

# **Recente watervogeltellingen van het Markermeer 2016-2017**

**Productie en voedsel**

**Stef van Rijn, Mennobart van Eerden & Mervyn Roos**



## Colofon

Van Rijn, S.H.M.<sup>1</sup>, M.R. van Eerden<sup>2</sup> & M. Roos<sup>2</sup> 2018. Recente watervogeltellingen van het Markermeer 2016-2017. Productie en voedsel. Rapport Delta Milieu Culemborg.

<sup>1</sup> Delta Milieu Postbus 315, 4100 AH Culemborg

<sup>2</sup> Rijkswaterstaat Postbus 2232, 3500 GE Utrecht

Foto voorpagina: Aanleg Marker Wadden Eerste eiland © M.R. van Eerden

Rapportage in opdracht van RWS-MN voor Werkgroep AMIJ

Rijkswaterstaat rapportnummer BM 18.22

Contact: Mennobart.van.Eerden@rws.nl



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

## Inhoud

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>SAMENVATTING .....</b>                                  | <b>5</b>  |
| <b>1. INLEIDING .....</b>                                  | <b>7</b>  |
| 1.1 ACHTERGROND.....                                       | 7         |
| 1.2 THERMOMETER.....                                       | 7         |
| 1.3 WATERVOGELS.....                                       | 7         |
| <b>2. METHODE .....</b>                                    | <b>9</b>  |
| 2.1 WATERVOGELTELLINGEN.....                               | 9         |
| 2.2 VOGELGEGEVENS .....                                    | 9         |
| 2.3 VOEDSELBESCHIKBAARHEID .....                           | 11        |
| 2.4 WEERSITUATIE .....                                     | 12        |
| <b>3. RESULTATEN .....</b>                                 | <b>17</b> |
| 3.1 RECENTE VOGELAANTALLEN 2016-2017 EN “HIGHLIGHTS” ..... | 17        |
| 3.2 NATURA-2000 DOELEN.....                                | 32        |
| 3.3 VOEDSELBESCHIKBAARHEID .....                           | 34        |
| <b>4. DISCUSSIE .....</b>                                  | <b>40</b> |
| 4.1 BENTHOS-ETERS .....                                    | 40        |
| 4.2 VISETERS .....                                         | 41        |
| 4.3 WATERPLANTENETERS .....                                | 41        |
| 4.4 TOEKOMST.....                                          | 41        |
| <b>LITERATUUR .....</b>                                    | <b>44</b> |



## Samenvatting

De ecologische draagkracht van Markermeer en IJmeer is vanaf de jaren tachtig en in de jaren negentig van de vorige eeuw fors achteruit gegaan. Door verschillende processen, waaronder een sterke afname van de fosfaatbelasting, is het voedselaanbod voor vogels afgenomen. Deze neerwaartse trend wordt in het Markermeer versterkt door de aanwezigheid van opgesloten slib.

De gegevens van de watervogeltellingen geven aan dat de aantallen en de verspreiding voor de meeste soorten aan continue veranderingen onderhevig zijn. Ook in recente jaren (2010-2017) veranderde de situatie. Van de benthos-eters namen zowel kuifeenden en brilduikers verder in aantal af. In de regio Houtribdijk en Enkhuizerzand, waar in eerdere jaren veel brilduikers verbleven, lijken ze te verdwijnen. Overwinterende kuifeenden en vogels in het najaar namen af maar het aantal ruiers (Enkhuizerzand) herstelde zich enigszins, na een aanvankelijke afname in 2015-16. Toppers waren nog steeds talrijk in vergelijking met 2010-15 maar het aantal was klein ten opzichte van 2015-16. Van de viseters namen futen in 2017 verder toe, zowel in de zomer (ruiers) als in de winter. Ook de overwinterende zaagbekken (grote zaagbek en nonnetje) lieten in 2016-17 een toename zien waarbij de voormalige gebieden (waaronder Enkhuizerzand, overige Houtribdijk, de regio Lelystad en het zuidelijk Markermeer) weer beter bezet raakten. De toename van zaagbekken loopt parallel met de toename van futen en houdt waarschijnlijk verband met een recente expansie van bereikbaar voedsel waaronder vooral zwartbekgrondels. Ook aalscholvers waren in 2016-17 weer beter vertegenwoordigd na een tijdelijke afname in 2015-16. De toename van topplaagjagers waaronder visdieven en zwarte sterns in 2016-17 had met name betrekking op foeragerende vogels op open water van het oostelijk deel van het Markermeer (Houtribdijk, regio Lelystad) en Oostvaardersdijk. Een deel van deze toename houdt verband met het beschikbaar komen van het nieuw broed- en rustgebied op Ierst en recenter de Marker Wadden van waaruit de vogels gemakkelijker foerageergebieden kunnen bereiken. Waterplantenetters namen in recente jaren in het algemeen toe, met name in de Gouwzee maar ook elders. Alleen tafeleenden en meerkoeten namen in de periode juli - oktober 2016 af. Omdat er in 2016 ook minder krooneenden werden geregistreerd, is het mogelijk dat de verdere toename van knobbelzwanen negatief doorwerkt op de voedselbeschikbaarheid voor de overige herbivore soorten. De ontwikkelingen in de komende jaren zullen laten zien of knobbelzwanen verder in aantal toenemen ten koste van de kleinere herbivoren. De N2000 doelen werden in 2016-17 niet gehaald voor de benthos-eters brilduiker, kuifeend en smient. Van de broedvogels werd het doel voor Aalscholver niet gehaald.

Op basis van de maandelijkse visuele schattingen van de hoeveelheid algen en slib blijkt dat er sprake is van een afname van zowel algen en slib ten opzichte van de periode 2006-2010. Van algen is in 2016 sprake van een verdere afname ten opzichte van 2011-2015. De afname van algen loopt parallel aan de doorgaande afname van nutriënten (vooral fosfaat) en daarmee mogelijk met de primaire productie van het Markermeer. De algen namen in het oostelijk Markermeer minder sterk af dan in het westelijk Markermeer, waar het water de laatste jaren vrijwel continue zeer helder is. Daardoor verdelen pelagische vissoorten zich lager in de waterkolom en zijn minder of niet meer

bereikbaar voor de topplaagjagers. De gradiënten van zowel algen en slib van het oostelijk deel van het Markermeer spelen daarmee een belangrijke rol voor de zichtjagers onder de viseters, met name voor de topplaagjagers die afhankelijk zijn van bereikbare pelagische vis in de bovenste waterlaag. Soorten als visdief en zwarte stern, die kunnen profiteren van de natuurherstelmaatregelen in het oostelijk Markermeer, hebben voordeel bij het bestaan van deze gradiënten van algen omdat ze er beter kunnen foerageren.

Op basis van het aantal kokmeeuwen dat in het schroefwater van schepen op pelagische vis jaagt, blijkt dat de afname van het aanbod aan pelagische vis vanaf de jaren tachtig en negentig erg groot was. In de thans meest heldere gebieden van het westelijke en zuidelijke Markermeer is het aantal achter schepen foeragerende kokmeeuwen vanaf 2010 minimaal of nul. Gebieden waar sinds 2000-2010 nog enige aantallen kokmeeuwen achter boten foerageren liggen allemaal buiten de heldere zone, ruwweg oostelijk van de lijn Hoorn-Pampushaven. Dat beeld komt overeen met de afname van algen, mogelijk met de daaraan gekoppelde primaire productie en de minder sterke afname van algen in de oostelijke helft van het meer.

Sinds 2010 is het areaal waterplanten sterk toegenomen, waardoor er een grotere draagkracht voor waterplantenetende soorten ontstond. Het gaat recent om uitgestrekte gebieden met fonteinkruiden in het westelijke en zuidelijke Markermeer en zelfs plaatselijk op het Enkhuizerzand. Deze gebieden hebben gemeen dat ze tot de ondiepere zones van het Markermeer behoren, met een stevige bodem. De ontwikkeling van waterplanten sluit aan bij de afname van algen en slib in deze zone en met het helder worden van het water. De toename van waterplanten betekent dat de draagkracht voor herbivore watervogels groter is geworden. De waterplantenetende soorten namen in dezelfde periode sterk toe. De grote fonteinkruidgebieden van de Hoornse Hop en langs de westkant van het Markermeer worden momenteel slechts door kleine aantallen waterplantenetende vogels bezocht. De bedekking en de diepte van de planten zijn waarschijnlijk niet optimaal om ervan te kunnen profiteren, en/of de verstoring door recreatie en beroepsvaart is hieraan debet.

## **1. Inleiding**

### **1.1 Achtergrond**

Wat betreft de ecologische draagkracht voor watervogels is het gebied van Markermeer en IJmeer vanaf de jaren tachtig en in de jaren negentig fors achteruit gegaan. Door verschillende processen, waaronder een sterke afname van de fosfaatbelasting, is het voedselaanbod voor vogels afgenomen. Deze neerwaartse trend wordt in het Markermeer versterkt door de aanwezigheid van opgesloten slib. Na een aantal studies naar de oorzaken van de neergaande trends in het aantal watervogels is het beleid gericht op een toekomstbestendig ecosysteem (TBES). Dat is gericht op een kwalitatief hoogwaardige leefomgeving met aantrekkelijke natuur- en recreatiegebieden en een op voldoende draagkracht gebaseerd ecosysteem. De kern ervan zijn natuurinvesteringen, waarbinnen op termijn de gewenste ruimtelijke en recreatieve ontwikkelingen mogelijk zijn (zie ook van Rijn et al. 2018A).

### **1.2 Thermometer**

Om de ontwikkeling van het TBES te kunnen volgen is op instigatie van de provincie Flevoland de thermometer Natuur Markermeer-IJmeer ontworpen. Dit instrument brengt de staat van de natuurwaarden van het Markermeer-IJmeer systematisch in beeld (zie ook van Rijn et al. 2018A).

### **1.3 Watervogels**

Rijkswaterstaat telt maandelijks alle water- en moerasvogels van IJsselmeer en Markermeer (programma MWTL). Naast dat de tellingen direct aangeven hoe aantallen vogels zich ruimtelijk en temporeel ontwikkelen, kan de kennis ook gebruikt worden als indicatie voor de ecologische toestand van Markermeer en IJmeer. Zo geven de verschillende ecologische deelsystemen aan hoe het staat met het aanbod en de benutting van vis, zoetwatermossels en waterplanten. Dit voedsel kent een sterke relatie binnen het voedselweb waarin de slibblast en de algenproductie een hoofdrol spelen als basis voor het producerend vermogen van het watersysteem. Vanuit de vogels gezien spelen slib en algen via het doorzicht onder water daarnaast een grote rol in de bereikbaarheid van voedsel. De informatie van de watervogeltellingen kan laten zien in hoeverre en hoe de natuurherstelmaatregelen vanuit het TBES (waaronder de aanleg van de Marker Wadden en andere maatregelen) de gewenste positieve impuls geven aan de natuurkwaliteit. Watervogels zijn naast een natuurdoel onder N2000, ook een belangrijke graadmeter via eisen in hun voorkomen (relatie met het voedselaanbod, ruimte en rust) en dus een belangrijke vinger aan de pols voor de milieu kwaliteit.

Dit rapport bevat de tweede beschrijving van de recente ontwikkelingen van watervogelpopulaties van Markermeer en IJmeer. De huidige watervogelstand wordt daarbij afgezet tegen de ontwikkelingen in recente seizoenen zodat inzicht ontstaat hoe het momenteel gesteld is met de natuurwaarden en de instandhoudingsdoelen. Dit inzicht laat zien of de aantallen vogels uit seizoen 2016-17 duiden op een verdere afname, stabilisatie of op herstel.



*Aanleg Marker Wadden, 12 juli 2016. Eerste eiland met contouren van slibcompartimenten voor latere moerasontwikkeling, westoever nog niet met stortsteen verdedigd, links de reservering voor de drie geplande slibproefvakken.*

© Mennobart van Eerden



## **2. Methode**

### **2.1 Watervogeltellingen**

#### **Telmethode**

Op basis van maandelijkse watervogeltellingen van IJsselmeer en Markermeer vanuit het vliegtuig worden aantallen en ruimtegebruik van watervogels en menselijke activiteiten gemonitord. Het Markermeer is hiervoor opgedeeld in totaal 80 oeverteltrajecten en in 8 tellingen van transecten op open water. Vogels uit trajecten die in aangrenzend binnendijks gebied verblijven, worden apart geteld. Voor de binnendijks getelde vogels gaat het om soorten met een duidelijke relatie tot het meer (voor een uitgebreide beschrijving en kaart van de telgebieden zie van Rijn et al. 2018A).

Naast de basistelling van oeverteltrajecten en lussen worden vogelaantallen in specifieke gebieden geregistreerd. In veel gevallen gaat dat om nieuwe objecten waar zich vogels vestigden, zoals bv. gebieden langs de Houtribdijk, het Naviduct, de Hoeckelingsdam en recent Ierst (2014) en de Markerwadden (2016). In de broedperiode worden broedparen of zichtbare nesten van kolonievogels in broedgebieden aanvullend geteld. Aalscholvers worden in alle kolonies grenzend aan het Markermeer en IJmeer geteld. Deze broedkolonies liggen in grote natuurgebieden, van waaruit de vogels o.a. naar het Markermeer heen en weer pendelen om te foerageren. Aalscholvers die het Markermeer bevissen broeden van oudsher in het Naardermeer, de Lepelaarplassen, Oostvaardersplassen en op de dammen (“Hockeysticks”) langs de Houtribdijk.

### **2.2 Vogelgegevens**

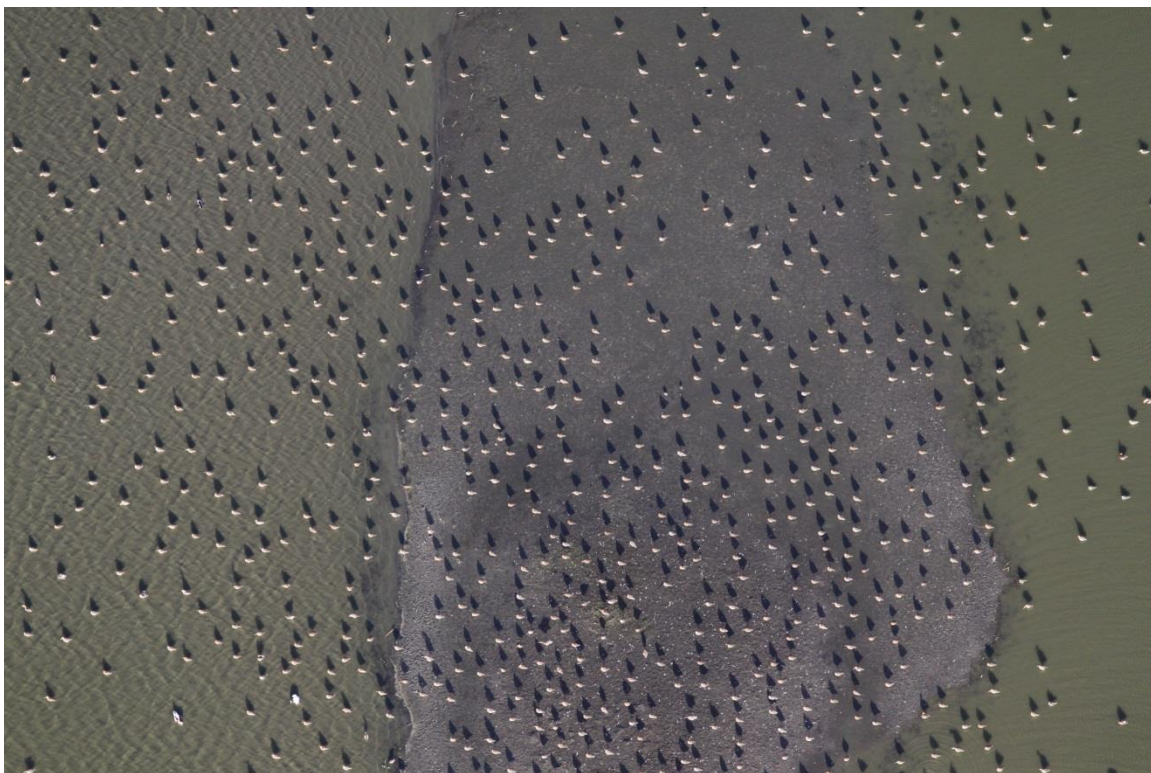
De vogeltelgegevens komen uit een grote database met basissoorten (soorten die sinds 1979 maandelijks door RWS geteld zijn). Sinds 1993 zijn ook alle overige watervogelsoorten meegeteld. De gegevens worden o.a. gebruikt voor de uitwerkingen en het bepalen van N2000 doelen, beheerplannen en voor een aantal projecten, passende beoordelingen en effectstudies.

### Nul-situatie

Om het recente ruimtegebruik door watervogels vast te stellen is een selectie genomen van 5 recente seizoenen, te weten de maandelijkse tellingen van de periode juli 2010 tot en met juni 2015 (58 tellingen). Deze begrenzing geeft de beste indeling in een biologisch “vogeljaar”. In juni zijn de meeste trekvogels in de broedgebieden terwijl de eerste vogels alweer terugkeren in juli. De periode juli-juni is daarmee een eenheid waarbij bijvoorbeeld de jongenproductie die elders plaatsvindt op een zinvolle manier wordt meegenomen in de vergelijking tussen jaren. Dat zou bij kalenderjaren leiden tot een niet zinvolle opdeling. In dit rapport zijn deze tellingen als nul-situatie (referentie) gebruikt om te kunnen vergelijken met recente en nieuwe ontwikkelingen in seizoen 2016-2017, o.a. voor wat betreft de projecten uit het TBES.

### Voedselgroepen

Het Markermeer-IJmeer is aangewezen als Speciale Beschermingszone (SBZ) voor 19 watervogelsoorten (EU-Vogel- en Habitatrichtlijn, Natura2000) maar herbergt daarnaast nog vele andere soorten waarvoor het gebied een belangrijke rol speelt. De soorten zijn onderverdeeld in een aantal ecologische voedselgroepen. Het gebied bevat voedselvoorraden waarin bodemfauna (benthos), kleine vis en waterplanten een sleutelrol spelen. De meeste soorten gebruiken het gebied daarom primair als foerageergebied. Sommige soorten gebruiken het Markermeer vooral als rustgebied (o.a. functie als slaapplek) en als drinkplaats, bv soorten die op binnendijs gelegen boerenland foerageren.



*Grutto's Polder IJdoorn, 13 maart 2017. Grutto's slapen op plasdras land en slikken nadat ze in het voorjaar uit Afrika terugkomen. © Mennobart van Eerden*

## 2.3 Voedselbeschikbaarheid

De voedselbeschikbaarheid voor watervogels in het Markermeer wordt gestuurd door de primaire productie. Spiering en bodemfauna gedijen goed in een watersysteem met algen. Algen zijn daarom een indicator voor het voedselaanbod uit twee belangrijke deelsystemen. Algen en slib beïnvloeden tevens het onderwater lichtklimaat en daarmee het zicht onder water. Duikende viseters zijn als zichtjagers afhankelijk van het doorzicht. De grote hoeveelheid slib op de bodem van m.n. het oostelijk deel van het Markermeer heeft tot gevolg dat bij harde wind het water zeer troebel wordt (tot doorzichten van minder dan 25 cm Secchi), waardoor duikende viseters in de problemen komen.

Algen- en slibhoeveelheden worden tijdens de maandelijkse vliegtuigtellingen van watervogels vanuit het vliegtuig gescoord in acht openwatergebieden (vastgesteld tijdens de gevlogen lussen boven het Markermeer). Zowel algen (als groen/bruinwaarde, organische stof) als slib (grauw/grijswaarde, anorganische stof) wordt middels een visuele schaal gescoord. Door algen kan het water bruine (diatomeeën), groene (groenalgen) of blauwgroene tinten (blauwalgen) aannemen. Bij slib en anorganische stof is dat beige, grijsgrauw of grijs-wit. Er wordt een schaal gebruikt die loopt van 1 (geen zichtbare algen of slib) tot 5 (veel algen of slib), soms 0 en 6 in extreme situaties (glashelder water tot extreme drijflogen of zeer forse sliblast), zie tabel 1. De scores worden gegeven met licht mee en zo ver mogelijk van de kust. Bij wind (4 Beaufort en meer) heeft de beoordeling plaats op grond van het beeld in de golfdalen en bij de breking in de kuif van de golf. Kleur en viscositeit (“dik water”) nemen toe bij sterke ontwikkeling van algen en/of slib. De breking van golven is daardoor anders en datzelfde geldt voor de rimpeling op het water bij weinig wind. De relatie van de indeling van 1-4 (bij extremen 0 - 5 à 6) met het doorzicht onder water heeft geen recht evenredig verband, maar kent een bepaalde exponent. Algen “4” is dus niet twee keer zoveel als algen “2”. De exacte relatie tussen de scores en het onderwater lichtklimaat en het verband met Secchi-schijf waardes wordt nog onderzocht (o.a. metingen WISP). Om de ruimtelijke en temporele verschillen in algenhoeveelheden en sliblast alvast te visualiseren is voorlopig een exponent 2 gebruikt tussen de categorieën.

**Tabel 1.** Visuele scores van water vanuit de lucht, ca. 150 m hoogte

|         |                                                                             |        |                                                                                        |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| algen 1 | Helder, donker (“dun”) water zonder noemenswaardige groen- of bruinkleuring | slib 1 | Helder, donker (“dun”) water zonder noemenswaardige slibopwoeling                      |
| algen 2 | Zwakke groen- of bruinkleuring door algen, golfoverslag wit                 | slib 2 | Zwakke grijs- of grauwkleur door opgewoeld slib in waterkolom, golfoverslag wit        |
| algen 3 | Gemiddelde algenontwikkeling, duidelijke kleur aanwezig in golfbreking      | slib 3 | Gemiddelde sedimentvracht, grijs water ook bij enigszins gedempte golfoverslag te zien |
| algen 4 | Sterke groen- of bruinkleuring, minder wit in golfoverslag                  | slib 4 | Sterke sedimentvracht in water, grijs water, ook golfoverslag grijs                    |
| algen 5 | Algenbloei, zeer sterke groenkleuring                                       | slib 5 | Zeer sterke slibopwoeling, grijs-wit en melkig, zeer “dik” water                       |

Vogels achter schepen en vissersboten

Vogels die achter schepen uit de beroepsvaart en achter vissersboten foerageren betreffen visetende soorten die afzonderlijk worden geteld. De vogels achter schepen foerageren op

pelagische vis (vooral spiering) die met het schroefwater naar de oppervlakte wordt gewoeld. Deze vogels geven daarmee een indicatie van het aanbod aan in de waterkolom voorkomende pelagische vis. De vogels achter en bij vissersboten foerageren op de bijvangst die overboord wordt gegooit. De bijvangst betreft kleine niet vermarktbare vis (vooral pos, jonge baars, jonge blankvoorn etc.) De vogels bij vissersboten geven een indicatie van het totale aanbod aan kleine vis.

#### Waterplanten

Tijdens de vogeltelling van augustus 2016 is op basis van kilometerhokken de bedekking van waterplanten geschat in klassen van <5%, 5-15% en >15%. Het gaat hierbij vooral om doorgroeid fonteinkruid *Potamogeton perfoliatus*. Daarnaast is aangegeven in welke gebieden op de bodem zichtbaar kranswieren (*Chara* en *Nitellopsis*) groeien. Hierdoor kan de ontwikkeling van arealen waterplanten ruimtelijk in beeld worden gebracht. Deze verspreiding en de bereikbaarheid van de planten kan worden afgezet tegen de ruimtelijke en temporele ontwikkelingen van waterplantenetende watervogels uit de verschillende soortgroepen. Duikende soorten als meerkoet en tafeleend kunnen dieper groeiende planten bereiken. De ondiepe en daardoor gemakkelijk bereikbare planten kunnen door knobbelswanen worden weg-gegraasd waarbij concurrentie met andere soorten kan optreden.

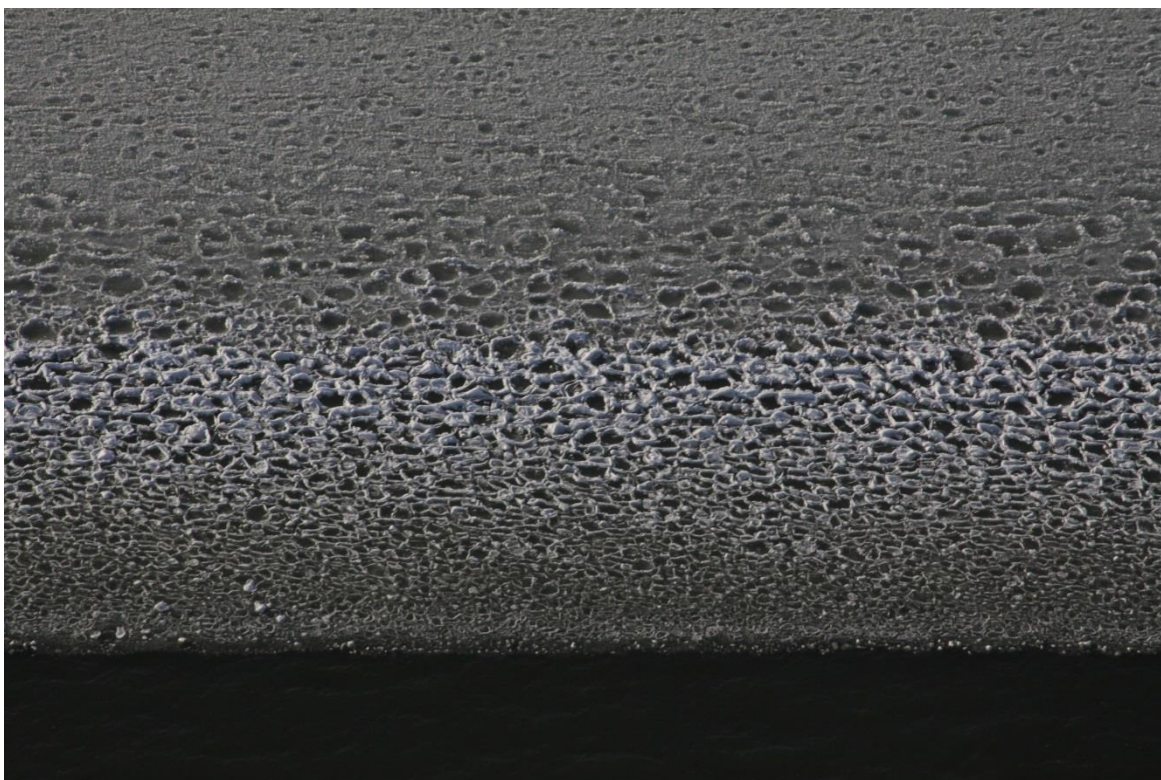
## 2.4 Weersituatie

#### Temperatuur en neerslag

In de zomer van 2016 (juli - september) was het vrij droog, warm en zonnig. September behoorde zelfs bij de drie warmste in ruim drie eeuwen. Oktober en november 2016 waren koud maar droog en zonnig. In december 2016 was het zacht, zonnig en nog steeds droog. In januari 2017 werd het koud (koudste januari sinds 2010), en was het zonnig en droog. Februari 2017 was zacht en somber en kende een korte winterse periode met enkele ijsdagen en enige sneeuwval. Maart 2017 was één van de zachtste in ruim drie eeuwen, en ook zonnig en aan de droge kant. In tegenstelling tot maart was april juist aan de koude kant, en wederom droog en zonnig. Mei 2017 was extreem warm, zonnig en droog en behoorde tot één van de warmste sinds 1901. Ook juni verbrak records qua temperatuur en was de warmste sinds 1901 met acht zomerse dagen (>25 °C) en twee tropische dagen (>30 °C). Seizoen 2016-17 gaat dus te boek als warm en droog met nauwelijks winterse weersituaties (bron: KNMI).

#### Wind

Op 20 november 2016 trok de eerste herfststorm over het land. Tot ver in het binnenland kwamen windstoten voor tot meer dan 100 km/uur. In december was het tijdens de kerstdagen winderig met aan de noordkust een stormachtige wind. Op 6 juni 2017 trok een zomerstorm langs de westkust. Het seizoen 2016-17 kenmerkte zich door weinig stormachtig weer en stormen bleven in het windseizoen (januari en februari) uit (bron: KNMI).



*Pannenkoekijs t.h.v. de Waterlandse kust, 14 februari 2017. Het Markermeer bleef ijsvrij op de randen van baaien na. © Mennobart van Eerden*

#### Waterpeil

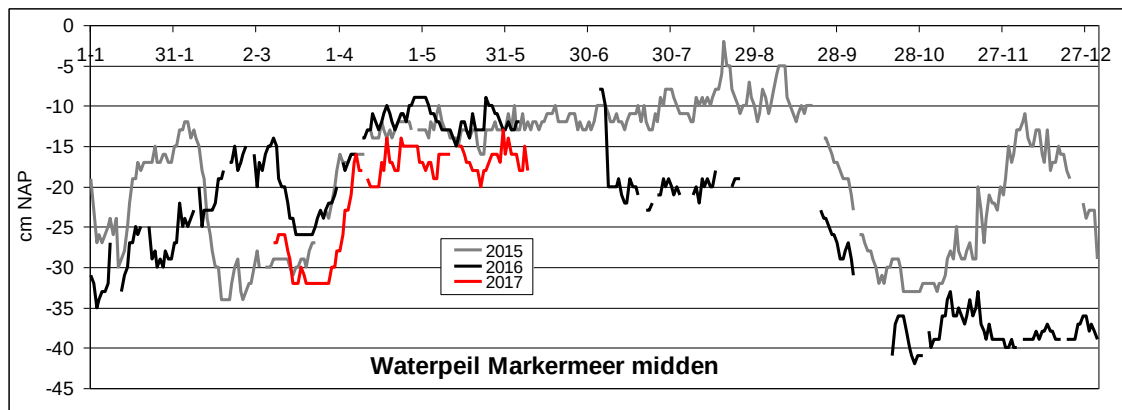
In 2015 was het actuele waterpeil van januari tot half februari fors hoger dan het streefpeil (20 tot bijna 30 cm), maar zakte in de periode daarna snel terug richting het winterstreefpeil. In de tweede helft van de zomer steeg het water tot ruim boven het zomerstreefpeil (circa 10-20 cm), om in de tweede helft van september weer snel uit te zakken. En ook in de laatste maanden van het jaar stond er wederom fors meer water dan het voorgenomen streefpeil (20-30 cm). In 2016 kwamen de actuele waterstanden beter overeen met de ingestelde streefpeilen, maar stond er in het voorjaar toch circa 10 cm meer water dan normaal. Over de actuele waterstand in de eerste twee maanden van 2017 kan geen uitspraak worden gedaan door het ontbreken van gegevens. Maar in de periode maart tot begin juni was de actuele waterstand iets boven de streefpeilen. Samengevat kan worden gezegd dat er in de periode 2015-2017 er doorgaans iets tot aanzienlijk meer water in het Markermeer stond dan het streefpeil.

#### Weersituatie tijdens de vliegtuigtellingen

De vliegtuigtellingen worden bij voorkeur uitgevoerd op de dinsdag het dichtst bij de 15<sup>de</sup> van elke maand, mits de weersituatie dat toelaat. Bij harde wind, matig zicht en veel neerslag wordt de telling soms tot enkele dagen of een week uitgesteld. Tijdens de meeste tellingen was de wind gemiddeld 3-4 beaufort. Alleen tijdens de telling van november en april waaide het iets harder (gemiddeld 5 beaufort). De temperatuur was tijdens vrijwel alle tellingen ruim boven nul graden Celsius. Alleen in januari was het koud en bleef te



temperatuur in de ochtend onder nul. Er was geen sprake van ijsvorming, afgezien van sommige oevertrajecten. Tijdens de telling van juli viel er enige regen van betekenis. Het zicht varieerde per telling maar was gemiddeld meer dan 20 km. Alleen tijdens de telling van december was het zicht in de ochtend en het tweede deel van de middag c. 5.5 km, maar maximaal 11.5 km gedurende het grootste deel van de dag. De meeste tellingen kenmerkten zich door half tot zwaar bewolkt weer. Tijdens de tellingen van september en februari was het onbewolkt (tabel 2). Zowel wind, regen, zicht als zon kunnen enige invloed hebben gehad op de tellingen. Veel zon belemmert de zichtbaarheid vanwege de schittering en reflectie van het water, dat vooral invloed heeft op de tellingen van sommige lussen op open water.



**Figuur 1.** Waterpeil op het Markermeer (meetpaal Markermeer midden) in 2015, 2016 (1 januari - 31 december) en 2017 (voorjaar). Bron: RWS

**Tabel 2.** Weersituatie tijdens de vliegtuigtellingen (gemiddelde wind, temperatuur, zicht en bewolking tussen 9-17 uur, en gesommeerde zonneduur en neerslag van 9-17 uur).

Bron: KNMI weerstation Lelystad.

| Datum      | Wind (m/s) | Temp (°C) | Zon (uur) | Neerslag (mm) | Zicht (km) | Bewolking (%) |
|------------|------------|-----------|-----------|---------------|------------|---------------|
| 12-7-2016  | 3,0        | 17,6      | 1,8       | 8,7           | 16,2       | 88            |
| 16-8-2016  | 4,7        | 19,2      | 5,3       | 0,0           | 35,3       | 76            |
| 13-9-2016  | 3,0        | 29,7      | 9,0       | 0,0           | 29,6       | 0             |
| 19-10-2016 | 5,0        | 9,6       | 6,4       | 0,0           | 23,3       | 58            |
| 16-11-2016 | 6,6        | 12,9      | 2,8       | 0,1           | 20,1       | 93            |
| 16-12-2016 | 2,2        | 5,5       | 1,5       | 0,0           | 8,3        | 100           |
| 20-1-2017  | 2,3        | 0,3       | 7,3       | 0,0           | 16,7       | 96            |
| 14-2-2017  | 3,1        | 5,6       | 8,2       | 0,0           | 11,6       | 0             |
| 13-3-2017  | 3,7        | 10,0      | 7,1       | 0,0           | 11,8       | 100           |
| 24-4-2017  | 6,3        | 11,0      | 0,7       | 1,5           | 17,6       | 97            |
| 16-5-2017  | 4,8        | 23,3      | 2,0       | 0,0           | 35,6       | 99            |
| 13-6-2017  | 5,2        | 18,8      | 8,0       | 0,0           | 33,3       | 79            |



*Ierst, 12 juli 2016, broedende kokmeeuwen en visdieven; damwand en vegetatieproefvakken verwijderd (rechts) en ontstaan van erosiegeultjes door de ruigte- en moerasvegetatie. Goed zichtbaar zijn wilgenroosje (roze), wilgenopslag (blauwgroen) en al uitgebloede moerasandijvie (beige). De groene vlakken bestaan uit meldesoorten, wolfspoot en moeraszuring. De rietplanten uit 2015 zijn hier al verdwenen vanwege begrazing door grauwe ganzen. © Mennobart van Eerden*





### 3. Resultaten

#### 3.1 Recente vogelaantallen 2016-2017 en “*highlights*”

In onderstaande tabel zijn de seizoensgemiddelde aantallen voor alle N2000-soorten voor seizoen juli 2016 t/m juni 2017 vergeleken met het seizoen ervoor (2015-16, zie van Rijn et al. 2018A) en met de seizoensgemiddelden uit de vijf daaraan voorafgaande seizoenen van juli 2010 t/m juni 2015 (58 tellingen).

Opvallende ontwikkelingen zijn de doorgaande afname van benthos-eters als brilduiker en kuifeend. Een ogenschijnlijke sterke afname van viseters als aalscholver en zwarte stern leek in 2015-16 van tijdelijke aard; in 2016-17 namen de aantallen weer toe, met een netto toename t.o.v. 2010-15 tot gevolg. Vrijwel alle soorten uit de verschillende groepen viseters namen toe. Voor aalscholver, fuut en visdief zijn de aantallen op het Markermeer substantieel maar van andere viseters gaat het om kleinere aantallen. Vooral van dwergmeeuw en zwarte stern zijn de aantallen klein. Uit de groep van de herbivoren (planteneters) nam het aantal meerkoeten en smienten sterk toe en bleven andere soorten als krooneend en tafeleend (na een opleving in 2015-16) stabiel. Specialisten als krakeend (algeneter) en slobbeend (zoöplanktoneter) namen sterk toe (zie tabel 3).

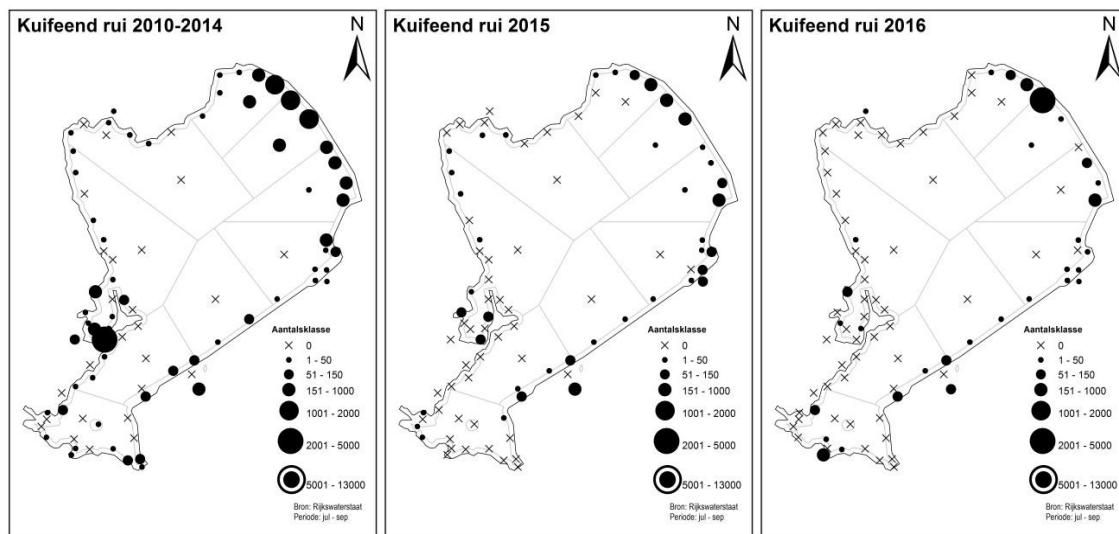
**Tabel 3.** Seizoensgemiddelde aantallen watervogels op het Markermeer in de periode juli 2010 t/m juni 2015, juli 2015 t/m juni 2016 en juli 2016 t/m juni 2017. Trendindicatie 2016-17 t.o.v. 2010-15. -- sterke afname (>50%), - afname (10-50%), 0 stabiel (+/- 10%), + toename (10-50%), ++ sterke toename (>50%)

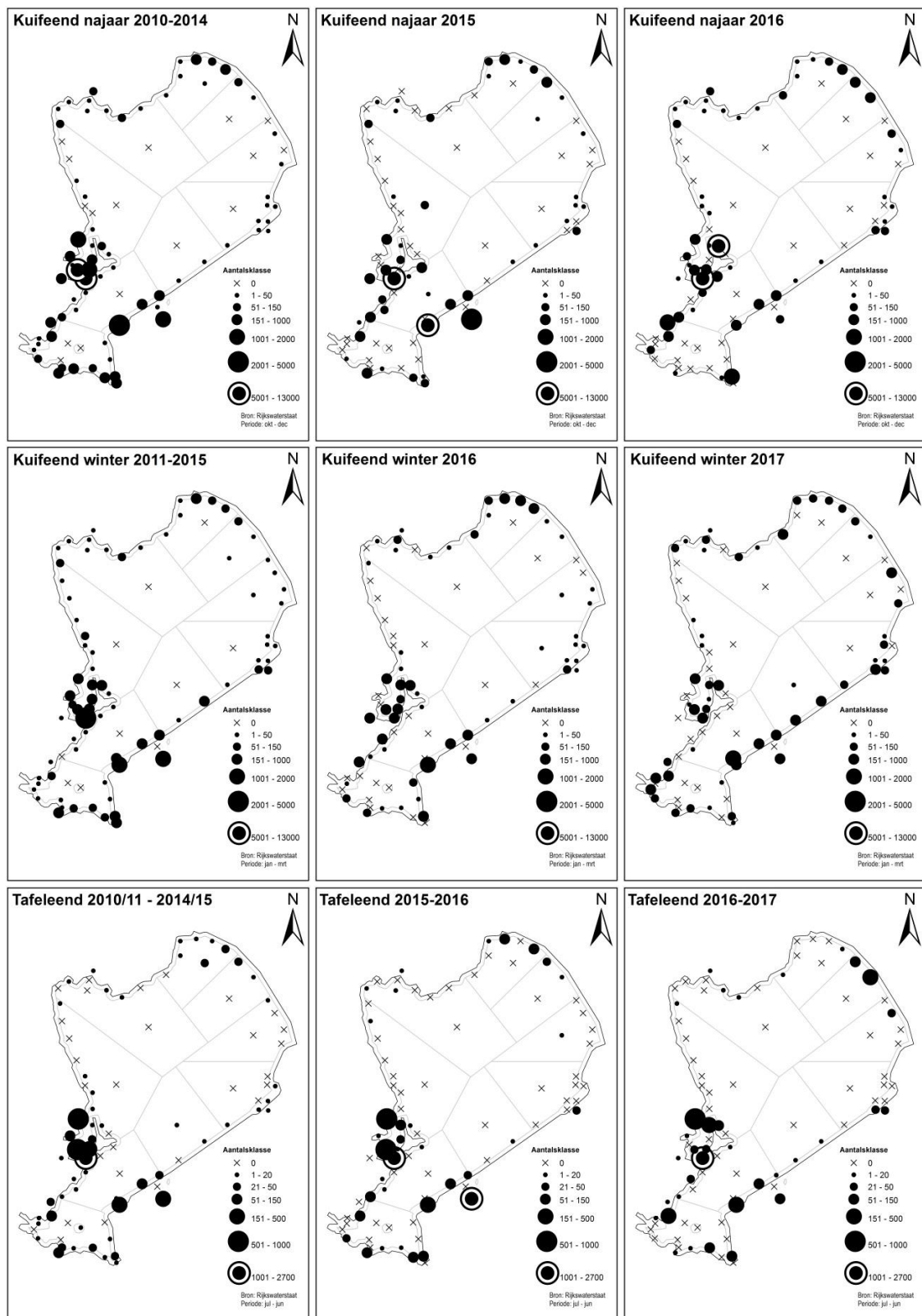
| Hoofdgroep    | voedselgroep                          | Soort         | 2010-15 | 2015-16 | 2016-17 | trend |
|---------------|---------------------------------------|---------------|---------|---------|---------|-------|
| Benthos-eters | Dukeenden                             | Brilduiker    | 54      | 43      | 21      | --    |
|               |                                       | Kuifeend      | 14.822  | 11.672  | 11.229  | -     |
|               |                                       | Topper        | 183     | 2.551   | 937     | +     |
| Viseters      | Solisten/groepsjagers hele waterkolom | Aalscholver   | 3.734   | 2.347   | 3.404   | 0     |
|               |                                       | Fuut          | 241     | 466     | 582     | ++    |
|               | Groepsjagers bovenste waterlagen      | Grote Zaagbek | 58      | 60      | 95      | ++    |
|               |                                       | Nonnetje      | 70      | 52      | 81      | +     |
|               | Toplaagjagers                         | Dwergmeeuw    | 2       | 9       | 5       | ++    |
|               |                                       | Visdief       | 132     | 415     | 478     | ++    |
|               |                                       | Zwarte Stern  | 36      | 9       | 42      | +     |
|               | Ondiepe waders                        | Lepelaar      | 20      | 44      | 44      | ++    |
| Herbivoren    | Waterplanten                          | Krooneend     | 24      | 45      | 25      | 0     |
|               |                                       | Meerkoet      | 9.053   | 9.127   | 12.467  | ++    |
|               |                                       | Tafeleend     | 5.841   | 7.684   | 5.486   | 0     |
|               | Boerenland/(natte) graslanden         | Brandgans     | 3.973   | 7.410   | 4.015   | 0     |
|               |                                       | Smient        | 10.029  | 10.265  | 13.546  | ++    |
|               | Boerenland/water en moerassen         | Grauwe Gans   | 3.026   | 3.130   | 3.177   | 0     |
|               | Algen                                 | Krakeend      | 612     | 678     | 890     | ++    |
| Specialisten  | Zoöplankton                           | Slobbeend     | 267     | 180     | 385     | ++    |

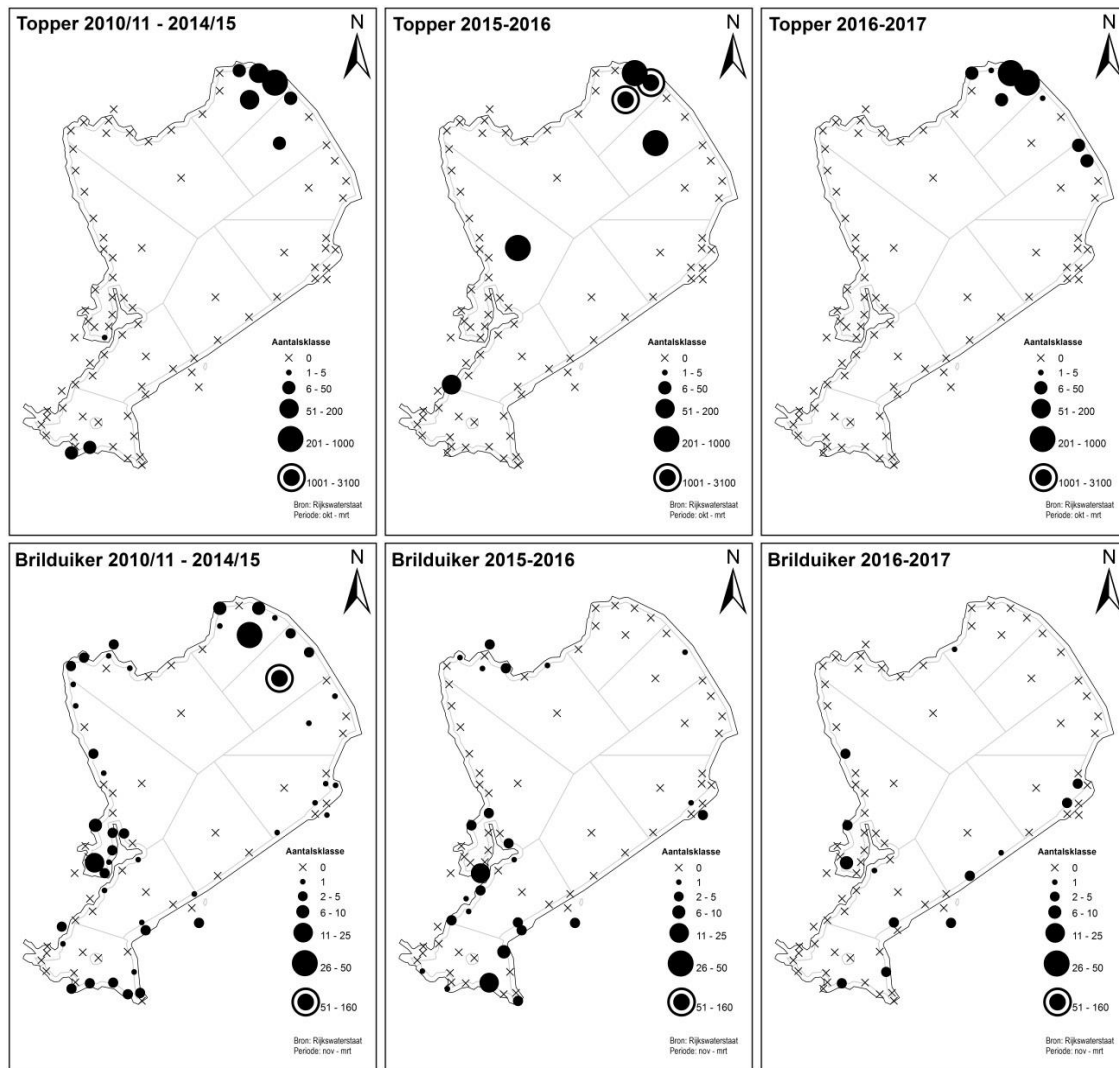
Door temporele en ruimtelijke veranderingen in het gebruik door watervogelsoorten in beeld te brengen, kan worden afgeleid of alle soorten binnen dezelfde voedselniche op dezelfde manier reageren op veranderingen in de condities op de meren. Als dat niet zo is zijn er blijkbaar nog andere factoren (bijv. verblijfscondities elders) die het aantal vogels reguleert.

### Benthos-eters

Belangrijke gebieden voor benthos-eters van het Markermeer liggen van oudsher in het zuidelijk Markermeer en IJmeer (brilduiker, kuifeend, tafeleend, meerkoet). Hierbinnen vormt de Gouwzee een kern binnen de verspreiding, maar ook de kust van het zuidelijk IJmeer (regio Muiderzand) en Flevoland (regio Pampushaven en Lepelaarplassen). Deze gebieden functioneren in de winter voornamelijk als rustgebied van waaruit de vogels de ondiepe mosselbanken van het westelijk Markermeer kunnen bereiken. In het najaar concentreren de vogels zich met name in de gebieden met waterplantengemeenschappen (Gouwzee, Muiderzand) waar ze van kleine mollusken kunnen eten. Naast het zuidelijk Markermeer verspreiden zich 's winters grote aantallen benthos-eters op het Enkhuizerzand en het zuidelijk deel van de Houtribdijk. Dit gebied vormt in de zomer tevens een belangrijk ruigebied voor kuifeenden (zie ook van Rijn et al. 2018A).





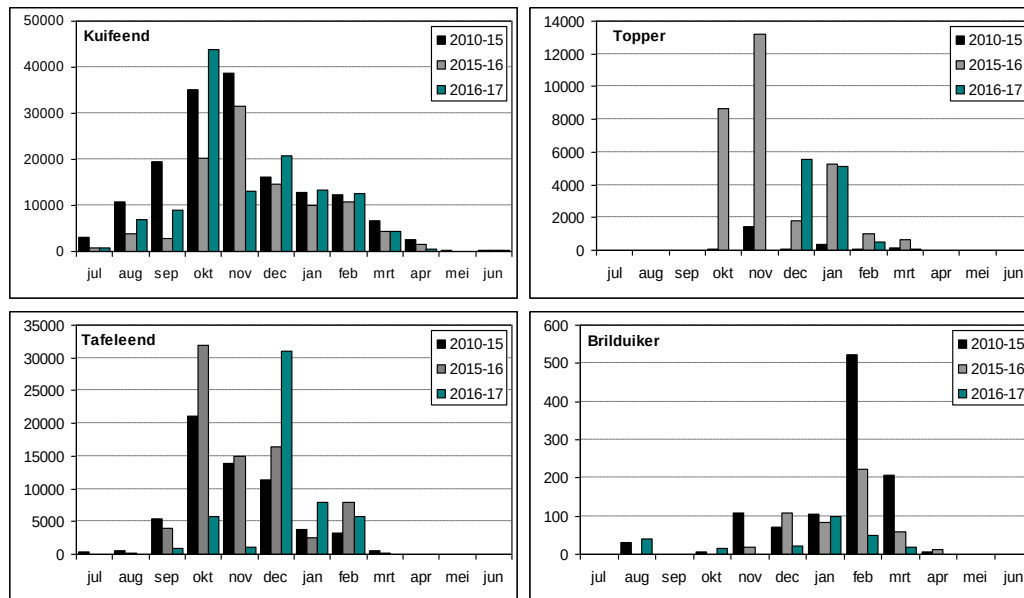


**Figuur 2.** Gemiddelde verspreiding van benthos-eters soorten op het Markermeer op basis van seizoensgemiddelden in de periode 2010-2015 en in de periode 2015-2016 en 2016-2017.

### Veranderingen

Het aantal overwinterende kuifeenden was stabiel in vergelijking met de voorgaande zes seizoenen (zie tabel 3). De aantallen in het zuidelijk Markermeer waren in 2016 en 2017 afgenomen in vergelijking met het gemiddeld aantal in 2011-2015. In de winter van 2017 nam het aantal in de gebieden langs de Oostvaardersdijk toe. Het aantal kuifeenden in de ruiperiode (juli -september) herstelde zich na een sterke afname in 2016 enigszins, ondanks enige indikking in de verspreiding in het primaire ruigebied langs de Houtribdijk. In de Gouwzee nam het aantal sterk toe in vergelijking met 2015 en in de regio Pampushaven en de Lepelaarplassen waren de concentraties kleiner (figuur 2). Van tafeleenden waren de aantallen van september t/m november 2016 veel kleiner dan gebruikelijk maar was het aantal groot in december (figuur 3). De concentraties betroffen met name vogels in de Gouwzee, vergelijkbaar met de verspreiding in het najaar van de eerdere seizoenen (figuur 2). De afwezigheid in het najaar van 2016 en het verschijnen

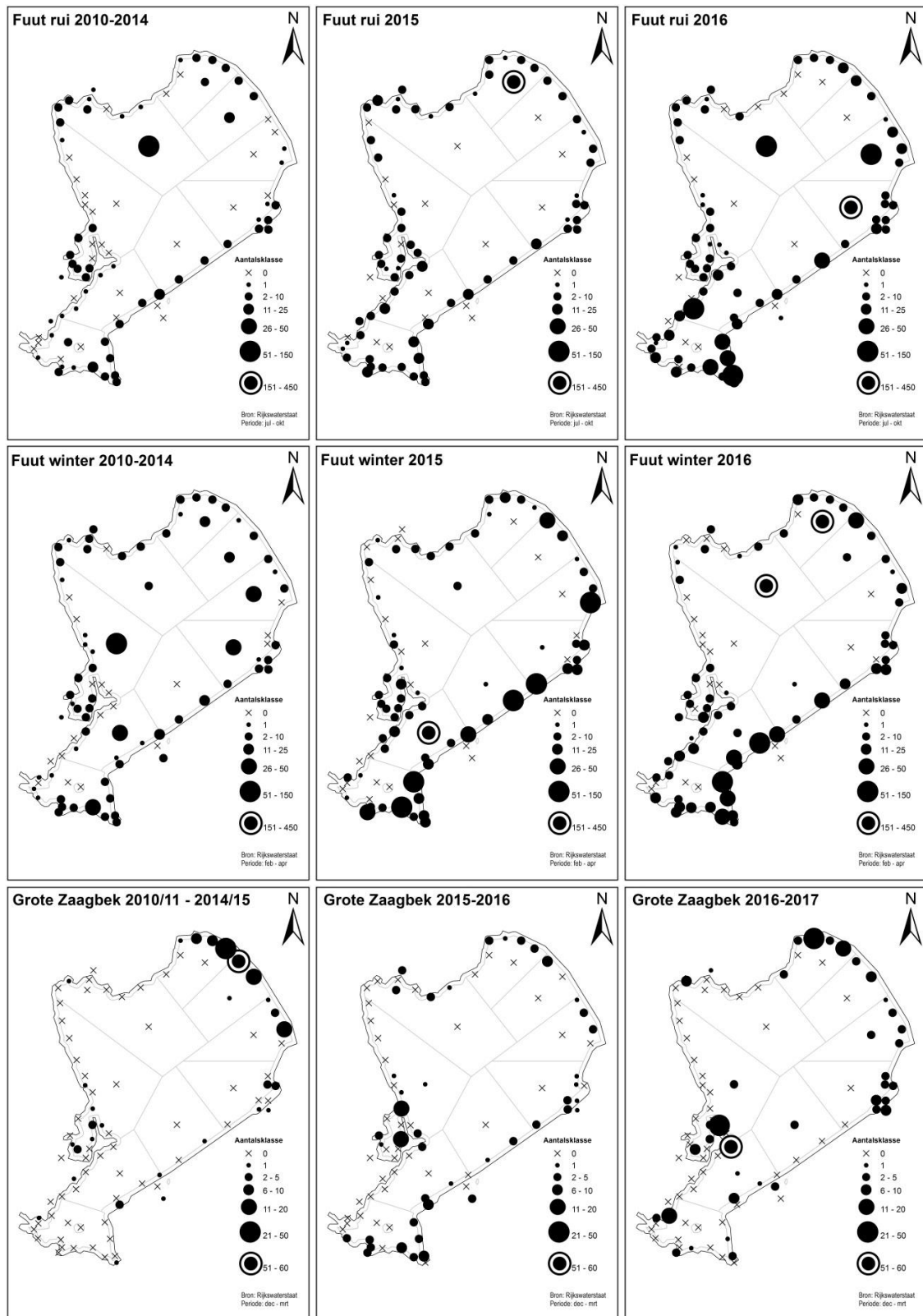
van grote aantallen in december betekende mogelijk dat de vogels in het najaar in gebieden buiten het Markermeer verbleven. Het aantal toppers was in 2016-17 minder groot dan in 2015-16 en ze verschenen later in het seizoen (figuur 3). De vogels verbleven voornamelijk op het Enkhuizerzand (figuur 2). Deze eenden gebruikten het gebied mogelijk alleen als rustgebied en foerageerden, net als de andere toppers langs de Houtribdijk, 's nachts waarschijnlijk op het IJsselmeer. Brilduikers namen in de winter 2016-17 verder af en kenden een klein piekje van slechts c. 100 vogels in december (figuur 3). Sinds 2015-16 waren de vogels vrijwel afwezig in de voormalige kerngebieden van het Enkhuizerzand en in 2016-17 namen de aantallen van het zuidelijk Markermeer ook verder af (figuur 2).

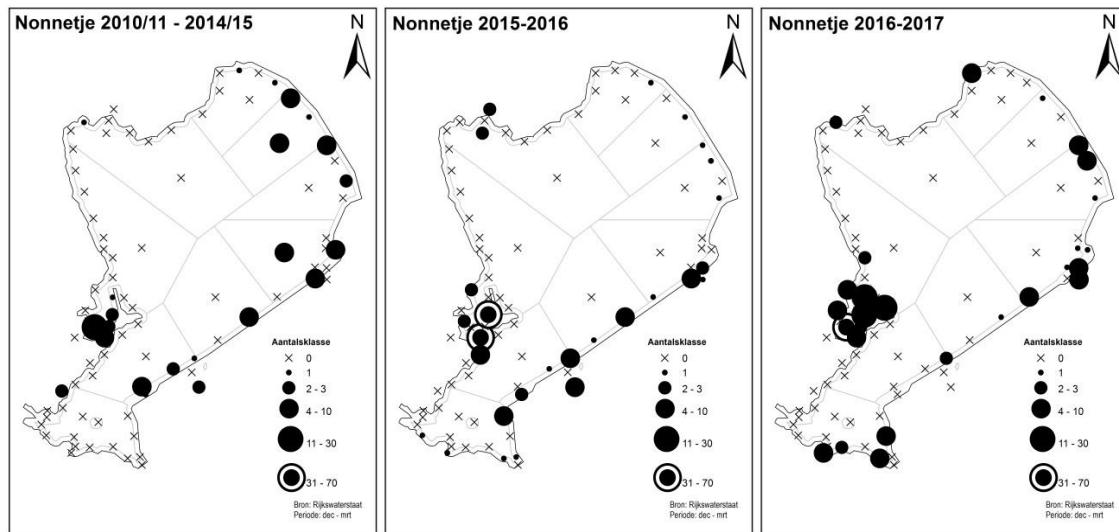


**Figuur 3.** Gemiddelde aantal benthos-eters per maand op het Markermeer in de periode juli 2010 - juni 2015, aantal van juli 2015 t/m juni 2016 en juli 2016 t/m juni 2017.

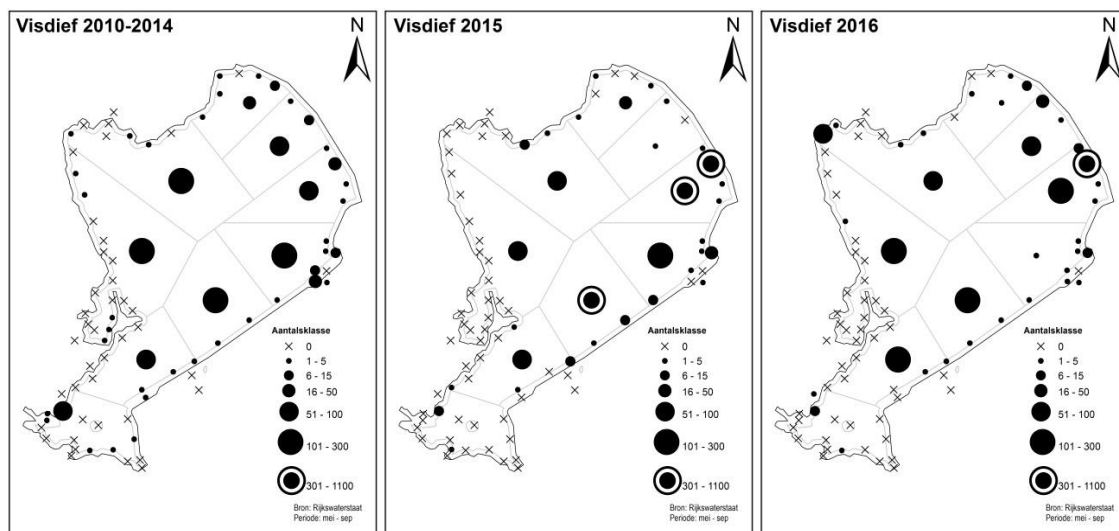
### Viseters

Viseters zijn onder te verdelen in soorten die afhankelijk zijn van het zicht onder water (aalscholvers, futen en zaagbekken) en soorten die afhankelijk zijn van het aanbod aan pelagische vis die in de toplaag van het water aanwezig is (meeuwen en sterns). Aalscholvers en futen hebben bij voldoende zicht de mogelijkheid tot aan de bodem te kunnen vissen, ook tot grote diepte van >20 m, waardoor voor deze soorten het gehele Markermeer in principe bevisbaar is. Voor aalscholvers speelt het Markermeer een grote rol als foerageergebied van broedvogels uit de kolonies Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Naardermeer en Trintelhaven. Voor futen is het Markermeer vooral foerageergebied voor ruiers (juli - oktober) en overwinterende vogels (december - april). Van de duikende soorten die groepsgewijs in de bovenste delen van de waterkolom foerageren zijn grote zaagbek en nonnetje exclusieve overwinteraars. Van de toplaagjagers gebruiken meeuwen het gebied jaarrond en sterns alleen in voorjaar en zomer, met name als foerageergebied voor trekvogels (zwarte stern) en broedvogels (visdief). Deze soorten foerageren op grote delen van het open water (zie ook van Rijn et al. 2018A).

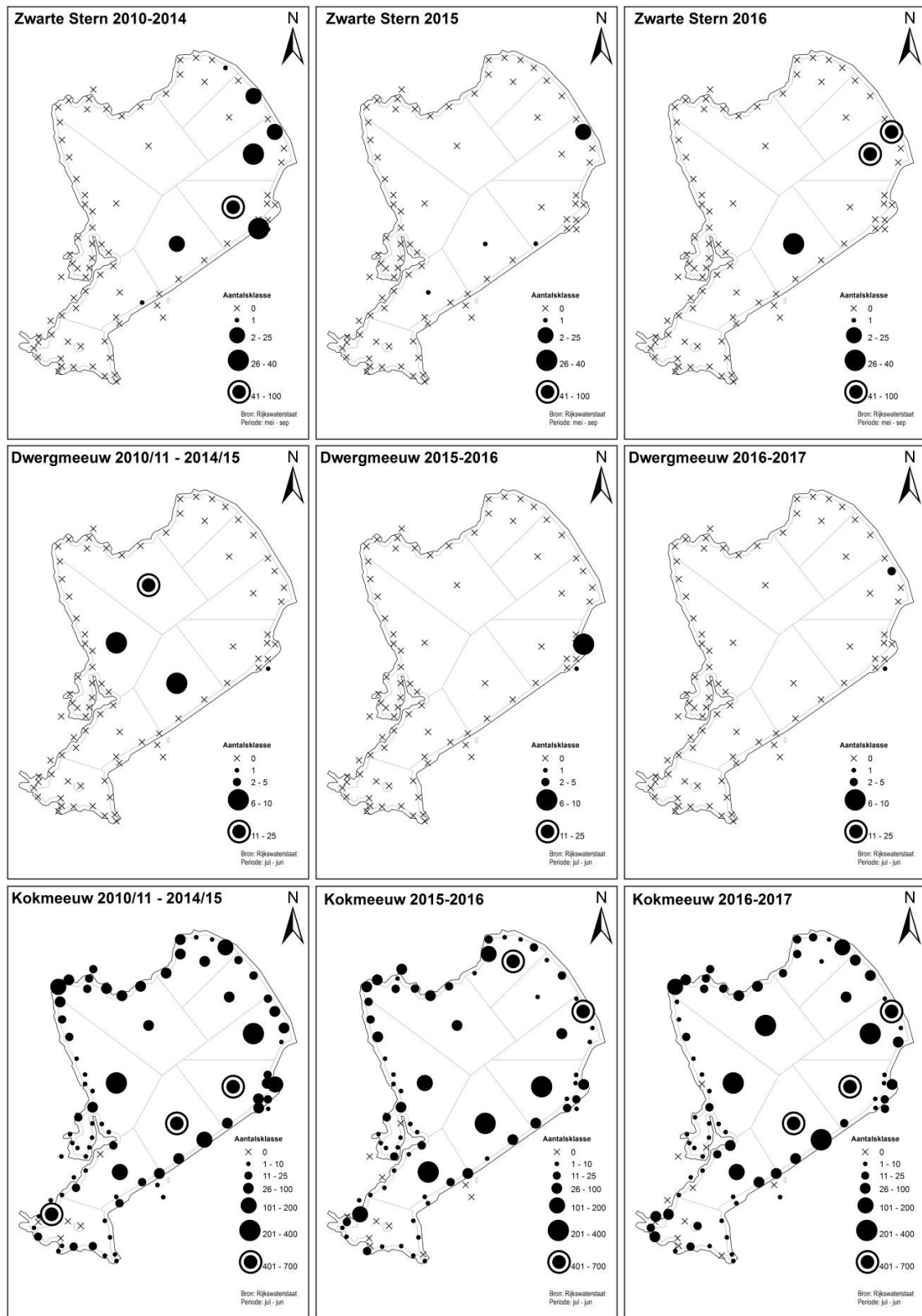




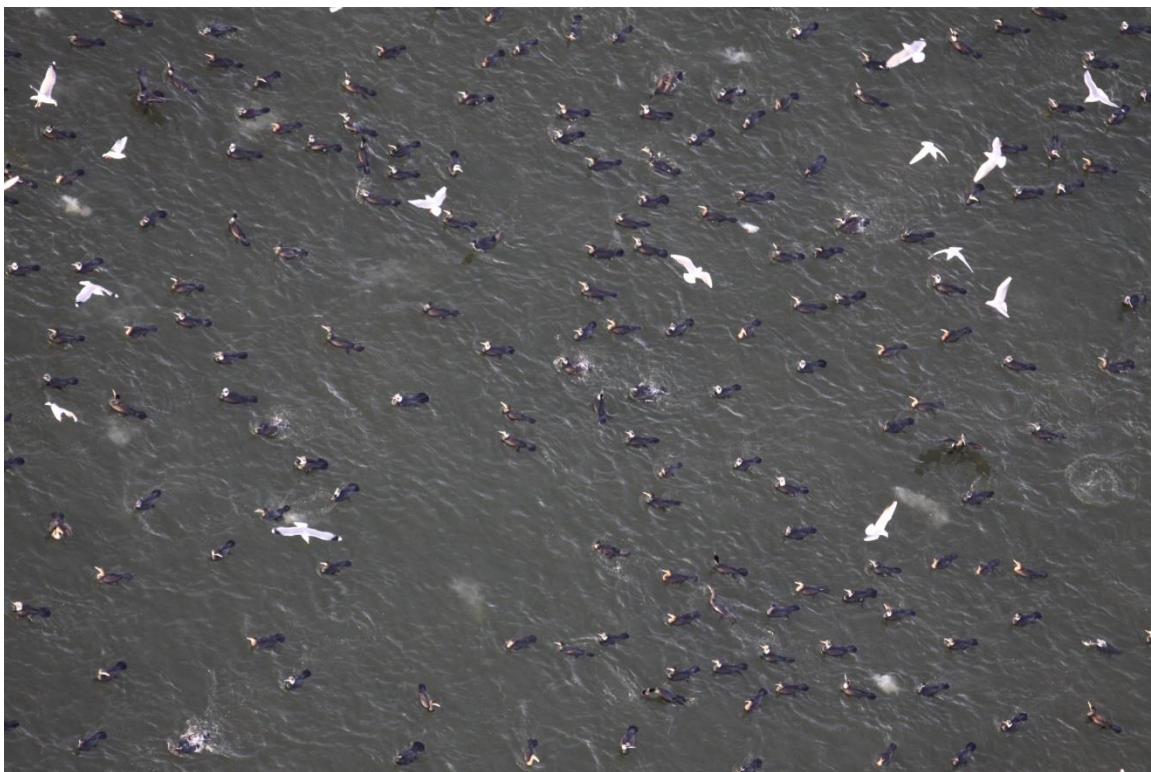
**Figuur 4.** Gemiddelde verspreiding van een aantal viseters uit de groep van de onder water duikende soorten op het Markermeer op basis van seizoensgemiddelden in de periode 2010-2015, de periode 2015-2016 en de periode 2016-17.







**Figuur 5.** Gemiddelde verspreiding van viseters uit de groep van de toplaagjagers op het Markermeer op basis van seizoensgemiddelden in de periode 2010-2015, in de periode 2015-2016 en 2016-2017.

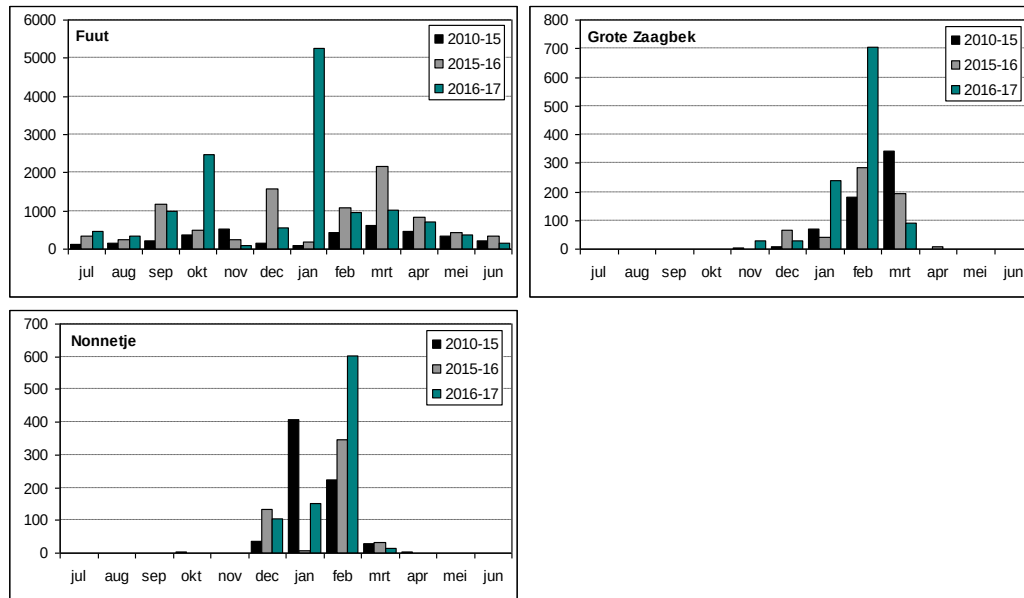


*Vissende aalscholvers met storm- en kokmeeuwen op het Markermeer, 20 januari 2017. Aalscholvers vissen sociaal in gebieden met een intermediair doorzicht, 60-100 cm Secchi. © Mennobart van Eerden*

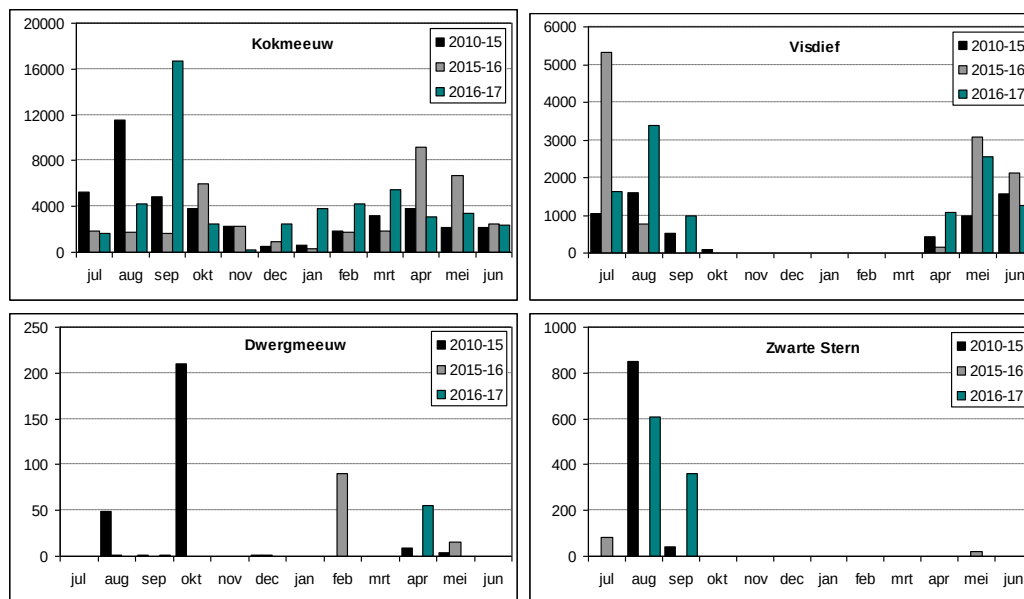
## Veranderingen

Futen kennen de laatste jaren een toename die zich ook in 2016-2017 voortzette. In de zomer (ruiers) namen de aantallen vooral toe in het oostelijk deel van het Markermeer (Houtribdijk, Enkhuizerzand en open water) en in het zuidelijk Markermeer (vooral IJmeer). In de winter namen de aantallen eveneens toe, in dezelfde gebieden en daarnaast vooral langs de Oostvaardersdijk (figuur 5). In januari 2017 werden ruim 5000 futen geteld, sinds jaren was dat aantal niet zo hoog. Van de overwinterende zaagbekken was het aantal grote zaagbekken in 2016-2017 ook groter dan de winter ervoor (figuur 5), waarbij het aantal op het Enkhuizerzand herstelde t.o.v. 2015-2016 en het aantal in de regio Lelystad en Pampus verder toenam. Voor nonnetjes was sprake van een vergelijkbare trend waarbij het aantal in het oostelijk Markermeer zich herstelde t.o.v. 2015-2016 en het aantal verder toenam in het IJmeer en vooral in de Gouwzee en omgeving Marken (figuur 5). De verandering in het ruimtegebruik waarbij in de winter van 2016-2017 het aantal zaagbekken in het zuidelijk Markermeer toenam, komt overeen met de toename van overwinterende futen. De toename van visdieven en zwarte sterns van 2016-2017 (figuur 7) had met name betrekking op foeragerende vogels op open water van het oostelijk deel van het Markermeer (Houtribdijk, regio Lelystad) en Oostvaardersdijk (figuur 5). Een deel van deze toename houdt verband met het beschikbaar komen van het nieuw broed- en rustgebied op Ierst. Het aantal kokmeeuwen, (een goede indicator voor de voedselbeschikbaarheid voor topaagjagers), liet zien dat er

meer vogels overwinterden (december - maart) maar dat er minder vogels waren in het voorjaar van 2017 (figuur 7).



**Figuur 6.** Gemiddeld aantal viseters (duikende soorten) per maand op het Markermeer in de periode juli 2010 - juni 2015, juli 2015 t/m juni 2016 en juli 2016 t/m juni 2017.

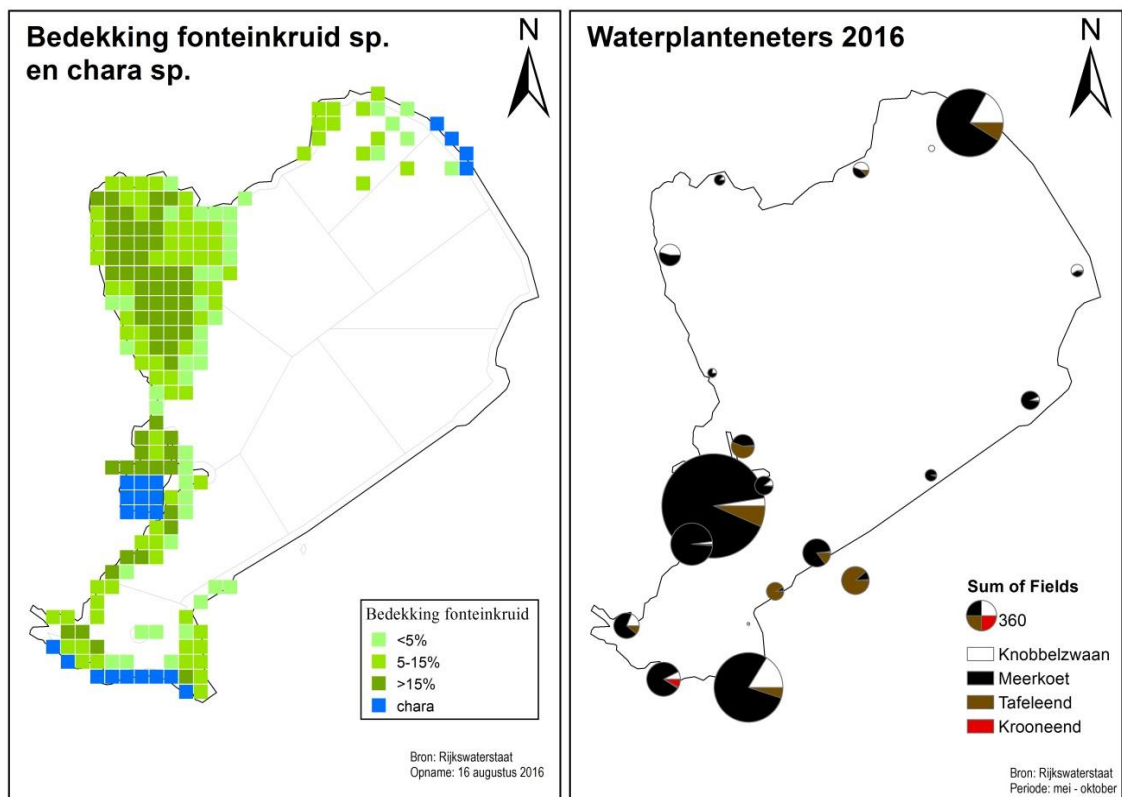


**Figuur 7.** Gemiddeld aantal viseters (toplaagjagers) per maand op het Markermeer in de periode juli 2010 - juni 2015, aantal van juli 2015 t/m juni 2016 en juli 2016 t/m juni 2017.

#### *Waterplantenetters en waterplanten 2016*

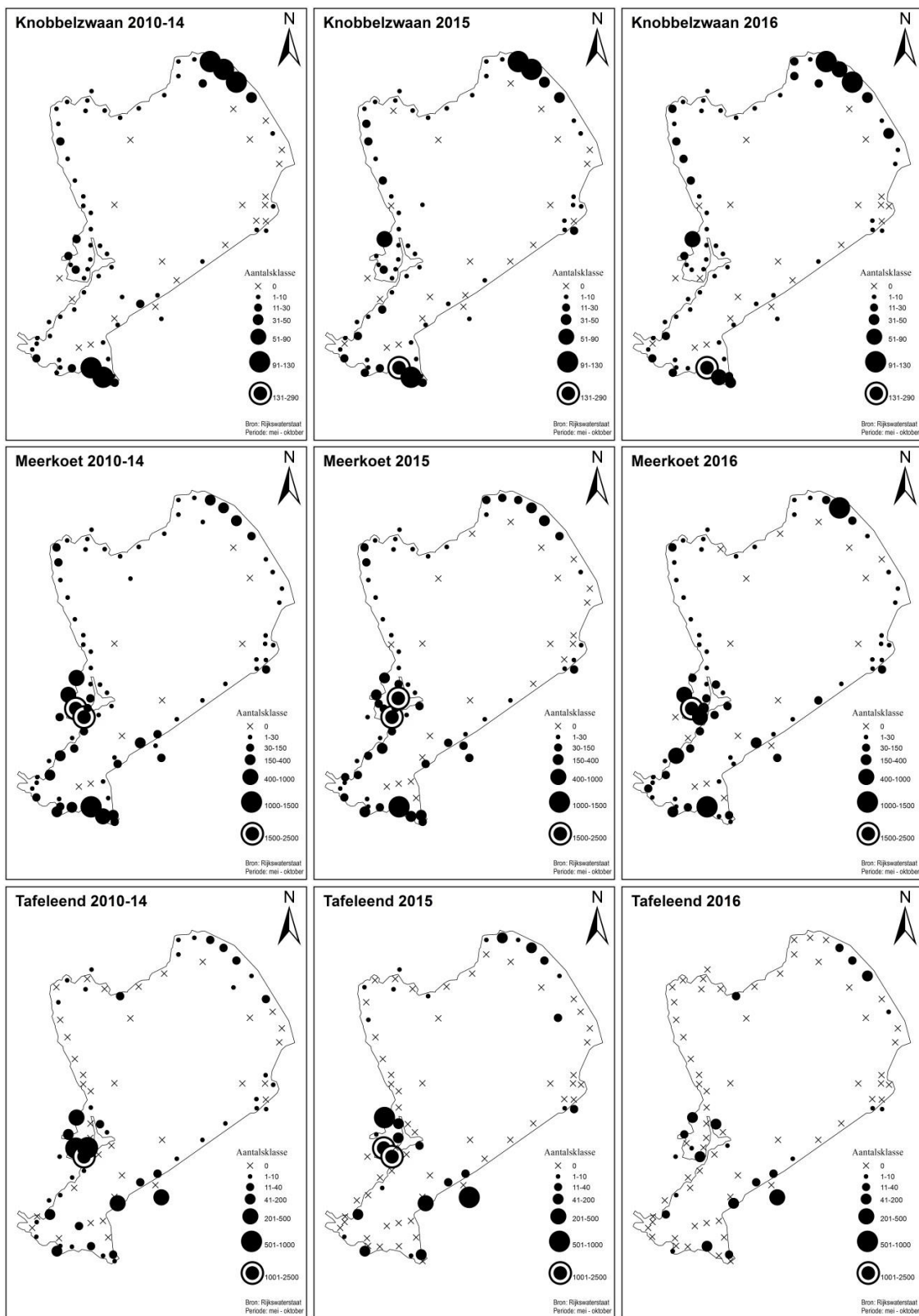
Waterplantenetende watervogels foerageren op ondergedoken waterplanten in het groeiseizoen van de planten, ruwweg van mei tot oktober. Belangrijke in het gebied

voorkomende watervogels die van waterplanten eten zijn knobbelzwaan, meerkoet, tafeleend en krooneend. Meerkoeten en tafeleenden eten in het najaar en de winter voornamelijk benthos. Meerkoeten eten aanvullend van gras, o.a. op dijktafuds en in binnendijks gebied. Grote aaneengesloten arealen waterplanten zijn vooral gelegen in het westelijk deel van het Markermeer en in het zuidelijk deel van het IJmeer. In het noordelijk deel van het Markermeer zijn kleinere velden waterplanten aanwezig, maar in het centrale en oostelijk deel van het Markermeer en het centrale deel van het IJmeer komen waterplanten nauwelijks voor. Een groot deel van de arealen wordt gevormd door fonteinkruiden en in specifieke delen groeien kranswieren (figuur 8 links). Van de fonteinkruiden wordt voornamelijk van de bladeren gegeten en van de kranswieren wordt van de zetmeelrijke knolletjes (bulbillen) gegeten. Sinds c. 10-15 jaar ontwikkelen zich op het Markermeer gestaag in omvang toenemende arealen waterplanten. Waterplantenetende watervogels verspreiden zich vooral in een drietal belangrijke gebieden, te weten Gouwzee, Muiderzand en Enkhuizerzand (figuur 8 rechts). De verspreiding van de grootste aantallen vogels komt in grote mate overeen met de ligging van de arealen met kranswieren, die in het algemeen in de meeste heldere zones van de Markermeerkust groeien. In de Hoornse Hop en langs het westelijke deel van het Markermeer, waar thans het grootste areaal fonteinkruiden voorkomt, is het aantal watervogels relatief gering. Blijkbaar is de bereikbaarheid onvoldoende om er goed van te kunnen profiteren.

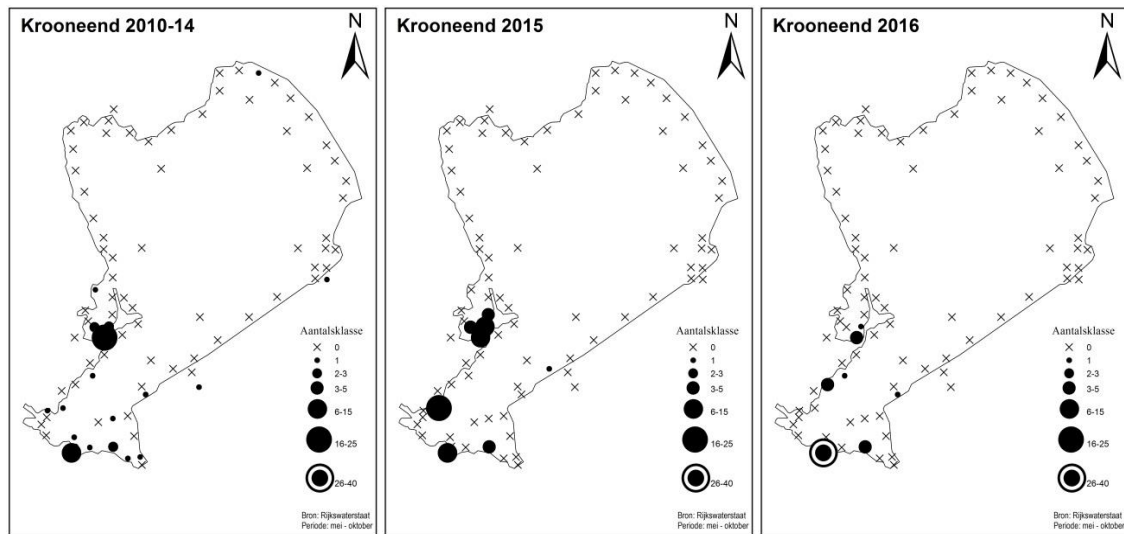


**Figuur 8.** Verspreiding van waterplanten op het Markermeer vnl. bestaande uit doorgroeid fonteinkruid, *Potamogeton perfoliatus*, en kranswieren *Chara sp.* in drie bedekkingklassen in augustus 2016 (links) en de relatieve gemiddelde verspreiding van

waterplanteneters op basis van het gemiddelde aantal in mei - oktober 2016 (rechts). Er is vooral een koppeling met kranswieren.







**Figuur 9.** Gemiddelde verspreiding van waterplanteneters op het Markermeer op basis van seizoensgemiddelden (mei - oktober) voor de periode 2010-14, 2015 en 2016.



*Hoornse Hop, 12 juli 2016. Op uitgebreide schaal komen waterplantenvelden voor die tot op meer dan 3 meter diep water wortelen. De klonen van Doorgroeid fonteinkruid *Potamogeton perfoliatus* komen als typische ringen voor. Deze breiden zich jaarlijks in diameter uit maar de dichtheid in de kern neemt gemiddeld af. © Mennobart van Eerden*

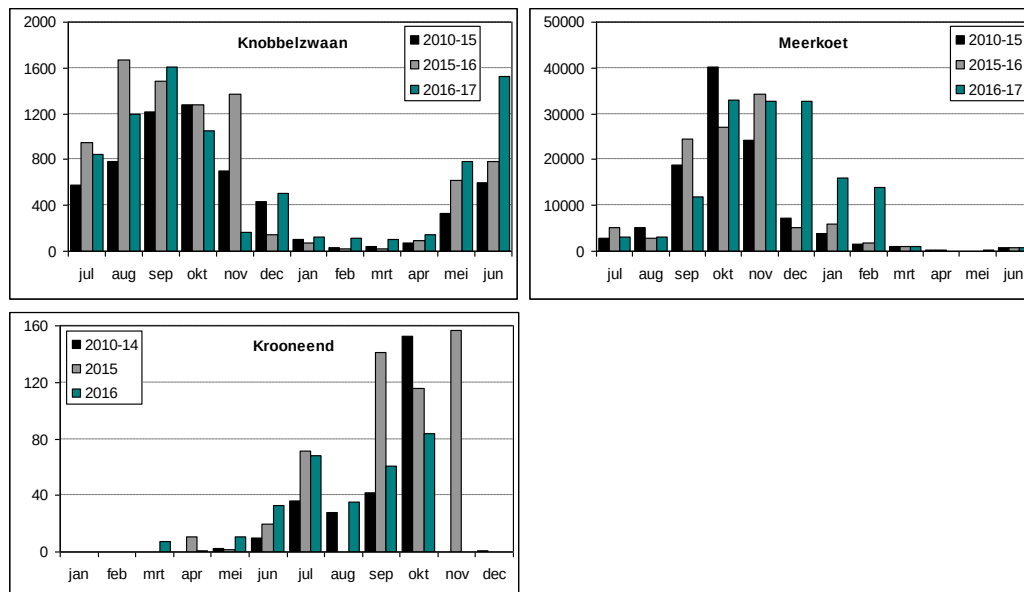


## Veranderingen

Sinds c. 2000 zijn waterplanteneters toegenomen. Deze toename ging gepaard met veranderingen in het Markermeer, waarbij het water door de afname van nutriënten in delen van het meer helder werd en waardoor waterplanten meer kans kregen. Deze ontwikkeling had tot gevolg dat waterplanteneters in het algemeen toenamen.

Een schaarse soort als de krooneend nam vanaf 2010 in aantal toe. De vogels verblijven nadrukkelijk in de Gouwzee maar met de toename in de recente jaren worden ook steeds vaker en steeds meer krooneenden in overige waterplantengebieden waargenomen, zoals op het Muiderzand en in de Baai van Ballast (zie figuur 9). De toename van het aantal krooneenden heeft betrekking op zowel de zomer (juni-juli) als in het najaar (september - november). De recent grotere aantallen waren er vooral in de periode september - november waarbij er in 2015 blijkbaar langduriger grotere aantallen vogels verbleven dan gemiddeld in de seizoenen 2010-2014. In 2016 waren de aantallen in het voorjaar groter en in het najaar kleiner (figuur 10).

Meerkoeten lieten in recente jaren gemiddeld genomen geen wezenlijke veranderingen zien, zowel niet aantalsmatig als in de verspreiding. Meerkoeten laten wel prachtig zien waar thans de belangrijke waterplantengebieden gelegen zijn, in volgorde van belang: Gouwzee, Muiderzand en Enkhuizerzand en in minder mate de Hoornse Hop. Knobbelzwanen namen sinds 2012 sterk toe, vooral de ruiende vogels, w.o. in juni de voorverzamelaars. Ook in een groot deel van het seizoen, zowel voor als na de ruiperiode, verblijven steeds grotere aantallen (figuur 10). In 2015 en 2016 verbleven vooral grotere aantallen op het Muiderzand. Dat betekent dat hier een mogelijk effect door begrazing op de aantallen van overige waterplanteneters te verwachten is.



**Figuur 10.** Gemiddeld aantal waterplanteneters op het Markermeer in de periode juli 2010 - juni 2015, van juli 2015 t/m juni 2016 en van juli 2016 t/m juni 2017. Voor Krooneend januari - december.

### 3.2 Natura-2000 doelen

Voor het seizoen 2016-2017 is in onderstaande tabellen de huidige staat van instandhouding naast de oorspronkelijke doelen gezet. Deze vergelijking geeft opnieuw een tussenstand, omdat veel maatregelen nog in uitvoering zijn of omdat een aantal projecten met nieuwe maatregelen nog op de agenda staat. De instandhouding van vogels volgens de doelen in N2000 is onderverdeeld in broedvogels (naast rust- en foerageergebied afhankelijk van broedplaatsen) en niet-broedvogels, waaronder vooral trekvogels. Van de trekvogels is een belangrijk deel van de soorten in het Markermeer en IJmeer overwinteraar. Deze soorten zijn afhankelijk van rustgebieden en voedselvoorraden in de foerageergebieden.

#### Niet-broedvogels

Voor niet-broedvogels zijn de doelen voor de instandhouding verwoord als behoud van de omvang en de kwaliteit van leefgebieden met een bepaalde draagkracht voor de populatie, uitgedrukt in een gemiddeld aantal vogels. De doelaantallen zijn bepaald op basis van seizoensgemiddelde aantallen uit de periode 1999-2003, met als basis de reguliere maandelijkse vliegtuigtellingen. Voor een aantal soorten is geen doelaantal opgenomen omdat de aantallen uit de tellingen sterk wisselen en slechts een (klein) deel van de aanwezige vogels vertegenwoordigen. Deze soorten zijn moeilijk telbaar door hun voorkomen op open water, waar niet integraal wordt geteld. In tabel 4 zijn de gemiddelde seizoens aantallen van recente seizoenen naast de doelaantallen gezet. Voor sommige soorten zijn op dit moment alleen trendmatige veranderingen sinds het vaststellen van de doelaantallen beschikbaar. Voor die soorten is met + of - aangegeven of de recente aantallen boven of onder het doelaantal liggen. Voor 3 soorten ligt het aantal in seizoen 2016-17 ruim onder het doelaantal. Dat geldt voor brilduiker, kuifeend en smient.

#### Broedvogels

Voor broedvogels is in de aanwijzing van Markermeer en IJmeer behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan de draagkracht voor de populatie van het IJsselmeergebied van ten minste 8.000 paren voor aalscholvers (regiidoel) en ten minste 630 paren voor visdieven opgenomen. Ook voor broedvogels zijn de doelaantallen bepaald op basis van gemiddelde aantallen uit de periode 1999-2003, gebaseerd op de reguliere maandelijkse vliegtuigtellingen. Voor aalscholvers is een regionale doelstelling van een groter gebied, t.w. van het hele IJsselmeergebied, van toepassing. Deze heeft betrekking op de gebieden: IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen. De populatie is op regionaal niveau gedefinieerd vanwege het sterk wisselende voorkomen per gebied. Gezien de landelijk gunstige staat van instandhouding is behoud als doel voldoende. In de doelperiode (1999-2003) broedden er in de regio IJsselmeergebied gemiddeld 11-12 duizend paren. In 2011-2015 waren dat er gemiddeld c. 7.800 en in 2016 c. 7.300. In kolonies in de directe omgeving van het Markermeer en IJmeer (Naardermeer, Lepelaarplassen, Oostvaardersplassen en Houtribdijk), broedden in de periode 1999-2003 gemiddeld 9.090 aalscholvers. Dat aantal is sindsdien afgenomen en anno 2016 is er nog 35% van over. Voor aalscholvers wordt het doel dus ruimschoots niet gehaald (zie tabel 5).

Van visdieven is sinds 2014 is sprake van herstel, met name als gevolg van de aanleg van het eiland Ierst (zie paragraaf 3.2). In 2016 lag het aantal broedende visdieven ruim boven het doelaantal (tabel 5).

**Tabel 4.** Doelaantal en aantallen uit recente seizoenen van watervogelsoorten waarvoor het Markermeer en IJmeer is aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn.

\* soorten waarvoor geen doelaantal is opgenomen, in **rood** aangegeven voor welke soorten de recente aantallen ruim onder het doelaantal liggen. In **groen** de soorten waarvoor de recente aantallen wel gelijk of hoger zijn dan de doelen

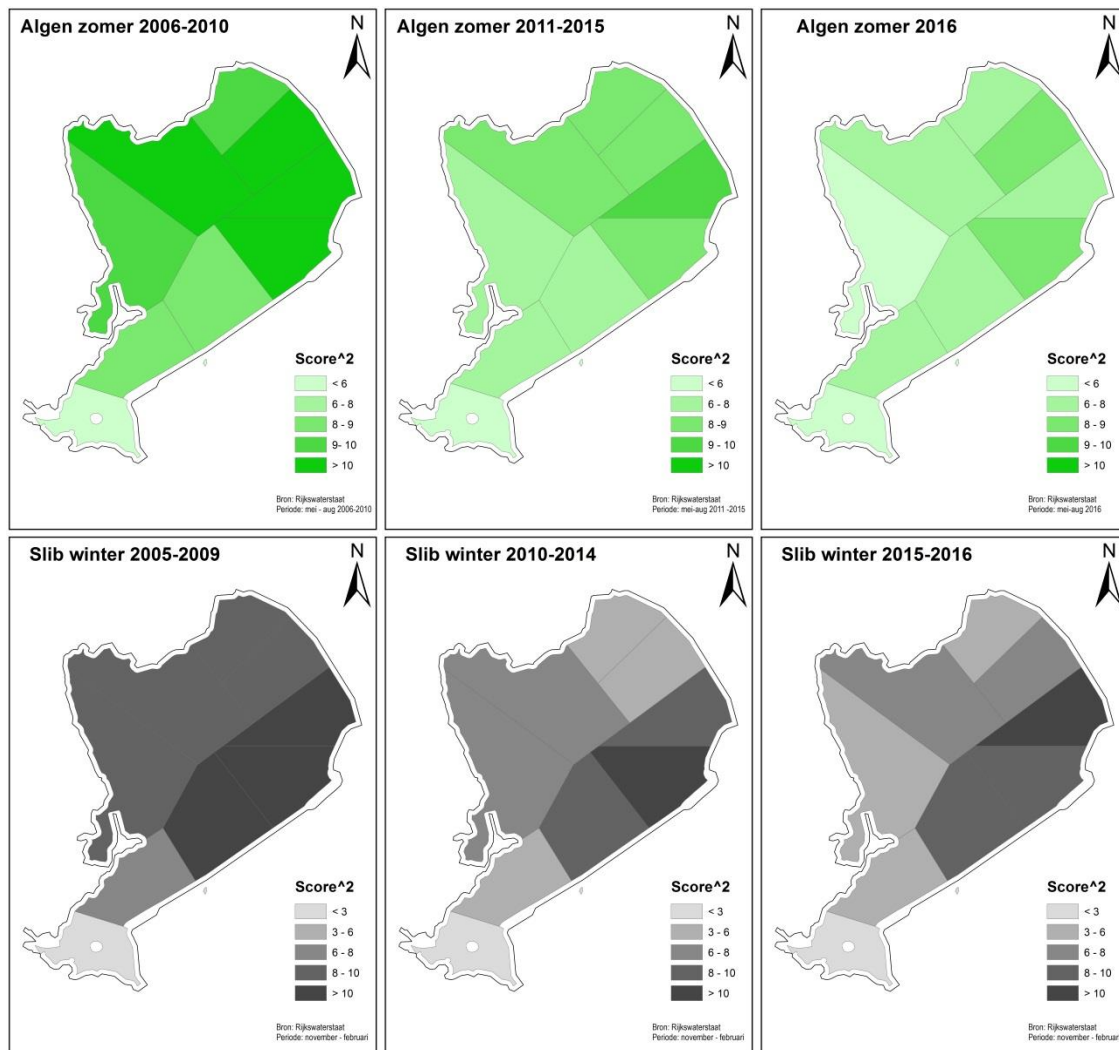
| Soort         | N2000<br>doel | 2011-15 | 2015-16 | 2016-17 |
|---------------|---------------|---------|---------|---------|
| Aalscholver   | 2.600         | +       | -       | +       |
| Brandgans     | 160           | +       | +       | +       |
| Brilduiker    | 170           | 54      | 43      | 21      |
| Dwergmeeuw*   |               | -       | +       | +       |
| Fuut          | 170           | 241     | 466     | 582     |
| Grauwe Gans   | 510           | +       | +       | +       |
| Grote Zaagbek | 40            | 58      | 60      | 95      |
| Krakeend      | 90            | 315     | 468     | 890     |
| Krooneend*    |               | +       | +       | +       |
| Kuifeend      | 18.800        | 14.822  | 11.672  | 11.229  |
| Lepelaar      | 2             | 18      | 44      | 44      |
| Meerkoet      | 4.500         | 9.053   | 9.127   | 12.467  |
| Nonnetje      | 80            | 70      | 52      | 81      |
| Slobeend      | 20            | +       | -       | +       |
| Smient        | 15.600        | 10.029  | 10.265  | 13.546  |
| Tafeleend     | 3.200         | 5.841   | 7.684   | 5.486   |
| Topper        | 70            | 183     | 2.551   | 937     |
| Visdief*      |               | -       | +       | +       |
| Zwarte Stern* |               | +       | -       | +       |

**Tabel 5.** Doelaantal en aantallen uit recente seizoenen van broedvogelsoorten waarvoor het Markermeer en IJmeer is aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn. \* betreft het aantal in de regio Markermeer en IJmeer (4 kolonies), het werkelijke doel is op 8.000 paren gezet voor de hele regio IJsselmeergebied. In rood aangegeven voor welke soorten de recente aantallen ruim onder het doelaantal liggen, in groen die soorten die op of boven het doelaantal liggen.

| Soort       | N2000<br>doel | 2011-15 | 2016  |
|-------------|---------------|---------|-------|
| Aalscholver | 9.090*        | 4.353   | 3.223 |
| Visdief     | 630           | 470     | 944   |

### 3.3 Voedselbeschikbaarheid

De tijdens de maandelijkse vliegtuigtellingen gescoorde algen- en slibscores lenen zich, naast een beschrijving van de situatie, om ruimtelijke relaties met het aantal vogels te vinden. De hoeveelheid algen en slib is een maat voor het onderwater lichtklimaat en heeft daarmee invloed op de bereikbaarheid van vis voor bepaalde visetende watervogels. Op het Markermeer wordt het onderwater lichtklimaat vooral bepaald door het aanwezige slib. De sliblast is in de winter bovendien groter dan in de zomer. De zomer wordt gekenmerkt door grotere hoeveelheden algen. De hoeveelheid algen geven daarnaast een indicatie voor de primaire productie van het water en spelen een rol in het voedselweb als voedsel voor benthos (filterfunctie door zoetwatermossels) en via zoöplankton voor productie van kleine vis.



**Figuur 11.** Ruimtelijke verdeling van gemiddelde gekwadrateerde scores van algen (boven) en slib (onder) op het Markermeer op basis van maandelijkse schattingen in 5-jarlijkse perioden sinds 2005 en in seizoen 2015-2016.

Sinds c. 10 jaar neemt de hoeveelheid algen en slib op Markermeer af (zie figuur 12). De kolonisatie door Quaggamossels *Dreissena bugensis* begon vanaf 2007 (Bij de Vaate & Jansen 2012) en valt samen met de afname van algen en slib in recente jaren. De kolonisatie van de mossels speelt daarom waarschijnlijk een rol in de versnelde afname van algen en slib, enerzijds door hun filterfunctie en anderzijds door het vormen van mosselbanken die het slib vastleggen. Of de afname van algen in de waterkolom doorzet en of dit doorwerkt in de voedselvoorziening voor benthos-etende en visetende watervogels zal de komende jaren blijken.



*Kranswieren in glashelder water met bodemzicht, plukjes darmwier Enteromorpha spec. hopen zich op langs de oeverlijn met kleine lisdodde en riet; Baai van Ballast bij Amsterdam, 16 augustus 2016. © Mennobart van Eerden*

#### Beschikbaarheid van kleine vis

Pelagische vis wordt bij verschillende hoeveelheden algen en slib beïnvloed voor wat betreft de verdeling over de waterkolom (verticaal) en in de ruimte (horizontaal). In troebele situaties beweegt pelagische vis zich hoger in de waterkolom tot in de bovenste waterlaag. Uit ander onderzoek is gebleken dat condities met bepaalde hoeveelheden algen en slib een invloed hebben op de benutting van vis door toplaagjagers en groepsjagers van de bovenste waterlagen. Te troebele condities leiden tot het verdwijnen van de visetende watervogels (<40cm Sechii) en heldere situaties (zomerhalfjaar) eveneens (>100cm). In de winter liggen die verhoudingen wat anders door de lagere lichtintensiteit en de geringe mobiliteit van de vis door lage watertemperaturen (M.R. van

Eerden ongepubl.). De recente ontwikkeling waarbij het Markermeer langzaam helderder wordt heeft tot gevolg dat pelagische vis zich dieper in het water gaat verspreiden, naast dat de hoeveelheid vis waarschijnlijk afneemt door de afgenomen primaire productie door lagere nutriëntenconcentraties. Hierdoor ontstaan met name voor topplaagjagers en groepsjagers van de bovenste waterkolom, minder gunstige situaties.

Op het Markermeer kan het onder condities met harde wind (vooral in de winter en het vroege voorjaar) door slibopwerveling t.g.v. wind nog zo troebel worden, dat het doorzicht plaatselijk afneemt tot minder dan 25 cm, waardoor duikende viseters in de problemen kunnen komen. Het doorzicht is dan dermate gering, dat vis onzichtbaar en onvindbaar wordt voor duikende soorten uit de groepen van de solisten en groepsjagers van de hele waterkolom en de groepjagers van de bovenste waterlagen (aalscholvers, futen, zaagbekken). De ontwikkeling met helderder situaties op het Markermeer is voor groepjagers van de bovenste waterlagen waarschijnlijk deels gunstig omdat er minder vaak extreem troebele situaties voorkomen. Aan de andere kant kunnen te heldere situaties ongunstig zijn als de vis zich minder in de bovenste waterlagen gaat verdelen. Voor solisten en groepsjagers van de hele waterkolom (aalscholvers en futen) is de ontwikkeling met helderder situaties in die zin gunstig omdat ze bij het verbeterde zicht onder water de hele waterkolom kunnen bevissen en dus ook in de diepere delen van het Markermeer kunnen foerageren. De recente toename van futen is een aanwijzing dat sommige viseters kunnen profiteren van het helderder worden van het Markermeer. Voor futen is de komst van de zwartbekgrondel vermoedelijk de belangrijkste reden voor de toename, samen met het vergrote onderwater doorzicht.

#### Kokmeeuwen achter schepen

Een indicatie van het aanbod aan pelagische vis (vooral spiering) is door middel van de maandelijkse vliegtuigtellingen in ruimte en tijd in beeld gebracht door consequent het aantal vogels achter schepen te tellen. De vogels foerageren op pelagische vis die door het schroefwater van de schepen bereikbaar wordt. Voornamelijk de verschillende soorten meeuwen, en soms ook sterns en aalscholvers kunnen dat doen. Een goede indicator voor dit fenomeen is de kokmeeuw, die jaarrond van het Markermeer gebruik maakt.

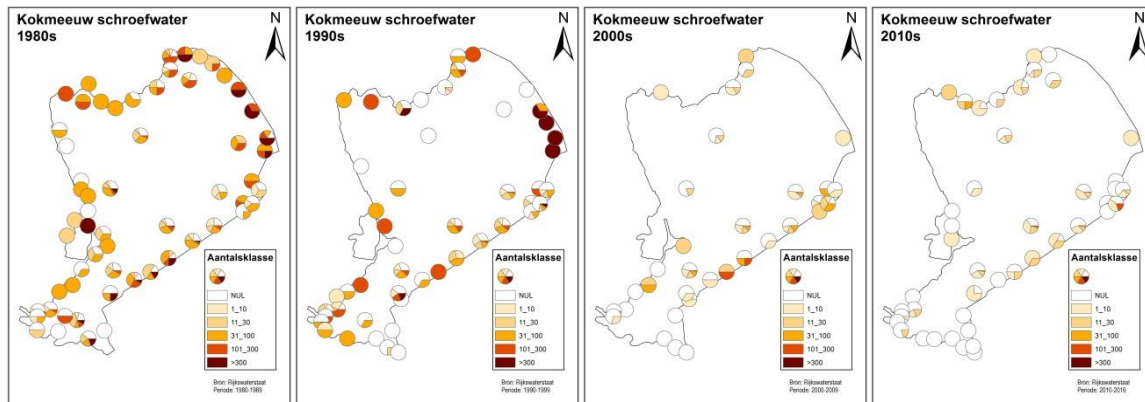




*Groep van ca. 115 kokmeeuwen achter schip, Markermeer 23 oktober 2015. © Mennobart van Eerden*

Sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw is het aantal kokmeeuwen achter schepen fors afgenomen, met recentelijk vaker vogels uit de kleinere aantalsklassen of zelfs algehele afwezigheid van vogels achter schepen (figuur 12). De grote concentraties in schroefwater foeragerende kokmeeuwen liggen van oudsher in het oostelijk Markermeer, met name langs de Houtribdijk. In de jaren tachtig en negentig van de vorige eeuw was naast de Houtribdijk ook een groot aandeel kokmeeuwen uit de grootste aantalsklassen aanwezig in het dijktraject Hoorn - Enkhuizen, de Oostvaardersdijk en het westelijk Markermeer (regio Marken en IJmeer). Vanaf 2000 is het aantal locaties met kokmeeuwen uit de grotere aantalsklassen behoorlijk uitgedund en worden steeds vaker schepen zonder foeragerende kokmeeuwen geregistreerd. Vanaf 2010 lijkt er alleen nog zeer lokaal sprake te zijn van grote aantallen kokmeeuwen achter schepen. De beste gebieden liggen thans nog steeds tussen Hoorn en Enkhuizen, langs de Houtribdijk en bij Lelystad haven (figuur 13). Dat betekent dat het aanbod aan pelagische vis, waaronder vooral spiering, doorgaand is afgenomen. De relatieve verspreiding is, met uitzondering van de westkust, het IJmeer en de Houtribdijk vergelijkbaar gebleven.





**Figuur 12.** Ruimtelijke verspreiding van aantalsverdeling van foeragerende kokmeeuwen in schroefwater van alle waargenomen schepen per 10-jaarlijkse periode (1980-2009) en vanaf 2010.

#### Relatie met doorzicht

De hoeveelheid bereikbare pelagische (0+) spiering is op het Markermeer vooral groot bij een intermediair doorzicht (c. 40-50 cm Secchi). Spiering is schaarser in de toplaag in gebieden met groter doorzicht (> 50 cm op Markermeer). Op het Markermeer liggen de voor vogels best benutbare spieringgebieden in het meest troebele deel van het centrale Markermeer en Lelystad Haven, dus globaal oost van de lijn Trintelhaven - Blocq van Kuffeler (Van Eerden & Van Rijn ongepubl.).

Van de viseters lijken toplaagjagers als visdief en zwarte stern een voorkeur te hebben voor zomers met meer dan gemiddelde algenproductie. Dat komt waarschijnlijk omdat (jonge 0+) spiering zich dan meer in de bovenste waterlagen beweegt. Solisten en groepjagers van de bovenste waterkolom (overwinterende grote zaagbekken, middelste zaagbekken en nonnetjes) lijken juist voorkeur te hebben voor minder troebele condities, in gebieden met een lagere sliblast. Bij een grote sliblast kan het doorzicht in winterse situaties met veel wind sterk afnemen. Dat betekent dat de pelagische vis, waaronder spiering, in de meest troebele gebieden waarschijnlijk onbereikbaar wordt door verminderd onderwater zicht. Van de groep van de solisten en groepsjagers van de hele waterkolom hebben zowel futen als aalscholvers (net als zaagbekken) ook een voorkeur voor gebieden met een lagere sliblast. Futen, die in de ruiperiode hun vliegvermogen verliezen, kunnen in situaties met grote slibhoeveelheden en te gering doorzicht niet meer uitwijken naar geschikte gebieden, tenzij deze in een ander deel van het Markermeer zelf liggen en dus zwemmend voor hen te bereiken zijn. Aalscholvers, die geen simultane vleugelrui doormaken, kunnen zich gemakkelijker aanpassen en zoeken in te troebele situaties naar alternatieve foerageergebieden, ook buiten het Markermeer. De recente afname van de overmatige sliblast heeft waarschijnlijk daarom een gunstige invloed gehad op het aantal futen, zowel in de ruiperiode en in de winter. Dat aalscholvers daarentegen in aantal afnemen is opmerkelijk. De afname van het aantal aalscholvers in het Markermeer heeft, naast veranderingen in de visstand, mogelijk te maken met het feit dat sociaal vissen wordt bemoeilijkt in de recent vaker optredende heldere situaties.

In de winter zijn duikende soorten viseters vaak actief in dezelfde gebieden. Grote zaagbekken, aalscholvers en futen verblijven vaak gezamenlijk in de regio van het Enkhuizerzand en de rest van de Houtribdijk waar in de winter blijkbaar vaker gunstige situaties optreden. Deze regio heeft als grote voordeel dat de “Hockeysticks” als belangrijke rustgebieden en provider van luw water functioneren. Daarnaast speelt ijsvorming en het ontstaan van wakken hier vaak een rol voor zaagbekken die aan de randen van de wakken op spiering jagen. Nonnetjes prefereren daarbij over het algemeen meer heldere situaties en verblijven naast het gebied van de Houtribdijk vaak samen met aalscholvers en grote zaagbekken in het gebied ten noorden van Marken.

#### Beschikbaarheid van benthos

De komst van de Quaggamossel heeft vooralsnog niet geleid tot grotere aantallen mosseletende duikeenden. Dat komt waarschijnlijk door de verminderde energie inhoud van deze soort t.o.v. de Driehoeksmossel (R. Noordhuis in prep.). Per duik is het daarmee minder lonend om de mosselen te oogsten. De dieper gelegen bestanden zouden hierdoor met name buiten de oogstbare fractie kunnen vallen. Of de waargenomen toename van de topper in het Markermeer ook in dit licht kan worden gezien is onduidelijk. Het kan zijn dat de toppers (als grotere duikeend dan de overige soorten) beter in staat zijn om (grotere) kluiten Quaggamossels naar boven te halen om daarmee te compenseren voor het gemiddeld lager mosselgewicht. De afname van ruiende kuifeenden in het Markermeer is opvallend. Het kan zijn dat de gesignaleerde grotere vaarbewegingen in de zomer i.v.m. de voorbereidende werkzaamheden van de dijkversterking Houtribdijk en de aanleg van de Markerwadden een verstorend effect hebben gehad. Van origine was het NO Markermeer, en de gehele zone langs de Houtribdijk een uitgesproken weinig bevaren gebied, met uitzondering van vissers.

## 4. Discussie

### 4.1 Benthos-eters

Waarschijnlijk eten de meeste benthos-etende vogelsoorten in de winter tegenwoordig naast zoetwatermossels ook van mollusken die in de gebieden met waterplantengemeenschappen zijn gevestigd. Soorten als kuifeend, tafeleend en meerkoet gebruiken het zuidelijk Markermeer in grote aantallen in het najaar. De Gouwzee kent voor deze soorten piekaantallen als er ter plaatse wordt gevoerageerd wat is gerelateerd aan het voorkomen van waterplanten en bijbehorende benthos. Kuifeenden kunnen gemakkelijker pendelen en opereren soms op grotere afstanden van de mosselgebieden. Tafeleend en krooneend doen dat niet en verdwijnen daarom na de voorwinter grotendeels. Brilduiker en topper, die alleen in de winter voorkomen, kennen een sterke winterverspreiding op het Enkhuizerzand. Dat gebied speelt daarnaast een grote rol voor ruiende kuifeenden. Brilduikers en ruiende kuifeenden namen recentelijk in aantal af op het Enkhuizerzand. Het gebied bevat belangrijk voedsel waaronder millimetergrote mosselkreeftjes (Ostracoden), kleine slakken en micro-tweekleppigen op zand en de zachtere bodems van het oostelijk Markermeer en kenmerkt zich door de aanwezigheid van rust, juist op de ondiepere delen van het Enkhuizerzand. In de winter namen toppers juist toe, maar deze vogels gebruiken het gebied waarschijnlijk alleen als rustgebied vanwaar ze 's nacht naar foerageergebieden op het IJsselmeer vliegen. Het is onduidelijk of de afname van brilduikers en ruiende kuifeenden wordt veroorzaakt door een verslechterd voedselaanbod. De toename van gebieden met waterplanten, zouden juist een bijdrage leveren aan verbetering van voedselvoorraden waaronder kleine mollusken die in waterplantengemeenschappen voorkomen.

De recente uitbreiding van gebieden met waterplantengemeenschappen, heeft ook het voedselaanbod voor benthos-eters mogelijk verbeterd. Potentiële en alternatieve ruigebieden voor kuifeenden moeten, net als de ondiepe zone van het Enkhuizerzand voldoen aan de eisen die ze aan rust stellen. Nieuwe potentiële ruigebieden zoals die zich langs de westkust van het Markermeer ontwikkeld hebben zijn waarschijnlijk niet rustig genoeg. Na de zomer (vanaf september) nemen de aantallen kuifeenden in de ruigebieden af en verblijven er gedurende het najaar toenemende aantallen aan de zuidzijde van het Markermeer en het IJmeer. In die periode (oktober - december) verblijft een grote concentratie kuifeenden op de Gouwzee, samen met concentraties tafeleenden en meerkoeten. In het najaar verblijft naast in de Gouwzee, een deel van de vogels in de regio Pampushaven en Lepelaarplassen. De verspreiding in het najaar lijkt daarmee op de verspreiding van deze soorten in de winter. Meerkoeten en tafeleenden zijn naast benthos-etend ook herbivoor (waterplanten-etend) en afhankelijk van (relatief ondiepe) waterplantengebieden.

## **4.2 Viseters**

Gezien de toename van futen in het zuidelijke Markermeer en de daaraan gekoppelde toename van zaagbekken is er blijkbaar recent een toename geweest van bereikbaar voedsel. Deze toename zou verband kunnen houden met de invasie van grondels waaronder vooral zwartbekgrondels en andere grondelsoorten (allen exoten) die sinds ruwweg een jaar of tien de regio IJsselmeergebied hebben gekoloniseerd. Tijdens onderzoek in augustus 2012 werd vastgesteld dat deze vissoorten al in grotere hoeveelheden in het zuidelijk Markermeer waren gevestigd (Van Eerden & Van Rijn ongepubl.). Het is opmerkelijk dat in dezelfde periode het aantal aalscholvers juist sterk afnam.

## **4.3 Waterplanteneters**

Met de uitbreiding van gebieden met waterplanten namen de aantallen waterplantenetende watervogelsoorten toe. Waterplanteneters gebruiken het Markermeer vooral in het groeiseizoen van de planten, ruwweg van mei tot oktober. Soorten die kunnen duiken zoals krooneend, meerkoet en tafeleend, kunnen dieper groeiende waterplanten bereiken. Knobbelswanen zijn een goede indicator voor de ligging van ondiepere waterplanten en kunnen ook concurreren door in de zomer al delen van de ondiepere waterplanten weg te grazen, waardoor deze niet of minder beschikbaar zijn voor de overige soorten. Dat betekent dat dieper groeiende waterplanten zoals die uit de Gouwee, exclusief voedsel vormen voor duikende soorten. Andere voorname waterplantengebieden zoals die op het Enkhuizerzand en Muiderzand, zijn beschikbaar voor alle soorten.

## **4.4 Toekomst**

Met de aanleg van de Marker Wadden, het complex van Trintelzand en de dijkversterking Houtribdijk alsook de westelijke Markermeerdijken is het Markermeer beland in een periode van uitvoering van grote waterstaatkundige werken. Deze periode duurt naar verwachting minimaal tot 2021. Ook daarna zullen er projecten zijn. De aangelegde nieuwe natuur zal al snel leiden tot spectaculaire nieuwe ontwikkelingen. Door de vele vaarbewegingen, het continu winnen van zand zal er ook een periode van sterk toegenomen verstoring zijn. De ontwikkelingen langs de Houtribdijk in 2015 en 2016 zijn daarbij de eerste signalen. Het is de verwachting dat de toekomstige situatie met de nieuwe land-water overgangen veel gaat toevoegen aan het robuuster maken van het Markermeer-IJmeer gebied. Om ook tijdens de werkzaamheden de natuurwaarden zoveel mogelijk te ontzien is een pakket mitigerende maatregelen voorzien. De continue monitoring van watervogels kan wellicht helpen dit proces te optimaliseren.



*Marker Wadden, 16 augustus 2016, de nieuw opgespoten zanddammen van het derde eiland langs de buitencontour fungeren als rustplaats voor duizenden visdieven en zwarte sterns. © Mennobart van Eerden*





## Literatuur

Eerden M.R. van, S.H.M. van Rijn & M. Roos (2005). Ecologie en Ruimte: gebruik door vogels en mensen in de SBZ's IJmeer, Markermeer en IJsselmeer. RIZA rapport 2005.014

Koffijberg, K. & M.R. van Eerden 1994. Benthos-etende watervogels in het IJsselmeergebied: een analyse van het voorkomen van tafeleend, kuifeend, toppereend, brilduiker en meerkoet in de periode 1975-1993. Heidemij Advies 35/OD94/1228/21155, Lelystad.

Vaate A. bij de & E.A. Jansen (2012). De dichtheid van driehoeks- en quaggamosselen in het IJsselmeer: resultaten van een gebiedsdekkende kartering uitgevoerd in 2012. Rapportnummer 2012/03, Waterfauna Hydrobiologisch Adviesbureau, Lelystad.

Van Rijn S.H.M., M.R. Van Eerden & M. Roos 2018. Recente watervogeltellingen van het Markermeer 2015-2016. Synergie en overzicht. Rapport Delta Milieu Culemborg.