



> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

Aan: Geadresseerde

**Directoraat-generaal Agro en
Natuur**
Directie Dierlijke Agroketens en
Dierenwelzijn

Bezoekadres
Bezuidenhoutseweg 73
2594 AC Den Haag

Postadres
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Overheidsidentificatienr
00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)
www.rijksoverheid.nl/Inv

Datum - 19 DECEMBER 2017 -
Betreft toezending rapport 'Herziening spieringadvisering'

Geachte geadresseerde,

Bij deze doe ik u het rapport 'Herziening spieringadvisering' van Wageningen Marine Research (WMR, voorheen Imares) naar de actualiteit van het protocol waarop het jaarlijkse spieringvisserij-advies van WMR wordt gebaseerd, toekomen.

Dit rapport is opgesteld naar aanleiding van vragen van het Tweede Kamer-lid Dijkgraaf (SGP) afgelopen voorjaar (brief van 4 april 2017, TK 2016/2017, nr. 1553).

Het betreft een advies over de herziening van het zogenaamde 'spieringprotocol', het tot nu toe gehanteerde afwegingskader voor het verlenen van de vrijstelling op grond van de Uitvoeringsregeling visserij voor de visserij op paaiende spiering in het voorjaar.

Daarnaast neemt het rapport ook de beoordelingscriteria in het kader van de Wet natuurbescherming in beschouwing. Dit is gevraagd om een realistische inschatting te kunnen maken of de voorjaarsvisserij vergund zou kunnen worden onder deze wet. Het rapport stelt hierover om deze visserij niet toe te staan zolang de instandhoudingsdoelstellingen van visetende watervogels niet zijn bereikt en voor het visdiefje ook het broedsucces nog onvoldoende is.

Over het spieringprotocol stelt het rapport dat dit wetenschappelijk niet meer verantwoord is; de huidige omvang en kwaliteit van het visbestand is van dien aard dat het protocol als afwegingskader voor visserij in de paaiperiode niet meer toegepast kan worden.

WMR heeft in de gegeven omstandigheden ook geen wetenschappelijke basis om een alternatief afwegingskader op te stellen en stelt in dat verband nader onderzoek voor.

Daarnaast adviseert WMR in het licht van de ontwikkelingen in omvang en kwaliteit van het bestand, uit voorzorg vooralsnog de visserij op paaiende spiering niet meer toe te staan.

Beide elementen uit het wetenschappelijk advies neem ik over; het protocol zoals dat tot nu toe is gehanteerd, zal niet meer van toepassing zijn en is bij deze buiten werking gesteld als afwegingskader voor het verlenen van de vrijstelling onder de Uitvoeringsregeling visserij.

Ons kenmerk
DGAN-DAD / 17202728

Uw kenmerk
--

Bijlage(n)
1



**Directoraat-generaal Agro en
Natuur**
Directie Dierlijke Agroketens en
Dierenwelzijn

Ons kenmerk
DGAN-DAD / 17202728

En ook zal vooralsnog een dergelijke toestemming niet meer worden verleend voor de voorjaarsvisserij op de paaiende spiering.
Wat betreft onderzoek met het oog op een eventueel alternatief afwegingskader, hierover zal ik u komend jaar nader informeren.

Hoewel de visserij al sinds 2010 niet meer heeft kunnen plaatsvinden beseft ik dat bovenstaand geen plezierige boodschap is. Echter, gegeven de huidige omstandigheden hoop ik toch op uw begrip hiervoor. Een gezond spieringbestand op het IJsselmeer is – zoals het rapport ook aangeeft – van uitzonderlijk belang voor de voedselvoorziening voor vogels, én niet in het minst ook als voedselvoorziening voor andere commercieel van groot belang zijnde vissen.

De Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit,
namens deze:

drs. M. Sonnema
Directeur-Generaal Agro en Natuur



Herziening spieringadvisering

Auteurs: T. van der Hammen, J. van der Winden, I. Tulp, M. Kraan

Wageningen University &
Research Rapport C101/17



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Jan van der Winden
Ecology

research &
consultancy

Herziening spieringadvisering

Auteur(s): T. van der Hammen, J. van der Winden, M. Kraan en I. Tulp

Publicatiedatum: 07/12/17

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Marine Research in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekthema 'Themaam' (projectnummer BO-20-010-167)

Wageningen Marine Research IJmuiden, december 2017

Wageningen Marine Research rapport C101/17

van der Hammen, T. , I. Tulp, J. van der Winden, M. Kraan en C. Dreef *Herziening spieringadviesering*
Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Marine
Research rapport C101/17. 65 blz.;

Keywords: Spiering, Spieringvisserij, IJsselmeer, Markermeer-IJmeer, visdief, grote stern,
snoekbaars, baars

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit
t.a.v. D.J. van der Stelt en H. Offringa
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

BAS code: BO-20-010-167

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/428679>

Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research Wageningen UR is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

© 2016 Wageningen Marine Research Wageningen UR

Wageningen Marine Research, onderdeel
van Stichting Wageningen Research
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

De Directie van Wageningen Marine Research is niet aansprakelijk voor
gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de
resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen
Marine Research opdrachtgever vrijwaart Wageningen Marine Research van
aanspraken van derden in verband met deze toepassing.
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven
en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd
worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder
schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoud

| | |
|--|-----------|
| Samenvatting | 5 |
| 1 Inleiding | 8 |
| 2 Huidige situatie: wetgeving/beheer | 10 |
| 3 Biologie van spiering | 12 |
| 4 Ontwikkeling spieringstand | 13 |
| 4.1 Leeftijdsopbouw | 14 |
| 4.2 Stock-recruitment relatie | 16 |
| 4.3 Conclusies ontwikkeling spiering bestand | 17 |
| 5 Spieringvisserij | 18 |
| 5.1 Aanlandingen | 18 |
| 5.2 Relatie aanlandingen en najaarsbemonstering | 19 |
| 6 ICES methode | 22 |
| 7 Visserij in de spuikommen (Waddenzee) | 23 |
| 7.1 Aanlandingen | 23 |
| 7.2 Conclusie | 24 |
| 8 Aantallen, trends en visconsumptie van visetende watervogels (auteur: J. van der Winden en Camilla Dreef) | 25 |
| 8.1 Inleiding | 25 |
| 8.2 Selectie visetende watervogels | 25 |
| 8.3 Trends en aantallen | 27 |
| Brongegevens | 27 |
| Broedvogels | 27 |
| 8.4 Relatie trends met spieringbestanden | 30 |
| 8.5 Voedselbehoefte watervogels | 31 |
| 8.5.1 Visconsumptie in relatie tot instandhoudingsdoelen Natura 2000 gebieden | 33 |
| 8.6 Conclusie | 34 |
| 9 Visdieven IJsselmeer: aantallen en reproductie (auteur: J. van der Winden) | 35 |
| 9.1 Reproductie als parameter voor draagkracht | 35 |
| 9.2 Methode tellingen en bepalen broedsucces | 35 |
| 9.3 Aantallen visdieven in het IJsselmeergebied | 37 |
| 9.4 Broedsucces en voedsel visdieven op de Kreupel | 37 |
| Voedsel | 38 |
| 9.5 Meerjarig broedsucces en relatie met spiering | 39 |
| 9.6 Predatie van visdiefkuikens | 40 |
| 9.7 Groei en conditie visdiefkuikens | 40 |
| 9.8 Wet natuurbescherming en doelen | 42 |
| 9.9 Conclusie | 42 |
| 10 Verhoudingen predatie door vogels, vis en visserij | 44 |

| | | |
|------------------|--|-----------|
| 10.1 | Bestandschatting | 44 |
| | Methode | 44 |
| | Resultaat | 44 |
| | Verbeterpunten bestandschatting | 45 |
| 10.2 | Consumptie snoekbaars-baars | 45 |
| 10.3 | Verhoudingen predatie door vogels en vis en visserij | 46 |
| 10.4 | Conclusie | 48 |
| 11 | Stakeholder participatie | 49 |
| 12 | Conclusie en Advies | 50 |
| 12.1 | Advies onder de Visserijwet | 50 |
| | Toestand van het spieringbestand | 50 |
| | Conclusies | 51 |
| | Beheeradvies | 52 |
| | Gegevens verzamelen | 52 |
| 12.2 | Conclusies onder de Wet natuurbescherming | 53 |
| | Conclusies visetende watervogels | 53 |
| | Conclusies broedsucces visdief | 54 |
| | Conclusie Wet Natuurbescherming | 54 |
| 12.3 | Relatie Visserijwet en Wet natuurbescherming | 55 |
| 13 | Kwaliteitsborging | 56 |
| | Literatuur | 57 |
| | Verantwoording | 60 |
| Bijlage 1 | Lengte frequentieverdelingen | 61 |
| Bijlage 2 | ANT onderzoek: maandelijks lengte frequentieverdeling | 63 |

Samenvatting

Het huidige spieringprotocol voor de openstelling van de visserij op spiering in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer dateert uit 1997 en is herzien in 2007. Het ministerie van LNV heeft aan WMR gevraagd om een advies over de herziening van het huidige afwegingskader (protocol). In 2013 is ook geprobeerd het protocol aan te passen, waarbij is geadviseerd om dit te doen door middel van een ecosysteemmodel (Osmose). Het model bleek niet uitvoerbaar omdat niet alle hiervoor benodigde gegevens en kennis aanwezig was. Om die reden is er nu een meer pragmatische en eenvoudiger aanpak toegepast.

Ten aanzien van de visserij binnen het IJsselmeer gebied zijn twee wetten van belang, de Visserijwet en de Wet natuurbescherming (Wnb). De Visserijwet streeft een gezonde en duurzame populatie van spiering na en omdat het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer Natura 2000 gebieden zijn die beschermd zijn in het kader van de Wnb, gelden doelstellingen voor visetende watervogels. Momenteel zijn de Visserijwet en de Wnb twee afzonderlijke toetsingssystemen. Voor de uitvoering van de Visserijwet is het ministerie van LNV verantwoordelijk, terwijl de provincies Friesland en Flevoland het bevoegd gezag zijn dat vergunningaanvragen beoordeelt voor respectievelijk het Natura 2000 gebied IJsselmeer en het Markermeer-IJmeer. Doordat beide wetten wezenlijk verschillen in hun doelstellingen, worden in dit rapport zowel voor de doelen in het kader van de Visserijwet als die in het kader van de Wnb de beschikbare gegevens apart gepresenteerd en geanalyseerd (hoofdstuk 1 en 2).

Spiering in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer zijn zogenaamde standpopulaties. Migratie naar de Waddenzee is door de bouw van de Afsluitdijk beperkt. Spiering in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer reproduceert als ze bijna 1 jaar oud zijn. Hierdoor bepaalt de groei, overleving en het voortplantingssucces van het ene jaar, ook direct de paaistand van het daaropvolgende jaar. In de periode vóór de jaren 1990 fluctueerde het spieringbestand heel sterk, waarbij hoge pieken in de spieringstand regelmatig voorkwamen. Na het begin van de jaren 1990 kwamen deze hoge pieken niet meer voor en ook komen er met enige regelmaat zeer slechte spieringjaren voor. In de huidige situatie herstelt het bestand zich niet meteen na die slechte jaren, het jaar na een slecht spieringjaar is veelal ook een slecht spieringjaar (2003-2004, 2006-2007, 2014-2015). Deze hoge stand is niet teruggekomen, ondanks dat de spieringvisserij na 2003 alleen nog in 2006, 2009 en 2012 heeft plaatsgevonden. Door verminderde draagkracht van de meren, de gevoeligheid van spiering voor warme watertemperaturen en de verwachting dat die vaker voor gaan komen, ligt de hoge spieringstand zoals in de jaren 1990 niet in de lijn der verwachting voor de komende jaren (hoofdstuk 4).

Spieringvisserij met fuiken vond tot 2004 elk jaar tijdens de paai in het voorjaar plaats. Een negatief verband tussen de hoeveelheid aanlandingen in het voorjaar en de aantallen in de survey in het najaar dat erop volgt zou een duidelijk teken zijn van een effect van visserij op het bestand. Deze relatie is niet waar te nemen en het lijkt erop dat de aanlandingen in de paaitijd weinig effect hebben op de grootte van het spieringbestand in de bemonstering in het najaar. In het IJsselmeer is er, na de afname van het begin van de jaren 1990, wel een (significant) negatief verband gevonden tussen de hoeveelheid aanlandingen en het voorkomen van grote spiering (>10cm) in de daaropvolgende najaarsbemonstering. Dus in jaren met een hoge aanlanding in het voorjaar is de hoeveelheid grote spiering in het najaar laag. Doordat er geen leeftijdsgegevens beschikbaar zijn, is het niet met zekerheid te zeggen welke leeftijd de spiering heeft. Echter, spiering groter dan 10cm is zeer waarschijnlijk 1+ spiering. Dit suggereert dat de visserij zorgt voor een afname in de 1+ jaarklasse. Na sluiting van de spieringvisserij in het IJsselmeer komen jaren met een hoog aandeel grote spiering ook vaker voor dan in de jaren ervoor (hoofdstuk 5).

Een pragmatische aanpak om een grens te bepalen in de bestandsgrootte waaronder niet meer gevist mag worden, is met behulp van een bestand-aanwas (stock-recruitment) relatie. Vanaf een bepaalde

dichtheid treedt er een afvlakking op in deze relatie en zal bij hogere dichtheden volwassenen niet meer aanwas worden geproduceerd. Echter, een duidelijke stock-recruitment relatie bij spiering ontbreekt. Een referentiepunt aan de hand van de stock-recruitment relatie kan dus niet worden gevonden (hoofdstuk 4). Ook binnen ICES (International Council for the Exploration of the Sea) kan voor een referentiepunt de stock-recruitment relatie gebruikt worden. Voor spiering in het IJsselmeergebied lijkt de stock-recruitment relatie het meest op een type 3 (*bestanden met een brede dynamische range van paaibiomassa (SSB), waarbij er aanwijzingen zijn dat recruitment is verslechterd en zonder duidelijke asymptoot in recruitment bij hoge SSB*). Bij dit type is er geen standaardmethode om B_{lim} (de limiet waaronder het bestand verminderd reproducerend vermogen heeft) te berekenen. Er geldt dan dat B_{lim} dichtbij de hoogste waargenomen SSB zou kunnen liggen en dat de schatting van B_{lim} afhangt van een evaluatie van de historische visserijsterfte. Echter doordat er voor spiering geen analytische bestandschatting is, kan een evaluatie van de historische visserijsterfte niet plaatsvinden. Binnen ICES zijn er ook geen richtlijnen voor kortlevende data-arme soorten, waar spiering in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer toe behoort. De conclusie is dat er binnen de door ICES gehanteerde methodes geen geschikte methode is voor advies over het beheer van spiering (hoofdstuk 6).

Migratie van spiering van het IJsselmeer naar de Waddenzee en terug is door de bouw van de Afsluitdijk beperkt. Echter, in het IJsselmeer (en in zeer kleine hoeveelheden in het Markermeer-IJmeer) komt spiering voor die zo groot is dat het zeer waarschijnlijk om diadrome spiering gaat. Wat zeker is, is dat er in het vroege voorjaar spiering van de Waddenzee de spuikommen in zwemt die het IJsselmeer in wil om te paaien. In maart wordt op deze intrekende spiering gevist aan de Waddenzeekant. Ook is er in het najaar een visserij aan de Waddenzeekant van de spuikommen. Dit is waarschijnlijk spiering die uit het IJsselmeer met het spuiwater in de Waddenzee terecht is gekomen. Hoe groot de aantallen spiering zijn die via de sluzen passeren, is moeilijk te zeggen. De totale aanlandingen in de Waddenzee variëren van jaar op jaar, en bedroegen ~ 100 ton in 2016 (hoofdstuk 7).

Spiering is voor alle visetende watervogels in het IJsselmeergebied een belangrijke voedselbron. De meeste visetende vogelsoorten in het IJsselmeergebied nemen sinds het eind van de jaren 1980 in aantal af (o.a. fuut, nonnetje, grote zaagbek en zwarte stern). De broedvogelaantallen van aalscholver en visdief zijn wel toegenomen vanaf die periode. De relaties tussen het spieringbestand en de aantallen vogels zijn niet altijd eenduidig, maar zeer goede spieringjaren zijn in de regel ook jaren met hoge aantallen dwergmeeuwen, zwarte sterns en futen. Fuut, zwarte stern en grote zaagbek komen momenteel in lagere aantallen voor dan het instandhoudingsdoel dat geldt voor die soorten in de Natura 2000 gebieden (hoofdstuk 8).

De broedpopulatie visdieven is in het IJsselmeer en in het Markermeer-IJmeer sinds 1999 in omvang toegenomen. Dit komt vooral door de kolonisatie van broedplekken en niet door het voedselaanbod. Het broedsucces is daarom een betere indicator voor de toestand van de visdiefpopulatie (en het lokale voedselaanbod) dan het aantal broedparen. Het broedsucces van visdieven varieert van jaar op jaar, echter het gemiddelde broedsucces (0,3 jong per paar) is te laag om de visdiefpopulatie in stand te houden (> 0,6-0,9 jong per paar nodig). De relatie tussen de bestandsopname van spiering in het najaar en het broedsucces van visdief in het opvolgende jaar is niet significant. Echter, in jaren dat er spieringvisserij plaats vond (2006, 2009 en 2012), was het broedsucces van visdieven altijd laag. Door de visserij neemt voornamelijk de 1+ jaarklasse van spiering in het voorjaar en de zomer af. Dit suggereert dat visdieven inderdaad de grote 1+ spiering nodig hebben voor een goed broedsucces (hoofdstuk 9).

Vogels en roofvissen zijn de belangrijkste predatoren van spiering in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer. Een groot deel van het dieet bestaat uit spiering en een lage spieringstand heeft negatieve effecten op de groei en overleving. In jaren met visserij wordt ongeveer evenveel spiering gegeten door roofvis en vogels (38% roofvis en 14% vogels van totale onttrekking) als opgevist door visserij. De onttrekking is ongeveer 40% van de bestands grootte in het najaar in het IJsselmeer en ongeveer even groot als de bestands grootte in het najaar in het Markermeer. De hier gepresenteerde

schattingen zijn zeer gesimplificeerd, maar geven wel een orde van grootte van de verschillende factoren (hoofdstuk 10).

Onder stakeholders is de spieringvisserij een controversieel onderwerp. De vissers willen graag vissen op spiering omdat de visserij lucratief is, terwijl de betrokken NGO's (Sportvisserij Nederland en Vogelbescherming Nederland) vinden dat een visserij op spiering niet zou moeten plaatsvinden om voedselvoorziening voor vogels en roofvissen te verzekeren. Van het oorspronkelijke plan om in het traject de stakeholders mee te nemen is afgeweken gezien de beschikbare tijd (hoofdstuk 11).

Advies:

Het referentiepunt in het huidige spieringprotocol is niet gebaseerd op visserij-wetenschappelijke overwegingen, maar is een referentiewaarde op basis van de najaarsbemonstering, waarbij de limiet is bepaald op basis van het niveau waaronder er problemen verwacht worden met de overleving van jonge aalscholvers. Het huidige spieringprotocol voor de openstelling van de visserij op spiering in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer was niet opgesteld om instandhouding van de spiering te waarborgen. Het protocol is daarom niet meer actueel en het advies is om dit protocol niet meer te gebruiken.

Door de verslechtering van de spieringstand, en het ontbreken van voldoende gegevens om een referentiepunt te bepalen kan niet worden vastgesteld of de visserij duurzaam is. In deze situatie stelt het voorzorgsprincipe dat bij de ontstane onzekerheid een voorzichtigheidsmarge gehanteerd dient te worden. Vanwege de staat van het spieringbestand en door het gebrek aan voldoende gegevens om beter in te kunnen schatten hoe de vooruitzichten zijn van het spieringbestand, is de conclusie op basis van het voorzorgsprincipe, dat er binnen het huidige visserijbeleid geen ruimte kan zijn voor spieringvisserij.

Met de huidige kennis is het niet mogelijk om aan te tonen dat er voldoende spiering is voor spiering-etende vogels. Voor een aantal spiering-etende vogelsoorten zijn de aantallen vogels lager dan de N2000 doelstellingen. Ook is het broedsucces van broedparen van de visdief te laag. De visserij zou daardoor een effect kunnen hebben op deze vogelpopulaties. Tegen deze achtergrond is de conclusie dat er binnen de Wnb geen ruimte is voor spieringvisserij.

Tevens is het advies om de overwegingen vanuit beide wettelijke stelsels niet los van elkaar te bezien, maar zoveel als mogelijk de beoordelingen en toetsing op elkaar te laten aansluiten en geen visserij toe te staan op basis van de Visserijwet als de toetsing voor de Wet natuurbescherming nog niet is uitgevoerd.

Om op termijn tot een aantoonbaar duurzame spieringvisserij te komen, zijn goede aanwijzingen nodig dat de visserij het behalen van de instandhoudingsdoelen van de N2000 spiering-etende vogels niet nadelig beïnvloedt en dat de spieringpopulatie gezond is en blijft. Hiertoe moet het belang van spiering als voedsel voor vogels en roofvis nader worden onderzocht. Gezien de huidige beperkte kennis over het spieringbestand is het advies om meer gegevens te verzamelen, namelijk: 1) leeftijdsbepalingen, zodat met meer zekerheid kan worden gesteld in welke mate een visserij de leeftijdsopbouw beïnvloedt; 2) registratie van aanlandingen voor het IJsselmeer en het Markermeer-IJmeer afzonderlijk; 3) onderzoek naar het paaigedrag en het verloop van de paai; 4) een survey voorafgaand aan de paai om een beter beeld te krijgen van het bestand vlak voor de paai en 5) onderzoek naar migratie tussen de Waddenzee en het IJsselmeer.

Ook maatregelen die de spieringstand vergroten zouden kunnen bijdragen. Het visvriendelijk spuibeheer, en in de toekomst de geplande migratierivier tussen de Waddenzee en het IJsselmeer kan de terugkeer van spiering naar het IJsselmeer vanuit de Waddenzee vergemakkelijken.

Op basis van deze extra inzichten kan mogelijk een beter onderbouwd advies gegeven worden over eventuele exploitatie van het bestand (hoofdstuk 12).

1 Inleiding

Het huidige spieringprotocol voor de openstelling van de visserij op spiering dateert uit 1997 (en is herzien in 2007). Het gehanteerde referentiepunt in dit protocol is gebaseerd op een dichtheidsschatting van spiering, waarbij de ondergrens was bepaald in relatie tot de groei van jonge aalscholvers, een vogelsoort waarmee het in de jaren 1990 niet goed ging (Dekker 1997). Ook bleken aannames bij deze limiet, onder meer dat spiering in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer niet ouder wordt dan één jaar, niet valide (Deerenberg et al. 2013a, 2013b).

Sinds 2007 is de systematiek van de Wet natuurbescherming (Wnb, voorheen Natuurbeschermingswet) enerzijds en de Visserijwet anderzijds aanzienlijk veranderd en momenteel zijn het voor visserij in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer twee afzonderlijke toetsingssystemen. De Visserijwet streeft een gezonde en duurzame populatie van spiering na. En in de Natura 2000 gebieden IJsselmeer en Markermeer-IJmeer, die beschermd zijn in het kader van de Wnb, gelden doelstellingen voor populaties van vogels. Dat betekent dat de draagkracht van het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer voldoende omvangrijk moet zijn om te voldoen aan de kwantitatieve doelstellingen die gelden voor deze Natura 2000 gebieden. In de praktijk houdt dat in dat er voldoende voedsel voor de doelaantallen visetende watervogels moet zijn.

In 2012 is op grond van de destijds geldende Natuurbeschermingswet 1998 door de provincie Friesland een vergunning verleend voor spieringvisserij op het IJsselmeer. Bovendien is op grond van de Visserijwet en conform het Spieringprotocol door het Ministerie van LNV vrijstelling verleend voor spieringvisserij op zowel het IJsselmeer als het Markermeer-IJmeer. Voor het Markermeer-IJmeer was door het betreffende bevoegd gezag, de Provincie Flevoland, geen Natuurbeschermingswet vergunning verstrekt. Het besluit om op basis van de Nbwet een vergunning te verlenen voor het IJsselmeer werd aangevochten bij de Raad van State en vervolgens geschorst, omdat niet kon worden uitgesloten dat de spieringvisserij geen significante gevolgen had voor de doelaantallen van de beschermde visetende vogelsoorten van Natura 2000 gebied IJsselmeer. De ontstane onduidelijkheid wanneer er gevisst kan worden en de discrepantie dat onder de Visserijwet de spieringvisserij toegestaan wordt, maar dat deze niet kan worden toegestaan onder de Wnb heeft al een aantal keer geleid tot controverse tussen verschillende stakeholders (vissers, Vogelbescherming Nederland, sportvisserij).

LNV heeft WMR gevraagd om advies over de herziening van het huidige protocol in 2017, om hiermee de benodigde regelgeving te kunnen aanpassen, dat al van toepassing zou kunnen zijn met ingang van een eventueel nieuw spieringseizoen in het voorjaar van 2018. Dit protocol zou een toetsingsmethodiek moeten worden om te beoordelen of er voldoende ruimte is in de spieringbestanden van het IJsselmeer en/of Markermeer-IJmeer voor spieringvisserij. Daarbij zou het niet alleen van belang zijn dat het spieringbestand *duurzaam* in stand blijft (het huidige toetsingskader vanuit de Visserijwet), maar dat ook voldoende spiering beschikbaar blijft voor duurzame en gezonde bestanden aan roofvis (vanuit de Visserijwet) en de beoogde doelaantallen visetende vogelsoorten (vanuit de Wnb). In 2013 is ook geprobeerd het protocol aan te passen, waarbij is geadviseerd om dit te doen door middel van een ecosysteemmodel (Osmose). De uitvoering hiervan bleek te ingewikkeld omdat niet alle hiervoor benodigde gegevens en kennis aanwezig was. Daarom is er nu een meer pragmatische en eenvoudiger aanpak toegepast.

Onder stakeholders is de spieringvisserij een controversieel onderwerp. De vissers willen vissen op spiering, het is een visserij die in korte tijd relatief veel geld oplevert, terwijl de betrokken NGO's (Sportvisserij Nederland en Vogelbescherming Nederland) vinden dat een visserij op spiering niet zou moeten plaatsvinden om voedselvoorziening voor vogels en roofvissen te verzekeren.

In dit rapport worden zowel voor de doelen in het kader van de Visserijwet als die in het kader van de Wnb de beschikbare gegevens apart gepresenteerd en geanalyseerd. Een beschouwing in het kader van soortbescherming (hoofdstuk 3 van de Wnb) maakt geen onderdeel uit van dit rapport.

2 Huidige situatie: wetgeving/beheer

Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft Wageningen Marine Research (WMR) gevraagd om aanbevelingen te geven voor een afwegingskader (protocol) voor de openstelling van de spieringvisserij en eventuele voorwaarden waaronder de visserij kan plaatsvinden.

Voor de spieringvisserij op het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer zijn twee wetten relevant: de Visserijwet en de Wet natuurbescherming (Wnb). In de huidige situatie wordt onder de Visserijwet beoordeeld of de visserij opengesteld kan worden. Dit gebeurt wanneer er aan het huidige spieringprotocol wordt voldaan (Dekker 1997, De Leeuw 2007, box 1). Wanneer aan de criteria van het protocol wordt voldaan en de visserij volgens het protocol opengesteld zou kunnen worden, wordt beoordeeld of een vergunning verleend kan worden voor het spieringvissen in de door de Wnb beschermde Natura 2000 gebieden IJsselmeer en Markermeer-IJmeer. Na de uitspraak van de raad van State in 2012, is er geen vergunning onder de Wnb meer aangevraagd, ondanks dat er in 2017 aan de criteria van het spieringprotocol werd voldaan.

Het referentiepunt in het huidige spieringprotocol is niet gebaseerd op visserij-wetenschappelijke overwegingen, maar is een referentiewaarde op basis van de najaarsbemonstering, waarbij de limiet is bepaald op basis van het niveau waaronder er problemen verwacht worden met de overleving van jonge aalscholvers (Dekker 1997). Het referentiepunt was niet opgesteld om instandhouding van de spiering te waarborgen.

Visserijwet:

De Visserijwet streeft een visserij op duurzaam beheerde bestanden na. Voor de uitvoering van de Visserijwet is LNV verantwoordelijk. Vanuit de Visserijwet moet het belang van de visserij (een bestand van voldoende omvang en reproductie) én van de natuurbescherming gewaarborgd zijn. Het streeft een doelmatige bevissing na (Visserijwet 1963, art 16.1), waarbij ook rekening wordt gehouden met belangen van natuurbescherming (Visserijwet 1963, art 16.2). Voor de spieringvisserij is hiervoor het spieringprotocol vastgelegd (box 1, Dekker 1997, De Leeuw 2007). Het spieringprotocol bevat de afweging die de Minister hanteert bij de jaarlijkse keuze of de spieringvisserij onder de Visserijwet kan worden opengesteld. De huidige situatie onder de Visserijwet is dat het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer voor spieringvisserij als één water worden beschouwd. Wanneer er tot openstelling wordt besloten, duurt deze periode maximaal drie weken en neemt aanvang na 1 maart (Visserijwet, art. 65).

Wet natuurbescherming (Wnb):

Het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer zijn Natura 2000 gebieden waarvan de bescherming valt binnen de Wet natuurbescherming (Wnb). Voor deze gebieden gelden kwantitatieve instandhoudingsdoelen voor populaties van vogelsoorten. Daarvoor is tevens vastgesteld dat de draagkracht voldoende hoog moet zijn voor de aantallen vogels die in dat doel zijn opgenomen. Voor vliegende watervogels betekent dit dat er voldoende vis van het juiste formaat aanwezig moet zijn. Spiering is voor verschillende vogelsoorten in de huidige situatie de belangrijkste voedselbron en dus een belangrijke factor die de draagkracht van het systeem mede bepaalt. Dat betekent dat de beschikbaarheid van spiering op niveau moet blijven of dat er alternatieve prooien beschikbaar moeten zijn. De provincie Friesland is het bevoegd gezag dat vergunningaanvragen beoordeelt voor het Natura 2000 gebied IJsselmeer en de provincie Flevoland is het bevoegd gezag voor het Natura 2000 gebied Markermeer-IJmeer. De huidige situatie is dat het beheerplan IJsselmeergebied gevolgd wordt. Dit betekent dat er een passende beoordeling nodig is, voordat een vergunning zal worden afgegeven.

In de Wet natuurbescherming is naast de gebiedsbescherming (Hoofdstuk 2 van de Wnb) ook de bescherming van soorten (Hoofdstuk 3 van de Wnb) geregeld. Tot op heden is de wettelijke bescherming van soorten geen onderdeel geweest van de toetsing van de spieringvisserij. Om deze reden is dat in deze rapportage achterwege gelaten.

Box 1: Het spieringprotocol

Protocol voor besluitvorming openstellen spieringvisserij (2007)

- Bij het openstellen van de spieringvisserij in het IJsselmeer en Markermeer wordt voor beide meren gezamenlijk het Limit Reference Point (van 2100 per ha kuilen in standaard najaarsbemonstering zoals uitgevoerd door WMR) gehanteerd;
- Bij het jaarlijks vaststellen van het spieringbestand van het IJsselmeer en Markermeer gezamenlijk wordt gewerkt met een gecombineerde index bestaande uit 1/3 van de waarde van het vastgesteld bestand van het Markermeer en 2/3 van de waarde van het vastgesteld bestand van het IJsselmeer;
- Bevindt het spieringbestand zich *boven* het gestelde Limit Reference Point, dan wordt het systeem van proefvissen gehanteerd om de start van het paalen van spiering vast te stellen en daarmee het moment van opening van het spieringvisseizoen;
- Bevindt het spieringbestand zich *onder* het Limit Reference Point, dan wordt een bandbreedte gehanteerd van 15% (315 spiering per ha kuilen in de standaard najaarsbemonstering), waarbinnen het spieringvisseizoen wordt opengesteld 7 dagen nadat via het systeem van proefvissen de start van het paalseizoen is aangetoond; het proefvissen wordt uitgevoerd in aanwezigheid van een visserijkundig ambtenaar;
- Bij een spieringbestand dat lager ligt dan 15% onder de Limit Reference Point (lager dan 1785 spiering per ha kuilen in de standaard najaarsbemonstering) mag niet worden gevist op spiering.

PO Visplan

De interne PO-procedures voor de spieringvisserij voor zover van belang voor de leden van de PO, zijn opgenomen in het PO-Visplan. Dit PO-Visplan wordt voorafgaand aan het betreffende jaar voor beoordeling aan de Minister aangeboden. Het PO-Visplan beschrijft voor haar leden de visserijen en de voorwaarden waaronder de leden deze visserijen zullen uitoefenen. In het visplan werkt de PO voor haar leden de verdere procedure uit bepaalt en regelt voor haar leden de spieringvisserij tot in detail; zowel de visserij-activiteiten als de afzet en prijsstelling. Het spieringseizoen wordt gesloten zodra de door de PO verkochte hoeveelheid spiering is opgevist, of wanneer de 3 weken volgens de Uitvoeringsregeling zijn verstreken. Momenteel zijn niet alle vissers lid van de PO.

3 Biologie van spiering

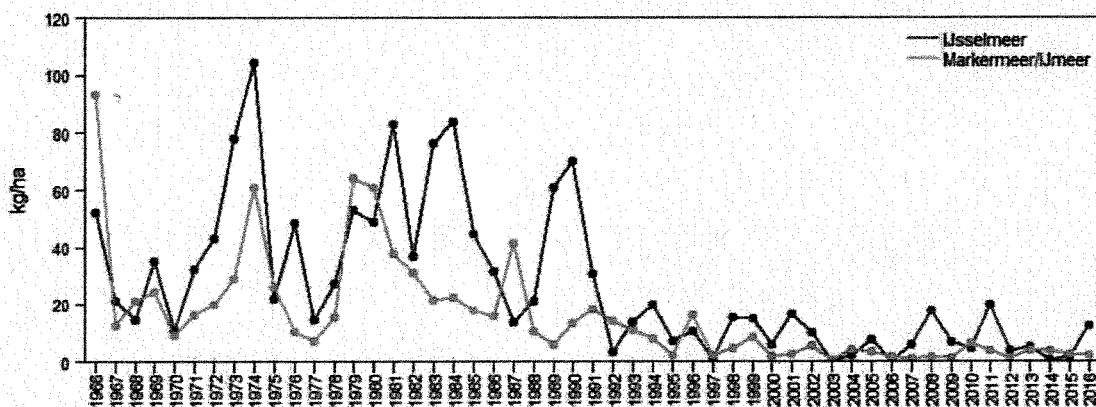
Onderstaande beschrijving over de biologie van spiering komt (met wat aanpassingen) uit: 'De Leeuw 2007, Rapport: C008/07'.

Spiering (*Osmerus eperlanus*) is een zalmachtige, die voorkomt langs kustgebieden in Noordwest-Europa. Er bestaan zowel tussen zee en binnenwater trekkende (diadrome) populaties als standpopulaties, die niet tussen het zoute en zoete water trekken. Diadrome populaties leven in kustwateren, estuaria en lagunes en paaien in de zoete delen van estuaria of benedenrivieren. Standpopulaties zijn aanwezig in meren of zoete voormalige estuaria. Spieringen van diadrome populaties en van meren in noordelijker streken worden meestal na 2 jaar geslachtsrijp en kunnen meerdere jaren paaien. Spieringen van standpopulaties in zuidelijker delen van het verspreidingsgebied (waaronder het IJsselmeergebied) worden al na één jaar geslachtsrijp. Na de paai overleeft meestal maar een klein deel; slechts een klein deel van de populatie paait (ook) in het tweede jaar. Na de afsluiting van de Zuiderzee is de diadrome populatie grotendeels vervangen door een standpopulatie, al worden met name in het noordelijk IJsselmeer ook tegenwoordig nog diadrome spieringen aangetroffen. Volgens de Leeuw (2007) werd spiering van de standpopulatie van het IJsselmeer in de jaren tachtig vaak wel twee jaar oud en heeft in de jaren negentig een verschuiving plaatsgevonden naar een modale leeftijd van slechts één jaar. Spieringen trekken soms vanuit het IJsselmeer ook de IJssel op of trekken naar de Friese boezemwateren. De Leeuw beschrijft dat jonge spieringen (0+) aan het eind van het eerste groeiseizoen meestal een lengte van ca. 6-8 cm bereiken en in het najaar al geslachtsrijp zijn. In het jaar daarop kan de fractie 1+ van de standpopulatie een lengte bereiken van c. 8-12 cm. Grotere spieringen zijn meestal diadrome vissen die op zee een groeisprint maken en lengtes van 15-20 cm (bij uitzondering meer dan 25 cm) kunnen bereiken. De lengtegroei is afhankelijk van de temperatuur, de start van het groeiseizoen (na de paaiperiode) en de voedselvoorziening (jonge spiering bereikt een grotere lengte na het eerste groeiseizoen wanneer voldoende groot zoöplankton aanwezig is, Mous et al. 2003). De paaiperiode hangt af van de ontwikkeling van de watertemperatuur in het vroege voorjaar en varieert tussen jaren, zowel wat betreft de start van het seizoen (eind februari tot eind maart/begin april) als wat betreft de duur van het paaiseizoen (ca. 2-5 weken). De eieren worden afgezet op een harde ondergrond, zoals de dijken langs het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer. Spiering gedijt het best in troebele kustwateren. Helder water wordt gemeden (Horppila et al. 2004); spiering verplaatst zich dan naar diepere delen of, in ondiepe meren, houdt zich dan dicht bij de bodem op (Mous 2000). Spiering heeft een hoge zuurstofbehoefte (> 8.5 mg/l, referenties in Van Emmerik & de Nie 2006) en prefereert daarom niet te warm water omdat de zuurstofconcentratie vaak hoger is in koeler water. Boven de 20°C nadert de zuurstofconcentratie in het water die grenswaarde en kunnen zich kritieke situaties voordoen, met name in perioden met algenbloei. Wanneer spiering de mogelijkheid heeft, worden temperaturen van boven de 18 °C gemeden (in diepe meren zoeken spieringen de koelere dieptes op, Horppila et al. 2004, Pronier & Rochard 1998). Af en toe wordt massale zomersterfte onder spiering vastgesteld in het IJsselmeergebied (persoonlijke communicatie vissers - ledenraad PO, 2017). Toch overleven spieringen vaak ook wel perioden met temperaturen boven de 20 °C. Blijkbaar bepaalt niet de temperatuur op zich, maar een combinatie van factoren de overleving.

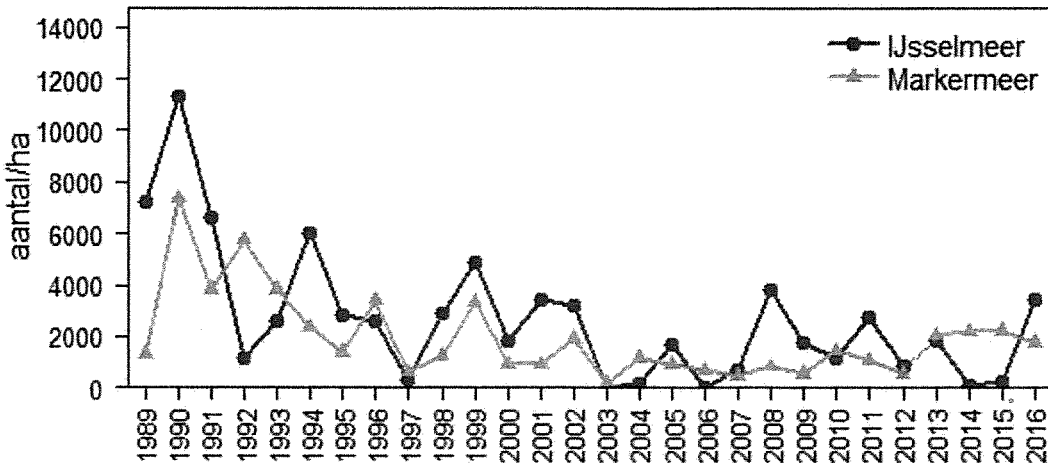
4 Ontwikkeling spieringstand

Open water vismonitoring

Sinds 1966 wordt het visbestand in het open water van het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer jaarlijks door WMR bevist; de zogenaamde 'Open water vismonitoring' (verder in het rapport 'najaarsbemonstering' genoemd). Vanaf 1989 zijn de meetstations (ligging en aantal) voor deze monitoring gestandaardiseerd. Tot en met 2012 werd de monitoring met een grote kuil uitgevoerd. In 2013 is de grote kuil als vistuig vervangen door de verhoogde 4-meter boomkor. In 2012 is een experiment uitgevoerd om het vangstsucces van de verhoogde boomkor en de grote kuil te vergelijken. Hiervoor is simultaan met een verhoogde boomkor en een grote kuil gevist. Voor aantallen spiering bleken geen verschillen tussen de tuigen detecteerbaar (van der Sluis et. al. 2014), waardoor beide bemonsteringen samen worden genomen. In de najaarsbemonstering worden in oktober en november jaarlijks 29 trekken op het IJsselmeer en 14 trekken op het Markermeer-IJmeer uitgevoerd. Voor 1989 was de survey niet gestandaardiseerd, waardoor de gegevens niet goed direct vergeleken worden met de periode vanaf 1989. We laten hier wel de hele tijdsserie zien (Figuur 4-1, in biomassa per hectare), omdat het een heel duidelijk beeld geeft van de grote verschillen tussen het bestand in het eerste deel en in het tweede deel van de tijdsserie. In de rest van het rapport zullen we alleen de gegevens vanaf het gestandaardiseerde deel van de tijdsserie, vanaf 1989, gebruiken (Figuur 4-2, in aantallen per hectare).



Figuur 4-1 Spiering trend in het IJsselmeer en in het Markermeer-IJmeer in de najaarsbemonstering vanaf 1966 (biomassa/hectare).



Figuur 4-2 Spiering trend in het IJsselmeer en in het Markermeer-IJmeer in de najaarsbemonstering vanaf 1989. Vanaf 1989 was de najaarsbemonstering gestandaardiseerd (aantal/hectare).

Trend

De spiering in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer reproduceert als ze bijna 1 jaar oud zijn. Dat betekent dat het voortplantingssucces en de groei en overleving van het ene jaar, ook direct de paaistand van het daaropvolgende jaar bepaalt. Dat leidt tot sterke populatieschommelingen van jaar op jaar: de trend in de najaarsbemonstering laat zien dat het spieringbestand in zowel het IJsselmeer als in het Markermeer-IJmeer vooral heel sterk fluctueert tussen 1966 en 1992 (Figuur 4-1). In het IJsselmeer is er in 1992 een behoorlijke daling in het bestand, waarna de pieken in de survey veel lager blijven dan voor 1992. Bovendien zijn er na 1992 een aantal heel erg slechte jaren (bijvoorbeeld 1997, 2003, 2004, 2006, 2007, 2014 en 2015) die veel lager zijn dan in de jaren voor 1992. In het Markermeer-IJmeer lijkt een daling iets eerder ingezet en geleidelijk te verlopen, maar ook in het Markermeer-IJmeer is de trend vanaf ongeveer 1989 neerwaarts (Figuur 4-1). De dalingen in de meren aan het begin van de jaren 1990 vallen samen met andere veranderingen in de meren (Rijkswaterstaat, 2010). In de tijd hieraan voorafgaand is de aanvoer van nutriënten in de meren sterk verminderd. Tevens steeg de watertemperatuur en werd het water helderder. Dit zou geleid kunnen hebben tot minder draagkracht van de meren voor een groot spieringbestand. De precieze relatie tussen nutriënten, voedselbeschikbaarheid, temperatuur, helderheid van het water en de draagkracht van de meren voor het spieringbestand is onduidelijk (Rijkswaterstaat, 2010). Echter, dat het spieringbestand zich onder deze omstandigheden van de meren kan herstellen tot de situatie van voor 1992 ligt niet in de lijn der verwachting.

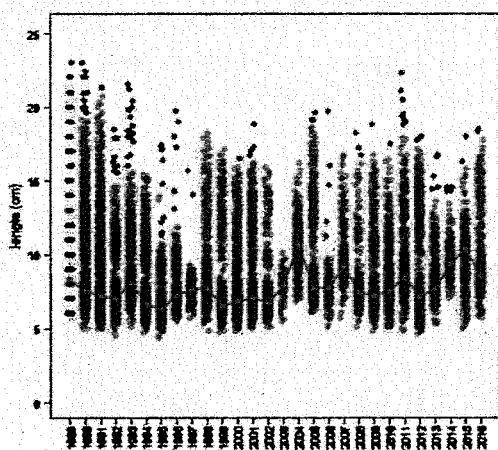
4.1 Leeftijdsopbouw

Spieringen van standpopulaties, waaronder de spiering in het IJsselmeer en in het Markermeer-IJmeer, worden al na één jaar geslachtsrijp. De lengtegroei van 0-jarige spiering kan heel erg variëren van jaar op jaar en is o.a. afhankelijk van de start van de paai, de voedselcondities en de watertemperatuur. Er zijn geen beschikbare leeftijdsgegevens van spiering in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer. Hierdoor kan alleen op basis van een lengtefrequentieverdeling visueel een inschatting gemaakt worden welk deel van het najaarsbestand 0-jarig en welk deel mogelijk oudere spiering is (zie bijlage 1 voor de lengtefrequentieverdelingen). Informatie uit het ANT (Autonome Neerwaartse Trends)-onderzoek laat echter zien dat in het najaar het verschil tussen jonge en oudere spiering niet altijd met zekerheid op basis van de lengte gemaakt kan worden, omdat er overlap is in lengte van grote 0+ en kleine 1+ spiering (bijlage 2, Deerenberg 2013a, Deerenberg 2013b). Er is in het verleden aangenomen dat spiering in het eerste jaar een lengte tot ongeveer 8 cm bereikt (De Leeuw 2007), en in het jaar daarop kan de fractie 1+ van de standpopulatie een lengte bereiken van

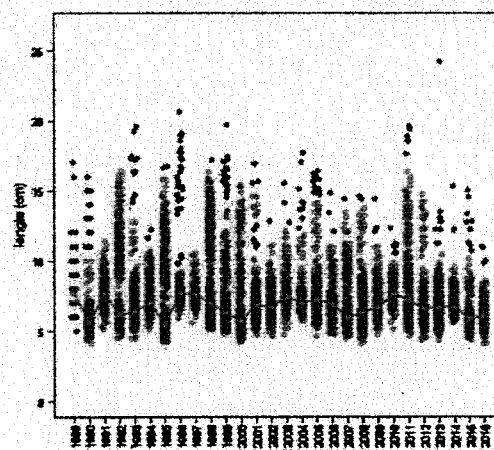
ongeveer 8 tot 12 cm. Grotere spiering (12 tot 25 cm) zou diadrome vis afkomstig uit de Waddenzee zijn (De Leeuw 2007). In dit rapport maken we de pragmatische scheiding tussen kleine en grote spiering in de najaarsbemonstering bij 10 cm. Van deze grote spiering (10+cm) nemen we in dit rapport aan dat ze 1+ zijn. Echter, waar de grens van 0-jarige spiering en 1-jarige spiering ligt, verschilt van jaar op jaar en is zonder leeftijdsgegevens niet met zekerheid te zeggen.

Ook zonder visserij op spiering wordt aangenomen dat de draagkracht in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer ervoor zorgt dat slechts een klein deel van de spiering ouder zal worden dan 1 jaar, waarbij de voornaamste redenen zijn dat er a) niet genoeg voedsel is voor grotere spiering en b) de spiering wordt opgegeten door roofvis en vogels. De groeiselnelheid kan door omstandigheden erg verschillen. Uit de lengte frequentieverdeling van de najaarsbemonstering blijkt dat er jaren zijn waarin de piek in de lengtefrequentie overeenkomt met lengtes van 1+ spiering en 0+ spiering zo goed als afwezig lijkt. Om met zekerheid te kunnen stellen dat 0+ in die jaren inderdaad bijna geheel afwezig was, of dat de omstandigheden zo waren dat 0+ zo goed kon groeien dat hun lengte overlapte met die van range van de 1-jarigen, is zonder leeftijdsbepalingen niet met zekerheid te zeggen. Om tot duurzaam beheer te komen is het van belang de leeftijdsopbouw van de spiering te weten. Immers wanneer de spiering ook zonder visserij allemaal zou dood gaan voordat ze een tweede keer kunnen paaïen, heeft het wegvangen van spiering na de paal nauwelijks een effect op de nieuwe aanwas van het jaar erna. Wanneer een gedeelte van de spiering wel overleeft en een tweede keer kan paaïen, dan heeft visserij op deze vis wel effect op de nieuwe aanwas het jaar erna.

In zowel het IJsselmeer als het Markermeer-IJmeer zijn verreweg de meeste spieringen in de najaarsbemonstering kleiner dan 8 cm (Figuur 4-3 en Figuur 4-4), waarbij de gemiddelde lengte in het IJsselmeer hoger ligt dan in het Markermeer-IJmeer (rode lijn in Figuur 4-3 en Figuur 4-4). Echter er is duidelijk te zien dat er regelmatig grotere spiering wordt gevangen, met exemplaren boven de 20cm. Ook hier geldt dat er in het IJsselmeer meer grote spiering wordt gevangen dan in het Markermeer-IJmeer (Figuur 4-3 en Figuur 4-4). Voornamelijk in de eerste twee jaar van de tijdsserie (1989 en 1990) werd er in het IJsselmeer vooral meer grote spiering gevangen. Dit komt overeen met de waarneming van vissers dat ze vroeger meer grote spiering vingen (persoonlijke communicatie vissers - ledenraad PO, 2017).

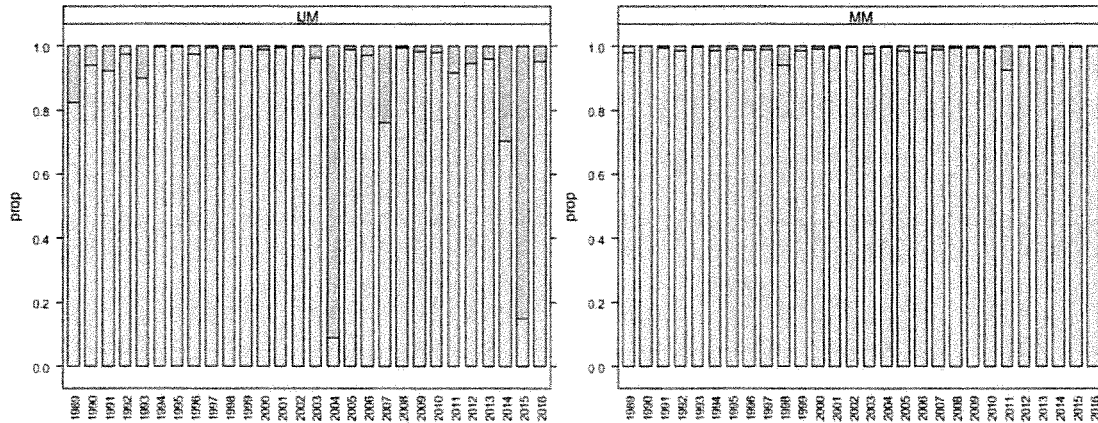


Figuur 4-3 IJsselmeer. Lengtes per jaar in de najaarsbemonstering. De rode lijn is de gemiddelde lengte.



Figuur 4-4 Markermeer-IJmeer. Lengtes per jaar in de najaarsbemonstering. De rode lijn is de gemiddelde lengte.

In het IJsselmeer, is de verhouding tussen grote en kleine spiering in 2004 en in 2015 afwijkend van andere jaren (Figuur 4-3, Figuur 4-5, bijlage 1). In beide jaren was de spieringstand heel laag en ook in de voorafgaande jaren was de spieringstand zeer laag (2003 en 2014, Figuur 4-2). Het vermoeden bestaat hierdoor dat er nauwelijks nieuwe aanwas is geweest in deze jaren en dat het bestand voornamelijk bestond uit meerjarige vis. In het Markermeer-IJmeer waren deze patronen niet zichtbaar (Figuur 4-5).



Figuur 4-5 Verhouding kleine (<10cm, blauw en grote ≥ 10 cm, roze) spiering in het IJsselmeer (links) en Markermeer-IJmeer (rechts).

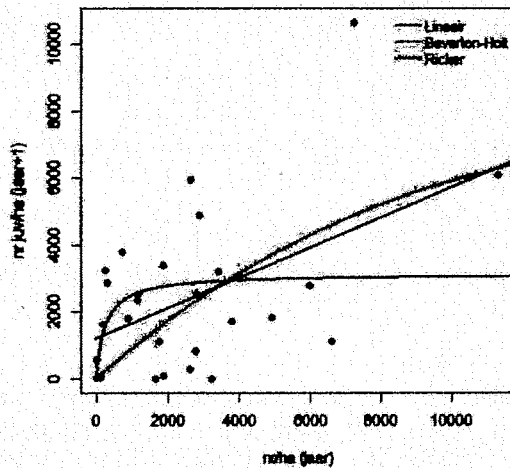
De Fulton conditiefactor ($K = W/L^3$, waarbij W = gewicht en L = lengte) is een maat voor de conditie van vissen. Hoe hoger het gewicht ten opzichte van de lengte, hoe hoger de conditie. Voor spiering geldt dat grotere exemplaren een betere conditie hebben. Er zijn geen aanwijzingen dat de gemiddelde conditie van spiering in de loop van de jaren is veranderd.

4.2 Stock-recruitment relatie

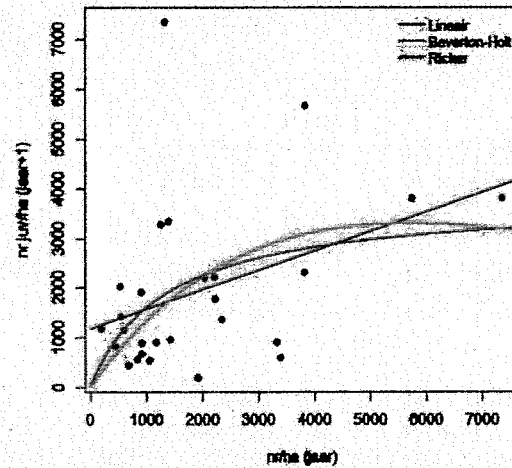
Bij lage dichtheden van spiering wordt verwacht dat de dichtheid van spiering in het volgende jaar ook laag is. Immers als er weinig spiering is, dan zullen zij als geheel ook minder jongen kunnen produceren. Vanaf een bepaalde dichtheid, zal dit effect er echter niet meer zijn, omdat dichtheidsafhankelijke processen een rol gaan spelen, zoals bijvoorbeeld voedselbeschikbaarheid. Met andere woorden, er wordt in deze redenering aangenomen dat de omgeving draagkracht biedt voor een gegeven aantal jongen. Worden er meer geproduceerd, dan sterft het surplus voordat het volwassen wordt, worden er minder geproduceerd dan is de aanwas ook evenredig lager. De relatie tussen de omvang van het paaibestand en die van de nieuwe generatie kan onderzocht worden met behulp van zogenaamde 'stock-recruitment' relaties. De omvang van het paaibestand waarbij nog net de maximum aanwas wordt gerealiseerd, wordt dan aangemerkt als 'limit reference point' (LRP). De hoogte van het LRP hangt af van de omstandigheden in de meren. Bij verschillende voedselomstandigheden of temperatuur, zal een LRP mogelijk een andere waarde hebben.

De relatie tussen de recruitment (0-jarige spiering, hier gedefinieerd als spiering <10cm) in het najaarsbestand wordt vergeleken met de aantallen in het jaar ervoor. Drie verschillende modellen worden toegepast. Eerst wordt lineaire regressie gebruikt, om te kijken of er een lineair verband is tussen twee opeenvolgende jaren. Daarna worden twee stock-recruitment relaties gefit, namelijk Beverton-Holt (Beverton & Holt 1992) en Ricker (Ricker 1954). Beverton Holt gaat uit van een toename bij lage dichtheden waarna er een maximum wordt bereikt bij een bepaalde dichtheid. Het Ricker model gaat ervan uit dat bij hoge dichtheden, er minder recruitment is; de redenering hierachter is dat door voedselgebrek of andere processen (bijvoorbeeld kannibalisme) juvenielen een steeds kleinere kans op overleving hebben bij hoge dichtheden.

Een duidelijke stock-recruitment relatie ontbreekt in beide meren (Figuur 4-6 en Figuur 4-7). Zowel het Beverton-Holt als het Ricker stock-recruitment model beschrijven de gegevens bij beide meren niet goed (Figuur 4-6 en Figuur 4-7). De lineaire trend bij beide meren is wel (significant) positief (Figuur 4-6 en Figuur 4-7), wat laat zien dat een groter bestand meestal ook een hogere recruitment geeft. Echter, de significantie is afhankelijk van de twee zeer hoge spieringjaren aan het begin van de tijdserie (1989 en 1990). Zonder deze datapunten verdwijnt de trend. Ook zonder de jaren met visserij, is er geen duidelijke stock-recruitment relatie.



Figuur 4-6 IJsselmeer. Relatie tussen aantal in het huidige jaar en aantallen in het jaar erna (stock-recruitment relatie).



Figuur 4-7 Markermeer-IJmeer. Relatie tussen aantal in het huidige jaar en aantallen in het jaar erna (stock-recruitment relatie).

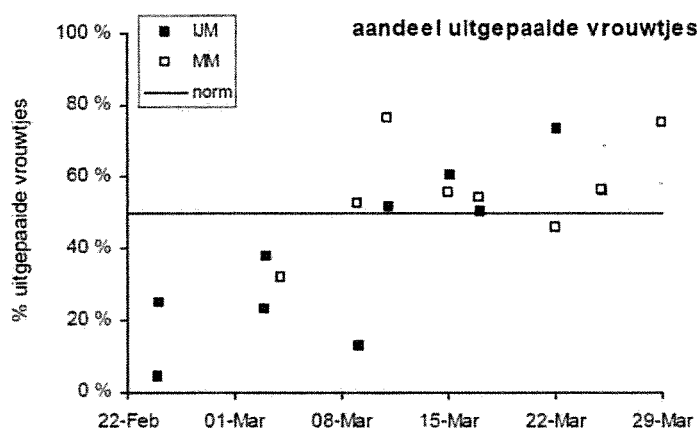
4.3 Conclusies ontwikkeling spiering bestand

- Het spieringbestand is zowel in het IJsselmeer als in het Markermeer-IJmeer sterk afgenomen in het begin van de jaren 1990 en heeft daarna nooit meer de bestands grootte van voor die tijd bereikt.
- In de 'lage' periode van na het begin van de jaren 1990 zijn er uitzonderlijk slechte spieringjaren voorgekomen (1997, 2003, 2004, 2006, 2007, 2014, 2015).
- Het bestand herstelt zich niet meteen na die slechte jaren, het jaar er na is veelal ook een slecht spieringjaar (2003-2004, 2006-2007, 2014-2015).
- Er wordt grote spiering gevangen (>10cm) in de najaarsbemonstering, waarvan we aannemen dat deze 1+ is. In enkele slechte spieringjaren (2004 en 2015) is er bijna alleen maar grote spiering en lijkt recruitment nagenoeg afwezig.
- Een duidelijke stock-recruitment relatie ontbreekt, waardoor een LRP gebaseerd op deze relatie niet mogelijk is.

5 Spieringvisserij

In IJsselmeer en Markermeer-IJmeer vond tot 2004 jaarlijks in maart een commerciële visserij met fuiken plaats op spiering. Deze vond plaats met ongeveer 35 schepen (6000 netten, persoonlijke communicatie vissers - ledenraad PO, 2017). Na 2003 vond deze alleen nog in 2006, 2009 en 2012 plaats (in 2012 was de openstelling van korte duur, vanwege de uitspraak van de Raad van State dat de Nbwet-vergunning geschorst diende te worden). De fuiken werden geplaatst langs de oevers waar de spiering zich concentreert om te paaien. Deze manier van spieringvisserij heeft zich in het begin van de jaren tachtig ontwikkeld. Daarnaast vindt buiten het paaiseizoen een beperkte visserij plaats met de aaskuil op spiering die gebruikt wordt als aas. Deze aasvisserij wordt hier buiten beschouwing gelaten. Door middel van proefvisserijen wordt de start van het paaiseizoen bepaald. De visserij kan van start wanneer de gemiddelde vangst minimaal 10 kg per spieringfuij per nacht is. In het begin van de paaperiode gaat het vooral om spieringen die nog moeten paaien. In de loop van het spieringvisseizoen neemt het aandeel spieringen dat al gepaaid heeft toe (Figuur 5-1).

De voorjaarsvisserij beïnvloedt de omvang van het bestand van grotere en oudere spiering in de daaropvolgende periode; Mous et al. (2003) schatten dat de beroepsvisserij in de jaren 1980 en begin van de jaren 1990 jaarlijks ca. 75% van het paaibestand opviste.

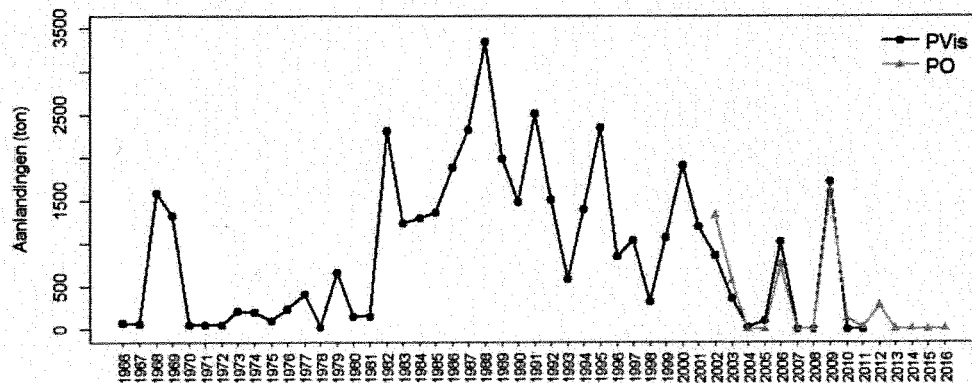


Figuur 5-1 Verloop van het aandeel uitgepaalde vrouwtjes gedurende het spieringvisseizoen van 1999. (Uit: De Leeuw 2007).

5.1 Aanlandingen

Aanlandingsgegevens van spiering zijn beschikbaar vanaf 1966, in twee aparte datasets. De eerste, die van het Productschap Vis (PVis), bestaat uit gegevens die door PVis van de afslagen werden verzameld en daarna samengevoegd. In 2011 is deze dataset beëindigd vanwege de opheffing van de productschappen. De tweede dataset komt uit de aanlandingsregistratie van de PO - IJsselmeer (Producentenorganisatie). Deze is in 2001 begonnen met het verzamelen van informatie van de aanlandingen. In de overlappende jaren komen de aanlandingsgegevens redelijk overeen (Figuur 5-2). De aanlandingen namen sterk toe in de jaren 80 van de vorige eeuw, met een piek in 1988, toen er 3350 ton werd aangeland. Dit komt overeen met de ontwikkeling van spieringvisserij met fuiken in de paai. Deze aangelande hoeveelheden fluctueerden sterk tussen de jaren 80 en het begin van de jaren

2000. Vanaf 2004 is de gerichte spieringvisserij (met fuiken) gesloten met uitzondering van 2006, 2009 en 2012 (Figuur 5-2). In 2012 werd de visserij voortijdig beëindigd, vanwege de schorsing van de Nbwet-vergunning IJsselmeer op last van de Raad van State.

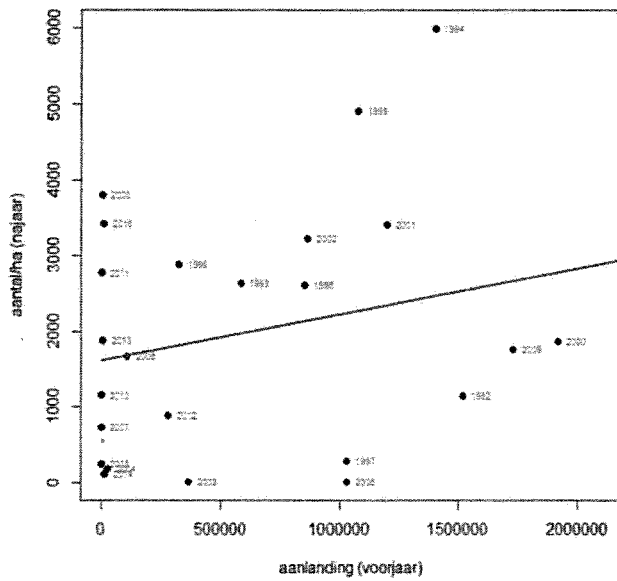


Figuur 5-2 Aanlandingen spiering zoals geregistreerd door de PVis (zwart) en de PO (grijs).

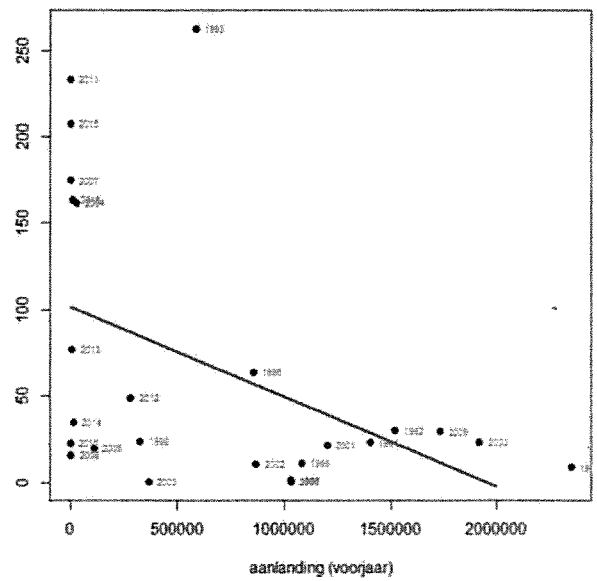
5.2 Relatie aanlandingen en najaarsbemonstering

Wanneer spieringvisserij in de paaitijd een groot effect heeft op het spieringbestand in de najaarsbemonstering wordt een verband verwacht tussen de aanlandingen in het voorjaar en de aantallen in de survey in het najaar dat erop volgt. Deze relatie is er niet, noch in het IJsselmeer noch in het Markermeer-IJmeer (Figuur 5-3, Figuur 5-5). Het lijkt erop dat de hoeveelheid aanlandingen in de paaitijd weinig effect hebben op de grootte van het spieringbestand in de najaarsbemonstering. Ook de sluiting van de spieringvisserij vanaf 2004, met uitzondering van 2006, 2009 en 2012, heeft de spieringstand niet tot hogere waarden gebracht en ook gedurende de sluitingsperiode zijn er zeer slechte jaren geweest (2014, 2015). Spieringvisserij lijkt daardoor niet direct een verband te hebben met de omvang van het spieringbestand, in die zin dat het ontbreken van spieringvisserij dus niet leidt tot een groter bestand in de najaarsbemonstering. Dit is ook in overeenstemming met het ontbreken van een stock-recruitment relatie.

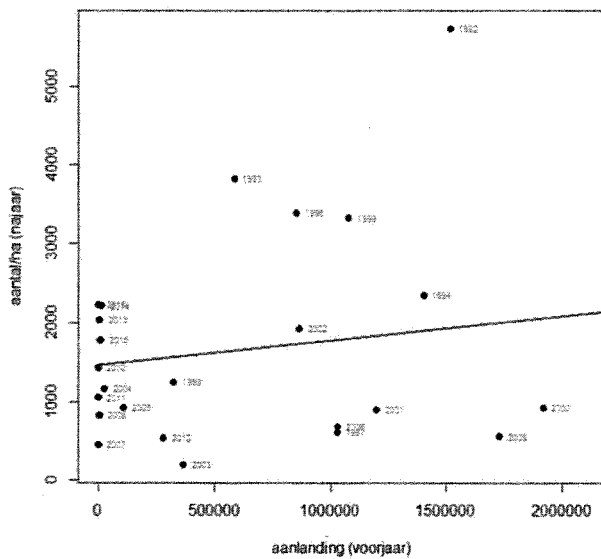
In het IJsselmeer is in de tijdsreeks vanaf 1992 wel een (significant) negatief verband gevonden tussen de hoeveelheid aanlandingen en het voorkomen van grote spiering (>10cm) in de daaropvolgende najaarsbemonstering. Met andere woorden, na jaren met een hoge aanlanding is de hoeveelheid grote spiering in het najaar er na altijd laag (Figuur 5-4). Bij lage of geen aanlanding kan het aantal grote spiering laag of hoog zijn. Dit suggereert dat de visserij zorgt voor een afname in de 1+ jaarklasse. In combinatie met het voorkomen van jaren waarin de recruitment afwezig lijkt (zoals beschreven in de vorige paragraaf), kan het herstel van het bestand mogelijk afhankelijk zijn van de aanwezigheid van deze 1+ spiering. Na sluiting van de spieringvisserij in het IJsselmeer komen jaren met grotere aantallen grote spiering ook vaker voor dan in de jaren ervoor (Figuur 5-7). In het Markermeer-IJmeer is dit verband niet gevonden (Figuur 5-6, Figuur 5-8). Dit zou echter kunnen komen doordat het grootste deel van de visserij plaatsvindt in het IJsselmeer. Dit is niet te achterhalen, omdat van de aanlandingen niet onderscheiden kan worden welk gedeelte uit het Markermeer-IJmeer komt.



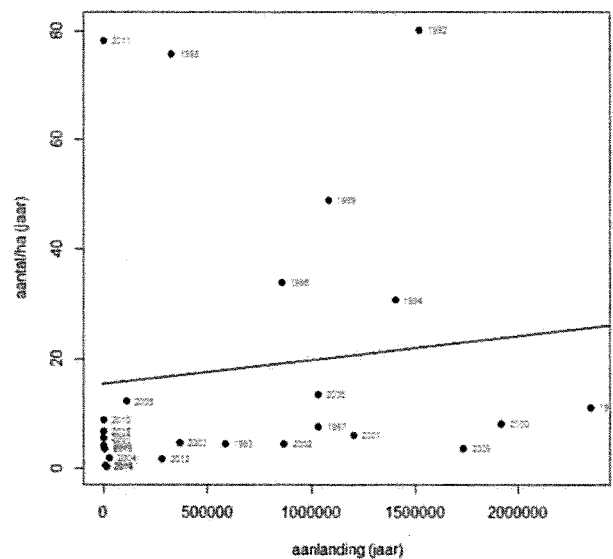
Figuur 5-3 IJsselmeer. Relatie aanlandingen in het voorjaar met de index in het najaar. Lineaire regressie (blauwe lijn) is niet significant.



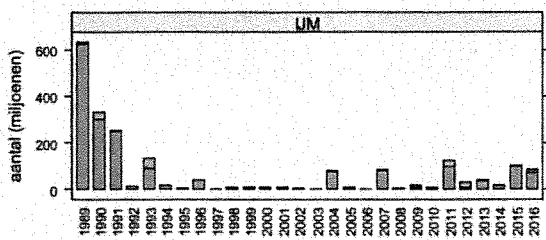
Figuur 5-4 IJsselmeer. Relatie aanlandingen in het voorjaar met de index van grote vis (>10cm) in het najaar. Lineaire regressie (blauwe lijn) is significant.



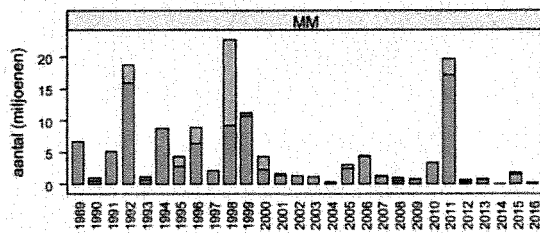
Figuur 5-5 Markermeer-IJmeer. Relatie aanlandingen in het voorjaar met de index in het najaar. Lineaire regressie (blauwe lijn) is niet significant.



Figuur 5-6 Markermeer-IJmeer. Relatie aanlandingen in het voorjaar met de index van grote vis (>10cm) in het najaar. Lineaire regressie (blauwe lijn) is niet significant.



Figuur 5-7 IJsselmeer. Aantallen in de lengteklasse 10-12cm (1+, roze) en >18cm (groen).



Figuur 5-8 Markermeer-IJmeer. Aantallen in de lengteklasse 10-12cm (1+, roze) en >18cm (groen).

6 ICES methode

In het zoute water is er veel ervaring met duurzaam beheer van visbestanden, zoals de Visserijwet nastreeft. Door de wijde verspreiding van visbestanden in het zoute water, wordt advies hierover meestal door ICES (*International Council for the Exploration of the Sea*) gegeven. Voor advies worden van de belangrijkste commerciële visbestanden veel gegevens verzameld, zoals vangsten (aanlandingen plus ondermaatse vis), inspanning, survey(s) en leeftijdsbepalingen van zowel de aanlandingen als de survey(s). Vervolgens wordt een analytische bestandschatting uitgevoerd, waardoor een schatting van de visserijsterfte en de paaibiomassa wordt verkregen. Tevens kunnen referentiepunten voor het beheer worden geschat en een voorspelling worden gedaan.

Als basis voor referentiepunten adviseert ICES de *MSY*-benadering (*Maximum Sustainable Yield*), de maximale gemiddelde vangst van een bestand op lange termijn. Er worden ook richtlijnen gegeven voor de referentiepunten B_{lim} (de limiet waaronder het bestand verminderd reproducerend vermogen heeft) en B_{escape} (B_{lim} , met toevoeging van een onzekerheidsmarge voor kortlevende soorten). De waarde van B_{lim} hangt af van hoe de stock-recruitment relatie eruit ziet (zie ICES Advice Technical Guidelines 2017, 12.4.3.1). Aan de hand van het advies kan dan een quotum worden bepaald. Deze methoden zijn geschikt voor bestanden met een analytische bestandschatting (zogenaamde categorie 1 bestanden).

Voor veel bestanden is niet voldoende informatie beschikbaar voor analytische bestandschattingen. Voor deze groep heeft ICES in 2012 een benadering voor gegevens-arme bestanden ('Data Limited Stocks') geïntroduceerd; de DLS-benadering. De methode is nog onder ontwikkeling en wordt binnen de ICES werkgroep WKLIFE geëvalueerd en aangepast (ICES, 2017). De DLS-methoden beschreven door ICES zijn echter alleen voor langlevende soorten.

Voor spiering in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer geldt dat er niet genoeg gegevens beschikbaar zijn voor een analytische bestandschatting. De DLS-benadering kan echter ook niet worden toegepast, omdat deze niet op kortlevende soorten van toepassing is. Binnen ICES zijn er geen methodes ontwikkeld voor data-arme kortlevende bestanden (0-5 jaar). De referentiepunten B_{lim} en $B_{escapement}$ kunnen wel via ICES methoden worden uitgerekend. Voor spiering lijkt de stock-recruitment relatie het meest op een type 3 (ICES Advice Technical Guidelines 2017, 12.4.3.1); 'bestanden met een brede dynamische range van *SSB*, waarbij er aanwijzingen zijn dat recruitment is verslechterd en zonder duidelijke asymptoot in recruitment bij hoge *SSB*'. In dit geval is er geen standaardmethode om B_{lim} te berekenen. Er wordt gesteld dat B_{lim} dichtbij de hoogste waargenomen *SSB* zou kunnen zijn en dat de schatting van B_{lim} afhangt van een evaluatie van de historische visserijsterfte. Echter doordat er geen analytische bestandschatting is, kan een evaluatie van de historische visserijsterfte niet plaatsvinden.

Voorbeelden van kortlevende zoutwater bestanden waarvoor via ICES beheeradvies wordt gegeven, bijvoorbeeld zandspiering of lodde is veel genoemd in discussies tav spiering. Echter, van de bestanden van zandspiering waarbij referentiepunten zijn berekend en van lodde is veel meer bekend dan van spiering in het IJsselmeer, waardoor er ook betrouwbare *SSB* waarden zijn berekend. De zandspieringbestanden waarvan weinig gegevens zijn, worden volgens het voorzorgsprincipe beheerd. Wanneer er toch een LRP wordt gegeven door middel van bijvoorbeeld *expert judgement*, is het nog lastig om van een LRP tot een TAC (total allowable catch) te komen. Doordat er geen bestandschatting is, moet er een berekening van het totale paaibestand komen (*SSB*). In de meeste ICES bestanden waarin referentiepunten worden uitgerekend, is er een bestandschatting waaruit een schatting van de *SSB* en de visserijsterfte komt. Voor spiering hebben we alleen een *swept area estimate* (aantal/hectare * oppervlakte*diepte), dit is echter een zeer grove schatting voor de *SSB*, en is niet gecorrigeerd voor de spieringsterfte in de winter vanaf de najaarsbemonstering in oktober/november tot aan de paai in maart, wanneer de visserij zou plaatsvinden. Bovendien is de vangstefficiëntie van het net niet bekend en in de berekening is uitgegaan van een efficiëntie van 100%

7 Visserij in de spuikommen (Waddenzee)

Spiering in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer is grotendeels een zogenaamde standpopulatie, waarbij de spiering al binnen 1 jaar geslachtsrijp is en (het grootste gedeelte van) de spiering niet migreert naar het zoute water, maar hun hele leven in het zoete water blijft. Het grootste gedeelte van de spiering in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer wordt niet ouder dan 1 jaar en waarschijnlijk overleeft slechts een klein gedeelte het eerste jaar, welke een lengte van ongeveer 8 tot 12 cm bereikt (De Leeuw 2007).

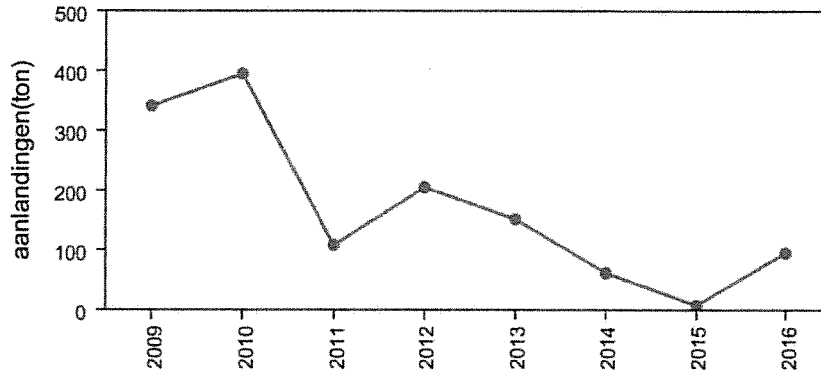
Een gedeelte van de spiering in het IJsselmeer probeert te migreren naar het zoute water. Vooral in het najaar (september – november) bereiken ze door de sluizen van de Afsluitdijk de Waddenzee. Drost & de Witte (niet gepubliceerd, referentie in Tulp et al, 2013) schatten de omvang op 195 ton of 65 miljoen spiering, ongeveer 1/3 van de populatie. Spiering in de Waddenzee probeert ook vanuit de Waddenzee het IJsselmeer te bereiken, waarschijnlijk om te paaien. Dit gebeurt vooral in maart, vlak voor de paai. Deze vissen kunnen nauwelijks door de sluizen naar binnen komen en drommen samen in de spuikommen, waar er een intensieve visserij door een klein aantal schepen plaatsvindt.

Een belangrijke vraag is in welke mate diadrome spiering weer terug het IJsselmeer in probeert te komen om bij te dragen aan de nieuwe aanwas van spiering in het IJsselmeer en in welke mate ze hierin slagen. Tulp et al (2013) bestudeerden de isotopenverhouding van het element strontium (⁸⁸Sr) en Ca van otolieten van spiering uit het Markermeer, IJsselmeer en uit de Waddenzee. De waarden vanaf de kern van de otoliet naar de rand geven een indicatie of spiering in het zoute water of in het zoete water is gegroeid. Ze concludeerden dat er geen bewijs was dat spiering uit de Waddenzee bijdraagt aan de paai-populatie van het IJsselmeer. Ze concludeerden echter ook dat er niet genoeg bewijs was dat het niet gebeurt. Als spiering net voor en tijdens de paai niet eet, wordt er ook geen strontium afgezet op de otolieten en zal een eventueel zout signaal niet zichtbaar zijn. Bovendien was er slechts 1 spiering groter dan 12 cm in het IJsselmeer gevangen die gebruikt kon worden voor de analyses. In een (ongepubliceerde) vervolgstudie zijn enkele tientallen grote (>10cm) spiering, gevangen in de paai-periode in de IJsselmonding (het historische paaigebied), geanalyseerd op de Sr/Ca verhouding en ook uit deze studie kwam geen bewijs dat diadrome spiering in de paai-periode bijdraagt aan de IJsselmeerpopulatie. Tulp et al (2013) noemen verder nog dat er observaties zijn van Waddenzeespiering die door de sluizen komt (Kruitwagen, niet gepubliceerd, referentie in Tulp et al, 2013). Uit de najaarsbemonstering blijkt dat er ook af en toe grote spiering wordt gevangen (groter dan 12 cm, maar af en toe ook groter dan 20cm, Figuur 4-3 en Figuur 4-4), waarvan de lengte suggereert dat dit diadrome vis is. Deze vis heeft ook een betere conditie (de vissen zijn naar verhouding dikker), wat suggereert dat ze in het zoute water zijn geweest. De fecunditeit van grotere vissen en vissen met een betere conditie is vaak beter, waardoor zelfs een klein aandeel diadrome vis in de paai-populatie een belangrijk aandeel zou kunnen hebben in de aanwas van jonge vis (Tulp et al 2013).

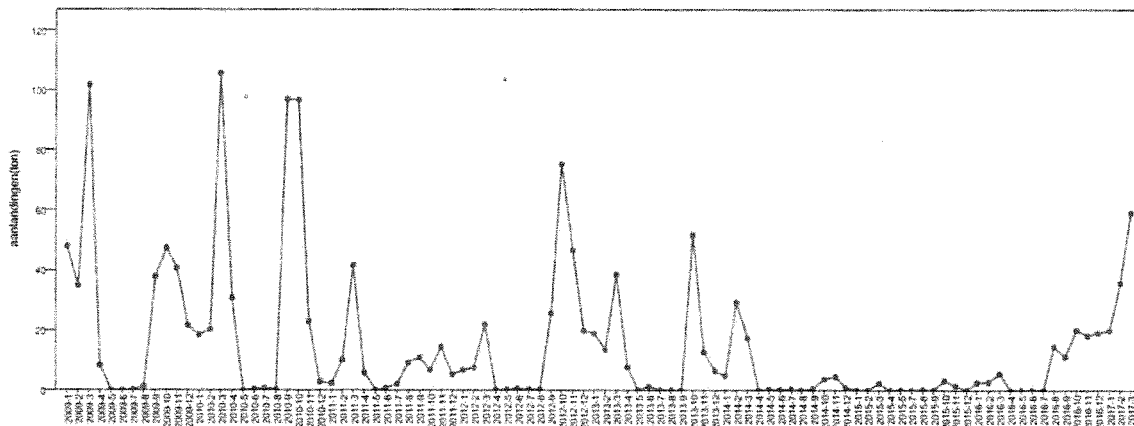
7.1 Aanlandingen

In de WMR VISSTAT database worden de vangsten bijgehouden die via de afslagen worden geveild. Voor deze rapportage zijn de spieringaanlandingen uit in Wieringen, Den Oever, Kornwerderzand, Harlingen, Holwerd en Lauwersoog geanalyseerd vanaf 2009. In 2009 en 2010 waren de aanlandingen eerst hoog (300-400 ton), en namen daarna af (100-200 ton tussen 2011-2014, een minimum van bijna 8 ton in 2015), om in 2016 weer toe te nemen tot ongeveer 100 ton (Figuur 7-1). De aanlandingen vertonen twee pieken per jaar, één in maart en één in oktober (Figuur 7-2). De hoogte van de pieken verschillen behoorlijk van jaar tot jaar. Van april 2014 tot juli 2016 lijkt er zeer weinig spiering te zijn gevangen, wat overeenkomt met de zeer slechte spieringstand in 2014 en 2015 in het

IJsselmeer. Daarna zijn de aanlandingen weer toegenomen tot 60 ton in maart 2017 (Figuur 7-2). In 2009 en 2010 waren er respectievelijk 12 en 13 schepen die meer dan 500 kg spiering hadden aangeland in een jaar. Daarna nam het aantal schepen dat spiering aanlandden af; in 2016 waren er nog 6. Verreweg de meeste schepen komen uit Wieringen, waar ook het meeste wordt aangeland.



Figuur 7-1 Spiering aanlandingen in de spuikommen langs de Afsluitdijk (Waddenzee, bron: Visstat database).



Figuur 7-2 Spiering aanlandingen per maand (Waddenzee); bron: Visstat database.

7.2 Conclusie

Het piekmoment van de spieringvisserij in de spuikommen in maart suggereert dat dit spiering betreft die uit de Waddenzee het IJsselmeer in probeert te komen om daar te paaien. Het piekmoment in het najaar is mogelijk juist spiering die vanuit het IJsselmeer de Waddenzee op wordt gespuid. De resultaten laten zien dat spiering probeert te migreren tussen het IJsselmeer en de Waddenzee. Het voorkomen van grote spiering in de najaarsbemonstering laat zien dat dit waarschijnlijk ook af en toe lukt alhoewel er geen direct bewijs is dat diadrome spiering bijdraagt aan de paai populatie op het IJsselmeer.

De verwachting is dat de geplande vismigratierivier in de afsluitdijk ter hoogte van Kornwerderzand de migratie van spiering tussen de Waddenzee en het IJsselmeer zal vergemakkelijken. Wanneer migratie na openstelling vaker voor zal komen zal dit mogelijk van invloed zijn op het spieringbestand in het IJsselmeer. Dit zal te zijner tijd moeten worden onderzocht.

8 Aantallen, trends en visconsumptie van visetende watervogels (auteur: J. van der Winden en Camilla Dreef)

8.1 Inleiding

De aantallen watervogels in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer zijn frequent gerapporteerd (o.a. van Eerden et al. 2005, van Rijn 2006, van Roomen et al. 2012). Populaties van diverse visetende vogelsoorten die buiten de broedtijd in het gebied voorkomen nemen sinds het eind van de jaren tachtig in aantal af (Noordhuis et al. 2014). Dat geldt bijvoorbeeld voor fuut, nonnetje, grote zaagbek en zwarte stern. De broedvogelaantallen van aalscholver en visdief zijn juist toegenomen vanaf die periode, maar zowel aalscholver als visdiefparen hebben in veel jaren een lage reproductie hetgeen kan duiden op voedseltekorten (van der Winden et al. 2013). Omdat spiering voor alle visetende watervogels in het IJsselmeergebied een belangrijke voedselbron is (Mous et al. 2003), is er een relatie gelegd met de lage spieringbestanden en de afname van aantallen en lage reproductie (o.a. Noordhuis et al. 2014).

Om de recente aantalsontwikkelingen samen te vatten en de voedselbehoefte, inclusief het aandeel spiering hierin, voor visetende watervogels in beide meren te schatten, is een overzicht samengesteld van aantallen en trends van visetende broed- en niet-broedvogels van het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer. In hoofdstuk 9 wordt ingegaan op het broedsucces van visdieven in het IJsselmeer.

8.2 Selectie visetende watervogels

Voor de analyse van de spieringconsumptie en de relevante aantalsontwikkelingen zijn negen soorten visetende watervogels geselecteerd waarvoor spiering een belangrijke voedselbron is (Tabel 8.1). Al deze soorten komen buiten het broedseizoen voor in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer. In dit rapport worden dit pleisterende watervogels genoemd. Ze maken van het gebied gebruik om te foerageren of te rusten. Sommige soorten komen het hele jaar voor (aalscholver) en andere alleen in de winter (nonnetje) of in de zomer (zwarte stern). De aalscholver, kokmeeuw en visdief broeden in en rondom het gebied en foerageren in de meren. Vogelsoorten die sinds de jaren tachtig schaars voorkomen in het gebied (o.a. middelste zaagbek en roodkeelduiker) zijn in de rapportage niet afzonderlijk besproken omdat ze relatief weinig toevoegen aan de totale spieringconsumptie. Hieronder wordt per vogelsoort een korte beschrijving gegeven met betrekking tot het voorkomen per seizoen, voedselkeuze en hun foerageerstrategie.

Tabel 8.1 Selectie van vogelsoorten die in belangrijke mate spiering eten en waarvoor schattingen zijn gemaakt van de voedselconsumptie. Voor soorten met een (N) gelden instandhoudingsdoelen voor de Natura 2000 gebieden IJsselmeer of Markermeer-IJmeer

| Soort | Pleisterend | Broedvogel |
|-------------------|-------------|------------|
| Fuut (N) | X | |
| Aalscholver (N) | X | X |
| Dwergmeeuw (N) | X | |
| Grote zaagbek (N) | X | |
| Kokmeeuw | X | X |
| Nonnetje (N) | X | |
| Stormmeeuw | X | |
| Visdief (N) | X | X |
| Zwarte stern (N) | X | |

Fuut – Futen komen jaarrond in de meren voor, maar met name in de ruiperiode in augustus en september is er een grote influx. Ze eten gedurende het gehele jaar veel spiering, maar in toenemende mate ook zwartbekgrondels in de oeverzone van de beide meren. Ze vangen vis in een groot deel van de waterkolom door te duiken.

Aalscholver – Aalscholers komen jaarrond in de meren voor en broeden er ook (januari-juli). Het hele jaar eten aalscholers veel spiering, maar ze vangen ook veel pos en in toenemende mate ook zwartbekgrondels die vooral leven in de oeverzone van de beide meren. Ze vangen vis in een groot deel van de waterkolom door te duiken. In het troebele water van het IJsselmeergebied vissen aalscholers frequent sociaal in groepen van tientallen tot meer dan duizend.

Grote zaagbek – Grote zaagbekken zijn uitsluitend overwinteraars in het gebied. In januari en februari pieken hun aantallen. Ze concentreren zich vooral in het IJsselmeer. Ze zijn afhankelijk van spiering en andere vissoorten die in open water leven. Ze vangen duikend vis in de bovenste waterlagen.

Nonnetje – Nonnetjes zijn uitsluitend overwinteraars in het gebied. Hun aantallen pieken in februari. De meerderheid zit in het IJsselmeer, maar het Markermeer-IJmeer heeft ook een belangrijk aandeel. Ze eten spiering en andere vissoorten in diep open water, maar ook in ondiepe delen. Ze vangen duikend vis in de bovenste waterlagen, bij vorst foerageren ze vaak aan de randen van het ijs.

Dwergmeeuw – Dwergmeeuwen waren vroeger jaarrond talrijk met een substantiële populatie in de winter. Tegenwoordig zijn ze vooral in voorjaar en nazomer aanwezig als ze tijdens hun trek van en naar de broedgebieden een tussenstop maken. Hun aantallen pieken in mei in het IJsselmeer. In de jaren tachtig waren er ook nog grote aantallen in de winter. Het menu van dwergmeeuwen in het IJsselmeergebied is niet goed bekend. Ze vangen kleine visjes vanaf het wateroppervlak, waardoor het aannemelijk is dat ze spiering eten. Invertebraten vormen eveneens een belangrijke prooi.

Kokmeeuw – Kokmeeuwen zijn in de broedperiode, maar vooral in het voorjaar en nazomer in grote aantallen aanwezig met afnemende aantallen in de winter. Ze foerageren in de broedtijd veelvuldig op het vasteland op invertebraten. Maar met name in de nazomer en winter foerageren ze ook op vis op het open water. Waarschijnlijk is dit vooral spiering die aan het wateroppervlak wordt gevangen.

Stormmeeuw – Stormmeeuwen broeden in zeer kleine aantallen in het IJsselmeergebied. Grote aantallen arriveren in de nazomer en de winter zijn ze talrijk. Maar met name in de nazomer en winter foerageren ze op vis op het open water. Waarschijnlijk is dit vooral spiering die aan het wateroppervlak wordt gevangen.

Zwarte stern – Zwarte sterns concentreren zich in grote aantallen in de nazomer boven het IJsselmeer en Markermeer. In het voorjaar (april-mei) kunnen kortstondig hoge aantallen aanwezig zijn op de doortrek naar hun broedgebieden in Nederland en de landen rondom de Baltische Zee. Ze foerageren in de nazomer vooral op kleine spiering en insecten die ze aan het wateroppervlak vangen. Het is onbekend waarop ze in het voorjaar foerageren.

Visdief – Visdieven zijn van april tot en met september talrijk. Het zijn goede vissers die in de bovenste waterkolom vis vangen. Belangrijke prooien zijn spiering en andere soorten die, al dan niet geregeld, in de bovenste waterkolom zwemmen zoals karperachtigen, baars, pos en jonge snoekbaars. Deze prooien worden ook aan de kuikens gevoed waarbij de hoofdmoot uit spiering bestaat (Van der Winden et al. 2013). Naast visdieven die in het gebied broeden, wordt het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer ook benut als tussenstopgebied door visdieven die in noordelijke en oostelijke streken van Europa broeden.

8.3 Trends en aantallen

Brongegevens

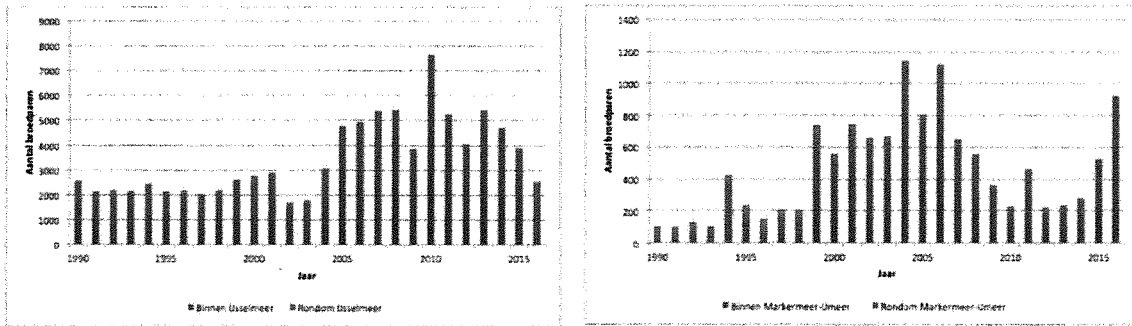
Broedvogels (broedparen of nesten) worden in het IJsselmeergebied en de directe omgeving hoofdzakelijk door vrijwilligers geteld. De informatie wordt vervolgens centraal verzameld door Sovon Vogelonderzoek Nederland. De aantallen per kolonie (aalscholver, kokmeeuw en visdief) zijn door Sovon ter beschikking gesteld over de periode 1990-2016, voor kolonies binnen de Natura 2000-gebieden. Van alle drie de soorten bevinden zich ook kolonies in de directe omgeving van de Natura-2000 gebieden. Hiervan foerageren kleinere of grote aantallen binnen het IJsselmeer en/of Markermeer-IJmeer. Ze zijn daardoor afhankelijk van deze gebieden.

De aantallen pleisterende watervogels zijn afkomstig van maandelijkse watervogeltellingen van het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer vanuit een vliegtuig (Deerenberg, 2013a). Deze gegevens zijn beschikbaar gesteld vanaf januari 1980 tot en met juni 2016. Per soort is een gesommeerd aantal per Natura 2000 gebied per maand verstrekt door Sovon. Voor de pleisterende watervogels waren de aantallen per maand per Natura 2000 gebied beschikbaar zonder onderscheid in de ruimtelijke verspreiding. Voor het bepalen van de trends zijn de gemiddelde aantallen per jaar berekend (seizoensgemiddelden). Tevens is het maximale aantal vogels per jaar uitgerekend (jaarmaximum). Het seizoensgemiddelde kan vergeleken worden met de Natura 2000-doelen en het jaarmaximum geeft inzicht in de werkelijke aantallen vogels in een gebied in de piekperiode.

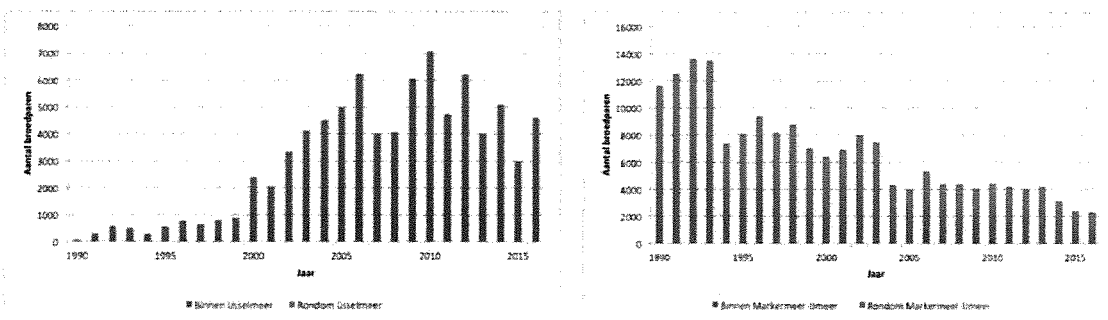
Broedvogels

De aantallen broedparen van zowel aalscholver als visdief nemen in de laatste vijf á tien en jaar licht af (Figuur 8.1 en 8.2). De aantallen broedparen kunnen in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer tegengestelde trends vertonen. Dit wordt veroorzaakt doordat vogels zich op andere broedplaatsen vestigen. Bij de visdief zijn dergelijke verschuivingen van kolonies over het gebied het sterkst. Dat komt omdat broedplekken vaak kort geschikt zijn door vegetatiesuccessie (visdieven prefereren kale platen). De aanleg van broedeilanden is een sterk bepalende factor voor de aantallen in het IJsselmeer of Markermeer-IJmeer. Aantallen kunnen plotseling toenemen als er geschikte eilanden ontstaan zoals de (proef)eilanden bij de Marker Wadden. Maar hoewel de snelle toename in het Markermeer-IJmeer in 2016 ten koste ging van aantallen in het IJsselmeer is er ook netto een lichte daling (Figuur 8.1). Ook bij aalscholvers is de toename in het IJsselmeer en de afname in het Markermeer-IJmeer een gevolg van het aanbod aan broedplekken. Maar ook voor aalscholvers geldt dat er een netto afname is in het IJsselmeergebied. De kokmeeuw populatie is al lang stabiel met een toename van de aantallen in recente jaren. Ook die aantallen vertonen overigens een sterke relatie met de aanleg van broedeilanden.

De veranderingen in aantallen broedende visdieven en aalscholvers hebben diverse oorzaken. Er is zeker een verband met de voedselbeschikbaarheid, maar de relatie is minder eenduidig dan buiten het broedseizoen. Andere factoren zijn ook bepalend voor de aantallen in kolonies zoals de geschiktheid van de broedplek en verstoring of traditie. De effecten van veranderingen in visbestanden op de populatie-omvang van deze broedvogels zijn pas op de lange termijn zichtbaar als de productie van jongen onvoldoende is om de sterfte van volwassen vogels te compenseren. Dat kan een lange periode duren omdat aalscholvers en visdieven ouder dan 10 jaar kunnen worden. De licht dalende aantallen in de afgelopen tien jaar kunnen hier een indicatie voor zijn. In Hoofdstuk 9 wordt ingegaan op effecten op reproductie en het belang van spiering bij de broedpopulatie van de visdief in het IJsselmeer.



Figuur 8.1. Aantalsontwikkeling van de broedpopulatie van de visdief in het IJsselmeer (links) en Markermeer-IJmeer (rechts) over de periode 1990-heden. Weergegeven zijn de aantallen die binnen het Natura 2000 nestelen en in de directe omgeving en deels gebruik maken van de meren als foerageergebied. Bron: SOVON Vogelonderzoek Nederland.

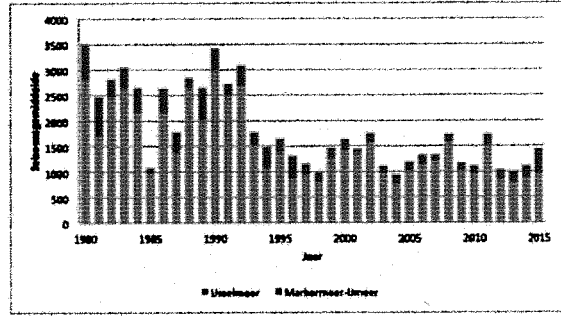
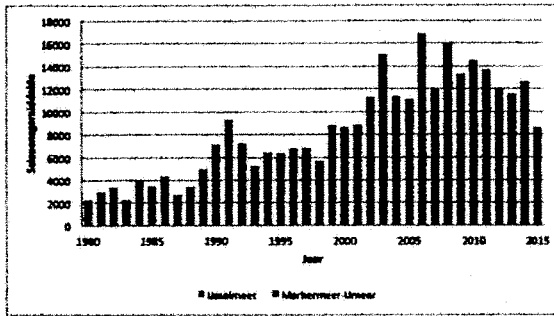


Figuur 8.2. Aantalsontwikkeling van de broedpopulatie van de aalscholver in het IJsselmeer (links) en Markermeer-IJmeer (rechts) over de periode 1990-heden. Weergegeven zijn de aantallen die binnen het Natura 2000 nestelen en in de directe omgeving en deels gebruik maken van de meren als foerageergebied. Bron: SOVON Vogelonderzoek Nederland.

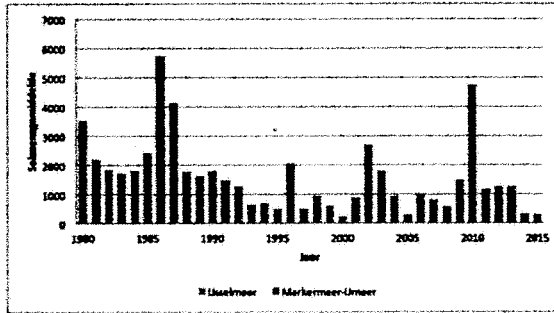
Pleisterende watervogels op de meren

Het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer zijn jaarrond van belang voor visetende watervogels. Vijf van de negen soorten visetende watervogels die pleisteren (foerageren en rusten) op de meren zijn duidelijk aantal afgenomen sinds de jaren tachtig tot negentig (zwarte stern, nonnetje, grote zaagbek, stormmeeuw, fuut, Figuur 8.3). Kok- en dwergmeeuw laten geen dalende of stijgende trend zien, maar de aantallen fluctueren sterk. Visdieven zijn in aantal toegenomen. Kokmeeuwen foerageren veelvuldig op binnendijkse akkers en graslanden en de relatie met visbestanden op het IJsselmeer is niet eenduidig. De tellingen van watervogels vanuit het vliegtuig zijn compleet in de oeverzone en op het open water worden steekproeven genomen. Dat betekent dat visetende vogels die vooral in de oeverzone voorkomen redelijk geteld worden (bijvoorbeeld fuut), maar van alle andere soorten zijn er meer of minder exemplaren buiten de telgebieden aanwezig. Voor de trends van jaar op jaar is dit geen probleem. Maar voor een ordegrootte van de aantallen vogels die in boven het open water foerageren, zoals sterns, kan het aantal dat aangeleverd werd te laag zijn. Een beter beeld van de werkelijke populatieomvang geven de tellingen van aantallen op slaapplekken. Daaruit blijkt een duidelijke afname sinds de tachtiger jaren voor zwarte stern van 50.000-100.000 naar 10.000 tot 20.000 tegenwoordig.

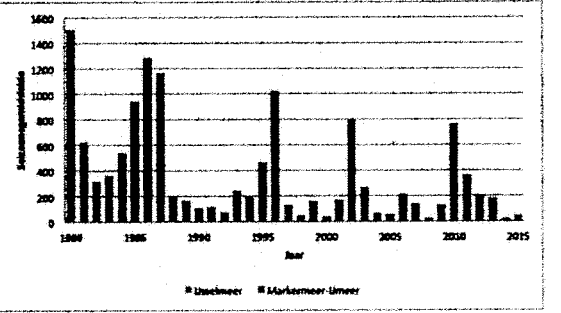
De afname van de aantallen visetende vogels die vooral spiering eten, zoals zwarte stern, grote zaagbek, nonnetje en fuut vertonen gelijke trends met de veranderingen in de spieringbestanden die vanaf het begin van de jaren negentig in omvang daalden. De recente (2016) opleving in aantallen bij fuut en in iets mindere mate bij aalscholver kan het gevolg zijn van de toename van zwartbekgrondel in het gebied omdat deze vissoort vangbaar is voor vogelsoorten die duikend vis vangen in de oeverzones.



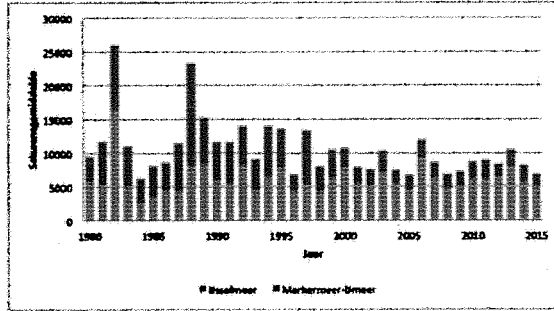
a. Aalscholver



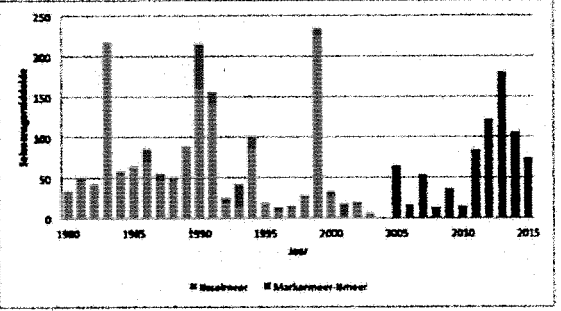
b. Fuut



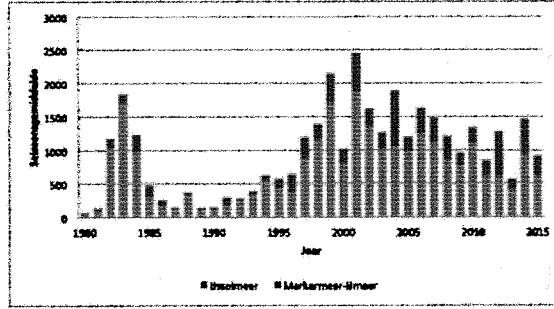
c. Grote zaagbek



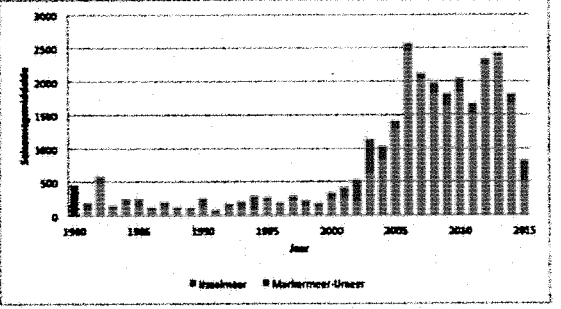
d. Nonnetje



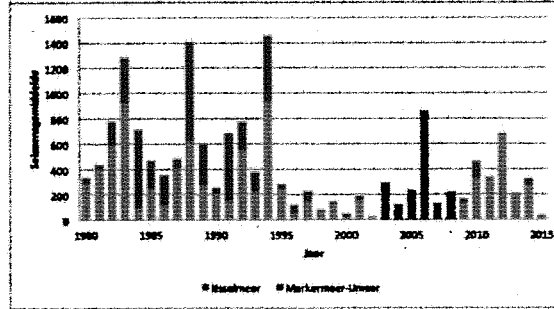
e. Kokmeeuw



f. Dwergmeeuw



g. Stormmeeuw



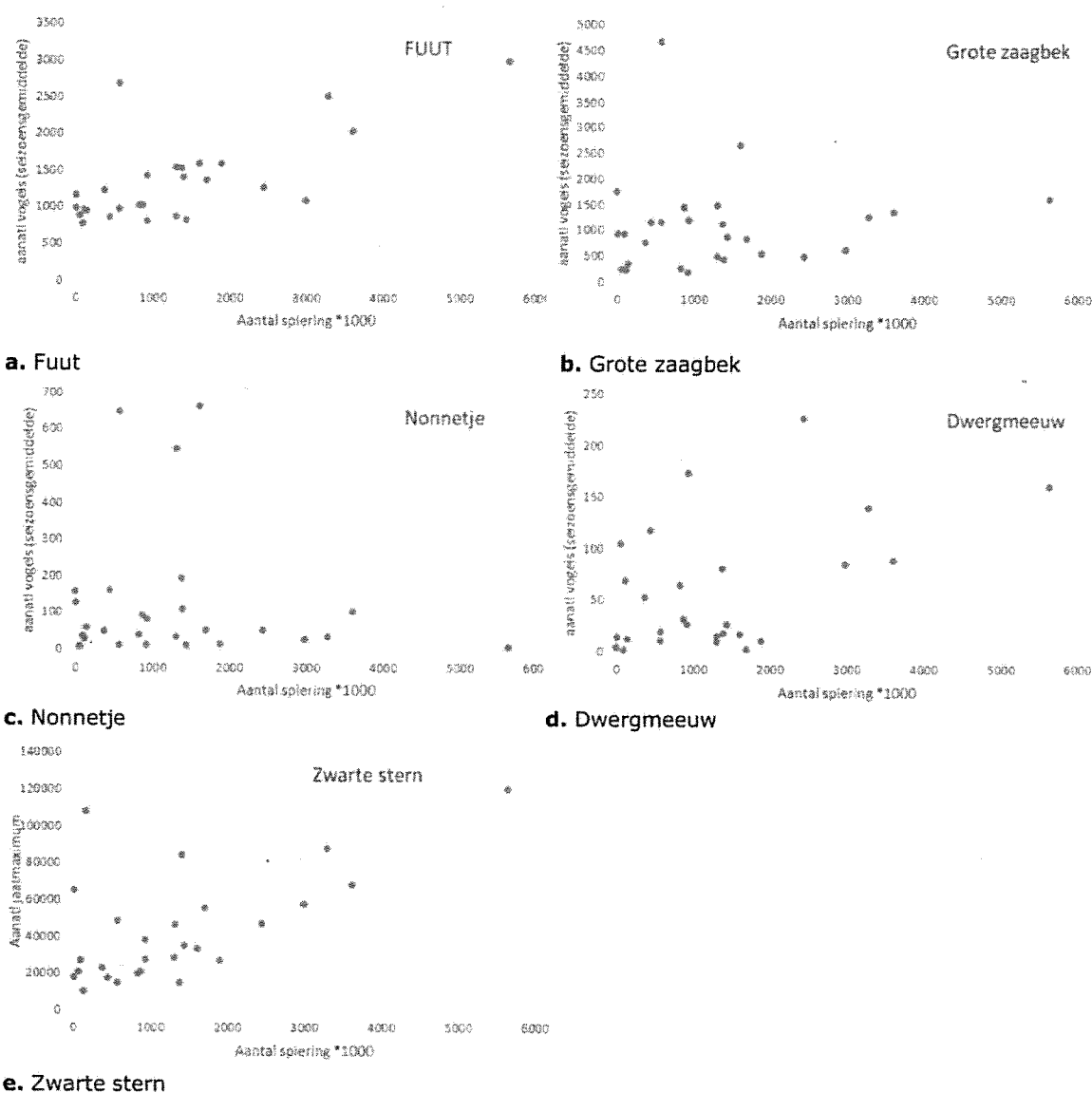
h. Visdief

j. Zwarte stern

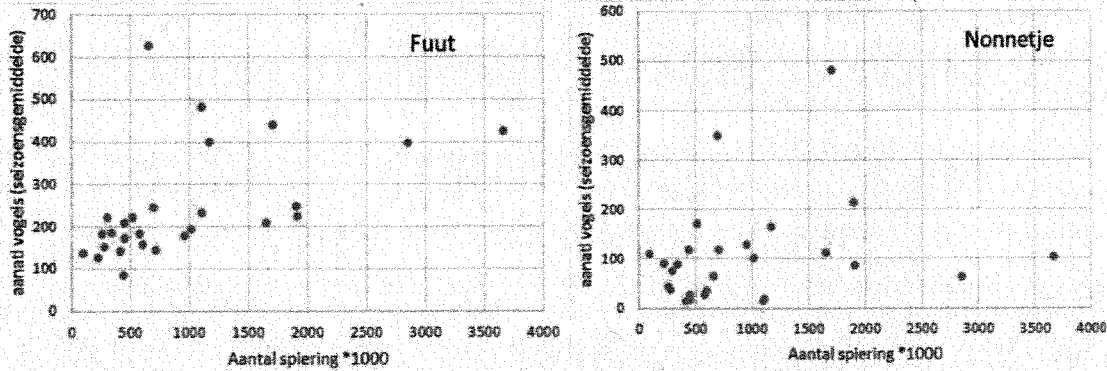
Figuur 8.3 a t/m j. Aantalsontwikkeling van pleisterende watervogels in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer over de periode 1980-heden. Weergegeven zijn de gemiddelde aantallen die in de Natura 2000 gebieden aanwezig zijn op basis van maandelijkse steekproeftellingen vanuit het vliegtuig. Bron: SOVON Vogelonderzoek Nederland.

8.4 Relatie trends met spieringbestanden

De aanwezigheid van watervogels op de meren buiten het broedseizoen kan informatie bieden over de omvang van het spiering bestand. Omdat de vogels buiten de broedtijd minder gebonden zijn aan bepaalde locaties dan in de broedtijd kunnen ze zich beter verdelen over het foerageergebied en een keuze maken voor de beste plek binnen het IJsselmeer of elders. Het is dus aannemelijk dat er een relatie is tussen de gemiddelde aantallen vogels per seizoen en de beschikbare spiering hoeveelheden. Deze relatie is niet altijd evident, omdat 1) de vangbaarheid van spiering ook beïnvloed wordt door andere factoren (bijv. helderheid van het water); 2) er ook andere prooi-soorten (door o.a. aalscholver) worden gegeten en 3) de bestandsopname van spiering in de najaarsbemonstering een momentopname is. Toch zijn er, bijvoorbeeld voor fuut, zwarte stern en dwergmeeuw, relaties zichtbaar tussen de omvang van de spieringbestanden die in oktober gemeten zijn en de aantallen vogels (Figuur 8.4 a t/m e) in het IJsselmeer in dat jaar. In het Markermeer is bij de fuut een vergelijkbare relatie zichtbaar (Figuur 8.5 a). Bij nonnetjes zijn de relaties in beide meren niet evident (Figuur 8.4 c en 8.5 b).



Figuur 8.4. a-e. Relatie spieringbestand en aantallen visetende watervogels in het IJsselmeer in de periode 1989-2015. Zwarte stern jaarmaxima voor hele IJsselmeergebied.



a. Fuut

b. Nonnetje

Figuur 8.5. a en b. Relatie spieringbestand en aantallen visetende watervogels in het Markermeer in de periode 1989-2015.

8.5 Voedselbehoefte watervogels

Aannames en uitgangspunten spieringconsumptie watervogels

Om een schatting te maken van de voedselbehoefte van visetende watervogels is bepaald hoeveel vis (in grammen) een watervogelsoort per dag nodig heeft (Tabel 8.2). Vervolgens is dit voor alle soorten pleisterende watervogels geëxtrapoleerd naar een heel jaar (365 vogeldagen).

Voor deze stap zijn een aantal tussenstappen en aannames nodig:

- Voor broedvogelaantallen op het open water zijn de aantallen gebruikt die in de database van de niet-broedvogels aanwezig waren. Dat lijkt tegenstrijdig, maar elke maand worden vanuit het vliegtuig zowel alle vogels op het open water en rustplekken geteld. Deze dataset geeft goed inzicht in aantallen vogels per maand op de Natura 2000-gebieden of ze nu broeden of niet broeden.
- Om de recente visbehoefte van vogels te berekenen zijn de laatste 5 seizoenen geselecteerd (juli 2011 t/m juni 2016).
- De maandgemiddelden (over 5 seizoenen) zijn omgezet naar vogeldagen door te vermenigvuldigen met 30. Dat betekent dat voor soorten die maar een deel van het jaar aanwezig zijn, een lager gemiddeld aantal berekend is.
- Het totaal aantal vogeldagen is per soort/gebied over de gehele periode van 5 jaar gesommeerd en vervolgens gedeeld door 5 voor het gemiddeld aantal vogeldagen per jaar.
- Het gemiddeld aantal vogeldagen betreft de minimale hoeveelheid aanwezige vogels. Op het open water worden door het vliegtuig lussen gevlogen en daaronder worden de vogels geteld. Dat betekent dat vogels op het open water maar deels geteld worden. Omdat de gegevens door RWS niet apart voor open water en kustzone werden aangeleverd, kon er niet geëxtrapoleerd worden voor de aantallen op open water. Het werkelijke aantal vogeldagen ligt dus hoger. In de schatting voor voedselconsumptie is hiervoor een scenario toegepast.
- Gemiddelde dagelijkse consumptie van spiering (gram) is vastgesteld op basis van het dieet aandeel per vogelsoort (Tabel 8.2., Deerenberg et al. 2013a) rekening houdend met het gemiddelde gewicht van de spiering in de periodes dat de soort deze eet (Deerenberg et al. 2013a).
- Jaarlijkse consumptie van spiering door vogels is berekend door het aantal vogeldagen te vermenigvuldigen met dagelijkse consumptie van spiering.
- De voedselbehoefte van stormmeeuw werd door Deerenberg et al. (2013a) niet bepaald. Deze consumptie is daarom gebaseerd op die van de kokmeeuw waarbij gecorrigeerd is voor het lichaamsgewicht van een stormmeeuw.
- Omdat soorten van open water onderschat worden, is bij de jaarlijkse consumptie een correctiefactor van 2 aangehouden. Voor sterns is ingeschat dat de totale visconsumptie 5 keer zo hoog ligt. Dit is gebaseerd op ordergroottes die gepresenteerd zijn door Deerenberg et al. (2013a) en op de aanname dat sterns vooral op het open water foerageren en dus

vanuit het vliegtuig zwaarder onderschat zijn dan bijvoorbeeld futen die vooral in de kustzone aanwezig zijn.

- j) Bij alle soorten is het aandeel spiering in het dieet mogelijk onder- of overschat. Er vindt geen onderzoek plaats naar de prooikeuze van deze vogelsoorten of de beschikbare informatie is nooit uitgewerkt (zwarte stern, aalscholver, visdief). Van diverse soorten is dus alleen informatie beschikbaar uit de jaren negentig (o.a. fuut) of fragmentarisch (o.a. grote zaagbek) of gebaseerd op anekdotische informatie (zwarte stern, nonnetje) of een combinatie van deze factoren. De consumptie kan ook tussen jaren verschillen. Er is daarom ook een berekening gemaakt met de aanname dat de soorten uitsluitend spiering eten. Dat is een maximum effect scenario. De gemiddelde dagelijkse consumptie van spiering per vogelsoort is bepaald met de volgende gegevens:
- Aantal gegeten vissen per dag per vogelsoort
 - Gemiddeld gewicht spiering per vogelsoort (op basis van periode wanneer ze het eten en gemiddelde grootte van spiering).
- k) De vermenigvuldiging van bovenstaande gegevens (aantal vissen per dag en gemiddeld gewicht spiering geconsumeerd per vogelsoort) levert de gemiddeld dagelijkse consumptie als er alleen spiering gegeten wordt (maximum effect scenario).
- l) Er zijn geen schattingen gemaakt voor de visbehoefte van jongen van visdief, aalscholver en kokmeeuw. Dat betekent dat de berekende spieringconsumptie lager is dan in werkelijkheid (zie ook hoofdstuk 9).

Tabel 8.2. Aandeel spiering in het dieet van vogels buiten de broedtijd in het IJsselmeergebied op basis van dieetstudies (braakballen, braaksels kuikens en maaginhoud), veldwaarnemingen en expert judgement (Deerenberg et al, 2013a). Waarden voor stormmeeuw zijn gebaseerd op kokmeeuw, gecorrigeerd voor het lichaamsgewicht.

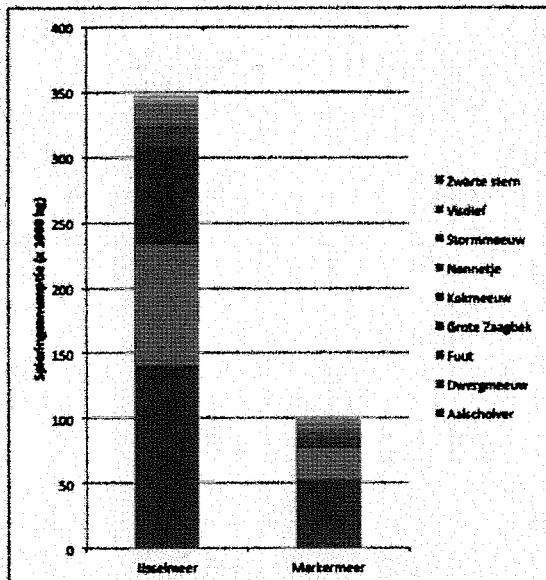
| Soort | Dieet Aandeel op aantelbasis | Aantal Gegeten Vissen/dag | Gem. Gewicht Spiering | Gem. dagelijkse consumptie Spiering op basis van dieet aandeel |
|---------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------|--|
| Aalscholver | 30 | 161 | 1,35 | 24,6 |
| Dwergmeeuw | 50 | 48 | 0,74 | 17,8 |
| Fuut | 70 | 108 | 1,58 | 119,0 |
| Grote Zaagbek | 80 | 145 | 1,39 | 160,3 |
| Kokmeeuw | 25 | 19 | 0,74 | 3,5 |
| Nonnetje | 90 | 175 | 0,95 | 149,9 |
| Stormmeeuw* | | 31 | 0,74 | 5,7 |
| Visdief | 45 | 5 | 1,22 | 2,8 |
| Zwarte Stern | 80 | 28 | 0,52 | 11,7 |

Spieringconsumptie in het IJsselmeergebied

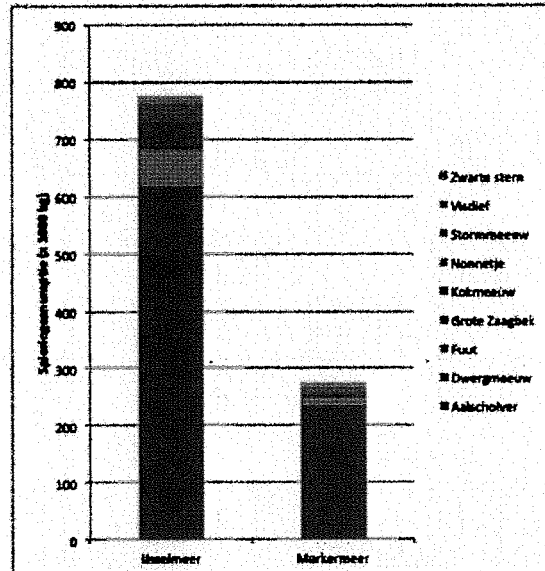
Voor negen vogelsoorten is een schatting gemaakt van de jaarlijkse spieringconsumptie in het IJsselmeer en het Markermeer-IJmeer. Op basis van de aantallen vogels die het seizoen aanwezig zijn en hun dieet is berekend hoeveel vis ze nodig hebben. Er is een range gehanteerd omdat niet het gehele gebied vlak dekkend geteld werd en omdat het aandeel spiering varieert binnen het menu (zie methode). Rekening houdend met deze variatie is de range voor het IJsselmeer 170-350 (ton) bij een gevarieerd dieet en 777 tot 1500 ton bij een dieet met uitsluitend spiering; voor het Markermeer-IJmeer zijn deze cijfers respectievelijk 49-98 ton en 273-547 ton (figuur 8.12 en 8.13). De vogels eten niet alleen spiering en daarom is de bovengrens van de schattingen hoog, maar anderzijds is het voedsel voor jonge vogels en soorten die schaarser zijn niet meegerekend. De range geeft daarmee een indruk van de ordegrrootte van de spieringconsumptie, rekening houdend met onder- en overschattingen.

De vangbaarheid van de spiering verschilt flink tussen de verschillende soorten vogels omdat sommige soorten duiken en andere vis aan het oppervlak vangen. Ook is de vangbaarheid van spiering niet

gelijk over de dag en over het seizoen en deze is ook weersafhankelijk. In de broedperiode speelt de bereikbaarheid van het voedsel in de omgeving van de kolonie een grote rol: als de vliegafstand te groot wordt, is het niet haalbaar voldoende voedsel aan te voeren omdat elke vis individueel aangevoerd moet worden. Bij vrijwel alle negen vogelsoorten is spiering de belangrijkste prooi in het dieet. Maar jaarlijkse variatie is mogelijk door seizoensfluctuaties van spieringbeschikbaarheid in relatie tot alternatieve prooien.



Figuur 8.12 Jaarlijkse spieringconsumptie van visetende watervogels in het IJsselmeergebied. Weergegeven is de spieringconsumptie (ton/jaar). Er is aangenomen dat ook andere prooi-soorten worden benut op basis van expert inschattingen.



Figuur 8.13 Jaarlijkse spieringconsumptie van visetende watervogels in het IJsselmeergebied, waarbij is aangenomen dat uitsluitend spiering wordt gegeten (maximum effect scenario). Weergegeven is de consumptie (ton/jaar).

8.5.1 Visconsumptie in relatie tot instandhoudingsdoelen Natura 2000 gebieden

De populaties visetende watervogels die momenteel in het IJsselmeergebied voorkomen wijken in diverse gevallen af van de doelstellingen die voor het gebied geformuleerd zijn in het kader van Natura 2000 beleid (Tabel 8.3). Enkele soorten zijn tegenwoordig talrijker dan de doelstelling (bijvoorbeeld vindief in het IJsselmeer, Tabel 8.3), terwijl de meeste tegenwoordig schaarser zijn (bijvoorbeeld fuut en nonnetje, Tabel 8.3).

Om een inschatting te maken welke voedselbehoefte nodig zou zijn om de doelen te verwezenlijken kan per soort de verhouding tussen de doelstelling en de huidige aantallen als uitgangspunt genomen worden. Dan blijkt dat het spieringbestand 0,5 - 3,7 keer zo groot zou moeten zijn om te voldoen aan de doelstelling. Doordat bij voedselconsumptie dichtheidsafhankelijke effecten een rol spelen waardoor de vangbaarheid van de prooien niet evenredig is met de toename van de omvang van de visbestanden, zijn deze getallen niet erg nauwkeurig. Echter met inachtneming van deze kanttekening zou voor de zwarte stern de omvang 3,7 keer zo groot moeten zijn als de huidige omvang terwijl bijvoorbeeld voor de fuut in het Markermeer-IJmeer de aantallen futen hoger zijn dan de doelstelling (Tabel 8.3). Dat kan voor futen het gevolg zijn van alternatief voedsel, zoals de toename van zwartbekgrondel, die voor zwarte stern geen geschikte prooi is.

Om een schatting te maken van de omvang van de spieringbestand waarbij de natura 2000 doelen gehaald zouden worden, kunnen de soorten genomen worden die er het slechtst aan toe zijn, zoals de zwarte stern in het IJsselmeer (en mogelijk Markermeer-IJmeer) en nonnetje in het Markermeer-IJmeer. Dan zou het spieringbestand in het Markermeer-IJmeer bijna twee keer zo hoog moeten zijn en in het IJsselmeer bijna vier keer zo hoog.

Theoretisch zouden voor de instandhoudingsdoelstellingen de spieringbestanden dus navenant groter moeten zijn om de vogels te voeden waarvoor een doelstelling is opgesteld. Een complicerende factor is het feit dat ook andere soorten in aantal zullen toenemen als de spieringhoeveelheid toeneemt. Dus als het spieringbestand groter is zullen ook soorten waarvoor geen doel geldt (bijvoorbeeld kokmeeuw) mogelijk in aantal toenemen, net als andere vissoorten die spiering eten. Hoe de aantallen watervogels zich zouden ontwikkelen bij een groter spieringbestand is moeilijk te voorspellen.

Tabel 8-3. Omvang huidige populatie visetende watervogels IJsselmeer of Markermeer-IJmeer ten opzichte van de natura 2000 doelstelling*. (b) = broedvogel (doel en aantal in paren); nb = niet-broedvogels (doel in exemplaren). Bij aalscholver geldt een regiodoel (Markermeer-IJmeer en IJsselmeer samengenomen). Bij zwarte stern zijn de huidige aantallen voor IJsselmeer en Markermeer-IJmeer niet apart bekend en dus als regiodoel te beschouwen. De factor indiceert de huidige situatie t.o.v. het doel. Onderstreepte waarden zijn positief (hogere aantallen dan natura 2000 doelstelling).

| Soort | Natura 2000 doel | Huidig | factor |
|--------------------------|-------------------|-------------------|------------|
| IJsselmeer | | | |
| Aalscholver (b) | 8000 paar (regio) | 7600 paar (regio) | <u>1,0</u> |
| Visdief (b) | 3300 paar | 4000 paar | <u>1,2</u> |
| Fuut (nb) | 2200 | 979 | 0,5 |
| Grote zaagbek (nb) | 1850 | 703 | 0,4 |
| Nonnetje (nb) | 180 | 70 | 0,4 |
| Dwergmeeuw (nb) | 85 | 108 | <u>1,3</u> |
| Zwarte stern (nb) | 73.200 | 20.000 (regio) | 0,3 |
| Markermeer-IJmeer | | | |
| Aalscholver (b) | 8000 paar (regio) | 7600 paar (regio) | <u>1,0</u> |
| Visdief (b) | 630 paar | 419 paar | 0,7 |
| Fuut (nb) | 170 | 329 | <u>1,9</u> |
| Grote zaagbek (nb) | 40 | 76 | <u>1,9</u> |
| Nonnetje (nb) | 80 | 51 | 0,6 |
| Dwergmeeuw (nb) | geen | | |
| Zwarte stern (nb) | behoud | 20.000 (regio) | |

*<https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k>

8.6 Conclusie

- De aantallen aalscholvers en visdieven (broedvogels) zijn sinds de jaren tachtig toegenomen en vervolgens recent weer licht gedaald (2013-2105). Omdat geschikte nestplekken zeer belangrijk zijn in de verspreiding en aantalsontwikkeling is de relatie met het spieringbestand hooguit op zeer lange termijn zichtbaar. Hoewel andere factoren mogelijk een rol spelen, is het met de huidige informatie niet uit te sluiten dat de neergaande trend een gevolg is van veranderingen in de reproductie en de daarvoor noodzakelijke voedselbeschikbaarheid voor de jongen.
- Sinds de jaren tachtig zijn de visetende watervogels fuut, nonnetje en zwarte stern in aantal afgenomen terwijl aalscholvers en stormmeeuwen in aantal toenamen.
- De relaties tussen het spieringbestand en de aantallen vogels zijn niet altijd eenduidig maar zeer goede spieringjaren waren in de regel ook jaren met hoge aantallen dwergmeeuwen, zwarte sterns en futen.
- Fuut, zwarte stern en grote zaagbek komen in lagere aantallen voor dan het instandhoudingsdoel voor de Natura 2000-gebieden, terwijl andere soorten talrijker zijn dan het doel. Als het visbestand voldoende groot moet zijn om aantallen watervogels te voeden conform de geldende doelstelling, dan betekent dat bijvoorbeeld voor de zwarte stern dat er naar schatting 3,7 keer zo veel spiering aanwezig moet zijn. Hierbij is uitgegaan van een lineair verband, hetgeen niet het geval hoeft te zijn vanwege dichtheidsafhankelijke processen.

9 Visdieven IJsselmeer: aantallen en reproductie (auteur: J. van der Winden)

9.1 Reproductie als parameter voor draagkracht

Het is moeilijk om de draagkracht, of voedselbeschikbaarheid als proxy daarvan, van een gebied af te leiden uit de aantallen broedparen van kolonievogels. De kolonisatie van de broedplekken wordt onder meer gestuurd door de geschiktheid van de plek (vegetatiestructuur), de ongeschiktheid van andere plekken, de aanwezigheid van predatoren of mensen, sociale interacties tussen de sterns en traditie. Hoewel er voldoende vis moet zijn voor de visdieven kunnen ze de vis in de vestigingsperiode van grote afstanden van de kolonie halen. Dat kan zelfs buiten het IJsselmeer of Markermeer-IJmeer zijn. Populatieontwikkelingen worden bepaald door aanwas van jonge vogels en sterfte. Bij een langlevende soort als de visdief (ze kunnen 20-25 jaar worden) zijn effecten van voedselbeschikbaarheid alleen op zeer lange termijn zichtbaar in de populatie-ontwikkeling. Dit speelt bijvoorbeeld op Griend waar de omvang van de populatie op de lange termijn gestaag daalt vanwege voedselgebrek (Stienen *et al.* 2009). Een veel betere en vooral directere maat voor de kwaliteit van het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer als foerageergebied is het broedsucces van visdieven. Visdiefkuikens groeien erg hard en zijn al na 25 dagen vliegvlug. Hiervoor is een constante aanvoer van prooien van het juiste formaat nodig.

Dat betekent dat informatie over het broedsucces beter te benutten is om een relatie te leggen met het belang van de omvang van spieringbestanden. Die zijn dan weer een proxy voor de draagkracht van het IJsselmeer die te benutten is in de Natura 2000-context.

In het IJsselmeergebied was tot recent geen structureel georganiseerd onderzoeksprogramma voor het bepalen van reproductie van visetende watervogels. Over aalscholvers wordt enige informatie verzameld door RWS (M. van Eerden) en ad hoc werd er her en der informatie verzameld over visdieven door vrijwilligers. Alleen op De Kreupel is in de periode 2009-2012 professioneel onderzoek uitgevoerd (van der Winden *et al.* 2013) en is in de jaren erna op vrijwillige basis het broedsucces van visdieven bijgehouden. Die informatie is te benutten om het belang van spiering te bepalen. Visdieven zijn in de broedperiode namelijk vrijwel geheel afhankelijk van spiering (van der Winden *et al.* 2013).

9.2 Methode tellingen en bepalen broedsucces

Visdieven zijn kolonievogels waarvan de paren of nesten geteld worden om de aantallen van jaar op jaar te monitoren. De telmethoden en bezoekenintensiteit verschillen tussen locaties en jaren en dat heeft invloed op de kwaliteit en vergelijkbaarheid van de aangeleverde aantallen. Er zijn locaties die in sommige jaren alleen van afstand (dijken, openbare wegen) zijn bekeken zoals de Natuurboog bij Enkhuizen, het proefmoeras bij de Houtribdijk en de sluizen van Lelystad. Bij sommige kolonies worden rondvliegende adulte vogels geteld. Op basis daarvan wordt het aantal broedparen geschat (Vergeer *et al.* 2016). Dit gebeurde bijvoorbeeld op De Kreupel in de periode 2003-2008 en bij de Dijkwielen. Bij de meeste kolonies worden tijdens één bezoekronde per jaar de nesten geteld. Bij sommige kolonies verschilt de telmethode tussen jaren.

Omdat in de kolonies tot in augustus voortdurend nieuwe vestigingen en hervestigingen plaatsvinden is de turnover redelijk hoog. In jaren dat er in de Waddenzee kolonies overstromden bij extreem hoog water, zoals in 2010, vestigden zich laat in het seizoen soms enkele duizenden broedparen op De Kreupel. Ook in jaren zonder deze overstromingen, vestigden zich geregeld vele honderden tot wellicht meer dan 1000 'late broedparen'. Deze methodische en inhoudelijke verschillen zorgen voor marges in de informatie over aantallen broedparen in het IJsselmeergebied. Echter over meerdere

jaren bezien, en als er niet te veel naar het detail gekeken wordt, zijn de aantallen goed bruikbaar voor trends en een ordegrrootte van aanwezige paren visdieven in het IJsselmeergebied.

Voor het bepalen van het broedsucces (aantal uitgevlogen jongen) van visdieven is het plaatsen van een enclosure in een kolonie de beste methode (Stienen *et al.* 2009). Een aantal (10-20) nesten wordt omheind zodat de kuikens niet weg kunnen lopen. Zo heeft de onderzoeker een goede controle over de steekproef en is de schatting van het broedsucces nauwkeurig. In de enclosure wordt elk nest gemarkeerd en wordt elke week gecontroleerd of er eieren of legsels zijn verdwenen. De jongen worden opgemeten (kop, totaal, vleugel) en hun gewicht wordt bepaald. Omdat er maar één bezoek per week is, is het niet mogelijk om het uitkomstsucces van de legsels te bepalen. Het is immers vaak onduidelijk of de jongen of legsels verloren zijn gegaan. Daar zijn frequentere bezoeken voor nodig. Ook is het niet mogelijk om het broedsucces per afzonderlijk nest te bepalen omdat het onduidelijk is welke pullen bij welk nest horen. Wel kan het koloniesucces bepaald worden doordat het aantal vliegvlugge kuikens voor de gehele enclosure geschat kan worden. Een visdiefkuiken kan na ongeveer 25 dagen vliegen. Maar omdat de bezoekfrequentie eens per week is, wordt niet elk jong op die leeftijd gecontroleerd. Voor onderhavig onderzoek zijn jongen vanaf 21-23 dagen als vliegvlug gerekend. Gemiddeld is het broedsucces in enclosures iets hoger dan daarbuiten omdat er in de regel iets minder predatie in plaatsvindt. Anderzijds wordt het uitvliegsucces iets onderschat omdat jongen al weggevlogen kunnen zijn tussen twee opeenvolgende bezoeken. Als bijvoorbeeld een jong 19 dagen oud is op bezoek x is die op het bezoek $x+1$ 26 dagen oud en kan dus al weggevlogen zijn. Het effect daarvan is echter relatief beperkt en de resultaten geven een goede indruk van het koloniesucces. Dit vereist echter een intensieve onderzoeksopzet omdat de enclosure al bij de start van de ei-fase geplaatst moet worden en minimaal eens per week bezocht moet worden.

Omdat visdieven zich gedurende een lange periode (juni-augustus) vestigen, bijvoorbeeld als er nesten verloren zijn gegaan, zijn er meestal meerdere vestigingsgolven. De eerste is in het IJsselmeergebied eind mei-begin juni. Bij verlies van nesten op De Kreupel of elders volgt vaak een tweede vestiging vanaf half juni tot begin juli. En dat kan doorlopen in een derde golf tot begin augustus. Ook in de enclosure vestigen zich die late paren en die zijn als aparte vestigingsgolven geregistreerd voor zover dit mogelijk was. Per golf is het broedsucces bepaald. Maar mislukte paren kunnen opnieuw beginnen en later toch jongen grootbrengen en laat arriverende paren vermengen zich daarmee. Daarom is een conservatief (minimum) broedsucces bepaald door het totaal aantal gevolgde nesten als uitgangspunt te nemen en te delen door het totaal aantal uitgevlogen jongen. Dat gaat uit van maximale immigratie en herleg binnen hetzelfde seizoen. Voor het berekenen van het maximum broedsucces is het aantal paren van de eerste golf aangehouden en dat is gedeeld door het totaal aantal uitgevlogen jongen. Dat gaat uit van de afwezigheid van immigratie binnen het seizoen (en dus alleen herlegsels).

In het IJsselmeergebied is op het eiland De Kreupel uitsluitend in de periode 2011-2017 onderzoek uitgevoerd met een enclosure. In de voorafgaande periode (2005-2010) is op de volgende wijze een indruk verkregen van het broedsucces op De Kreupel (van der Winden *et al.* 2013):

- Transect-tellingen in de kolonie. Tijdens elk bezoek zijn routes door de visdiefkolonie gelopen waarbij aantallen nesten, jongen (per leeftijdsklasse) en dode jongen werden geregistreerd.
- Op de visdieflaapplaats worden op meerdere data sterns met mistnetten gevangen. Op de slaapplaats verzamelen zich zowel adulten als juvenielen die zowel van De Kreupel als van elders kunnen komen. In de periode 2004-2016 werd op een vergelijkbare wijze met mistnetten gevangen. In 2004 was dit op 1 datum en vanaf 2005 op tenminste drie data in het seizoen. De aantallen netten en locaties waren tussen jaren vergelijkbaar. In ieder geval werden de netten zo geplaatst dat er jaarlijks een goede steekproef van adulten en jongen gevangen kon worden.
- Tijdens tussentijdse controle-bezoeken van bewakers, Staatsbosbeheer en onderzoekers zijn aantekeningen gemaakt van indrukken ten aanzien van de aantallen vliegvlugge jonge visdieven op het eiland. Deze semi-kwantitatieve informatie is gebruikt om de bovenstaande informatie over het verloop van het broedseizoen aan te vullen. In 2011 en 2012 zijn deze methoden ook toegepast, in aanvulling op het enclosure onderzoek. Zodoende was een

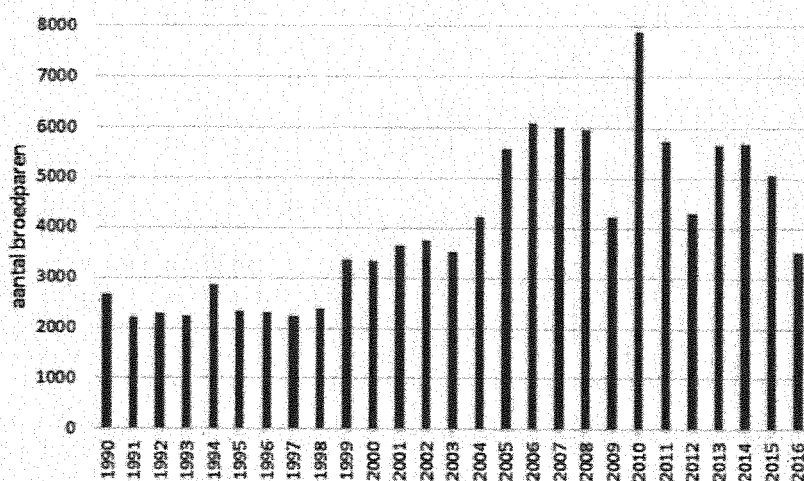
vergelijking met het enclosure-onderzoek mogelijk en konden de schattingen van het broedsucces over de periode 2009-2010 gevalideerd worden.

9.3 Aantallen visdieven in het IJsselmeergebied

Visdieven zijn sinds het eind van de jaren negentig in aantal toegenomen in het IJsselmeer-Markermeer-IJmeer. Aan het begin van de 21ste eeuw zijn veel nieuwe eilanden aangelegd: respectievelijk de natuurboog bij Enkhuizen (2000), de Kinseldam (2003) en De Kreupel (2003). Sinds 2014 zijn daar de eilanden van de Marker Wadden inclusief de profeilandjes bijgekomen. Eilanden in zoete meren zijn slechts de eerste twee à drie jaar interessant als broedplek voor visdieven. Daarna neemt door vegetatiesuccessie het oppervlak kale bodems af. De visdieven verhuizen dan als ze een alternatief hebben. Als ze geen alternatief hebben blijven ze vaak vele jaren terugkomen op een matig geschikte plek. Omdat in het IJsselmeer geen natuurlijke dynamiek van het water meer is ontstaan en vergaande eilanden niet meer zoals dat voor de afsluiting van de Zuiderzee wel het geval was. De enige manier om pioniersoorten en kans te bieden is het aanleggen van eilanden die dus tijdelijke geschikt zijn, of het voortduren beheren van eerder aangelegde eilanden.

Op De Kreupel is het beheer er momenteel op gericht om genoeg kale bodem beschikbaar te hebben voor broedende visdieven.

De sprongwijze aantalstoename in het IJsselmeergebied in 1999 en 2005 (Figuur 9.1) is waarschijnlijk vooral het gevolg van immigratie uit naburige kolonies (Stienen *et al.* 2009). Het uitzonderlijk hoge aantal in 2010 was vermoedelijk het gevolg van een influx van mislukte broeders uit het Waddengebied waar voorjaarsoverstromingen (19 juni) de visdieven mogelijk dwongen te verhuizen (van Kleunen *et al.* 2012).

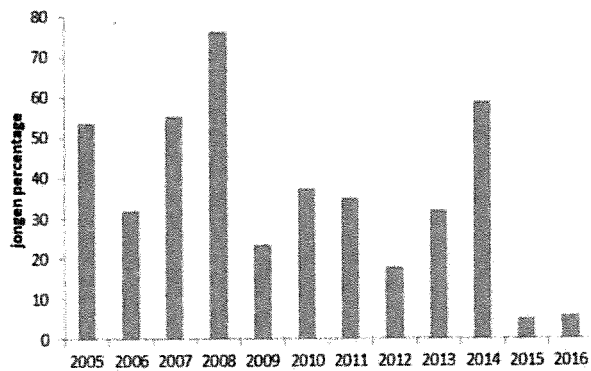


Figuur 9.1 Aantallen visdieven in het Markermeer, IJmeer en IJsselmeer en de directe omgeving (die deels op de meren kunnen foerageren) sinds 1990. Bron: SOVON Vogelonderzoek Nederland.

9.4 Broedsucces en voedsel visdieven op de Kreupel

Broedsucces

Het aantal juveniele vliegvlugge kuikens in de mistnetvangsten op De Kreupel (Figuur 9.2) is een afspiegeling van het broedsucces (van der Winden *et al.* 2013). In de jaren 2005, 2007, 2008 en 2014 was sprake van een hoog aandeel vliegvlugge visdiefkuikens op het eiland. Dat waren dus jaren met een hoog broedsucces.



Figuur 9.2 Percentage juveniele visdieven in vangsten met mistnetten op De Kreupel 2005-2016.

Sinds 2011 wordt het broedsucces in een enclosure bepaald (Tabel 9.1) en werd alleen in 2014 en 2017 een broedsucces gehaald met een ordegrrootte die voldoende was om de populatie in stand te houden (0,6 - 0,9 jong per paar, Wendeln & Becker 1998, Stienen et al. 2009, Cabot & Nisbet 2013, Van der Jeugd *et al.* 2014). Visdieven leggen 2-3 eieren en de gemiddelde legselgrootte kan indicatief zijn voor de voedselsituatie (Nisbet 1973). De legselgrootte verschilde niet wezenlijk tussen jaren, al werden in 2015 en 2016 de kleinste legsels geproduceerd hetgeen ook jaren waren met een zeer laag broedsucces.

Tabel 9.1 Broedsucces (uitgevlogen jongen/paar) van visdieven op De Kreupel gemeten in een enclosure in de periode 2011-2017. Minimum is het aantal uitgevlogen jongen gedeeld door het totaal aantal nesten over de hele periode (inclusief mogelijke herlegsels). En maximum is het totaal aantal uitgevlogen jongen gedeeld door het aantal nesten begin juni (eerste broedgolf).

| Jaar | legselgrootte | min broedsucces | max broedsucces |
|------|---------------|-----------------|-----------------|
| 2011 | 2,6 | 0,11 | 0,15 |
| 2012 | 2,9 | 0,19 | 0,30 |
| 2013 | 2,6 | 0,14 | 0,23 |
| 2014 | 2,5 | 0,61 | 0,69 |
| 2015 | 2,3 | 0 | 0 |
| 2016 | 2,0 | 0 | 0 |
| 2017 | 2,6 | 0,7 | 0,8 |

Vroege paren zijn meestal minder succesvol dan de late paren. In 2011, 2012 en 2013 brachten de late paren in de enclosure iets meer jongen groot (0,3- 1 jong per paar). In die periode worden de nesten niet meer op het hele eiland geteld, maar aan het eind van het seizoen starten nog maar relatief kleine aantallen (tientallen tot honderden) met broeden op de Kreupel. Ten opzichte van de aantallen die in juni beginnen (2500-4000 paren) resulteert dit in een beperkte additionele reproductie. In deze jaren en ook in andere jaren waren er buiten de enclosure altijd wel her en der kleine deelkolonies van enkele tientallen paren die laat in het seizoen enkele jongen produceerden. Dus het totale broedsucces voor De Kreupel lag in alle jaren iets hoger dan in de tabel gepresenteerd maar dit ligt in de ordegrrootte van < 0,01 jong per paar.

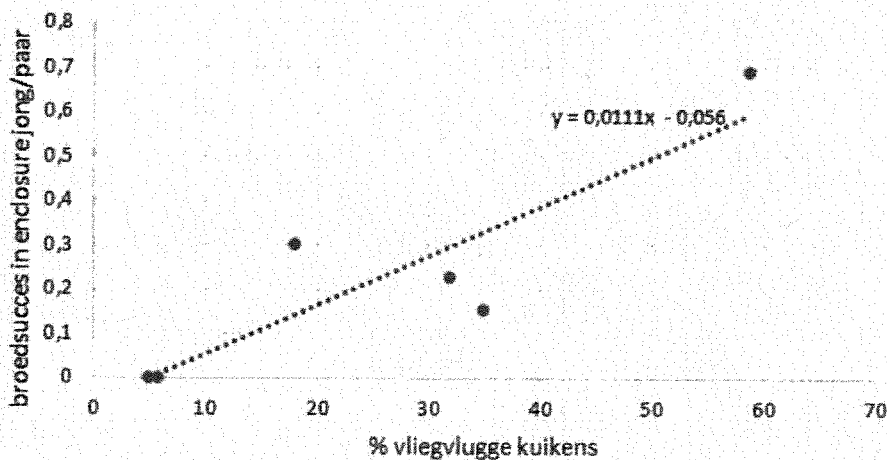
Voedsel

Visdieven brengen met name spiering naar hun jongen (van der Winden et al. 2013). Op basis van veldindrukken en foto's van prooien in de snavel kan geconcludeerd worden dat in de recente periode (2013-2017) het aandeel spiering nog steeds hoog was en varieerde van 60-90 % (n= 167 foto's). De visdieven brengen in de eerste paar dagen kleine spieringen naar de kuikens (< 5 cm) en daarna een mix van grote (5-10 cm) en kleine spiering.

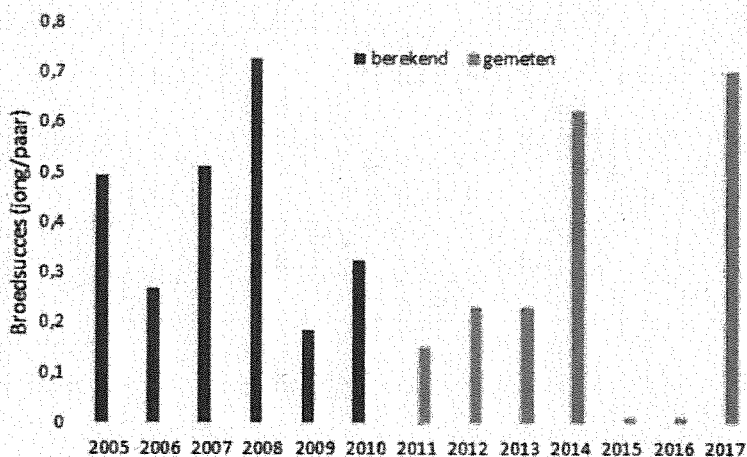
9.5 Meerjarig broedsucces en relatie met spiering

In de periode 2011-2016 werd zowel het broedsucces in een enclosure bepaald als een steekproef genomen van het aantal uitgevlogen visdieven via de mistnet-methode. Op basis van de relatie hiertussen (Figuur 9.3) is het broedsucces voor de ontbrekende periode (2005-2010) te berekenen (Figuur 9.4). Omdat de punten vrij ruim rondom de regressielijn liggen, is deze berekening te beschouwen als een indicatie voor goede en slechte jaren en niet voor absolute aantallen. In de jaren 2005, 2007, 2008, 2014 en 2017 hadden de visdieven een redelijk tot goed broedsucces en de andere jaren was dit matig (bijvoorbeeld 2010) tot zeer slecht (2015 en 2016) (Figuur 9.2 en 9.4). Ook in de goede jaren is het broedsucces nooit hoger dan de noodzakelijke 0,6-0,9 jong per paar en deze goede jaren compenseren dus niet voor de slechte jaren. Het meerjarig gemiddelde broedsucces op De Kreupel voor de periode 2005-2016 was 0,3 jong per paar. Dat is veel te weinig voor het in stand houden van de populatie.

In de jaren 2006, 2009 en 2012 werd er commercieel op spiering gevist. Dat waren ook precies de jaren met weinig vliegvlugge kuikens (Figuur 9.2 en 9.5).

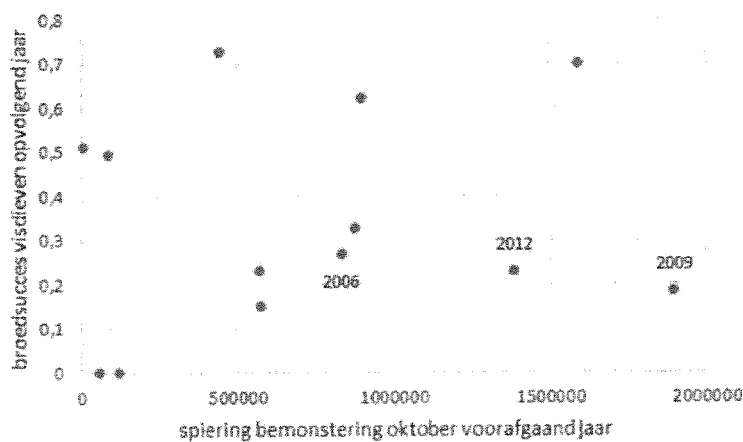


Figuur 9.3 Relatie tussen het aandeel vliegvlugge visdiefkuikens in mistnetvangsten en het maximale broedsucces (gemiddeld aantal uitgevlogen jongen per paar) gemeten in een enclosure in de periode 2011-2016 op De Kreupel (IJsselmeer).



Figuur 9.4 Broedsucces (uitgevlogen jong per paar) berekend voor de jaren 2005-2010 (Figuur 9.3) en gemeten in de jaren erna (Tabel 9.1).

In oktober-november wordt er een opname gemaakt van het spieringbestand in IJsselmeer en Markermeer-IJmeer (Hoofdstuk 4). Deze opname werd tot 2016 benut om een inschatting te maken of er commercieel gevist kon worden in het vroege voorjaar van het opvolgende jaar (Hoofdstuk 2). De relatie is niet heel sterk want er zijn jaren met een redelijk spieringbestand en met een slecht broedsucces tussen broedsucces en spieringbestand (op basis van de najaarsbemonstering) niet heel sterk want er zijn jaren met een redelijk spieringbestand en met een slecht broedsucces en omgekeerd. Echter, de timing van de najaarsbemonstering is niet heel goed voor de bepaling van de voedselsituatie voor visdieren, omdat de overleving van spiering in de winter voorafgaand aan het broedseizoen onbekend is. Bovendien wordt het broedsucces door meerdere factoren bepaald: niet alleen voedsel is belangrijk, ook andere factoren zoals temperatuur, wind en neerslag tijdens de kuikenperiode en predatie van de kuikens. Wel is het duidelijk dat in jaren (tussen 2005 en 2017) waarin in de najaarsbemonstering een goed spieringbestand gemeten werd en er in het opvolgende voorjaar commercieel gevist werd, nooit gevolgd werd door een jaar met een hoog broedsucces (rode punten in Figuur 9.5).



Figuur 9.5 Relatie tussen omvang spieringbestand en broedsucces visdieren in het IJsselmeer (2005-2017). Op de x-as staan de gegevens van de bestandsopnamen die in de najaarsbemonstering uitgevoerd worden (Hoofdstuk 4) en op de y-as het broedsucces van de visdieren op De Kreupel in het opvolgende jaar. De rode stippen (met jaartal) zijn de jaren waarop commercieel op spiering werd gevist in het vroege voorjaar.

9.6 Predatie van visdiefkuikens

Pas vanaf 2009-2010 prederen kokmeeuwen en in mindere mate kleine mantelmeeuwen en zwartkopmeeuwen op jonge visdieren. Vooral kokmeeuwen kunnen in sommige jaren veel kuikens weghalen (van der Winden et al. 2013). Er broeden ongeveer 12.000-14.000 kokmeeuwen op het eiland rondom en in de kolonies van visdieren. De predatie door meeuwen trad vooral op in jaren met weinig voedsel voor de visdiefkuikens (2009, 2015 en 2016). Wanneer de volwassen visdieren langer moeten zoeken naar voedsel, blijven ze langer weg van het nest waardoor de risico's op predatie toenemen. Ook gaan beide ouders dan foerageren en blijven de kuikens onbewaakt achter. Het hoge broedsucces in de jaren 2007, 2014 en 2017 laat zien dat visdieren succesvol jongen kunnen grootbrengen tussen de kokmeeuwen als er maar voldoende voedsel is.

9.7 Groei en conditie visdiefkuikens

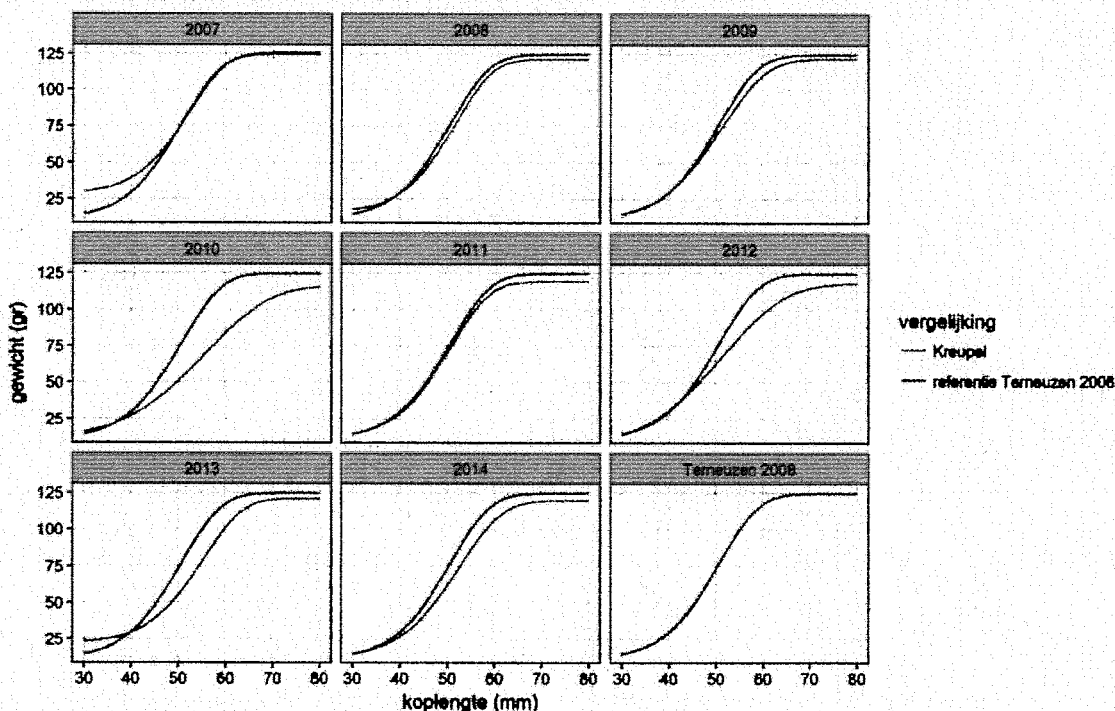
Sinds 2007 worden visdiefpullen op De Kreupel gemeten en gewogen. De gemiddelde groei van de kuikens kan dus tussen jaren vergeleken worden en kan ook vergeleken worden met een locatie waar de groei optimaal is zoals in 2008 in Terneuzen (Hoekstein 2008). Het blijkt dat in de meeste jaren de groei van kuikens op De Kreupel achterblijft op de optimale groeisituatie (Figuur 8.6). In 2007 en

2008 was de groei van de kuikens op De Kreupel vergelijkbaar met Terneuzen en in sommige jaren groeien ze in het begin goed of juist iets beter aan het eind (Figuur 8.6).

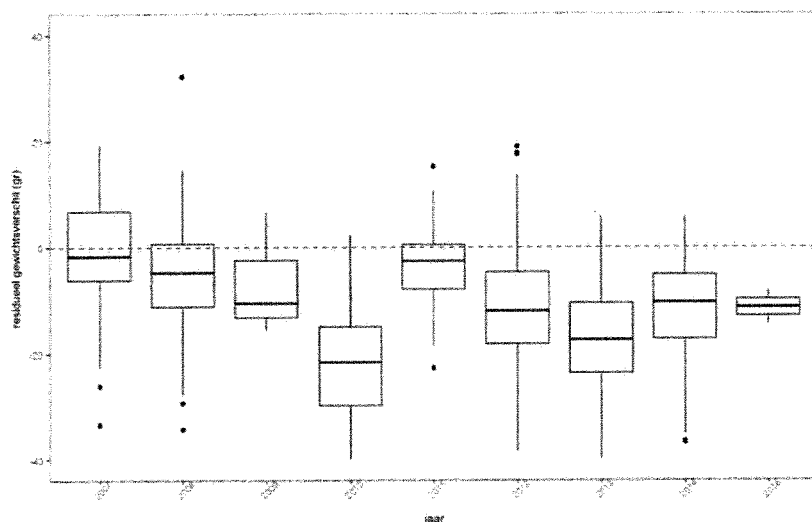
Kleine kuikens van 1-4 dagen oud groeien minder snel en hebben minder voedsel nodig dan oudere kuikens. De conditie van de grotere snel groeiende kuikens verschilt per jaar (Figuur 9.7). Goede jaren (2007, 2008, 2014) worden afgewisseld met zeer slechte (2010, 2012, 2015). In 2016 waren grote jongen vrijwel geheel afwezig omdat ze voortijdig stierven.

In 2010 waren de middelgrote kuikens in een slechtere conditie dan in 2011 (figuur 9.7). In dat laatste jaar waren de 0+ spieringen ook groter dan het jaar ervoor en de opname in oktober toonde aan dat er ook meer spiering was (bijlage 2). Waarschijnlijk komt het spieringaanbod (timing en formaat) erg nauw voor de visdiefkuikens. De groei van de spiering hangt van veel externe factoren af, zoals temperatuur en voedselbeschikbaarheid en verschilt daardoor erg per jaar. Bovendien verschilt het aanbod over het seizoen en over de dag door weereffecten, doorzicht en ruimtelijke spreiding. Omdat de visdiefouders slechts een visje per keer aanvoeren, is de vislengte (en dus massa) op een bepaald moment in het leven van de kuikens cruciaal voor de groei. Kleine kuikens kunnen met kleinere vissen opgroeien terwijl grote kuikens grotere vissen of een hogere voerfrequentie (of beide) nodig hebben (van der Winden et al. 2013).

Naast de vislengte fluctueert ook de omvang en beschikbaarheid van het totale bestand sterk. Dat betekent dat op het moment dat er visdiefkuikens zijn de juiste maat spiering niet altijd voorradig is, waardoor visdiefkuikens deze fase mogelijk niet overleven. In sommige jaren is de juiste maat vis op het juiste moment beschikbaar en is het broedsucces navenant. Nog bovenop het aanbod aan geschikte maten en aantallen in het ecosysteem is de beschikbaarheid ervan in de omgeving van de kolonie van belang. Het is mogelijk dat spiering van het juiste formaat weliswaar aanwezig is, maar toch niet in de buurt zwemt. Spiering van de goede maat kan dan op te grote afstand van de kolonie zitten. Ook de helderheid van het water en het weer speelt een rol. Visdiefen kunnen alleen vis uit de bovenste 0,5 m van de waterkolom vangen en bij helder water zit spiering veel dieper. Bij slecht weer kunnen visdiefen de spiering niet goed lokaliseren. Al deze factoren zorgen voor risico's voor de groei van visdiefkuikens en alleen als al deze factoren tegelijkertijd gunstig zijn, is het broedsucces goed. Daarom zijn er in een tijdserie meerdere jaren met goed broedsucces nodig zodat de visdiefpopulatie slechte situaties binnen en tussen jaren op kan vangen.



Figuur 9.6 Groeicurven van visdiefkuikens op De Kreupel (2007-2014) in vergelijking met een groeicurve in Terneuzen (2008) waar visdiefen optimaal groeiden en een goed broedsucces hadden (Hoekstein 2008).



Figuur 9.7. Gemiddelde jaarlijkse conditie van visdiefkuikens die ouder zijn dan een week (koplengte 45-60 mm), uitgedrukt in het residuele gewichtsverschil van groeiende visdiefkuikens op De Kreupel, IJsselmeer ten opzichte van een optimale groeicurve (Hoekstein 2008).

9.8 Wet natuurbescherming en doelen

In het kader van de wet Natuurbescherming zijn het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer als Natura 2000 gebied beschermd. Voor de broedpopulatie van visdieven zijn kwantitatieve doelen gesteld die als volgt zijn geformuleerd: "Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 630 visdief paren (Markermeer-IJmeer) en 3300 visdief paren (IJsselmeer)". Het aantal broedparen ligt de afgelopen jaren in het IJsselmeer hoger (4000 paar) dan het doel, maar de reproductie is in het IJsselmeer te laag. Op termijn is het dan zonder immigratie van visdieven van elders niet mogelijk dat de populatie in stand blijft. Dat betekent dat de draagkracht niet op orde is voor het gestelde doelaantal hetgeen wettelijk vereist is. Voor het Markermeer-IJmeer is dit onvoldoende bekend.

9.9 Conclusie

- De broedpopulatie visdieven is in IJsselmeer en Markermeer-IJmeer sinds 1999 in omvang toegenomen. De kolonisatie van broedplekken wordt vooral bepaald door andere factoren dan voedselbeschikbaarheid: de geschiktheid van de plek (vegetatiestructuur), de (on)geschiktheid van andere plekken, de aanwezigheid van predatoren of mensen, de sociale interacties tussen de sterns en de neiging van de vogels om terug te keren naar een broedplek die ze eerder gebruikt hebben (traditie). De relatie tussen het spieringbestand en het aantal broedparen is pas op lange termijn zichtbaar omdat de visdieven meer dan 10 jaar oud worden.
- Broedsucces is een goede en veel directere indicator voor de toestand van de visdiefpopulatie. Er zijn jaren met een goed, matig en slecht broedsucces van visdieven op De Kreupel (IJsselmeer) en het gemiddelde meerjarige broedsucces over de periode 2005-2017 (0,3 jong per paar) is te laag om de populatie in stand te houden (> 0,6-0,9 jong per paar nodig). Dat betekent dat het broedsucces onvoldoende is om de IJsselmeerpopulatie op de lange termijn op peil te houden.
- Het broedsucces is in jaren met een relatief goed broedsucces (2005, 2007, 2014 en 2017), niet voldoende om te compenseren voor magere jaren.

-
- De groei van de visdiefkuikens verschilt enorm tussen jaren en binnen het jaar en is waarschijnlijk afhankelijk van het aanbod aan verschillende formaten spiering in de nabijheid van de kolonie. De lengteklassen waarin spiering voorkomt varieert tussen en binnen jaren en het visaanbod is, samen met omstandigheden die het foerageersucces van de ouders bepalen (weer, doorzicht) de oorzaak van variatie in groei van de visdiefkuikens.
 - De voorspellende waarde van de bestandsopname van spiering in oktober-november voor het broedsucces in het opvolgende jaar is laag. Dat wordt veroorzaakt door voornoemde reden van variatie in aanbod van spiering in de juiste grootteklassen in juni-juli. Ook is de timing van de najaarsbemonstering niet optimaal om het voedselaanbod voor visdieven in het volgende voorjaar te schatten. De spieringsterfte in de winter wordt hierin niet meegenomen.
 - In jaren dat er commercieel gevist werd, nadat in oktober een voor het openstellen van de visserij groot genoeg bestand was vastgesteld, was het broedsucces van visdieven altijd laag.

10 Verhoudingen predatie door vogels, vis en visserij

10.1 Bestandschatting

De najaarsbemonstering geeft veranderingen in de visbestanden in de tijd weer, maar geeft geen indicatie van de totale hoeveelheden spiering in de meren. Aangezien spiering in de gehele waterkolom voorkomt (Gastauer e.a. 2013, Mous 2000, van Rijn 2013), moet er bij een berekening naar totale hoeveelheden spiering, niet alleen rekening gehouden worden met het oppervlakte van de meren, maar ook met de verdeling van de vissen in de waterkolom.

Methode

De standaard najaarsbemonstering werd tot en met 2012 uitgevoerd met een grote kuil. Deze wordt opgehouden door een 8 m brede boom, met aan weerskanten een 1 m hoge stok. De hoogte van de bemonsterde waterkolom is dus 1 meter.

Vanaf 2012 wordt de najaarsbemonstering uitgevoerd met een verhoogde boomkor. Het net wordt opgehouden door een 4 m brede boom. Aan weerszijden van de boom is een slof van 1 meter hoog bevestigd. Dus ook hier is de hoogte van de bemonsterde waterkolom 1 meter.

Spiering komt in de gehele waterkolom voor (Gastauer e.a. 2013). Met de grove aanname dat de spiering evenredig over de hele waterkolom is verdeeld en dat de vangst efficiëntie van het tuig 100% is, is de steekproef om te rekenen naar de totale hoeveelheid spiering in het meer. Daartoe is eerst de cpue (kg/ha of aantal/ha) per jaar uitgerekend. Doordat de hoogte van de bemonsterde waterkolom 1 meter is, geldt deze cpue per meter hoogte. Deze cpue is vervolgens vermenigvuldigd met de gemiddelde waterdiepte van het IJsselmeer (4,4 m) of het Markermeer-IJmeer (3,5 m) en de oppervlakte van de meren (IJsselmeer 113.346 hectare, Markermeer-IJmeer 69.640 hectare, Tabel 10-1).

Tabel 10-1 Kenmerken IJssel en Markermeer-IJmeer

| | IJsselmeer | Markermeer-IJmeer |
|-------------------|-------------|-------------------|
| Oppervlakte | 113.346 ha* | 68.640 ha** |
| Gemiddelde diepte | 4,4 meter* | 3,5 meter** |

* Rijkswaterstaat, 2016. Natura 2000 Ontwerpbeheerplan IJsselmeergebied 2016-2021 - IJsselmeer.

** Rijkswaterstaat, 2016. Natura 2000 Ontwerpbeheerplan IJsselmeergebied 2016-2021 - Markermeer-IJmeer.

Resultaat

De hier geschatte bestands grootte in het IJsselmeer was tot en met 1988 bijna 22.000 ton; Daarna is het afgenomen tot 2.300 ton in de meest recente jaren (Tabel 10-2). In het Markermeer-IJmeer is de schatting bijna 7.000 ton in de vroege jaren en rond de 700 ton in de laatste jaren.

Tabel 10-2 5-Jarig gemiddelde gewicht (ton), of aantallen (miljoenen) van het spieringbestand in het IJssel en Markermeer-IJmeer.

| Periode | Gewicht (ton) | | Aantal | |
|-------------|---------------|-------------------|------------|-------------------|
| | IJsselmeer | Markermeer-IJmeer | IJsselmeer | Markermeer-IJmeer |
| 1966 - 1988 | 21807 | 6961 | | |
| 1989 - 1993 | 16851 | 2975 | 2729 | 1040 |
| 1994 - 1998 | 5362 | 1566 | 1453 | 420 |
| 1999 - 2003 | 4685 | 910 | 1327 | 352 |
| 2004 - 2008 | 3516 | 605 | 653 | 200 |
| 2009 - 2013 | 4076 | 823 | 860 | 278 |
| 2014 - 2016 | 2321 | 721 | 590 | 495 |

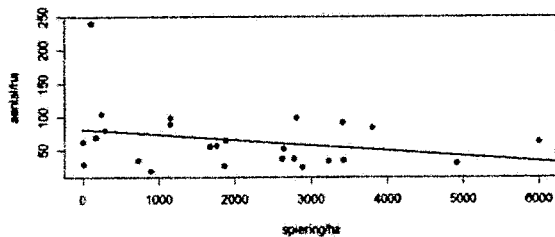
Verbeterpunten bestandschatting

De hier gepresenteerde bestandschatting is een zeer grove berekening. De aannames dat de spiering gelijk verdeeld is over de waterkolom en de aanname dat de selectiviteit van het tulg 100% is, zijn discutabel. Voor het maken van bestandschattingen van pelagische vis zijn akoestische methodes veel geschikter. Ook in relatief ondiepe meren als het IJsselmeer en Markermeer is deze methode toepasbaar (De Leeuw en Tulp 2004; Gastauer et al. 2013).

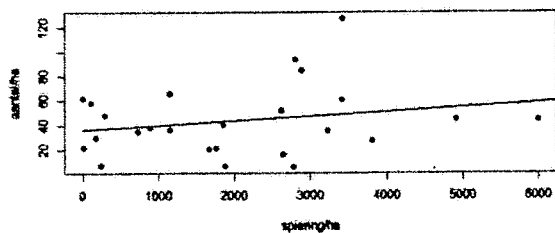
10.2 Consumptie snoekbaars-baars

Snoekbaars en baars zijn de belangrijkste vispredatoren in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer (De Leeuw 2000, Mous 2003). Een groot deel van hun dieet bestaat uit spiering en een lage spieringstand heeft negatieve effecten op de groei en overleving van roofvis (Buijse 1992, de Leeuw et al 2000, de Leeuw 2000). Andersom is de consumptie door baars en snoekbaars zo groot, dat dat ook effect heeft op de spieringstand. De relatie tussen de hoeveelheid spiering in het IJsselmeer en het Markermeer-IJmeer en de hoeveelheid roofvis is daarom niet eenduidig (Figuur 10-1 - Figuur 10-4). Alleen de relatie van aantallen baars met aantallen spiering in het Markermeer-IJmeer geeft een significant positief verband.

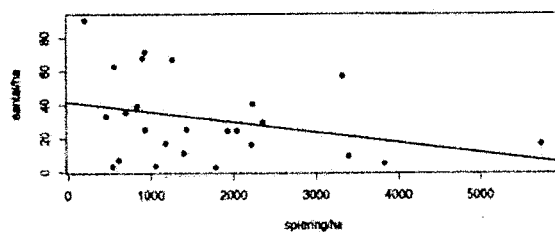
Een schatting van de consumptie van spiering door baars en snoekbaars geeft een inschatting van de verhouding met de consumptie van spiering door vogels (Hoofdstuk 8), de mogelijke visserij en de totale aantallen aanwezige spiering. Voor schattingen van de visconsumptie door snoekbaars en baars wordt de methode uit Mous (2003) gebruikt. Deze eenvoudige methode gaat uit van de commerciële vangsten van baars en snoekbaars. Mous (2003) stelt dat de biologische productie van de geëxploiteerde bestanden tenminste zo hoog moet zijn als de commerciële vangst (Baranoff 1918). Baarzen en snoekbaarzen in de commerciële vangsten (Tabel 10-1) zijn piscivoor, dus deze productie komt voort uit de consumptie van vis. Een conservatieve schatting van de hoeveelheid vis is daardoor gelijk aan de commerciële vangsten vermenigvuldigd met (1) de inverse van de voedsel conversie constante van 0.2 (Mous 2003, Pauly 1986) en vervolgens met (2) 1,2 en 2,9 voor baars en snoekbaars respectievelijk om te corrigeren voor ondermaatse piscivore vis (Mous 2003). Hierbij wordt aangenomen dat baars piscivoor is vanaf 18 cm en snoekbaars vanaf 10 cm (Mous 2003 en referenties daarin). De aannames bij deze methode dat de snoekbaars en baars bestanden niet te veel fluctueren over de jaren houdt niet echt stand, omdat de fluctuaties wel hoog zijn (Figuur 10-1 - Figuur 10-4). De schatting is dus slechts een grove benadering van de orde van grootte van de consumptie.



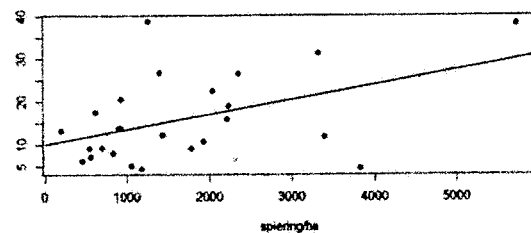
Figuur 10-1 IJsselmeer: snoekbaars vs. spiering (1989-2016). Blauwe lijn is niet significant.



Figuur 10-2 IJsselmeer: baars vs. spiering (1989-2016). Blauwe lijn is niet significant.



Figuur 10-3 Markermeer-IJmeer: snoekbaars vs. spiering (1989-2016). Blauwe lijn is niet significant.



Figuur 10-4 Markermeer-IJmeer: baars vs. spiering (1989-2016). Blauwe lijn is significant.

De aanlandingsdata van de PO (zie hoofdstuk 5) wordt gebruikt om een inschatting te maken van de visconsumptie door snoekbaars en baars. Gemiddeld over de laatste vijf jaren zijn de vangsten 137 ton snoekbaars en 40 ton baars. Na berekening zoals in bovenstaande paragraaf beschreven komt dit op een gemiddelde visconsumptie van **1240** ton en **751** ton door snoekbaars en **513** ton en **311** ton door baars in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer respectievelijk (Tabel 10-4). De Leeuw et. al. (2000) berekende de proportie spiering in het dieet in 1999 van snoekbaars op 31% en van baars op 38% (Tabel 10-3). Deze worden hier aangehouden, waardoor de spieringconsumptie door snoekbaars **384** en **233** ton is in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer respectievelijk en **195** en **118** ton door baars in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer respectievelijk.

Tabel 10-3 Samenstelling van het dieet van baars en snoekbaars in het IJsselmeer en Markermeer in 1999 in gewichtspersentages (de Leeuw et al., 2000)

| | Snoekbaars | Baars |
|------------|------------|-------|
| Pos | 34% | 34% |
| Spiering | 31% | 38% |
| Baars | 14% | 27% |
| Blankvoorn | 21% | 1% |

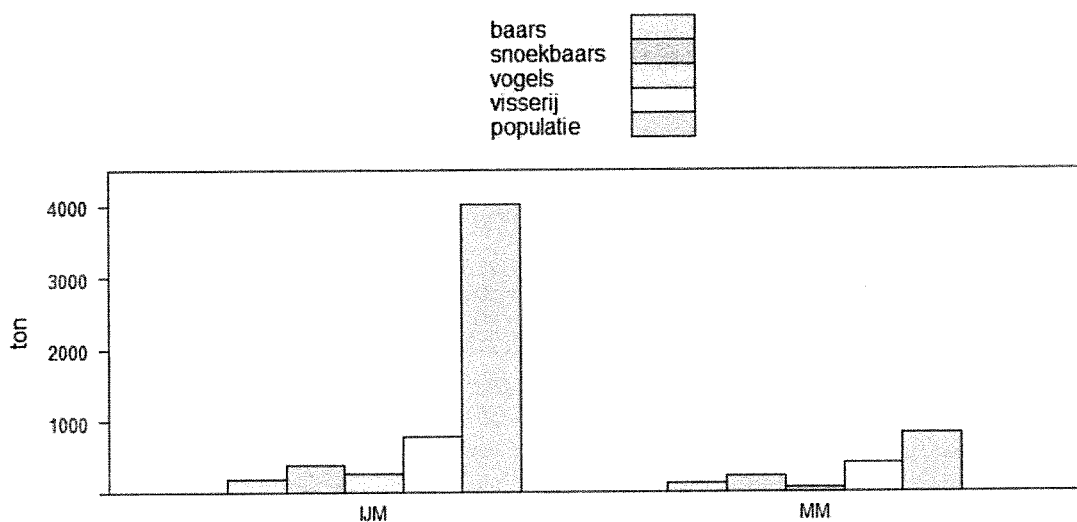
10.3 Verhoudingen predatie door vogels en vis en visserij

Voor de recente visserijdruk zijn de aanlandingen in de jaren 2006 en 2009 gemiddeld, waarbij aangenomen wordt dat 2/3 hiervan in het IJsselmeer en 1/3 in het Markermeer-IJmeer plaatsvond. Dit resulteerde in **791** ton en **395** ton in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer respectievelijk (Tabel 10-4). De verhoudingen tussen de predatiedruk van vogels, vis en visserij laten zien dat vooral de predatiedruk van snoekbaars op spiering hoog is (Tabel 10-4, Figuur 10-5). Zowel vogels als roofvis foerageren ook op andere soorten (de Leeuw et al. 2000, Hoofdstuk 8), waardoor het aandeel in het dieet van belang is voor de schatting. Wanneer een gemengd dieet voor vogels wordt aangenomen, en ook wordt aangenomen dat 38% en 31% van het dieet van baars en snoekbaars respectievelijk uit

spiering bestaat (de Leeuw et al. 2000, Tabel 10-3), is het aandeel predatie van vogels en roofvis ongeveer gelijk aan de hoeveelheid die wordt opgevist (gemiddeld over 2006 en 2009, Tabel 10-4). De totale beschikbaarheid van spiering is moeilijk te berekenen. Voor roofvis geldt dat een groot gedeelte van de predatie plaats vindt in het voorjaar en in de zomer, de vogels foerageren het hele jaar en de visserij vindt plaats in maart. Wat we meten in de survey is dus niet het totaal aanbod aan spiering, maar een fractie waar al gedeeltelijk op gepredeerd is.

Tabel 10-4 Geschatte spiering consumptie (ton) door vogels en vissen in het IJsselmeer (IJM) en Markermeer-IJmeer (MM) en totale biomassa spiering (ton) in de najaarsbemonstering.

| meer | soort | gemengd dieet | Spiering dieet | Opmerking |
|------|-----------------------|---------------|----------------|---|
| IJM | Vogels | 260 | 1139 | Zie hoofdstuk 8 |
| | baars | 195 | 513 | Gemengd bij vis is 38% spiering (de Leeuw et al. 2000) |
| | snoekbaars | 384 | 1240 | Gemengd bij vis is 31% spiering (de Leeuw et al., 2000) |
| | totaal vis + vogels | 839 | 2891 | |
| | visserij | 791 | 791 | Gemiddeld 2006/2009 2/3 in IJM, 1/3 MM |
| | totaal incl. visserij | 1630 | 3682 | |
| | spieringbestand | 4026 | 4026 | (najaar periode 2008-2013) |
| MM | vogels | 74 | 410 | |
| | baars | 118 | 311 | Gemengd bij vis is 38% spiering (de Leeuw et al. 2000) |
| | snoekbaars | 233 | 751 | Gemengd bij vis is 31% spiering (de Leeuw et al. 2000) |
| | totaal vis + vogels | 425 | 1471 | |
| | visserij | 395 | 395 | Gemiddeld 2006/2009 2/3 in IJM, 1/3 MM |
| | totaal incl. visserij | 820 | 1866 | |
| | spieringbestand | 823 | 823 | (najaar periode 2008-2013) |



Figuur 10-5 Hoeveelheden (ton) spieringconsumptie door baars, snoekbaars en vogels; hoeveelheid spieringvisserij (gemiddeld 2006 en 2009) en geschatte populatiegrootte in oktober.

10.4 Conclusie

Predatie van spiering door roofvissen en vogels is aanzienlijk. Ook de visserij met een gemiddelde omvang van 2006 en 2009, ligt in dezelfde orde van grootte als de predatie door roofvis en vogels. Hoe predatie en visserij zich precies verhouden tot de totale beschikbaarheid spiering is moeilijk te zeggen, omdat onbekend is welke fractie van het spieringbestand tijdens de najaarsbemonstering al is opgegeten. Ook worden er de laatste jaren meer zwartbekgrondels waargenomen, die waarschijnlijk ook spiering eten (persoonlijke communicatie vissers - ledenraad PO, 2017). Echter, de orde van grootte van de predatie door roofvis, vogels en visserij laat zien dat elk van deze factoren een aanzienlijk gedeelte van het spieringbestand betreft.

11 Stakeholder participatie

De spieringvisserij is een controversieel onderwerp. De vissers willen graag vissen op spiering; de spieringvisserij is voor hen een visserij met cultureel-historische waarde, en het levert in korte tijd relatief veel geld op (PO IJsselmeer, 2017). Anderzijds vinden betrokken NGO's (Sportvisserij Nederland en Vogelbescherming Nederland) dat de spieringvisserij niet zou moeten plaatsvinden. Zij benadrukken dat spiering een vissoort is die een cruciale rol speelt in het ecosysteem en belangrijk is als voedsel voor andere vissen en vogels, in een systeem dat al zwaar onder druk staat (telefonische gesprekken met Vogelbescherming Nederland, 2017 en Sportvisserij Nederland, 2017).

In april 2017 heeft het ministerie van EZ WMR gevraagd om een herziening van het huidige protocol en de voorwaarden waaronder een visserij zou kunnen plaatsvinden. Gegeven de controverse en de verwachte grote onzekerheden van de informatie over spiering, is de mogelijkheid bezien om in het onderzoeksproject de stakeholders stapsgewijs mee te nemen (zie box 2 voor de initiële opzet). Dit zou het wetenschappelijk proces redelijk transparant maken, wat kans zou verkleinen dat de wetenschappelijke informatie onderwerp van conflict wordt (Functowitz and Ravetz 1990, 1993, Kloprogge en Van der Sluis 2006).

Bij de uitvoering van het plan bleek de oorspronkelijk opzet niet haalbaar. Op basis van reacties op de eerste uitnodiging voor een gezamenlijke bijeenkomst (planning eind juni) werd de inschatting gemaakt om betrokken partijen apart te benaderen. In de zomer zijn telefonische gesprekken gehouden met Vogelbescherming Nederland, de PO en met Sportvisserij Nederland. Uit de eerste interviews blijkt dat er geen gedeeld beeld bestaat over de rol van spiering(visserij) in het IJsselmeer.

Na de zomer werd het project gepresenteerd aan de ledenraad van de PO, en konden vragen gesteld worden aan de vissers over de visserijdata die WMR voorhanden had. De antwoorden van de vissers zijn meegenomen in het rapport. Snel daarna werd duidelijk dat de uitgebreide stapsgewijze aanpak niet meer haalbaar was. Er werd besloten om de stakeholders een presentatie te geven van het concept rapport.

Box 2: Initiële opzet stakeholders participatie

De opzet van het project kende 3 fasen: in fase 1 zou een inventarisatie gehouden worden van de beschikbare en benodigde gegevens, in fase 2 zou een doorrekening plaatsvinden van de ecologische behoeften in het kader bestandsbeheer en voedselreservering en in fase 3 zou op basis van beide doorrekeningen een advies gegeven worden over een mogelijke regulering van de visserij. Aan het begin van elke fase zou een bijeenkomst gehouden worden met stakeholders. Onderstaande komt uit het projectvoorstel:

'De eerste bijeenkomst zal functioneren als een startbijeenkomst. Hierin wordt:

1. gezamenlijk vastgesteld wat het probleem is en hoe dat opgelost kan worden. Het is belangrijk dat de partijen het daar over eens zijn. Er wordt dan gekeken in hoeverre er draagvlak is voor de ontwikkeling van dit nieuwe protocol dat door de opdrachtgever gezien wordt als oplossing voor de controverse rondom de spieringvisserij.

2. gezamenlijk vastgesteld wat de verschillende beheerdoelen zijn waarbinnen de spieringvisserij zich kan afspelen (vanuit de Visserijwet en Natura 2000).

3. het plan van aanpak gepresenteerd door WMR, om te komen tot een nieuw protocol zodat stakeholders daar feedback op kunnen geven.

4. geïnventariseerd welke kennis voorhanden is bij de stakeholders die WMR kan gebruiken in fase 1. De tweede bijeenkomst: Aan het begin van fase 2 zal een bijeenkomst gehouden worden met de stakeholders. WMR zal laten zien welke data zij voorhanden heeft om in fase 2 de doorrekeningen mee te doen. Indien nodig kan, op basis van feedback van de stakeholders, dit nog aangepast worden voor fase 2. Ten tweede zal WMR de aannames die gemaakt moeten worden bediscussieren met de stakeholders, zodat zij onderdeel worden van het expert judgement proces.

De derde bijeenkomst: Na afloop van fase 2 en voor de advisering van WMR zullen de voorlopige uitkomsten van de doorrekening met de stakeholders besproken worden. De feedback van de stakeholders en de duiding die zij geven aan de gepresenteerde data zal meegenomen worden voor de advisering. Op basis van de kwantitatieve en kwalitatieve beschouwingen zal een advies opgesteld worden over de randvoorwaarden waarbinnen verschillende vormen van visserij toegestaan kunnen worden.'

12 Conclusie en Advies

Via de Visserijwet wordt het spieringbestand beschermd tegen overbevissing. In de doelstelling van de Natura 2000 gebieden is vastgelegd dat de draagkracht van de meren voldoende hoog moet zijn voor de aantallen vogels die in het doelendocument zijn opgenomen. Voor de spieringvisserij moet getoetst worden of een vergunning noodzakelijk is. Daarvoor moet in beeld gebracht worden of de spieringvisserij mogelijk significant negatieve effecten heeft op de watervogelpopulaties die in de Natura 2000 gebieden beschermd zijn.

12.1 Advies onder de Visserijwet

De Visserijwet streeft een duurzame visserij op duurzaam beheerde visbestanden na. LNV heeft de wens om tot een beheermaatregel onder de Visserijwet te komen, waarbij gewaarborgd wordt dat spiering duurzaam bevist wordt; oftewel een bestand van voldoende omvang en reproductie.

Toestand van het spieringbestand

Spiering is sinds het begin van de tijdsserie zeer sterk achteruit gegaan, zowel in het IJsselmeer als in het Markermeer-IJmeer. Voor de jaren 1990 fluctueerde de survey-index sterk, maar waren de pieken in de survey-index veel hoger dan na die tijd. Deze verandering in het bestand valt samen met veel veranderingen in de meren, en ook bij andere vissoorten zijn grote verschuivingen waarneembaar. Er worden verbanden gelegd met o.a. hoeveelheid nutriënten (fosfaten) die in die tijd sterk gereduceerd zijn (Rijkswaterstaat, 2010). Ook wordt hoge watertemperatuur (warme zomers) in verband gebracht met hoge spieringsterfte, bijvoorbeeld in 2003, het jaar waarin de spieringindex op zijn laagst was. Na 1992 kwamen er ook zeer slechte jaren voor, waarbij er zeer weinig spiering was, iets wat in het begin van de tijdsserie niet voorkwam. In het IJsselmeer zijn dit 1997, 2003, 2004, 2006, 2007, 2014 en 2015, waarbij opvalt dat deze zeer slechte jaren vaak in paren voorkomen (2003-2004, 2006-2007 en 2014-2015). Dit suggereert dat het spieringbestand niet binnen 1 jaar herstelt van deze slechte jaren. In het Markermeer-IJmeer zijn de waarden vanaf het daljaar 2003 tot en met 2012 zeer laag, waarna het vanaf 2013 iets is toegenomen.

De slechte spieringjaren laten nog meer patronen zien. In het IJsselmeer laten twee jaren volgend op de slechte jaren (2004 en 2015) een lengte frequentieverdeling zien met naar verhouding veel grote spiering en nauwelijks spiering uit een nieuwe jaarklasse. Dit betekent dat in deze slechte jaren herstel van het bestand mogelijk afhankelijk is van individuen ouder dan 1 jaar. In het Markermeer-IJmeer is het minder duidelijk dat in sommige jaren een nieuwe jaarklasse lijkt te ontbreken. Hierbij moet aangemerkt worden dat het aannemelijk is dat de grote spiering 1+ is, omdat er nergens in de literatuur zulke grote 0-jarige spiering wordt genoemd. Echter, zonder leeftijdsbepalingen is niet met volledige zekerheid te zeggen dat de grote spiering inderdaad 1+ is. Door verminderde competitie door voedsel of gunstige omstandigheden is het denkbaar dat spiering zeer snel groeit en het toch 0-jarige spiering betreft.

De zogenaamde stock-recruitment relatie, de relatie van het bestand in het ene jaar met de hoeveelheid recruitment in het volgende jaar, laat veel variatie zien zonder duidelijk patroon. Dit komt vaak voor in visbestanden, omdat de overleving van 0-jarige vis, ook bij andere vissoorten, vaak in sterke mate afhankelijk is van bottom-up processen, zoals de hoeveelheid beschikbaar voedsel en watertemperatuur. Daarbij is natuurlijke sterfte van 0-jarige vis zeer hoog door predatie van roofvis (o.a. snoekbaars, baars), kannibalisme en predatie van visetende vogels. Aangezien het grootste gedeelte van de spiering slechts 0-jaar is, en daardoor voor een groot gedeelte door bottom-up processen en natuurlijke sterfte worden gereguleerd zijn verbanden in de beschikbare gegevens moeilijk te vinden zonder rekening te houden met deze processen.

In beide meren is er geen verband gevonden tussen de aanlandingen in het voorjaar en de aantallen in de index in het najaar van hetzelfde jaar. Het lijkt daardoor dat de hoeveelheid aangelande spiering

weinig effect heeft op de grootte van het spieringbestand van het jaar erna. Ook de sluiting van de spieringvisserij vanaf 2003, met uitzondering van 2006, 2009 en 2012, heeft niet direct geleid tot een toename in de spieringstand in de jaren erna en ook gedurende de sluiting zijn er zeer slechte spieringjaren voorgekomen (2014, 2015). Spieringvisserij lijkt daardoor niet direct een verband te hebben met de omvang van het spieringbestand. Echter het 1) steeds vaker voorkomen van zeer lage index waarden, ongeacht of er wel of geen spieringvisserij heeft plaatsgevonden, in combinatie met 2) het uitblijven van herstel in het jaar erna en 3) het voorkomen van jaren waarbij er nagenoeg geen nieuwe recruitment lijkt te zijn, laat zien dat het spieringbestand in een slechte staat verkeert. Dit geldt zeker wanneer verschillende oorzaken van een slechte spieringstand (warme zomers, slechte voedselcondities) bij elkaar komen, of meerdere jaren achter elkaar voorkomen. Ook is de verwachting dat hoge zomertemperaturen in de toekomst vaker voor zullen gaan komen, waardoor spiering in de problemen kan komen.

In het IJsselmeer is er wel een negatief verband aanwezig tussen de aanlandingen en het voorkomen van grote spiering (>10cm, 1+ spiering) in de najaarsbemonstering. Hieruit blijkt dat in jaren met een hoge aanlanding in het voorjaar, de hoeveelheid grote spiering in het najaar altijd laag is. Bij lage of geen aanlanding kan het aantal grote spiering in de najaarsbemonstering laag of hoog zijn. De visserij zorgt dus voor een afname in de 1+ jaarklasse, waarvan een deel wel de zomer zou hebben overleefd. In combinatie met het voorkomen van jaren waarin de recruitment afwezig lijkt, zoals beschreven in de vorige paragraaf, kan het herstel van het bestand, of de snelheid van het herstel, afhankelijk zijn van het voorkomen van deze 1+ spiering.

De leeftijdsopbouw van een populatie zegt iets over de toestand van het bestand. Hoe een gezonde leeftijdsopbouw in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer eruit zou moeten zien is moeilijk te zeggen. Dat komt omdat natuurlijke dynamiek voor een diadrome soort zoals spiering door de afsluiting van de meren niet meer mogelijk is. Waarschijnlijk is er wel enige uitwisseling met de Waddenzee, maar de belangrijkste dynamiek vindt binnen de meren plaats. Uit andere standpopulaties weten we dat spiering leeftijden tot 7 jaar kan behalen (Vinni et al. 2004). Het is niet duidelijk waarom sommige standpopulaties ouder worden dan andere. Waarschijnlijk hangt dit af van de diepte, temperatuur en voedselsituatie in het meren. Wat momenteel een natuurlijke leeftijdsopbouw (zonder spieringvisserij) voor het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer is, is moeilijk te zeggen, omdat de meren nog altijd in transitie lijken te zijn, waardoor draagkracht, nutriëntensamenstelling, soortensamenstelling en temperatuur niet stabiel zijn.

Van spiering in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer zijn geen leeftijdsbepalingen (bijvoorbeeld otolietaflezingen) gedaan. In het IJsselmeer is er een negatief verband tussen het voorkomen van grote spiering (>10cm) en de aanlandingen. Ook komen na de sluiting van de spieringvisserij in het IJsselmeer jaren met een hoog aandeel grote spiering vaker voor, dan in de jaren ervoor. Dit betekent dat de visserij zoals hij tot nu toe plaats heeft gevonden, invloed heeft op de leeftijdsopbouw van het spieringbestand in het IJsselmeer. In het Markermeer-IJmeer is dit verband niet gevonden. Dit komt waarschijnlijk doordat het grootste gedeelte van de visserij plaatsvindt in het IJsselmeer en van de aanlandingen niet onderscheiden kan worden welk gedeelte uit het Markermeer-IJmeer wordt opgevist.

Conclusies

- Het huidige spieringprotocol is niet meer valide. Het referentiepunt in dit protocol is niet gebaseerd op visserij-wetenschappelijke overwegingen, maar is een referentiewaarde waarbij de limiet is bepaald op basis van het niveau waaronder er problemen verwacht worden met de groei en overleving van jonge aalscholvers. Het referentiepunt was niet opgesteld om instandhouding van de spiering te waarborgen. Gedurende de jaren waarin het spieringprotocol in werking was, is het spieringbestand achteruit gegaan. Het huidige spieringprotocol voor de openstelling van de visserij op spiering in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer is daarom niet meer actueel en WMR adviseert om dit niet meer te gebruiken.
- Sinds het begin van de jaren 1990 komen geen hoge pieken voor in het spieringbestand, zoals voor deze periode. Daarnaast komen sinds het begin van de jaren 1990 zeer slechte spieringjaren voor, waarvan de populatie zich niet binnen 1 jaar herstelt. Ook zijn er jaren met vrijwel geen nieuwe aanwas (2004, 2015).

- Wanneer factoren die een slechte spieringstand veroorzaken samenvallen, een aantal jaar achter elkaar voorkomen, of extreem zijn (zoals een zeer hete zomer), is het aannemelijk dat het spieringbestand kwetsbaar is en meerdere jaren nodig zal hebben om zich te herstellen.
- In het IJsselmeer is er een negatief verband tussen de hoeveelheid grote spiering en de aanlandingen. De spieringvisserij heeft dus invloed op de leeftijdsopbouw en leidt tot minder 1+ spiering dan zonder de visserij. In jaren met zeer weinig recruitment zou deze grote spiering van belang kunnen zijn voor een herstel van de spieringstand.
- De najaarsbemonstering voldoet niet om te bepalen of er een half jaar later tijdens de paai duurzaam gevist kan worden, omdat met deze survey het paaibestand niet accuraat gemeten wordt.
- Visserij in de paaiperiode brengt een vergroot risico met zich mee, omdat a) een deel van de gevangen spiering dan nooit tot paaien komt b) door de aggregatie een zeer groot deel van het bestand opgevist kan worden. Deze risico's worden bij andere soorten juist vermeden (van Overzee en Rijnsdorp 2015).
- Het is niet mogelijk een geschikt Limit Reference Point vast te stellen, door het ontbreken van duidelijke verbanden tussen bestand en aanwas (geen stock-recruitment relatie) en de grote invloed van onvoorspelbare omgevingsvariabelen. Ook methoden zoals in ICES verband gebruikt worden, gelden niet voor spiering doordat het een kort levende data-arm bestand is.

Beheeradvies

De conclusie op basis van de beschikbare gegevens is dat het spieringbestand zich in een slechte staat bevindt. De veel lagere stand na de jaren 1990 en het voorkomen van zeer slechte jaren, laten zien dat het slechter gaat dan voorheen. Echter, door de veranderingen in draagkracht en dynamiek in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer, ligt het ook niet in de lijn der verwachting dat herstel tot de toestand van voor de jaren 1990 gemakkelijk bereikt zal kunnen worden (onafhankelijk van de visserij). Door deze slechte staat, is het onverstandig het bestand bloot te stellen aan visserij omdat hierdoor het bestand in een nog slechtere staat zou kunnen geraken. Ook geldt dat wanneer andere factoren wel gunstig zouden zijn voor herstel van de spieringstand, dat herstel door eventuele visserij bemoeilijkt zou kunnen worden.

Door de slechte staat van het bestand en het gebrek aan voldoende gegevens om beter in te kunnen schatten hoe de vooruitzichten zijn van het spieringbestand, is het advies daarom om onder de huidige omstandigheden op basis van het voorzorgsprincipe geen visserij toe te staan.

Het advies is om de komende jaren meer gegevens te verzamelen om een beter beeld te krijgen van de staat van het spieringbestand. Op basis van deze extra inzichten in het functioneren van het bestand verkregen met dit onderzoek, kan mogelijk in een later stadium advies dat minder sterk gebaseerd is op het voorzorgsbeginsel gegeven worden over eventuele exploitatie van het bestand. Suggesties voor het verzamelen van gegevens worden hieronder beschreven.

Gegevens verzamelen

Het advies is om de volgende gegevens te verzamelen om beter inzicht in het functioneren van het spieringbestand op te bouwen:

1) Leeftijdsbepalingen:

De data die voor de analyses worden gebruikt zijn zeer beperkt. Om tot beter advies te komen wordt aangeraden om meer gegevens te verzamelen. Leeftijdsbepalingen bij de survey en bij aanlandingen kunnen de volgende vragen beantwoorden: 1) hoe oud wordt spiering in het IJsselmeer en in het Markermeer-IJmeer en 2) wat is de leeftijdsopbouw van de spieringpopulatie en de aanlandingen. Dit zou de vraag kunnen beantwoorden in welke mate spiering in staat is langer dan 1 jaar te leven.

Wanneer dit bekend is, is het duidelijk in welke mate visserij de paaipopulatie van het jaar erna zou kunnen beïnvloeden.

2) Survey voorafgaand aan de paai:

Wanneer visserij wordt toegestaan, vindt die plaats in de paaiperiode, meestal in maart. De timing van de survey ten opzichte van de paaiperiode betekent dat er geen actuele bestandsinformatie beschikbaar is voorafgaand aan de paai, en er dus geen actuele schatting van het paaibestand kan worden gemaakt. Of de najaarsbemonstering een goede maat is voor de situatie vlak voor de paaiperiode weten we daardoor niet. Het uitvoeren van een survey, gericht op het schatten van de grootte van het paaibestand, kort voor de paaiperiode, zou deze onzekerheid wegnemen. Het is essentieel deze survey kort voor, maar niet gedurende de paaiperiode uit te voeren. Vanwege de sterke ruimtelijke concentratie kan tijdens de paaiperiode de index in de survey namelijk niet worden gerelateerd aan de bestandsgrootte.

3) Scheiding Markermeer-IJmeer en IJsselmeer:

Er is nauwelijks uitwisseling tussen beide meren. De bestandsdynamiek vindt daarom ook vooral binnen een meer plaats. Daarom wordt aangeraden om de aanlandingen per meer apart te registreren, zodat de verhouding van de visserij tussen beide meren duidelijk wordt.

4) Spieringvisserij in de spuikommen

In de spuikommen in de Waddenzee vindt ook spieringvisserij plaats. Deze visserij wordt momenteel niet beheerd. Het advies is om onderzoek te doen naar deze visserij, waarbij de vraag centraal staat of en in welke mate dit spieringbestand een relatie heeft met het spieringbestand in het IJsselmeer. Dit onderzoek wordt van nog groter belang bij de komst van de vismigratierivier.

5) Vissen tijdens de paai

Er wordt om praktische redenen tijdens de paai gevestigd. Vissen tijdens het paaiseizoen is een praktijk die bij veel andere soorten inmiddels niet meer gangbaar is, omdat zij snel leidt tot overbevissing (van Overzee en Rijnsdorp 2015). Als er toch tijdens de paai gevestigd wordt, moet worden gezorgd dat een groot deel van het bestand heeft kunnen paaien alvorens te worden opgevestigd. Onderzoek naar het paagedrag en het verloop van de paai is nodig om hier een beter beeld van te krijgen.

12.2 Conclusies onder de Wet natuurbescherming

Het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer zijn Natura 2000 gebieden waarvan de bescherming valt binnen de Wet natuurbescherming (Wnb). Binnen deze gebieden moet de draagkracht voor visetende watervogels voldoende hoog zijn om de instandhoudingsdoelen voor deze vogels te verwezenlijken. Visetende watervogels zijn allemaal in meer of minder mate afhankelijk van spiering, waardoor het spieringbestand een essentieel onderdeel van de draagkracht is. Daarom moet uitgesloten worden dat de spieringvisserij significant negatieve invloed heeft op het voedselaanbod voor visetende watervogels. De provincie Friesland is het bevoegd gezag dat vergunningaanvragen beoordeelt voor het Natura 2000 gebied IJsselmeer en de provincie Flevoland is het bevoegd gezag voor het Natura 2000 gebied Markermeer-IJmeer.

Conclusies visetende watervogels

- Sinds de jaren tachtig zijn de visetende watervogels fuut, nonnetje en zwarte stern in aantal afgenomen terwijl de aalscholver en stormmeeuw in aantal toenamen.
- De aantallen broedvogels (aalscholvers en visdieven) zijn sinds de jaren tachtig toegenomen en vervolgens recent weer licht gedaald (2013-2015).

- De relaties tussen het spieringbestand en de aantallen vogels zijn niet eenduidig. Echter zeer goede spieringjaren waren in de regel ook jaren met hoge aantallen dwergmeeuwen, zwarte sterns en futen.
- Fuut (IJsselmeer), zwarte stern, nonnetje, visdief (Markermeer) en grote zaagbek (IJsselmeer) komen in lagere aantallen voor dan het instandhoudingsdoel voor de Natura 2000 gebieden. Dwergmeeuw, aalscholver, visdief (IJsselmeer), fuut (Markermeer) en grote zaagbek (Markermeer) zijn talrijker dan de doelstelling. Als het visbestand voldoende groot moet zijn om aantallen vogels te voeden conform de geldende doelstelling, betekent dat bijvoorbeeld voor de zwarte stern dat er naar schatting 3,7 keer zo veel spiering zou moeten zijn. Deze schatting is echter zeer onzeker door interacties met andere soorten en dichtheidsafhankelijke processen.

Conclusies broedsucces visdief

- De broedpopulatie visdieven is in het IJsselmeer en het Markermeer/IJmeer sinds 1999 in omvang toegenomen. De kolonisatie van broedplekken wordt vooral bepaald door andere factoren dan voedselbeschikbaarheid: de geschiktheid van de plek (vegetatiestructuur), de (on)geschiktheid van andere plekken, de aanwezigheid van predatoren of mensen, de sociale interacties tussen de sterns en traditie. De relatie tussen het spieringbestanden en het aantal broedparen is dus pas op lange termijn zichtbaar omdat de visdieven meer dan 10 jaar oud worden.
- Broedsucces is een goede en veel directere indicator voor de toestand van de visdiefpopulatie. Er zijn jaren met een goed, matig en slecht broedsucces van visdieven op De Kreupel (IJsselmeer) en het gemiddelde meerjarige broedsucces over de periode 2005-2017 (0,3 jong per paar) is te laag om de populatie in stand te houden (> 0.6-0.9 jong per paar nodig). Dat betekent dat de draagkracht onvoldoende is om de IJsselmeerpopulatie op de lange termijn op peil te houden.
- Het broedsucces is in jaren met een relatief goed broedsucces (2005, 2007, 2014 en 2017), niet voldoende om te compenseren voor magere jaren.
- De groei van de visdiefkuikens verschilt enorm tussen jaren en binnen het jaar en is waarschijnlijk afhankelijk van het aanbod aan verschillende formaten spiering in de nabijheid van de kolonie. De lengteklassen waarin spiering voorkomt varieert tussen en binnen jaren en het visaanbod is, samen met omstandigheden die het foerageersucces van de ouders bepalen (weer, doorzicht) de oorzaak van variatie in groei van de visdiefkuikens.
- De voorspellende waarde van de bestandsopname van spiering in oktober-november voor het broedsucces in het opvolgende jaar is laag. Dat wordt veroorzaakt door voornoemde reden van variatie in aanbod van spiering in de juiste grootteklassen in juni-juli. Ook is de timing van de najaarsbemonstering niet optimaal om het voedselaanbod voor visdieven in het volgende voorjaar te schatten. De spieringsterfte in de winter wordt hierin niet meegenomen.
- In jaren dat er commercieel gevist werd (2006, 2009, 2012) was het broedsucces van visdieven altijd laag.

Conclusie Wet Natuurbescherming

De instandhoudingsdoelstellingen in de Natura 2000 gebieden IJsselmeer en Markermeer-IJmeer zijn voor broedvogels en niet-broedvogels gekwantificeerd in aantallen broedparen of individuen. Daarbij is wettelijk tevens gesteld dat de draagkracht op orde moet zijn om die kwantitatieve doelen te halen. Van fuut, grote zaagbek, nonnetje en zwarte stern zijn de huidige aantallen (afgelopen vijf jaar) in het IJsselmeer lager dan de wettelijke vastgelegde doelstelling. Voor visdief, nonnetje en zwarte stern geldt dit voor het Markermeer. Dit zijn soorten waarvoor spiering een belangrijk aandeel van hun dieet is en de draagkracht van hun leefgebied dus wezenlijk bepaald wordt door het aanbod aan spiering. Het spieringbestand fluctueert jaarlijks sterk in omvang. Bovendien varieert de beschikbaarheid van de prooivis over jaren zowel ruimtelijk als temporeel (maanden). Om deze reden is niet uit te sluiten dat spieringvisserij in het voorjaar, zoals die tot op heden op de paaigronden wordt uitgevoerd, een

significant negatieve invloed heeft op de draagkracht van het leefgebied van vogelsoorten waarvoor instandhoudingsdoelen gelden. Vanwege onzekerheden is de beschikbare informatie bovendien ontoereikend om te kwantificeren hoeveel spiering gevist zou kunnen worden zonder dat er een risico ontstaat voor overleving of reproductie van de vogelsoorten die ervan afhankelijk zijn. De instandhoudingsdoelstellingen zijn voor een aantal visetende vogels in het IJsselmeer en Markermeer-IJmeer hoger dan de huidige aantallen. Dat zou (mede) kunnen komen door een gebrek aan geschikt voedsel.

Daarom adviseren wij om onder de wet Natuurbescherming geen spieringvisserij toe te staan totdat de instandhoudingsdoelen van visetende watervogels zijn bereikt.

12.3 Relatie Visserijwet en Wet natuurbescherming

Voor zowel de Visserijwet als voor de wet Natuurbescherming geldt dat er veel onzekerheden zijn. Het is met de huidige informatie niet te bepalen hoe groot het spieringbestand moet zijn om een duurzaam bestand te garanderen en om zekerheid te geven dat de instandhoudingsdoelen voor visetende watervogels gehaald kunnen worden.

Het advies in onderhavige rapportage is om geen spieringvisserij toe te staan, noch onder de Visserijwet, noch op basis van de Wet natuurbescherming. Echter, het zou kunnen zijn dat de situatie verandert. Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen kunnen veranderen of gehaald worden doordat er een alternatieve voedselbron wordt gevonden. Ook kan een verandering in de meren, of mogelijk de vismigratierivier ervoor zorgen dat het spieringbestand in een betere conditie geraakt. Mogelijk zou dit weer tot een afweging tussen beide wetten leiden. Om dit in de toekomst te voorkomen adviseert WMR daarom om beide wetten niet los van elkaar te zien en de beoordelingen en toetsing op elkaar te laten aansluiten en geen openstelling onder de Visserijwet te overwegen als de toetsing voor de Wet Natuurbescherming nog niet is uitgevoerd. Vanuit de visserij-praktijk zou het wenselijk zijn als een eensluidend afstemmingskader onder beide stelsels van regelgeving zou bestaan.

13 Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 187378-2015-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 september 2018. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V.

Literatuur

- Baranoff, T.I. (1918) On the question of the biological basis of fisheries. Institute for Scientific Ichthyological Investigations, Proceedings 1(1), 81-128. (translated by W.E. Ricker, 1945).
- Beverton, R. J. H., Holt, S. J., (1992) Recruitment and egg-production, in: On the Dynamics of Exploited Fish Populations (Chapman & Hall, London, 1993) pp. 44-67.
- Buijse A.D. (1992) Dynamics and exploitation of unstable percid populations. PhD thesis, Wageningen Agricultural University, pp. 31-69.
- Pauly D. (1986) A simple method for estimating the food consumption of fish populations from growth data and food conversion experiments. Fisheries Bulletin 84, 827-840.
- Pronier, O. & E. Rochard E. 1998. Working of a smelt (*Osmerus eperlanus*, Osmeriforms Osmeridae) population located at the south limit of the species distribution area, influence of the temperature. Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture 350-51: 479-497.
- Cabot D. & I. Nisbet (2013) Terns. HarperCollins Publishers, London. Hoekstein, M.S.J. 2008. De visdiefkolonie (*Sterna hirundo*) bij Terneuzen: veldwerk 2008. Delta Projectmanagement, Culemborg.
- Deerenberg, C., Rozemeijer, M.J.C., K.E. van de Wolfshaar & S. van Rijn (2013a) Onderbouwing wetenschappelijk advies herijking en harmonisatie spieringprotocol. Niet gepubliceerd.
- Deerenberg, C., Groenendijk, F.C., F.J., Q. & Rozemeijer, M.J.C. (2013b) Wetenschappelijk advies kennis voor herijking en harmonisatie spieringprotocol. IMARES Rapport C177/13.
- Dekker, W. (1997) Nota Regeling spieringvisserij, d.d. 29 juli 1997.
- van Eerden M.R., 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. Lelystad.
- Van Emmerik & de Nie 2006. Van Emmerik, W.A.M. & H.W. de Nie 2006. De zoetwatervissen van Nederland. Ecologisch bekeken. Vereniging Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Funtowicz S, and Ravetz JR 1990: Uncertainty and Quality in Science for Policy, Kluwer, Dordrecht.
- Funtowicz S, and Ravetz JR 1993: "Science for the Post-Normal Age", Futures, 25:735-755.
- Gastauer, S., S. M.M. Fässler, B. Couperus, A. M. Keller (2013). Target strength and vertical distribution of smelt (*Osmerus eperlanus*) in the IJsselmeer based on stationary 200 kHz echosounder recordings. Fish. Res. (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2013.08.015>
- Hoekstein, M.S.J. (2008). De visdiefkolonie (*Sterna hirundo*) bij Terneuzen: veldwerk 2008. Delta Projectmanagement, Culemborg.
- Horppila, J., A. Liljendahl-Nurminen & T. Malinen (2004). Effects of clay turbidity and light on the Predator-prey interaction between smelts and chaoborids. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 61: 1862-1870.
- ICES, 2017. Report of the ICES Workshop on the Development of Quantitative Assessment Methodologies based on Life-history traits, exploitation characteristics, and other relevant

parameters for stocks in categories 3–6 (WKLIFEVI), 3–7 October 2016, Lisbon, Portugal. ICES CM 2016/ACOM:59. 106 pp.

van der Jeugd H.P., Ens B.J., Versluijs M. & Schekkerman H., 2014. Geïntegreerde monitoring van vogels van de Nederlandse Waddenzee. Vogeltrekstation rapport 2014-01. Vogeltrekstation, Wageningen; CAPS-rapport 2014-01; Sovon-rapport 2014/18, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Van Kleunen A., P. de Boer, K. Koffijberg, K. Oosterbeek, J. Nienhuis, M.L. de Jong, C.J. Smit & M. van Roomen 2012. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2009 en 2010. WOT werkdocument 346. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen. 55 blz.

Kloprogge, P. & Sluijs, J.P.V.D. *Climatic Change* (2006) 75: 359. <https://doi.org/10.1007/s10584-006-0362-2>

de Leeuw, J.J., E.M. Hartgers & D. Sluis. (2000). Visstand en Visserij van het IJsselmeer en Markermeer: de toestand in 1999. RIVO rapport C012/00

De Leeuw, J.J. en Tulp, I. (2004). Beschikbaarheid spiering als voedsel voor vogels in het IJsselmeer. RIVO rapport C004/04

de Leeuw, J.J. 2007. Aanbevelingen Richtlijnen Duurzame Visserij op Spiering in IJsselmeer/Markermeer. IMARES rapport C008/07.

Mous, P.J. 2000. Interactions between fisheries and birds in IJsselmeer, The Netherlands. Proefschrift, Wageningen Universiteit, Wageningen, 205 p.

Mous, P.J., W. Dekker, J.J. de Leeuw, M.R. van Eerden, W.L.T. van Densen (2003). Interactions in the utilisation of small fish by piscivorous fish and birds, and the fishery in IJsselmeer. In: *Interactions between fish and birds: implications for management*, ed.: Cowx, I.G., Chapter 8, p. 84-118.

Nisbet, I. C. T. (1973). Courtship-feeding, egg-size and breeding success in Common Terns. *Nature* 241: 141-142.

Noordhuis, R., S. Groot, M. Dionisio Pires & M. Maarse, 2014. Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied. Vijf jaar studie naar kansen voor het ecosysteem van het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer met het oog op de Natura 2000 doelen. Utrecht. Deltares 1207767-000

van Overzee, H.M.J., Rijnsdorp, A.D. (2014). Effects of fishing during the spawning period: implications for sustainable management *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 25 (1), pp. 65-83.

Pauly, D. (1986) A simple method for estimating the food consumption of fish populations from growth data and food conversion experiments. *Fishery Bulletin*, 84 (4), pp. 827-839.

Ricker W.E., (1954). *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 11(5): 559-623, <https://doi.org/10.1139/f54-039>

Rijkswaterstaat, (2016a). Natura 2000 Ontwerpbeheerplan IJsselmeergebied 2016-2021 - Markermeer-IJmeer.

Rijkswaterstaat, (2016b). Natura 2000 Ontwerpbeheerplan IJsselmeergebied 2016-2021 - IJsselmeer.

Rijkswaterstaat. (2010). *Ecosysteem IJsselmeergebied: nog altijd in ontwikkeling*. R. Noordhuis (ed).

-
- Rijn, S. van (2006). Watervogels in IJsselmeer en Markermeer: seizoensverslag 2005/2006. RIZA intern rapport. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.
- van Roomen M., Hornman M., Flink S., Langendoen T., van Winden E., Nagy S. & van Turnhout C. 2012. Flyway-trends for waterbird species important in Lakes IJsselmeer and Markermeer. Sovon-rapport 2012/22, Sovon Dutch Centre for Field Ornithology, Nijmegen - the Netherlands.
- van der Sluis M.T., H.M.J. van Overzee, N.S.H Tien, M. de Graaf, B. Griffioen, O.A. van Keeken, E. van Os-Koomen, A.D. Rippen, J.A.M. Wiegerinck en K.E. van de Wolfshaar. Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren. Deel II: Methodes. IMARES rapport C175.14
- Stienen E.W.M., A. Brenninkmeijer & J. van der Winden (2009). De achteruitgang van de Visdief in de Nederlandse Waddenzee. Exodus of langzame teloorgang? LIMOSA 82: 171 – 186.
- Tulp, I., Keller, M., Navez, J., Winter, H.V., de Graaf, M., Baeyens, W. (2013). Connectivity between Migrating and Landlocked Populations of a Diadromous Fish Species Investigated Using Otolith Microchemistry. PLoS ONE, 8 (7)
- Vergeer J.W., van Dijk A.J., Boele A., van Bruggen J. & Hustings F. 2016. Handleiding Sovon broedvogelonderzoek: Broedvogel Monitoring Project en Kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Vinni, M., Lappalainen, J., Malinen, T., Peltonen, H. (2004) Seasonal bottlenecks in diet shifts and growth of smelt in a large eutrophic lake. *Journal of Fish Biology* 64, 567-579.
- Wendeln H, Becker PH (1998) Populationsbiologische Untersuchungen an einer Kolonie der Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo*. *Vogelwelt* 119:209-213.
- Winden, J. van der, S. Dirksen, A. Gyimesi & M.J.M. Poot, (2013). Broedsucces en voedsel van visdieven op De Kreupel 2011-2012. Voortgangsrapport met overzicht van 2009-2012. Culemborg. Bureau Waardenburg bv, rapport nr. 12-217.

Verantwoording

Rapport C101/17
Projectnummer: 4318100151

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het verantwoordelijk lid van het managementteam van Wageningen Marine Research

Akkoord: dr. T. van Kooten
sr. onderzoeker

Handtekening:



Datum: 07/12/17

Akkoord: Dr. ir. T.P. Bult

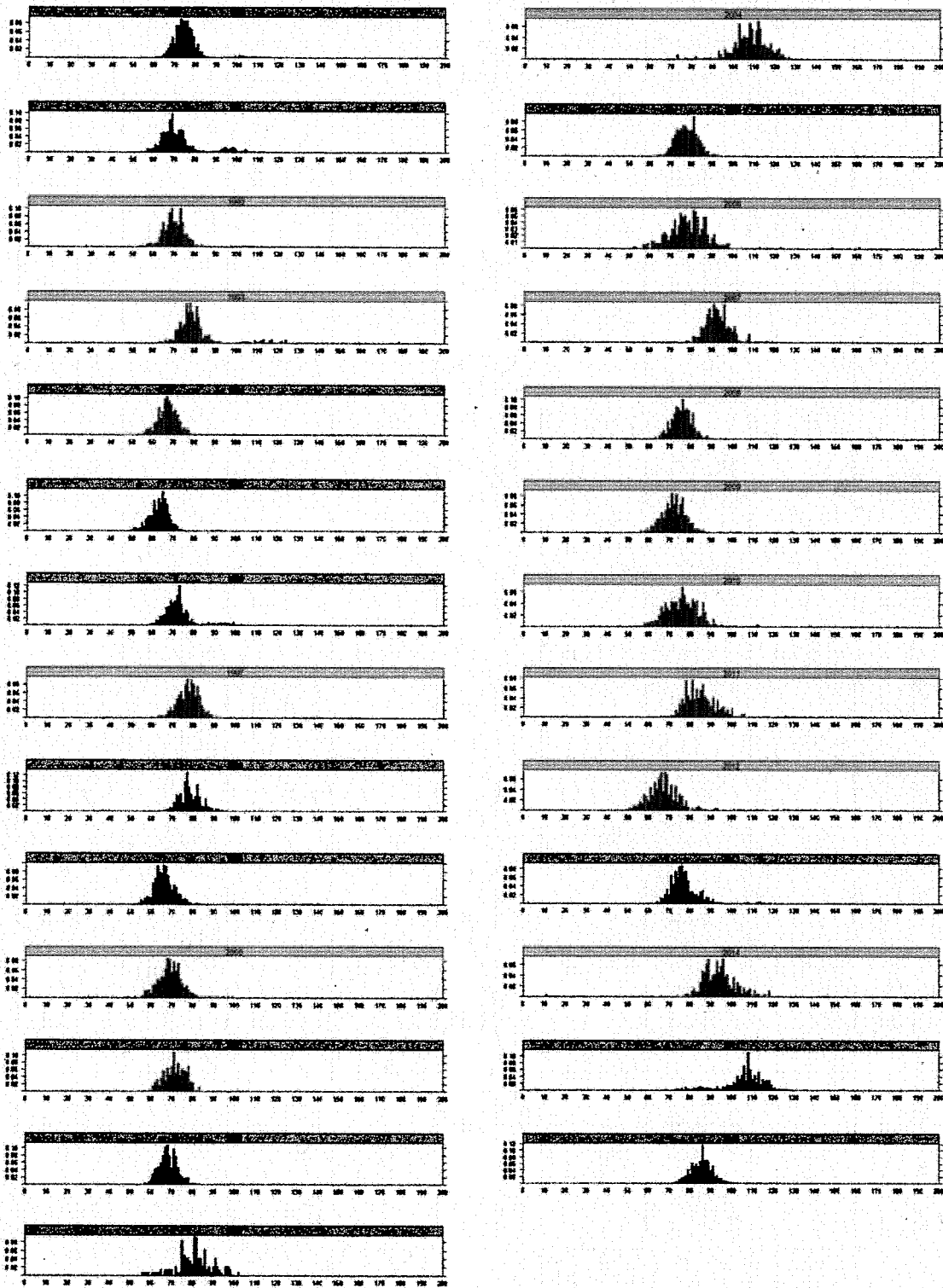
Handtekening:



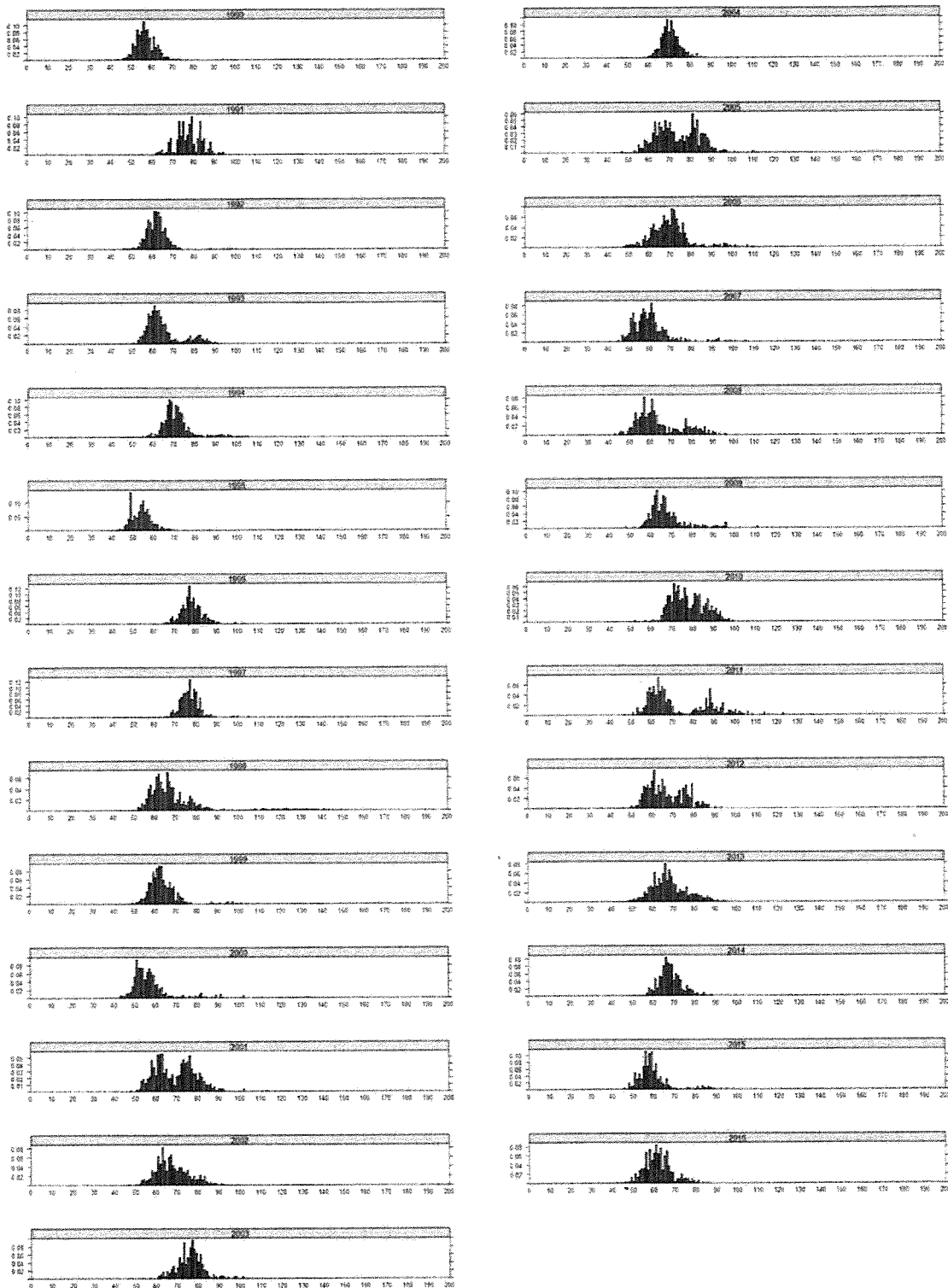
Datum: 07/12/17

Bijlage 1 Lengte frequentieverdelingen

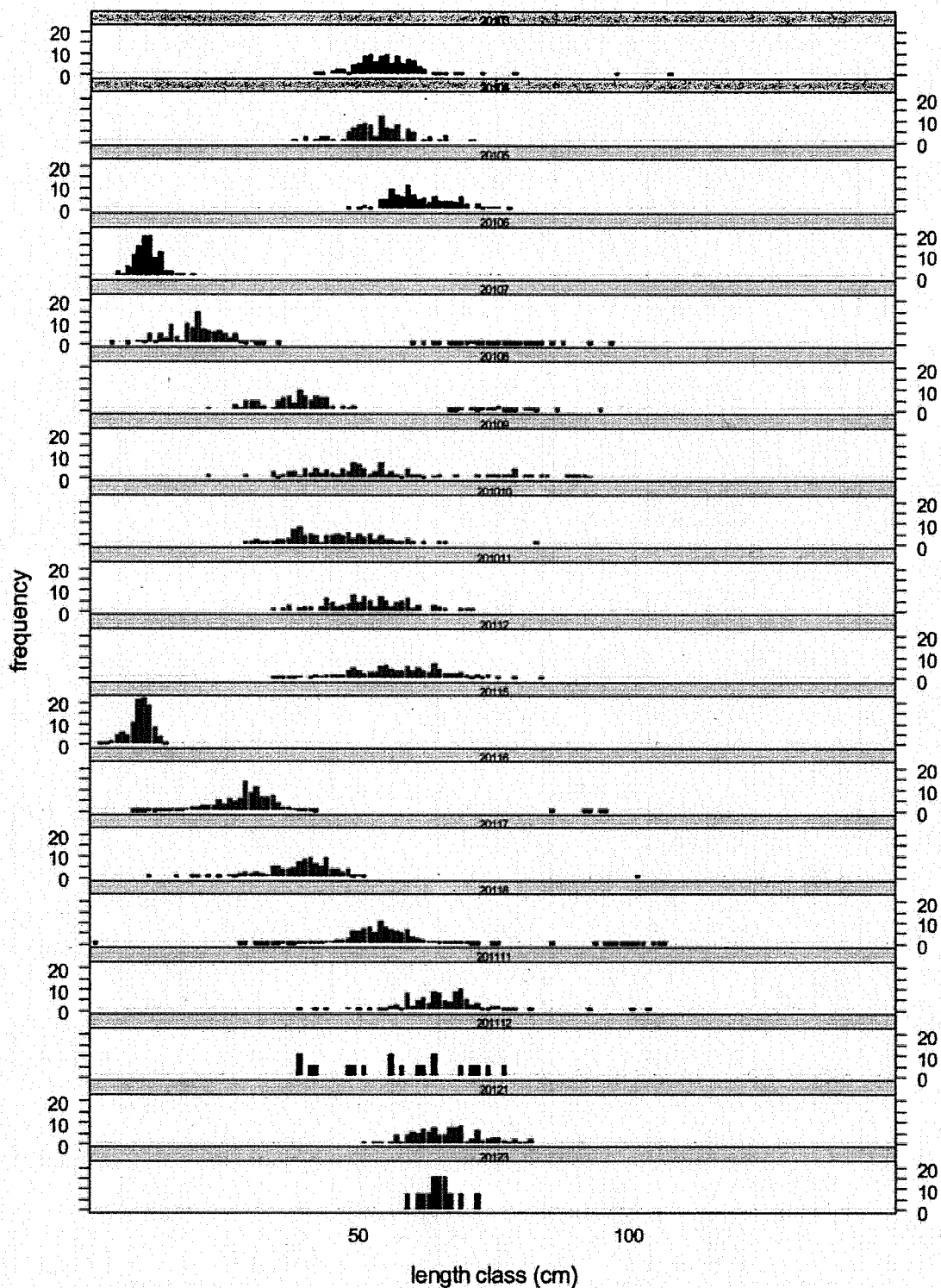
Figuur Bijlage 1.1. Lengte Frequentieverdeling IJsselmeer (proportie van aantallen), per jaar voor de periode 1990 (linksboven) tot en met 2016 (rechtsonder)



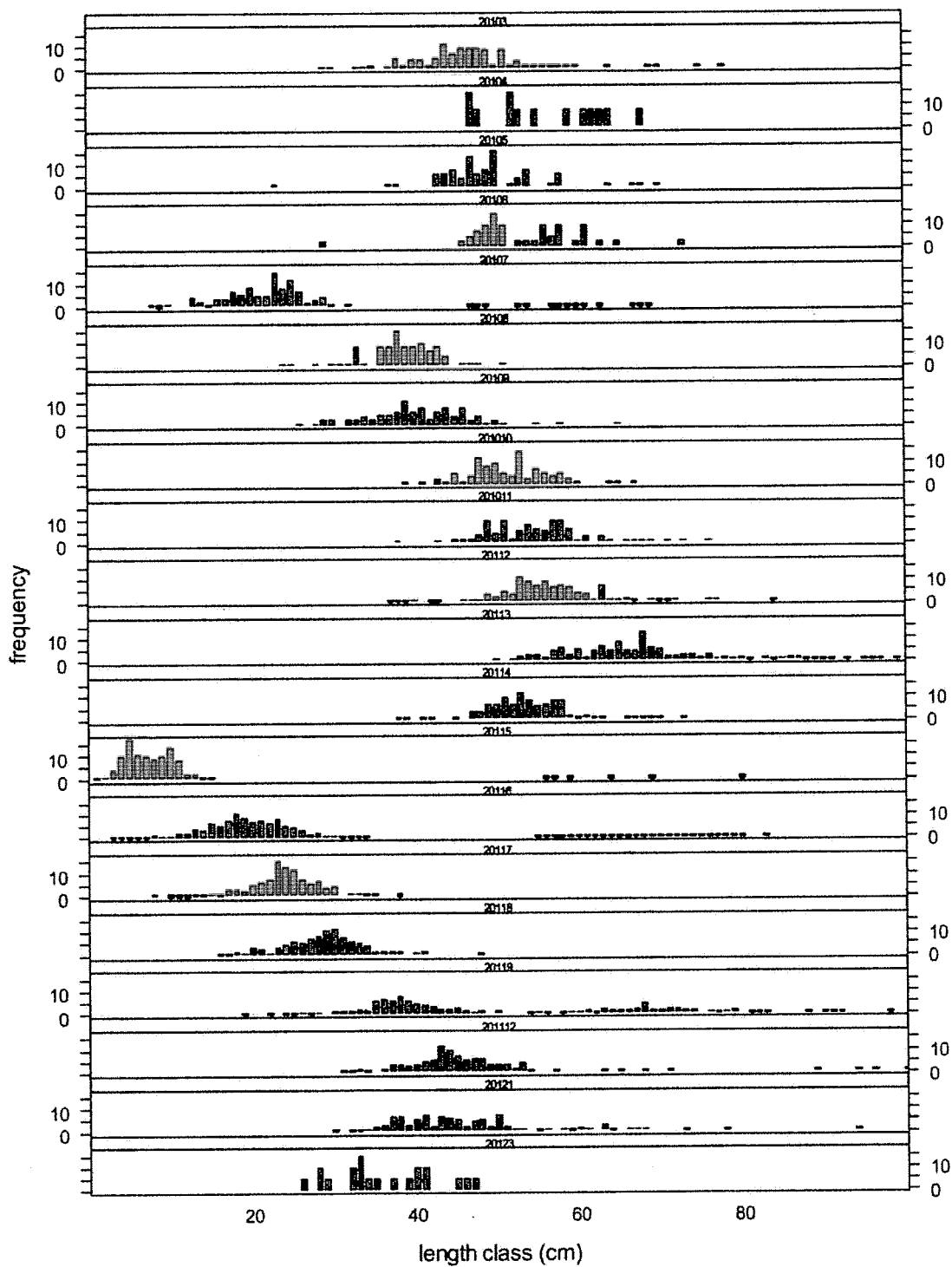
Figuur Bijlage 1.2. Lengte Frequentie verdeling Markermeer-IJmeer (proportie van aantallen) per jaar voor de periode 1990 (linksboven) tot en met 2016 (rechtsonder)



Bijlage 2 ANT onderzoek: maandelijkse lengte frequentieverdeling



Figuur bijlage 2-1 IJsselmeer. Maandelijkse lengte frequentieverdeling in de jaren 2010 en 2011 (de cijfers in de balken geven telkens de jaar/maand combinatie).



Figuur bijlage 2-2 Markermeer-IJmeer. Maandelijkse lengte frequentieverdeling in de jaren 2010 en 2011 (de cijfers in de balken geven telkens de jaar/maand combinatie)

Wageningen Marine Research
T: +31 (0)317 48 09 00
E: marine-research@wur.nl
www.wur.nl/marine-research

Visitors address

- Ankerpark 27 1781 AG Den Helder
- Korringaweg 5, 4401 NT Yerseke
- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden

Wageningen Marine Research is the Netherlands research institute established to provide the scientific support that is essential for developing policies and innovation in respect of the marine environment, fishery activities, aquaculture and the maritime sector.

Wageningen University & Research is specialised in the domain of healthy food and living environment.

The Wageningen Marine Research vision:

‘To explore the potential of marine nature to improve the quality of life.’

The Wageningen Marine Research mission

- To conduct research with the aim of acquiring knowledge and offering advice on the sustainable management and use of marine and coastal areas.
- Wageningen Marine Research is an independent, leading scientific research institute.

Wageningen Marine Research is part of the international knowledge organisation Wageningen UR (University & Research centre). Within Wageningen UR, nine specialised research institutes of Stichting Wageningen Research (a Foundation) have joined forces with Wageningen University to help answer the most important questions in the domain of healthy food and living environment.

