

Marker Wadden helpt Strandplevieren succesvol te broeden in zoet waterbiotoop



Een mannetje Strandplevier in broedkleed op Marker Wadden, 16 mei 2020 (foto: Maarten Hotting). *A male Kentish Plover in breeding plumage on Marker Wadden.*

De Strandplevier broedt tegenwoordig hoofdzakelijk in zout biotoop. Sinds de aanleg van de eilandengroep Marker Wadden hebben ze het zoete broedbiotoop in Nederland herontdekt. Hoe succesvol zijn de Strandplevieren in het groot brengen van jongen op Marker Wadden? Heeft Marker Wadden bijgedragen aan de Nederlandse populatie en liggen er meer kansen voor deze soort in zoetwatergebieden?

Sonja Weeda, Maarten Hotting, René Vos, Camilla Dreef, Yvonne Verkuil & Jan van der Winden

De Strandplevier *Anarynchus alexandrinus* broedt op kale tot schaars begroeide, open, vaak schelprijke terreinen (Cramp & Simmons 1983), meestal in de omgeving van zoute of brakke wateren. In Europa broeden Strandplevieren vooral in het kustgebied en in Azië ook in binnenlandse steppegebieden. Strandplevieren zijn in staat om nieuw aanbod aan broedhabitat, inclusief aangelegde biotopen zoals zoutpannen, spoedig te koloniseren (Castro *et al.* 2024). Strandplevieren hebben geen vaste partner. Vrouwen kunnen zelfs met twee mannetjes na elkaar een legsel produceren (seriële polygamie). De mannetjes zorgen dan voor de kuikens van het eerste legsel. Wel broeden beide ouders. Het grootbrengen van de jongen wordt door beide ouders gedaan of door de man (Eberhart-Philips 2020). Met name vrouwen kunnen grote afstanden afleggen tot wel 1700 km op zoek naar nieuwe broedgebieden (Cimiotti *et al.* 2023).

In vrijwel alle Europese landen nemen broedpopulaties van Strandplevieren af (Thorup 2005). In Noordwest-Europa is dat te wijten aan verlies van geschikt broedgebied



Vrouwte AH loopt naar haar nest met 3 eieren op het Zuidstrand op Marker Wadden, gemaakt met een Go Pro camera, 28 mei 2021. *Female AH walks to her nest with 3 eggs on the Zuidstrand on Marker Wadden, taken with a Go Pro camera.*

en aan toegenomen verstoring door recreatie op de broedplaatsen (Arts & Meininger 1997). De Nederlandse broedpopulatie is van 900 tot 1000 paar in de eerste helft van de vorige eeuw (Arts & Meininger 1997) afgenomen naar ongeveer 120 tot 160 broedparen nu (Sovon Vogelonderzoek Nederland 2018). De Strandplevier is dan ook een zeer schaarse en bedreigde broedvogel geworden in Nederland en staat op de Rode Lijst (van Kleunen *et al.* 2017). Zo'n 80-90% van de Nederlandse populatie broedt tegenwoordig in de Zuidwestelijke Delta en 10-20% in de Waddenzee (Roodbergen *et al.* 2019). Daarmee broeden Strandplevieren in Nederland tegenwoordig hoofdzakelijk in het zoute milieu (Meininger & Arts 1997).

Strandplevieren broedden in Nederland niet altijd hoofdzakelijk in het zoute milieu. Vanaf de jaren veertig tot ongeveer 1995 waren Strandplevieren lokaal ook talrijk in zoete wetlands. Er was vanaf de jaren veertig tot de jaren tachtig van de vorige eeuw lokaal veel geschikt zoet broedgebied, als gevolg van de afsluiting van de Zuiderzee en de zeearmen in de Delta, de aanleg van de polders in het IJsselmeergebied, de afsluiting en inpoldering van de Lauwerszee en de stadsontwikkeling van Amsterdam (Meininger & Arts 1997). In deze zoete gebieden nestelden ze op opgespoten terreinen, eilanden, zanddepots en langs dijkvoeten. Zo hebben Strandplevieren in forse aantallen in zoet biotoop

gebroed in de afgesloten zeearmen van het Haringvliet, Krammer Volkerak en Markiezaat/Zoommeer en het Lauwersmeer. Op opspuitterreinen in Amsterdam-West hebben vanaf de jaren veertig tot en met de jaren zeventig tot wel 30-60 paar gebroed. De aanleg van Flevoland leverde van eind jaren vijftig tot begin jaren tachtig tot wel 50 paren per jaar op. Zelfs tot het begin van de jaren negentig waren er nog enkele paren bij Zeewolde en Almere en langs de Oostvaardersdijk te vinden (Meininger & Arts 1997). Vanaf de jaren negentig nam het broedareal in zoet biotoop landelijk flink af door vegetatiesuccessie en bebouwing (Meininger & Arts 1997). In de laatste twee decennia daalden in de Zuidwestelijke Delta de aantallen tot nog enkele paartjes in 2018 (Meininger *et al.* 2000-2006, Strucker *et al.* 2007-2016, Arts *et al.* 2017-2019). In het IJsselmeergebied waren de populaties verdwenen, alleen vestigden zich van 2005 tot 2008 kortstondig enkele broedparen op De Kreupel (Kelder *et al.* 2021).

De aanleg van Marker Wadden in het Markermeer bood voor Strandplevieren nieuw broedbiotoop in het zoete milieu. De aanleg van Marker Wadden startte in 2016 en direct een jaar later vestigden zich hier Strandplevieren. Ze vestigden zich hier zowel op zandige vlakten, als op schaars begroeide, opgedroogde slikvelden. Dit bood ons een unieke kans om de populatie niet alleen te monitoren, maar



Sonja Weeda

Een nest met 3 eieren onder de begroeiing, Marker Wadden, 2 juli 2021. *Nest with 3 eggs under the vegetation.*

ook om informatie te verzamelen over het broedsucces. In de Zuidwestelijke Delta was in de jaren 2018 tot 2020 het gemiddelde broedsucces van Strandplevieren 0.7-0.8 jong per paar (Lilipaly *et al.* 2021-2022). Wij vroegen ons af of de Strandplevieren op Marker Wadden ook zo'n broedresultaat zou kunnen behalen.

De Strandplevieren zijn sinds 2017 op Marker Wadden geteld. In de jaren 2019-21 onderzochten we tevens het broedsucces. Het onderzoek kreeg een extra impuls dankzij het 'Wij & Wadvogels-project' van Vogelbescherming Nederland, waardoor we vanaf 2020 Strandplevieren op Marker Wadden individueel konden merken met kleurringen voor onderzoek naar dispersie. Dit bood ons tevens mogelijkheid om het broedsucces nog nauwgezetter te volgen. In dit artikel beantwoorden we de volgende vragen:

- Wat is de populatieontwikkeling/kolonisatie van Strandplevieren op Marker Wadden en zijn deze Strandplevieren succesvol in het grootbrengen van jongen?
- Hoe verhoudt het broedsucces van de Strandplevier op Marker Wadden zich toch het broedsucces in andere zoete en zoute milieus in Nederland?
- Heeft Marker Wadden bijgedragen aan de Nederlandse populatie en liggen er meer kansen voor deze soort in zoete gebieden/wateren?

Voor het behoud van deze prachtige vogel in Nederland kunnen antwoorden op bovenstaande vragen helpen om de bescherming te versterken.

STUDIEGEBIED EN METHODEN

Studiegebied en -periode

Marker Wadden is een aangelegde eilandengroep gelegen in het noordelijk deel van het Markermeer (Irwin 2023). Het Markermeer is een zoet meer met een vast, tegengesteld zomer- en winterpeil; laag in de winter en hoog in de zomer. De eilandengroep bestaat uit een bezoekerseiland met ecotoerisme en natuureilanden die afgesloten zijn voor publiek. In totaal bestond het gebied in 2021 uit ongeveer 1000 ha ondiep water, slibcompartimenten met schaars begroeide/onbegroeide slibvlakten, delen met Moerasandijvie *Tephroses palustris* en andere lage vegetatie en zandige stranden/dijken en kunstmatige duinen. De aanleg duurde zes jaar en daardoor was er elk jaar nieuw pionierbiotoop aanwezig.

Vanaf de start in 2017 tot en met 2021 hebben we jaarlijks de omvang van de broedpopulatie vastgesteld. Vanaf het broedseizoen 2019 tot en met 2021 onderzochten we tevens het broedsucces. De wekelijkse bezoeken in 2019

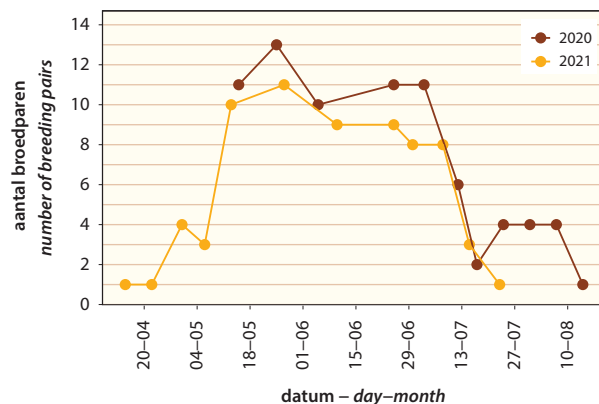
Tabel 1. Het totaal aantal strandplevierterritoria op Marker Wadden per broedseizoen (in mei-juni) geteld volgens Vergeer *et al.* (2016) en het totaal aantal broedpogingen (start met eileg). *Total number of Kentish Plover territories on Marker Wadden per breeding season (in May-June) counted according to Vergeer et al. (2016) and the total number of breeding attempts (starts with egg laying).*

	aantal territoria mei-juni <i>number of territories May-June</i>	aantal broedpogingen <i>number of breeding attempts</i>
2017	4	niet vastgesteld
2018	2	niet vastgesteld
2019	10	11-14
2020	11	19
2021	8	18

en 2020 aan Marker Wadden liepen van half mei tot eind augustus en in 2021 van half april tot eind augustus. Door weersomstandigheden of andere factoren is het niet altijd gelukt om Marker Wadden wekelijks te bezoeken of om elk bezoek alle broedlocaties op Marker Wadden even goed te bestuderen.

Tellingen broedpopulatie

Voor de bepaling van het aantal territoria op Marker Wadden is de territoriumkartering toegepast (zie BMP; Vergeer *et al.* 2016). Tijdens drie standaard telrondes (eind april, half mei en begin juni) zijn alle territoria van Strandplevieren op de gehele eilandengroep geregistreerd. We bepaalden het aantal broedparen en het aantal broedpogingen. Bij het aantal broedpogingen zijn herlegfels en paren of individuen die later in het seizoen van elders konden komen



Figuur 1. Het totaal aantal aanwezige broedparen Strandplevieren op Marker Wadden per bezoek in 2020 en 2021. *The total number of breeding pairs of Kentish Plovers present on Marker Wadden per visit in 2020 and 2021.*

meegerekend. Deze paren met territoria later in het broedseizoen werden dus wel geregistreerd maar niet opgeteld bij de eerdere kartering omdat er sprake kan zijn van verplaatsingen, legselverlies en immigratie uit andere broedgebieden (na bijvoorbeeld nestverlies aldaar).

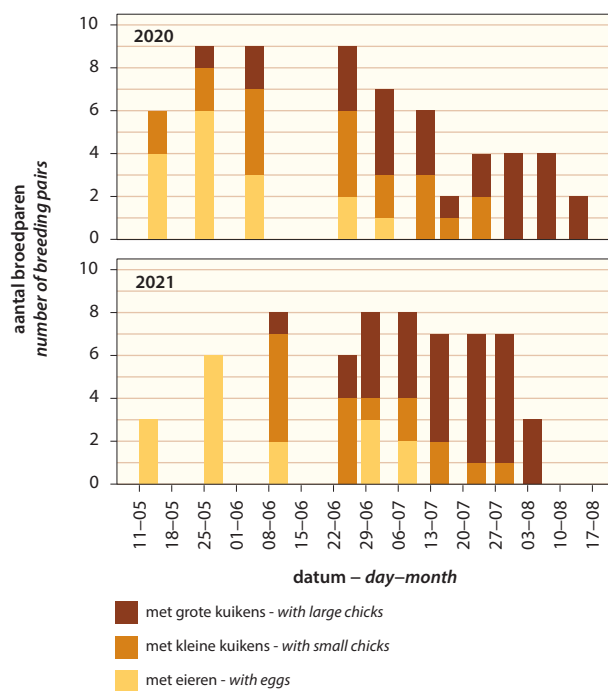
Broedsucces

Tijdens elk bezoek registreerden we van elk paar of ze een legsel, jonge kuikens (jonger dan twee weken) of oude kuikens (ouder dan twee weken) hadden. Als we niet zeker wisten of een paar eieren of kuikens had, hebben we aangenomen dat deze paren nog in de ei-fase waren. In 2019 hebben we wekelijks adulten op hun nesten geregistreerd en/of paartjes met kuikens. Nesten van Strandplevieren zijn dat seizoen echter niet systematisch opgespoord. Het is ook lastig om nesten te vinden omdat Strandplevieren op Marker Wadden vaak in onoverzichtelijk terrein nestelen. De leeftijd van de kuikens werd op het oog geschat. Tijdens vervolfbezoeken kon zodoende worden ingeschat of een paar met kuikens nog aanwezig was.

In 2020 en 2021 hebben we het broedsucces van de Strandplevieren meer in detail onderzocht. Wekelijks zijn paartjes opgespoord en is flink tijd geïnvesteerd om hun nesten te vinden. Waar mogelijk kregen adulte individuen en jongen een gele kleurvlag met blauwe marker in een nieuw kleurringschema dat speciaal hiervoor werd aangevraagd via de *International Wader Study Group*. De adulten ving we met een tuimelkooi of klapkooi op het nest. Met de kleurvlaggen werd het mogelijk om individuen te volgen en meer zekerheid te krijgen over vervollegsels en het broedsucces.

Het uitkomstsucces van de legfels hebben we berekend volgens de Mayfieldmethode (Mayfield 1975, Beintema 1992). Elk nest dat we vonden werd in de periode erna minimaal één keer gecontroleerd of het was mislukt of uitgekomen. Een legsel is als succesvol beschouwd als minimaal één ei uitkwam.

Het uiteindelijke broedsucces is op de klassieke methode berekend, namelijk het totaal aantal vliegvlugge jongen gedeeld door het maximaal aantal gevestigde paren. Ter vergelijking hebben we het broedsucces berekend voor de paren waarvan minimaal één adult een kleurring had. We hebben een conservatieve inschatting gemaakt bij de bepaling van het aantal paar en het aantal vliegvlugge jongen. We hebben (ongemerkte) paren met jongen op opeenvolgende bezoeken als dezelfde bestempeld als die op ongeveer dezelfde locatie aanwezig waren als het vorige bezoek en als het klopte met de inmiddels ouder geworden kuikens. Kuikens die jonger waren dan twee weken en niet meer zijn teruggezien, zijn als verloren beschouwd. Kuikens van meer dan twee weken oud zijn als vliegvlug beschouwd. Bij de bepaling van het aantal vliegvlugge jongen hebben we een minimum en een maximum aantal berekend, omdat we niet



Figuur 2. Het totaal aantal broedparen Strandplevieren per bezoek met een legsel, met jonge kuikens en met oude kuikens in 2020 en 2021. *The total number of breeding pairs of Kentish Plovers per visit with a clutch, with young chicks and with old chicks in 2020 and 2021.*

van alle jongen de zekerheid hebben verkregen of ze vliegvlug zijn geworden of niet. Het broedsucces heeft daarom een spreiding (met een minimum en een maximum).

RESULTATEN

In het eerste jaar van aanleg (2017) vestigden zich direct vier paren Strandplevieren op Marker Wadden. In 2018 waren er twee paar en daarna schommelde het aantal rond de tien territoria. Het aantal broedpogingen varieerde jaarlijks van 11 tot 19. We hebben geen hervestigingen binnen hetzelfde seizoen waargenomen bij onze geringde adulten (tabel 1). Bij de ongeringde exemplaren is het onmogelijk

Tabel 2. Broedsuccesparameters van Strandplevieren die nestelden op Marker Wadden in de periode 2019-21. Het uitkomstsucces van de eieren is berekend volgens Mayfield (1975). *Breeding success parameters of Kentish Plovers that nested on Marker Wadden in 2019-21. Hatching success calculated according to Mayfield (1975).*

parameters broedsucces - breeding success parameters	2019	2020	2021
uitkomstsucces legfels - hatching success of clutches	nvt	62%	83%
broedsucces alle paren - breeding success all pairs	1.14-1.82 (gem./avg. 1.45)	0.79-0.95	0.72-1.05
broedsucces gekleurde adulten - breeding success color-ringed adults	nvt	0.43	1-1.20

om de herkomst te bepalen en dus ook te bepalen of het gaat om een hervestiging en welk type hervestiging (verlies legsel, seriële polygamie, late vestiging).

Strandplevieren begonnen op Marker Wadden met paarvorming rond half/eind april (figuur 1 en 2). In 2019 zagen we op 23 mei twee mannetjes met kleine kuikens. Terugkerend moeten de vrouwtjes eind april begonnen zijn met de eileg. In 2020 zagen we op 15 mei één paar en één man met allebei drie kleine jongen van een paar dagen oud, de eileg zal toen half april gestart zijn (figuur 2). In 2021 zagen we de eerste kuikens pas later in het seizoen, rond 11 juni (figuur 2). De Strandplevieren waren in dat jaar later in het seizoen begonnen met eileg. Gemiddeld eindigde het broedseizoen in de studieperiode begin/halverwege augustus. Er leek gedurende de seizoenen sprake te zijn van twee broedgolven (figuur 2). Tot en met eind juni/begin juli vonden we nieuwe nesten met eieren. Dit zullen hervestigingen van Marker Wadden of elders zijn. Vanaf half juli nam het aantal broedparen aanzienlijk af. Vanaf die periode zijn er op Marker Wadden echter wel groepjes Strandplevieren aanwezig. Adulten en juvenielen verzamelen zich dan in groepen van 10-15 exemplaren en foerageren op de slikken of stranden.

Het uitkomstsucces van de legfels was in 2020 62% en in 2021 83%. Strandplevieren op Marker Wadden brachten in de onderzoeksjaren tussen de 0.7 en 1.8 jong per paar groot (tabel 2). Het broedsucces was hoger in 2019 dan in 2021 en 2022. Het broedsucces van gekleurde adulten was op hoofdlijnen vergelijkbaar met het broedsucces van ongekleurde Strandplevieren (tabel 2).

DISCUSSIE

Marker Wadden toont potentieel voor tijdelijk nieuw broedgebied

In de studieperiode broedde 7% tot 8% van de landelijke populatie op Marker Wadden. De Strandplevieren wisten meteen met de aanleg Marker Wadden te vinden, maar namen pas in aantal toe vanaf 2019. Dit zal te maken hebben met de gebiedsuitbreiding van Marker Wadden dat in 2017 alleen nog het hoofdeiland omvatte. Vanaf 2018 werd het gebied geleidelijk groter door de aanleg van natuurei-

landen. Al met al was Marker Wadden in deze jaren een belangrijk Nederlands broedgebied met jaarlijks een lange periode van 15 weken van vestigingen en mogelijke hervestigingen. Het is lastig om grip te krijgen op het exacte aantal hervestigingen. Ten eerste is het op Marker Wadden niet eenvoudig om nesten te vinden en als je meer zekerheid wil krijgen over hervestigingen, is het nodig om nog meer tijd te steken in het vinden van nesten en het volgen van de kuikens. Ten tweede is het nodig om meer adulten te kleuren, zodat men meer zekerheid kan verkrijgen over de herkomst van de adulten.

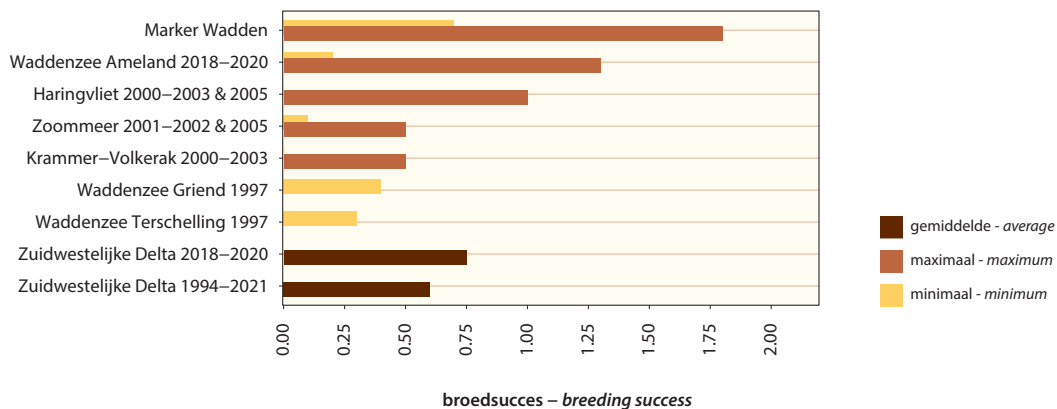
Aanleg nieuwe topbiotopen helpt de strandplevier in Nederland

De Strandplevieren op Marker Wadden brachten in de onderzoeksperiode 0.7-1.8 jongen per paar groot. Vergelijken met het broedsucces in andere gebieden blijkt dat Marker Wadden een goed biotoop voor ze is. Tulp (1998) veronderstelt een jaarlijks gemiddelde reproductie van ca. 0.8 jong per paar om de populatieomvang stabiel te houden. Op Marker Wadden wordt dit broedsucces in alle jaren gehaald of meer. Als men in ogenschouw neemt dat de afgelopen jaren 7-8% van de Nederlandse broedpopulatie op Marker Wadden broedde, dan hebben de broedparen van Marker Wadden in de jaren 2019-21 met ongeveer 10-20 kuikens per jaar zeker bijgedragen aan de populatie van de Strandplevier in Nederland. Als we het broedsucces elders in Nederland fictief op gemiddeld 0.5 stellen, wat getuige bijlage 1 aan de hoge kant is, dan zijn er met 120 paar Strandplevieren landelijk elders ongeveer 60 jongen

grootgebracht. Dat zou betekenen dat 20% van de landelijke reproductie op het conto van Marker Wadden is te schrijven. Deze grove berekening is slechts een globale inschatting, maar in ieder geval was Marker Wadden in de jaren 2017-21 een gebied met een goede reproductie.

Over het broedsucces van de Strandplevier in zoete milieus is in Nederland niet veel bekend. Veel publicaties over het aantal broedparen of gevonden nesten rapporteren slechts anekdotische informatie over het aantal (vliegvlugge) jongen. In 1984 werden b.v. in Oostelijk Flevoland 28 tot 31 broedpaar geteld die “het zeer goed doen”: op 17 juni 1984 waren er zeer veel (bijna) vliegvlugge Strandplevieren aanwezig, samen met de adulte vogels wel minimaal 80 exemplaren (Dieperink 1983). Dit suggereert een goed broedsucces, maar onduidelijk is of hier bijvoorbeeld al verplaatste Strandplevieren uit het Waddengebied bij zaten. In 1956 zijn er 13 kuikens geringd in Oostelijk Flevoland maar onduidelijk is hoeveel paar er gebroed hebben (ten Kate et al. 1957). In 1955 doet Ten Kate verslag van 25 broedpaar op een locatie in Oostelijk Flevoland, waarbij 11 jongen werden geringd (ten Kate 1955). In 1954 schrijft Walters dat bij de aanleg van Amsterdam-West de nesten van de Strandplevier veelvuldig verstoord worden. In 1952 kwam van 11 nesten tenminste één ei uit van de in totaal 23 nesten. In 1953 hadden 9 van de in totaal 24 nesten gedeeltelijk succes (Walters 1954). Arts & Meininger (1997) geven aan dat er in de loop der jaren in de omgeving van Amsterdam 661 kuikens geringd zijn.

In de Zuidwestelijke Delta zijn van 2000 tot en met 2005 gegevens bekend over het broedsucces van Strandplevieren



Figuur 3. Het minimum en maximum broedsucces van Strandplevieren in verschillende Nederlandse wetlands in vergelijking met Marker Wadden. Samenvattend is het gemiddelde broedsucces van de Zuidwestelijke Delta over twee perioden opgenomen. Voor een gedetailleerd overzicht van deze cijfers zie bijlage 1. *The minimum and maximum breeding success of Kentish plovers in several Dutch wetlands compared to Marker Wadden. For the Southwest Delta, a mainly saline environment, the average breeding success is given for two periods, each covering a number of years. For a detailed overview of these figures, see appendix 1.*



Sonja Weeda

Twee net uitgekomen pullen en een ei dat nog moet uitkomen, Marker Wadden, 6 juni 2020. *Two newly hatched chicks and an egg that has yet to hatch.*

in voormalig zoute biotopen (Meininger *et al.* 2001-2006). Het broedsucces van Marker Wadden is fors hoger (0.7 tot 1.8 jong per paar) dan het broedsucces in de huidige zoete gebieden in de Zuidwestelijke Delta waar het in de regel ruim minder was dan 0.75 jong per paar (figuur 3; Haringvliet, Zoommeer, Krammer-Volkerak, bijlage 1). Ook als we het broedsucces vergelijken met het zoute milieu blijkt Marker Wadden productief. Jarenlange studies in de gehele Zuidwestelijke Delta met hoofdzakelijk broedareaal in het zoute milieu wijzen op een lagere reproductie (0.6 tot 0.8 jong per paar gemiddeld; Lilipaly *et al.* 2021-2022). Op Ameland, Griend en Terschelling in de Waddenzee was het broedsucces nog veel lager (overwegend 0.2-0.4 jong per paar met één uitzonderlijk jaar met 1.3 jong per paar; Tulp 1998, Krol 2018-2020).

We weten niet zeker waarom het broedsucces op Marker Wadden relatief goed is ten opzichte van andere gebieden in Nederland. De overvloed aan zandige biotopen met slikvlaktes biedt ruimschoots broed- en foerageergebied. We denken dat een paar zaken wel relevant zijn en interessant om de komende jaren verder uit te zoeken. Recreatie is afwezig op de natuureilanden, zodat de paren hier nauwe-

lijks verstoord worden, dit in tegenstelling tot de broedlocaties in het Waddengebied (Tulp 1998) en op veel plekken in de Zuidwestelijke Delta (van der Winden *et al.* 2017). Ook ontbreken grondpredatoren die in andere gebieden legsels prederen (van der Winden *et al.* 2008) op Marker Wadden volledig door de grote afstand van de broedplekken tot de kust. Hoewel Marker Wadden niet onder invloed staat van getij, kunnen door zomerstormen ook nesten verstuiwen of wegspoelen. Het verschil met de Waddenzee lijkt overigens niet te liggen in de overleving van legsels, maar op Marker Wadden is de overleving van kuikens hoger. Predatie en recreatie lijken daarin relevantere factoren dan waterpeil.

Hoe ziet de toekomst er uit?

Uit onze studie blijkt dat Strandplevieren in zoete milieus dus goed in staat zijn om te reproduceren. Uiteraard is de geschiktheid tijdelijk van aard omdat het biotooptype door vegetatiesuccessie op termijn verandert en minder geschikt wordt voor Strandplevieren, zoals ook in het verleden is gezien in zoete gebieden. Mede door de lange periode van aanleg en lokaal trage vegetatieontwikkeling is het gebied inmiddels zeven jaar relevant voor Strandplevieren (Dreef



Maarten Hotting

Een juveniel rennend op zoek naar voedsel, Marker Wadden, 3 juli 2020. *A juvenile running in search of food.*

& van der Winden 2023). In 2022 zijn de laatste eilanden opgeleverd en we verwachten dan ook dat het gebied nog een paar jaar van belang zal blijven.

Omdat de populatie van de Strandplevier landelijk enorm is afgenomen, zetten natuurbeschermers in de Zuidwestelijke Delta zich sinds 2019 met succes in om verstoring door recreatie in de traditionele gebieden te verminderen (Janse *et al.* 2022). In de Waddenzee is de populatie met slechts 43 paren in 2022 (Boele *et al.* 2023) nog kwetsbaar klein. In dit licht is het opvallend dat in een nieuw leefgebied in het Markermeer niet alleen relatief grote aantallen gingen broeden, maar ook succesvol met een hoge reproductie. Dat lijkt het idee te ondersteunen dat er een tekort is aan biotoop waar Strandplevieren zich kunnen vestigen en dat locaties waar ze wel gaan broeden mogelijk kwalitatief minder geschikt zijn.

Initiatieven om in de klassieke broedgebieden van de Zuidwestelijke Delta en Waddenzee het vestigingsklimaat en reproductie van Strandplevieren te verbeteren zijn belangrijk. Onze studie laat zien dat er ook fantastische kansen liggen in zoete meren om, tenminste tijdelijk, optimaal leefgebied te bieden waar Strandplevieren van kunnen profiteren. We bevelen dan ook aan om meer nieuwe

vergelijkbare broedbiotopen in zoete meren ver van de kust aan te leggen en optimaal te beheren.

DANKWOORD

Natuurmonumenten bood hulp met de logistiek en stelde materialen beschikbaar; vooral Marthe Olthof, Ruben Kluit, Sander Postmus, Daan Vreugdenhil, Tim Kreetz, Gea Otten, Maaïke Hoogland, Esme Meys en Barbara Halverhout bedanken we voor hun hulp en het mogelijk maken van ons onderzoek. We bedanken ook de eilandwachters voor de gastvrijheid en het verzorgen van de accommodatie. Het vervoer van en naar Marker Wadden werd mogelijk gemaakt door de schippers van Natuurmonumenten en de Abel Tasman. We bedanken alle schippers voor hun gastvrijheid en hun flexibiliteit. Vogelbescherming Nederland, Sovon Vogelonderzoek Nederland en het Vogeltrekstation maakten het kleurringen van Strandplevieren mogelijk. Frank Haven hielp met veldwerk aan de Strandplevier. De redactie van dit artikel was in handen van Limosa-redacteuren Romke Kleefstra en Susanne van Donk.

LITERATUUR

- Arts F.A. & P.L. Meininger 1997. Ecologisch profiel van de Strandplevier *Charadrius alexandrinus*. Bureau Waardenburg rapport 97.01/Rapport RIKZ 97.002. Culemborg/Middelburg.
- Arts F.A., M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilipaly, K.D. van Straalen, P.A. Wolf & L. Wijnants 2017. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2016. Rapport Rijkswaterstaat – Centrale Informatievoorziening. Rapport BM 17.19. Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening, Vlissingen.
- Arts F.A., M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilipaly, K.D. van Straalen, M. Sluijter & P.A. Wolf 2018. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2017. Rapport Rijkswaterstaat – Centrale Informatievoorziening. Rapport BM 18.14. Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening, Vlissingen.
- Arts F.A., M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilipaly, K.D. van Straalen, M. Sluijter & P.A. Wolf 2019. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2018. Rijkswaterstaat, Centrale informatievoorziening Rapport BM 19.07. Deltamilieu Projecten Rapport 2019-05. Vlissingen.
- Beintema A. 1992. Mayfield moet: oefeningen in het berekenen van uitkomstsucces. *Limosa* 65: 155-162.
- Boele A., J.W. Vergeer, J. van Bruggen, B. Goffin, M. Kavelaars, J. Louwe Kooijmans, K. Koffijberg & A. van Kleunen, J. Schoppers, C. van Turnhout & D. Jansen 2023. Broedvogels in Nederland in 2022. Sovon-rapport 2023/40. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Castro M., A. De la Cruz, N. Martin-Sanjuan & A. Pérez-Hurtado 2024. Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus*) and Little Tern (*Sternula albifrons*) prefer shells for nesting: A field experiment. *Avian Research* 15, 100158.
- Cimiotti D.V., L. Eberhart-Hertel, A. Audevard, P.J. Garcias Salas, G. Gelinaud, K. Günther, A. Rocha, R. Schulz, J. van der Winden, H. Schmaljohann & C. Küpper 2023. Dispersal in Kentish Plovers (*Charadrius alexandrinus*): adult females perform furthest movements. *Journal of Ornithology* 165: 301-314.
- Cramp S. & K.E.L. Simmons 1983. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol III. Waders to Gulls. Oxford University Press, Oxford.
- Dieperink P. 1983. Kluten, plevieren en sterns. Broedgevallen bij de Stichtse Brug in de jaren '80-'83. *Korhaan* 17: 89-91.
- Dreef C. & J. van der Winden 2023. Broedvogels en pleistersaars op Marker Wadden 2022-2023. Rapport 2023-03. Camilla Dreef, Amsterdam.
- Eberhart-Philips L.J. 2020. Plover breeding systems: diversity and evolutionary origins. In: M.A. Colwell & S.M. Haig. The Population Ecology and Conservation of Charadrius Plovers. Studies in Avian Biology, CRC Press.
- Irwin A. 2023. Can the Netherlands' artificial islands lead the way to rewilding the planet? *Nature* 616: 644-648.
- Janse W., M. Sluijter & S. Hoek 2022. Strandbroeders op dijken en stranden in het Deltagebied. Rapport 2022-12. Deltamilieu Projecten, Vlissingen.
- ten Kate C.G.B. 1955. De broedvogels van "Oostelijk Flevoland" in 1955. *Limosa* 28: 112-126.
- ten Kate C.G.B., A. van den Berg & J.A.F. Koridon 1957. De broedvogels van "Oostelijk Flevoland" in 1956. *Limosa* 30: 2-12.
- Kelder L., D. Doodeman, M. Poot, N. Hogeweg, R. Vos, E. van der Velde & J. van der Winden 2021. De Krepel. 17 jaar monitoring van broedvogels. Tussen Duin & Dijk 20: 4-7.
- van Kleunen A., R. Poppen & C. van Turnhout 2017. Basisrapport voor de Rode Lijst Vogels 2016 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. Sovon-rapport 2017/34. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Krol J. 2018. Broedvogels op het strand bij Ballum op Ameland, seizoen 2018. Natuurcentrum Ameland.
- Krol J. 2019. Broedvogels op het strand bij Ballum op Ameland, seizoen 2019. Natuurcentrum Ameland.
- Krol J. 2020. Strandbroeders op Ameland tussen Nes en Hollum, seizoen 2020. Natuurcentrum Ameland.
- Lilipaly S.J., M. Sluijter, M.S.J. Hoekstein & K.D. van Straalen 2022. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2021. Deltamilieu Projecten Rapport 2022-01. Deltamilieu Projecten, Vlissingen.
- Lilipaly S.J., M. Sluijter, M.S.J. Hoekstein & P.A. Wolf 2021. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2020. Deltamilieu Projecten Rapport 2021-01. Deltamilieu Projecten, Vlissingen.
- Mayfield H. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bull.* 87: 456-466.
- Meininger P.L. & F.A. Arts 1997. De Strandplevier *Charadrius alexandrinus* als broedvogel in Nederland in de 20e eeuw. *Limosa* 70: 41-60.
- Meininger P.L., C.M. Berrevoets & R.C.W. Strucker 2000. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 1999. Rapport RIKZ-2000.023. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Meininger P.L., F.A. Arts, S.J. Lilipaly, R.C.W. Strucker & P.A. Wolf 2001. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2000. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Werkdocument RIKZ/OS/2001.810X, Middelburg.
- Meininger P.L., M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilipaly, R.C.W. Strucker & P.A. Wolf 2002. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2001. Rapport RIKZ/2002.020. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Meininger P.L., M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilipaly & P.A. Wolf 2003. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2002. Rapport RIKZ/2003.011. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- 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.
- Meininger P.L., M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilipaly & P.A. Wolf 2005. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2004. Rapport RIKZ/2005.02. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Meininger, P.L., M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilipaly & P.A. Wolf 2006. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2005. Rapport RIKZ, 2006.006. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Middelburg.
- Roodbergen M., J. van Irsel, E. Jongejans, R. Foppen, J. Nienhuis, H. van der Jeugd, L. de Vries & J. Stahl 2019. Demografische analyses van Strandplevier en Bontbekplevier. Sovon-rapport 2019/93/CAPS rapport 2019/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Sovon Vogelonderzoek Nederland 2018. Vogelatlas van Nederland. Broedvogels, wintervogels en 40 jaar verandering. Kosmos Uitgevers, Utrecht & Antwerpen.
- Strucker R.C.W., M.S.J. Hoekstein, P.A. Wolf & P.L. Meininger 2007. Kustbroedvogels in het Deltagebied 2006. Rapport RIKZ/2007.016. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Strucker R.C.W., M.S.J. Hoekstein & P.A. Wolf 2008. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2007. RWS Waterdienst /2008.032. Rijkswaterstaat Waterdienst, Vlissingen.
- Strucker R.C.W., M.S.J. Hoekstein & P.A. Wolf 2009. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2008. RWS Waterdienst BM 09.05. Rijkswaterstaat Waterdienst, Vlissingen.
- Strucker R.C.W., M.S.J. Hoekstein & P.A. Wolf 2010. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2009. RWS Waterdienst BM 10.09. Rijkswaterstaat Waterdienst, Vlissingen.
- Strucker R.C.W., M.S.J. Hoekstein & P.A. Wolf 2011. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2010. RWS Waterdienst BM 11.11. Rijkswaterstaat Waterdienst, Vlissingen.
- Strucker R.C.W., M.S.J. Hoekstein & P.A. Wolf 2012. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2011. RWS Waterdienst BM 12.22. Rijkswaterstaat Waterdienst, Vlissingen.
- Strucker R.C.W., M.S.J. Hoekstein & P.A. Wolf 2013. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2012. RWS Centrale Informatievoorziening BM 13.18. Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening, Vlissingen.
- Strucker R.C.W., M.S.J. Hoekstein & P.A. Wolf 2014. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2013. RWS Centrale Informatievoorziening BM 14.12. Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening, Vlissingen.
- Strucker R.C.W., M.S.J. Hoekstein & P.A. Wolf 2015. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2014. RWS Centrale Informatievoorziening BM 15.07. Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening, Vlissingen.
- Strucker R.C.W., M.S.J. Hoekstein & P.A. Wolf 2016. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2015. RWS Centrale Informatievoorziening BM 16.06. Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening, Vlissingen.
- Thorup O. 2005. Breeding waders in Europe 2000. *International Wader Studies* 14: 1-142.
- Tulp I. 1998. Reproductie van Strandplevieren *Charadrius alexandrinus* en Bontbekplevieren *Charadrius hiaticula* op Terschelling, Griend en Vlieland in 1997. *Limosa* 71: 109-120.
- 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.
- Walters J. 1954. De avifauna van de uitbreidingsplannen in Amsterdam-West in 1953. *Limosa* 27: 29-38.

van der Winden J., K.L. Krijgsveld, H. Inberg & R.C. Fijn 2008. Beschermingsplan Duin- en kustvogels. Basisrapport deel B. Bureau Waardenburg, Culemborg/Vogelbescherming Nederland, Zeist.
van der Winden J., J. de Fouw, C. Dreef, P.W. van Horssen & S. Dirksen 2017.

Deltagebied: nationaal en internationaal topgebied voor vogels. Status, trends, bedreigingen en toekomst voor watervogels in het Deltagebied. Rapport SJD17-02, Sjoerd Dirksen Ecology, Utrecht/Vogelbescherming Nederland, Zeist.

Sonja Weeda, Het Spoor 58-B, 3994 AK, Houten; sonjaweeda@gmail.com

Jan van der Winden, Dantelaan 115, 3533 VC, Utrecht; jvdwinden@hetnet.nl

Maarten Hotting, Geersstraat 54, 1445 EB, Purmerend; maartenhotting@gmail.com

René Vos, Broekermeerdijk 18, 1454 AH Watergang; rene.t.vos@gmail.com

Camilla Dreef, Zekeringstraat 15A, 1014 BM, Amsterdam; camilla.dreef@gmail.com

Yvonne Verkuil, 1280 Marsh Road, 95501 Eureka, Californië, Verenigde Staten; yvonneverkuil@gmail.com

Marker Wadden helps Kentish Plovers *Anarynchus alexandrinus* to breed successfully in a freshwater habitat

Kentish Plovers breed on bare to sparsely vegetated, open, often shell-rich areas, usually in the vicinity of saline or brackish water. The Dutch breeding population has decreased significantly and the Kentish Plover is now endangered in the Netherlands. Most of the population breeds in coastal habitats in the Southwestern Delta and a smaller part in the Dutch Wadden Sea area. Between the 1940s and 1995 breeding Kentish Plovers were more numerous in freshwater areas, available because of the closure of the Zuiderzee, the Lauwerszee and the sea inlets in the Delta, the construction of the polders in lake IJsselmeer and the urban development of Amsterdam.

In 2017 Marker Wadden was constructed in the freshwater lake Markermeer. By 2021 a 1000 ha archipelago with shallow waters, silt compartments with sparsely vegetated/bare mudflats and areas covered with Marsh Fleawort *Tephrosieris palustris* and low vegetation and sandy beaches and artificial dunes. The construction took several years and therefore new pioneer biotope was present every year. Kentish Plovers settled immediately at Marker Wadden. We counted the breeding population in 2017 and from 2019 till 2021 we monitored the breeding success.

During the study period, 6-9% of the national population bred on Marker Wadden, which made it an important Dutch breeding area, with a long period of settlements and resettlements of 15 weeks every year. Our study

showed that Kentish plovers are well able to reproduce in freshwater environments. The breeding pairs of Marker Wadden have contributed approximately 10-20 chicks per year to the population of the Kentish Plover in the Netherlands in the years 2019-21. If we compare this with the breeding success in other areas, it appears that Marker Wadden is not only a good habitat for them, but the reproduction was higher in these years than in the Delta and the Dutch Wadden Sea. We think that the importance of Marker Wadden for Kentish Plovers is the consequence of an abundance of sandy habitat with mudflats that provides ample breeding and foraging habitat, while ground predators and recreation are absent.

Naturally, the pioneer habitats on Marker Wadden will be temporary, because vegetation succession will make it less suitable for Kentish Plovers. However, partly due to the long construction period and locally slow vegetation development, the area has now been relevant for Kentish Plovers for seven years. The last islands were completed in 2022 and we expect that the area will remain important for a few more years. Because the numbers and reproduction are better than in most other areas, we recommend creating and optimally managing more new breeding biotopes in freshwater lakes far from the coast in the Netherlands. This can temporarily contribute positively to the Kentish Plover population.

Bijlage 1. Gedetailleerd overzicht van het broedsucces van Strandplevieren in zoete biotopen in de Zuidwestelijke Delta en in het zoute biotoop van de Waddenzee. *Detailed overview of breeding success data of Kentish Plovers in the Netherlands.*

zoetwater Zuidwestelijke Delta - fresh water Southwestern Delta				
jaar - year	locatie - location	aantal paren - number of pairs	broedsucces - breeding success	referentie - reference
2000	Ventjagersplaten	16	0.2	Meininger <i>et al.</i> 2001
2001	Ventjagersplaten	11	0.6	Meininger <i>et al.</i> 2002
2002	Ventjagersplaten	11	0.1-0.5	Meininger <i>et al.</i> 2003
2005	Ventjagersplaten	9	0.1-0.5	Meininger <i>et al.</i> 2006
2000	Slijkplaat	11	0	Meininger <i>et al.</i> 2001
2001	Slijkplaat	1	1	Meininger <i>et al.</i> 2002
2003	Slijkplaat	1	0	Meininger <i>et al.</i> 2004
2000	Scheelhoek	4	0	Meininger <i>et al.</i> 2001
2003	Scheelhoek	1	1	Meininger <i>et al.</i> 2004
2000	Krammersche slikken Oost	29	0.1	Meininger <i>et al.</i> 2001
2001	Krammersche slikken Oost	24	0	Meininger <i>et al.</i> 2002
2002	Krammersche slikken Oost	38	0.1-0.5	Meininger <i>et al.</i> 2003
2003	Krammersche slikken Oost	41	0.1-0.5	Meininger <i>et al.</i> 2004
2000	Krammersluizen	1	0	Meininger <i>et al.</i> 2001
2001	Prinsesseplaat	15	0.1	Meininger <i>et al.</i> 2002
2002	Prinsesseplaat	10	0.1-0.5	Meininger <i>et al.</i> 2003
2005	Prinsesseplaat	11	0.1-0.5	Meininger <i>et al.</i> 2006
zoutwater Waddenzee - salt Waddensea				
jaar - year	locatie - location	aantal paren - number of pairs	broedsucces - breeding success	referentie - reference
1997	Terschelling	23	0.3	Tulp 1998
1997	Griend	7	0.4	Tulp 1998
2018	Ameland	3	>1.3	Krol 2018
2019	Ameland	3	0.3	Krol 2019
2020	Ameland	16	0.2	Krol 2020