

Mesozoöplankton in de Westerschelde, 2018

MONEOS Monitoringprogramma



R. Bijkerk
C. Brochard



Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap



Mesozoöplankton in de Westerschelde, 2018

MONEOS Monitoringprogramma



Mesozoöplankton in de Westerschelde, 2018

MONEOS Monitoringprogramma

R. Bijkerk, C. Brochard

Status uitgave: definitief

Rapportnummer: 19-172
Projectnummer: 18-0697
Datum uitgave: 28 augustus 2019
Foto omslag: Het Mantelvisje (*Oikopleura dioica*) is in 2018 waargenomen te Hansweert, Terneuzen en Vlissingen, in dichtheden die stroomafwaarts toenamen tot een maximum van 5 dieren per liter (het exemplaar op de foto is gekleurd met Bengaals roze; foto: Geurt Verweij, Bureau Waardenburg)
Projectleider: Ing. G.L. Verweij
Tweede lezer: Ing. G.L. Verweij
Naam en adres opdrachtgever: Rijkswaterstaat CIV
Postbus 566, 3000 AN Rotterdam
Referentie opdrachtgever: 31110302
Akkoord voor uitgave: Ir. G.H. Bonhof (teamleider)
Paraaf:

Graag citeren als: Bijkerk R & Brochard C (2019) Mesozoöplankton in de Westerschelde, 2018. MONEOS Monitoringprogramma. Bureau Waardenburg Rapportnr.19-172. Bureau Waardenburg, Culemborg. 29 pp.

Trefwoorden: Westerschelde, MONEOS, mesozoöplankton

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

© Bureau Waardenburg bv / Rijkswaterstaat CIV

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.



Bureau Waardenburg, Postbus 365 4100 AJ Culemborg, 0345 51 27 10, info@buwa.nl, www.buwa.nl





Inhoud

Voorwoord	4
Samenvatting	5
1 Inleiding	7
1.1 Achtergrond van het project	7
1.2 Doel van het project	7
1.3 Leeswijzer	7
2 Materiaal en methoden	9
2.1 Meetpunten	9
2.2 Monstername en monsterbehandeling	9
2.3 Analyse	9
2.4 Biovolume- en biomassaberekeningen	10
3 Bespreking van de resultaten	13
3.1 Taxonomische samenstelling	13
3.2 Seizoensmatige ontwikkeling van de dichtheid	15
3.3 Seizoensmatige ontwikkeling van de biomassa	18
3.4 Verschillen tussen de meetpunten	20
3.5 Verschillen met voorgaande jaren	21
3.6 Evaluatie	24
Literatuur	27
Bijlage I Overzicht van geanalyseerde monsters	29



Voorwoord

Deze rapportage geeft de resultaten van het onderzoek aan mesozoöplankton in de Westerschelde, uitgevoerd in het meetjaar 2018. Het onderzoek vond plaats in het kader van het MONEOS monitoringprogramma. Dit programma is opgezet om de ontwikkeling te volgen van de ecologische kwaliteit van de Westerschelde en de effecten daarop van menselijke ingrepen. Opdrachtgever is het Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening (CIV). Het doel van de opdracht is het analyseren van mesozoöplanktonmonsters, genomen door Rijkswaterstaat, en het rapporteren van de resultaten hiervan, voor een periode van vier jaar vanaf 2016. In een eerdere rapportage deden we verslag van de analyses van de monsters verzameld in 2016 en 2017.

Het projectteam dat de werkzaamheden heeft uitgevoerd, bestond uit Ronald Bijkerk (rapportage), Geurt Verweij (projectleiding) en Christophe Brochard (Bureau Biota; analyses). De begeleiding vanuit Rijkswaterstaat is verzorgd door de heer J. Maaskant (Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving (WVL)).

Wij danken de heer John Maaskant voor commentaar op een eerdere versie van dit rapport.

Haren, 28 augustus 2019

Ronald Bijkerk
Christophe Brochard



Samenvatting

Achtergrond

In het kader van het MONEOS monitoringprogramma voor de Westerschelde zijn in 2018 bemonsteringen uitgevoerd van het mesozoöplankton op de locaties Vlissingen, Terneuzen, Hansweert en Schaar van Ouden Doel. De bemonsteringen zijn om de vier weken uitgevoerd van begin april tot medio september. De analyse van de monsters omvatte een bepaling van de dichtheid en het biovolume van roeipootkreeftjes en watervlooien, van larvale stadia van andere kreeftachtigen, schelpdieren en borstelwormen en van raderdieren. Doel van dit programma is inzicht in de dichtheid en biomassa van mesozoöplankton op hoofdgroepniveau en van de sleutelsoort *Eurytemora affinis* voor een evaluatie van het hoofdthema Natuurlijkheid, met name wat betreft het ecologisch functioneren van het watersysteem.

Taxonomische samenstelling

Aanwezig in alle tot vrijwel alle monsters van 2018 zijn nauplii en copepodietstadia van calanoïde copepoden. Op alle meetpunten hebben de calanoïde copepodieten het grootste aandeel in de gemiddelde biomassa. Op het meest stroomopwaarts gelegen meetpunt, Schaar van Ouden Doel, domineren calanoiden en nauplii het gehele zomerhalfjaar en hebben alleen aasgarnalen in de nazomer nog een belangrijke bijdrage aan de biomassa. Stroomafwaarts neemt het belang van andere groepen uit het mesozoöplankton toe met als belangrijkste, larven van tweekleppige schelpdieren (Bivalvia), zeepokken (Cirripedia), borstelwormen (Polychaeta) en manteldieren (Tunicata). Larven van zeepokken bereiken een maximum te Hansweert en larven van borstelwormen doen dit bij Terneuzen; beide groepen nemen stroomafwaarts weer af. Sommige groepen, larven van slangsterren (Ophiuroida), neteldieren (Cnidaria), mosdierpjes (Bryozoa) en krabben (Decapoda) zijn alleen te Vlissingen of Terneuzen gevonden. Daardoor is de verscheidenheid aan groepen te Terneuzen en Vlissingen groter dan te Schaar van Ouden Doel en Hansweert. Opvallend in 2018, want niet eerder gemeld in vorige onderzoeken, is de aanwezigheid van het manteldier *Oikopleura dioica*, waarvan de gemiddelde bijdrage aan de biomassa toeneemt van 0,4% te Hansweert tot 14,8% te Vlissingen. Eveneens nieuw is de waarneming van de brakwatervlo *Pleopis polyphemoides* te Vlissingen.

Dichtheid

De zomergemiddelde dichtheid van het mesozoöplankton is in 2018 het hoogst te Schaar van Ouden Doel (41,3 dieren per liter) en het laagst te Hansweert (5,8 per liter) om stroomafwaarts toe te nemen tot Terneuzen en Vlissingen (13,8 respectievelijk 14,9 per liter). Het verloop van de dichtheid vertoont op elk meetpunt een ander patroon.

Biomassa

Ook de zomergemiddelde biomassa van het mesozoöplankton is in 2018 het hoogst te Schaar van Ouden Doel (17,2 µg AFDW per liter), maar vertoont een dal te Terneuzen (4,6 µg AFDW/l) en tussenliggende waarden te Vlissingen (10,1 µg AFDW/l) en



Hansweert (5,5 µg AFDW per liter). Het verloop van de dichtheid vertoont op elk meetpunt een ander patroon.

Vergelijking met voorgaande jaren

De seizoensgemiddelde dichtheid van calanoïde copepoden en van naupliuslarven van copepoden is in 2018 hoger dan in 2017 maar, met uitzondering van het meetpunt Schaar van Ouden Doel, laag ten opzichte van 2011-2013 en 2016. De neergaande trend van cyclopoïde copepoden vanaf 2011/2012 heeft zich in 2018 op alle meetpunten doorgezet.

Harpacticoïde copepoden vertonen eveneens een neerwaartse trend sinds 2011/2012 op de meetpunten Terneuzen, Hansweert en Schaar van Ouden Doel en in iets mindere mate te Vlissingen. De gemiddelde dichtheid van veligerlarven van tweekleppigen was te Vlissingen en Terneuzen vergelijkbaar met die in 2016 en 2017, maar te Hansweert evenals in 2017 lager dan in 2016. Ook voor deze groep geldt dat de seizoensgemiddelde dichtheden lager zijn dan in de jaren 2011-2013.

Van de calanoïde copepoden zijn in 2018 hogere gemiddelde biomassa's per dier gemeten dan in 2016 en 2017, het vaakst te Vlissingen en Terneuzen.

Evaluatie

Het maximum van de jaarlijkse zoöplanktonbiomassa (natgewicht) is in 2018 aanmerkelijk hoger dan in 2017 en op Vlissingen, Terneuzen en Hansweert vergelijkbaar met de waarde in 2016. Te Schaar van Ouden Doel is het maximum bijna vijf keer hoger dan in 2016. Deze ontwikkeling wordt positief beoordeeld.

De verhouding tussen de seizoensgemiddelde dichtheid van cyclopoiden en calanoiden is in 2018 laag en vertoont geen toename ten opzichte van de verhouding in voorgaande jaren. Deze situatie wordt positief beoordeeld.

De sleutelsoort *Eurytemora affinis* is in 2018 niet in de monsters waargenomen. In de voorgaande twee jaar is deze calanoïde alleen aangetroffen te Schaar van Ouden Doel waarbij de maximale dichtheid en biomassa in 2017 veel lager waren dan in 2016.



1 Inleiding

1.1 Achtergrond van het project

Het MONEOS monitoringprogramma is opgezet om de ontwikkeling te volgen van de ecologische kwaliteit van de Westerschelde en de effecten daarop van menselijke ingrepen. De resultaten worden eens in de zes jaar geëvalueerd in het kader van het Schelde-verdrag met Vlaanderen. Hiertoe is een evaluatiemethodiek opgesteld.

Eén van de onderdelen van het MONEOS monitoringprogramma is de bemonstering en analyse van mesozoöplankton. Hieronder verstaat men in het plankton levende diertjes met afmetingen tussen ruwweg 0,2 en 2 millimeter, ofschoon in andere onderzoeken de bovengrens gelegd wordt bij 20 millimeter (Hernroth 1985, VLIZ 2008). In het mesozoöplankton van de Westerschelde zijn vooral roeipootkreeftjes (copepoden) met hun naupliuslarven talrijk. Daarnaast komen larvale stadia voor van andere kreeftachtigen, schelpdieren en borstelwormen.

1.2 Doel van het project

Doel van de analyse is inzicht in de dichtheid en biomassa van mesozoöplankton op hoofdgroepniveau en van de sleutelsoort *Eurytemora affinis* voor een evaluatie van het hoofdthema Natuurlijkheid, met name wat betreft het ecologisch functioneren van het watersysteem.

1.3 Leeswijzer

In dit rapport presenteren we de resultaten van de mesozoöplanktonmonitoring in het meetjaar 2018.

In hoofdstuk 2 geven we een beschrijving van de opzet van de monitoring en de wijze van analyse en biomassabepaling. In Hoofdstuk 3 presenteren we de resultaten van deze werkzaamheden en maken we een vergelijking met eerdere jaren. In de slotparagraaf van dit hoofdstuk beoordelen we de resultaten volgens de evaluatiemethodiek.





2 Materiaal en methoden

2.1 Meetpunten

De monsters zijn afkomstig uit het estuarium van de Schelde, vanaf Vlissingen tot Schaar van Ouden Doel, nabij de grens met België. Van het meetjaar 2018 zijn 28 monsters aangeleverd van vier meetpunten (Tabel 1).

Tabel 1 De meetpunten die in 2018 zijn bemonsterd, gerangschikt van oost naar west.

Meetpuntcode	Meetpuntomschrijving	RDx	RDy
SCHAARVODDL	Schaar van Ouden Doel	075.860	373.890
HANSWGL	Hansweert	059.530	383.900
TERNZBI20	Terneuzen	046.200	374.200
VLISSEGBISSVH	Vlissingen	028.280	381.900

2.2 Monstername en monsterbehandeling

De monsters zijn door de opdrachtgever aangeleverd als Lugol-geconserveerd materiaal. Het betreft geconcentreerde oppervlaktewatermonsters, verkregen door filtratie van 50 liter (Schaar van Ouden Doel) of 200 liter (overige meetpunten) oppervlaktewater over een 50 µm zeef. Elk meetpunt is in 2018 zeven keer bemonsterd van begin april tot medio september met een interval van vier weken. In een aantal gevallen week de bemonsteringsdatum op het etiket af van de datum in de bijgeleverde monsterlijst. In dat geval hebben we de datum op de monsterlijst als bemonsteringsdatum genomen. Bijlage I geeft een overzicht van de aangeleverde monsters.

Na ontvangst zijn de monsters door ons ingeklaard waarbij de monsters gecontroleerd zijn op de toestand van conservering en de monstergegevens zijn ingevoerd in ons labinformatiesysteem TEUN. Vervolgens zijn de monsters op ons lab opgeslagen in de koelcel bij een temperatuur van 3-5 °C in het donker, tot het moment van analyse.

2.3 Analyse

Voorafgaand aan de analyse zijn de monsters gesplitst met een planktonsplitter volgens Folsom, zodanig dat deelmonsters geanalyseerd konden worden in planktoncuvetten met een bezinkingsoppervlak van 7 cm². De telling werd uitgevoerd bij 200× vergroting met behulp van een omkeermicroscop (Olympus IMT-2).

Voor de bepaling van de taxonomische samenstelling en dichtheid zijn minstens honderd individuen geteld en gedetermineerd tot het hoogst veilige taxonomische niveau. Indien het monster aanleiding gaf om de grotere taxa apart te analyseren (indien naar expertoordeel het biovolume meer dan 20% van het totaal uitmaakte), dan zijn deze apart



in een groter deelvolumen (submonster) geteld. Dit is bijvoorbeeld het geval geweest bij de larven van de aasgarnalen (Mysida). Bij tien monsters zijn minder dan honderd dieren geteld en gedetermineerd, omdat deze monster zeer veel zand en detritus bevatten en/of te weinig zoöplankton. Het aantal waarnemingen per monster is opgenomen in Bijlage I.

Het mesozoöplankton in de Westerschelde bestaat vooral uit roeipootkreeftjes (Copepoda), waarvan de volwassen stadia (nauplii en copepodieten) vaker in de monsters voorkomen en talrijker zijn dan de volwassen exemplaren (adulten; Bijkerk *et al.* 2018). De copepoden worden onderscheiden op ordeniveau, met uitzondering van volwassen exemplaren van *Eurytemora affinis*. Naast roeipootkreeftjes vinden we in het mesozoöplankton larvale stadia van uiteenlopende, veelal bodembewonende dieren, zoals tweekleppige schelpdieren (Bivalvia), slakken (Gastropoda), borstelwormen (Polychaeta) en diverse kreeftachtigen, zoals aasgarnalen (Mysidae) en krabben (Decapoda). Ten slotte komen we watervlooien en raderdieren tegen, die in het zoete water een groot deel van het mesozoöplankton uitmaken, maar in zoute wateren niet tot weinig voorkomen.

De taxa die we voor de beschrijving van de taxonomische samenstelling hebben onderscheiden, staan in Tabel 2.

Tabel 2 Onderscheide taxa in het MONEOS mesozoöplankton-onderzoek.

Copepoden	Meroplanktische larven	Overig zoöplankton
Copepoda nauplii	Bivalvia	Cladocera (tot op geslacht)
Calanoida copepodiet (C1-C5)	Bryozoa	Rotifera (zo mogelijk tot op geslacht)
Calanoide adult	Cirripeda nauplii	
<i>Eurytemora affinis</i> (adult)	Decapoda zoea	
Cyclopoida copepodiet (C1-C5)	Mysidae	
Cyclopoida adult	Polychaeta	
Harpacticoida	Overige larven	

2.4 Biovolume- en biomassaberekeningen

Het biovolume is berekend door een gemiddelde per taxongroep te bepalen op basis van een maximum van tien metingen per taxon per monster en met behulp van de geometrische formules in Tabel 3. Dit gemiddelde biovolume is omgerekend naar een asvrij drooggewicht via een vermenigvuldigingsfactor van 0,16 mg AFDW/mm³ die geldt als gemiddelde voor copepode-rijke monsters (Harris *et al.* 2000).

Voor de evaluatie van het jaarlijkse zoöplanktonmaximum is tevens het natgewicht berekend uit het biovolume, door het biovolume te vermenigvuldigen met een soortelijk gewicht van 1,025 mg/mm³ (Chojnacki 1983).



Tabel 3 Gebruikte biovolumeformules voor de verschillende aangetroffen taxongroepen, vanuit lengte (L) en breedte (B) metingen.

Taxon	Biovolume formule
Asciidiidae	$1/6 \times \pi \times 2 \times B^3 \times + 1/4 \times \pi \times (0,2 \times B)^2 \times (L - 2 \times B)$
Bivalvia veliger	$1/12 \times \pi \times B \times L^2$
Bosmina	$1/8 \times \pi \times B \times 0,38 \times L^2 + 1/24 \times \pi \times 0,38^3 \times L^3$
Bryozoa	$1/6 \times \pi \times B^2 \times L$
Calanoida adult	$1/6 \times \pi \times B^2 \times L$
Calanoida copepodiet	$1/6 \times \pi \times B^2 \times L$
Cirriped nauplii	$1/4 \times \pi \times B^2 \times (L - 1/6 \times B)$
Cnidaria	$1/12 \times \pi \times B^3 + 1/4 \times \pi \times (0,3 \times B)^2 \times (L - B)$
Copepoda nauplii	$1/6 \times \pi \times L \times B^2$
Cyclopoida adult	$1/12 \times \pi \times B^2 \times (L+B)$
Cyclopoida copepodiet	$1/12 \times \pi \times B^2 \times (L+B)$
Daphnia	$1/3 \times (1/8 \times \pi \times B \times 0,32 \times L^2 + 1/24 \times \pi \times 0,32^3 \times L^3)$
Eubosmina	$1/8 \times \pi \times B \times 0,38 \times L^2 + 1/24 \times \pi \times 0,38^3 \times L^3$
Eurytemora affinis	$1/12 \times \pi \times B^2 \times (L+B)$
Gastropoda veliger	$1/12 \times \pi \times B \times L^2$
Harpacticoida	$1/4 \times \pi \times B^2 \times (L - 1/6 \times B)$
Isopoda	$1/12 \times \pi \times B^2 \times L$
Keratella	$1/24 \times \pi \times (3 \times L \times 0,8 \times B^2 + 4 \times 0,8^3 \times B^3)$
Mysida	$\pi \times (L \times 0,11/2)^2 \times L$
Oikopleura dioica	$1/6 \times \pi \times 2 \times B^3 \times + 1/4 \times \pi \times (0,2 \times B)^2 \times (L - 2 \times B)$
Ophiuroida	$1/6 \times \pi \times 0,35 \times B^2 \times L$
Pleopis polyphemoides	$1/12 \times \pi \times B^2 \times L$
Polychaeta larvae	$1/6 \times \pi \times L \times B^2$
Rotifera afgerond cilindervormig	$1/6 \times \pi \times L \times B^2$
Rotifera bolvormig	$1/6 \times \pi \times B^3$
Zoe larvae	$1/6 \times \pi \times (L/3)^3$





3 Bespreking van de resultaten

3.1 Taxonomische samenstelling

Vóórkomen van taxa

Net als in 2016 en 2017 vormen naupliuslarven van copepoden de enige groep uit het mesozoöplankton die in alle monsters van 2018 is aangetroffen (Tabel 4). Iets minder frequent maar toch bijna steeds aanwezig in de monsters zijn de copepodietstadia van calanoïde roeipootkreeftjes (Copepoda) en, behalve te Schaar van Ouden Doel, de veligerlarven van tweekleppige schelpdieren (Bivalvia). De sleutelsoort *Eurytemora affinis* is in geen enkel monster uit 2018 gevonden. Wel is de calanoid *Centropages* als volwassen dier aangetroffen in één monster van Vlissingen. Cyclopoïde copepoden komen in 2018 aanmerkelijk minder frequent voor dan calanoiden en het vaakst in monsters van Hansweert. Harpacticoïde copepoden zijn het meest frequent gevonden te Vlissingen en in monsters van de andere drie meetpunten maar zo nu en dan.

In vergelijking met 2016/2017 zijn in de monsters van 2018 meer groepen vertegenwoordigd in de analyseresultaten, te weten pissebedden, stekelhuidigen, manteldieren, mosdiertjes en neteldieren, zij het met over het algemeen lage frequenties en voornamelijk op het meetpunt Vlissingen. Aanwezig in bijna alle monsters van Vlissingen in soms behoorlijke dichtheden, is het mantelvisje *Oikopleura dioica*. Dit is een pelagisch levende tunicaat die voedseldeeltjes uit het water filtert. Stroomopwaarts is hij minder vaak gevonden en hij wordt niet genoemd in vorige onderzoeken (Tackx *et al.* 2014, Bijkerk *et al.* 2018). Onder de watervlooïen zijn in 2018 geen zoetwatersoorten gezien, alleen de brakwatersoort *Pleopis polyphemoides*, die in Nederland te boek staat als vrij zeldzaam (Soesbergen 2018). Zee larven van krabben en garnalen zijn in 2018 slechts één keer aangetroffen in een monster van Terneuzen. Het aantal gevonden diergroepen neemt af van west (Vlissingen) naar oost (Schaar van Ouden Doel).

Aandeel in dichtheid en biomassa

Roeipootkreeftjes hebben het hoogste gemiddelde aandeel in de dichtheid (50-97%) en biomassa (61-81%) op alle locaties (Tabel 5). Wat dichtheid betreft overheersen naupliuslarven, wat biomassa betreft de copepodietstadia. Veligerlarven van tweekleppige schelpdieren komen op de tweede plaats, ofschoon hun aandeel van west naar oost sterk terugloopt. Van de overige diergroepen komt het aandeel in dichtheid niet boven de tien procent en in biomassa slechts een enkele keer.

Zo'n betrekkelijk hoog biomassa-aandeel van gemiddeld bijna 15% zien we bij het manteldier *Oikopleura dioica* te Vlissingen. Ook van dit dier neemt het aandeel sterk af van west naar oost. Van de larven van zeepokken en borstelwormen is het aandeel te Schaar van Ouden Doel relatief laag. Alleen van naupliuslarven, larven van aasgarnalen en veligerlarven van slakken (Gastropoda) neemt het gemiddelde aandeel toe van west naar oost. Van de diergroepen die maar op een enkel meetpunt zijn aangetroffen (Decapoda, stekelhuidigen, mosdiertjes, neteldieren en watervlooïen), is het aandeel in de totale dichtheid minder dan 1% en in de biomassa ten hoogste 2,1%.



Tabel 4 Procentuele frequentie van onderscheide mesozoöplanktongroepen per locatie, in de monsters van 2018.

Diergroep	Vlissingen	Terneuzen	Hansweert	Schaar v O D
<i>Roeipootkreeftjes</i>				
Naupliuslarven	100	100	100	100
Calanoida copepodiet	100	100	86	100
Calanoida adult	14	-	-	14
w.o. <i>Centropages</i> sp.	14	-	-	-
w.o. <i>Eurytemora affinis</i>	-	-	-	-
Cyclopoida copepodiet	14	29	43	29
Cyclopoida adult	-	-	-	-
Harpacticoida	71	29	14	29
<i>Watervlooien</i>				
<i>Pleopis polyphemoides</i>	14	-	-	-
<i>Zeepokken</i>				
Cirripedia nauplii	29	57	43	14
<i>Aasgarnalen</i>				
Mysida	29	29	29	57
<i>Pissebedden</i>				
Isopoda	14	-	-	14
<i>Krabben, garnalen</i>				
Decapoda zoe larven	-	14	-	-
<i>Borstelwormen</i>				
Polychaeta larven	71	86	86	-
<i>Schelpdieren</i>				
Bivalvia schelp	14	-	-	-
Bivalvia veliger	100	86	100	43
Gastropoda veliger	-	43	43	57
<i>Stekelhuidigen</i>				
Ophiuroida	29	-	-	-
<i>Manteldieren</i>				
Asciidae	-	14	-	-
<i>Oikopleura dioica</i>	86	29	29	-
<i>Mosdierpjes</i>				
Bryozoa	29	-	-	-
<i>Neteldieren</i>				
Cnidaria	14	-	-	-
<i>Raderdieren</i>				
Rotifera	71	14	43	-
<i>Trichocerca</i>	-	14	43	-

- = niet aangetroffen in de monsters



Tabel 5 Procentuele aandeel van mesozöplanktongroepen in dichtheid (aantal/l) en biomassa (mg AFDW/l) per locatie, gemiddeld over de monsters van 2018.

Diergroep	% Dichtheid				% Biomassa			
	Vliss	Terneuz	Hansw	Schaar	Vliss	Terneuz	Hansw	Schaar
<i>Roeipootkreeftjes</i>								
Naupliuslarven	29,9	44,0	56,3	68,2	8,3	14,4	20,7	19,6
Copepodiet en adult	20,0	15,8	15,8	28,4	52,6	61,4	57,9	60,9
<i>Watervlooien</i>								
<i>Pleopis polyphemoides</i>	0,1	-	-	-	0,2	-	-	-
<i>Zeepokken e.d.</i>								
Cirripedia nauplii	0,9	2,1	5,3	0,3	1,0	2,8	11,6	0,4
<i>Aasgarnalen</i>								
Mysida larven	< 0,1	< 0,1	0,1	0,7	0,1	1,1	2,4	13,0
<i>Pissebedden</i>								
Isopoda	< 0,1	-	-	< 0,1	0,9	-	-	0,5
<i>Krabben, garnalen e.d.</i>								
Decapoda zoea larven	-	< 0,1	-	-	-	0,7	-	-
<i>Borstelwormen</i>								
Polychaeta larven	3,3	5,7	3,1	0,0	6,1	7,2	2,3	0,0
<i>Schelpdieren</i>								
Bivalvia veliger	33,6	28,2	12,2	0,5	10,6	5,7	2,9	< 0,1
Gastropoda veliger	-	0,6	2,3	1,9	-	0,2	1,1	5,4
<i>Stekelhuidigen</i>								
Ophiuroida	0,9	-	-	-	0,8	-	-	-
<i>Manteldieren</i>								
Asciidiidae	-	0,1	-	-	-	0,1	-	-
<i>Oikopleura dioica</i>	7,0	1,5	0,4	-	14,8	4,7	0,4	-
<i>Mosdierpjes</i>								
Bryozoa	0,6	-	-	-	1,0	-	-	-
<i>Neteldieren</i>								
Cnidaria	0,1	-	-	-	2,1	-	-	-
<i>Raderdieren</i>								
<i>Trichocerca</i> en Rotifera	3,5	2,0	4,5	-	1,7	1,6	0,7	-

- = niet aangetroffen in de monsters

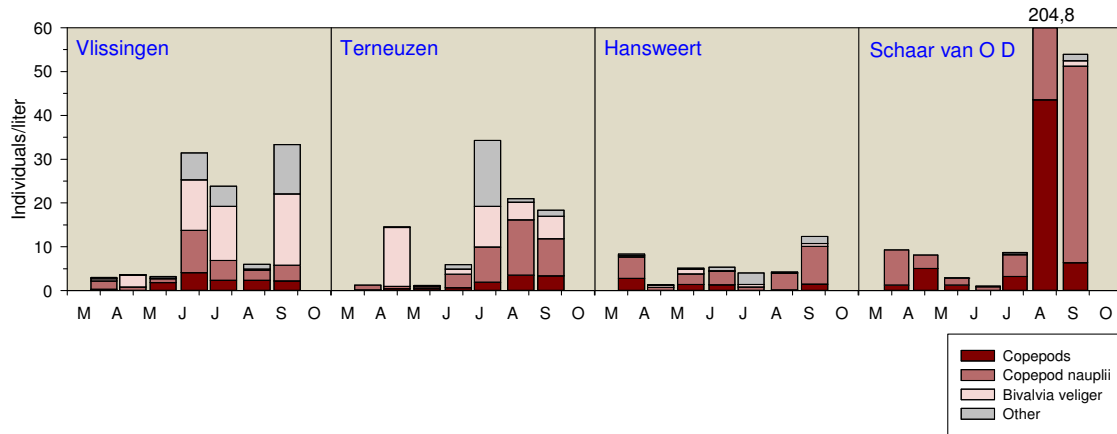
3.2 Seizoensmatige ontwikkeling van de dichtheid

Mesozöplankton totaal

De totale dichtheid van mesozöplankton toont relatief hoge dichtheden in de tweede helft van het seizoen, behalve te Hansweert (Figuur 1). Te Schaar van Ouden Doel en Hansweert vormen copepoden en hun naupliuslarven de hoofdmoot (zie ook Tabel 5). Te Vlissingen en Terneuzen zijn het daarnaast veligerlarven van tweekleppige schelpdieren en organismen uit andere groepen die van tijd tot tijd de totale dichtheid omhoog brengen. Op het meetpunt Hansweert vertoont de dichtheid van mesozöplankton veel minder variatie over het zomerhalfjaar dan op de andere drie punten en komt hij alleen in september net boven de tien dieren per liter uit; op de andere meetpunten zijn pieken



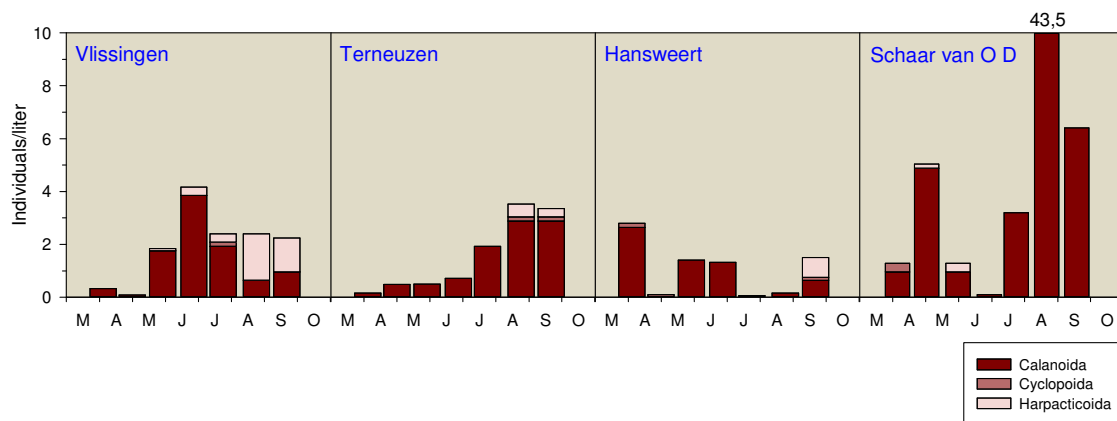
gezien van boven de dertig dieren per liter (Vlissingen en Terneuzen) tot ruim tweehonderd (Schaar van Ouden Doel).



Figuur 1 Dichtheid van mesozooplankton met onderscheid tussen de belangrijkste groepen, in het zomerhalfjaar van 2018 op de vier meetpunten (aanvulling: Schaar van Ouden Doel 20 augustus: Copepoda nauplii 160/l, Bivalvia veliger 0,64/l, Overige 0,66/l).

Copepoden

De dichtheid van copepoden (copepodieten en adulten) ligt in het zomerhalfjaar van 2018 in de orde van minder dan één tot enkele per liter, behalve te Schaar van Ouden Doel, waar in augustus een piek is te zien van enkele tientallen per liter (Figuur 2). In de meeste monsters overheersen calanoiden; ook de augustuspiek te Schaar van Ouden Doel bestaat voor 98,5% uit deze groep. Cyclopoiden bereiken alleen hier twee keer een dichtheid hoger dan 0,2 dieren per liter. Ook van harpacticoiden is de dichtheid op de meeste tijdstippen minder dan één dier per liter. Alleen in de nazomermonsters van Vlissingen en Hansweert bereiken zij een hogere dichtheid dan calanoiden.



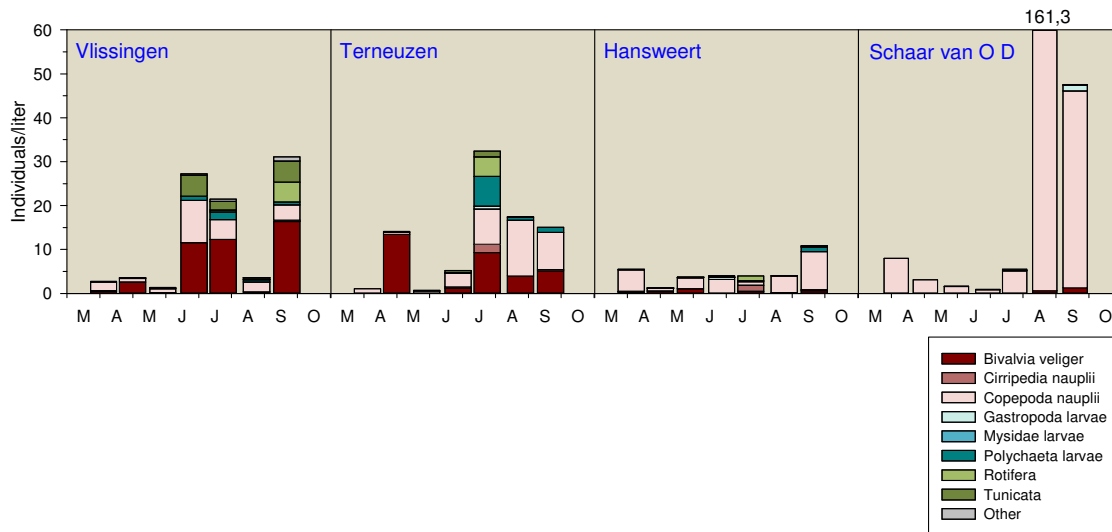
Figuur 2 Dichtheid van copepoden (exclusief naupliuslarven) met onderscheid tussen de drie orden, in het zomerhalfjaar van 2018 (aanvulling: Schaar van Ouden Doel 20 augustus: Calanoida: 42,88/l, Cyclopoida: 0,64/l, Harpacticoida: 0,00/l).



Het dichtheidsverloop van copepoden vertoont op elk meetpunt een ander patroon (Figuur 2). Te Vlissingen is eind juni een dichtheidspiek van calanoiden te zien en zijn de concentraties in de nazomer hoger dan in de voorzomer door een toename van harpactiocoiden. Op het meetpunt Terneuzen neemt de dichtheid van calanoiden zeer geleidelijk toe van begin april tot medio augustus. Te Hansweert zien we juist begin april de hoogste dichtheid en fluctueert de dichtheid in de maanden daarna rond een lager niveau. Te Schaar van Ouden Doel zien we een duidelijke afgegrensde voorjaarspiek eind april en de hoogste waarden in de nazomer.

Overige groepen

Op alle meetpunten worden de hoogste dichtheden aan overig mesozöoplankton bereikt in de tweede helft van het zomerhalfjaar (Figuur 3). Minimale dichtheden zien we te Vlissingen en Terneuzen rond mei/juni, te Hansweert rond april/mei en te Schaar van Ouden Doel rond juni/juli. Te Vlissingen en Terneuzen zien we vanaf juni ook andere groepen dan naupliuslarven van copepoden en veligerlarven van tweekleppigen op de voorgrond treden, met name raderdieren en larven van zeepokken, polychaeten en manteldieren. Stroomopwaarts neemt het aandeel van deze andere groepen af en de gemiddelde dominantie van copepodennauplii toe. Te Schaar van Ouden Doel bereiken de nauplii in augustus-september bijzonder hoge dichtheden.



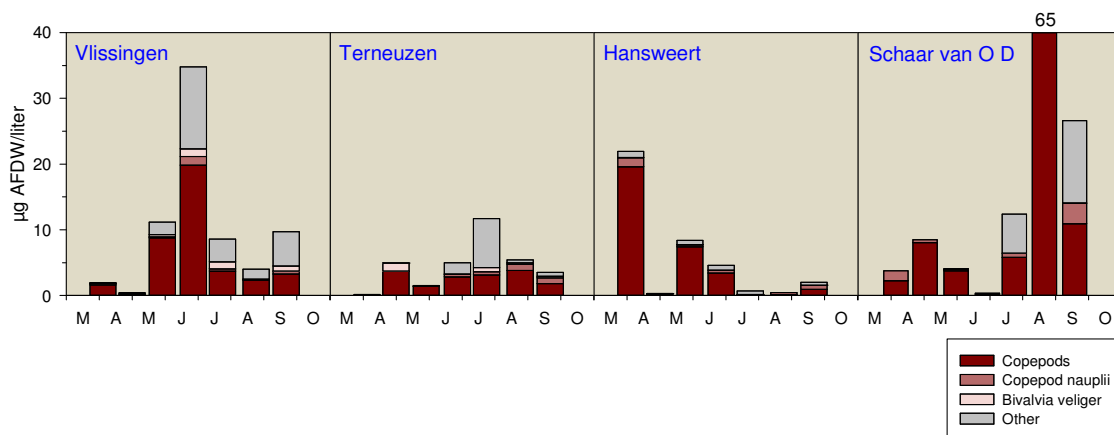
Figuur 3 Dichtheid van overige groepen uit het mesozöoplankton in het zomerhalfjaar van 2018 (aanvulling: Schaar van Ouden Doel 20 augustus: Gastropoda: 0,64/l, Mysidae: 0,02/l).



3.3 Seizoensmatige ontwikkeling van de biomassa

Mesozoöplankton totaal

De biomassa bereikt piekwaarden van 35 µg AFDW/l te Vlissingen en 65 µg AFDW/l te Schaar van Ouden Doel en lagere waarden op de tussengelegen meetpunten (Figuur 4). Het seizoensverloop van de biomassa vertoont een wat ander patroon dan de dichtheid, met name te Vlissingen en Hansweert. Te Vlissingen zien we een enkele hoge piek in juni waaraan vooral copepoden en manteldieren (*Oikopleura dioica*) bijdragen. Te Hansweert is er een duidelijke piek begin april door copepoden. In de monsters van Schaar van Ouden Doel dragen dieren uit de groep overige vanaf juli veel meer bij aan de biomassa, dan aan de totale dichtheid. Hierbij gaat het vooral om aasgarnalen (Mysidae).



Figuur 4 Biomassa van mesozoöplankton met onderscheid tussen de belangrijkste groepen, in het zomerhalfjaar van 2018 op de vier meetpunten (aanvulling: Schaar van Ouden Doel 20 augustus: copepoden: 51,5 µg/l, nauplii: 13,1 µg/l, veliger: < 0,1 µg/l, other 0,5 µg/l).

Copepoden

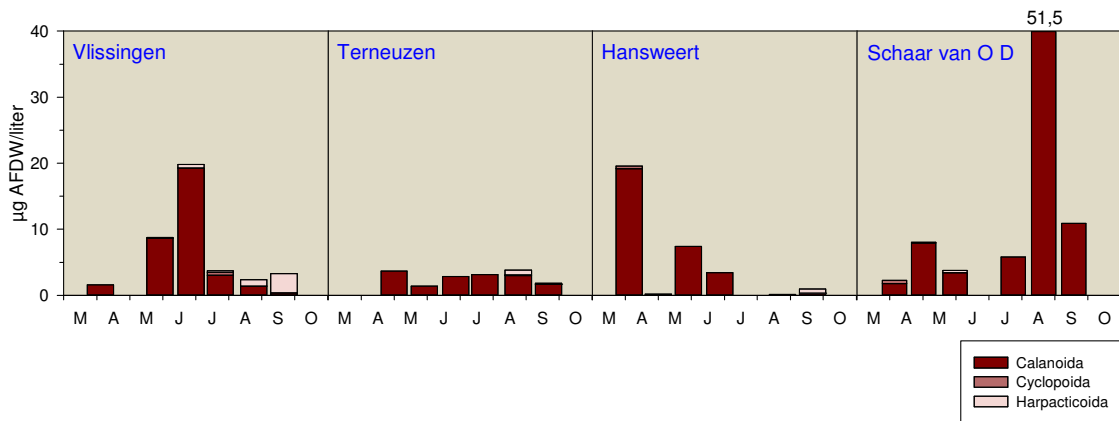
De waargenomen totale biomassa van copepoden bereikt waarden van 20 µg AFDW/l te Vlissingen en Hansweert en 52 µg AFDW/l te Schaar van Ouden Doel, maar niet meer dan 4 µg AFDW/l te Terneuzen (Figuur 5). Het seizoensverloop op Terneuzen vertoont geen duidelijke pieken, waar deze op de andere drie locaties wel duidelijk te zien zijn.

Overige groepen

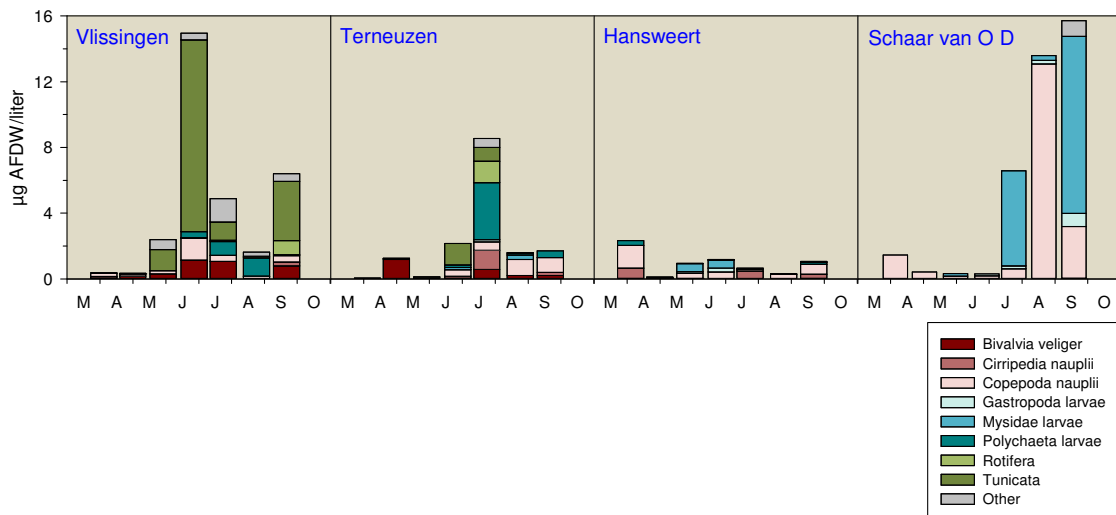
Van de overige groepen uit het mesozoöplankton zijn hoogste biomassa's gemeten van 15 à 16 µg AFDW/l te Vlissingen en Schaar van Ouden Doel, 8,5 µg AFDW/l te Terneuzen en niet meer dan 2,3 µg AFDW te Hansweert (Figuur 6). Op elk meetpunt zijn andere diergroepen verantwoordelijk voor de waargenomen biomassapieken, waarbij sprake is van een zekere overgang van oost naar west. Te Schaar van Ouden Doel zorgen naupliuslarven van copepoden en aasgarnalen voor biomassapieken in de nazomer. Op het meetpunt Hansweert spelen deze groepen eerder in het seizoen ook een belangrijke rol, naast larven van zeepokken. Deze zien we met een groter aandeel terug te Terneuzen, waar larven van polychaeten een grote bijdrage leveren aan het biomassamaximum en larven van tweekleppigen en manteldieren voor het eerst op de



voorgond treden. Op het meetpunt Vlissingen zijn het deze manteldieren, te weten het mantelvisje *Oikopleura dioica*, die voor de hoogste biomassa pieken zorgen. Larven van polychaeten hebben een belangrijk biomassa-aandeel in juni-augustus, maar bereiken niet zo'n hoge waarde als gemeten op Terneuzen. Dat geldt ook voor de veligerlarven van tweekleppigen.



Figuur 5 Biomassa van copepoden (exclusief nauplii) met onderscheid tussen de drie orden, in het zomerhalfjaar van 2018 op de vier meetpunten (aanvulling: Schaar van Ouden Doel 20 augustus: Calanoida: 51,2 µg/l, Cyclopoida: 0,3 µg/l, Harpacticoida: 0,0 µg/l).



Figuur 6 Biomassa van overige groepen uit het mesozooplankton in het zomerhalfjaar van 2018 op de vier meetpunten.



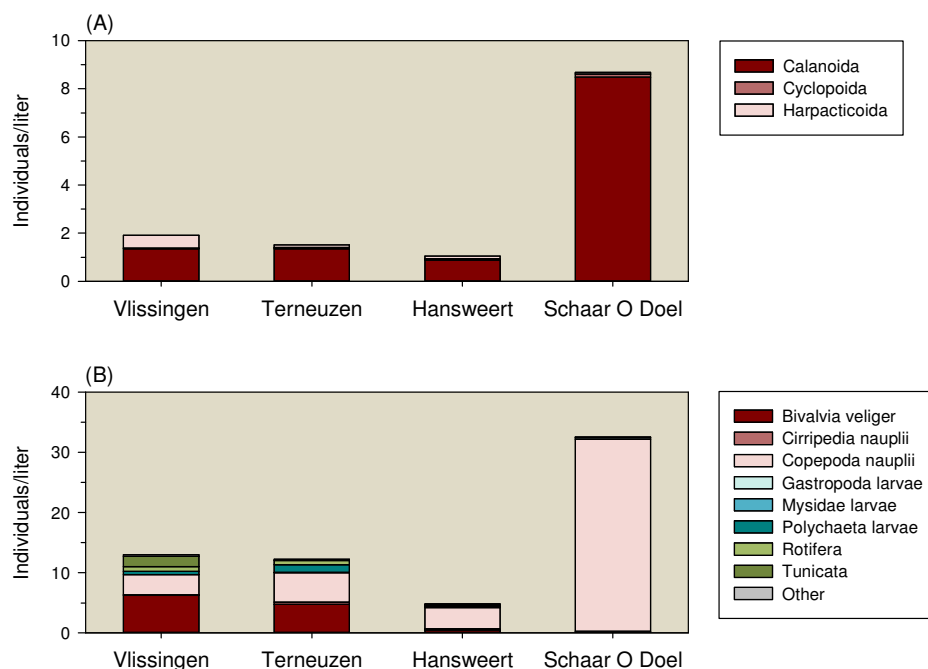
3.4 Verschillen tussen de meetpunten

Dichtheid copepoden

In 2018 neemt de gemiddelde dichtheid van copepoden stroomopwaarts in geringe mate af van Vlissingen naar Hansweert (Figuur 7). De gemiddelde dichtheid te Schaar van Ouden Doel is echter aanzienlijk hoger dan stroomafwaarts, vooral door hoge pieken in de nazomer. Calanoiden domineren op alle vier meetpunten. Cyclopoiden en harpacticoiden laten stroomopwaarts een tegengestelde trend zien: de gemiddelde dichtheid van cyclopoiden neemt licht toe (van 0,02 tot 0,14 per liter), de dichtheid van harpacticoiden neemt af (van 0,54 tot 0,07 per liter).

Dichtheid overige groepen

In de gemiddelde dichtheid van nauplii en meroplanktische larven zien we in 2018 eveneens een lichte daling van Vlissingen naar Terneuzen en een grotere afname richting Hansweert (Figuur 7). Door hoge nazomerpieken van naupliuslarven van copepoden is de gemiddelde dichtheid ook van deze groepen het hoogst te Schaar van Ouden Doel. Het gemiddelde aandeel van deze nauplii in de dichtheid neemt stroomafwaarts af van 98% te Schaar van Ouden Doel tot 26% te Vlissingen. Ook het aandeel aasgarnalen neemt stroomafwaarts af. Een toename stroomafwaarts zien we bij de veligerlarven van tweekleppigen, manteldieren en raderdieren. Van andere groepen is het aandeel het hoogst te Hansweert (larven van slakken en zeepokken) of te Terneuzen (larven van polychaeten).

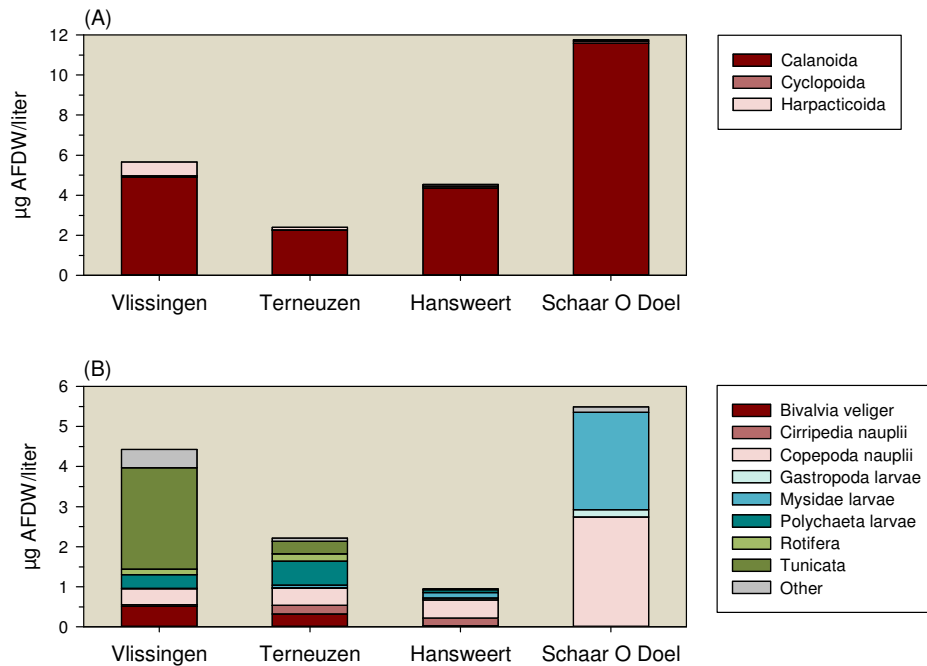


Figuur 7 Zomergemiddelde dichtheid van (A) copepoden (adult en copepodiet) en (B) overig mesozooplankton in 2018; het gemiddelde is berekend over april-september.



Biomassa copepoden

De biomassa van copepoden is gemiddeld het hoogst te Schaar van Ouden Doel en het laagst te Terneuzen (Figuur 8). Vanaf dit meetpunt neemt de biomassa zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts toe. Te Vlissingen leveren ook harpacticoiden een bijdrage van 12% aan de gemiddelde biomassa. Stroomopwaarts neemt deze bijdrage af tot 0,5% te Schaar van Ouden Doel. Het gemiddelde aandeel van cyclopoiden varieert van 2,1% te Hansweert tot 0,4% te Terneuzen.



Figuur 8 Zomergemiddelde biomassa van (A) copepoden (adult en copepodiet) en (B) overig mesozoöplankton in 2018; het gemiddelde is berekend over april-september.

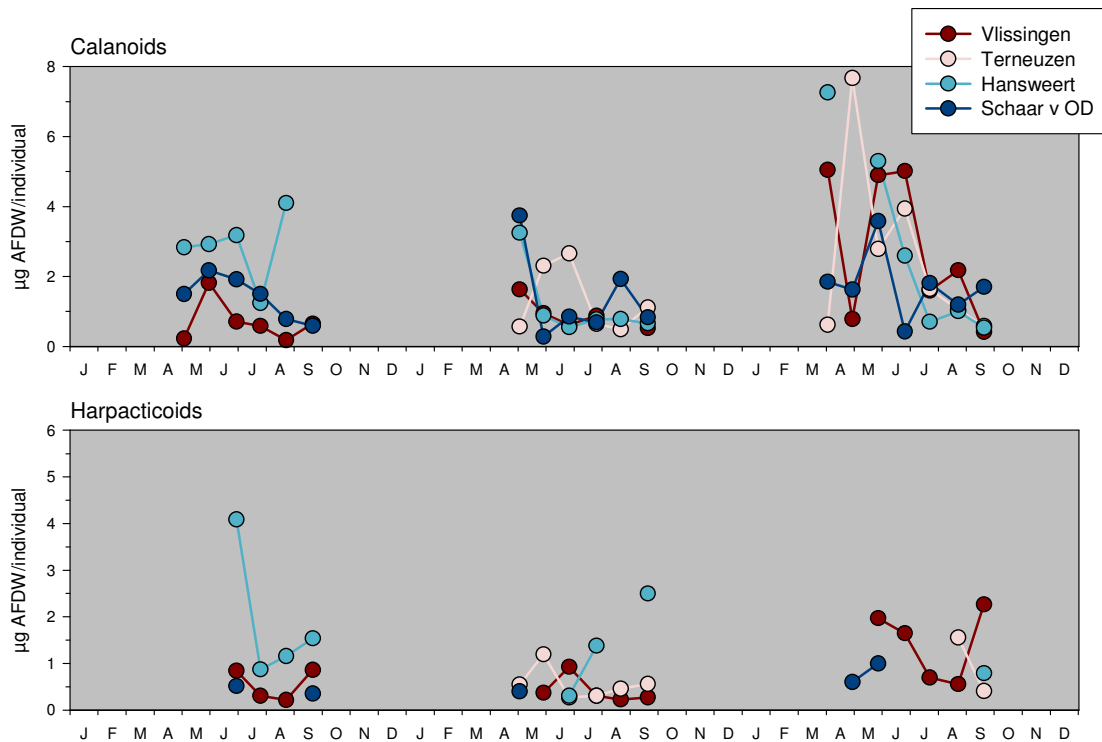
Biomassa overige groepen

De zomergemiddelde biomassa van overig mesozoöplankton neemt sterk af van Vlissingen naar Hansweert en vervolgens toe tot een hoge waarde te Schaar van Ouden Doel, door copepoden nauplii en aasgarnalen (Mysidae; Figuur 8). Ook te Hansweert leveren deze twee groepen een grote bijdrage aan de gemiddelde biomassa, naast larven van zeepokken (Cirripedia). Stroomafwaarts neemt de bijdrage van deze groepen af ten gunste van larven van tweekleppige schelpdieren, polychaeten, manteldieren (*Oikopleura dioica*) en raderdieren. Polychaeten en raderdieren bereiken een maximum biomassa op het punt Terneuzen, tweekleppigen en manteldieren doen dit te Vlissingen.

3.5 Verschillen met voorgaande jaren

Individuele biomassa copepoden

Van de calanoiden zijn in 2018 hogere gemiddelde biomassa's per dier gemeten dan in 2016 en 2017, het vaakst te Vlissingen en Terneuzen (Figuur 9). Bij de harpacticoiden is dit alleen te Vlissingen zichtbaar.



Figuur 9 Seizoensverloop van de gemiddelde individuele biomassa van calanoïde en harpacticoïde copepodieten en adulten, op de vier meetpunten in de seizoenen 2016-2018.

Dichtheid van copepoden, nauplii en veliger

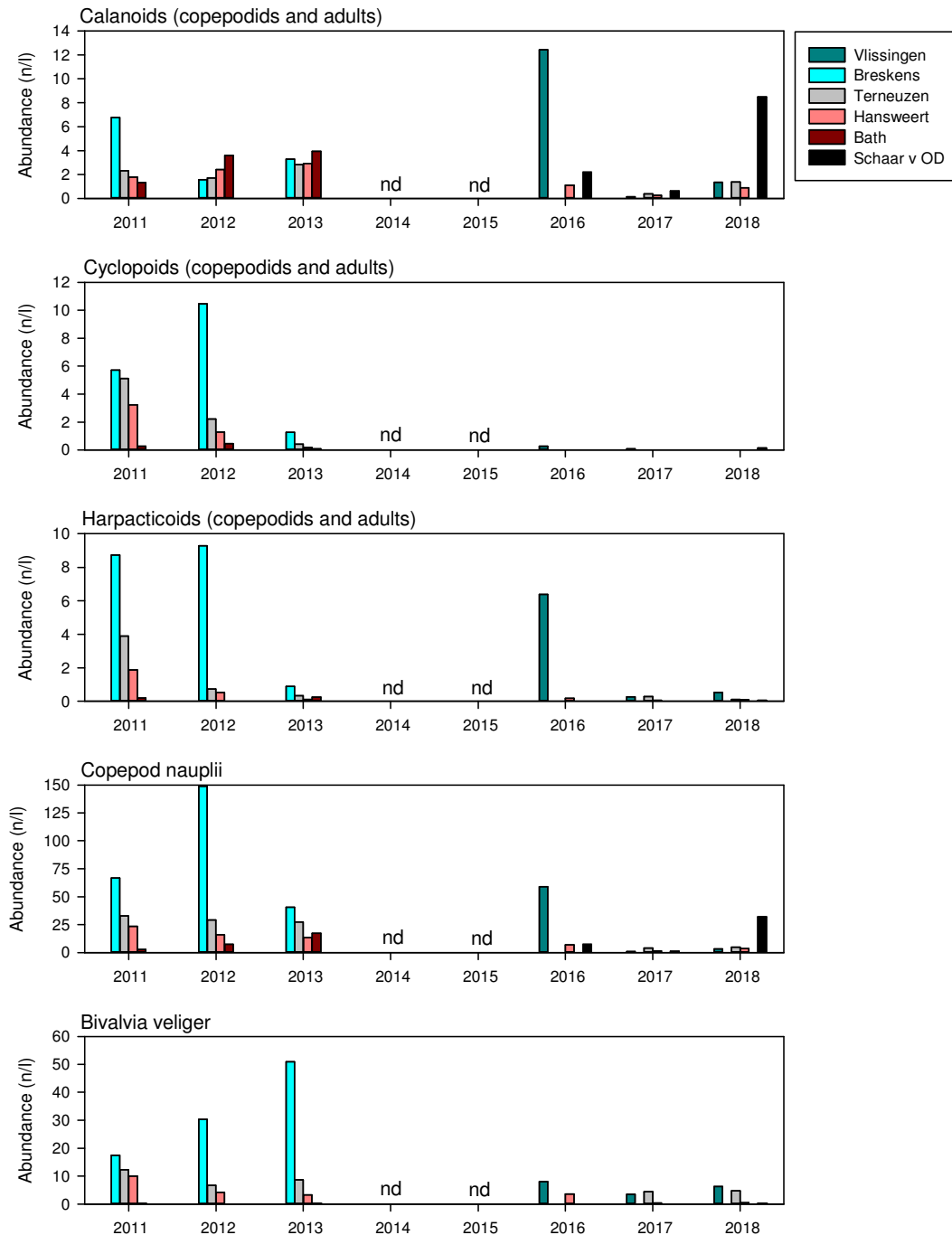
Voor een vergelijking van de dichtheid met voorgaande jaren zijn data gebruikt van copepoden (copepodieten en adulten) en de twee qua dichtheid belangrijkste groepen meroplanktische larven: nauplii van copepoden en veligerlarven van tweekleppigen. De gegevens uit 2011, 2012 en 2013 zijn afgelezen uit de grafieken in Tacks *et al.* (2014). Voor de vergelijkbaarheid met 2016 en 2017 zijn de seizoensgemiddelden voor 2011, 2012 en 2013 opnieuw berekend over de periode mei-september.

Alleen de locaties Terneuzen en Hansweert zijn in beide perioden (2011-2013 en 2016-2017) bemonsterd. Omdat in deze voorgaande jaren geen biomassa is bepaald, vergelijken we hier alleen de dichtheden.

De seizoensgemiddelde dichtheid van calanoïde copepoden is in 2018 hoger dan in 2017 maar, met uitzondering van het meetpunt Schaar van Ouden Doel, laag ten opzichte van 2011-2013 en 2016; dit geldt ook voor de dichtheid van de naupliuslarven (Figuur 10). De neergaande trend van cyclopoïde copepoden vanaf 2011/2012 heeft zich op alle meetpunten doorgezet. Dit geldt ook voor de neergaande trend van harpacticoïde copepoden op de meetpunten Terneuzen, Hansweert en Schaar van Ouden Doel. Te Vlissingen is de gemiddelde dichtheid van deze groep in 2018 iets hoger dan in 2017 maar veel lager dan in 2016. De gemiddelde dichtheid van veligerlarven van tweekleppigen was te Vlissingen en Terneuzen vergelijkbaar met die in 2016 en 2017,



maar te Hansweert evenals in 2017 lager dan in 2016. Ook voor deze groep geldt dat de seizoensgemiddelde dichtheden lager zijn dan in de jaren 2011-2013.



Figuur 10 Meerjarig verloop van de seizoensgemiddelde dichtheid van copepoden, copepoden nauplii en veligerlarven van tweekleppigen.



3.6 Evaluatie

In de evaluatiemethodiek Schelde-estuarium wordt gesteld dat het zoöplankton een belangrijke rol speelt als verklarende parameter bij de communicatie-indicator Waterkwaliteit, Ecologisch Functioneren en Leefomgeving (Maris *et al.* 2014). Sleutelsoort hierbij is de calanoïde copepode *Eurytemora affinis*, vanwege zijn belang als prooi voor opgroeiende Haring en Sprot. Sinds 1996 heeft het zwaartepunt van de populatie van deze soort zich stroomopwaarts verplaatst van het brakke deel van de Schelde naar het zoete deel, vermoedelijk door een verbetering van de zuurstofhuishouding (Meire & Maris 2008). In de oligohaliene zone en de stroomopwaarts gelegen zoete zones (niveau 3), mag het waargenomen jaarmaximum in de biomassa van *E. affinis* niet afnemen ten opzichte van 2009. Voor alle zones, dus ook niveau 2 waartoe de Westerschelde behoort, geldt dat het jaarlijkse maximum in de totale zoöplanktonbiomassa niet mag afnemen en dat de ratio's van jaargemiddelde dichtheden van Cladocera en Calanoida en van Cyclopoida ten opzichte van Calanoida, niet mogen stijgen voor een positieve beoordeling. Biomassa's worden bepaald als natgewicht. Dit natgewicht hebben wij berekend uit het geschatte biovolume door dit te vermenigvuldigen met een soortelijk gewicht van 1,025 mg/mm³ (Chojnacki 1983). Omdat het biovolume tijdens de analyse bepaald is, leek deze werkwijze ons nauwkeuriger dan gebruik te maken van de gemiddelde gewichten uit de T2009-rapportage.

Om de resultaten van de bemonstering in 2018 te evalueren, zijn in Tabel 6 de jaarlijkse zoöplanktonmaxima gegeven en in Tabel 7 de ratio Cyclopoida:Calanoida. Alleen deze ratio hebben we kunnen vergelijken met eerdere jaren, omdat in 2011-2013 geen biomassa bepaald is. Omdat van Cladocera in 2016, 2017 en 2018 slechts een enkel individu is gezien, is deze ratio niet berekend. Voor de volledigheid zijn ook de jaarlijkse maxima in de dichtheid en biomassa van *Eurytemora affinis* opgenomen, ook al is dit dier in 2018 niet in de monsters waargenomen. In alle gevallen zijn de evaluatiemaatstaven berekend over de periode mei-september, de bemonsteringsperiode die in 2016 en 2017 is gehanteerd.

Jaarlijkse zoöplanktonmaxima

Het seizoensmaximum van de totale mesozöplanktonbiomassa (natgewicht, exclusief raderdieren) viel in 2018 op drie van de vier meetpunten in de periode mei-september, de periode waarover deze maatstaf geëvalueerd wordt. Alleen te Hansweert is het maximum begin april waargenomen.

Het maximum over mei-september is in 2018 op alle meetpunten veel hoger dan in 2017 en te Vlissingen en Hansweert vergelijkbaar tot weinig lager dan het maximum in 2016. Te Schaar van Ouden Doel is het maximum in 2018 aanzienlijk hoger dan in 2016 (Tabel 6). Deze stijging op alle meetpunten, na de dip in 2017, wordt positief beoordeeld.



Tabel 6 Jaarlijks maximum van de totale mesozoöplanktonbiomassa (exclusief raderdieren) in µg/l WW, in de periode mei-september.

Jaar	Vlissingen	Breskens	Terneuzen	Hansweert	Bath	Schaar v OD	Zandvliet
2011	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-
2016	227	-	-	62	-	86	-
2017	6	-	31	11	-	21	-
2018	223	-	67	54	-	417	-

Toelichting: - = niet gemeten

Ratio Cyclopoiden:Calanoiden

De verhouding tussen de seizoensgemiddelde dichtheid van cyclopoiden en calanoiden vertoont te Terneuzen en Hansweert een consistente daling van 2011-2016, tot een niveau waarop hij in 2017 en 2018 is gebleven (Tabel 7). Te Vlissingen is de verhouding sterk gedaald ten opzichte van 2017 en weer op hetzelfde niveau als in 2016. Te Schaar van Ouden Doel is de verhouding gelijk aan 2017 die iets hoger was dan in 2016. De relatief lage verhoudingen in 2018 worden positief beoordeeld.

Tabel 7 Jaarlijkse verhouding tussen de gemiddelde dichtheid van cyclopoiden en calanoiden, berekend over de periode mei-september van elk meetjaar.

Jaar	Vlissingen	Breskens	Terneuzen	Hansweert	Bath	Schaar v OD	Zandvliet
2011	-	0,84	2,20	1,81	0,20	-	0,8
2012	-	6,65	1,28	0,53	0,13	-	5,6
2013	-	0,38	0,15	0,06	0,02	-	0,1
2016	0,02	-	-	0,02	-	0,00	-
2017	0,65	-	0,00	0,10	-	0,02	-
2018	0,02	-	0,03	0,06	-	0,02	-

Toelichting: - = niet gemeten

Abundantie en biomassa van Eurytemora affinis

De sleutelsoort *Eurytemora affinis* is in 2018 niet in de monsters aangetroffen. In voorgaande jaren is deze calanoïde alleen gevonden te Bath, Schaar van Ouden Doel en Zandvliet (Tabel 8). De seizoensmaxima op deze locaties verschillen sterk tussen de jaren en een trend is niet aantoonbaar.



Tabel 8 Jaarlijks maximum van de dichtheid en biomassa van de calanoïde *Eurytemora affinis*, bepaald over mei-september.

Jaar	Vlissingen	Breskens	Terneuzen	Hansweert	Bath	Schaar v OD	Zandvliet
Maximum dichtheid (n/l)							
2011	-	<	<	<	<	-	0,8
2012	-	<	<	<	1,6	-	5,6
2013	-	<	<	<	0,1	-	0,1
2016	<	-	<	<	-	1,8	-
2017	<	-	<	<	-	0,1	-
2018	<	-	<	<	-	<	-
Maximum biomassa (µg WW/l)							
2011	-	<	<	<	<	-	-
2012	-	<	<	<	-	-	-
2013	-	<	<	<	-	-	-
2016	<	-	<	<	-	28	-
2017	<	-	<	<	-	5	-
2018	<	-	<	<	-	<	-

Toelichting: - = niet gemeten; < = niet aangetroffen



Literatuur

- Bijkerk R, van Wezel RM & Brochard C (2018) Mesozoöplankton in de Westerschelde, 2016-2017. MONEOS Monitoringprogramma. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-202. Bureau Waardenburg, Culemborg. 37 pp.
- Chojnacki J (1983) Standard weights of the Pomeranian Bay copepods. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie* 68: 435-441.
- Harris R, Wiebe P, Lenz J, Skjoldal HR & Huntley M (eds) (2000) *ICES Zooplankton Methodology Manual*. Academic Press, London.
- Hernroth L (1985) Recommendations on methods for marine biological studies in the Baltic Sea. Mesozooplankton assessment. BMB Publication No.10: 1-32.
- Maris T, Bruens A, van Duren L, Vroom J, Holzhauer H, De Jonge M, Van Damme S, Nolte A, Kuijper K, Taal M, Jeuken C, Kromkamp J, van Wesenbeeck B, Van Ryckegem G, VandenBergh E, Wijnhoven S & Meire P (2014) Evaluatiemethodiek Schelde-estuarium, update 2014. Deltares rapportnummer 1209394. Deltares, Universiteit Antwerpen, NIOZ en INBO.
- Meire P & Maris T (2008) MONEOS. Geïntegreerde monitoring van het Scheldeestuarium. Rapport ECOBE 08-R-113. Universiteit Antwerpen, Antwerpen.
- Soesbergen M (2018) Status van de Nederlandse kieuwpootkreeften (Crustacea: Branchiopoda). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 50: 55-69.
- Tacks M, Sossou AC & Azémar F (2014) MONEOS Mesozooplankton. Eindrapport 2011-2013. EcoLab, Toulouse.
- VLIZ (2008) Mesozooplankton. Vlaams Instituut voor de Zee.
<http://www.vliz.be/wiki/Mesozooplankton>





Bijlage I Overzicht van geanalyseerde monsters met het totale aantal waarnemingen.

Monsternummer	Meetpuntcode	Bemonsteringsdatum		Referentievlak	Bemonsterde diepte (cm)	Bemonsterd volume (l)	Aantal waarn
		Volgens etiket	Volgens monsterlijst				
2018009279	HANSWGL	2-apr-2018	3-apr-2018	WATSG	-100	200	104
2018009280	HANSWGL	30-apr-2018	30-apr-2018	WATSG	-100	200	137
2018009281	HANSWGL	28-mei-2018	28-mei-2018	WATSG	-100	200	129
2018009282	HANSWGL	25-jun-2018	26-jun-2018	WATSG	-100	200	138
2018009283	HANSWGL	23-jul-2018	23-jul-2018	WATSG	-100	200	202
2018009284	HANSWGL	20-aug-2018	23-aug-2018	WATSG	-100	200	106
2018009285	HANSWGL	17-sep-2018	20-sep-2018	WATSG	-100	200	116
2018009271	SCHAARVODDL	2-apr-2018	4-apr-2018	WATSG	-75	50	29
2018009272	SCHAARVODDL	30-apr-2019	1-mei-2018	WATSG	-75	50	102
2018009273	SCHAARVODDL	28-mei-2018	30-mei-2018	WATSG	-75	50	10
2018009274	SCHAARVODDL	25-jun-2018	28-jun-2018	WATSG	-75	50	52
2018009275	SCHAARVODDL	23-jul-2018	23-jul-2018	WATSG	-75	50	121
2018009276	SCHAARVODDL	20-aug-2018	20-aug-2018	WATSG	-75	50	321
2018009277	SCHAARVODDL	17-sep-2018	17-sep-2018	WATSG	-75	50	94
2018009287	TERNZBI20	2-apr-2018	3-apr-2018	WATSG	-100	200	8
2018009288	TERNZBI20	30-apr-2018	30-apr-2018	WATSG	-100	200	91
2018009289	TERNZBI20	28-mei-2018	28-mei-2018	WATSG	-100	200	119
2018009290	TERNZBI20	25-jun-2018	26-jun-2018	WATSG	-100	200	76
2018009291	TERNZBI20	23-jul-2018	23-jul-2018	WATSG	-100	200	110
2018009292	TERNZBI20	20-aug-2018	23-aug-2018	WATSG	-100	200	134
2018009293	TERNZBI20	17-sep-2018	20-sep-2018	WATSG	-100	200	115
2018009295	VLISSGBISSVH	2-apr-2018	3-apr-2018	WATSG	-100	200	19
2018009296	VLISSGBISSVH	30-apr-2018	30-apr-2018	WATSG	-100	200	92
2018009297	VLISSGBISSVH	28-mei-2018	28-mei-2018	WATSG	-100	200	41
2018009298	VLISSGBISSVH	25-jun-2018	26-jun-2018	WATSG	-100	200	99
2018009299	VLISSGBISSVH	23-jul-2018	23-jul-2018	WATSG	-100	200	149
2018009300	VLISSGBISSVH	20-aug-2018	23-aug-2018	WATSG	-100	200	78
2018009301	VLISSGBISSVH	17-sep-2018	20-sep-2018	WATSG	-100	200	104



Bureau Waardenburg bv

Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849

E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl