

NOTITIE KIWK

Macrofauna-ontwikkelingen in het Wormer- en Jisperveld



Piet Verdonschot, Gea van der Lee, Ralf Verdonschot, Sandra Roodzand, Gert van Ee

Zoetwaterecosystemen, Wageningen Environmental Research

December 2020

Auteurs

Piet Verdonschot, Gea van der Lee, Ralf Verdonschot, Sandra Roodzand, Gert van Ee (*correspondentie: piet.verdonschot@wur.nl*)

Opdrachtgever

Kennisimpuls waterkwaliteit (KIWK) – Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Projectgroep

Gebruikerscommissie Kennisimpuls waterkwaliteit Systeemkennis ecologie en waterkwaliteit

Wijze van citeren

Verdonschot P.F.M., van der Lee G.H., Verdonschot R.C.M., Roodzand S., van Ee G. (2020). Macrofauna-ontwikkelingen in het Wormer- en Jisperveld. Notitie Kennisimpuls waterkwaliteit (KIWK), Zoetwaterecosystemen, Wageningen Environmental Research, Wageningen UR, Wageningen. 13 pp.

Trefwoorden

Veenweide, veenafbraak, eutrofiering, vertroebeling, slappe bodem

Beeldmateriaal

DOI: <https://doi.org/10.18174/553477>

Dit project is uitgevoerd in opdracht van de Kennisimpuls waterkwaliteit.

© 2020 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
Samenvatting	2
1 Inleiding	3
2 Materiaal en methoden	4
2.1 Wormer- en Jisperveld	4
2.2 Gegevens	4
2.3 Taxonomische afstemming	6
2.4 Multivariate analyse	6
3 Tijdreeksanalyse	8
4 Discussie en conclusies	12
5 Literatuur	13

Samenvatting

De sloten in het Wormer- en Jisperveld hebben een slechte waterkwaliteit en een gebrek aan structuren. De veenafbraak en de belasting met nutriënten hebben geleid tot een slechte waterkwaliteit en daarmee ongunstig leefmilieu voor veel macrofaunasoorten. De ontwikkelingen in dit gebied over de jaren 1983-2017 laten geen temporele trends zien. De effecten van de in de periode 2012-2015 uitgevoerde baggerwerkzaamheden (grootschalig baggeren en aanleggen baggerbuffers) in het Wormer- en Jisperveld konden met de beschikbare macrofaunagegevens niet worden geanalyseerd omdat er te weinig data beschikbaar zijn van na 2015. De kans dat er effecten opgetreden zijn worden echter laag ingeschat omdat de veenveraarding en daarmee nieuwe baggervorming een continu proces zijn en de maatregelen snel teniet zullen doen. Om veenafbraak te voorkomen mag de bodem niet te droog worden. Er zijn meerdere mogelijke maatregelen die de veenoxidatie en eutrofiëring kunnen verminderen. Met (onderwater)drukdrainage kan de veraarding worden verminderd. Droge landbouw kan worden vervangen door bijvoorbeeld paludicultuur, natte teelten en ook kan functiewijziging plaatsvinden. Met het laatste kunnen veenmosweides en veenmos gedomineerde hoogveennatuur worden gestimuleerd.

1 Inleiding

Een van de doelen van de Kennis Impuls Water Kwaliteit (KIWK) is het kwantificeren van de effectiviteit van maatregelen op lokale en regionale schaal. Lokale maatregелеffectiviteit betreft het effect van een maatregel op een locatie terwijl effecten van maatregelen over een grotere schaal, zoals een deelstroomgebied of gehele polder, regionale effectiviteit betreft.

Het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) heeft in de periode 2012-2015 grootschalig gebaggerd en baggerbuffers aangelegd in het Wormer-Jisperveld (M10); een veenweidegebied met natuur en agrarische functie. De huidige waterkwaliteit in dit gebied is slecht.

De vraag hierbij is of door de maatregelen baggeren en aanleggen van baggerbuffer de ecologische kwaliteit is toegenomen.

De tweede vraag is hoe de ontwikkelingen in dit gebied over de jaren zijn verlopen.

De doelen zijn:

- 1.) Het vaststellen of beide maatregelen uitgevoerd over grotere schaal leiden tot een verbetering en
- 2.) Het beschrijven van de temporele ontwikkelingen in het gebied.

2 Materiaal en methoden

2.1 Wormer- en Jisperveld

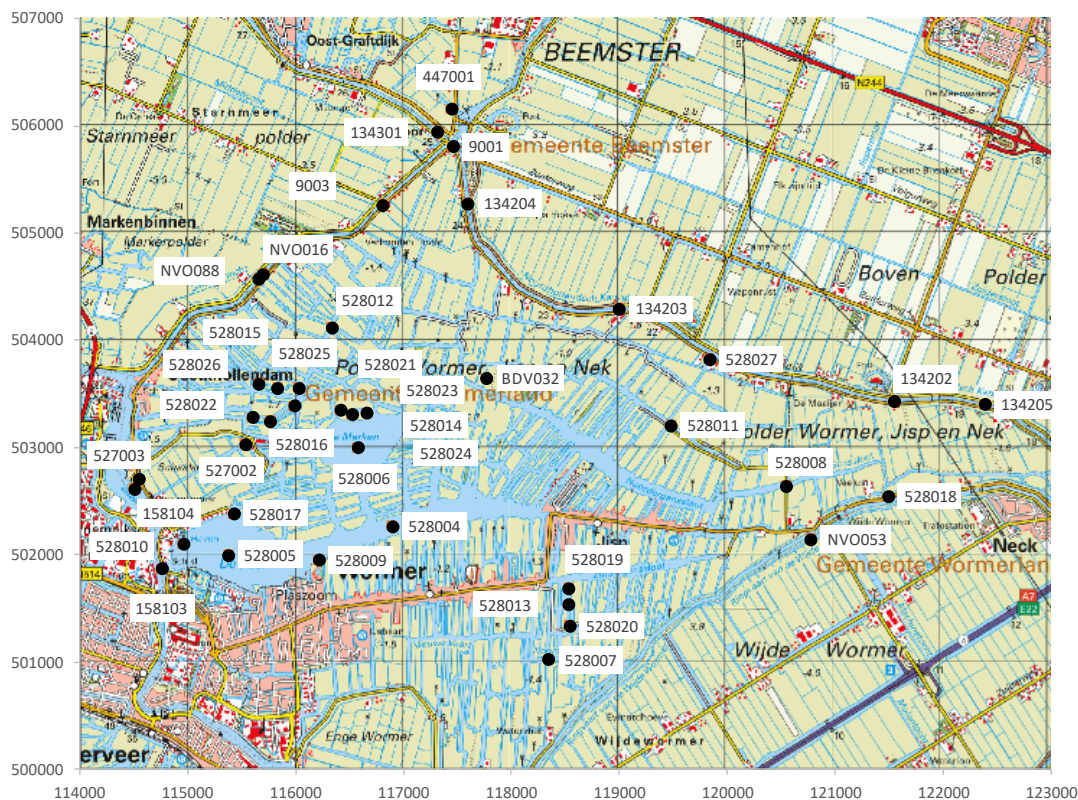
Het Wormer- en Jisperveld is een veenweidegebied in het zuiden van het beheergebied van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK), omvat de polders Wormer, Jisp en Nek en wordt grotendeels omgeven door diepe polders. Het gebied is 2411 hectare groot waarvan het grootste deel Natura 2000-gebied. Het Wormer- en Jisperveld is een van de belangrijkste weidevogelgebieden in Nederland met het karakter van een open waterrijk en botanisch waardevol weidelandschap. Na de afsluiting van de Zuiderzee (1932) is het oppervlaktewater in het gebied verzoet, maar is het grondwater op geringe diepte nog steeds brak. Door inklinking, krimp en veenoxidatie zakt dit veengebied jaarlijks dieper weg. Aan de randen gebeurt dit sneller dan in het midden door een grotere drooglegging aldaar. Omdat de bodem zwavelrijk is, relatief arm aan ijzer en vooral erg slap (minder dan 10% water) is de veraardingsnelheid hoog (van Diggelen et al. 2013).

In het gebied ligt circa 270 km sloot van circa 40 diep, die na baggeren waarschijnlijk 10-20 cm dieper zijn geworden. De oevers zijn steil. Het waterpeil is vast. De waterbalans bestaat voor 85% neerslag en 15% inlaat aan de toevorzijde en 50% verdamping, 38% bemaling en 11% wegzijging aan de afvoorzijde (Jaarsma et al. 2016). Dat zou de randvoorwaarde scheppen voor een matig voedselrijk tot voedselarm milieu. Echter de aanvoer van voedingsstoffen is hoog en voor het grootste deel vanuit de landbouw (Van Boekel et al. 2014) en interne eutrofiering door veraarding (bijdrage meer dan de helft). De watervegetatie is grotendeels verdwenen en de oevervegetatie bestaat vooral uit smalle rietkragen. Het hoge chlorofyl-a gehalte en de hoge visbiomassa duiden op een erg voedselrijk productief systeem (Jaarsma et al. 2016).

2.2 Gegevens

Om de effecten in de polder zelf te kunnen beoordelen zijn de volgende selectiestappen uitgevoerd;

- 1.) Het selecteren van locaties die binnen de omringende boezemwateren liggen (Figuur 2.1).



Figuur 2.1: Ligging van de locaties bemonsterd in de periode 1983-2017 in en rondom het Wormer- Jisperveld.

Op basis van de ligging van de 40 locaties in en rondom het gebied is gekozen om alleen de locaties, 25 in totaal, binnen de omringende wateren mee te nemen in de analyse.

2.) Het selecteren van locaties met minstens 3 monsternames voor en 4 na de ingreep. Voor de keuze van geschikte locaties is een overzicht opgesteld van locatie versus meetjaar (Tabel 2.1).

Tabel 2.1: Overzicht van aantal monsternames per locatie per jaar. In grijs de monsternames die vallen binnen de periode van uitvoeren van maatregelen (2012-2015).

Locatie	Jaar	1983	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1997	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2008	2009	2011	2014	2017	Totaal	Frequentie	
527002								4					2			2				1	1		1	1	1	13	8	
528004		1	8					8					2													19	4	
528005			2		2																1		1	1	1	8	6	
528006		1	4																							5	2	
528007					4	4	4	4	4	4	4	4					2				1		1	1	1	38	13	
528008			4					4					1	2				2								13	5	
528009		1	8					4			2															15	4	
528010				4	4	4																				12	3	
528011			4					4					2		2				1		1	1	1	1	1	18	10	
528012			4		4	4	4	8	4	4	4	4	2			2				1	1		1	1	1	49	16	
528013					4	4	4	4	4	4	4	4														32	8	
528014					4	4	4	4	4	4	4	4														32	8	
528015					4	4	4	4	4	4	4	4														32	8	
528016					4	4	4	3	4	4	4	4														31	8	
528017			4					4																		8	2	
528018			4					4					2													10	3	
528019					4	4			4	4																16	4	
528020									4	4																8	2	
528021									4	4																8	2	
528022									4	4																8	2	
528023									4	4																8	2	
528024									4	4																8	2	
528025									4	4																8	2	
528026									4	4																8	2	
528027																									1	1	1	1
BDV032																			2		1		1	1	1	6	5	
Totaal		3	42	4	34	32	24	59	56	56	26	24	11	2	2	4	2	2	3	2	6	1	6	6	7	414		

Omdat de maatregelen nog vrij recent zijn uitgevoerd, zijn er geen locaties in het gebied die meer dan 1 monsternamen hebben na het uitvoeren van de maatregelen. Hierdoor is het niet mogelijk om de effecten van baggeren en het aanleggen van baggerbuffers op regionale schaal te beoordelen.

De tweede vraag betreft de ontwikkelingen in de tijd in het gebied. Voor een trendanalyse zijn tijdseries nodig met meer dan 10 jaren. Hiervoor lijken 3 locaties geschikt (Tabel 2.1, kolom frequentie), namelijk: 528007, 528011 en 528012; hierna respectievelijk aangeduid als A, B en C).

2.3 Taxonomische afstemming

Voor de analyse is het noodzakelijk de oorspronkelijke taxa in het gegevensbestand taxonomisch op elkaar af te stemmen. Verschillen in determinatieniveau kunnen anders in een later stadium de oorzaak blijken te zijn voor verschillen in de analyseresultaten. Hiertoe zijn de taxa in eerst op taxonomische volgorde gezet. Voor ieder taxon is berekend in hoeveel van de monsters het voorkomt (frequentie) en met hoeveel individuen (totale abundantie). De frequentie en totale abundantie ondersteunt de beslissingen die genomen zijn bij de taxonomische afstemming.

Voor taxonomische afstemming zijn de volgende criteria gehanteerd:

- Afstemming vindt plaats op een zo laag mogelijk, bij voorkeur soortniveau.
- Indien binnen een hoger taxonomisch niveau (bijvoorbeeld genusniveau), op een paar uitzonderingen na is gedetermineerd tot op een lager taxonomisch niveau (bijvoorbeeld soortniveau), is het hogere niveau (in het voorbeeld het genus) verwijderd en is het lagere (in het voorbeeld de soorten) gehandhaafd.
- Indien de frequentie en of abundantie waarmee het hogere taxonomisch niveau voorkomt echter hoog is, is gekeken naar de indicatieve waarde van het hogere taxonomisch niveau als geheel en naar de indicatieve waarde van lagere taxonomisch niveau de taxa afzonderlijk. Indien tussen de taxa binnen het lagere taxonomische niveau onderling duidelijke ecologische verschillen zijn, dan is voor het lagere niveau gekozen en is het hogere vervallen. Is het hogere niveau op zich al zeer indicatief en verschillen de taxa binnen het lagere niveau onderling niet veel wat betreft ecologie, dan is gekozen voor het hogere. Deze afweging is per geval gemaakt.
- Alle stadia (zoals mannetjes, vrouwtjes, poppen, larven, juvenielen en nimfen) zijn samengevoegd onder de soort met volgende uitzondering van de Tubificidae. Voor dit taxon is naast de soorten ok de groep 'Tubificidae juveniel' gehandhaafd omdat een groot aantal jonge Tubificidae indicatief is voor bepaalde milieu-omstandigheden. Volwassenen komen vaak maar in kleine aantallen voor, zodat deze minder gewicht in de schaal leggen bij de analyse. Dit is ook gedaan voor de nimfen van de Corixidae.
- Alle taxa waarin de aanduiding conform voorkomt, zijn samengevoegd met de soort of het genus waarop het betrekking heeft.
- Groepen/aggregaten zijn vergelijkbaar op dezelfde wijze afgestemd als de afstemming tussen hogere en lagere taxonomische niveaus.
- Terrestrische dieren, niet representatief bemonsterde groepen en niet tot de gangbare macrofauna gerekende groepen, zoals Hydrozoa, Porifera, Bryozoa, Nematoda en Collembola, zijn uit het gegevensbestand verwijderd.
- Variëteiten zijn verwijderd.

2.4 Multivariate analyse

De aantallen individuen zijn log₁₀ getransformeerd t.b.v. de ordinatie-analyses.

Om de variatie binnen de dataset te bepalen is een Detrended Correspondence Analysis (DCA) op segmenten (Hill & Gauch 1980) uitgevoerd. Deze indirecte analyse (een analyse slechts gebaseerd op de macrofauna) geeft als resultaat de gradiëntlengte van de verschillende ordinatie-assen. De keuze van de te gebruiken lineaire of unimodale techniek is afhankelijk van de gradiëntlengte. Is deze lengte groot dan is er veel variatie tussen de monsters in de set aanwezig (m.a.w. veel taxa vertonen een één- of meertoppig verloop in de dataset), is deze klein dan is de dataset relatief homogeen (m.a.w. veel taxa vertonen een monotoon stijgend of dalend verloop in de dataset). De grens voor de keuze van een lineaire of unimodale techniek wordt over het algemeen gelegd bij een gradiëntlengte van circa drie voor de eerste as. Daarnaast speelt ook het doel van de analyse een rol bij de keuze. Bij en vraag naar de rol van dominante taxa is een lineaire techniek meer duidend terwijl een vraag naar de rol van ook minder abundante taxa dan is een unimodale techniek meer geschikt. De voor deze data gekozen DCA (gradiëntlengte 3.0) is uitgevoerd met CANOCO 5.0 (ter Braak & Smilauer 2012). Bij de DCA is ook indirect berekend wat de verklaring is van de variabelen jaar, maand en locatie. Hierbij is de variabele onafhankelijk van de biologische ordinatie in tegenstelling tot de berekeningen in directe ordinatie technieken.

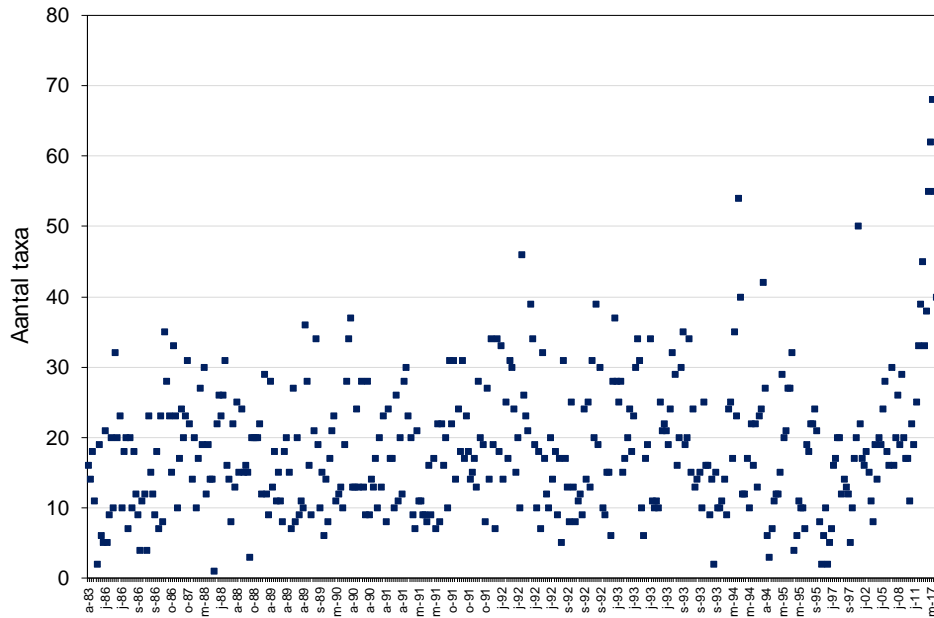
Om het tijdverloop in data van geselecteerde locaties te analyseren is een Principal Response Curve analyse (PRC) uitgevoerd. PRC is een multivariate techniek waarbij de structuur van macrofaunagemeenschappen wordt geanalyseerd. Deze techniek is vooral geschikt is om het effect van bepaalde behandelingen (bijvoorbeeld baggeren) in de tijd te onderzoeken. De methode maakt het mogelijk om het effect van de behandeling op individuele taxa samen te vatten in één grafiek waarbij het effect op de hele gemeenschap zichtbaar is. PRC geeft informatie over dat gedeelte van de variatie dat wordt verklaard door de behandeling en de tijd, waarbij de behandeling steeds wordt vergeleken met een controle. In de PRC is tijd (in dit geval het jaar van monstername) opgelegd met de mediane waarden van de abundantie van de voorkomende soorten per jaar over alle drie de monsters als controle. De drie voor een tijdanalyse geschikte locaties zijn aangemerkt als behandeling (ook al heeft er geen behandeling plaatsgevonden). Daarna is de variatie in de macrofaunasamenstelling van de drie locaties t.o.v. de controle geduid. Omdat op geen van de locaties een maatregel is toegepast wordt met deze techniek alleen het verschil tussen de locaties zichtbaar op iedere moment van monstername t.o.v. de mediaan.

Het resultaat van de PRC-analyse is een grafiek, waarbij op de x-as de tijd staat en op de y as de 'Principal Response' (oftewel de canonische coëfficiënt relatief ten opzichte van de controle). De verschillen tussen de twee locaties t.o.v. de gekozen controle locatie over de tijd worden zo zichtbaar. De significantie van de PRC is berekend met een Monte Carlo permutatie test (ter Braak & Smilauer 1998). De H_0 is dat er geen effect is van behandeling op alle tijdstippen en voor alle taxa.

Naast de PRC kunnen taxongewichten worden verkregen, die de reactie van elk taxon op de behandeling in de tijd weergeven (taxon neemt af of toe, of verschijnt of verdwijnt) en aangeeft of een taxon een belangrijke rol speelt in het verkrijgen van de PRC. Taxa met een positieve score nemen toe, taxa met negatieve score nemen af. Hoe verder de score van een taxon van 0 verwijderd ligt, hoe groter de toe- of afname is en hoe belangrijker de soort is bij het verklaren van het algehele patroon of trend over tijd van alle taxa samen. In de huidige analyse is gekozen om 10 taxa te tonen.

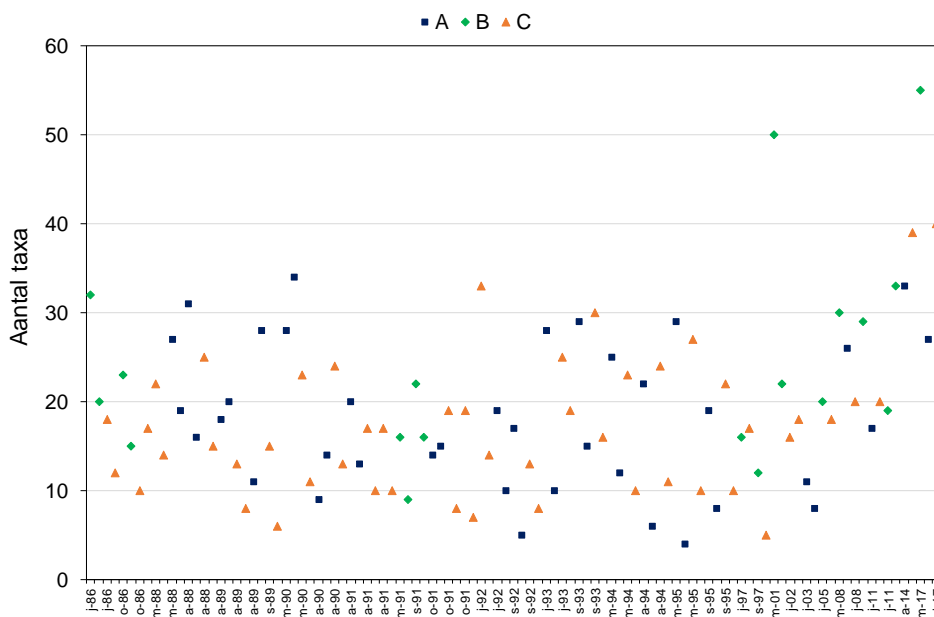
3 Tijdreeksanalyse

Het aantal taxa dat op locaties in en rondom het Wormer-Jisperveld is verzameld is relatief laag (max. 30-40) en vertoont nauwelijks verandering over de bijna 40 jaren van inventarisaties. Alleen de laatste jaren komen er iets hogere aantallen in monsternames in het gebied voor. Deze verandering kan een taxonomische of een gebiedsorzaak hebben. Opvallend is dat sinds begin tachtiger wel meer soorten herkenbaar zijn geworden maar dat dit niet terug te zien is in de data (Figuur 3.1).



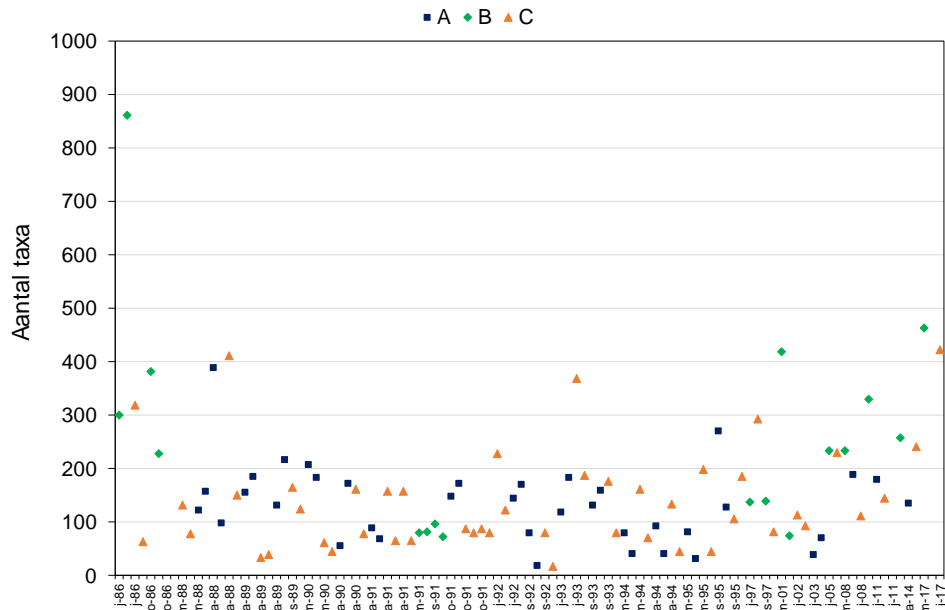
Figuur 3.1: Aantal taxa per monster van alle beschikbare monsters in de tijd.

Hetzelfde patroon treedt op in de aantallen taxa per monster afkomstig van de drie lange termijn locaties (Figuur 3.2).



Figuur 3.2: Aantal taxa per monster van de drie lange termijn locaties.

Het aantal individuen per monster verschilt van enkele tientallen tot honderdtallen (Figuur 3.3). Vijf monsters zijn niet weergegeven omdat daar zeer hoge aantallen van een soort zijn aangetroffen, steeds betrof het *Neomysis integer*.

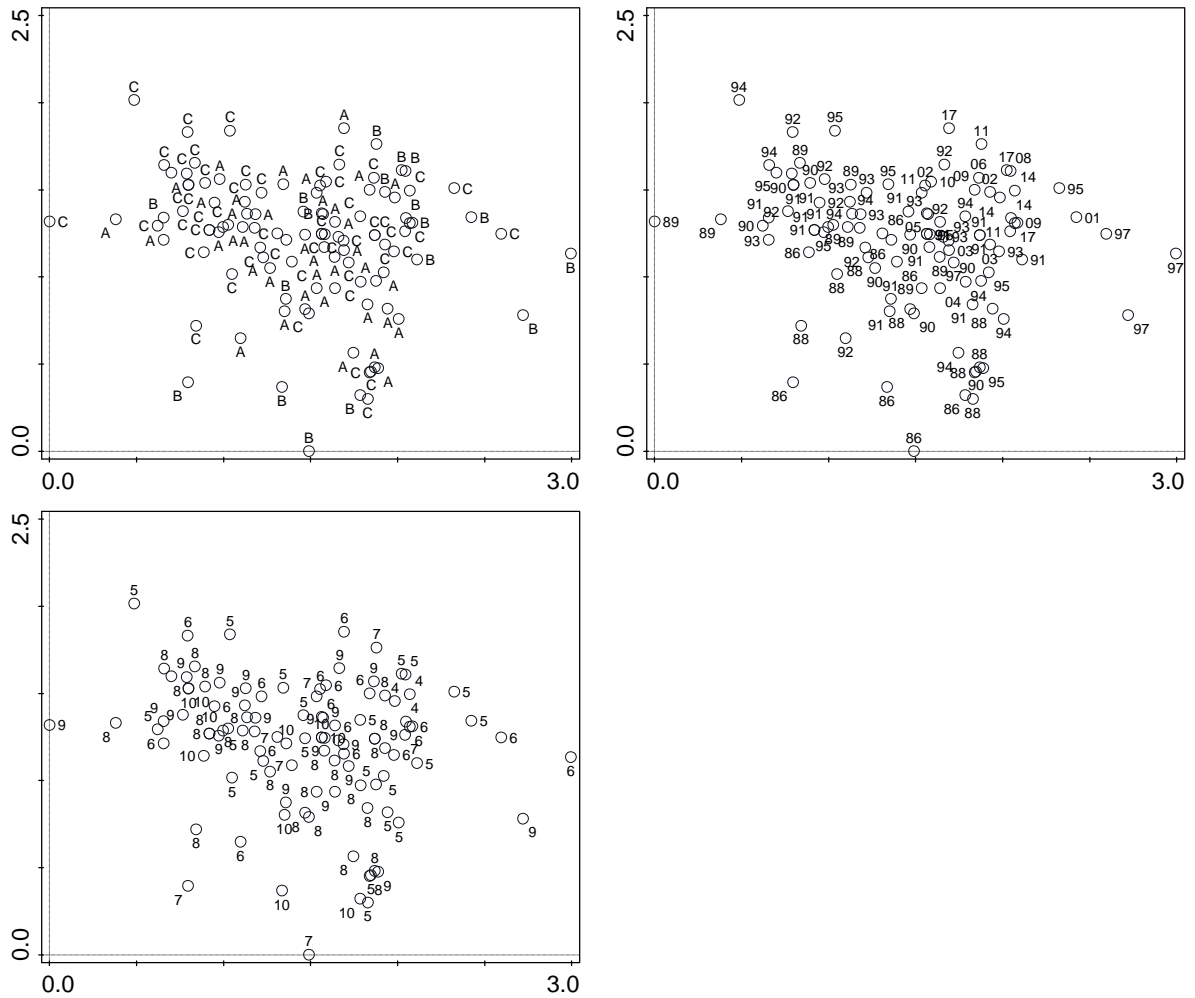


Figuur 3.3: Aantal individuen per monster van de drie lange termijn locaties. Vier locaties hadden ieder >1000 individuen.

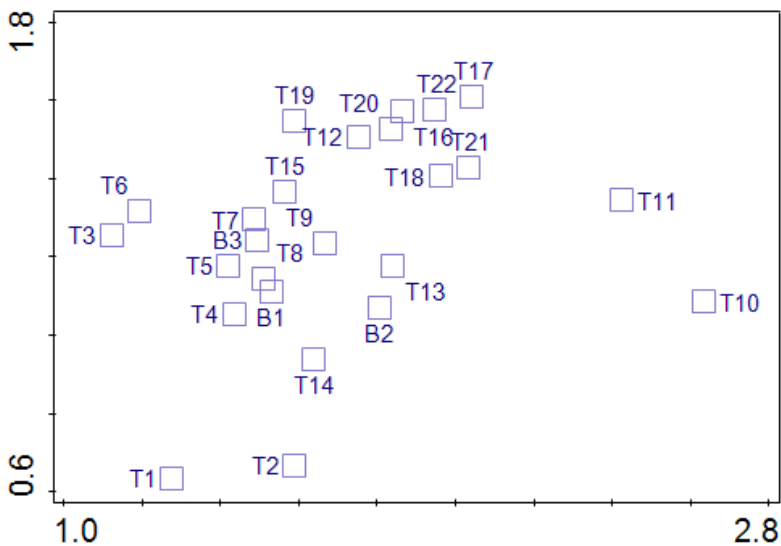
Ordinatie-analyse (DCA) van de drie tijdreeksen laat een random patroon zien in de verdeling van de monsters langs de twee eerste ordinatie-assen (aanwezigheid 6.2%; gradiëntlengte 3.0; eigenwaarde as1 0.24, as2 0.17; Figuur 3.4). Er is geen relatie zichtbaar tussen locatie of jaar of maand van monstername. Wanneer jaar van monstername als indirecte milieufactor wordt geprojecteerd op de ordinatie resultaten blijkt ook geen patroon herkenbaar (Figuur 3.5).

Wanneer de drie locaties per locatie worden geclusterd blijken de cluster bijna geheel te overlappen (Figuur 3.6). Wanneer locatie als indirecte milieufactor wordt geprojecteerd op de ordinatie resultaten blijkt ook dat de factoren bijna op elkaar zijn geprojecteerd.

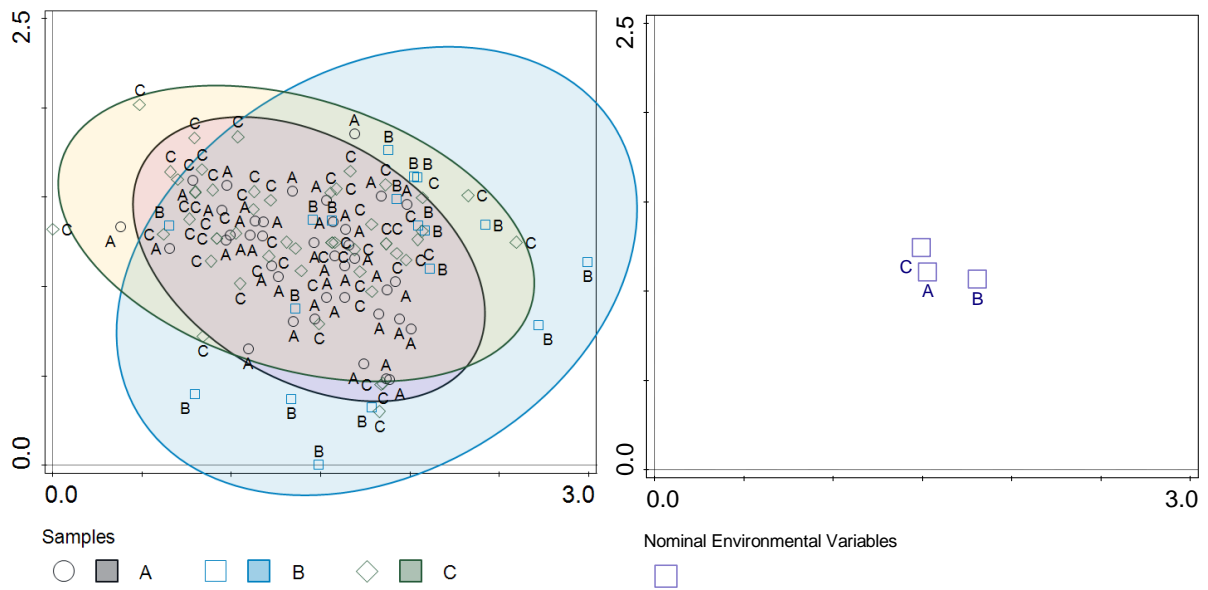
Indien de mediane waarden over de drie locaties als controle (aangeduid als M) wordt afgezet tegen de locaties A, B en C in een PRC-analyse dan blijken deze veranderingen in de tijd klein en niet-significant ($F=0.2$, $P=0.162$) te zijn. De minimale verschillen zijn vooral een gevolg van aanwezigheid en incidentele hogere abundanties van Corixidae nymfen, *Cloeon sp.* en *Sigara falleni gr.* en een aantal incidenteel voorkomende taxa (Figuur 3.7).



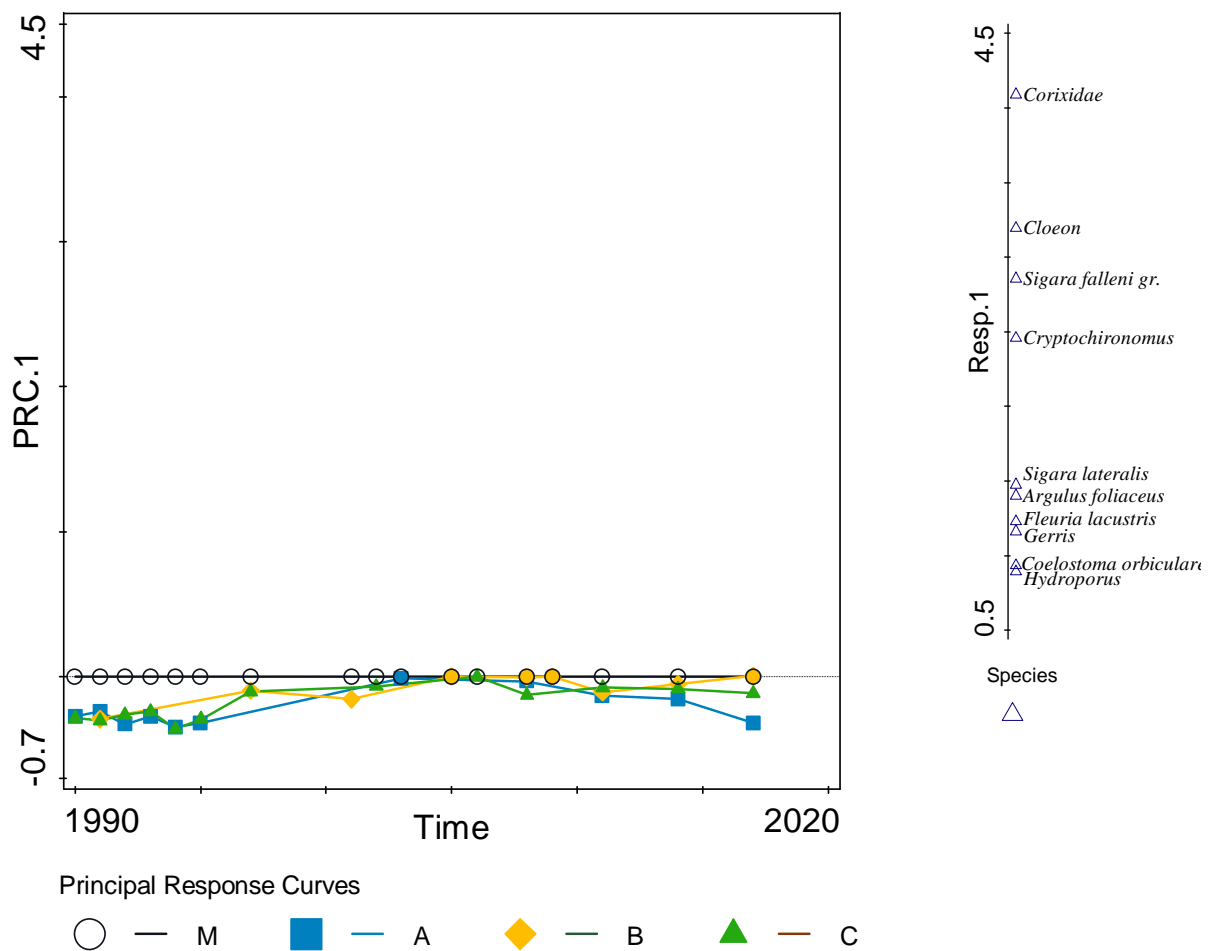
Figuur 3.4: Ordinatie-analyse van de drie lange termijn locaties met locatie (A=528007, B=528011, C=528012: linksboven), jaar (rechtsboven) en maand (links onder) van bemonstering.



Figuur 3.5: Ordinatie-analyse met jaar van monstername als indirecte milieufactor. De codes staan voor de achtereenvolgende jaren van monsternames.



Figuur 3.6: Ordinatie-analyse met de drie locatieclusters (links boven) en met locatie als indirecte milieufactor (rechts boven).



Figuur 3.7: PRC-analyse met de controle (M) op de x-as en de locaties A, B en C als effect-locaties.

4 Discussie en conclusies

De voor sloten lage aantallen taxa duiden op een slechte waterkwaliteit en of het gebrek aan structuren. De afbraak van veen in de percelen en in het watersysteem is een groot probleem in het Wormer-Jisperveld. Deze afbraak zorgt zowel voor een hoge belasting met nutriënten, een snelle baggervorming, vertroebeling en slappe bodems die naar verwachting ook te weinig stevigheid bieden voor waterplanten (Jaarsma et al. 2016). Een geringe ontwikkeling van waterplanten geeft een groot verlies aan habitatstructuren voor macrofauna waardoor dichtheden laag blijven. De voedselverrijking en vertroebeling leiden eveneens tot een slechte waterkwaliteit en daarmee ongunstig leefmilieu voor veel macrofaunasoorten.

De effecten van de in de periode 2012-2015 uitgevoerde maatregelen, grootschalig baggeren en aanleggen baggerbuffers, in het Wormer-Jisperveld kunnen met de beschikbare macrofaunagegevens niet worden geanalyseerd omdat er te weinig data beschikbaar zijn van na 2015. De kans dat er effecten opgetreden zijn, worden echter laag ingeschat omdat de veenveraarding en daarmee nieuwe baggervorming een continu proces zijn, die maatregelen snel teniet zullen doen. Om veenafbraak te voorkomen mag de bodem niet te droog worden. Er zijn meerdere mogelijke maatregelen die de veenoxidatie en eutrofiëring kunnen verminderen. Met (onderwater)drukdrainage kan de veraarding worden verminderd. Droge landbouw kan worden vervangen door bijvoorbeeld paludicultuur, natte teelten en ook kan functiewijziging plaatsvinden. Met het laatste kunnen veenmosweides en veenmos gedomineerde hoogveennatuur worden gestimuleerd (Smolders et al. 2019).

De ontwikkelingen in dit gebied over de jaren 1983-2017 zijn met de gegevens van drie locaties geanalyseerd. Er blijken geen temporele trends in de data aanwezig te zijn. De verschillen die optreden tussen de drie locaties zijn een gevolg van enigszins wisselende aantallen en aan- of afwezigheid van zeer algemene weinig indicatieve taxa. Omdat de eutrofiëring en veraarding van het veen al sinds het midden van de vorige eeuw gaande is en er ecologisch gezien weinig veranderd is in de toestand was ook geen verandering in de macrofauna te verwachten.

5 Literatuur

- Hill, M. O., & Gauch, H. G. (1980). Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. In *Classification and ordination* (pp. 47-58). Springer, Dordrecht.
- Jaarsma N, van Dam H & Bijkerk R (2016) Doelen op maat. 3. Uitwerking KRW-doelen voorbeeldsystemen. KenB rapport 2016-114. Koeman en Bijkerk bv, Haren / Nico Jaarsma Aquatische Ecologie & Fotografie, Den Hoorn / Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur, Amsterdam.
- Smolders, A. J. P., van de Riet, B. P., van Diggelen, J. M. H., van Dijk, G., Geurts, J. J. M., & Lamers, L. P. M. (2019). De toekomst van ons veenweidelandschap. Retrieved from https://www.landschap.nl/wp-content/uploads/2019-3_Smolders-etal.pdf
- ter Braak, C. J., & Smilauer, P. (2012). *Canoco reference manual and user's guide: software for ordination, version 5.0.*
- van Boekel EMPM, Roelsma J, Massop HTL, Mulder HM, Renaud LV & Hendriks RFA (2014) Achtergrondconcentraties in het oppervlaktewater van HHNK Deelrapport 4: Analyse achtergrondconcentraties voor stikstof en fosfor op basis van water- en nutriëntenbalansen het deelgebied Wormer- en Jisperveld. Rapport 2475.12. Alterra, Wageningen. 59p.
- van Diggelen J, Smolders F, Lamers L, Hendriks R, Kleijn D., Turlings L., Westendorp PJ (2013) Onderzoek ten behoeve van een duurzaam beheer van het Wormer- en Jisperveld. Rapport 2013.04, Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen. 225p. + bijl.