Skalaen i Tabel 6 anvendes således, at der i princippet godt kan forekomme f.eks. to 5'ere eller to 4'ere og en 2'er i samme interval, når flere arter udgør hver sin etage i vegetationen eller står meget tæt sammen. I nogle tilfælde kan vegetationen være så tæt eller artsrig, at det vanskeliggør en nøjagtig angivelse af den enkelte arts dækningsgrad.

4.5 Plantevolumen

Plantefyldt volumen beregnes ud fra dækningsgrad og højde

Ud fra vegetationens samlede dækningsgrad, der maksimalt kan være 100%, og undervandsvegetationens højde i hvert felt udregnes **det arealspecifikke plantefyldte volumen** i m^3/m^2 .

Er den samlede vegetations gennemsnitlige højde eksempelvis 0,5m, og dækningsgraden vurderes til 2 (5-25%) beregnes plantevolumen som $0,5 * (15)/(100) = 0,075 \text{ m}^3/\text{m}^2$, og denne værdi for plantevolumenet anføres i skemaet (Bilag V).

4.6 Dybdegrænser

Det anbefales at angive den **nedre dybdegrænse** for en arts forekomst som absolut værdi, særlig hvis dybden ændrer sig væsentligt i det pågældende interval. I artsrige søer kan det dog være vanskeligt at angive den nedre dybdegrænse som absolut værdi. I sådanne tilfælde, hvor den nedre dybdegrænse er uskarp, angives dybdegrænsen ved middeldybden i det sidste interval på transekten, hvor arten forekommer. Man kan også angive den **øvre dybdegrænse**, men den vil normalt være tilfredsstillende fastlagt ved det første interval, hvori arten forekommer.

Som supplement kan dybdegrænserne for hovedudbredelsen angives. Det er de dybder, hvor artens dækningsgrad eller skudtæthed stiger/falder markant.

Ved registrering af dybdegrænserne kan man evt. vurdere, om dybdeudbredelsen er **betinget af lys, substrat, bundhældning** eller andet. Bestemmelsen af dybdegrænser er hurtig, pålidelig og meget informativ og derfor en særdeles vigtig parameter i vegetationsundersøgelserne.

Dybdegrænserne registreres for alle **rodfæstede arter** (herunder den dybest forekommende art). Udbredelsen af **ikke fastsiddende makrovegetation** registreres også, såfremt der er tale om større forekomster.

4.7 Bundforhold

Kode for bundforhold

Bundforholdene i de enkelte transektintervaller beskrives, så der kan gives en vurdering af bundforholdenes indflydelse på vegetationens sammensætning og udbredelse. Der skelnes mellem tørv (tø), dynd (dy), ler (le), sand (sa), grus (gr) og sten (st).

4.8 Bearbejdning af data fra transektundersøgelser

Resultaterne fra de enkelte transekter sammenfattes på skemaform (Bilag VI). I skemaerne noteres følgende om **undervandsvegetationen** og **rørskoven**:

- Relativt plantefyldt volumen (jvf. Bilag III)
- De registrerede arters dybdeudbredelse, dvs. mindste og største dybde samt arterbes gennemsnitlige maksimumsdybde i hele søen

Desuden beregnes der for hvert dybdeinterval den gennemsnitlige dækningsgrad af den samlede vegetation (undervandsvegetation henholdsvis rørskov).

De indsamlede data præsenteres i øvrigt i tabelform ved anvendelse af skemaer i bilaget, og resultaterne af undersøgelserne afreporteres i de regionale overvågningsrapporter.

5 Referencer

Casper, S.J. & H.D. Krausch (1980-81): Süßwasserflora von Mitteleuropa; Bd 23 & 24. Teil 1 & 2. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart; New York.

Hansen, K. (1988): Dansk feltflora 1988. Gyldendal. København.

Jeppesen, E., J.P. Jensen, P. Kristensen, M. Søndergaard, E. Mortensen, O. Sortkjær, A.M. Hansen & J. Windolf (1989): Bundplanters betydning for miljøkvaliteten i søer. Vand & Miljø 8: 345-349.

Jeppesen, E., P. Kristensen, J.P. Jensen, M. Søndergaard, E. Mortensen & T. Lauridsen (1991): Recovery resilience following a reduction in external phosphorus loading of shallow, eutrophic Danish lakes: duration, regulating factors and methods for overcoming resilience. In: - E. Giussani, I. Vandkiere and B. Moss (eds.): Ecosystem Research in freshwater environment recovery. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 48: 127-148, 1991.

Jeppesen, E. & H.-H. Schierup (1992): Rørsumpens dybdegrænse i søer. Vand & Miljø 5: 158-160.

Moeslund, B. et al. (1990): Danske vandplanter. Miljøstyrelsen, København. 192 s.

Mueller-Dombois, D.L. & Ellenberg, H. (1979): Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. 547 pp.

Schriver, P., J. Bøgestrand, E. Jeppesen & M. Søndergaard (1995): Impact of submerged macrophytes on the interactions between fish, zooplankton and phytoplankton: large-scale enclosure experiments in a shallow eutrophic lake. Freshwater Biology 33: 255-270.

Søndergaard, M., J. Bøgestrand, P. Schriver, T. Lauridsen, E. Jeppesen, S. Berg & P.H. Møller (1993): Betydningen af fisk, fugle og undervandsplanter for vandkvaliteten. Biomanipulationsforsøg i Stigsholm Sø. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU nr. 77. 68 s.

6 Bilagsoversigt

Bilag I

Afrapportering af data

Bilag II

Skema til resultater fra områdeundersøgelsen

Bilag III

Samleskema til resultater fra områdeundersøgelsen

A: Dækningsgrad

B: Plantefyldt volumen

Bilag IV

Artsliste for undervands- og flydebladsplanter

Bilag V

Skema til registrering af resultater fra enkelttransekter

Bilag VI

Samleskemaer til resultater fra transektundersøgelser

Bilag VII

Artskodeliste

Bilag I Afrapportering af data (Overvågningsprogram)

I forbindelse med afrapporteringen skal der foreligge flg. materiale:

Hvert år:

- målfast dybdekort med vegetationsudbredelse
- målfast dybdekort med indtegnede delområder fra områdeundersøgelsen
- artsliste (undervandsplanter og flydebladsplanter). Bilag IV.
- standardiserede resultatskemaer (jvf. Bilag II og III)

År med rørskovsregistrering (hvert 5. år):

- målfast dybdekort med vegetationsudbredelse (rørskov + undervandsplanter)
- målfast dybdekort med inddeling af sø i delområder fra områdeundersøgelsen
- standardiserede resultatskemaer fra områdeundersøgelsen (jvf. Bilag II og III)
- artsliste (Bilag IV).

Bilag II Skema til resultater fra områdeundersøgelse.

Sø: _____ Delområde: _____ Referencevandstand: _____ DNN eller lokal reference

Amt: _____ Undersøglesperiode: _____ År: _____ Aktuel vandstand: _____ DNN eller lokal reference

Skalaværdi	Dækningsgrad		Normaliseret vand - dybdeinterval, meter											
	Gns.%	Interval												
0	0	0												
1	2,5	>0-5%												
2	15	5-25%												
3	37,5	25-50%												
4	62,5	50-75%												
5	85	75-95%												
6	97,5	95-100%												
Gns. dækningsgrad, %														
Vegetationshøjde, meter														
Plantevolumen, arealspec. m ³ /m ²														
Bundareal, 10 ³ m ²														
Plantedækket areal, 10 ³ m ²														
Plantefyldt volumen, 10 ³ m ³														
Trådalger, dækn.%														
Flydebladsveg. dækn.%														

Registrerede arter i delområde

ID-kode	Art	Bemærkning	Max. dybdeudbredelse

Bilag III.A Samleskema til resultater fra områdeundersøgelse. Dækningsgrad.

Sø: _____

År: _____

Amt: _____

Periode: _____

Dækningsgrad

Delområde nr.	Normaliseret vand - dybdeinterval m										Sum
	Plantedeækket areal i delområdets dybdeintervaller, 10 ³ m ²										
Sum											
Samlet bundareal 10 ³ m ²											
Gns. dækningsgrad, %											
Samlet plantedeækket areal i sø, 10 ³ m ² : Søareal (ekskl. rørskov), 10 ³ m ² : Samlet dækningsgrad, %:											

Bilag IV Artsliste for undervands- og flydebladsplanter.

Sø:

Amt:

År:

ID-Kode	Art	Dansk navn

Bilag VII: Artskodeliste

ALGER

DKNAVN	RUBIN	NAVN
Art af paddeleg	BATRACHZP4	BATRACHOSPERMUM SP.
Paddeleg	BATR MONP4	Batrachospermum moniliforme ROTH
Art af rødtråd	CERAMIUZP4	CERAMIUM SP.
	CHAETOMZP4	CHAETOMORPHA SP.
	CHAETOPZP4	CHAETOPHORA SP
Art af kransnål	CHARA ZP4	CHARA SP.
Art af vandhår	CLADOPHZP4	CLADOPHORA SP.
Busket rødtråd	CERA STRP4	Ceramium strictum HARV.
Krølhårstang	CHAE LINP4	Chaetomorpha linum (O.F.M.LL.) K.TZ.
Hjortetaksalge	CHAE ELEP4	Chaetophora elegans
	CHAR ASPP4	Chara aspera WILDENOW
	CHAR BALP4	Chara baltica BRUZ.
	CHAR CANP4	Chara canescens DESV.&LOIS.
Skør kransnål	CHAR GLOP4	Chara globularis THUILL.
	CH GL;ANXX	Chara globularis v. annulata
	CH GL;GLP4	Chara globularis v. globularis
	CH GL;VIXX	Chara globularis v. virgata
	CHAR HISP4	Chara hispida L.
	CHAR TOMP4	Chara tomentosa LINNE 1753
	CHAR VULP4	Chara vulgaris LINNE EMEND WALLROTH 18
	CH VU;COXX	Chara vulgaris v. contraria
	CH VU;DEXX	Chara vulgaris v. denudata
	CH VU;LOXX	Chara vulgaris v. longibracteata
	CH VU;PAXX	Chara vulgaris v. papillata
Grønne trådalger	CHLOROPZP4	Chlorophycera indet.
Dusk-vandhår	CLAD GLOP4	Cladophora glomerata (L.) K.TZ.
Art af bruntråd	ECTOCARPZP4	ECTOCARPUS SP.
Art af rørhinde	ENTEROMZP4	ENTEROMORPHA SP.
Bruntråd (fedtemøg)	ECTO SILP4	Ectocarpus siliculosus (DILLW.) LYNGB.
	ENTE FLEP4	Enteromorpha flexuosa (WULFF) J.AG.
Tarm-rørhinde	ENTE INTP4	Enteromorpha intestinalis (L.) LINK
	HYDRODIZP4	HYDRODICTYON SP.
Vandnet	HYDR RETP4	Hydrodictyon reticulatum
Art af strømtråd	LEMANEAZP4	LEMANEA SP.
Strømtråd	LEMA FLUXX	Lemanea fluviatilis
Art af glanstråd	NITELLAZP4	NITELLA SP.
	NITELLOZP4	NITELLOPSIS SP.
Bugtet glanstråd	NITE FLEXX	Nitella flexilis
	NITE OBTP4	Nitellopsis obtusa (DESV.) J.GR.
	OEDOGONZP4	OEDOGONIUM SP.
Art af duntang	PILAYELZP4	PILAYELLA SP.
Duntang	PILA LITP4	Pilayella littoralis (L.) KJELLM.
	RHIZOCLZP4	RHIZOCLONIUM SP.
	SIPHONOCZP4	SIPHONOCLADALES

	RICCIA ZM2	RICCIA SP.
	RICCIOZM2	RICCIOCARPUS SP.
Vand-næbmos	RHYN RIPM2	Rhynchostegium riparioides (HEDW.) CARD
Vand-nerveløs	RICC CHAM2	Riccardia chamedryfolia (WITH.) GROLLE
Flydende stjerneløv	RICC FLUM2	Riccia fluitans L.
Flydende skælløv	RICC NATM2	Ricciocarpus natans (L.) CORDA
Art af tørvemos	SPHAGNUZM2	SPHAGNUM SP.
Flydende tørvemos	SPHA CUSM2	Sphagnum cuspidatum EHRH. EX HOFFM.
Ensidig tørvemos	SPHA SUSM2	Sphagnum subsecundum NEES

HØJERE PLANTER

	ACORUS ZB4	ACORUS SP.
Art af hvene	AGROSTIZB4	AGROSTIS SP.
	ALISMA ZB4	ALISMA SP.
Art af el	ALNUS ZB4	ALNUS SP.
Art af rævehale	ALOPECUZB4	ALOPECURUS SP.
	APIUM ZB4	APIUM SP. syn. HELOSCIADIUM SP.
Kalmus	ACOR CALB4	Acorus calamus
Hunde-hvene	AGRO CNAB4	Agrostis canina
Kryb-hvene	AGRO STOB4	Agrostis stolonifera
Kortskaftet skeblad	ALIS GRAB4	Alisma gramineum
Lancet-skeblad	ALIS LANB4	Alisma lanceolatum
Vejbred-skeblad	ALIS PLAB4	Alisma plantago-aquatica
Rød el	ALNU GLUB4	Alnus glutinosa
Gul rævehale	ALOP AEQB4	Alopecurus aequalis
Knæbøjet rævehale	ALOP GENB4	Alopecurus geniculatus
	BALDELLZB4	BALDELLIA SP.
Art af vandranunkel	BATRACHZB4	BATRACHIUM SP.
	BERULA ZB4	BERULA SP.
Art af birk	BETULA ZB4	BETULA SP.
	BUTOMUSZB4	BUTOMUS SP.
Søpryd	BALD RANB4	Baldellia ranunculoides
Almindelig søpryd	BA RA.RAXX	Baldellia ranunculoides ssp. ranunculoi
Krybende søpryd	BA RA.REXX	Baldellia ranunculoides ssp. repens
Almindelig vandranunkel	BATR AQUB4	Batrachium aquatile
Strand-vandranunkel	BATR BAUB4	Batrachium baudotii
Kredsbladet vandranunkel	BATR CIRB4	Batrachium circinatum
Vedbend-vandranunkel	BATR HEDB4	Batrachium hederaceum
Storblomstret vandranunk	BATR PELB4	Batrachium peltatum
Hårfliget vandranunkel	BATR TRIB4	Batrachium trichophyllum
Bellis	BELL PERB4	Bellis perennis
Smalbladet mærke (sidesk	BERU EREB4	Berula erecta
Fliget brøndsel	BIDE TRIB4	Bidens tripartita
Brudelys	BUTO UMBB4	Butomus umbellatus
	CALAMAGZB4	CALAMAGROSTIS SP.
	CALLA ZB4	CALLA SP.
Art af vandstjerne	CALLITRZB4	CALLITRICHE SP.

Storfrugtet vandstjerne	CALL STAB4	Callitriche stagnalis
Gårde-snerle	CALY SEPB4	Calystegia sepium
Vandkarse	CARD AMAB4	Cardamine amara
Mellembrudt star	CA DI.LEB4	Carex divulsa ssp. leersii
Stiv Star	C ELATA B4	Carex elata
Håret star	C HIRTA B4	Carex hirta
Tråd-star	C LASIOCB4	Carex lasiocarpa
Dværg-star	CA OE.OEB4	Carex oederi ssp. oederi
Knippe-star	C PSEUDOB4	Carex pseudocyperus
Tykkakset Star	C RIPARIB4	Carex riparia
Næb-star	C ROSTRAB4	Carex rostrata
Tæppegræs	CATA AQUB4	Catabrosa aquatica
Knudearve	CENT MMSB4	Centunculus minimus
Tornfrøet hornblad	CERA DEMB4	Ceratophyllum demersum
Tornløs hornblad	CERA SMEB4	Ceratophyllum submersum
Rød gåsefod	CHEN RUBB4	Chenopodium rubrum
Gifftyde	CICU VIRB4	Cicuta virosa
Ager-tidsel	CIRS ARVB4	Cirsium arvense
Hvas Avneknippe	CLAD MARB4	Cladium mariscus
Skorem	CORR LITB4	Corrigiola litoralis
Korsarve	CRAS AQUB4	Crassula aquatica
Fladaks	CYPE FUSB4	Cyperus fuscus
Art af soldug	DROSERAZB4	DROSERA SP.
Art af mangeløv	DRYOPTZB4	DRYOPTERIS SP.
Rundbladet soldug	DROS ROTB4	Drosera rotundifolia
Kær-mangeløv	DRYO THEB4	Dryopteris thelypteris
	ELATINEZB4	ELATINE SP.
Art af sumpstrå	ELEOHAZB4	ELEOCHARIS SP.
	ELODEA ZB4	ELODEA SP.
	EPILOBIZB4	EPILOBIUM SP.
Art af padderok	EQUISETZB4	EQUISETUM SP.
Art af kæruld	ERIOPHOZB4	ERIOPHORUM SP.
Sekshannet bækarve	ELAT HEXB4	Elatine hexandra
Vandpeber-bækarve	ELAT HYDB4	Elatine hydropiper
Nåle-sumpstrå	ELEO ACIB4	Eleocharis acicularis
Mangestænglet sumpstrå	ELEO MULB4	Eleocharis multicaulis
Almindelig sumpstrå	ELEO PALB4	Eleocharis palustris
Lav kogleaks	ELEO PARB4	Eleocharis parvula
Enskallet sumpstrå	ELEO UNIB4	Eleocharis uniglumis
Vandpest	ELOD CANB4	Elodea canadensis
Smalbladet vandpest	ELOD NUTB4	Elodea nuttallii
Lådden Dueurt	EPIL HIRB4	Epilobium hirsutum
Dynd-padderok	EQUI FLUB4	Equisetum fluviatile
Smalbladet kæruld	ERIO ANGB4	Eriophorum angustifolium
Hjortetrøst	EUPA CANB4	Eupatorium cannabinum
Art af svingel	FESTUCAZB4	FESTUCA SP.
Art af sødgræs	GLYCERIZB4	GLYCERIA SP.
	GROENLAZB4	GROENLANDIA SP.

Art af brasenføde	ISOETESZB4	ISOETES SP.
Bruskbæger	ILLE VERB4	Illecebrum verticillatum
Gul iris	IRIS PSEB4	Iris pseudacorus
Gulgrøn brasenføde	ISOE ECHB4	Isoetes echinospora
Sortgrøn brasenføde	ISOE LACB4	Isoetes lacustris
Art af siv	JUNCUS ZB4	JUNCUS SP.
Sand-siv	JUNC ANCB4	Juncus anceps
Glanskapslet siv	JUNC ARTB4	Juncus articulatus
Tudse-siv	JUNC BUFB4	Juncus bufonius
Liden siv	JUNC BULB4	Juncus bulbosus
Lyse-siv	JUNC EFFB4	Juncus effusus
Tråd siv	JUNC FILB4	Juncus filiformis
	LEMNA ZB4	LEMNA SP.
	LURONIUZB4	LURONIUM SP.
	LYTHRUMZB4	LYTHRUM SP.
Tyk andemad	LEMN GIBB4	Lemna gibba
Liden andemad	LEMN MINB4	Lemna minor
Stor Andemad	LEMN POLB4	Lemna polyrrhiza
Kors-andemad	LEMN TRIB4	Lemna trisulca
Dyndurt	LIMO AQUB4	Limosella aquatica
Strandbo	LITT UNIB4	Littorella uniflora
Lobelie	LOBE DORB4	Lobelia dortmanna
Vandranke	LURO NATB4	Luronium natans
Sværtelvæld	LYCO EURB4	Lycopus europaeus
Dusk-fredløs	LYSI THYB4	Lysimachia thyrsiflora
Alm.Fredløs	LYSI VULB4	Lysimachia vulgaris
Kattehale	LYTH SALB4	Lythrum salicaria
Art af mynte	MENTHA ZB4	MENTHA SP.
	MOLINIAZB4	MOLINIA SP.
Art af vandarve	MONTIA ZB4	MONTIA SP.
	MYRICA ZB4	MYRICA SP.
Art af tusindblad	MYRIOPHZB4	MYRIOPHYLLUM SP.
Vand-mynte	MENT AQUB4	Mentha aquatica
Ager-mynte	MENT ARVB4	Mentha arvensis
Bukkeblad	MENY TRIB4	Menyanthes trifoliata
Blåtop	MOLI COEB4	Molinia coerulea
Liden vandarve	MONT ARVB4	Montia arvensis syn. M. verna
Stor vandarve	MO FO.FOB4	Montia fontana ssp. fontana
Vortet vandarve	MO FO.VAB4	Montia fontana ssp. variabilis
Sump-forglemmigej	MY LA.CAB4	Myosotis laxa ssp. caespitosa
Eng-forglemmigej	MYOS SCOB4	Myosotis scorpioides syn. M. palustris
Forgelmmigej sp.	MYOSOTIZB4	Myosotis sp.
Mose-pors	MYRI GALB4	Myrica gale
Hår-tusindblad	MYRI ALTB4	Myriophyllum alterniflorum
Aks-tusindblad	MYRI SPIB4	Myriophyllum spicatum
Krans-tusindblad	MYRI VERB4	Myriophyllum verticillatum
Art af najade	NAJAS ZB4	NAJAS SP.
Art af brøndkarse	NASTURTZXX	NASTURTIUM SP.

Art af pindsvineknop	SIUM ZB4	SIUM SP.
Art af fladstjerne	SPARGANZB4	SPARGANIUM SP.
	STELLARZB4	STELLARIA SP.
	STRATIOZB4	STRATIOTES SP.
	SUBULARZB4	SUBULARIA SP.
Bredbladet pilblad	SAGI LATB4	Sagittaria latifolia
Almindelig pilblad	SAGI SFOB4	Sagittaria sagittifolia
Grå-pil	SALI CINB4	Salix cinerea
Krybende pil	SALI REPB4	Salix repens
Knude-firling	SAGI NODB4	Sangina nodosa
Flydende kogleaks	SCIR FLUB4	Scirpus fluitans
Sø-kogleaks	SCIR LACB4	Scirpus lacustris
Strandkogleaks	SCIR MARB4	Scirpus maritimus
Blågrøn kogleaks	SCIR TABB4	Scirpus tabernaemontani
Alm. Skjolddrager	SCUT GALB4	Scutellaria galericulata
Bredbladet mærke	SIUM LATB4	Sium latifolium
Bittersød natskygge	SOLA DULB4	Solanum dulcamara
Smalbladet pindsvineknop	SPAR ANFB4	Sparganium angustifolium
Smalbladet pindsvineknop	ANGU*EMEB4	Sparganium angustifolium * emersum
Smalbladet pindsvineknop	ANGU*GRAB4	Sparganium angustifolium * gramineum
Enkelt pindsvineknop	SPAR EMEB4	Sparganium emersum
Grenet pindsvineknop	SPAR EREB4	Sparganium erectum
Grenet pindsvineknop ssp	SP ER.ERB4	Sparganium erectum ssp. erectum
Grenet pindsvineknop ssp	SP ER.MIB4	Sparganium erectum ssp. microcarpum
Grenet pindsvineknop ssp	SP ER.NEB4	Sparganium erectum ssp. neglectum
Spød pindsvineknop	SPAR MINB4	Sparganium minimum
Sump-fladstjerne	STEL ALSB4	Stellaria alsine
Krebseklo	STRA ALOB4	Stratiotes aloides
Sylblad	SUBU AQUB4	Subularia aquatica
Art af dunhammer	TYPHA ZB4	TYPHA SP.
Smalbladet dunhammer	TYPH ANGB4	Typha angustifolia
Bredbladet dunhammer	TYPH LATB4	Typha latifolia
Art af blærerod	UTRICULZB4	UTRICULARIA SP.
Slank blærerod	UTRI AUSB4	Utricularia australis
Storløbet blærerod	UTRI INTB4	Utricularia intermedia
Liden blærerod	UTRI MINB4	Utricularia minor
Kortsporet blærerod	UTRI OCHB4	Utricularia ochroleuca
Thors blærerod	UTRI STYB4	Utricularia stygia
Almindelig Blærerod	UTRI VULB4	Utricularia vulgaris
Lancetbladet ærenpris	VERO AQUB4	Veronica anagallis-aquatica
Tykbladet ærenpris	VERO BECB4	Veronica beccabunga
Vand-ærenpris	VERO CATB4	Veronica catenata
Smalbladet ærenpris	VERO SCUB4	Veronica scutellata
Art af vandkrans	ZANNICHZB4	ZANNICHELLIA SP.
Art af bændeltrang	ZOSTERAZB4	ZOSTERA SP.
Stor vandkrans	ZANN MAJB4	Zannichellia major
Stilket vandkrans	ZA PA.PEB4	Zannichellia palustris ssp. pedicellata
Krybende vandkrans	ZA PA.REB4	Zannichellia palustris ssp. repens

Art af rapgræs	PILULARZB4	PILULARIA SP.
Art af pileurt	POA ZB4	POA SP.
Art af vandaks	POGONUMZB4	POLYGONUM SP.
	POTAMOGZB4	POTAMOGETON SP.
	POTENTIZB4	POTENTILLA SP.
Vandportulak	PEPL PORB4	Peplis portula
Kær-svovlrod	PEUC PALB4	Peucedanum palustre
Rørgræs	PHAL ARUB4	Phalaris arundinacea
Tagrør	PHRA AUSB4	Phragmites australis
Pilledrager	PILU GLOB4	Pilularia globulifera
Enrig rapgræs	POA ANNB4	Poa annua
Almindelig rapgræs	POA TRIB4	Poa trivialis
Vand-pileurt	POLY AMPB4	Polygonum amphibium
Bidende pileurt	POLY HYDB4	Polygonum hydropiper
Fersken-pileurt	POLY PERB4	Polygonum persicaria
Spidsbladet vandaks	POTA ACUB4	Potamogeton acutifolius
Rust-vandaks	POTA ALPB4	Potamogeton alpinus
Liden vandaks	POTA BERB4	Potamogeton berchtoldii
Vejbred-vandaks	POTA COLB4	Potamogeton coloratus
Kruset vandaks	POTA CRIB4	Potamogeton crispus
Tråd-vandaks	POTA FILB4	Potamogeton filiformis
Brodbladet vandaks	POTA FRIB4	Potamogeton friesii
Græsbladet vandaks	POTA GRAB4	Potamogeton gramineus
Langstilket vandaks	GRAM*LUCB4	Potamogeton gramineus * lucens
Kortstilket (skinnende)	GRAM*PERB4	Potamogeton gramineus * perfoliatus
Glinsende vandaks	POTA LUCB4	Potamogeton lucens
Glinsende x svømmendevan	LUCE*NATB4	Potamogeton lucens * natans
Glinsende x hjertebladet	LUCE*PERB4	Potamogeton lucens * perfoliatus
Svømmende vandaks	POTA NATB4	Potamogeton natans
Butbladet vandaks	POTA OBTB4	Potamogeton obtusifolius
Børstebladet vandaks	POTA PECB4	Potamogeton pectinatus
Hjertebladet vandaks	POTA PERB4	Potamogeton perfoliatus
Langbladet x hjerteblade	PERF*PRAB4	Potamogeton perfoliatus * praelongus
Aflangbladet vandaks	POTA POLB4	Potamogeton polygonifolius
Langbladet vandaks	POTA PRAB4	Potamogeton praelongus
Spinkel vandaks	POTA PUSB4	Potamogeton pusillus
Rødlig vandaks	POTA RUTB4	Potamogeton rutilus
Hårfin vandaks	POTA TRIB4	Potamogeton trichoides
Bændel-vandaks	POTA ZOSB4	Potamogeton zosterifolius
Gåsepotentil	POTE ANSB4	Potentilla anserina
Kragefod	POTE PALB4	Potentilla palustris
	RADIOLAZB4	RADIOLA SP.
Art af ranunkel	RANUNCUZB4	RANUNCULUS SP.
	RORIPPAZB4	RORIPPA SP.
	RUBUS ZB4	RUBUS SP.
Art af skræppe	RUMEX ZB4	RUMEX SP.
Art af havgræs	RUPPIA ZB4	RUPPIA SP.
Tusindfrø	RADI LINB4	Radiola linoides