

Chromalveolata (supergroep) ► Alveolata ► Ciliophora (fylum)

**CILIOPHORA - TRILHAARDIERTJES (CILIATEN)**

ERIK J. VAN NIEUKERKEN

**NEDERLAND** ca. 400 gevestigd, nog vele verwacht  
**WERELD** ca. 5000 beschreven

Trilhaardiertjes (of wimperdiertjes) zijn eencellige organismen van 30-300 µm, bedekt met cilia (talrijke kleine haartjes), waarmee ze zich kunnen voortbewegen. Er zijn twee kernen: een macro- en een micronucleus, hiermee onderscheiden de ciliaten zich van alle andere eencelligen. De diploïde micronucleus bevat de chromosomen en dient voor de voortplanting, de polyploïde macronucleus is verantwoordelijk voor alle andere celfuncties. Omdat deze organismen zich bewegen en geen fotosynthese kennen werden ze vroeger als dieren beschouwd. Moleculair onderzoek heeft aangetoond dat ze tot de Alveolata behoren en verwant zijn aan organismen die vroeger tot de planten werden gerekend. Deze groep is beter bekend en omschreven dan de meeste andere groepen voormalige protozoën. Trilhaardiertjes leven in zee, in zoet water en op vochtige plekken op het land, evenals parasitair.

**Cyclus**

De voortplanting kan zowel geslachtelijk zijn door uitwisseling via een conjugatiebrug van een haploïde kern ontstaan na reductiedeling, als ongeslachtelijk door deling en knopvorming. Er zijn geen echte gameten, iedere cel kan een gameet zijn.

**Ecologie**

Trilhaardiertjes zijn heterotrofe, fagotrofe organismen die bacteriën, algen of detritus opnemen. Sommige soorten zijn vastzittend (bv. de orde Suctorina), terwijl er ook veel parasitaire soorten zijn, de meeste op vissen, zoals de veroorzaker van het bij alle aquariumhouders bekende 'witte stip' *Ichthyophthirius multifiliis*, maar ook als commensalen

in de darm van ringwormen (Annelida), of levend op de cuticula van kreeftachtigen. Zelden parasiteren ze ook zoogdieren en de mens (SLUITER ET AL. 1921). Heel bekend is het pantoffeldiertje *Paramecium* dat veel gebruikt is voor allerlei onderzoek, variërend van hun genetica tot zelfs het gedrag.

**Diversiteit**

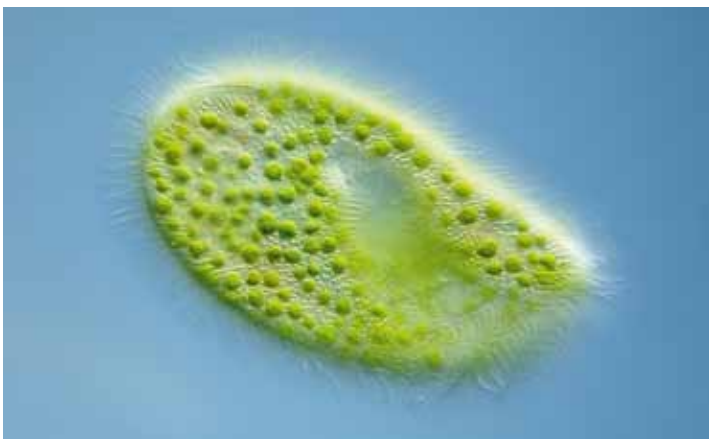
Schattingen van het wereldtotaal lopen uiteen van 3500 tot 10.000 beschreven soorten, wij houden het op een schatting van 5000 (CORLISS 2000, ADL ET AL. 2005). Uit Nederland zijn ongeveer 400 soorten bekend (BAKKER & PHAFF 1976, DRESSCHER 1976, ELGERSHUIZEN ET AL. 1979, FRANZ 1981). Omdat veel trilhaardiertjes kosmopoliet zijn, zijn nog vele extra soorten bij ons te verwachten.

**Voorkomen**

Trilhaardiertjes komen in allerlei wateren voor, zowel planktonisch als bentisch. De meeste trilhaardiertjes zijn vrijlevende organismen in zoet water en zeewater, vaak interstitieel levend tussen zandkorrels. Er zijn te weinig Nederlandse studies om zinnige uitspraken over verschil in diversiteit te doen.

**Determinatie**

CORLISS 1979, FOISSNER 1993, LYNN & SMALL 2000. **Mariene soorten:** JÖRGENSEN 1927, JÖRGENSEN & KAHL 1932, KAHL 1933, 1934A, 1934B, MARS-HALL 1969, BAKKER & PHAFF 1976, CAREY 1992. **Zoetwatersoorten:** KAHL 1930, 1931, 1932, 1935, OPPENHEIM & VORSTMAN 1976, CURDS 1982, CURDS ET AL. 1983, MATTHES ET AL. 1988, PATTERSON & HEDLEY 1992. **Parasitaire soorten:** KAHL 1934A.

▼  
*Paramecium bursaria*▶▶  
*Spirostomum*

Chromalveolata (supergroep) ► Alveolata ► Dinozoa (fylum)

**DINOZOA**

ERIK J. VAN NIEUKERKEN

**NEDERLAND** ca. 250 gevestigd, nog ca. 35 verondersteld  
**WERELD** ca. 2100 beschreven

De Dinozoa omvatten de pantserwieren (Dinoflagellata, hierna apart behandeld) en de Perkinsozoa (of Perkinsida). De wereldwijd zeven beschreven soorten Perkinsozoa zijn parasieten van ongewervelden en eencellige algen. Hoewel

nog niet uit Nederland bekend, zijn ze hier wel te veronderstellen. *Perkinsus* parasiteert mariene mollusken (o.a. oesters *Ostrea edulis*) (PERKINS ET AL. 2000), *Rastrimonas* parasiteert eencellige Cryptophyta in zoet water en *Parvilucifera* parasiteert

teert pantserwieren. *Parvilucifera* is bekend uit een groot deel van Europa (FIGUEROA ET AL. 2008) en hier te verwachten, *Rastrimonas* is beschreven uit Frankrijk en komt wellicht

ook in Nederland voor. Perkinsozoa werden eerst tot de Apicomplexa of Sporozoa gerekend, maar blijken nauwer verwant aan de Dinoflagellata.

Chromalveolata (supergroep) ▶ Alveolata ▶ Dinozoa (fyllum) ▶ Dinoflagellata (subfyllum)

## DINOFLAGELLATA - PANTSERWIJREN

REINOUW ET. KOEMAN & JAN SIMONS

NEDERLAND ca. 250 gevestigd, nog ca. 30 verondersteld  
WERELD ca. 2100 beschreven

Eencellige of kolonievormende (waarbij de cellen tot draden zijn gerangschikt) wieren die meestal twee flagellen bezitten. Ongeveer de helft van het aantal soorten heeft een met celluloseplaten verstevigde celwand, vandaar de naam pantserwieren. Een andere Nederlandse naam is dinoflagellaten. De cellen van veel gepantserde soorten hebben een mediane groeve (cingulum) en loodrecht daarop een kortere en bredere longitudinale groeve (sulcus). In het cingulum bevindt zich een golvende en brede transversale flagel en in de sulcus loopt een kortere 'gewone' flagel die ventraal een stukje uit de cel steekt. Dit maakt een snelle en roterende beweging mogelijk. De cellen kunnen verschillende lange uitsteeksels hebben (bv. *Ceratium*-soorten). De celinhoud van autotrofe soorten is meestal geelbruin gekleurd, maar enkele soorten hebben afwijkende kleuren (bv. blauw-groen), veroorzaakt door anders gekleurde endosymbiotische algen. De pantserwieren worden onderverdeeld in drie klassen: Dinophyceae, Noctiluiphyceae en Syndiniophyceae. Het evolutionaire ontstaan van pantserwieren is ingewikkeld. Er zijn soorten waarbij zelfs sprake is van tertiaire endosymbiose: de opname van een heterokonte cel (die al ontstaan is door secundaire symbiose) door een autotrofe eukaryote cel, daarbij de plaats innemend van de oorspronkelijke secundaire endosymbiont. Pantserwieren komen in zout, brak en zoet water voor.

### Cyclus

Voor zover onderzocht, is het levenscyclustype haplobiontisch-haplont, wat betekent dat deze algen alleen een haploïde vegetatieve fase kennen. Bij geslachtelijke voortplanting kunnen vegetatieve cellen kleinere gameten produceren die dezelfde vorm hebben als de oudercel. De zygote kan zich omvormen tot een dikwandige rustcel (cyste of hypnozygote). Zulke cysten kunnen ook rechtstreeks uit vegetatieve cellen gevormd worden.

### Ecologie

Ongeveer de helft van de soorten is foto-autotroof waarbij gebruikt wordt gemaakt van een pigmentatie bestaande uit chlorofyl-a, -c2 en naast fucoxanthine enkele speciale carotenoïden (bv. peridinine). De andere helft is mixotroof, dat wil zeggen dat ze tegelijkertijd autotroof en heterotroof-fagotroof (organische deeltjes zoals bacteriën en andere organismen opnemend) zijn. Verscheidene soorten zijn ook volledig heterotroof en dan door het ontbreken van pigmenten kleurloos. In het mariene milieu komen enkele kleurloze soorten voor die parasitair leven op kiezelwieren of zoöplankton (bv. raderdieren), maar ook op vissen. Er zijn mariene mixotrofe soorten die andere organismen, zoals kiezelwieren, kunnen vangen, opnemen en verteren. Zij doen dit op twee verschillende manieren: door het uitsteken van een lange slijmerige tentakel waarlangs de 'prooi' door een celopening naar binnen geleid wordt of door het insluiten van de prooi met een cytoplasmatische uitstulping (pallium). In het laatste geval is eerst contact gemaakt met de prooi door het uitsturen van een lang en dun filament, een soort vangdraad. In zomerse omstandigheden en bij bepaalde nutriëntencondities kunnen bepaalde soorten rode bloei veroorzaken, waarbij toxische stoffen worden uitgescheiden die vooral bij schelpdieren of bij vissen spier- en zenuwverlammingen kunnen veroorzaken. Toxische soorten uit de Noordzee zijn onder andere *Alexandrium tamarense*, *A. minutum*, *Dinophysis acuminata* en *Azadinium spinosum*. De fotosynthetiserende soorten vormen op de kiezelwieren (Bacillariophyceae) na de grootste groep van primaire producenten in zee. Ze vormen dus een onmisbare schakel in aquatische voedselketens. Er zijn mariene soorten die lichtflitsen uitzenden (bioluminescentie) door de werking van een luciferine-luciferase-systeem bij irritatie van de cel. Zo wordt het lichten van de zee – wat als een sprookjesachtig verschijnsel ervaren kan

◀◀ *Ceratium hirundinella*  
▼ Zeevonk  
*Noctiluca scintillans*

