



Titel: <b>Bunddyr i bredzonen af søer</b>			
Dokumenttype: Teknisk anvisning	TA. nr.: S17	Version: 1.0	Oprettet: 19.9.2017
Forfatter: Jes Jessen Rasmussen & Peter Wiberg-Larsen	Gyldig fra: 19.9.2017		
	Sider: 14		
	Sidst ændret:		
TA henvisninger	V07 (Makroinvertebrater i vandløb)		

## Indhold

Indhold .....	1
1 Indledning .....	1
2 Metode .....	2
2.1 Tid, sted og periode.....	2
2.2 Udstyr .....	2
2.3 Procedure .....	2
2.3.1 Placering af prøvetagningsstationer.....	2
2.3.2 Prøvefelt .....	3
2.3.3 Undersøgelsesfelt til beskrivelse af habitater og stressfaktorer .....	3
2.3.5 Indsamling af makroinvertebratprøver .....	4
2.3.6 Bearbejdning af makroinvertebratprøver .....	6
2.4 Tjekliste .....	7
2.5 Vedligeholdelse af instrumenter m.v. ....	8
2.6 Særlige forholdsregler - fradgruber .....	8
3 Databehandling .....	9
3.1 Beregninger .....	9
3.2 Data og koder .....	9
4 Kvalitetssikring .....	10
4.1 Kvalitetssikring af metode .....	10
4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering .....	10
5 Referencer .....	11
6 Bilag .....	12
6.1 Feltskema A – habitatoplysninger .....	13
6.2 Bestemmelsesniveau for makroinvertebrater ved undersøgelse i søers bredzone	14

## 1 Indledning

Denne tekniske anvisning handler om indsamling af prøver af makroinvertebrater fra bredzonen i søer og indeholder desuden beskrivelse af udsorteringsmetode og bestemmelsesniveau.

Undersøgelsen har til formål at levere data til kvantificering af søers økologiske tilstand ved brug af Dansk Littoralzone Makroinvertebrat Indeks (DLMI).

Udgået dokument - se ny version

## 2 Metode

### 2.1 Tid, sted og periode

Undersøgelserne gennemføres i tidsrummet 15. september – 31. oktober i de pågældende søers bredzone (littoral zone). Nærmere udpegning af prøvetagningsstederne fremgår af afsnit 2.3.1. Ud over indsamling af prøver foretages en kort beskrivelse af den indsamlede habitat (se afsnit 2.3.3). Denne habitatbeskrivelse har til formål at supplere fortolkninger af ændringer i makroinvertebratsamfund og tilhørende DLMI værdier.

### 2.2 Udstyr

- DVFI-standard ketsjer (metalramme 25 x 25 cm, netpose med maskevidde 0,500 mm)
- Plastbeholder, 2,5 liter, til prøve
- Pilleglas (vials, 10 mL)
- Ethanol, 96%, til fiksering af prøver
- Sprøjteflaske
- Pincet
- Feltskema
- GPS
- Målebånd, 25 m
- Tømmestok/målestok
- Landmålerstokke (2-4 stk til afmærkning af felter)
- Vandkikkert
- Stopur
- Lup
- Stor plastbakke til sten og debris ifm. pilleprøven
- Etiketter (til sparke- og pilleprøve)

### 2.3 Procedure

Områder, hvor undersøgelsen foretages, placeres indledningsvist de nødvendige prøvetagningsstationer. Herefter karakteriseres de overordnede habitatforhold for hver prøvetagningsstation. Endelig indsamles der én samlet faunaprøve pr. prøvetagningsstation. Prøven bearbejdes efterfølgende i laboratoriet.

#### 2.3.1 Placering af prøvetagningsstationer

Der placeres 4 stationer i hver sø efter følgende retningslinjer:

1. Indledningsvist identificeres områder i søen til prøvetagning. I videst mulig udstrækning skal prøvetagningsstationerne være repræsentative for de forskellige grader af menneskeskabt påvirkning i den enkelte sø. Egnede prøvetagningsstationer kan potentielt afsøges ud fra kortmateriale og lokalkendskab, inden de besøges.

2. Ved udpegningen under pkt. 1 skal det sikres, at stationen indeholder sandet eller stenet substrat i bredzonen. Endvidere skal det være praktisk muligt at foretage indsamling. Findes der således tæt tagrørssump med blød slammeth bund, må der findes en anden placering af stationen. Er der kun en "tynd" rørsump med sandet bund på lokaliteten, kan der godt tages prøver i denne.
3. Er det ikke muligt at udlægge 4 stationer, udlægges der så mange som det er muligt med hensyntagen til principperne nævnt under pkt. 1-2.
4. Skulle det – ud fra punkterne 1-3 – ikke være muligt at udlægge egnede stationer overhovedet (pga. manglende steder hvor prøvetagning er mulig) – se 2.3.2 – foretages undersøgelsen ikke, og den pågældende søs økologiske kvalitet vil således ikke blive bedømt ud fra makroinvertebratfaunaen.

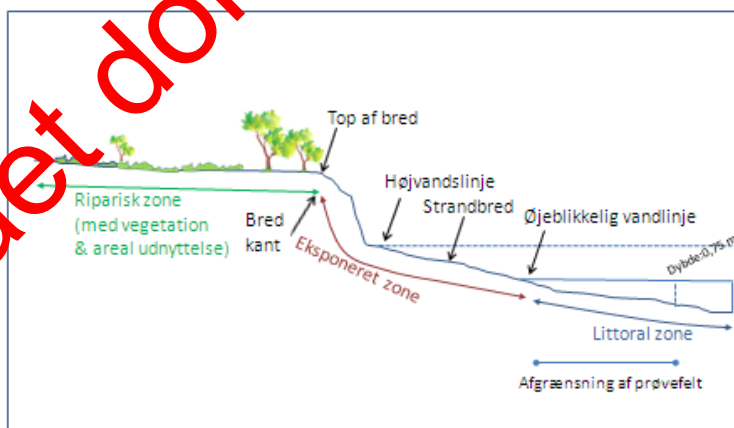
### 2.3.2 Prøvefelt

På hver udpeget station udlægges et 25 m bredt prøvefelt langs bredden. Vinkelret på bredden afgrænses feltet af afstanden fra den øjeblikkelige vandkant til 0,75 m s dybde, se figur 1 og 2. I prøvefeltet udtages en faunaprøve, se 2.3.4. I nogle søer med meget udbredt rørskov og/eller blød bund kan det være nødvendigt at gå på kompromis med bredden af prøvefeltet.

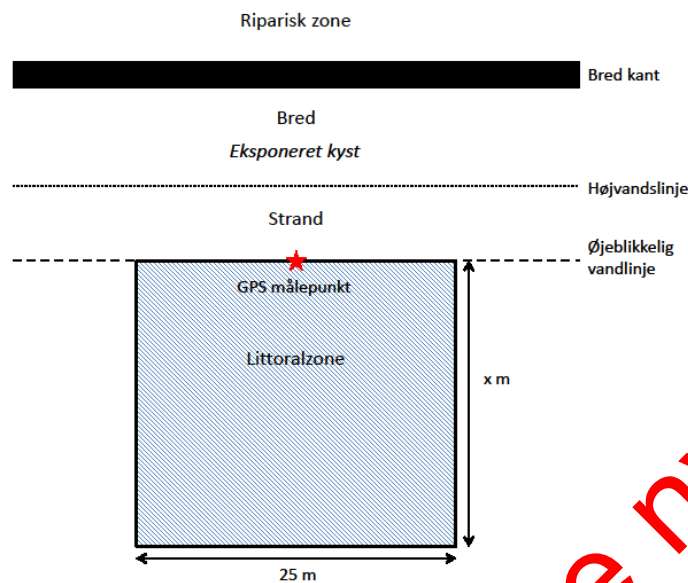
Beliggenheden af prøvefeltet fastlægges med GPS (nøjlepunktet placeres midtvejs i den øjeblikkelige vandlinje). Koordinaterne noteres i bilag 6.1 sammen med oplysninger om vindeksporer.

### 2.3.3 Undersøgelsesfelt til beskrivelse af habitater og stressfaktorer

På hver prøvetagningsstation registreres indenfor prøvetagningsfeltet en række habitatparametre ved subjektiv bedømmelse til karakterisering af levevilkårene for littoralzonens makroinvertebrater. Værdierne registreres i feltskema (Bilag 6.1). De pågældende habitatparametre er beskrevet herunder.



Figur 1. Tværsnit af område, hvor der udføres registrering af habitatparametre og indsamles makroinvertebratprøver



Figur 2. Diagram visende prøvetagningsfelt (skraveret), inden for hvilket makroinvertebratprøven indsamles og habitatparametre registreres. Afstanden  $X$  er variabel og afgrænses modsat vandlinjen af den vadbare dybde (0,75 m). Den røde stjerne angiver GPS målepunkt.

Inden for den vanddækkede del af prøvetagningsfeltet registreres følgende habitatparametre:

- Relative dækningsgrader af 7 forskellige substrattyper (stenblokke, sten, grus, sand, silt, tørv og ler).
- Relative dækningsgrader af løvt ved (omfatter træstammer og grene med længde > 50 cm og diameter > 4 cm), debris (kviste, blade mm) og neddykkede træødder
- Andelen af det vanddækkede areal med overhængende vegetation (grene placeret < 1 m over vandoverfladen)
- Relative dækningsgrader af rørskovsvegetation, flydebladsvegetation og undervandsvegetation.

Dækningsgraderne af ovenstående habitatparametre opdeles i 7 kategorier, hvor hver kategori repræsenterer et interval af dækningsgrader (jf. bilag 6.1).

### 2.3.5 Indsamling af makroinvertebratprøver

Selve indsamlingen:

Der indsamles en samlet sparkeprøve fra prøvetagningsfeltet, og alle tilstedeværende habitater skal dækkes af indsamlingen. Indsamlingen på de enkelte substrater/habitater udføres proportionalt (antal spark) med deres arealmæssige udstrækning inden for prøvefeltet. Sørg derfor først at få et overblik over substratfordelingen. Selve prøvetagningen skal afgrænses i tid tilsvarende ca. 2 minutter for den samlede sparkeprøve.

De enkelte spark udføres således: Placer ketsjerrammen på søbunden. Placer foden på søbunden umiddelbart foran ketsjerrammen. Hvis bunden er relativt blød (sandet), og hvor der findes ophobet groft organisk materiale (blade/stykker af blade, kviste m.v.), vrikkes foden hurtigt – men forsigtigt - fra side til side, hvorefter det ophvirvlede materiale hurtigt opsamles

med ketsjeren, der føres fremad. Er bunden hårdere, skal der sparkes/vrikkes hårdere, fx ved at sætte hælen godt ned i substratet. Det er vigtigt hurtigt at opsamle det løsnede materiale, så dyrene ikke undslipper. Derved sikres en passende stor prøvemængde: tilstrækkelig mange dyr og ikke uforholdsmæssigt meget bundmateriale. Det er vigtigt for konserveringen af dyrene, at prøvebeholderen ikke fyldes helt op med sand og blade så der ikke er plads til spritter. Der sparkes kun én gang hvert sted. Netposen tømmes ikke mellem de enkelte spark, og slutresultatet repræsenterer den samlede sparkeprøve fra prøvemarken. Det er smart at skylle netposen mellem hvert spark, for at fjerne overflødig fint partikulært materiale.

Tidsintervallet på 2 minutter er en rettesnor, der skal sikre, at der bliver taget tilstrækkelig mange spark, jo flere des bedre. Derudover er det vigtigt at sikre, at der er samlet tilstrækkelig mange dyr. Som tommelfingerregel vil 1 liter bundmateriale med dyr (bundæret mængde) repræsentere en passende stor prøve, men hvis der sparkes på stenet bund vil prøvemængden i praksis nærmere være ½ liter. Det anbefales at reducere prøvestørrelsen ned til denne mængde ved på stedet at fjerne fx blade/grenstykket fra netposen (ved forinden omhyggeligt at have skyllet dem fri for dyr inde i netposen). Afslutningsvis skylles prøven grundigt, mens den stadig er i netposen. Formålet er at mindske prøven og sikre en effektiv konservering. Skulle der alligevel være taget for stor en prøve, så smid den ud og tag en ny og bedre.

HVIS der forekommer sten eller stenblokke i prøvemarken, tages der supplerende en "pilleprøve" af fastsiddende dyr fra 3-5 sten. Denne supplerende prøve har til formål at indsamle arter, som oftest ikke kommer med i sparkeprøven (fx vårfluen *Tinodes waeneri*, sneglene *Ancylus fluviatilis* og *Theodoxus fluviatilis*). Ved pilleprøven indsamles stenene først og placeres i en bakke, hvorefter dyrene kan sorteres fra. Dyrene fra pilleprøven placeres i en lille glas- eller plastvial (10 ml) som fyldes med spiritus og anbringes i prøvebeholderen.

#### Konservering af sparkeprøve:

Prøveresten i netposen drænes grundigt for vand fx ved at slynge netposen i luften. Herefter anbringes prøveresten i en 2,5 liter spand/holder og konserveres med 96 % ethanol. Der skal sikres en slutkoncentration på ikke under 80 %. Hvis prøven indeholder store mængder organisk stof, er det nødvendigt efter den første konservering at frahælde væsken og påfylde frisk 96 % ethanol (dette kan gøres dagen efter, at prøven er indsamlet).

Efter endt prøvetagning rengøres ketsjerens netpose omhyggeligt for at forhindre "kontaminering" af den næste prøve.

#### Afmærkning af prøven:

Mærk de anvendte prøvebeholder med:

- Søens navn
- Stationsnummer (Observationsstednummer og et nummer på prøvetagningsstation)
- GPS-position (se figur 2)
- Dato
- Prøvetagers navn

Afmærkningen skrives med blyant på vandfast papir, og mærkaten placeres i prøvebeholderen.

### 2.3.6 Bearbejdning af makroinvertebratprøver

Prøven udsorteres således, at det er muligt at præstere en taxonliste med angivelse af antallet af individer fra hvert taxon. Identifikationsniveauet fremgår af bilag 6.2. I praksis betyder kravene til bestemmelsesniveau, at der udarbejdes en artsliste, hvor bestemmelsen foretages til det angivne niveau, bortset fra individer som på grund af størrelsen (livsstadiet) eller tilstanden (beskadigede individer, konservering) ikke kan identificeres fuldt ud. Disse identificeres til nærmeste højere niveau.

Med hensyn til anbefalet bestemmelseslitteratur henvises til Teknisk Anvisning nr. V07 (bilag 2). For Chironomidae henvises desuden til Wiederholm (1983) og Klink & Møller (2003).

#### *Subsampling:*

I prøver med mange individer, og hvor visse faunagrupper er repræsenteret i stort antal (> 50-100), kan der med fordel foretages subsampling af prøven. Formålet med subsamplingen er at begrænse tidsforbruget ad to veje: (1) ved at begrænse antallet af individer, der manuelt fjernes fra prøven, og (2) ved at begrænse antallet af individer, der skal identificeres. Opmærksomheden henledes dog på, at alle forskellige taxa, der findes i den indsamlede prøve, i princippet skal findes og identificeres.

#### *Procedure ved subsampling:*

Skyl indledningsvis prøven grundigt med vand i en sigte (maskevidde 500 µm). Har prøven været konserveret med ethanol, vil mange dyr flyde på overfladen, når prøven placeres i en bakke med vand. Det er derved let at se, hvilke taxa der med fordel kan subsamples. Hæld så prøven tilbage i sigten og dræn vandet fra. Sørg for at materialet er jævnt fordelt i sigten. Udtag passende portioner (1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32) til subsampling af de talrige taxa (se figur 3).

Dyrene som ønskes subsamplet sorteres fra i pillglas (med 80 % ethanol), identificeres, optæles, og antallet noteres med stikprøven med størrelsen af den bearbejdede fraktion. Anvend et tælleur til optællingen af dyrene. Evt. kan man nøjes med at frasortere, konservere og gemme et mindre antal af et givent taxon (fx *Centroptilum luteolum*), mens resten blot optæles (ved brug af tælleur) direkte i sorteringsbakken. Er der tale om en gruppe bestående af flere arter antages det, at fordelingen på artsniveau er den samme blandt de udsorterede som blandt de blot optalte i bakken.

Ved valget af hvor mange individer, der udsorteres og gemmes inden for den enkelte faunagrube, tages hensyn til antallet af forekommende taxa i Danmark – og ikke mindst hvilket bearbejdingsniveau der er tale om. For eksempel kan man nøjes med at udsortere få individer af den enkelte faunagrube, såfremt der kun findes én dansk art eller slægt (fx *Asellus aquaticus*). Findes der 2-flere taxa (arter af fx slægterne *Oulimnius*, *Sigara*), er det hensigtsmæssigt at frasortere et større antal, typisk ca. 50 individer. Det gælder også dansemyg for at sikre et rimeligt sikkert mål for sammensætningen af vigtige slægter og underfamilier. Ud fra antallet af individer af et givent taxon i delprøven kan der ganges op til antallet i den samlede prøve. Der foretages som hovedregel subsampling på faunagrupper, der er repræsenteret med over 50-100 individer i prøven.





Figur 3. Subsampling (opdeling) af den skyllede og drænedede prøve. Det kan enten gøres i sigten eller som her i en bakke. Herefter kan de mindre dele af den samlede prøve sorteres. Desuden vist tælleur til optælling af individer (foto: Jan Grandahl).

Efter endt subsampling gennemgås hele prøven, og alle tilstedeværende individer fra fauna-grupper, der ikke er subsamlet, udsorteres og anbringes i glas med sprit (brug 5-10 glas med hver sin faunagruppe).

## 2.4 Tjekliste

Vigtige punkter at iagttage – printert i forbindelse med indsamling af prøver og supplerende data i feltet:

- Udpegning af stationer (på kontoret)
- Pakning af blik. Husk sparkeketsjer, pincet, waders, konserveringsvæske, handsker til beskyttelse mod konserveringsvæsken, prøvebeholdere, pilleglas, mærkesedler, blyant, feltkemaer, kort eller GPS til lokalisering af prøvetagningssteder
- Udlægning af prøvetagningsfelter
- Beskrivelse af habitatparametre i prøvetagningsfelt (feltkema)
- Udtagning af sparkeprøve og pilleprøve
- Konservering af sparkeprøve og pilleprøve
- Mærkning af sparkeprøve2 og pilleprøve
- Rengøring af sparkeketsjeren inden den medtages til ny station
- Efter hjemkomst: efterfyldning med konserveringsvæske, placering af prøve et køligt sted
- Udsortering af prøven
- Identifikation af udsorterede dyr
- Udarbejdelse af faunaliste
- Inddatering af faunaliste og tilhørende oplysninger



### **2.5 Vedligeholdelse af instrumenter m.v.**

Sparkeketsjeren skylles ren for "skidt". Huller i netposen repareres – eller hele netposen udskiftes.

### **2.6 Særlige forholdsregler - faldgruber**

Vær særlig opmærksom på, at der tages en tilstrækkelig repræsentativ sparkeprøve: hvornår for lille (så antallet af individer og taxa undervurderes) eller for stor (så det efterfølgende adsorteringsarbejde bliver uoverkommeligt).

Udgået dokument - se ny version

### 3 Databehandling

#### 3.1 Beregninger

Ingen.

#### 3.2 Data og koder

Data indlægges i regneark, som udleveres af FDC. Brug standardkoder for de enkelte arter af invertebrater, således som de fremgår af WinBio.

Udgået dokument - se ny version

## 4 Kvalitetssikring

### 4.1 Kvalitetssikring af metode

Brug kun anbefalede bestemmelsesnøgler (se TA V07 – og denne metodebeskrivelse). Foretag en egenkontrol på de udførte bestemmelser – eller skaf en "second opinion" fra en kvalificeret kollega. Det anbefales at opbygge en referencesamling af sikkert bestemte eksemplarer, som der kan sammenlignes med.

Det anbefales, at alle frasorterede og identificerede dyr gemmes minimum indtil data er blevet kvalitetssikret.

### 4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering

Husk at angive korrekt:

- Dato
- Prøveindsamlingsmetode (indtast kun gyldig metode)
- Prøvetagningsudstyr (indtast kun "standardketsjer, maskevidde 500 µm")
- Artskode og -navn samt antal
- Antal individer i prøven skal være absolutte værdier ikke relative antal
- Navn på prøvetager
- Identifikationssted (hvor prøven er bearbejdet)
- Hvem der har bearbejdet prøven (analytiker).

## 5 Referencer

Wiederholm, T. (red.) (1983) Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 1. Larvae. Entomologica Scandinavica Suppl. 19.

Klink, A.G. & Moller Pillot, H.K.M. (2003) Chironomidae Larvae – Key to the higher Taxa and Species of the Lowlands of Northwestern Europe. CD-rom, version 1.0.

[http://www.eti.uva.nl/products/catalogue/cd\\_detail.php?id=195&referrer=search](http://www.eti.uva.nl/products/catalogue/cd_detail.php?id=195&referrer=search)

Kan også købes via: [http://www.nhbs.com/chironomidae\\_larvae\\_tefno\\_131489.html](http://www.nhbs.com/chironomidae_larvae_tefno_131489.html)

Udgået dokument - se ny version

## 6 Bilag

Bilag 6.1 Feltskema til beskrivelse af habitatforhold og påvirkninger

Bilag 6.2 Identifikationsniveau for makroinvertebrater

Udgået dokument - se ny version

## 6.1 Feltskema A – habitatoplysninger

Sønavn:		STOQ-nr.:		Obs.Sted nr.:	
Dato:		Prøvetagere:			

	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4
UTM_X				
UTM_Y				
Vindeksponeret (ja/nej)				
Habitater (0-6)	Skala: 0 (0%), 1 (>0-5%), 2 (>5-25%), 3 (>25-50%), 4 (>50-75%), 5 (>75-95%), 6 (>95-100%)			
Stenblokke (> 256 mm)				
Sten (64-256 mm)				
Grus (2-64 mm)				
Sand (0,06-2 mm)				
Silt (< 0,006 mm)				
Tørv				
Ler				
Dødt ved (L: >50 cm, D: >4 cm)				
Debris (kviste, blade mm.)				
Trærødder (neddykkede)				
Rørskovsvegetation				
Flydebladsvegetation				
Undervandsvegetation				
Overhængende vegetation (grene som er <1 m over vandoverfladen)				
Bemærkninger				

## 6.2 Bestemmelsesniveau for makroinvertebrater ved undersøgelse i søers bredzone

Faunagruppe	Bestemmelses-niveau
Fimreorme	Art
Børsteorme	Familie
Igler	Art
Vandmider	(+)
Småkrebsdyr: Ostracoda, Cladocera, Copepoda	Indgår ikke
Krebsdyr (storkrebs)	Art
Døgnfluer	Art
Slørvinger	Art
Guldsmede	Art
Vandtæger	Art
Biller - voksne	Art
Biller: Elmidae - larver	Art
Biller: Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydraenidae, Hydrophilidae, Donaciinae, Curculionidae - larver	Familie
Dovenfluer	Art
Vårfluer	Art
Glansmyg	Art
Stankelben	Slægt
Dansemyg	Slægt (udvalgte), ellers underfamilie <sup>1</sup>
Øvrige Diptera	Familie
Snegle	Art
Øvrige Slørvinger	Art/slægt <sup>2</sup>

(+) Angiver, at der ikke foretages yderligere bestemmelse inden for gruppen.

<sup>1</sup> Thienemannimyia-gr. (Tanypodinae), Corynoneura, Cricotopus, Parakiefferiella, Psectrocladius (Orthoclaadiinae), Pseudochironomus prasinatus, Dicrotendipes, Microtendipes, Polypedilum, Glyptotendipes, Cladotanytarsus, Tanytarsus (Chironominae)

<sup>2</sup> *Pisidium* kun til slægt