

## **BBI berekening op basis van op het veld verzamelde macro-invertebraten**

---

## INHOUD

|          |                                                               |           |
|----------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                                              | <b>3</b>  |
| 1.1      | <i>Principe</i>                                               | 3         |
| 1.2      | <i>Toepassingsgebied</i>                                      | 3         |
| <b>2</b> | <b>Definities</b>                                             | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>Veiligheid</b>                                             | <b>3</b>  |
| <b>4</b> | <b>Materiaal</b>                                              | <b>3</b>  |
| 4.1      | <i>Chemische producten</i>                                    | 3         |
| 4.2      | <i>Materiaal</i>                                              | 4         |
| <b>5</b> | <b>Methoden</b>                                               | <b>4</b>  |
| 5.1      | <i>Determinatie van de organismen</i>                         | 4         |
| 5.2      | <i>Berekening van de BBI</i>                                  | 7         |
| <b>6</b> | <b>Kwaliteitsborging</b>                                      | <b>8</b>  |
| <b>7</b> | <b>Referenties</b>                                            | <b>9</b>  |
|          | <b>BIJLAGE A : Aanbevolen determinatiewerken</b>              | <b>10</b> |
|          | <b>BIJLAGE B : Recente soorten en gewijzigde nomenclatuur</b> | <b>14</b> |

## 1 INLEIDING

### 1.1 PRINCIPE

Dit protocol is gebaseerd op het protocol voor de bepaling van de Belgische Biotische Index (BBI) zoals beschreven in de Belgische norm NBN T92-402.

De lokale algemene waterkwaliteit wordt aan de hand van de biodiversiteit van de aquatische macro-invertebrata die men op de monsternameplaats aantreft, gekwantificeerd in een index tussen 0-10.

De monstername, typering van de waterloop, monsterbehandeling en abundantiebepaling voor de bepaling van deze indexen gebeurt zoals beschreven in de WAC/I/A/006.

De teruggevonden macro-invertebraten worden gedetermineerd tot op specifieke determinatieniveaus (taxa). Op basis van het aantal taxa en de tolerantieklasse van de aangetroffen taxa (die de relatieve gevoeligheid voor verontreiniging van elk taxon weergeeft) wordt de BBI berekend.

### 1.2 TOEPASSINGSGEBIED

De BBI is geschikt voor het evalueren van de algemene waterkwaliteit van stromende of stilstaande zoetwater en brakke oppervlaktewaters (grachten, waterlopen, kanalen, vijvers, plassen..).

Voorzichtigheid is geboden voor bron- en kwelgebieden en temporele wateren.

## 2 DEFINITIES

- Macro-invertebraten: ongewervelde organismen die met het blote oog zichtbaar zijn.
- Taxon (mv. taxa): in biologische betekenis een groep organismen die op een bepaald determinatieniveau (orde, familie, geslacht, ..) een te onderscheiden eenheid vormt.
- Tolerantieklasse: getal tussen 1 en 7 dat de klasse aangeeft voor taxa overeenkomstig hun gevoeligheid voor vervuiling. Taxa die enkel in zuiver, zuurstofrijk water kunnen overleven hebben een tolerantieklasse 1, taxa die geen hoge gevoeligheid hebben voor vervuiling hebben een tolerantieklasse 7. Taxa die niet als indicator voor vervuiling kunnen worden gebruikt hebben geen tolerantieklasse.

## 3 VEILIGHEID

- Procedures voor het werken met gevaarlijke stoffen.

## 4 MATERIAAL

### 4.1 CHEMISCHE PRODUCTEN

(Gedenatureerde) ethanol (min. 70%) en/of ander gepast fixeër/bewaarmiddel.

## 4.2 MATERIAAL

- Pincetten
- Petrischalen
- Glazen potjes, identificatiemateriaal
- Microscoop
- Binoculair
- Determinatiewerken
- Lijst met te bepalen taxa

## 5 METHODEN

### 5.1 DETERMINATIE VAN DE ORGANISMEN

Met behulp van determinatiewerken worden de macro-invertebraten gedetermineerd tot op het afgesproken niveau (taxon). De determinatieniveaus staan weergegeven in tabel 1).

Tabel 1: Vereiste determinatieniveaus voor BBI

| Taxonomische groep                                  | Vereist identificatieniveau                                                             |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Plathelminthes - platwormen                         | genus                                                                                   |
| Oligochaeta - borstelarme wormen                    | familie                                                                                 |
| Polychaeta - borstelwormen                          | familie                                                                                 |
| Hirudinea - bloedzuigers                            | genus                                                                                   |
| Mollusca - weekdieren                               | genus                                                                                   |
| Hydracarina - watermijten                           | aanwezigheid                                                                            |
| Crustacea - schaaldieren                            | familie                                                                                 |
| Ephemeroptera - eendagsvliegen                      | genus                                                                                   |
| Plecoptera - steenvliegen                           | genus                                                                                   |
| Odonata - libellen                                  | genus                                                                                   |
| Heteroptera - wantsen                               | genus                                                                                   |
| Megaloptera - slijkvliegen                          | genus                                                                                   |
| Neuroptera - gaasvliegen                            | genus                                                                                   |
| Coleoptera - kevers                                 | familie                                                                                 |
| Trichoptera – kokerjuffers, schietmotten            | familie                                                                                 |
| Diptera: Chironomidae – tweevleugeligen: dansmuggen | Groep:<br>• <i>Chironomus</i> gr. <i>thummi-plumosus</i><br>• Alle overige Chironomidae |
| Diptera – overige tweevleugeligen                   | familie                                                                                 |

Tabel 2 bevat enerzijds de taxa die door De Pauw & Vannevel (1991) in aanmerking worden genomen voor de BBI. Daarnaast staan in deze lijst ook de taxa die later toegevoegd werden en mee in rekening worden gebracht voor het beoordelen van de biodiversiteit: deze worden in de lijst aangeduid met een “\*”.

Naast het taxon staat de tolerantieklasse (TK) die gebruikt wordt voor de berekening van de BBI. Nieuw toegevoegde taxa kregen (nog) geen TK toegekend.

Deze lijst wordt aangepast in consensus tussen erkende labo's, te bespreken op de jaarlijkse overlegvergadering van de erkende labo's. Pas na aanpassing in het WAC worden de taxa ook effectief meegenomen in de evaluatie.

Tabel 2: Lijst van taxa die oorspronkelijk in aanmerking werden genomen voor BBI (De Pauw & Vannevel, 1991) en hun tolerantieklasse (TK), aangevuld met de taxa die intussen mee worden gerekend voor de biodiversiteit (aangeduid met \*).

| TAXON                    | TK | TAXON                | TK | TAXON                        | TK |
|--------------------------|----|----------------------|----|------------------------------|----|
| <b>Plathelminthes</b>    |    | <i>Anodonta</i>      | 4  | <i>Astacidae</i>             | -  |
| <i>Bdellocephala</i>     | -  | <i>Aplexa</i>        | 4  | <i>Atyidae</i>               | -  |
| <i>Crenobia</i>          | -  | <i>Armiger</i>       | 4  | <i>Cambaridae</i>            | -  |
| <i>Dendrocoelum</i>      | -  | <i>Bathyomphalus</i> | 4  | <i>Chirocephalidae</i>       | -  |
| <i>Dugesias</i>          | -  | <i>Bithynia</i>      | 4  | <i>Corophiidae</i>           | -  |
| <i>Phagocata</i>         | -  | <i>Bythinella</i>    | 4  | <i>Crangonyctidae</i>        | -  |
| <i>Planaria</i>          | -  | <i>Corbicula*</i>    | -  | <i>Gammaridae</i>            | 4  |
| <i>Polycelis</i>         | -  | <i>Dreissena</i>     | 4  | <i>Grapsidae = Varunidae</i> | -  |
|                          |    | <i>Ferrissia</i>     | 3  | <i>Janiridae*</i>            | -  |
| <b>Polychaeta*</b>       |    | <i>Gyraulius</i>     | 4  | <i>Leptestheriidae</i>       | -  |
| <i>Ampharetidae*</i>     | -  | <i>Hippeutis</i>     | 4  | <i>Limnadiidae</i>           | -  |
| <i>Sabellidae*</i>       | -  | <i>Lithoglyphus</i>  | 4  | <i>Mysidae</i>               | -  |
|                          |    | <i>Lymnaea</i>       | 4  | <i>Palaemonidae</i>          | -  |
| <b>Oligochaeta</b>       |    | <i>Margaritifera</i> | 4  | <i>Panopeidae*</i>           | -  |
| <i>Aelosomatidae</i>     | -  | <i>Marstoniopsis</i> | 4  | <i>Sphaeromatidae*</i>       | -  |
| <i>Branchiobdellidae</i> | -  | <i>Menetus*</i>      | -  | <i>Talitridae</i>            | -  |
| <i>Enchytraeidae</i>     | -  | <i>Myxas</i>         | 4  | <i>Triopsidae</i>            | -  |
| <i>Protopopidae*</i>     | -  | <i>Mytilopsis*</i>   | -  |                              |    |
| <i>Haplotaxidae</i>      | -  | <i>Physa s.s.</i>    | 4  | <b>Ephemeroptera</b>         |    |
| <i>Lumbricidae</i>       | -  | <i>Physella*</i>     | -  | <i>Baetis</i>                | 3  |
| <i>Lumbriculidae</i>     | -  | <i>Pisidium</i>      | 5  | <i>Brachycercus</i>          | 3  |
| <i>Naididae s.s.</i>     | -  | <i>Planorbis</i>     | 4  | <i>Caenis</i>                | 3  |
| <i>Tubificidae</i>       | 6  | <i>Planorbis</i>     | 4  | <i>Centropilum</i>           | 3  |
|                          |    | <i>Potamopyrgus</i>  | 4  | <i>Cloeon</i>                | 3  |
| <b>Hirudinea</b>         |    | <i>Pseudamnicola</i> | 4  | <i>Ecdyonurus</i>            | 1  |
| <i>Cystobranchus</i>     | 5  | <i>Pseudanodonta</i> | 4  | <i>Epeorus</i>               | 1  |
| <i>Dina</i>              | 5  | <i>Rangia*</i>       | -  | <i>Ephemera</i>              | 3  |
| <i>Erpobdella</i>        | 5  | <i>Segmentina</i>    | 4  | <i>Ephemerella</i>           | 3  |
| <i>Glossiphonia</i>      | 5  | <i>Sinanodonta*</i>  | -  | <i>Ephoron</i>               | 3  |
| <i>Haementeria</i>       | 5  | <i>Sphaerium</i>     | 5  | <i>Habroleptoides</i>        | 3  |
| <i>Haemopsis</i>         | 5  | <i>Theodoxus</i>     | 4  | <i>Habrophlebia</i>          | 3  |
| <i>Helobdella</i>        | 5  | <i>Unio</i>          | 4  | <i>Heptagenia</i>            | 1  |
| <i>Hemiclepsis</i>       | 5  | <i>Valvata</i>       | 4  | <i>Isonychia</i>             | 3  |
| <i>Hirudo</i>            | 5  | <i>Viviparus</i>     | 4  | <i>Leptophlebia s.s.</i>     | 3  |
| <i>Piscicola</i>         | 5  |                      |    | <i>Metreletus</i>            | 3  |
| <i>Theromyzon</i>        | 5  | <b>Acari</b>         |    | <i>Oligoneuriella</i>        | 3  |
| <i>Trocheta</i>          | 5  | <i>Hydracarina</i>   | -  | <i>Paraleptophlebia</i>      | 3  |
|                          |    |                      |    | <i>Potamanthus</i>           | 3  |
| <b>Mollusca</b>          |    | <b>Crustacea</b>     |    | <i>Proclaeon</i>             | 3  |
| <i>Acroloxus</i>         | 3  | <i>Anthuridae*</i>   | -  | <i>Rhitrogena</i>            | 1  |

| TAXON                   | TK | TAXON                | TK | TAXON                                 | TK |
|-------------------------|----|----------------------|----|---------------------------------------|----|
| <i>Ancylus</i>          | 3  | <i>Argulidae</i>     | -  | <i>Siphonurus</i>                     | 3  |
| <i>Anisus</i>           | 4  | <i>Asellidae</i>     | 5  |                                       |    |
| <b>Odonata</b>          |    | <i>Perlodes</i>      | 1  | <i>Scirtidae</i>                      | -  |
| <i>Aeschna</i>          | 4  | <i>Protonemoura</i>  | 1  |                                       |    |
| <i>Anax</i>             | 4  | <i>Rhabdiopteryx</i> | 1  | <b>Trichoptera</b>                    |    |
| <i>Brachytron</i>       | 4  | <i>Taeniopteryx</i>  | 1  | <i>Beraeidae</i>                      | 2  |
| <i>Calopteryx</i>       | 4  |                      |    | <i>Brachycentridae</i>                | 2  |
| <i>Cercion</i>          | 4  | <b>Hemiptera</b>     |    | <i>Ecnomidae</i>                      | -  |
| <i>Ceriagrion</i>       | 4  | <i>Aphelocheirus</i> | 4  | <i>Glossosomatidae</i>                | 2  |
| <i>Coenagrion</i>       | 4  | <i>Arctocoris</i>    | 5  | <i>Goeridae</i>                       | 2  |
| <i>Cordulegaster</i>    | 4  | <i>Callicorixa</i>   | 5  | <i>Hydropsychidae</i>                 | -  |
| <i>Cordulia</i>         | 4  | <i>Corixa</i>        | 5  | <i>Hydroptilidae</i>                  | 2  |
| <i>Crocothemis</i>      | 4  | <i>Cymatia</i>       | 5  | <i>Lepidostomatidae</i>               | 2  |
| <i>Enallagma</i>        | 4  | <i>Gerris s.l.</i>   | 5  | <i>Leptoceridae</i>                   | 2  |
| <i>Epithea</i>          | 4  | <i>Glaenocoris</i>   | 5  | <i>Limnephilidae</i>                  | 2  |
| <i>Erythromma s.s.</i>  | 4  | <i>Hebrus</i>        | 5  | <i>Molannidae</i>                     | 2  |
| <i>Gomphus</i>          | 4  | <i>Hesperocoris</i>  | 5  | <i>Odontoceridae</i>                  | 2  |
| <i>Ischnura</i>         | 4  | <i>Hydrometra</i>    | 5  | <i>Philopotamidae</i>                 | -  |
| <i>Lestes</i>           | 4  | <i>Ilyocoris</i>     | 5  | <i>Phryganeidae</i>                   | 2  |
| <i>Leucorrhinia</i>     | 4  | <i>Mesovelis</i>     | 5  | <i>Polycentropodidae</i>              | -  |
| <i>Libellula</i>        | 4  | <i>Micronecta</i>    | 5  | <i>Psychomyiidae</i>                  | -  |
| <i>Nehalennia</i>       | 4  | <i>Microvelis</i>    | 5  | <i>Rhyacophilidae</i>                 | -  |
| <i>Onychogomphus</i>    | 4  | <i>Naucoris</i>      | 5  | <i>Sericostomatidae</i>               | 2  |
| <i>Ophiogomphus</i>     | 4  | <i>Nepa</i>          | 5  |                                       |    |
| <i>Orthetrum</i>        | 4  | <i>Notonecta</i>     | 5  | <b>Diptera</b>                        |    |
| <i>Oxygastra</i>        | 4  | <i>Paracoris</i>     | 5  | <i>Athericidae</i>                    | -  |
| <i>Platycnemis</i>      | 4  | <i>Plea</i>          | 5  | <i>Blephariceridae</i>                | -  |
| <i>Pyrrhosoma</i>       | 4  | <i>Ranatra</i>       | 5  | <i>Ceratopogonidae</i>                | -  |
| <i>Somatochlora</i>     | 4  | <i>Sigara</i>        | 5  | <i>Chaoboridae</i>                    | -  |
| <i>Sympecma</i>         | 4  | <i>Velis</i>         | 5  | <i>Chironomus thummi-plumosus</i>     | -  |
| <i>Sympetrum</i>        | 4  |                      |    | <i>Chironomus non thummi-plumosus</i> | 6  |
|                         |    | <b>Megaloptera</b>   |    | <i>Culicidae</i>                      | -  |
| <b>Plecoptera</b>       |    | <i>Sialis</i>        | -  | <i>Cylindrotomidae</i>                | -  |
| <i>Amphinemoura</i>     | 1  |                      |    | <i>Dixidae</i>                        | -  |
| <i>Brachyptera</i>      | 1  | <b>Coleoptera</b>    |    | <i>Dolichopodidae</i>                 | -  |
| <i>Capnia s.l.</i>      | 1  | <i>Dryopidae</i>     | -  | <i>Empididae</i>                      | -  |
| <i>Chloroperla s.l.</i> | 1  | <i>Dytiscidae</i>    | -  | <i>Ephyridae</i>                      | -  |
| <i>Dinocras</i>         | 1  | <i>Elminthidae</i>   | -  | <i>Limoniidae</i>                     | -  |
| <i>Isogenus</i>         | 1  | <i>Gyrinidae</i>     | -  | <i>Muscidae</i>                       | -  |
| <i>Isoperla</i>         | 1  | <i>Haliplidae</i>    | -  | <i>Psychodidae</i>                    | -  |
| <i>Leuctra</i>          | 1  | <i>Hydraenidae</i>   | -  | <i>Ptychopteridae</i>                 | -  |
| <i>Marthamea</i>        | 1  | <i>Hydrophilidae</i> | -  | <i>Rhagionidae</i>                    | -  |
| <i>Nemoura</i>          | 1  | <i>Hygrobiidae</i>   | -  | <i>Scatophagidae</i>                  | -  |
| <i>Nemourella</i>       | 1  | <i>Noteridae</i>     | -  | <i>Sciomyzidae</i>                    | -  |

| TAXON                        | TK | TAXON              | TK | TAXON            | TK |
|------------------------------|----|--------------------|----|------------------|----|
| <i>Perla</i>                 | 1  | <i>Psephenidae</i> | -  | <i>Simulidae</i> | -  |
| <i>Stratiomyidae</i>         | -  |                    |    |                  |    |
| <i>Syrphidae-Eristalinae</i> | 7  |                    |    |                  |    |
| <i>Tabanidae</i>             | -  |                    |    |                  |    |
| <i>Thaumaleidae</i>          | -  |                    |    |                  |    |
| <i>Tipulidae</i>             | -  |                    |    |                  |    |

De taxalijst is in principe s.l. (*sensu lato*). Dit wil zeggen dat de taxa in ruime zin worden geïnterpreteerd. Voor sommige soorten is s.s. (*sensu strictu*) van toepassing (aangegeven in de lijst): in deze gevallen is het taxon beperkt tot de in de lijst aangegeven genus/familie.

### Determinatie

De hoofdsleutel in het handboek voor de biotische index (De Pauw & Vannevel, 1991) wordt als startpunt gebruikt voor de determinatie tot aan de juiste Klasse of Orde. Bovendien is het eindresultaat van de determineersleutels in dit werk afgestemd op de BBI.

Voor het verder determineren worden best aanvullend andere determinatiewerken gebruikt. In bijlage A is een referentielijst van aanbevolen determinatiewerken opgenomen die kunnen helpen bij het correct determineren van de taxa. In een aantal determinatiewerken zijn recente taxa (exoten) opgenomen, die (nog) niet opgenomen zijn in de lijst van taxa (tabel 2), en zijn voor een aantal organismen taxonomische wijzigingen van toepassing sinds De Pauw en Vannevel (1991). Men moet daarom oog hebben om de bekomen taxa in overeenstemming te brengen met deze in het oorspronkelijke werk van De Pauw & Vannevel (1991). In bijlage B wordt voor een aantal situaties een oplossing geboden.

Duid op de lijst met taxa aan welke je in het monster hebt teruggevonden, en noteer de abundantie van elk taxon. Voor de berekening van de BBI worden enkel taxa meegerekend waarvan tenminste 2 exemplaren in het monster voorkomen.

## 5.2 BEREKENING VAN DE BBI

De tolerantieklasse die naast elk taxon staat aangegeven in de BBI taxa-lijst (tabel 2), is een indicatie voor de gevoeligheid van de soort voor vervuiling (of zuurstoftekort): hoe lager het getal, hoe gevoeliger de soort. De aangetroffen taxa met de hoogste tolerantieklasse (= laagste getal) zijn bepalend voor de BBI. Daarnaast is ook de soortenrijkdom (aantal teruggevonden taxa) mee bepalend voor de BBI.

Berekening:

- Zoek in je ingevulde lijst het taxon met de hoogste tolerantieklasse (laagste getal) en waarvan minstens 2 exemplaren aanwezig zijn.
- Ga na of je meer dan 1 taxon met minstens 2 exemplaren uit deze hoogste klasse hebt teruggevonden.
- Bepaal het totaal aantal taxa met minstens 2 exemplaren in het monster.
- Tabel 3 geeft de afleiding van de BBI vanuit de gegevens.

Tabel 3: Indextabel voor het afleiden van de BBI

| Tolerantie klasse | Indicategroepen                     | Klasse frequentie | aantal taxa |         |          |           |     |
|-------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------|---------|----------|-----------|-----|
|                   |                                     |                   | 0 tot 1     | 2 tot 5 | 6 tot 10 | 11 tot 15 | >15 |
| 1                 | Plecoptera                          | >1                | -           | 7       | 8        | 9         | 10  |
|                   | Heptageniidae                       | 1                 | 5           | 6       | 7        | 8         | 9   |
| 2                 | Trichoptera (met koker)             | >1                | -           | 6       | 7        | 8         | 9   |
|                   |                                     | 1                 | 5           | 5       | 6        | 7         | 8   |
| 3                 | Ancylidae                           | >2                | -           | 5       | 6        | 7         | 8   |
|                   | Ephemeroptera (excl. Heptageniidae) | 1-2               | 3           | 4       | 5        | 6         | 7   |
| 4                 | Aphelocheirus                       | ≥ 1               | 3           | 4       | 5        | 6         | 7   |
|                   | Odonata                             |                   |             |         |          |           |     |
|                   | Gammaridae                          |                   |             |         |          |           |     |
|                   | Mollusca (excl. Sphaeriidae)        |                   |             |         |          |           |     |
| 5                 | Asillidae                           | ≥ 1               | 2           | 3       | 4        | 5         | -   |
|                   | Hirudinea                           |                   |             |         |          |           |     |
|                   | Sphaeriidae                         |                   |             |         |          |           |     |
|                   | Hemiptera (excl. Aphelocheirus)     |                   |             |         |          |           |     |
| 6                 | Tubificidae                         | ≥ 1               | 1           | 2       | 3        | -         | -   |
|                   | Chironomus thummi-plumosus          |                   |             |         |          |           |     |
| 7                 | Syrphidae-Eristalinae               | ≥ 1               | 0           | 1       | 1        | -         | -   |

- Combineer in de x-as het totaal aantal taxa met minstens 2 exemplaren dat je in het monster hebt teruggevonden, met de hoogste tolerantieklasse in het staal in de y-as, en of je deze tolerantieklasse één of meer dan 1 keer bent tegengekomen (klassefrequentie).
- Lees op de tabel (tabel 3) het bijhorende matrixgetal af. Dit is de BBI.

Interpretatie: tabel 4 geeft de interpretatie en de kleurcodes voor de gevonden BBI waarden.

Tabel 4: Interpretatie van BBI waarden

| BBI  | interpretatie                        | kleur  |
|------|--------------------------------------|--------|
| 10-9 | Zeer goede kwaliteit                 | blauw  |
| 8-7  | Goede kwaliteit                      | groen  |
| 6-5  | Matige kwaliteit (kritieke toestand) | geel   |
| 4-3  | Slechte kwaliteit                    | oranje |
| 2-1  | Zeer slechte kwaliteit               | rood   |
| 2-0  | Zeer slechte kwaliteit               | zwart  |

De BBI heeft als belangrijkste nadeel dat het vooral een zuurstofindex is, en daardoor sterk beïnvloed wordt door bv. debiet en stroomsnelheid.

## 6 KWALITEITSBORGING

- Interne controles: onderlinge uitwisseling van stalen
- Externe controles: deelname aan externe controlerondes



## 7 REFERENTIES

- NBN T92-402 (1984) Biologische kwaliteit van de waterlopen - Bepaling van de biotische index steunend op aquatische macro-invertebraten. Belgische Instituut voor Normalisatie, Brussel (11 bladzijden).
- De Pauw N. & Vannevel R. (1991) Macro-invertebraten en waterkwaliteit – Determineersleutels voor zoetwatermacro-invertebraten en methoden ter bepaling van de waterkwaliteit. Dossiers Stichting Leefmilieu 11. Stichting Leefmilieu vzw, Antwerpen (316 bladzijden).
- Aanbevolen determinatiewerken in bijlage A.

**BIJLAGE A: AANBEVOLEN DETERMINATIEWERKEN****ALGEMEEN :**

DE PAUW N. & VANNEVEL R. -1991. Macro-invertebraten en waterkwaliteit – Determineersleutels voor zoetwatermacro-invertebraten en methoden ter bepaling van de waterkwaliteit. Dossiers Stichting Leefmilieu 11. Stichting Leefmilieu vzw, Antwerpen (316 bladzijden).

LECHTALER W.– 2009. MZB. Key to Families of Macroinvertebrates in European Freshwaters. Eutaxa – Electronic Keys & Reference Collections, Vienna.

NILSSON A. (Ed.) – 2010. Aquatic Insects of North Europe. A Taxonomic Handbook. Volume 1: Ephemeroptera - Plecoptera - Heteroptera - Neuropteran - Megaloptera – Trichoptera – Lepidoptera. Apollo Books, Stenstrup. 274 p.

NILSSON A. (Ed.) – 2010. Aquatic Insects of North Europe. A Taxonomic Handbook. Volume 2: Odonata – Diptera. Apollo Books, Stenstrup. 440 p.

**PLATHELMINTHES:**

voor dit taxon is het handboek De Pauw N. & Vannevel R. (1991) (zie hoger: algemeen) geschikt.

BIJ DE VAATE A. & MBA SWARTE (2001): *Dendrocoelum romanodanubiale* in the Rhine delta: first records from the Netherlands. *Lauterbornia*, 40. pp. 53-56.

VERCAUTEREN T., S. DE SMEDT, T. WARMOES, B. GODDEERIS & K. WOUTERS (2004): Drie nieuwe Ponto-Kaspische inwijkelingen dringen door tot in kanalen in de provincie Antwerpen: de zoetwaterpolychaet *Hypania invalida* (Grube, 1860), en voor het eerst in België, de platworm *Dendrocoelum romanodanubiale* (Codreanu, 1949) en de Donaupissebed *Jaera istri* Veuille, 1979. Antwerpse Koepel voor Natuurstudie. Jaarboek 2003. pp 87-100.

**OLIGOCHAETA**

opm : voor deze groep is het handboek De Pauw N. & Vannevel R. (1991) (zie hoger: algemeen) minder geschikt.

VAN HAAREN T. & J. SOORS – 2013. Aquatic oligochaetes of The Netherlands and Belgium. KNNV Publishing, Zeist. 302 p.

(opmerking: In deze determineersleutel worden subfamilies verzameld onder de termen *Tubificids* en *Naidids*. Deze moet je voor de BBI in de lijst respectievelijk aanduiden als *Tubificidae* en *Naididae*.)

**HIRUDINEA:**

opm : voor dit taxon is het handboek De Pauw N. & Vannevel R. (1991) (zie hoger: algemeen) minder geschikt.

NEUBERT E. & H. NESEMANN – 1999. Annelida, Clitellata. Branchiobdellida, Acanthobdellea, Hirudinea. *Süßwasserfauna von Mitteleuropa* 6/2, Spektrum Akademische Verlag, Heidelberg. VII + 178.

**MOLLUSCA:**

voor dit taxon is het handboek De Pauw N. & Vannevel R. (1991) (zie hoger: algemeen) geschikt, in combinatie met andere werken.

ADAM, W. 1960. Mollusques terrestres et dulcicoles. Fauna de Belgique, Tome I. Patrimoine de Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.

GITTENBERGER E. ET AL., *De Nederlandse Zoetwatermollusken*, Nederlandse fauna 2, Leiden: KNNV uitgeverij & Eis-Nederland, 1998  
(opmerking: dit is een goed basiswerk)

GLOËR P. – 2002. Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Die Tierwelt Deutschlands, 73. Teil. Conchbooks, Hackenheim. 2. Neuarbeitete Auflage.

GLÖER P. & MEIER-BROOK C., 2003. Süßwassermollusken. Ein bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. 13. neubearbeitete Auflage. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung.

GLÖER P., 2015. Süßwassermollusken. Ein bestimmungsschlüssel für die Muscheln und Schnecken im Süßwasser der Bundesrepublik Deutschland. 14. überarbeitete Auflage. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung.

JANSSEN A.W. & DE VOGEL E.F., 1965. Zoetwatermollusken van Nederland. Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie. Amsterdam. Nederland.

KILLEEN I, ALDRIDGE D. & OLIVER G., 2004. Freshwater Bivalves of the British Isles. Field Studies Council.

VERWEEN A., KERCKHOF F., VINCX M., DEGRAER S. (2006). First European record of the invasive brackish water clam *Rangia cuneata* (G.B. Sowerby I, 1831) (Mollusca: Bivalvia). *Aquat. Invasions* 1(4): 198-203

#### CRUSTACEA:

opm : voor dit taxon is het handboek De Pauw N. & Vannevel R. (1991) (zie hoger: algemeen) minder geschikt.

EGGERS T.O. & MARTENS A., 2001. Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands. *Lauterbornia*, 42: 1-68

EGGERS T.O. & MARTENS A., 2003. Ergänzungen und Korrekturen zum "Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands". *Lauterbornia*, 50: 1-13

HUWAE P. & RAPPÉ G., 2003. *Waterpissebedden*, WM226, KNNV, Wetenschappelijke Mededeling 226. 55 p.

KOESE B. & SOES M., 2012. *De Nederlandse Rivierkreeften (Astacoidea & Parastacoidea)*, Naturalis.<sup>1</sup>

#### EPHEMEROPTERA:

opm : voor dit taxon is het handboek De Pauw N. & Vannevel R. (1991) (zie hoger: algemeen) minder geschikt.

---

<sup>1</sup> Ook nieuwe soorten opgenomen

BAUERNFEIND E.& HUMPESCH U.H., 2001. *Die Eintagsfliegen Zentraleuropas : Bestimmung und Ökologie*. Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, AV-Druck, Wien.

ELLIOTT J.M. & HUMPESCH U.H., 2010. Mayfly larvae (Ephemeroptera ) of Britain and Ireland. Keys and a Review of their Ecology. Scientific Publication n° 66. Freshwater Biological Association. Ambleside. United Kingdom. 152 p.

ENGBLOM E., 1996. Ephemeroptera, Mayflies. In: NILSSON A. (Ed.): Aquatic Insects of North Europe. A Taxonomic Handbook. Volume 1. Apollo Books, Stenstrup: 13-53. (opmerking: dit is een goede determineersleutel)

#### **ODONATA:**

opm : voor dit taxon is het handboek De Pauw N. & Vannevel R. (1991) (zie hoger: algemeen) minder geschikt.

BROCHARD C., D. GROENENDIJK, E. VAN DER PLOEG & T. TERMAAT – 2012. Fotogids Larvenhuidjes van Libellen. KNNV Uitgeverij, Zeist. 320 p.

(Opmerking: voor de jonge larvenstadia biedt NILSSON A. (Ed.) – 2010 (zie hoger) de beste determineersleutel)

#### **PLECOPTERA:**

opm : voor dit taxon is het handboek De Pauw N. & Vannevel R. (1991) (zie hoger: algemeen) minder geschikt.

KOESE B. – 2008. De Nederlandse steenvliegen (Plecoptera). Entomologische tabellen I, EIS Nederland. 158 p.

#### **HEMIPTERA**

opm : voor dit taxon is het handboek De Pauw N. & Vannevel R. (1991) (zie hoger: algemeen) minder geschikt.

STOFFELEN E., HENDERICKX H., VERCAUTEREN T., LOCK K. & BOSMANS R., 2013. De water- en oppervlaktewantsen van België. Fauna van België. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brussel. 256 p.

TEMPELMAN D. & VAN HAAREN T., 2009. Water- en oppervlaktewantsen van Nederland. Jeugdbondsuitgeverij, Utrecht.

(opmerking: dit werk is vooral goed voor het determineren van larven)

#### **MEGALOPTERA**

voor dit taxon is het handboek De Pauw N. & Vannevel R. (1991) (zie hoger: algemeen) geschikt.

#### **COLEOPTERA**

voor dit taxon is het handboek De Pauw N. & Vannevel R. (1991) (zie hoger: algemeen) geschikt.

opm: NILSSON A. (Ed.) – 2010 (zie hoger: algemeen) biedt voor het onderscheid van de diverse families een goede hulp!

Voor wie verder dan familieniveau wil determineren:

*adulten*

DROST M.B.P., H.P.J.J. CUPPEN, F.J. VAN NIEUKERKEN & M. SCHREIJER (Red) – 1992. De waterkevers van Nederland. Natuurhistorische bibliotheek van de K.N.N.V. n° 55. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht. Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden. Nederland.

FOSTER G.N. & L.E. FRIDAY – 2011. Keys to adults of the water beetles of Britain and Ireland (Part 1). Handbooks for the Identification of British Insects, Vol. 4 Part 5 (2<sup>nd</sup> Ed). Royal Entomological Society, St. Albans & Field Studies Council, Shrewsbury. 144 p.

FOSTER G.N., BILTON & FRIDAY L.E. ,2014. Keys to adults of the water beetles of Britain and Ireland (Part 2). Handbooks for the Identification of British Insects, Vol. 4 Part 5b. Royal Entomological Society, St. Albans & Field Studies Council, Shrewsbury. 126 p.

*Larven:*

voor dit taxon is NILSSON A. (Ed.) – 2010 (zie hoger: algemeen) geschikt

**TRICHOPTERA:**

*larven*

EDINGTON J.M. & HILDREW A.G., 1995. A Revised Key to the Caseless Caddis Larvae of the British Isles with notes on their ecology. Scientific Publication n° 53. Freshwater Biological Association. Ambleside. United Kingdom.

HIGLER B., 1997. De Nederlandse kokerjufferlarven. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

LECHTALER W., 2007. Trichoptera Families. Key to Larvae from Central Europe. Eutaxa – Electronic Keys & Reference Collections, Vienna. (enkel digitaal)

LECHTALER W. & STOCKINGER W., 2005. Trichoptera. Key to Larvae from Central Europe. Eutaxa – Electronic Keys & Reference Collections, Vienna. (enkel digitaal)

*poppen*

voor dit taxon is het handboek De Pauw N. & Vannevel R. (1991) (zie hoger: algemeen) geschikt.

**DIPTERA :**

voor dit taxon zijn het handboek De Pauw N. & Vannevel R. (1991) en NILSSON A. (Ed.) – 2010 (zie hoger: algemeen) geschikt.

## BIJLAGE B: RECENTE SOORTEN EN GEWIJZIGDE NOMENCLATUUR

| Topic                                                                                                                                                                                                                                                                                | Integratie in BBI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Plathelminthes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Dugesia</i> – <i>Girardia</i><br><i>D.tigirina</i> is intussen onder het genus <i>Girardia</i> geplaatst.<br><i>Girardia tigrina</i> is een exoot                                                                                                                                 | <i>Dugesia</i> = <i>Dugesia</i> + <i>Girardia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Dendrocoelum</i><br><i>D.romanodanubiale</i> wijkt sterk af inzake kenmerken van <i>D.lacteum</i>                                                                                                                                                                                 | Raadpleeg andere determinatiewerken om deze species te determineren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Polychaeta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Exoot <i>Hypania invalida</i>                                                                                                                                                                                                                                                        | Raadpleeg andere determinatiewerken om deze species te determineren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sabellidae                                                                                                                                                                                                                                                                           | Wordt als nieuw taxon meegerekend (opgenomen in tabel 2 ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Oligochaeta</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Tubificidae/Naididae</i><br><i>Tubificidae</i> worden inmiddels als subfamilie(s) geplaatst in de familie <i>Naididae</i> , en de subfamilies zijn verder opgesplitst, zodat de oorspronkelijke groepen uit De Pauw en Vannevel (1991) niet meer identiek zijn aan deze indeling. | <i>Tubificidae</i> / <i>Naididae</i> zoals beschreven in Van Haaren & Soors, 2003 meerekenen als 2 taxa.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Dorydrilidae</i>                                                                                                                                                                                                                                                                  | Reken deze (zeldzaam teruggevonden familie) bij <i>Lumbriculidae</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Propappidae</i>                                                                                                                                                                                                                                                                   | Worden bij de <i>Enchytraeidae</i> gerekend (opgenomen in tabel 2).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Hirudinea</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Glossiphonia</i><br><i>G.heteroclita</i> is inmiddels opgenomen als apart genus <i>Alboglossiphonia</i>                                                                                                                                                                           | <i>Glossiphonia</i> = <i>Glossiphonia</i> + <i>Alboglossiphonia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Mollusca</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Musculium sp.</i><br><i>Viviparus acerosus</i><br><i>Bellamyia chinensis</i><br><i>Gyraulus chinensis</i><br><i>Gyraulus parvus</i><br><i>Melanoides tuberculata</i><br><i>Helisoma spp</i><br><i>Planorbella spp</i><br><i>Menetus</i>                                           | <i>M.sp.</i> opnemen bij <i>Sphaerium</i><br><i>V. acerosus</i> opnemen bij <i>Viviparus</i><br><i>B. chinensis</i> opnemen bij <i>Viviparus</i><br><i>G. chinensis</i> opnemen bij <i>Gyraulus</i><br><i>G. parvus</i> opnemen bij <i>Gyraulus</i><br>Wordt niet meegerekend<br>Wordt niet meegerekend<br>Wordt niet meegerekend<br>Wordt als nieuw taxon meegerekend (opgenomen in tabel 2). |
| <i>Gyraulus</i>                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Gyraulus</i> en <i>Armiger</i> blijven als aparte taxa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Armiger</i> is recent in het genus <i>Gyraulus</i> opgenomen                                                                                            | behouden                                                                                                                                                   |
| <i>Mytilopsis</i>                                                                                                                                          | Wordt als nieuw taxon meegerekend (opgenomen in tabel 2).                                                                                                  |
| <i>Physa/Physella</i><br><i>Physella/ Haitia</i> : beiden genera met exoten o.a. <i>P. heterostrophia</i> , <i>P. gyrina</i> en <i>H. acuta</i>            | <i>Physa</i> = <i>Physa</i> + <i>Physella</i><br>(Determinatie via DePauw en Vannevel levert geen onderscheid tussen beiden)                               |
| <i>Pseudamnicola</i><br><i>Pseudoamincola confusa</i> = <i>Mercuria anatina</i>                                                                            | <i>Mercuria</i> opnemen bij <i>Pseudamnicola</i>                                                                                                           |
| <i>Rangia</i> (exoot)                                                                                                                                      | Wordt als nieuw taxon meegerekend (opgenomen in tabel 2).<br>Voor determinatie: Verween et al., 2006                                                       |
| <i>Sinanodonta</i>                                                                                                                                         | Wordt als nieuw taxon meegerekend (opgenomen in tabel 2).<br>Voor determinatie: Killeen et. al. , 2004 en Glöer, 2015                                      |
| <b>Crustacea</b>                                                                                                                                           |                                                                                                                                                            |
| <i>Anthuridae</i>                                                                                                                                          | Wordt als nieuw taxon meegerekend (opgenomen in tabel 2).                                                                                                  |
| <i>Asellidae</i><br>Er komen exotische soorten voor ( <i>Proasellus</i> )                                                                                  | Meerekenen in taxon <i>Asellidae</i> .<br>Voor onderscheid: Huwae & Rappé (2003)                                                                           |
| <i>Astacidae</i><br>Er komen in Vlaanderen enkel nog exotische soorten van deze familie voor                                                               | Voor determinatie exoten: Koese & Soes (2011)                                                                                                              |
| <i>Gammaridae</i><br>Er komen veel soorten exoten voor                                                                                                     | <i>Gammaridae</i> = inheemse species ( <i>G.pulex</i> , <i>G.fossarum</i> , <i>G.zaddachi</i> , <i>G.duebeni</i> )<br>Voor determinatie: Van Haaren (2015) |
| <i>Grapsidae</i><br>Tegenwoordige naam <i>Varunidae</i>                                                                                                    | <i>Varunidae</i> = taxon <i>Grapsidae</i>                                                                                                                  |
| <i>Panopeidae</i><br>Exoot, brak water                                                                                                                     | Wordt als nieuw taxon meegerekend (opgenomen in tabel 2).                                                                                                  |
| <b>Ephemeroptera</b>                                                                                                                                       |                                                                                                                                                            |
| <i>Centroptilum</i> – <i>Procloen</i><br><i>C.pennulatum</i> heet in recente sleutels <i>Procloen pennulatum</i>                                           | Genus sensu neven (?) in De pauw en Vannevel (1991)                                                                                                        |
| <i>Ephemerella/Serratella</i><br><i>Ephemerella ignata</i> werd in het genus <i>Serratella</i> geplaatst                                                   | <i>Ephemerella</i> = <i>Ephemerella</i> + <i>Serratella</i>                                                                                                |
| <i>Electrogenia-Kageronia</i><br><i>Kageronia</i> is opgewaardeerd tot genus, <i>Heptagenia lateralis</i> is ondergebracht in het genus <i>Electrogena</i> | <i>Heptagenia</i> = <i>Heptagenia</i> + <i>Kageronia</i> + <i>Electrogena</i>                                                                              |
| <b>Odonata</b>                                                                                                                                             |                                                                                                                                                            |
| <i>Chalcolestes</i>                                                                                                                                        | Meerekenen in taxon <i>Lestes</i> .                                                                                                                        |
| <b>Heteroptera</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                            |
| <i>Gerris-Aquarius</i><br>Enkele soorten uit het genus <i>Gerris</i> zijn                                                                                  | <i>Gerris</i> = <i>Gerris</i> + <i>Aquarius</i>                                                                                                            |

|                                                                                                           |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ondergebracht onder het genus <i>Aquarius</i>                                                             |                                         |
| <b>Diptera</b>                                                                                            |                                         |
| <i>Pediciidae</i> zijn opgewaardeerd tot een aparte familie (vroeger een subfamilie onder de Limoniidae). | Meerekenen in taxon <i>Limoniidae</i> . |