

A photograph of two seabirds, likely Common Noddies, on a rocky shore. One bird is perched on a wooden post, facing right, while the other is on the ground to the left, facing right. The background shows greenish water.

VISDIEVEN IN HET IJSELMEERGEBIED

Aantalsontwikkeling,
kolonisatie eilanden
en broedsucces



Jan van der Winden
Ecology

Jan van der Winden Ecology

research &
consultancy

Dit rapport is opgesteld in opdracht van Vogelbescherming Nederland

Van der Winden J., S. Dirksen & M. Poot 2018. Visdieven in het IJsselmeergebied. Aantalsontwikkeling, kolonisatie eilanden en broedsucces. Rapport 2018-02, Jan van der Winden Ecology, Utrecht.

VISDIEVEN IN HET IJSSELMEERGEBIED

Aantalsontwikkeling,
kolonisatie eilanden
en broedsucces

Jan van der Winden,
Sjoerd Dirksen
en Martin Poot

Inhoudsopgave

1. VISDIEF ALS GRAADMETER	7
1.1. IJsselmeergebied belangrijk voor visetende watervogels	7
1.2. Knelpunten voor viseters in het IJsselmeergebied	7
1.3. Tellen van broedparen geeft geen tijdig inzicht in knelpunten	8
1.4. Broedsucces als <i>early warning</i> voor draagkracht ecosysteem	9
1.5. Doelstelling onderzoek visdieven IJsselmeergebied	9
2. ONDERZOEKSGEBIEDEN IN 2017	11
3. METHODE EN WERKWIJZE	15
3.1. Tellingen van de aantallen broedparen	15
3.2. Broedsucces onderzoek met behulp van een enclosure	15
3.3. Indicatief broedsucces onderzoek	16
3.4. Maten en gewichten van visdiefkuikens	17
3.5. Jaarlijks onderzoek op De Kreupel	18
3.6. Conditie van de kuikens	18
4. AANTALSONTWIKKELING EN VERSPREIDING VAN VISDIEVEN IN HET IJSELMEERGEBIED	19



5. AANTALLEN EN BROEDSUCCES IN 2017	21
5.1. Resultaten per onderzoekslocatie	21
5.2. Samenvatting aantallen en broedsucces in 2017	27
5.3. Groei en conditie van de visdiefkuikens	27
5.4. Indicaties van prooikeuze in 2017	29
6. EVALUATIE VAN 2017 EN EERDERE JAREN	31
6.1. 2017: een redelijk goed jaar voor de visdieven	31
6.2. Broedsucces in eerdere jaren	33
6.3. De toekomst voor visdieven in het IJsselmeergebied	34
7. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	39
7.1. Conclusies	39
7.2. Aanbevelingen voor beheer en inrichting	39
7.3. Aanbevelingen voor onderzoek	40
DANKWOORD EN VERANTWOORDING	42
LITERATUUR	43





Direct na aanleg vestigden visdieven kolonies op de kale dijken van de Marker Wadden. Vele grote en kleine kolonies waren aanwezig op het bouwterrein. De broedplekken werden met linten afgezet

1. Visdief als graadmeter

1.1. IJsselmeergebied belangrijk voor visetende watervogels

Het IJsselmeergebied behoort samen met de Waddenzee en de Zuidwestelijke Delta tot de belangrijkste wetlands van Nederland. Het is zelfs één van de grootste zoetwaterecosystemen van Europa en is nationaal en internationaal van belang voor veel vogelsoorten, waaronder diverse soorten viseters (van Eerden *et al.* 2005, van Roomen *et al.* 2012). Het IJsselmeer, het Markermeer-IJmeer en de Randmeren zijn, mede daarom, als Natura 2000-gebieden aangewezen. Er zijn voor deze gebieden doelen opgesteld voor behoud of herstel van de populaties. Sinds de aanwijzing als Natura 2000-gebied zijn de aantallen van pleisterende visetende soorten als zwarte stern, nonnetje en fuut in het IJsselmeer en Markermeer echter afgenomen (o.a. Noordhuis *et al.* 2014). Klaarblijkelijk voldoet de draagkracht van het systeem niet om de instandhoudingsdoelen te halen. Vanwege deze slechte staat van instandhouding van visetende watervogels staat in de doelstelling dat herstel nodig is.

1.2. Knelpunten voor viseters in het IJsselmeergebied

Het IJsselmeer en Markermeer zijn omgeven door dijken, waardoor er nauwelijks natuurlijke oeverzones zijn en de connectie met de omliggende zoute wateren ontbreekt (trekvissen). Daarnaast is er een nagenoeg vast, of zelfs omgekeerd waterpeil. Er is dus niet of nauwelijks sprake van een natuurlijk functionerende meeroever, terwijl deze belangrijk is voor ecologische processen en nutriëntenhuishouding en als leefgebied voor veel vis- en vogelsoorten. Om deze reden wordt in het IJsselmeergebied, naast aanpassingen aan het visserijbeleid, het leefgebied van vogels verbeterd. Deels vanuit het perspectief om de doelen voor Natura 2000 te realiseren, maar ook de Kaderrichtlijn Water geldt hierbij als uitgangspunt.

Zo wordt een vismigratierivier door de Afsluitdijk aangelegd en er worden op veel plaatsen ondiepe en luwe waterplantenrijke oeverzones gecreëerd. Sinds eind jaren negentig van de vorige eeuw worden ook nieuwe broedeilanden voor vogelsoorten als de visdief gemaakt. Maar welke maatregelen nu het beste zijn voor visetende watervogels, zoals de visdief, is niet goed bekend. Het is natuurlijk evident dat een kale zandplaat snel in gebruik genomen wordt door broedende visdieven maar of de sterns dan ook voldoende jongen groot kunnen brengen is minder duidelijk. Dan is het de vraag of een eiland beter centraal in

het open water aangelegd kan worden of dat de aanleg in de ondiepe kustzone juist beter is. En vergroten luwtmaatregelen de visbeschikbaarheid voor visdieven zoals men vaak veronderstelt?

1.3. Tellen van broedparen geeft geen tijdig inzicht in knelpunten

In het IJsselmeergebied bestaat het monitoringsprogramma voor vogels vooral uit het tellen van de aantallen broedparen en pleisteraars (van Eerden *et al.* 2005). Daarin zijn de afgelopen jaren flinke veranderingen zichtbaar. Naast tellingen van vogelaantallen wordt onderzoek uitgevoerd naar sturende ecologische processen in de basis van het ecosysteem (ANT studies, Noordhuis *et al.* 2014, KIMA programma Marker Wadden). Onderzoek naar de schakel tussen vogeltellingen en metingen van deze primaire processen ontbreekt veelal. Als we de komende jaren maatregelen willen nemen in de Natura 2000-gebieden is het nodig om te begrijpen welke factoren voor vogels van belang zijn. De visdief is een soort die broedt in pionierbiotopen in een visrijke omgeving. Daarmee is de soort een geschikte graadmeter voor de kwaliteit van het IJsselmeergebied.

Tellingen van de aantallen vogels geven wel inzicht in de veranderingen van deze populaties, maar daaruit volgt niet automatisch inzicht in de oorzaken. Dat geldt nog sterker voor de verklaring van aantalsveranderingen in de broedpopulatie van visdieven in het IJsselmeer en Markermeer. De veranderingen in aantallen vogels kunnen het gevolg zijn van een toename aan geschikte broedplekken, maar ook van een verandering in de beschikbaarheid van voedsel. In het IJsselmeergebied zijn bijvoorbeeld de spieringbestanden fors in omvang afgenomen of in verspreiding en leeftijdsopbouw gewijzigd (Stichting Transitie IJsselmeer 2016). Ten dele komt dit door autonome processen in de meren, zoals de afname van nutriënten en geleidelijke opwarming van water (ANT studies, Noordhuis *et al.* 2014). Ook de commerciële visserij speelt een rol in de opbouw en omvang van vispopulaties en de beschikbaarheid ervan voor vogels (Stichting Transitie IJsselmeer 2016, van der Hammen *et al.* 2017). Dit alles had zijn weerslag in de ontwikkelingen in het gebied. Zo nam het aantal broedparen van de visdief toe, maar was het broedsucces op de grootste kolonie (De Kreupel) in veel jaren veel te laag (o.a. van der Winden *et al.* 2013, van der Winden 2017). Nader onderzoek toonde aan dat er te weinig vis van het juiste formaat aanwezig was voor de kuikens. Deze bevinding heeft vervolgens geleid tot het intrekken van de vergunning voor de spieringvisserij in 2012 en een advies voor het stoppen van de visserij op spiering in 2017 (van der Hammen *et al.* 2017).

De toename van beschikbare broedplekken kan dus een positief effect hebben op de aantallen broedparen, terwijl de afname van voedsel negatief kan zijn. Ook andere processen kunnen invloed hebben op de vogelpopulaties. Zo kunnen predatie van legsels of kuikens van visdieven of verstoring door recreatie een negatieve invloed hebben op de draagkracht van het IJsselmeer voor deze soort. Kortom, de draagkracht van het ecosysteem kan voor veel soorten door diverse oorzaken beïnvloed worden. Alleen het tellen van het aantal vogels kan hierin geen uitsluitsel geven. Zo is het bij broedvogels moeilijk om effecten van veranderingen in de voedselbeschikbaarheid op de korte termijn te detecteren. Trends in de omvang van de populatie van volwassen vogels bij langlevende soorten treden namelijk vaak pas op lange termijn op (o.a. Frederiksen *et al.* 2004). Visdieven kunnen bijvoorbeeld veel ouder worden dan tien jaar zodat het vele jaren kan duren voor je een verslechtering opmerkt in de trends van aantallen. Onderzoek naar broedsucces en conditie geeft dan een sneller inzicht in de veranderingen in de draagkracht van het ecosysteem (zie ook Poot *et al.* 2014) en sluit aan op onderzoeken elders in Nederland (van Kleunen *et al.* 2012, Schekkerman *et al.* 2017).

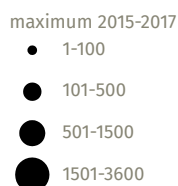
1.4. Broedsucces als *early warning* voor draagkracht ecosysteem

De visdief is een goede indicatorsoort voor de beschikbaarheid van kleine prooivissen en dynamische pionierbiotopen. Ze broeden verspreid in en nabij de grote meren (Figuur 1.1). Ze foerageren vooral op het open water van deze meren zowel in diepe als ondiepe delen waar ze hun prooivissen zowel in troebel als helder water vangen. Dit in tegenstelling tot kokmeeuwen of zwartkopmeeuwen die hun voedsel in het broedseizoen vooral op het vaste land verzamelen. De visdief is dus een prima soort om inzicht te krijgen in visbeschikbaarheid in diverse watertypen. Er kan hiervoor voortgebordurd worden op referentiestudies die al sinds 2004 op De Kreupel worden uitgevoerd. De resultaten kunnen bovendien gekoppeld worden aan kennis over de vispopulaties (van der Hammen 2017) en aan broedsuccesstudies van viseters in het Waddengebied en de voorgenomen studies in de Zuidwestelijke Delta (o.a. van Kleunen 2012, Schekkerman *et al.* 2017).

1.5. Doelstelling onderzoek visdieven IJsselmeergebied

In 2017 heeft Vogelbescherming Nederland het initiatief genomen om het broedsucces van visdieven in het IJsselmeergebied te laten onderzoeken. Daarvoor is aansluiting gezocht met lopende onderzoeken en is samengewerkt met diverse organisaties die terreinen in eigendom

Figuur 1.1 Verspreiding en maximum aantallen broedparen van visdieven in het IJsselmeergebied en Gooi- en Eemmeer in de periode 2015-2017. Met toponiemen zijn de zes onderzoekskolonies van 2017 weergegeven. Bron: Sovon Vogelonderzoek Nederland en dit rapport.



hebben of beheren. Door het broedsucces in enkele visdiefkolonies verspreid over het IJsselmeergebied te onderzoeken kan inzicht verkregen worden in temporele en ruimtelijke ontwikkelingen in de draagkracht van de Natura 2000-gebieden.

Om enige spreiding in habitattypen te verkrijgen was het wenselijk om onderzoek op een vergelijkbare wijze uit te voeren in kolonies verspreid over het IJsselmeergebied. Om het draagvlak te vergroten en tevens goede informatie te verzamelen, is in de onderzoeksopzet gekozen voor een professionele basis met assistentie door vrijwilligers. Het onderzoek is daarvoor gecoördineerd en uitgevoerd door Jan van der Winden Ecology, research & consultancy in samenwerking met de ecologen Sjoerd Dirksen en Martin Poot en met Debby Doodeman (FOGOL).

2. Onderzoeksgebieden in 2017

Voor het onderzoeksprogramma zijn kolonies gekozen die voor de visdiefpopulatie van het IJsselmeergebied van belang zijn en die tevens representatief zijn voor een ecotoop (Figuur 1.1): open water IJsselmeer, open water Markermeer en oeverzones met helder ondiep water. Daarnaast waren de bereikbaarheid van het gebied en de medewerking door terreineigenaren selectiecriteria. Om deze reden werden de volgende gebieden gekozen: **De Dijkwielen** (Noord-Holland, kustzone IJsselmeer, Staatsbosbeheer), **De Kreupel** (Noord-Holland, open water IJsselmeer, Staatsbosbeheer), **Sluiscomplex Lelystad** (Flevoland, overgang IJsselmeer-Markermeer, Rijkswaterstaat), **De Marker Wadden** (Flevoland, diverse watertypen Markermeer-IJsselmeer, Boskalis/Natuurmonumenten), **Ierst** (Proefproject bij de Houtribdijk, Flevoland, oeverzone Markermeer-IJsselmeer, Rijkswaterstaat) en **eilandjes in het Eemmeer** (Noord-Holland, ondiepe Randmeren met helder water, Natuurmonumenten/Staatsbosbeheer). Op een drijvend **ponton bij Scharwoude** is in 2017 onderzoek naar visdieven uitgevoerd (Engels & Fijn 2017). De resultaten hiervan zijn toegevoegd aan het IJsselmeergebiedproject.

Het vogeleiland De Kreupel is een belangrijke referentiekolonie omdat daar al sinds 2004 gegevens worden verzameld over broedsucces en voedsel van visdieven.

De Dijkwielen, Wieringermeer, IJsselmeer

Vlak bij de dijk van het IJsselmeer is een kleine kolonie visdieven gevestigd op een kunstmatig eiland in een waterplas die in de Tweede Wereldoorlog is ontstaan. De visdieven broeden op blokken beton. Ze foerageren met name op het diepe water van het noordelijke IJsselmeer.

De Kreupel, IJsselmeer

De aanleg van het vogeleiland De Kreupel startte in 2003 en was in 2004 afgerond. Direct tijdens de aanlegperiode werd het eiland door visdieven als broedplek in gebruik genomen. De aantallen liepen daarna snel op tot 7.000 paar in 2010. De Kreupel is een 70 ha grote archipel die bestaat uit diverse eilanden en de visdieven broeden hier verspreid in grotere of kleinere deelkolonies. Het beheer van De Kreupel is afgestemd op het behoud van open kale biotopen zodat het geschikt blijft voor vogelsoorten als de visdief. Om deze reden maait Staatsbosbeheer elke winter alle vegetatie. Er zijn zowel eilanden met kleiige als met zandige bodems. Visdieven vestigen zich vooral op de zandige plekken

omdat die de meest open structuur hebben. De visdieven foerageren op het open water van het IJsselmeer en de incidentele aanvoer van vissoorten die in zout water leven kan er op duiden dat ze af en toe naar de Waddenzee gaan. De hoofdprooi van de visdieven op De Kreupel bestaat uit spiering (van der Winden *et al.* 2013).

Ierst, Markermeer

Ter voorbereiding van de aanleg van de Marker Wadden is in 2014 een proefeiland aangelegd bij de Houtribdijk. Hier vestigden zich direct na aanleg visdieven als broedvogel. Het gebied werd in beperkte mate vrij gehouden van vegetatie, maar de vaste bodems verdwenen geleidelijk in het water zodat de plekken waar visdieven konden broeden afnamen. De visdieven die daar broeden foerageren zowel op het IJsselmeer als op het Markermeer. De sterns die naar het IJsselmeer vliegen, en met name jonge vliegvlugge vogels, worden frequent slachtoffer op de autoweg van de Houtribdijk.

Marker Wadden

De aanleg van de Marker Wadden is eind 2016 gestart en in het voorjaar van 2017 waren de eerste eilanden aanwezig waar visdieven zich op konden vestigen. Er werd het hele broedseizoen aan de eilanden gewerkt. Maar zoals verwacht vestigden zich direct het eerste jaar visdieven op diverse plekken waar de werkzaamheden minder intensief waren. De visdieven broedden verspreid over zanddammen die rondom de slibcompartimenten werden aangelegd. De kolonielocaties werden met linten afgezet om verstoring door werkzaamheden of bezoekers zo veel mogelijk te beperken. De ligging van de Marker Wadden maakt het mogelijk voor de visdieven om zowel op het IJsselmeer als het Markermeer te foerageren.

Eilanden Eemmeer

In het Eemmeer broeden visdieven tegenwoordig op eilandjes in het voor publiek afgesloten gebied in het westelijke deel van het meer. Hier liggen vijf eilanden die plaatselijk bekend staan als 'Eilandjes Stichtse Brug' (Figuur 2.1). Twee eilanden hiervan ('Natte Hond') liggen al lange tijd, hebben een slikgige bodem en zijn oorspronkelijk bedoeld als slikplaten die alleen bij het lagere winterpeil boven water komen. De eilanden die boven waterniveau liggen raakten geheel begroeid met hoge vegetatie en werden dus ongeschikt als broedplek voor visdieven. In 2010 is het bestaande eilandje 'Visdief' vergroot en zijn twee andere eilanden ('Dwergstern' en 'Zwarte Stern') nieuw aangelegd. Deze



Figuur 2.1. Ligging en toponiemen van de eilandjes in het Eemmeer.

eilanden zijn vooral met zand opgehoogd. In de winter 2016-17 zijn de eilanden 'Visdief en Dwergstern' kaal gemaakt en gedeeltelijk van een dikke laag schelpen voorzien. Eiland 'Zwarte Stern' is voor de helft kaal gemaakt. Het feitelijk beheer wordt tegenwoordig voor Staatsbosbeheer uitgevoerd door Natuurmonumenten.

In 2015 en 2016 broedde er hooguit één paar visdieven op deze eilanden. In 2017, na de beschreven maatregelen, kwamen de visdieven direct weer met een flink aantal broedparen terug op de eilandjes. Onderzoek naar foerageerlocaties heeft niet plaatsgevonden, maar in ieder geval wordt het open water van de Randmeren door ze gebruikt en mogelijk gaan ze ook naar sloten in de Eempolders.

Sluizencomplex Lelystad

In het verleden broedden er nog vele honderden paren visdieven nabij het sluizencomplex van de Houtribdijk bij Lelystad. Als broedplek kozen ze destijds een klein kunstmatig eiland. Dat eiland werd vervolgens steeds minder gebruikt omdat het begroeid raakte. Het eiland is weliswaar in de winter van 2016/17 van vegetatie ontdaan, maar de ruigtekruiden groeien zo snel dat het al weer ongeschikt is als de visdieven in april arriveren. Tegenwoordig resteert daarom een kleine kolonie van enkele tientallen paren op de sluis. De sterns broeden

daar op een talud van een structuur (pier) die aan weerszijden van de sluis ligt. Het talud is met gras en ruigtekruiden begroeid. De visdieven foerageren in de omgeving van de sluizen en op het Marker- en IJsselmeer en mogelijk ook in de Flevopolder.

Ponton Scharwoude

In het Markermeer is nabij Scharwoude één groot ponton geplaatst (Engels & Fijn 2017). Het ponton werd buiten de vaargeul, op ca. 300 meter afstand van de oever, geplaatst. In 2015 en 2016 lagen er ook pontons op deze plek waar visdieven succesvol gebroed hebben. Op het ponton is op een oppervlak van ongeveer 150 m² zand en schelpen aangebracht als broedondergrond. In 2017 zijn de vestiging en het broedsucces van de visdieven met een webcam onderzocht.



Broedende visdieven op het sluizencomplex van Lelystad

3. Methode en werkwijze

3.1. Tellingen van de aantallen broedparen

Visdieven zijn kolonievogels waarvan de paren of nesten geteld worden om de aantallen van jaar op jaar te monitoren. De telmethode en bezoekintensiteit verschillen tussen locaties en jaren en dat heeft invloed op de kwaliteit en vergelijkbaarheid van de aantallen. Er zijn locaties die in sommige jaren alleen van afstand (openbare wegen, dijken) zijn bekeken zoals Ierst en de sluizen van Lelystad. In een aantal gevallen is het aantal broedpaar geschat op basis van rondvliegende adulte vogels (Vergeer *et al.* 2016). Dit gebeurde bijvoorbeeld op De Kreupel in de periode 2003-2008 en jaarlijks bij Ierst. Op het ponton van Scharwoude werd de kolonie met een webcam onderzocht. Voor de methode zie Engels & Fijn (2017). Bij de meeste kolonies worden jaarlijks tijdens één bezoekronde de nesten geteld. Bij voorkeur wordt dit begin juni uitgevoerd, net voor het uitkomen van de meeste legsels. In die periode is het aantal legsels in de regel maximaal. Dat is het ideale moment voor een simultaantelling van alle kolonies in het IJsselmeergebied. In 2017 zijn begin juni de nesten geteld op alle eilanden behalve Ierst en de sluizen van Lelystad. Daar is vanaf enige afstand het aantal paar geschat. In dit rapport zijn de aantallen die rond begin juni 2017 aanwezig waren als uitgangspunt genomen voor de omvang van de populatie op een bepaalde plek.

3.2. Broedsucces onderzoek met behulp van een enclosure

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). Ongeveer 10 tot 30 nesten worden omheind zodat de kuikens niet weg kunnen lopen. Zo is het mogelijk om een vaste groep opgroeiende kuikens te volgen en zo het broedsucces nauwkeurig te bepalen. In de enclosure wordt frequent gecontroleerd hoeveel legsels er zijn, en vervolgens wordt elk nest gemarkeerd. Binnen enkele dagen nadat ze uit het ei kruipen, worden de jongen geringd zodat ze individueel herkenbaar blijven gedurende de opgroeiperiode. Ze worden vervolgens wekelijks opgemeten (koplengte en vleugel) en ze worden gewogen. In een ideale opzet wordt een enclosure minstens twee of drie keer per week gecontroleerd.

In 2017 zijn de geplaatste enclosures op De Kreupel en de Marker Wadden ongeveer eens per week gecontroleerd. Met deze lagere bezoekfrequentie, is het in de regel niet mogelijk om het uitkomstsucces

van de legsels te bepalen. Als een legsel verdwenen is, kan je immers meestal niet zien of de jongen zijn uitgekomen of dat het legsel is verloren. Ook is het niet mogelijk om het broedsucces per afzonderlijk nest te bepalen omdat het geregeld onduidelijk is welke pullen bij welk nest horen. Wel kan met deze bezoekfrequentie het koloniesucces bepaald worden op basis van het aantal vliegvlugge kuikens in de gehele enclosure. Een visdiefkuiken kan na ongeveer 25 dagen vliegen. Maar omdat de bezoekfrequentie eens per week is, wordt niet elk jong op een leeftijd van 25 dagen gecontroleerd. Voor onderhavig onderzoek zijn daarom 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 plaatsvindt. Op sommige plekken in de Zuidwestelijke Delta kan het veel hoger zijn omdat daar bruine ratten voorkomen, maar dat is in de onderzochte kolonies in het IJsselmeer niet het geval. Bovendien wordt het uitvlietsucces iets onderschat omdat jongen al weggevlogen kunnen zijn tussen twee opvolgende bezoeken. Het effect daarvan is echter relatief beperkt en de resultaten geven een goede indruk van het koloniesucces waardoor de resultaten tussen kolonies onderling goed vergelijkbaar zijn.

Visdieven vestigen zich in het IJsselmeergebied gedurende een lange periode (mei-augustus) omdat er laat startende individuen zijn en omdat paren opnieuw beginnen als er nesten verloren zijn gegaan. De eerste vestigingsgolf is in het IJsselmeergebied half mei-begin juni. Daarna 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. Vervolgens is per broedgolf het broedsucces bepaald.

Als totaal resultaat van de drie golven 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 (de simultaan telling van begin juni) aangehouden en dat is gedeeld door het totaal aantal uitgevlogen jongen. Daarbij wordt het optreden van immigratie binnen het seizoen genegeerd.

3.3. Indicatief broedsucces onderzoek

Niet overal was het plaatsen van een enclosure te organiseren. Om toch een indruk te krijgen van het broedsucces is frequent (bij voorkeur 1 keer per week) een telling van het aantal kuikens uitgevoerd waarbij

deze in leeftijdsklassen werden ingedeeld (1 tot en met 6: pas uitgekomen tot vliegvlug). Ook in de kolonies waar wel een enclosure stond is deze indicatieve telling als controle uitgevoerd op andere locaties in de kolonie. De enclosure kan in theorie op een ongunstige of juist gunstige plek staan. Deze methode geeft een grove schatting van het aantal jongen. Het broedsucces is vervolgens in vier categorieën opgedeeld (cf Meininger *et al.* 2004): slecht (ordegrootte 0-0,1 jong per paar), redelijk (0,1- 0,5 jong per paar) of goed 0,5-1 of zeer goed ≥ 1 jong per paar.

Daarnaast zijn op de Marker Wadden en De Kreupel enkele malen transecten door de kolonie gelopen waarbij de aantallen nesten, jongen (per leeftijdsklasse) en dode jongen werden geregistreerd. Op de eilandjes van het Eemmeer was het aantal bezoeken lager en is alleen op 7 en 18 juli de leeftijd en het aantal aanwezige jongen bepaald zoals hierboven beschreven.

3.4. Maten en gewichten van visdiefkuikens

Binnen de enclosures zijn elk bezoek alle kuikens gemeten en gewogen. Daarvoor is de koplengte gemeten (in mm; kop plus snavel), de vleugellengte (in cm, van pols tot vleugeltop) en de kuikens zijn gewogen (g). Daarnaast zijn er elders in de kolonies van de Marker Wadden en De kreupel steekproefsgewijs ook kuikens gemeten en gewogen. Hierbij werden binnen hetzelfde bezoek zoveel mogelijk kuikens van verschillende leeftijdsklassen gemeten. Daarnaast zijn in de kolonie van de Dijkwielen en op de eilanden in het Eemmeer visdiefkuikens gemeten en gewogen. De meeste kuikens kregen een metalen ring om de poot met een uniek nummer.

Op bovenstaande wijze is van de verschillende kolonies informatie verzameld over broedsucces en conditie van de kuikens (Tabel 3.1).

Tabel 3.1. Broedsucces onderzoek, parameters, bezoekfrequentie en methode in 2017.

	enclosure onderzoek	indicatie transect onderzoek	ad/juv gewichten	kuikens gewichten	# bezoeken
De Kreupel	x	x	x	x	9
Marker Wadden	x	x	x	x	9
Dijkwielen			x	x	4
Lelystad sluizen			x		11
Ierst			x		6
Eemmeer			x	x	5
Ponton Scharwoude			continu monitoring met webcam		

3.5. Jaarlijks onderzoek op De Kreupel

Sinds 2003 wordt jaarlijks het aantal broedparen van de visdief op De Kreupel geteld en vanaf 2004 worden visdiefkuikens gemeten en gewogen. Na afloop van het broedseizoen werd jaarlijks het aandeel vliegvlugge jongen bepaald op basis van gevangen vogels op de slaappleaats. Deze sterns werden gemeten en gewogen. In 2009 is het onderzoek naar broedsucces en gewichten van de kuikens geïntensiveerd nadat bleek dat er veel jonge visdieven in dat jaar in de kolonies dood gingen (van der Winden *et al.* 2013). Vanaf 2011 werd er jaarlijks een enclosure geplaatst waarmee het broedsucces systematisch gevolgd kon worden en zijn metingen uitgevoerd om de conditie van sterns en hun vliegvlugge jongen te bepalen. Naast de onderzoeken in het broedseizoen is er op De Kreupel ook onderzocht hoeveel visdieven er na de broedperiode overnachtten en in welke conditie deze vogels waren.

3.6. Conditie van de kuikens

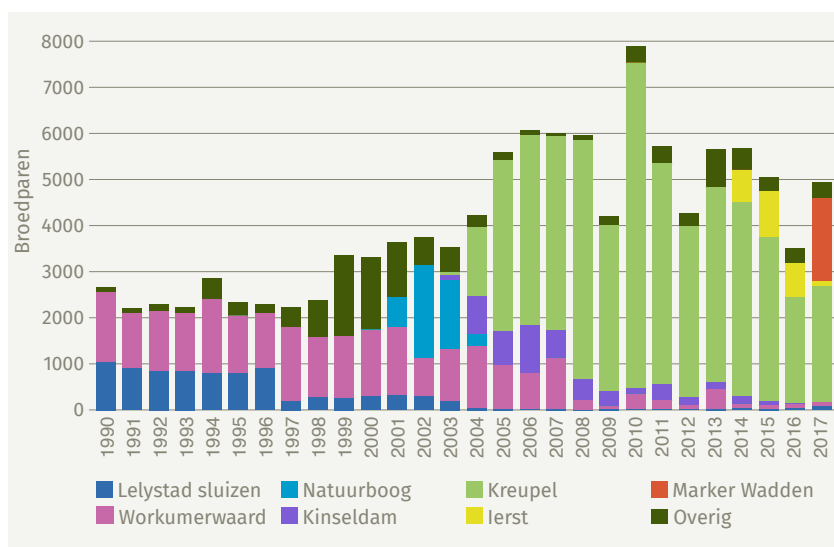
Een jonge vogel ontwikkelt en groeit beter als er voldoende voedsel aangevoerd wordt dan in een situatie met voedselschaarste. Idealiter wordt het gewicht gerelateerd aan de leeftijd in dagen (Lok *et al.* 2014), maar de frequentie van het onderzoek was niet voldoende hoog om dit te doen. De conditie van een kuiken kan ook inzichtelijk gemaakt worden door het gewicht tegen een structurele lichaamsmaat, zoals de koplengte, uit te zetten in een zogenaamde **conditie-curve**. De kop- of vleugellengte is dan te beschouwen als een indirecte maat voor leeftijd. De skeletgroei van een sternkuiken is min of meer continu (Paillisson *et al.* 2008). De gewichten van kuikens fluctueren sterker als gevolg van de aanvoer van voedsel (Schew & Ricklefs 1998, Klaassen *et al.* 1994, Lok *et al.* 2014). Alleen in extreme situaties, waarin voedsel permanent schaars is, stagneert de skeletgroei (van der Ziel & Visser 2001, Krijgsveld *et al.* 2003). Dus als er weinig voedsel is, zijn de kuikens lichter, maar groeit het skelet door.

De conditiecures zijn gebaseerd op een logistische regressie analyse met behulp van het package Growthcurver (Sprouffske & Wagner 2016) in het statistische programma R (R Core Team 2017). Hierbij zijn de gegevens van zowel de herhaald gemeten kuikens als de eenmalig gemeten kuikens als onafhankelijke punten geanalyseerd. Om de groeiverschillen tussen de deelgebieden te onderzoeken zijn deze op het oog vergeleken met een conditiecure van een kolonie bij Terneuzen waar in 2008 een hoog broedsucces en goede groei van kuikens was (Hoekstein 2008).

4. Aantalsontwikkeling en verspreiding van visdieven in het IJsselmeergebied

Na een sterke landelijke afname in de tweede helft van de vorige eeuw trad gedurende de laatste 3 decennia weer enig herstel op. Sinds 1990 nam de visdiefpopulatie ook in het IJsselmeergebied toe. Deze toename was mede het gevolg van het, bewust of onbewust, creëren van nieuwe eilanden met pionierbiotopen. Deze projecten zijn gestart in de Randmeren waar vanaf 1980 diverse eilanden werden aangelegd voor visdieven en andere broedvogels die graag op eilanden met kale bodems nestelen. Ook in het Eemmeer en het aangrenzende Gooimeer werden in die periode broedeilanden aangelegd. Sinds het jaar 2000 zijn in het IJsselmeer en Markermeer eveneens diverse nieuwe eilanden gemaakt: respectievelijk de natuurboog bij Enkhuizen (2000), de Kinseldam (2003) en De Kreupel (2003). In 2014 is daar Ierst en in 2017 de Marker Wadden bijgekomen.

Het effect van de aanleg van broedeilanden is goed zichtbaar in het populatieverloop (Figuur 4.1). De sprongsgewijze toename in zowel 1999 als 2005 was bijvoorbeeld het gevolg van immigratie uit de



Figuur 4.1. 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 en deze rapportage.

Waddenzee (Stienen *et al.* 2009). Sinds 2006 nemen de aantallen in het IJsselmeergebied weer geleidelijk af, met als uitzondering de enorme uitschieter in 2010 (Figuur 4.1). Dit was waarschijnlijk het gevolg van een influx van mislukte broedvogels uit het Waddengebied waar voorjaarsoverstromingen (19 juni) optraden en kolonies overspoelden (van Kleunen *et al.* 2012). Mislukte broedparen en natuurlijke variatie in de start van de eileg zorgen er overigens jaarlijks voor dat er tot ver in augustus nieuwe vestigingen en hervestigingen plaatsvinden. Soms gaat het dan om vele honderden broedparen. Dit zorgt voor ruime marges in de getelde aantallen broedparen in het IJsselmeergebied.

In 2017 broedden de grootste aantallen visdieven op De Kreupel (Tabel 4.1), op de voet gevolgd door de Marker Wadden waar zich direct in het jaar van aanleg nationaal belangrijke aantallen vestigden. Mede als gevolg hiervan waren de aantallen op het eiland Ierst veel lager dan in 2016. Op andere eilanden namen de aantallen toe ten opzichte van 2016 (Dijkwielen, Lelystad, Eemmeer). In totaal broedden er in 2017 in het IJsselmeergebied meer visdieven dan in 2016 (Figuur 4.1).

Tabel 4.1. Aantallen broedparen visdieven op de onderzoekslocaties vanaf 1990 (afgeronde aantallen) en in 2017. Nvt – eiland was nog niet aangelegd dus niet van toepassing.

Kolonie	1990-2000	2001-2010	2011-2016	2017
Dijkwielen	15-70	25-80	0-86	38
De Kreupel	nvt	0-7000	2300-4800	2500
Lelystad sluizen	300-1000	10-300	15-40	75
Ierst	nvt	nvt	700-1000	120
Marker Wadden	nvt	nvt	nvt	1800
Eemmeer	nvt	60-70	0-270	175
Ponton Scharwoude	nvt	nvt	35-162	221

5. Aantallen en broedsucces in 2017

5.1. Resultaten per onderzoekslocatie

Dijkwielen

Op deze locatie broedden de laatste jaren nauwelijks visdieven. De indruk bestond dat de kolonie verlaten was door de aanwezigheid van rustende grauwe ganzen en aalscholvers. In 2017 waren er weer 38 paar aanwezig. Eind mei waren er al volop nesten, maar die paren waren niet erg succesvol (Tabel 5.1). Daarna vestigden zich weer meer dan 20 paar die wel veel jongen groot brachten. In totaal was daarmee het broedsucces goed. De oorzaken voor het matige succes in de eerste periode zijn onbekend.

Tabel 5.1. Broedsucces visdieven op het eiland van de Dijkwielen in 2017. Indicatieve tellingen van grote bijna vliegvlugge jongen.

Broedgolf	aantal nesten	legselgrootte	indicatie-onderzoek
1	38	onb	0,2-0,4 (redelijk)
2	22	1,8	0,6-1,0 (goed)

De Kreupel

Na een stormachtige groei van de aantallen visdiefparen daalt het aantal sinds 2010 gestaag met een dieptepunt in 2016. In 2017 was het aantal met 2500 paar weer enkele honderden paren hoger. De kolonies bevonden zich in 2017 overwegend op dezelfde plekken als daarvoor. In 2017 waren er, net als in voorgaande jaren, hervestigingen die tot ver in augustus voortduurden.

De eerste enclosure werd begin juni geplaatst op een locatie met ongeveer 230 paar visdieven. De eerste broedgolf bracht hier veel jongen groot (Tabel 5.2). Ook elders op het eiland waren veel jongen in die periode. Omdat visdieven zich daarna op veel plekken bleven vestigen, is een tweede enclosure geplaatst op een andere locatie. De late nesten brachten minder kuikens groot. Maar omdat ook de nesten van de derde broedgolf redelijk veel jongen groot brachten, was het totale broedsucces op De Kreupel in 2017 goed met gemiddeld meer dan 0,8 jong/paar. In voorgaande jaren aten kokmeeuwen veel visdiefkuikens. In 2017 was dit niet het geval ondanks de aanwezigheid van vergelijkbare aantallen kokmeeuwen om en nabij de visdiefkolonies.

Tabel 5.2. Broedsucces van visdieven op De Kreupel in 2017. Metingen in twee enclosures (broedgolf 1, 2 en 3) en indicatie tellingen van grote bijna vliegvlugge jongen elders in de kolonie.

Broedgolf	aantal nesten	legselgrootte	broedsucces	indicatie-onderzoek
1	25	2,6	0,9	> 0,7 (goed)
2	9	2,0	0,3	0,3-0,5 (redelijk)
3	nvt	nvt	nvt	0,3-0,5 (redelijk)

Lelystad sluizen

Ook op de sluizen van Lelystad waren in 2017 veel meer paren aanwezig dan de jaren ervoor. Feitelijk broeden de visdieven daar in twee kolonies op de punten van de taluds van de scheidingswand tussen de sluizen. De visdieven broeden hier gemengd met kokmeeuwen. De kolonie is wekelijks bekeken en de paren en jongen (leeftijdklassen) zijn elk bezoek geteld. Jongen vanaf groep 4/5 (3 weken oud) zijn als vliegvlug gerekend. Soms bleven vliegvlugge jongen in de omgeving aanwezig, maar vermoedelijk vertrokken paren met vliegvlugge jongen ook snel naar elders. De eerste broedgolf bracht redelijk veel jongen groot en de tweede was minder goed (Tabel 5.3). In totaal zal het broedsucces minimaal 0,7 jong per paar zijn geweest omdat er zeker

Op De Kreupel brachten de visdieven in 2017 voldoende jongen groot. De droge plekken zijn begroeid met kruiskruid waartussen de visdieven nestelen. Op de foto jongen in de enclosure



jongen, die verstopt zaten tussen de vegetatie, gemist zijn. Bovendien is het aannemelijk dat de late legsels (broedgolf 2) overwegend her-legsels waren.

Tabel 5.3. Broedsucces visdieven op de sluizen van Lelystad in 2017.

Broedgolf	aantal nesten	jongen >groep 4	indicatie-onderzoek
1	75	≥ 45	$> 0,6$ (goed)
2	22	≥ 7	$> 0,3$ (redelijk)

Het sluizencomplex is geen ideale broedlocatie. Op deze plek vallen geregeld jongen in het water die vervolgens dood gaan omdat er nergens droge rustplekken zijn. Op 6 augustus bleek dat de vegetatie op de sluis tijdens onderhoudswerkzaamheden in de dagen ervoor gemaaid was. Daardoor waren de nesten en jongen, die op 30 juli nog aanwezig waren, vernietigd. Dat was de belangrijkste oorzaak van een matig broedresultaat van de tweede broedgolf.

Ierst

In 2017 was het aantal broedparen veel lager dan in de voorgaande jaren. Dat zal het gevolg zijn van de voortschrijdende vegetatiesuccessie

Geregeld vallen er jonge visdieven van het sluizencomplex in het water. Het is daar helaas onmogelijk voor ze om op een droge en veilige plek te komen





Op Ierst kalven de zandplaten af en raken dicht begroeid met hoge kruiden zodat het ongeschikt wordt als broedgebied voor visdieven. Foto Debby Doodeman

en de afname van het eilandoppervlak door afkalving. Maar dat is zeker ook veroorzaakt door de aanleg van de nabije Marker Wadden waar een ruim aanbod aan nieuwe broedplekken ontstond. De eerste broedgolf bracht op Ierst nauwelijks jongen groot, maar de tweede was succesvoller (Tabel 5.4). Hier zal het broedsucces onderschat zijn omdat het zicht op het eiland matig is en veel jongen zich tussen de vegetatie verstoppen. De reden voor het matige broedsucces van de eerste lichter broedparen is onbekend. Op het eiland bevindt zich een grote kolonie zwartkopmeeuwen, die vlak naast de visdieven broedden. Dat kan een reden zijn geweest voor het matige broedsucces want deze meeuwen kunnen veel jonge sterns vangen. In de afgelopen jaren bleek dat de snelweg op de Houtribdijk frequent voor slachtoffers onder visdieven zorgt. Volwassen vogels en veel uitgevlogen jongen.

Tabel 5.4. Broedsucces visdieven op Ierst in 2017.

Broedgolf	aantal nesten	jongen >groep 4	indicatie-onderzoek
1	>=120	< 20	0-0,2 (slecht)
2	>=160	>90	> 0,5 (goed)

Marker Wadden

In 2017 vestigden visdieven zich voor het eerst op de Marker Wadden. De aantallen stegen snel en rond begin juni waren er zeker 1800 paar. Waarschijnlijk kwamen er daarna nog veel meer paren naar het eiland, maar op 7 juni traden forse verliezen op door de zomerstorm die over het kale zand raasde en veel nesten onderstoof. Ook was er lokaal af en toe verstoring door (bouw)werkzaamheden. Deze oorzaken zorgden voor frequente hervestigingen op dezelfde maar ook nieuwe plekken op het eiland.

Het broedsucces was redelijk tot goed (Tabel 5.5). De enclosure moest de eerste ronde verplaatst worden omdat de storm van 7 juni alle nesten had ondergestoven en de omheining van de enclosure ook was weggewaaid. Er is toen gekozen voor een plek met iets meer vegetatie. Het broedsucces in de enclosure was in de eerste en derde broedgolf redelijk. Alle nesten van de tweede broedgolf gingen echter verloren in de eifase. Dat is hoogst ongebruikelijk en het is waarschijnlijk dat er in de eifase in de omgeving langdurig onrust is geweest. Later in het seizoen startten toch weer 8 paar visdieven met legsels in dezelfde enclosure en die paren waren redelijk succesvol. Hoewel er verlies was door zandstormen en mogelijk door onrust waren de visdieven over het algemeen redelijk succesvol met hun latere legsels en bleek tijdens checks op andere plekken dat er ook vrij veel vliegvlugge jongen waren. Tot laat in het seizoen werden er jongen vliegvlug. Het totaal succes in 2017 is dan ook met 0,5-0,8 jong per paar als goed beoordeeld.

Tabel 5.5. Broedsucces visdieven op De Marker Wadden in 2017. Metingen in twee enclosures (broedgolf 1, 2 en 3) en indicatie tellingen van grote bijna vliegvlugge jongen elders in de kolonie.

Broedgolf	aantal nesten	legselgrootte	broedsucces	indicatie-onderzoek
1	6	3,0	0,5	> 0,5 (goed)
2	12	2,6	0	0,3-0,5 (redelijk)
3	8	2,4	0,4	0,3-0,5 (redelijk)

Eemmeer

In 2017 vestigden zich 175 paar visdieven op de eilanden in het Eemmeer. De visdieven vestigden zich vanaf de tweede helft van mei (100 legsels aanwezig op 1 juni) en de aantallen namen daarna nog toe (75 legsels er bij op 13 juni). Of dit geleidelijk gegaan is of in twee echte 'pieken' is niet duidelijk. De kolonies waren aanwezig op de eilanden 'Dwergstern' en 'Zwarte Stern'. Tijdens de controles op 7 en 18 juli werden op beide dagen 30-40 grote jongen gezien en op basis van het

aantal geringde vogels en de leeftijdsverdeling was het duidelijk dat dit niet dezelfde kuikens waren. Dus een minimum aantal vliegvlugge jongen van 60-80 is aannemelijk, maar waarschijnlijk waren het er meer gezien de goede groei en conditie van kuikens hier (zie verder). Vermoedelijk was het broedsucces redelijk (Tabel 5.6). De informatie was echter te beperkt om hier uitsluitsel over te geven.

Tabel 5.6. Broedsucces visdieven op de eilanden in het Eemmeer in 2017.

Broedgolf	aantal nesten	jongen >groep 4	indicatie-onderzoek
1/2	175	>60-80	>0,3-0,5 (redelijk)
3	>10	weinig	0-0,1 (slecht)



In het Eemmeer werden in de winter van 2016/2017 eilanden geschikt gemaakt als broedplek voor visdieven
Foto Jan Roodhart.

Ponton Scharwoude

De kolonie wordt gevolgd met een webcam en daardoor is het aantal paren exact bij te houden. Er vestigden zich in totaal 260 paren, inclusief hervestigingen van andere kolonies en herlegfels als nesten mislukt waren. Op 10 juni waren er 221 nesten aanwezig hetgeen het beste vergeleken kan worden met de momentopname in de andere visdiefkolonies. Het aantal uitgevlogen jongen wordt geschat op gemiddeld ongeveer 1,15 jong per paar gerekend over alle paren die met de leg gestart waren (Engels & Fijn 2017).

5.2. Samenvatting aantallen en broedsucces in 2017

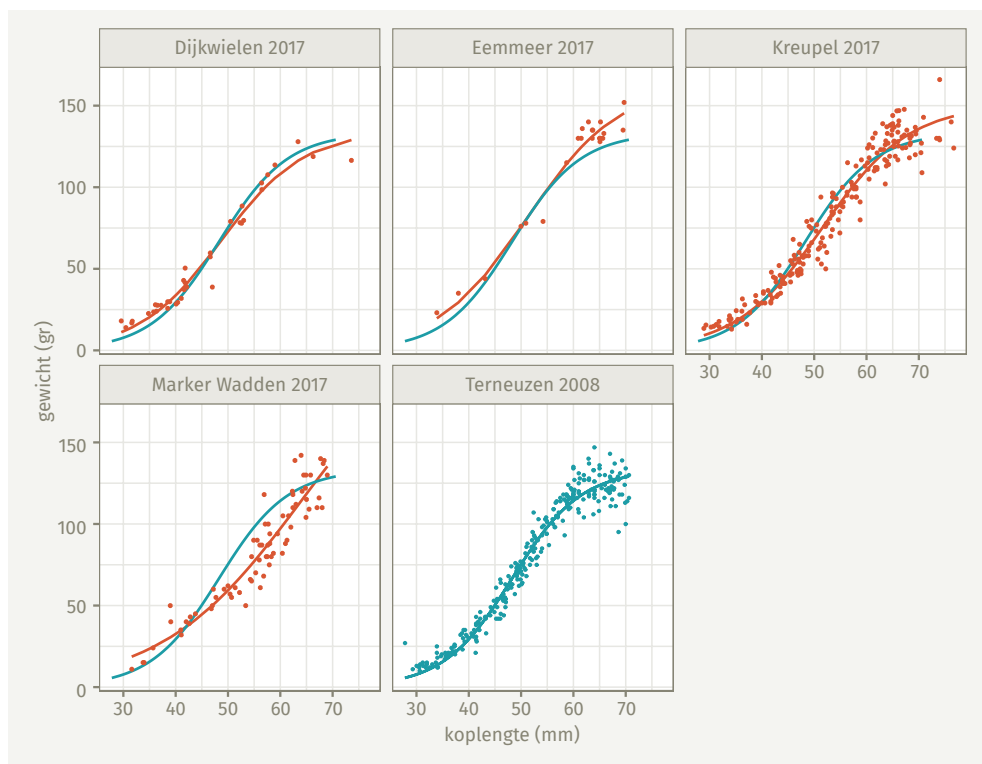
De totale omvang van de broedpopulatie van het IJsselmeergebied was in 2017 hoger dan in 2016. Het broedsucces was overwegend redelijk tot goed (Tabel 5.7). Alleen op het drijvende ponton was het broedsucces zeer goed (> 1 jong per paar). Er zijn verschillen tussen kolonies maar die waren in 2017 niet erg groot. Omdat de visdieven op alle plekken meerdere keren opnieuw begonnen, kunnen verliezen van eerste legfels gecompenseerd zijn door vervolglegels. Hoe dit precies uitpakt en zich verhoudt tot paren die laat beginnen is niet geheel duidelijk. Netto is het totale broedsucces van de kolonie dus altijd hoger dan het resultaat van de eerste broedgolf.

Tabel 5.7. Samenvatting broedsucces in de onderzoeks-kolonies in het IJsselmeergebied in 2017.

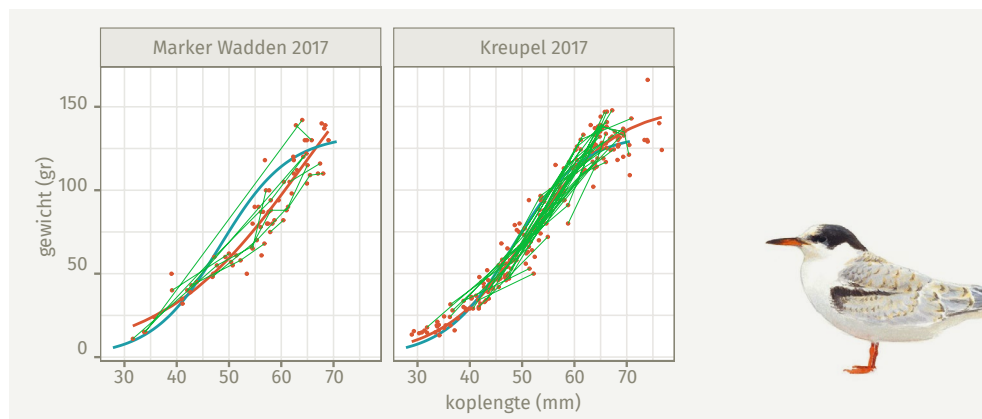
Kolonie	aantal paar	enclosure paar	broedsucces enclosure	indicatief totaal broedsucces
Dijkwielen	38	nvt	nvt	goed (>0,6)
De Kreupel	2500	34	0,7-0,9	goed (>0,7)
Lelystad sluizen	75	nvt	nvt	goed (>0,7)
Ierst	120	nvt	nvt	redelijk-goed (>0,5)
Marker Wadden	1800	26	0,3-0,5	goed (0,5-0,8)
Eemmeer	175	nvt	nvt	redelijk (>0,3-0,5)
Ponton Scharwoude	221	nvt	nvt	zeer goed (1,1)

5.3. Groei en conditie van de visdiefkuikens

De conditie van de visdiefkuikens tijdens de groei en bij uitvliegen verschilde tussen de onderzochte locaties. Daarnaast vertoonden de gewichten ook de nodige fluctuaties. Zo was de conditie van de visdiefkuikens op De Kreupel en Dijkwielen gemiddeld in alle groeifasen goed (Figuur 5.1). De kuikens op de Marker Wadden hadden een minder goede conditie. Vooral de middelgrote jongen hadden relatief lage



Figuur 5.1 Conditie van jonge visdieven in het IJsselmeergebied in 2017. Met de rode lijn is per gebied de logistische relatie weergegeven tussen koplangte (kop en snavel) en gewicht. Met blauw is een optimale logistische conditie-curve gepresenteerd (Hoekstein 2008).



Figuur 5.2 Conditie van jonge visdieven op De Kreupel en de Marker Wadden in 2017. Met de rode lijn is per gebied de logistische relatie weergegeven tussen koplangte (kop en snavel) en gewicht voor alle kuikens. Met groene lijntjes zijn de punten verbonden van metingen aan dezelfde kuikens. Met blauw is een optimale conditie-curve gepresenteerd (Hoekstein 2008).





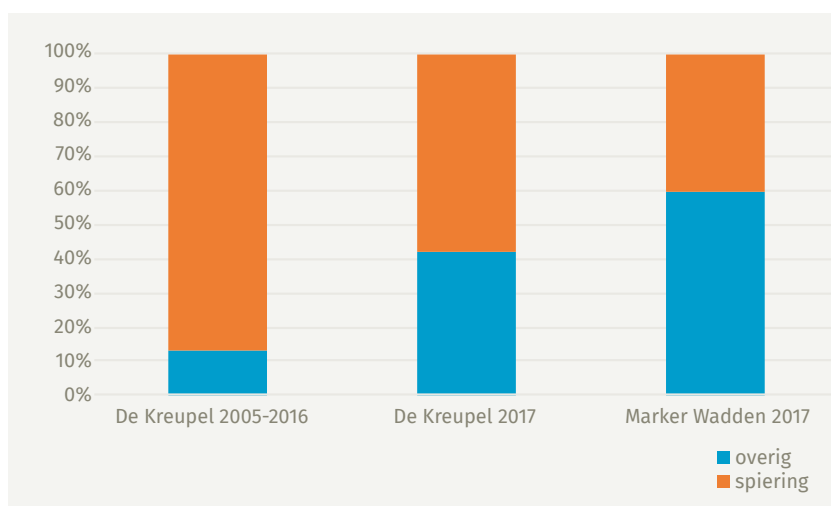
In 2017 voerden de visdieven frequent grote spiering (meer dan 1 jaar oud) en ook jonge baarzen aan hun kuikens

gewichten, waarna de grotere kuikens in de regel weer relatief zwaar waren. Helaas zijn er op de Marker Wadden niet voldoende kuikens met een koplengte van 70 mm en groter gemeten, waardoor er geen asymptotische groeicurve bepaald kon worden. Hoewel er op het Eemmeer weinig kuikens werden gemeten duiden de gegevens er op dat ze tijdens alle fasen een goede conditie hadden. Diverse kuikens zijn op de Marker Wadden en De Kreupel herhaald gemeten (Figuur 5.2). Daaruit blijkt dat met name op de Marker Wadden, maar in mindere mate ook op De Kreupel, de kuikens in de eerste groeifase (< 55 mm koplengte) in conditie daalden maar daarna (> 55 mm koplengte) weer een betere conditie kregen. Dit duidt er op dat er tijdelijk minder voedsel was maar dat de overleving voor die individuen uiteindelijk toch goed was. Het is overigens mogelijk dat andere (eenmalig gemeten) kuikens stierven in de periode van voedseltekort en dus daarna ook niet meer gemeten werden.

5.4. Indicaties van prooikeuze in 2017

Onderzoek naar het voedsel van visdieven in het IJsselmeergebied wordt niet systematisch uitgevoerd. Op ad hoc basis zijn prooiresten (braaksels) en braakballen of poep verzameld bij nesten van visdieven en protocollen gemaakt van visdieven die met prooien naar de kolonie vliegen (o.a. van der Winden 2013). Veel van deze informatie is niet uitgewerkt. In de loop der jaren zijn op De Kreupel ook bijna 1000 visdieven met vissen gefotografeerd. Daaruit blijkt dat spiering op het IJsselmeer voor visdieven de belangrijkste proovis is. Andere

prooivissen waren vooral roofvissen als baars, pos en snoekbaars. In 2017 was het aandeel spiering op De Kreupel op basis van een kleine steekproef lager dan de jaren ervoor en op de Marker Wadden was het aandeel andere vissoorten bijna 60 %. Hoewel de steekproef erg klein is, duidt de informatie erop dat het menu op de Marker Wadden afwijkt van dat op De Kreupel. Het verdient aanbeveling om hier de komende jaren meer informatie over te verzamelen. Bij andere kolonies is geen informatie verzameld maar bij de sluizen in Lelystad werd spiering aangevoerd en werden lokaal voortjes gevangen in de basins.



Figuur 5.3. Verdeling van prooivissen die visdieven naar de kolonie transporteerden naar De Kreupel (2005-2017 n = 762; 2017 n = 62) en de Marker Wadden (n = 64).

6. Evaluatie van 2017 en eerdere jaren

6.1. 2017: een redelijk goed jaar voor de visdieven

Het is duidelijk dat de visdieven in 2017 in het IJsselmeergebied op alle locaties redelijk tot goed in staat waren om jongen te produceren. Voor een stabiele visdiefpopulatie is een broedsucces van ongeveer 0,6-0,9 jong per paar nodig (Wendeln & Becker 1998, Stienen *et al.* 2009, Cabot & Nisbet 2013, van der Jeugd *et al.* 2014). Daaraan voldeed het broedsucces van de visdieven op de meeste plekken in het IJsselmeergebied. Het gewogen gemiddeld broedsucces voor het IJsselmeergebied, van alle kolonies tezamen, bedroeg in 2017 ongeveer 0,7 jong per paar. Dat betekent dus dat de reproductie in 2017 voldoende was, maar ook niet dusdanig hoog dat de populatie door eigen aanwas zou kunnen groeien.

Het geregistreerde broedsucces is te beschouwen als een minimum. Door een lange periode van hervestigingen is het aantal geproduceerde jongen waarschijnlijk hoger. En door de bezoekfrequentie van maximaal eens per week kunnen vliegvlugge kuikens gemist zijn. Dat was zeker het geval bij het Eemmeer en de Dijkwielen.

Visdieven leggen 2-3 eieren en de legselgrootte kan indicatief zijn voor de voedselsituatie (Nisbet 1973). De gemiddelde legselgrootte verschilde niet wezenlijk tussen de Marker Wadden en De Kreupel. Wel waren de legsels van de latere broedgolven op beide plekken gemiddeld iets kleiner. Dat is gangbaar omdat latere legsels vaak geproduceerd worden door jonge, onervaren vogels. Het kunnen ook herlegsels zijn. Die zijn in de regel ook kleiner vanwege de beperkte reserves van de vrouwtjes.

Op de pontons bij Scharwoude werd een zeer hoog broedsucces vastgesteld. Dit treedt vaker op bij visdiefplatforms omdat bijvoorbeeld predatie door meeuwen nog afwezig is in de eerste jaren. Maar het kan ook te maken hebben dat de visdieven daar meer alternatieve foerageergebieden, onder meer in watergangen in het binnenland, hebben en daardoor hun jongen beter kunnen voeden.

De verschillen in broedsucces (vliegvlugge jongen per paar) zijn in het IJsselmeergebied dus vooral het gevolg van de verschillen in kuikenoverleving. De analyse van de condities van de kuikens laat zien dat de jongen op het IJsselmeer en het Eemmeer beter groeiden dan die op de Marker Wadden. Voor de kolonies in het IJsselmeer sluit dit

aan op het betere broedresultaat daar. Op de Marker Wadden traden de verliezen vooral op bij middelgrote kuikens die enkele dagen tot 20 dagen oud waren. Dat is de fase dat ze het hardst groeien. Mogelijk dat er onvoldoende vissen van het juiste formaat beschikbaar waren. Opvallend is dat de bijna volgroeide kuikens op de Marker Wadden weer relatief zwaar waren. Dus na een magere periode is het dan blijkbaar weer goed voor ze. Dat kan er bijvoorbeeld op duiden dat er vrij veel grote vissen beschikbaar zijn die wel door de grote jongen gegeten kunnen worden, maar niet door de middelgrote kuikens. De beschikbaarheid van het juiste formaat vissen kan door veel factoren bepaald worden en is niet onderzocht. Het broedsucces op de eilanden in het Eemmeer kon niet voldoende vastgelegd worden. Op basis van de twee bezoeken was de indruk dat het redelijk was, maar wellicht is dit onderschat. De conditie van de kuikens was daar namelijk over alle leeftijdscategorieën erg goed en dat is in tegenspraak met een matig broedsucces.

Het totaal aantal broedparen van de visdief was in 2017 hoger dan in 2016. Dat was niet alleen het gevolg van de aanleg van de Marker Wadden omdat op vrijwel alle eilanden de aantallen toenamen. Hoewel in de regel de aantallen in broedkolonies door veel factoren bepaald worden en de relatie met de voedselbeschikbaarheid in de regel niet eenduidig is, lijkt hier toch wel degelijk een relatie met een goede voedselsituatie in april te bestaan. Zeker ook omdat de toename en

Op de Marker Wadden werden veel nesten onder het zand bedolven na stormen

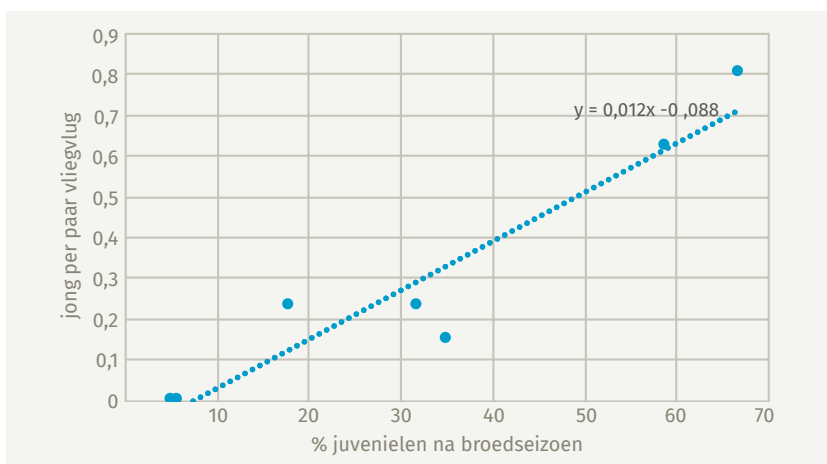


het broedsucces overall relatief goed was. Alleen op Ierst waren de aantallen lager door een afname aan geschikte broedplekken en veel alternatieve kale bodems op de Marker Wadden.

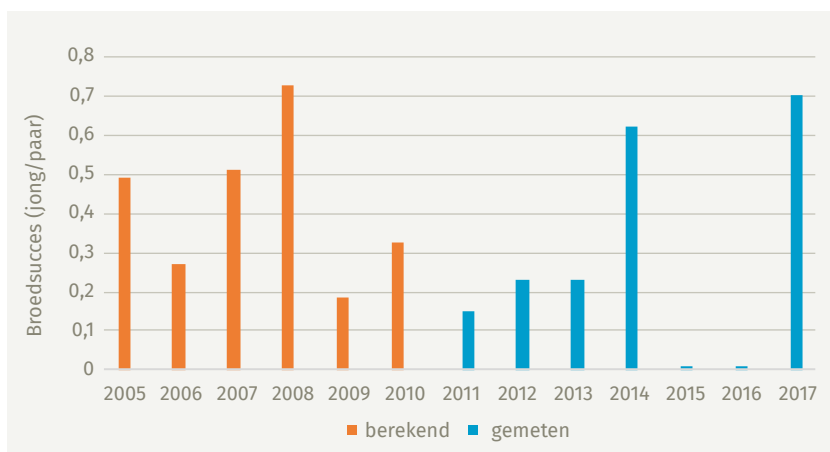
6.2. Broedsucces in eerdere jaren

Om het gevonden resultaat van 2017 in een perspectief te plaatsen is het vooral interessant om een vergelijking te maken met resultaten van eerdere jaren in het IJsselmeergebied. Een vergelijking met de situatie in de Waddenzee of de zuidwestelijke Delta ligt minder voor de hand omdat daar andere prooivissen gegeten worden. Informatie over het broedsucces van visdieven in het IJsselmeergebied is echter tot op heden vrijwel uitsluitend van De Kreupel beschikbaar. In de eerste jaren na de aanleg was daar uitsluitend indirecte informatie beschikbaar via het aandeel vliegvlugge jongen op de slaappleats. Sinds 2011 is het broedsucces jaarlijks in een enclosure bepaald. Omdat vanaf 2011 zowel informatie over het broedsucces in de enclosure als over het aantal vliegvlugge jongen na de broedtijd beschikbaar is, kan op basis van de relatie hiertussen (Figuur 6.1) met terugwerkende kracht een schatting gemaakt worden van het broedsucces in de periode 2004-2010 (Figuur 6.2). Daaruit blijkt dat het broedsucces enorm sterk fluctueerde met goede en slechte jaren. In 2015 en 2016 was het bijvoorbeeld zeer slecht gesteld op De Kreupel met de reproductie.

In 2016 was het broedsucces op Ierst en de sluizen bij Lelystad iets beter dan op De Kreupel (ongeveer 0,1-0,3 jong per paar, J. van der Winden ongepubl.) maar daar dus ook aanzienlijk slechter dan in 2017.



Figuur 6.1. Relatie tussen het aandeel juveniele visdieven op de slaappleats van De Kreupel en het aantal uitgevlogen jongen. Onderzocht met behulp van een enclosure in de jaren 2011-2017.



Figuur 6.2. Broedsucces (uitgevlogen jong per paar) op De Kreupel, berekend voor de jaren 2005-2010 (Figuur 6.1) en vanaf 2011 gemeten met behulp van een enclosure.

Deze, weliswaar verbrokkelde, informatie plaatst het resultaat van 2017 in een breder perspectief. Het blijkt dat de visdieven in 2017 in het IJsselmeergebied een relatief hoge reproductie hadden. De jaren 2015 en 2016 waren voor het IJsselmeer echte daljaren. De visdieven van Ierst en Lelystad kregen meer jongen dan op De Kreupel in die jaren (J. van der Winden ongepubl.). Dat kan duiden op een andere visbeschikbaarheid en dus andere voedselsituatie in het Markermeer dan in het IJsselmeer. Ook verschilt het broedsucces op De Kreupel tussen jaren. Hoewel daar goede jaren waren, was het gemiddelde meerjarige broedsucces daar te laag (0,4 jong per paar) om de populatie op dat eiland in stand te houden op basis van de eigen reproductie.

6.3. De toekomst voor visdieven in het IJsselmeergebied

Omdat er in het IJsselmeer een onnatuurlijk peilbeheer wordt gehanteerd, ontstaan en verdwijnen eilanden niet meer zoals dat in de dynamische Zuiderzee wel het geval was. Ook groeien eilanden in zoet water sneller dicht met kruiden en wilgen dan in zoute wetlands. De broedplekken verslechteren dan als de vegetatie dichter wordt. Zonder beheer verandert een nieuw aangelegd eiland in het IJsselmeergebied in een bos. Op eilanden met hoge kruiden en ruigtes vestigen zich na twee of drie jaren meeuwen waardoor de predatiedruk op de visdiefkuikens toeneemt. Ook bruine ratten kunnen zich vestigen en er blijven als het eiland niet overstroomt. Jaarlijks maaien en afvoeren van vegetatie helpt nauwelijks omdat de kruiden in april al weer hoog zijn. Daardoor blijven de eilanden in de regel tijdelijk geschikt als broedplek. Met intensief maaibeheer kunnen ze in suboptimale omstandigheden worden gehouden, zoals bij De Kreupel wordt gedaan.

De enige manier om, zonder peilschommelingen of brak water, kale pionierbiotopen te behouden is het steeds opnieuw aanleggen van eilanden. Of je moet de eilanden dusdanig beheren dat ze weer een paar jaar vrij zijn van vegetatie en predatoren. De afgelopen jaren waren toevallig gunstig omdat er in een redelijk hoge frequentie nieuwe eilanden aangelegd werden waar visdieven zich op konden vestigen (Figuur 4.1). De vooruitzichten zijn in dat opzicht voorlopig nog gunstig omdat de Marker Wadden nog verder uitgebreid gaan worden en voor visdief geschikte eilanden voorzien zijn bij Den Oever en de Vismigratierivier. Wellicht dat deze frequentie van het ontstaan en verdwijnen van eilanden de natuurlijke dynamiek van de vroegere Zuiderzee goed nabootst. In dat opzicht is het ook interessant om te zien dat de nadruk op de ontwikkeling van nieuwe eilanden op de westkust van het IJsselmeergebied ligt. De overlap tussen potentiële foerageerzones van de visdieven van deze kolonies is daarmee vrij groot (Figuur 6.3). Bij de toekomstige ontwikkeling van nieuwe eilanden is het van belang om hier beter rekening mee te houden. Ook dient er bij de aanleg van nieuwe natuur in de nabijheid van de Houtribdijk rekening gehouden te worden met de inrichting om de aantallen verkeersslachtoffers onder vogels te beperken.

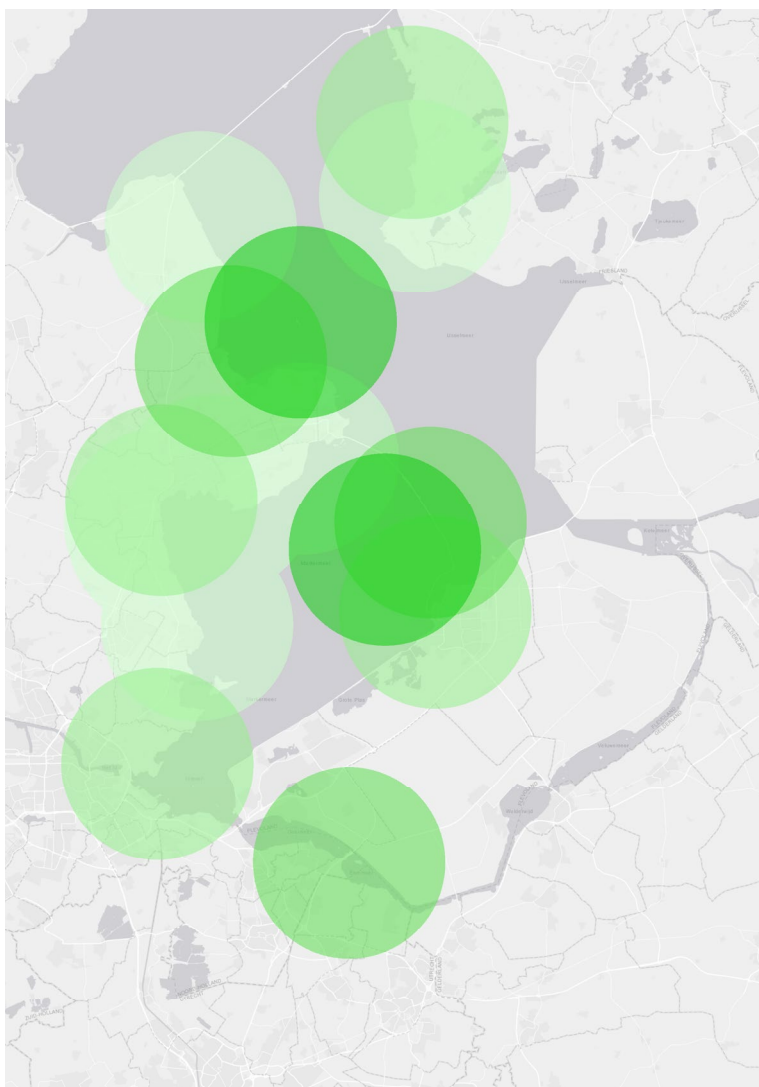
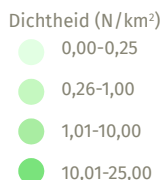


Op de Houtribdijk worden frequent visdieven doodgereden

In 2010 werd met een systematische telmethode vanuit een vliegtuig de verspreiding van sterns op het open water in beeld gebracht (Figuur 6.4). Dat gaf een illustratief beeld van de belangrijkste foerageergebieden op het open water van de grote meren. Dergelijke tellingen kunnen in de toekomst een goed inzicht geven in de veranderingen in het belang van foerageergebieden in het IJsselmeergebied.

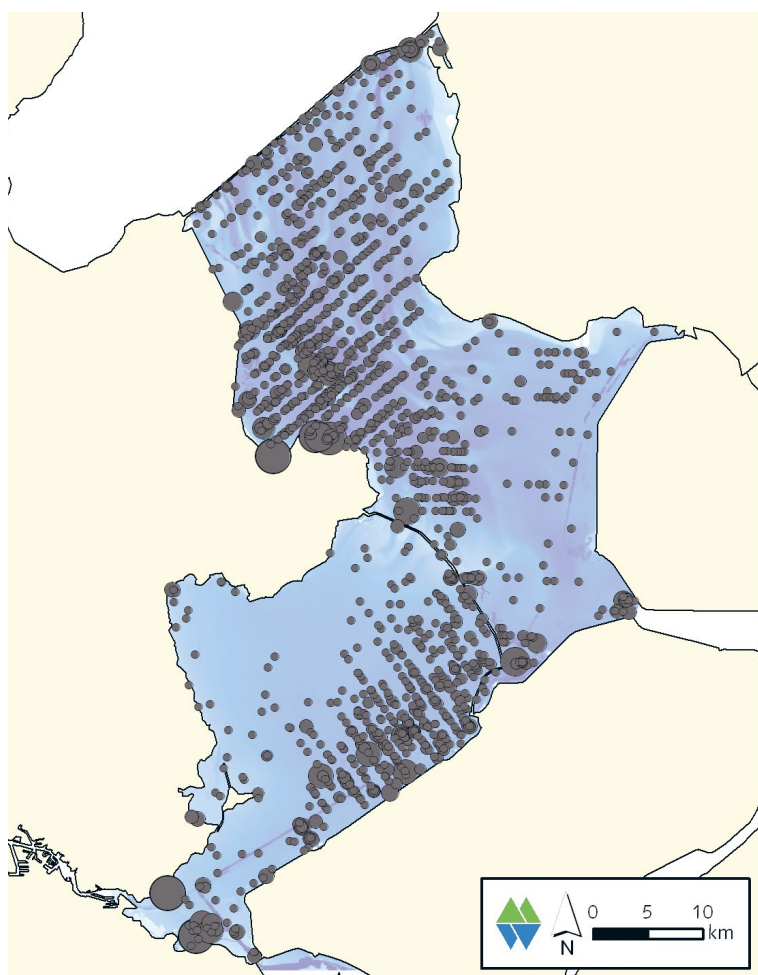
Uit de studie in 2017 blijkt dat visdieven op de meeste plekken in het IJsselmeergebied succesvol jongen groot konden brengen. Dat geeft hoop voor de toekomst. Maar uit de schaarse informatie van eerdere jaren blijkt dat 2017 wel eens een positieve uitzondering kan zijn geweest, in ieder geval op het IJsselmeer. De historische gegevens

Figuur 6.3. Potentieel foerageerbereik van 10 km rondom bestaande visdiefkolonies met een theoretische dichtheid aan foeragerende visdieven uitgaande van de maximale aantallen broedparen in de periode 2015-2017.



laten zien dat de meerjarige reproductie te laag is. Het systeem heeft momenteel niet voldoende draagkracht om slechte jaren op te vangen. Dit werd voorheen versterkt in jaren dat in het voorjaar volwassen spiering werd opgevisst door de visserij (van der Hammen *et al.* 2017). Ook in andere regio's zoals de Zuidwestelijke Delta (Schekkerman *et al.* 2017) en de Waddenzee (van Kleunen *et al.* 2012) was de reproductie net voldoende of onvoldoende zodat het duurzaam voortbestaan van de populatie visdieven in Nederland onder druk staat.

De regionale verschillen in broedsucces tussen en binnen jaren zijn interessant vanuit het perspectief van de natuurontwikkeling in het IJsselmeergebied. Nu de Marker Wadden bijvoorbeeld uitgebreid wor-



Figuur 6.4. Aantallen en verspreiding van visdieven op het open water in het IJsselmeer in augustus 2010 (Poot *et al.* 2010).

Visdief (n)

- 1
- 5
- 10

den is het interessant om te zien of de situatie voor visdieven wijzigt. De aanleg van de eilanden kan namelijk voor meer luwte zorgen maar ook voor helderder water en meer ondieptes. Dat kan andere visgemeenschappen opleveren waardoor de diversiteit in voedselaanbod voor de visdieven wordt vergroot. Dat zou gunstig moeten zijn.

De visdief blijkt een goede graadmeter voor de ecologische toestand van het IJsselmeergebied, alle reden dus om het broedsucces van de visdieven in het IJsselmeergebied systematisch te blijven volgen. Hoewel er van veel eilanden en bijbehorende biotopen informatie beschikbaar is, zou het wenselijk zijn om de kolonies aan de Friese kust (Workumerwaard) toe te voegen aan de steekproef. Dat gebied wordt gekenmerkt door ondieptes en helder water en is daarmee anders dan de andere gebieden in het IJsselmeer. Informatie over het broedsucces in dat gebied zou bijdragen aan de kennis over de verschillende ecotooptypen van het IJsselmeer. Bovendien heeft de Workumerwaard historisch de status van grootste kolonie van Europa gehad. Bij de kolonies van het Eemmeer en de Dijkwielen is het wenselijk om in 2018 de bezoekfrequentie te verhogen en bij voorkeur om op een eiland in het Eemmeer een enclosure te plaatsen om beter het broedsucces te kunnen bepalen.



7. Conclusies en aanbevelingen

7.1. Conclusies

- De visdief is een goede graadmeter voor de kwaliteit van het IJsselmeergebied. Het broedsucces toont verschillen tussen jaren en locaties waarmee zicht verkregen wordt op de invloed van voedselaanbod, predatie en rust.
- De visdiefpopulatie neemt in het IJsselmeergebied recent geleidelijk af, maar 2017 kende weer hogere aantallen dan in 2016.
- Voor broedende visdieven zijn vanaf eind jaren negentig steeds nieuwe broedeilanden beschikbaar gekomen. Deze eilanden zijn echter maar tijdelijk geschikt als ze niet kaal gehouden worden door ze actief te beheren.
- Van zeven kolonies is in 2017 informatie verzameld over het broedsucces van visdieven. Gemiddeld was het broedsucces redelijk tot goed op alle plekken en het gewogen broedsucces voor het IJsselmeer was 0,7 jong per paar.
- Het broedsucces in de twee grootse visdiefkolonies van Nederland was redelijk tot goed. Op De Kreupel was het iets beter dan op de Marker Wadden waar met name middelgrote kuikens het moeilijk hadden. Op de Marker Wadden leken de bijna vliegvlugge kuikens het juist weer beter te hebben.
- Op het IJsselmeer was 2017 voor de visdief een goed jaar. In voorgaande jaren was het broedsucces op De Kreupel en andere plekken lager. Het meerjarig broedsucces op De Kreupel is te laag (0,4 jong per paar) om de eigen populatie in stand te houden. Dat duidt erop dat de afname in aantallen het gevolg is van een te lage reproductie in het IJsselmeer en de situatie structureel moet verbeteren om op lange termijn wel een duurzame situatie op te leveren.

7.2. Aanbevelingen voor beheer en inrichting

- Alvorens tot de aanleg van nieuwe eilanden wordt overgegaan, is het nodig om eerst de bestaande gegevens over kolonisatie, broedsucces en voedsel te analyseren en het broedsucces een paar jaar te bestuderen op de huidige locaties.
- Beschouw bij de aanleg van nieuwe eilanden de potentiële onderlinge concurrentie van visdieven die al broeden in de huidige kolonies.
- Probeer door de aanleg en inrichting van nieuwe broedplekken nabij de Houtribdijk de aantallen verkeersslachtoffers van visdieven

(en andere vogels) te beperken.

- De ongunstige situatie voor broedende visdieven op het sluiscomplex bij Lelystad kan opgelost worden door het aanwezige eiland in het nabijgelegen basin weer geschikt te maken als broedplek of door daar visdiefvloten uit te leggen.

7.3. Aanbevelingen voor onderzoek

- Het is aan te bevelen om het onderzoek naar het broedsucces in de kolonies in de komende jaren voort te zetten en op deze wijze de visdief als graadmeter voor de kwaliteit van het IJsselmeergebied te benutten.
- Het is wenselijk om het onderzoek in de kolonie van het Eemmeer in dezelfde mate van intensiteit als de andere locaties uit te voeren om inzicht te krijgen in het broedsucces. Bij voorkeur wordt ook hier een enclosure geplaatst.
- Het is aan te bevelen om een kolonie langs de Friese kust in het onderzoek te betrekken omdat het biotoop daar afwijkt van de rest van het IJsselmeer.
- Om grip te krijgen op de oorzaken voor de verschillen in broedsucces is het aan te raden enkele prooistudies uit te voeren.
- Het is aan te bevelen om minimaal eens in de drie jaar tellingen van foeragerende sterns op het open water van de meren in juli uit te voeren vanuit een vliegtuig en daarbij gebruik te maken van een methode die extrapolatie van verspreidingspatronen mogelijk maakt.



Dankwoord en verantwoording

Het onderzoek werd op initiatief van Vogelbescherming Nederland uitgevoerd. Bernd de Bruijn wordt bedankt voor zijn begeleiding en inzet om het project van de grond te krijgen. Het project werd gecoördineerd door Jan van der Winden Ecology, Research & Consultancy. Hiervoor werd zowel in het veld als voor de rapportage samengewerkt met: Sjoerd Dirksen Ecology, Martin Poot Ecology en Debby Doodeman (FOGOL). Staatsbosbeheer (De Kreupel) en Natuurmonumenten (De Marker Wadden, eilanden Eemmeer) droegen logistiek bij aan het welslagen van het onderzoek door te zorgen voor bootvervoer en assistentie. Peter van Horssen (Greenstat) fabriceerde de kaarten voor dit rapport. Leon Kelder (Staatsbosbeheer) wordt bedankt voor zijn inzet om de tellers op De Kreupel te krijgen en te helpen met het meten en wegen van de visdieven. Hij telde ook de visdieven op de Dijkwielen en ringde daar de kuikens. Ruben Kluit (Natuurmonumenten) heeft het voor elkaar gekregen het onderzoek in het eerste bouwjaar op de Marker Wadden te organiseren en bovendien te helpen met de uitvoering. Jan Roodhart (Natuurmonumenten) was vanaf het begin behulpzaam om de eilanden in het Eemmeer te bezoeken en te helpen met het meten en wegen van de kuikens.

Diverse vrijwilligers hielpen bij het onderzoek. Op De Kreupel hielpen de volgende personen: Niels Hogeweg, Peter van Horssen, Eric van der Velde, Yvonne Verkuil en René Vos. Op de Marker Wadden hielpen Inge Hagens, René Alma, Camilla Dreef en Petra Manche. De kapiteins die naar de Marker Wadden varen worden bedankt voor het vervoer met de boot. Sonja Hartlief hielp bij het onderzoek op het sluizencomplex van Lelystad.

Sovon Vogelonderzoek Nederland stelde gegevens over de aantallen visdieven in het IJsselmeergebied ter beschikking. Laura Hondshorst verzorgde de opmaak van dit rapport.

Ruben Fijn en Hein Prinsen (Bureau Waardenburg) stelden gegevens van het ponton bij Scharwoude ter beschikking en gaven toestemming voor het gebruik van figuur 6.4.

Literatuur

- Cabot D. & I. Nisbet 2013. Terns. HarperCollins Publishers, London.
- Dijkstra C. 1988. Reproductive tactics in the Kestrel *Falco tinnunculus*. A study in evolutionary biology. Proefschrift, Rijksuniversiteit Groningen.
- Engels B.W.R. & R.C. Fijn 2017. Drijvend visdiefhotel op het Markermeer. Broedseizoen 2017. Bureau Waardenburg, Rapportnr. 17-124, Culemborg.
- 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.
- Frederiksen, M., S. Wanless, M.P. Harris, P. Rothery en L.J. Wilson (2004). The role of industrial fisheries and oceanographic change in the decline of North Sea Blacklegged Kittiwakes. *Journal of Applied Ecology* 41: 1129-1139.
- Hoekstein, M.S.J. 2008. De visdiefkolonie (*Sterna hirundo*) bij Terneuzen: veldwerk 2008. Delta Projectmanagement, Culemborg.
- Klaassen M., B. Habekotté, P. Schinkelshoek, E. Stienen & P. van Tienen 1994. Influence of growth rate retardation on time budgets and energetics of Arctic Tern *Sterna paradisaea* and Common Tern *S. hirundo* chicks. *Ibis* 136: 197-204.
- 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.
- Krijgsveld K.L, G.H. Visser & S. Daan 2003. Foraging behavior and physiological changes in precocial quail chicks in response to low temperatures. *Physiology & Behavior* 79 (2): 311-319.
- Lok T., Overdijk O. & Piersma T. 2014. Interpreting variation in growth of Eurasian Spoonbill chicks: disentangling the effects of age, sex and environment. *Ardea* 102: 181-194.
- Meininger P.L., M. S.J. Hoekstein, S. J. Lilipaly & P. A. Wolf 2004. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2003. Rapport RIKZ/2004.002, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Nisbet I.C.T. 1973. Courtshipfeeding, eggsize 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.

- Poot M.J.M., C. Heunks, H.A.M. Prinsen & J. de Jong 2010. Verspreiding van watervogels op het open water in de nazomer in het IJsselmeergebied. Resultaten van vliegtuigtellingen in augustus 2010. Rapport Bureau Waardenburg 10-230
- Poot M.J.M. *et al.* 2014. Perceel Vogels. In: Prins T.C. & G.H. van der Kolff (eds.) 2014. PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta: eindrapport 1e fase 2009-2013 deel B. Deltares rapport 1200672-000-ZKS-0043.
- R Core Team 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Ricklefs, R.E. & White, S.C. (1981). Growth and energetics of chicks of the Sooty Tern (*Sterna fuscata*) and Common Tern (*S. hirundo*). *The Auk* 98: 361-378.
- van Roomen M., M. Hornman, S. Flink, T. Langendoen, E. van Winden, S. Nagy & C. van Turnhout 2012. Flywaytrends for waterbird species important in Lakes IJsselmeer and Markermeer. Sovon-rapport 2012/22, Sovon Dutch Centre for Field Ornithology, Nijmegen - The Netherlands.
- Schekkerman H., Arts F.A., van der Jeugd H., Stienen E.W.M. & van Roomen M. 2017. Naar een demografische analyse van populaties van karakteristieke vogels in het Deltagebied. Sovonrapport 2017/58. CAPS-rapport 2017/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland/ Vogel-trekstation/ DeltaProjectManagement/ Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nijmegen.
- Schew W.A. & R.E. Ricklefs 1998. Developmental plasticity. In: *Avian Growth and Development: Evolution within the Altricial-Precocial Spectrum*. Ed. J.M. Starck & R.E. Ricklefs, Oxford University Press, Oxford.
- Sprouffske K. & A. Wagner 2016. Growthcurver: an R package for obtaining interpretable metrics from microbial growth curves. *BMC Bioinformatics*, 17, 172. <http://doi.org/10.1186/s12859-016-1016-7>.
- 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.
- Vergeer J.W., A.J. van Dijk, A. Boele, J. van Bruggen & F. Hustings 2016. Handleiding Sovon broedvogelonderzoek: Broedvogel Monitoring Project en Kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Wendeln H. & P.H. Becker PH 1998. Populationsbiologische Untersuchungen an einer Kolonie der Flussseseschwalbe *Sterna hirundo*. *Vogelwelt* 119:209–213.

- van der Winden J., 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.
- van der Winden J. 2017. Monitoringsplan Marker Wadden 2017-2022. Rapport 2017-01, Jan van der Winden Ecology, Utrecht.
- van der Ziel C.E. & G.H. Visser 2001. The effects of food restriction on morphological and metabolic development in two lines of growing Japanese quail chicks. *Physiology and Biochemical Zoology* 74: 52-65

A large seabird colony on a sandy beach with low vegetation and a bird in flight.

Colofon

Dit rapport is opgesteld in opdracht van:
Vogelbescherming Nederland

Citeren als volgt:

Van der Winden J., S. Dirksen & M. Poot 2018. Visdieven in het IJsselmeergebied. Aantalsontwikkeling, kolonisatie eilanden en broedsucces. Rapport 2018-02, Jan van der Winden Ecology, Utrecht.

Datum:

1 maart 2018

Fotografie:

Debby Doodeman p 5-6, 24, 41, 46; Jan Roodhart p 26; overige foto's Jan van der Winden.

Illustraties:

Elwin van der Kolk p 28 en 38

Vormgeving:

www.designimals.nl

© Jan van der Winden Ecology / Vogelbescherming Nederland

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Jan van der Winden Ecology, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.



Het IJsselmeergebied is internationaal belangrijk voor visetende watervogels. Het leefgebied staat helaas onder druk door de huidige infrastructuur en menselijk gebruik. De visdief is een goede indicator voor de kwaliteit van het gebied. Dit rapport geeft een overzicht van recente trends en het broedsucces van visdieven in het IJsselmeergebied. Het evalueert de aanleg van broedeilanden op de populatieontwikkeling, maar ook de reproductie. In 2017 brachten de visdieven veel jongen groot, maar niet elk jaar gaat het goed. Het rapport geeft inzicht in maatregelen en identificeert leemten in kennis.



Jan van der Winden
Ecology

research &
consultancy



Natuurmonumenten



staatsbosbeheer

