



Koopmanspolder, monitoring 2017

Concept

RWS-WVL

11 december 2018

Project Koopmanspolder, monitoring 2017
Opdrachtgever RWS-WVL

Document Concept
Status Definitief
Datum 11 december 2018
Referentie 101035/18-019.207

Projectcode 101035
Projectleider drs. R. van Ek
Projectdirecteur drs. M. Klinge

Auteur(s) drs. R. van Ek
Gecontroleerd door K.C.G.J. Princen MSc
Goedgekeurd door drs. R. van Ek

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Achtergrond	5
1.2	Doelstelling	6
1.3	Leeswijzer	6
2	WERKWIJZE	7
2.1	Waterhuishouding	7
2.2	Vegetatie	7
2.3	Vogels	8
2.4	Amfibieën	9
2.5	Vissen	9
2.6	Waterinsecten	10
2.7	Visvriendelijke inrichting inlaatpunt	10
3	RESULTATEN	12
3.1	Waterhuishouding	12
3.2	Vegetatie	17
3.3	Vogels	20
3.4	Amfibieën	29
3.5	Vissen	30
3.6	Visvriendelijke inrichting inlaatpunt	33
4	DISCUSSIE	35
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	37
5.1	Conclusies	37
5.2	Aanbevelingen	37
6	REFERENTIES	39

Laatste pagina

40

Bijlage(n)

Aantal pagina's

I	Soortenlijst van de streeplijstwaarnemingen	7
II	Watervlooiën aangetroffen in 2015 tot en met 2017	2

1

INLEIDING

1.1 Achtergrond

Sinds 2012 is de Koopmanspolder ingericht als een achteroever met een focus op de functies natuur, visserij en landschap/recreatie. Een achteroever is een waterbergingsgebied achter de dijk waar, aan de hand van flexibel peilbeheer, water kan worden geborgen vanuit een nabijgelegen rijkswater (meer of rivier). Daarbij wordt nadrukkelijk de mogelijkheid van functiecombinaties gezocht gericht op het versterken van economische en/of maatschappelijke waarden [1], [2]. Achteroevers bieden ruimte voor een natuurlijkere overgang tussen land en water. In een natuurlijke situatie van een groot zoetwatermeer hoort een zachte overgangszone tussen land en water met moerassige condities [3], [4]. Dit is van ecologisch belang voor het functioneren van een meer. De ruime oeverzone met zachte land-waterovergangen is van belang als paai- en opgroeigebied voor vis en als leefgebied voor diverse planten en dieren kenmerkend voor onze delta. In relatie tot klimaatverandering bieden achteroevers nieuwe perspectieven voor het leveren van een positieve bijdrage aan klimaatadaptatie- en mitigatie. Achteroevers houden namelijk a priori rekening met een toename in weersextremen door bij de inrichting te anticiperen op flexibele peilen en seizoensberging. Daarnaast kunnen moerassen aanwezig in een achteroever op lange termijn CO₂ vastleggen door opslag van afgestorven plantenresten onder water.

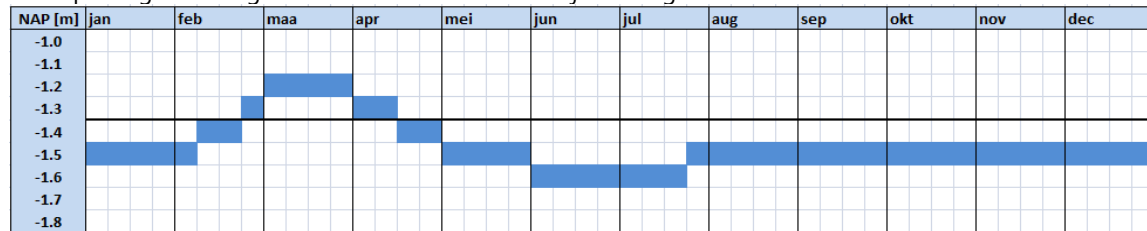
Door praktijkproeven uit te voeren met het achteroeverconcept kan worden nagegaan in welke mate het concept een positieve bijdrage kan leveren aan de natuur en de visstand. Deze inzichten zijn nodig om een zinvolle vertaling te kunnen maken van de betekenis van achteroevers voor de algehele ecologie van het IJsselmeergebied.

Sinds 2013 loopt de pilot Koopmanspolder waarin we ervaring opdoen met het achteroeverconcept en effecten monitoren ten behoeve van kennisopbouw. Na een jaar rust in 2013 zijn in 2014 tot en met 2016 proeven uitgevoerd met het waterpeil waarbij de effecten van een natuurlijk peil, een extreem laag peil en een extreem hoog peil zijn gemonitord [5], [6] en [7]. Na 2016 zal het peilbeheer meer worden afgestemd op het optimaliseren van natuurdoelen (vogels, vis, en vegetatie). De Koopmanspolder is onderdeel van het Nederlands Natuurnetwerk (NNN) met een natuurbeheertype gericht op kruiden- en faunairijk grasland en ondersteuning van weidevogels. Met een meer gematigd waterpeilregime krijgt de natuur de kans om een nieuw evenwicht te vinden. De vraag is hoe het ecologisch evenwicht zich in de polder zal ontwikkelen met een dergelijk natuurgericht waterpeilregime.

Eind 2016 is een voorstel gedaan voor een meer natuurlijk peilverloop voor de Koopmanspolder afgestemd op natuurwaarden. De Koopmanspolder is onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Als ambitie is aangegeven dat kruiden- en faunairijk grasland (N12.02) wordt nagestreefd, met versterking van weidevogels als neven doelstelling. In de volgende afbeelding wordt de relatie tussen natuurwaarden en waterpeil nader toegelicht.

Natuurlijke dynamiek: Vernatting in het voorjaar en stabiel laag waterpeil in de winter

Waterpeil regime voorgesteld voor 2017. De zwarte lijn is het gemiddeld maaiveld van de weilanden.



Als voorbeeld voor het bovenstaande waterpeilregime wordt gekeken naar het vroegere peilverloop in de Friese boezem. In het voorjaar staan grote delen van de zomerpolders onder water. Dit is positief voor paaiende vis en foeragerende steltlopers. Na maart en april kan het waterpeil geleidelijk uitzakken tot circa 20 cm beneden maaiveld. Door het hoog houden van het waterpeil worden natte tot vochtige condities nagestreefd in de weilanden. Het bodemleven zal zich onder dergelijke omstandigheden boven in de bodem concentreren waardoor het beschikbaar is als voedsel voor de steltlopers. Langdurige inundatie wordt gemeden om de vegetatie de kans te geven zich te ontwikkelen, en om voldoende broedgelegenheid te bieden aan steltlopers. Daarnaast heeft langdurige inundatie negatieve gevolgen voor de bodemfauna. Een afname in bodemfauna is ongewenst omdat daarmee het voedselaanbod voor vogels afneemt. Het peil mag ook niet te ver naar beneden omdat dan teveel brak grondwater opwelt in de watergangen (les uit 2015).

1.2 Doelstelling

Hoofddoelstelling van de monitoring is om de eerdere meetreeksen voort te zetten zodat inzicht ontstaat in de vraag: Wat is de betekenis van een natuurgericht peil voor de ontwikkeling van natuurwaarden in de Koopmanspolder?

Daarnaast zijn er in 2017 specifieke activiteiten geweest gericht op monitoring van vismigratie bij de inlaat, monitoring van de vispopulatie en onderwijsactiviteiten gericht op het betrekken van scholieren bij de ontwikkeling van achteroevers. Er zijn vijf proeven met de buisvizel uitgevoerd om inzicht te krijgen op de vraag: welke vissen en in welke hoeveelheden kunnen de polder binnen trekken op verschillende momenten in het jaar?

De monitoring van de vispopulatie is apart uitgevoerd door Sportvisserij Nederland. Naar de resultaten van dat onderzoek wordt alleen verwezen [8]. Daarnaast wordt in dit rapport vermeld welke activiteiten richting studenten is uitgevoerd om het onderwijs meer te verbinden met de activiteiten in de Koopmanspolder. In dit rapport zijn ook monitoringsresultaten opgenomen van een studentenonderzoek in de Koopmanspolder.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de werkwijze ten aanzien van de monitoring van hydrologie, flora en fauna. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de belangrijkste resultaten. In hoofdstuk 4 staat een discussie over de behaalde resultaten en het rapport sluit af met een aantal conclusies en aanbevelingen.

2

WERKWIJZE

Doel en werkwijze voor de monitoring staat beschreven in het monitoringsplan [5]. In dit hoofdstuk worden specifieke aanvullingen gegeven voor het meetjaar 2017.

2.1 Waterhuishouding

In het monitoringsplan en de eindrapportage is een beschrijving gegeven van de monitoring van grondwater en algemeen fysisch-chemische aspecten van het oppervlaktewater. Deze monitoring was gekoppeld aan de uitvoering van de proeven met het waterpeil in 2014 tot en met 2016. Aangezien die proeven in 2016 zijn afgerond is deze monitoring niet voortgezet. Wel is de geautomatiseerde monitoring van het waterpeil voortgezet. Daarnaast zijn er waterkwaliteitsmetingen voortgezet in het kader van de studentenonderzoeken [9], [10], [11], [12].

2.1.1 Neerslag en verdamping

Informatie over neerslag, temperatuur en verdamping (referentie gewasverdamping volgens Makkink) is afkomstig van het KNMI (station Berkhout; 52° 39' N.B. 04° 59'O.L.). Informatie op dagbasis is verkregen via de KNMI website [13]. De gegevens over de jaren 2012 tot en met 2017 zijn gesommeerd per maand en per jaar.

2.1.2 Oppervlaktewaterpeil

Sinds maart 2014 is een geautomatiseerde peilregistratie bij de in- uitlaatconstructie die elk uur waterstanden registreert. De gegevens worden omgewerkt tot een databestand waarin waarden op dagbasis zijn opgenomen (meting 12:00).

2.1.3 Oppervlaktewaterkwaliteit

De uitgebreide waterkwaliteitsmetingen uitgevoerd in opdracht van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier door het lab Waterproef zijn in 2017 niet voortgezet. Wel zijn er beperkt metingen uitgevoerd door Jonah Camilleri op één locatie in het IJsselmeer en zeven locaties in de Koopmanspolder [12]. Temperatuur en zuurstofgehalte zijn gemeten door middel van de Vernier LabQuest. Het doorzicht is bepaald met behulp van de secchi-schijf.

2.2 Vegetatie

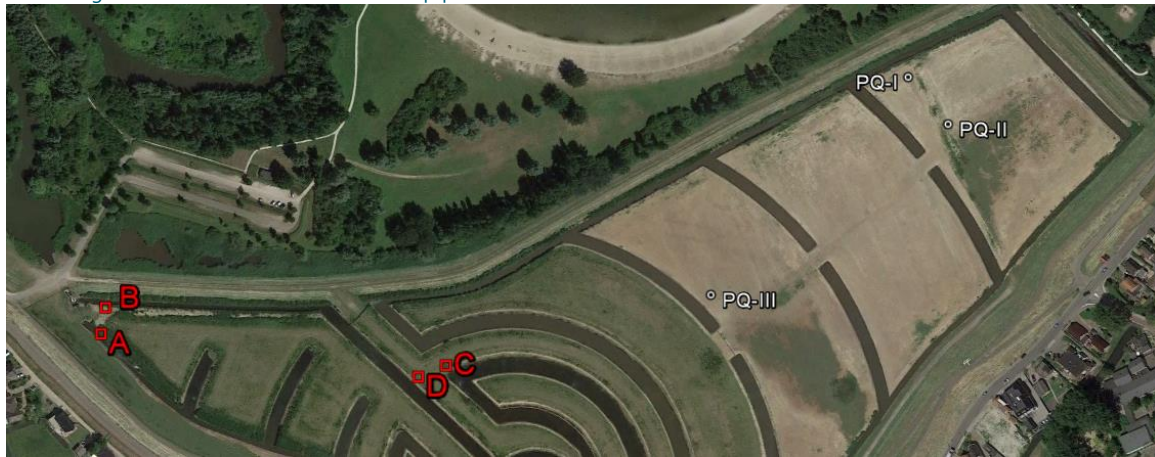
Sinds 2013 worden vaste locaties bemonsterd in de Koopmanspolder. Het gaat om vier transecten en drie permanente kwadranten (pq's), zie afbeelding 2.1. Aangezien deze locaties maar een beperkt deel van de polder beslaan worden er ook streeplijsten opgeteld waarbij het gehele gebied in een vaste tijd en periode

wordt doorlopen. Langs de route worden de soorten genoteerd die worden waargenomen waarbij soorten worden ingedeeld in (a) terrestrische vegetatie (ringen en de weilanden in het oostelijk deel), (b) vegetatie in de oeverzone (circa 1 m vanaf de waterlijn), en (c) aquatische vegetatie (ondergedoken en/of drijvend). Stichting Floron (www.floron.nl) verschaft informatie over de werkwijze met streeplijsten. Voor bemonstering van de watervegetatie wordt een hark gebruikt verbonden aan een tot 3 m uitschuifbare steel.

PQ's en transecten

De pq's waren gemarkeerd met platte tegels en zijn 3 en 30 augustus bezocht (buiten het broedseizoen). Helaas bleek bij een locatie de markering geheel te zijn verdwenen bij PQ-III en bij deels bij PQ-II waardoor de metingen op 30 augustus incompleet waren. De transecten zijn niet bemeten vanwege de slechte toegankelijkheid. Tevens konden de markeringen (paaltjes) hier meer worden teruggevonden. Wel zijn foto's gemaakt van de locaties en is een korte visuele inspectie uitgevoerd.

Afbeelding 1.2 Locaties van de transecten en pq's



2.3 Vogels

2.3.1 Maandelijks tellingen

De ontwikkeling in de avifauna wordt gevolgd in termen van soortensamenstelling (soortenlijsten) en abundantie. Er wordt een onderscheid gemaakt in (a) weidevogels, (b) broedvogels en (c) wintergasten. Sinds september 2011 voert Staatsbosbeheer een maandelijks vogeltelling uit. Deze informatie wordt ook gebruikt om de wintergasten (vogels in periode 1 dec - 28 feb) te bepalen. Alle relevante vogelsoorten worden genoteerd.

2.3.2 Broedvogels

Voor de broedvogelmonitoring wordt de SOVON methode gevolgd (<https://www.sovon.nl/nl/BMP>). De tellingen zijn uitgevoerd door KNNV afdeling Hoorn/West Friesland en ANV Hollands Noorden. Er zijn vijf tellingen uitgevoerd in de periode maart tot en met juni op de volgende data en tijden.

Tabel 1.1

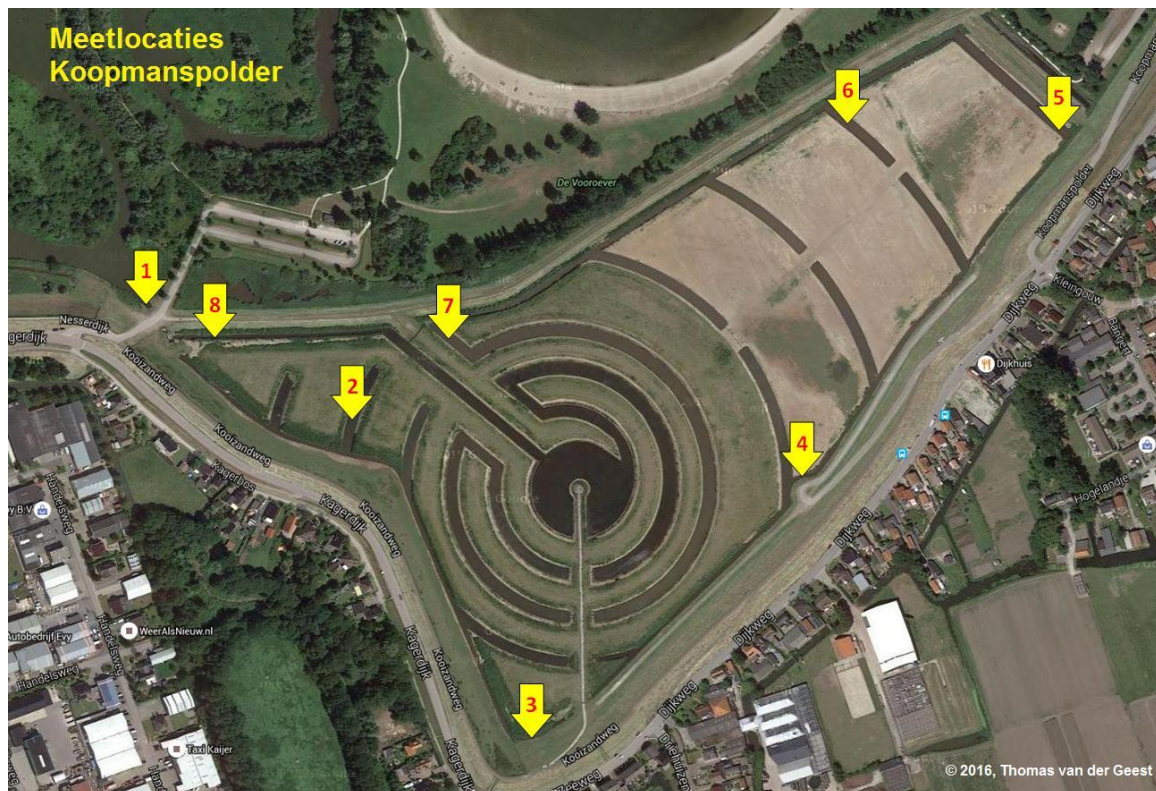
Nummer	Datum	Starttijd	Eindtijd
1	11 april	9.20 uur	11.35 uur
2	19 april	9.30 uur	11.30 uur

Nummer	Datum	Starttijd	Eindtijd
3	11 mei	7.30 uur	9.45 uur
4	28 mei	7.00 uur	9.18 uur
5	15 juni	7.00 uur	9.15 uur

2.4 Amfibieën

In het kader van een stageproject zijn waarnemingen aan amfibieën uitgevoerd door Aeres student Jonah Camilleri. Conform de eerdere studentenonderzoeken zijn de 8 meetpunten (afbeelding 2.2) gedurende de periode mei tot en met oktober in totaal 18 maal bemonsterd. Qua meetmethode zijn weer protocollen gebruikt uit de 'Handleiding voor het Monitoren van Amfibieën in Nederland' opgesteld door RAVON [14]. De handleiding hanteert als regel voor het inventariseren van amfibieën onder andere: eerst luisteren, dan kijken en daarna vangen. Voor de determinatie is gebruik gemaakt van herkenningskaarten speciaal opgesteld door RAVON [15] en direct vastgelegd in een veldwerkformulier.

Afbeelding 1.3 Locaties van de 8 bemonsteringspunten uit het studentenonderzoek [12]



2.5 Vissen

2.5.1 Jaarlijkse bemonstering

In het kader van het studentenonderzoek [12] zijn de 8 locaties (afbeelding 2.2) bemonsterd op vissen. Het bemonsteren is uitgevoerd met behulp van het standaard RAVON net (afbeelding 2.3). Dit is een groot net met een totaallengte van 255 cm en een netoppervlakte van 55 x 70 cm groot en 60 cm diep.

Afbeelding 23 Het standaardnet van RAVON



Er is gevist volgens de methode beschreven in de 'Handleiding NEM-Meetnet Beek- en Poldervissen' [16]. De gevangen vissen werden met natte handen gehanteerd en bewaard in een grote emmer gevuld met slotwater. Voor determinatie is een eigengemaakte herkenningskaart opgesteld. Na determinatie is de data genoteerd in het veldwerkformulier en zijn de vissen teruggezet op de vangstlocatie.

2.5.2 Inlaatproeven bij de buisvijzel

Om antwoord te krijgen om de meetvraag 'welke vissen en in welke hoeveelheden kunnen de polder binnen trekken op verschillende momenten in het jaar?' zijn in de periode augustus tot en met december een maal per maand metingen uitgevoerd bij de buisvijzel. De metingen zijn uitgevoerd met ondersteuning van Fishflow Innovations en het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

De proeven met de buisvijzel zijn uitgevoerd rond 14.00 uur op de volgende dagen: 25 augustus, 15 september, 13 oktober, 10 november en 8 december. Circa 24 tot 48 uur van te voren wordt de buisvijzel aangezet op vol vermogen om een lokstroom op te wekken bij het inlaatpunt in het IJsselmeer (locatie 1 in afbeelding 2.2). Vervolgens wordt een fuik geplaatst om het uitlaatpunt in de polder en wordt gedurende 5 minuten de kleppen opengezet van de in- en uitlaat waardoor onder vrij verval IJsselmeerwater met de vis de polder instroomt. Daarna wordt de fuik uit het water gehaald en wordt aantal en grootte van de verschillende vissoorten geregistreerd. Deze handeling (5 min open zetten en vis oogsten) wordt twee maal uitgevoerd. Alle vis is uiteindelijk uitgezet in de Koopmanspolder.

2.6 Waterinsecten

De macrofauna is geïnventariseerd door middel van een fijnmazig macrofaunanet (500µm) met een netopening van 30 x 20 cm en 40 cm diep, zoals is vastgelegd in de norm EN-ISO 10870 [17]. Hiermee werd vanaf de oever langs vegetatie gevist, totdat geen nieuwe soorten meer werden aangetroffen. De macro-invertebraten zijn bewaard in een emmer slotwater voor determinatie. Voor het determineren werd overzichtelijke hoeveelheden water met macro-invertebraten verplaatst in een ondiepe witte bak. Determineren is uitgevoerd tot op het taxon. Na determinatie zijn de insecten teruggezet.

2.7 Visvriendelijke inrichting inlaatpunt

Om meer schuilgelegenheid te bieden voor vis in de slibvang (inlaatpunt Koopmanspolder) is een 'floatland' constructie bedacht. Momenteel is er weinig schuilgelegenheid voor de vis waardoor visetende vogels als Fuut en Aalscholver vrij spel hebben. Het is mogelijk dat dit beperkend werkt op de vismigratie. De constructie bestaat uit een gesloten PVC frame. Door insluiting van lucht drijft de constructie op het water.

Op de constructie van 4 x 1 m zijn wilgentakken geplaatst afkomstig uit de Koopmanspolder. In enige mate zijn planten geplaatst op de constructie, maar veel planten hebben zich spontaan gevestigd.

In het kader van een leerproject zijn tweedejaars studenten van het Clusius college in Hoorn ingeschakeld voor het bouwen van de constructie. Dit heeft in een middag plaatsgevonden. De middag is ook benut voor nadere uitleg over het achteroeverconcept en de relevantie voor het waterbeheer. Op school is ook een college gegeven waarin nadere is ingegaan op het achteroeverconcept, de noodzaak vanuit ecologie en klimaatadaptatie en de meetresultaten in de Koopmanspolder.

3

RESULTATEN

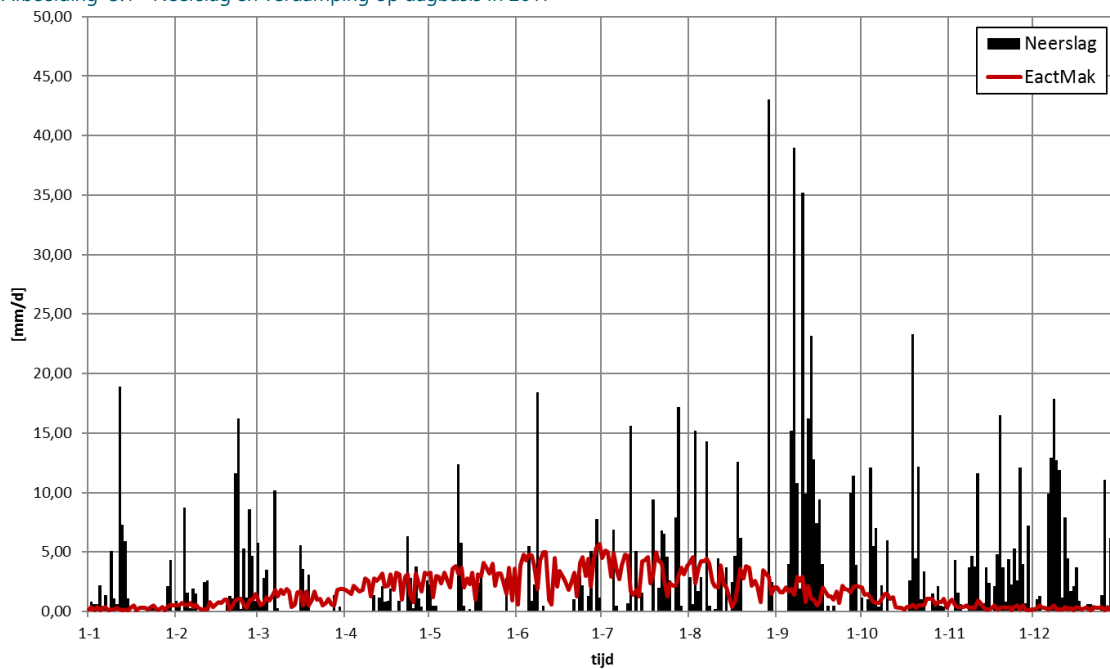
3.1 Waterhuishouding

Metingen ten aanzien van de waterhuishouding hebben zich beperkt tot neerslag, verdamping en waterpeil. Door de student zijn ook beperkt oppervlaktewaterkwaliteitsmetingen uitgevoerd.

3.1.1 Neerslag en verdamping

Afbeelding 3.1 laat neerslag en verdamping op dagbasis zien. In de eerste twee maanden van het jaar vallen enkele buien, maar daarna blijft het voorjaar relatief droog. De maand september is bijzonder nat met veel langdurige neerslag.

Afbeelding 3.1 Neerslag en verdamping op dagbasis in 2017



De gegevens over de neerslag gesommeerd per maand en per jaar over de jaren 2012 tot en met 2017 staan weergegeven in afbeelding 3.2. Daarnaast is per maand ook de afwijking berekend ten opzichte van de gemiddelde waarde. De kleuren corresponderen met de mate van afwijking (rood = negatieve afwijking, blauw = positieve afwijking).

Qua neerslag blijkt het jaar 2017 in de periode 2012 tot en met 2017 met 1014 mm de hoogste jaarsom te hebben (gemiddelde jaarsom is 887 mm). Het was dus een jaar met relatief veel neerslag. Vooral de maand september was zeer nat met 215 mm. Dit is een afwijking van 121 mm ten opzichte van het langjarige gemiddelde en vormt daarmee veruit de natste maand in de gehele meetperiode, in zowel absoluut als relatief opzicht.

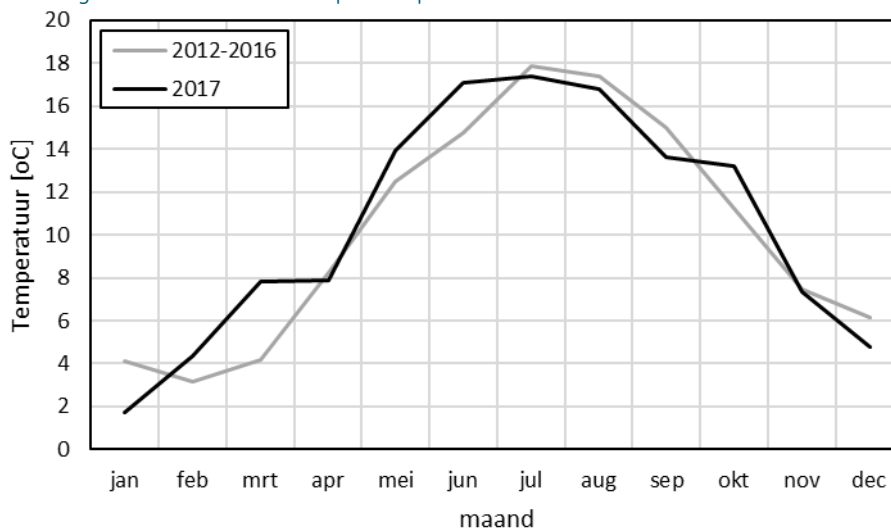
Afbeelding 3.2 Neerslag per maand en per jaar, en afwijking ten opzichte van het gemiddelde voor de jaren 2012 tot en met 2017

Neerslag													
	JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	jaarsom
2012	95	18	22	65	26	84	124	113	97	140	66	146	997
2013	53	44	36	23	56	52	35	20	115	154	101	86	774
2014	79	64	25	41	118	20	51	187	8	81	52	99	825
2015	118	50	60	17	58	36	73	155	109	34	164	47	922
2016	99	60	68	64	50	89	54	72	24	77	104	25	787
2017	54	72	39	24	35	48	90	121	215	88	104	124	1014
Gemiddelde	83	51	42	39	57	55	71	111	95	96	99	88	887

Afwijking													
	JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC	jaarsom
2012	12	-33	-20	26	-32	29	53	2	2	45	-32	58	997
2013	-30	-7	-6	-16	-1	-3	-36	-91	20	58	2	-2	774
2014	-4	13	-17	1	61	-35	-20	76	-87	-14	-47	11	825
2015	35	-2	19	-22	1	-19	2	44	14	-62	65	-41	922
2016	16	9	26	25	-7	34	-17	-40	-70	-19	6	-63	787
2017	-29	21	-2	-15	-22	-7	18	10	121	-8	6	36	1014

De luchttemperatuur in 2017 is op jaarbasis gemiddeld. De maanden maart, mei en juni zijn wat warmer dan gemiddeld (afbeelding 3.3).

Afbeelding 3.3 Gemiddelde luchttemperatuur per maand in 2017



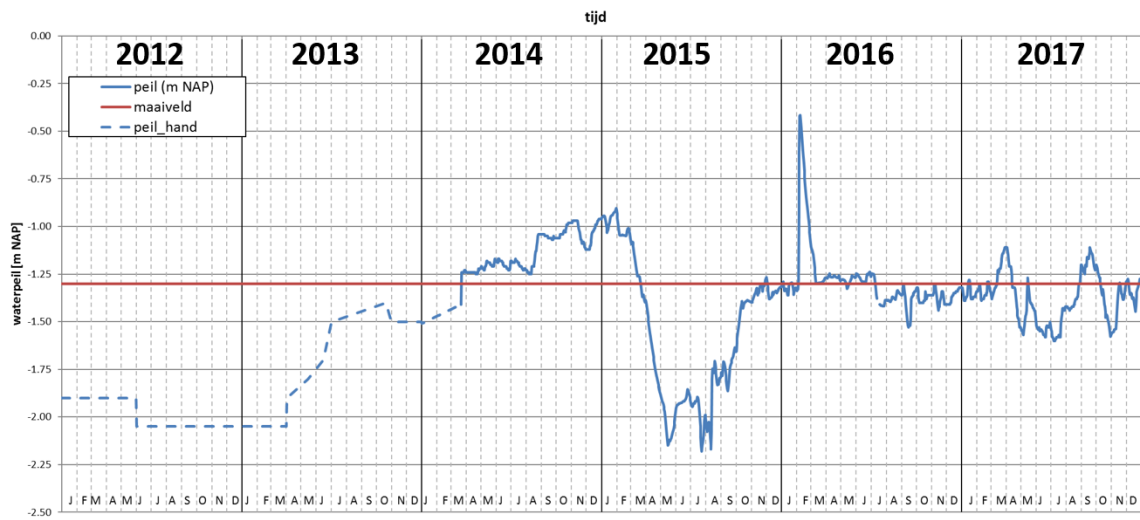
3.1.2 Oppervlaktewaterpeil

Het peilverloop in de periode van 2012 tot en met 2017 wordt getoond in afbeelding 3.4. In het jaar 2017 was het streven om een natuurlijk peilverloop aan te houden, met water op maaiveld in de periode maart-april en gedurende de zomer redelijk hoge waterstanden. Het peil gedurende de zomer was gericht op realisatie van natte weilanden zonder inundatie. Dit is gedaan ten behoeve van de vegetatie-ontwikkeling. In 2015 hebben we immers gezien dat grootschalig, langdurige inundatie tot sterfte leidt van veel landplanten.

Daarnaast is het peil wat lager gehouden zodat er voldoende ruimte is voor broedvogels. Voorgaande jaren waren niet ideaal voor broedvogels. In 2014 stonden de graslanden grotendeels onder water. In 2015 waren de graslanden in de eerste helft van het jaar zo goed als kaal. Ook 2016 was relatief nat en mogelijk niet ideaal voor nestmogelijkheden van steltlopers. Vandaar dat in 2017 bewust het peil wat lager is gehouden om het effect hiervan te zien op vogels en vegetatie.

Rond augustus stijgt het peil en in september komt het peil weer boven maaiveld uit. Dit heeft alles te maken met de vele neerslag in die maand. Anders dan voorgaande jaren is er niet gemaaid in de weilanden. De productie van distels was niet heel hoog en er was geen grote noodzaak om te maaien. Ook werd het voor de vogels als positief gezien als de weilanden met rust gelaten zouden worden.

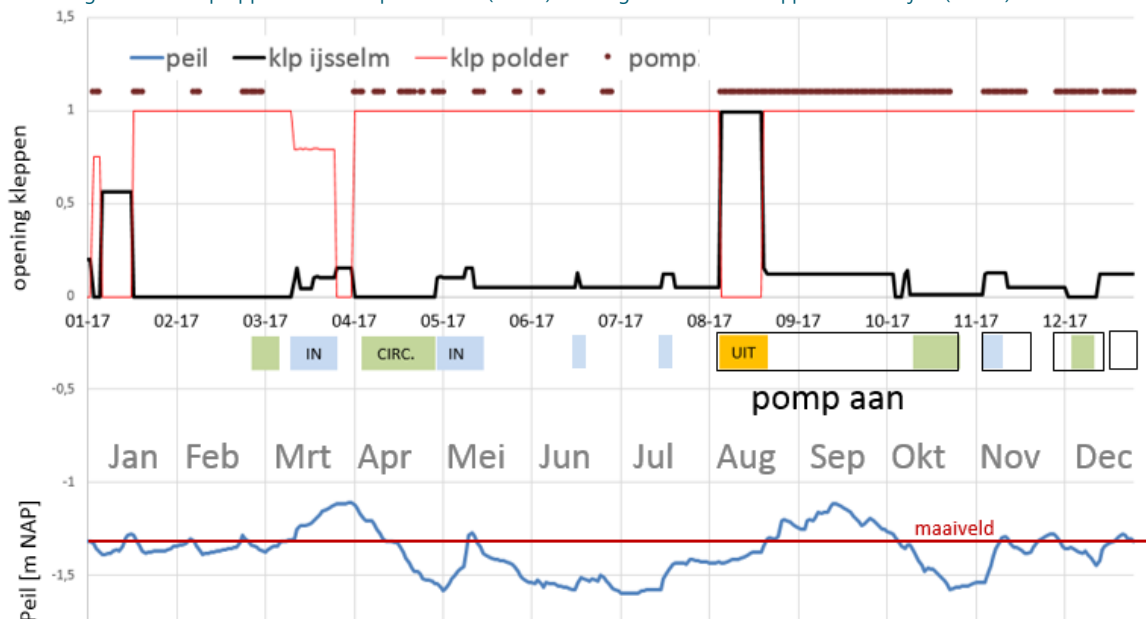
Afbeelding 3.4 Verloop oppervlaktewaterpeil in de periode 2012 tot en met 2017



In- en uitlaatregime

In de maand mei stijgt het peil terwijl het in die maand weinig regent. Dit is te verklaren uit het in- en uitlaat regime. Afbeelding 3.5 toont voor 2017 het verloop van het waterpeil, de tijdstippen wanneer de klep van polder en klep met opening naar het IJsselmeer open en dicht staan, en wanneer de buisvijzel actief is.

Afbeelding 3.5 Verloop oppervlaktewaterpeil in 2017 (onder) en het gebruik van de kleppen en buisvijzel (boven)



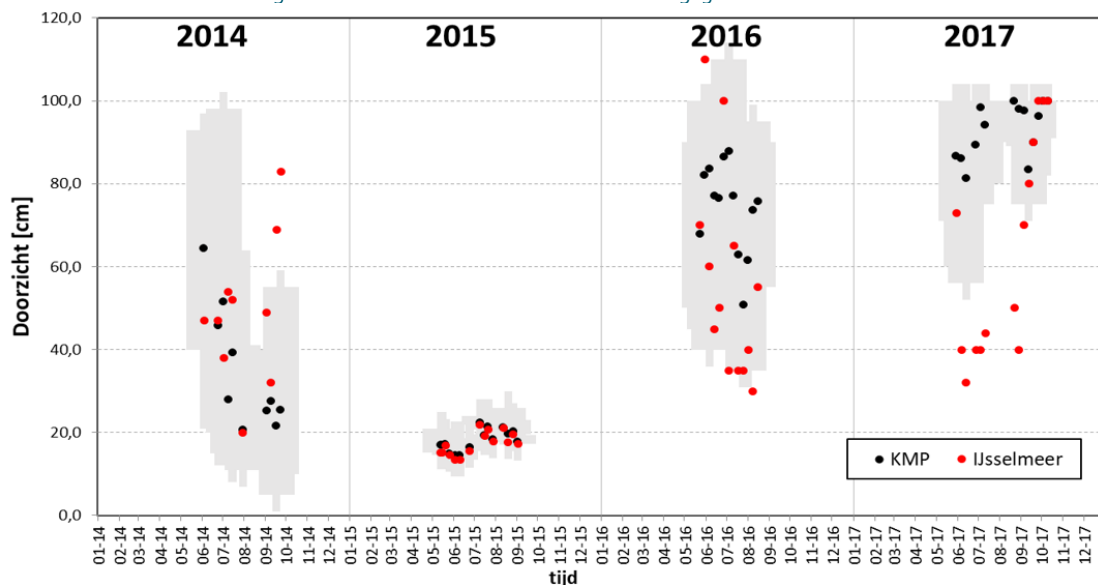
Als een klep 100 % geopend is heeft hij in afbeelding 3.5 de waarde 1. Als een klep geheel gesloten is heeft hij in afbeelding 3.5 de waarde 0. In maart wordt het peil opgezet zodat het bij de weilanden boven maaiveld staat. Te zien is dat de klep naar de polder grotendeels open staat (~80 %) en dat de klep naar het IJsselmeer op een kier wordt gezet (opening ~10-20 %). De polder loopt dan vol met IJsselmeerwater. Daarna blijft de buisvizel sporadisch malen maar staat de opening naar het IJsselmeer geheel dicht. De polder blijft geheel open staan. Dit betekent dat op dat moment het water alleen kan circuleren in de polder. In de relatieve droge maand april daalt het polderpeil behoorlijk (circa 40 cm). Begin mei wordt daarom de opening naar het IJsselmeer weer wat open gezet. Er volgt een snelle stijging in waterpeil tot aan maaiveld. Daarna staat de buisvizel nauwelijks aan. De klep naar het IJsselmeer blijft een beetje open staan. Dit is nodig om zuurstoftekort en vissterfte te vermijden in de betonnen constructie onder de waterwindmolen. Door het beetje aan waterinlaat en het neerslagtekort daalt het peil gedurende de zomerperiode maar beperkt (circa 25 cm). In augustus start het uitmalen. De toegang naar de polder wordt geheel dicht gezet en de klep naar het IJsselmeer staat volledig open. De buisvizel staan te draaien op de electromotor. Eind augustus en de gehele maand september staat de buisvizel te draaien en het IJsselmeer beperkt open (circa 15 %). Het polderpeil begint medio september te dalen tot 20 cm beneden maaiveld. Begin november wordt weer even water ingelaten zodat het polderpeil stijgt tot aan maaiveld.

3.1.3 Oppervlaktewaterkwaliteit

Fysisch-chemische kwaliteit

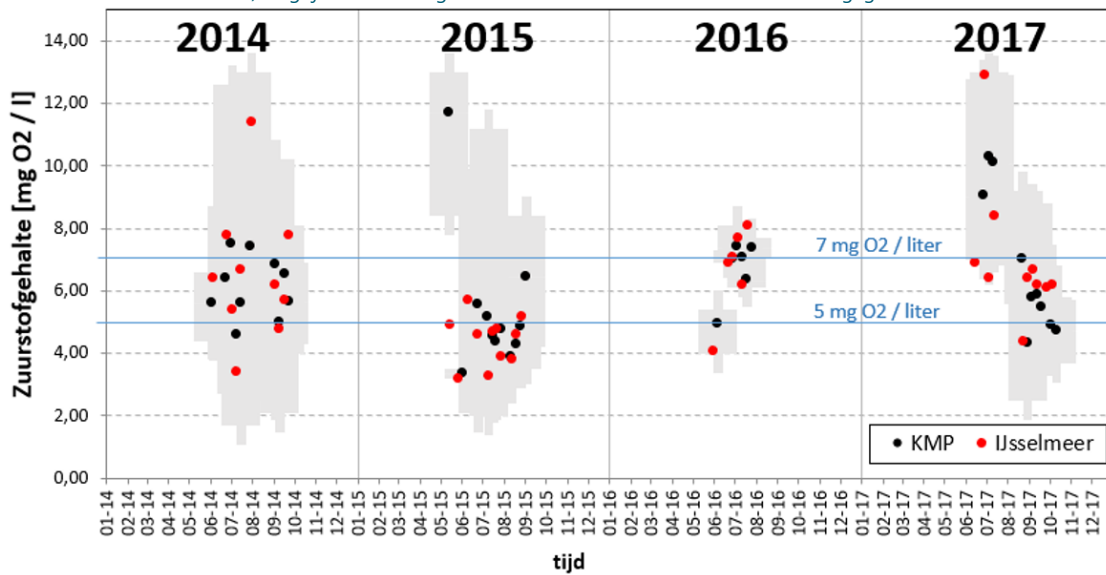
Jonah Camilleri heeft gedurende de periode juni tot en met september metingen uitgevoerd aan zuurstofgehalte en doorzicht [12]. De waarden zijn vergeleken met voorgaande jaren. Afbeelding 3.6 toont de resultaten voor doorzicht en afbeelding 3.7 de resultaten voor het zuurstofgehalte.

Afbeelding 3.6 Doorzicht gemeten op meetpunt 1 (IJsselmeer) en in de Koopmanspolder (gemiddelde van mp2 t/m 8). In grijs staat de range tussen minimale en maximale waarden aangegeven



De metingen laten zien dat het doorzicht in 2017 nog nooit zo hoog is geweest en significant afwijkt van de metingen in het IJsselmeer. Dit is gunstig voor ondergedoken waterplanten. Aan het eind van het seizoen stijgen de waarde voor doorzicht in meetpunt 1 (IJsselmeer), maar dat komt doordat dit meetpunt wordt beïnvloed door het uitmalen van polderwater.

Afbeelding 3.7 Het zuurstofgehalte gemeten op meetpunt 1 (IJsselmeer) en in de Koopmanspolder (gemiddelde van mp2 tot en met 8). In grijs staat de range tussen minimale en maximale waarden aangegeven



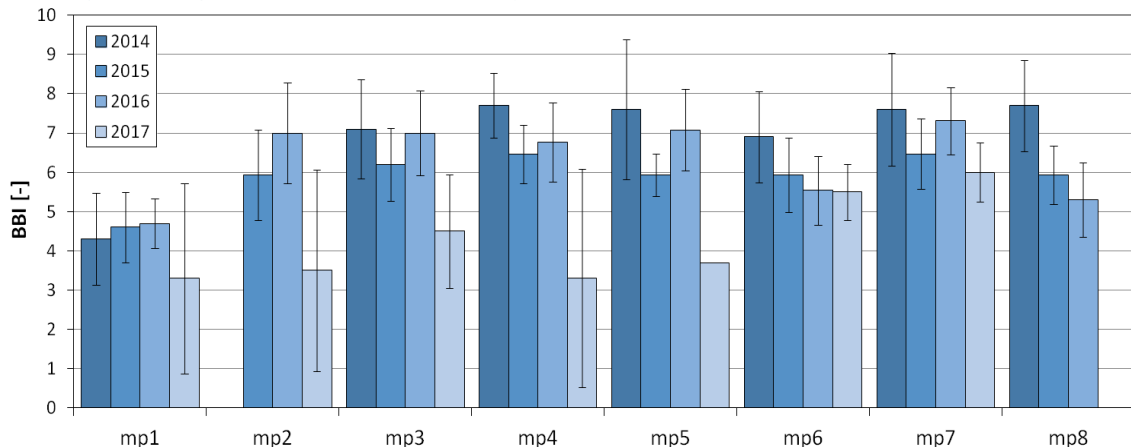
Het zuurstofgehalte is hoger vergeleken met voorgaande jaren, hoewel de bandbreedte in de waarnemingen fors is. Een hoog zuurstofgehalte is van belang voor vis in de polder. Er lijkt geen significant verschil aanwezig te zijn tussen IJsselmeer en polder.

Door Sportvisserij Nederland zijn ook metingen verricht aan de waterkwaliteit (4 juli 2017 tussen 9 en 12 uur). Het zuurstofgehalte in de waterkolom varieerde tussen de 1,7 en 8,4 mg/l. Een gehalte lager dan 2 mg/l wordt als onvoldoende gezien voor veel vis. Dergelijke waarden deden zich voor onderin de waterkolom onder een dichte begroeiing met waterplanten. De waarnemingen aan doorzicht varieerden tussen de 60 en 95 cm en liggen in de zelfde range als de waarnemingen van de student.

Biologische kwaliteit

Door Camilleri [12] zijn de macro-invertebraten bemonsterd op acht locaties, één locatie in het IJsselmeer (meetpunt 1 ofwel mp1), en zeven meetpunten (mp2 tot en met mp 8) verspreid door de polder. Analyse van de bemonsterde macro-invertebraten geeft een indruk van de biologische kwaliteit. De gegevens zijn omgerekend naar een BBI-index (afbeelding 3.32). De bepaling van de BBI is relatief eenvoudig en daardoor uitvoerbaar door een onervaren student.

Afbeelding 3.8 Belgische biotische index (BBI) voor de jaren 2014 t/m 2017 (mp1 = meetpunt in het IJsselmeer)



Vergeleken met voorgaande jaren wijken de resultaten in 2017 sterk af. De BBI-waarden zijn overwegend veel lager en de variatie tussen metingen is erg groot getuige de grote standaard deviatie per meetpunt (de foutenbalkjes). Er kan niet meer worden gesproken van een significant verschil tussen IJsselmeer (mp1) en de meetpunten mp2 tot en met mp 8 in de polder.

Naast deze metingen is ook eenmalig een bemonstering uitgevoerd op watervlooien. Watervlooien zijn op een vergelijkbare manier bemonsterd in 2015 en 2016. Alle resultaten staan vermeld in bijlage II. De resultaten laten zien dat in 2015 er nog een aanzienlijk deel *Daphnia*'s aanwezig was in de polder, maar dat aandeel is aanzienlijk geslonken in 2016. In 2017 is geen enkele *daphnia* meer aangetroffen.

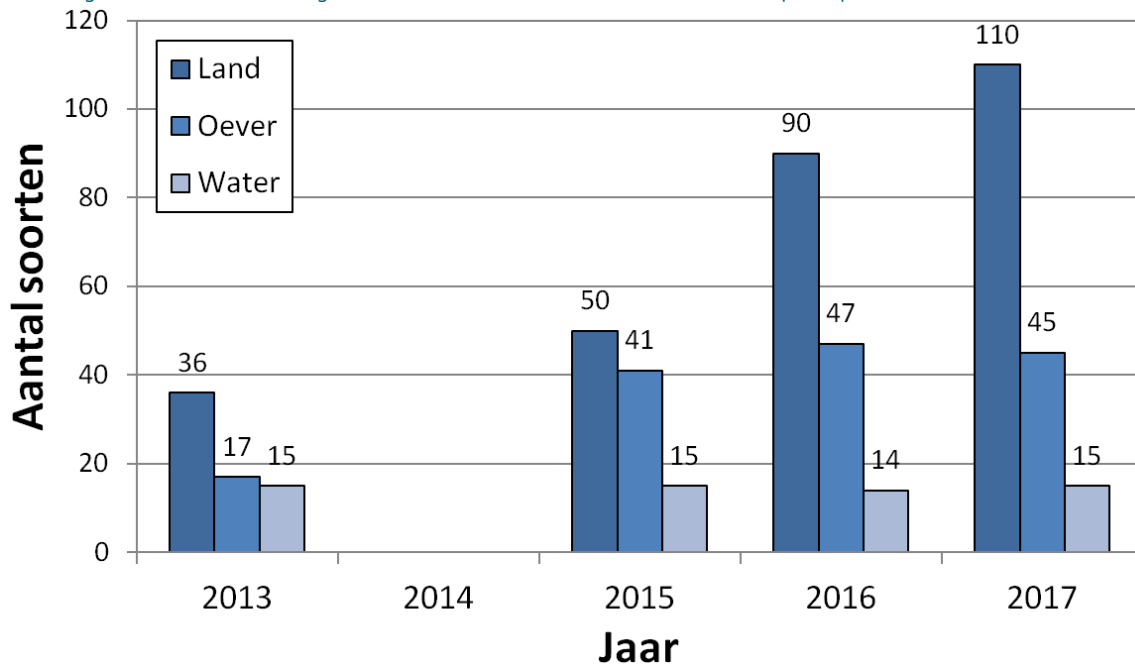
3.2 Vegetatie

De vegetatie-ontwikkeling is gevolgd via streeplijsten en vegetatie opnamen in permanente kwadraten. Daarnaast is informatie beschikbaar via waarneming.nl.

3.2.1 Streeplijsten

De aangetroffen soorten op het landdeel, in de oeverzone en in het water staan vermeldt in afbeelding 3.6. Waarnemingen zijn in 2017 uitgevoerd op 2, 3 en 9 augustus. In bijlage I is de gehele soortenlijst te vinden van de streeplijstwaarnemingen.

Afbeelding 3.9 Aantal soorten aangetroffen in het land, oever en waterdeel van de Koopmanspolder



De gegevens laten zien dat de diversiteit aan waterplanten redelijk gelijk blijft. De diversiteit aan oeverplanten is toegenomen sinds de nieuwe inrichting van de Koopmanspolder in 2013, maar lijkt te stabiliseren. Het aantal soorten landplanten lijkt nog steeds toe te nemen. Nieuwe soorten die in 2017 onder andere zijn aangetroffen betreffen:

- oever: gewone waterbies (*Eleocharis palustris*), slanke waterbies (*Eleocharis uniglumis*), moerasandijvie (*Tephroseria palustris*), goudknopje (*Cotula coronopifolia*) en greppelrus (*Juncus bufonius*);

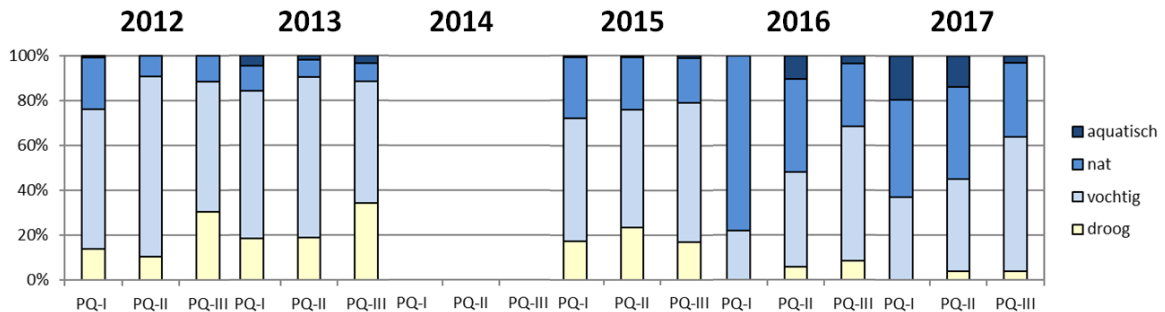
- land: grote ratelaar (*Rhinanthus angustifolius*), kamgras (*Cynosurus cristatus*), geknikte vossenstaart (*Alopecurus geniculatus*), rood zwenkgras (*Festuca rubra*), oeverzegge (*Carex riparia*), slanke waterbies (*Eleocharis uniglumis*), zilte greppelrus (*Juncus ambiguus*), witte dovenetel (*Lamium album*), zompvergeet-mij-nietje (*Myosotis laxa subsp. cespitosa*), bosrank (*Clematis vitalba*), fraaie vrouwenmantel (*Alchemilla mollis*), gewone smeewortel (*Symphytum officinale*), eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*), amandelwilg (*Salix triandra*), grauwe wilg (*Salix cinerea*), gewone vlier (*Sambucus nigra*), moerasdroogbloem (*Gnaphalium uliginosum*).

3.2.2 Permanente kwadranten

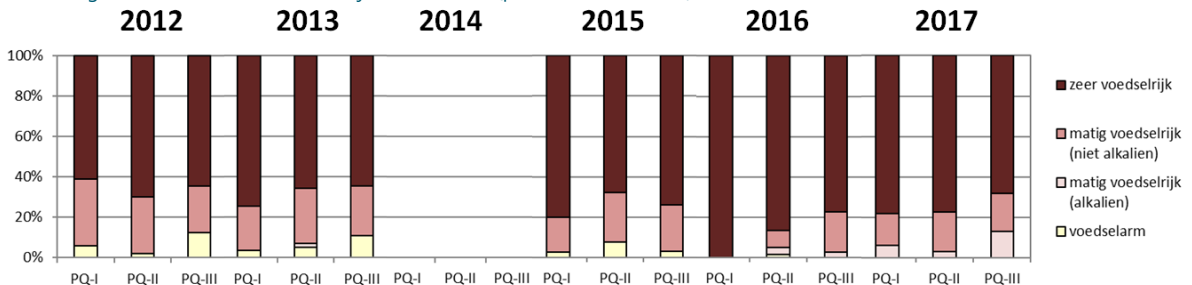
Weilanden – ontwikkeling standplaats

Opnamen zijn gemaakt op 3 en 30 augustus. De opnamen zijn verwerkt met het programma ESTAR [4] om uit de opnamen een indicatie voor de standplaatscondities te kunnen afleiden. Het resultaat voor vochttoestand, voedselrijkdom en zuurgraad is weergegeven in afbeelding 3.7, 3.8 en 3.9.

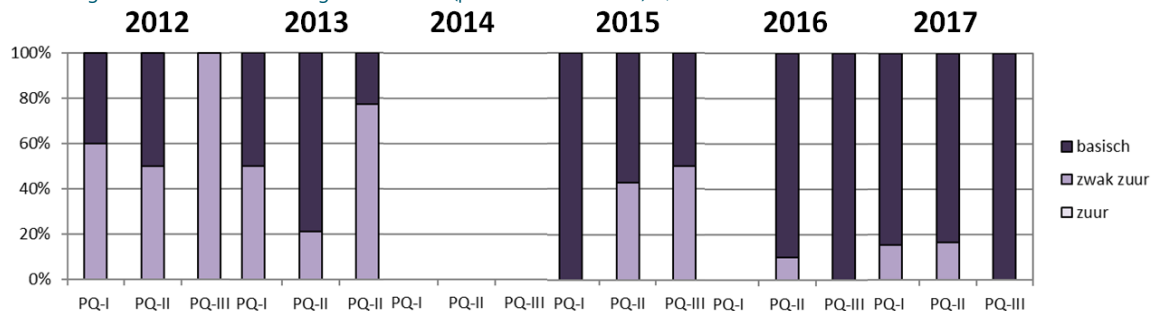
Afbeelding 3.10 Indicatie voor vochttoestand voor PQ (permanente kwadrant) -I, II en III



Afbeelding 3.11 Indicatie voor voedselrijkdom voor PQ (permanente kwadrant) -I, II en III



Afbeelding 3.12 Indicatie voor zuurgraad voor PQ (permanente kwadrant) -I, II en III



De resultaten voor vochttoestand laten zien dat de PQ-I tot en met PQ-III in een gradiënt van nat naar minder nat zijn aangelegd, PQ-I ligt dicht bij de oever en is het vaakst overstroomt. PQ-II ligt verder van de oever af, maar ligt lager dan PQ-III en ervaart daardoor nattere condities. Die gradiënt was in 2016 al zichtbaar, maar is in 2017 nog duidelijker. Het aandeel van de soortengroep nat en aquatisch is het grootst in PQ-I, gevolgd door PQ-II en daarna door PQ-III. Tevens laten de gegevens zien dat het aandeel aquatisch en natte soorten in 2017 is toegenomen vergeleken met voorgaande jaren. De standplaats lijkt natter te worden.

Voor voedselrijkdom is geen grote verandering waarneembaar. Het enige verschil ten opzichte van voorgaande jaren is dat er geen soorten kenmerkend voor de soortengroep 'voedselarm' meer lijken voor te komen. De standplaats is matig tot zeer voedselrijk, met een toename van alkaline soorten binnen de soortengroep 'matig voedselrijk'.

De zuurgraad lijkt verder af te nemen. Het grootste aandeel wordt ingenomen door soorten kenmerkend voor basische condities. Iets wat ook wel te verwachten is in op een kalkrijke bodem en een toenemende invloed van basisch oppervlaktewater.

Weilanden – vegetatietypering

Met behulp van het programma Turboveg en Synbiosis zijn de vegetatie-opnamen geclassificeerd. Het resultaat van eerdere jaren is vergeleken met het jaar 2017.

Tabel 3.2 Vegetatietypering van de vegetatie-opnamen in 2012 (voor ingreep) en in 2016 en 2017

PQnr	Syntaxoncode – naam plantengemeenschap
2012	
PQ-I	16RG01 - rompgemeenschap van gestreepte witbol en Engels raaigras 12AA01 - associatie van Engels raaigras en grote weegbree
PQ-II	16RG01 - rompgemeenschap van gestreepte witbol en Engels raaigras 16RG11 - rompgemeenschap van fluitenkruid 12RG01 - rompgemeenschap van ruw beemdgras en Engels raaigras
PQ-III	33RG01 - rompgemeenschap van grote brandnetel 12AA01 - associatie van Engels raaigras en grote weegbree
2016	
PQ-I	29AA02 - associatie van goudzuring en moerasandijvie 29AA01 - associatie van waterpeper en tandzaad
PQ-II	29AA02 - associatie van goudzuring en moerasandijvie 32DG01 - derivaatgemeenschap van late guldenroede
PQ-III	32RG06 - rompgemeenschap van grote brandnetel 31RG01 - rompgemeenschap van bijvoet
2017	
PQ-I	29AA02A - associatie van goudzuring en moerasandijvie 29AA03C - associatie van ganzenvoeten en beklierde duizendknoop
PQ-II	12RG03 - rompgemeenschap van fioringras 29AA02B - associatie van goudzuring en moerasandijvie
PQ-III	12RG03 - rompgemeenschap van fioringras 29AA03 - associatie van ganzenvoeten en beklierde duizendknoop

De vegetatietypen vertonen overeenkomsten met het voorgaande jaar en zijn kenmerkend voor slikkige rivieroeveren. Opvallend is dat een soort als Klein vlooienkruid zich in 2017 fors heeft uitgebreid en dan met name in de delen die het langst onder water hebben gestaan.

Afbeelding 3.13 Uitbreiding van Klein vlooienkruid in de laagtes in het middelste weiland (foto: Marco van der Lee)



Oevertransecten

De markeringen waren onvindbaar en de locaties waren moeilijk toegankelijk door de dichte vegetatie. Er zijn daardoor geen metingen beschikbaar voor deze locaties. Op alle transecten begint riet te domineren.

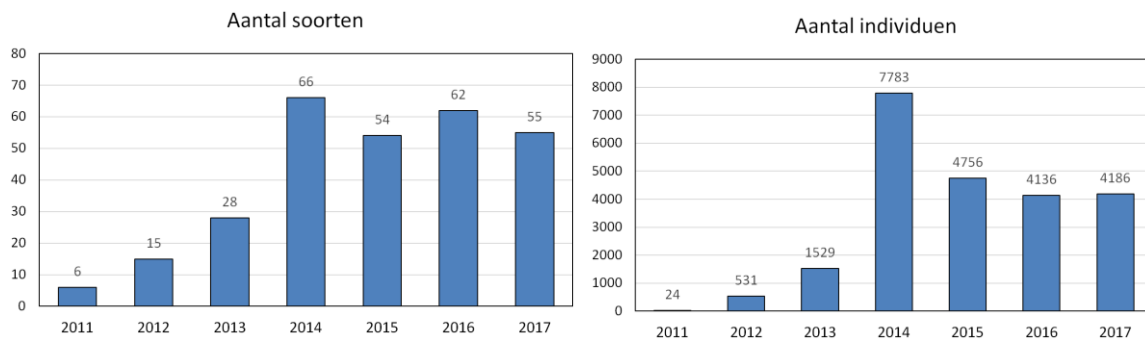
3.3 Vogels

3.3.1 Maandelijkse telling

Jaartotalen

Afbeelding 3.14 toont het aantal soorten en individuen per jaar aangetroffen tijdens de maandelijkse vogeltellingen. De gegevens laten zien dat sinds de inrichting van de Koopmanspolder het aantal soorten en individuen sterk is toegenomen en zich op een hoog niveau lijkt te gaan stabiliseren.

Afbeelding 3.14 Aantal soorten en individuen per jaar op basis van maandelijkse vogeltellingen



In 2014 is het hoogste aantal individuen aangetroffen. Dit was het eerste jaar dat de weilanden overstromd raakten. In dat jaar werd de polder onder andere bezocht door meer dan 1300 kokmeeuwen.

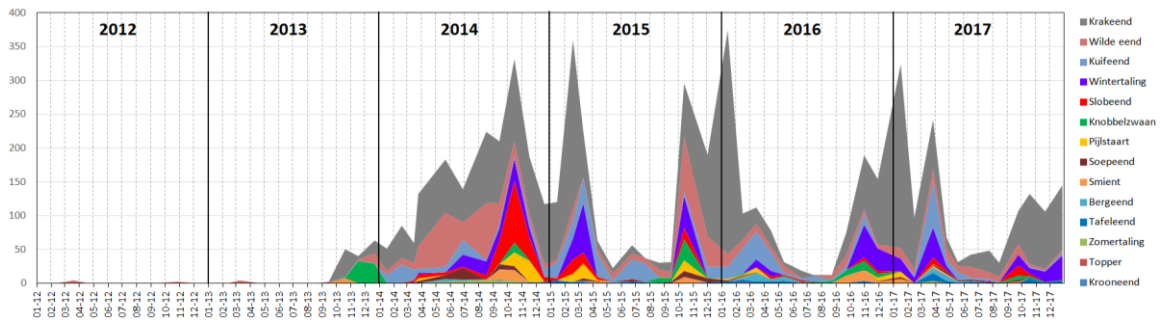
Maandtotalen per soortengroep

De onderstaande afbeeldingen tonen het aantal waargenomen vogels gegroepeerd naar de onderstaande groepen:

- eenden, zwanen;
- overige watervogels;
- grauwe gans;
- overige ganzen;
- viseters;
- rietbewoners;
- meeuwen;
- overige vogels;
- zwaluwen;
- roofvogels.

Afbeelding 3.15 toont het aantal eenden en zwanen. Van de zwanen is alleen de knobbelzwaan aangetroffen in de Koopmanspolder.

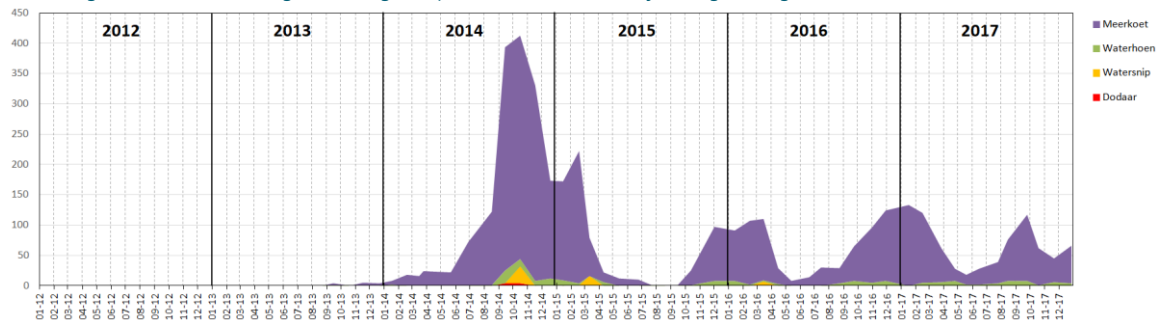
Afbeelding 3.15 Aantal eenden en zwanen op basis van de maandelijkse vogeltellingen



Vanaf september 2013 is sprake van een forse toename in het aantal eenden. Vooral 2014 waren de aantallen hoog tot de polder op zijn natst was. Er stond toen 20 en vanaf augustus 40 cm water op het maaiveld in het oostelijk deel. Het aantal eenden is in de opeenvolgende jaren hoog wanneer het peil relatief hoog is, te weten in de winter en het voorjaar en in het najaar. In 2017 zien we weer meer slobeenden en wintertaling. In de zomer domineren kraakeend, wilde eend en kuifeend.

Afbeelding 3.13 laat de ontwikkeling in aantallen 'overige watervogels' zien. Vooral de meerkoeten zijn talrijk. Daarnaast is ook de waterhoen waargenomen tijdens de maandelijkse telling. De watersnip en dodaar is niet aangetroffen in de maandelijkse tellingen maar wel door andere waarnemers (zie afbeelding 3.14).

Afbeelding 3.16 Aantal 'overige watervogels' op basis van de maandelijkse vogeltellingen



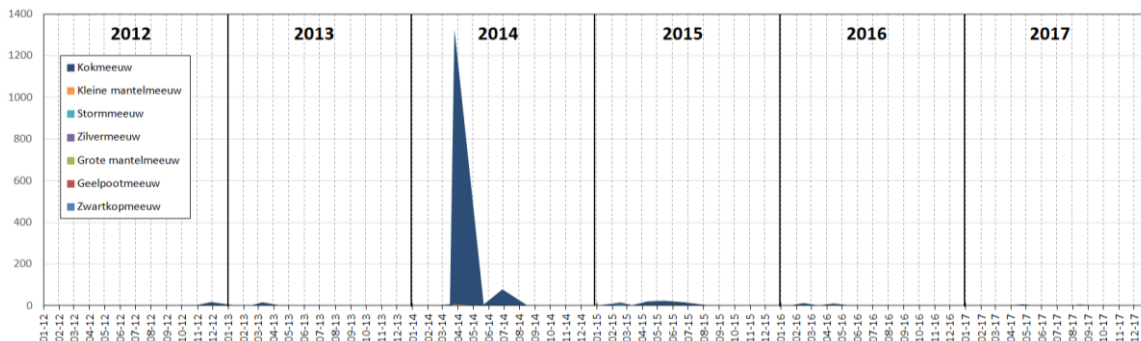
Afbeelding 3.17 Een dodaar (subadult) waargenomen in de Koopmanspolder op 7 september (foto: Douwe Greydanus)



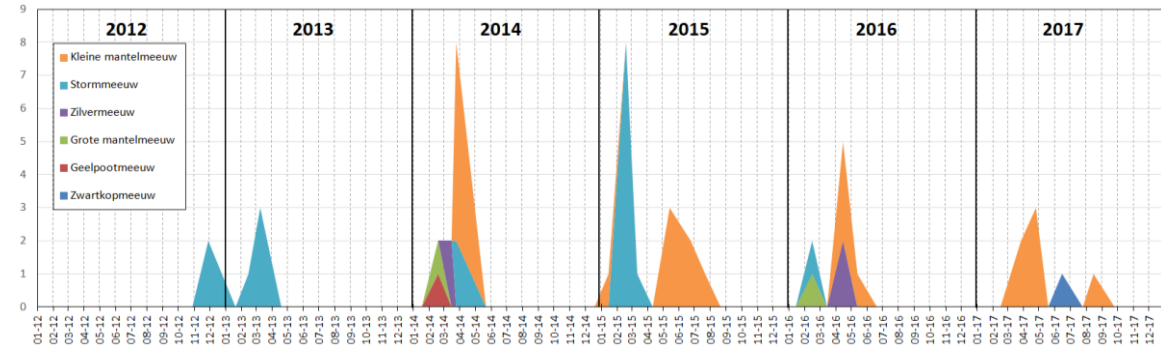
De meerkoeten en overige watervogels laten een vergelijkbaar patroon zien als bij de eenden. Hoge aantallen als het peil hoog is in winter/voorjaar en najaar. De zeer hoge aantallen meerkoeten uit 2014 corresponderen met het hoogste peil (40 cm op maaiveld vanaf augustus).

Afbeelding 3.18 en 3.19 toont het aantal meeuwen (inclusief en exclusief kokmeeuw) aangetroffen in de Koopmanspolder. De piek in het voorjaar van 2014 laat zien dat het aantal meeuwen destijds exceptioneel hoog was en daarna niet meer is voorgekomen. De aantallen kokmeeuwen zijn na 2014 sterk geslonken maar de kokmeeuw blijft het meest talrijk. Daarnaast is de kleine mantelmeeuw het meest voorkomend. De zwartkopmeeuw is in 2017 een nieuwkomer (afbeelding 3.16).

Afbeelding 3.18 Aantal meeuwen op basis van de maandelijkse vogeltellingen

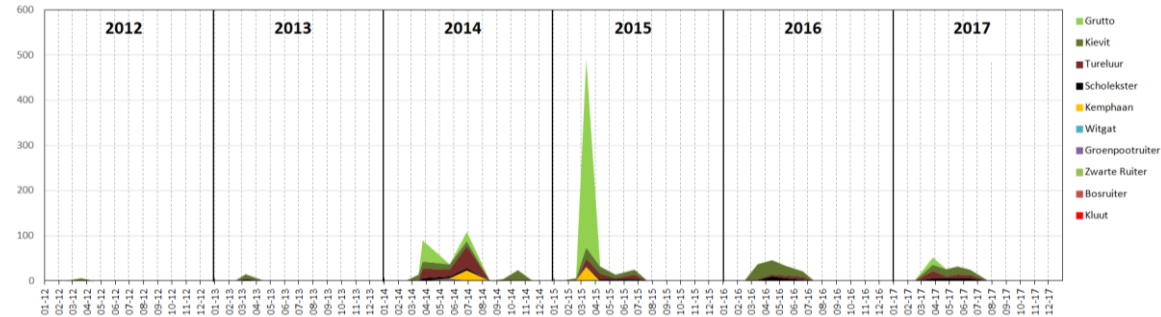


Afbeelding 3.19 Aantal meeuwen (exclusief kokmeeuw) op basis van de maandelijkse vogeltellingen



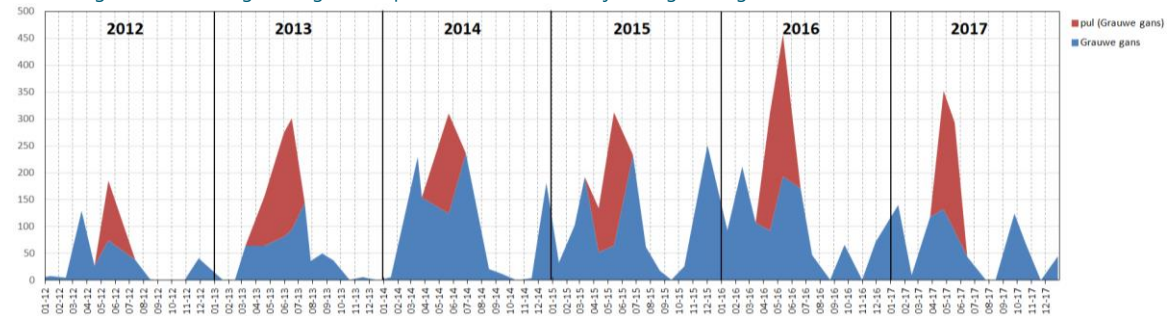
De weidevogels zijn na nieuwe inrichting met hoger waterpeil toegenomen in de Koopmanspolder (afbeelding 3.20). Weidevogels worden waargenomen in maart tot en met juli. In april 2017 zijn weer grutto's aangetroffen in de polder. Daarnaast veel Kieviten, tureluurs en scholeksters. In 2014 en het voorjaar 2015 was het waterpeil hoger zien we meer grutto's. Ook zijn er dan kemphanen aanwezig. Mogelijk was het waterpeil na april voor de grutto's te laag.

Afbeelding 3.20 Aantal weidevogels op basis van de maandelijkse vogeltellingen



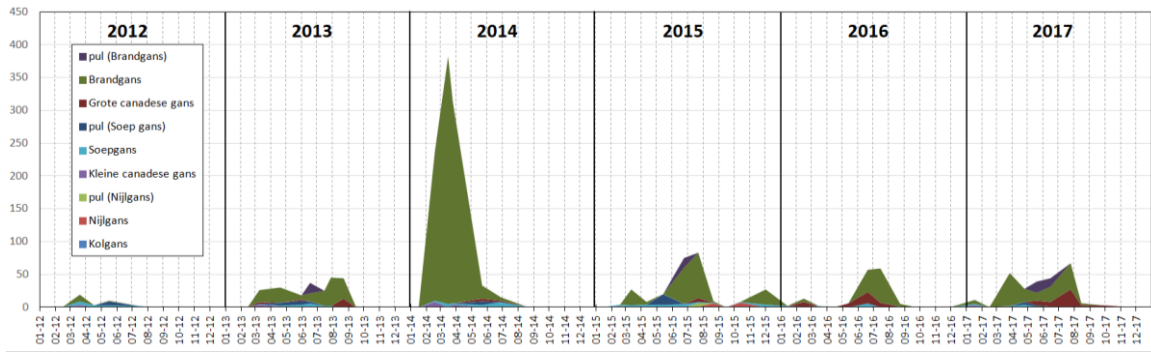
Afbeelding 3.21 toont het aantal grauwe ganzen in de Koopmanspolder. In 2017 lijkt het aantal volwassen ganzen wat af te nemen. Het aantal pullen is onverminderd groot maar geen van deze pullen is geboren in de polder. Van alle nesten zijn namelijk de eieren geschud. De pullen zijn afkomstig uit de vooroever.

Afbeelding 3.21 Aantal grauwe ganzen op basis van de maandelijkse vogeltellingen



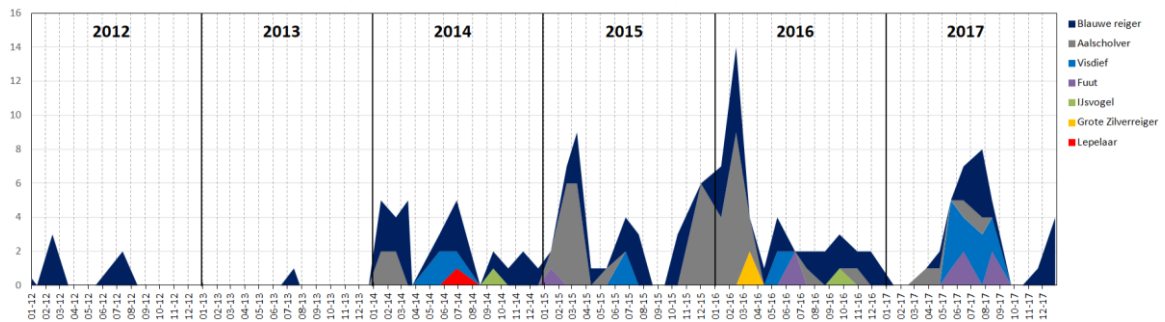
Ook in 2017 was na de grauwe gans de brandgans meest talrijk. De aantallen nemen vaak rond september fors af.

Afbeelding 3.22 Aantal overige ganzen op basis van de maandelijkse vogeltellingen



Afbeelding 3.23 toont het aantal visetende vogels in de Koopmanspolder. Er is sprake van een blijvende verhoging in het aantal visetende vogels sinds de nieuwe inrichting van de Koopmanspolder. De aantallen aalscholvers is verminderd, maar we zien meer visdiefjes, met name in de zomermaanden.

Afbeelding 3.23 Aantal visetende vogels op basis van de maandelijkse vogeltellingen



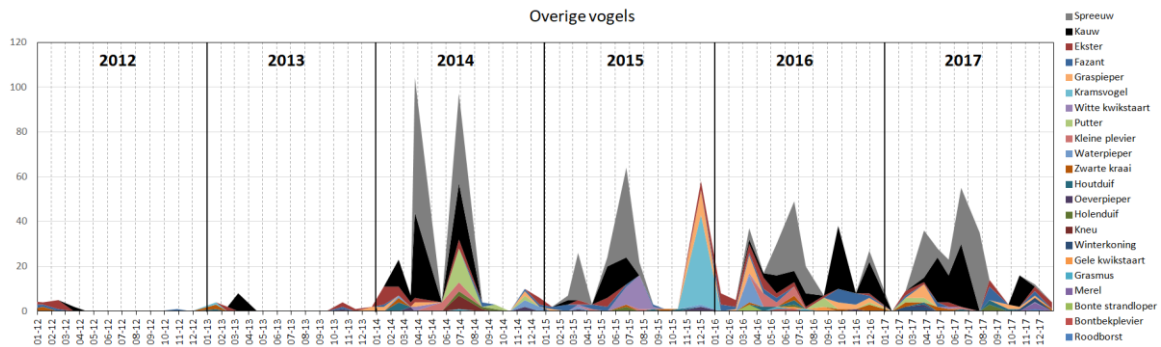
Niet waargenomen tijdens de maandelijkse tellingen, maar wel door andere waarnemers zijn de grote en kleine zilverreiger (afbeelding 3.24).

Afbeelding 3.24 De kleine zilverreiger (waarneming 23 augustus) op zoek naar voedsel in de Koopmanspolder (foto: Douwe Greydanus)



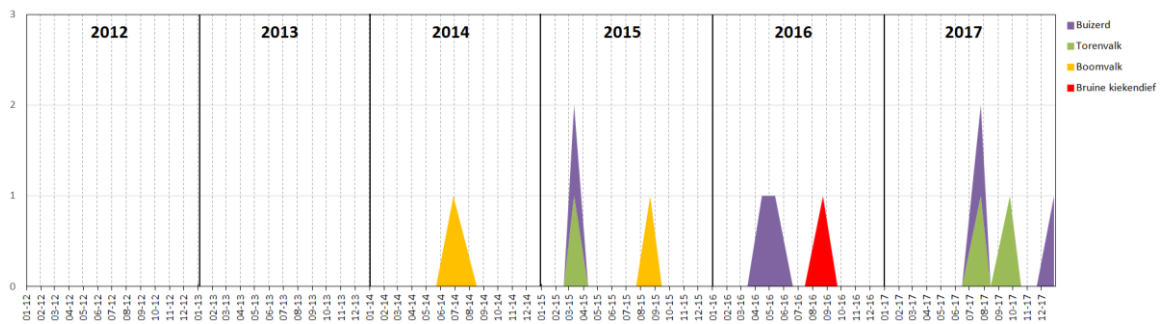
Afbeelding 3.25 toont de aantallen 'overige vogels' waargenomen in de Koopmanspolder. Spreeuw en kauw waren het meest talrijk. Het aantal soorten is na 2013 en 2014 toegenomen tot rond de 15 soorten. In 2017 is het aantal soorten niet toegenomen ten opzichte van 2016. In 2015 waren er relatief veel witte kwikstaarten tijdens de periode met laag waterpeil. Met de hogere waterpeilen komen er duidelijk minder kwikstaarten voor in de polder.

Afbeelding 3.25 Aantal 'overige vogelsoorten' op basis van de maandelijkse vogeltellingen



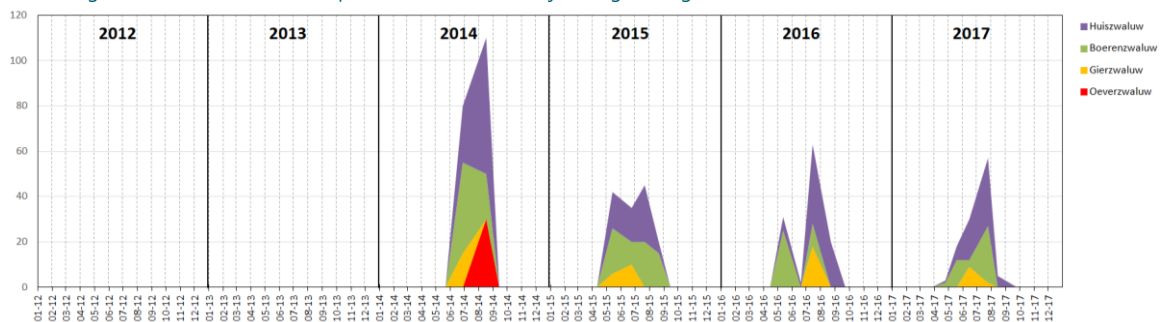
Afbeelding 3.26 toont de aantallen roofvogels in de Koopmanspolder. De aantallen zijn bescheiden.

Afbeelding 3.26 Aantal roofvogels op basis van de maandelijkse vogeltellingen



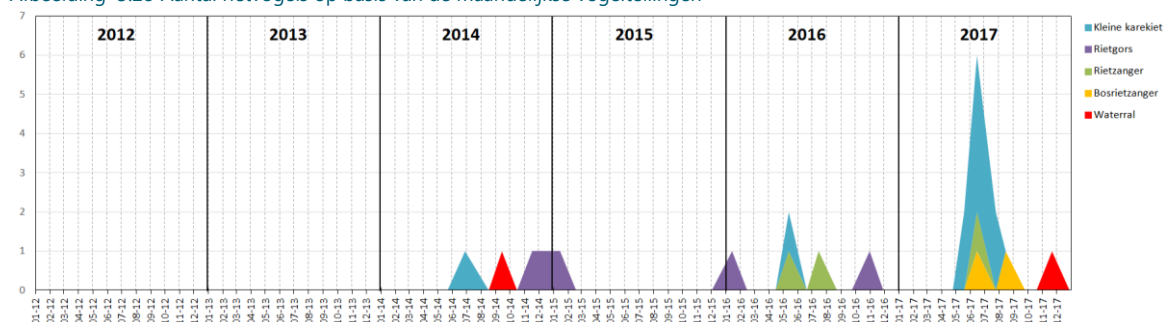
Zwaluwen zijn waarneembaar in de zomer. Na 2014 is de oeverzwaluw niet meer waargenomen tijdens de maandelijkse tellingen, maar de soort is nog wel daarbuiten waargenomen. Een voorziening voor de oeverzwaluw kan gunstig uitpakken om hogere aantallen te krijgen in de polder.

Afbeelding 3.27 Aantal zwaluwen op basis van de maandelijkse vogeltellingen



De rietkragen en andere oeverplanten hebben zich sinds 2014 uitgebreid. Dit is ook zichtbaar in de aantallen rietvogels. Met name de kleine karekiet laat een uitbreiding zien (afbeelding 3.28). Ook is de waterral weer aangetroffen.

Afbeelding 3.28 Aantal rietvogels op basis van de maandelijkse vogeltellingen



Wintergasten

Tabel 3.2 toont de wintergasten op basis van de maandelijkse metingen voor de maanden december tot en met februari. Talrijk zijn meerkoet, kraakeend, wilde eend, wintertaling en waterhoen. Voor wintertaling lijkt sinds 2014 sprake van een opgaande trend. Ook slobbeend is weer wat toegenomen in 2017.

Tabel 3.2 Aantallen wintergasten over de periode 2011 tot en met 2017

Wintergast	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Meerkoet	0	0	12	1243	495	452	519
Kraakeend	0	0	66	467	549	581	683
Wilde eend	3	2	19	89	157	59	51
Wintertaling	0	0	0	65	78	81	103
Brandgans	0	0	1	228	23	5	6
Slobbeend	0	0	0	166	41	9	19
Kuifeend	0	0	0	70	73	79	11
Knobbelzwaan	0	0	63	16	38	29	10
Waterhoen	0	0	1	54	21	30	24
Pijlstaart	0	0	0	53	28	8	8
Smient	0	0	7	31	9	30	8
Kauw	4	0	0	12	2	42	14
Ekster	6	5	5	15	4	9	7
Kokmeeuw	0	19	0	1	14	11	0
Kramsvogel	0	0	1	0	40	0	0
Blaauwe reiger	3	3	0	10	4	13	5
Fazant	4	3	1	3	4	16	3

3.3.2 Broedvogels

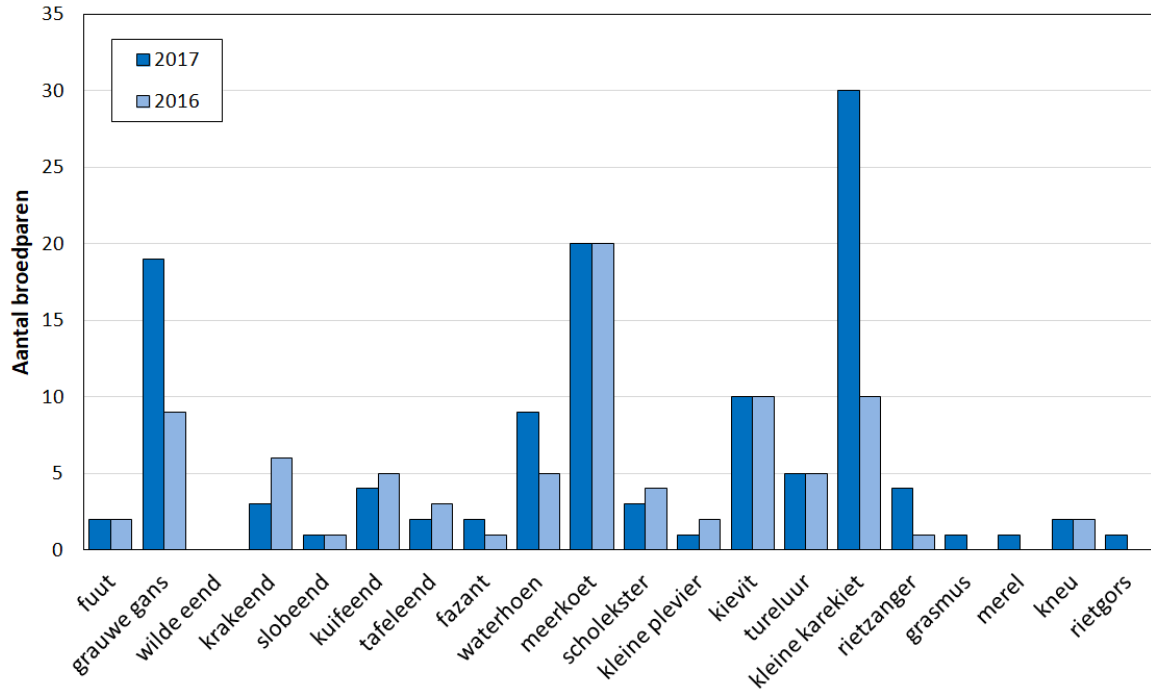
Tabel 3.3 vermeldt de vogelsoorten waarvoor waarschijnlijk sprake is van broedgevallen (broedcode > 11). 2017 heeft een goed broedseizoen. Ondanks de kleine omvang van de Koopmanspolder en de grote mate van versturende invloed (met name honden van recreanten) zijn er 19 soorten met mogelijke broedgevallen. Voor een aantal soorten is zeker dat dit geleid heeft tot jongen, namelijk: kievit, slobbeend, scholekster, tureluur, meerkoet en waterhoen. Vooral watervogels en rietvogels zijn toegenomen.

Afbeelding 3.29 laat het aantal broedparen zien in 2016 en 2017. Met name kleine karekiet is fors toegenomen in 2017.

Tabel 3.3 Aantallen wintergasten over de periode 2011 tot en met 2027

Broedvogels	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
bergeend							
krakeend							
kuifeend							
slobeend							
soepeend							
tafeleend							
wilde Eend							
brandgans							
canadese gans							
grauwe gans							
nijlgans							
fuut							
kleine mantelmeeuw							
meerkoet							
waterhoen							
grutto							
kievit							
kluut							
scholekster							
tureluur							
bontbekplevier							
kleine plevier							
kleine karekiet							
rietgors							
rietzanger							
fazant							
fitis							
grasmus							
kneu							
merel							
roodborst							
veldleeuwerik							
visdief							
aantal soorten	9	7	8	3	15	23	19

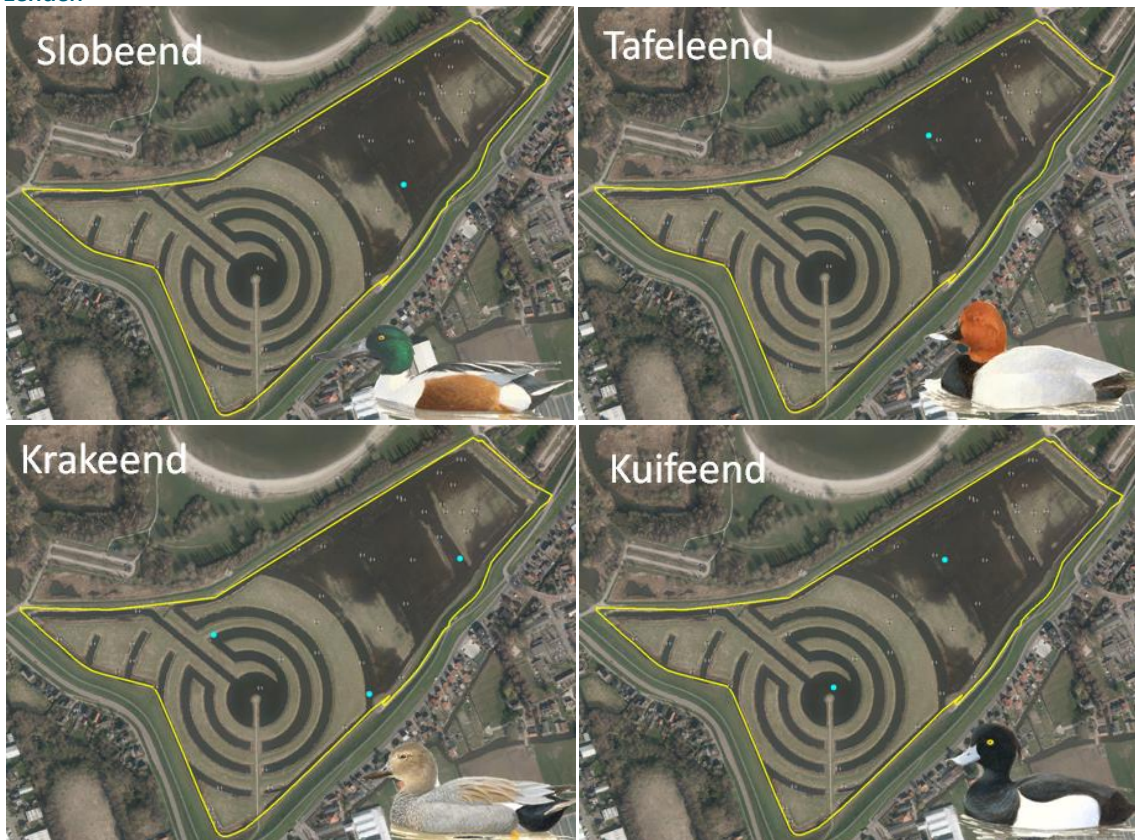
Afbeelding 3.29 Aantal broedparen per soort in de Koopmanspolder in 2016 en 2017



Via SOVON kunnen territoriumkaarten worden opgesteld die inzicht geven waar de broedgevallen voorkomen binnen de polder. Het resultaat wordt getoond in afbeelding 3.30.

Afbeelding 3.30 Territoriumkaarten voor de verschillende broedvogels

Eenden



Meerkoet en waterhoen



Weidevogels

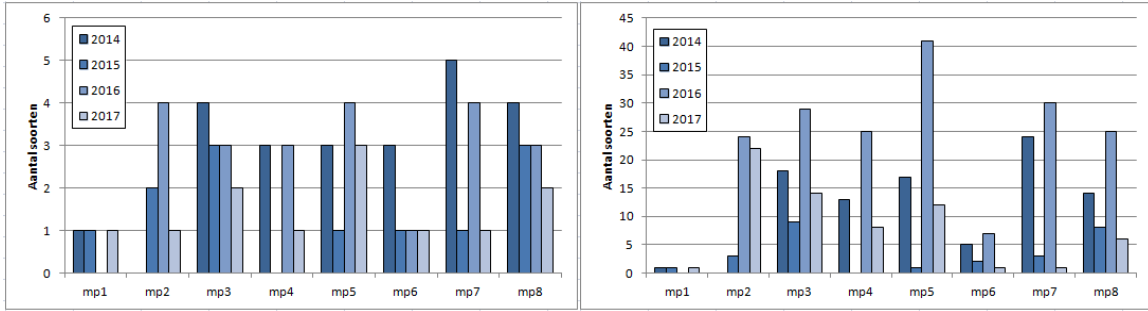


De territoriumkaarten laten zien dat de eenden vooral een plek zoeken in het natte deel van de ondergelopen weilanden. Meerkoet en waterhoen zijn op alle locaties te vinden waar een dichte oevervegetatie beschikbaar is, en de weidevogels zoeken veelal die delen uit van de weilanden die boven het wateroppervlak blijven.

3.4 Amfibieën

Sinds 2014 wordt de Koopmanspolder gedurende de periode mei tot en met september bemonsterd op zeven locaties en één locatie (mp1) net buiten de polder in het IJsselmeer. Afbeelding 3.31 toont het resultaat voor de amfibieën [12]. Het aantal soorten en het aantal individuen is duidelijk niet toegenomen in de Koopmanspolder.

Afbeelding 3.31 Aantal soorten en individuen voor amfibieën (mp1 = meetpunt in het IJsselmeer)

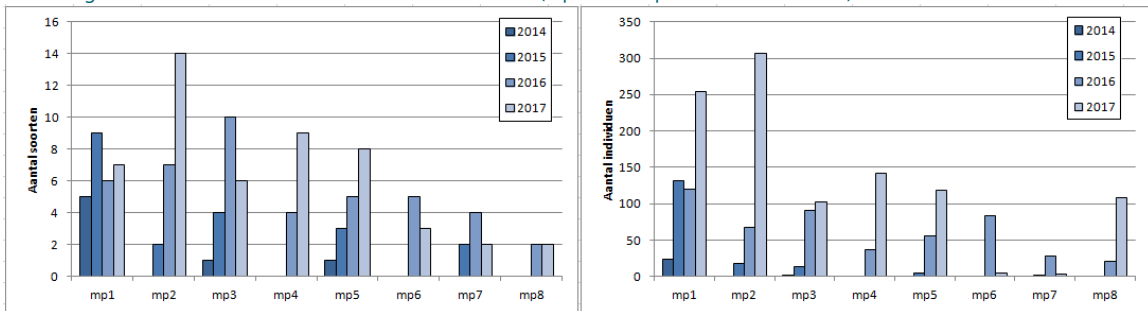


3.5 Vissen

3.5.1 Jaarlijkse bemonstering

Net als bij de amfibieën wordt sinds 2014 de Koopmanspolder ook bemonsterd op vis. Afbeelding 3.32 toont het resultaat voor de vissen. Het aantal soorten en individuen vis is toegenomen in 2017 ten opzichte van voorgaande jaren. Er is nog nooit zoveel vis gevangen door een student met een schepnet.

Afbeelding 3.32 Aantal soorten en individuen voor vissen (mp1 = meetpunt in het IJsselmeer)



Dit blijkt ook duidelijk uit tabel 3.4. Vooral de hoge aantallen alver, bittervoorn, vetje en zeelt vallen op. Daarnaast wordt ook veel baars, brasem en kolblei gevangen. Er zijn 21 soorten gevangen in 2017. Voor het eerst worden er giebels gevangen.

Tabel 3.3 Aantallen vis gevangen door studenten op de acht meetpunten

Soorten	IJsselmeer				Polder			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
alver								360
baars	2	113	4	90			9	170
bittervoorn		9		11				26
blankvoorn						1	8	33
brasem				4			6	48
driedoornige stekelbaars	1	3	51	42		16	214	29
gewone karper				21				4
giebel								2
kleine modderkruiper		1		4		2	3	5
kolblei				7			2	18
marm grondel								8
paling	8	1			5			1

Soorten	IJsselmeer				Polder			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
pontische stroomgrondel		1					1	
pos								1
rietvoorn	8		54	1			94	30
snoek				5		1		5
spiering	6							1
tiendoornig stekelbaars						2	40	28
vetje				36				37
winde			4	4			4	32
zeelt		1				1		16
zwartbekgrondel			7				1	2
totaal:	25	129	120	254	5	23	382	849

3.5.2 Inlaatproeven bij de buisvijzel

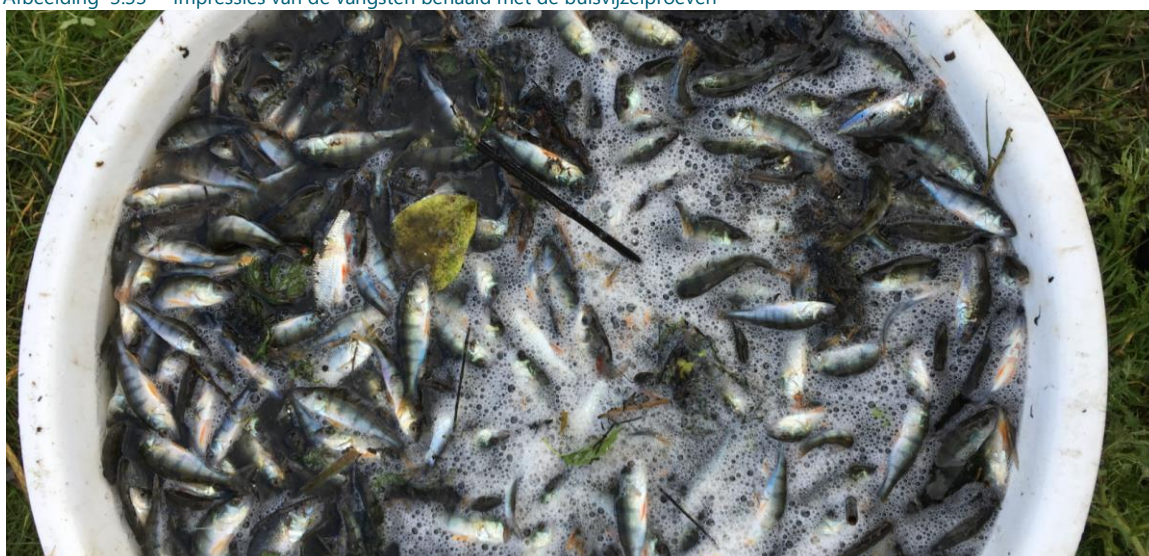
Tabel 3.5 toont de resultaten voor de buisvijzelproeven gehouden in de maanden augustus tot en met december. In drie gevallen was de hoeveelheid gevangen vis dermate groot dat deze niet geteld kon worden zonder dat dit tot grote vissterfte zou hebben geleid. Daarom is niet te lang gewacht met het vrij laten van de vis. De hoeveelheid en samenstelling van de vangst is daarom visueel geschat. Het aantal individuen is mede bepaald met soortspecifieke lengte/gewicht relaties.

Tabel 3.4 Hoeveelheid vis gevangen per buisvijzelproef

Visdatum	Gewicht [kg]	Aantal soorten	Aantal individuen	Opmerking
25 augustus 2017	~50	5	~6.010	schatting
15 september 2017	~50	13	~6.706	schatting
13 oktober 2017	5	9	849	
10 november 2017	2	16	273	veel bladeren
8 december 2017	~415	11	~42.186	schatting

Ter illustratie van de hoeveelheden worden in afbeelding 3.33 enkele foto's getoond van de vangsten.

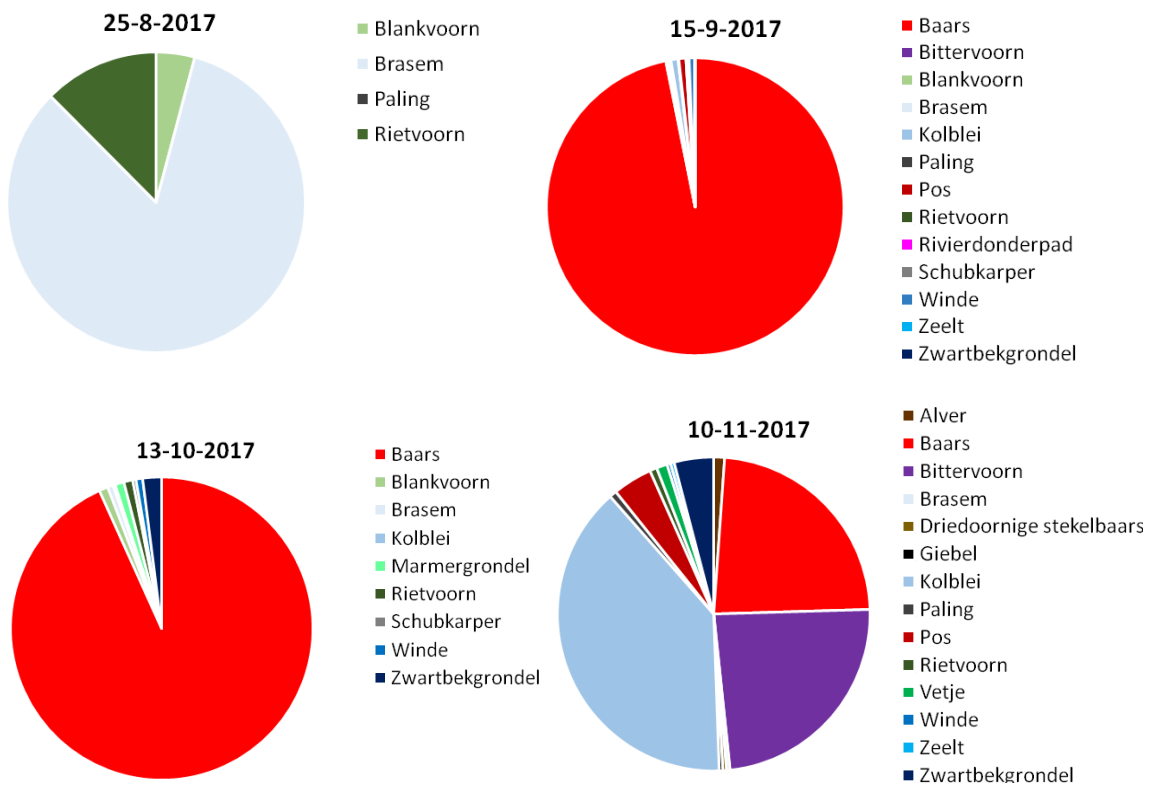
Afbeelding 3.33 Impressies van de vangsten behaald met de buisvijzelproeven

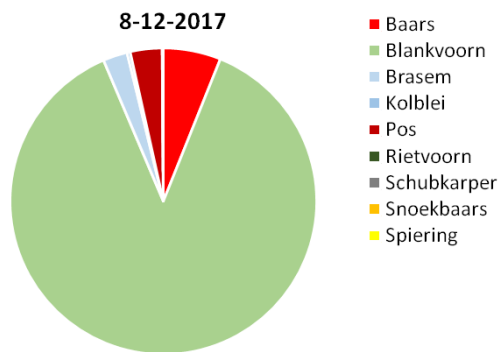




Er blijkt grote variatie mogelijk te zijn in de samenstelling van de vangsten (afbeelding 3.34).

Afbeelding 3.34 Samenstelling van de vangsten met de buisvizelproeven





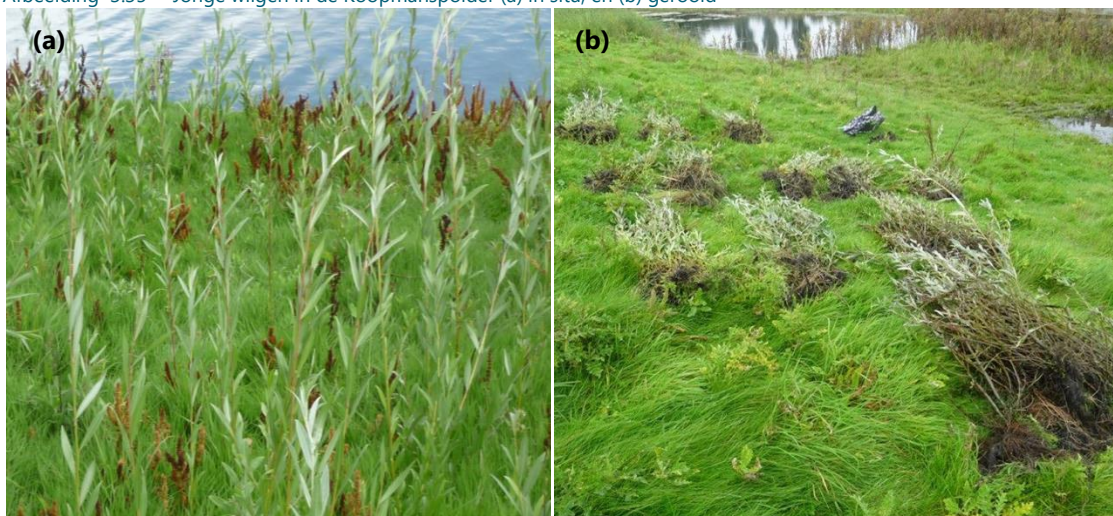
In augustus blijkt 83 % van de vangst te bestaan uit brasem. In september en oktober bestaat de vangst voor 97 % en 93 % uit baars. Vervolgens neemt het aandeel baars in november af tot 24 %. Het merendeel (39 %) bestaat dan uit kolblei. Ook worden er veel bittervoorns gevangen. Vervolgens wordt in december een zeer grote hoeveelheid vis gevangen, die voor circa 88 % bestaat uit blankvoorn. Van de laatste vangst wordt sterk vermoed dat dit voor een groot deel vis is die lag te rusten in de buis gelegen in de polder. Met andere woorden, het gaat om vis die al aanwezig was in de polder en niet om vis die via de lokstroom afkomstig is uit het IJsselmeer.

De vangsten laten duidelijk het schoolgedrag van vissen zien. Bij grote hoeveelheden is er een dominantie van een soort van rond de 90 %. De grootste diversiteit aan vis is gevonden bij de vangst met het kleinste gewicht. Verder zien we vooral jonge vis die in het najaar de polder in wil trekken. Dit komt vermoedelijk voort uit de behoefte voor overwintering in luwe, planrijke wateren. Ondiepe wateren warmen ook weer snel op in het voorjaar.

3.6 Visvriendelijke inrichting inlaatpunt

Met behulp van tweede jaars HBO studenten van het Clusius college Hoorn zijn twee floatlands gemaakt. De floatlands zijn opgebouwd uit een frame van pvc-buizen waarop wilgentenen zijn gemonteerd. Voor het eerst kwamen massaal jonge wilgen op in de Koopmanspolder. Deze wilgen zijn verwijderd en gebruikt als materiaal om de floatlands op te bouwen (afbeelding 3.35). Daarnaast is een nabij gelegen wilg gebruikt om takken vanaf te snoeien.

Afbeelding 3.35 Jonge wilgen in de Koopmanspolder (a) in situ, en (b) gerooid



Het resultaat van een middag werk is te zien in afbeelding 3.36. In het voorjaar zal het frame nogmaals worden gecontroleerd op mogelijke lekkage, en indien nodig worden gerepareerd, waarna plantenmateriaal zal worden aangebracht op de constructie. Daar bleek tijdens de middag onvoldoende tijd voor. De floatlands zijn met ijzerdraad bevestigd aan een steen zodat ze op hun plek blijven. Er is rekening gehouden met peilwisselingen op het IJsselmeer.

Afbeelding 3.36 Het resultaat van een middag werken met studenten van het Clusius college: . (a) het materiaal voor aanleg, en (b) oplevering van de constructies.



4

DISCUSSIE

Als hoofddoelstelling voor natuur in de Koopmanspolder geldt kruid- en faunairijk grasland (N12.02) met weidevogels als nevendoelelstelling. Het waterpeil is een belangrijke sturende factor voor de natuurwaarden in de Koopmanspolder. Een hoog waterpeil is om verschillende redenen gunstig voor weidevogels [18]:

- bij een hoger waterpeil blijven bodemdieren (regenwormen) meer aan het oppervlak en zijn dus beter bereikbaar;
- een zachte (natte) bodem is beter doordringbaar voor de vogelsnavels;
- een hoog waterpeil zorgt voor een koude(re) grond, en remt zo de grasgroei. Dit geeft andere grassoorten, kruiden en bloemen meer de ruimte en daarmee een meer open structuur van het grasland;
- door de tragere grasgroei en de natte grond kun je later maaien en bemesten.

Het lijkt er op dat het natuurlijke waterpeil dat is ingesteld in 2017 heeft geleid tot een gunstig resultaat voor de bovenstaande natuurdoelstellingen. Over de gehele meetperiode (2013 tot en met 2017) is de hoogste biodiversiteit aan landplanten geregistreerd in 2017. Daarnaast was het broedsucces in 2017 goed. Voor een aantal soorten is zeker dat in 2017 het gehanteerde waterregime heeft geleid tot jongen, namelijk: kievit, slobeend, scholekster, tureluur, meerkoet en waterhoen. Naast watervogels is ook het aantal broedgevallen voor rietvogels toegenomen. Daarnaast is inundatie van grasland in het voorjaar ook gunstig voor de visstand doordat hiermee goede paaimogelijkheden worden geschapen. De inrichting van de polder met een rijke watervegetatie zorgt ook voor een gunstig opgroeigebied van jonge vis. In 2017 zijn de weilanden geïnundeerd geweest vanaf begin maart tot half april en in de maand september. Tijdens de inundatie stond maximaal 25 cm water op maaiveld. Uit de visbemonsteringen in 2017 blijkt dat de visstand in de Koopmanspolder prima is. De goede visstand wordt ook gereflecteerd in het vogelbestand door een toename in het aantal visetende vogels.

Manipulatie van het waterpeil biedt naast kansen ook risico's. Als het waterpeil te laat in het groeiseizoen wordt opgezet dreigt verdrinking van nesten. Een langdurig hoog waterpeil gaat ook ten koste van het nestareaal van weidevogels. Watervogels hebben hier minder last van doordat zij nesten in het riet maken, ook al is dat omringd door water. Hoewel hoge waterpeilen er voor kunnen zorgen dat de bodemfauna zich concentreert in de toplaag van de bodem is er ook melding van een afname in bodemfauna, specifiek emelten [19]. Emelten vormen een belangrijke voedselbron voor weidevogels.

Naast dit directe effect op vogels is er ook een indirect effect via de vegetatie. Door de hogere peilen verandert de vegetatiestructuur en –samenstelling. Door de hogere waterpeilen is de bodem minder doorlucht waardoor diverse planten minder goed kunnen groeien. De productiviteit van de vegetatie lijkt af te nemen ondanks de hoge voedselrijkdom van de bodem. In 2017 was er geen noodzaak om te maaien wat gunstig is voor de vogels. Het achterwege blijven van maaien betekent meer rust voor de vogels. Daarnaast mag de vegetatie niet te dicht worden omdat dit de begaanbaarheid voor jonge vogels kan belemmeren. Een te kale vegetatie is weer een risico vanwege een gebrek aan schuilmogelijkheden voor predatoren. Het peilregime heeft geleid tot een toename in het aantal landsoorten maar dit hoeft nog niet te betekenen dat het aantal bloemen en insecten ook is toegenomen. Dat laatste is relevant in verband met de behoefte aan voedsel voor kuikens. Het aandeel moerasplanten (onder andere grote zeggen) lijkt toe te nemen in de graslanden.

Op plekken waar langdurige water staat sterft de lage vegetatie af en ontstaan plekken met open minerale bodem. Die plekken (de slikkige laagten) blijken na droogval erg aantrekkelijk voor soorten groeien als klein vlooienkruid en kruipende ganzerik. Welke effect langdurige inundatie heeft op de netto voedselbeschikbaarheid voor weidevogels is niet geheel duidelijk. Het belangrijkste effect wat wordt toegekend aan hoge waterstanden en inundatie is dat de indringingsweerstand van de bodem sterk toeneemt [19]. Weidevogels kunnen gemakkelijker met hun snavel de bodem doorzoeken naar voedsel. Dit is een belangrijk gegeven in een veranderend klimaat met hogere temperaturen waarbij de toplaag van de bodem gemakkelijker kan uitdrogen.

De aantallen weidevogels in 2017 waren vergelijkbaar als in 2016, hoewel in maart 2017 het aantal grutto's hoger was dan in 2016. De aantallen weidevogels zijn echter niet meer zo hoog als in 2014 en het voorjaar van 2015. De oorzaak hiervoor is niet geheel duidelijk. Vooral in 2014 waren de aantallen vogels bijzonder hoog. Dit was het eerste jaar dat sprake was van een forse inundatie. Die inundatie liep door tot in voorjaar 2015 waar een record aantal grutto's op af kwam. Daarna zijn waterpeilen hoog gebleven maar de inundaties minder langdurig omwille van de vegetatieontwikkeling. In 2014 en voorjaar 2015 zijn kempfanen gezien in de Koopmanspolder, en waren ook de aantallen zomertaling en watersnip hoger. Oosterveld [20] geeft aan dat het optimale waterpeil voor weidevogelsoorten verschillend is. Hij maakt onderscheid in twee groepen weidevogels, de Grutto-groep en de Kempfaan-groep. De Grutto-groep omvat met name Kievit, Scholekster, Grutto en Tureluur. In de Kempfaan-groep zitten de zeer kritische soorten Watersnip, Zomertaling en Kempfaan. De Kempfaan-groep vereist nattere condities met moerassig grasland om zich te vestigen. De Grutto-groep is minder kritisch qua waterpeil en weet zich ook goed te handhaven bij een drooglegging tot zo'n 80 cm mits de bodem goed doordringbaar is voor hun snavels. Gezien het bovenstaande is het wenselijk om weer een jaar een wat hoger waterpeil aan te houden. Dit kan ook een gunstige beheersmaatregel zijn omdat daarmee het areaal gesloten grasdek (fioriengras) meer open raakt waardoor er nieuwe vestigingsplaatsen komen voor pionierplanten.

De aanwezigheid van de vele ganzen in de Koopmanspolder is waarschijnlijk ongunstig voor de weidevogels. Het ongunstige zit vooral in het effect van de ganzen op de vegetatie. De ganzen zitten graag op de weilanden waar zij uitgebreid grazen. Dit heeft grote gevolgen voor de oeervegetatie. Ook worden de weilanden niet erg kruidrijk c.q. bloemrijk. De bodem raakt in grote delen bedekt met een dichte mat aan fioriengras. Dit gras is goed bestand tegen inundaties, maar mogelijk ook het resultaat van de sterke begrazingsdruk door de ganzen. Om beter zicht te krijgen op het effect van de ganzen is het wenselijk om exclusies te plaatsen in de Koopmanspolder.

De biologische waterkwaliteit uitgedrukt in BBI lijkt te zijn afgenomen in 2017. Het doorzicht is nog nooit zo hoog geweest in de Koopmanspolder. De waterkwaliteit lijkt goed en ook is de rijkdom aan vis hoog. Mogelijk is de afname in macro-invertebraten te verklaren door een hoge predatiedruk vanuit het visbestand. Het is opvallend dat ook het aantal amfibieën lager is dan voorgaande jaren. Vissen eten de eieren van amfibieën.

De buisvijzelproeven laten het schoolgedrag zien van vis. In september-oktober-november is baars op zoek naar de ingang tot de Koopmanspolder. Buiten die periode overheerst witvis. De laatste meting in december gaf de hoogste waarde aan visbiomassa (~415 kg). Of dit allemaal vis was die voor de inlaat hang valt te betwijfelen. Bij elke proef is de inlaat visueel geïnspecteerd en zijn niet altijd grote scholen waargenomen. Het is mogelijk dat het merendeel van de vis zich bevond in de buis aan de zijde van het IJsselmeer en de buis aan de zijde van de Koopmanspolder. Met andere woorden, een deel van de vis bevond zich al in de polder en is dus niet toe te schrijven aan visintrek. De vraag is hoe hiervoor moet worden gecorrigeerd in de monitoring. Moet eerst de buis worden doorgespoeld alvorens een proef wordt gedaan? Of moet de constructie van een visvriendelijke verbindingen anders worden opzet zodat een zuiverder meting van de vismigratie mogelijk is. Bij de doorwerking van het achteroeverconcept is de opzet van de visvriendelijke verbinding in relatie tot de monitoring een aandachtspunt.

5

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusies

1. In het jaar 2017 is een natuurlijk peilregime ingesteld met inundatie in het voorjaar. Op jaarbasis was 2017 een relatief nat jaar, maar het voorjaar was relatief droog. Vooral de tweede helft van het jaar is er dus veel regen gevallen. Doordat het uitzonderlijk veel geregend heeft in september is de polder ook in september geïnundeerd geraakt.
2. Het jaar 2017 heeft qua waterkwaliteit een positieve ontwikkeling laten zien. Het doorzicht is hoog ten opzichte van eerdere metingen, alsook het zuurstofgehalte.
3. Op de 8 meetpunten is in het kader van het studentenonderzoek de hoogste hoeveelheid vis gevangen. De goede visstand is bevestigd met een onafhankelijk onderzoek door Sportvisserij Nederland [8].
4. De indicatie voor de ecologische waterkwaliteit, de Belgische Biotische Index (BBI) is lager dan voorgaande jaren. Mogelijk is dit te verklaren door verhoogde predatie door vis.
5. De biodiversiteit in land planten is in 2017 wederom toegenomen. Er zijn diverse nieuwe soorten gevonden in de polder. Qua planten is de biodiversiteit in de oever en het water gelijk gebleven.
6. Ondanks dat de peilen lager waren dan in 2016 geeft de vegetatie in de PQ's de hoogste waarde aan voor de vochttoestand. De terrestrische vegetatie in de weilanden ontwikkeld zich richting een moerasvegetatie.
7. Het aantal individuen en aantal soorten vogels heeft zich gestabiliseerd naar een hoog niveau vergeleken met de periode vóór inrichting (2011-2013). De waarden zijn wel lager dan de waarden in het eerste jaar van inundatie (2014).
8. Er zijn wederom veel visetende vogels aangetroffen in de polder, maar het totaal aantal individuen is lager dan in 2016. De opgaande trend in het aantal individuen heeft zich niet voortgezet in 2017. Wel zijn er meer rietvogels waargenomen in de polder.
9. Het broedsucces in 2017 is goed. Voor een aantal soorten is zeker het broedgedrag heeft geleid tot jongen, namelijk: kievit, slobeend, scholekster, tureluur, meerkoet en waterhoen.
10. Qua vis zijn er naast veel individuen in 2017 ook relatief veel soorten gevangen. De student heeft maar liefst 21 verschillende soorten aangetroffen, te weten: alver, baars, bittervoorn, blankvoorn, brasem, driedoornige stekelbaars, gewone karper, gibel, kleine modderkruiper, kolblei, marm grondel, paling, pos, rietvoorn, snoek, spiering, tiendoornig stekelbaars, vetje, winde, zeelt en zwartbekgrondel.
11. De buisvizelproeven hebben laten zien dat in de periode september-oktober-november baars naar de Koopmanspolder wil migreren. Buiten de periode domineerde witvis als kolblei en blankvoorn.

5.2 Aanbevelingen

1. In 2017 zijn lagere zomerpeilen aangehouden dan in 2016. Hierdoor heeft de vegetatie in de weilanden zich goed kunnen ontwikkelen en is gunstig geweest voor het broedsucces. Voor 2018 wordt aanbevolen om toch weer wat meer nattere condities aan te houden zodat de indringbaarheid van de bodem goed blijft voor de weidevogels.
2. In 2017 is veel jonge opslag van wilg aangetroffen in de polder. Aangezien de productiviteit van de vegetatie lager lijkt dan in voorgaande jaren is voorgesteld om niet te maaien in de weilanden, maar wel de wilgenopslag handmatig te verwijderen. Het is aan te raden om dit te herhalen in 2018 om te voorkomen dat de wilgenopslag doorzet.

3. Door de aanwezigheid van ganzen is sprake van een significante begrazingsdruk in de Koopmanspolder. Dit gaat ten koste van de oevervegetatie. Langs de oever van de weilanden is de opkomst van een rietkraag volledig te niet gedaan door grazende ganzen. Aangeraden wordt om een deel van de oever af te rasteren om na te gaan hoe de oever zich ontwikkelt zonder deze begrazingsdruk.
4. De proeven met de buisvizel laten zien dat veel jonge vis in het najaar vanuit het IJsselmeer de polder in wil trekken. Het is aan te bevelen om de proeven ook in het voorjaar uit te voeren om na te gaan of ook volwassen vis de polder in wil om te kunnen paaien op de weilanden.

6

REFERENTIES

1. Rijkswaterstaat, 2008. Achter de oever liggen de kansen. WINN-werkconferentie 27 augustus 2009 Rijkswaterstaat Lef Future Center.
2. <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/water-ruimte/waterkwantiteit/achteroevers/>.
3. Rijkswaterstaat, 2007. Een ecologisch perspectief voor het IJsselmeergebied. RWS RIZA rapport 2007.008, Lelystad.
4. Van Eerden, M., H. Bos, L. van Hulst, 2007. In the Mirror of a Lake : Peipsi and IJsselmeer for mutual references, Rijkswaterstaat Centre of Watermanagement, Lelystad. ISBN 89036914710.
5. Van Ek, R., 2013. Pilot Koopmanspolder: monitoringsplan, Deltares rapport 1205976-000, Utrecht.
6. Van Ek, R., 2016. Pilot Koopmanspolder: eindrapportage monitoring, Deltares rapport 1230049-004, Utrecht.
7. Van Ek, R., R. Doef, K. Bruin-Baerts & A. van Nierop, 2017. Achteroevers: Lessen uit de Koopmanspolder, Landschap 2017(1): 15-23.
8. & G.A.J. de Laak, 2017. . Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
9. Manders, M, 2014. Rapport Koopmanspolder: Inventarisatie en analyse van waterleven en waterkwaliteit in 2014. Stageverslag CAH Vilentum Almere.
10. Wielenga, R., 2015. Pilot Koopmanspolder Analyse van de waterkwaliteit in 2015 Stageverslag CAH Vilentum Almere.
11. Van der Geest, T., 2016. Pilot Koopmanspolder: waterkwaliteit 2016. Stageverslag CAH Vilentum Almere.
12. Camilleri, J., 2017. Onderzoek naar de waterkwaliteit in de Koopmanspolder: Een onderzoek naar de fysisch-chemische waterkwaliteit, vissen, macrofauna, watervlooiën, libellen en vlinders in de Koopmanspolder. Stageverslag Aeres hogeschool Almere.
13. <http://projects.knmi.nl/klimatologie/daggegevens/selectie.cgi>.
14. E. Goverse, A., J. E. Herder & M.P. de Zeeuw, 2015. Handleiding voor het Monitoren van Amfibieën in Nederland. Vierde herziene druk. RAVON werkgroep Monitoring, Amsterdam & Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag.
15. <https://www.ravon.nl/Herkenningsskaarten>.
16. Spikmans, F, J. Kranenbarg, L. Soldaat, M. de Zeeuw & A. van Strien, 2011. Handleiding NEM – Meetnet Beek- en Poldervissen, Een rapportage van RAVON In opdracht van de Gegevens autoriteit Natuur (op verzoek van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie).
17. STOWA. (2014). http://handboekhydrobiologie.stowa.nl/Het_Handboek/Het_Handboek.aspx
18. <https://www.vogelbescherming.nl/bescherming/wat-wij-doen/op-het-platteland/weidevogels/onderzoek-weidevogels> (beheer vernatting).
19. Teunissen, W.A. & Wymenga, E. (Eds.) 2011. Factoren die van invloed zijn op de ontwikkeling van weidevogelpopulaties. Belangrijke factoren tijdens de trek, de invloed van waterpeil op voedselbeschikbaarheid en graslandstructuur op kuikenoverleving. SOVON onderzoeksrapport 2011/10. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen. A&W-rapport 1532. Bureau Altenburg & Wymenga, Veenwouden. Alterra rapport 2187, Alterra, Wageningen.
20. Oosterveld, E., 2006. Betekenis van waterpeil en bemesting voor weidevogels De levende natuur 107(3): 134-137.

Bijlage(n)

BIJLAGE: SOORTENLIJST VAN DE STREEPLIJSTWAARNEMINGEN

Landplanten

Nederlandse naam (wetenschappelijke naam)	2013	2015	2016	2017
akkerdistel (<i>Cirsium arvense</i>)	1	1	1	1
akkerhoornbloem (<i>Cerastium arvense</i>)			1	1
akkerkers (<i>Rorippa sylvestris</i>)			1	1
akkermelkdistel (<i>Sonchus arvensis</i>)			1	1
amandelwilg (<i>Salix triandra</i>)				1
beemdlangbloem (<i>Festuca pratensis</i>)				1
beklierde basterdwederik (<i>Epilobium ciliatum</i>)			1	
blaartrekkende boterbloem (<i>Ranunculus sceleratus</i>)		1	1	1
bleekgele droogbloem (<i>Gnaphalium luteoalbum</i>)		1	1	1
boerenwormkruid (<i>Tanacetum vulgare</i>)			1	1
bosrank (<i>Clematis vitalba</i>)				1
canadese fijnstraal (<i>Conyza canadensis</i>)			1	1
dauwbraam (<i>Rubus caesius</i>)		1	1	1
dubbelkelk (<i>Picris echioides</i>)			1	1
duindoorn (<i>Hippophae rhamnoides</i>)			1	1
duizendblad (<i>Achillea millefolium</i>)			1	1
echte kamille (<i>Matricaria recutita</i>)		1	1	1
eenstijlige meidoorn (<i>Crataegus monogyna</i>)				1
eik (<i>Quercus robur</i>)	1			
engels raaigras (<i>Lolium perenne</i>)	1	1	1	1
fioringras (<i>Agrostis stolonifera</i>)			1	1
fluitekruid (<i>Anthriscus sylvestris</i>)	1	1	1	1
fraai duizendguldenkruid (<i>Centaurium pulchellum</i>)			1	1
fraaie vrouwenmantel (<i>Alchemilla mollis</i>)				1
geelwitte moerasbloem (<i>Limnanthes douglasii</i>)	1			
geknikte vossenstaart (<i>Alopecurus geniculatus</i>)				1
geoorde wilg (<i>Salix aurita</i>)			1	
gestreepte witbol (<i>Holcus lanatus</i>)	1	1	1	1
gewone berenklauw (<i>Heracleum sphondylium</i>)				1

Nederlandse naam (wetenschappelijke naam)	2013	2015	2016	2017
gewone brunel (<i>Prunella vulgaris</i>)			1	
gewone engelwortel (<i>Angelica sylvestris</i>)		1		
gewone ereprijs (<i>Veronica chamaedrys</i>)			1	1
gewone hoornbloem (<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>)	1			1
gewone klit (<i>Arctium minus</i>)			1	1
gewone margriet (<i>Leucanthemum vulgare</i>)				1
gewone melkdistel (<i>Sonchus oleraceus</i>)	1			
gewone raket (<i>Sisymbrium officinale</i>)			1	
gewone reigersbek (<i>Erodium cicutarium</i> subsp. <i>cicutarium</i>)				1
gewone rolkaver (<i>Lotus corniculatus</i>)			1	1
gewone smeewortel (<i>Symphytum officinale</i>)				1
gewone vlier (<i>Sambucus nigra</i>)				1
gewoon struisgras (<i>Agrostis capillaris</i>)			1	
gewoon varkensgras (<i>Polygonum aviculare</i>)	1	1	1	1
glanshaver (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	1	1	1	1
goudzuring (<i>Rumex maritimus</i>)	1	1	1	1
grauwe wilg (<i>Salix cinerea</i>)				1
greppelrus (<i>Juncus bufonius</i>)			1	
groot kaasjeskruid (<i>Malva sylvestris</i>)			1	1
grote brandnetel (<i>Urtica dioica</i>)	1	1	1	1
grote engelwortel (<i>Angelica archangelica</i>)			1	
grote kattenstaart (<i>Lythrum salicaria</i>)			1	1
grote klit (<i>Arctium lappa</i>)	1			
grote ratelaar (<i>Rhinanthus angustifolius</i>)				1
grote theunisbloem (<i>Oenothera glazioviana</i>)			1	
grote waterweegbree (<i>Alisma plantago-aquatica</i>)			1	1
grote weegbree (<i>Plantago major</i>)		1	1	1
grove varkenskers (<i>Coronopus squamatus</i>)		1		
haagwinde (<i>Convolvulus sepium</i>)				
harig wilgenroosje (<i>Epilobium hirsutum</i>)	1	1	1	1
hazenpootje (<i>Trifolium arvense</i>)			1	1
heelblaadjes (<i>Pulicaria dysenterica</i>)			1	1
herderstasje (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)		1		
hondsdrif (<i>Glechoma hederacea</i>)		1		1
hopklaver (<i>Medicago lupulina</i>)		1	1	1
jakobskruid (<i>Jacobaea vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>)			1	1
kamgras (<i>Cynosurus cristatus</i>)				1
kleefkruid (<i>Galium aparine</i>)			1	
klein hoefblad (<i>Tussilago farfara</i>)	1	1	1	1
klein kruiskruid (<i>Senecio vulgaris</i>)	1	1	1	1

Nederlandse naam (wetenschappelijke naam)	2013	2015	2016	2017
klein streepzaad (<i>Crepis capillaris</i>)				1
klein vlooienkruid (<i>Pulicaria vulgaris</i>)			1	1
kleine brandnetel (<i>Urtica urens</i>)	1		1	
kleine klaver (<i>Trifolium dubium</i>)				1
kleine leeuwentand (<i>Leontodon saxatilis</i>)		1		
knikkend tandzaad (<i>Bidens cernua</i>)			1	1
knolrus (<i>Juncus bulbosus</i>)	1	1		
koninginnekruid (<i>Eupatorium cannabinum</i>)			1	1
koolzaad (<i>Brassica napus</i>)	1			
korrelganzenvoet (<i>Chenopodium polyspermum</i>)			1	
kroontjeskruid (<i>Euphorbia helioscopia</i>)	1			1
kropaar (<i>Dactylis glomerata</i>)		1	1	1
kruipe boterbloem (<i>Ranunculus repens</i>)	1	1	1	1
kruiptertje (<i>Hordeum murinum</i>)			1	
kruldistel (<i>Carduus crispus</i>)	1	1	1	1
krulzuring (<i>Rumex crispus</i>)	1	1	1	1
kweek (<i>Elytrigia repens</i>)			1	1
liggende ganzerik (<i>Potentilla supina</i>)		1	1	1
luzerne (<i>Medicago sativa</i>)				1
madeliefje (<i>Bellis perennis</i>)	1	1	1	1
melganzenvoet (<i>Chenopodium album</i>)			1	
moerasandoorn (<i>Stachys palustris</i>)			1	1
moerasdroogbloem (<i>Gnaphalium uliginosum</i>)				1
moerasmelkdistel (<i>Sonchus palustris</i>)		1		1
oeverzegge (<i>Carex riparia</i>)				1
paardebloem (<i>Taraxacum officinale</i>)	1	1		1
paarse dovenetel (<i>Lamium purpureum</i>)	1	1		
pastinaak (<i>Pastinaca sativa</i> subsp. <i>sativa</i>)			1	1
peen (<i>Daucus carota</i>)			1	1
perzikkruid (<i>Persicaria maculosa</i>)	1	1	1	1
pitrus (<i>Juncus effusus</i>)				1
ridderzuring (<i>Rumex obtusifolius</i>)	1	1	1	1
riet (<i>Phragmites australis</i>)				1
rietgras (<i>Phalaris arundinacea</i>)		1	1	1
rode ganzenvoet (<i>Chenopodium rubrum</i>)		1	1	1
rode klaver (<i>Trifolium pratense</i>)			1	1
rood zwenkgras (<i>Festuca rubra</i>)				1
scherpe boterbloem (<i>Ranunculus acris</i>)	1			1
schietwilg (<i>Salix alba</i>)		1		1
schijfkamille (<i>Matricaria discoidea</i>)	1	1	1	1

Nederlandse naam (wetenschappelijke naam)	2013	2015	2016	2017
sint-Janskruid (<i>Hypericum perforatum</i>)				1
slanke waterbies (<i>Eleocharis uniglumis</i>)				1
slanke waterkers (<i>Nasturtium microphyllum</i>)				1
slipbladige ooievaarsbek (<i>Geranium dissectum</i>)		1	1	1
smalle weegbree (<i>Plantago lanceolata</i>)	1	1	1	1
smalle wikke (<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>)			1	1
speerdistel (<i>Cirsium vulgare</i>)	1	1	1	1
stippelganzenvoet (<i>Chenopodium ficifolium</i>)		1		
straatgras (<i>Poa annua</i>)	1	1	1	1
valse voszegge (<i>Carex otrubae</i>)		1	1	1
veldbeemdgras (<i>Poa pratensis</i>)	1	1	1	
veldereprijs (<i>Veronica arvensis</i>)	1			
veldlathyrus (<i>Lathyrus pratensis</i>)			1	1
veldrus (<i>Juncus acutiflorus</i>)				1
vertakte leeuwentand (<i>Leontodon autumnalis</i>)		1	1	1
viltige basterdwederik (<i>Epilobium parviflorum</i>)			1	1
vlasbekje (<i>Linaria vulgaris</i>)			1	1
vogelwikke (<i>Vicia cracca</i>)			1	1
watermunt (<i>Mentha aquatica</i>)			1	1
witte dovenetel (<i>Lamium album</i>)				1
witte honingklaver (<i>Melilotus albus</i>)			1	1
witte klaver (<i>Trifolium repens</i>)	1	1	1	1
wolfspoot (<i>Lycopus europaeus</i>)		1	1	1
zachte duizendknoop (<i>Persicaria mitis</i>)			1	1
zeegroene ganzenvoet (<i>Chenopodium glaucum</i>)		1	1	
zilte greppelrus (<i>Juncus ambiguus</i>)				1
zilverschoon (<i>Potentilla anserina</i>)		1	1	1
zomerfijnstraal (<i>Erigeron annuus</i>)				1
zomprus (<i>Juncus articulatus</i>)			1	
zompvergeet-mij-nietje (<i>Myosotis laxa</i> subsp. <i>cespitosa</i>)				1
zulte (<i>Aster tripolium</i>)			1	1
zwarte mosterd (<i>Brassica nigra</i>)			1	

Oeverplanten

Nederlandse naam (wetenschappelijke naam)	2013	2015	2016	2017
akkerdistel (<i>Cirsium arvense</i>)	1	1	1	1
akkerwinde (<i>Convolvulus arvensis</i>)		1		
beekpunge (<i>Veronica beccabunga</i>)			1	
bitterzoet (<i>Solanum dulcamara</i>)			1	
blaartrekkende boterbloem (<i>Ranunculus sceleratus</i>)	1	1	1	1

Nederlandse naam (wetenschappelijke naam)	2013	2015	2016	2017
echte kamille (<i>Matricaria recutita</i>)	1	1		
gele lis (<i>Iris pseudacorus</i>)	1		1	1
gewone berenklauw (<i>Heracleum sphondylium</i>)			1	1
gewone smeerwortel (<i>Symphytum officinale</i>)			1	1
gewone waterbies (<i>Eleocharis palustris</i>)				1
gewoon varkensgras (<i>Polygonum aviculare</i>)		1	1	1
glanshaver (<i>Arrhenatherum elatius</i>)		1		1
goudknopje (<i>Cotula coronopifolia</i>)				1
goudzuring (<i>Rumex maritimus</i>)		1	1	1
greppelrus (<i>Juncus bufonius</i>)				1
grote brandnetel (<i>Urtica dioica</i>)	1	1	1	1
grote lisdodde (<i>Typha latifolia</i>)		1	1	1
grote waterweegbree (<i>Alisma plantago-aquatica</i>)		1	1	1
grote weegbree (<i>Plantago major</i>)		1	1	
haagwinde (<i>Convolvulus sepium</i>)			1	
harig wilgenroosje (<i>Epilobium hirsutum</i>)	1	1	1	1
hopklaver (<i>Medicago lupulina</i>)		1		1
jakobskruid (<i>Jacobaea vulgaris</i>)		1		
klein hoefblad (<i>Tussilago farfara</i>)		1	1	1
klein kruiskruid (<i>Senecio vulgaris</i>)	1	1		1
klein streepzaad (<i>Crepis capillaris</i>)			1	
kleine lisdodde (<i>Typha angustifolia</i>)		1	1	1
kleine watereppe (<i>Berula erecta</i>)		1	1	1
knolrus (<i>Juncus bulbosus</i>)		1		1
koninginnekruid (<i>Eupatorium cannabinum</i>)	1	1	1	1
kroontjeskruid (<i>Euphorbia helioscopia</i>)	1			1
kruldistel (<i>Carduus crispus</i>)	1	1	1	1
krulzuring (<i>Rumex crispus</i>)	1	1	1	1
liesgras (<i>Glyceria maxima</i>)			1	1
mannagras (<i>Glyceria fluitans</i>)			1	1
mattenbies (<i>Schoenoplectus lacustris</i>)		1	1	1
melganzenvoet (<i>Chenopodium album</i>)		1		
moerasandijvie (<i>Tephrosia palustris</i>)				1
moerasdoorn (<i>Stachys palustris</i>)			1	
moeraskers (<i>Rorippa palustris</i>)	1			
moerasmelkdistel (<i>Sonchus palustris</i>)			1	1
moerasvergeet-mij-nietje (<i>Myosotis scorpioides</i>)		1		
oeverzegge (<i>Carex riparia</i>)			1	1
paarse dovenetel (<i>Lamium purpureum</i>)	1	1		
perzikkruid (<i>Persicaria maculosa</i>)		1	1	1

Nederlandse naam (wetenschappelijke naam)	2013	2015	2016	2017
ridderzuring (<i>Rumex obtusifolius</i>)	1	1	1	1
riet (<i>Phragmites australis</i>)	1	1	1	1
rode klaver (<i>Trifolium pratense</i>)		1		
rode waterereprijs (<i>Veronica catenata</i>)			1	1
ruige zegge (<i>Carex hirta</i>)			1	
ruwe bies (<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>)			1	1
scherpe boterbloem (<i>Ranunculus acris</i>)			1	
schijfkamille (<i>Matricaria discoidea</i>)	1	1		
slanke waterbies (<i>Eleocharis uniglumis</i>)				1
smalle weegbree (<i>Plantago lanceolata</i>)		1	1	
speedistel (<i>Cirsium vulgare</i>)		1	1	1
valse voszegge (<i>Carex otrubae</i>)		1	1	1
watermunt (<i>Mentha aquatica</i>)	1	1	1	1
waterscheerling (<i>Cicuta virosa</i>)			1	
wilgenroosje (<i>Chamerion angustifolium</i>)		1	1	1
witte klaver (<i>Trifolium repens</i>)		1	1	
wolfspoot (<i>Lycopus europaeus</i>)		1	1	1
zeebies, Heen (<i>Bolboschoenus maritimus</i>)		1	1	1
zilver schoon (<i>Potentilla anserina</i>)		1	1	
zomprus (<i>Juncus articulatus</i>)			1	1
zulte (<i>Aster tripolium</i>)			1	1
zwarte nachtschade (<i>Solanum nigrum</i>)		1		

Waterplanten

Nederlandse naam (wetenschappelijke naam)	2013	2015	2016	2017
aarvederkruid (<i>Myriophyllum spicatum</i>)		1	1	1
flab / draadalg (meerdere soorten)	1	1	1	1
gekroest fontjinkruid (<i>Potamogeton crispus</i>)	1	1	1	
gewoon kranswier (<i>Chara vulgaris</i> var. <i>longibracteata</i>)	1			
gewoon kranswier (<i>Chara vulgaris</i>)	1	1	1	1
gewoon sterrekroos (<i>Callitriche platycarpa</i>)	1	1		1
grof hoornblad (<i>Ceratophyllum demersum</i>)		1	1	1
grote waterweegbree (<i>Alisma plantago-aquatica</i>)			1	1
haarfontjinkruid (<i>Potamogeton trichoides</i>)	1	1	1	1
klein fontjinkruid (<i>Potamogeton berchtoldii</i>)		1		
klein kroos (<i>Lemna minor</i>)	1	1	1	1
liesgras (<i>Glyceria maxima</i>)	1			1
puntkroos (<i>Lemna trisulca</i>)	1	1	1	1
schedefontjinkruid (<i>Potamogeton pectinatus</i>)	1	1	1	1
smalle waterpest (<i>Elodea nuttallii</i>)	1	1	1	1

Nederlandse naam (wetenschappelijke naam)	2013	2015	2016	2017
stijve waterranonkel (<i>Ranunculus circinatus</i>)	1		1	
veelwortelig kroos (<i>Spirodela polyrhiza</i>)	1	1	1	1
veenwortel (<i>Pericaria amphibia</i>)	1	1	1	1
zannichellia (<i>Zannichellia palustris</i>)	1	1		1



BIJLAGE: WATERVLOOIEN AANGETROFFEN IN 2015 TOT EN MET 2017

Tabel II.1 Procentueel aandeel van een soort per meetpunt per jaar.

Soort	mp1	mp2	mp3	mp4	mp5	mp6	mp7	mp8	mp9	status
2015										
Alona affinis	3									AA
Cronatella rectangula									1	AA
Bosmina cornuta	54	3								AAA
Bosmina longirostris			1							AA
Bosmina pellucida	12									A
Ceriodaphnia pulchella			1							AAA
Chydorus sphaericus	2	21	1						1	AAA
Daphnia cucullata	11	11								AA
Daphnia curvirostris			3	1						ZZ
Daphnia galeata	1	2	2							A
Daphnia longispina	6	28	78	81	99			40		AAA
Daphnia magna	2									Z
Daphnia pulex				18	1	100	100			A
Daphnia x obscura			1							X
Dspiralona rostrata	3									AA
Eubosmina coregoni	1									AA
Eurycerus lamellatus		4	2						2	AAA
Macrothrix laticornis	2									ZZ
Pleuroxus aduncus		7	2						3	AAA
Pleuroxus uncinatus	1									Z
Scapholeberis mucronata	1									AAA
Sida crystalina	1									AA
Simocephalus expinosus									21	ZZ
Simocephalus vetulus		24	9					60	72	AAA
2016										
Ceriodaphnia megops		24	7	7		2		55		Z
Ceriodaphnia pulchella	63									AA

Soort	mp1	mp2	mp3	mp4	mp5	mp6	mp7	mp8	mp9	status
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>			40	5		2				AA
<i>Chydorus sphaericus</i> ssp. <i>alexandrovii</i>									2	ZZZ
<i>Chydorus</i> cf. <i>biovatus</i>									1	ZZZ
<i>Chydorus sphaericus</i>	21	2	10	22	44	47	50	3	69	AAA
<i>Coronatella rectangula</i>		66			16	22				AA
<i>Daphnia cucullata</i>	7									AA
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>					2			22	8	Z-AA
<i>Disparalona leei</i>					5					ZZ
<i>Disparalona rostrata</i>					10				1	A
<i>Eubosmina coregoni</i>	9									AA
<i>Eurycerus lamellatus</i>		2					4		6	AA
<i>Graptoleberis testudinaria</i>				5	13		39			A
<i>Macrothrix laticornis</i>								1		Z
<i>Pleuroxus aduncus</i>			1			24			4	AA
<i>Pleuroxus uncinatus</i>						2			1	ZZ
<i>Scapholeberis mucronata</i>		4	6	18	6	2		19	2	AA
<i>Sida crystalina</i>				1					2	AA
<i>Simocephalus vetulus</i>		2	37	42	4		7		6	AA
2017										
<i>Acoperus harpae</i>		1	4	9	2	1		1		AA
<i>Alona affinis</i>	4		4					1	3	AA
<i>Alona quadrangularis</i>									1	AA
<i>Alonella exigua</i>						3		2		AA
<i>Bosmina cornuta</i>	4									A
<i>Bosmina longirostris</i>	3									A
<i>Ceriodaphnia megops</i>						6	39	1		Z
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	35	3	20		6	6	5	20	31	AA
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>				2		50	39			A
<i>Chydorus sphaericus</i>	49	24	15	67	48	7		3		AAA
<i>Eubosmina coregoni</i>	1									AA
<i>Eurycerus lamellatus</i>		6	8	1				4	3	AA
<i>Graptoleberis testudinaria</i>				1	16			2		A
<i>Pleuroxus aduncus</i>	2	12	15	8	1			31	41	AA
<i>Pleuroxus truncatus</i>			12							AA
<i>Polyphemus pediculus</i>				3						AA
<i>Pseudochydorus globosus</i>	1							1	1	Z
<i>Scapholeberis mucronata</i>	1	9	14	1	24		9	30	10	AA
<i>Scapholeberis rammneri</i>					1					ZZZ
<i>Sida crystalina</i>		14			2			1	8	AA

Soort	mp1	mp2	mp3	mp4	mp5	mp6	mp7	mp8	mp9	status
Simocephalus vetulus		31	8	8		27	8	3	2	AA

