

tussen

Duin & Dijk



Natuur in Noord-Holland. Jaargang 17 4 ● 2018

Achteroever Koopmanspolder

watervlooien voer voor vissen

In 2014 werd de nieuw ingerichte Koopmanspolder opgeleverd. In de polder gaan kunst, waterberging en natuur hand in hand. Experimenten met het waterpeil leveren verrassende resultaten op voor de watervlooiensamenstelling.

● Hoog water in de polder 4 april 2016. Foto: Martin Soesbergen.

De Koopmanspolder ligt in de kop van Noord-Holland tussen Andijk en Wervershoof. De polder is 22 hectare groot en is een voormalige landbouwpolder, die in 2012-2013 werd heringericht. Het idee was om rondom het IJsselmeer binnendijkse gebieden in te zetten voor extra waterberging, in combinatie met natuurontwikkeling en recreatie. Dit zogenaamde achteroeverconcept is voor het eerst uitgewerkt voor en uitgevoerd in de Koopmanspolder. Het ontwerp, een vorm van landschapskunst, is van landschapsarchitect Ben Raaijman. Om kennis op te doen over de effecten van het wisselende peil in zo'n waterbergingsgebied wordt onderzoek gedaan. De effecten van verschillende peilregimes zijn onderzocht in opdracht van Rijkswaterstaat. Een deelaspect dat vanaf 2015 wordt meegenomen, is de samenstelling van de watervlooiengemeenschap. Watervlooien

zijn een belangrijke schakel in het ecosysteem omdat ze algen eten en zelf weer dienen als visvoedsel. In de polder werd de eerste drie jaar het peil gevarieerd om de effecten daarvan op de natuur te kunnen onderzoeken (Van Ek, 2016). In 2014, het eerste jaar, was er een natuurlijk peil. In 2015 werd een extreem laag peil gecreëerd om het effect van droogte te onderzoeken. In 2016 werd een korte tijd een extreem hoog peil ingesteld om een situatie te simuleren die optreedt als er water moet worden geborgen in de polder. In 2017 werd het peil met rust gelaten. Het onderzoek naar watervlooien is uitgevoerd van 2015 tot en met 2017.

Methode

Er zijn negen locaties bemonsterd, waarvan locatie 1 het inlaatpunt is vanuit het IJsselmeer. Ingelaten water stroomt eerst langs punt 2, dan via 3, 4, 5, 6, 7, 9 naar punt 8



● Bemonsteringslocaties (Wielinga, 2015).

waar vis via de visvijzel de polder uit kan.

Bemonsteringen werden uitgevoerd door studenten van de Aeres Hogeschool (Almere) in het kader van hun opleiding. De auteur voerde in april 2016 een extra bemonste-

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	jun 2015		apr 2016		jun 2016		sep 2017	
		Pres.	Abun.	Pres.	Abun.	Pres.	Abun.	Pres.	Abun.
Gewone harpijwatervlo	<i>Acroperus harpae</i>	0%		0%		0%		67%	3
Gewone alona	<i>Alona affinis</i>	22%	2	11%	36	33%	2	44%	3
Bijjalona	<i>Alona quadrangularis</i>	0%		11%	8	0%		11%	1
Gestippelde dwergalona	<i>Alonella exigua</i>	0%		0%		0%		22%	3
Haakslurfwatervlo	<i>Bosmina cornuta</i>	22%	28	0%		22%	1	11%	4
Boogslurfwatervlo	<i>Bosmina longirostris</i>	11%	2	11%	9	11%	1	11%	3
Sleepslurfwatervlo	<i>Bosmina pellucida</i>	22%	8	11%	8	0%		0%	
Grootoogglanswatervlo	<i>Ceriodaphnia megops</i>	0%		0%		56%	12	33%	15
Kleine glanswatervlo	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	11%	1	11%	24	11%	54	89%	16
Honingraatglanswatervlo	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	0%		0%		22%	10	0%	
Netglanswatervlo	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	0%		0%		22%	6	33%	30
Gewone kogelwatervlo	<i>Chydorus sphaericus</i>	44%	7	100%	87	100%	30	78%	30
Gewone kroonalona	<i>Coronatella rectangula</i>	22%	1	11%	1	33%	5	0%	
Helmwatervlo	<i>Daphnia cucullata</i>	33%	8	0%		22%	7	0%	
Greppelwatervlo	<i>Daphnia curvirostris</i>	22%	2	0%		0%		0%	
Punthelmwatervlo	<i>Daphnia galeata</i>	33%	2	0%		0%		0%	
Gewone langdoornwatervlo	<i>Daphnia longispina</i>	67%	54	22%	2	44%	19	0%	
Grote watervlo	<i>Daphnia magna</i>	22%	2	0%		0%		0%	
Gewone takwatervlo	<i>Daphnia pulex</i>	44%	43	0%		0%		0%	
Kraus watervlo	<i>Daphnia x krausi</i>	11%	2	0%		0%		0%	
Obscure watervlo	<i>Daphnia x obscura</i>	11%	6	0%		0%		0%	
Poelzwemmer	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	0%		0%		22%	5	0%	
Amerikaanse bodemalona	<i>Disparalona leei</i>	0%		11%	1	22%	3	0%	
Gewone bodemalona	<i>Disparalona rostrata</i>	11%	3	11%	1	11%	9	0%	
Langslurfwatervlo	<i>Eubosmina coregoni</i>	11%	1	0%		22%	7	11%	1
Gewone zaagstaartwatervlo	<i>Eurycercus lamellatus</i>	33%	3	11%	1	33%	2	56%	4
Griffelschaal	<i>Graptoleberis testudinaria</i>	0%		0%		33%	10	33%	6
Stekelige modderkreeft	<i>Ilyocryptus spinosus</i>	0%		11%	3	0%		0%	
Zaagrugmodderkreeft	<i>Macrothrix laticornis</i>	11%	2	11%	1	11%	1	0%	
Stompe kruipwatervlo	<i>Pleuroxus aduncus</i>	33%	4	0%		78%	2	78%	16
Kamkruipwatervlo	<i>Pleuroxus truncatus</i>	0%		0%		0%		11%	12
Avocet-kruipwatervlo	<i>Pleuroxus uncinatus</i>	11%	2	0%		22%	1	11%	3
Aaskogelwatervlo	<i>Pseudochydorus globosus</i>	0%		0%		11%	1	33%	1
Gewone roeier	<i>Scapholeberis mucronata</i>	22%	2	0%		78%	4	89%	12
Rammerns roeier	<i>Scapholeberis rammneri</i>	0%		0%		0%		11%	1
Kristalwatervlo	<i>Sida crystallina</i>	0%		0%		33%	1	44%	6
Kamplatkopwatervlo	<i>Simocephalus expinosus</i>	22%	14	0%		0%		0%	
Gewone platkopwatervlo	<i>Simocephalus vetulus</i>	56%	38	89%	2	89%	31	78%	12
Gemiddeld aantal soorten		6,1		3,3		8,4		8,6	

● Tabel 1. Aangetroffen soorten in de vier perioden, gesorteerd op wetenschappelijke naam.
Abun. = abundantie (aantal per 100 getelde dieren), Pres. = presentie over de monsterpunten.

ring uit. Bemonsterd werd met een planktonnet, de monsters werden gefixeerd in bio-ethanol en later geanalyseerd. Uit ieder monster zijn honderd exemplaren tot op soort gedetermineerd.

Soorten

In totaal zijn er 38 soorten water-vlooien aangetroffen (tabel 1). Bij het inlaatpunt is de invloed van het IJsselmeer goed merkbaar. Er komen verschillende soorten van het open water van het IJsselmeer voor: haakslurfwatervlo (*Bosmina cornuta*), boogslurfwatervlo (*B. longirostris*) en sleepslurfwatervlo (*B. pellucida*), helmwatervlo (*Daphnia cucullata*) en kleine glanswatervlo (*Ceriodaphnia pulchella*). Dit is goed te zien in tabel 1a waarin de waarnemingen van alle monsterpunten apart zijn opgenomen. Deze uitgebreide tabel 1a is te vinden op de website www.tussenduindijk.nl. Ook worden hier regelmatig de

volgende bodembewonende soorten gevonden: gewone alona (*Alona affinis*), bijjalona (*A. quadrangularis*) en gewone bodemalona (*Disparalona rostrata*), omdat dit punt ondiep is en een zandbodem heeft. Dit beeld van open water- en bodembewonende soorten bij monsterpunt 1 is constant.

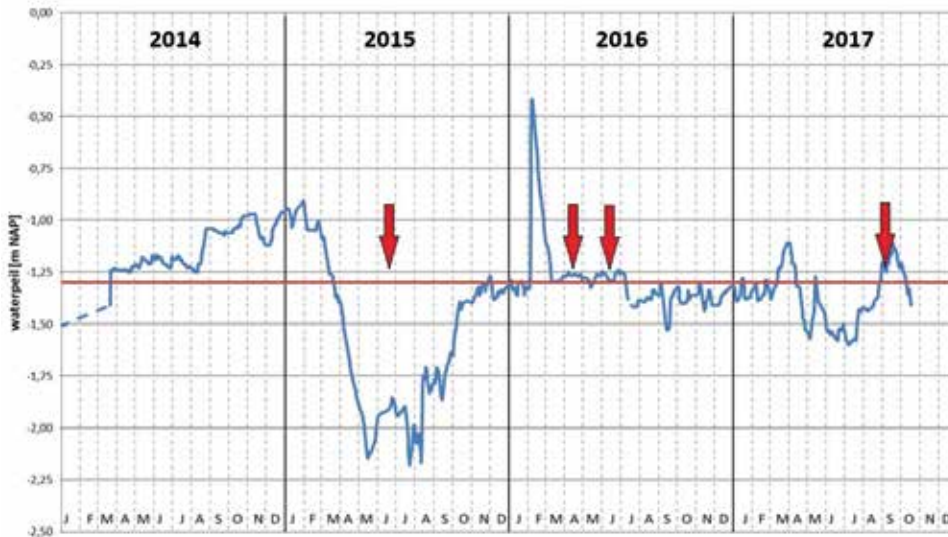
In 2015 is de aanwezigheid van grote (1-3 mm) soorten karakteristiek. Dit zijn gewone langdoornwatervlo (*Daphnia longispina*) op monsterpunt 2-6, gewone takwatervlo (*D. pulex*) op monsterpunt 4-7, en gewone platkopwatervlo (*Simocephalus vetulus*) en kamplatkopwatervlo (*S. expinosus*) op monsterpunt 8 en 9. Er is dus een duidelijke gradiënt in de soortensamenstelling.

In april 2016, na het hoge water, domineert gewone kogelwatervlo (*Chydorus sphaericus*) in de hele polder. Gewone langdoornwatervlo

vinden we in juni terug op de monsterpunten 6, 7 en 8. Dit lijkt een echo uit 2014 en 2015 toen deze soorten domineerden. Deze soorten hebben rusteieren gemaakt en die komen nu uit. In juni zijn in wisselende aantallen grootoogglanswatervlo (*Ceriodaphnia megops*), kleine glanswatervlo (*C. pulchella*), gewone roeier (*Scapholeberis mucronata*), stompe kruipwatervlo (*Pleuroxus aduncus*) en gewone platkopwatervlo aanwezig. In 2017 zijn deze soorten ook aanwezig. Op monsterpunt 6 en 7 zijn de grote aantallen netglanswatervlo (*Ceriodaphnia reticulata*) een effect van het oprukken van de rietkraag in deze sloot.

Peilbeheer

Het peilbeheer, de vegetatieontwikkeling en visfauna zijn de belangrijkste factoren die de samenstelling van de water-vlooienfauna beïnvloeden.



● Verloop waterpeil. Figuur: Jonah Camilleri.



● Haakslurfwatervlo. Foto: Martin Soesbergen.

In 2015 staat het water laag en domineren de grote soorten. In 2016, het derde jaar, vrij kort na de 'vloed', domineert gewone kogelwatervlo. Later, in juni, is de rust weergekeerd en daardoor komen er weer meer soorten voor. De soortensamenstelling, ten opzichte van 2015, is duidelijk veranderd. In 2017 is de rust volledig weergekeerd en bepalen algemene plantminnende soorten het beeld. De vegetatie is in de loop van de tijd sterk toegenomen (Camilleri, 2017).

Vis en watervlooien

Een doel van de achteroever is paai- en opgroeigebied voor vis (Van Ek & Doef, 2010). Visexperts verwachten in de Koopmanspolder pos, snoek, baars, paling, kleine modderkruiper, driedoornige stekelbaars, blankvoorn, rietvoorn, zeelt, brasem, winde, kolblei en rivierdonderpad (Van Nierop *et al.*, 2011).

Opvallend is dat in inventarisaties voor de herinrichting erg weinig vissoorten werden aangetroffen. In 2006 werden alleen drie- en tiendoornige stekelbaars (*Gastrosteus aculeatus* en *Pungitius pungitius*) aangetroffen (Swaan & Geelhoed, 2006). In 2012 werden enkele kleine exemplaren van zeelt (*Tinca tinca*) en snoek (*Esox lucius*) aangetroffen (Swaan & Venhuis, 2012). In het eerste jaar lijkt de visstand ook nog vrijwel afwezig (Manders,

2014). In augustus is er elektrisch gevestig en werden snoek en rietvoorn (*Scardinius erythrophthalmus*) in grotere aantallen gevangen (Van Ek, 2016). In 2015 neemt het aantal gevangen individuen bij de inlaat en in de polder ten opzichte van Manders (2014) toe. Het gaat om baars (*Perca fluviatilis*) bij de inlaat en vooral om driedoornige stekelbaars in de polder (Wielinga, 2015). In 2016 neemt het aantal soorten en exemplaren gevangen vissen in de polder verder toe. Op alle punten zijn tientallen vissen gevangen (Van der Geest, 2016). Bij het inlaten van het water om hoogwater te simuleren, zijn ook grote aantallen vis uit het IJsselmeer binnengekomen. Het lijkt erop dat in dit jaar de polder daardoor gekoloniseerd wordt. Driedoornige stekelbaars, rietvoorn en tiendoornige stekelbaars hebben de polder bevolkt. In mindere mate hebben ook baars, brasem (*Abramis brama*) en blankvoorn (*Rutilus rutilus*) de polder bereikt (Van der Geest, 2016). In 2017 is het aantal gevangen vissen weer sterk gestegen. Baars, brasem en blankvoorn hebben zich gevestigd. Nieuw gevestigde soorten zijn alver (*Alburnus alburnus*), kolblei (*Blicca bjoerkna*), roofblei (*Aspius aspius*), vetje (*Leucaspis delineatus*) en zeelt (Camilleri, 2017; RAVON, 2017). Ook de marmelgrondel heeft zich gevestigd (RAVON, 2017). Dit is net als roofblei een exoot. Het lijkt er op dat zich een baars-

blankvoorn gemeenschap ontwikkelt (tabel 2) met enkele exoten in die gemeenschap.

In het IJsselmeer zijn een aantal soorten van belang (Noordhuis, 2010), deze zijn opgenomen in tabel 2. Het voedsel dat deze soorten als jonge vis eten is opgenomen in de tabel, dit geeft een indruk welke soorten watervlooien (zoöplankton) eten. Uit de monitoring van de Koopmanspolder komt naar voren welke soorten gevestigd zijn, zoals hierboven is beschreven. Het voorkomen van de soorten en het voedsel waarop de jonge dieren foerageren geeft een indruk van de geschiktheid van de polder voor de vissen uit de baars-blankvoorn gemeenschap.

Uit onderzoek van De Lint (1924) hebben we een indruk van welke soorten watervlooien belangrijk zijn als visvoedsel. Met name gewone platkopwatervlo en gewone zaagstaartwatervlo (*Eurycercus lamellatus*) zijn voor jonge baars, voorn-tjes, brasem en zeelt belangrijk als voedsel. Gewone takwatervlo, gewone langdoornwatervlo, kleine glanswatervlo en gewone harpijwatervlo (*Acroperus harpae*) zijn minder vaak en minder talrijk in de magen van vis aangetroffen, maar zijn ook belangrijk als visvoedsel. Van gewone kogelwatervlo (*Chydorus sphaericus*) is uit het onderzoek bekend dat ze ondanks dat zij zeer

Soort	KMP	IJM	Voedsel van jonge vis (RAVON infotheek soortinformatie)
Alver	++	++	zoöplankton en insecten
Baars	++	++	zoöplankton
Bittervoorn	++	+	plantaardig, zoöplankton en ander klein dierlijk materiaal
Blankvoorn	++	++	zoö- en fytoplankton
Brasem	++	++	zoöplankton
Driedoornige stekelbaars	++	++	zoöplankton, macrofauna en vislarven
Kleine modderkruiper	+	+	plankton, macrofauna en organisch materiaal
Kolblei	++	+	plankton, macrofauna en planten
Marmergrondel	+	+	zoöplankton en macrofauna
Paling	+	++	macrofauna
Pos	+	++	zoöplankton en macrofauna
Rietvoorn	++	++	plantaardig
Riviergrondel		+	macrofauna en draadalg
Roofblei	++	+	macrofauna
Snoek	++	++	zoöplankton en macrofauna
Snoekbaars		++	zoöplankton
Spiering	+	++	zoöplankton, kleine kreeftachtigen en jonge vis
Tiendooornige stekelbaars	++	+	zoöplankton en macrofauna
Vetje	++	+	zoöplankton
Winde	+	+	macrofauna
Zeelt	+	+	macrofauna en organisch materiaal



● Stompe kruiptwervlo. Foto: Martin Soesbergen.

algemeen is, niet als (hoofd)voedsel voor vis dient. Op basis van de aanwezige watervlooien is de polder in 2015 zeer geschikt als foerageergebied voor jonge vis. Het bergen van water zorgt voor een verstoring en dit resulteert in dominantie van gewone kogelwatervlo. Hierdoor is de polder in 2016 tijdelijk minder geschikt als foerageergebied voor jonge vis. Daarna treedt herstel op.

Als de predatie door vissen toeneemt, worden de grote watervlooien weggegeten en verschuift de watervlooiengemeenschap naar kleinere soorten. Dit is een bekend fenomeen (Brooks & Dodson, 1965; Gulati, 1990). Dit is echter in dit onderzoek niet waargenomen. Het effect van predatie door vis op de watervlooiengemeenschap wordt in het derde jaar (2016) geheel overschaduwed door het effect van de vloedgolf.

Conclusie

De conclusie is dat het achteroeverconcept goede kansen biedt aan watervlooien. Er ontwikkelt zich een karakteristieke gemeenschap met soorten die geschikt zijn als voedsel voor de gewenste jonge vis.

Het is jammer dat ten tijde van de hoge waterstand in 2016 niet gemonsterd is in de ondergelopen weilanden. Gezien de ontwikkeling van de grote watervlooien tijdens de lage waterstand is het mogelijk dat deze soorten ook op de ondergelopen weilanden met een lage waterstand tot ontwikkeling kunnen komen en dan bijdragen aan de foerageermogelijkheden van de jonge vis. Dit zou dan kunnen opwegen tegen het verdwijnen van de grote soorten in de sloten door de plotseling optredende vloedgolf bij waterberging.

Dankwoord

De studenten van de Aeres Hogeschool (Almere) worden bedankt voor het bemonsteren en het werk op het laboratorium. Bedankt: Marvin Brandjes, Jonah Camilleri, Micha d'Oliveira, Marjolein Klaver, Nick Kuulman, Thomas van der Geest en Rozemarijn Wielinga.

Martin Soesbergen
Rijkswaterstaat GPO-ICO
martin.soesbergen01@rws.nl

● Tabel 2. Aangetroffen vissen en hun voedsel als juveniel. IJM/KMP: ++ = algemeen/gevestigd, + = aanwezig/waargenomen. Naam = doelsoort.

Literatuur

- BROOKS, L. & I. DODSON, 1965. Predation, body size and composition of the plankton. Science 50: 28–35.
- CAMILLERI, J., 2017. Onderzoek naar de waterkwaliteit in de Koopmanspolder. Een onderzoek naar de fysisch-chemische waterkwaliteit, vissen, macrofauna, watervlooien, libellen en vlinders in de Koopmanspolder. Witteveen + Bos/Aeres Hogeschool, Deventer/Almere.
- DE LINT, G. M., 1924. De copepoden, cladoceren en ostracoden van het zoete en brakke water van Nederland en haar betekenis als vischvoedsel. Verhandelingen en rapporten uitgegeven door het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek 3: 255–281.
- GULATI, R. D., 1990. Zooplankton structure in Loosdrecht lakes in relation to the trophic status and the recent restoration measures. Hydrobiologia 191: 173–188.
- KUULMAN, N., M. BRANDJES, M. KLAVER & M. D'OLIVEIRA, 2016. Inventarisatie van watervlooiengemeenschappen in de Koopmanspolder. AERES Hogeschool, Almere.
- MANDERS, M., 2014. Rapport Koopmanspolder 2014 inventarisatie en analyse van waterleven en waterkwaliteit in 2014. Deltares/CAH Vlietum, Delft/Almere.
- RAVON, 2017. Visseninventarisatie Koopmanspolder 2017. RAVON.
- SWAAN, A.H. & C.V. GEELHOED, 2006. Inventarisatie ten behoeve van een natuurtoets Koopmanspolder te Wervershoof (NH) – beschermde vissoorten. BFO Flora en Fauna onderzoek, Egmond-Binnen.
- SWAAN, A.H. & C. VENHUIS, 2012. Inventarisatie Rugstreeppad en vis in de Koopmanspolder (Gemeente Wervershoof). BFO Advisering & Flora en Fauna onderzoek, Egmond-Binnen.
- VAN DER GEEST, T., 2016. Waterkwaliteit Koopmanspolder 2016 stagerapport. Witteveen + Bos/AERES Hogeschool, Deventer/Almere.
- VAN EK, R. & R. DOEF, 2010. Inrichtingsplan Koopmanspolder inpassing achteroeverconcept met focus op water en vis verslag van de "water en vis" bijeenkomst, 5 november 2010.
- VAN EK, R. 2016. Pilot Koopmanspolder eindrapportage monitoring. Deltares, Delft.
- VAN NIEROP, A., M. HENDRIX, J. SIZOO, H. KOLKMAN, K. BRUIN-BAERTS, N. KRAB, R. DOEF & R. VAN EK, 2011. Inrichtingsplan Koopmanspolder. Dienst Landelijk Gebied West, Utrecht.
- WIELINGA, R., 2015. Pilot Koopmanspolder analyse van de waterkwaliteit in 2015. CAH Vlietum/Deltares, Utrecht.