

Raderdieren (Rotifera) van zoete en zwak brakke oppervlaktewateren in Nederland

Martin Soesbergen



Inleiding

Raderdieren (Rotifera) zijn een phylum in het dierenrijk (Animalia) (Ruggiero et al. 2015). Rotifera zijn onderverdeeld in de klassen Eurotatoria en Pararotatoria. De laatste groep leeft in de kieuwen van *Nebalia*, een mariene kreeftachtige. De Eurotatoria worden verdeeld in twee onderklassen, Bdelloidea en Monogonta. Bdelloidea hebben een platworm-achtige kruipende voortbeweging en leven in vegetatie, detritus en modder en komen niet of hoogst zelden voor in het plankton. De Monogonta omvatten alle echt planktonische soorten en veel niet planktonische soorten die in de vegetatie, op de bodem leven of zelfs sessiel zijn.

Determinatie

De sleutel gaat grotendeels uit van geconserveerd materiaal dat lichtmicroscopisch onderzocht wordt. Voor verschillende genera, bijvoorbeeld *Synchaeta*, is het om dieren tot op soort te determineren noodzakelijk om levend materiaal te bekijken. Voor de raderdieren bestond nog geen determinatiesleutel voor Nederland, met het actualiseren van het overzicht van de in Nederland aangetroffen soorten raderdieren (Soesbergen 2023) ontstond het idee om voor de planktonsoorten een determinatiesleutel samen te stellen. Die behoefte kwam ook voort uit de onvolledigheid van de tabel van Pontin (1978) en onvrede met de tabel van Koste (1978): weliswaar het enige complete overzicht maar m.i. onoverzichtelijk. De onderhavige tabel heeft niet de pretentie definitief te zijn, maar wel om een nuttige bijdrage te leveren aan planktonanalyses in Nederland. Afbeeldingen zijn voor enkele belangrijke genera in de tabel opgenomen. Voor aanvullende afbeeldingen wordt verwezen naar de tabellen van Koste (1978) en Pontin (1978) en de Rotifer World Catalog (Jersabek & Leitner 2013).

Een tabel voor de genera van de Bdelloidea geven Ricci & Melone (2000). Fontaneto et al. (2008) geven een tabel tot de genera die in zee en binnenlandse zoute wateren zijn gevonden, met daarbij een overzicht van de gevonden soorten uit die genera. Informatie over alle soorten, bijvoorbeeld afbeeldingen, is te vinden in de Rotifer World Catalog (Jersabek & Leitner 2013).

Sleutel tot de geslachten

De onderstaande tabel is primair gebaseerd op Pontin (1978) en aangevuld op basis van Rylov (1939), Koste (1978) en de literatuur die aangegeven is bij de tabellen tot de soorten van de genera. Voor *Brachionus* is de tabel verder aangevuld vanuit Ciro-Pérez et al (2001) en Michaloudi et al. (2018). De tabel is, in principe, bedoeld voor planktonsoorten uit het Nederlandse zoete en zwak brakke oppervlaktewater. Bij *Keratella* en *Brachionus* zijn ook enkele soorten opgenomen, die in brakwater voorkomen en aangetroffen kunnen worden in planktonmonsters. *Keratella* is uitgewerkt inclusief de twee mariene soorten. Voor de meeste soorten zijn geen foto's beschikbaar en voor afbeeldingen is het noodzakelijk de genoemde determinatiewerken te raadplegen.

1	Voet(opening) afwezig.....	2
-	Voet(opening) aanwezig.....	11
2	Lichaam of lorica (lichaamspantser) met stekels of aanhangsels	3
-	Geen stekels of aanhangsels	8
3	Lorica (lichaamspantser) aanwezig en stevig (dieren behouden vorm na conservering)	4
-	Lorica (lichaamspantser) afwezig of dun (dieren trekken vaak samen na conservering)	6
4	Lorica met velden, stekels altijd relatief kort (Fig. 1)	<i>Keratella</i>
-	Lorica zonder velden.....	5



Figuur 1. Lorica met velden (*Keratella serrulata curvicornis*).

5	Stekels lang en slank, lorica met netstructuur	<i>Kellicottia</i>
-	Stekels kort, lorica met lijnen	<i>Notholca</i>
6	Zwaardvormige bladen aan de zijkant van het lichaam (Fig. 2 links)	<i>Polyarthra</i>
-	Aanhangsels anders	7



Figuur 2. *Polyarthra* en *Filinia*.

- 7 Lorica met lange of korte stekels waarvan één caudaal en twee zijdelings (Fig. 2 rechts).....*Filinia*
- Lorica met stekeldragende armachtige uitsteeksels *Hexarthra*

- 8 Lichaam zakvormig, helder doorschijnend (Fig. 3)*Asplanchna*
- Dieren niet zakvormig en helder doorschijnend9



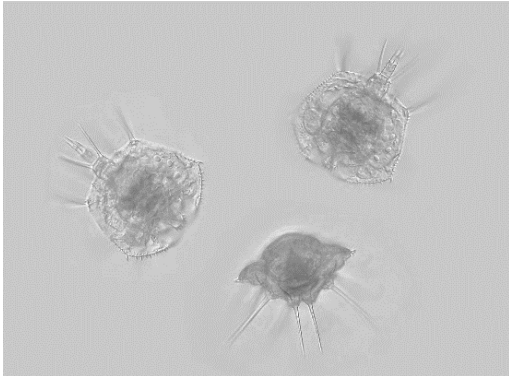
Figuur 3. *Asplanchna* (Pauline Kelk)

- 9 Dieren gevuld met grote gelobde maag en één of meer donkere lichaampjes *Ascomorpha*
- Geen donkere lichaampjes in het lichaam 10

- 10 Geen grote oogvlek aanwezig*Pompholyx*
- Grote (rode) oogvlek aanwezig*Anuraeopsis fissa*

- 11 Lorica of lichaam met stekels of tanden..... 12
- Lorica of lichaam zonder stekels/tanden 16

- 12 Lorica breed schildvormig met lange slanke stekels op de rug (Fig. 4) *Macrochaetus*
 - Lorica zonder lange slanke stekels op de rug 13



Figuur 4. *Macrochaetus collinsi* (Christophe Brochard)

- 13 Lorica cirkelvormig en sterk afgeplat, aan de achterkant recht afgesneden met twee lange stekels (Fig. 5) *Platyas quadricornis*
 - Lorica niet vrijwel cirkelvormig en sterk afgeplat..... 14



Figuur 5. *Platyas quadricornis* (Pauline Kelk).

- 14 Lorica breed rechthoekig, voetopening met drie doorns.....*Platyonus*
 - Lorica niet breed rechthoekig, voetopening niet met drie doorns 15
- 15 Lorica dorso-ventraal afgeplat (Fig 6 links).....*Brachionus*
 - Lorica zijdelings afgeplat (Fig. 6 rechts)..... *Mytilina*



Figuur 6. *Brachionus dorcas* en *Mytilina mucronata* (rechts Ronald Bijkerk)

- 16 Lorica afwezig of dun (dieren trekken vaak samen na conservering) 17
 - Lorica aanwezig en stevig (dieren behouden vorm na conservering) 23

- 17 Dieren taps toelopend met twee oorachtige lobben aan de voor-zijkant *Synchaeta*
 - Dieren anders van vorm en geen oorachtige lobben 18

- 18 Voet aan buikzijde (ventraal) 19
 - Voet aan het uiteinde (terminaal) 20

- 19 Zakvormig lichaam met ingewanden en anus *Gastropus*
 - Zakvormig lichaam zonder ingewanden en anus *Asplanchnopus multiceps*

- 20 Kop met snuitachtige uitstulping, corona een v-vormige kraag van cilia *Rhinoglena frontalis*
 - Dieren zonder snuitachtige uitstulping en corona geen v-vormige kraag van cilia 21

- 21 Dieren met gelatinehuls om de voet en een deel van het lichaam 22
 - Dieren zonder gelatinehuls *Epiphanes*

- 22 Voet lang en slank stengelvormig, solitaire dieren in een zeer transparante gelatine huls, corona circelvormig met één rij met lange en korte cilia, bij levende dieren is de kop trechtervormig met lobben waarop de langere cilia staan *Collotheca*
 - Voet vrij lang en breed met het breedste deel in het midden, solitair of in bolvormige kolonie (valt uit elkaar bij fixatie), corona hoefijzervormig met twee rijen korte cilia, bij levende dieren is de kop niet trechtervormig *Conochilus*

- 23 Lichaam cilindrisch of bolvormig 24
- Lichaam lateraal, dorsaal of dorso-ventraal afgeplat..... 27

- 24 Duidelijk halffrond, niet intrekbaar kopschild aanwezig, lorica op de achterkant met drie stompe tanden (Fig. 7)..... *Squatinella*
- Geen halffrond kopschild aanwezig, lorica zonder drie stompe tanden 25



Figuur 7. *Squatinella* (M. Plewska)

- 25 Voet met twee zeer lange tenen en twee zijdoorns *Trichotria*
- Tenen anders gevormd en voet zonder zijdoorns 26

- 26 Dieren lang cilindrisch en met 1 lange en 1-2 korte(re) terminale tenen *Trichocerca*
- Dieren bolvormig of breed cilindrisch, voet ventraal met twee kort brede tenen, lorica bobbelig of met richels *Ploesoma*

- 27 Lorica dorsaal of dorso-ventraal afgeplat (liggende dieren zichtbaar van boven/onder) 28
- Lorica lateraal (zijdelings) afgeplat (liggende dieren zichtbaar van opzij) 31

- 28 Lorica ventraal afgeplat en dorsaal bol *Euchlanis*
- Lorica dorso-ventraal afgeplat..... 29

- 29 Voetopening ventraal, dieren zonder tenen (Fig. 8) *Testudinella*
- Voetopening aan achterkant, dieren met tenen (Fig. 9) 30



Figuur 8. *Testudinella* (Foto: Pauline Kelk)

- 30 Voetopening diep en breed, tenen korter (Fig. 9)..... *Lepadella*
 - Voetopening laag en smal, tenen lang *Lecane*



Figuur 9. *Lepadella*

- 31 Kop met haakvormig aanhangsel *Colurella*
 - Lichaam of lorica zonder aanhangsels..... 32
- 32 Lorica stevig, met dorsale kiel, uit een deel bestaand *Mytilina*
 - Lorica dun, zonder dorsale kiel, uit verschillende platen bestaand *Cephalodella*

Tabellen tot de soorten

Naast Koste (1978) en Pontin (1978) zijn er voor verschillende genera tabellen tot de soorten beschikbaar, deze zijn bij het genus vermeld.

Ascomorpha

Voor dit genus is een tabel beschikbaar (Radwan & Bielanska-Grajner 2002).

- 1 Apicaal veld zonder borstels, zonder vingervormig uitsteeksel en met vier poepzakken (donkere vlekken)..... *Ascomorpha ecaudis*
- Apicaal veld met borstels, met vingervormig uitsteeksel2

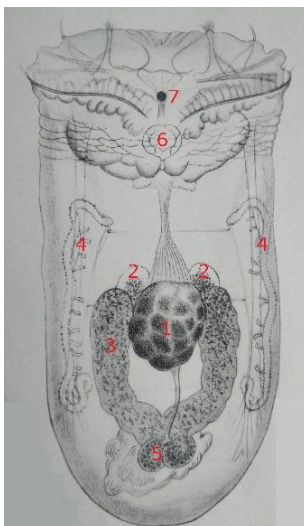
- 2 Twee vouwen (lijnen) over de dorsale plaat, , één poepzak, vingervormig aanhangsel groot en knotsvormig verbreed aan het uiteinde*Ascomorpha saltans*
- Geen vouwen (lijnen) over de dorsale plaat, vier poepzakken3

- 3 Vingervormig aanhangsel groot en knotsvormig verbreed*Ascomorpha ovalis*
- Vingervormig aanhangsel kleiner niet knotsvormig verbreed*Ascomorpha agilis*

Asplanchna

Voor dit genus is een tabel beschikbaar (De Paggi 2002). Onderdelen zijn weergegeven in figuur 10.

- 1 Vitellarium rond of zakvormig2
- Vitellarium langwerpig, hoefijzervormig3



Figuur 10. *Asplanchna brightwellii* (Beijerinck 1903).

- 1 - maag
- 2 - maagklieren
- 3 - vitellarium (u-vormig)
- 4 - protonephridium met vlamcellen (vlamcellen)
- 5 - ovarium
- 6 - trophi (kaken)
- 7 - oogvlek

- 2 Vitellarium met 8 kernen, protonephridium met 4 vlamcellen *Asplanchna priodonta*
- Vitellarium met 12-50 kernen, protonephridium met 20-40 vlamcellen..... *Asplanchna herricki*

- 3 Vitellarium met meer dan 50 kernen, protonephridium met 40-100 vlamcellen en maagklier met 16-25 kernen..... *Asplanchna sieboldii*
- Vitellarium met minder dan 50 kernen, protonephridium met 10-20 vlamcellen, maagklier met meer of met minder dan 16-25 kernen kernen.....4

- 4 Vitellarium met 21-33 kernen, protonephridium met 10-20 vlamcellen, maagklier met 7-14 kernen..... *Asplanchna brightwellii*
- Vitellarium met minder dan 50 kernen, protonephridium met 16 vlamcellen, maagklier met 32 kernen..... *Asplanchna girodi**

* *Asplanchna girodi* is in de TWN lijst opgenomen, maar er zijn mij geen bevestigde waarnemingen bekend.

Brachionus

- 1 Aan de voorkant twee tanden (Fig. 11)2
- Aan de voorkant 4 of 6 tanden3

- 2 Aan de voetopening hooguit kleine uitstulpingen *Brachionus angularis*
- Aan de voetopening brede driehoekige tanden..... *Brachionus angularis bidens*



Figuur 11. *Brachionus angularis*.

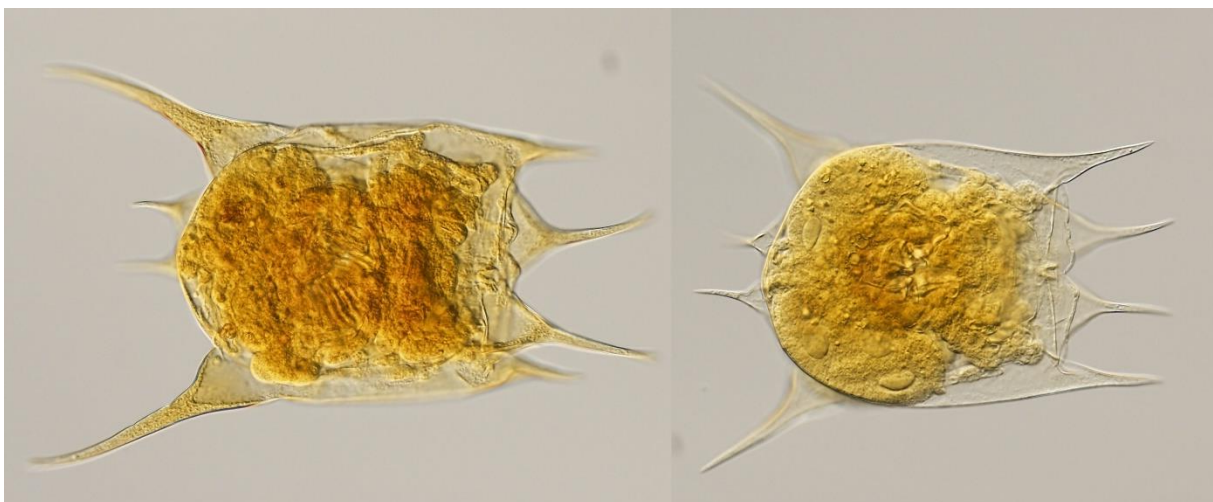
- 3 Aan de voorkant vier tanden4
- Aan de voorkant 6 tanden9

- 4 Achterkant lorica versmald met één of twee lange doorns (Fig. 12)*Brachionus diversicornis*
- Achterkant lorica breed, altijd met even lange doorns.....5



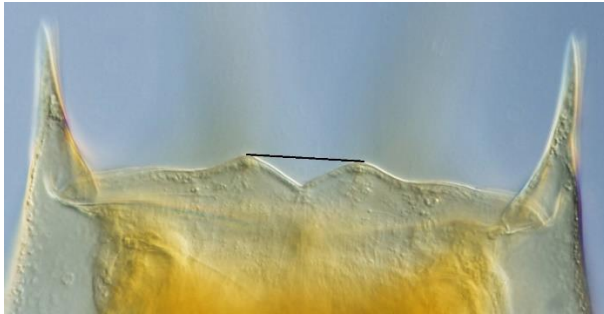
Figuur 12. *Brachionus diversicornis* Ruurlo.

- 5 Lorica dorsaal met velden als bij *Keratella**Brachionus budapestinensis*
- Lorica dorsaal glad.....6
- 6 Voorkant ventrale plaat gegolfd (Fig. 14), voor de variatie zie Michaloudi et al. (2018).....7
- Voorkant ventrale plaat recht of met knobbels,), voor de variatie zie Michaloudi et al. (2018),
middelste tanden nooit tweemaal zo lang als de buitenste8
- 7 Middelste tanden ongeveer tweemaal zo lang als de buitenste (Fig. 13 links) ...*Brachionus dorcas*
- Middelste tanden even lang of iets langer dan de buitenste (Fig. 13 rechts) ... *Brachionus elevatus*



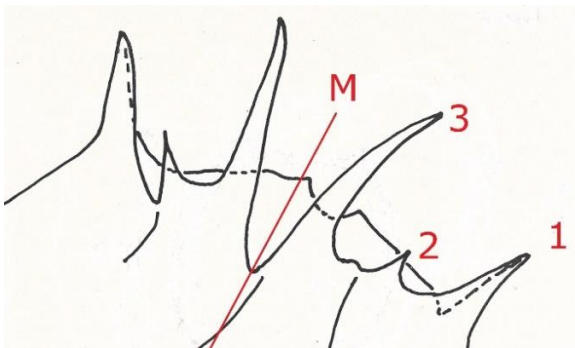
Figuur 13. *Brachionus dorcas* en *Brachionus elevatus*.

- 8 Sinus (Fig. 14) van de ventrale plaat < 30µm breed en die lengte bedraagt minder dan 1/5^e van de lorica breedte (r/c ratio < 0,2) *Brachionus caliciflorus*
- Sinus (Fig. 14) van de ventrale plaat > 30µm breed en die lengte bedraagt meer dan 1/5^e van de lorica breedte (r/c ratio > 0,2) *Brachionus fernandoi*



Figuur 14. Ventrale rand gegolfd met breedte sinus aangegeven.

- 9 De middelste doorns (Fig. 15) zijn zeer veel langer dan de mediane en de buitenste doorns (Fig. 16) *Brachionus falcatus*
- Middelste doorns (Fig. 15) korter of even lang als de mediane en buitenste doorns 10



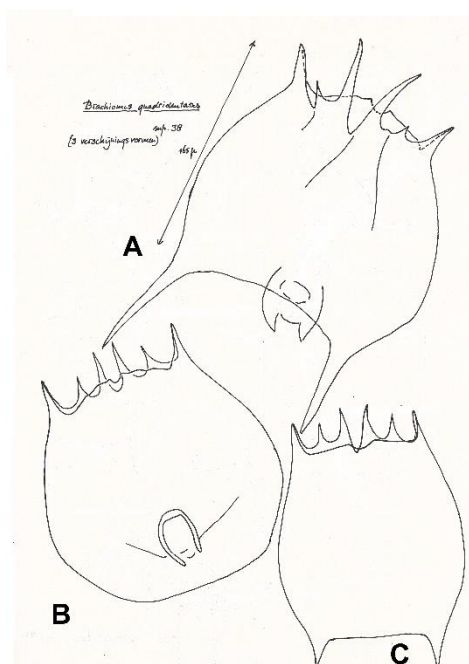
Figuur 15. Terminologie bij de voorste doorns

M – mediaan, 1 buitenste doorn(s), 2 middelste doorn(s), 3 – mediane doorn(s).



Figuur 16. *Brachionus falcatus* Delft

- 10 Voetopening buisvormig verlengd (Fig. 17)..... 11
 - Voetopening niet buisvormig verlengd 13
- 11 Mediane doorns (Fig. 15) op de dorsale voorrand lang, naar buiten gebogen, buitenste doorns op de achterrand lang (Fig. 17A) *Brachionus quadridentatus*
 - Mediane doorns op de dorsale voorrand kort (Fig. 27B/C)..... 12
- 12 Achterrand zonder doorns (Fig. 17B) *Brachionus quadridentatus cluniorbicularis*
 - Achterrand met korte driehoekige doorns (Fig. 27C)..... *Brachionus quadridentatus brevispinus*



Figuur 17. *Brachionus quadridentatus*: A - ssp. *quadridentatus*, B - ssp. *cluniorbicularis* en C - ssp. *brevispinus* (uit Smit & Daan 1979).

- 13 Lorica met basale plaat (Fig. 18)..... *Brachionus leydigi*
 - Lorica zonder basale plaat 14



Figuur 18. *Brachionus leydigi*.

- 14 Voorste stekels symmetrisch geleidelijk versmald 15
 - Voorste stekels (zwak) asymmetrisch, vaak met een schouder (Fig. 19A) 18

- 15 Lorica krachtig gestreept en aan de onderkant ook met dwarsstreping *Brachionus sericus*
 - Lorica glad, licht gestreept of korrelig 16

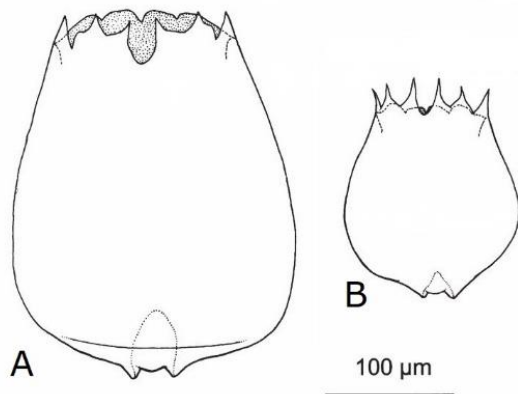
- 16 Lorica grofkorrelig geornamenteerd *Brachionus bennini*
 - Lorica glad, licht gestreept of zwakkorrelig 17

- 17 Lorica glad, licht gestreept of zwakkorrelig, voetopening hoefijzervormig of halfronnd, tanden op de dorsale voor rand van de lorica stomp *Brachionus urceolaris*
 - Lorica altijd zwakkorrelig, voetopening ventraal zeer breed v-vormig, tanden op de dorsale voor rand van de lorica spits *Brachionus nilsoni*

- 18 Dieren leven epizoöbentisch op watervlooien *Brachionus rubens*
 - Dieren vrij levend, een complex van brakwatersoorten 19

- 19 Grote dieren (270-340 µm), lorica langer dan breed, tanden gelijk in lengte, binnenste en buitenste driehoekig met een brede basis middelste tanden met zeer brede basis en sigmoïde buitenrand (Fig. 22A) *Brachionus plicatilis**
 - Kleine dieren (125-170 µm), lorica ongeveer even lang als breed, tanden gelijk in lengte, slank en licht asymmetrisch, binnenste en buitenste tanden min of meer driehoekig met een brede basis, de middelste tand licht geschouderd (Fig. 22B) *Brachionus rotundiformis**

*Er zijn meer soorten in dit soortencomplex, waarvan *B. plicatilis longicornis*, die in de TWN-lijst is opgenomen, mogelijk onderdeel van uit maakt.



Figuur 19. A - *B. plicatilis* en B - *B. rotundiformis* (naar Ciro et al., 2001).

Cephalodella

Met 35 soorten in Nederland vertegenwoordigd. De soorten zijn niet echt planktonisch. Voor dit genus is een tabel beschikbaar (Nogrady & Pourriot 1995).

Collotheca

De volwassen dieren zijn bij de meeste soorten sessiel (Koste 1978), er zijn in Nederland drie planktonsoorten waargenomen (Soesbergen 2023)

- | | | |
|---|--|------------------------------|
| 1 | Corona met twee lobben, voet in het midden verbreed..... | <i>Collotheca mutabilis</i> |
| - | Corona glad, zonder lobben, voet in het midden net verbreed..... | 2 |
| 2 | Voet met parallelle zijden, twee maal de lichaamslengte, grotere dieren, lengte van het lichaam met voet 300-500 µm | <i>Collotheca pelagica</i> |
| - | Voet taps toelopend, ongeveer even lang als de lichaamslengte, kleinere dieren, lengte van het lichaam met voet 160-230 µm | <i>Collotheca balatonica</i> |

Colurella

Met een tiental soorten, die niet planktonisch zijn, vertegenwoordigd, op naam te brengen met Koste (1978).

Conochilus

Een genus dat het best gedetermineerd kan worden aan de hand van levend materiaal.

- 1 Dieren in een kolonie, ventrale antennea staan in de corona2
- Dieren solitair, ventrale antennae staan onder de corona3

- 2 Kolonie met weinig (5-25) dieren, ventrale antenne zijn vergroeid, uitgestrekte voet ongeveer even lang als het lichaam*Conochilus unicornis*
- Kolonie met meer (30-200) dieren, ventrale antennae niet of deels vergroeid, uitgestrekte voet tweemaal zo lang als het lichaam.....*Conochilus hippocrepis*

- 3- Ventrale antennae niet vergroeid *Conochilus natans*
- Ventrale antennae zijn deels of vrijwel geheel vergroeid4

- 4 Ventrale antennae zijn vrijwel geheel vergroeid..... *Conochilus dossuarius*
- Ventrale antennae zijn tot de helft vergroeid *Conochilus coenobasis*

Epiphanes

- 1 Voet smal en duidelijk afgezet van het lichaam, lorica breed klokvormig, grote dieren van 450-600 µm, *Epiphanes brachionus*
- Voet geleidelijk overgaand in het lichaam, lorica niet klokvormig.....2

- 2 Lorica slank *Epiphanes senta*
- Lorica breed3

- 3 Tenen divergerend, voet met een zeer korte buis, dieren 175-250 µm *Epiphanes macroura*
- Tenen naar achter wijzend, voet met een lange buis, dieren 130-150 µm..... *Epiphanes pelagica*

Euchlanis

Genus met een tiental soorten in Nederland die vooral tussen waterplanten leven en niet tot de echt planktonische soorten behoren. Determinatie met Koste (1978).

Filinia

Voor dit genus is een tabel beschikbaar (Sanoamuang 2002).

- | | | |
|---|--|---------------------------|
| 1 | Setae korter dan het lichaam | 2 |
| - | Setae langer dan het lichaam | 3 |
| 2 | Setae zijn aan de basis verbreed en zijn ongeveer half zo lang als het lichaam, ventrale lob duidelijk | <i>Filinia brachiata</i> |
| - | Setae zijn aan de basis verbreed en zijn ongeveer éénderde zo lang als het lichaam, ventrale lob onduidelijk | <i>Filinia cornuta</i> |
| 3 | Caudale seta eindstandig, onbeweeglijk, bij gefixeerde dieren naar achteren wijzend, op minder dan 15 μ van de onderkant van het lichaam staand | <i>Filinia terminalis</i> |
| - | Caudale seta ventraal, beweeglijk, bij gefixeerde dieren meestal naar voren of boven wijzend, op 25 μ of verder van de onderkant van het lichaam staand..... | 4 |



Figuur 20. *Filinia terminalis*.

- | | | |
|---|--|---------------------------|
| 4 | Ventrale en caudale setae eindigen veel verder achter het lichaam dan de caudale seta | 5 |
| - | Ventrale en caudale setae eindigen op ongeveer gelijke hoogte achter het lichaam | 6 |
| 5 | Zijdelingse setae minder dan vier keer zo lang als het lichaam, caudale seta op meer dan 40 μ van de onderkant van het lichaam staand | <i>Filinia longiseta</i> |
| - | Zijdelingse setae ongeveer vier keer zo lang als het lichaam | <i>Filinia limnetica</i> |
| 6 | Laterale setae minder dan tweemaal lichaamslengte, caudale seta op ongeveer 25 μ van onderkant van het lichaam staand, setae met fijne stekeltjes..... | <i>Filinia passa</i> |
| - | Laterale setae 2-3 maal lichaamslengte, caudale seta op ongeveer 15-40 μ van onderkant van het lichaam staand, setae (?) glad? | <i>Filinia hofmanni</i> * |

**Filinia hofmanni* Koste, 1980 is nog niet in Nederland gevonden, maar is zeker te verwachten. Het is een koud-stenotherme soort die in Duitsland en België aanwezig is (Sanoamuang, 2002).

Gastropus

Voor dit genus is een tabel beschikbaar (Radwan & Bielanska-Grajne 2002).

- 1 Voet ventraal in het midden van het lichaam, één teen *Gastropus styliifer*
- Voet ventraal achter het midden van het lichaam, twee tenen 2
- 2 Lichaam lang cilindrisch iets taps toelopend, voet op een kwart lichaamslengte van achterkant, dieren 150-360 µm *Gastropus hyptopus*
- Lichaam kort bol en van voren sterk toegeknepen, voet op een derde lichaamslengte van achterkant, dieren klein 80-140 µm *Gastropus minor*

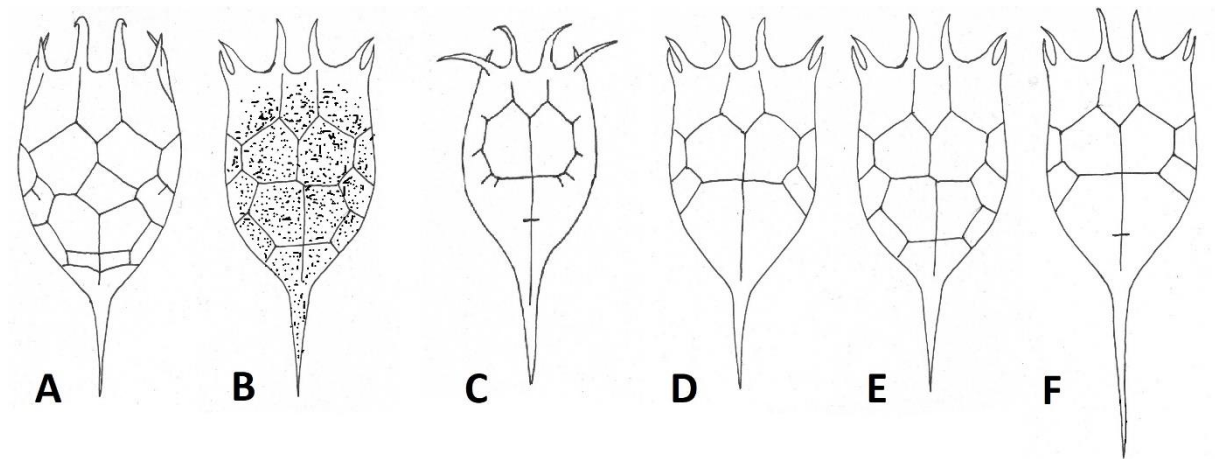
Hexarthra

- 1 Zoetwatersoort, ventrale arm met aan iedere kant 2-3 doorns, ventrale zijarm met 9-10 borstels *Hexarthra mira*
- Brakwatersoort, ventrale arm met aan iedere kant 4-5 doorns, ventrale zijarm met 6-810 borstels *Hexarthra fennica*

Keratella

- 1 Lorica met centrale richel (Fig. 21-22) 2
- Lorica met centrale platen (Fig. 23-24) 10
- 2 Eén centrale achterstekel (Fig. 21A-F) 3
- Geen achterstekel (Fig 22A-C) 7
- 3 Centrale richel duidelijk geknikt, velden asymmetrisch (Fig. 21A) *Keratella irregularis*
- Centrale richel niet (Fig. 21C, D, F) of zwak geknikt (Fig. 21 B en E), velden symmetrisch 4
- 4 Velden en randen met duidelijke stekeltjes (Fig. 21B) *Keratella cochlearis hispida*
- Velden en randen zonder stekeltjes 5

- 5 Dorsale laterale voorstekel naar buiten gebogen, velden sterk gereduceerd, mariene soort (Fig. 21C)..... *Keratella recurvispina*
- Dorsale laterale voorstekel niet naar buiten gebogen6
- 6 Stekel minder dan half zo lang als carapax (Fig. 21D-E) *Keratella cochlearis*
- Stekel langer dan twee-derde van de lengte van de carapax (Fig 21F)..... *Keratella macracantha*



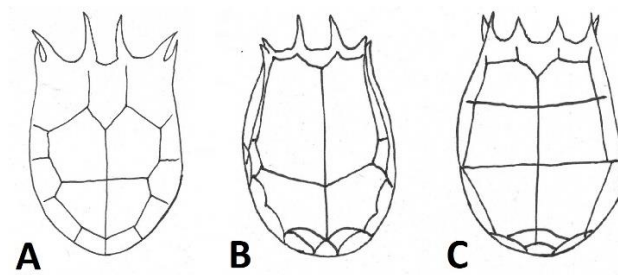
Figuur 21. *Keratella* soorten met centrale richel en eindstekel

A – *K. irregularis*, B – *K. cochlearis hispida*, C – *K. recurvispina*, D/E – *K. cochlearis*, F *K. macracantha*.

- 7 Linker en rechter voorste veld duidelijk zeshoekig (Fig. 22A)8
- Linker en rechter voorste veld vierkant tot vijfhoekig (Fig. 22B-C), brak-mariene soorten.....9
- 8 Velden zonder duidelijke stekeltjes en/of puntjes (Fig. 22A)..... *Keratella tecta*
- Velden met duidelijke stekeltjes en/of puntjes zoals bij *K. hispida* (Fig. 21B) *Keratella spec.**

De vorm van *Keratella tecta* met stekeltjes lijkt alleen op te treden bij één van de cryptische soorten van *K. tecta* (Cieplinski et al. 2017). Het zou daarmee een zelfstandige soort kunnen zijn waarvan de geldige naam nog niet bekend is of een soort die nog niet beschreven is.

- 9 Met twee grote velden aan weerszijden van de mediane lijn (Fig. 22B) *Keratella eichwaldi*
- Met drie grote velden aan weerszijden van de mediane lijn (Fig. 22C) *Keratella cruciformis*

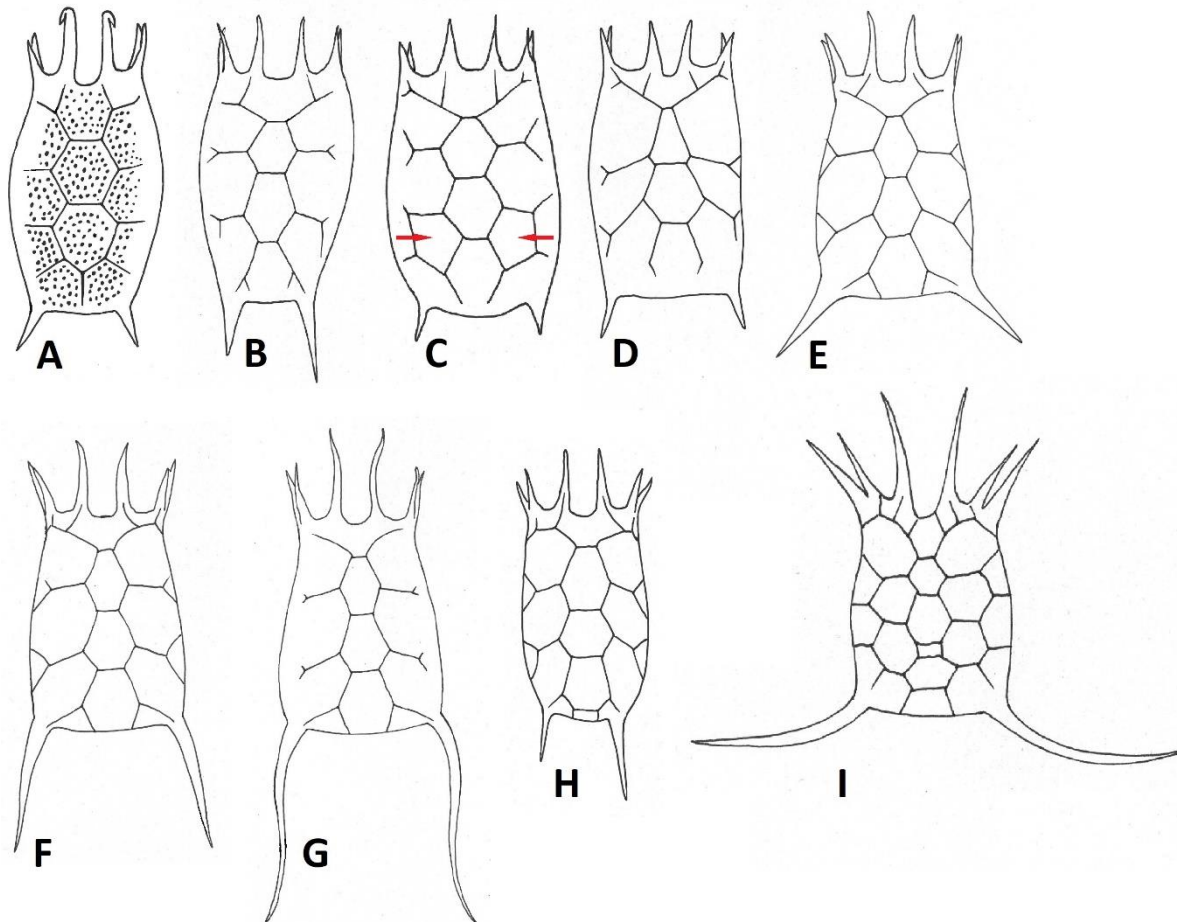


Figuur 22. *Keratella* soorten met centrale richel, zonder eindstekel.

A – *K. tecta*, B – *K. eichwaldi*, C – *K. cruciformis*.

- 10 Meestal met 2 zijstekels op achterkant, soms met 1 zijstekel (Fig 23) 11
 - Zonder zijstekels op achterkant, soms met 1 centrale achterstekel (Fig 24) 19
- 11 Twee gesloten mediane velden (Fig. 23A-G) 12
 - Drie of meer gesloten mediane velden (Fig. 23H-I) 18
- 12 Achterste centrale veld eindigt in een mediane lijn (Fig. 23A) *Keratella serrulata*
 - Achterste centrale veld eindigt niet in een mediane lijn 13
- 13 Lorica aan de achterkant duidelijk smaller dan aan de voorkant, achter-stekels vaak ongelijk in lengte, soms met 1 stekel (Fig. 23B) *Keratella valga*
 - Achterkant niet smaller dan de voorkant 14
- 14 Lorica met het derde zijveld gesloten, korte laterale stekels (Fig. 23C pijl) *Keratella testudo*
 - Lorica met het derde zijveld open 15
- 15 Voorste mediane veld driehoekig, eindlijn niet gevorkt (Fig. 23D) *Keratella hiemalis*
 - Voorste mediane veld niet driehoekig, eindlijn gevorkt 16
- 16 Achter-stekels kort, recht en stevig, duidelijk uitstaand (Fig. 23E) *Keratella dispersa*
 - Achter-stekels langer, iets gebogen tot gegolfd 17
- 17 Achter-stekels iets gebogen, velden meestal duidelijk afgetekend en herkenbaar, ventrale rand gegolfd (Fig 23F) *Keratella quadrata quadrata*

- Achter-stekels lang en gegolfd, velden vaak onduidelijk afgetekend, ventrale rand niet gegolfd (Fig. 23G)..... *Keratella quadrata frenzeli*
- 18 Drie gesloten mediane velden (Fig. 23H)*Keratella tropica*
- Vier of vijf gesloten mediane velden, laterale stekels beide of een teruggebogen (Fig. 23I), mariene soort *Keratella platei*

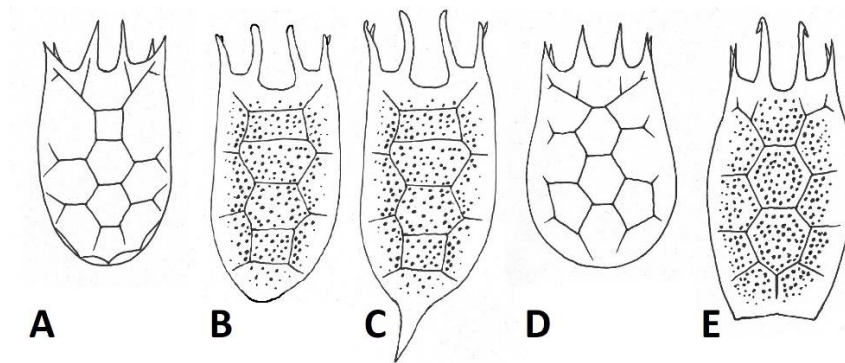


Figuur 23. *Keratella* soorten met centrale platen en twee eindstekels.

A – *K. serrulata*, B – *K. valga*, C – *K. testudo* pijl gesloten zijvelden, D- *K. hiemalis*, E – *K. dispersa*, F – *K. quadrata*, G – *K. quadrata frenzeli*, H – *K. tropica*, I – *K. platei*.

- 19 Drie of meer gesloten mediane velden, voorste vierkant (Fig. 14A-C) 20
- Twee gesloten mediane velden, voorste zeshoekig (Fig. 24D-E) 21
- 20 Drie gesloten mediane velden, geen stekel (Fig 24A) *Keratella ticinensis*
- Vier gesloten mediane velden, met 1 stekel of afgerond (Fig. 24B-C) *Keratella paludosa*

- 21 Achterkant afgerond, carapax met achterste zijveld gesloten en zeshoekig, achterste centrale veld zonder mediane lijn (Fig. 24D) *Keratella testudo*
- Achterkant hoekig, carapax met achterste zijveld open, achterste centrale veld eindigt met een mediane lijn, (Fig 24E) *Keratella serrulata curvicornis*



Figuur 24, *Keratella* soorten met centrale platen zonder of met één eindstekel.

A – *K. ticiensis*, B/C – *K. paludosa*, D – *K. testudo*, E – *K. serrulata curvicornis*.

Kellicottia

- 1 Voorrand van lorica met vier stekels *Kellicottia bostoniensis*
- Voorrand van lorica met zes stekels, waarvan twee klein *Kellicottia longiseta*



Figuur 25. *Kellicottia bostoniensis* (D. Loarie) en *K. longispina*.

Lecane

Het genus *Lecane* is met bijna vijftig soorten vertegenwoordigd in Nederland (Soesbergen, 2023).

Van deze soorten komen de meeste niet planktonisch voor. Voor dit genus is een tabel beschikbaar (Segers, 1995).

Lepadella

Het genus *Lepadella* is met bijna twintig soorten vertegenwoordigd in Nederland, het zijn bentische en litorale soorten die veelal aan vegetatie gebonden zijn. Te determineren met Koste (1978).

Macrochaetus

- 1 In totaal tien lange doorns, waarvan vier op de rug, vier aan de achterkant en twee anaalstekels *Macrochaetus collinsi*
- In totaal veertien lange doorns, waarvan acht op de rug, vier aan de achterkant en twee anaalstekels *Macrochaetus subquadratus*

Mytilina

Genus dat overwegend tussen planten, in het litoraal en bentisch leeft (Koste, 1978; Pontin, 1978).

Notholca

- 1 Lorica met midden op de rug een richel die overgaat in een eindstekel *Notholca foliacea*
- Lorica zonder richel 2
- 2 Lorica weinig langer dan breed 3
- Lorica twee of meer maal langer dan breed 4
- 3 Lorica zonder fijne laterale stekeltjes *Notholca squamula*
- Lorica gestreept en met fijne (bewegelijke) laterale stekeltjes 8
- 4 Lorica eindigt in twee uitsteeksels *Notholca japonica*
- Lorica eindigt in één stomp of puntig verlengd uitsteeksel 5
- 5 Uitsteeksel aan het einde verbreed, aan de basis afgezet van de lorica *Notholca labis*
- Uitsteeksel aan het uiteinde niet verbreed 6
- 6 Uitsteeksel aan de basis afgezet, uitsteeksel een scherp afgezette stekel *Notholca intermedia*
- Uitsteeksel geleidelijk overgaand, uitsteeksel geen scherpe stekel 7

- 7 Uitsteeksel met een afgeknotte top *Notholca acuminata*
- Uitsteeksel met een puntige top *Notholca caudata*

- 8 Laterale stekeltjes 8-22 µm, ongeveer 0,1x lorica-lengte, lorica 90-150 µm lang .. *Notholca striata*
- Laterale stekeltjes langer, 0,1- 0,25 maal de lorica-lengte, 9

- 9 Laterale stekeltjes 17-80 µm, lorica 170-250 µm lang *Notholca bipalium*
- Laterale stekeltjes 20-39 µm, lorica lengte 110-160 µm *Notholca lieppetersoni*

Plationus

- 1 Lorica met zes stekels op de voorkant, voetopening asymmetrisch *Plationus patulus*
- Lorica met vier stekels op de voorkant, voetopening symmetrisch *Plationus polyacanthus*

Ploesoma

Voor dit genus is een tabel beschikbaar (Hollowday, 2002).

- 1 Lorica ventraal met bobbelig uiterlijk, geen kopschild, geen ventrale vouw in de lorica, de voet is lang *Ploesoma hudsoni*
- Lorica met richels en ventrale vouw, kopschild aanwezig, voet korter 2

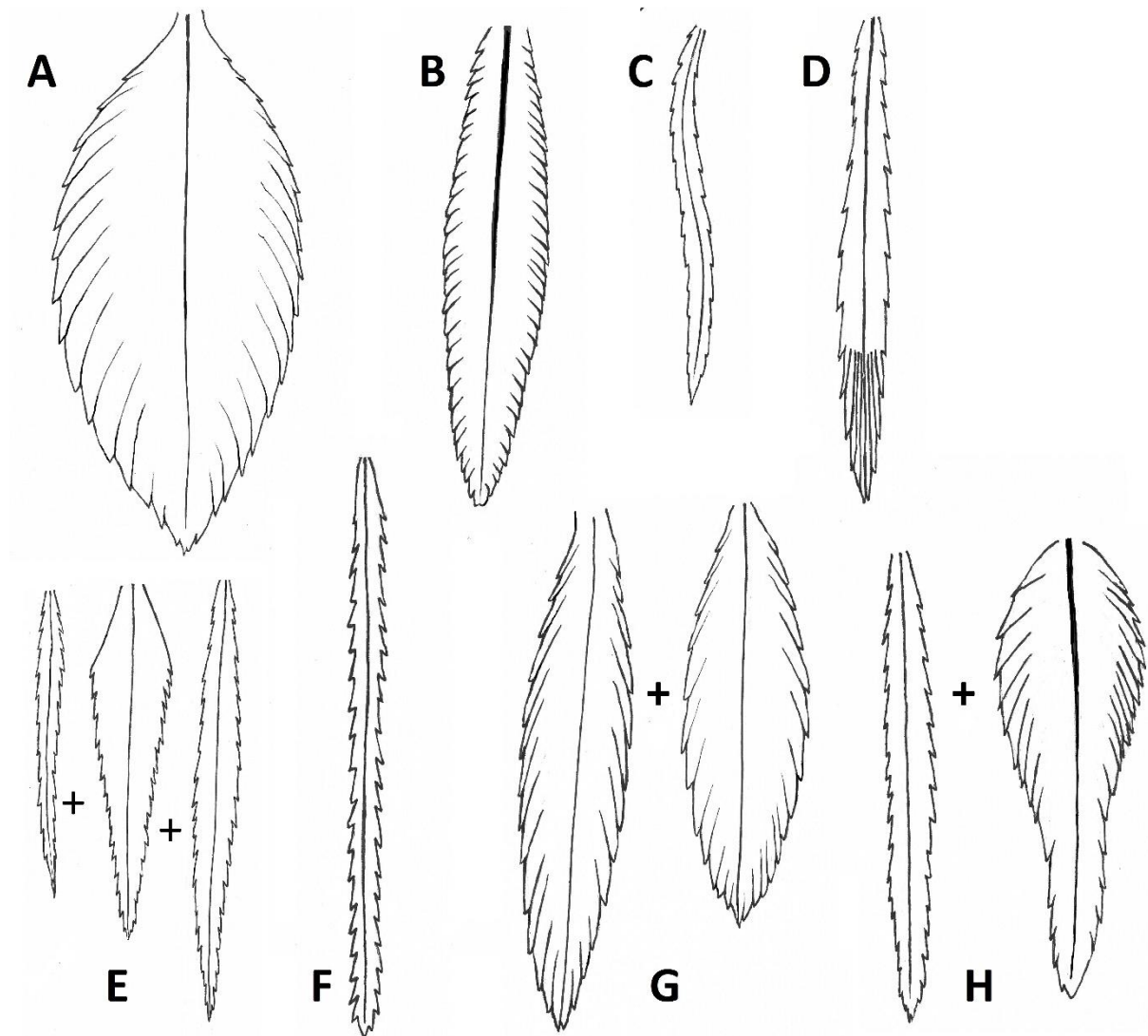
- 2 Kopschild zonder stekels *Ploesoma truncatum*
- 3 Kopschild met stekel(s) 3

- 3 Kopschild met één stekel *Ploesoma lenticulare*
- Kopschild met drie stekels *Ploesoma triacantha*

Polyarthra

Voor dit genus is een tabel beschikbaar (Hollowday 2002).

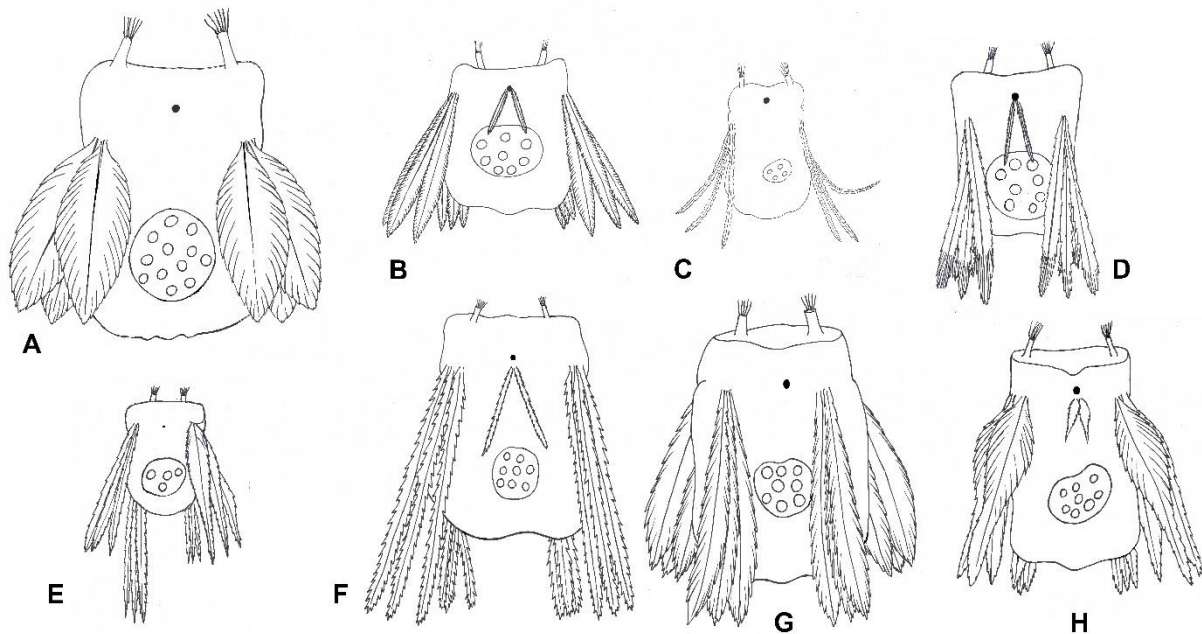
- 1 Bladen zeer breed (lengte:breedte verhouding (l:b) is 1:2 tot 1:3) gelijkvormig (Fig. 26A), 40-70 μm breed, grote dieren, lichaamslengte 160-245 μm (Fig. 27A) *Polyarthra euryptera*
- Bladen veel smaller (l:b $\geq$ 1:5) 2



Figuur 26. Bladen van *Polyarthra*-soorten: A – *P. euryptera*, B – *P. vulgaris*, C – *P. remata*, D – *P. dolichoptera*, E. – *P. minor*, F – *P. longiremis*, G – *P. major* en H – *P. luminosa*.

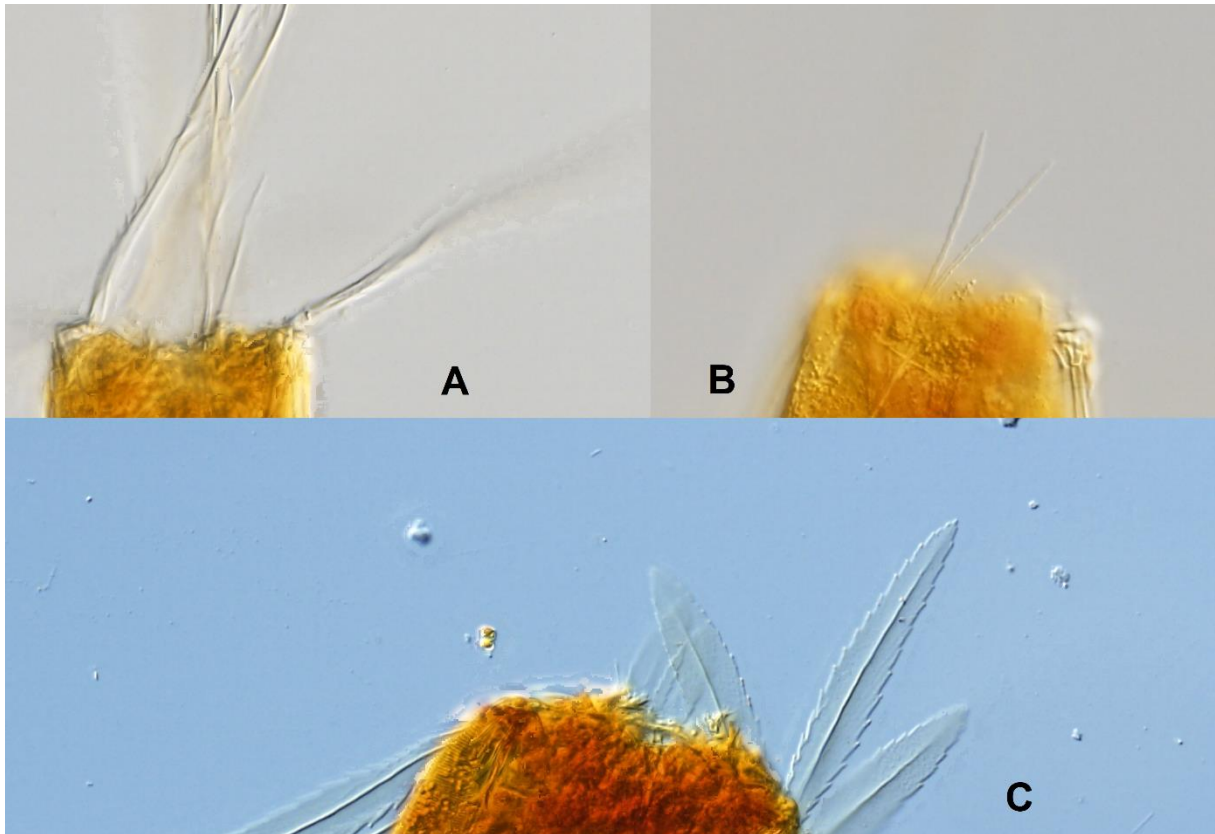
- 2 Bladen gelijk van vorm (Fig. 26B-C, F) 3
- Bladen ongelijk van vorm (Fig. 26E, G-H) 6

- 3 Bladen vrij smal (l:b 1:5 tot 1:7) bladvormig, fijn gezaagd en gestreept (figuur 26B), bij niet geconserveerde dieren ongeveer even lang als het lichaam, ventrale aanhangsels smal afgeplat met gezaagde rand (figuur 5B), lichaamslengte 90-150 µm (Fig. 27B)*P. vulgaris*
- Bladen zeer smal (l:b $\geq$ 1:10), in het midden niet verbreed min of meer lijnvormig, al dan niet gestreept (400-600x), bij niet geconserveerde dieren duidelijk langer dan het lichaam,4



Figuur 27. *Polyarthra*-soorten: A – *P. euryptera*, B – *P. vulgaris*, C – *P. remata*, D – *P. dolichoptera*, E. – *P. minor*, F – *P. longiremis*, G – *P. major* en H – *P. luminosa*.

- 4 Ventrale aanhangsels ontbreken, bladen smal (l:b is ongeveer 1:10) niet gestreept en grof gezaagd vaak iets gekromd (Fig. 26C), dieren klein 68-124 µm (Fig. 27C)*P. remata*
- Ventrale aanhangsels aanwezig, bladen zeer smal (l:b > 1:10)5
- 5 Bladuuiteinden gestreept (Fig. 26D), bladen zeer smal (l:b is 1:10 tot 1:15), ventrale aanhangsels iets afgeplat met gezaagde rand (Fig. 28B), lichaamslengte 83-159 µm (Fig. 27D) ..*P. dolichoptera*
- Bladen niet gestreept, grof gezaagd (Fig. 26E), zeer smal (l:b 1:10 tot 1:12), ventrale aanhangsels naaldvormig (Fig 28A), met gezaagde rand, lichaamslengte 72-225 µm (Fig. 27F)*P. longiremis*
- 6 Alle bladen met de breedste breedte in het midden of lager, bladen vrij breed (l:b is < 1:5) (Fig. 28G), lichaamslengte 115-200 µm, geen ventrale aanhangsels (Fig. 27G)*P. major*
- Bladen in de dorsale bundel(s) met breedste breedte bovenaan (Fig. 28E,H)7



Figuur 28. Ventrale aanhangsels naaldvormig (A), smal afgeplat met zaagrand (B) en breed bladvormig (C).

- 7 Één van de dorsale bundels (de linker) veel langer dan de andere drie (Fig 26E), lichaamslengte ongeveer 70 μm (Fig. 27E) *P. minor*
- Beide dorsale bundels dicht bij aanhechtingspunt het breedst alle bundels even lang, ventrale aanhangsels bladvormig (Fig. 28H), lichaamslengte 105-185 μm (Fig. 27H) *P. luminosa*

Pompholyx

- 1 Lorica sterk afgeplat *Pompholyx complanata*
- Lorica bol met groeven en brede zijrichels *Pompholyx sulcata*

Squatinella

Squatinella is een genus waarvan het voorkomen beperkt is tot het litoraal (Koste 1978) en waarvan de soorten voornamelijk in het perifyton leven (Pontin 1978).

Synchaeta

In de tabellen van Hollowday (2002) en Wilke et al. (2019) zijn ook mariene soorten in opgenomen.

- 1 Voet kort en breed2
- Voet lang en slank.....5

- 2 Kop bol met 2 buisvormige antennen (Fig. 29 links), een enkelvoudige oogvlek, lichaam 240-550 μm lang*Synchaeta pectinata*
- Kop vlak tot iets bol, geen buisvormige antennen, meestal een dubbele oogvlek.....3



Figuur 29. *Synchaeta pectinata* (W. v/d Broeke Polder Kockengen) en *S. kitina* (Haringvliet).

- 3 Kop bol, laterale antennen zijdelings op het lichaam op een derde van onderen, dieren 195-250 μm*Synchaeta oblonga*
- Kop vlak tot iets bol, laterale antennen aan het eind van het lichaam vlak boven de voet4

- 4 Kop is vlak zonder uitstulping in het midden en dus zonder cilia, dieren, dieren groot, meestal 250-275 μm *Synchaeta tremula*
- Kop is iets bol met in het midden een bolle uitstulping met cilia (Fig. 29 rechts), kleine soort 95-195 μm*Synchaeta kitina*

- 5 Kop zonder stylae, alleen met groepjes setae, grote dieren 400-650 μm *Synchaeta grandis*
- Kop met vier goed ontwikkelde stylae, dieren kleiner dan 320 μm6

- 6 Voet met brede basis en snel versmallend, dieren 200-320 μm*Synchaeta stylata*
- Voet slank, zonder brede basis, dieren 160-210 μm *Synchaeta longipes*

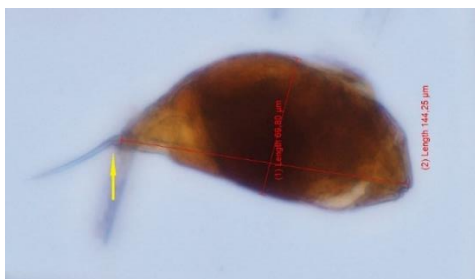
Testudinella

Testudinella soorten worden in samengetrokken toestand gedetermineerd (Koste 1978). De meeste soorten leven in perifyton of op sediment, enkele zijn sessiel op ongewervelden (Koste 1978).

Trichocerca

Het genus *Trichocerca* is met ruim dertig soorten vertegenwoordigd in Nederland. Tien soorten zijn echt planktonisch. In de tabel zijn alleen deze soorten opgenomen. Voor een volledige tabel zie Koste (1978). NB: andere soorten worden regelmatig als tychoplankton aangetroffen!

- | | | |
|---|---|-------------------------------|
| 1 | Lorica met aan de voorkant, bovenaan met een kap | <i>Trichocerca capucina</i> |
| - | Lorica aan de voorkant bovenaan zonder kap | 2 |
| 2 | Dieren lang en slank ($l:b = \pm 3:1$) | 3 |
| - | Dieren kort en stevig ($l:b = \pm 2:1$) | 6 |
| 3 | Lorica zonder stekel bij de kop, op de rug staan twee lange ($> 0,5$ maal lorica), hoge richels
..... | <i>Trichocerca bicristata</i> |
| | Lorica met één of twee stekels bij de kop | 4 |
| 4 | Lorica met één stekels bij de kop | <i>Trichocerca cylindrica</i> |
| - | Lorica met twee stekels bij de kop | 5 |
| 5 | Voet tweeledig, oligotrofe humusrijke wateren | <i>Trichocerca similis</i> |
| - | Voet uit één deel bestaand, soort van eutrofe meren en plassen | <i>Trichocerca birostris</i> |
| 6 | Voet met één rudimentaire teen en één gewone teen, de gewone teen met een karakteristieke
inbuiging aan de basis (Fig. 30 gele pijl) | 7 |
| - | Voet met twee lange tenen, tenen recht aan de basis | 8 |



Figuur 30. *Trichocerca pusilla* Haringvliet 27-7-2023.

- 7 Dieren 110-175 µm lang, lichaam 70-115 µm, teen tot 63 µm *Trichocerca pusilla*
 - Dieren 180-230 µm lang, lichaam 135-180 µm, teen 45-52 µm *Trichocerca stylata*
- 8 Linkerteen éénderde zo lang als de rechterteen *Trichocerca inermis*
 - Linkerteen half zo lang of even lang als de rechterteen 9
- 9 Dieren met een kam op de rug, voorrand zonder tanden *Trichocerca porcellus*
 - Dieren zonder kam, voorrand met een kroon van 8-9 tanden *Trichocerca rousseleti*

Trichotria

- 1 Tussen de tenen een stekeltje *Trichotria pocillum*
 - Geen stekeltje tussen de tenen 2
- 2 Lorica bezet met fijne en grove naar voren gerichte stekels, voet met bovenaan wederzijds een doorntje en onderaan wederzijds twee doorntjes *Trichotria truncata*
 - Lorica bezet met fijne stekeltjes, voet met onderaan wederzijds met een grote gebogen doorn .. 3
- 3 Lorica niet verlengt en niet naar boven wijzend *Trichotria tetractis*
 - Lorica verlengt en naar boven wijzend, hoogveensoort *Trichotria tetractis caudata*

Referenties

- Cieplinski, A., T. Weisse & U. Obertegger 2017. High diversity in *Keratella cochlearis* (Rotifera, Monogononta): morphological and genetic evidence. *Hydrobiologia* 769: 145-159.
- Ciros-Pérez, J., A. Gómez & M. Serra 2001. On the taxonomy of three sympatric sibling species of the *Brachionus plicatilis* (Rotifera) complex from Spain, with description of *B. ibericus* n. sp. – *Journal of Plankton Research* 23: 1311-1328.
- De Paggi, S.J. 2002. Family Asplanchnidae Eckstein, 1883. – *Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World* 18: 1-27.
- Fontaneto, D., W.H. De Smet & G. Melone 2008. Identification key to the genera of marine rotifers worldwide. – *Meiofauna Marina* 16: 1-200.
- Hollowday, E.D. 2002. Family Synchaetidae. – *Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World* 12: 87-204.
- Jersabek, C. D. & M.F. Leitner 2013. The Rotifer World Catalog. World Wide Web electronic publication. – <http://www.rotifera.hausdernatur.at>.
- Koste, W. 1978. Rotatoria die Rädertiere Mitteleuropas Monogononta. – Gebrüder Borntraeger, Berlin/Stuttgart.

- Michaloudi, E., S. Papakostas, G. Stamou, V. Neděla, E. Tihaříková, W. Zang & S.A.J. Declerck 2018. Reverse taxonomy applied to the *Brachionus caliciflorus* cryptic species complex: morphometric analysis confirms species delimitations revealed by molecular phylogenetic analysis and allows the (re)description of four species. – PLOS|one 13: e0203168.
- NEN 2013. Nederlandse norm NEN-EN 16164 (en) Water – Richtlijn voor het ontwerp en selectie van determinatiewerken. NEN, Delft.
- Nogrady, T. & R. Pourriot 1995. The Notommatidae and the Scaridiidae. – Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World 8: 3-229.
- Pontin, R.M. 1978. A key to the freshwater planktonic and semi-planktonic Rotifera of the British isles. – Freshwater Biological Association Scientific Publication 38: 1-178.
- Radwan, S. & I. Bielenskaja-Grajner 2002. Family Gastropodidae Harring, 1913. – Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World 18: 28-54.
- Ricci, C. & G. Melone 2000. Key to the identification of the genera of bdelloid rotifers. – Hydrobiologia 418: 73-80.
- Rylov, W.M. 1935. Das Zooplankton der Binnengewässer Einführung in die Systematik und Ökologie des tierischen Limnoplanktons mit besonderer Berücksichtigung der Gewässer Mitteleuropas. – Die Binnengewässer 15: 1-272.
- Sanoamuang, L. 2002. Genus Filinia Boru de St. Vincent. – Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World 18:224-257.
- Segers, H. 1995. The Lecanidae (Monogononta). – Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World 6: 1-226.
- Smit, H. & R. Daan 1979. Een hydrobiologisch onderzoek van de oppervlaktewateren van Voorne-Putten. Openbaar Lichaam Rijnmond, Rotterdam.
- Soesbergen, M. 2023. Geannoteerde soortenlijst Nederlandse aquatische raderdieren (Rotifera). – Rapport BM 23.05, Rijkswaterstaat CIV Hydrobiologisch Laboratorium, Lelystad.
- Wilke, T., W.H. Ahlrichs & O.R.P. Bininda-Emonds 2019. A weighted taxonomic matrix key for species of the rotifer genus *Synchaeta* (Rotifera, Monogononta, Synchaetidae). – ZooKeys 871: 1-40.

Foto voorkant: *Brachionus falcatus* (Martin Soesbergen)



Keys to Planktonorganisms 3

2024 © Martin Soesbergen, Lelystad