

Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2008



BM09.04

Rapport 2009-074

G.L. Verweij
R.M. van Wezel
K. Fockens
G. Mulderij

Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2008

BM09.04

Rapport 2009-074

G.L. Verweij
R.M. van Wezel
K. Fockens
G. Mulderij

koeman en bijkerk bv

ecologisch onderzoek en advies

bezoekadres	oosterweg 127 Haren
postadres	postbus 111 9750 AC Haren
telefoon	050 8200018
telefax	050 8200013
email	info@koemanenbijkerk.nl
website	www.koemanenbijkerk.nl

Colofon

Opdrachtgever	Rijkswaterstaat Waterdienst Postbus 17 8200 AA Lelystad
Titel	Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2008
Auteurs	G.L. Verweij, R.M. van Wezel, K. Fockens, G. Mulderij
Datum	15 december 2009
Pagina's (inclusief bijlagen)	40
Overeenkomst	RKZ-1498
Projectnr	2005-002
Rapportnr	2009-074
Status	Definitief
Akkoord	Dr. R.T.P. Koeman
Paraaf	



Foto omslag: *Vorticella* sp., klokdiertje epifytisch groeiend op het kiezelwier *Odontella sinensis* (1850x, foto: R. van Wezel).

Deze publicatie kan geciteerd worden als:

Verweij G.L., R.M. van Wezel, K. Fockens & G. Mulderij. 2009. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2008. Rapport 2009-074, Koeman en Bijkerk bv, Haren. 40 pp.

© Koeman en Bijkerk bv / Rijkswaterstaat Waterdienst

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Koeman en Bijkerk bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Koeman en Bijkerk bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede schade welke voortvloeit uit toepassingen van resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Koeman en Bijkerk bv; opdrachtgever vrijwaart Koeman en Bijkerk bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Inhoudsopgave

Voorwoord	6
Summary	7
Samenvatting	8
1 Inleiding	9
2 Materiaal en methoden	11
2.1 Monstername	11
2.2 Monsterbehandeling	11
2.3 Vervaardigen van microscopische preparaten	12
2.4 Microscopische technieken	12
2.5 Determinatie	13
2.6 Gegevensverwerking	14
3 Resultaten	15
3.1 Bespreking per monsterlocatie	15
3.1.1 Noordwijk 2	15
3.1.2 Noordwijk 10	18
3.1.3 Noordwijk 20	18
3.1.4 Noordwijk 70	19
3.2 Vergelijking tussen monsterlocaties	19
4 Discussie	21
4.1 Waarnemingen 2008	21
4.2 Vergelijking met voorgaande jaren	21
5 Literatuur	25
Bijlage I Bespreking soortgroepen	27
Bijlage II Dichtheden van soortgroepen en grootteklassen per monsterdatum	35

Voorwoord

In het kader van het biologisch monitoringprogramma van Rijkswaterstaat Waterdienst (voorheen Rijksinstituut voor Kust en Zee / RIKZ) vindt een regelmatige bemonstering plaats van het fytoplankton en microzoöplankton in de Nederlandse kustwateren. De bemonstering wordt uitgevoerd door meetdiensten van Rijkswaterstaat. Voor de meetjaren 2000 tot en met 2008 zijn de monsteranalyses en bijbehorende rapportages uitbesteed aan Koeman en Bijkerk bv. Dit rapport vormt de jaarrapportage van het microzoöplankton over het meetjaar 2008.

De zoöplanktonanalyses en gegevensverwerking zijn uitgevoerd door ing. G.L. Verweij en ing. R.M. van Wezel. De rapportage is verzorgd door ing. G.L. Verweij en dr. ir. G. Mulderij. De analyseresultaten zijn als DONAR-files opgeslagen bij de afdeling WGML van Rijkswaterstaat Waterdienst.

De projectcoördinatie vanuit Rijkswaterstaat berustte bij dr. P.V.M. Bot, de inhoudelijke begeleiding vanuit Rijkswaterstaat bij drs. L.P.M.J. Wetsteyn. Binnen Bureau Koeman en Bijkerk was K. Fockens verantwoordelijk voor de projectcoördinatie.

Haren, 15 december 2009

Summary

Within the framework of the biological monitoring programme of the Centre for Water Management (former National Institute for Coastal and Marine Management), microzooplankton is being sampled on a regular base in the Dutch coastal waters. Since 1994, samples are collected from four permanent sampling stations, located on a 70-km long transect in the North Sea perpendicular to the coastline near the village of Noordwijk (the so-called NOORDWIJK-transect). This is the annual report of the year 2008.

Whenever this was possible during the the microscopic analysis, identification was carried out on a species level. For the data analysis, ten species groups were distinguished: nine ciliate groups and one group of other microzooplankton. Additionally all ciliates were categorized based on their size. Therefore, five size classes were distinguished: <20 µm, 20 – 40 µm, 40 – 60 µm, 60 – 80 µm and >80 µm.

Based on monthly averages of the total density of microzooplankton, two periods of maximum development were observed at the stations NOORDWIJK 2 and NOORDWIJK 70. At NOORDWIJK 2 the maxima occurred in May and July and at NOORDWIJK 70 in March–April and in September. At NOORDWIJK 10 one maximum occurred in July. At NOORDWIJK 20 three maxima were observed: one in April, one in July and the last in September. If the individual sampling dates were used instead of the monthly averages, one additional maximum was found at NOORDWIJK 2 in September. At NOORDWIJK 10 two additional maxima could be distinguished: one in May and one in September. At NOORDWIJK 70 one extra maximum was found in May. At NOORDWIJK 20 no additional maxima could be observed.

Based on average densities per year, oligotrich ciliates were the dominant species group at each station throughout the year. Almost throughout the year the size class <20 µm dominated at all stations.

Based on average densities per year, the results of 2008 were compared with the results of the eight preceding years. The average density fluctuates per year. Years of high average densities alternate with years of relatively low average densities. At all sampling stations the average density in 2008 was higher than that of 2007.

Each year the oligotrich ciliates were the most common species group. In some years high haptorid densities occurred (mainly blooms of *Myrionecta rubra*). The species composition of the microzooplankton at NOORDWIJK 70 in 2008 differed somewhat from the preceding years. The part of the oligotrichs in 2008 was relatively low in comparison with other years.

Samenvatting

In het kader van het biologisch monitoringprogramma van Rijkswaterstaat Waterdienst (voorheen Rijksinstituut voor Kust en Zee / RIKZ) vindt sinds 1994 een regelmatige bemonstering van het microzoöplankton in de Nederlandse kustwateren plaats. Vanaf 1994 vindt de monitoring van het microzoöplankton plaats op de vier vaste monsterlocaties van de zogenoemde NOORDWIJK-raai. Dit rapport vormt de jaarrapportage over 2008.

Bij de analyse van de microzoöplankton-monsters is gestreefd naar determinatie tot op soortniveau. Bij de verdere verwerking van de gegevens zijn in totaal tien soortgroepen onderscheiden: negen ciliaat-groepen en één groep van overig zoöplankton. Daarnaast werden de ciliaten ook ingedeeld in vijf grootteklassen: <20 µm, 20 – 40 µm, 40 – 60 µm, 60 – 80 µm en >80 µm.

Op basis van maandgemiddelden werden op de locaties NOORDWIJK 2 en NOORDWIJK 70 twee perioden van maximale ontwikkeling waargenomen. Op NOORDWIJK 2 vielen deze perioden in mei en juli en op NOORDWIJK 70 in maart–april en in september. Op NOORDWIJK 10 werd één periode van maximale ontwikkeling waargenomen in juli. Op NOORDWIJK 20 werden drie perioden van maximale ontwikkeling waargenomen: de eerste in april, de tweede in juli en de derde in september. Op basis van de afzonderlijke monsterdata kon op NOORDWIJK 2 nog een derde periode van maximale ontwikkeling worden onderscheiden in september. Op de locatie NOORDWIJK 10 werden twee extra maxima waargenomen: één in mei en één in september. Op locatie NOORDWIJK 70 werd één extra maximum waargenomen in mei. Op NOORDWIJK 20 konden op basis van afzonderlijke monsterdata geen additionele maxima worden vastgesteld.

Op basis van het jaargemiddelde waren de Oligotriche ciliaten op alle locaties dominant. Op alle locaties waren de ciliaten <20 µm bijna het gehele jaar de meest dominante ciliaten.

Op basis van jaargemiddelde dichtheden zijn de dichtheid en de samenstelling van het microzoöplankton van 2008 vergeleken met de acht voorgaande jaren. De jaargemiddelde dichtheden laten een fluctuerend beeld zien. Jaren met relatief hoge dichtheden worden afgewisseld met jaren met relatief lage dichtheden. Op alle locaties waren de jaargemiddelde dichtheden in 2008 hoger dan in 2007.

In alle jaren waren de Oligotriche ciliaten de meest algemene soortgroep. In sommige jaren zijn hoge dichtheden Haptoride ciliaten waargenomen welke steeds werden veroorzaakt door periodiek hoge dichtheden van *Myrionecta rubra*. Opvallend was de samenstelling van het microzoöplankton op NOORDWIJK 70 in 2008: het aandeel van Oligotriche ciliaten was relatief laag ten opzichte van de andere onderzoeksjaren.

1 Inleiding

In het kader van het biologisch monitoringprogramma van Rijkswaterstaat Waterdienst vindt een regelmatige bemonstering plaats van het fytoplankton en microzoöplankton in de Nederlandse kustwateren (de Noordzee, de Waddenzee en het Deltagebied). Voor het fytoplankton is dit programma in 1990 van start gegaan. Het microzoöplankton is in 1994 voor het eerst in het monitoringprogramma opgenomen. Het doel van het microzoöplankton monitoringprogramma is het verkrijgen van inzicht in de kwantitatieve en kwalitatieve verdeling van het microzoöplankton in ruimte en tijd in de Nederlandse kustwateren.

Over de resultaten van de monitoring van het microzoöplankton is jaarlijks afzonderlijk gerapporteerd (Tripos 1995, 1996, 1997, 1998, 1999; AquaSense 2000; Koeman *et al.* 2002; Verweij *et al.* 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008). Het voor u liggende rapport bespreekt de resultaten van de monitoring van 2008.

Ten behoeve van het bovengenoemde monitoringprogramma is een meetnet ontworpen met in totaal 34 (sinds 2007) vaste monsterlocaties (19 in de Noordzee, 6 in de Waddenzee en 9 in het Deltagebied). De locaties op de Noordzee liggen verdeeld over vier, min of meer loodrecht op de kustlijn lopende raaien plus één geïsoleerd station voor de kust van Goeree. Op slechts een beperkt aantal van deze locaties wordt het microzoöplankton gemonitord. In de periode 1994–1999 ging het daarbij om zes tot zeven locaties; voor de monitoring na 1999 is besloten het aantal locaties te beperken tot vier, namelijk die op 2, 10, 20 en 70 km uit de kust bij Noordwijk liggen (de zogenoemde Noordwijk-raai). Deze locaties zijn ook in de periode 1994–1999 gemonitord (vergelijk Tripos 1995, 1996, 1997, 1998, 1999; AquaSense 2000).

2 Materiaal en methoden

2.1 Monstername

In 2008 vond de monitoring van het microzoöplankton plaats op vier monsterlocaties van de NOORDWIJK-raai. Voor het microzoöplankton werd gebruik gemaakt van dezelfde (Lugol-gefixeerde) monsters als voor de analyse van fytoplankton. Evenals in de voorgaande jaren is de locatie NOORDWIJK 10 in 2008 het meest frequent bemonsterd (Tabel 1). Alle vier locaties werden iedere maand minimaal één keer bemonsterd. Door flesbreuk konden zeven monsters niet worden geanalyseerd. Alle monsters werden genomen in de oppervlaktelaag.

Bij elke bemonstering werd een bruine glazen fles van 1 liter gevuld met een watermonster, waarna het monster direct werd gefixeerd met 4 ml zure Lugol.

Tabel 1 De bemonsteringsfrequentie van de monsterlocaties op de NOORDWIJK-raai ten behoeve van de monitoring van microzoöplankton in 2008.

Meetlocatie	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	totaal
NOORDWIJK 2	2	1	1	--	3	2	2	1	2	--	1	1	16
NOORDWIJK 10	2	1	1	--	3	4	5	3	3	1	1	1	25
NOORDWIJK 20	2	--	1	1	3	2	2	1	2	1	--	1	16
NOORDWIJK 70	2	1	1	1	3	2	2	1	2	1	1	1	18
Totaal	8	3	4	2	12	10	11	6	9	3	3	4	75

2.2 Monsterbehandeling

Direct na ontvangst van de monsters en in afwachting van hun verdere verwerking werden deze, op basis van de kleuring van de monsters, gecontroleerd op fixatie. De inhoud van de flessen met Lugol-gefixeerde monsters dient ongeveer cognackleurig te zijn. Bij een te lichte kleuring van een monster, werd een nafixatie uitgevoerd door toevoeging van extra Lugol. In afwachting van verwerking van de monsters zijn deze koel (circa 4 °C) en donker bewaard.

De analyse was gericht op de bepaling van de dichtheid (aantal organismen per liter) van het microzoöplankton in de oorspronkelijke monsters. Voor de analyse was het noodzakelijk het gefixeerde monster te concentreren door middel van sedimentatie. Om de vaste deeltjes te laten bezinken zijn de monsters na de fytoplanktonanalyse gedurende minimaal één week opgeslagen op een trillingsarme plaats. Vervolgens zijn de monsters, door middel van het afhevelen van de bovenstaande vloeistof, geconcentreerd.

Ter bepaling van het monstervolume werd de afgehevelde vloeistof opgevangen in een gekalibreerde maatcilinder van 1000 ml met een 10-ml maatverdeling. Tijdens het afhevelen is vermeden dat materiaal van de bodem werd opgewerveld. Voor het residu met bezonken materiaal is als richtlijn gebruikt dat dit een volume mocht hebben van minimaal 40 ml en maximaal 250 ml. Het residu werd na homogenisatie overgeschonken

in een gekalibreerde maatcilinder van 250 ml met een 2-ml maatverdeling. Afhankelijk van het volume werd het residu vervolgens overgeschonken in een bruinglazen flesje van 50, 100 of 250 ml met goed afdichtende dop. De volumina van (a) de afgehevelde - en (b) de resterende hoeveelheid vloeistof zijn op het monsterfles-etiket genoteerd (in ml). Het etiket werd vervolgens overgebracht op het bruinglazen flesje met monsterresidu. In afwachting van verdere verwerking zijn de monsterresiduen koel (circa 4°C) en donker bewaard.

2.3 Vervaardigen van microscopische preparaten

Voor de uitvoering van de microscopische analyses werd een preparaat voorbereid. Voordat hiermee werd begonnen, werd een acclimatisatieperiode in acht genomen om het monster de omgevingstemperatuur te laten aannemen.

Er werd, afhankelijk van de dichtheid aan ciliaten, minimaal 1.0 ml en maximaal 10% van het geconcentreerde monster onderzocht. Dit deelmonster werd daartoe met behulp van een gekalibreerde pipet of maatcilinder uit het gehomogeniseerde monster genomen en overgebracht in een reageerbuis. Hierna werden enkele druppels natriumthiosulfaat-oplossing toegevoegd om de Lugol te ontkleuren. Vervolgens werd met behulp van een micropipet één druppel van een sterk verdunde Bengaals-roze oplossing toegevoegd om het biologisch materiaal te kleuren. Daarna werd het monster gehomogeniseerd en overgebracht in een bezinkingscuvette. Afhankelijk van het in te zetten volume is gebruik gemaakt van bezinkingscuvetten met een bodemoppervlak van 1.13 cm², 4.3 cm² of 7.1 cm². De genoemde bezinkingscuvetten hadden een bodemdikte van 0.17 mm.

De cuvetten werden afgedekt met een dekglas en in een donkere omgeving weggezet voor sedimentatie van het microzoöplankton. Tussen pipettering en onderzoek werd hiervoor een tijdsperiode van tenminste vier uur in acht genomen. Als er weinig ciliaten van een bepaalde grootteklasse werden geteld maar het totale aantal waarnemingen was groter dan 100, dan werd een nieuw deelmonster ingezet.

2.4 Microscopische technieken

Voordat de analyse werd gestart, werd door middel van focussing een controle in de waterkolom van de cuvette uitgevoerd om te bepalen of zich hierin nog niet-bezonken organismen bevonden. Indien dit het geval was, werd de analyse zolang uitgesteld als nodig was voor volledige bezinking van de organismen. In de praktijk deed deze situatie zich niet voor.

De monsters zijn geanalyseerd met behulp van een omkeermicroscop (Olympus IMT-2), met een lange-werkafstand condensor (numerieke apertuur 0.55), 10× WHK oculairen, waarvan één met een gekalibreerde oculairmicrometer en met de volgende objectieven: 10× Olympus Plan en 20× Olympus SPlan Apo 0.70. Tevens was een additionele vergrotingsmogelijkheid van 1.5× beschikbaar.

2.5 Determinatie

In totaal zijn per monster 100 exemplaren geteld of, bij lagere dichtheden, de aantallen in maximaal 10% van het geconcentreerde monster. Er is naar gestreefd om per grootteklasse tenminste 15 waarnemingen te verzamelen. Als er, na de eerste 100 exemplaren, nog grootteklassen met minder dan 15 waarnemingen voorkwamen, zijn deze grootteklassen doorgeteld totdat het minimum aantal waarnemingen werd gehaald. Er is echter nooit meer dan 10% van een geconcentreerd monster geteld.

Bij de microscopische analyse is gestreefd naar determinatie tot op soortniveau. Voor de determinatie werd gebruik gemaakt van verschillende determinatiewerken. Een volledig overzicht van de gebruikte determinatieliteratuur is opgenomen in Bijlage I. Bij de verdere verwerking van de gegevens zijn bij de ciliaten acht soortgroepen onderscheiden plus een groep van overige, niet determineerbare ciliaten (Tabel 2). Het overig microzoöplankton (de niet-ciliaten) is bij de dataverwerking ondergebracht in één restgroep "Overig zoöplankton".

Tabel 2 Indeling van ciliaten in soortgroepen voor de dataverwerking. De volgorde in de tabel is naar systematiek en komt overeen met de volgorde in de bespreking van de soortgroepen in Bijlage I.

Soortgroep	Afkorting
Haptoride ciliaten	HAPT
Suctoria	SUCT
Holotriche ciliaten	HOL
Peritriche ciliaten	PERI
Oligotriche ciliaten	OLIGO
Naakte choreotrichida	CHORN
Tintinniden	TINT
Hypotriche ciliaten	HYPO
Overige ciliaten (niet determineerbaar)	CIL

Grootteverdeling

Behalve de indeling in de hierboven genoemde taxonomische niveaus zijn - onafhankelijk hiervan - de ciliaten ook ingedeeld in vijf grootteklassen (<20 µm, 20 – 40 µm, 40 – 60 µm, 60 – 80 µm en >80 µm). Hierbij is in principe steeds de lengte van de ciliaten genomen. Bij min of meer ronde ciliaten (bijv. *Lohmanniella* sp) is de diameter gemeten. Bij de Tintinniden is de diameter van de mondopening gemeten. Opgemerkt moet worden dat de grootte van ciliaten onder invloed van Lugol met ongeveer 25% kan afnemen (eigen observatie).

De restgroep "Overig zoöplankton", bestaande uit bijvoorbeeld copepoden, Rotifera en bodemdieren of larven van bodemdieren, (bijvoorbeeld Echinodermata, Coelenterata, Foraminifera, Bryozoa, Mollusca of Urochordata) zijn niet in grootteklassen onderverdeeld. De copepoden zijn onderverdeeld in de stadia nauplius en copepodiet.

2.6 Gegevensverwerking

De kwantitatieve analyse is in een aantal stappen uitgevoerd. Deze stappen houden rekening met de grote dichtheidsverschillen die tussen de verschillende grootteklassen kunnen bestaan. Elke stap heeft zijn eigen detectiegrens. Zo is de detectiegrens van een organisme geteld in een subsample van 5 ml van een 10× geconcentreerd monster 20 individuen per liter. De detectiegrens per soort of teleenheid is niet afzonderlijk aangegeven. De detectiegrens (organismen/l) kan bepaald worden door 1 liter te delen door de grootte van het subsample (in l). De grootte van het subsample staat aangegeven in de aangeleverde digitale bestanden. Indien een soort of teleenheid niet is waargenomen was de dichtheid lager dan de detectiegrens en heeft deze een waarde '0' gekregen.

De analyseresultaten zijn verwerkt in spreadsheets waarin onder andere de volgende gegevens zijn vastgelegd: monstercode en -datum, IAWM-cijfercode en naam van de getelde eenheid (naam organisme, soortgroep en eventueel grootteklasse), grootte van het subsample waarin de soort is geteld, het aantal waarnemingen en de hieruit berekende dichtheid, uitgedrukt in het aantal individuen per liter. Hieruit is een zogenoemd DIF-bestand (Donar Interface File) aangemaakt. Donar is de Rijkswaterstaat-brede database en stelt specifieke eisen aan de codering en opbouw van het bestand. Dit bestand is afzonderlijk van deze rapportage als digitaal bestand aangeleverd.

3 Resultaten

3.1 Bespreking per monsterlocatie

De bespreking van de resultaten richt zich in de eerste plaats op de ontwikkeling van de totale dichtheid van het microzoöplankton in de loop van het jaar. Dit gebeurt aan de hand van maandgemiddelden. Daarnaast worden de dichtheden per afzonderlijke monsterdatum besproken. Deze dichtheden zijn in Bijlage II weergegeven, alsmede de dichtheden van de onderscheiden soortgroepen en van de verschillende grootteklassen bij de ciliaten.

De ontwikkeling van de totale dichtheid laat op elke locatie één of meerdere perioden van maximale ontwikkeling zien. Deze maxima worden hieronder besproken.

3.1.1 Noordwijk 2

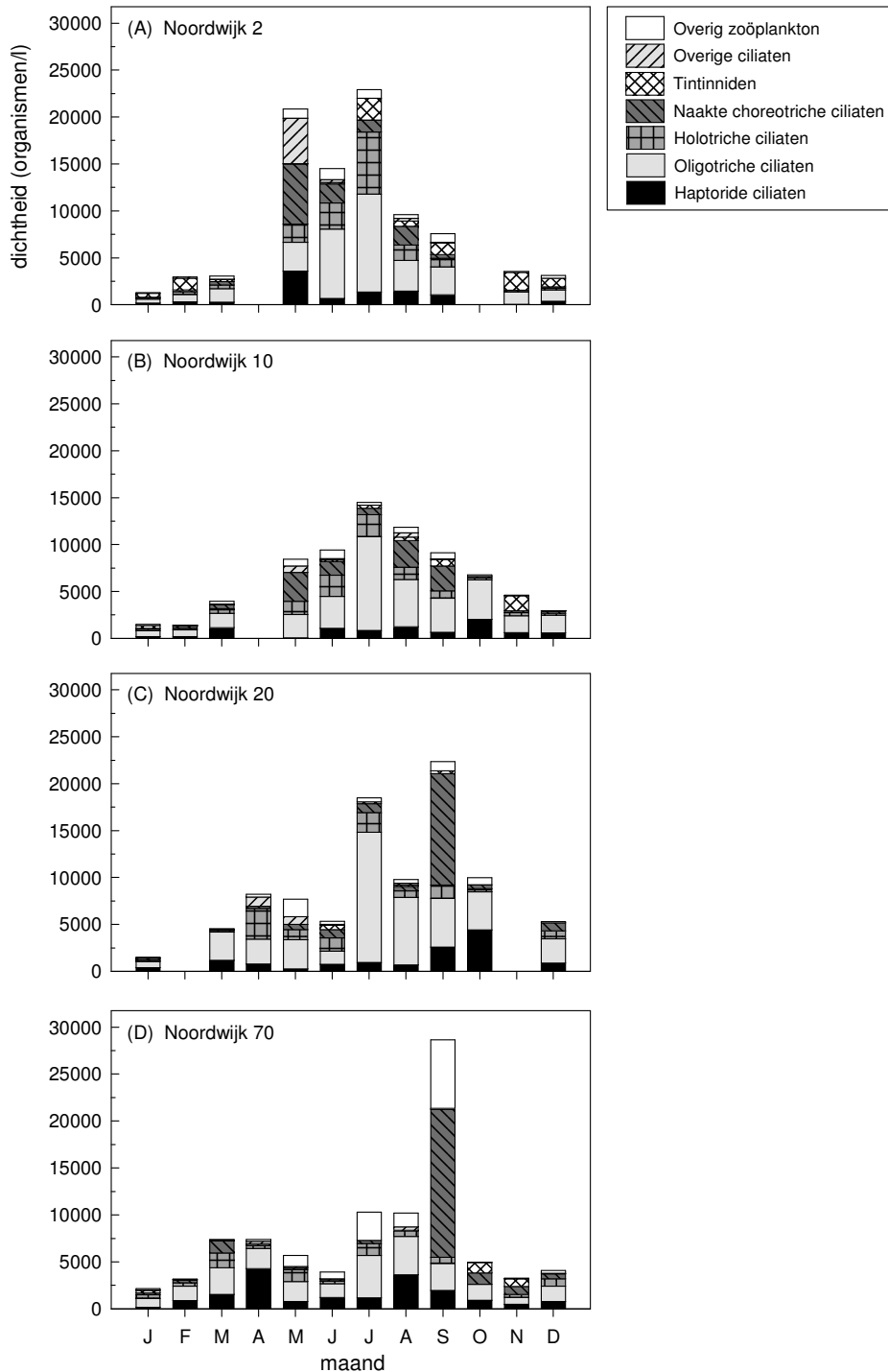
Soortgroepen

Op basis van de maandgemiddelde dichtheden liet de totale dichtheid aan microzoöplankton twee perioden van maximale ontwikkeling zien (Figuur 1A): een eerste periode in mei, een tweede in juli. In mei waren Naakte choreotriche ciliaten dominant. In juli waren de Oligotriche ciliaten de dominante soortgroep. De Oligotriche ciliaten waren een groot deel van het jaar de meest voorkomende soortgroep (Figuur 2A). Ook op basis van de jaargemiddelde dichtheden waren de Oligotriche ciliaten het meest talrijk (Bijlage II, Tabel II.1).

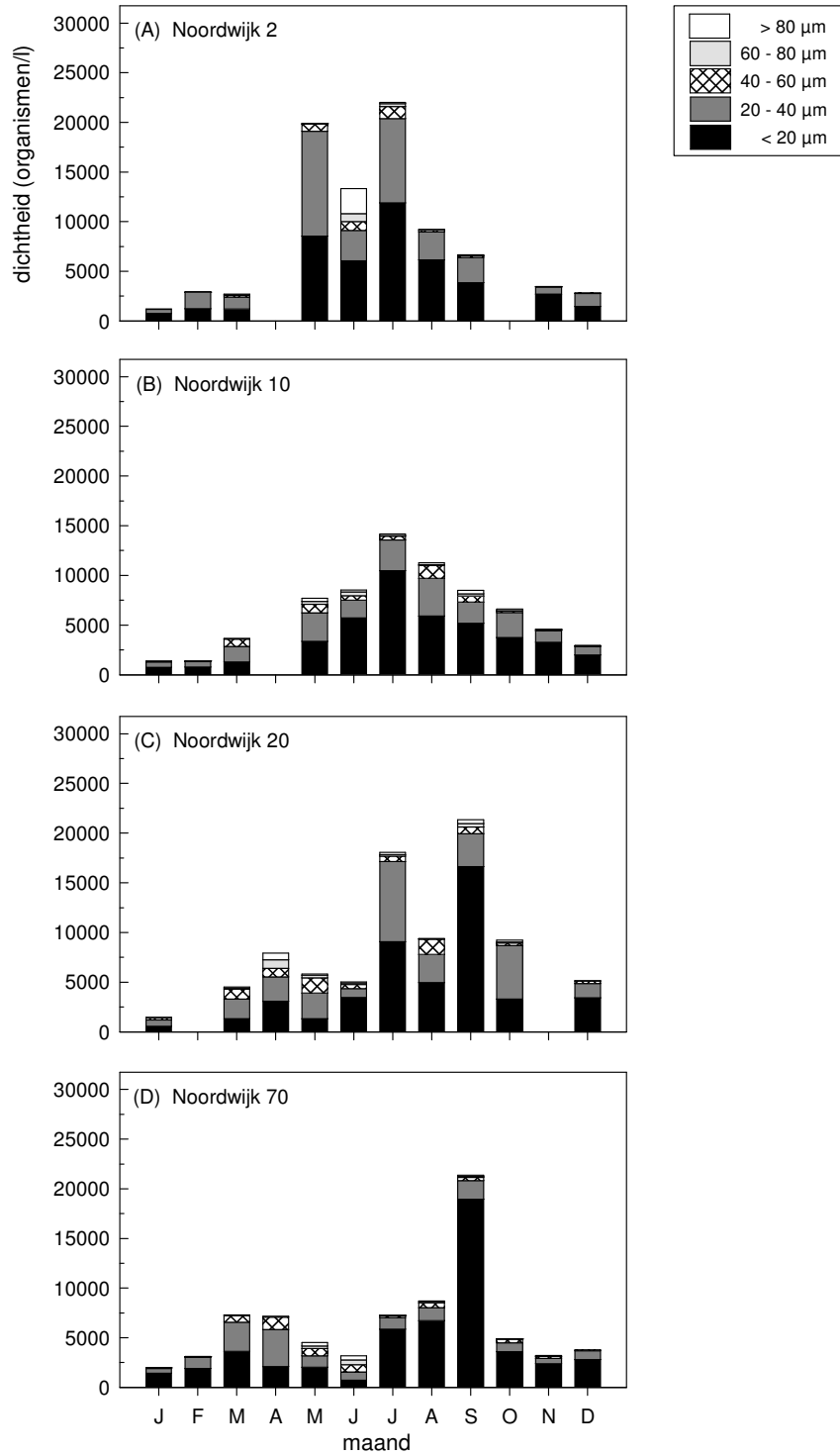
Als er naar de afzonderlijke monsterdata wordt gekeken kan een derde bloeiperiode in september worden onderscheiden (Bijlage II, Tabel II.1): Na de hoge dichtheden van 16 juli (28×10^3 organismen/l) namen de dichtheden af tot 9.5×10^3 organismen/l op 20 augustus. Op 10 september werd vervolgens weer een hoge dichtheid gevonden (13×10^3 organismen/l), waarbij Oligotriche ciliaten domineerden, gevolgd door een lage dichtheid op 17 september. Na 17 september bleven de dichtheden min of meer gelijk.

Grootteverdeling

In januari en de periode juni – december waren de ciliaten uit de grootteklasse $<20 \mu\text{m}$ het meest talrijk. In februari en mei waren de ciliaten uit grootteklasse $20 - 40 \mu\text{m}$ dominant. In maart waren de twee kleinste grootteklassen het meest talrijk (Figuur 2A). Op basis van de jaargemiddelde dichtheden waren de ciliaten uit de grootteklasse $<20 \mu\text{m}$ het meest talrijk (Bijlage II, Tabel II.2).



Figuur 1 De dichtheid van het microzoöplankton op de NOORDWIJK-raai (A: NOORDWIJK 2, B: NOORDWIJK 10, C: NOORDWIJK 20 en D: NOORDWIJK 70) in 2008 uitgesplitst naar soortgroep: Uitgezet zijn de gemiddelden per maand. Het aantal monsters per maand varieerde van 1 – 5 per locatie met de hoogste bemonsteringsfrequentie in mei (Tabel 1). Om grafische redenen zijn de Hypotriche ciliaten, de Peritriche ciliaten en de Suctorina opgenomen in de groep van overige ciliaten (vergelijk Bijlage II, Tabel II.1, 3, 5 en 7).



Figuur 2 Grootteverdeling van de ciliaten op de NOORDWIJK-raai (A: NOORDWIJK 2, B: NOORDWIJK 10, C: NOORDWIJK 20 en D: NOORDWIJK 70) in 2008 uitgesplitst naar klassegrootte. Zie Figuur 1 voor verdere toelichting. Bijlage II (Tabel II.2, 4, 6, 8) geeft de grootteverdeling per bemonsteringsdatum.

3.1.2 Noordwijk 10

Soortgroepen

Op NOORDWIJK 10 trad, op basis van de maandgemiddelden, alleen in juli een periode van maximale ontwikkeling van het microzoöplankton op (Figuur 1B, Bijlage II, Tabel II.3). Het grootste deel van het jaar waren de Oligotriche ciliaten de meest voorkomende soortgroep (Figuur 1B). Dit komt ook tot uiting in de jaargemiddelde dichtheden (Bijlage II, Tabel II.3).

Op basis van de afzonderlijke monsterdata konden vier perioden van maximale ontwikkeling worden vastgesteld in respectievelijk mei, begin juli, begin augustus en half september (Bijlage II, Tabel II.3). Vanaf januari namen de dichtheden toe tot een maximum van 14×10^3 organismen/l op 20 mei, waarbij de Naakte choreotriche ciliaten dominant waren. Daarna namen de dichtheden af tot een minimum van 2.6×10^3 organismen/l op 4 juni om vervolgens weer toe te nemen tot een maximum op 1 juli (21×10^3 organismen/l; dominante groep: Oligotriche ciliaten). In de rest van de maand juli lagen de dichtheden tussen 9×10^3 en 17×10^3 organismen/l. Op 4 augustus werden nog hoge dichtheden waargenomen (17×10^3 organismen/l; dominante soortgroep: Oligotriche ciliaten). Op 20 augustus zijn de dichtheden gezakt tot 7.5×10^3 organismen/l). In de periode tussen 20 augustus en 17 september schommelden de dichtheden tussen 7.0×10^3 en 12×10^3 organismen/l, waarbij op 10 september de hoogste dichtheden werden waargenomen (dominante soortgroep: Oligotriche ciliaten). Na september namen de dichtheden geleidelijk af tot een minimum op 11 december (3.0×10^3 organismen/l).

Grootteverdeling

Met uitzondering van de maanden maart en mei waren de ciliaten uit de grootteklasse $<20 \mu\text{m}$ het meest talrijk. In maart en mei waren de ciliaten uit de grootteklasse $20 - 40 \mu\text{m}$ het meest talrijk (Figuur 2B). Als naar de afzonderlijke monsterdata wordt gekeken (Bijlage II, Tabel II.4), valt op dat alleen in de periode 29 mei – 9 juni meer ciliaten uit de grootteklasse $20 - 40 \mu\text{m}$ werden aangetroffen. Op alle andere monsterdata waren de ciliaten uit de kleinste grootteklasse het meest talrijk. Een ander opvallend detail is de hoge dichtheid aan ciliaten uit de grootteklasse $40 - 60 \mu\text{m}$ op 29 mei. Op deze datum werden relatief hoge dichtheden grote ciliaten aangetroffen. Op basis van de jaargemiddelde dichtheden waren de ciliaten uit de grootteklasse $<20 \mu\text{m}$ het meest talrijk (Bijlage II, Tabel II.4).

3.1.3 Noordwijk 20

Soortgroepen

Op de locatie NOORDWIJK 20 konden, op basis van de maandgemiddelde dichtheden drie perioden van maximale ontwikkeling worden onderscheiden (Figuur 1C). Het eerste maximum in april werd gedomineerd door Oligotriche en Holotriche ciliaten. De tweede en derde periode van maximale ontwikkeling vielen respectievelijk in juli en september. In juli waren de Oligotriche ciliaten dominant, in september waren Naakte choreotriche ciliaten het meest talrijk. Op basis van de jaargemiddelde dichtheden waren de Oligotriche ciliaten dominant (Figuur 2, Bijlage II, Tabel II.5).

Op basis van de afzonderlijke monsterdata konden geen andere perioden van maximale ontwikkeling worden vastgesteld (Bijlage II, Tabel II.5).

Grootteverdeling

De verdeling van de grootteklassen over het jaar 2008 laat fluctuaties zien (Figuur 2C). De meest talrijke grootteklassen zijn <20 µm en 20 – 40 µm. In april, juni, augustus, september en december waren de ciliaten uit de grootteklasse < 20 µm het meest talrijk. In maart, mei en oktober waren de ciliaten uit de grootteklassen 20 – 40 µm dominant. In de maanden januari en juli waren de dichtheden van beide grootteklassen ongeveer gelijk. Op basis van de jaargemiddelde dichtheden waren de ciliaten uit de grootteklasse <20 µm het meest talrijk (Bijlage II, Tabel II.6).

3.1.4 Noordwijk 70

Soortgroepen

Op de verst uit de kust gelegen locatie van de NOORDWIJK-raai konden op basis van de maandgemiddelden van het microzoöplankton twee perioden van maximale ontwikkeling worden onderscheiden (Figuur 1D): in de periode maart–april en in september. Tijdens de eerste bloeiperiode werd de samenstelling van het microzoöplankton in maart voornamelijk bepaald door Oligotriche ciliaten, in april voornamelijk door Haptoride ciliaten. In de tweede periode van maximale ontwikkeling werd het zoöplankton gedomineerd door Naakte choreotriche ciliaten. Op basis van de jaargemiddelde dichtheden waren de Oligotriche ciliaten samen met de naakte choreotriche ciliaten het meest talrijk (Bijlage II, Tabel II.7).

Op basis van de afzonderlijke monsterdata kon nog een extra periode van maximale ontwikkeling worden vastgesteld in mei (Bijlage II, Tabel II.7). Na de maximale dichtheid van 7.4×10^3 organismen/l op 21 april liepen de dichtheden terug tot een minimum van 3.1×10^3 organismen/l op 8 mei. Op 15 mei was de dichtheid verdrievoudigd tot 9.1×10^3 organismen/l. Daarna liepen de dichtheden geleidelijk aan terug tot een minimum op 25 juni (2.5×10^3 organismen/l).

Grootteverdeling

In maart en april waren ciliaten uit de grootteklasse 20 – 40 µm het meest talrijk. In juni waren ciliaten uit de grootteklassen <20 µm en 20 – 40 µm het meest talrijk. In de andere maanden waren de ciliaten uit de grootteklasse <20 µm het meest talrijk. Op basis van de jaargemiddelde dichtheden waren de ciliaten uit de grootteklasse <20 µm het meest talrijk (Bijlage II, Tabel II.8).

3.2 Vergelijking tussen monsterlocaties

Op basis van maandgemiddelde dichtheden werd op de locatie NOORDWIJK 10 één periode van maximale ontwikkeling vastgesteld. Op de locaties NOORDWIJK 2 en NOORDWIJK 70 werden twee perioden van maximale ontwikkeling waargenomen. Op NOORDWIJK 20 werden drie perioden van maximale ontwikkeling geregistreerd. Als echter naar de afzonderlijke monsterdata wordt gekeken, konden op NOORDWIJK 2, NOORDWIJK 20 en NOORDWIJK 70 drie perioden, en op locatie NOORDWIJK 10 vier perioden van maxi-

male ontwikkeling worden onderscheiden. De eerste periode van maximale ontwikkeling trad op in maart op NOORDWIJK 70. In april volgde een eerste periode van maximale ontwikkeling op locatie NOORDWIJK 20. In mei werden op de locaties NOORDWIJK 2, NOORDWIJK 10 en NOORDWIJK 70 perioden van maximale ontwikkeling waargenomen. Op NOORDWIJK 2 en NOORDWIJK 10 waren dit de eerste bloeiperioden, op NOORDWIJK 70 was dit de tweede bloeiperiode. In juli werden op NOORDWIJK 2, NOORDWIJK 10 en NOORDWIJK 20 perioden van maximale ontwikkeling waargenomen. De laatste periode van maximale ontwikkeling vond op alle locaties in september plaats.

In 2008 werd de hoogste jaargemiddelde dichtheid van het microzoöplankton aangetroffen op locatie NOORDWIJK 20. Op NOORDWIJK 10 en NOORDWIJK 70 lagen de jaargemiddelde dichtheden respectievelijk 5% en 20% lager dan op NOORDWIJK 20. Op NOORDWIJK 10 werd de laagste jaargemiddelde dichtheid gevonden (Tabellen II.1, II.3, II.5 en II.7).

Op basis van de jaargemiddelde dichtheden waren de Oligotriche ciliaten op alle locaties dominant. Op NOORDWIJK 2 waren de Holotriche ciliaten de op één na belangrijkste soortgroep, op de andere locaties waren dat de Naakte choreotriche ciliaten.

Op basis van de jaargemiddelde dichtheden waren op alle onderzochte locaties de ciliaten uit de grootteklasse <20 µm het meest dominant gevolgd door de grootteklasse 20 – 40 µm.

4 Discussie

4.1 Waarnemingen 2008

Uit de resultaten van de monitoring van voorgaande jaren bleek al dat de ontwikkeling van het microzoöplankton een grote dynamiek vertoont (Koeman *et al.* 2002; Verweij *et al.* 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008). De waargenomen dichtheden van het microzoöplankton representeren zelden echte minima en maxima, maar zijn momentopnamen van een ontwikkeling. De kans bestaat dat de werkelijke minima of maxima in deze ontwikkeling lager danwel hoger waren dan de waarden die hier gepresenteerd zijn.

In de bespreking van de resultaten is in eerste instantie uitgegaan van het maandgemiddelde. Hierbij moet worden opgemerkt dat in sommige maanden meerdere keren gemonsterd is, maar in andere maanden slechts éénmaal (Tabel 1). In het laatste geval zal het maandgemiddelde minder betrouwbaar zijn. Daarom is bij de bespreking van het dichtheidsverloop, naast de vergelijking tussen de maandgemiddelden ook steeds gekeken naar de dichtheden op de afzonderlijke monsterdata. Voor een aantal locaties was voor sommige maanden geen monster (meer) beschikbaar. De interpretatie van de afzonderlijke data is op dezelfde manier uitgevoerd als in voorgaande jaren.

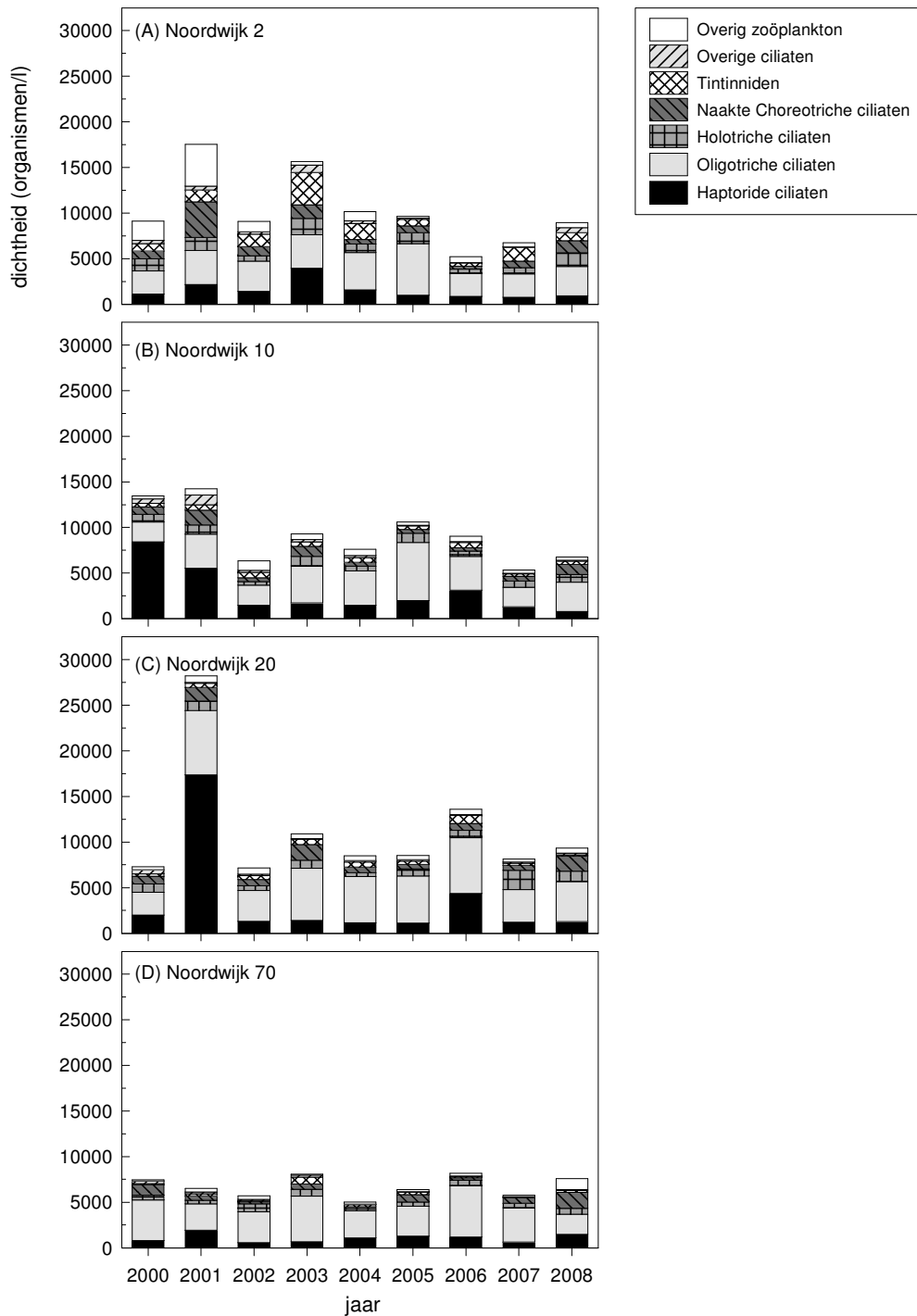
4.2 Vergelijking met voorgaande jaren

In deze paragraaf wordt een vergelijking gemaakt met de resultaten van de jaren 2000 tot en met 2008. Allereerst zullen op basis van de maandgemiddelden en de dichtheden op de afzonderlijke monsterdata, de perioden van maximale ontwikkeling worden vergeleken (vergelijk Koeman *et al.* 2002; Verweij *et al.* 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008). Ook zullen de jaargemiddelde dichtheden, de dominante soorten en soortgroepen en de grootteklassen gedurende de genoemde periode worden vergeleken.

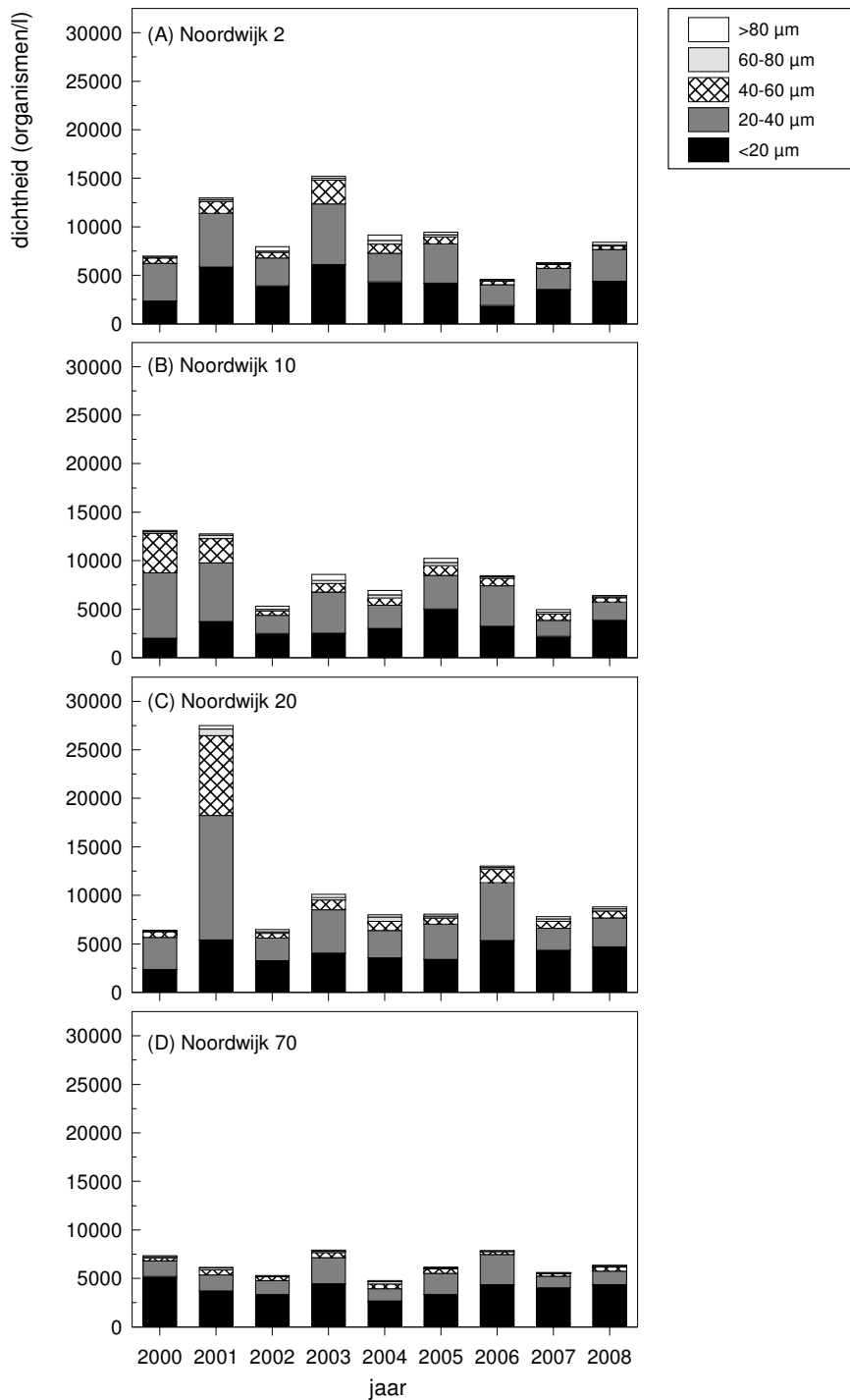
Perioden van maximale ontwikkeling

Op NOORDWIJK 2 traden in de jaren 2000 – 2008 steeds twee tot vier perioden van maximale ontwikkeling op. In de meeste jaren werd de eerste bloei in de periode februari – maart waargenomen. In 2008 werd de eerste bloei pas in mei aangetroffen. Dit kan ook het gevolg zijn van het ontbreken van een aprilmonster. In 2003 vond op NOORDWIJK 2 ook geen vroege bloei plaats en werd de eerste bloei pas in juni waargenomen. Elk jaar werd op NOORDWIJK 2 in de maanden mei – juni en augustus – september een periode van maximale ontwikkeling waargenomen.

Op NOORDWIJK 10 treden elk jaar meerdere perioden van maximale ontwikkeling op. Normaal valt de eerste periode in april – mei, de tweede in de maanden juni – juli en een derde in de maanden augustus – september. Op basis van de maandgemiddelde dichtheden werden de perioden van maximale ontwikkeling in 2003, 2006 en 2008 later aangetroffen dan in de overige jaren.



Figuur 3 De jaargemiddelde dichtheid van het microzoöplankton op de NOORDWIJK-raai in de jaren 2000–2008 uitgesplitst naar soortgroep (A: NOORDWIJK 2, B: NOORDWIJK 10, C: NOORDWIJK 20 en D: NOORDWIJK 70). De jaargemiddelden zijn berekend op basis van maandgemiddelden. Om grafische redenen zijn de Hypotriche ciliaten, de Peritriche ciliaten en de Suctorina opgenomen in de groep van overige ciliaten.



Figuur 4 De jaargemiddelde dichtheid van het microzoöplankton op de NOORDWIJK-raai in de jaren 2000 – 2008 uitgesplitst naar grootteklasse (A: NOORDWIJK 2, B: NOORDWIJK 10, C: NOORDWIJK 20 en D: NOORDWIJK 70). De jaargemiddelden zijn berekend op basis van maandgemiddelden.

Op NOORDWIJK 20 traden elk jaar drie perioden van maximale ontwikkeling op. De eerste periode van maximale ontwikkeling viel meestal in maart (2000, 2002, 2005, 2006). De tweede periode in mei – juli, meestal in juni. In zowel 2007 als 2008 trad de eerste periode van maximale ontwikkeling op in april en viel het laatste maximum in oktober.

Op NOORDWIJK 70 viel de eerste bloei in de periode maart – april. De tweede periode van maximale ontwikkeling viel in de jaren 2000, 2003, 2005 en 2006 in juni. In 2001, 2002, 2004 en 2007 werd de tweede bloeiperiode later (in augustus) aangetroffen. Als de tweede bloeiperiode in juni viel, volgde de derde periode van maximale ontwikkeling vaak in september. Viel de twee echter in augustus, dan verschoof de derde periode vaak naar oktober. In 2008 werd geen bloei in juni geconstateerd en viel de laatste bloei in september.

Jaargemiddelde dichtheden

De jaargemiddelde dichtheden fluctueren van jaar tot jaar (Figuur 3A-D). In 2008 waren de dichtheden op alle locaties hoger dan in 2007 (Figuur 3A-D).

Op de locatie NOORDWIJK 2 liet de jaargemiddelde dichtheid in de periode 2003 – 2006 een afname zien. In 2008 waren de dichtheden hoger dan in 2007, en lagen op het niveau van 2000 en 2002. Op de locatie NOORDWIJK 10 was het jaargemiddelde in 2008 hoger dan in 2007 (Figuur 3B). Ook op NOORDWIJK 20 wisselden jaren met hoge dichtheden zich af met jaren met relatief lage dichtheden (Figuur 3C) al zijn de verschillen tussen de jaren minder sterk (met uitzondering van meetjaar 2001) dan op NOORDWIJK 2. Op NOORDWIJK 20 was de jaargemiddelde dichtheid van 2008 iets hoger dan in 2007. Op NOORDWIJK 70 lag het jaargemiddelde in de periode 2000 – 2008 tussen 5×10^3 organismen/l en 8×10^3 organismen/l (Figuur 2D). De jaargemiddelde dichtheden van 2008 waren vergelijkbaar met het niveau van meetjaar 2000.

Dominante soorten en soortgroepen

Evenals in de voorgaande jaren waren de Oligotriche ciliaten in 2008 de dominante soortgroep. Alleen in 2000 op NOORDWIJK 10 en 2001 op NOORDWIJK 10 en NOORDWIJK 20 werd de samenstelling van het microzoöplankton sterk bepaald door de Haptoride ciliaten, in het bijzonder *Myrionecta rubra*. Ook de procentuele abundantie van de Oligotriche ciliaten is over de jaren vrij stabiel. Op de locaties NOORDWIJK 2 en NOORDWIJK 10 lagen de abundanties tussen 35% en 50%. Op de locaties NOORDWIJK 20 en NOORDWIJK 70 waren de abundanties hoger (45 – 60%). Opvallend was de samenstelling van het zoöplankton op NOORDWIJK 70 in 2008. Een zeer klein aandeel van Oligotriche ciliaten (met 29% het laagste in de periode 2000 - 2008) en relatief hoge dichtheden van Naakte choreotriche ciliaten en Overig zoöplankton.

Grootteklassen

De ontwikkeling van de grootteklassen lijkt jaarlijks hetzelfde patroon te volgen (Figuur 4A-D en Verweij *et al.* 2002–2008). In de eerste helft van het jaar waren ciliaten uit de grootteklasse 20 – 40 μm meestal dominant. Gedurende het jaar neemt het aandeel van ciliaten uit de kleinste grootteklasse < 20 μm steeds verder toe. De jaargemiddelden van ciliaten werden in het algemeen voornamelijk (> 75%) bepaald door de twee kleinste grootteklassen: <20 μm en 20 – 40 μm (Figuur 4A-D).

5 Literatuur

- AquaSense. 2000. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 1999. In opdracht van: Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Rapport 00.T0017-4b. AquaSense, Amsterdam.
- Koeman, R.P.T., P. Esselink, K. Fockens, A.L. de Keijzer-de Haan & G.L. Verweij. 2002. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2000. Rapport 2001-22. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.
- Tripos. 1995. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 1994. In opdracht van: Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Rapport 95003.2. Tripos b.v., Amsterdam.
- Tripos. 1996. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 1995. In opdracht van: Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Rapport 96.0008b. Tripos b.v., Amsterdam.
- Tripos. 1997. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 1996. In opdracht van: Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Rapport 97.T0017-1b. Tripos b.v., Amsterdam.
- Tripos. 1998. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 1997. In opdracht van: Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Rapport 98.T0017-2b. Tripos b.v., Amsterdam.
- Tripos. 1999. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 1998. In opdracht van: Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Rapport 99.T0017-3b. Tripos b.v., Amsterdam.
- Verweij, G.L., P. Esselink, K. Fockens, A.L. de Keijzer-de Haan & R.P.T. Koeman. 2002. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2001. Rapport 2002-15. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.
- Verweij, G.L., P. Esselink, K. Fockens, A.L. de Keijzer-de Haan & R.P.T. Koeman. 2003. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2002. Rapport 2003-14. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.
- Verweij, G.L., P. Esselink, K. Fockens, A.L. de Keijzer-de Haan & R.P.T. Koeman. 2004. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2003. Rapport 2004-25. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.
- Verweij, G.L., P. Esselink, K. Fockens & R.P.T. Koeman. 2005. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2004. Rapport 2004-024. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.
- Verweij, G.L., A.L. de Keijzer-de Haan, P. Esselink & K. Fockens. 2006. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2005. Rapport 2006-039. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.
- Verweij, G.L., G. Mulderij, K. Fockens & P. Esselink. 2007. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2006. Rapport 2007-031. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.
- Verweij, G.L., R. van Wezel, K. Fockens & G. Mulderij. 2008. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2007. Rapport 2008-068. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.

Bijlage I Bespreking soortgroepen

Inhoud

- I.1 Algemeen
- I.2 Haptoride ciliaten (HAPT)
- I.3 Suctoria (SUCT)
- I.4 Holotriche ciliaten (HOL)
 - I.4.1 Holotriche ciliaten uit de Klasse der Kinetophragminophora
 - I.4.2 Holotriche ciliaten uit de Klasse der Oligohymenophora
- I.5 Peritriche ciliaten (PERI)
- I.6 Oligotriche ciliaten (OLIGO)
- I.7 Naakte choreotrichida (CHORN)
- I.8 Tintinniden (TINT)
- I.9 Hypotriche ciliaten (HYPO)
- I.10 Overige ciliaten
- I.11 Restgroep Overig zoöplankton (REST)
- I.12 Literatuur

I.1 Algemeen

Er bestaat tot op heden geen algemeen geaccepteerde classificatie van ciliaten (het fyllum Ciliophora). In Fig I.1 wordt een vergelijking gemaakt tussen de volgens Petz (1999) conservatieve indeling van Corliss (1979, geciteerd door Petz 1999) en de in dit rapport gehanteerde indeling naar soortgroepen (vergelijk Tabel 2). De in dit rapport gebruikte indeling naar soortgroepen is dezelfde als in de jaarrapportage over 2000 (Koeman *et al.* 2002). Deze indeling komt niet geheel overeen met de indeling van Corliss. Zo behoren soorten uit de groep van de Holotriche ciliaten (HOL) in de indeling van Corliss tot twee verschillende klassen (de Kinetophragminophora en de Oligohymenophora). Met uitzondering van de soortgroepen van de Oligotriche ciliaten (OLIGO), de Naakte choreotrichida (CHORN) en de Tintinniden (, TINT) valt de afgrenzing van de onderscheiden soortgroepen op het niveau van subklassen. De afgrenzing tussen Naakte choreotrichida en de Tintinniden ligt op een lager taxonomisch niveau, nl. op het niveau van suborde, ook wanneer de subklasse van de Oligotrichida als aparte klasse binnen de Ciliophora wordt beschouwd (Fig I.2). De indeling in Fig I.2 wijkt op dit punt af van de indeling zoals die in het verleden gehanteerd zijn door Marshall (1969) en Maeda (1986).

In deze bijlage volgt een puntsgewijze toelichting op de onderscheiden soortgroepen. In de monsters van 2008 werden geen nieuwe organismen aangetroffen. Voor de omschrijving van de gevonden soorten wordt verwezen naar de rapportages over de jaren 2000 – 2007 (Koeman *et al.* 2002; Verweij *et al.* 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008).

Classificatie van het fylum Ciliphora		Soortgroep
Klasse Kinetophragminophora		HAPT
Subklasse	Gymnostomata	
Orde	Spathidiida	
	Cyclotrichida	
Subklasse	Vestibulifera	
Klasse Kinetophragminophora		SUCT
Subklasse	Suctoria	
Klasse Kinetophragminophora		HOL
Subklasse	Hypostomata	
Orde	Nassulida	
	Cyrtophorida	
Klasse Oligohymenophora		
Subklasse	Hymenostomata	
Orde	Hymenostomatida	
	Scuticociliatida	
Klasse Oligohymenophora		PERI
Subklasse	Peritricha	
Orde	Sessilida	
	Mobilida	
	Vorticellidae	
Klasse Polyhymenophora		OLIGO / CHORN / TINT
Subklasse	Halteria	
	Oligotrichida *	
Klasse Polyhymenophora		HYPO
Subklasse	Spirotrichida	
Orde	Heterotrichida	
	Hypotrichida	

*) Volgens de classificatie van Petz & Foissner (1992) kan de subklasse Oligotrichida beter als klasse worden beschouwd. Zie Figuur I.2 voor de door deze auteurs voorgestelde indeling van deze klasse.

Figuur I.1 Vergelijking tussen de taxonomische indeling van de ciliaten (links) volgens Corliss (1979, geciteerd door Petz 1999) en de in het monitorprogramma onderscheiden soortgroepen (rechts; zie Tabel 2 voor verklaring van gebruikte afkortingen).

Classificatie van de Klasse Oligotrichea		Soortgroep
Subklasse	Halteriia	OLIGO
Orde	Halteriida	
Subklasse	Oligotrichia	CHORN
Orde	Strombidiida	
Subklasse	Oligotrichia	TINT
Orde	Oligotrichida	
Suborde	Strobilidiina Strombidinopsidae	
Subklasse	Oligotrichia	TINT
Orde	Oligotrichida	
Suborde	Tintinnina	

Figuur I.2 De indeling van de klasse Oligotrichea volgens Petz & Foissner (1992) en een vergelijking met de in dit rapport gebruikte indeling van soortgroepen (zie Tabel 2).

I.2 Haptoride ciliaten

(HAPT)

Taxonomische positie

Klasse Kinetophragminophora

Subklasse Gymnostomata

Subklasse Vestibulifera

De subklasse Gymnostomata kent een aantal orden waarvan de Spathidiida en de Cyclothrichida de meest voorkomende zijn.

Diagnostische kenmerken

De Haptoride ciliaten hebben vier belangrijke kenmerken, waarvan er maar twee herkenbaar zijn in gefixeerde monsters:

- 1) Het lichaam is gewoonlijk geheel met enkelvoudige cilia bezet; in sommige genera zijn de cilia gereduceerd tot enkele duidelijke gordels.
- 2) De mondopening is veelal apicaal.

I.3 Suctoria

(SUCT)

Taxonomische positie

Klasse Kinetophragminophora

Subklasse Suctoria

De Suctoria worden gezien als een subklasse (*incerta sedis*) binnen de klasse der Kinetophragminophora (zie Figuur I.1). De Suctoria zijn zeer vormenrijk. Onder de Suctoria valt één orde (Suctorida) met 3 subordes (resp. Exogenia, Endogenia en Evaginogenina).

Diagnostische kenmerken

- 1) Het zijn meestal bentische ciliaten.
- 2) De adulte exemplaren zijn gewoonlijk niet met cilia bezet.
- 3) De meeste soorten hebben contractiele tentakels.

I.4 Holotriche ciliaten**(HOL)**

De onderscheiden soortgroep van de Holotriche ciliaten vormt in taxonomisch opzicht een heterogene groep, doordat de taxa binnen deze groep tot twee klassen behoren, nl. tot de klasse van de Kinetophragminophora en de klasse van de Oligohymenophora (vergelijk Figuur I.1).

I.4.1 Holotriche ciliaten uit de Klasse der Kinetophragminophora*Taxonomische positie*

Klasse Kinetophragminophora
Subklasse Hypostomata
Orde Cyrtophorida

I.4.2 Holotriche ciliaten uit de Klasse der Oligohymenophora*Taxonomische positie*

Klasse Oligohymenophora
Subklasse Hymenostomata

In de subklasse Hymenostomata worden twee orden onderscheiden, nl. de Hymenostomatida en Scuticociliatida.

Diagnostische kenmerken

- 1) De soorten zijn meestal niet geheel bezet met cilia, de caudale zijde is veelal in meer of mindere mate kaal, maar heeft wel één of meerdere caudale cilia.
- 2) Orale cilia liggen gewoonlijk in een depressie.

I.5 Peritriche ciliaten**(PERI)***Taxonomische positie*

Klasse Oligohymenophora
Subklasse Peritricha

De subklasse Peritricha wordt onderverdeeld in drie orden (de Sessilida, Mobilida en de Vorticellida).

Diagnostische kenmerken

- 1) Het lichaam heeft geen cilia en is omgekeerd klokvormig, goblet-vormig of cilindrisch.
- 2) Enkele soorten missen een steel (mobiele peritriche).
- 3) Aan de "bovenkant" loopt een cirkelvormige spiraal van cilia en een gegolfde rand.

I.6 Oligotriche ciliaten**(OLIGO)***Taxonomische positie*

Klasse Oligotrichea

Subklasse Halteriiia

Subklasse Oligotricha

De subklasse Halteriiia bestaat uit de orde Halteriida en de familie *Halteriidae*. De subklasse Oligotricha bestaat uit twee ordes, waarvan de orde Strombidiida onder de Oligotriche ciliaten valt (vergelijk Figuur I.2). De orde Strombidiida bestaat uit de familie *Strombidiidae*.

Diagnostische kenmerken

- 1) Oligotriche ciliaten kenmerken zich door een cellichaam dat spaarzaam is bezet met cilia. Rond de mondopening ligt een niet-gesloten cirkel van membranellen.
- 2) Bij *Halteriidae* zijn somatische cilia aanwezig maar meestal gereduceerd tot enkele borstels. Bij *Strombidiidae* is altijd een vlies of hulsje aanwezig.

I.7 Naakte choreotrichida**(CHORN)***Taxonomische positie*

Klasse Oligotrichea

Subklasse Oligotrichia

Orde Oligotrichida

Suborde Strobilidiina

Suborde Strombidinopsina

De Orde Oligotrichida is onderverdeeld in drie suborden, waarvan de suborden Strobilidiina en Strombidinopsina tot de Naakte choreotrichida worden gerekend.

Diagnostische kenmerken

- 1) Naakte choreotrichida kenmerken zich door een spaarzame beharing en de afwezigheid van een hulsje.
- 2) Rond de mondopening ligt een "gesloten" cirkel van membranellen.

I.8 Tintinniden**(TINT)***Taxonomische positie*

Klasse Oligotrichea

Subklasse Oligotrichia

Orde Oligotrichida

Suborde Tintinnina

Diagnostische kenmerken

- 1) Lichaam is met een steel verbonden aan een huisje (lorica).
- 2) Rond de mondopening ligt een gesloten ring van membranellen.

Op basis van morfologisch gelijke groepen geeft Alder (1999) een classificatie van de Tintinniden. In deze classificatie wordt uitgegaan van vorm en materiaal van de huisjes. In de onderstaande bespreking van waargenomen taxa is de groepsnummering van Alder aangehouden.

I.9 Hypotriche ciliaten (HYPO)

Taxonomische positie

Klasse Polyhymenophora
Orde Spirotrichida

De orde Spirotrichida wordt opgesplitst in twee suborden: de Stichotrichina en de Sporadotrichina.

Diagnostische kenmerken

- 1) Middelgrote ovale of langwerpige ciliaten, vaak in de lengterichting afgevlakt, soms getailleerd.
- 2) Op ventrale zijden staan membranellen.
- 3) De ciliatuur komt in rijen of groepen cirri voor.

I.10 Restgroep Overig zoöplankton (REST)

In deze restgroep worden alle niet-ciliaten die wel tot het microzoöplankton worden gerekend opgenomen. Individuen behorende tot deze categorie zijn niet in grootteklassen onderscheiden.

I.11 Literatuur

Geciteerde literatuur

- Alder, V.A. 1999. Tintinnoinea. In: D. Boltovskoy (red.). South Atlantic Zooplankton Volume I. Backhuys Publishers, Leiden. pp. 321-384.
- Corliss, J.O. 1979. The ciliated protozoa. Characterisation, classification and guide to the literature. Second edition. Pergamon Press, Oxford.
- Koeman, R.P.T., P. Esselink, K. Fockens, A.L. de Haan & G.L. Verweij. 2002. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2000. Rapport 2001-22. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.
- Maeda, M. 1986. An illustrated guide to the species of the families *Halteriidae* and *Strobilidiidae* (oligotrichida, ciliophora), free swimming protozoa common in the aquatic environment. Bulletin of the Ocean Research Institute, University of Tokyo. Nr 21. Nakano, Tokyo.
- Marshall S.M. 1969. Protozoa: Order Tintinnida. Fiches d'Identification du Zoöplankton Conseil permanent International pour l'Exploration de la Mer, Copenhagen: Sheet 117-127.
- Petz, W. 1999. Ciliophora. In: D. Boltovskoy (red.). South Atlantic Zooplankton Volume I. Backhuys Publishers, Leiden. p. 265-319.
- Petz, W. & W. Foissner. 1992. Morphology and morphogenesis of *Strobilium caudatum* (Formeute), *Meseres corlissi* n. sp., *Halteria grandinella* (Müller), and *Strombidium rehwaldi* n. sp., and a proposed phylogenetic system for oligotrich ciliates (Protozoa, Ciliophora). Journal of Protozoology 39: 159-176.

- Verweij, G.L., P. Esselink, K. Fockens, A.L. de Haan & R.P.T. Koeman. 2002. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2001. Rapport 2002-15. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.
- Verweij, G.L., P. Esselink, K. Fockens, A.L. de Keijzer-de Haan & R.P.T. Koeman. 2003. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2002. Rapport 2003-14. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.
- Verweij, G.L., P. Esselink, K. Fockens, A.L. de Keijzer-de Haan & R.P.T. Koeman. 2004. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2003. Rapport 2004-25. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.
- Verweij, G.L., P. Esselink, K. Fockens & R.P.T. Koeman. 2005. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2004. Rapport 2004-024. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.
- Verweij, G.L., A.L. de Keijzer-de Haan, P. Esselink & K. Fockens. 2006. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2005. Rapport 2006-039. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.
- Verweij, G.L., G. Mulderij, K. Fockens & P. Esselink. 2007. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2006. Rapport 2007-031. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.
- Verweij, G.L., R. van Wezel, K. Fockens & G. Mulderij. 2008. Biomonitoring van microzoöplankton in de Nederlandse zoute wateren 2007. Rapport 2008-068. Bureau Koeman en Bijkerk, Haren.

Determinatieliteratuur (niet geciteerd)

- Bakker, C. & W.J. Phaff. 1976. Tintinnida from coastal waters of the South-West Netherlands. I. The genus *Tintinnopsis stein*. *Hydrobiologia* 50: 101-111.
- Balech, E. 1968. Algunas especies nuevas o interesantes de tintinnidos del Golfo de Mexico y Caribe. In: *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*. Hidrobiología. Buenos Aires. 2 (5): 164-197.
- Casanova, J.-P. 1999. Chaetognatha. In: D. Boltovskoy (red.). *South Atlantic Zooplankton Volume II*. Backhuys Publishers, Leiden. pp.1353-1374.
- Hada, Y. 1964. New species of the Tintinnida found from the Inland Sea. *Bulletin of the Suzugamine Women's College, Natural Science* 11:1-4.
- Kahl, A. 1933. *Ciliata libera et ectocommensalia*. In: *Tierwelt der Nord- und Ostsee*. Band I, Teil II: 29-146.
- Nakamachi, M. & N. Iwasaki. 1998. List of tintinnids (Protozoa: Ciliata) in Uranouchi Inlet, Kochi, Japan. *Bulletin of Marine Science and Fishery, Kochi University* 18:65-76.
- Smith, D.L. 1977. *A guide to Marine coastal plankton and marine invertebrate larvae*. Kendall Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa.
- Todd, C.D. & M.S. Laverack, 1991. *Coastal marine zooplankton: a practical manual for students*. Cambridge university press, Cambridge.

Bijlage II Dichtheden van soortgroepen en grootteklassen per monsterdatum

Tabel II.1 De dichtheid (organismen/l) van de onderscheiden soortgroepen per monsterdatum op de locatie NOORDWIJK 2 in 2008. Om de verschillende meetjaren gemakkelijk onderling te kunnen vergelijken, zijn de soortgroepen gerangschikt conform de rapportage over het jaar 2000. Voor de afkortingen van de soortgroepen; zie Tabel 2 op bladzijde 13. Een nul geeft aan dat de dichtheid van een soortgroep lager was dan de detectiegrens (zie Materiaal en methode). De jaargemiddelde dichtheid is berekend op basis van de gemiddelde dichtheden per maand.

Monster- datum	CILIATEN									Overig Zoöplankton	Totaal
	HAPT	OLIGO	HOL	CHORN	TINT	HYPO	PERI	SUCT	CIL		
22-jan-08	190	371	76	29	286	0	0	0	0	48	1000
30-jan-08	168	464	168	101	549	0	15	0	0	64	1529
14-feb-08	321	764	283	189	1274	113	0	0	0	0	2943
18-mrt-08	260	1453	379	365	216	0	0	37	0	336	3046
8-mei-08	366	1925	225	4732	0	0	113	13239	0	85	20685
15-mei-08	10	170	2206	14084	0	21	10	0	0	941	17442
29-mei-08	10341	7112	3354	512	74	838	0	279	0	1945	24457
9-jun-08	510	12999	3455	494	329	0	0	0	0	1068	18855
25-jun-08	800	1778	2133	3556	0	622	0	0	0	1284	10173
16-jul-08	1026	14226	6083	2267	3447	0	0	0	0	620	27669
31-jul-08	1659	6657	7163	279	1159	0	0	0	0	1245	18163
20-aug-08	1452	3265	1633	2004	544	20	285	0	0	371	9575
10-sep-08	1572	5496	1549	267	2231	111	0	0	0	1699	12926
17-sep-08	526	505	236	549	261	0	0	0	0	143	2220
13-nov-08	65	1269	32	181	1906	0	0	0	0	103	3555
11-dec-08	387	1175	178	187	892	0	0	0	0	277	3096
Jaargem	928	3224	1487	1314	899	79	33	454	0	516	8934

Tabel II.2 De dichtheid (organismen/l) van ciliaten per grootteklasse en per monsterdatum op de locatie NOORDWIJK 2 in 2008. De jaargemiddelde dichtheid is berekend op basis van de gemiddelde dichtheid per maand.

Monster- datum	Grootteklasse					Totaal
	< 20 μm	20 - 40 μm	40 - 60 μm	60 - 80 μm	> 80 μm	
22-jan-08	562	390	0	0	0	952
30-jan-08	930	488	19	0	28	1465
14-feb-08	1245	1642	0	28	28	2943
18-mrt-08	1207	1195	189	55	64	2710
8-mei-08	5634	13634	1296	28	9	20601
15-mei-08	11538	4921	21	21	0	16501
29-mei-08	8459	13136	850	27	40	22512
9-jun-08	9214	4114	658	987	2813	17787
25-jun-08	2933	1956	1156	622	2222	8889
16-jul-08	12369	12572	1521	412	175	27049
31-jul-08	11388	4437	882	124	86	16917
20-aug-08	6170	2833	191	0	9	9204
10-sep-08	6202	4538	329	74	84	11227
17-sep-08	1541	522	9	2	3	2077
13-nov-08	2713	711	19	0	10	3452
11-dec-08	1457	1308	54	0	0	2819
Jaargem	4391	3276	346	122	283	8418

Tabel II.3 De dichtheid (organismen/l) van de onderscheiden soortgroepen per monsterdatum op de locatie NOORDWIJK 10 in 2008. Zie voor verdere toelichting Tabel II.1.

Monster- datum	CILIATEN									Overig Zoöplankton	Totaal
	HAPT	OLIGO	HOL	CHORN	TINT	HYPO	PERI	SUCT	CIL		
22-jan-08	162	551	146	46	287	12	0	0	0	116	1319
30-jan-08	259	625	227	113	340	0	0	0	0	97	1662
14-feb-08	210	711	42	192	211	14	0	0	0	23	1403
18-mrt-08	1126	1560	480	425	0	0	37	28	0	306	3963
15-mei-08	105	178	192	1003	0	256	283	481	0	412	2911
20-mei-08	0	1601	3178	7303	0	93	467	374	0	986	14002
29-mei-08	132	5603	857	989	0	0	0	0	0	857	8437
4-jun-08	190	805	304	566	0	0	0	0	0	700	2567
9-jun-08	296	1755	730	878	0	0	0	0	0	509	4169
19-jun-08	250	6249	2885	1231	692	0	0	0	0	209	11516
25-jun-08	3503	4815	5162	3197	0	516	0	0	0	2218	19411
1-jul-08	828	16648	2392	940	0	0	0	0	0	426	21234
10-jul-08	1352	4993	1766	263	530	0	0	0	0	178	9083
16-jul-08	149	9550	3328	221	832	0	0	0	0	221	14301
21-jul-08	139	7657	1299	1458	0	0	0	0	0	405	10958
31-jul-08	1674	11315	2813	609	148	0	0	0	0	331	16891
4-aug-08	924	8555	2832	3261	551	177	354	0	0	783	17438
20-aug-08	1294	2539	533	2350	76	0	199	0	0	458	7450
25-aug-08	1452	4107	556	2905	479	0	659	0	0	455	10612
3-sep-08	891	3386	445	2482	626	0	0	0	0	459	8289
10-sep-08	912	5392	1052	2641	1355	121	0	0	0	678	12151
17-sep-08	172	2061	859	2863	115	0	57	0	0	802	6927
15-okt-08	2031	4210	200	162	0	0	0	0	0	158	6761
13-nov-08	612	1817	296	221	1617	0	0	0	0	48	4612
11-dec-08	573	1893	210	235	30	0	0	0	0	17	2958
Jaargem	783	3214	864	1098	338	33	65	28	0	349	6773

Tabel II.4 De dichtheid (organismen/l) van ciliaten per grootteklasse en per monsterdatum op de locatie NOORDWIJK 10 in 2008. Zie voor verdere toelichting Tabel II.2.

Monster- datum	Grootteklasse					Totaal
	< 20 μm	20 - 40 μm	40 - 60 μm	60 - 80 μm	> 80 μm	
22-jan-08	509	611	66	9	9	1204
30-jan-08	972	454	56	9	74	1565
14-feb-08	772	533	46	19	9	1380
18-mrt-08	1292	1550	738	47	28	3656
15-mei-08	1346	1090	45	0	18	2499
20-mei-08	8598	4206	193	9	9	13016
29-mei-08	132	3296	2373	791	989	7580
4-jun-08	539	729	174	251	174	1866
9-jun-08	843	1741	431	646	0	3660
19-jun-08	8770	1846	308	269	114	11307
25-jun-08	12732	2753	901	404	404	17194
1-jul-08	17667	2116	498	101	426	20808
10-jul-08	5828	2561	336	172	8	8905
16-jul-08	8181	4992	721	10	175	14080
21-jul-08	7686	2490	272	40	64	10553
31-jul-08	13028	3257	92	64	119	16559
4-aug-08	6373	6373	3383	59	468	16655
20-aug-08	4947	1645	359	0	40	6991
25-aug-08	6389	3344	220	173	31	10157
3-sep-08	5714	1707	311	33	65	7830
10-sep-08	6315	3784	911	304	159	11473
17-sep-08	3550	802	630	401	744	6126
15-okt-08	3732	2532	148	42	148	6603
13-nov-08	3267	1142	125	10	19	4563
11-dec-08	1979	870	76	0	17	2941
Jaargem	3858	1887	440	108	131	6423

Tabel II.5 De dichtheid (organismen/l) van de onderscheiden soortgroepen per monsterdatum op de locatie NOORDWIJK 20 in 2008. Zie voor verdere toelichting Tabel II.1.

Monster- datum	CILIATEN									Overig Zoöplankton	Totaal
	HAPT	OLIGO	HOL	CHORN	TINT	HYPO	PERI	SUCT	CIL		
22-jan-08	436	582	56	192	56	14	0	0	0	70	1407
30-jan-08	319	796	111	88	205	0	0	0	0	63	1583
18-mrt-08	1182	3010	155	57	0	39	0	46	0	65	4555
21-apr-08	768	2650	3273	242	0	151	0	823	0	302	8210
8-mei-08	147	2893	589	0	0	49	0	765	0	324	4767
15-mei-08	27	317	2286	642	0	0	176	1416	0	4115	8979
29-mei-08	581	6152	415	1001	0	0	0	0	0	1201	9350
9-jun-08	176	384	509	187	0	29	0	0	0	149	1435
25-jun-08	1313	2467	2297	1570	887	96	0	96	0	530	9256
16-jul-08	70	19186	1398	653	399	0	0	0	0	152	21859
31-jul-08	1833	8527	2821	1266	0	0	0	0	0	656	15103
20-aug-08	672	7229	672	504	168	168	0	0	0	380	9791
10-sep-08	1911	5705	1491	13131	573	0	0	0	0	583	23394
17-sep-08	3258	4695	1351	10617	0	0	0	0	0	1386	21307
15-okt-08	4422	4060	313	437	0	0	0	0	0	744	9976
11-dec-08	903	2553	867	843	0	0	0	0	0	142	5308
Jaargem	1286	4379	1139	1648	123	44	6	164	0	531	9321

Tabel II.6 De dichtheid (organismen/l) van ciliaten per grootteklasse en per monsterdatum op de locatie NOORDWIJK 20 in 2008. Zie voor verdere toelichting Tabel II.2.

Monster- datum	Grootteklasse					Totaal
	< 20 µm	20 - 40 µm	40 - 60 µm	60 - 80 µm	> 80 µm	
22-jan-08	450	590	239	38	19	1336
30-jan-08	648	711	114	28	19	1520
18-mrt-08	1319	1978	988	130	74	4490
21-apr-08	3072	2468	856	856	657	7908
8-mei-08	1276	1227	1571	294	75	4443
15-mei-08	2374	2374	107	9	0	4863
29-mei-08	332	4151	2906	438	322	8149
9-jun-08	764	323	80	40	80	1286
25-jun-08	6124	1446	797	253	105	8725
16-jul-08	7987	12780	598	139	203	21707
31-jul-08	10136	3344	484	183	300	14447
20-aug-08	4953	2854	1511	55	37	9412
10-sep-08	17202	3784	917	363	545	22812
17-sep-08	16022	2896	446	307	251	19921
15-okt-08	3291	5406	242	98	196	9232
11-dec-08	3413	1463	251	27	13	5166
Jaargem	4704	2969	721	209	187	8790

Tabel II.7 De dichtheid (organismen/l) van de onderscheiden soortgroepen per monsterdatum op locatie NOORDWIJK 70 in 2008. Zie voor verdere toelichting Tabel II.1.

Monsterdatum	CILIATEN									Overig Zoöplankton	Totaal
	HAPT	OLIGO	HOL	CHORN	TINT	HYPO	PERI	SUCT	CIL		
22-jan-08	201	430	252	121	294	28	0	0	0	126	1453
30-jan-08	74	1514	516	244	244	81	0	0	0	127	2802
14-feb-08	889	1514	376	291	31	31	0	0	0	19	3152
18-mrt-08	1528	2837	1591	1291	45	0	0	0	0	100	7392
21-apr-08	4291	2155	265	198	0	265	0	0	0	208	7382
8-mei-08	630	1713	694	74	0	28	0	0	0	0	3139
15-mei-08	504	2020	2830	210	0	73	0	73	0	3419	9128
29-mei-08	1231	2615	288	192	0	337	0	0	0	163	4827
9-jun-08	1280	2186	320	267	0	160	0	0	0	1066	5279
25-jun-08	1119	787	140	105	0	9	0	0	0	367	2527
16-jul-08	1315	6981	101	504	0	0	0	0	0	171	9073
31-jul-08	1043	1986	2476	116	0	0	0	0	0	5885	11505
20-aug-08	3613	4095	573	10	82	246	82	0	0	1495	10196
10-sep-08	3004	1719	1080	20420	0	0	0	0	0	2019	28242
17-sep-08	912	3989	244	11117	0	244	0	0	0	12535	29042
15-okt-08	908	1704		1210	1097	0	0	0	0	38	4957
13-nov-08	472	774	277	830	830	25	0	0	0	57	3264
11-dec-08	773	1615	815	503	0	84	0	0	0	303	4093
Jaargem	1478	2217	644	1745	196	88	7	2	0	1213	7591

Tabel II.8 De dichtheid (organismen/l) van ciliaten per grootteklasse en per monsterdatum op de locatie NOORDWIJK 70 in 2008. Zie voor verdere toelichting Tabel II.2.

Monsterdatum	Grootteklasse					Totaal
	< 20 µm	20 - 40 µm	40 - 60 µm	60 - 80 µm	> 80 µm	
22-jan-08	981	280	28	28	9	1327
30-jan-08	1874	679	84	0	37	2674
14-feb-08	1912	1129	46	9	37	3134
18-mrt-08	3636	2909	682	37	28	7292
21-apr-08	2117	3705	1257	95	0	7174
8-mei-08	1556	972	417	120	74	3139
15-mei-08	3701	1306	603	45	54	5709
29-mei-08	865	1154	1202	577	865	4663
9-jun-08	533	1120	800	960	800	4212
25-jun-08	945	490	665	9	52	2160
16-jul-08	6406	2189	286	0	20	8902
31-jul-08	5308	201	77	26	9	5620
20-aug-08	6717	1311	491	112	71	8701
10-sep-08	23948	1818	352	73	31	26223
17-sep-08	13915	1953	285	122	231	16507
15-okt-08	3594	908	359	29	29	4919
13-nov-08	2390	528	214	19	57	3208
11-dec-08	2809	880	101	0	0	3790
Jaargem	4348	1407	432	96	96	6378