
De ontwikkeling van macroinvertebraten op en rond de MarkerWadden

Een eerste verkenning



Marielle van Riel & Piet Verdonschot

Zoetwaterecosystemen, Wageningen Environmental Research

December 2021

Auteurs

M. van Riel & P.F.M. Verdonschot (*correspondentie*: marielle.vanriel@wur.nl)

Opdrachtgever

BO Grote Wateren en KIMA

Projectgroep

Joep de Leeuw, Ruurd Noordhuis

Wijze van citeren

M. van Riel & Verdonschot P.F.M. (2021). De ontwikkeling van macroinvertebraten op en rond de MarkerWadden. Een eerste verkenning. Notitie Zoetwaterecosystemen, Wageningen Environmental Research, Wageningen UR, Wageningen. 11 pp.

Trefwoorden

Markermeer, moerasontwikkeling, Amphipoda, Mysida, Arachnida, Gastropoda, Oligochaeta, Chironomidae

Beeldmateriaal

Foto

DOI: 10.18174/581222

Dit project is uitgevoerd in opdracht van BO-LNV en KIMA

© 2021 Zoetwaterecosystemen, Wageningen Environmental Research

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Inhoud	1
1 Inleiding en doel	2
1.1 Aanleiding	2
1.2 Doel	2
2 Materiaal en methoden	3
2.1 Monstername	3
2.2 Analyse	3
3 Materiaal en methoden	4
3.1 Karakterisering per jaar	4
3.2 Clusteranalyse	4
4 Literatuur	9

1 Inleiding en doel

1.1 Aanleiding

Rondom het behalen van de Natura 2000 doelen voor het Markermeer bestaan veel vragen over het ecologisch functioneren. Met name de voedselbeschikbaarheid voor vissen en vogels is een belangrijk aandachtspunt (Van Riel et al. 2017). Macrofauna speelt hierbij een belangrijke rol, enerzijds als voedselbron, maar zeker ook als beïnvloeder van de bodemprocessen in het meer (Verdonschot et al. 2021).

Het benthische voedselweb in het Markermeer is beperkt. In de ondiepere delen langs de westkust is de benthos wat meer ontwikkeld dan in de diepere centrale en oostelijke delen van het meer, waar licht de bodem niet bereikt en de benthische zone uit een zachte laag bestaat waarin voornamelijk chironomiden en wormen voorkomen (Van Riel et al. 2018, Verdonschot et al. 2021). Het ontbreken van ondiepe zones en land-water overgangen wordt als een belangrijke factor voor de achterblijvende voedselbeschikbaarheid beschouwd. Met het aanleggen van de MarkerWadden worden ondiepe zones en land-watergradiënten binnen het Markermeer gecreëerd om zo de ecologie van het meer een boost te geven.

Macrofauna heeft een belangrijke functie bij de bodemvorming. Bodemfauna kan het consolidatieproces van het nieuw opgebrachte sediment faciliteren en zorgt via bioturbatie voor een goede doorlaatbaarheid en fysisch-chemische ontwikkeling van de zowel de nieuwe en de bestaande bodem. De water-bodem interactie en bodemprocessen in het meer zijn van groot belang op het ecologisch functioneren. Daarom is intensief ingezet op een goede kwantificering van de samenstelling van benthos in het gehele Markermeer om het functioneren van cruciale processen goed te kunnen beschrijven. Het vlakdekkend analyseren van de benthische zone van het gehele Markermeer, het opstellen van een bioturbatiekaart, en het aanleveren van kennis voor voedselwebstudies in het kader van Levend Markermeer, hebben sterk bijgedragen aan de kennis van het benthos als onderdeel van het ecologische functioneren van het Markermeer.

Daarnaast zijn in de periode van 2017-2020 jaarlijks macrofaunamonsternames uitgevoerd in verschillende zones van het Markermeer, waaronder de MarkerWadden, om de ontwikkeling van macrofauna in de litorale zone te verkennen, en de potentiële bijdrage van de eilanden aan de ecologie van het Markermeer te kunnen beschrijven.

In 2021 is WEnR verzocht om bij te dragen aan een ecologische rapportage over de effecten van de aanleg van de MarkerWadden op de ecologie van het meer. De vraag aan WEnR is om vanuit de opgedane kennis van de litorale processen van zowel Markermeer als in beperktere mate de MarkerWadden, het KIMA bij deze rapportage te ondersteunen op het onderdeel macrofauna.

Om de situatie te kunnen beschrijven was het noodzakelijk om ook minimaal een deel van het materiaal van 2017-2020 tot op hoger taxonomisch niveau (genus, familie) te determineren.

1.2 Doel

Het hoofddoel van dit project is het beschrijven van de litorale macrofauna van het Markermeer en in het bijzonder de MarkerWadden. Om dit doel te behalen zijn de volgende onderdelen uitgewerkt:

- Het determineren van de macrofauna bodemmonsters uit 2020 tot familie/genus niveau.
- Het beschouwen van de rol van de macrofauna in de bijdrage van MarkerWadden aan het functioneren van het Markermeer.

2 Materiaal en methoden

2.1 Monstername

In 2017 is het litoraal van het Markermeer bemonsterd. In 2018 en 2019 zijn verkennende monsternames verricht op de MarkerWadden en in 2018 ook speciaal in de put en de geul waar de klei voor de bouw was gewonnen.

In 2020 zijn 31 bodemmonsters genomen van de macrofauna met de van Veen happer. Het verzamelde materiaal is uitgezocht, geteld en tot familieniveau gedetermineerd.

De resultaten zijn in tabel en een verspreidingskaart opgenomen.

2.2 Analyse

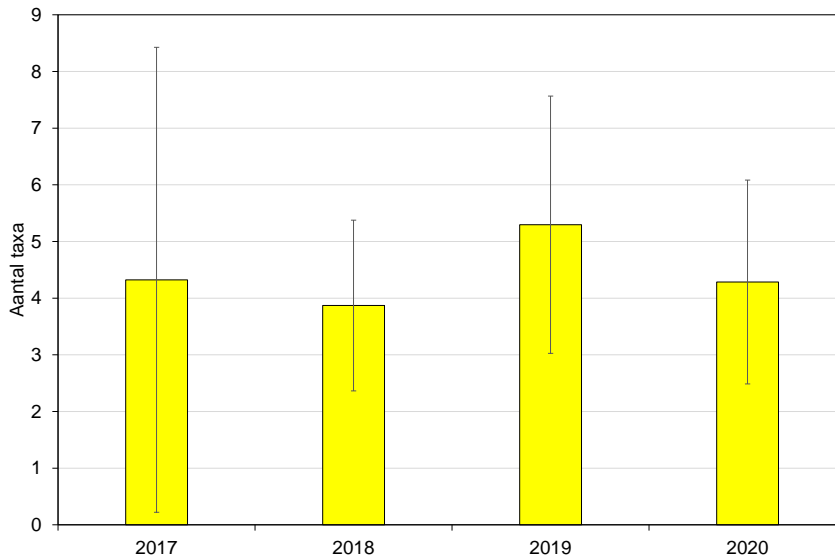
Clustering heeft tot doel het indelen van monsters in verschillende groepen (clusters). Deze clusters bestaan uit monsters met een onderling vergelijkbare taxonsamenstelling. De clustering is uitgevoerd met het programma FLEXCLUS versie 5.0 (van Tongeren 1986). Het programma vergelijkt in hoeverre monsters, wat betreft taxonsamenstelling (taxa en aantallen), onderling overeenkomen. De monsters die op elkaar lijken worden in één cluster geplaatst. Het aantal resulterende clusters hangt af van de in het programma gekozen grenswaarde (de threshold). Deze waarde geeft aan tot aan welke mate van dissimilariteit monsters nog worden afgesplitst.

Ten behoeve van clustering van is FLEXCLUS uitgevoerd op basis van de Sorensen similariteitsratio. De clusteringsstrategie bestaat uit een initiële, niet-hiërarchische clustering op basis van een monster-bij-monster similariteitsmatrix. Tijdens deze initiële clustering worden monsters gefuseerd met behulp van een 'single linkage' techniek. De fusies worden gestopt indien twee monsters minder op elkaar lijken dan de opgegeven minimale grenswaarde (threshold). De initiële clustering is vervolgens geoptimaliseerd met behulp van 'relocative centroid sorting'. Tijdens deze berekening worden grote of heterogene clusters gesplitst en worden kleine of onderling gelijkende clusters samengevoegd. Hierop volgt een herplaatsing van monsters (relocation). Tijdens de relocatie wordt ieder monster vergeleken met ieder cluster. Indien een monster meer lijkt op een ander cluster dan waartoe het behoort, dan wordt dit monster in dit andere cluster geplaatst. Voordat een monster vergeleken wordt met het eigen cluster, wordt het monster uit het cluster verwijderd en wordt een nieuwe centroïde berekend. Daarna vindt pas de vergelijking plaats. Hiermee wordt voorkomen dat het monster invloed uitoefent op de vergelijking.

3 Materiaal en methoden

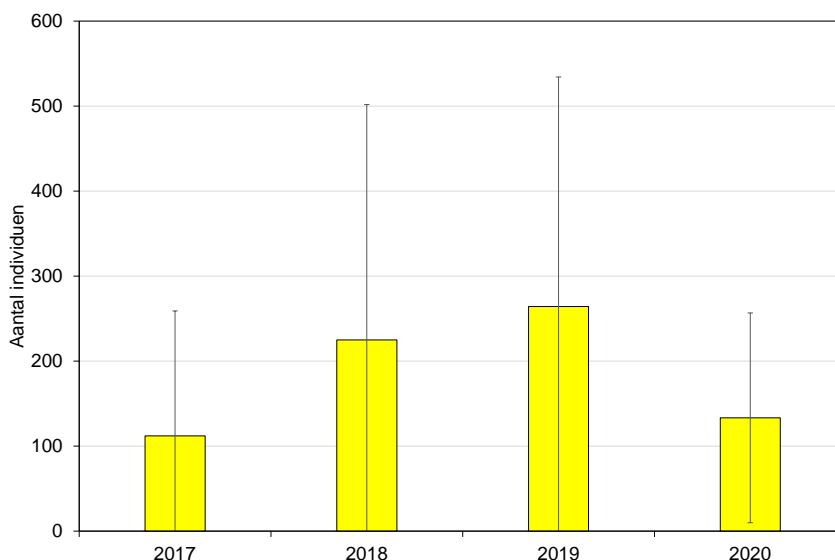
3.1 Karakterisering per jaar

Het gemiddeld aantal taxa (orde- of familieniveau) is relatief laag in de oeverzone van het Markermeer (vooral met riet begroeide basaltstenen) en open rond de MarkerWadden. De monsters verschillen nauwelijks tussen de jaren (Figuur 3.1).



Figuur 3.1: Gemiddeld aantal taxa per monster per jaar. 2017 betreft het litoraal van het Markermeer, 2018, 2019 en 2020 betreffen de MarkerWadden.

Het gemiddeld aantal individuen op orde- of familieniveau is onderling tussen de jaren vergelijkbaar, de standaardafwijking tussen de monsters onderling per jaar is groot (Figuur 3.2). Hierbij moet wel worden opgemerkt dat het bemonsterde oppervlak tussen de monters en jaren nogal verschilde.



Figuur 3.2: Het gemiddeld aantal individuen per monster per jaar. 2017 betreft het litoraal van het Markermeer, 2018, 2019 en 2020 betreffen de MarkerWadden.

3.2 Clusteranalyse

De FLEXCLUS clusteranalyse resulteerde in 9 clusters. Twee clusters bevatten slechts 1 monster en zijn buiten beschouwing gelaten (Tabel 3.1). De overige 7 clusters zijn genoemd naar de meest dominante macroinvertebraten groep of groepen (Tabel 3.2).

Tabel 3.1: *Het aantal monster per cluster.*

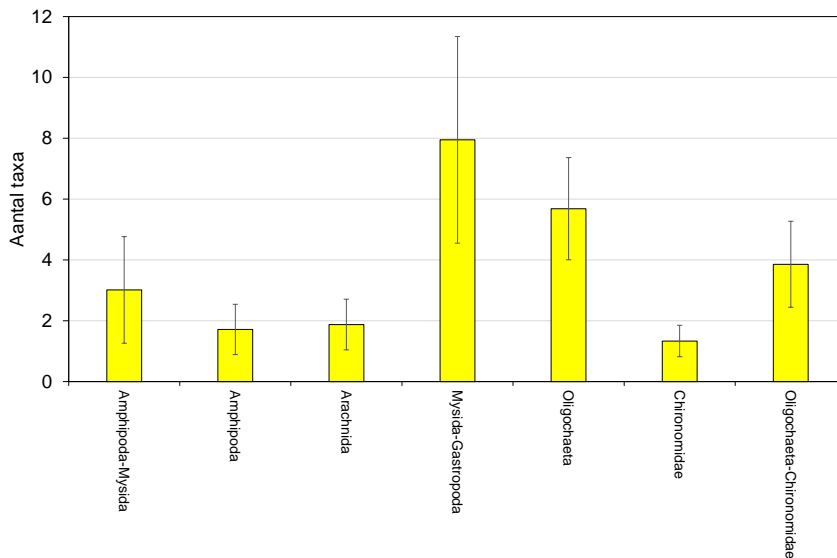
	Aantal monsters
Amphipoda-Mysida	69
Amphipoda	14
Arachnida	8
Mysida-Gastropoda	40
Oligochaeta	57
Chironomidae	6
Oligochaeta-Chironomidae	49

Tabel 3.2: *Het gemiddeld aantal individuen per taxonomische hoofdgroep per cluster.*

	Amphipoda -Mysida	Amphipoda	Arachnida	Mysida- Gastropoda	Oligochaeta	Chironomidae	Oligochaeta- Chironomidae
Amphipoda	68	6		39	18		8
Arachnida	1		5	10	2		7
Bivalvia	4			5	10		3
Ceratopoginidae				2	82		1
Chironomidae	5	1	1	43	146	2	19
Coleoptera				3	4		1
Culicidae				1	3		
Dixellidae				1			
Dolichopodidae					1		
Ephemeroptera	1			76	1		
Ephydriidae				1	4		1
Gastropoda	4			86	6		1
Heteroptera	1			58	21		7
Hirudinea	1			4	1		
Isopoda	2			6	1		
Lepidoptera	1			2			
Limoniidae	1		1	1	5		1
Muscidae	3						
Mysida	18	1		106	3		6
Odonata	1			39			
Oligochaeta	3	2	2	11	171	1	58
Polychaeta	15			3	56		12
Psychodidae				3	6		3
Sialidae				1			
Syrphidae							9
Thioploca				1	1	1	1
Tipulidae	2			1	2		
Trichoptera	2	2		22	2		

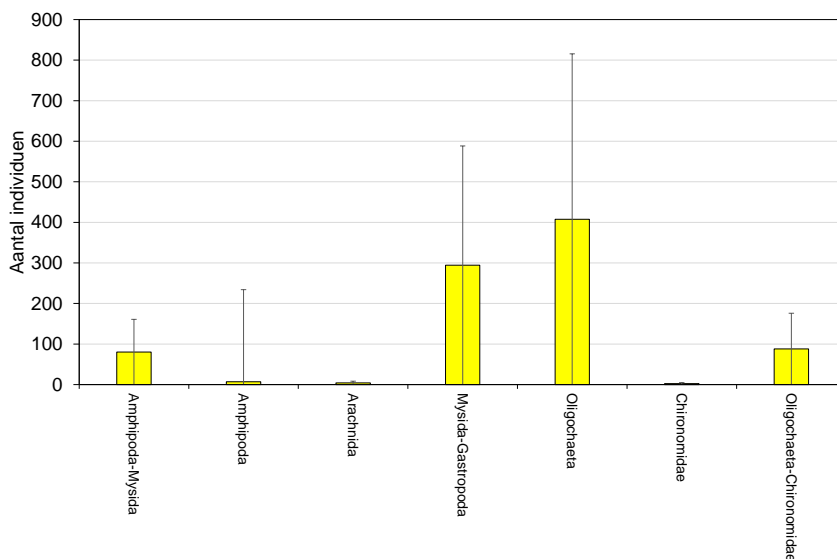
Oligochaeta- Chironomidae	
Chironomidae	
Oligochaeta	
Mysida- Gastropoda	6
Arachnida	
Amphipoda	
Amphipoda -Mysida	1
Turbellaria	

De verschillen in gemiddeld aantal taxa per cluster zijn groot (Figuur 3.3). De taxa rijkste clusters zijn de Mysida-Gastropoda en Oligochaeta clusters met respectievelijk 40 en 57 monsters.



Figuur 3.3: De verdeling van het gemiddeld aantal taxa per cluster.

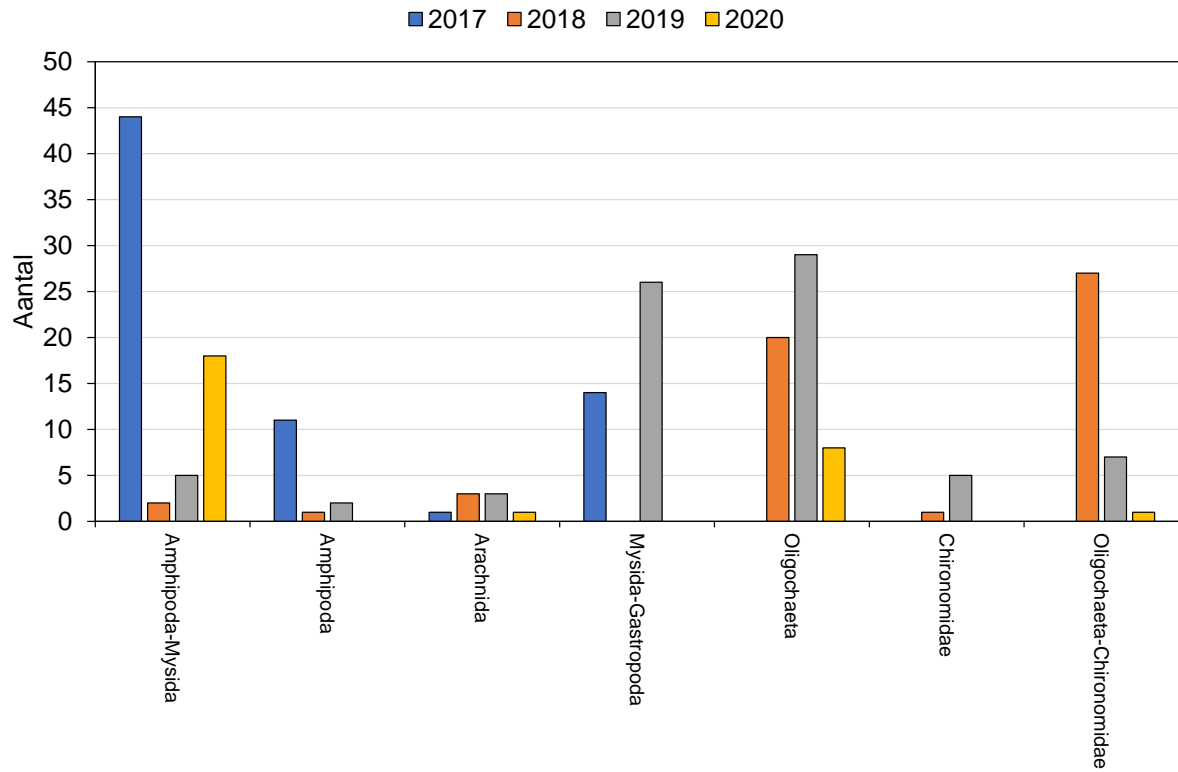
Het gemiddeld aantal individuen is het hoogst in de Oligochaeta clusteren iets lager in het Mysida-Gastropoda cluster (Figuur 3.4). Hierbij moet wel worden opgemerkt dat het bemonsterde oppervlak tussen de monters en jaren nogal verschilde.



Figuur 3.4: Het gemiddeld aantal individuen per cluster.

De verdeling van de monsters over de verschillende jaren per cluster laat zien dat het litoraal van het Markermeer vooral vertegenwoordigd is in het Amphipoda-Mysida cluster (Figuur 3.5). De aan golfslag exposeerde basaltdijken met enig rietbegroeiing worden gedomineerd door kreeftachtigen. Deze groep

nam op en rond de MarkerWadden in omvang toe in de periode 2018-2020. Omgekeerd waren de clusters met Oligochaeta en Oligochaeta-Chironomidae talrijk aanwezig in 2018, de Oligochaeta namen verder toe in 2019 en beide namen in 2020 juist sterk af. Dit duidt erop dat het slibkarakter van de vroege MarkerWadden en ook typisch voor de diepere delen van het Markermeer, kenmerken is gaan vertonen van de litorale Markermeer zones.



Figuur 3.5: De verdeling van de monsters over de verschillende jaren per cluster.

4 Discussie

Gezien de beperkte mogelijkheden is deze eerste verkennende notitie beperkt tot een vergelijking van het litoraal van het Markermeer en de eerste drie jaren ontwikkeling van de hoofdgroepen van macroinvertebraten op en rond de MarkerWadden.

De arme macroinvertebratensamenstelling van het litoraal en de bentische zone van het Markermeer vertalen zich direct naar de samenstelling van de macroinvertebraten op en rond de MarkerWadden. Door de bouwwerkzaamheden zijn in eerste instantie slechts taxa van de directe Markermeerbodem dominant. Daarnaast wisselt de taxasamenstelling tussen de jaren 2018-2020 sterk. In het laatste jaar 2020 lijkt het erop dat de fauna plaatselijk meer gaat lijken op die van de armere litorale zones. Echter de iets rijkere 'wetland'-achtige samenstelling langs de buitendijkse rand van het Markermeer kwam alleen in 2019 in de Mysida-Gastropoda cluster tot uiting. Dit duidt erop dat wanneer de MarkerWadden enigszins gaat stabiliseren de lokale Markermeer soortenpool ook de MarkerWadden gaat bezetten. Over de verdere ontwikkeling valt nog niets te zeggen. Voorlopig is de macroinvertebratengemeenschap van de MarkerWadden nog zeer arm.

5 Literatuur

Verdonschot, P.F.M., M.C. van Riel & R.C.M. Verdonschot, 2021. Gezond bodemleven als sleutel voor een robuust Markermeer. *Landschap* 2021(1): 14-23.

Van Riel, M.C., M.F. Leopold en H.E. Keizer-Vlek (2017) Notitie 'Natuurambitie in de praktijk': stand van natuurdoelen in het Markermeer en gevolgen van de ontwikkeling van de Marker Wadden. Wageningen Environmental Research – ISBN

Van Riel M.C., Verdonschot P.F.M & Dekkers D.D. (2018) Markermeer bodemfaunakartering 2016 en MWTL-analyse MWTL data. Notitie Zoetwaterecosystemen, Wageningen Environmental Research, Wageningen UR, Wageningen. 48 pp.

Van Tongeren, O., 1986. FLEXCLUS, an interactive flexible cluster program. *Acta. Botanica Neerlandica*, 35, 137-142.