

Roeipootkreeftjes (Copepoda) van zoete en zwak brakke oppervlaktewateren in Nederland

Martin Soesbergen & Dave Jonker



Inleiding

Roeipootkreeftjes zijn een onderklasse van de klasse Hexanauplia uit het subfylum Crustacea, de kreeftachtigen. De tabel van Dekker & Zwerver (1997) is ruim 25 jaar een zeer nuttige tabel geweest voor het op naam brengen van copepoden op basis goed zichtbare kenmerken. Inmiddels zijn er nieuwe soorten in Nederland bijgekomen en zijn taxonomische inzichten veranderd. Daardoor is er geen actuele Nederlandstalige tabel meer om in routinematige planktontellingen roeipootkreeftjes te determineren en is een actualisatie van deze tabel uitgevoerd. De tabel van Dekker & Zwerver (1997) is, met toestemming, als uitgangspunt genomen.

Van de Calanoida zijn inmiddels twee nieuwe genera in Nederland aangetroffen en de inzichten over het *Eurytemora affinis*-complex zijn veranderd. Het genus *Eurytemora* is verder uitgewerkt met de exotische en brakke soorten in dit genus.

De tabel is pragmatisch van opzet omdat het uitgangspunt blijft om met zo eenvoudig mogelijke en goed zichtbare eigenschappen te komen tot een zo laag mogelijk taxonomisch niveau. Voor het determineren van sterk op elkaar lijkende soorten is soms toch het uitprepareren van P5 en andere kenmerken noodzakelijk. Het determinatieniveau, en daarmee de benodigde inspanning, moet zijn afgestemd op het doel van het onderzoek.

Ten opzichte van de tabel van Dekker & Zwerver (1997) zijn er de volgende veranderingen.

- de tabel is dichotoom gemaakt;
- nieuwe soorten zijn opgenomen;
- er zijn figuren en foto's in de tabel opgenomen;
- het hoofdstuk over ecologie is niet overgenomen;
- de bijlagen zijn niet overgenomen;
- het hoofdstuk over determineren is samengevat.

Determineren

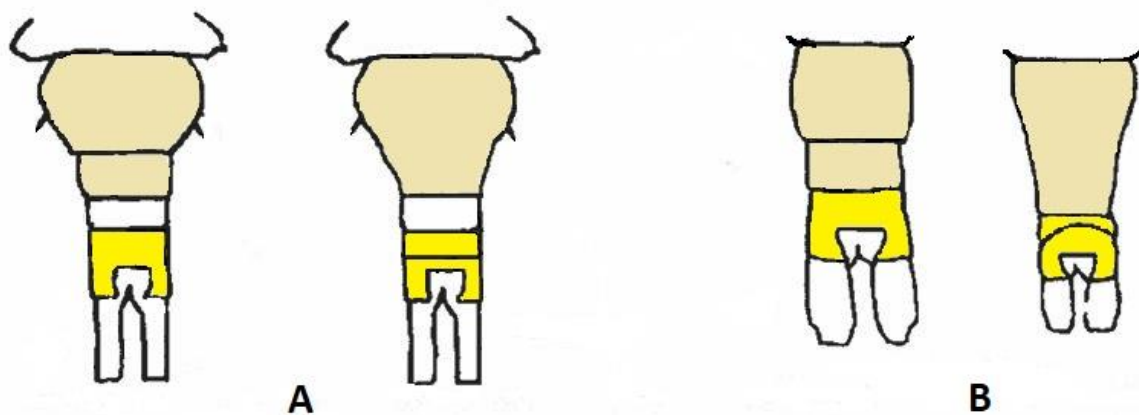
In Dekker & Zwerver (1997) wordt uitgebreid ingegaan op het determineren van roeipootkreeftjes op basis van goed zichtbare kenmerken, hiervan wordt hier een samenvatting gegeven. Determinatie van roeipootkreeftjes wordt gedaan aan volwassen vrouwelijke exemplaren omdat dan zeker is dat alle kenmerken overeenkomen met de beschrijvingen in de literatuur.

Mannen en vrouwen zijn goed te onderscheiden. Mannetjes zijn kleiner en hebben vaak minder uitgesproken kenmerken dan de vrouwtjes. Ze zijn te herkennen aan de gekrulde antennen (Fig. 1). Bij cyclopoiden zijn beide antennen gekruld, bij calanoiden slechts één, de rechter. De calanoïde mannen zijn te determineren met Błądzki & Rybak (2016), die van de cyclopoiden zijn niet op naam te brengen.



Figuur 1. Antenne van mannetjes, links een cyclopoide en rechts een calanoide roeipootkreeftje.

Volwassen vrouwelijke dieren met eierzakken zijn het makkelijkst herkenbaar als volwassen, maar ook van dieren zonder eierzakken is te zien of ze volwassen zijn. Om te bepalen of een vrouwtje van een roeipootkreeftje volwassen is, wordt de lengte van de twee eerste segmenten van het genitaalsegment en de twee laatste achterlijfsegmenten en bekeken (Fig. 2). Als, bij cyclopoide roeipootkreeftjes het laatste segment voor de furcale takken veel langer is dan de daaraan voorafgaande is het dier nog onvolwassen. Bij de laatste vervelling wordt dit segment in tweeën gedeeld waarbij de totale lengte niet of nauwelijks toeneemt (Fig. 2A). Bij diaptomide roeipootkreeftjes is het genitaalsegment een beter kenmerk. Het genitaal segment wordt in de laatste vervelling langer (Fig. 2B) omdat de eerste twee segmenten samengroeien.



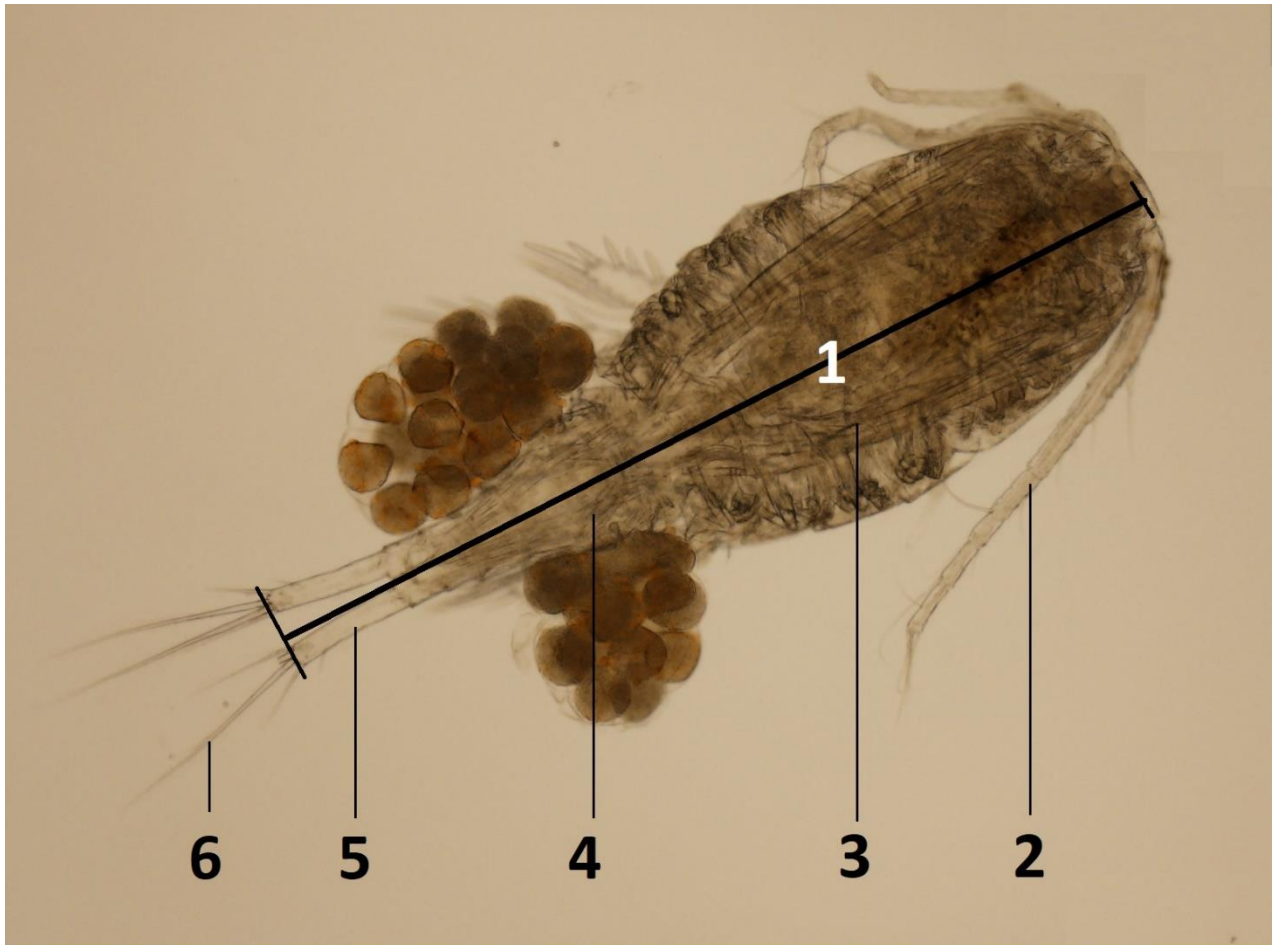
Figuur 2. Bepaling volwassenheid (rechts) bij vrouwtjes van cyclopoide (A) en diaptomide (B) roeipootkreeftjes. Vergroeide eerste twee leden genitaalsegment (beige) en deling laatste segment in twee delen (geel).

Een belangrijk kenmerk om dieren tot op genus te determineren is het vijfde pootpaar. Dit is een gereduceerd pootpaar dat, zonder ontleding van de dieren, moeilijk te zien is. Dekker & Zwerver (1997) hebben het kenmerk van het vijfde pootpaar vervangen door de volgende eigenschappen bij het determineren te combineren:

- De vorm en grootte van het dier;
- De lengte van de antennen ten opzichte van het lichaam;
- Vorm en ornamentatie van de laatste (5^e) thorax-segmenten

- De vorm van het genitaalsegment.
- De ornamentatie op de furcale takken;
- De lengte breedte verhouding van de furcale takken;
- De lengte verhouding van de furcale eindporstels met de lengte van de furca;
- De lengte verhouding van de furcale eindporstels onderling;

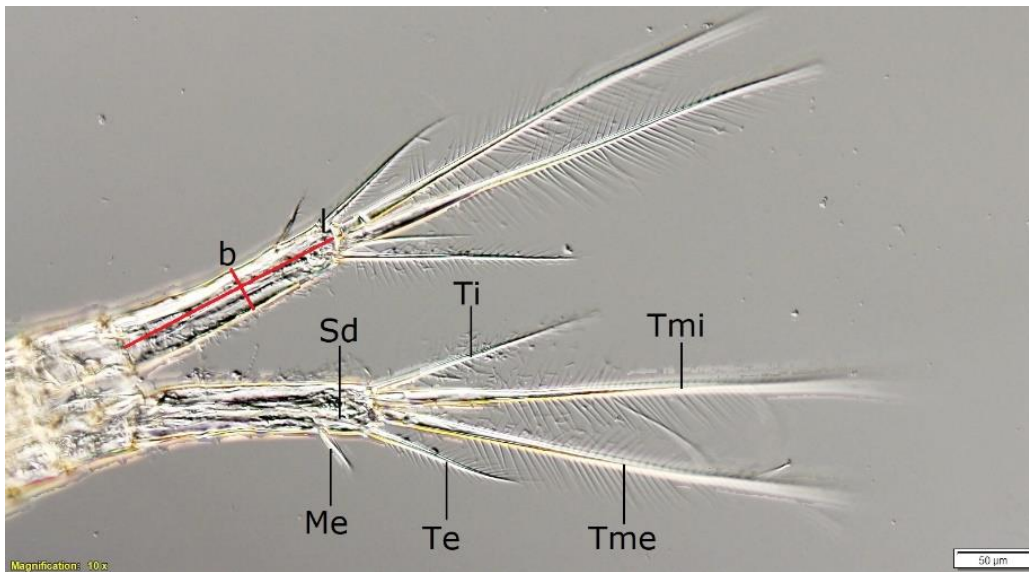
De grootte wordt meestal uitgedrukt in de lengte (1) gemeten van de voorkant van de kop tot en met de furcale takken (Fig. 3).



Figuur 3. Goed zichtbare kenmerken van copepoden.

1 – lengte, 2 – antenne, 3 – thorax, 4 – anaal segment, 5 – furcale takken, 6 – furcale aanhangsels.

Belangrijke eigenschappen om de soorten te determineren zijn ornamentatie met stekeltjes en haren van de furcale takken, de lengte breedte (l/b) verhouding van de furcale takken, en de relatieve lengtes van de borstels. De borstels hebben in de determinatieliteratuur een lettercode (Fig. 4).



Figuur 4. Furca. Lengte (l) en breedte (b) en lettercodering borstels: Sd – dorsale eindborstel, Ti – binnenste eindborstel, Tmi binnenste apicale eindborstel, Tme – buitenste apicale eindborstel, Te – buitenste eindborstel en Me – zijborstel.

Met behulp van fijne naalden en een genitaalpincet is het goed mogelijk om dieren te ontleden. Zelf gebruik ik vaak aangescherpte tandartsboortjes (Fig. 5) bevestigd in een plastic pipet, thungsten-needles of fijne insectennaalden in een houder. Zeker als er veel exemplaren ter beschikking staan is het ontleden vaak succesvol. Bij calanoiden is de P5 groot en daardoor zelfs vrij eenvoudig uit te prepareren.



Figuur 5. Gereedschap voor de ontleding van de dieren.

Determinatieliteratuur

De meeste determinatieliteratuur begint direct met de verschillen in het gereduceerde vijfde pootpaar. Błędzki & Rybak (2016) behandelen alle soorten uit het zoete water en is momenteel het standaardwerk. Let op dat in Błędzki & Rybak (2016) verschillende soorten vermeld als aanwezig in Nederland terwijl ze hier niet voorkomen en ook vermelden ze enkele soorten voor Nederland die hier niet voorkomen (zie Soesbergen, 2023).

Einsle (1993) is niet volledig meer maar behandeld zowel de Calanoida en de Cyclopoida. Verder zijn er voor een aantal groepen de deeltjes uit de serie Guides tot the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world, te weten Einsle (1996), Karaytug (1999) en Ueda & Reed (2003). Voor een aantal genera zijn er recent overzichten met tabellen verschenen, te weten *Eucyclops* (Alekseev, 2019), *Mesocyclops* (Alekseev, 2021) en *Paracyclops*: (Jonker et al., 2022).

De cyclopoïde roeipootkreeftjes *Graeteriella unisetigera* en *Acanthocyclops sensitivus* zijn geen oppervlaktewater bewoners maar grondwaterbewoners. Bij monsters uit bronnen en kwelsituaties moet men op deze soorten verdacht zijn. Ze zijn niet in de tabel opgenomen, maar ze zijn te determineren met Błędzki & Rybak (2016) en Einsle (1993, 1996).

Halicyclops is een brakwatergenus, dat herkenbaar is aan een P5 met aan het laatste segment 4 aanhangsels, terwijl alle, hier genoemde genera 1, 2 of 3 aanhangsels hebben. De soorten zijn op naam te brengen met Fiches d'Identification du Zooplancton, No. 146. *Halicyclops* Norman, 1903.

Harpactacoida leven in het zoete en zwak brakke water in Nederland vooral op de bodem en worden in planktonmonsters soms aangetroffen als er bodemmateriaal is opgewerveld. Typische planktonische soorten uit deze groep vinden we alleen in het mariene milieu. Harpactacoida zijn daarom, behalve in de tabel tot de ordes, niet in deze determinatietabel opgenomen.

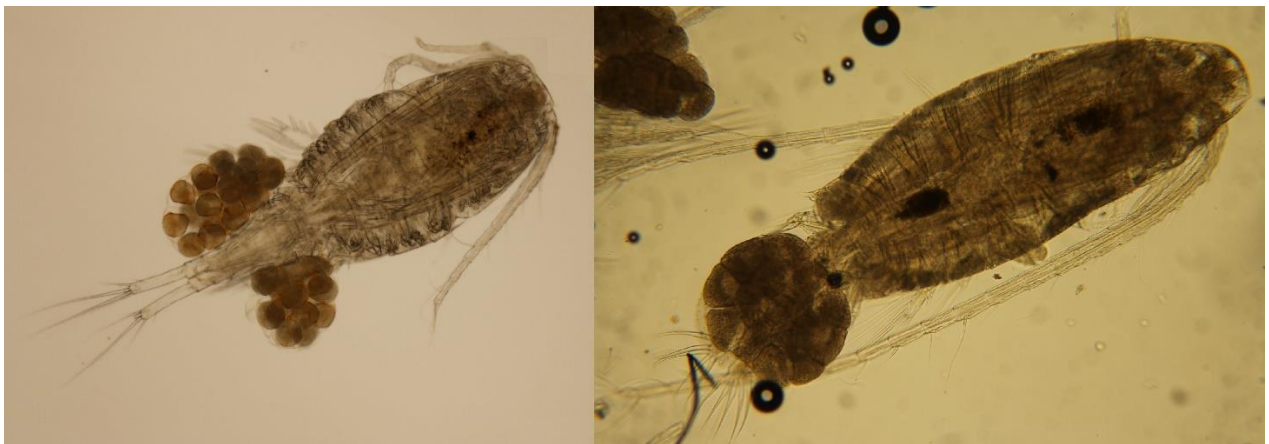
Tabel tot de ordes

- 1 Antennen zeer kort, lichaam loopt geleidelijk taps toe (Fig. 6) **Harpactacoidea**
- Antennen kort tot lang, lichaam duidelijk afgescheiden van het staartstuk, (Fig. 7) 2



Figuur 6. Harpactacoide copepode

- 2 Eerste lichaamssegmenten duidelijk breder dan de bovenkant van het vijfde lichaamssegment, antennen niet langer dan het voorlichaam, ei-dragende vrouwtjes met twee eierzakken aan weerskanten van het achterlijf (Fig. 7 links) **Cyclopoidea**
- Eerste lichaamssegmenten niet veel breder dan bovenkant van het vijfde lichaamssegment, de antennen langer dan het voorlichaam, ei-dragende vrouwtjes met één ei-zak in het midden van het achterlijf (Fig. 7 rechts) **Calanoidea**



Figuur 7. Cyclopoide en Calanoide copepode.

Cyclopoida tabel tot de geslachten en enkele soorten

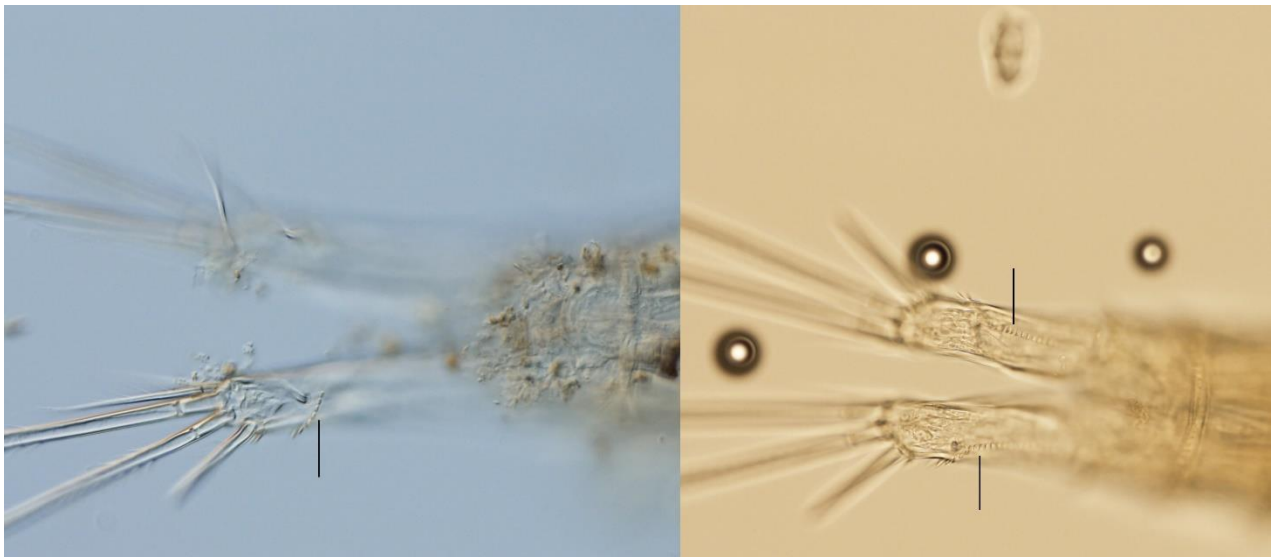
- 1 Furcale takken met haren aan de binnenkant (Fig. 8 links) of stekeltjes aan de buitenkant (Fig. 8 rechts) of stekeltjes op de bovenkant (Fig. 9) 2
- Furcale takken kaal..... 9



Figuur 8. Furcale takken: met harenrij en chitinelijst en met rij stekeltjes aan buitenkant.

- 2 Furcale takken met aan de binnenkant een rij of groepen haartjes..... 3
- Furcale takken met stekeltjes of tandjes 6
- 3 Furcale takken met aan de binnenkant een rij egaal verdeelde haartjes..... 4
- Furcale takken met aan de binnenkant groepen haartjes *Acanthocyclops venustus*
- 4 Furcale takken 2-3 maal zo lang als breed, de binnenste furcale eindseta 4 keer zo lang als de furcale tak..... *Macrocylops*
- Furcale takken >3 maal zo lang als breed, binnenste furcale eindseta minder dan 4 keer zo lang als de furcale tak..... 5
- 5 Chitinelijst op de furcale takken (Fig. 8)..... *Cyclops*
- Geen chitinelijst op de furcale takken..... *Megacylops*
- 6 Furcale takken met aan de buitenkant een rij stekeltjes *Eucyclops*
- Stekeltjes anders, dwars of recht over de furcale tak lopend 7

- 7 Meerder rijtjes fijne stekeltjes schuin over de furcale takken lopend..... *Ectocyclops phaleratus*
 - Eén rij dwars (Fig. 9 links) of in de lengterichting (Fig. 9 rechts) lopend rijtje stekeltjes of een groepje tandjes ter hoogte van de zijstekel 8
- 8 Eén rij dwars (Fig. 9 links) of in de lengterichting (Fig. 9 rechts) lopend, furcale takken l:b kleiner dan 1:6.....*Paracyclops*
 - Groepje tandjes ter hoogte van zijstekel, furcale takken l:b verhouding $\pm 1:10$ *Eucyclops macrurus*



Figuur 9. Eén schuine rij en een rij in de lengterichting (*Paracyclops*) (D. Jonker)

- 9 Zijkant van het vijfde lichaamssegment behaard (100-200x vergroting) 10
 - Zijkant van het vijfde lichaamssegment niet behaard 11
- 10 Zijkant van het vijfde lichaamssegment met een bundeltje fijne haartjes, antennen tot aan het einde van het voorlichaam, kleine dieren < 1mm.....*Tropocyclops prasinus*
 - Zijkant van het vijfde lichaamssegment met enkele rijen fijne haartjes, furcale takken 2-3 maal zo lang als breed *Macrocylops*
- 11 Zijkant van vijfde lichaamssegment met lange stekel (let op borstel P5 die ook soms uitsteekt) 12
 - Zijkant van het vijfde lichaamssegment zonder lange stekel..... 13
- 12 P5 even lang als breed, met apicale borstel en een apicale doorn*Metacyclops*
 - P5 veel langer dan breed, met apicale borstel maar apicale doorn afwezig of zeer klein en slecht te herkennen *Microcylops*

- 13 Genitaal segment aan de bovenkant duidelijk verbreed 14
- Genitaal segment aan de bovenkant niet verbreed, lang en slank, bijna cilindrisch..... 15
- 14 Lichaamssegmenten 4 en 5 puntig uitgetrokken of furcale takken aan de binnenkant met groepjes haren *Acanthocyclops*
- Lichaamssegmenten 4 en 5 niet allebei puntig, alleen segment 5 of geen van beide segmenten puntig uitgetrokken, furcale takken aan de binnenkant nooit met groepjes haren *Diacyclops*
- 15 Antennen tot aan tweede segment, vaak gekruld *Mesocyclops leuckarti*
- Antennen tot eind tweede segment of langer, niet gekruld *Thermocyclops*

Cyclopoida tabel tot soorten van de geslachten

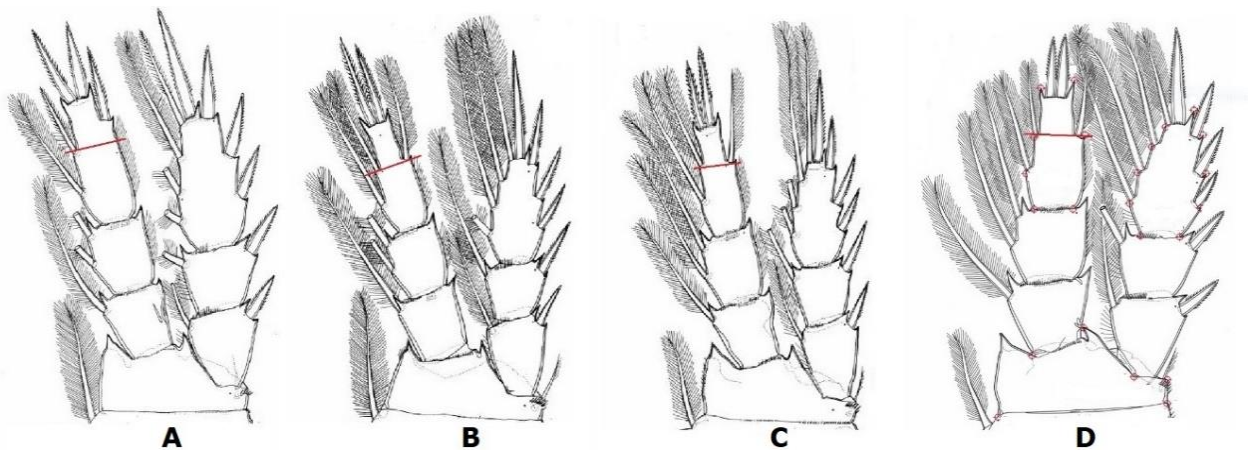
De tabellen tot de soorten van de geslachten zijn op alfabetische volgorde.

Acanthocyclops

- 1 Furcale takken aan de binnenkant met groepjes haren *Acanthocyclops venustus*
- Furcale takken aan de binnenkant kaal 2

- 2 Genitaal segment aan de bovenkant afgerond verbreed en daaronder cilindrisch, furcale takken slank 1-6 – 1:7, genitaal segment glad 3
- Genitaal segment aan de bovenkant hoekig verbreed en daarna geleidelijk versmallend, furcale takken minder slank ± 1:5, genitaal segment met putjes 4

- 3 Buitenste laatste zijstekel op derde segment van de endopodiet van vierde pootpaar veel meer naar het einde ingeplant, (Fig. 10A rode lijn) *Acanthocyclops robustus*
- Binnenste en buitenste laatste zijstekel op derde segment van de endopodiet van vierde pootpaar op dezelfde hoogte ingeplant (Fig. 10B-D rode lijn) *Acanthocyclops americanus*



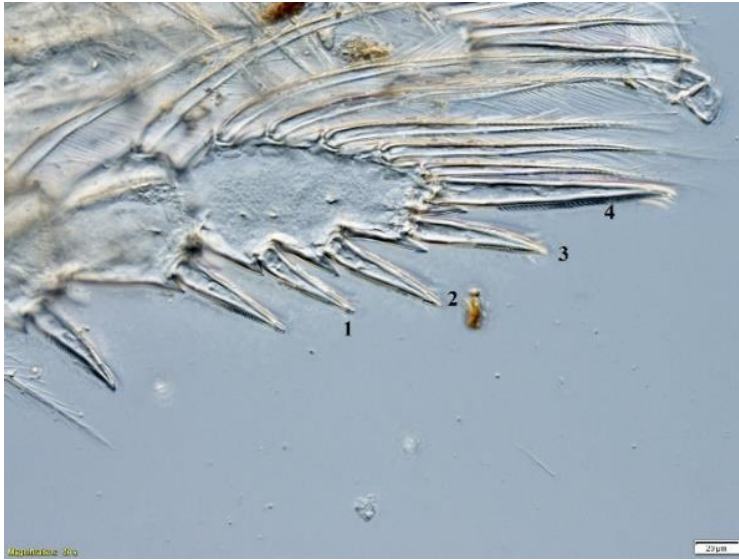
Figuur 10. Endo- en exopodiet van het vierde pootpaar bij de *Acanthocyclops robustus-vernalis* groep. A – *A. robustus*, B – *A. americanus*, C – *A. vernalis* en D – *A. europensis* (Uit Karanovik & Blaha 2019).

- 4 Het derde (laatste) segment van de endopodiet van vierde pootpaar slank (Fig. 10C), de furcale takken glad *Acanthocyclops vernalis*
- Het derde segment (laatste) van de endopodiet van vierde pootpaar breed (Fig. 10D), furcale takken met kleine stekeltjes (SEM nodig?) *Acanthocyclops europensis**

* recent beschreven soort, mogelijk algemeen in Europa. (Karanovik & Blaha 2019).

Cyclops

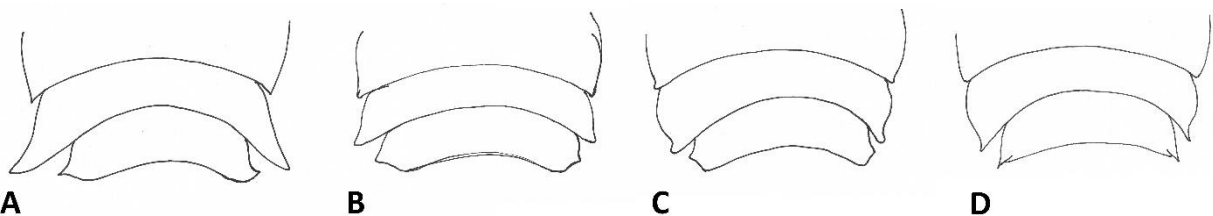
Cyclops is een uiterst lastig genus om op naam te brengen en de tabel van Dekker & Zwerver (1997) was beperkt tot soorten van het open water. Binnen dit geslacht komen soorten uit permanentie en relatief veel soorten uit tijdelijke wateren voor. Dit ecologische kenmerk is waardevol en wordt in de tabel gebruikt. Een andere eigenschap is de doornformule. De doornformule geeft het aantal doorns op de exopodiet van P1 tot en met P4 weer (Fig. 11).



Figuur 11. Exopodiet P2 lid 3 met vier doorns

- 1 Antenne is 14 ledig, dieren 2,2-2,8 mm, furcale takken zeer lang en slank (1:8-10)..... *Cyclops insignis*
- Antenne is 17 ledig..... 2

- 2 Vierde thoracale segment met wijd uitstaande vleugels (Fig. 12A), dieren van permanente wateren 3
- Vierde thoracale segment zonder wijd uitstaande vleugels (Fig. 12b-D) 5



Figuur 12. Vorm van vierde (en vijfde) thoracale segment bij *Cyclops*. A – met vleugels, B – uitstaand, C – bol met stomp uiteinde, D – bol met puntig uiteinde.

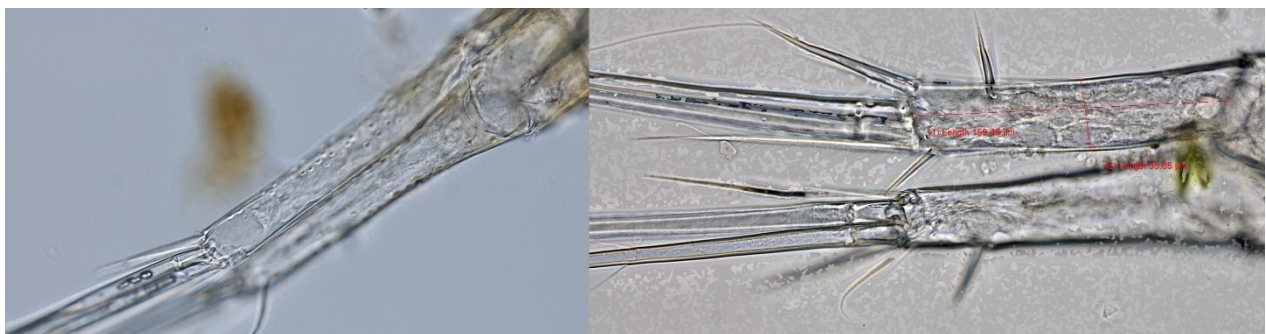
- 3 Vleugels groot, naar buiten wijzend, doornformule 2.3.3.3, grote dieren 1,5-2,3 mm *Cyclops vicinus*
- Vleugels duidelijk kleiner, doornformule 3.4.3.3, 4

- 4 Kleinere dieren (1,1-1,6 mm), binnenste aanhangsel (Ti) van de furca langer dan de furcatak, lengte van buitenste eindstekel van de endopodiet van P4 minder dan één-derde van de binnenste eindstekel *Cyclops scutifer*
- Grotere dieren (1,6-2,2 mm), binnenste aanhangsel (Ti) van de furca korter dan de furcatak, lengte van buitenste eindstekel van de endopodiet van P4 de helft van de binnenste eindstekel *Cyclops kikuchi*
- 5 Het breedste deel van het vierde segment aan de achterkant, segment gelijkmatig uitlopend in een stompe punt (Fig. 12B), kleine soort 1,0-1,3 mm, doornformule 2.3.3.3 *Cyclops kolensis*
- Het breedste deel van het vierde segment in het midden, met bolle voorkant gegolfd uitlopend in een iets breder deel (fig. 12C-D) 6
- 6 Het vierde segment loopt uit in een stomp uiteinde (Fig. 12C) 7
- Het vierde segment loopt uit in een puntje (Fig. 12D) 8
- 7 Furcale takken lengte breedte verhouding 1: 4-7, binnenste aanhangsel (Ti) furca even lang of langer dan furcale tak, doornformule 3.4.3.3, permanente en tijdelijke wateren *Cyclops strenuus*
- Furcale takken slank lengte breedte verhouding is 1: 7-11, binnenste aanhangsel (Ti) van furca korter dan de furcatak, doornformule 2.3.3.3, tijdelijke wateren *Cyclops furcifer*
- 8 Binnenste aanhangsel (Ti) van de furca even lang als de furcatak, vaak met knikje in de tweede helft, soort van oligotrofe permanente wateren *Cyclops abyssorum*
- Binnenste aanhangsel (Ti) van de furca niet met knikje in de tweede helft, twee soorten van tijdelijke wateren die moeilijk te onderscheiden zijn (zie ook Soesbergen, 2021) 9
- 9 Antenne tot einde cephalothorax, tweede lichaamssegment met een lobje *Cyclops stagnalis*
- Antenne reikt verder, tweede thoraxsegment zonder lobje *Cyclops divergens*

Diacyclops

- 1 Binnenste furcale eindseta zeer kort, korter dan de breedte van de furcale tak 2
- Binnenste furcale tak langer dan de breedte van de furcale tak, maar niet langer dan de lengte van de furcale tak, furcale takken vaak voorzien van vele kleine putjes (fig. X) 4
- 2 Antenne met 16 segmenten, antennen tot aan het einde van cephalothorax, *Diacyclops languidus*
- Antenne met 11 of 12 segmenten 3

- 3 Antenne met 11 segmenten, korter dan de cephalothorax, het vijfde thorax segment niet of nauwelijks breder dan het genitaalsegment, de zijborstel van de furcale tak ver van het uiteinde, dieren 0,7-0,9 mm*Diacyclops nanus*
- Antenne met 12 segmenten, ongeveer even lang als de cephalothorax, , het vijfde thorax segment heeft kleine naar buiten gerichte vleugels en is daardoor breder dan het genitaalsegment, de zijborstel van de furcale tak dicht bij het uiteinde, dieren 0,9-1,1 mm *Diacyclops crassicaudis**
- 4 Antenne met 14 leden *Diacyclops odessanus*
- Antenne met 17 leden 5
- 5 genitaal segment slank, zijborstel van de furcale tak op tweederde staand, furcale takken zijn slanker dan bij de vorige soort. l/b-verhouding 6,5-7 (Fig. 13 links) *Diacyclops bicuspidatus*
- genitaal segment breed, zijborstel van de furcale tak op driekwart staand, furcale takken slank en l/b-verhouding ongeveer 4,5-5 (Fig. 13 rechts) *Diacyclops bisetosus*



Figuur 13. Furca van *Diacyclops bicuspidatus* en *D. bisetosus*.

NB: *Diacyclops languidoides* is een grondwatersoort die in Nederland is aangetroffen meer niet in de tabel is opgenomen. Ze heeft een 11 ledige antenne en de binnenste furcale tak langer dan de breedte van de furcale tak. Van *Diacyclops crassicaudis* zijn (nog) geen bevestigde waarnemingen uit Nederland bekend (Soesbergen 2023).

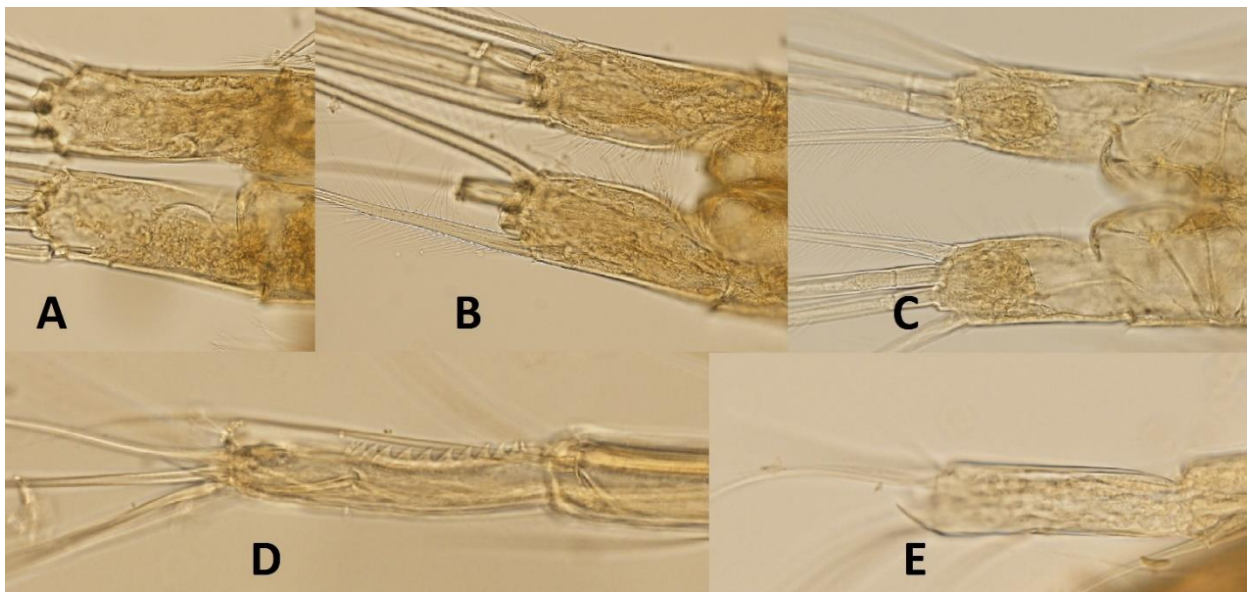
Eucyclops

- 1 De rij tandjes loopt over de gehele lengte van de furcale tak 2
- De rij tandjes beslaat tot $\frac{2}{3}$ of minder van de furcale tak 3
- 2 De furcale tak is 4-7 keer langer dan breed, laatste twee segmenten van de antenne samen langer dan de drie daarvoor*Eucyclops serrulatus*
- De furcale tak is 8-10 keer langer dan breed, laatste twee segmenten van de antenne samen korter dan de drie daarvoor*Eucyclops macruroides*

- 3 Ter hoogte van de zijborstel 3-5 tandjes. De l/b-verhouding furcale takken 8-10..... *Eucyclops macrurus*
 - Tandrij langer, langs $\frac{1}{3}$ tot $\frac{2}{3}$ van de furcale takken, l/b-verhouding furcale takken <8..... 4
- 4 Tandrij loopt over $\frac{1}{3}$ van de furcale tak, l/b-verhouding furcale takken 6-8.....*Eucyclops speratus*
 - Tandrij loopt over $\frac{2}{3}$ van de furcale tak, l/b-verhouding furcale takken 5-7.....*Eucyclops denticulatus*

Macrocyclus

- 1 Furcale takken zijn onbehaard (Fig. 14A), de binnenste en buitenste eindborstel zijn even lang*Macrocyclus albidus*
 - Furcale takken aan de binnenkant behaard (Fig. 14B-C), binnenste eindborstel twee keer zo lang als de buitenste borstel2
- 2 Binnenkant van de furcale takken zwaar behaard Fig. 14B), laatste segment van de eerste antenne getand (Fig. 14D) *Macrocyclus fuscus*
 - Binnenkant van de furcale takken licht behaard (Fig. 14C), laatste segment van de eerste antenne zonder tanden (Fig. 14E)*Macrocyclus distinctus*



Figuur 14. *Macrocyclus*. Furca A - *M. albidus* onbehaard, B- *M. fuscus* zwaar behaard en C - *M. distinctus* licht behaard. Laatste segment antenne D - getand (*M. fuscus*) en E - kaal (*M. distinctus*). (Foto's D. Jonker)

Megacyclops

- 1 Furcale takken 6-7,5 maal langer dan breed, binnenste furcale eindseta korter dan de furcale tak, grote dieren (2,2-2,8 mm)*Megacyclops gigas*
- Furcale takken < 6 maal zo lang als breed, de binnenste furcale eindseta ongeveer even lang of langer dan de furcale tak, dieren kleiner dan 2,2 mm 2

- 2 Furcale takken 3-5 maal zo lang als breed, binnenste furcale eindseta langer dan de furcale tak, beharing aan de binnenkant van de furcale over de hele lengte*Megacyclops viridis*
- Furcale takken 5-6 maal zo lang als breed, beharing aan de binnenkant van de furcale takken is spaarzamer en begint aan het eind van de takken*Megacyclops latipes*

Metacyclops

- 1 Binnenste furcale eindborstel korter dan buitenste, de antennen zijn korter dan cephalothorax*Metacyclops minutus**
- Binnenste furcale eindborstel even lang of langer dan de buitenste 2
- 2 Binnenste furcale eindborstel langer dan buitenste, antenne langer dan cephalothorax, slanke dieren*Metacyclops gracilis*
- Binnenste en buitenste furcale eindborstel ongeveer even lang, antennen tot aan cephalothorax*Metacyclops problematicus**

*Van *M. minutus* en *M. problematicus* zijn geen bevestigde waarnemingen uit Nederland bekend (Soesbergen 2023).

Microcyclops

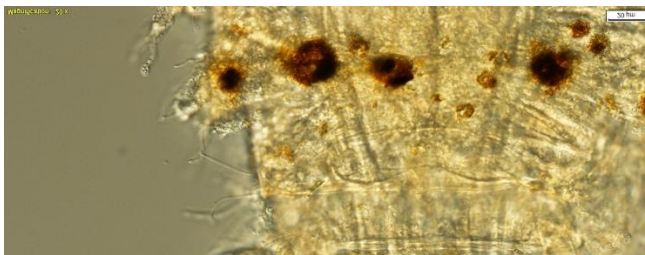
- 1 Furcale takken 4-5 maal zo lang als breed, genitaalsegment aan bovenkant duidelijk iets lobvormig verbreed, antenne 11 ledig *Microcyclops bicolor*
- Furvale takken minder dan 4 maal zo lang als breed, genitaalsegment geleidelijk breder wordend 2

- 2 Furcale takken 2,5-3 maal zo lang als breed, antenne 11 ledig*Microcyclops rubellus*
- Furcale takken 3,5-4 maal zo lang als breed, antenne 12 ledig*Microcyclops varicans*

Paracyclops

- 1 Stekelrij dorsaal over de lengte richting van furca lopend (Fig. 9 rechts), begint bij furcale zijborstel *Paracyclops poppei*
- Geen stekelrij die dorsaal in de lengterichting over de furca loopt..... 2

- 2 Antenne 11 ledig, de rij stekels over de hele breedte van de furca lopend en de furcale takken kort ongeveer 2,5 maal zo lang als breed..... *Paracyclops affinis*
- Antenne 8 ledig, de rij stekels op de furcale takken tot ongeveer de helft van de breedte lopend (Fig. 9 links) en furcale takken langer en slanker..... 3
- 3 L/B-verhouding furcale takken 4-6, genitaalsegment is kopvormig*Paracyclops fimbriatus*
- L/B-verhouding furcale takken 3-4, genitaalsegment paddenstoelvormig (Fig. 15)
..... *Paracyclops imminutus*



Figuur 15. paddenstoelvormig genitaalsegment bij *Paracyclops imminutus* (D. Jonker)

Thermocyclops

- 1 Antennen reiken tot aan het einde van het vierde thorax segment *Thermocyclops oithonoides*
- Antennen reiken hooguit tot aan het derde thorax segment..... 2
- 2 Binnenste furcale eindborstel slechts iets langer dan de buitenste, antenne reikt tot eind van het tweede thorax segment, furcale takken ongeveer 3 maal zo lang als breed, eindborstels zijn niet gebogen *Thermocyclops dybowsky*
- Binnenste furcale eindborstel meer dan twee keer zo lang als de buitenste, antenne reikt tot aan het tweede thorax segment eindborstels gebogen *Thermocyclops crassus*

Calanoida tabel tot geslachten en enkele soorten

- 1 Furcale takken lang en slank, meer dan 3x zo lang als breed (Fig. 16 links)..... *Eurytemora*
- Furcale takken kort en breed, minder dan 3x zo lang als breed (Fig. 16 rechts) 2



Figuur 16. Lange furcale takken (*Eurytemora*) en korte furcale takken (*Eudiaptomus*)

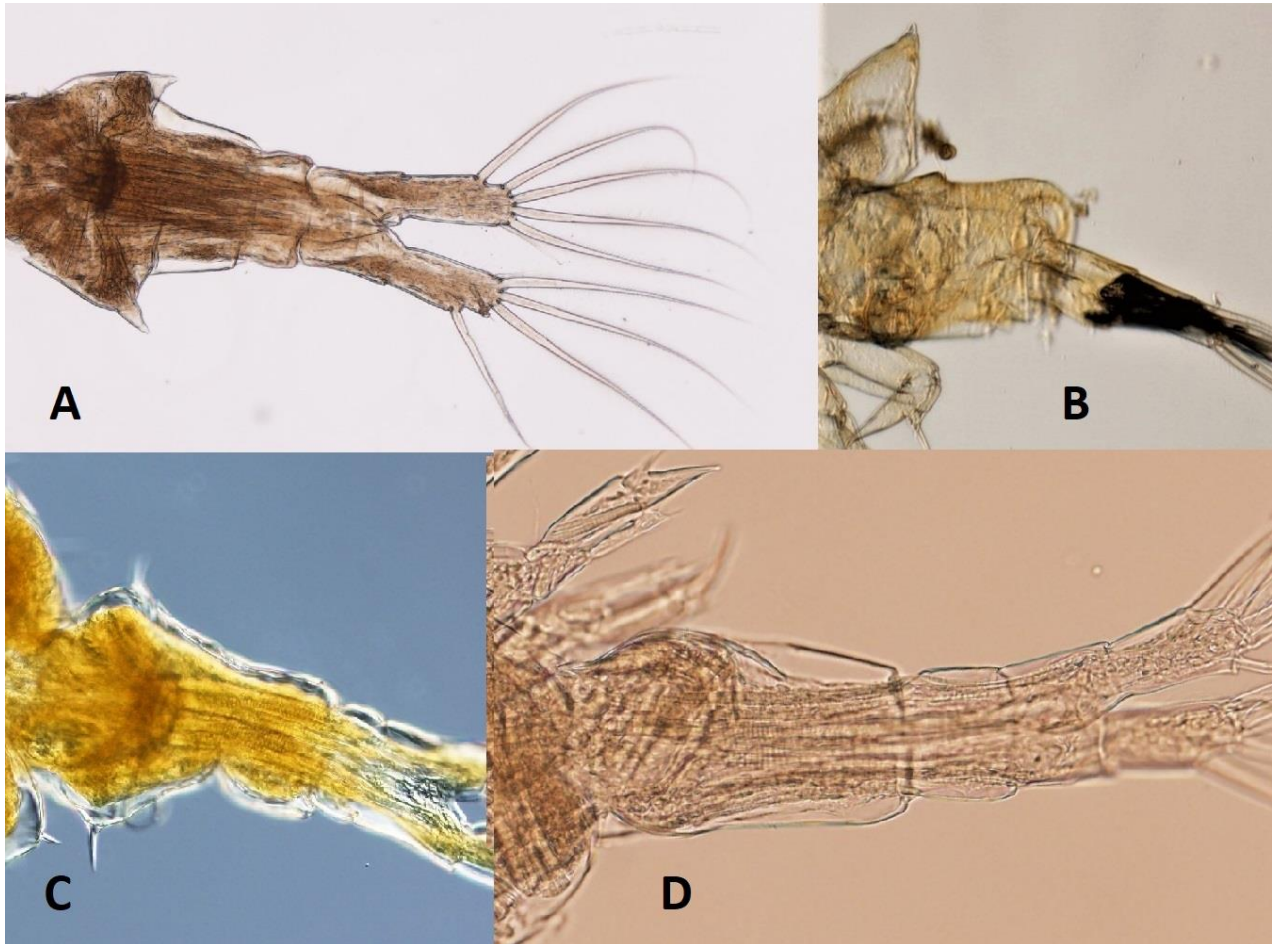
- 2 Antennen komen niet verder dan het genitaal-segment (Fig. 17 links) 3
- Antennen reiken verder dan het genitaal-segment (Fig. 17 rechts)..... 5



Figuur 17. Antenne niet voorbij genitaal-segment (*Mixodiaptomus*) en ver voorbij genitaal segment (*Eudiaptomus*).

- 3 Genitaal-segment met grote driehoekige uitsteeksels met een stevige doorn (Fig. 18A), voornamelijk in tijdelijke wateren*Diaptomus castor*
- Genitaal segment zonder uitsteeksels, zonder doorn 4

- 4 Vijfde lichaamssegment met driehoekige vleugels (Fig. 18B), een soort van tijdelijke wateren *Mixodiaptomus kupelwieseri*
- Vijfde lichaamssegment afgerond, soort van oligotrofe zure wateren *Heterocope saliens*



Figuur 18. Genitaal segmenten: A - *Diaptomus castor*, B - *Mixodiaptomus kupelwieseri*, C - *Eudiaptomus gracilis* en D - *Skistodiaptomus pallidus*.

- 5 Genitaal segment met (soms kleine) doorns (Fig. 18C), vijfde thorax-segment met (soms slecht ontwikkelde) vleugels, hoekig *Eudiaptomus*
- Genitaal-segment zonder doornen (Fig. 18D), vijfde thoraxsegment afgerond, met klein stekeltje en een harenrij op de achterkant *Skistodiaptomus pallidus*

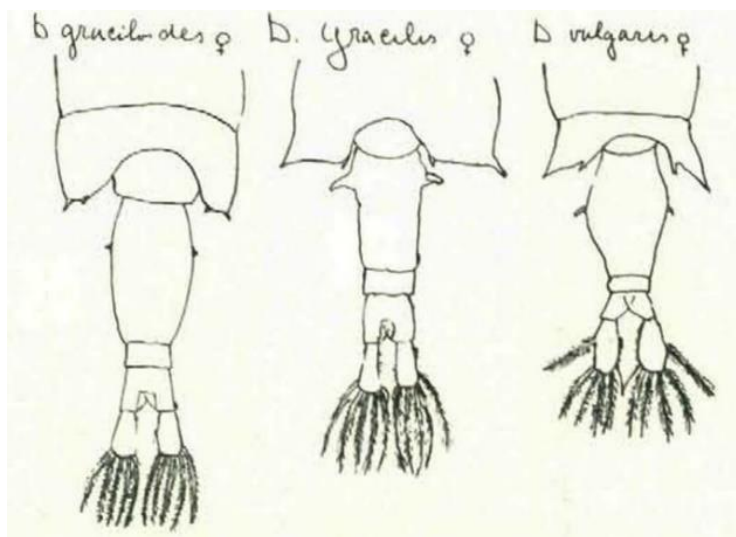
Calanoida tabel tot soorten van de geslachten

De tabellen tot de soorten van de geslachten zijn op alfabetische volgorde.

Eudiaptomus

- 1 Doorns op het genitaal-segment klein, vijfde thoraxsegment zonder uitstaande vleugels en doorns klein, genitaal-segment wel verbreed aan de bovenkant.....*Eudiaptomus graciloides*
- Doorns op het genitaal-segment goed ontwikkeld, vijfde thoraxsegment met vleugels 2

- 2 Vleugels vijfde thorax-segment duidelijk ontwikkeld waardoor de onderkant van het laatste segment breder is dan de bovenkant, dieren 1,4-2,5 mm *Eudiaptomus vulgaris*
- Vleugels vijfde thorax-segment minder duidelijk ontwikkeld, dieren < 1,5 mm*Eudiaptomus gracilis*



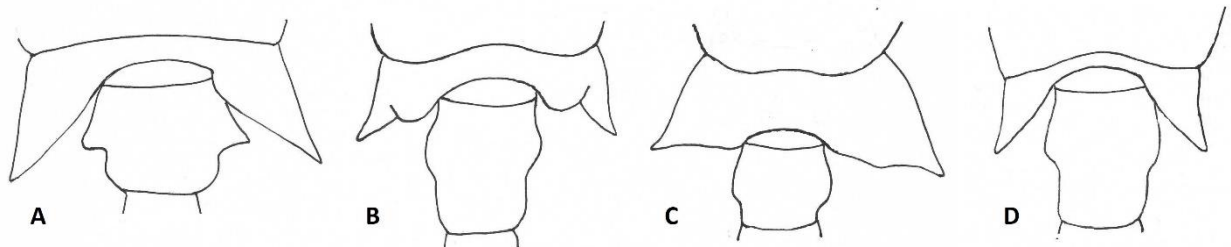
Figuur 21. *Eudiaptomus*-soorten (naar Sterk, 1949)

Eurytemora

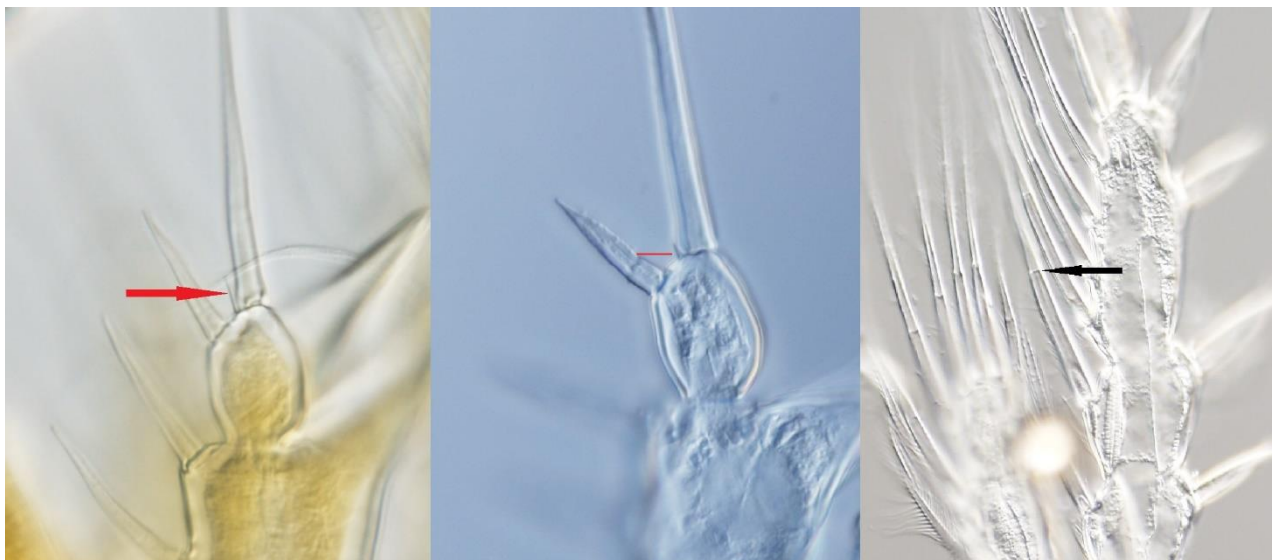
- 1 Het vijfde thoracale segment zonder uitgroeide vleugels, furcale takken alleen aan de binnenkant zwak behaard*Eurytemora lacustris*
- Het vijfde thoracale segment met vleugels, furcale takken behaard, ook aan de dorsale kant..... 2

- 2 Het vijfde thoracale segment met naar boven opgekrulde vleugels, laatste abdominale segment niet behaard*Eurytemora velox*
- Het vijfde thoracale segment met driehoekige vleugels, laatste abdominale segment behaard 3

- 3 Genitaal-segment hoekig verbreed (Fig. 19A), P5 distaal met zeer klein doortje (Fig. 20 midden), setae zwempoten en ramus met duidelijke segmenten (Fig. 20 rechts).....*Eurytemora carolleae*
- Genitaal-segment afgerond verbreed (Fig. 19B-D), setae van zwempoten en ramus niet met zulke duidelijke segmenten, P5 distaal met klein doortje (Fig. 20 links) of zonder doortje 4



Figuur 19. Genitaal segmenten *Eurytemora*. A – *E. carolleae* (naar Alekseev & Souissi, 2011), B – *E. americana* (uit: Moon et al., 2016), D – *E. affinis* en D- *E. hirundo*.



Figuur 20. *Eurytemora* P5: links met klein, midden met minuscuul stekeltje en rechts setae met segmentering.

- 4 Vijfde lichaamssegment uitlopend in een bult en een vleugel (Fig. 19B), furca kaal, soort van brak water *Eurytemora americana*
- Vijfde lichaamssegment niet uitlopend in een bult met een vleugel, maar alleen met een vleugel..... 5
- 5 Dieren ± 1,5 mm, grootste breedte lichaam in midden, vijfde lichaamssegment met grote wijd uitstaande vleugels (Fig. 19C), l/b-verhouding furcale takken 5,0-7,8, furca en abdominaal segment sterk behaard, soort van zoet tot brak water *Eurytemora affinis*
- Dieren ± 1,0 mm, grootste breedte lichaam aan voorkant, vijfde lichaamssegment met kleine weinig uitstaande vleugels (Fig. 19D), l/b-verhouding furcale takken 8,0-12,0, furca en abdominaal segment minder en fijner behaard, soort van brak tot zout water*Eurytemora hirundo*

Referenties

- Alekseev, V.R. 2019. Revision of the genus *Eucyclops* (Claus, 1893) and subfamily Eucyclopinae of the world fauna. *Arthropoda Selecta* 28:490-514.
- Alekseev, V.R. 2021. Revision of the genus *Mesocyclops* Sars, 1914 (Copepoda, Cyclopoidae) of the world fauna. *Biology Bulletin* 48: 1210-1230.
- Alekseev, V.R. & A. Suissi 2011. A new species within the *Eurytemora affinis* complex (Copepoda: Calanoida) from the Atlantic Coast of USA, with observations on eight morphologically different European populations. *Zootaxa* 2767: 41-56.
- Brandorff, G-O. 2011. The copepod invader *Skistodiatomus pallidus* (Herrick, 1879) (Crustacea, Copepoda, Diaptomidae) from North America in water bodies of Bremen northern Germany. *Aquatic Invasions* 6: S1-S5.
- Bijkerk, R. & C. Brochard 2019. Mesozoöplankton in de Westerschelde, 2018. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Bijkerk, R. & G.L. Verweij 2019. Micro- en mesozoöplankton in het IJsselmeergebied, 2018. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Błędzki, L.A. & J.I. Rybak, 2016. Freshwater crustacean zooplankton of Europe. Springer Nature, Switzerland.
- Dekker, P & S. Zwerver 1997. Copepoden van het open water handleiding bij de cursusdag. Koeman & Bijkerk BV, Haren.
- De Lint, G.M. 1922b. Untersuchungen über Plankton-Copepoden in Niederländischen Gewässern. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.* 10: 76-90.
- Einsle, U. 1993. Crustacea Copepoda Calanoida und Cyclopoida. Süßwasserfauna von Mitteleuropa 8(4-1): 1-209.
- Einsle, U. 1996. Copepoda: Cyclopoida genera *Cyclops*, *Megacyclops*, *Acanthocyclops*. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World 10, SPB Academic Publishing bv, Amsterdam.
- Hilgeman, G. 2019. Mesozoöplankton in het Haringvliet, 2018. Rijkswaterstaat Hydrobiologisch Laboratorium, Lelystad.
- Jonker, D., M. Soesbergen & E.L. Binnebosz 2022. Het roeipootkreeftgenus *Paracyclops* in Nederland, met *P. imminutus* nieuw voor de fauna (Crustacea: Copepoda: Cyclopoida). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 59: 65-76.
- Karaytug, S. 1999. Genera *Paracyclops*, *Ochridacyclops* and key to the Eucyclopinae. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World 14, Backhuys Publishers, Leiden.
- Moon, S.Y, J. Choi, J. Kim, S. Kim & B.A.V. Maran 2016. New extension range and complementary description of *Eurytemora americana* (Calanoida: Temoridae) in northern Korea. *Marine Biodiversity Records* 9: 76.
- NEN 2013. Nederlandse norm NEN-EN 16164 (en) Water – Richtlijn voor het ontwerp en selectie van determinatiewerken. NEN, Delft.
- Redeker, S., G.A. de Jonge-Pinkster & S. Boen 2020. Zoöplankton Rijkswaterstaat 2019. Eurofins | AquaSense, Amsterdam.
- Soesbergen, M. 2021. De roeipootkreeftjes *Cyclops divergens* en *Cyclops stagnalis* nieuw voor de Nederlandse fauna (crustacea: copepoda: cyclopoida). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 56: 87-94.

- Soesbergen, M. 2023. Geannoteerde soortenlijst Nederlandse planktonische roeipootkreeftjes versie 1.1 (26-7-2023) (Crustacea, Copepoda). Rijkswaterstaat CIV Hydrobiologisch Laboratorium, Lelystad.
- Sterk, W. 1949. *Diaptomus* soorten in Nederland. De Levende Natuur 52: 110-114.
- Sukhikh, N. & V. Alekseev 2013. *Eurytemora caspica* sp. nov. from the Caspian Sea – one more new species within the *E. affinis* complex (Copepoda: Calanoida: Temoridae). Proceedings of the Zoological Institute RAS 317(1): 85-100.
- Ueda, H. & J.W. Reid 2003. Copepoda: Cyclopoida genera *Mesocyclops* and *Thermocyclops*. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World 20, Backhuys Publishers, Leiden.

Foto voorkant: *Cyclops* furcale takken (Martin Soesbergen)



Keys to Planktonorganisms 4

2024 © Martin Soesbergen, Lelystad