

|  |                          |                 |                        |
|--|--------------------------|-----------------|------------------------|
| Titel: <b>"Vandplanter" i vandløb</b>  |                          |                 |                        |
| Dokumenttype: Teknisk anvisning  | TA. nr.:<br>V17          | Version:<br>2.7 | Oprettet:<br>19.3.2013 |
| Forfattere:<br>Peter Wiberg-Larsen & Annette<br>Baattrup-Pedersen<br>Institut for Bioscience, AU | Gyldig fra: 01.09.2019   |                 |                        |
|  | Sider: 25                |                 |                        |
|  | Sidst ændret: 19.08.2019 |                 |                        |
| TA henvisninger  | V02, V05, V07, V14, V18  |                 |                        |

## 0 Indhold

|          |   |    |
|----------|---|----|
| <b>1</b> | Indledning .....  | 2  |
| <b>2</b> | Metode .....  | 3  |
|          | 2.1 Tid, sted og periode.....   | 3  |
|          | 2.2 Udstyr .....  | 3  |
|          | 2.3 Procedure.....  | 4  |
|          | 2.3.1 Udlægning af transekter .....   | 5  |
|          | 2.3.2 Planteregistreringer langs udlagte transekter.....                    | 6  |
|          | 2.3.3 Supplerende fysiske parametre.....                                    | 7  |
|          | 2.3.4 Supplerende planteartsliste m.v. for 100 m<br>vandløbsstrækning ..... | 9  |
|          | 2.3.5 Registrering samlet plantedækningsgrad.....                           | 9  |
|          | 2.3.6 Registrering af biofilm .....   | 10 |
|          | 2.3.7 Registrering af planter og fysiske forhold ved brug af båd            | 10 |
|          | 2.3.8 Beskygning fra træer/buske i den ripariske zone.....                  | 12 |
|          | 2.3.9 Identifikationsniveau .....   | 12 |
|          | 2.4 Tjekliste .....   | 13 |
|          | 2.5 Vedligeholdelse af instrumenter .....                                   | 13 |
|          | 2.6 Særlige forholdsregler - faldgruber .....                               | 13 |
| <b>3</b> | Databehandling .....  | 15 |
|          | 3.1 Beregninger.....  | 15 |
|          | 3.2 Data og koder.....  | 15 |
| <b>4</b> | Kvalitetssikring .....  | 16 |
|          | 4.1 Kvalitetssikring af metode .....  | 16 |
|          | 4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering .....                        | 16 |
| <b>5</b> | Referencer .....  | 17 |
| <b>6</b> | Bilag .....   | 18 |
|          | Bilag 6.1. Vandplanter, substrat, dybde, vandhastighed.....                 | 19 |
|          | Bilag 6.2. Supplerende artsliste og dækningsgrader samt biofilm...          | 21 |
|          | Bilag 6.3. Beskygning af den undersøgte 100 m strækning .....               | 22 |
|          | Bilag 6.4. Substrattyper.....   | 23 |
|          | Bilag 6.5 Strømhastighedstyper i vandløb .....                              | 24 |
|          | Bilag 6.6. Anbefalet litteratur, samt relevante tjeklister .....            | 25 |
| <b>7</b> | Oversigt over versionsændringer .....                                       | 27 |

## 1 Indledning

Undersøgelser af vandplanter i vandløb er et vigtigt element i vurderingen af den økologiske tilstand. Med "vandplanter" menes i denne tekniske anvisning planter, herunder trådalger, som vokser i den vanddækkede del af vandløbet. Der er tale om egentlige vandplanter (arter der vokser under vand), amfibiske planter (arter der kan vokse både under vand og på land) og normalt terrestrisk voksende planter, der i det mindste tidvist oversvømmes.

Undersøgelserne består dels i en semikvantitativ vurdering af dækningsgrader af planter i felter i selve vandløbet langs udvalgte transekter, dels i en registrering af arter og samlet dækning af planter for hele den undersøgte strækning. I tilknytning til dækningsgraderne registreres også udvalgte fysiske forhold.

Denne anvisning er specifikt rettet mod undersøgelser, der skal give et samlet billede af danske vandløbs tilstand og udvikling. I nogle tilfælde vil der være tale om årligt gentagne undersøgelser ved de samme stationer. For disse foretages supplerende undersøgelser af specifikke miljøforhold.

De plantedata, som tilvejebringes via denne anvisning, er grundlaget for beregning af Dansk Vandplante Indeks (DVPI) (Baattrup-Pedersen & Larsen 2013). Derimod indgår de indsamlede fysiske data ikke ved beregningen af indekset, men er at betragte som støtteparametre til brug for tolkning af DVPI, herunder at belyse betydningen af samspillet mellem arter af vandplanter, bundsubstrat, strømforhold og dybde. De tilvejebragte plantedata indsamles i et anvist antal kvadrater, der afhænger af vandløbsbredden. Det anviste antal kvadrater er baseret på en statistisk optimering ift. sikkerhed i de beregnede dækningsgrader, der anvendes i tilstandsvurderinger med DVPI.

DVPI er udviklet til brug i mellemstore og store vandløb omfattende type 2 og type 3, og der indsamles derfor ikke plantedata i små type 1 vandløb med undtagelse af klimastationer.

Anvisningen dækker ikke overvågningen af habitatnaturtype 3260 ("lavlandsvandløb med vandplanter") inden for de habitatområder, hvor naturtypen er en del af udpegningsgrundlaget (den såkaldte habitatkortlægning). Der henvises her i stedet specifikt til V14.

## 2 Metode

Vegetationen i vandløbene beskrives ud fra følgende:

- Planteregistreringer i mindre kvadrater – inkl. målinger af fysiske parametre (substrat og dybde).
- Total artsliste for en 100 m vandløbsstrækning.
- Samlet plantedækning for en 100 m vandløbsstrækning.

Desuden registreres mikrobiel begroning af planterne, samt beskygningen af disse.

### 2.1 Tid, sted og periode

Undersøgelsen foretages i perioden 1. juli – 30. september (hvor planternes biomasse forventes at være maksimal).

Det er vigtigt, at undersøgelsen foretages inden grødeskæring. Er der foretaget grødeskæring inden undersøgelsestidspunktet, skal undersøgelsen ud sættes indtil planternes biomasse så vidt muligt er gendannet.

Undersøgelsen foretages på den udpegede 100 m forsøgsstrækning (se V02), hvor der også foretages undersøgelse af makroinvertebrater (se V07), fisk (se V18) og fysiske forhold (fysisk indeks, V05).

### 2.2 Udstyr

- Waders
- Vandkikkert
- Målebånd (100 m, 50 m efter behov)
- Kraftig nylon snor med afmærkning i 25 cm intervaller (m. pløk i den ene ende, og oprullet på flydedygtigt trævindsel/træstok) – til vadbare vandløb (OBS: kontroller inden brug om afmærkningen i 25 cm intervaller passer)
- Kraftigt polypropylentov (12 mm) med afmærkning i 50 cm intervaller – til ikke-vadbare vandløb. Dette tov kan også anvendes til fastgørelse af båd
- Pløkke til fastgørelse af målebånd/snor
- Mukkert
- Vadestav med fastgjort tommestok
- Luk-selv poser til planter
- Floraer m.v.
- Feltskemaer (om muligt i vandfast udgave, i rigelig mængde)
- Kort eller GPS til lokalisering af faste transekter\*
- Blyant
- Lommeregner
- Kompas
- Planterive (hoved bredde 20 cm) på langt skaft (teleskopskaft)

- Olsen-rive (m. nylonsnor)
- Gummibåd (eller anden let båd)
- Pumpe til gummibåd
- Kraftigt nylontov (Ø 12 mm)/stålwire til fastgørelse af båd
- Kraftige jernspyd til fiksering af tov/wire

\* Kun til stationer, hvor der foretages årlige undersøgelser.

## 2.3 Procedure

Først udlægges et antal transekter langs den 100 m lange forsøgsstrækning, og der startes med det mest nedstrøms beliggende transekt på stationen (T100). Antallet af transekter afhænger af vandløbets bredde – se nedenfor. Derefter foretages registrering af forekomst af planter, dybde og substrat i kvadrater langs de udlagte transekter – inden for den (under normale afstrømningsforhold) vanddækkede del af vandløbet. Det vil sige, at undersøgelsen ved stærkt øget vandstand afgrænses til at være inden for det normale vandløbsprofil. Ved meget lav vandstand afgrænses undersøgelsen dog yderligere til at være i vandløbets vanddækkede zone.

Ved klimastationer (der undersøges hvert år) skal de faste transekter (i: 0, 20, 40, 60, 80, og 100 m) være afmærket med fikserede pløkker (se V02), som skal kunne genfindes (evt. ved brug af metaldetektor, GPS-koordinater, eller ved måling fra diverse fixpunkter).

### ***Differentiering af metode mellem udviklingsstationer og tilstandsstationer:***

Kontrolovervågningsstationerne i NOVANA-programmet er opdelt i to overordnede grupper: i) udviklingsstationer og ii) tilstandsstationer. Denne opdeling sigter mod opfyldelse af kontrolovervågningens primære formål, henholdsvis i) at følge udviklingen, og dermed evt. langtidsændringer, som skyldes både naturlige og menneskeskabte forhold samt ii) at give et generelt overblik over danske vandløbs miljøtilstand. Derfor opereres med to versioner af dataindsamlingsniveauer som er tilpasset de primære formål for de to overordnede stationsgrupper:

### ***Udviklingsstationer:***

Der indsamles data for alle planteparametre, herunder planteregistreringer i mindre kvadrater, supplerende artsliste for strækningen samt samlet artsliste for prøvefelterne. Derudover indsamles data for alle de fysiske støtteparametre, herunder substratsammensætning, dybde samt dominerende strømforhold. Dvs. at bilag 6.1, 6.2 og 6.3 skal udfyldes.

### ***Tilstandsstationer:***

Der indsamles data for alle planteparametre, herunder planteregistreringer i mindre kvadrater, supplerende artsliste for strækningen samt samlet artsliste for prøvefelterne. Der indsamles ingen data for de fysiske støtteparametre. Dvs. at bilag 6.1 og 6.2 skal udfyldes, men at substratparametrene, dybde samt dominerende strømforhold og strømrendebredde i bilag 6.1 ikke skal registreres.

### 2.3.1 Udlægning af transekter

#### **Vadbare vandløb:**

Ved dybde  $\leq 1$  m anbefales det at vade. Den gennemsnitlige dybde på strækningen skønnes inden undersøgelsen påbegyndes. Det vurderes ud fra dette skøn, om strækningen er egnet til at vade.

Der undersøges mindst 125 kvadrater á 25x25 cm, hvis vandløbsbredden er  $< 3$  m. Er den  $\geq 3$  m undersøges mindst 200 kvadrater á 25x25 cm. Kvadraterne udlægges side om side på tværs af vandløbet. Transekterne starter i den aktuelle vandkant – i venstre side (dvs. når man står med ansigtet i nedstrøms retning). Antallet af kvadrater per transekt afhænger af vandløbs bredde, og der udlægges derfor ikke samme antal transekter på alle vandløbsstrækninger. Ud fra et skøn over strækningens middelbredde, udregnes det aktuelle antal transekter således:

Bredde  $< 3$  m:  $(25 \text{ (cm)}/\text{middelbredde (cm)}) * 125 = \text{antal transekter}$

Bredde  $\geq 3$  m:  $(25 \text{ (cm)}/\text{middelbredde (cm)}) * 200 = \text{antal transekter}$

Eksempel: For en vandløbsstrækning med en skønnet gennemsnitsbredde på 4 m, kan der udlægges 16 kvadrater per transekt, hvilket betyder, at der i alt skal undersøges 12,5 transekter for at opnå de 200 kvadrater. Der op rundes til 13 transekter for at få mindst 200 felter (i praksis undersøges 208 felter).

OBS: Hvis det enkelte steder er nødvendigt at benytte båd, mens størstedelen af transekterne kan vades, anvendes kvadrater á 25x25 cm. Det er muligt, at placeringen af faste transekter (se nedenstående) kan være lidt elastisk ( $\pm 1-2$  meter), hvis dette muliggør vadning.

#### **Ikke-vadbare vandløb:**

I vandløb der pga. dybde, blød bund eller andre forhold ikke kan vades, udlægges transekterne som udgangspunkt på samme vis som i de vadbare vandløb. Der anvendes båd, hvor vadning ikke er muligt (se afsnit 2.3.7). Ved dybde  $> 1$  m anbefales det at benytte båd. Hvis der på størstedelen eller hele strækningen benyttes båd, undersøges kvadrater á 50x50 cm.

Der undersøges mindst 200 kvadrater á 50x50 cm. Kvadraterne udlægges side om side på tværs af vandløbet. Antallet af transekter fastlægges således:

Hvis bredde  $< 17$  m:  $(50 \text{ (cm)}/\text{middelbredde (cm)}) * 200 = \text{antal transekter}$  oprundet til nærmeste hele tal (dog minimum 6).

Hvis bredde  $\geq 17$  m: 6 transekter.

#### **Generelt for vadbare/ikke-vadbare vandløb:**

Der udlægges altid transekter i de 6 faste positioner (0, 20, 40, 60, 80, 100 m), og de resterende transekter fordeles tilfældigt i forhold til hele strækningen – i praksis midtvejs mellem to af på hinanden følgende faste transekter.

I praksis er det hensigtsmæssigt at justere antallet af undersøgte transekter efterhånden som registreringen af planter mv. langs transekterne skrider

frem, således at der sikres registrering af det nødvendige antal kvadrater.

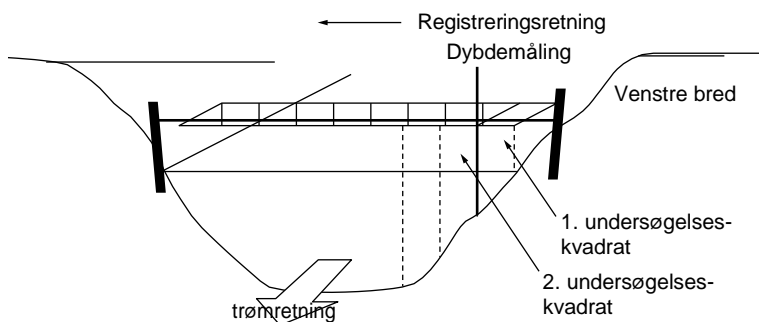
**Tilfælde, hvor der IKKE skal foretages planteundersøgelser:** Nogle vandløb er så beskyggede, at der ikke forekommer planter i selve vandløbet – heller ikke mosser. Er dette tilfældet, foretages INGEN planteundersøgelser samt registrering af dybde og substrat (se dog undtagelse nedenfor). Dog skal det noteres i bilag 6.1 at denne registrering ikke er foretaget og beskrivelsen af graden af beskygning, jf. bilag 6.3, skal ligeledes foretages. Dette forudsætter, at hele den 100 m strækning er undersøgt grundigt for forekomst af planter. Vokser der bare en enkelt plante i vandløbet (kig fx grundigt efter forekomst af mosser på sten), skal der foretages normal planteundersøgelse inkl. registrering af dybder og substrat. Hvis der fx sidder mosser på sten umiddelbart over vandfladen, og hvis det er åbenlyst at disse i store dele af året er vanddækkede, skal der foretages planteundersøgelse.

OBS: Der skal ALTID foretages undersøgelse af dybder, substrat og strømhastigheder ved klimastationerne, også selvom der ved disse ikke skulle forekomme planter.

I tilfælde, hvor et vandløb er udtørret skal der ikke foretages planteundersøgelser, og der skal heller ikke foretages undersøgelser af substrater. Er vandløbet udtørret, noteres det i bilag 6.1.

### 2.3.2 Planteregistreringer langs udlagte transekter

Inden for hvert kvadrat langs de udlagte transekter foretages en registrering af forekomsten af plantearter, substrat og vanddybde.



*Figur 1. Skitse af opstilling ved transektundersøgelser - set fra observatørens udgangspunkt nedstrøms snoren. Placering af venstre og højre bred fastlægges, idet man placerer sig med ansigtet i strømmens retning (nedstrøms). Ved registreringen står observatøren imidlertid med ansigtet vendt mod strømmens retning (opstrøms retning), og registreringen påbegyndes derfor ved vandkanten på observatørens højre hånd. Placering af dybdemåling vist ved registrering i 1. undersøgelseskvadrat.*

Der startes i venstre side af vandløbet i det længst nedstrøms beliggende transekt (T100) (se figur 1), hvor der spændes en snor tværs over vandløbet. Snoren skal have afmærkninger for hver 25 cm (for ikke-vadbare vandløb dog 50 cm, se afsnit 2.3.1). Observatøren står nedstrøms snoren med front mod denne. Første kvadrat i hvert transekt starter ved venstre bred set i strømmens retning, og således på observatørens højre hånd (figur 1).

Længden af kvadratet (25 cm) vurderes på øjemål ved hjælp af afmærkningerne på snoren. Registreringen fortsætter i efterfølgende transekter mod venstre langs transektet. Bredden af sidste kvadrat (som ofte vil være mindre end 25 cm) i hvert transekt måles, således at den samlede bredde for transektet kan beregnes. Når målingerne i alle kvadraterne i transektet (og så det sidste typisk mindre kvadrat) er udført, flyttes snoren videre til næste opstrøms transekt, hvor måleproceduren gentages.

Registreringer inden for samme transekt må ikke fordeles over to - flere dage.

Der benyttes vandkikkert til planteregistreringen. Alle tilstedeværende plantearter i hvert kvadrat, både de rodfæstede, og de ikke-rodfæstede i selve kvadratet, registreres i bilag 6.1, og deres dækning angives med en værdi 1-5 i kvadratets tilsvarende felt i skemaet, hvor:

- 1 = arten er til stede, men dækker <5 %
- 2 = arten dækker 5-25 %
- 3 = arten dækker 26-50 %
- 4 = arten dækker 51-75 %
- 5 = arten dækker >75 %

Som udgangspunkt registreres dækningen som en lodret projektion, når man kigger ned på et kvadrat. Herved tages hele plantemassen fra og med vandoverfladen og ned til bunden i betragtning (se dog særlig for registrering på øer nedenfor).

Såfremt der findes øer i vandløbet inden for ét til flere af de udlagte kvadrater, skal vegetationen her registreres på lige fod med de vanddækkede dele af vandløbet.

**Vigtigt:** For at plantearter skal tælle med i kvadratregistreringen, skal de være rodfæstede et eller andet sted i vandløbet. Det betyder, at planter rodfæstet på øerne også tæller med i den forbindelse. En vigtig undtagelse fra reglen om "rodfæstelse" er arter, som ikke har rødder, eller som flyder frit i vandet, f.eks. hornblad-arter, andemad-arter og frøbid, som registreres uanset, at de ikke forekommer rodfæstede.

Som beskrevet ovenfor skal planter som udgangspunkt være rodfæstet i

vandløbet for at blive registreret. Her er det nok, hvis bare en del af en plante har vandkontakt (fx en del af roden på et træ). Kriteriet om vanddækning gælder selvfølgelig ikke for planter (mosser, urter, buske, træer mv.) på øer. Her angives dækningen i stedet umiddelbart over terrænoverfladen, hvor planterne er fæstet, idet man forestiller sig, at de lige akkurat står i vand. I praksis vurderes dækningen i 5 cm's højde over terræn.

### 2.3.3 Supplerende fysiske parametre

På kontrolovervågningens udviklingsstationer registreres, ud over de tilstedeværende planter, også dybde og dominerende substrattyper inden for hvert kvadrat. Det gøres i samme arbejdsgang som planteregistreringerne. Resultaterne indføres i bilag 6.1. På kontrolovervågningens tilstandstationer registreres disse parametre ikke.

**Substratet** beskrives ved brug af kategorierne vist i tabellen i bilag 6.1. Der benyttes som for planterne vandkikkert ved registreringen. De substrattyper, der hver især dækker mere end 30 % af kvadratet, registreres med kryds i skemaet i bilag 6.1. Der henvises i øvrigt til fotos af substrattyperne i bilag 6.4.

Udover substrattypen registreres et eventuelt slam- og/eller debris-lag oven på bundsubstratet. Det betyder, at slam og debris aldrig registreres som eneste substrattype, men altid registreres sammen med den substrattype, der findes under slam- og/eller debris-laget. Slam defineres i denne forbindelse som et flokkuløst, svagt brunligt eller sort lag, der ligger oven på substratet, og som let ophvirvles. Debris defineres som groft dødt plantemateriale (blade, kviste, stængler m.v.). Forekomsten af træørdder, debris og slam registreres forekomst, uanset dækningsgraden, med et kryds i tabellen i bilag 6.1.

*Table 1 Substrattyper (primært baseret på Wentworth, 1922 og Græsbøll et al., 1989).*

| Substrat   | Beskrivelse  |
|------------|--|
| Sten       | diameter >60 mm  |
| Gydegrus   | diameter 10- 60mm  |
| Fint grus  | 3-10 mm  |
| Groft sand | 1-3 mm, cirka som groft krystallinsk havsalt   |
| Fint sand  | 0,25-1 mm, så småt at en håndfuld let glider ud gennem fingrene                              |
| Mudder     | <0,25 mm, blanding af fint uorganisk og organisk materiale, brunt eller sort                 |
| Ler        | Fast lag af sammenkittet ler. Udgør en temmelig stabil bundtype, der dog er let at glide på! |
| Tørv       | Delvist nedbrudt, sammenpresset plantemateriale  |
| Træørdder  | Fra træer voksende på bredden  |

**Vandybden** måles ved snoren, i venstre side af kvadratet – set fra observatørens side, når denne står med front mod strømmen (figur 1). Der måles til nærmeste centimeter med en målepind, fx en stav med plan bund, hvorpå der er fastgjort en tommestok.



**Transektbredden** måles og registreres i bilag 6.1. Ved vadbare vandløb fås bredden ved at tælle antallet af "hele" kvadrater, multiplicere dette antal med 0,25 m, og lægge restlængden af sidste kvadrat (der kan være mindre end 0,25 m) til. I ikke-vadbare vandløb tælles i stedet kvadrater af 0,50 m.

**Strømrendebredden** noteres ligeledes og indføres i bilag 6.1. Ved strømrendebredden forstås den del af vandløbet, hvor hovedparten af vandet løber. Sammen med strømrendebredden vurderes den *dominerende strømningstype* i strømrenden i hvert transekt ved brug af tabel 2.

### **Dominerende strømforhold**

Ved hvert transekt registreres den dominerende strømtype visuelt (jf. tabel 2). Resultaterne indføres i bilag 6.1.

*Tabel 2. Strømforhold. I tabellen er der givet en kvalitativ beskrivelse af de parameteriserede strømtyper. Se i øvrigt bilag 6.5 for billeder af de forskellige strømtyper.*

| Strømtype             | Beskrivelse   | Typisk habitat  |
|-----------------------|---|---|
| Frit fald             | Strømmen er separeret fra substratet eller strømmer tæt ved substratet. Lodret vandbevægelse. Dybde typisk under 1 cm | Vandfald og vandløb med mange store sten. Forekommer typisk i vandløb med grundfjeld i bunden |
| Brudt stående bølge   | Strømmen er brusende og præget af stående bølger med udpræget hvidt skum  | Findes typisk i styrt og i stryg ved store afstrømninger                                      |
| Ubrudt stående bølger | Strømmen er hurtig og danner stående bølger med få eller ingen hvide skumtoppe  | Findes typisk i stryg ved middel og lav vandføring  |
| Bølget strøm          | Små irregulære bølger (højde ca. 1 cm). Må ikke forveksles med bølger, der opstår som følge af vindpåvirkning.        | Brinkzone og nogle stryg  |
| Glidende strøm        | Flydende vandbevægelse med en entydig retning. Der kan opstå bølger, hvor grene eller andre objekter bryder strømmen  | Findes typisk i langsomt strømmende vandløb og i høller                                       |
| Ingen/let strøm       | Ingen entydig strømretning. Vandet virker stillestående   | Findes typisk i kantvegetationen og i høller  |

### 2.3.4 Supplerende planteartsliste m.v. for 100 m vandløbsstrækning

Der foretages en registrering af arter, som **ikke** forekommer i de udlagte transekter/kvadrater, men som i øvrigt findes på den samlede 100 m strækning. I praksis er det hensigtsmæssigt at registrere disse supplerende arter, når man bevæger sig fra et transekt til det næste. Registreringen af de supplerende arter indføres i bilag 6.2.

Hvor vanddybden overstiger vadedybde, anvendes båd og alternativ meto- de (se 2.3.7).

### 2.3.5 Registrering af samlet plantedækningsgrad

Den totale plantedækning på strækningen skønnes. Dette gøres ved at vurdere plantedækningen i de 5 rektangler, som er afgrænset af de 6 faste transekter. Således skønnes dækningen i 1. rektangel, som udgøres af 0-20 m x vandløbets bredde, dækningen i 2. rektangel, som udgøres af 20-40 m x vandløbets bredde osv. Skønnet foretages i samme arbejdsgang som ved registrering af supplerende plantearter, altså ved skift fra ét transekt til det næste. Vandkikkerten anvendes om nødvendigt til vurderingen af dækningsgraden, men det er som oftest ikke nødvendigt.

Dækningsgraderne indføres i bilag 6.2.

Hvor vanddybden overstiger vadedybde, anvendes båd og alternativ metode (se 2.3.7).

### 2.3.6 Registrering af biofilm

Forekomsten af indikatorer for belastning med forurenende organiske stoffer, lammehaler og tykke belægninger af bakterier, registreres (se bilag 6.2). Disse registreres i form af deres forekomst på de neddykkede planter eller bunden.

Lammehaler er hvide-hvidgule totter af mikroorganismer (svampe, bakterier, protozoer), der kan blive op til 10 cm lange. Bakteribelægninger omfatter slimede, lyst grålige belægninger på sten og planter i sin "mildeste" form til hvide (*Beggiatoa*) eller purpurrøde (purpursvovlbakterier) belægninger på bunden ved meget kraftige forureninger.

### 2.3.7 Registrering af planter og fysiske forhold ved brug af båd

I ikke vadbare vandløb foretages kvadratregistreringen af plantedækning fra båd. På udviklingsstationerne suppleres planteregistreringen med en kvantitativ beskrivelse af dominerende substrattyper og dybde. Der spændes et kraftigt tov eller en stålwire tværs over vandløbet, omhyggeligt fastgjort til begge bredder. Fastgør først ved venstre bred, og sørg for at det første afmærkningspunkt placeres netop i vandkanten. Ro derefter båden over til højre bred og fastgør her. En lille gummibåd (m. oppustelig køl, længde ca. 270 cm) er særlig velegnet - placeret med stævnen mod strømmen.

Tov/wire kan med fordel fastgøres til gummibåden via en "bom", som sættes på tværs ned over bådens sider (se figur 2) og fastgøres til bådens bæ-

rehåndtag med passende kraftig nylonstrømpe. Tovet/wiren føres igennem to kraftige specialkroge (se figuren). Herefter føres båden (ubesværet) på tværs langs tovet/wiren.

Hvis et ikke-vadbart vandløb er for smalt til brug af båd, kan f.eks. kajak, våddragt/overlevelsesdragt eller "planke-bro" på tværs af vandløbet benyttes.

Der anvendes, som i de vadbare vandløb, som udgangspunkt vandkikkert til registrering af planter og substrat (se dog nedenfor). Ligeledes måles dybden ved brug af passende lang målestok.

Succesen af overvågningsindsatsen afhænger af, om det er muligt at se bunden. Der skal derfor, så vidt muligt, vælges tidspunkter til undersøgelserne, hvor vandet er klart, og vanddybden ikke er uforholdsmæssigt høj (efter kraftige regnhændelser og lignende).



*Figur 2. Bom til fastgørelse af tov/wire ved brug af gummibåd i ikke-vadbare vandløb. Bommen placeres på tværs af gummibåden – umiddelbart bag sædet. Bommen skal være så bred, at den lige akkurat kan "klemmes" ned over ydersiden af båden. Bommen fastgøres ved hjælp af nylonstrømpe til båden, på siderne placerede bærehåndtag. Tov/wire føres igennem de to metalkroge. Det gør fastgørelse og frigørelse af tov let.*

Er dybden for stor – eller vandet for uklart – til at der kan anvendes vandkikkert ved registreringen, skønnes plantedækningen i kvadraterne ved brug af 20 cm bred rive monteret på en passende lang stang (teleskop), se figur 3. Riven trækkes et par gange gennem hvert kvadrat – og de fasthæftede planter undersøges. Pas på planterne ikke skylles af, når riven tages op. Substratsammensætningen skønnes tilsvarende ved at støde riven mod bunden; det vil således være muligt at skelne mellem sandet, gruset eller stenet bund. Forekomst af sten eller groft grus erkendes også, hvis der hænger sten/grus i riven, når den tages op. Dybder kan desuden med fordel måles med planteriven (efter passende afmærkning i 10 cm intervaller på skaftet; tag højde for teleskopet, fx ved at afmærke 0,5 og 1,0 m på den del, som trækkes ud).

Registrering af supplerende plantearter og skøn af den samlede dækningsgrad foretages inden for de 5 rektangler, som afgrænses af de 6 faste transekter. Der anvendes "Sigurd Olsen-rive", der kastes ca. 5 m nedstrøms i forhold til båden 10-15 steder (10 hvis vandløbet er < 20 m bredt, 15 hvis det er  $\geq$  20 m bredt) jævnt fordelt på tværs af vandløbet. Dette foretages mest hensigtsmæssigt, når båden fires tilbage til udgangspunkt langs et givent transekt, inden den flyttes til det næste transekt. Den samlede dækningsgrad udregnes som gennemsnittet af de skønnede dækningsgrader for hvert af de 5 transekt-mellemrum.



*Figur 3. Eksempel på planterive monteret på teleskopstang særlig velegnet til brug ved registrering af planter, substrat og dybde fra båd – hvor vandet er uklart eller for dybt til brug af vandkikkert. Rivehovedet har følgende dimensioner: Bredde – 200 mm, tændernes længde – 80 mm, tykkelse – 6 mm, afstand mellem tænder – ca. 13 mm.*

### **2.3.8 Beskygning fra træer/buske i den ripariske zone**

Vurdering af beskygningen fra træer og buske foretages ud fra en række parametre: vandløbsstrækningens orientering i forhold til de fire verdenshjørner, tætheden af træer og buske langs strækningen inden for 0-10 m fra vandkanten, og højden af træer og buske. Der registreres for begge sider af vandløbet. Placering af venstre og højre bred fastlægges, idet man placerer sig med ansigtet i strømmens retning (nedstrøms retning). Registreringen foretages separat for hver af 5 delsektioner af den 100 m strækning i overensstemmelse med bilag 6.3. Orienteringen bestemmes ved brug af kompas (360°): stil dig i det pågældende faste transekt, sigt med et kompas i opstrøms retning langs vandløbets længderetning og aflæs antallet af grader i forhold til Nord. Angiv i skemaet (bilag 6.3), hvilken enhed der er anvendt. Beskygningen registreres KUN på udviklingsstationer.

### 2.3.9 Identifikationsniveau

Følgende kategorier af planter skal registreres i såvel transektundersøgelser som i den supplerende artsliste: karplanter, mosser og trådalger.

Karplanter og mosser bestemmes som hovedregel til art. For Vandstjerne og Vandranunkel forventes kun artsbestemmelse, hvis der er blomster eller frugter til stede. De hyppigst forekommende trådalger bestemmes til følgende niveauer: kransnålalger (Charophyta) til art, *Lemanea* til slægt, *Batrachospermum* til slægt, *Cladophora* til slægt, *Vaucheria* til slægt.

Forekommer der (i sjældne tilfælde) andre trådformede alger (fx Spirogyra, Oedogonium, Hydrodictyon), registreres disse ligeledes på slægtsniveau.

En oversigt over anbefalet bestemmelseslitteratur og tjeklister over danske arter fremgår af bilag 6.6.

Planter, der ikke umiddelbart kan bestemmes i felten (fx vanskelige karplanter eller mosser), hjemtages i luk-let poser for nærmere undersøgelse og identifikation (tydeligt markeret med oplysning om lokalitet, dato, transekt nr. og kvadrat nr.). Mosser kan holde sig længe, hvis de tørres.

### 2.4 Tjekliste

- Pakning af bil: Husk at medbringe relevant udstyr jf. afsnit 2.2. Vær især opmærksom på, om der skal bruges ekstra udstyr i dybe vandløb (båd m. tilbehør)
- Udlægning af transekter
- Beregning af det nødvendige antal transekter
- Undersøgelser af samtlige transekters kvadrater (plantedækning, substrattyper og dybde) – husk også registrering af strømrøndebredde og dominerende hastighedstype
- Registrering af supplerende arter for hele strækningen: registrer "løbende" når der skiftes fra ét transekt til det næste
- Registrering af samlet plantedækningsgrad for hver af 100 m strækningens 5 delområder: registrer "løbende", når der skiftes fra ét transekt til det næste
- Registrering af forekomst af bakteriefilm
- Registrering af beskygningen for 100 m strækningen, differentieret for hvert af de 5 delstrækninger og begge bredder
- Opfølgende bestemmelse af plantearter, som ikke har kunnet bestemmes i felten, efter hjemkomst
- Inddater data
- Kvalitetssikring af data

### 2.5 Vedligeholdelse af instrumenter

Ingen særlig.

### 2.6 Særlige forholdsregler - faldgruber

Sørg først og fremmest for at have styr på højre og venstre bred, samt at placere dig rigtigt i forhold til strømretningen, således at der startes på registrering af planter og fysiske forhold på det rigtige sted.

Sørg kun for at registrere planter, som er rodfæstede et eller andet sted i vandløbet (undtagen for andemad, frøbid og hornblad, som aldrig er rodfæstede).

Husk kun at registrere de vigtige substrattyper (der hver især udgør minimum 30 % i et givet kvadrat) – undtaget trærodde, debris og slam, hvor der blot angives forekomst (sæt kryds).

Vær særlig opmærksom på de tilfælde, hvor der tilsyneladende ikke forekommer vegetation i vandløbet. Gennemgå nøje hver meter af den 100 m strækning for at sikre, at der ikke overses nogen planter – heller ikke mosser på sten. Hvis der fx sidder mosser på sten umiddelbart over vandfladen, og hvis det er åbenlyst at disse i store dele af året er vanddækkede, skal der foretages en planteundersøgelse.

### **3 Databehandling**

Ingen særlig

#### **3.1 Beregninger**

Ingen særlige

#### **3.2 Data og koder**

Data for plantedækning, substratforhold, og dybde i kvadrater, supplerende arter og total plantedækning på 100 m strækningen (bilag 6.1, 6.2) inddateres i Winbio.

For hver station inddateres stationens nummer (Observationssted nr.), MST enhed-nr., vandløbsnavn, lokalitet, dato, undersøger. Derefter inddateres samtlige parametres skala værdier.

Data for anvendt kvadratstørrelse (bilag 6.1).

## 4 Kvalitetssikring

### 4.1 Kvalitetssikring af metode

Sørg for at beregne antallet af transekter omhyggeligt, således at der registreres i det nødvendige antal kvadrater.

Vær sikker på bestemmelsen af de enkelte plantearter. Tag hellere for mange end for få eksemplarer med hjem for nærmere kontrol. Sørg for at skaffe en "second opinion" for svære eller tvivlsomme arter. Hvis du ikke selv er god til bestemmelse af fx mos-arter, send da disse til en kvalificeret kollega (eller konsulent).

### 4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering

Kontroller at alle oplysninger fra feltskemaet er inddateret korrekt.

Vurdér om de angivne værdier forekommer sandsynlige.

Hvis en parameter scorer en nul-værdi, skal denne værdi naturligvis inddateres.



## 5 Referencer

Baatrup-Pedersen, A. & Larsen, S.E. (2013) Udvikling af planteindeks til brug i danske vandløb. Vurdering af økologisk tilstand fase 1. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. xxx, 32 pp.

Frederiksen S., Rasmussen F.N. & Seberg O. (2006). Dansk Flora. Gyldendal, København.

Græsbøll P., Robinson C.A. & Kronvang B. (1989). Etablering af gydebanks i vandløb. Samarbejdsprojekt mellem Geologisk Institut, Århus Universitet; Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium og Sønderjyllands Amtskommune. Teknisk Rapport nr. 22 og Publikation nr. 99 fra Miljøstyrelsens Ferskvandslaboratorium. 75 s.

Hansen K. (ed.) (1981). Dansk Feltflora. København, Gyldendal.

Hartvig P., Leth P., Nielsen H. & Plöger E. (1992) Atlas Flora Danica. Taxonliste. - Dansk Botanisk Forening og Københavns Universitet. København.

Karlsson T. (1998) Förteckning över svenska kärlväxter. - Svensk Bot. Tidskr. 91: 241-560.

Wentworth C.K. (1922). A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal of Geology*, 30, 377-392.

## **6 Bilag**

Bilag 6.1. Vandplanter, substrat, dybde.

Bilag 6.2. Supplerende artsliste og dækningsgrad for den samlede 100 m strækning

Bilag 6.3. Beskygning af den undersøgte 100 m strækning

Bilag 6.4. Substrattyper

Bilag 6.5. Strømtyper

Bilag 6.6. Anbefalet bestemmelseslitteratur & tjeklister







### Bilag 6.3. Beskygning af den undersøgte 100 m strækning

|          |                 |                       |
|----------|-----------------|-----------------------|
| Vandløb: | Lokalitet:      | Observationssted nr.: |
| Dato:    | Prøvetager (e): |                       |

| Transekt interval | Transekt intervallets geografiske orientering (grader) <sup>***</sup><br><br>Angiv gradinddeling af kompas (360°): | Tæthed af træer/buske: |          |               |          | Træer/buske, gennemsnitshøjde: |          |               |          | Høje urtebræmmer (> 1 m):<br>Sæt kryds (x) |               | Vandløbet nedsænket > 1,5 m under terræn:<br>Sæt kryds (x) |               |
|-------------------|--|------------------------|----------|---------------|----------|--------------------------------|----------|---------------|----------|--|---------------|--|---------------|
|                   |  | Skala:                 |          |               |          | Skala:                         |          |               |          |  |               |  |               |
|                   |  | 0 = ingen              |          | 3 = 5-10      |          | 1 = < 2 m                      |          | 4 = 10-20 m   |          |  |               |  |               |
|                   |  | 1 = 1-2                |          | 4 = > 10      |          | 2 = 2-5 m                      |          | 5 = > 20 m    |          |  |               |  |               |
| 2 = 2-5           |  |                        |          | 3 = 5-10 m    |          |                                |          |               |          |  |               |  |               |
|                   |  | Højre bred*            |          | Venstre bred* |          | Højre bred*                    |          | Venstre bred* |          |  |               |  |               |
|                   |  | 0-2 m**                | 2-10 m** | 0-2 m**       | 2-10 m** | 0-2 m**                        | 2-10 m** | 0-2 m**       | 2-10 m** | Højre bred*                                | Venstre bred* | Højre bred*  | Venstre bred* |
| 80-100 m          |  |                        |          |               |          |                                |          |               |          |  |               |  |               |
| 60-80 m           |  |                        |          |               |          |                                |          |               |          |  |               |  |               |
| 40-60 m           |  |                        |          |               |          |                                |          |               |          |  |               |  |               |
| 20-40 m           |  |                        |          |               |          |                                |          |               |          |  |               |  |               |
| 0-20 m            |  |                        |          |               |          |                                |          |               |          |  |               |  |               |

\* Placering af venstre og højre bred fastlægges, idet man placerer sig med ansigtet i strømmens retning (nedstrøms retning).

\*\* Afstand fra vandkant

\*\*\* stil dig i det pågældende faste transekt, sigt med et kompas i opstrøms retning langs vandløbets længderetning og aflæs antallet af grader i forhold til Nord (360 graders kompas)

## Bilag 6.4. Substrattyper

|               |               |
|---------------|---------------|
| a) Mudder     | < 0,25 mm     |
| b) Fint sand  | 0,25 - 1,0 mm |
| c) Groft sand | 1 - 3 mm      |
| d) Fint grus  | 3 - 10 mm     |
| d) "Gydegrus" | 10 - 60 mm    |

Denne fraktion ses til højre i billedet

Den finere del af fraktionen ses til venstre. Gydegrus går helt op til 60 mm, der således danner grænsen mellem gydegrus og sten







Sten > 60 mm

Ikke illustreret



## Bilag 6.5 Strømhastighedstyper i vandløb

Højenergi hastigheder (HE) omfatter kun: Frit fald, brudt stående bølge, ubrudt stående bølge, bølget strøm.

|  |  |
|--|--|
| <p>Frit fald (HE)</p>               | <p>Brudt stående bølge (HE)</p>  |
| <p>Ubrudt stående bølge (HE)</p>  | <p>Bølget strøm (HE)</p>       |
| <p>Glidende strøm</p>             | <p>Ingen / let strøm</p>       |



## Bilag 6.6. Anbefalet litteratur, samt relevante tjeklister

### Alger:

Blindow, I. & Krause, W. (1990). Bestämningsnyckel för svenska kransalger. Svensk Botanisk Tidskrift 84: 119-160.

Jens Christian Schou, Bjarne Moeslund, Lars Båstrup-Spohr og Kaj Sand-Jensen (2017) Danmarks vandplanter, BFN Forlag

Moeslund B., Løjtnant, B., Mathiessen H., Mathiessen L., Pedersen A., Thyssen N. & Schou J.C. (1990). Danske Vandplanter. Miljønyt nr. 2. Miljøstyrelsen, København, 192 pp.

Moore, J.A. (1986). Charophytes of Great Britain and Ireland. BSBI Handbook No. 5, 139 s. London.

### Mosser:

Damsholt, K. (2002). Illustrated flora of nordic liverworts and hornworts. KnudGr@phic Consult, Odense. 837 s.

Goldberg, I., Asbjerg, G. & Plöger, E. (2008). Sphagnum-feltguide. AGLAJA, 71 s.

Hallingbäck, T., Lönnell, N., Weibull, H., Hedenäs, L. & Wiklund, K. (2006). Nationalnycklen till Sveriges flora och fauna. Bladmossor: Sköldmossor – blåmossor. Bryophyta: *Buxbaumia* – *Leucobryum*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 416 s.

Hallingbäck, T., Lönnell, N. & Weibull, H. (2008). Nationalnycklen till Sveriges flora och fauna. Bladmossor: Kompaktmossor – kapmossor. Bryophyta: *Anoetangium* – *Orthodontium*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 504 s.

Mogensen, G.S. & Goldberg, I. (2005). Danske og latinske navne for Tørvemosser, Sortmosser og Bladmossor, der forekommer i Danmark. Ver. 4. 29.12.2005. [www.botaniskmuseum.dk/bot/DIV/danmos4.pdf](http://www.botaniskmuseum.dk/bot/DIV/danmos4.pdf)

Smith, A.J.E. (1990). The liverworts of Britain & Ireland. Cambridge University Press. 362 s. (reprint 1996)

Smith, A.J.E. (2004). The moss flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press, 2. ed., 1012 s.

### Karplanter

Frederiksen S., Rasmussen F.N. & Seberg O. (2012). Dansk Flora. København, Gyldendal (2. reviderede udgave).

Grøntved J. & Sørensen T. (1941). Nøgle til Bestemmelse af danske Græsser i blomsterløs Tilstand. København, Munksgaard

Hansen K. (ed.) (1981). Dansk Feltflora. København, Gyldendal.

Moeslund B., Løjtnant, B., Mathiessen H., Mathiessen L., Pedersen A., Thysen N. & Schou J.C. (1990). Danske Vandplanter. Miljønyt nr. 2. Miljøstyrelsen, København, 192 pp.

Jens Christian Schou, Bjarne Moeslund, Lars Båstrup-Spohr og Kaj Sand-Jensen (2017) Danmarks vandplanter, BFN Forlag.

Mossberg B., Stenberg, L. & Ericsson, S. (1994). Den store nordiske flora. Oversat og bearbejdet af: J. Feilberg og B. Løjtnant. GAD, København.

Preston, C. D. (1995). Pondweeds of Great Britain and Ireland. Botanical Society of British Isles. Handbook No. 8. London.

Schou J.C. (2006). De Danske Halvgræsser. En vejledning til de danske halvgræsser. Biologisk Forening for Nordvestjyllands Forlag (2. reviderede udgave)

Schou, J.C., Wind, P. & Lægaard, S. (2009). Danmarks græsser. Biologisk Forening for Nordvestjyllands Forlag.

## 7 Oversigt over versionsændringer

| Version | Dato       | Emne:  | Ændring:  |
|---------|------------|--|---|
| 1.0     | 2013       |  | Ingen   |
| 2.0     | 23.06.2017 | <p>1. Differentieret detaljeringsgrad af registreringer mellem udviklingsstationer og tilstandsstationer</p> <p>Måling af strømhastighed på klimastationer bortfalder</p> <p>Tydeliggørelse af diverse parametre</p> | <p>1. Støtteparametre, herunder substratforhold og dybde registreres ikke på tilstandsstationer.</p> <p>2. Måling af strømhastigheder erstattes af visuel bedømmelse af dominerende strømforhold.</p> <p>3. Mindre sproglige rettelser.</p> |
| 2.1     | 30.06.2017 | Rettelse af fejl   | Beskrivelse af substratforhold korrigeret, så der kun registreres dominerende substrattyper (med et X).   |
| 2.2     | 30.06.2018 | Tydeliggørelse af diverse parametre  | Rettelse af mindre uklarheder   |
| 2.3     | 30.06.2018 | Tydeliggørelse af området, hvor planteundersøgelsen foretages  | Rettelse af mindre uklarheder   |
| 2.4     | 13.08.2018 | Tydeliggørelse af placering af højre og venstre bred   | Rettelse af mindre uklarheder   |
| 2.5     | 14.05.2019 | Definition af vadbar/ikke-vadbar vandløb og kvadratstørrelser  | Rettelse af hvad der definerer vadbar/ikke-vadbar, og hvornår der benyttes 25 cm eller 50 cm kvadrater  |
| 2.6     | 28.05.2019 | Tydeliggørelse af dataindsamling for tilstandsstationer  | Rettelse af mindre uklarheder   |
| 2.7     | 01.09.2019 | Tydeliggørelse af identifikationsniveau for alger & dækningsgrad for urter/buske/træer langs bred og på øer  | Præciseringer i teksten   |