

Verdiepende Monitoring van kustbroed-vogels in Wij&Wadvogels: Jaarrapportage 2022

Petra Manche
Romke Kleefstra
Hans Schekkerman
Marc van Roomen
Sjoerd Duijns

Sovon-rapport 2023/32



Verdiepende Monitoring van kustbroed-vogels in Wij&Wadvogels: Jaarrapportage 2022

Petra Manche, Romke Kleefstra, Hans Schekkerman,
Marc van Roomen, Sjoerd Duijns

In het meerjarige samenwerkingsprogramma 'Wij&Wadvogels' werken Het Groninger Landschap, It Fryske Gea, Landschap Noord-Holland, Natuurmonumenten, Rijksuniversiteit Groningen, Staatsbosbeheer, The Fieldwork Company, Vogelbescherming Nederland en de Waddenvereniging aan het herstel van gezonde vogelpopulaties in het Waddengebied. 'Wij&Wadvogels' wordt mogelijk gemaakt door financiering door het Waddenfonds, het Ministerie van LNV en de drie Waddenprovincies.

Sovon-rapport 2023/32

Dit rapport is samengesteld in opdracht van
Vogelbescherming Nederland



Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2023

Dit rapport is samengesteld in opdracht van Vogelbescherming Nederland.

Wijze van citeren: Manche P., Kleefstra R., Schekkerman H., van Roomen M. & Duijns S. 2023. Verdiepende Monitoring van kustbroed-vogels in Wij&Wadvogels, jaarrapportage 2022. Sovon-rapport 2023/32. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Foto's kapt: Petra Manche, Peter de Boer, Harry Kuipers

ISSN-nummer: 2212 5027

Sovon Vogelonderzoek Nederland

Toernooiveld 1

6525 ED Nijmegen

e-mail: info@sovon.nl

website: www.sovon.nl

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Sovon en/of opdrachtgever.

Inhoud

| | |
|---|----|
| Samenvatting | 6 |
| Dankwoord | 7 |
| 1. Inleiding | 8 |
| 1.1. Aanleiding voor deze studie | 8 |
| 1.1.1. Project Wij & Wadvogels | 8 |
| 1.1.2. Hoofdvragen van de verdiepende monitoring | 8 |
| 1.2. Leeswijzer | 9 |
| 2. Visdief | 10 |
| 2.1. Achtergrond Visdief | 10 |
| 2.2. Methoden Visdief | 11 |
| 2.2.1. Onderzoekslocaties | 11 |
| 2.2.2. Telemetry | 13 |
| 2.2.3. Voedselaanvoer | 14 |
| 2.3. Resultaten Visdief | 14 |
| 2.3.1. Resultaten telemetrie | 14 |
| 2.3.2. Resultaten voedsel | 17 |
| 2.4. Discussie en vooruitblik | 19 |
| 3. Kluut | 21 |
| 3.1. Achtergrond Kluut | 21 |
| 3.2. Methode | 22 |
| 3.2.1. Onderzoekslocaties | 22 |
| 3.2.2. Telemetry | 23 |
| 3.2.3. Voedselaanbod | 23 |
| 3.2.4. Foeragegedrag | 26 |
| 3.2.5. Dieet | 26 |
| 3.3 Resultaten | 26 |
| 3.3.1. Gezenderde Kluten | 26 |
| 3.3.2. Vergelijking voedselaanbod tussen onderzoekslocaties | 30 |
| 3.3.3. Dieet op basis van eDNA | 31 |
| 3.3.4. Voedselopnamesnelheid | 31 |
| 3.4. Discussie en vooruitblik | 32 |
| 4. Plevieren | 33 |
| 4.1. Achtergrond plevieren | 33 |
| 4.2. Activiteiten 2022 | 35 |
| 4.2.1. Texel | 35 |
| 4.2.2. Vlieland | 35 |
| 4.2.3. Terschelling | 35 |
| 4.2.4. Ameland | 36 |
| 4.2.5. Schiermonnikoog | 36 |
| 4.3. Discussie en vooruitblik | 37 |
| 5. Demografie | 38 |
| 5.1. Achtergrond Demografie | 38 |
| 5.2. Activiteiten 2022 | 38 |
| 5.3. Discussie en vooruitblik | 39 |
| Literatuur | 41 |

Samenvatting

In de periode 2020-2026 wordt in het Nederlandse Waddengebied het project Wij&Wadvogels uitgevoerd, dat onder meer bestaat uit de aanleg en inrichting van nieuwe locaties en/of versneld herstel van bestaande broedlocaties in het Waddengebied, zowel binnen- als buitendijks. Deze projecten worden gemonitord om na verloop van tijd het succes ervan te kunnen beschrijven en slaag- en faalfactoren te identificeren, wat van belang is voor toekomstige ingrepen. Daarnaast wordt er gewerkt aan verdieping van de kennis over ecologische mechanismen die ertoe leiden dat de vogels op sommige locaties succesvoller zijn dan op andere.

Deze verdiepende monitoring richt zich op habitatgebruik en voedsel van Visdief, Kluut, en Bontbek- en Strandplevier en daarnaast op demografische monitoring van verschillende kustbroedvogelsoorten. Dit voortgangsrapport beschrijft activiteiten en resultaten van de verdiepende monitoring zoals uitgevoerd in 2022. In 2022 lag de focus, net als in 2021, op Visdieven en daarnaast het eerste uitgebreide jaar voor Kluten.

Voor de Visdief zijn er, verdeeld over zeven kolonies, 31 Visdieven voorzien van een gps-zender. Op deze manier kon het ruimtegebruik in beeld worden gebracht en vergeleken met dat in 2021. Aanvullend is er door middel van zowel nestcamera's als eDNA in de feces naar het dieet van de Visdieven gekeken. Visdieven uit de Zwagermieden gingen in 2022 meer naar de Noordzee dan in 2021. Ook andere binnenlandse Visdieven (stad Groningen) bleken regelmatig naar de Waddenzee en af en toe de Noordzee te gaan. Het dieet bestond op deze locaties, op basis van eDNA in de feces, wel voor een groot deel uit zoetwaterprooien zoals karper- en baarsachtige vissen. Op de andere locaties, op de Waddeneilanden en langs de kust, bestond het dieet net als in 2021 voor het grootste deel uit Haring.

Voor de Kluut was er in 2021 een pilot uitgevoerd waarbij drie Kluten zijn gezenderd. Op basis van deze ervaring is er in 2022 uitgebreider onderzoek gedaan aan Kluten waarbij 15 Kluten zijn voorzien

van GPS GSM zenders, verspreid over drie kolonies (Vatrop, Klutenplas en Dollard) langs de Waddenkust. Daarnaast werd het voedselaanbod op deze locaties onderzocht en de opnamesnelheid van foeragerende Kluten. Op de locaties Vatrop en Klutenplas werd door middel van eDNA in de feces ook gekeken naar de samenstelling van het dieet. De opnamesnelheid was het hoogst in de Klutenplas (binnendijks). De gezenderde Kluten brachten hier ook een groot deel van de tijd binnendijks door. Het voedselaanbod bestond hier voornamelijk uit eenoogkreeftjes en watervlooien, waarbij met name de eenoogkreeftjes veel werden aangetroffen in de eDNA analyse van de feces. In 2023 zal dit onderzoek voortgezet worden. Daarbij zal er meer aandacht aan het observeren van de Kluten besteed worden. Op die manier kan de gps-data beter geïnterpreteerd worden. Daarnaast zal er geprobeerd worden om ook feces te verzamelen op de Dollard, om meer inzicht in het dieet van Kluten op verschillende locaties te krijgen.

Voor de plevieren was in 2022, net als in 2021, het voornaamste doel om broedparen te lokaliseren, broedsucces te meten en individuele vogels te kleurringen. Op basis daarvan kunnen geschikte onderzoekslocaties voor het nader onderzoek in komende jaren gekozen worden. Zowel Vlieland, Ameland als Schiermonnikoog lijken te voldoen om naderonderzoek uit te voeren aan Strandplevieren in de jongenfase. In 2023 zal er een pilotstudie naar het habitatgebruik van Strandplevieren op Vlieland uitgevoerd worden.

Net als in voorgaande jaren zijn er in 2022 Visdieven, Dwergsterns, Kluten, Strandplevieren en Bontbekplevieren gekleurringd in de Waddenzee, het IJsselmeergebied en de Delta (naast andere kustbroedvogels in het kader van andere projecten). Deze ringen zijn op veel verschillende locaties en in toenemende mate afgelezen. Alleen langs de Friese noordkust is het aantal aflezingen laag. Omdat hier wel projectlocaties liggen zal hier in de komende jaren meer aandacht aan het aflezen besteed worden.

Dankwoord

Het programma Wij&Wadvogels is een initiatief van de Coalitie Wadden Natuurlijk met als penvoerder Vogelbescherming Nederland, die ook de opdracht gaf tot de hier beschreven verdiepende monitoring. Gerrit Dommerholt begeleidt het project vanuit VBN op uiterst prettige wijze en voorzag het concept-rapport van nuttig commentaar.

Een groot aantal Sovon-medewerkers droeg veel bij aan de voorbereiding en uitvoering van het veldwerk en de rapportage: Kees Oosterbeek, Bram Ubels, Peter de Boer, Romke Kleefstra, Lieuwe Dijkse, Frank Majoor, Kees Koffijberg, Lara Marx, Dirk Zoetebier, Julia Stahl, Eric Kleyheeg, Jacintha van Dijk en Jeroen Nienhuis.

Anna Venema leverde in het kader van haar stage vanuit Van Hall Larenstein een grote bijdrage aan het verwerken van ruim een half miljoen foto's van de nest-cameras bij Visdieven. Bram Couperus (Wageningen Marine Research) en Pim Lemmers (Natuurbalans) hielpen mee bij de herkenning van vissoorten op de foto's. Willem Hoogland en Petra Velthuis (beide Van Hall Larenstein) voerden als onderdeel van hun stage de voedselbemonstering voor de Kluten uit en deden gedragsobservaties en hielpen bij ringwerk. Nina Fieten (Altenburg & Wymenga) gaf hiervoor instructies.

Ook andere organisaties en mensen droegen bij aan het veldwerk: Johan Krol (Natuurmuseum Ameland), Jelle Loonstra (Altenburg & Wymenga), Iris Kromhout van der Meer (Rijksuniversiteit Groningen), Jan van der

Winden en Camilla Dreef (Lowland Ecology Network), Floor Arts en zijn team van Delta Milieuprojecten, Carl Zuhorn (SBB Vlieland), Jan Ellens en Jacob de Vries (Terschelling), Jan de Jong (Ameland), Derick Hiemstra (o.a. de Zwagermieden en eiland Stern), Jan Veen (Griend) en Allix Brenninkmeijer (Griend).

Beheerders van de diverse kustvogelbroedgebieden verleenden toestemming voor uitvoering van het onderzoek en in veel gevallen ook advies en praktische hulp in het veld: Natuurmonumenten (o.a. Erik Jansen, Jeroen Kuipers, Simon de Winter), Noordhollands Landschap (Roelf Hovinga), Groninger Landschap (o.a. Silvan Puijman) en Staatsbosbeheer (Jakob Hanenburg, Carl Zuhorn, Arjan Zonderland). Allert Bijleveld (NIOZ) faciliteerde het gebruik van WATLAS-zenders om Kluten te volgen in hun geavanceerde tracking systeem in de Waddenzee, en verzorgde een voorbewerking van de resulterende gegevens. Bij de uitvoering van het werk aan Visdieven konden we profiteren van een parallelle opdracht van de Provincie Groningen (Allix Brenninkmeijer) voor een zenderstudie aan Visdieven en Noordse Sterns in het Eems-Dollard-gebied.

De geslachtsbepaling van de gevangen sterns op basis van DNA werd uitgevoerd in het lab van Sandra Bouwhuis (Institute of Avian Research, Wilhelmshaven, Duitsland). De determinatie van de voedselmonsters in Klutengebieden werd uitgevoerd bij Altenburg & Wymenga onder leiding van Nina Fieten. De eDNA analyse van feces werd door Waardenburg Ecology gedaan (David Ekkers).

1. Inleiding

1.1. Aanleiding voor deze studie

1.1.1. Project Wij & Wadvogels

In de periode 2020-2026 werken Het Groninger Landschap, It Fryske Gea, Landschap Noord-Holland, Natuurmonumenten, Rijksuniversiteit Groningen, Staatsbosbeheer, The Fieldwork Company, Vogelbescherming Nederland en de Waddenvereniging samen aan de uitvoering van Wij&Wadvogels. Doel van dit project is om in dit gebied de omstandigheden te verbeteren voor vogels, recreanten en (sommige) ondernemers. De vogeldoelen richten zich mede op leefgebieden van doortrekkers en overwintelaars, maar met nadruk ook op (kust)broedvogels, waarvan de populaties in het Waddengebied het meest onder druk staan. Hiertoe beoogt men op meerdere locaties broedgebied aan te leggen, te verbeteren of te herstellen, waardoor broedsucces van kust-, kwelder- en weidevogels kan toenemen. Wij & Wadvogels wordt uitgevoerd onder het Investeringskader Waddengebied, gefinancierd door het Ministerie van LNV, het Waddenfonds en de drie waddenprovincies.

Onder dit project zijn voor fase I (2020-2023) 24 concrete deelprojecten voorzien, waarvan 13 gericht zijn op aanleg en inrichting van nieuwe locaties en/of versneld herstel van bestaande broedlocaties in het Waddengebied, zowel binnen- als buitendijks. Door deze fysieke projecten te flankeren door monitoring zal na verloop van tijd het succes ervan kunnen worden beschreven en slaag- en faalfactoren kunnen worden geïdentificeerd (van Roomen et al. 2020). Kennis over zulke slaag- en faalfactoren is van belang voor toekomstige ingrepen ('lerend beheren'). Er wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen effectmonitoring op de projectlocaties zelf (zie Ubbels *et al.* 2023) en verdiepende monitoring (dit rapport).

1.1.2. Hoofdvragen van de verdiepende monitoring

Voor het identificeren van slaag- en faalfactoren van een project als Wij&Wadvogels is de effectmonitoring op zichzelf niet toereikend, al vormt ze een belangrijke basis. Er is ook behoefte aan een verdieping van onze kennis over ecologische mechanismen die ertoe leiden dat de vogels in sommige situaties succesvoller zijn dan in andere. Dit heeft geleid tot het onderdeel 'verdieping' in de monitoring. Dit onderdeel concentreert zich op twee aspecten:

- (1) het gebruik door kustbroedvogels van (specifieke delen van) hun habitat, met name om te foerageren,
- (2) het verzamelen van demografische gegevens.

De verdiepende monitoring richt zich op vier soorten kustbroedvogels: Visdief, Kluut, en Bontbek- en Strandplevier. De Waddenzee herbergt een belangrijk deel van de Nederlandse broedpopulaties van deze vier soorten, en er zijn duidelijke hiaten in de kennis die nodig is om ze effectief te kunnen beschermen. Een potentieel belangrijke slaag/faalfactor bij aanleg of verbetering van broedlocaties is de beschikbaarheid van voldoende geschikt foerageerhabitat op een exploitatieerbare afstand van die locaties. Hierbij kan het zowel gaan om habitat waar oudervogels voedsel vinden dat wordt getransporteerd naar jongen in/ bij een nest (Visdief), als om terrein waar gezinnen met kuikens naar toe trekken opdat de jongen zelf succesvol en veilig kunnen foerageren (Kluut, plevieren). Op deze onderwerpen liggen er belangrijke kennislacunes. Van de Visdief bijvoorbeeld weten we nog nauwelijks wáár in de Waddenzee of de omgeving (Noordzeekustzone, binnendijkse wateren?) visprooien worden gevangen, in welke habitattypen, en welke afstanden broedvogels daarvoor maximaal afleggen. Dus is ook niet bekend of en hoe de afstand tot goede foerageerhabitats van invloed is op het succes van de aanleg van een broedlocatie. Ook voor Kluut en de twee plevieren zijn er vragen over het belang van terrein waar gezinnen effectief en veilig kunnen foerageren en de afstanden waarover die kunnen worden bereikt. De vier soorten representeren hierbij een gradiënt in de schaal van hun ruimtegebruik in de broedtijd, van groot naar klein. De onderzoeksvragen worden per soort nader uitgewerkt in de betreffende hoofdstukken.

Uiteindelijk komt een evaluatie van het succes van Wij&Wadvogels neer op de vraag of de Waddenzee-populaties van de betrokken soorten duurzamer en robuuster zijn geworden door de uitgevoerde maatregelen. Dit vraagt om integratie van gegevens over aantallen, broedsucces en overleving. Zo'n 'geïntegreerde gezondheidscheck' van de Waddenzee-populaties dient plaats te vinden aan het einde van het project. Binnen de verdiepende monitoring worden activiteiten uitgevoerd die ertoe moeten leiden dat dan ook voldoende demografische gegevens beschikbaar zijn voor zo'n geïntegreerde analyse, met name over dispersie en overleving.

1.2. Leeswijzer

Dit voortgangsrapport beschrijft activiteiten en eerste resultaten van de verdiepende monitoring zoals uitgevoerd in 2022. Net als in 2021 is er veel aandacht besteed aan Visdieven. Daarom bevat dit rapport voor deze soort tevens een eerste vergelijking van de resultaten tussen de twee jaren. Het werk aan de Visdief loopt parallel aan bemonstering van pelagische vis in het kader van het project Swimway (o.a. Wageningen Marine Research) en verloopt ook gelijktijdig met vergelijkbaar onderzoek aan Visdieven in de Eems-Dollard (opdracht Provincie Groningen aan Sovon). Met beide genoemde projecten zijn er samenwerkingsverbanden.

Naast Visdieven is er in 2022 ook veel aandacht besteed aan Kluten, het eerste jaar voor deze soort waarbij er uitgebreide werkzaamheden werden verricht. Voor de plevieren ging het net als in 2021 om pilot werkzaamheden. In 2023 zal de verdiepende monitoring aan Kluten worden voortgezet, op basis van de ervaringen uit 2022. Daarnaast zal er in dat jaar een pilot voor de plevieren worden uitgevoerd. Dit rapport geeft hiervoor een overzicht van wat er reeds van deze soorten bekend is en de plannen voor 2023.

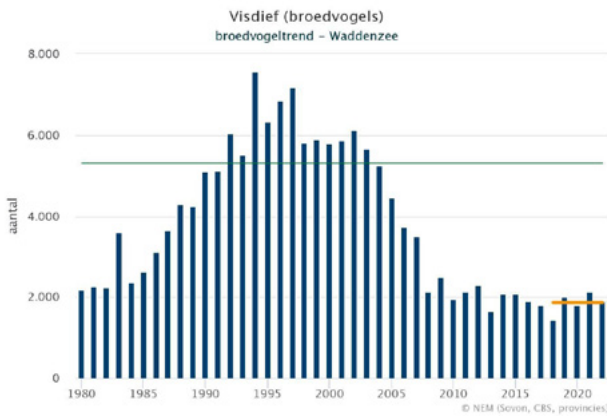
2. Visdief

2.1. Achtergrond Visdief

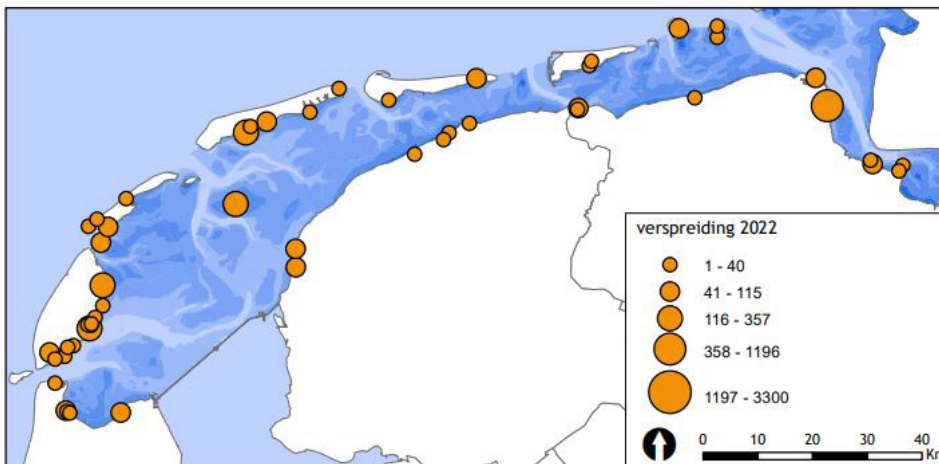
De Visdiefpopulatie in het Waddengebied is na een dieptepunt in de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw aanvankelijk flink toegenomen, maar vanaf ongeveer 2002 weer aanzienlijk afgenomen. In de laatste 10 jaar was zij min of meer stabiel op een niveau ver onder het instandhoudingsdoel (figuur 1). Daarbij is de verspreiding van broedparen binnen de Waddenzee aanzienlijk veranderd. In figuur 2 staat de huidige verspreiding in 2022 en in figuur 3 de veranderingen in verspreiding

ten opzichte van 1994, het jaar met het hoogste aantal broedparen in de afgelopen drie decennia.

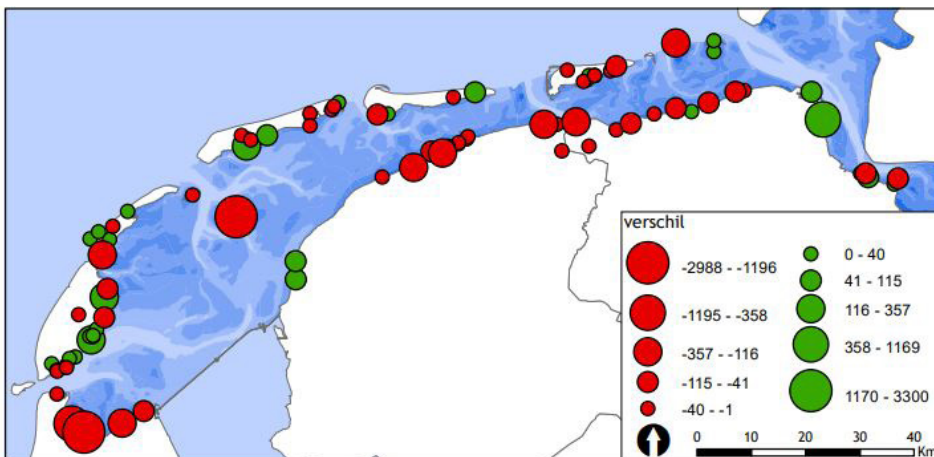
Kolonies op de vastelandskwelders begonnen af te nemen nadat Vossen zich hier eind jaren '80 vestigden (Koopman 2003; Bos *et al.* 2015). Inmiddels zijn de kolonies hier grotendeels verdwenen. Vanaf midden jaren '90 zijn ook de aantallen op Griend gedaald. Het broedsucces was hier vaak niet toereikend. Mogelijke oorzaken zijn een toenemend overstromingsgevaar en predatie (o.a. door Velduilen en grote meeuwen).



Figuur 1. Aantalsverloop (broedparen) van Visdief in de Nederlandse Waddenzee vanaf 1980. De groene horizontale lijn is het Natura 2000 gebiedsdoel voor de soort, de oranje lijn geeft het gemiddelde aantal in de meest recente vijf jaar weer.



Figuur 2. Verspreiding en grootte van Visdiefkolonies in het Nederlandse Waddengebied in 2022.



Figuur 3. Verschil in verspreiding en aantal van Visdiefkolonies van 2022 in vergelijking met 1994, het jaar met het hoogste aantal in het Waddengebied in de afgelopen 30 jaar. Rood is afname, groen is toename, de grootte van de stip geeft de omvang van afname of toename.

Daarnaast vormt het voedselaanbod mogelijk ook een probleem. Uit eerder onderzoek bleek namelijk dat Visdieven op Griend veel meer krabben, garnalen en platvis aan hun kuikens voerden dan gebruikelijk is in kolonies buiten Nederland. Daar wordt vooral rondvis aangevoerd en ligt het broedsucces veelal hoger (o.a. Stienen *et al.* 2009). De aantallen in het Eems-Dollard gebied zijn juist toegenomen. De kolonie op het aangelegde eiland Stern bij Bierum is tegenwoordig de grootste in het Waddengebied (de Boer 2022).

Rondvissen zoals haringachtigen en spiering vormen voor broedende Visdieven optimale prooien. Platvis, garnaal en krab zijn van belang als alternatieven, maar zijn door hun lagere energie-inhoud suboptimaal. De mogelijkheid om rondvis aan de kuikens te voeren kan daarmee grote invloed hebben op het reproductiesucces (Dänhardt & Becker 2011). Potentieel belangrijke rondvissoorten zoals Haring zwemmen pas in de loop van het voorjaar de Waddenzee binnen vanaf de Noordzee; goed denkbaar is dat hun verspreiding in de Waddenzee ook daarna nog ongelijk blijft, afhankelijk van factoren zoals waterdiepte, stroomsnelheid en afstand tot de zeegaten. Aanwezigheid is bovendien niet voldoende; de vissen moeten ook beschikbaar zijn voor de jagende Visdieven die ze vanuit de lucht moeten kunnen zien en met hun niet dieper dan enkele decimeters reikende stootduiken bereiken. Lokale topografie en doorzicht van het water zijn hierbij belangrijke factoren.

Doordat foeragerende Visdieven in de broedtijd een vrij beperkte actieradius hebben (veelal minder dan 10-13 km) kan de locatie van een broedkolonie medebepalend zijn voor de voedselbeschikbaarheid. Omdat geschikt broedhabitat schaars is zullen Visdieven in de Waddenzee wellicht niet altijd een optimale keuze kunnen maken wat betreft afstand tot goede foerageerplekken. Het succes van de aanleg van nieuw

broedhabitat kan daardoor mede afhangen van een goede locatiekeuze. Dit vraagt om meer kennis over het foerageergedrag van broedende Visdieven.

In 2021 bleek al dat de Visdieven veel naar de zeegaten vlogen (Manche *et al.* 2022). Het ligt voor de hand dat goede foerageerlocaties niet uniform zijn verdeeld over de Waddenzee, maar geclusterd in de ruimte en waarschijnlijk ook in de tijd, onder invloed van getij en weer. Door in 2022 opnieuw Visdieven te volgen met behulp van gps-zenders krijgen we een beter beeld van de temporele variatie in ruimtegebruik. Daarnaast zijn er in 2022 ook kolonies op de Waddeneilanden toegevoegd, omdat deze zich niet alleen dicht bij de Waddenzee bevinden, maar ook bij de Noordzee wat mogelijk invloed heeft op de keuze voor het foerageergebied. Daarnaast is ook het dieet opnieuw in beeld gebracht, om te onderzoeken hoe dit niet alleen tussen kolonies maar ook tussen jaren varieert.

2.2. Methoden Visdief

2.2.1. Onderzoekslocaties

Om bovenstaande onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden, zijn er net als in 2021 Visdieven gezenderd en zijn er camera's bij hun nesten geplaatst. In aanvulling daarop zijn er in 2022 ook feces van jonge Visdieven verzameld. Net als in 2021 zijn er Visdieven gezenderd op de Broedrots bij het Balgzand (NH), in de Zwagermieden (nabij De Westereen Fr) en op eiland Stern vlakbij de Eemshaven Gr (figuur 4, groen). In verband met de massale uitbraak van vogelgriep, met name in de westelijke Waddenzee, is er op verzoek van de beheerders, voor gekozen om geen onderzoek te doen in de kolonies van Griend en Hegewiersterfjild (figuur 4, grijs). In plaats daarvan zijn Vlieland, Lauwersoog, Rottumerplaat en Groningen stad toegevoegd als zenderlocaties (figuur 4, zwart).



Figuur 4. Zenderlocaties Visdieven in 2021 en 2022. Locaties waar in beide jaren gezenderd is zijn in groen weergegeven. Op de andere locaties is uitsluitend in 2022 (zwart) of 2021 (grijs) gezenderd.

De Broedrots, Balgzand

De Broedrots ligt in de Balgzandpolder nabij Den Helder en bestaat uit een schaars begroeid asfaltgrinddek op een ingepakte slibstort met 6 meter hoge stenen muren omgeven door een brede gracht. In 2022 broedden er 87 paar Visdieven die 20 kuikens groot brachten, oftewel 0,23 jong/paar. Door de hoge muren en een afgesloten poort is toegang voor grotere grondpredatoren onmogelijk, maar in eerdere jaren bleek al dat Bruine Ratten toch in staat zijn om omhoog te klimmen en ook hopen op de rots hebben gemaakt. In de loop van het seizoen werd er op deze locatie ook vogelgriep vastgesteld.

Vliehors, Vlieland

De Vliehors is gelegen op de westelijke helft van Vlieland en wordt voor een groot deel gebruikt als militair oefenterrein van de Koninklijke Luchtmacht. Daarnaast broeden er verschillende vogelsoorten. Op een schelpenbankje aan de Waddenzee zijde van de Vliehors broeden in Visdieven en Noordse Sterns. Doordat deze schelpenbank relatief laag ligt, overspoelde deze kolonie in 2022 meerdere keren. Desondanks zijn er 11 jongen uitgevlogen op 24 paren, oftewel 0,46 jong/paar.

Zwagermieden (visdiefvlot De Westereen)

In het dorp De Westereen (gelegen ten zuiden van Dokkum) was een dakkolonie die voor veel overlast zorgde. In 2018 is dit dak permanent ongeschikt gemaakt en is er in de Zwagermieden, iets ten noorden van De Westereen, een vlot neergelegd ter compensatie. Dit vlot is circa 120 m² groot, voorzien van een

gazen omheining en bedekt met schelpen en grind. Ter beschutting voor de jongen zijn er gresbuizen aanwezig. In 2022 broedden er 33 paar Visdieven die 26 jongen grootbrachten, oftewel 0,78 jong/paar (van der Zwan-Krijn 2022).

Lauwersoog (broedponton Sternstee)

In de havenmond van Lauwersoog ligt sinds 2021 een oude dekschuit die is omgebouwd tot broedponton voor Visdieven (figuur 5). Hiervoor is het ponton omheind met gaas om te voorkomen dat kuikens in het water vallen, is er een laag van grind en schelpen aangebracht en is er beschutting gecreëerd in de vorm van gresbuizen en dakpannen. Het ponton valt bij laag water droog en wordt door middel van twee ankers op zijn plek gehouden. Aan de kettingen zijn schuiven bevestigd om ratten te weren. In 2022 werd ook hier sterfte van Visdieven door vogelgriep geconstateerd. Desondanks was het broedsucces hoog: 69 paren Visdieven brachten samen 103 jongen groot, dus 1,49 jong/paar (Manche 2022).

Groningen, natuurgebied Karding

Op de grens van natuurgebied Karding en de stad Groningen bevinden zich twee plassen. In één daarvan liggen twee vlotjes, bedoeld voor Visdieven om op te broeden. In 2022 mislukte de eerste broedpoging van de Visdieven door een agressieve Nijlgans die zich op een vlotje had gevestigd. Nadat de Nijlgans het vlot verlaten had deden de Visdieven een succesvolle tweede broedpoging. Het ging hierbij om 17 nesten die samen 26 uitgevlogen jongen opleverden, wat neerkomt op 1.53 jong/paar.



Figuur 5. Broedponton Sternstee in Lauwersoog

Rottumerplaat

Rottumerplaat is een onbewoond eiland dat ligt tussen de zandplaat Simonzand en het eiland Rottumeroog. Het eiland is 600 tot 700 hectare groot. De Visdieven broeden voornamelijk op en rondom de puindammen op het eiland (figuur 6), samen met onder andere Noordse Sterns en Scholeksters. Er waren in totaal 63 paar Visdieven op Rottumerplaat. Hoewel er verliezen waren door extra hoog water zijn er ook verschillende jongen vliegvlug geworden.

Eiland Stern

Eiland Stern is gelegen aan de rand van de Eems, nabij de Eemshaven. Dit eiland is aangelegd in de winter van 2017-2018, ter compensatie voor verlies van broedgebied in de Eemshaven zelf en om aanvaringsslachtoffers met windturbines en hoogspanningslijnen te beperken. Dit eiland ligt hemelsbreed circa 500 m uit de kust. Bij hoogwater is het volledig door water omringd, bij laag water valt het gebied tussen de dijk en het eiland droog. Het eiland zelf meet circa 300 x 100 m. De meest talrijke broedvogels zijn Kokmeeuw, Visdief en Noordse Stern. In 2022 zaten er 945 paren Visdieven met een broedsucces van 1,17 jong per paar (de Boer, 2022). Hier zijn tevens Noordse Sterns gezenderd in opdracht van de Provincie Groningen (Manche 2023).

2.2.2. Telemetrie

Zenderen van Visdieven

Er is in 2022 gebruik gemaakt van hetzelfde type zender en dezelfde instellingen als in 2021. Hierdoor

kunnen de resultaten van de verschillende jaren goed met elkaar vergeleken worden. Dit houdt in dat er wederom gewerkt is met Pathtrack nanoFix GEO + RF zenders die ieder 40 min de locatie van de vogel registreerden, behalve in de nacht (tussen 23:00 en 04:00 uur).

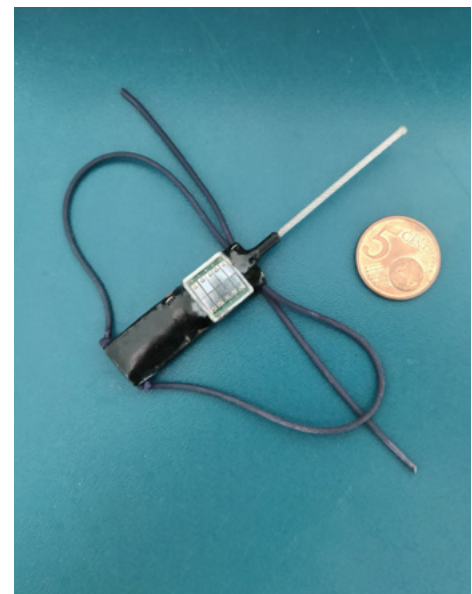
Wel is in 2022 de manier waarop de zenders bevestigd zijn aangepast. In 2021 werd gebruik gemaakt van een leg-loop tuigje van slijtvast materiaal. Op die manier zouden we de vogels lange tijd kunnen volgen. In het begin van het nieuwe broedseizoen 2022 zagen we echter minder van de gezenderde vogels terug dan verwacht. Bij navraag bij enkele IJslandse collega's bleek dat zij deze tuigjes niet meer gebruiken vanwege een lagere terugkeerkans en adviseerden ons hetzelfde te doen. Daarom is er besloten om de methode aan te passen naar tijdelijke tuigjes met breekpunten. Deze zijn gemaakt van viselastiek (figuur 7) en slijten veel sneller, waardoor ze binnen enkele weken weer van de vogels af vallen. Postscript: nu in broedseizoen 2023 zijn minimaal een tweetal Visdieven die niet werden teruggezien in 2022 toch weer waargenomen waardoor de indruk van een duidelijk lagere terugkeerkans van de vogels met leg-loop tuigje wat kan worden afgezwakt.

Data analyse

Doordat het met een gps-interval van 40 minuten niet goed mogelijk is om onderscheid te maken tussen gps-locaties ('punten') die horen bij foerageren en overige punten, zijn voor de Pathtrack zenders alle gps-punten meegenomen in de analyse. Hierbij gaat het dus om



Figuur 6. Puindammen op Rottumerplaat, gezien vanuit de observatietoren.



Figuur 7. Pathtrack nanoFix RF GPS-zender met tuigje van viselastiek, klaar om aangebracht te worden

ruimtegebruik in het algemeen, in plaats van specifiek om foerageerhabitat. Alle gps-punten zijn aan een habitattypetoe toegewezen. Hiervoor is gebruik gemaakt van een ecotopenkaart van de Waddenzee (Baptist *et al.*, 2019). De punten die zich ten noorden van de shapefile van de ecotopenkaart bevonden, zijn als “Noordzee” geclassificeerd. Op basis van het Bestand Bodemgebruik 2015 (BBG2015), zijn gps-punten aan de categorie “Binnenwater” toegewezen. Overige punten die binnen het bereik van de BBG2015 lagen zijn als “Land” geclassificeerd. Omdat de BBG2015 zich beperkt tot Nederland zijn de gps-punten in Duitsland (voor Visdieven van eiland Stern) handmatig aan deze categorieën toegevoegd op basis van satellietbeelden. Vervolgens is de categorie “Kolonie” toegevoegd, waaronder alle punten binnen 300 m vanaf het middelpunt van de betreffende kolonies vallen.

Omdat er binnen de Waddenzee veel variatie is in habitat, is er vervolgens voor de gps-punten binnen deze gebieden gekeken naar het gebruik van subhabitats. Hiervoor zijn uit de ecotopenkaart (Baptist *et al.*, 2019) de variabelen “Diepte” en “Hydrodynamica” gebruikt. De eerste categorie varieert van diep sublitoraal (>5 m diep) tot kwelder, de tweede categorie is onderverdeeld in hoog (maximale stroomsnelheid ≥ 0.8 m/s) en laag-dynamisch (<0.8 m/s).

Bij het vergelijken van het habitatgebruik tussen 2021 en 2022 is een selectie van de data gebruikt. Voor beide jaren geldt dat in de vergelijking alleen de Visdieven van de Broedrots, Zwagermieden en eiland Stern gebruikt zijn; van de andere locaties is immers maar één jaar aan data beschikbaar. Daarnaast konden de Visdieven in 2022 minder lang gevolgd worden dan in 2021 als gevolg van het aangepaste tuigje (tabel 1). Daarom is van 2021 alleen de data uit de eerste periode na het zenderen gebruikt.

2.2.3. Voedselaanvoer

Nestcamera's

Tijdens het broedseizoen zijn er, net als in 2021, foto's gemaakt in de verschillende kolonies door middel van cameravallen bij de nesten. Het doel hiervan was om prooien die aan de jongen gevoerd werden vast te leggen. In 2022 zijn er in totaal 500.755 foto's gemaakt. Een selectie hiervan (113.737 foto's) is uitgezocht, waarbij er gekeken is of er een prooi zichtbaar was en welke soort. Daarnaast is de lengte van de prooien geschat ten opzichte van de snavellengte. Dit is gedaan in stapjes van 0,25 snavellengtes. De lengte van de prooi is van snavellengtes omgerekend naar centimeters door deze te vermenigvuldigen met de gemiddelde snavellengte van Visdieven, 3,6 cm.

eDNA feces

In alle kolonies zijn van zowel grote als kleine jongen feces verzameld tijdens het ringen, in de meeste gevallen van vijf jongen per leeftijdscategorie. Deze zijn telkens samengevoegd tot één monster en geanalyseerd door Waardenburg Ecology. De monsters werden in buisjes, samen met 5 ml eDNA preservatie buffer, minstens 48 uur op kamertemperatuur bewaard. Bij de analyse is gebruik gemaakt van primers specifiek voor vissen, gebaseerd op 12S mitochondriaal DNA. Hierbij zijn dus geen ongewervelde prooi-soorten zoals garnalen geanalyseerd, maar uitsluitend de variatie in vissoorten en de relatieve verhoudingen tussen deze soorten in de monsters.

2.3. Resultaten Visdief

2.3.1. Resultaten telemetrie

In 2022 zijn er in totaal 31 Visdieven gezenderd, verdeeld over zeven locaties (tabel 1). Het gaat

Tabel 1 . Aantal gps-zenders per kolonie in 2021 en 2022. Daarnaast is ook het gemiddelde aantal dagen weergegeven waarop de zenders data hebben verzameld en het gemiddelde aantal gps-punten per zender.

| Locatie | 2021 | | | 2022 | | |
|-------------------|---------|--------------|------------|---------|--------------|------------|
| | Zenders | Aantal dagen | Gps punten | Zenders | Aantal dagen | Gps punten |
| De Broedrots | 8 | 26 | 696 | 6 | 10 | 270 |
| Hegewiersterfjild | 1 | 56 | 1591 | - | - | - |
| Griend | 4 | 50 | 1391 | - | - | - |
| Vliehors | - | - | - | 4 | 20 | 722 |
| Zwagermieden | 3 | 16 | 591 | 5 | 6 | 154 |
| Lauwersoog | - | - | - | 3 | 24 | 639 |
| Groningen | - | - | - | 2 | 16 | 525 |
| Rottumerplaat | - | - | - | 6 | 16 | 472 |
| Eiland Stern | 6 | 47 | 1165 | 5 | 13 | 349 |
| Gemiddeld | | 35 | 1012 | | 15 | 447 |

hierbij om kolonies op de Waddeneilanden (Vlieland en Rottumerplaat), langs de vastelandskust in het westen en oosten (Broedrots, Lauwersoog en eiland Stern) en in het binnenland (Groningen en Zwagermieden). In vergelijking met 2021 is het aantal dagen aan data dat per zender verzameld is in 2022 lager uitgevallen. Dit is waarschijnlijk het gevolg van het andere type tuigje dat gebruikt is. Van drie Visdieven is met zekerheid waargenomen dat deze geen zender meer droegen, vlak nadat er voor het laatst een signaal was binnengekomen. Hierbij ging het dus met zekerheid om verloren zenders en geen defect aan de zender of het verlaten van de kolonie door de Visdief.

Uit het onderzoek in 2021 was al bekend dat Visdieven uit de Zwagermieden gebruik maken van de Waddenzee, ondanks dat deze kolonie in het binnenland ligt (Manche *et al.* 2022). De stad Groningen ligt nog iets verder landinwaarts (22 km van de kust), maar ook deze Visdieven blijken nog op en neer te vliegen naar de Waddenzee (figuur 8). Ze bleken daarnaast ook een enkele keer naar (de Noordzee boven) Engelsmanplaat te gaan. De afstanden afgelegd door de Visdieven uit Groningen zijn dan ook het grootst van alle zendervogels, met af en toe hemelsbreed afstanden van meer dan 60 km vanaf de kolonie (figuur 9). Hoewel er van deze kolonie slechts twee Visdieven gezenderd zijn, lijkt het gebruik van de Waddenzee wel een algemeen patroon te zijn: er zijn in 2022 ook

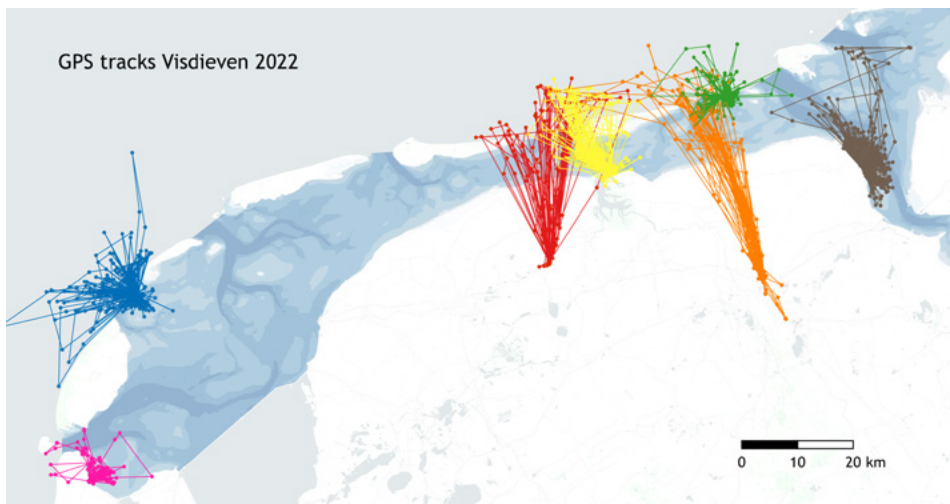
meerdere gekleurringde vogels uit deze kolonie regelmatig op Rottumerplaat afgelezen.

De Visdieven van de Vliehors bleven vaak heel dichtbij op de Waddenzee (in totaal 617 gps-punten), maar gingen ook regelmatig de Noordzee op (468 gps-punten) en legden dan grotere afstanden af. Daarbij gingen ze tot circa 50 km bij de kolonie vandaan. De Visdieven van Rottumerplaat, de Broedrots en Lauwersoog bleven allemaal binnen een straal van circa 30 km, maar vaak veel minder ver van de kolonie.

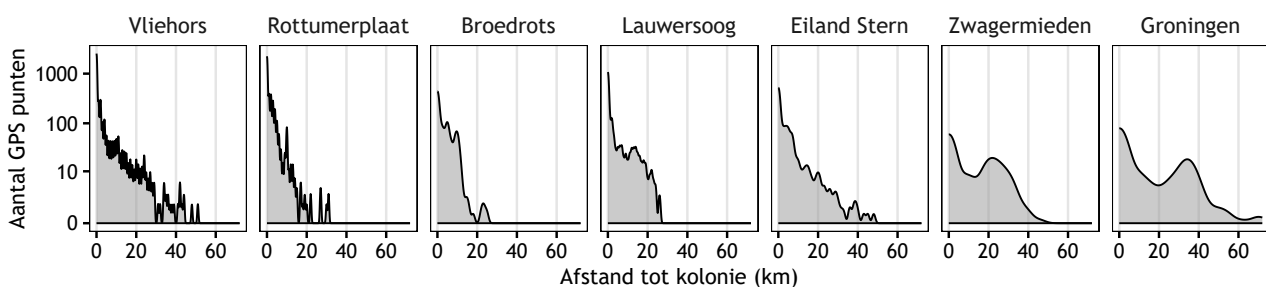
Habitatgebruik 2022

Visdieven van de binnenlandse kolonies brachten aanzienlijk meer tijd boven land of binnenwater door dan Visdieven uit andere kolonies (figuur 10). Alleen de Visdieven van Lauwersoog waren qua aandeel binnenwater vergelijkbaar met de Zwagermieden, doordat ze regelmatig naar het Lauwersmeer gingen. Boven land werden de Visdieven van Lauwersoog echter vrijwel niet geregistreerd.

Visdieven uit kolonies op de eilanden, die dus dicht bij de Noordzee liggen, brachten ook een aanzienlijk deel van hun tijd op de Noordzee door. Visdieven van de Broedrots deden dit veel minder, hoewel de Noordzee vanaf deze kolonie ook relatief dichtbij is. Opvallend is dat de vogels van de Zwagermieden juist evenveel tijd op de Noordzee doorbrachten als vogels van de



Figuur 8. Gps tracks van één individu per kolonie tijdens het broedseizoen 2022.



Figuur 9. Afstand hemelsbreed van alle gps-punten tot de kolonies, waarbij het aantal gps-punten is weergegeven op een log-schaal.

eilandkolonies, terwijl de afstand die ze daarvoor moeten afleggen vele male groter is. De Visdieven van Eiland Stern verlieten de Waddenzee (Eems-Dollard) vrijwel niet.

Vergelijking habitatgebruik 2021 en 2022

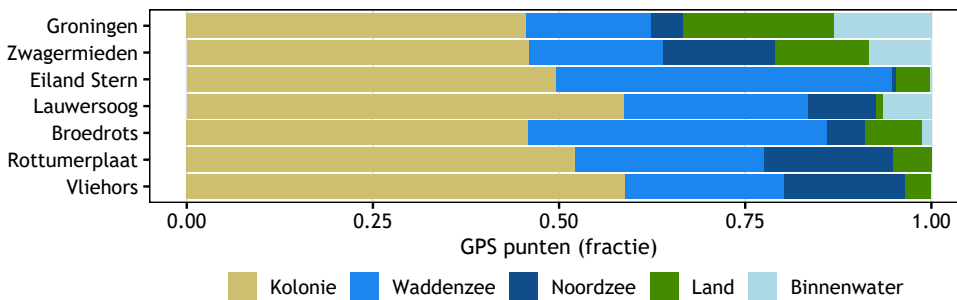
De Visdieven van eiland Stern bleven in 2021 ook overwegend in de Waddenzee tijdens de eerste 2 weken na het zenderen (figuur 11), oftewel de laatste dagen van de eifase en de vroege jongenfase. De Visdieven van de Broedrots brachten in 2022 gemiddeld minder tijd in de kolonie door dan in 2021. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door één individu dat in 2021 ~80% van de tijd in de kolonie doorbracht. Wanneer de Visdieven zich buiten de kolonie bevonden was de verdeling over de habitats vergelijkbaar tussen de jaren. Alleen bij de Zwagermieden is een duidelijk verschil te zien. Waar deze Visdieven in 2021 slechts bij hoge uitzondering op de Noordzee kwamen, brachten ze hier in 2022

ongeveer een kwart van de tijd die ze buiten de kolonie waren door. Daarnaast was ook het aandeel gps-punten in de Waddenzee hoger dan in 2021, en werd er minder tijd boven land en binnenwater doorgebracht.

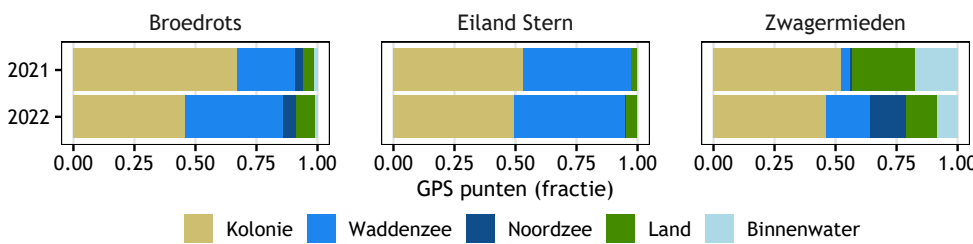
Ecotopen Waddenzee 2022

Binnen de Waddenzee zijn verschillende subhabitats te onderscheiden, op basis van de droogvalduur van de wadplaten, diepte van de geulen en de stroomsnelheid van het water (figuur 12). Op basis hiervan is in meer detail naar het ruimtegebruik van Visdieven binnen de Waddenzee gekeken.

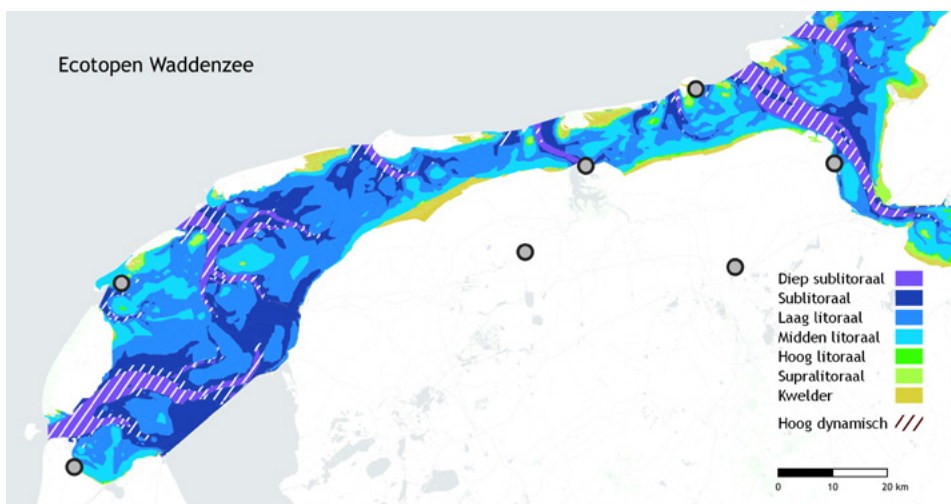
Ondanks dat de Broedrots zich dichtbij het hoog dynamische Marsdiep bevindt, maken de Visdieven hier minder gebruik van dan verwacht zou worden op basis van het oppervlak. De meeste tijd werd doorgebracht op het ondiepere en minder dynamische Balgzand. De Visdieven van de Vliehors concentreerden zich



Figuur 10. Verdeling van de gps-punten per kolonie over de onderscheiden habitats.



Figuur 11. Vergelijking van het habitatgebruik in 2021 en 2022 voor drie kolonies tijdens de laatste dagen van de eifase en het begin van de jongenfase.



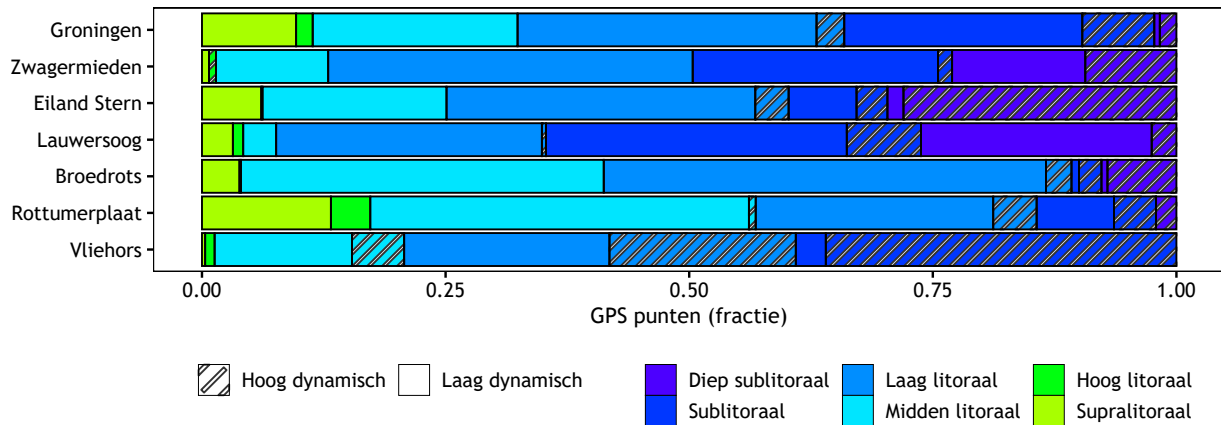
Figuur 12. Onderscheiden detail habitattypen (conform ecotopenkaart Baptist et al, 2019). De onderzoekslocaties zijn door middel van grijze stippen aangegeven.

overwegend boven de hoog dynamische delen van de Waddenzee, in dit geval de geul die vlak langs de Vliehors loopt (figuur 13).

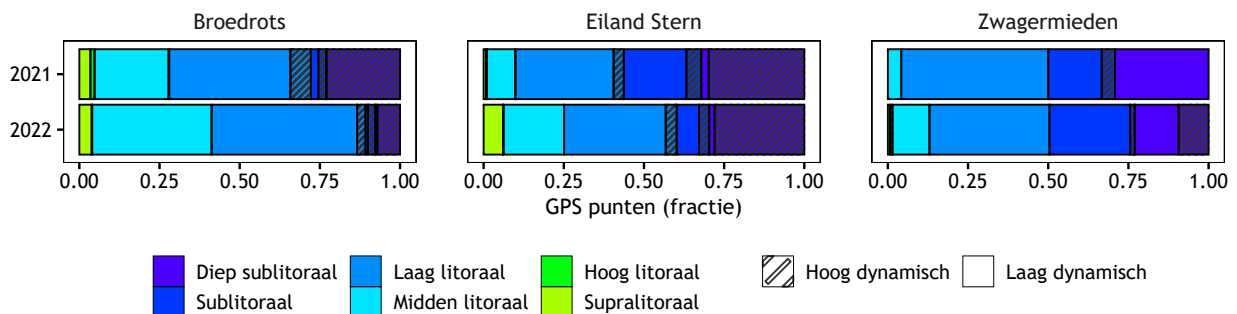
In 2022 lijkt er iets meer gebruik te zijn gemaakt van de ondiepere delen van de Waddenzee dan in 2021 (figuur 14). Daarnaast brachten de Visdieven van de Broedrots in verhouding minder tijd bij de hoog dynamische geulen door en die van de Zwagermieden juist meer. Voor eiland Stern was er wat dit betreft geen verschil.

2.3.2. Resultaten voedsel

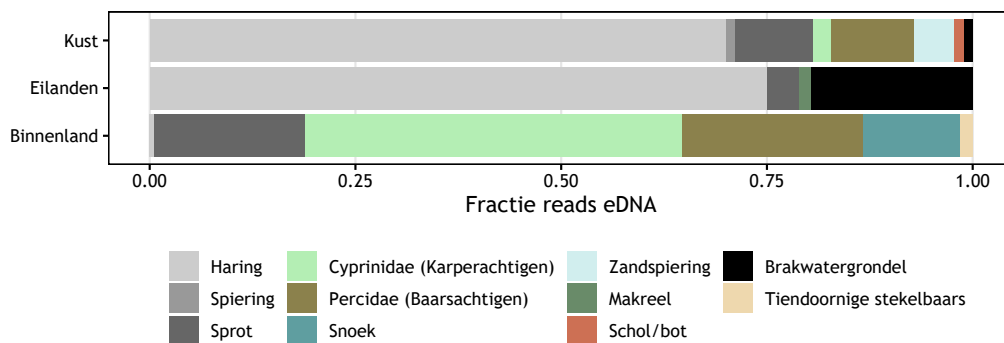
Bij de eDNA analyse van de feces van jonge Visdieven is gekeken naar de vissoorten die in het dieet voorkomen. Ongewervelden, zoals garnalen, zijn hierin niet meegenomen. Deze maken vaak wel deel uit van het dieet (zie bijvoorbeeld Manche 2023). Uit de analyse blijkt dat voor de kolonies langs de kust (de Broedrots, Lauwersoog, eiland Stern) en op de eilanden (Vliehors en Rottumerplaat) Haring verreweg de belangrijkste vissoort was (figuur 15). Bij de eilandkolonies werd



Figuur 13. Verdeling van de gps-punten in de Waddenzee over de detail habitattypen (figuur 8) per kolonie. Vergelijking voorkomen in ecotopen Waddenzee 2021 en 2022



Figuur 14. Verdeling van de gps-punten in de Waddenzee over de detail habitattypen (figuur 12) in 2021 en 2022 voor drie kolonies tijdens de laatste dagen van de eifase en het begin van de jongenfase.



Figuur 15. Vissoorten waarvan het DNA is aangetroffen in feces van jonge Visdieven in kolonies langs de kust (de Broedrots, Lauwersoog en eiland Stern), op de eilanden (Vliehors en Rottumerplaat) en in het binnenland (Zwagermieden en Groningen).

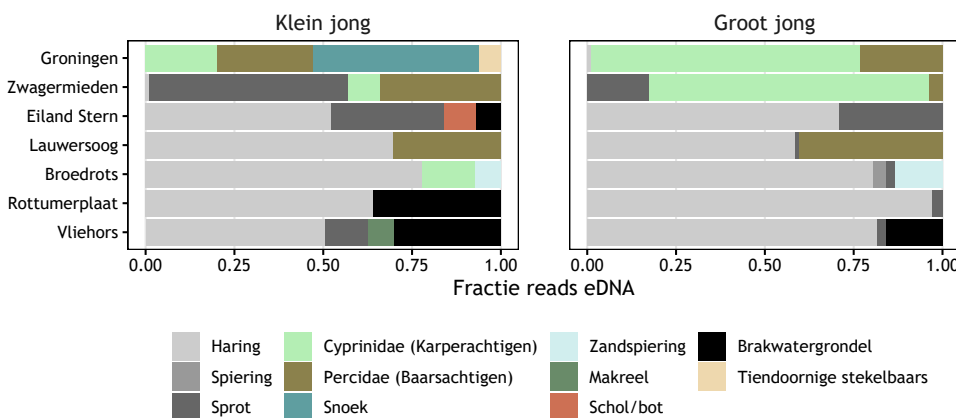
daarnaast Brakwatergrondel veel aangetroffen. Dit is een generalistische kleine bodemvis die in de Waddenzee met name langs de eilanden wordt aangetroffen (NDFD 2023), maar ook wel rondom de onderzochte kustkolonies.

Bij jonge Visdieven in de binnenlandse kolonies werd helemaal geen Haring aangetroffen, ondanks dat hun oudervogels ook naar de Waddenzee en Noordzee vlogen. Hier werd wel een andere haringachtige vis aangetroffen, namelijk Sprot. Het grootste deel van de reads in de DNA analyse was echter afkomstig van karperachtige vissoorten zoals Brasem, Ruisvoorn, Blankvoorn en Zeelt. Verder werden hier baarsachtigen aangetroffen (Baars en Snoekbaars) en ook vrij veel Snoek.

Uitgesplitst naar kolonie en leeftijd van de jongen blijkt dat de Brakwatergrondels met name aan kleine jongen gevoerd werden (figuur 16). Doordat de monsters op de Vliehors later (29 juli) genomen werden dan op Rottumerplaat (20 juni) en eiland Stern (10 juni) lijkt het hier niet om een tijdelijke piek in beschikbaarheid van deze prooi te gaan.

In de kolonies in Groningen en de Zwagermieden kwamen karperachtige vissoorten verreweg het meest voor in de monsters van grote jongen (figuur 16). Opvallend is dat in de Zwagermieden bij de kleine jongen de voornaamste prooi Sprot was. Hoewel het aantal monsters beperkt is en slechts een momentopname, lijkt er hier dus mogelijk een verschuiving te zijn van zout- naar zoetwatervis. Omdat de zenderdata alleen verzameld is die de periode met kleine jongen dekt, is het onbekend of het ruimtegebruik in deze fase ook anders was.

Observaties bij de kolonie in Groningen laat zien dat de Visdieven tijdens het gehele broedseizoen vaak in het water rondom het vlot vissen en deze prooi vervolgens ook aan hun jongen voeren. Dit is de enige locatie waar Snoek en Tiendoornige Stekelbaars zijn aangetroffen in de feces. Kleine Snoeken zijn tijdens het broedseizoen ook meerdere keren als prooi gefotografeerd (figuur 17). Opvallend is wel dat er op deze locatie helemaal geen specifieke zoutwatersoorten zijn aangetroffen in de poep, terwijl de gps-zenders wel vluchten naar de Waddenzee en Noordzee laten zien. Mogelijk zijn deze vluchten niet zozeer gericht



Figuur 16. Vissoorten in het dieet van Visdieven in verschillende kolonies op basis van eDNA in de feces. De gebruikte primer detecteert alleen vissoorten. Hierdoor zijn andere (mogelijke) prooi-soorten zoals garnalen niet weergegeven.



Figuur 17. Visdief komt met een Snoek als prooi aan bij de kolonie in Groningen (foto: Harry Kuipers).

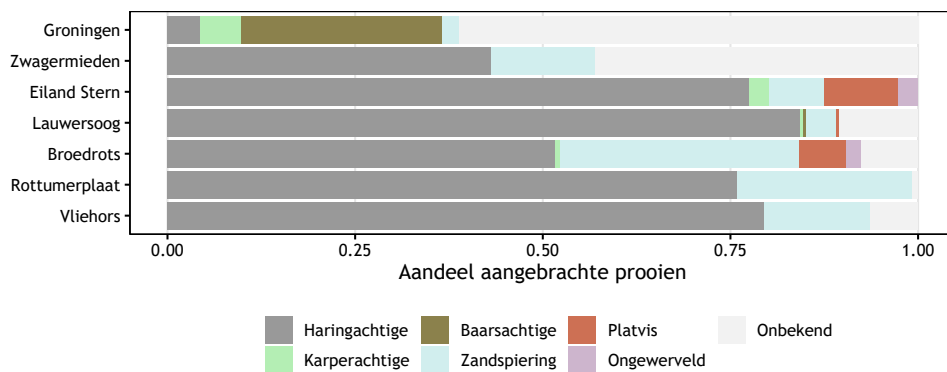
op het foerageren voor de jongen. In 2021 zagen we bijvoorbeeld Visdief W-ERS die van eiland Stern naar Bremerhaven vloog en daarbij ruim een dag wegbleef (Manche *et al.* 2021). Ook bleek uit de zenderdata van 2021 meerdere keren dat Visdieven korte bezoeken aan andere kolonies in de buurt brachten.

In tegenstelling tot de gegevens uit het eDNA kwam er op de camerabeelden op de locatie Groningen (Kardinge) wel zoutwatervis in beeld, namelijk haringachtige prooien en Zandspiering (figuur 18). Het grootste deel van de herkenbare prooien betrof echter ook met deze methode baarsachtige vissen, aangevuld met karperachtigen. Zandspiering kwam op alle locaties in beeld, hoewel deze soort niet werd aangetroffen in de feces.

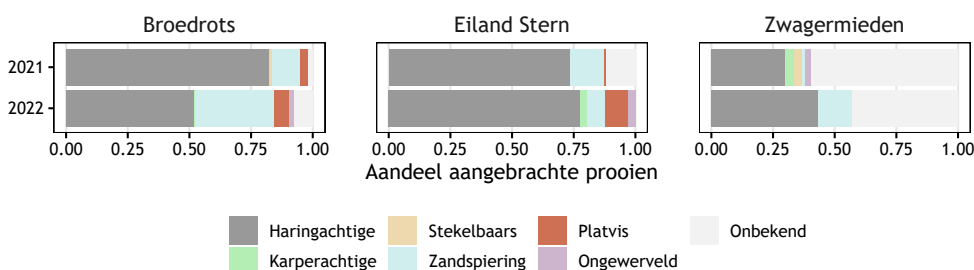
Op de Broedrots werd in 2022 meer Zandspiering waargenomen dan in 2021 (figuur 19). Het aandeel haringachtigen was hierdoor lager. Met name op eiland Stern werd meer platvis vastgelegd. Dit werd in 2022 ook in redelijk grote hoeveelheden aangetroffen in de feces van kleine jongen, maar helemaal niet bij de grotere jongen.

2.4. Discussie en vooruitblik

Met de uitvoering van het Visdieven werk in 2021 en 2022 is de ruimte voor verdiepend veldwerk aan deze soort ten einde binnen de eerste fase van het Wij&Wadvogel project. We hebben met de inzet van zenders een belangrijk overzicht verkregen van het gebruik van de Waddenzee en aangrenzende Noordzee. Vooraf dachten we dat de Noordzee belangrijker zou zijn als foerageergebied en ook dat er vaker in het binnenland zou worden gefoerageerd. De Waddenzee en dan vooral de diepere geulen tussen de Waddeneilanden blijkt echter het belangrijkste foerageergebied te zijn. Het belang van de Waddenzee werd nog veel duidelijker door de ontdekking dat ook vogels van kolonies dieper in het binnenland van Friesland en Groningen nog steeds naar de Waddenzee gaan om te foerageren. Deze kolonies bevinden zich op kunstmatige eilandjes of op daken van gebouwen. Blijkbaar is er echt gebrek aan goede en veilige broedplekken nabij de Waddenzee want deze verder weg gelegen plaatsen worden snel in gebruik genomen. Het zelfde geldt voor dichterbij gelegen nieuwe kunstmatige broedplaatsen zoals het ponton in Lauwersoog en het eiland Stern



Figuur 18. Aandeel van verschillende prooi-soorten in het dieet van Visdieven op basis van de aantallen waargenomen prooien.



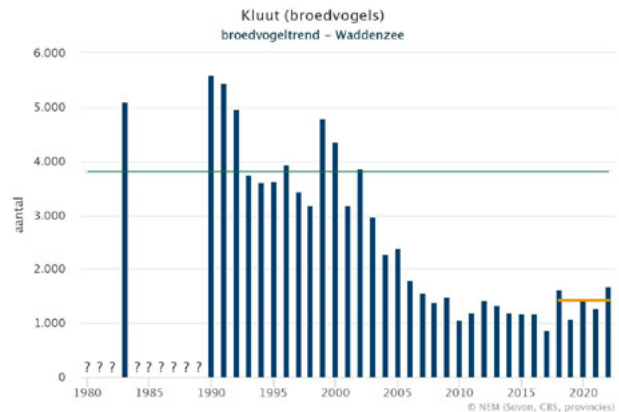
Figuur 19. Aandeel van verschillende prooi-soorten in het dieet van Visdieven op basis van de aantallen waargenomen prooien in 2021 en 2022.

in de Eems-Dollard (Manche 2022, de Boer 2022). Belangrijke vraag is nu nog of het verderaf broeden van de Waddenzee in het binnenland nog nadelen voor de Visdieven heeft in bijvoorbeeld een lager broedsucces of lagere overleving. Ook is van belang om te blijven volgen of nieuwe broedplaatsen als bij Lauwersoog en Bierum duurzaam goed blijven of dat er processen werken (predatie, ziektes) waardoor zulke plekken over de jaren in kwaliteit achteruit gaan. Door het voedselonderzoek is het belang van haringachtigen als prooi opnieuw duidelijk aangetoond. Subtiele verschillen in tijdstip van beschikbaarheid kunnen mogelijk verschillen in benutting tussen 2021 en 2022 verklaren en ook het relatieve belang van Waddenzee en Noordzee. Toekomstige analyses in samenhang met de verzamelde gegevens over seizoenspatroon, verspreiding en voedselwaarde van pelagische vis, zoals verzameld in het project Swimway kan hier meer duidelijkheid in geven. Nu het veldwerk is uitgevoerd is het zaak de verzamelde gegevens dieper te analyseren gericht op adviezen welke maatregelen het beste zijn om Visdieven in het Waddengebied weer te laten toenemen. Gezien de aantallen Visdieven in de jaren 90 is de draagkracht van de Waddenzee potentieel aanzienlijk hoger dan de huidige aantallen broedparen. In eerste instantie lijkt beschikbaarheid van veilige broedplaatsen beperkend te zijn maar het is duidelijk dat dit alleen tot goede broedresultaten zal leiden als ook de beschikbaarheid van haringachtigen voorspelbaar en overvloedig is. Van belang is ook om de toekomstige ontwikkelingen rondom de Afsluitdijk in vervolgonderzoek op te nemen waarbij invloed van andere spui-regiems, omvang van brakwaterzones en betere migratie van vis tussen IJsselmeergebied en Waddenzee van belang is. Dit geldt zowel voor de Waddenzee als IJsselmeergebied populaties aan Visdieven (en andere viseters).

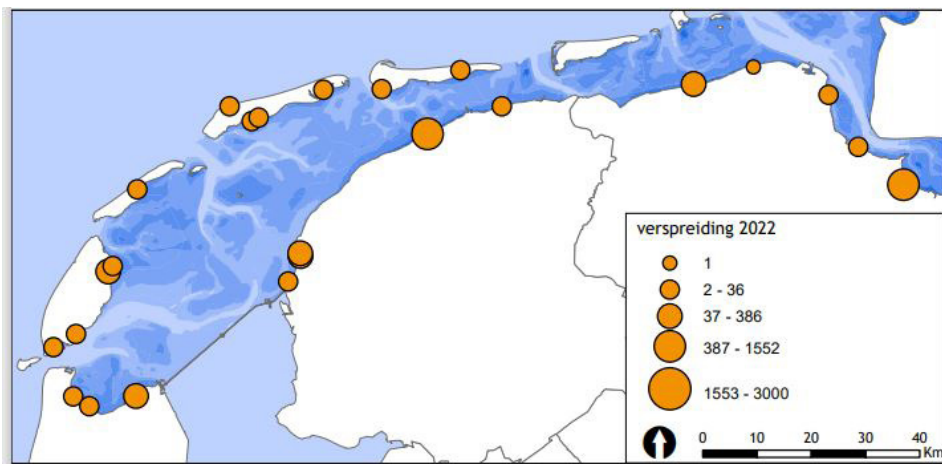
3. Kluut

3.1. Achtergrond Kluut

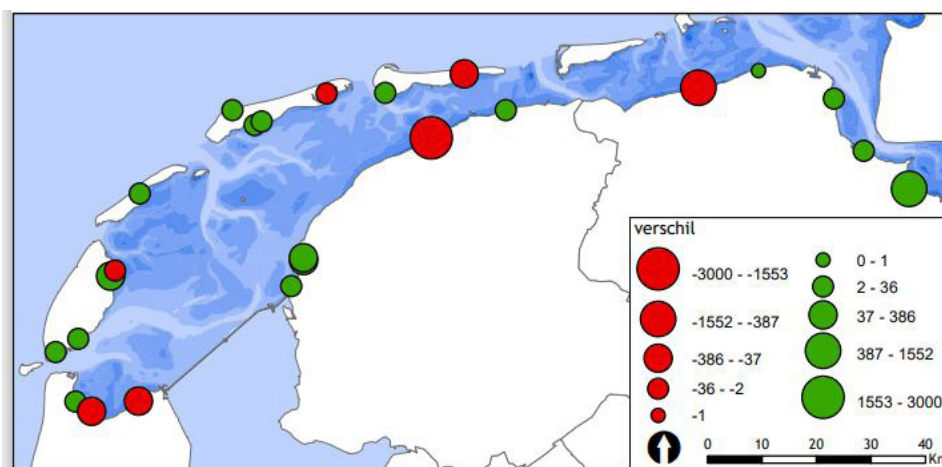
In de Nederlandse Waddenzee broeden tegenwoordig jaarlijks circa 1500 paren Kluten, wat een kwart van de landelijke populatie is. De Waddenpopulatie is vanaf 1990 echter sterk afgenomen, toen er oorspronkelijk nog sprake was van 4.000 – 5.000 broedparen (figuur 20). Deze afname volgde na de vestiging en toename van Vos en andere grondpredatoren in gebieden langs de vastelandskust, waar van oudsher de grootste aantallen Kluten broedden. Hoewel er geen Vossen voorkomen op de Waddeneilanden, komen Kluten hier relatief weinig voor. Dit komt waarschijnlijk doordat het wad daar zanderiger is dan langs de kust en daardoor minder geschikt voor de foerageertechniek van Kluten. Wel zijn er op de Waddeneilanden steeds meer Kluten te vinden in nieuwe binnendijkse natuurontwikkeling of natte delen van de poldergebieden. Figuur 21 geeft de huidige broedverspreiding in 2022 en figuur 22 het verschil in verspreiding met 1990.



Figuur 20. Aantalsverloop (broedparen) van Kluut in de Nederlandse Waddenzee vanaf 1980. De groene horizontale lijn is het geformuleerde Natura 2000 gebiedsdoel voor de soort, de oranje lijn geeft het gemiddelde aantal in de meest recente vijf jaar weer.



Figuur 21. Verspreiding en grootte van Klutenkolonies in het Nederlandse Waddengebied in 2022.



Figuur 22. Verschil in verspreiding en aantal van Klutenkolonies van 2022 in vergelijking met 1990, het jaar met het hoogste aantal in het Waddengebied in de afgelopen 30 jaar. Rood is afname, groen is toename, de grootte van de stip geeft de omvang van afname of toename.

Nog steeds is nestpredatie een probleem op veel plekken langs de vastelandskust, maar ook op locaties die zijn afgeschermd van grondpredatoren is het broedsucces vaak nog laag, doordat de meeste kuikens verdwijnen (Koffijberg *et al.* 2021). De Kluut is een enigszins warmteminnende soort en onderzoek in het Duitse Waddengebied vond een relatie tussen de overleving van klutenkuikens en de omgevingstemperatuur (Hötker & Segebade 2000). Daarnaast zorgt ook veel neerslag of hoge vloedensoms voor veel sterfte onder jongen. Over het habitatgebruik van met name jonge Kluten is nog weinig bekend. Daarom worden er binnen deze verdiepende monitoring gegevens verzamelt over het habitatgebruik van Kluten (families) tijdens het broedseizoen. Wanneer er predatoren aanwezig zijn in het gebied bieden vegetatie en reliëf in het landschap mogelijkheden voor de jongen om zich te verstoppen. Daarnaast zorgen beschutte plekjes er waarschijnlijk ook voor dat er minder energie wordt uitgeven aan thermoregulatie dan op het open wad of langs kale oevers van ondiepe plassen.

Daarnaast speelt mogelijk het voedselaanbod een rol bij de lage overleving van de kuikens. Uit onderzoek van Fieten & Bos (2020) bleek dat insecten mogelijk een belangrijke prooi zijn voor jonge Kluten. Oudere kuikens moeten om voldoende energie op te nemen waarschijnlijk grotere prooien eten (Joest 2003), zoals muggenlarven en vooral wormen (o.a. Zeeduizendpoot). Buitendijks (intergetijd)gebied zal hiervan naar verwachting vaak een groter aanbod kennen, maar is ook dynamischer en minder beschermd dan binnendijkse broedlocaties. Binnendijkse locaties zijn echter gevoeliger voor uitdroging. Onderzoek aan het ruimtegebruik, dieet en foeragegedrag van Kluten kan bijdragen aan het begrijpen van het lage broedsucces in de Waddenzee. Daarnaast geeft het meer inzicht in welk type habitat maatregelen voor Kluten het meest

kansrijk en effectief zullen zijn: in binnendijkse inlagen en plasjes of juist buitendijks op de kwelders.

3.2. Methode

3.2.1. Onderzoekslocaties

In 2022 is er op drie locaties onderzoek gedaan aan Kluten: Vatrop, Klutenplas en de Dollard (figuur 23). Dit zijn alle drie relatief grote kolonies (>100 paren) gelegen langs de Waddenkust.

Vatrop

Vatrop is een binnendijks natuurgebied op het voormalige eiland Wieringen. Het gebied bestaat uit een kleiput waarin drie broedeilanden zijn aangelegd voor pionierssoorten zoals Kluut. Via een duiker staat dit gebied in verbinding met de Waddenzee. Dit gebied heeft, in tegenstelling tot de andere twee onderzoekslocaties, geen stroomraster tegen predatoren. In 2022 broedden er 130 paren Kluten in Vatrop, die in totaal 43 jongen grootbrachten (0,33 jong/paar). Iets ten oosten van Vatrop ligt buitendijks een stukje kwelder dat door grote aantallen wadvogels als hoogwatervluchtplaats gebruikt wordt. Hier zijn ook enkele nesten gevonden.

Klutenplas

De Klutenplas is ook een binnendijks broedgebied, gelegen langs de Groninger kust bij Westernieland. Dit is ook een kleiput geweest (oostelijke deel) en voorzien van broedeilanden. In 2005 is het gebied uitgebreid door de aankoop van landbouwgrond, waardoor ook het midden en westelijke deel onderdeel van de Klutenplas werden. Dit gebied is volledig afgeschermd met een stroomraster. Door de uitbereiding is het gebied groter dan Vatrop. Buitendijks is vooral veel kwelder te vinden, met brede sloten en slenken.



Figuur 23. Zenderlocaties Kluut in 2022.

In 2022 waren er 110 paren Kluten in de Klutenplas, gelijkmatig verdeeld over het oostelijke en westelijke deel. Wel begonnen de Kluten in het oostelijke deel circa 10 dagen eerder met broeden en was de nestoverleving in dit deel met 86% ook veel hoger dan in het westelijke deel (28%). In het westelijke deel was predatie door waarschijnlijk Bruine Rat de oorzaak van het lage nestsucces. Het broedsucces voor de Klutenplas als geheel kwam uit op 0,88 jong per paar (de Boer 2022).

Dollard

Het onderzoeksgebied op de Dollard bestaat enkel uit een buitendijks deel. Hier is in 2018 een broedeiland aangelegd op de kwelder, omringd door een gracht en voorzien van een stroomraaster. Op dit eiland broeden vooral Kluten en Kokmeeuwen. Hier zaten in 2022 circa 375 broedpaar. Op deze locatie zijn binnen een project van adviesbureau Altenburg & Wymenga (A&W) 20 jonge Kluten gevolgd met VHF zenders, daarvan is er één vliegvlug geworden.

3.2.2. Telemetrie

Gps-zenders

In 2021 zijn in een pilot drie adulte Kluten in de Klutenplas uitgerust met gps-zenders van het type Ornitela OT-9 4G (figuur 24). Dit zijn zenders van 9 g die op afstand in te stellen zijn en de gegevens via het gsm-netwerk verzenden. Bovendien zijn ze voorzien van een versnellingsmeter die gevoelig is voor beweging in diverse richtingen. Hiermee kan een indicatie worden verkregen van de activiteit van de vogel. Deze zenders werden met een leg-loop tuigje, gemaakt van Dyneema, aan de vogel bevestigd.

Op basis van de overwegend positieve ervaringen in 2021 is besloten om in 2022 de verdiepende monitoring met deze zenders voort te zetten. Het ging hierbij om drie zenders bij Vatrop, zes bij de Klutenplas en zes bij de Dollard. Naast een gps-zender kregen de Kluten ook een VHF zender. Deze werd met secondelijm om de

staartveren geplakt en valt daardoor tijdens de rui van de vogel af. Het doel van deze extra zender was om de Kluten beter te kunnen terugvinden voor observaties (paragraaf 4.2.4). In de praktijk viel dit enigszins tegen. Ook werden er bij de Klutenplas en op de Dollard jonge Kluten van VHF zenders voorzien vanuit een ander project. De frequenties van deze zenders bleken deels te overlappen met die voor de adulte Kluten. Daarom is er bij de laatste drie adulte Kluten in de Klutenplas besloten om geen VHF zenders meer aan te brengen.

WATLAS zenders

In aanvulling op de gps-zenders zijn er in Noord-Holland ook vier Kluten met WATLAS-zender uitgerust. Dit waren twee Kluten op Vatrop en twee op de Broedrots (deze locatie is beschreven in paragraaf 2.2.1). Deze zenders werden op de onderrug van de Kluten gelijmd en zenden elke 5 seconden een signaal uit. Wanneer dit wordt opgevangen door meerdere ontvangstations in de omgeving kan de positie bepaald worden. Door een defect aan een ontvangstation nabij Vatrop was dataopbrengst van de zenders verre van optimaal. Daarnaast was er ook een defect aan één van de zenders.

3.2.3. Voedselaanbod

Op de drie zenderlocaties zijn monsters genomen om het voedselaanbod in beeld te krijgen. Hiervoor zijn (minimaal) zes punten gekozen per gebied. Voor de binnendijkse locaties Vatrop en Klutenplas zijn er tevens zes punten buitendijks bemonsterd, om het voedselaanbod tussen deze twee soorten habitats te kunnen vergelijken. De bemonstering is zowel in mei als in juni uitgevoerd (tabel 2). Op ieder punt zijn meerdere soorten monsters genomen:

- Benthos
- Plankton
- Insecten vliegend
- Insecten lopend



Figuur 24. Kluut met gps-zender op de onderrug en een VHF-zender op de staartbasis (alleen antenne zichtbaar) bevestigd.

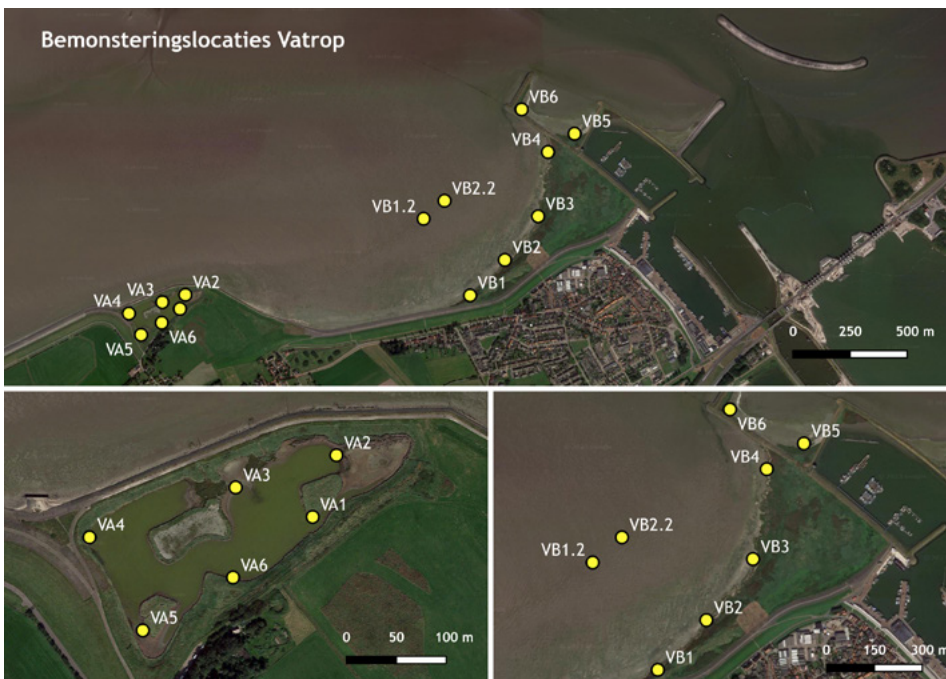
Tabel 2. Datus waarop de verschillende (deel)gebieden bemonsterd zijn.

| Locatie | Binnen/buitendijks | Ronde 1 | Ronde 2 |
|------------|--------------------|-----------|-----------|
| Vatrop | Buitendijks | 16-5-2022 | 16-6-2022 |
| Vatrop | Binnendijks | 12-5-2022 | 15-6-2022 |
| Klutenplas | Buitendijks | 18-5-2022 | 20-6-2022 |
| Klutenplas | Binnendijks | 17-5-2022 | 20-6-2022 |
| Dollard | Buitendijks | 10-5-2022 | 8-6-2022 |

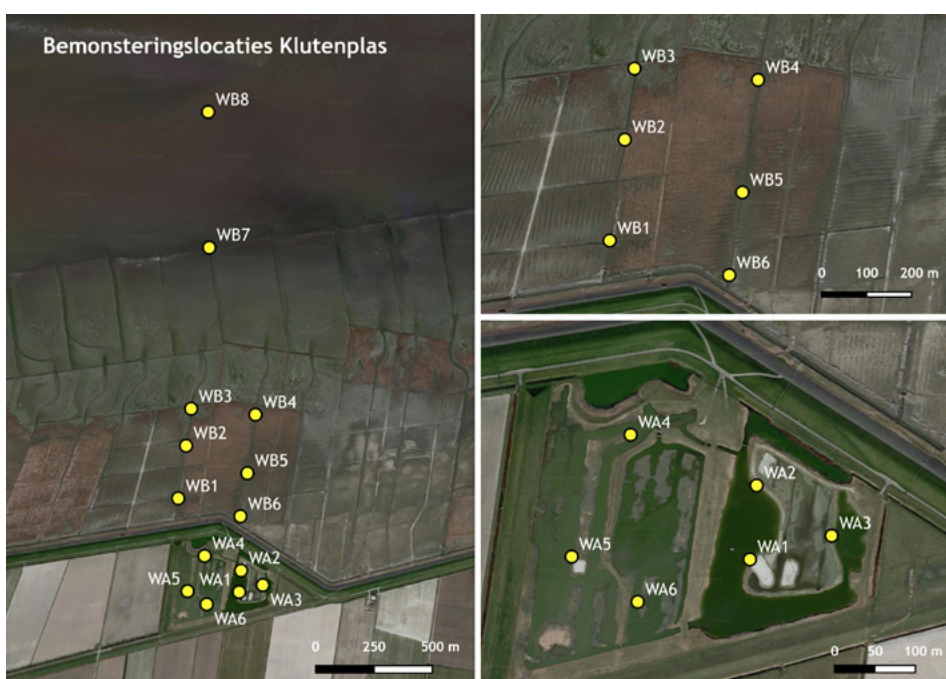
Deze monsters gaan over het slik (benthos), water (plankton) en het land (insecten). Hierbij is de methode van Fieten (2022) gebruikt. Op niet alle punten was deze combinatie mogelijk. Bij Vatrop buitendijks was er bij de eerste bemonsteringsronde onvoldoende water aanwezig op de punten VB1 en VB2. Daarom zijn hier de planktonmonsters verderop op het wad genomen, bij de punten VB1.2 en VB2.2 (figuur 25).

Bij de Klutenplas werd tijdens de observaties duidelijk dat de Kluten vaak ver op het wad aan het foerageren waren. Hier was het niet mogelijk om insecten te

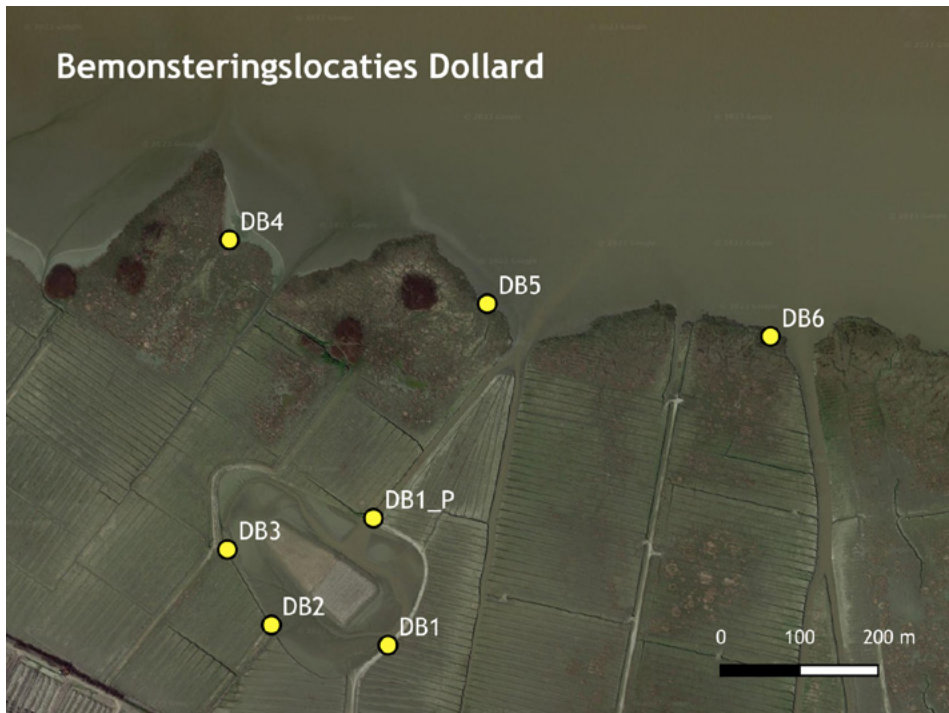
bemonsteren, maar kon wel een benthos- en planktonmonster genomen worden. In aanvulling op de zes buitendijkse punten met alle vier de soorten monsters, zijn hier nog twee extra punten toegevoegd met alleen een benthos- en planktonmonster (WB7 en WB8, figuur 26). Op de Dollard bleek tijdens de eerste bemonsteringsronde dat er geen water stond bij het punt DB1. Hier is toen een stuk verderop alsnog een planktonmonster genomen (DB1_P, figuur 27).



Figuur 25. Bemonsteringslocaties bij Vatrop. Boven een overzichtskaart met alle punten, linksonder de punten binnendijks, rechtsonder buitendijks. VB1.2 en VB2.2 zijn de locaties waar tijdens de eerste ronde de benthos- en planktonmonsters zijn genomen in plaats van op de punten VB1 en VB2 waar op dat moment onvoldoende water stond.



Figuur 26. Bemonsteringslocaties bij de Klutenplas. Links een overzichtskaart met alle punten, rechtsboven de punten binnendijks, rechtsonder buitendijks. Op de punten WB7 en WB8 zijn geen insecten bemonsterd.



Figuur 27.
Bemonsteringslocaties op de Dollardkwelder. Omdat er tijdens de eerste ronde onvoldoende water op punt DB1 aanwezig was voor de planktonbemonstering, is dit monster op punt DB1_P genomen.

Benthos

Voor de benthos bemonstering is gebruik gemaakt van een pvc steekbuis met een diameter van 10 cm. De monsters werden genomen van de bovenste 5 cm. Om een representatief beeld te krijgen van de monsterpunten zijn er telkens drie steken genomen, die samen één monster vormen. De monsters zijn in het veld gezeefd met een 1 mm zeef. De organismen die in de zeef achterbleven zijn vervolgens in een potje met alcohol verzameld en door A&W gedetermineerd en opgemeten. Met behulp van formules uit literatuur zijn deze lengtes omgerekend naar asvrij drooggewicht.

Plankton

Het voedselaanbod in de waterkolom in de vorm van macrozoöplankton ('plankton') is bemonsterd door middel van een planktonnet met een verzamelpotje. Dit net is op elk bemonsteringspunt ongeveer 2 m door de waterkolom, net boven de bodem, is bewogen. De organismen in het verzamelpotje zijn vervolgens overgegoten in een potje met alcohol en in een koelkast bewaard tot de inhoud aan het eind van het veldseizoen door A&W gedetermineerd en geteld werd. Deze aantallen en lengtes zijn op basis van formules in de literatuur omgezet in asvrij drooggewicht.

Insectenstrips

Naast de organismen in het water en op de bodem, behoren ook insecten tot de mogelijke voedselbronnen voor (jonge) Kluten. De aanwezigheid van vliegende insecten is bemonsterd door middel van plakstrips (Brimex, 25 x 10 cm; verdeeld in 6 vakken). Dit zijn felgele kleverige strips waaraan vliegende insecten blijven plakken (figuur 28). Op ieder bemonsteringspunt



Figuur 28. Insectenstrip op de Dollard kwelder na 2 dagen

is een plakstip geplaatst richting het noorden, en na 2-3 dagen weer weggehaald. Deze zijn vervolgens in een diepvries bewaard, en aan het einde van het seizoen zijn de insecten op alle zes vlakken geteld door A&W. Hierbij zijn ze onderverdeeld in drie grootteklassen (klein: 0-4 mm; middel 4-8 mm; groot: >8 mm) en gedetermineerd tot op orde of familie niveau.

Lopende insecten

Naast vliegende insecten, is er ook naar lopende insecten en andere geleedpotigen gekeken. Hiervoor is er bij ieder monsterpunt een frame van 40x40 cm op het slik of op de kwelder geplaatst. Vervolgens zijn de organismen in het gebied binnen dit frame opgezogen met een kruimeldief. De inhoud van de kruimeldief is in een potje met alcohol opgeslagen en vervolgens gedetermineerd door A&W. Per monster zijn de aantallen insecten geteld, verdeeld in grootteklassen (klein: 0-4 mm, medium: 4-8 mm en groot: >8 mm) en gedetermineerd tot op orde, familie of waar mogelijk op geslachtsniveau. Deze aantallen en lengtes zijn op basis van formules in de literatuur omgezet in asvrij drooggewicht. Hierbij is telkens uitgegaan van de gemiddelde lengte per grootteklasse.

3.2.4. Foerageergedrag

Tijdens het broedseizoen zijn er gedragsobservaties uitgevoerd bij adulte en jonge Kluten. Hierbij werd een individu gedurende twee minuten gevolgd met een telescoop, waarbij en geregistreerd werd hoeveel tijd er aan foerageren besteed werd en welke foerageermethode er gebruikt werd (bijvoorbeeld grondelen of pikken). Daarnaast werd er geteld hoeveel prooien er in

die twee minuten gegeten werden, waarbij onderscheid gemaakt is tussen grote en kleine prooien. Bij het uitvoeren van deze observaties werd zoveel mogelijk naar de gezenderde Kluten gezocht, zodat er tevens gekeken kon worden of deze nog jongen bij zich hadden.

3.2.5. Dieet

Wanneer een Kluut tijdens het ringen poepte is hiervan een monster verzameld. Deze monsters werden in buisjes, samen met 5 ml eDNA preservatie buffer, minstens 48 uur op kamertemperatuur bewaard. Vervolgens zijn ze per gebied en leeftijdscategorie (1-7 individuen) samengevoegd tot één monster en geanalyseerd door Waardenburg Ecology. Bij de analyse is gebruik gemaakt van primers die gebieden van COI en 18S mitochondriaal genoom amplificeren en geschikt zijn om macrozoöbenthos soorten te detecteren.

3.3 Resultaten

3.3.1. Gezenderde Kluten

In 2021 waren er drie Kluten gezenderd in de Klutenplas. Eentje hiervan is in Frankrijk zeer waarschijnlijk omgekomen, want de zender werkt nog en zendt nog steeds een signaal vanaf het dak van een flatgebouw nabij la Rochelle. Een individu is in 2022 in Duitsland gaan broeden, op basis van het gps signaal. De andere (Kluut W-ZE/G) ging in het begin van het seizoen terug naar de Klutenplas maar heeft uiteindelijk vooral veel tijd in Ruidhorn en op de Dollard doorgebracht (figuur 29). Het is niet bekend of deze vogel op een van deze locaties succesvol jongen heeft grootgebracht.



Figuur 29. Zenderkluten uit 2021 gingen niet opnieuw broeden in de Klutenplas.

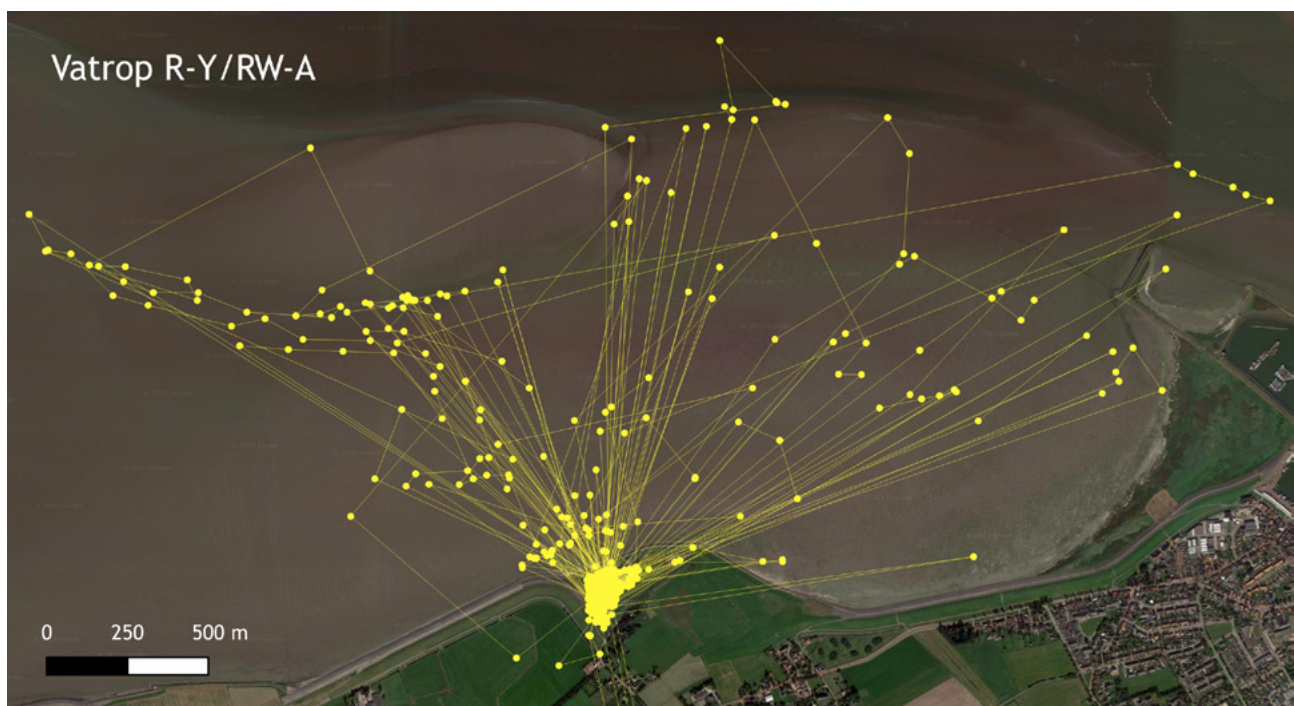
In 2022 zijn de Kluten gezenderd tussen 2 en 31 mei (tabel 3). Van twee zenders is na het loslaten van de vogel geen enkel signaal meer binnengekomen (R-P/RW-U, Klutenplas en R-P/RW-H, Dollard). Daarnaast kwam er zowel op de Dollard als bij de Klutenplas buitendijks lange tijd een signaal van dezelfde plek, waarbij de versnellingsmeter ook geen beweging meer registreerde. Een van deze zenders, van R-P/RW-E op de Dollard, werd teruggevonden. Hierbij bleek het tuigje aan één kant los te zijn gegaan. De andere zender is niet teruggevonden, maar gaf in februari 2023 nog wel steeds een signaal door. De overige elf Kluten waren het gehele broedseizoen en daarna ook tijdens de

winter te volgen. De meeste overwinteren in Frankrijk (vijf) en Portugal (vier).

Bij Vatrop waren er grote verschillen in terreingebruik tussen individuen, die waarschijnlijk te maken hadden met het wel of niet hebben van jongen. Kluut R-Y/RW-A bracht vooral veel tijd in Vatrop zelf door (figuur 30). Ze ging wel regelmatig het wad op, maar keerde dan telkens terug naar de kolonie. Tijdens de observaties werd deze Kluut alleen met jongen in de kolonie gezien, nooit met jongen op het wad. Uiteindelijk is er waarschijnlijk één jong vliegvlug geworden. Kluut R-Y/RW-C leek kort na het zenderen het nest verlaten te

Tabel 3. Overzicht van de Kluten die in 2022 met een gps-zender zijn uitgerust.

| Locatie | Vangstdatum | Kluut | Geslacht | Winter | Opmerkingen |
|------------|-------------|----------|----------|-----------|---|
| Vatrop | 11-5-2022 | R-Y/RW-A | V | Frankrijk | Waarschijnlijk 1 vliegvlug jong |
| Vatrop | 11-5-2022 | R-Y/RW-C | M | Frankrijk | Waarschijnlijk nest verlaten na zenderen |
| Vatrop | 11-5-2022 | R-Y/RW-H | V | Frankrijk | Op 10 juni vermoedelijk nog twee jongen |
| Klutenplas | 17-5-2022 | R-P/RW-N | M | Portugal | Tweede broedpoging Ruidhorn, daar ook geen jongen |
| Klutenplas | 17-5-2022 | R-P/RW-P | M | Frankrijk | Succesvol jongen |
| Klutenplas | 17-5-2022 | R-P/RW-S | V | Portugal | Onduidelijk of jongen groot zijn geworden |
| Klutenplas | 31-5-2022 | R-P/RW-T | V | - | Dood of zender verloren op de kwelder |
| Klutenplas | 31-5-2022 | R-P/RW-U | V | - | Geen signaal |
| Klutenplas | 31-5-2022 | R-P/RW-X | V | Portugal | Succesvol jongen |
| Dollard | 2-5-2022 | R-P/RW-A | M | Portugal | |
| Dollard | 2-5-2022 | R-P/RW-C | V | Frankrijk | |
| Dollard | 2-5-2022 | R-P/RW-E | V | - | Zender afgefallen en teruggevonden |
| Dollard | 2-5-2022 | R-P/RW-H | M | - | Geen signaal |
| Dollard | 2-5-2022 | R-P/RW-J | V | Portugal | |
| Dollard | 2-5-2022 | R-P/RW-L | M | Waddenzee | |



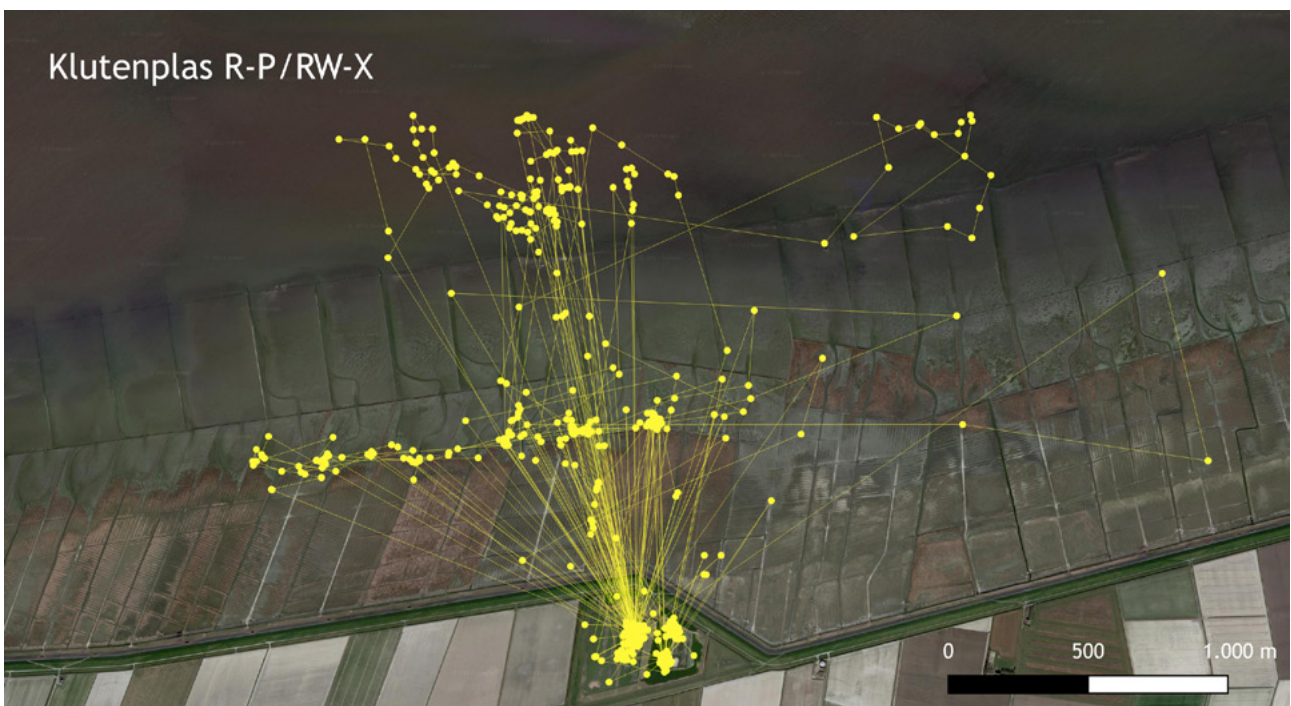
Figuur 30. Gps-data van Kluut R-Y/RW-A uit Vatrop tijdens de eerste vier weken na het zenderen. Deze Kluut heeft waarschijnlijk één jong grootgebracht.

hebben, mogelijk als reactie op het vangen en zenden, en was vervolgens veel meer op het wad te vinden dan R-Y/RW-A. In plaats van terug te keren naar de kolonie ging hij meestal naar de hoogwatervluchtplaats op het havenschor van Den Oever (ten oosten van de kolonie, figuur 31).

De gezenderde Kluten van de Klutenplas lieten minder grote individuele verschillen zien. Ze brachten allemaal een groot deel van de tijd in de plas zelf door en gingen af en toe het wad op (zie bijvoorbeeld R-P/RW-X in figuur 32). Dit vrouwtje werd op 31 mei gezenderd en bracht minimaal één jong groot. Daarnaast brachten



Figuur 31. Gps-data van Kluit R-Y/RW-C uit Vatrop tijdens de eerste vier weken na het zenderen. Deze Kluit heeft waarschijnlijk kort na het zenderen het nest verlaten.



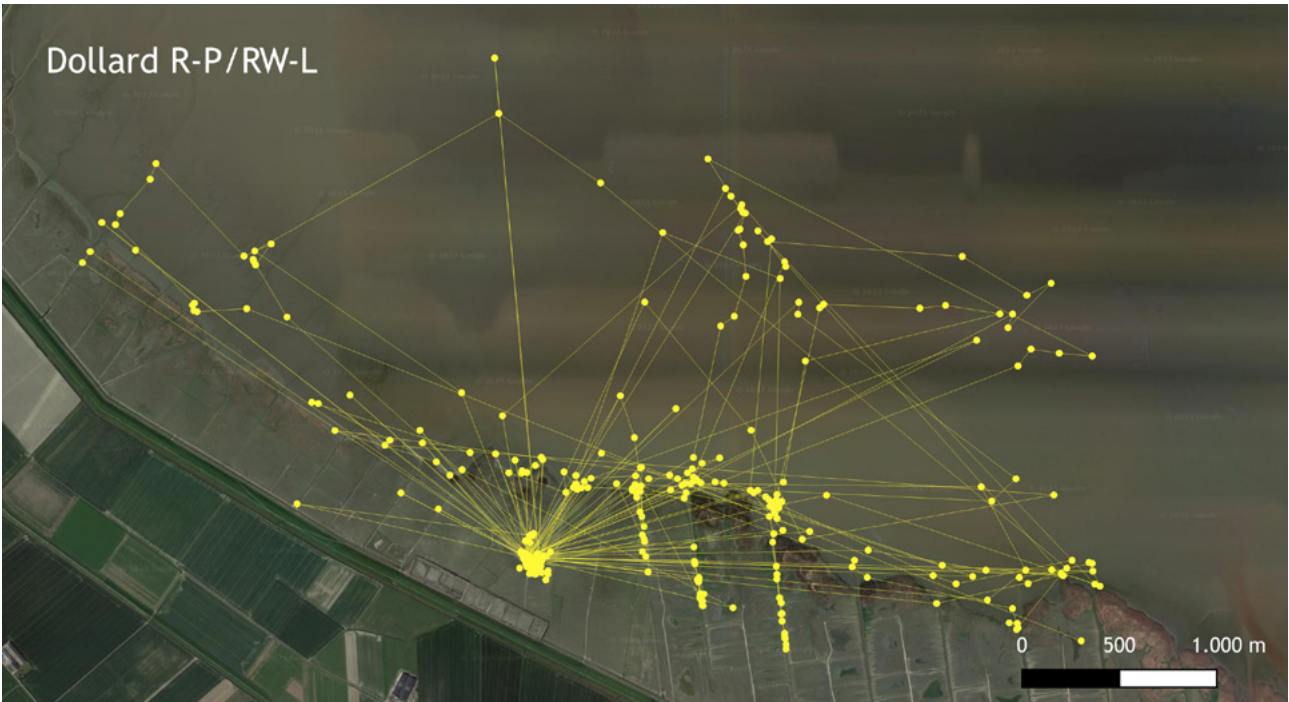
Figuur 32. Gps-data van Kluit R-P/RW-X (vrouwtje) uit de Klutenplas tijdens de eerste vier weken na het zenderen. In deze periode werd minimaal één jong van haar vliegvlug.

gezenderde Kluten van de Klutenplas relatief veel tijd door langs de rand van de kwelder. Een uitzondering was R-P/RW-N die kort na het zenderen mislukte en een nieuwe (ook niet succesvolle) broedpoging deed in Ruidhorn.

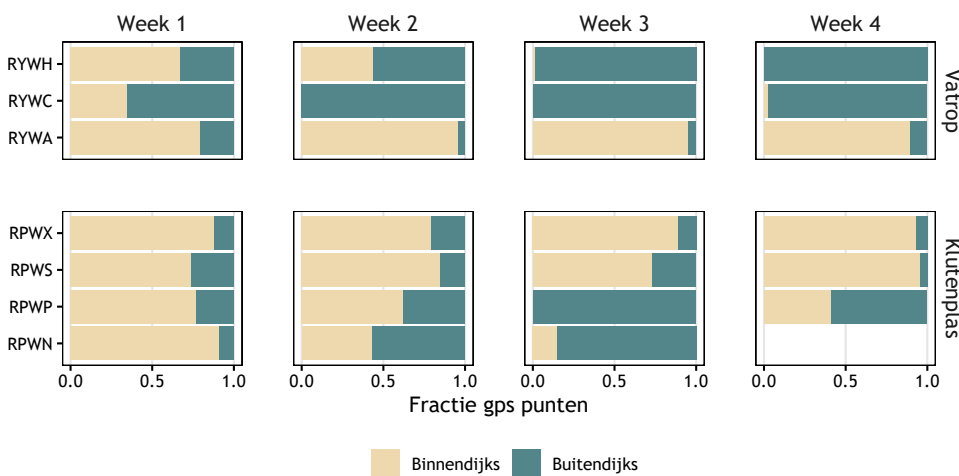
omgeving van het eiland, waarschijnlijk omdat ze geen jongen meer hadden. Ze gingen toen voornamelijk naar de Duitse kant van de Dollard en in een enkel geval naar Punt van Reide.

In de Dollard bleven de Kluten voornamelijk op de kwelder. Hier is goed te zien dat er gebruik gemaakt werd van de geulen die daar lopen (figuur 33). Halverwege het seizoen verlieten de Kluten de directe

De verhouding tussen het aantal gps-punten binnen- en buitendijks laat zien dat de Kluten van de Klutenplas over het algemeen meer en langer binnendijks bleven dan bij Vatroop (figuur 34). De verschillen tussen individuen zijn, met name bij Vatroop, echter behoorlijk groot.



Figuur 33. Gps-data van Klut R-P/RW-L van de Dollard tijdens de eerste vier weken na het zenderen. We weten niet of deze vogel jongen heeft gehad.



Figuur 34. De verhouding tussen het aantal gps-punten binnendijks (in de kolonie) en buitendijks (op de kwelder of op het wad) per individu voor de eerste vier weken na het zenderen. RPWN (afkorting van R-W/RW-N) kwam in de vierde week niet meer in de buurt van de kolonie (vanwege een tweede broedpoging bij Ruidhorn).

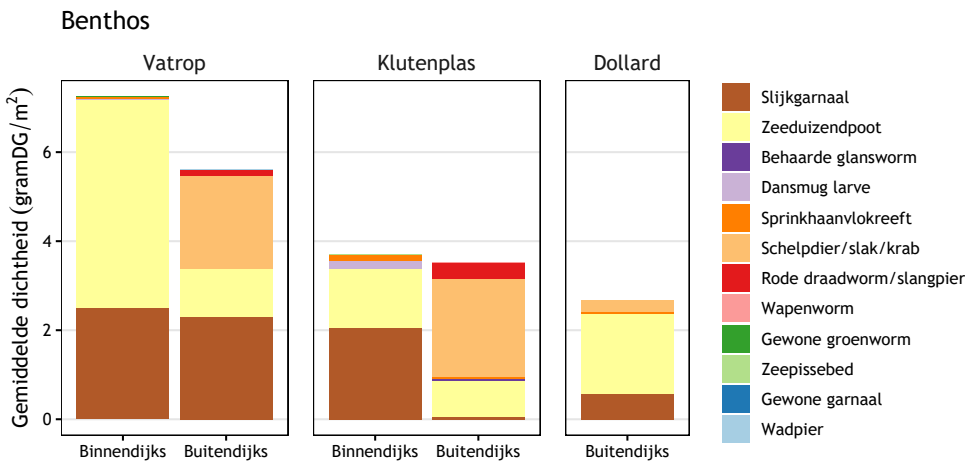
3.3.2. Vergelijking voedselaanbod tussen onderzoekslocaties

In de benthosmonster maakten zeeduizendpoten op alle locaties een aanzienlijk deel van de biomassa uit (figuur 35). Bij Vatrop en de Klutenplas was de dichtheid hiervan binnendijks hoger dan buitendijks. Daarnaast kwamen slijkgarnalen en buitendijks schelpdieren zoals nonnetjes en kokkels veel voor. De hoogste totale dichtheid werd gevonden bij Vatrop binnendijks.

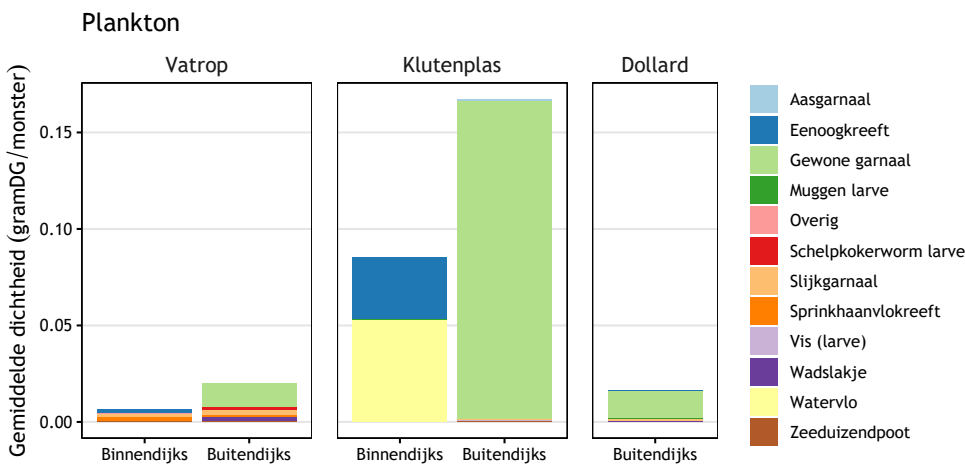
In de planktonmonsters werd bij Vatrop binnendijks juist de laagste dichtheid aan organismen gevonden

(figuur 36). Bij de Klutenplas buitendijks waren de dichtheden verreweg het hoogste, waarbij de biomassa vrijwel volledig uit garnalen bestond. Binnendijks werd ook een relatief hoge dichtheid aan organismen gevonden in vergelijking met de andere onderzoekslocaties. Hier bevatten de monsters voornamelijk eenoogkreeftjes en watervlooien.

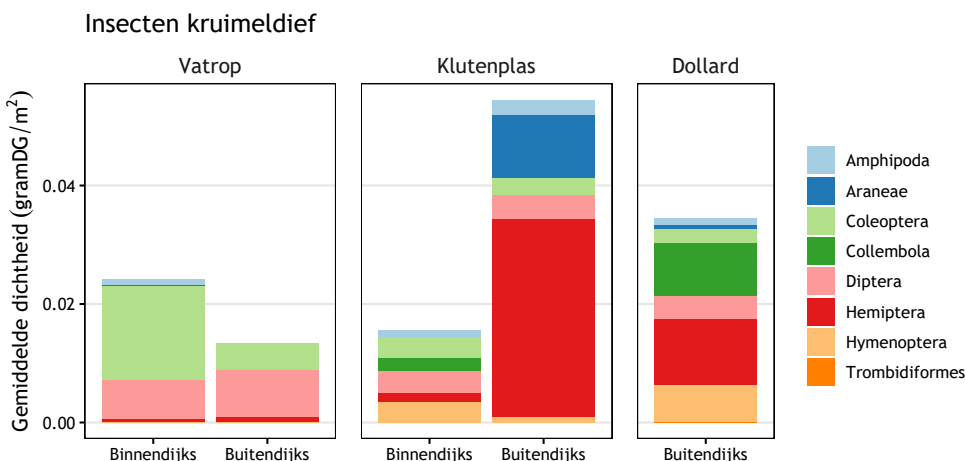
Bij de insectenbemonstering met de kruimeldief werden wederom de hoogste dichtheden aan organismen aangetroffen bij de Klutenplas buitendijks (figuur 37). Hier bestond meer dan de helft van de biomassa uit



Figuur 35. Gemiddelde dichtheid aan benthos per monsterpunt op de drie onderzoekslocaties. Voor de locaties Vatrop en Klutenplas is onderscheid gemaakt tussen binnen- en buitendijks. De dichtheid is weergegeven als aantal gram asvrij drooggewicht per m².



Figuur 36. Gemiddelde dichtheid aan organismen per planktonmonster op de drie onderzoekslocaties. Hierbij is er voor de locaties Vatrop en Klutenplas onderscheid gemaakt tussen binnen- en buitendijks. De dichtheid is weergegeven als aantal gram asvrij drooggewicht per monster.



Figuur 37. Gemiddelde dichtheid aan insecten die met de kruimeldief zijn bemonsterd op de drie onderzoekslocaties. Hierbij is er voor de locaties Vatrop en Klutenplas onderscheid gemaakt tussen binnen- en buitendijks. De dichtheid is weergegeven als aantal gram asvrij drooggewicht per monster per m².

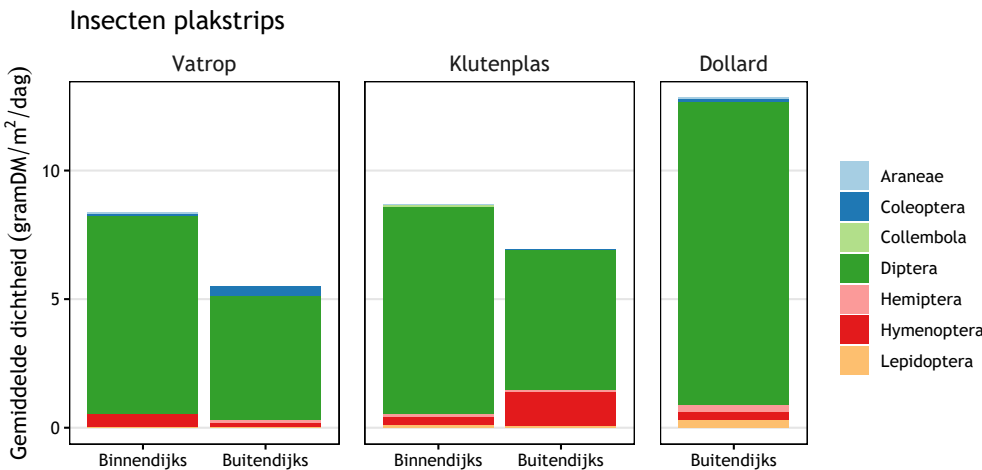
insecten van de orde *Hemiptera* (Snavelinsecten). Ook werden hier relatief veel Spinnen (*Araneae*) aangetroffen. Bij Vatrop binnendijs maakten Kevers (*Coleoptera*) een groot deel van de biomassa uit. Bij de vliegende insecten (methode plakstrip) werden op de Dollard de hoogste dichtheden gevonden (figuur 38).

3.3.3. Dieet op basis van eDNA

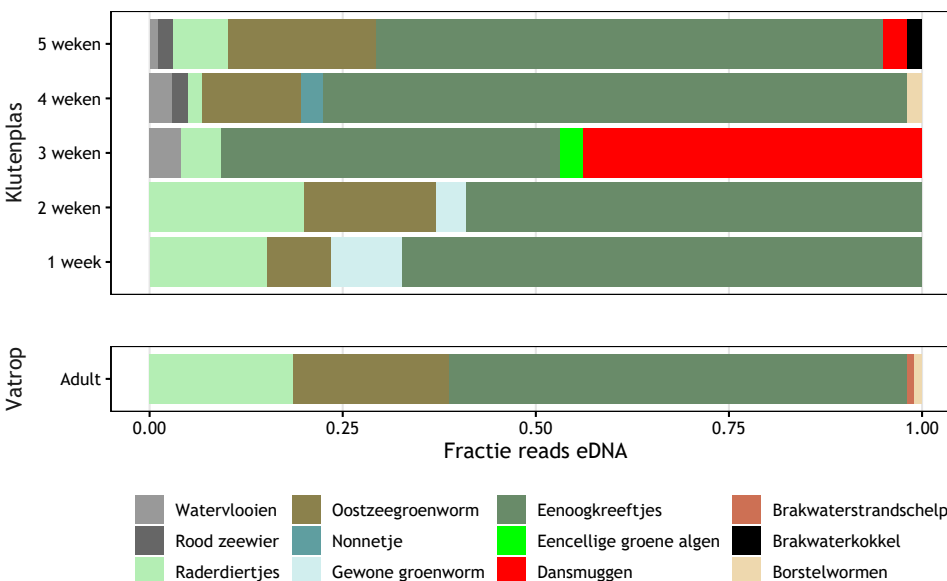
Het dieet van Kluten is bepaald op basis van eDNA in de feces van jonge Kluten uit de Klutenplas (zowel binnendijs als buitendijs) en van adulte Kluten bij Vatrop. Zowel bij de jongen als de adulten zijn raderdiertjes, (oostzee)groenwormen *Marenzelleria cf viridis en wireni* en met name eenoogkreeftjes de meest voorkomende prooisoorten. Eenooikreeftjes maakten bij de Klutenplas binnendijs ook een groot deel van de biomassa in de planktonmonster uit. Bij de jongen van drie weken oud werd daarnaast veel DNA van dansmuggen aangetroffen (figuur 39).

3.3.4. Voedselopnamesnelheid

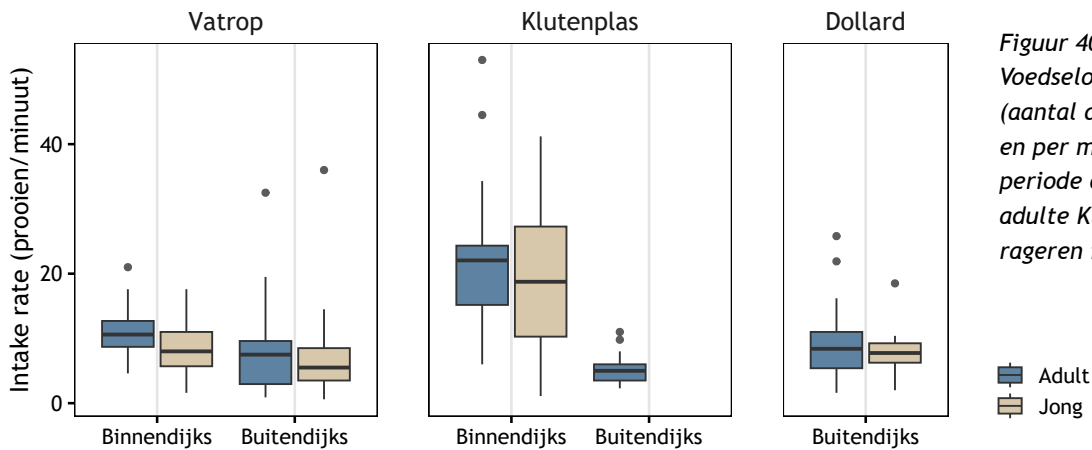
Aan de hand van de gedragsobservaties is de voedselopnamesnelheid van jonge en adulte Kluten in de verschillende deelgebieden berekend. Hierbij is uitgegaan van de daadwerkelijke foerageertijd, tijd die besteed werd aan ander gedrag zoals rusten is niet meegerekend. Tussen jonge en adulte Kluten zijn geen grote verschillen in opnamesnelheid gevonden. Wel lag de intake rate bij de locatie Klutenplas binnendijs voor beide leeftijdscategorieën veel hoger dan op de andere locaties, met ruim het dubbele aantal prooien per minuut (figuur 40).



Figuur 38. Gemiddelde dichtheid aan insecten die op de plakstrips zijn aangetroffen op de drie onderzoekslocaties. Hierbij is er voor de locaties Vatrop en Klutenplas onderscheid gemaakt tussen binnen- en buitendijs. De dichtheid is weergegeven als aantal gram asvrij drooggewicht per monster per m² plakstrip per dag dat deze in het veld stond.



Figuur 39. Dieet Kluten op basis van eDNA in de feces van jonge Kluten (locatie Klutenplas) en adulte Kluten (Vatrop).



Figuur 40.
Voedselopnamesnelheid (aantal doorgeslikte prooien per minuut) tijdens de periode dat een jonge of adulte Klut aan het foerageren is.

3.4. Discussie en vooruitblik

In 2022 was het broedsucces op de locatie Klutenplas het hoogst van alle onderzoekslocaties. Hier werd tevens de hoogste voedselopnamesnelheid waargenomen bij de observaties en de hoogste dichtheid aan plankton tijdens de voedselbemonstering. Uit de eDNA analyse van feces bleek ook dat dit “plankton”, met name de eenoogkreeftjes, een groot deel van het dieet van de jongen vormden. Bij het onderzoek van Fieten & Bos (2021) werden er juist hoofdzakelijk insecten aangetroffen in de eDNA analyse tijdens het broedseizoen van 2020. In dat jaar waren eenoogkreeftjes ook veel minder aanwezig in de planktonmonsters. Er lijkt dus veel variatie tussen jaren te zijn. Door het onderzoek in 2023 te herhalen kan deze variatie en de mogelijke oorzaken hiervan beter in beeld gebracht worden. Daarbij is het gezien de resultaten van Fieten en Bos (2021) belangrijk om ook de insecten te blijven bemonsteren, hoewel dit in 2022 geen belangrijk deel van het dieet leek te zijn. Daarnaast zouden er op alle locaties feces van jongen verzameld moeten worden om een beter beeld te krijgen van de verschillen tussen de locaties en de prooikeuzes die de Kluten maken. Op de Dollard waren bijvoorbeeld veel vliegende insecten aanwezig en op de kwelder van de Klutenplas veel kruipende insecten. Mogelijk zou er op deze locaties meer DNA van insecten aangetroffen zijn in de feces.

De bemonstering van het voedsel kostte in 2022 wel veel tijd. Dit ging enigszins ten koste van de tijd die aan observaties besteed kon worden. Hierdoor is van een aantal Kluten niet bekend of en hoe lang ze jongen hebben gehad. Dit maakt de interpretatie van de zenderdata lastig. Daarom is de aanbeveling voor 2023 om de voedselbemonstering te beperken tot één keer per locatie en meer aandacht te besteden aan het observeren van de gezenderde vogels. Daarnaast zou het een waardevolle aanvulling zijn om op alle locaties voldoende fecesmonsters te verzamelen. Op die manier kan een beter beeld gevormd worden van welke prooien belangrijk zijn voor Kluten en of dit verandert naarmate de jongen groter worden. Dit draagt bij aan het begrijpen van het ruimtegebruik van de klutenfamilies.

4. Plevieren

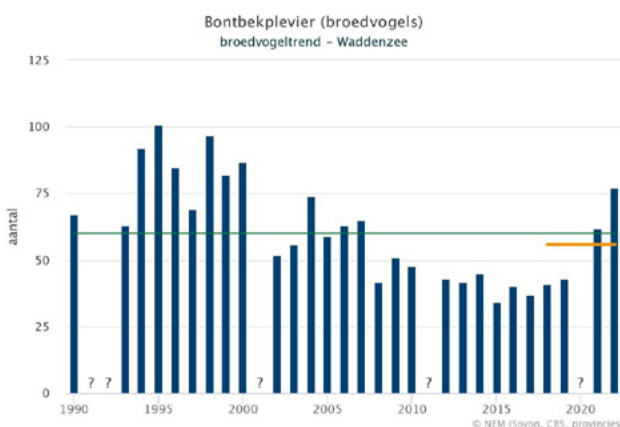
4.1. Achtergrond plevieren

In het Nederlandse Waddengebied broedden tot voor kort nog slechts tientallen paren van Bontbek- en Strandplevier. In 2021 en 2022 was er echter bij de Bontbekplevier sprake van duidelijk hogere aantallen, zelfs weer rondom het instandhoudingsdoel (figuur 41). Bij de Strandplevier was er in 2022 ook sprake van iets hogere aantallen maar bevinden die zich nog ver onder het Natura2000 doel (figuur 42). Tot op heden zijn er te weinig kwantitatieve gegevens beschikbaar over de demografie van beide soorten om met zekerheid te concluderen waar het knelpunt in hun populatiedynamiek ligt (o.a. van der Jeugd *et al.* 2014, Roodbergen *et al.* 2019). De beschikbare informatie, ook uit andere gebieden, wijst echter vooral op ontoereikende reproductie.

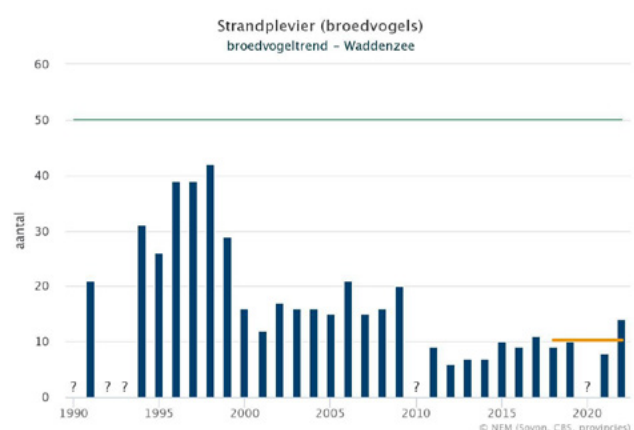
In grote lijnen bezetten Bontbek- en Strandplevieren in het Waddengebied twee typen broedgebieden. Het eerste type betreft strandsituaties en het tweede type bestaat uit binnendijkse natte gebieden met plasjes met kale oevers en/of eilandjes. Beide soorten nestelen op droge en weinig begroeide grond zoals op de hogere delen van stranden en binnendijkse klei- en schelpenoevers. Met hun kuikens zoeken ze echter veelal nattere en/of licht begroeide microhabitats op: nat zand (biofilm) en waterlijnsituaties (plasjes, zwinnen op lagere stranddelen), groene stranden of stukken met embryonale duintjes. Broedgebieden op stranden zijn doorgaans wel toegankelijk of benaderbaar voor recreanten. Recreatievrij gemaakte zones op stranden (bv. afgezet met borden of linten) omvatten vaak alleen

nesthabitat op de hogere delen, terwijl de lagere delen nabij de waterlijn open blijven. Dit verhoogt mogelijk wel het nestsucces maar niet (voldoende) de kuikenoverleving, doordat voor kuikens belangrijke foerageerplekken niet optimaal benut kunnen worden. Dit leidt tot de hypothese dat in binnendijkse gebieden predatiedruk op zichzelf het meest beperkend is voor het broedsucces, maar op stranden verstoring door recreatie (al dan niet in interactie met predatie) het grootste probleem vormt. Onduidelijk is daarbij hoe het reproductiesucces op recreatievrije stranden zich verhoudt tot dat op binnendijkse broedlocaties, en dus welke van twee beschermingsstrategieën het meeste oplevert: binnendijkse locaties ontwikkelen of stranden afschermen (Manche *et al.* 2022).

Nestverliezen zijn bij de plevieren vaak hoog, vooral door predatie. Dit is deels een natuurlijk fenomeen maar wordt versterkt door menselijke invloed op het landschap (leidend tot predatordruk uit de omgeving) en via verstoring (m.n. door recreatie), die direct kan leiden tot nestverlating maar vooral ook de kans op predatie verhoogt (interactie verstoring - predatie). Verstoring kan ook negatieve invloed hebben op kuikens, door verkorting van hun foerageertijd, doordat het kansen oplevert voor predatoren, en/of doordat preferente microhabitats (bv. lagere delen van stranden) niet kunnen worden benut. In binnendijkse broedgebieden is de predatiedruk waarschijnlijk gemiddeld hoger dan op stranden: hier komen meer soorten predatoren voor, in grotere aantallen. De verstoringdruk is er echter vermoedelijk lager: de meeste binnendijkse broedgebieden zijn voor publiek alleen vanaf de rand te overzien, waarbij gewinning optreedt.



Figuur 41. Aantalsverloop (broedparen) van Bontbekplevier in de Nederlandse Waddenzee vanaf 1990. De groene horizontale lijn is het geformuleerde Natura 2000 gebiedsdoel voor de soort, de oranje lijn geeft het gemiddelde aantal in de meest recente vijf jaar weer.



Figuur 42. Aantalsverloop (broedparen) van Strandplevier in de Nederlandse Waddenzee vanaf 1990. De groene horizontale lijn is het geformuleerde Natura 2000 gebiedsdoel voor de soort, de oranje lijn geeft het gemiddelde aantal in de meest recente vijf jaar weer.

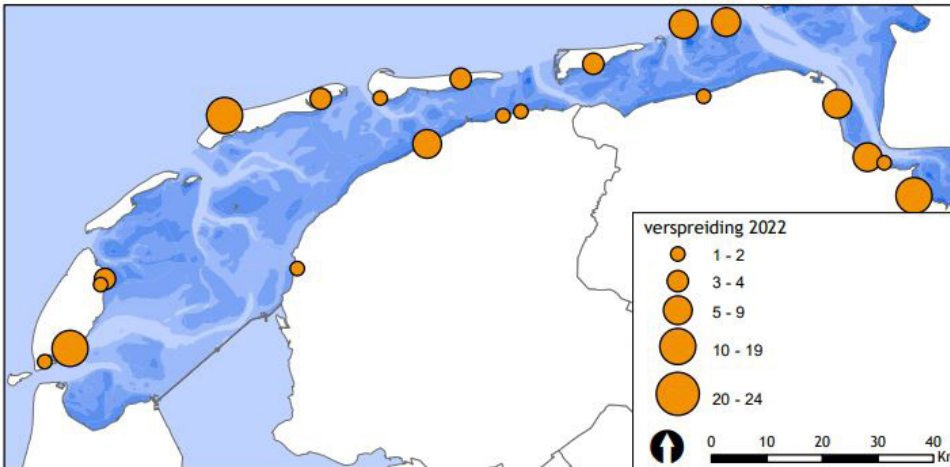
Er is dan ook minder kans op verstoringsgerelateerde predatie. Figuur 43 geeft de huidige verspreiding van Bontbekplevier en figuur 44 het verschil met 1995 toen er nog 100 broedparen in het Waddengebied zaten. Het zelfde geldt voor de Strandplevier in figuur 45 en het verschil met het jaar 1998 in figuur 46.

De vragen die we de komende jaren voor Bontbekplevier en Strandplevier willen beantwoorden zijn:

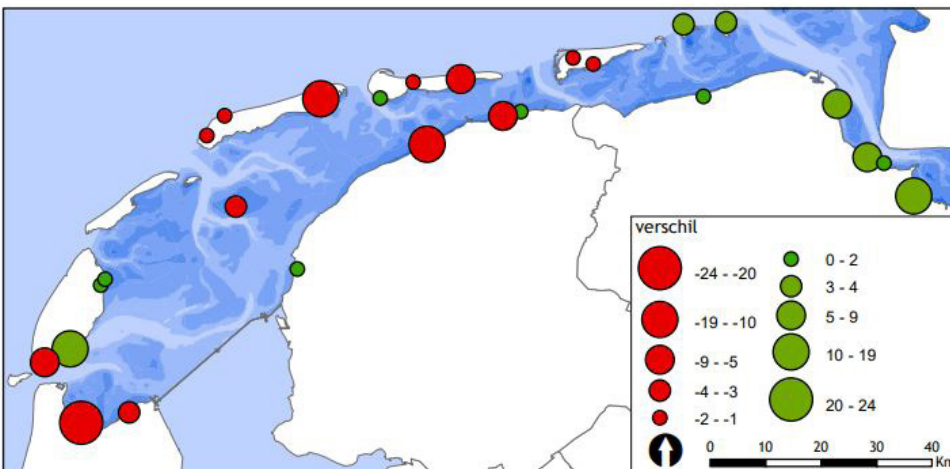
- Wat is het belang voor het opgroeisucces van

kuikens van verschillende delen van stranden als foerageergebied voor gezinnen, met name dat van vochtige en/of begroeide delen?

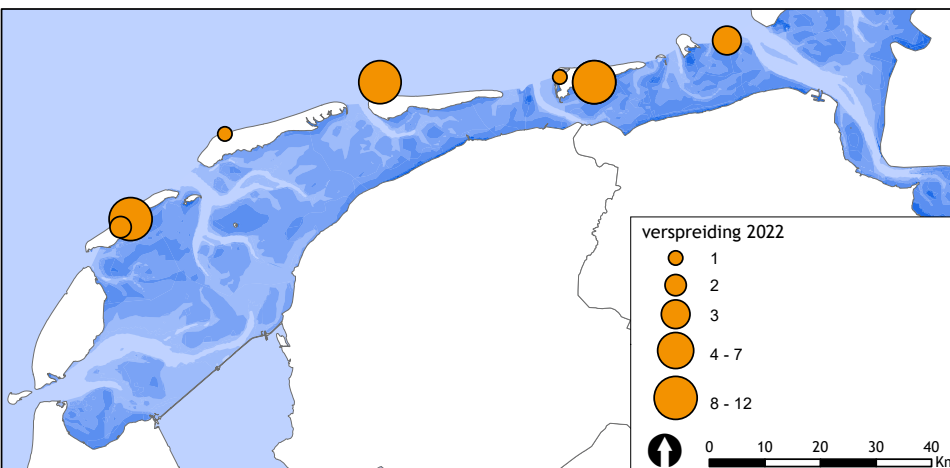
- Welke effecten heeft recreatie op het reproductiesucces van plevieren op stranden, en hoe belangrijk is een interactie met predatie hierbij?
- Hoe verhoudt zich het broedsucces op recreatievrij of -luw gemaakte stranden met dat in binnendijkse situaties?



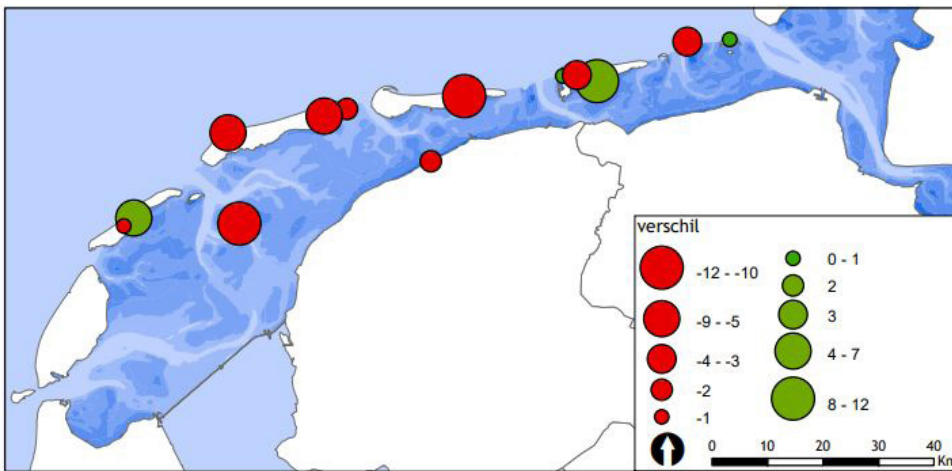
Figuur 43. Verspreiding van Bontbekplevier als broedvogel in het Nederlandse Waddengebied in 2022.



Figuur 44. Verschil in verspreiding en aantal van Bontbekplevieren in 2022 in vergelijking met 1995, het jaar met het hoogste aantal in het Waddengebied in de afgelopen 30 jaar. Rood is afname, groen is toename, de grootte van de stip geeft de omvang van afname of toename.



Figuur 45. Verspreiding van Strandplevier als broedvogel in het Nederlandse Waddengebied in 2022.



Figuur 46. Verschil in verspreiding en aantal van Strandplevieren in 2022 in vergelijking met 1998, het jaar met het hoogste aantal in het Waddengebied in de afgelopen 30 jaar. Rood is afname, groen is toename, de grootte van de stip geeft de omvang van afname of toename.

Om deze vragen te beantwoorden beogen we gegevens te verzamelen aan broedende plevieren in verschillende typen gebieden: (1) strandsituaties met en zonder natte of groene microhabitats, (2) strandsituaties die toegankelijk/ alleen nabij waterlijn toegankelijk geheel ontoegankelijk zijn voor recreanten, en (3) binnendijkse situaties. Te meten aspecten zijn o.a. nestsucces en nesttentie, selectie van foerageerlocaties door gezinnen en afstanden die daarbij worden afgelegd, tijdbesteding van kuikens, en zo mogelijk de beschikbaarheid van voedsel in verschillende microhabitats en groeisnelheid en overleving van kuikens.

4.2. Activiteiten 2022

Evenals 2021 mag 2022 als een aanloopjaar worden beschouwd. Belangrijkste doel was het lokaliseren van broedparen en daarmee tevens geschikte onderzoekslocaties om in de komende jaren nader onderzoek aan beide soorten te verrichten. Op basis hiervan kan vanaf 2023 intensiever veldwerk worden uitgezet. De meeste aandacht ging in 2022 opnieuw uit naar het Groene Strand van Ameland (samenwerking met Johan Krol, Natuurmuseum Ameland) en het Noordzeestrand van Terschelling (samenwerking met Jan Ellens / Sascha Kuipers, Staatsbosbeheer). Aanvullend inventariseerden we op Texel, Vlieland en Schiermonnikoog de plevieren en probeerden een indicatie van het broedsucces te verkrijgen.

4.2.1. Texel

Op Texel inventariseerden we de broedparen van Bontbekplevieren (er waren geen Strandplevieren) op de Noordzeestranden, op parkeerplaatsen in de Duinen en op de Hors. Aan de Waddenkant was er veel aandacht voor de nieuwe locatie bij de Prins Hendrik Zanddijk en werden de andere binnendijkse natuurontwikkelingsprojecten in de gaten gehouden en eventueel broeden op de Schorren. Er werden enkele Bontbekken gekleurnd, vooral op de parkeerplaatsen in de duinen en de PH Zanddijk.

4.2.2. Vlieland

Op Vlieland inventariseerden we de broedparen en trachtten we een indruk te verkrijgen van het aantal jongen dan uitvloog. Dat leverde 9 paren Strandplevier op en 2-3 paren Bontbekplevier. De Strandplevieren kregen ca. 7 jongen vliegvlug. Voor Bontbekplevieren is geen aantalsindicatie te geven. Vermoedelijk is het aantal uitgevlogen jongen erg laag, maar voor een nauwkeuriger indicatie waren de veldwaarnemingen ontoereikend.

4.2.3. Terschelling

Op de stranden van Terschelling, van Noordsvaarder tot en met Koffieboonplaat, werden broedparen geïnventariseerd en nesten opgespoord en gevolgd door Jan Ellens. In totaal zijn er 19 nesten in het monitoringsgebied aangetroffen. Hiervan zijn er 9 nesten mislukt door weersomstandigheden of door waarschijnlijk verstoring/predatie. De overige 10 broedparen broedden hun legsel uit, wat leidde tot 16 jongen. Hiervan vlogen er 11 uit. Onder de nesten bevonden zich ook 2 die aan de binnenzijde van de strandduinen lagen, namelijk het gebied ten noorden van het Noordpad, het achterland van het strand. Het broedsucces van 0,58 jong per paar is een minimum, omdat ieder gevonden nest als broedpaar is beschouwd, zonder rekening te houden met eventuele vervollegsels.

Om de rust te waarborgen werd er tijdens het broedseizoen bij een van de nesten van Bontbekplevier een nestbeschermer in de vorm van een broedkooi geplaatst en werd er bij dit nest infopanelen en een draad geplaatst. Ook de Noordsvaarder werd voor een deel afgezet met touw en infopanelen met de vraag om het gebied niet te betreden om de broedende Bontbekplevieren (en Dwergsterns) een kans te geven. Ondanks de bebording stonden er voetstappen in het gebied. Op plekken waar geen mensen (mogen) komen, is plaatsing van kooien achterwege gelaten. Bij een aantal nesten van de Bontbekplevier werden pallets neergelegd om zo de overlevingskans van de jongen te vergroten. Zeven pullen werden gekleurnd, zo ook

6 adulte Bontbekplevieren (Ellens 2022). Er werd één territoriaal paar Strandplevier vastgesteld, maar die waren niet succesvol. Een van de vogels was gekleur-ringd (Ellens 2022).

4.2.4. Ameland

De ontwikkelingen op het Groene Strand van West-Ameland (zie voor nadere beschrijving Manche *et al.* 2022) werden wederom nauwgezet gevolgd door Johan Krol van Natuurcentrum Ameland, in opdracht van Rijkswaterstaat (Krol 2022). De monitoring bestaat uit frequente bezoeken (om de paar dagen) in het broed-seizoen om aanwezige paren en nesten te lokaliseren, het uitkomstsucces van nesten te volgen, en zo moge-lijk het aantal vliegvlug wordende jongen te schatten. Daarbij wordt ook aandacht besteed aan het terreingebruik van de vogels. Nesten van strandbroeders liggen in vrij toegankelijk gebied en dat betekent dat ze be-schermd moeten worden tegen wandelaars, loslopende honden, en activiteiten als autorijden, paardrijden, vliegeren, fietsen, blokarten enz. Daarom wordt om een concentratie van nesten een groter gebied afgezet met palen, borden en touw. Geïsoleerd liggende nes-ten krijgen een eigen afpaling met borden zodra ze gevonden zijn. In tegenstelling tot 2021 zijn er geen kuikens gekleuringd.

Er werden 18 broedparen van de Strandplevier vast-gesteld op basis van nestvondsten. Of dit overeen-komt met het aanwezige aantal paren is onduidelijk. Net als in 2020 en 2021 bevond zich een concentratie van nesten ter hoogte van km 4,2. Hier is het strand in 2019 gesuppleerd en opgehoogd. De bovenlaag be-staat nu uit zand met veel bloot gestoven schelpen. Hier is geen gevaar voor overstroming maar hier komt ook een strandovergang van het Frettedpad uit wat het noodzakelijk maakt om het gebied en de nesten te beschermen. Dit wordt gedaan door een stuk van ongeveer 130 x 250 meter (3 ha) met palen, borden en touwen af te zetten. Van de 18 nesten werden 16 beschermd met een markering en zouden tien misluk-ken. Van de 52 gelegde eieren (2,9 per nest), kwamen 29 uit (55,8%). Twaalf nesten werden voorzien van een nestbeschermer (kooi), waarvan acht succesvol waren. De schatting van het aantal jongen dat het vliegvlugge stadium bereikte is 4-8, maar dat wordt bemoeilijkt omdat paren met jongen het gemarkeerde gebied ver-laten en elders op zoek gaan naar voedsel. Evenals in de voorgaande jaren trokken gezinnen naar een ge-bied even ten oosten van de strandovergang Ballum, waar dekking van lage duintjes met biestarwegras en een voedselrijk nat strand met zeekraalbegroeiing te vinden is. Van de vijf in 2021 geringde vrouwtjes op Ameland werden er zeker twee teruggezien in 2022, beide broedend (Krol 2022).

Er werd één broedpaar van de Bontbekplevier vast-gesteld, waarvan het eerste vierlegsels zou mislukken.

Het vervollegsels (4 eieren) werd voorzien van een nestbeschermer en kwam wel uit, maar waarnemin-gen van jongen bleven uit. Waarschijnlijk zijn geen jongen vliegvlug geworden. Een van de broedvogels droeg een kleurring met code. Deze is in 2021 op het nest gevangen en geringd. Daarmee lijkt op het strand van West-Ameland één plaatstrouw paartje voor te kom-men (Krol 2022).

4.2.5. Schiermonnikoog

Schiermonnikoog was lange tijd vrijwel de enige plek in de Nederlandse Waddenzee waar de Strandplevier in redelijke aantallen voorkwam. De integrale karte-ringen van 2001, 2006 en 2012 leverden respectieve-lijk vijf, zeven en drie territoria op, met name op het Westerstrand. In het kader van de verdiepende moni-toring voor Wij&Wadvogels zijn in het broedseizoen drie bezoeken aan het Westerstrand en het aangrenzende Rif gebracht (westkant eiland). Dit leverde één broed-paar van de Strandplevier op (nestvondst), terwijl tij-dens een gerichte inventarisatie in 2020 in hetzelfde gebied Strandplevieren ontbraken (Kleefstra 2020). Verrassend was de wederopstanding van de soort op de Balg (oostpunt eiland). Hier bevonden zich 7-8 ter-ritoria. Op 18 juni werd hier een nest gevonden, in het geval van de overige territoria gaat het om alarmerende vogels (3x), vogels met afleidingsgedrag (2x), een paar met jongen en nog een paar zonder territoriaal gedrag (Kleefstra 2022).

Op het groene strand bij de doorbraak ter hoogte van Paal 10, bevond zich in het voorjaar een alarmerend paartje Bontbekplevieren. Ondanks een korte zoekpo-ging werd geen nest gevonden. Vervolgwaarnemingen ontbreken. Op de Balg werden nog twee paren vast-gesteld op basis van broedverdacht gedrag (alarm en afleidingsgedrag). Daarmee komt het aantal op drie territoria voor het hele eiland (Kleefstra 2022).

4.3. Discussie en vooruitblik

Hoewel zowel Vlieland, Ameland als Schiermonnikoog voldoen om nader onderzoek uit te voeren aan Strandplevieren in de jongenfase, willen we in 2023 een pilotstudie op Vlieland uitvoeren om te kijken hoe en of we de volgende onderzoeksvragen goed kunnen beantwoorden (zie ook Manche *et al.* (2022), waar zo'n pilot voor Ameland beschreven stond):

- Hoe ziet de broedhabitat van de Strandplevier eruit? Waar vestigen ze zich en hoe laat dat habitat zich karakteriseren? Waar liggen nesten en waar wordt gevoerageerd door oudervogels?
- Waar gaan gezinnen heen en wat gebruiken gezinnen als opgroeihabitat, hoe laat dat zich karakteriseren (habitattype, afstand tot nest, verschillen tussen vroege ochtend / overdag / nacht)?
- Wat is het broedsucces en wat is daarop van invloed (b.v. recreatiedruk, weersomstandigheden, predatie)?

In mei en juni willen we alle nesten op de Vliehors volgen om zo legselgrootte, broedhabitat en uitkomstsucces te bepalen. Het is een optie om camera's bij nesten te plaatsen om zo de oorzaak van het eventueel mislukken van nesten vast te leggen. We willen ook drie adulte vrouwen op het nest vangen, kleurringen en zenderen. Ook kuikens worden gekleuringd, mist ze voldoende groot zijn. Qua zenders kan gewerkt worden met WATLAS-zenders mits de ontvangst/het automatisch peilen van de zenders voldoende is voor exacte plaatsbepaling van de vrouwen met jongen. Alternatief is het gebruik van VHF-zenders, die we zelf kunnen peilen met antennes. Door gezinnen zo te volgen en zien hoe ze de habitat gebruiken door een combinatie van observaties en zenderen kunnen we uitvinden hoe goed toepasbaar de methode is voor de komende jaren en kunnen we tevens de gebruikte habitat karakteriseren. Aanvullend zullen we de voedselbeschikbaarheid bemonsteren. In de twee daaropvolgende jaren willen we het onderzoek uitbreiden naar Ameland en Schiermonnikoog. Het lopende inventarisatie- en onderzoekwerk aan plevieren buiten zetten we voort, waarbij we vanaf 2024 willen starten met een verdiepend onderzoek aan zowel Strand- als Bontbekplevieren op basis van de ervaring in pilotjaar 2023.

5. Demografie

5.1. Achtergrond Demografie

Naast inzicht in waar de vogels vandaan komen die zich vestigen op nieuw ingerichte Wij&Wadvogels projectlocaties is tevens kennis over overleving noodzakelijk (naast reproductie) om de vraag te beantwoorden wat het effect van de locaties is op de duurzaamheid van bepaalde kustbroedvogels (van Roomen et al. 2021). Voor een aantal van deze soorten is het de bedoeling om aan het eind van de onderzoeksperiode met behulp van populatiemodellen na te gaan of overleving en reproductie in balans zijn of zelfs een groei van de populatie mogelijk maken. Is er na uitvoering van de Wij&Wadvogels ingrepen en andere projecten sprake van een verbetering of zelfs al duurzaamheid van de populaties in het Nederlandse Waddengebied? Wat is de bijdrage van deze projecten daarin en is dit effect langjarig of zijn er nieuwe en of aanvullende ingrepen nodig?

Metingen aan reproductie vinden al plaats in het kader van het TMAP project “Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee” (Koffijberg et al. 2021; thans opgenomen in het NEM) en door aanvullende metingen in de monitoring van aantallen en broedsucces op de projectlocaties. Voor metingen aan dispersie en overleving is het van belang om voor een aantal soorten het aandeel individueel herkenbare gekleurde vogels in de populaties te vergroten en deze vogels zoveel als mogelijk geregeld af te lezen (van Roomen et al. 2021). Omdat we verwachten dat er tussen de Waddenpopulaties en elders veel uitwisseling is, en beantwoording van de vraag of er sprake is van een duurzame populatie ook op nationaal niveau van belang is, worden er niet alleen in het Waddengebied vogels gevangen en door kleurringen individueel herkenbaar gemaakt maar ook in het IJsselmeergebied en Zuidwestelijke Delta. Op basis van de verwachte responsen op projectlocaties van Wij&Wadvogels, praktische afwegingen en nog ontbrekende kennis richten we ons hierbij op de soorten Kluut, Bontbekplevier, Strandplevier, Visdief en Dwergstern. Voor andere relevante soorten lopen al projecten in andere kaders (bijv. Scholekster, Noordse Stern en Lepelaar).

We proberen de volgende vragen te beantwoorden:

- Leidt aanleg/verbetering van broedlocaties tot de vestiging van nieuwe vogels of alleen tot herverdeling van vogels die eerder al elders in de Waddenzee tot broeden kwamen?
- Waar komen de jonge vogels geproduceerd op nieuwe/verbeterde broedlocaties later terecht als broedvogel?
- Leidt aanleg/verbetering van broedlocaties tot een

verbetering van de duurzaamheid (stabiele en of toenemende populaties, reproductie en overleving in balans) van kustbroedvogels in de Waddenzee?

- Is dit effect langjarig en permanent of nemen de positieve effecten af en zijn nieuwe maatregelen gericht op herstel en creëren broedgelegenheid noodzakelijk?

5.2. Activiteiten 2022

In 2022 is het kleurringen en aflezen van kustbroedvogels voortgezet. Het gaat hierbij om Dwergstern, Visdief, Kluut, Bontbekplevier en Strandplevier. Visdieven werden het meest geringd met een totaal van 647 individuen in het Waddengebied, IJsselmeergebied en de Delta (tabel 4). Strandplevieren werden in de Delta veel geringd, maar in de Waddenzee bleef het aantal vangsten achter met slechts twee individuen. In 2021 waren dit er nog twaalf. Naar verwachting zal dit aantal in 2023 weer toenemen doordat er dan intensiever aan deze soort gewerkt gaat worden.

Door deze ringinspanning is het totale aantal geringde vogels verder toegenomen. Daarnaast is ook het aantal aflezingen gestegen. Visdieven werden in de Waddenzee met name in het oostelijke deel afgelezen, langs de Friese kust waren vrijwel geen aflezingen (figuur 47). Ook van Griend zijn geen aflezingen beschikbaar in submit.cr-birding. Hier zijn wel Visdieven afgelezen, maar deze data wordt beheerd door Date Lutterop. In het verleden zijn er ook Visdieven van Griend afgelezen bij Hegewiersterfild. Mogelijk zijn er daarom wel aflezingen langs de Friese kust gedaan, maar van vogels die buiten het project Wij&Wadvogels vallen.

Bij Medemblik werden aan het eind van het broedseizoen veel vogels uit het IJsselmeergebied en soms ook uit de Waddenzee afgelezen. Langs de Noordzeekust worden tijdens de najaarsmigratie jaarlijks Visdieven uit de Waddenzee afgelezen. Op veel locaties wordt de bulk van de aflezingen door slechts één of enkele waarnemers gedaan. Een uitzondering hierop is de locatie Lauwersoog met tientallen verschillende waarnemers.

Tabel 4. Aantal vogels dat in 2022 gekleurnd is.

| | Wadden- gebied | IJsselmeer- gebied | Delta | Totaal |
|----------------|-------------------|-----------------------|-------|--------|
| Dwergstern | 28 | 19 | 59 | 106 |
| Visdief | 286 | 191 | 180 | 657 |
| Kluut | 115 | 19 | 85 | 219 |
| Bontbekplevier | 34 | 6 | 116 | 156 |
| Strandplevier | 2 | 4 | 36 | 42 |

Waarschijnlijk komt dit doordat de Visdieven hier, zowel tijdens het broedseizoen als na afloop, eenvoudig goed te observeren en fotograferen zijn.

Ook Kluten werden verspreid over het Waddengebied afgelezen (figuur 48). Met name op Terschelling, Ameland en in de Klutenplas werden er veel gemeld. In de Eems-Dollard was het aantal meldingen erg klein in verhouding tot het aantal broedparen. En ook langs de Friese kust, waar in 2021 en 2022 wel veel jongen zijn geringd, is het aantal aflezingen zeer beperkt. Wel werden hier verschillende Kluten afgelezen die in het buitenland (Frankrijk) zijn geringd. Deze zijn niet weergegeven in figuur 40 omdat de ringgegevens (net als bij de Visdieven van Griend) niet in de database van Wij&Wadvogels staan.

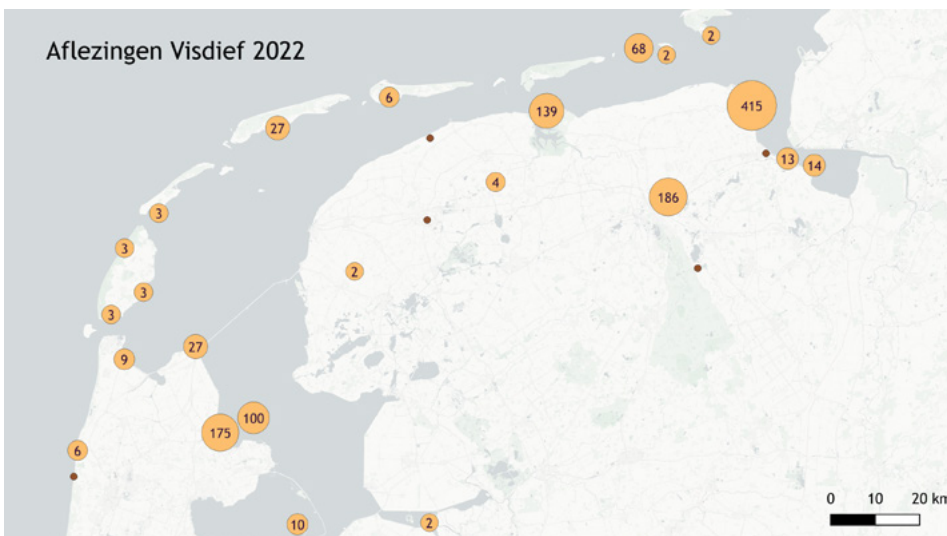
Tijdens de wintermaanden kwamen er veel aflezingen uit het buitenland, met name Frankrijk en Portugal en soms ook Engeland. Vaak wisten waarnemers in eerste instantie de invoerwebsite submit.cr-birding niet te vinden, maar zodra zie heir bekend mee raakten volgde in veel gevallen meer waarnemingen.

Plevieren werden in 2022 in het Waddengebied, op een uitzondering in de Klutenplas na, alleen op de eilanden en in de Eems-Dollard afgelezen (figuur 49). In de Eems-Dollard ging het hierbij uitsluitend om Bontbekplevieren. Ook bij deze soorten blijft de Friese kust achter wat betreft het aantal aflezingen. Hier zijn echter ook (vrijwel) geen plevieren geringd.

5.3. Discussie en vooruitblik

Vangen en kleurringen

In van Roomen et al. 2021 werd aanbevolen “jaarlijks minimaal ca. 50 volwassen vogels per soort per regio” te (kleur)ringen. Net als in 2021 is dit voor de schaarse soorten (plevieren en Dwerstern) met uitzondering van de Delta niet gehaald, zoals ook was aangegeven in van Roomen et al. (2021). Het aantal geringde Kluten en Visdieven zit, na aftrek van de geringde jongen die meegenomen zijn in de aantallen in tabel 4, over het algemeen wel boven de 50 per gebied. Alleen in het IJsselmeergebied bleef het aantal Kluten achter.



Figuur 47. Aantal aflezingen van Visdieven in 2022, zowel tijdens het broedseizoen in kolonies, als op voor- en naverzamelpplaatsen. Een deel van de individuen is meerdere keren afgelezen.



Figuur 48. Aantal aflezingen van Kluten in 2022, zowel tijdens het broedseizoen in kolonies, als op voor- en naverzamelpplaatsen. Een deel van de individuen is meerdere keren afgelezen.

In de Waddenzee was het aantal geringde Strandplevieren in 2022 een stuk lager dan in 2021. Doordat er in 2023 meer aandacht aan Strandplevieren besteed gaat worden, zal het aantal geringde vogels naar verwachting weer toenemen. Voor de overige soorten wordt geadviseerd om de ringinspanning in 2023 op hetzelfde niveau als in 2022 te houden.

Aflezen van geringde vogels

Jaarlijks komt er een groot aantal waarnemingen binnen. Met name het aantal buitenlandse waarnemingen neemt sterk toe doordat waarnemers de invoerwebsite steeds beter weten te vinden. Binnen Nederland zijn het vaak dezelfde mensen die (veel) vogels aflezen. In

Lauwersoog komen wel veel nieuwe waarnemers in beeld. Mogelijk gaan deze in de komende jaren ook op andere locaties ringen aflezen en melden.

Langs de Friese kust blijft het aantal aflezingen achter, waarschijnlijk doordat het hier relatief lastig is om (geringde) vogels te benaderen. Hier bevinden zich wel projectlocaties (Hegewiersterfjild, Ferwert & Blija). Daarom wordt het aanbevolen om hier meer aandacht te besteden aan het aflezen van vogels.



Figuur 49. Aantal aflezingen van plevieren (Bontbekplevier en Strandplevier) in 2022, zowel tijdens het broedseizoen in kolonies, als op voor- en naverzamelplaatsen. Een deel van de individuen is meerdere keren afgelezen.

Literatuur

- Baptist M.J., van der Wal J.T., Folmer E.O., Gräwe U. & Elschoot K. 2019. An ecotope map of the trilateral Wadden Sea. *J. Sea Res.* 152: 101761
- de Boer P. 2022. Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse Stern op het broedeiland Stern in de Eems in 2022. Sovon-rapport 2023/03. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- De Boer P. 2022. Broedvogels van de Klutenplas in 2022 aantallen en broedsucces, met speciale aandacht voor Kluut. Sovon-rapport 2023/02. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Bos D., Engelmoer M., Feddema J. & Koffijberg K. 2015. Broedvogels van Noord-Friesland Buitendijks en de invloed van verkweldering op hun aantallen. *Limosa* 88: 31-42.
- Boele A., van Bruggen J., Goffin B., Kavelaars M., Koffijberg K., Vergeer J.W. & van der Meij T. 2022. Broedvogels in Nederland in 2021. Sovon-rapport 2022/59. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Dänhardt A & Becker P. (2011). Herring and Sprat Abundance Indices Predict Chick Growth and Reproductive Performance of Common Terns Breeding in the Wadden Sea. *Ecosystems*. 14. 791-803. 10.1007/s10021-011-9445-7.
- Ellens J. 2022. Van Noordsvaarder tot en met de Koffieboonplaat. Rapportage Strandboeders 2022. Eigen rapport, Terschelling.
- Fieten N. 2022 Inventarisatie voedselbeschikbaarheid Klutenplas Westernieland 2021. Effecten van abiotiek en seizoensdynamiek. A&W-rapport 21-079 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden
- van der Jeugd HP, Ens BJ, Versluijs M, Schekkerman H. 2014. Geïntegreerde monitoring van vogels van de Nederlandse Waddenzee. Vogeltrekstation rapport 2014-01. Vogeltrekstation, Wageningen, Sovon-rapport 2014/18, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Kleefstra R. 2020. Broedvogelmonitoring op Schiermonnikoog in 2020. Sovon-rapport 2020/86. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Kleefstra R. 2022. Broedvogelmonitoring op Schiermonnikoog in 2022. Sovon-rapport 2022/73. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Koopman K. 2003. De balans van 20 jaar ringonderzoek aan broedvogels bij Holwerd. *Twirre* 14: 73-80.
- Krol J. 2022. Natura 2000 Noordzeekustzone Strandbroeders op Ameland. Seizoen 2022. Natuurcentrum Ameland, Nes.
- Manche P., Schekkerman H. & van Roomen M. 2021. Zenderonderzoek aan Visdieven en Noordse Sterns op broedeiland Stern in 2021. Sovon-rapport 2022/24. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen
- Manche P., Schekkerman H. & van Roomen M. 2022. Verdiepende Monitoring van kustbroedvogels in Wij&Wadvogels: jaarrapportage 2021. Sovon-rapport 2022/25. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Manche P. 2022. Broedvogels en broedsucces op broedponton Sternstee (Lauwersoog) in 2022. Sovon-rapport 2022/94. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen
- Manche P. 2023. Zenderonderzoek aan Visdieven en Noordse Sterns op broedeiland Stern in 2022. Sovon-rapport 2023/17. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Roodbergen M., van Irsel J., Jongejans E., Foppen R., Nienhuis J., van der Jeugd H., de Vries L. & Stahl J. 2019. Demografische analyses van Strandplevier en Bontbekplevier. Sovon-rapport 2019/93 / CAPS rapport 2019/01, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- van der Zwan-Krijn M. 2022. Monitoring van het broedeiland in De Westereen 2022. A&W-notitie 22-012. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.



In opdracht van:



Sovon Vogelonderzoek Nederland

Postbus 6521
6503 GA Nijmegen
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen
T (024) 7 410 410

E info@sovon.nl
I www.sovon.nl

