



<b>Titel: Makroinvertebrater (smådyr) i vandløb</b>			
Dokumenttype: Teknisk anvisning	TA. nr.: V07	Version: 2.5	Oprettet: 1.11.2022
Forfattere: Peter Wiberg-Larsen FDC for Ferskvand, Ecoscience, AU	Gyldig fra: 01.03.2023		
	Sider: 26		
	Sidst ændret: 01.07.2020		
TA-henvisninger	V02, V17		

## Indhold

1 Indledning.....	2
2 Metode.....	3
2.1 Tid, sted og periode.....	3
2.2 Udstyr.....	3
2.3 Procedure.....	4
2.3.1 Prøvetagning.....	4
2.3.2 Udsortering og identifikation.....	7
2.4 Tjekliste.....	11
2.5 Vedligehold af instrumenter.....	12
2.6 Særlige forholdsregler – faldgruber.....	12
3 Databehandling.....	13
3.1 Beregninger.....	13
3.2 Data og koder.....	13
4 Kvalitetssikring.....	14
4.1 Kvalitetssikring af metode.....	14
4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering.....	14
5 Referencer.....	15
6 Bilag.....	16
6.1 OVERSIGT OVER ANBEFALET BESTEMMELSESLITTERATUR.....	16
6.2 BEREGNING AF FAUNAKLASSEN EFTER DANSK VANDLØBSFAUNA INDEKS.....	16
Bilag 6.1 Fortegnelse over anbefalet bestemmelseslitteratur til makroinvertebrater i vandløb.....	17
Bilag 6.2 Manuel beregning af faunaklasse efter Dansk Vandløbsfaunaindeks.....	26
7 Oversigt over versionsændringer.....	29

# 1 Indledning

Makroinvertebrater (smådyr) benyttes til karakterisering af den økologiske tilstand i vandløb. Dette foregår primært ved beregning af en faunaklasse via Dansk vandløbsfauna Indeks (Miljøstyrelsen 1998).

## 2 Metode

### 2.1 Tid, sted og periode

Prøvetagningen foretages på en mindre delstrækning (station), som vurderes repræsentativ for den pågældende del af vandløbet. For en prøve udtaget til "udvidet bearbejdning" (se afsnit 2.3.2) skal denne repræsentere de faktiske fysiske og kemiske forhold på en 100 meter undersøgelsesstrækning (se V02).

Prøven udtages som hovedregel i perioden 1. februar til 30. april. I små vandløb anbefales det at udtage prøverne tidligt i denne periode, mens prøvetagningen i større vandløb med fordel kan udskydes til sidst i perioden, så det er muligt at indsamle fra strygene, når vandføringen er aftaget efter de store afstrømninger i det tidlige forår.

Prøver der bliver underkastet "basisbearbejdning" (se 2.3.2) kan undtagelsesvis udtages frem til 31. maj og i perioden 1. november til 31. december.

Der kan ses bort fra de angivne tidsrum i tilfælde af undersøgelser som opfølgning på akutte foreninger.

### 2.2 Udstyr

Til prøvetagning anvendes en standardketsjer med følgende egenskaber:

- Kvadratisk åbning på 25 x 25 cm
- Med tilspidset netpose på minimum 50 cm's længde (evt. med påmonteret gevind i enden til montage af prøvebeholder)
- Maskevidde 0,5 mm.

Ved udsortering af prøver anvendes metalsigter med maskevidde 0,500 mm, hvide fotobakker (evt. med ruminddeling), pincetter ("bløde" så det er muligt at tage forsigtigt på det enkelte dyr), petriskåle, og glas til opbevaring af de frasorterede dyr.

Ved identifikation af dyrene anvendes stereolup af god kvalitet (med variabel forstørrelse op til minimum 50 gange; forstørrelse op til 100 gange kan være nødvendig i enkelte tilfælde).

## 2.3 Procedure

### 2.3.1 Prøvetagning

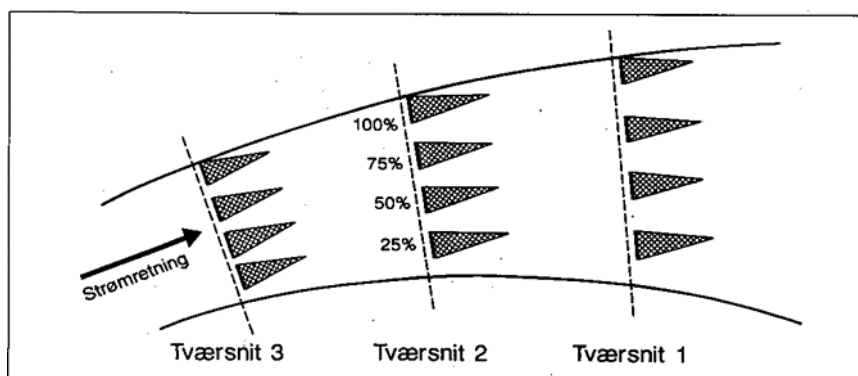
#### Sparkeprøve

Prøvetagningen foregår ved vadning (se dog "sparkeprøve på dybt vand").

Korrekt prøvetagning er afgørende for en tilfredsstillende faunaliste og dermed for den beregnede DVFI-værdi (faunaklasse). Det er derfor vigtigt, at prøven indsamles således at samtlige vandløbshabitater så vidt muligt dækkes af prøvetagningen.

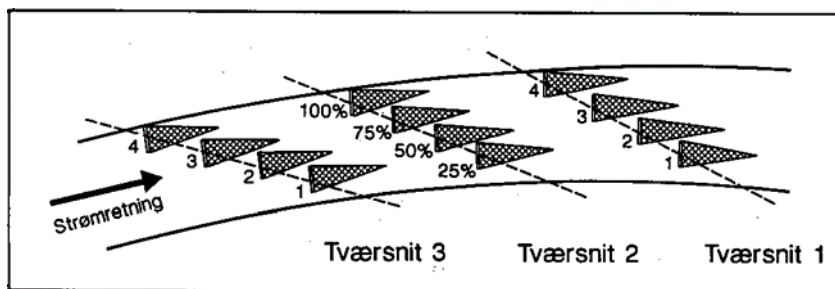
En prøve består af 12 delprøver, hvorved der lægges 4 delprøver langt hver af 3 transekter (dvs. vandløbstværsnit) – se figur 1 & 2. Hver delprøve udtages som vist på figur 3: Ketsjeren placeres fast mod vandløbsbunden med åbningen mod strømmen. Derefter anbringer prøvetageren sin ene fod på bunden foran ketsjeråbningen (tåspidsen mod denne), trykker foden ned i bunden og sparkes ca. 40 cm bagud mod strømmen. Derved føres bundmateriale og dyr ind i ketsjerposen.

Når vandet igen er klart, hvor der blev sparket, sparkes én gang mere. Når vandet igen er klaret op, løftes ketsjeren op mod strømmen, så materialet samles i bunden af ketsjerposen (eller beholderen). Det er vigtigt, at tryk og kraft i sparket afpasses til substratet: på sten-/grusbund skal der sparkes hårdt, mens der på sand og blød organisk bund sparkes meget let. Derved sikres en passende stor prøvemængde: tilstrækkelig mange dyr og ikke uforholdsmæssigt meget bundmateriale.

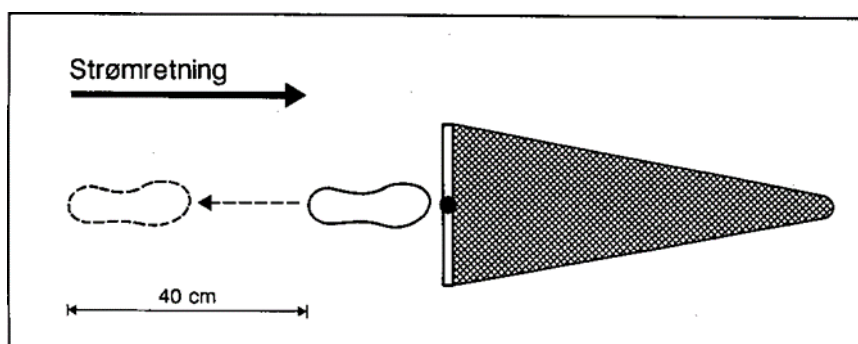


Figur 1. Udtagning af sparkeprøve i vandløb bredere end ca. 1 m. Tværsnittene (transekterne) er nummeret i den rækkefølge de skal tages.

Som tommelfingerregel vil  $\frac{1}{2}$ -1 liter bundmateriale m. dyr (bundfældet mængde) være passende. Det er tilladeligt at reducere prøvestørrelsen ned til denne mængde ved fx at fjerne store mængder blade fra netposen (ved for inden omhyggeligt at skylle dem fri for dyr inde i denne). Hvis prøve-mængden væsentlig overstiger oven nævnte, så hæld prøven ud og tag en ny og bedre prøve.



Figur 2. Udtagning af sparkeprøve i vandløb smallere end ca. 1 m. Tværsnittene (transekterne) er nummereret i den rækkefølge de skal tages.



Figur 3. Sådan udtages den enkelte del-sparkeprøve!

De 3 transekter placeres med ca. 10 m's mellemrum. Hvis stationen indeholder stryg, placeres mindst ét af transekterne her. Der startes med transektet længst nedstrøms og sluttes det længst opstrøms.

Langs hver transekt indsamles de 4 delprøver i en afstand fra den ene vandløbsbred på hhv. 25, 50, 75 og 100 % af vandløbsbredden (figur 1). Er vandløbet smallere end 4 x ketsjerbredden (< ca. 1 m), lægges transektet diagonalt opstrøms (figur 2).

Der indsamles delprøver i såvel kantvegetation som vandplantevegetation, i det omfang de forekommer inden for det enkelte transekt.

Som nævnt skal kraften i sparket tilpasses forholdene. I langsomt flydende (< 10 cm/s) eller helt stillestående vandløb vrikkes foden ganske let i det øverste af sedimentet, mens den føres bagud. Dernæst føres ketsjeren aktivt de samme 40 cm fremad, så det ophvirvlede materiale indfanges. Denne procedure gentages.

Når prøvetageren bevæger sig mellem og langs transekterne, skal denne sikre sig mod at træde på de områder, hvor der efterfølgende skal sparkes.

I tilfælde af, at vandløbet stedvist er for dybt til vadning, udtages de 4 delprøver i det enkelte transekt, hvor det er muligt at vade. Det kan således normalt lade sig gøre at tage prøverne nærmest den ene af bredderne. Er det ikke muligt at udtage en acceptabel sparkeprøve, KAN det vælges at udtage en prøve fra båd (se "sparkeprøve på dybt vand").

Er vandløbet så blødbundet, at det er farligt at gå i det, må prøven tages ved at nettet føres 40 cm gennem de øverste cm af sedimentet i de 12 prøvefelter i stedet for at sparke. Det forudsætter imidlertid, at det er muligt at nå prøvefelterne fra bredden – eller fra en båd.

### Sparkeprøve på dybt vand

Sparkeprøver kan tages fra båd efter samme fremgangsmåde som ved vadning. Det kræver, at båden kan manøvreres langs de 3 forudsatte transekter. Der udspændes et tov eller en wire på tværs af vandløbet; båden (let gummibåd anbefales) fastgøres til tovet/wiren så den frit kan fires langs denne (anvend samme fremgangsmåde, som under teknisk anvisning V17). Der anvendes en speciel, lang ”sparkeketsjer”, hvor der foran den normale ramme er monteret en V-formet metalbøjle, der via en bevægelig stang med et håndtag for enden kan bevæges og/ned i forhold til det skaft, hvortil ketsjerrammen er fastgjort. Det normale spark erstattes ved at bevæge den mobile bøjle op/ned gentagne gange (op ti, 5 gange afhængigt af bundens beskaffenhed). En anden og ofte bedre mulighed er at trykke bøjle + ketsjer hårdt mod bunden, og derefter vrikke begge dele fra side til side. Dette er særlig effektivt på stenet/gruset bund. Prøvemængden vil afhænge af den ”fysiske indsats”, som typisk vil skulle øges på ”hård” bund sammenlignet med en blødere, sandet/siltet bund.

### Pilleprøve

Efter indsamlingen af sparkeprøven indsamles der yderligere dyr manuelt (med pincet) fra faste substrater som store sten og grenstykker. Start med at indsamle et passende antal egnede objekter (3-5 sten, 3-5 grenstykker). Lad være med at tage små sten og kviste. Placer om muligt sten og grene i en stor bakke/sigte. Herefter ”pilles” dyr fra sten/grene inden for præcis 5 minutter. Indsaml kun arter, som ikke formodes at forekomme talrigt i sparkeprøven. Det er dog vigtigt, at der altid indsamles dyr (så kan man se, at prøven er indsamlet når data inddateres).

Denne pilleprøve skal således supplere sparkeprøven, og udgør sammen med denne den samlede faunaprøve fra stationen. Dyrene konserveres direkte i et lille glas (vial) med 80 % ethanol. Dette placeres i beholderen med sparkeprøven.

### Konservering af sparkeprøve

De i alt 12 delprøver puljes til én samlet prøve. Det er ikke nødvendigt at tømme netposen undervejs i indsamlingen. Efter endt indsamling (og med fordel også efter hvert dobbeltspark) skylles netposen grundigt i vandløbsvandet, så fint partikulært materiale fjernes. Hvis prøven indeholder meget fint materiale, kan det anbefales at anvende en stor sigte med maskevidde 500 µm til skylning/sigtning af prøven (ketsjerens indhold overføres hertil). Det anbefales at fjerne kviste og blade fra prøven: disse skylles grundigt (for at løsgøre fastsiddende dyr) i netposen inden de fjernes. Efter endt skylning, drænes prøven for vand, evt. ved at slynge netposen (drej ketsjerskaftet rundt hurtigt). Herefter konserveres prøven med enten ethanol eller formalin. Det anbefales først at hælde konserveringsvæsken i prøvebeholderen, inden prøven overføres hertil; det gør det lettere at få prøvematerialet ud af ketsjerposen, når den neddyppes. Ethanol er sundhedsmæssigt klart at foretrække. Det anvendes i en koncentration på 96 % ethanol (der må IKKE benyttes ethanol i lavere koncentrationer).

Formålet er at sikre en slutkoncentration på ikke under 80 %. Hvis prøven – trods skylning m.v. - indeholder store mængder organisk stof, er det nødvendigt efter den første konservering at frahælde væsken og påfylde med frisk 96 % ethanol. En sådan efterfyldning skal ske inden for 1-2 dage efter at prøven er udtaget. Sørg altid for at blande væske og prøvemateriale grundigt. Kontroller koncentrationen ved brug af alkoholmeter (flydevægt). Ethanol skal være teknisk rent; der må således ikke anvendes ”husholdningssprit” eller lignende. Formalin er

konserveringsmæssigt bedst, men arbejdsmiljømæssigt problematisk. I givet fald konserveres til en slutkoncentration på 4 %.

Efter endt prøvetagning rengøres ketsjerens netpose omhyggeligt for at forhindre "kontaminering" af den næste prøve. Husk at fjerne de smådyr, som måtte sidde fast på netposens inderside (fx klobiller, *Rhyacophila*).

For at være dobbeltgarderet mod "kontaminering" skylles ketsjeren også inden den tages i brug på en ny lokalitet.

### Prøvebeholder og mærkning

Anvend en plastikprøveholder med et volumen på 2,5 liter. Det skulle sikre plads til prøvematerialet og en passende mængde konserveringsvæske.

Prøvebeholderen skal have et absolut tætsluttende låg. Afmærk prøvebeholderen med:

- Vandløbsnavn, og lokalitetsnavn
- Observationssted nummer
- Dato
- Prøvetagers navn/initialer

Prøvebeholderen afmærkes både ud- og indvendig (udvendig for at den er let at finde; indvendig for at sikre sikker identifikation, hvis den udvendige mærkat skulle gå tabt). Sørg for en holdbar afmærkning: Brug blyant (eller anden spritsikker pen), spritfast papir (vandfast papir er IKKE spritfast), og anbring mærkaten i prøvebeholderen. Husk også udfyldt mærkat i pilleprøven. Brug ALDRIG selvklæbende mærkater (dyrene let klæber til disse og er vanskelige at pille af).

### Andet

I nogle jyske vandløb forekommer grøn kølleguldsmed (*Ophiogomphus cecilia*), som er omfattet af EU's Habitatdirektiv. Den må derfor principielt ikke indsamles og aflives. Det vil dog i praksis være umuligt at undgå dette, og dette tab af individer er uden betydning for artens trivsel og overlevelsesmuligheder. MEN - hvis der ses individer i netposen noteres disse som fundet og genudsættes.

### 2.3.2 Udsortering og identifikation

Dyrene i sparkeprøverne udsorteres under laboratorieforhold og identificeres. Der arbejdes på ét af to niveauer: "Udvidet bearbejdning" og "basisbearbejdning".

#### Udvidet bearbejdning

Samtlige dyr i prøven udsorteres og optælles med henblik på at få den bedst mulige kvantitative opgørelse af faunaen. I særlige tilfælde med mange individer i prøven kan der foretages subsampling på prøven (se efterfølgende afsnit).

Identifikationsniveauet fremgår af tabel 1. I praksis betyder kravene til bestemmelsesniveau, at der udarbejdes en "fuld 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.

Tabel 1 Oversigt over krav til bestemmelsesniveau for makroinvertebrater ved udvidet bearbejdning i det vandløbsøkologiske program. Angående bestemmelsesniveau for faunagrupper, som ikke er nævnt i tabellen, henvises til teksten. Et (+) angiver, at der ikke foretages yderligere bestemmelse inden for gruppen.

Faunagruppe	Bestemmelsesniveau
Fimreorme	Art
Børsteorme	Familie
Igler	Art
Vandmider	(+)
Muslingekrebs	(+)
Krebsdyr (storkrebs)	Art
Døgnfluer	Art
Slørvinger	Art
Vandtæger	Art
Biller (Elminthidae, Scirtidae)	Art
Biller (Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydraenidae, Hydrophilidae, Donaciinae, Curculionidae)	Slægt*
Dovenfluer	Art
Vårfluer	Art
Glansmyg	Art
Stankelben	Slægt
Kvægmyg	Art
Mitter	Underfamilie
Dansemyg	Underfamilie (bortset fra <i>Chironomus</i> )
Snegle	Art
Muslinger	Art/slægt

\* Hvis der kun forekommer én art i en given slægt, angives artsnavnet i taxonlisten.

Faunagrupper, som ikke er nævnt i tabellen, bestemmes til det bedst mulige identifikationsniveau inden for hver enkelt gruppe. Dette vil variere fra faunagrupper til faunagrupper og vil fx inden for gruppen øvrige "Diptera" være enten art (fx Psychodidae), slægt (fx Empedidae), eller familie.

Inden for visse grupper vil enkeltarter kunne angives i artslisterne, selv om det generelle krav til identifikation af gruppen er på et overordnet niveau. Dette gælder fx inden for gruppen "børsteorme", hvor fx *Lumbriculus variegatus*, *Stylodrilus heringianus*, *Stylaria lacustris* og *Propappus volki* vil kunne identificeres uden større vanskeligheder.

Inden for kvægmyg kan enkelte arter ikke adskilles fra hinanden.

Det forudsættes, at der anvendes bestemmelseslitteratur, som angivet i bilag 6.1.

### Basisbearbejdning

Bearbejdningen af prøverne er identisk med proceduren i Miljøstyrelsen (1998).



Samtlige dyr i prøven udsorteres og optælles med henblik på at få en kvantitativ opgørelse af faunaen. De talrigt forekommende slægter/grupper "subsamples" (se efterfølgende afsnit).

<i>Tabel 2 Oversigt over minimumskrav til bestemmelsesniveau for makroinvertebrater ved basisbearbejdning.</i>	
Større grupper	Minimum identifikationsniveau
Fimreorme	<i>Tricladida</i>
Børsteorme	Tubificidae, <i>Oligochaeta</i> , andre
Igler	<i>Erpobdella</i> , <i>Helobdella</i> , andre
Krebsdyr (storkrebs)	<i>Gammarus</i> , <i>Asellus</i>
Slørvinger	Slægt
Døgnfluer	Familie
Dovenfluer	Slægt: <i>Sialis</i>
Biller	<i>Elmis</i> , <i>Limnius</i> , <i>Elodes</i> , andre
Vårfluer	Familie
Myg/fluer	Psychodidae, <i>Chironomus</i> , Chironomidae, Simuliidae, <i>Eristalis</i>
Snegle	<i>Ampullaceana</i> (tidligere <i>Radix</i> ), <i>Radix</i> , <i>Lymnea</i> , <i>Glabra</i> , <i>Stagnicola</i> (alle tidligere regnet til én slægt: <i>Lymnea</i> ), <i>Ancylus</i>
Muslinger	<i>Sphaerium</i> , <i>Musculium</i> (tidligere <i>Sphaerium</i> )

Herved er det muligt at opgøre, om en given art/slægt/gruppe (kaldet taxa) forekommer med  $\geq 2$ ,  $\geq 5$ ,  $\geq 10$ ,  $\geq 25$  eller  $\geq 100$  individer – afhængigt af hvilken der er tale om (se tabel 2).

### 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  $\mu\text{m}$ ). 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 – jf. figur 4.



Figur 4. 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.

Dyrene som ønskes subsamlet sorteres fra i pilleglas (med ethanol), identificeres, optælles, og antallet noteres ned sammen 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 *Gammarus*, Baetidae, Chironomidae), mens resten blot optælles (ved brug af tælleur) direkte i sorteringsbakken (derved antages at fordelingen på fx taxa er den samme blandt de udsorterede som blandt de blot optalte i bakken).

#### Den følgende procedure er primært beregnet på det udvidede niveau:

Ved valget af, hvor mange individer, der udsorteres og gemmes inden for den enkelte faunagruppe, tages hensyn til antallet af forekommende taxa i Danmark. For eksempel kan man nøjes med at udsortere få individer af den enkelte faunagruppe, såfremt der kun findes én dansk art eller slægt (fx *Elmis aenea*). Findes der 2-10 taxa (arter af fx slægterne *Baetis* og *Nemoura*), er det hensigtsmæssigt at frasortere et større antal, typisk 50-100 individer. Det gælder også dansemyg for at sikre et rimeligt sikkert mål for sammensætningen af underfamilier og andelen af Chironomus. 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.

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

### Generelt:

Der bestemmes til det krævede taksonomiske niveau.

Der udarbejdes en samlet arts(taxon)liste med antal på baggrund af sub-samlingen og gennemgangen af hele prøven.

### Udsortering i bakker

Der anvendes altid hvide bakker. Det er en fordel, hvis bakken er inddelt i felter (fx med sort vandfast tusch). Det øger nemlig oversigtligheden og effektiviteten, når der ledes efter dyrene. Der kan også anvendes bakker med anden rumopdeling. Sørg desuden for at der er ca. 1 cm rent vand i bakken. Desuden skal bakken være godt belyst. Anvend gerne luplampe med indbygget lys. Pandelup (x 2-3 forstørrelse) kan også med fordel anvendes. Der må IKKE anvendes større forstørrelse end x5 (af hensyn til et ensartet observationsniveau).

Under selve udsorteringen er det helt afgørende, at tilstedeværende dyr bliver fundet blandt det materiale, som en prøve består af. Succesraten afhænger naturligvis af, hvilket materiale der er tale om (fx blade, mudder, sand, trådalger), fordi dyrene lettere kan "gemme sig" i nogle typer end i andre. Men frem for alt – og netop derfor - afhænger chancen for at finde dyrene af den mængde materiale, der placeres i bakken. Det anbefales derfor at tilføre så tilpas lidt materiale, at det bliver let og overskueligt at finde dyrene (som tommelfingerregel bør ca. 75 % af bunden af bakken være udækket). Sørg altid for at fordele det tilførte materiale så jævnt som muligt i bakken. Det er en fordel at fjerne grove fremmelementer (blade, grenstumper, plantestykker), inden der ledes efter dyrene. Pas dog på ikke at fjerne dyr under processen.

Vær opmærksom på, at nogle dyr let "fanges" i vandhinden. Start med at pille disse fra.

## 2.4 Tjekliste

Vigtige punkter at iagttage – primært i forbindelse med indsamling af prøverne i felten:

- Pakning af bil: Husk sparkeketsjer, pincet, waders, konserveringsvæske, handsker til beskyttelse mod konserveringsvæsken, prøvebeholdere (inkl. glas til pilleprøver), mærkesedler, blyant, tablet eller smartphone til lokalisering af prøvetagningssteder
- Valg af konkret prøvetagningssted (hvor prøven skal tages i vandløbet)
- Skylning af sparkeketsjer inden der udtages en prøve
- Udtagning af sparkeprøve + pilleprøve
- Omhyggelig skylning af sparkeprøve
- Konservering af sparkeprøve
- Mærkning af sparkeprøve
- Rengøring af sparkeketsjeren inden den medtages til ny station
- 1-2 dage efter hjemkomst: efterfyldning med konserveringsvæske hvis prøven indeholder store mængder organisk stof, placering af prøve et køligt sted
- Udsortering af prøven
- Identifikation af udsorterede dyr
- Udarbejdelse af faunaliste
- Inddatering af faunaliste og tilhørende oplysninger

## 2.5 Vedligehold af instrumenter

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: hverken for lille (så antallet af individer og taxa undervurderes) eller for stor (så det efterfølgende udsorteringsarbejde bliver uoverkommeligt).

Sørg for tilstrækkelig konservering af prøven. En utilstrækkelig fikseret prøve er INTET værd, fordi dyr som er essentielle for beregning af faunaklassen vil gå tabt. En prøvebeholder på 2,5 liter må højst være halvt fyldt med materiale. I givet fald skal der fyldes helt op med 96% ethanol. Brug ALDRIG ethanol i lavere koncentrationer til konserveringen. Slutkoncentrationen skal være mindst 80% (kontroller om nødvendigt med et alkoholmeter). Indeholder en prøve meget organisk materiale, skal der efterkonserveres senest 1-2 dage efter udtagning.

Sørg for kun at udsortere på en passende lille mængde materiale ad gangen (i bakken).

## 3 Databehandling

### 3.1 Beregninger

For hver station opgøres den total taxonliste (taxon: art, slægt, familie eller mere overordnet gruppe) og individantallet for hver taxon. Husk at medtage pilleprøven, men angiv og marker kun taxa, som alene er fundet i denne.

Angiv under alle omstændigheder, at der er udtaget en pilleprøve.

### 3.2 Data og koder

Ifølge dataansvarsaftalen er kommunale og statslige myndigheder forpligtiget til at registrere data i det offentlige fagsystem i dette tilfælde i VanDa (<https://vanda.miljoportal.dk/>).

Indlæs stationsoplysninger: Observationsstednummer/målested hvortil vandløbsnavn, lokalitet automatisk er tilknyttet, tilsyn, undersøgelse (Bundfauna – artsregistrering og DVFI) metode, prøvetagning, Målested, prøvetager, samt hvem der har bearbejdet prøven, oprettes automatisk via login i VanDa.

Fundne taxa og antal indrapporteres derefter i VanDa. Derefter beregnes faunaklassen efter DVFI automatisk. Faunaklassen kan naturligvis også beregnes manuelt, jf. bilag 6.2.

Data skal være indrapporteret (og kvalitetssikret) inden 1. februar året efter at prøven er udtaget.

## 4 Kvalitetssikring

### 4.1 Kvalitetssikring af metode

Tjek nøje om du har fulgt den opstillede metode.

Brug kun anbefalede bestemmelsesnøgler (se bilag 6.1).

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. Konsulter tilgængelige tjeklister for at sikre, om et taxon er kendt fra det pågældende geografiske område: flere arter/slægter/familier af slørvinger, døgnfluer, vårfluer, og biller er alene kendt fra Jylland. Kontroller også, at forekomsten er sandsynlig i forhold til en arts foretrukne levested, eller det tidspunkt på året, hvor den kan forventes at forekomme.

Er der tvivl om en bestemmelse er korrekt, kan FDC konsulteres ved fremsendelse af de pågældende dyr. Sørg under alle omstændigheder for at gemme tvivlsomme dyr.

### 4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering

Husk at angive korrekt:

- Dato
- Prøveindsamlingsmetode (indtast kun gyldig metode, i praksis "DVFI-metode")
- Prøvetagningsudstyr (indtast kun "standardketsjer, maskevidde 500 µm")
- Artskode og -navn samt antal
- Om vandløbet er udtørret. Er det tilfældet, må der ikke indtastes arter
- Navn på prøvetager
- Dataproducent/datarekvirent (Hvem har lavet undersøgelsen og hvem har bestilt den)
- Hvem der har bearbejdet prøven (udsorteret af og analytiker)

## 5 Referencer

Miljøstyrelsen (1998) Biologisk bedømmelse af vandløbskvalitet. Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 5/1998.

## 6 Bilag

*6.1 OVERSIGT OVER ANBEFALET BESTEMMELSESLITTERATUR*

*6.2 BEREGNING AF FAUNAKLASSEN EFTER DANSK VANDLØBSFAUNA INDEKS*



## Bilag 6.1 Fortegnelse over anbefalet bestemmelseslitteratur til makroinvertebrater i vandløb

### Forkortelser:

BM – bedst muligt

Gruppe	Identifikationskrav	Bestemmelseslitteratur
Identifikation af overordnede grupper	Orden, familie	Dobsen, M., Pawley, S., Fletcher, M. & Powell, A. (2012) Guide to Freshwater Invertebrates. Freshwater Biological Association Scientific Publication No. 68, 216 pp.
Spongillidae ("Svampe")	BM: slægt	Tendal, O.S. (2004): Nye fund, udbredelseskort og nøgle til danske ferskvandssvampe (Porifera). Flora & fauna 110(1): 1-10.
Hydrozoa (Polypdyr)	BM: slægt	Kramp, P.L. (1935): Polypdyr. I. Ferskvandspolypper og goblepolypper. Danmarks fauna 41, 207 pp. Gads Forlag.
Turbellaria (Tricladida – fimreorme)	Art	Wiberg-Larsen, P. (2007) De danske <i>Tricladida</i> (triclade fimreorme) – med nøgle til konserverede individer. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, 10 pp. <sup>Note 1</sup>  Reynoldson, T.B. (1978): A key to the British species of Freshwater Triclad. Freshwater Biological Association, Sci. Publ. 23.
Nematomorpha (Hårorme)	BM: identificeres ikke videre	
Nematoda (Rundorme)	BM: identificeres ikke videre	
Nemertini (Slimbændler)	BM: identificeres ikke videre	
Oligochaeta (Børsteorme)	Familie – men <i>Eiseniella tetraedra</i> , <i>Lumbriculus variegatus</i> , <i>Stylodrilus heringianus</i> , <i>Stylaria lacustris</i> og <i>Propappus volki</i> bør bestemmes til art	Brinkhurst, R.O. (1971): A guide to the identification of Aquatic <i>Oligochaeta</i> . Freshwater Biological Association, Scientific Publication No. 22, 55 pp.  Timm, T. (1999): A guide to the Estonian Annelida. Looduseuurija Käsiaraamatud 1 (Naturalists Handbooks 1), Tartu – Tallin, 208 pp.

Hirudinea (Iglar)	Art	Kirkegaard, J.B. (1985): Ferskvandsigler. – Danmarks Fauna Bd. 82, 80 pp. <sup>Note 2</sup> Nesemann, H. & Neubert, E. (1999): Annelida 2. Clitellata : <i>Branchiobdellida, Acanthobdellea, Hirudin</i> . I: Schwoerbel; J. & Zwick, P. (red.) Süßwasserfauna von Mitteleuropa, Bd. 6. Heidelberg, Berlin (ISBN 3-8274-0927-6). ( <a href="https://sr.1lib.limited/book/6098741/33036c?dsource=recommend">https://sr.1lib.limited/book/6098741/33036c?dsource=recommend</a> )
Hydracarina (Vandmider)	BM: identificeres ikke videre	
Crustacea - storkrebs	Art	Gledhill, T.; Sutcliffe, D.W. & Williams, W.D. (1993): British Freshwater <i>Crustacea Malacostraca</i> : A key with ecological notes. Freshwater Biological Association, Scientific Publication no. 52, 173 pp. <sup>Note3</sup>  Dobson, M. (2013): Identifying Invasive Freshwater Shrimps and Isopods. Freshwater Biological Association, U.K., 29 s. ( <a href="https://www.essexwtrecords.org.uk/sites/default/files/InvasiveFWShrimps%26Isopods.pdf">https://www.essexwtrecords.org.uk/sites/default/files/InvasiveFWShrimps%26Isopods.pdf</a> ) <sup>Note3</sup>  Holdich, D.M. (2009): Identifying crayfish in British waters. I: Brickland, J., Holdich, D.M. & Imhoff, E.M. (red.), Crayfish Conservation in the British Isles, s. 158-164. ( <a href="http://www.crayfish.ro/anexe/Crayfish_conservation_UK-2009.pdf#page=158">http://www.crayfish.ro/anexe/Crayfish_conservation_UK-2009.pdf#page=158</a> )  Kemp, J., Ballot, A., Spikkeland, I. & Nilssen, J.P. (2020) Distribution, identification and range expansion of the common Asellidae in Northern Europe, featuring the first record of <i>Proasellus meridianus</i> in the Nordic countries. <i>Fauna Norvegica</i> 40: 93-108 ( <i>bestemmelse i artiklens appendix 1</i> ) <sup>Note3</sup>
Crustacea – øvrige krebsdyr	<i>Ostracoda</i> identificeres ikke nærmere, men registreres. <i>Cladocera</i> og <i>Copepoda</i> registreres ikke.	

Plecoptera (Slørvinger)	Art	<p>Bundgaard, P. (2007): Fotonøgle til nymferne af de danske slørvinger. Miljøcenter Ringkøbing, september 2007. <sup>Note 5</sup></p> <p>Lillehammer, A. (1988): Stoneflies (<i>Plecoptera</i>) of <i>Fennoscandia</i> and Denmark. Fauna <i>Entomologica Scandinavica</i> vol 21: 1-165 (ikke helt pålidelig for flere slægter) <sup>Note 5</sup></p> <p>Hynes, H.B.N. (1977): Adults and nymphs of British Stoneflies (<i>Plecoptera</i>). A key. Freshwater Biological Association, Scientific Publication no. 17, 91 pp. (reprint 1993) <sup>Note 5</sup></p> <p>Wiberg-Larsen, P. (1984): Slørvinger og Døgnfluer. Nøgle og oversigtsværk – nymfer af danske slørvinger og døgnfluer. 91 pp., Miljøstyrelsen (kun til slægtsniveau)</p>
Ephemeroptera (Døgnfluer)	Art	<p>Engblom, E. (1996): <i>Ephemeroptera</i>, Mayflies, pp. 13-53, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. <i>Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera</i>. Apollo Books, Denmark. <sup>Note 4</sup></p> <p>Wiberg-Larsen, P. (1984): Slørvinger og Døgnfluer. Nøgle og oversigtsværk – nymfer af danske slørvinger og døgnfluer. 91 pp., Miljøstyrelsen (kun til slægtsniveau)</p> <p>Eiseler, B. (2005): Identification key to the mayfly larvae of the German Highlands und Lowlands. <i>Lauterbornia</i> 53, 112 pp.</p>
Odonata (Guldsmede & vandnymfer)	BM: Art	<p>Norling, U. &amp; Sahlén, G. (1997): <i>Odonata</i>, Dragonflies and damselflies, pp. 13-65, i: Nilsson, A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook, Vol. 2, Odonata – Diptera. Apollo Books, Stenstrup</p>
Heteroptera 1 ("Skøjtøløbere")	Art	<p>Andersen, N.M. (1996): <i>Heteroptera Gerromorpha</i>, Semiaquatic Bugs, pp. 77-90, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. <i>Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera</i>. Apollo Books, Denmark.</p>
Heteroptera 2 (Vandtæger)	Art	<p>Jansson, A. (1996): <i>Heteroptera Nepomorpha</i>, Aquatic Bugs, pp. 91-104, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. <i>Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera</i>. Apollo Books, Denmark.</p>

Megaloptera (Dovenfluer)	Art	Meinander, M. (1996): <i>Megaloptera</i> Sialidae, Alder flies, pp. 105-110, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. <i>Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera</i> . Apollo Books, Denmark.
Neuroptera (Netvinger)	Art/slægt	Meinander, M. (1996): <i>Neuroptera</i> , Lacewings, pp. 111-114, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. <i>Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera</i> . Apollo Books, Denmark.
Coleoptera – generelt (Biller)	Teknisk Anvisning fra DMU nr. 21 angiver generelt "art", men larverne hos flere familier kan kun bestemmes til slægt	Nilsson, A.N. (1996): Coleoptera, Introduction, pp. 115-122, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. <i>Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera</i> . Apollo Books, Denmark.
Coleoptera, Gyrinidae (Hvirvlere)	Slægt	Nilsson, A.N. (1996): Coleoptera, Gyrinidae, Whirligig Beetles, pp. 123-129, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. <i>Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera</i> . Apollo Books, Denmark. (larver og voksne til slægt)  Holmen, M. (1987): The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. I. Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae and Noteridae. <i>Fauna ent. scand.</i> 20: 1-168. (voksne til art)
Coleoptera, Haliplidae ("Vandtrædere")	Slægt	Nilsson, A.N. (1996): Coleoptera, Haliplidae, Crawling Water Beetles, pp. 131-138, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. <i>Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera</i> . Apollo Books, Denmark. (larver og voksne til slægt)
Coleoptera, Noteridae ("Vandkalve")	Slægt	Nilsson, A.N. (1996): Coleoptera, Noteridae, Burrowing Water Beetles, pp. 139-143, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. <i>Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera</i> . Apollo Books, Denmark.
Coleoptera, Dytiscidae ("Vandkalve")	Slægt	Nilsson, A.N. (1996): Coleoptera, Dytiscidae, Diving Water Beetles, pp. 145-172, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. <i>Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera</i> . Apollo Books, Denmark. (voksne, larver)  Nilsson, A.N. & Holmen, M. (1995): The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae. <i>Fauna ent. scand.</i> 32, 188 pp. (voksne)

Coleoptera, "Vandkærer"	Slægt	Hansen, M. (1996): Coleoptera Hydrophiloidea and Hydraenidae, Water Scavenger Beetles, pp. 173-194, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera. Apollo Books, Denmark. (voksne og larver til slægt)  Hansen, M. (1987): The Hydrophiloidea (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae. Fauna ent. scand. 18, 254 pp. (voksne)
Coleoptera, Dryopoidea ("Klobiller" mv.)	Art	Nilsson, A. (1996): Coleoptera, Dryopoidea, Riffle Beetles, pp. 195-202, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera. Apollo Books, Denmark.
Coleoptera, Scirtidae	Art, slægt (larver)	Klausnitzer, B. (1996): Coleoptera, Scirtidae, Marsh Beetles, pp. 203-208, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera. Apollo Books, Denmark.  Zwick, P. & Zwick, H. (2008) Beitrag zur Morphologie, Systematik und Biologie mitteleuropäischer Scirtidae (Coleoptera). Entomologische Nachrichten und Berichhte 52: 185-191. (til larver af alle danske Elodes/Odeles-arter)
Coleoptera, sivbukke	Slægt (larver)	Nilsson, A.N. (1996): Coleoptera, Chrysomelidae Donaciinae, Water Lily Beetles, pp. 209-216, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera. Apollo Books, Denmark.
Coleoptera, Curculionidae (Snudebiller)	Slægt	Palm, E. & Nilsson, A.N. (1996): Coleoptera, Curculionidae, Aquatic Weevils, pp. 217-222, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera. Apollo Books, Denmark.

Trichoptera (Vårfluer)	Art	<p>Edington, J.M. &amp; A.G. Hildrew (1995) A revised key to the caseless caddis larvae of the British Isles with notes on their ecology. Freshwater Biological Association Scientific Publication nr. 53, 134 pp. (til larver uden bærbart hus)</p> <p>Rinne, A. &amp; Wiberg-Larsen, P. (2017) Trichoptera larvae of Finland. Identification key to the caddis larvae of Finland and nearby countries. Trificon, Finland, 152 pp.<sup>Note 9</sup></p> <p>Wallace I.D., Wallace B. &amp; Philipson G.N. 2003: Key to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland. – Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. 61, 259 pp. (til larver med bærbart hus)</p> <p>Waringer, J. &amp; W. Graf (1997) Atlas der Österreischischen Köcherfliegenlarven unter einfluss der angrenzenden Gebiete. Facultas-Universitätsverlag, 286 pp.</p>
Lepidoptera (Sommerfugle)	BM: art	<p>Agassiz, D.L. (1996): Lepidoptera Pyralidae, (China Mark) Moths, pp. 257-261, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 1. Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Neuroptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera. Apollo Books, Denmark.</p>
Diptera, generelt (Myg & fluer)		<p>Dobson, M. (2013) Family-level keys to freshwater fly (Diptera) larvae: a brief review and a key to European families avoiding use of mouthpart characters. Freshwater Reviews 6: 1-32 (KAN SÆRLIG ANBEFALES)</p> <p>Hofsvang, T. (1997): Diptera, Introduction to Immature Stages, pp. 79-92, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</p>
“Stankelben”, Tipulidae	Slægt	<p>Hofsvang, T. (1997): Diptera Tipulidae, Crane Flies, pp. 93-98, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</p>
“Stankelben”, Cylindrotomidae	Slægt	<p>Brinkman, R. (1997): Diptera Cylindrotomidae, pp. 99-104, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</p>
“Stankelben”, Limoniidae & Pediidae	Slægt	<p>Reusch, H. &amp; Oosterbroek, P. (1997): Diptera Limoniidae and Pediidae, Short-palped Crane Flies, pp. 105-132, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</p>
Psychodidae	Slægt	<p>Wagner, R. H. (1997): Diptera Psychodidae, Moth Flies, pp. 133-148, i: Nilsson A.N. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</p>

<i>Chaeoboridae</i>	Art	Sæther, O.A. (1997): <i>Diptera Chaoboridae, Phantom Midges</i> , pp. 149-160, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>
<i>Culicidae</i>	Art	Dahl, C. (1997): <i>Diptera Culicidae, Mosquitoes</i> , pp. 163-186, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>
<i>Thaumaleidae</i>	Slægt	Wagner, R. H. (1997): <i>Diptera Thaumaleidae</i> , pp. 187-191, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>
<i>Ptychopteridae</i>	Art	Wiberg-Larsen, P., Hansen, S.B., Rinne, A., Viitanen, E. & Krogh, P.H. (2021) <i>Key to Ptychopteridae (Diptera) larvae of Northern Europe, with notes on distribution and biology. Zootaxa 5039 (2): 179–200.</i> <sup>Note 6</sup>
<i>Simuliidae</i>	Art	Jensen, F. (1984): <i>A revision of the taxonomy and distribution of the Danish blackflies (Diptera: Simuliidae), with keys to the larval and pupal stages. Natura Jutlandica 21: 69-116.</i> Navngivning, synonymer mv. lidt forældet, men ellers velegnet! – Se supplerende reviderede checkliste af Bundgaard Jensen & Wiberg-Larsen (2008).
<i>Ceratopogonidae</i>	Underfamilie	Szadziewski, R., Krzywinski, J. & Gilka, W. (1997): <i>Diptera Ceratopogonidae, Biting Midges</i> , pp. 243-263, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>
<i>Chironomidae</i>	Underfamilie, tribi	Lindegaard (1997): <i>Diptera Chironomidae, Non-biting Midges</i> , pp. 265-294, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>
<i>Tabanidae</i>	Slægt	Chvala, M. & Jezek, J. (1997): <i>Diptera Tabanidae, Horse Flies</i> , pp. 295-309, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>
<i>Rhagionidae, Athericidae</i>	Art	Wagner, R. (1997): <i>Rhagionidae and Athericidae, Snipe-flies</i> , pp. 311-320, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>
<i>Stratiomyidae</i>	Slægt	Rozkosny, R. (1997): <i>Diptera Stratiomyidae, Soldier Flies</i> , pp. 321-332, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>
<i>Empedidae</i>	Slægt	Wagner, R. H. (1997): <i>Diptera Empedidae, Dance Flies</i> , pp. 333-344, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>
<i>Dolichopodidae</i>	Familie	Hedström, L. (1997): <i>Diptera Dolichopodidae, Longlegged Flies</i> , pp. 345-344, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>

Syrphidae	Slægt	Dolezil, Z. & Rozkosny, R. (1997): <i>Diptera Syrphidae, Hover Flies</i> , pp. 347-362, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>
Sciomyzidae	Slægt	Rozkosny, R. (1997): <i>Diptera Sciomyzidae, Snail Killing Flies</i> , pp. 362-381, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>
Ephydriidae	Slægt	Zatwarnicki, T. (1997): <i>Diptera Ephydriidae, Shore Flies</i> , pp. 383-399, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>
Scatophagidae	Familie	Anderson, H. (1997): <i>Diptera Scatophagidae, DungFlies</i> , pp. 401-344, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>
Muscidae	Slægt	Rozkosny, R. & Gregor, F. (1997): <i>Diptera Muscidae, Muscid Flies</i> , pp. 411-425, i: Nilsson A.N. (Ed.): <i>Aquatic Insects of North Europe – A taxonomic Handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books, Denmark</i>
Gastropoda	Art	Mandahl-Barth, G. & Bondesen, P. (1949): <i>Bløddyr III – Ferskvandsbløddyr. – Danmarks Fauna 54: 1-249.</i> <sup>Note 7</sup> Glöer, P. & Meier-Brook, C. (2003): <i>Süßwassermollusken: Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland (Edition 13) (ISBN: 9783923376025).</i>
Bivalvia	Art/slægt – <i>Pisidium</i> bestemmes til <i>P. amnicum</i> og <i>P. sp.</i>	Mandahl-Barth, G. & Bondesen, P. (1949): <i>Bløddyr III – Ferskvandsbløddyr. – Danmarks Fauna 54: 1-249.</i> <sup>Note 8</sup> Glöer, P. & Meier-Brook, C. (2003): <i>Süßwassermollusken: Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland (Edition 13) (ISBN: 9783923376025).</i>
Bryozoa	BM: slægt	Wood, T.S. & Okamura, B. (2004): <i>A New Key to the Freshwater Bryozoans of Britain, Ireland and Continental Europe, with notes on their ecology. Freshwater Biological Association Scientific Publication nr. 63, 113 pp.</i>

## Noter:

1: Ikke medtaget er *Girardia tigrina* (*Dugesia tigrina*), som er nyligt dokumenteret fra Danmark. Arten anses for invasiv, men spredes med mennesker.

2: *Erpobdella testacea* er nu opsplittet i hele tre arter (tidligere angivet som former): *Erpobdella monostriata* (Lindenfeld & Petrusz., 1890), *Erpobdella nigricollis* (Brandes, 1900), *Erpobdella testacea* (Savigny, 1822). I hvert fald de to sidst nævnte formodes at forekomme i Danmark. Bestemmelse efter Neesemann, H. & Neubert, E. (1999).

3: Danmark er som andre lande udsat for "indvandring" af invasive/potentielt invasive arter af krebsdyr. En sådan er *Proasellus coxalis* (Dollfus, 1892), som er fundet Danmark i 2017. Den er muligvis under spredning. Det vurderes, at den ved beregning af DVFI ikke medtages på lige fod med *A. aquaticus*. Blandt tanglopperne er det værd at kigge efter især *Dikerogammarus villosus* (se Dobson, 2013), som i givet fald vil have meget stor indvirkning på hjemmehørende *Gammarus*-arter og store del af den øvrige makroinvertebratfauna.



Fremmede og evt. invasive flodkrebs forekommer allerede hos os; voksne og juvenile individer kan med fordel bestemmes efter Holdich (2009).

4: Den fra Danmark angivne *Electrogena lateralis* har i virkeligheden vist sig at være *E. affinis* (Eaton, 1886). Bestemmelse kan med fordel foretages med Eiseler, B. (2005).

5: *Capnia bifrons* har skiftet slægtsnavn, så den nu hedder *Zwicknia bifrons* (Newman, 1838). Men tæller naturligvis stadig som NG1 art og positiv diversitetsgruppe i DVFI. 6: Denne nøgle erstatter alle tidligere. Den indeholder samtlige danske arter, inkl. *P.*

*longicauda* (*Parapychoptera*, med kort ånderør ligesom *P. lacstris* og *P. paludosa*), som ikke tidligere har kunnet bestemmes.

7: Slægtsnavne og i et enkelt tilfælde artsnavn er ændret – se fx arter.dk. Mest ”problematiske” at vænne sig til er, at *Lymnea pereger* har skiftet navn til først *Radix balthica*, og senest til *Ampullaceana balthica*. Derudover er *Stagnicola palustris* (tidligere *Lymnea*) nu opsplittet i hele 4 arter, som alle formodes at forekomme i Danmark: *S. corvus* (Gmelin, 1791), *S. fuscus* (Pfeffer, 1821), *S. palustris* (O.F. Müller, 1774) og *S. turricula* (Held, 1836). Arterne kan bestemmes efter Glöer & Meier-Brook (2003).

8: Ud over at *Sphaerium lacustre* nu skal hedde *Musculium lacustre*, er *Sphaerium corneum* opsplittet i 4 arter: *S. corneum* (Linnaeus, 1758), *S. nucleus* (Studer, 1820), *S. ovale* (Ferrussac, 1807) og *S. solidum* (Normand, 1844). Af disse forekommer *S. nucleus* med sikkerhed i Danmark. Endelig forekommer *Sphaerium rivicola* (Lamarck, 1818) muligvis i Vidåen. Arterne kan bestemmes efter Glöer & Meier-Brook (2003).

9: Mangler enkelte danske arter, hvoraf flere kan bestemmes efter de øvrige angivne nøgler.

## Bilag 6.2 Manuel beregning af faunaklasse efter Dansk Vandløbs-faunaindeks

Bemærk at der i bilaget, som følge af ændret nomenklatur m.v., er foretaget en række konsekvensrettelser ift. Miljøstyrelsens vejledning (1998)

Nøglegruppe indgang (NG)	Antal nøglegruppe taxa	Antal diversitetsgrupper			
		≤2	÷1-3	4-9	≥10
<b>Nøglegruppe 1:</b> <i>Brachyptera, Zwicknia (Capnia), Leuctra, Isogenus, Isoperla, Isoptena, Perlodes, Protonemura, Siphonoperla Ephemera Limnius</i>	≥ 2		5	6	7
Glossosomatidae, Sericostomatidae	1		4	5	6
<b>Nøglegruppe 2:</b> <i>Amphinemura, Taeniopteryx</i> Ametropodidae, Ephemerellidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Siphonuridae <i>Elmis, Elodes (Odeles)</i> Rhyacophilidae, Goeridae, <i>Ancylus</i> <i>Hvis Asellus ≥5 prøves nøglegruppe 3** Hvis Chironomus ≥5 prøves nøglegruppe 4</i>		4	4	5	5
<b>Nøglegruppe 3:</b> <i>Gammarus</i> ≥10 Caenidae Andre Trichoptera* end nævnt under NG 1 & NG 2 ≥5 <i>Hvis Chironomus ≥5 prøves nøglegruppe 4</i>		3	4	4	4
<b>Nøglegruppe 4:</b> <i>Gammarus</i> ≥10, <i>Asellus</i> ** Caenidae <i>Sialis</i> Andre Trichoptera end under NG 1 & 2	≥ 2	3	3	4	
	1	2	3	3	
<b>Nøglegruppe 5:</b> <i>Gammarus</i> Baetidae Simuliidae ≥25 <i>Hvis Oligochaeta ≥100 benyttes NG 5 (1 gruppe)</i> <i>Hvis Eristalis ≥2 benyttes nøglegruppe 6</i>	≥2	2	3	3	
	1 eller Oligochaeta ≥100	2	2	3	
<b>Nøglegruppe 6:</b> Tubificidae, Psychodidae, Chironomidae, <i>Eristalis</i> <i>Hvis ingen af de nævnte taxa er til stede går til nøglegruppe 7</i>		1	1		
<b>Nøglegruppe 7***:</b>		1			

\* Andre *Trichoptera* omfatter familier såvel med som uden transportable huse

\*\* *Proasellus coxalis* indgår **ikke** her.

\*\*\* NG7 er en tilføjelse/udbygning i forhold til (Miljøstyrelsen, 1998), fordi der kan forekomme arter som ikke er nævnt under NG1-6.

*Manuelt beregnes faunaklassen ved brug af tabellen ovenfor således:*

- Der vælges én af de i alt 7 nøglegruppe indgange (rækkerne i skemaet). Først undersøges, om der er én eller flere af de nævnte taxa (slægter/familier) fra nøglegruppe 1 til stede i prøven: Et taxon regnes for at være til stede, hvis antallet i sparkeprøven er mindst 2 – eller hvis det er fundet i pilleprøven. Er der nøglegruppe 1 taxa til stede, anvendes den vandrette indgang under denne nøglegruppe. I modsat fald gås til nøglegruppe indgang 2. Er der repræsentanter for denne til stede, anvendes den vandrette indgang under denne nøglegruppe. Tilstedeværelse vurderes som angivet ovenfor. Kan nøglegruppe 2 ikke benyttes, gås videre til nøglegruppe 3 for at undersøge, om betingelserne for at anvende denne indgang er til stede. Proceduren fortsættes indtil der findes en indgang, som opfylder betingelserne. Bemærk at der for nogle taxa skal anvendes andre kriterier for tilstedeværelse end under nøglegrupperne 1 og 2:  $Fx \geq 5, 10, 25$  eller  $100$  (under nøglegruppe indgang 3, 4 og 5).
- Nøglegruppe indgangene er underopdelt i to efter antallet af repræsentanter for nøglegruppen (1 eller  $\geq 2$ ). Der vælges den relevante indgang (række).
- Under nøglegruppe indgangene 2, 3, 4 og 5 er der nogle undtagelsesbestemmelser, som betyder at selvom betingelserne egentlig er opfyldt, må indgangen ikke benyttes, hvis der forekommer  $fx \geq 5$  *Asellus* eller *Chironomus*. I stedet gås til næste nøglegruppe indgang.
- Når der er fundet en egnet nøglegruppeindgang, vælges kolonnen med det antal diversitetsgrupper, som forekommer i prøven. Tallet i "skæringspunktet" (cellen) er faunaklassen for den pågældende prøve. Antallet af diversitetsgrupper beregnes som: antallet af positive diversitetsgrupper ÷ antallet af negative diversitetsgrupper. Definitionen på hhv. positive og negative diversitetsgrupper fremgår af følgende tabel. En given diversitetsgruppe er til stede, hvis der blot forekommer ét individ i sparkeprøven, eller den er fundet i pilleprøven.

Positive diversitetsgrupper	Negative diversitetsgrupper
Tricladida (fimreorme)	Oligochaeta (børsteorme) $\geq 100$
<i>Gammarus</i> (ferskvandstangloppe)	<i>Helobdella</i> (bruskigle)
Hver slægt af Plecoptera (slørvinger)	<i>Erpobdella</i> (hundeigle)
Hver familie af Ephemeroptera (døgnfluer)	<i>Asellus</i> (vandbænkebider)*
<i>Elmis</i> (klobille)	<i>Sialis</i> (dovenflue)
<i>Limnius</i> (klobille)	Psychodidae (sommerfuglemyg)
<i>Elodes</i> (eller <i>Odeles</i> ) (bille)	<i>Chironomus</i> (dansemyg)
Rhyacophilidae (vårflue)	<i>Eristalis</i> (rottehale)
Hver familie af Trichoptera (vårfluer) med "bærbare" huse	<i>Ampullaceana</i> (tidl. <i>Radix</i> ), <i>Radix</i> , <i>Lymnea</i> , <i>Glabra</i> , <i>Stagnicola</i> (mosesnegle)
<i>Ancylus</i> (huesnegl)	<i>Sphaerium</i> , <i>Musculium</i> (bønnemusling)

\*OBS: *Proasellus coxalis* indgår ikke som diversitetsgruppe

## 7 Oversigt over versionsændringer

Version	Dato	Emne	Ændring
2	1.10.2013	Layout	Ændret sidehoved og sidefod. DCE eller GEUS Logo i sidehovedet. Sidenummer i sidehoved.
2	1.10.2013	Tilsynsskema	Slettet – fordi der ikke foreligger noget sådant
2	1.10.2013	Prøvetagning m.v.	Supplering/tydeliggørelse af beskrivelser i 2.3.1: prøvetagning (sparkeprøve og pilleprøve), skylning af prøve, anbefalet prøvebeholder, konservering + mærkning af prøver. Ny beskrivelse for udtagning af sparkeprøve i ikke vadbare vandløb.
2	1.10.2013	Justeringer af bilag om anbefalet bestemmelseslitteratur	Tilføjet 2 ny væsentlige referencer
2.2	15.10.2013	Etikettering	Etiketter forsynes både med lokalt og DMU nr. og undgå brug af selvklæbende etiketter
2.3	1.8.2019	Under afsnit 2.3.2 indsat nyt underafsnit om udsorteringsprocedure	Tilføjet anvisninger til selve udsorteringen i bakker. Desuden enkelte sproglige rettelser/tilføjelser.
2.4	1.07.2020	Udsortering i bakker	Specificeret at udsorteringen skal gennemføres ved maksimal forstørrelse på x5.
2.5	1.02.2023	Konservering, nomenklatur, litteratur, databehandling, rapportering, kvalitetssikring	Note om husholdningssprit, ændringer af navne, ny anbefalet bestemmelses litteratur, noter om "ny" arter (og deres evt. betydning ved beregning af DVFI), overgang fra WinBio til VanDa, "feltmetode" fjernet.