

Broedvogelmonitoring op de Dollard in 2022

A&W-rapport 21-435



in opdracht van

Broedvogelmonitoring op de Dollard in 2022

A&W-rapport 21-435

A.H.J. Loonstra

Foto Voorplaat

Een Vos nabij het broedeiland, A&W

A.H.J. Loonstra. 2023

Broedvogelmonitoring op de Dollard in 2022. A&W-rapport 21-435

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgever**Waterschap Hunze & Aa's**

Postbus 195

9640 AD Veendam

Telefoon 0598 69 38 00

Uitvoerder**Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**

Suderwei 2

9269 TZ Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64

info@altwym.nl

www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Projectnummer

21-435

Projectleider

A.H.J. Loonstra

Status

Definitief

Autorisatie

R. de Jong

Paraaf**Datum**

16 mei 2023

Kwaliteitscontrole

W. Bijkerk

Paraaf

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Uitgevoerde ingrepen en activiteiten	1
1.2	Doel	2
2	Methoden	4
2.1	Studiegebied	4
2.2	Bezetting broedeiland kluten	5
2.3	Monitoring grondpredatoren	5
2.4	Verspreiding predatoren in relatie tot bestaande dammen over de petsloot	6
2.5	Monitoring onderhoudsexperiment broedeiland	6
2.6	Nestsucces en nestpredatoren	7
2.7	Terreingebruik, overleving en lotgevallen klutenkuikens	8
2.8	Reproductie kluten broedeiland 2022	9
3	Resultaten	10
3.1	Algemene ontwikkelingen	10
3.2	Broedvogels broedeiland	11
3.3	Grondpredatoren	12
3.4	Beheersexperiment	13
3.5	Nestsucces	13
3.6	Verspreiding predatoren in relatie tot bestaande dammen over de petsloot	15
3.7	Terreingebruik en lotgevallen kluten - zenderij	16
3.8	Reproductie kluten broedeiland 2021	17
4	Discussie	18
4.1	Bevindingen	18
4.2	Aanbevelingen	21

Dankwoord

We bedanken graag de heren W. en E. Huisman, alsmede de vertegenwoordigers van de Maatschappij tot Exploitatie van het Onverdeelde Munnikeveen B.V., voor de toegang tot het land en de dijk in hun beheer. De Stichting het Groninger Landschap, in de persoon van Silvan Puijman, wordt bedankt voor toestemming voor het werken op hun deel van de Dollardkwelder. Rijkswaterstaat zijn we erkentelijk voor het beschikbaar stellen van de waterstandsmetingen. Ten slotte een woord van dank aan P. Esselink voor raad en daad. Een deel van de veldwerkzaamheden met zenders was mede mogelijk door een parallelle financiering vanuit LNV.

1 Inleiding

Binnen het deelprogramma “Vitale Kust” EemsDollard-2050 worden verschillende projecten uitgevoerd die de ecologische kwaliteit van de Eems-Dollard moeten verbeteren. Hierin wordt nadrukkelijk de samenhang tussen natuurverbetering en kustveiligheid gezocht. Eén van die projecten is het demonstratieproject 'Brede Groene Dijk', waarvan Waterschap Hunze en Aa's projecteigenaar is. Dit project is gekoppeld aan de 'kleirijperij', met Provincie Groningen als projecteigenaar, en 'Natuurverbetering Polder Breebaart' (Figuur 2.1; Brenninkmeijer *et al.* 2017, Waterschap Hunze en Aa's 2018).

De opzet van deze projecten is dat 'overtollig' slib uit Polder Breebaart en slib uit het havenkanaal van Delfzijl wordt gebaggerd en getransporteerd wordt naar de kleirijperij. De kleirijperij, gelegen aan de voet van de dijk met de Dollardkwelder, wordt gemaakt van klei die vrijkomt bij het realiseren van een kunstmatige laagte, met een broedeiland voor Kluten, die op de Dollardkwelder is aangelegd (het 'Kluteneiland-Dollard'). Hier kan het Breebaartslib rijpen tot klei, wat vervolgens gebruikt werd als bouw materiaal tijdens de bouw van de Brede Groene Dijk in 2022. Het onttrekken en nuttig toepassen van slib aan het estuarium staat in al deze projecten centraal.

Echter, bij de financiering en vergunningverlening (Wnb) zijn voorwaarden gesteld ten aanzien van monitoring van effecten. Daarnaast hebben de plannen betrekking op beschermd natuurgebied. In het kader van het demonstratieproject zijn concrete ingrepen op de Dollardkwelders in uitvoering. Deze kwelders zijn onderdeel van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Het gaat om ingrepen en activiteiten ten behoeve van het Kluteneiland en kleirijperij als onderdeel van het demonstratieproject Brede Groene Dijk. Monitoring van de effecten van die ingrepen is een vereiste vanuit de verleende ontheffingen en vergunningen (Wnb). Ook zullen er bij de opschaling opnieuw inschattingen moeten worden gemaakt van de verwachte effecten van ingrepen op natuurwaarden. Door nu binnen het demonstratieproject BGD gericht informatie te verzamelen kan deze toekomstige beoordeling nauwkeuriger worden gemaakt.

In navolging van eerdere jaren heeft waterschap Hunze & Aa's, via SWECO, opdracht gegeven om in het voorjaar van 2022, bij te dragen aan de ecologische monitoring van de ingrepen met betrekking tot de aanwezige broedvogels. In dit verslag worden de resultaten hiervan gepresenteerd. De monitoring in 2022 sloot nauw aan bij een bestaande monitorings-reeks (Bos *et al.* 2018a,b, Bos *et al.* 2019, Bos *et al.* 2020, Loonstra *et al.* 2022)

1.1 Uitgevoerde ingrepen en activiteiten

In het vroege voorjaar van 2018 is op de kwelders een oppervlak uitgegraven waardoor een waterpartij (ca. 3,5 ha) met broedeiland (ca. 1 ha) is ontstaan. Door de aanleg en optimale inrichting van het broedeiland en de omliggende plas, moet het gebied beter geschikt worden voor broedende en overwinterende vogels. De inrichting is erop gericht om de pionierbroedvogels veilig op het eiland te laten broeden (weghouden van grondpredatoren als de vos) en om gunstige foerageeromstandigheden in en rond de Klutenplas te creëren voor zowel de oudervogels als hun kuikens (aanleg ondiepe waterpartijen/flauwe oevers). De ontwerphoogte van het eiland was 230 cm +NAP (Esselink *et al.* 2018).

¹ De benaming Kluteneiland is gekozen om mogelijke verwarring met de Klutenplas in Noord-Groningen te voorkomen.

Na het broedseizoen van 2018 is ten behoeve van het buitendijks slibdepot een stelsel van depotdijken aangelegd. Dit is de 'kleirijperij', een tijdelijk slibdepot waarin slib kan indrogen en 'rijpen' tot klei (Programma naar een Rijke Waddenzee (PRW), 2016; Sweco 2016). De kleirijperij is ca. 7 ha groot en bestaat uit een depot met 10 vakken (droogbedden) van ca. 0,7 ha, omrand door een depotkade. In de daarop volgende jaren is het slib in de depots met enige regelmaat omgezet en is de vegetatie op het eiland gemaaid. Op de locatie van het depot is in 2020 ook een kleine proefdijk (tientallen meters lengte) gebouwd.

Gelijk na afloop van het stormseizoen is in 2022 begonnen met bouw van de demonstratiedijk. Op de plek van de 'kleirijperij' is over een lengte van ca. 750m met gedroogd slib vanuit de kleirijperij en andere rijperijen uit de nabije omgeving de beoogde Brede Groene Dijk geconstrueerd. Na afloop van deze werkzaamheden is de kwelder op de plek van de "kleirijperij" weer in de oorspronkelijke toestand herstelt. Als gevolg van deze werkzaamheden was er gedurende het broedseizoen van 2022 veel groot materiaal en personeel aanwezig op het werkvlak van de Brede Groene Dijk.

Eind maart 2022 is de aanwezige vegetatie op het broedeiland verwijderd door maaien. In tegenstelling tot de voorgaande jaren is het maaisel niet afgevoerd maar is alle vegetatie op één helft van het eiland ondergewerkt. Het vossenraster is geïnspecteerd en, waar nodig, gerepareerd. Boven op het eiland is een extra vossenraster aangebracht binnen de al bestaande afrastering, dit raster bestond uit een schapennet van Gallagher en werd gevoed door een aparte weideklok op zonnepanelen.

1.2 Doel

Onderhavige studie betreft de monitoring van broedvogels in de fase van het demonstratieproject. Doel van deze monitoring is om kwantitatieve aantal- en broedgegevens te verzamelen over de aanwezige broedvogels op het broedeiland. Daarnaast gaat het specifiek om het nestsucces van de verschillende steltlopers broedend op de kwelders en van klutennesten op het broedeiland. Ter aanvulling op het eerder verrichte werk in 2020 en 2021 aan het terreingebruik en overleving van klutengezinnen, is in 2022 nader gewerkt aan de overleving en lotgevallen van klutenkuikens afkomstig van het broedeiland. Hiermee is getracht een compleet beeld te krijgen van de broedcyclus van de kluut en kan beter inzicht verkregen worden in het predatoren-palet wat verantwoordelijk is voor de verliezen tijdens de kuikenfase. De focus op kluten is ingegeven door het feit dat deze soort in grote aantallen op de Dollardkwelders broedt en één van de dertien broedvogelsoorten is uit de Vogelrichtlijn waarvoor de Waddenzee (incl. de Dollard) is aangewezen als Natura 2000-gebied. Complementair aan deze monitoring is in 2022 getracht op verschillende wijze inzicht te krijgen in het gebruik van de kwelder door verschillende potentiële predatoren van de aldaar aanwezige broedvogels.

Tezamen met de eerdere rapportages moet de monitoring van 2022 een kennisbijdrage leveren aan de volgende vragen:

- Wordt er door koloniebroeders (kluut) gebruik gemaakt van het broedeiland (en in welke mate)?
- Wat is het broedsucces van kluten op het broedeiland en wat zijn de oorzaken van verlies (bijv. predatie of overstroming)?
- Wat is het effect op de vestiging en het nestsucces van kluten bij het enkel maaien maar niet onderwerpen van vegetatie op het broedeiland?

- Wat is de huidige predatiedruk van nesten op de kwelder? En wie is hiervoor verantwoordelijk?
- Wat is de huidige predatiedruk op klutenkuikens afkomstig van het broedeiland? En wie is hiervoor verantwoordelijk?
- Wat is de barrièrewerking van de petsloot voor grondpredatoren?

De resultaten en discussie vormt tevens de basis van de aanbevelingen voor het monitoringsjaar 2023, rekening houdend met de resultaten van de tussentijdse evaluatie Monitoring en de financieringsmogelijkheden in 2023.

2 Methoden

2.1 Studiegebied

Het studiegebied (Figuur 2.1) is het beoogde plangebied van het Kluteneiland zoals omschreven in Riemersma/Hunze & Aa's (2018).



Figuur 2.1. Onderzoeksgebied met het Kluteneiland, de kleirijperij en de voorgenomen Brede Groene Dijk. (plankaart uit 2018, Bos et al. 2018).

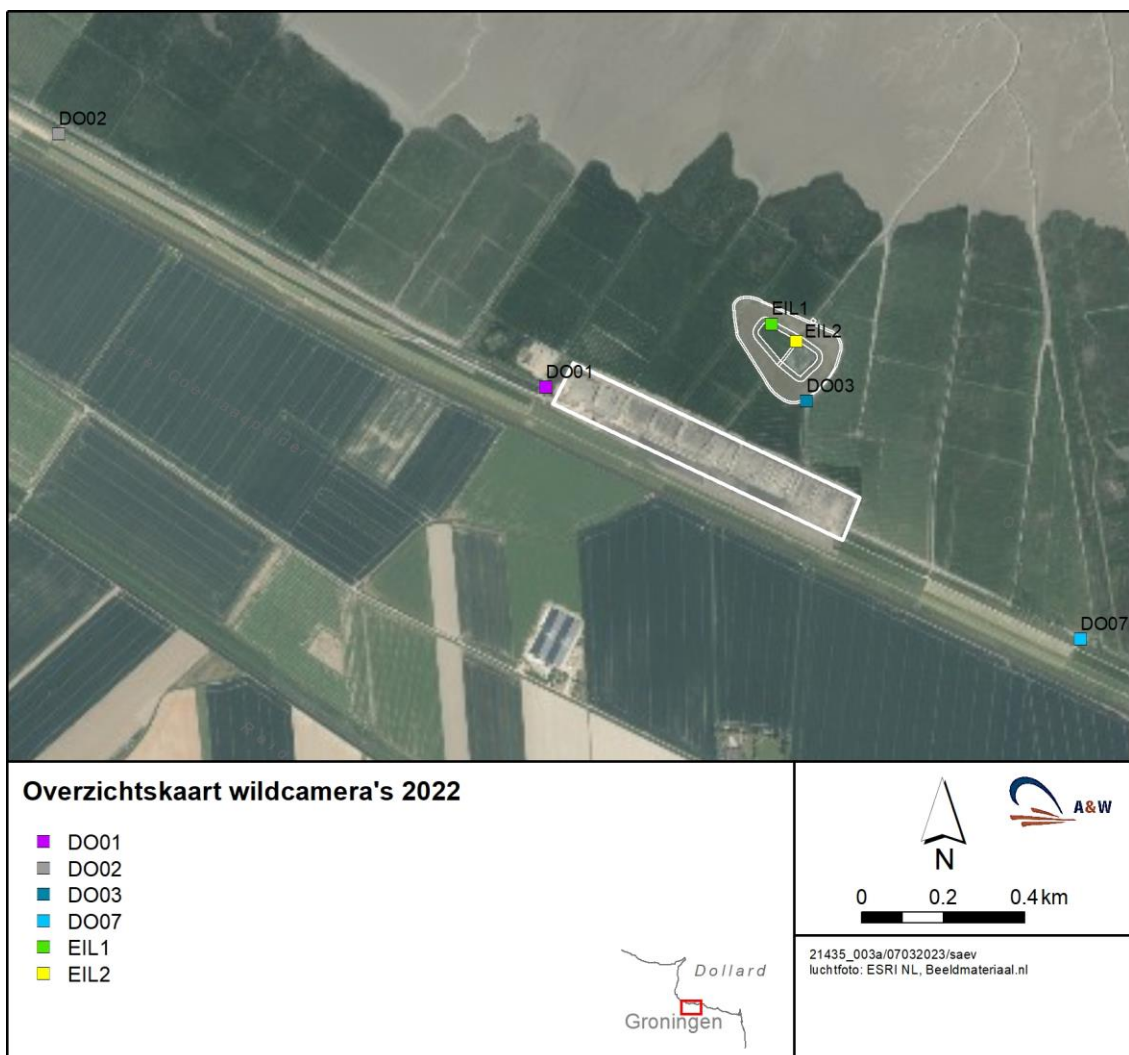
2.2 Bezetting broedeiland kluten

Om inzicht te krijgen in het aantal kluten dat gebruik maakt van het broedeiland is gedurende het gehele seizoen bij elk bezoek vanaf de zeedijk met behulp van verrekijker of telescoop het aantal aanwezige kluten geteld op het broedeiland.

2.3 Monitoring grondpredatoren

Om informatie te verkrijgen over het voorkomen van grondpredatoren op de kwelder en de barrièrewerking van de petsloot zijn op 6 strategische plekken in de periode 5 april tot 9 juni 2022 wildcamera's geplaatst (Reconyx HF2X Hyperfire 2; Figuur 2.2). Alle wildcamera's zijn ter voorkoming van overbelichting richting het noorden geplaatst. Om de twee weken is het geheugen van de wildcamera's vervangen.

Van alle cameravallen is bijgehouden wanneer en welke predator op beeld verschenen is. Rekening houdend met het aantal actieve dagen is de dagelijkse passeerkans van elke waargenomen grondpredator uitgerekend.



Figuur 2.2. Locatie van de strategisch geplaatste wildcamera's in de periode 5 april 2022 – 9 juni 2022.

2.4 Verspreiding predatoren in relatie tot bestaande dammen over de petsloot

Om inzicht te krijgen in het gebruik van bestaande dammen en oversteken over de petsloot door zowel Steenmarter als Vos is van beide soorten 1 individu gevangen en voorzien van een GPS-zender. Vervolgens is de verspreidingsdata op de kwelder van deze gezenderde Vos en Steenmarter in verhouding gezet tot de dichtstbijzijnde oversteek over de petsloot. Voor beide soorten betreft dit de verspreiding op de kwelder van 1 april – 1 Augustus. De gezenderde Vos betreft een vrouwelijk exemplaar welke gevangen en gevolgd is in 2020 en de gezenderde Steenmarter betreft een mannelijk exemplaar welke gevangen en gevolgd is in 2022 (Jonge Poerink pers. med.). Ter vergelijking is een kwelderdekkend grid van 100*100m geplaatst en zijn ook van deze punten de afstand tot de dichtstbijzijnde petsloot overgangen gemeten. Middels een kwalitatieve vergelijking is op deze manier getracht het belang en gebruik van oversteken over de petsloot voor zowel Vos als Steenmarter in perspectief te zetten.

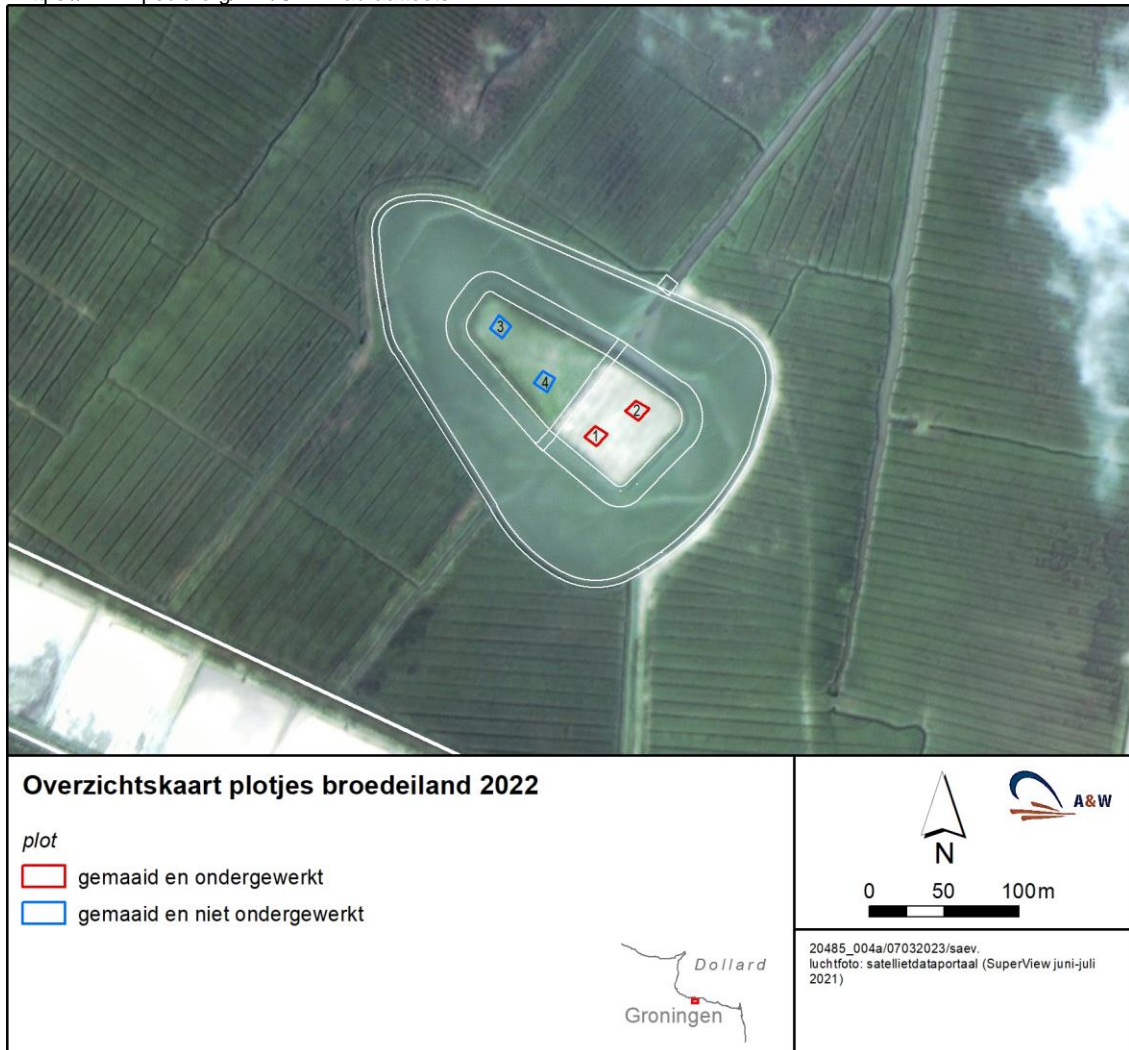
2.5 Monitoring onderhoudsexperiment broedeiland

Gegeven de ligging en bereikbaarheid van het broedeiland is het jaarlijks onderhoud van het broedeiland erg intensief en kostbaar. Om te onderzoeken of dit onderhoud ook op een andere manier uitgevoerd kan worden is op het broedeiland in 2022 een beheerexperiment gedaan. Net als in voorgaande jaren is voorafgaand aan het broedseizoen de vegetatie op het gehele eiland gemaaid. In 2022 is dit echter, net als in 2021, op slechts de helft van het eiland ondergewerkt (Figuur 2.3).

Om vast te kunnen stellen of de vestiging van kluten verschilt tussen beide beheersregimes zijn op 5 april 2022 in beide beheersregimes op twee willekeurig gekozen plekken proefvlakken uitgezet van 10*10m. Op gezette momenten gedurende het broedseizoen is vervolgens het aantal nesten geteld. Met behulp van een chi-kwadraat-toets¹ is het cumulatief aantal gevestigde nesten in alle vier de proefvlakken vergeleken om een verschil in vestigings-voorkeur vast te kunnen stellen.

Omdat deze beheersregimes ook invloed kunnen hebben op het nestsucces is gedurende het seizoen in alle vier de proefvlakken de nestoverleving van maximaal 10 gelijktijdig aanwezige Klutennesten onderzocht. Het nestsucces wordt bepaald door middel van opeenvolgende nestcontroles. Hierbij is aangenomen dat een nest succesvol is wanneer ten minste een kuiken in het nest gevonden is of wanneer kleine ei-schilfers aangetroffen werden in een nest. Wanneer een nest verlaten was, leeg aangetroffen werd zonder ei-resten of met kapotte eieren is aangenomen dat het nest niet succesvol was. Middels het softwarepakket RMark in R 4.1.1, is de dagelijkse nestoverleving berekend en is gekeken of deze significant verschilt tussen beide proefvlakken (Laake 2013).

¹ <https://nl.wikipedia.org/wiki/Chi-kwadraattoets>



Figuur 2.3. Overzichtskartaat van de vier plotjes op het broedeiland waarin het aantal klutennesten en de nestoverleving bepaald is.

2.6 Nestsucces en nestpredatoren

Naast de algemene broedvogeldichtheden is er een representatieve bepaling gedaan van het nestsucces van verschillende grondbroedende steltlopers in het gehele plangebied; kluut, Kievit, scholekster en tureluur. Tegelijk is, in het geval van predatie, bepaald welke predator verantwoordelijk was.

Bij het vinden van legsel van de eerder genoemde soorten is vanaf begin april 2022 een wildcamera bij het nest geplaatst (Reconyx HF2X Hyperfire 2, Bushnell Natureview Cam HD). Van alle nesten zijn de volgende gegevens bijgehouden: locatie van het nest, soort steltloper, hoeveelheid eieren, wanneer het nest is bezocht, wanneer het nest gepredeerd/uitgekomen is. Na de plaatsing van een wildcamera is het nest eenmaal per week bezocht om te controleren of het nest nog actief was. Bij voorkeur is dit op afstand van het nest gedaan om een tijdelijke verstoring en eventuele sporen naar het nest te voorkomen.

Hierbij is aangenomen dat een nest uitgekomen is wanneer ten minste een kuiken in het nest gezien is of wanneer kleine ei-schilfers aangetroffen werden in een nest. Wanneer een nest verlaten werd, of wanneer het gepredeerd werd, is aangenomen dat het nest niet succesvol was. Middels het softwarepakket RMark in R 4.1.4, is de dagelijkse nestoverleving berekend en is gekeken of deze significant verschilt tussen vogels broedend op de kwelder of op het Kluteneiland (Laake 2013). Het uitkomstpercentage van de verschillende soorten is berekend door machtsverheffen met het aantal leg- en broeddagen van de betreffende broedvogel (kluut: 27 dagen, Kievit: 31 dagen, tureluur: 29 dagen, scholekster 30 dagen).

Overstroming van nesten i.r.t. waterstand

Om een overzicht te krijgen over de gemeten waterstanden zijn waterstandsgegevens van Nieuwe Statenzijl opgevraagd via het daarvoor beschikbare portal van Rijkswaterstaat, benaderd via <https://waterinfo.rws.nl>.

2.7 Terreingebruik, overleving en lotgevallen klutenkuijken

Om de overleving, terreingebruik en lotgevallen van klutenkuijken te kunnen meten, zijn op het Kluteneiland Dollard 20 klutenkuijken uitgerust met een tijdelijke radiozender (Telemetry Service Dessau, 0.6 gram, 600/800 mW, 1 puls per 2 seconden; Figuur 2.3). Ondanks een constante inspanning om ter referentie en vergelijk ook klutenkuijken te volgen in polder Breebaart en Ruidhorn, is het door de hoge nestpredatie van vos niet gelukt om Klutenkuijken in deze gebieden te kunnen zenderen. Alle kuijken op het kluteneiland Dollard zijn binnen 24 uur na uitkomst gezenderd. Om de impact van het onderzoek te minimaliseren zijn maximaal twee kuijken per familie gevolgd (Sharpe *et al.* 2009). Radiozenders zijn op de onderrug van de kuijken geplakt met behulp van chirurgische lijm (SAUER-Hautkleber-PUR, MANFRED SAUER GmbH). Om de zenders minder zichtbaar te maken voor predatoren zijn de zenders omhuld met een stukje zwarte katoenen stof, wat tegelijk zorgt voor een betere hechting aan de huid door het vergroten van het contactoppervlak. De tag-frequentie van elke radiozender bevond zich tussen 150.008-150.300 MHz. De verwachte levensduur van de gebruikte zenders was 30 dagen en dus ruim voldoende om klutenkuijken tijdens de gehele kuikenfase te volgen. Eerdere testen naar de hechtingsduur van deze lijm heeft laten zien dat de combinatie van deze lijm en zender in ieder geval 10 dagen blijft plakken (Loonstra unpubl. data). Het aanbrengen van de zenders vond plaats volgens een vooraf gedefinieerd studieprotocol in het kader van de Wet op de Dierproeven Nr. 21-02 aan Sovon.

Alle kuijken zijn zowel manueel als automatisch gevolgd (zie: Gottwald *et al.* 2019 voor de werkwijze van automatische telemetrie). De automatische telemetrie is in samenwerking met Ecosensys uitgevoerd door de plaatsing van vier 9 m hoge antennemasten op de Dollarddijk, waarop 4 HB9CV antennes kruisvormig zijn gemonteerd. Bij iedere antenne zijn SDR radio-ontvangers gekoppeld aan een Raspberry pi mini computer, waarop ontvangen signalen van gezenderde kuijken in de nabijheid van de masten zijn geregistreerd.

Manuele terugvangsten en plaatsbepalingen zijn elke zes dagen uitgevoerd met een Biotrack SIKA ontvanger en een HB9CV antenne. Tijdens elke terugvangst is de fysieke ontwikkeling van een kuiken bepaald door het gewicht (± 0.1 gr), snavellengte (± 0.1 mm), totale hoofd lengte (inclusief snavel; ± 0.1 mm), tarsus lengte (± 0.1 mm), tarsustoe lengte (± 0.1 mm) en vleugellengte (± 1 mm) te meten. Wanneer een kuiken niet gevonden kon worden in de nabijheid van de voorgaande vangstlocatie, is het hele studiegebied doorzocht.

De doodsoorzaak en dader van dood gevonden kuikens is op basis van de volgende regels bepaald:

- (1) Wanneer een dood gevonden kuiken zich in een nest van een buizerd, bruine kiekendief of blauwe reiger of een burcht van een vos, wezel, hermelijn, bunzing of steenmarter bevond, is aangenomen dat de eigenaar van desbetreffend nest of burcht ook de predator was.
- (2) Wanneer een predator op heterdaad betrapt werd tijdens het doden of opeten van een kuiken is aangenomen dat dit ook de predator is.
- (3) Wanneer er duidelijke bijtsporen aangetroffen zijn op een karkas is aangenomen dat de predator in ieder geval een zoogdier betrof.
- (4) Bij aantreffen van duidelijke pluksporen is aangenomen dat de predator een roofvogel betrof.
- (5) Wanneer een kuiken dood zonder enige pluk- en/of bijtsporen aangetroffen werd, en daarnaast een slechte lichaamsconditie had, is aangenomen dat de sterfte niet veroorzaakt is door predatie, maar waarschijnlijk door verhongering.
- (6) Wanneer via de automatische ontvangstations waargenomen is dat een zender in de nacht in het donker uitviel is aangenomen dat dit door predatie van een zoogdier veroorzaakt is.
- (7) Wanneer via de automatische ontvangstations waargenomen is dat een zender overdag met grote snelheid verplaatst werd en de signaalsterkte plotseling toenam (teken van afvoer in de lucht) is aangenomen dat dit door predatie van een (roof) vogel veroorzaakt is.
- (8) Wanneer geen van de hierboven regels uitsluitel gaf over de oorzaak van verdwijnen, maar de zender niet meer functioneerde is dit betiteld als doodsoorzaak onbekend.

Korte stringen in de automatische ontvangstations hebben ertoe geleid dat niet alle kuikens elke zes dagen teruggevonden konden worden. Wanneer we hier in de analyse geen rekening mee houden, kan dit tot een overschatting dan wel onderschatting van de overleving leiden. Om hiervoor te corrigeren is de kuikenoverleving met behulp van een Cormack-Jolly-Seber (CJS) model geschat (Cormack 1964, Jolly 1965, Seber 1965). Kort samengevat schat een CJS model niet alleen de overleving van een kuiken binnen bepaald tijdsmoment, maar ook de kans dat een individu tijdens deze tijdseenheid waargenomen wordt. Met deze modellen is gekeken of de overleving afhankelijk was van leeftijd, uitkomstdatum of constant was en of de waarneemkans gelijk was over leeftijd, dat deze afhing van het moment in het seizoen of constant was. Alle overlevingsanalyses zijn uitgevoerd met behulp van het softwarepakket "RMark" (Laake 2013) binnen het programma "MARK" (White & Burnham 1999). Modelselectie is gebaseerd op basis van Akaike's Information Criterion (AIC), model(len) welke <2 AIC eenheden van elkaar verschilden en verder geen extra parameters bevatten, zijn als meest aannemelijk beschouwd (Arnold 2010).

2.8 Reproductie kluten broedeiland 2022

Gebaseerd op de jaarlijkse sterfte van volwassen kluten moet een paar kluten tussen de 0.5-0.9 vliegvlugge jongen per jaar groot brengen (Koffijberg & Smit 2013, Schekkerman *et al.* 2017). Om aan te kunnen geven of de reproductie van Kluten op het broedeiland in 2022 voldoende is voor een stabiele populatie hebben we met behulp van de in deze studie berekende nest- en kuikenoverleving een schatting gemaakt van het aantal vliegvlugge jongen per paar. Hierbij hebben we aangenomen dat elke paar kluut een herlegsel produceert na het verlies van het eerste legsel en dat het gemiddeld aantal eieren per nest 3.96 is (Lengyel *et al.* 2009).

3 Resultaten

3.1 Algemene ontwikkelingen

Het broedseizoen is op gang gekomen en verlopen in een fase waarin ook de aanleg van de Brede Groene Dijk is begonnen. Ondanks aanwezigheid van groot materieel en aanwezig personeel heeft dit tot geen of nauwelijks verstoring geleid op het broedeiland.

Water

Waterstanden bij Nieuwe Statenzijl hoger dan 190 cm +NAP (de maaiveldhoogte van de kwelder) zijn herhaaldelijk voorgekomen tijdens het broedseizoen (Tabel 3.1). Op 5 april en op 27 mei, is er een hoge springvloed waargenomen waarbij de rand van het broedeiland volledig overstroomd is (Waterstand > 230 +NAP; Tabel 3.1). De hoogst gemeten waterstand bij Nieuwe Statenzijl was 239 cm +NAP op 5 april 2022.

Weer

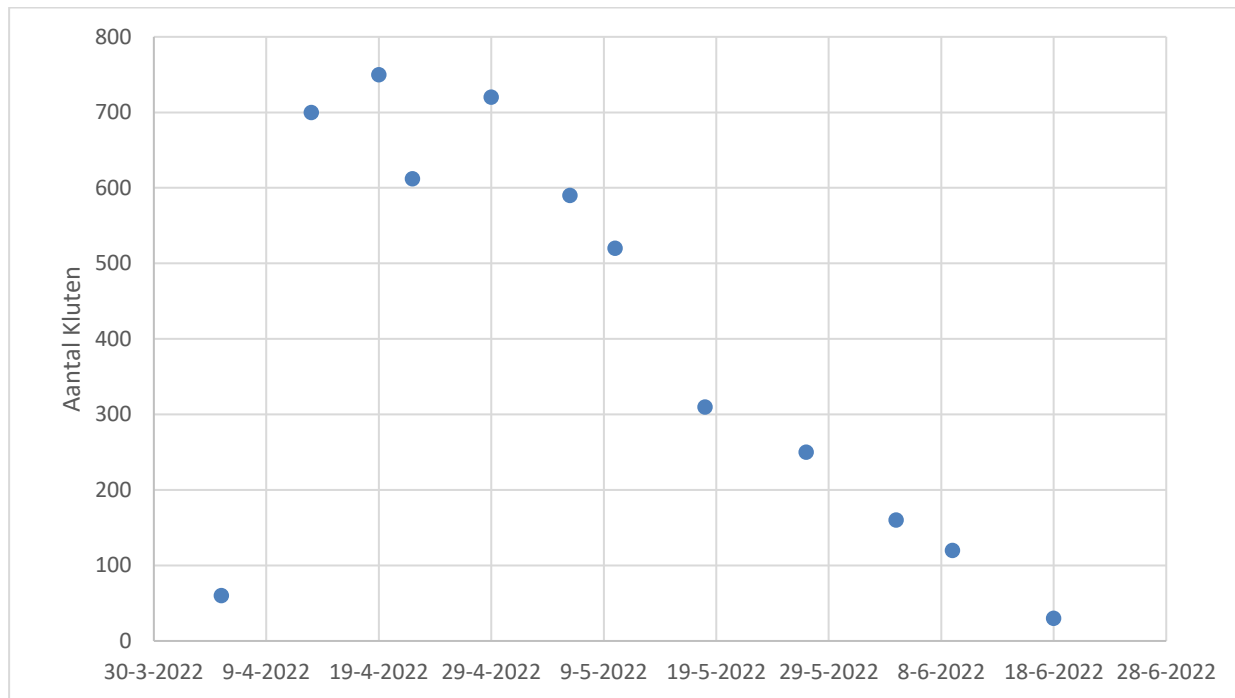
De lente van 2022 was vrij zacht, droog en opvallend zonnig. Gemiddeld over het land viel er 104 millimeter neerslag tegen een langjarig gemiddelde van 148 millimeter. Het grootste deel van de neerslag van deze lente viel in mei. De zomer was zeer warm en zeer zonnig, met een zeer lage hoeveelheid neerslag (<https://www.knmi.nl/>).

Tabel 3.1. Overzicht van gemeten extreme waterstanden nabij Nieuw Statenzijl (data RWS) van 1 april tot 30 juli 2022. De waterstandsmetingen nabij het broedeiland zijn sterk gecorreleerd (pearson $R = 0.99$ voor de maximaal gemeten waterstanden) met de metingen nabij Nieuwe Statenzijl (Bos et al. 2020).

Dag	Waterstand (cm) Nieuw Statenzijl	Overstromingsgebied
4-4-2022	196	Kwelder
5-4-2022	239	Broedeiland en Kwelder
7-4-2022	227	Kwelder
8-4-2022	214	Kwelder
9-4-2022	210	Kwelder
21-5-2022	203	Kwelder
24-5-2022	199	Kwelder
27-5-2022	238	Broedeiland en Kwelder
28-5-2022	221	Kwelder
12-6-2022	192	Kwelder
13-6-2022	195	Kwelder
18-6-2022	209	Kwelder
20-6-2022	196	Kwelder
7-7-2022	217	Kwelder
9-7-2022	192	Kwelder
14-7-2022	197	Kwelder
15-7-2022	197	Kwelder
16-7-2022	197	Kwelder
20-7-2022	191	Kwelder
26-7-2022	196	Kwelder

3.2 Broedvogels broedeiland

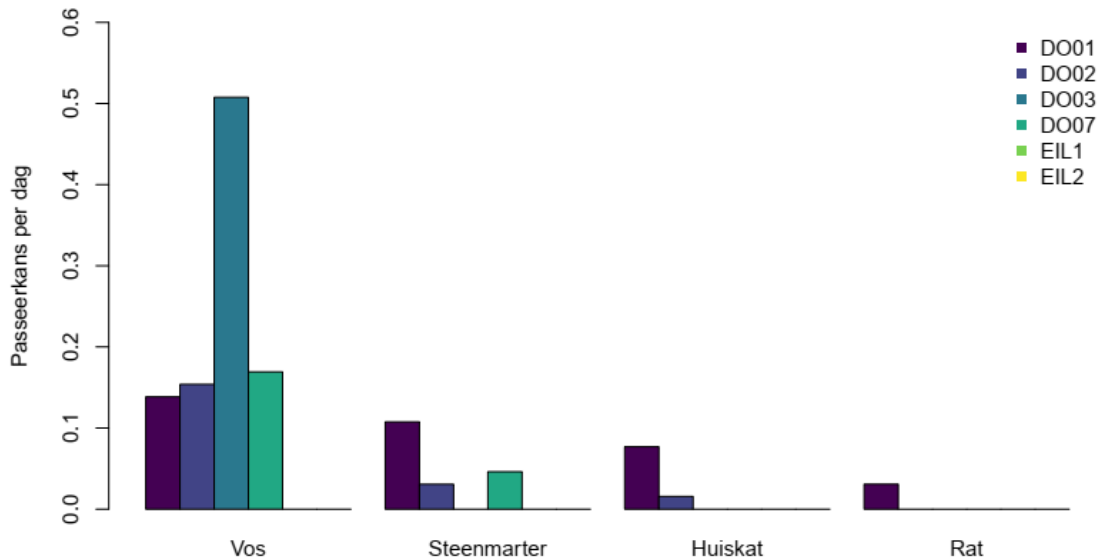
De ontwikkeling in het aantal adulte kluten op het broedeiland in de loop van de tijd is in figuur 3.1 gepresenteerd. Vanaf begin april zijn er kluten waargenomen op het broedeiland en al snel waren er honderden dieren aanwezig. Het maximale aantal getelde kluten op het eiland ligt op 751 individuen. De aantallen fluctueerden echter sterk over de tijd. Naarmate het broedseizoen vorderde liep het aantal weer terug omdat gezinnen met kuikens en paren met mislukte broedsels het eiland verlieten. Eind juni is er nog maar een enkele kluut aanwezig.



Figuur 3.1. Het waargenomen aantal adulte kluten op het Kluteneiland in 2022. De tellingen zijn door waarnemers in het veld gedaan.

3.3 Grondpredatoren

De met wildcamera vastgelegde potentiële grondpredatoren op de kwelder in 2022 waren; vos, steenmarter, huiskat en bruine rat (Figuur 3.2). Op camera EIL1 en EIL2, welke geplaatst waren op het broedeiland, is geen enkele grondpredator waargenomen (Figuur 3.2). Op de overige 4 wildcamera's was de vos veruit het vaakst te zien, waarbij DO03 er in het bijzonder uitsprong, omdat er in de helft van de nachten een vos passeerde (Figuur 3.2). Deze camera was gesitueerd naast het broedeiland, opvallend hieraan was dat de vos pas op 23-4-2022 voor het eerst verscheen, dit valt bijna samen met het moment waarop de eerste kuikens uitkwamen op het eiland. Naast alle waarnemingen van de vos zijn op drie camera's een steenmarter vastgelegd, op twee camera's een huiskat en op een camera een bruine rat.



Figuur 3.2. De kans om vos, steenmarter, huiskat en bruine rat per dag waar te nemen op één van de zeven strategisch geplaatste wildcamera's (zie Fig. 2.2 voor de exacte locatie).

3.4 Beheerexperiment

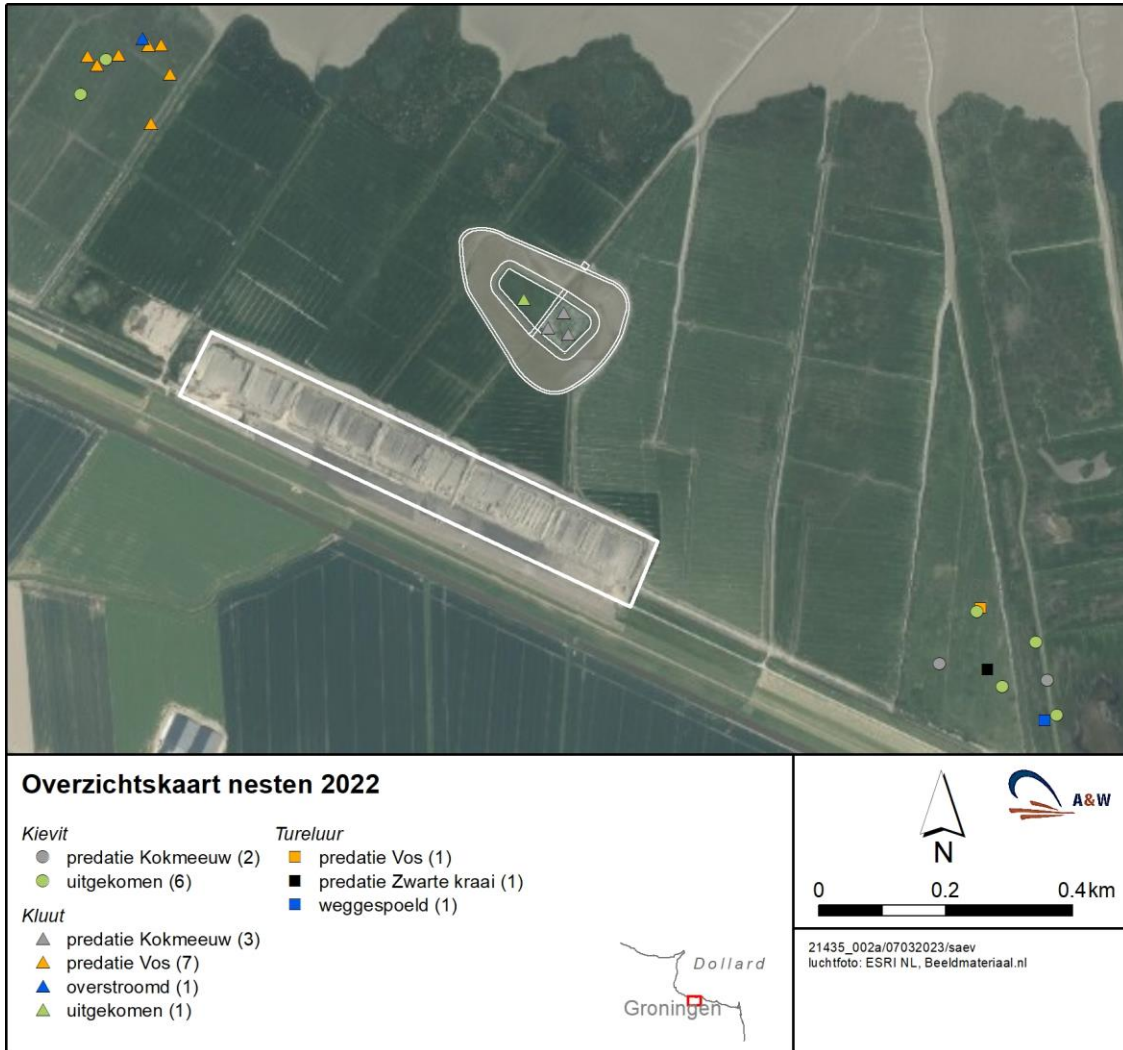
In totaal betrof het cumulatief aantal klutennesten in beide proefvlakken op het geploegde gedeelte 16 (10 nesten; *plot 3* en 6 nesten; *plot 4*), dit verschilde niet significant met de 12 (*plot 1*) en 9 (*plot 3*) nesten op het niet geploegde gedeelte ($p = 0.24$; Figuur 2.2). De uitkomstkans van de gevolgde klutennesten op het niet geploegde gedeelte was met 0.68 (95% CI 0.67-0.68) significant hoger dan de uitkomstkans van de gevolgde nesten op het geploegde gedeelte (0.32, 95% CI 0.31-0.33).

3.5 Nestsucces

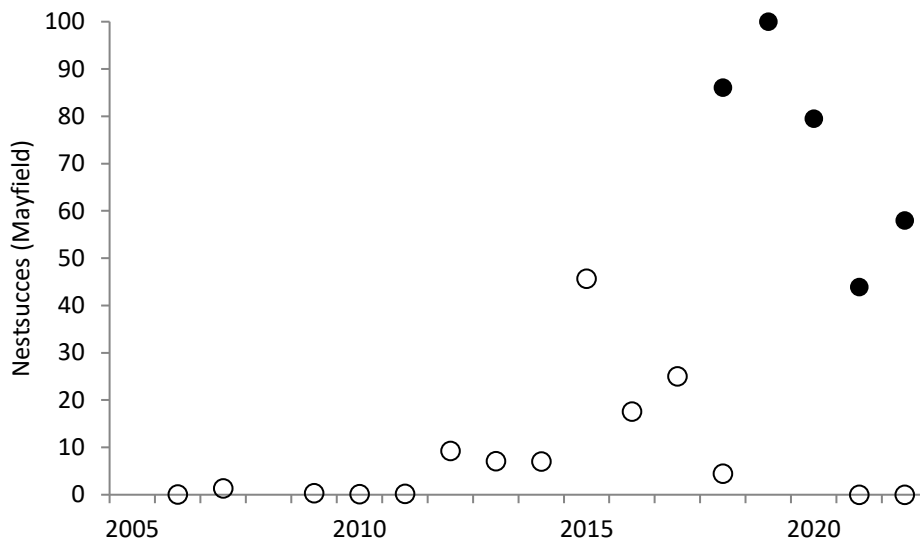
In totaal zijn er bij 19 steltlopernesten op de Dollardkwelders wildcamera's geplaatst om het nestresultaat te kunnen monitoren (Figuur 3.3). Op het kluteneiland zijn er vier klutennesten gevolgd met wildcamera en zijn er 37 nesten gevolgd tot uitkomen zonder camera (Figuur 3.3). De wildcamera's op de Dollardkwelders stonden bij nesten van Kievit (8), kluit (8) en tureluur (3).

Alle drie niet uitgekomen gevolgde nesten op het kluteneiland zijn ten prooi gevallen aan predatie door een kokmeeuw. Geen enkel gevolgd nest is weggespoeld door hoogwater (Figuur 3.3). Op de kwelders van de Dollard zijn wel nesten (twee van 19 gevolgde nesten in onze steekproef, zie Figuur 3.3) weggespoeld gedurende een hoogwaterperiode, maar het is duidelijk dat grondpredatie, van voornamelijk de vos, een relatief grotere impact gehad heeft op de dagelijkse overlevingskans van nesten op de Dollardkwelders (8 van 19 gevolgde nesten, Figuur 3.3). Mede als gevolg hiervan, was de dagelijkse overlevingskans van alle nesten op de kwelder (0.92, 95% CI 0.86-0.96) significant lager dan voor nesten gevolgd op het broedeiland (0.98, 95% CI 0.97-0.99).

Van alle 14 gepredeerde nesten kon de verantwoordelijke soort met camera worden vastgesteld (Figuur 3.3). Met een aandeel van 57 % van de gepredeerde nesten springt de vos er als verantwoordelijk nestpredator het sterkst uit, gevolgd door de kokmeeuw met 36% en ten slotte de zwarte kraai voor 7% van de gepredeerde nesten (Figuur 3.3).



Figuur 3.3. Locaties van de met cameravallen gevolgde steltlopernesten, het nestresultaat en eventueel verantwoordelijke predator.

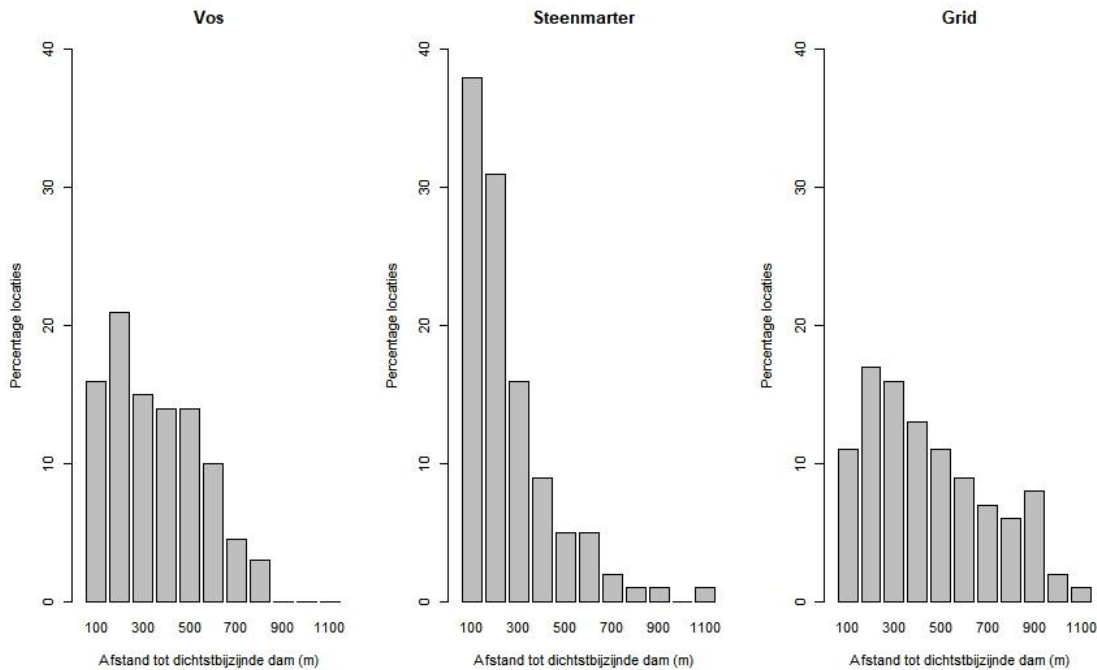


Figuur 3.4. Nestsucces van kluut (Mayfield) op de Dollardkwelder, onderscheiden naar onbeschermde nesten (open punten) en nesten op het broedeiland (zwart gevulde punten). In 2019 & 2020 bevonden alle kluten zich op het Kluteneiland. Gegevens Meetnet Reproductie Sovon/WMR en monitoring Brede Groene Dijk.

In Figuur 3.4 is het gemeten nestsucces op de Dollardkwelders over de tijd gegeven. De grafiek laat zien dat het nestsucces op het Kluteneiland in 2022 beduidend hoger is dan in voorafgaande jaren zónder Kluteneiland, maar lager is dan het gemiddelde van de jaren mét eiland. Desondanks was het nestsucces op het Kluteneiland significant hoger dan de onbeschermde nesten op de rest van de Dollardkwelders.

3.6 Verspreiding predatoren in relatie tot bestaande dammen over de petsloot

In totaal zijn er van de gezenderde steenmarter 3.383 gps-fixes verzameld op de kwelder, voor de gezenderde vos betroffen dit 22.293 gps-fixes. Gedurende deze periode betrof de gemiddelde afstand tot de dichtstbijzijnde dam voor de steenmarter 223 m en voor de gevolgde vos 303 m. Vergeleken met de mogelijke verspreiding op de kwelder (het grid) bestrijkt het verspreidingsgebied van zowel vos als steenmarter een gebied wat relatief dicht bij een bestaande dam ligt dan wat mogelijk is. Echter, zoals te zien is in figuur 3.5 vallen de locaties van de gezenderde steenmarter ten opzichte van de mogelijke verspreiding relatief dicht bij een bestaande oversteek. Tegelijk laten de verkregen locaties van de vos zien dat deze min of meer gelijk zijn met de mogelijke verspreiding op de kwelder (figuur 3.5).

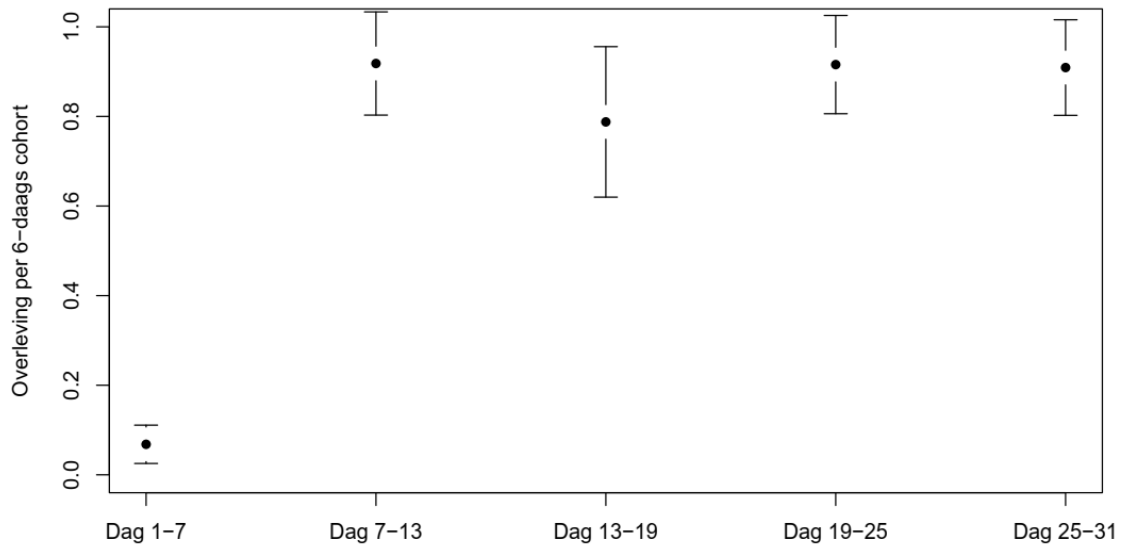


Figuur 3.5. Procentuele verdeling van de afstand tot de dichtstbijzijnde oversteek van de petsloot voor een gezenderde vos en steenmarter.

3.7 Terreingebruik en lotgevallen kluten - zenderij

In totaal zijn er 21 klutenkuijken van 10 verschillende nesten gevolgd. Een gezenderde klutenkuijken is vliegvlug geworden (4.7%), van negen kuijken (42.9%) is alleen de radiozender teruggevonden en was het niet mogelijk om met behulp van de automatische ontvangststations verdere informatie te achterhalen. De overige 11 kuijken zijn niet vliegvlug geworden, en zijn in de meeste gevallen gepredeerd door een zoogdier (9 gevallen; 81.8%), twee kuijken zijn teruggevonden als slachtoffer van een roofvogel (18.2%). De meeste kuijken zijn dood teruggevonden in de nabijheid van het broedeiland en waren duidelijk het slachtoffer van zoogdierpredatie.

Uit de overlevingsanalyse bleek dat de kans om een klutenkuijken terug te vinden gelijk bleef over de tijd (Bijlage 2). De dagelijkse kuijkenoverleving was echter niet constant over leeftijd en was voornamelijk tijdens de eerste 6 dagen beduidend lager dan in de opeenvolgende leeftijdscohorten (Figuur 3.6). Al met al was de kans om als klutenkuijken vliegvlug te worden 0.04 (95% CI: 0.01-0.58).



Figuur 3.6. Overlevingsschatting van alle gezenderde klutenkuikens per zesdaags leeftijdscohort. Gebaseerd op het best passende model (Bijlage 2).

3.8 Reproductie kluten broedeiland 2022

Kluten-nesten op het broedeiland hadden een uitkomstkans van 0.58 (95CI 0.44-0.76). Eenmaal uitgekomen kuikens in 2022 hadden een uitvliegkans van 0.04 (95% CI: 0.01-0.58). Aangenomen dat alle kluten-paren een herlegsel produceren na het verlies van hun eerste legsel, zijn er in 2022 gemiddeld 0.13 (95CI 0.02-2.17) kuikens per paar vliegvlug geworden. Vergeleken met het totaal benodigde aantal vliegvlugge kuikens van 0.5-1.0 per paar zijn er in 2022 dus onvoldoende kuikens vliegvlug geworden om bij te dragen aan een stabiele populatie Kluten.

4 Discussie

4.1 Bevindingen

Doel van deze monitoring was om kwantitatieve gegevens te verzamelen en vast te leggen ten aanzien van de aanwezige broedvogels en predatoren in het studiegebied. Met deze gegevens moet antwoord of een kennisbijdrage worden gegeven op enkele tevoren geformuleerde vragen. De bevindingen worden hieronder als antwoord op de gestelde vragen geformuleerd, met een toelichting waar dat van toepassing is.

- **Wordt er door koloniebroeders (kluut) gebruik gemaakt van het broedeiland (en in welke mate)?**

Er wordt door kluten in hoge mate gebruik gemaakt van het broedeiland. Vestiging vond al vroeg in het voorjaar van 2022 plaats en de maximale concentratie van nesten was groot (375 nesten op 0,85 ha, gelijk aan de aantallen in 2021). Door de hoge predatiedruk van kokmeeuwen op broedeiland bestaat de mogelijkheid dat een gedeelte van de vogels zich voor de maximale telling verplaatst heeft naar elders. Het maximale aantal vogels is daarom een zeer waarschijnlijke onderschatting van het totaal aantal vogels dat gebruik heeft gemaakt van het eiland.

Ten westen en oosten van het broedeiland zijn tijdens het begin van het seizoen geen broedende kluten aangetroffen, waarschijnlijk omdat de dieren een grote voorkeur voor het eiland vertoonden boven de overige kwelderdelen. Echter na de eerste observatie van rovende kokmeeuwen op het broedeiland zijn er ongeveer 50-70 paar broedende kluten in de kweldervakken ten oosten en westen van het broedeiland aangetroffen. Naar alle waarschijnlijkheid betreffen dit vervolglegels van klutenparen die hun legsel verloren zijn door prederende kokmeeuwen op het broedeiland. Ook kan niet uitgesloten worden dat dit kluten betrof uit andere gebieden van de Waddenzee. Zo zijn tijdens het prille begin van het broedseizoen alle klutennesten in de polder Breebaart gepredeerd door een steenmarter (Jonge Poerink mond. med.).

De Natura-2000 instandhoudingsdoelstelling voor de kluut in de gehele Nederlandse Waddenzee is 3.800 broedparen. De primaire bijdrage van het broedeiland aan die instandhoudingsdoelstelling was dit jaar ($375/3.800 =$) 10%, en 11% voor de Dollard als geheel, wanneer ook de broedparen ten oosten en westen van het eiland meegeteld worden. Voor trends van de kluut in de Waddenzee valt op dat de broedvogelindex over de laatste vijf jaar (tot en met 2019) maar weinig is veranderd en nog steeds maar 20-25% bedraagt van de waarde bij aanvang van de meetreeks in 1990 (gegevens NEM/TMAP, Sovon & CBS). De recente toename en huidige stabilisatie van het aantal kluten op het broedeiland is dus nog niet terug te zien in het aantalsverloop in de hele Waddenzee. De logische verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat broedparen op het eiland van elders afkomstig zijn, en het aantal in de hele Waddenzee daardoor per saldo hetzelfde blijft. Deze grote dispersie capaciteit van de kluut wordt ook onderschreven door zenderonderzoek aan kluten broedend in de Klutenplas bij Westernieland (van Roomen *et al. in voorbereiding*).

- **Wat is het broedsucces van kluten op het broedeiland en wat zijn de oorzaken van verlies (bijv. predatie of overstroming)?**

Het nestsucces op het broedeiland was relatief hoog (uitkomstkans is 58%), dit is vergelijkbaar met het broedseizoen van 2021, maar lager dan in voorgaande jaren. Een groot aantal nesten is mislukt door de predatie van nesten door kokmeeuwen. In tegenstelling tot het broedseizoen van

2021 zijn er geen nesten weggespoeld. Het waargenomen nestsucces is hoger vergeleken met bekende schattingen uit het verleden en elders in de Waddenzee (samengevat in Koffijberg *et al.* 2021, zie figuur 3.4). Maar vergeleken met de uitkomstkans van klutennesten op hetzelfde broedeiland in 2018, 2019 en 2020 een flink stuk lager. Concurrentie en opeenvolgende predatie van andere koloniebroeders zoals de kokmeeuw, kunnen dus een zeer sterke invloed hebben op het nestsucces van aldaar broedende kluten.

- **Wat is het effect op de vestiging en het nestsucces van kluten bij het enkel maaien maar niet onderwerken van vegetatie op het broedeiland?**

In het afgelopen decennium zijn langs de Nederlandse Waddenkust op meerdere plekken kunstmatige broedeilanden aangelegd voor onder andere de kluut (o.a. Klutenplas Westernieland; Polder Breebaart). Na aanleg is gebleken dat onderhoud, in de vorm van maaien en afvoer van vegetatie, cruciaal is voor het aantrekken van broedvogels. Dat onderhoud belangrijk is, bleek al uit de beheerproef op het broedeiland Dollard in 2021 (Loonstra *et al.* 2022). Ondanks het feit dat de vegetatie voor het broedseizoen op het gehele eiland gemaaid is, was er in 2021 een sterke voorkeur van kluten om te nestelen op het gedeelte van het eiland waar de vegetatie ondergewerkt was. In vergelijking met het gedeelte dat alleen gemaaid was, gaven in 2021 meer dan twee keer zoveel broedparen de voorkeur om op het gemaaide en ondergewerkte gedeelte van het eiland te broeden. Bij de start van het broedseizoen in 2022 leken kluten wederom een voorkeur voor dit gedeelte van het eiland te hebben, echter zette deze trend zich niet door in het seizoen en konden wij geen significant verschil vinden. Wellicht door het feit dat veel nesten op het geploegde gedeelte gepredeerd werden is geen significant effect in de vestiging gevonden.

In tegenstelling tot de hogere nestoverleving van kluten op het geploegde gedeelte in 2021 vonden we een tegenovergesteld effect in 2022. Ook dit is naar alle waarschijnlijkheid toe te schrijven aan de massale vestiging en predatie van klutennesten door kokmeeuwen op dit gedeelte van het eiland.

- **Wat is de huidige predatiedruk van nesten op de kwelder? En wie is hiervoor verantwoordelijk?**

In lijn met historische data was het nestsucces op de Dollardkwelders gedurende het broedseizoen van 2022 dramatisch laag (Figuur 3.6). Naast de enkele weggespoelde nesten door het hoge water eind mei, is het overgrote gedeelte van nesten niet uitgekomen door predatie van de vos en in mindere mate door kokmeeuw en kraai. Voor grondbroedende steltlopers als kluut, Kievit en scholekster is het gemeten nestsucces ver beneden het benodigde nestsucces om een stabiele populatie in stand te kunnen houden (Schekkerman *et al.* 2017). Gebaseerd hierop, en aangenomen dat het huidige nestsucces laag blijft, kan verwacht worden dat de huidige broedpopulatie, zonder de immigratie van individuen vanuit andere gebieden, binnen één decennium zal verdwijnen.

Ook van andere kwelders in Nederland en Duitsland is bekend dat de vos een grote rol heeft gespeeld in het verdwijnen van grondbroeders op de kwelder (Koffijberg *et al.* 2017, van Ulzen & Mulder 2018). De inrichting van de huidige kwelder, inclusief de huidige situering van de petsloot en greppel- en slotenstructuur, is geen belemmering voor de vos om op de gehele kwelder nesten te prederen. Een observatie die ook ondersteund wordt door de gezenderde vos 'Alida' (Bos *et al.* 2020).

De aanwezigheid van meerdere steenmarters is alarmerend. Recent onderzoek aan weidevogels en kustbroedende vogels in o.a. Polder Breebaart laat namelijk zien dat steenmarters zowel tijdens de nest- als kuikenfase een grote invloed kunnen hebben op de nest- en kuikenoverleving (Jonge Poerink *et al.* 2020, Jonge Poerink pers. med.). Gezien de recente lokale verschijning en landelijke toename van voornamelijk steenmarter, roept deze observatie,

ondanks de huidige beperkte invloed op de nest en kuikenoverleving, dan ook vragen op over toekomstige impact van deze soorten op de huidige broedvogelpopulatie op de kwelder.

- **Wat is de huidige predatiedruk op klutenkuijken afkomstig van het broedeiland? En wie is hiervoor verantwoordelijk?**

Na een eerste onderzoeks-pilot in 2020 (Bos *et al.* 2020), is het in navolging van 2021 tijdens het broedseizoen van 2022 gelukt om een degelijke steekproef aan klutenkuijken te volgen om hun lot vast te leggen. De overleving van klutenkuijken was in 2022 echter dramatisch lager dan in 2021. Voornamelijk gedurende de eerste zes levensdagen was er sprake van een hoge predatiedruk rondom het eiland. Naast de hoge predatiedruk hebben we namelijk ook vastgesteld dat de bezoekfrequentie van vossen rondom het eiland tijdens de kuikenperiode erg hoog is (Figuur 3.3). Allicht dat de aanwezige vossen met het uitkomen van de kuikens snel door hebben dat er een relatief makkelijke prooi in grote aantallen aanwezig is.

Mede door de hoge predatiedruk in de eerste zes levensdagen van de kluit, hebben we vastgesteld dat slechts 4% van de kuikens vliegvlug geworden is in 2022. Ondanks de hoge nestoverleving van nesten op het broedeiland is dit onvoldoende voor een stabiele populatie.

Gebaseerd op de teruggevonden kuikens hebben we vast kunnen stellen dat het overgrote deel van de gepredeerde kuikens door een zoogdier is gepredeerd. Van de teruggevonden kuikens nabij het broedeiland bestaat daarnaast stellig de indruk dat deze voornamelijk door vossen gepredeerd zijn, dit is in lijn met de hoge bezoekfrequentie van de vos gedurende deze periode. Deze kuikens lagen namelijk vaak nabij een plek waar pootafdrukken van een vos waargenomen werden, of waren op een voor een vos typerende wijze begraven onder de grond. Helaas waren de kuikens echter al vaak sterk ontbonden en gedegenererd door regen en zout water waardoor er geen DNA-monsters genomen konden worden om volledig uitsluitel te geven over de dader. De observatie dat predatie door vogels maar in beperkte mate plaats vindt, onderstreept het belang van informatie over de toegang tot de kwelder voor grondpredatoren. Het is van belang goed te weten of toegang tot de kwelder niet verder vergemakkelijkt wordt bij de opschaling van de Brede Groene Dijk. Naast directe maatregelen om de toegang tot de kwelder door grondpredatoren te verminderen lijken de bewegingen van klutenfamilies op de kwelder ook aan te geven dat het van belang is om veilig het broedeiland te kunnen verlaten.

- **Wat is de barrièrewerking van de petsloot voor grondpredatoren?**

In tegenstelling tot de beginjaren van deze monitoring (2018-2020) toen alleen de vos als actieve grondpredator op de kwelder waargenomen is, zijn dit jaar wederom steenmarters en huiskatten waargenomen. Ondanks de ogenschijnlijke huidige beperkte invloed van deze predatoren op de nest- en kuikenoverleving moet de werende werking van de petsloot ook voor deze nieuw waargenomen soorten in ogenschouw genomen worden. Immers de aanwezigheid van deze grondpredatoren kan van recente oorsprong zijn en in de nabije toekomst in aantal en verspreiding toenemen en daarmee een sterke impact hebben op de kwelder.

De hoge waarneemkans van vossen op de strategisch geplaatste wildcamera's, wordt ook bevestigd door spoorwaarnemingen tot ver op het wad. Daarnaast is van verschillende nesten op zeer uiteenlopende plekken op de kwelder vastgesteld dat de vos een belangrijke nestpredator is. Tezamen met de verspreiding van een gezenderde vos (figuur 3.6), kan geconcludeerd worden dat de huidige petsloot, inclusief dammen, geen barrièrewerking heeft en vossen op dit moment al in staat zijn om de hele kwelder te bestrijken.

In tegenstelling tot de vos lijken de gegevens van een gezenderde steenmarter in 2022 wel te indiceren dat de petsloot een barrière werende werking heeft. Immers, het voorkomen van deze steenmarter is disproportioneel vaak in de nabijheid van een mogelijke overgang over de petsloot. Ook op basis van gezenderde steenmarters in weidevogelgebieden kan geconstateerd

worden dat sloten een barrière vormen om een gebied te bereiken (Jonge Poerink *et al.* 2020). Echter wanneer dit zeer smalle sloten betreft of er dammen in sloten aanwezig zijn is ook de steenmarter in staat sloten op een gemakkelijke wijze te passeren. Zelfs elektrische voswerende rasters zijn voor steenmarters geen probleem om te passeren.

In aanvulling op het besproken werk op de Dollardkwelders, is dit jaar ook actief onderzoek verricht aan de werende werking van de petsloot voor predatoren in twee andere gebieden; “Ruidhorn” en “Polder Breebaart” (Jonge Poerink *et al. in voorbereiding*). In beide gebieden is de broedlocatie van alle grondbroedende soorten als kluut afgesloten door een brede watergang (3 - 30m), maar wordt deze in tegenstelling tot de Dollardkwelders niet onderbroken door een dam. De werende werking van de watergang in deze gebieden zou in theorie groter kunnen zijn dan die van de petsloot op de Dollard, ook omdat de broedlocaties niet bereikt kunnen worden via een dam. Echter in beide gebieden is geconstateerd dat vossen in staat zijn geweest om in 2022 alle nesten te prederen en dus al zwemmend ook een smalle petsloot over kunnen komen. Eveneens werd het broedeiland in de “Polder Breebaart” bezocht door een steenmarter welke daarvoor een grote waterpartij moest overzemen. Dat grote waterpartijen of droogvallende slikken geen hindernis vormen voor vossen werd in 2022 ook bevestigd door de observatie van een vos welke het broedeiland Stern wist te bereiken (de Boer & Ubels 2022). Om er zeker van te zijn wat de werende werking van de petsloot op de kwelder is voor de steenmarter, zal in komende jaren verder ingezet moeten worden op het volgen van deze predatoren.

4.2 Aanbevelingen

De bevindingen in de voorgaande hoofdstukken laten zien dat de vooraf geformuleerde vragen op een afdoende wijze kunnen worden beantwoord. Gezien de doelstellingen van het pilot-project BGD leidt dit tot de hierna volgende aanbevelingen voor het meetjaar 2023/2024.

Er zijn redenen om de monitoring in 2023 voort te zetten. Dit zijn: a) het verlengen van de meetreeks en het vastleggen van verschillen tussen jaren; want er zit ontwikkeling in het aantal nesten op het broedeiland en er is variatie in de tijd (weersomstandigheden en hoogwater) wat invloed heeft op de nest en kuikenoverleving. Daarnaast is het belangrijk de aantalsontwikkeling van de kokmeeuw op het broedeiland te volgen en eventuele interacties met de kluut in kaart te brengen.

Het verdient aanbeveling om in 2023 de huidige monitoring systematiek te continueren, zowel voor wat betreft het volgen van een steekproef van nesten als het volgen van een steekproef van kuikens. Uit de literatuur is bekend dat inrichtingsmaatregelen, zoals die bij het Kluteneiland tegen predatie zijn getroffen in de loop der tijd hun effectiviteit kunnen verliezen (zie o.a. Koffijberg *et al.* 2017), zodat het relatief hoge nestsucces van de kluten geen garantie is dat dit ook in de toekomst het geval zal zijn. Door verval, opslibbing en ontwikkelingen in de roofdiergemeenschap zal de effectiviteit van het raster veranderen, tenzij tijdig wordt ingegrepen. Waarborgen van de kwaliteit van het raster is een belangrijke voorwaarde om het succes van het broedeiland vol te kunnen houden en de kans op predatie te minimaliseren (Kennsvraag 8; Riemersma 2018).

Dit jaar is een goed inzicht verkregen in de lotgevallen van kuikens, duidelijk is geworden dat er grote kuikenverliezen zijn, met name als de kuikens nog zeer klein zijn. Echter om jaarlijkse fluctuaties vast te kunnen leggen bevelen we aan om dit in 2023 te herhalen.

Wat betreft de inrichting van het eiland is het raadzaam om het beheersexperiment van 2022 nog te herhalen om zo te testen of de gevonden verschillen stand houden over de jaren. Tevens

wordt geadviseerd de beveiliging van het broedeiland te continueren zoals in 2022; een dubbel raster. Echter om vast te kunnen stellen of predatoren toegang kunnen krijgen tot het eiland strekt het tot de aanbeveling om op een aantal plekken op het broedeiland wildcamera's te plaatsen om vast te kunnen leggen of predatoren een poging ondernemen om op het broedeiland te komen

In 2022 is de 750m van de Brede Groene Dijk gebouwd. Voor een juiste evaluatie van deze eerste kilometer zal het van belang zijn zowel het effect van de aanleg als het effect van de uiteindelijke demping van de petsloot te bepalen (Vraag K9, S1, S5, D2; Riemersma 2018). Monitoring van het aantal broedvogels op de kwelder en eiland, alsmede het nestsucces en kuikenoverleving blijven dus belangrijk om te continueren, temeer omdat alleen op deze manier een juiste evaluatie van de gedempte petsloot uitgevoerd kan worden. In aanvulling daarop zal ook ingezet moeten worden om het gebruik van de kwelder door de eerder genoemde grondpredatoren te begrijpen. Echter omdat deze vragen op een veel bredere schaal spelen dan alleen in de Dollard en de Demonstratiedijk en de kosten van dit onderzoek hoog zijn, strekt het tot de aanbeveling ook de synergie met het kwelder-predatieonderzoek van de RUG en Wij&Wadvogels te zoeken.

5 Literatuur

- Arnold, T.W. 2010. Uniformative parameters and model selection using Akaike's information criterion. *J. Wildl. Manag.* 74: 1175–1178.
- Bos, D., Engelmoer, M. & Feddema, J. 2015. Broedvogels van Noord-Friesland Buitendijks en de invloed van verkweldering op hun aantallen. *Limosa* 88: 31–42.
- Bos, D., Kleefstra, R., Hoekema, F. & Koffijberg, K. 2018a. Broedvogel- en ganzenmonitoring op de Dollard in 2017. Nul-monitoring in 2017 in relatie tot de Brede Groene Dijk. A&W-rapport 2415. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Bos, D., Bruinzeel, L., Kleefstra, R. & Koffijberg, K. 2018b. Broedvogel- en ganzenmonitoring op de Dollard in 2018. Eerste jaar met Kleirijperij en broedeiland. A&W-rapport 2506. Altenburg & Wymenga Ecologisch Onderzoek, Feanwâlden.
- Bos, D., Koopmans, M., Kleefstra, R., Koffijberg, K. & Bekkema, M. 2019. Broedvogel- en ganzenmonitoring op de Dollard in 2019. Tweede jaar met kleirijperij en broedeiland. A&W-rapport 3261. Altenburg & Wymenga Ecologisch Onderzoek, Feanwâlden
- Bos, D., Koopmans, M., Kleefstra, R., Koffijberg, K. & Bekkema, M. 2020. Broedvogel- en ganzenmonitoring op de Dollard in 2020. Derde jaar met kleirijperij en broedeiland. A&W-rapport 20-039. Altenburg & Wymenga Ecologisch Onderzoek, Feanwâlden
- Brenninkmeijer, A., Bijkerk, W., van der Zee, E., Kersten, M., Bruinzeel, L., van der Heijden, E. & Bos, D. 2017. Ecologische Beoordeling Vitale Kust - Dollard. A&W-rapport 2258. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Bijkerk, W. & Bos, D. 2020. Ecologische Beoordeling Brede Groene Dijk - Dollard. A&W-rapport 2562. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Cormack, R.M. 1964. Estimates of survival from the sighting of marked animals. *Biometrika* 51: 429–438.
- de Boer, P. & Ubels, B. 2021. Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse Stern op het broedeiland *Stern* in de Eems in 2021. Sovon-rapport 2021/66. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Engelmoer, M. & Blomert, A.M. 1985. Broedbiologie van de Kluut langs de Friese waddenkust, broedseizoen 1993. RIJP-rapport 1985-39abw, RIJP, Lelystad.
- Esselink, P., Daniels, P. & Veenstra, W. 2018. Monitoring Demonstratieproject Brede Groene Dijk (Fase 1 & 2); Nulmeting Ontwateringsstelsel, Kwelderafslag En Vegetatie (2017). Datarapport. PUCCIMAR rapport 16. Vries: PUCCIMAR ecologisch onderzoek & advies.
- Hötker, H., Schrader, S., Schwemmer, P., Oberdiek, N., & Blew, J. 2010. Status, threats and conservation of birds in the German Wadden Sea. In *Landscape History*.
- Jolly, G.M. 1965. Explicit estimates from capture-recapture data with both death and immigrationstochastic model. *Biometrika* 52: 225–247.
- Jonge Poerink, B., Dekker, J.J.A. & Loonstra, A.H.J. 2020. Nestsucces en kuikenoverleving van weidevogels in het Reitdiep en de Winsummermeeden in 2020. Ecosensys & Jasja Dekker Dierecologie, Zuurdijk / Arnhem.
- Koffijberg, K. & Smit, C.J. 2013. Broedsucces van kenmerkende kustbroedvogels in de Waddenzee in mineur. WOt Paper 25. WOT, Wageningen.
- Koffijberg, K., Schrader, S. & Hennig, V. 2011. Monitoring breeding success of coastal breeding birds in the Wadden Sea: methodological guidelines and fieldwork manual. CWSS, Wilhelmshaven.
- Koffijberg, K., Cremer, J.S.M., de Boer, P., Nienhuis, J., Schekkerman, H., Oosterbeek, K. & Postma, J. 2017. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee. Resultaten 2015-2016 en trends in broedsucces in 2005-2016. WOt-technical report 112; Sovon-rapport 2017/66;

- Wageningen Marine Research-rapport C100/17. WOT Natuur & Milieu, WUR, Wageningen / Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen / Wageningen Marine Research, Den Helder.
- Koffijberg, K., Frikke, J., Hälterlein, B., Laursen, K., Reichert, G., & Soldaat, L. 2017. Wadden Sea Quality Status Report - Breeding birds. In *Wadden Sea Quality Status Report 2017* (Issue 9).
- Koffijberg, K., de Boer, P., Geelhoed, S.C.V., Nienhuis, J., Schekkerman, H., Oosterbeek, K. & Postma, J. 2021. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2019. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-technical report 209, Sovon-rapport 2021/40, Wageningen Marine Research-rapport C064/21. 48 blz.; 24 fig.; 10 tab.; 45 ref; 1 Bijlage.
- Laake, J. 2013. "RMark: An R Interface for Analysis of Capture-Recapture Data with MARK." AFSC Processed Rep. 2013-01, Alaska Fish. Sci. Cent., NOAA, Natl. Mar. Fish. Serv., Seattle, WA.
- Lengyel, S., Kiss, B. & Tracy, C.R. 2009. Clutch size determination in shorebirds: revisiting incubation limitation in the pied avocet (*Recurvirostra avosetta*) J. Anim. Ecol. 78: 396–405.
- Mayfield, H., 1961. Nesting success calculated from exposure. Wilson Bulletin 73: 255–261.
- Programma Rijke Waddenzee 2016. Werkplan programma 'Vitale kust Eems-Dollard' 2016-2017. Eerste fase kustontwikkeling Eems-Dollard.
- R Core Team. 2021. CRAN R version 4.1.1.
- Riemersma, P. & H & Aa's. 2018. Monitoring Demonstratieproject Brede Groene Dijk (2017 – 2024). "Kleiwinning en dijkversterking in Natura 2000-gebied". Monitoringsplan natuur en kwelder. SWECO
- Schekkerman H., Arts, F.A., van der Jeugd, H., Stienen, E.W.M. & van Roomen, M. 2017. Naar een demografische analyse van populaties van karakteristieke vogels in het Deltagebied. Sovonrapport 2017/58. CAPS-rapport 2017/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland/ Vogeltrekstation/ DeltaProjectManagement/ Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nijmegen.
- Seber, G.A. 1965. A note on the multiple-recapture census. Biometrika 52: 249–259
- Sharpe, F., Bolton, M., Sheldon, R. & Ratcliffe, N. 2009. Effects of color banding, radio tagging, and repeated handling on the condition and survival of Lapwing chicks and consequences for estimates of breeding productivity. J. Field Ornith. 80: 101–110
- Sweco. 2016. Projectplan kleirijperij. Is kleivorming op land een (rendabele) oplossing voor het vertroebelingsprobleem van het Eems-estuarium? Sweco-project 347241. Sweco Nederland bv, Groningen.
- Vergeer, J.W., van Dijk, A.J., van Bruggen, J. & Hustings, F. 2016. Handleiding Sovon broedvogelonderzoek: Broedvogel Monitoring Project en Kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Waterschap Hunze en Aa's. 2018. Projectplan Waterwet demonstratieproject Brede Groene Dijk (fase 1 en 2). Besluit tot aanleg en wijziging van een waterstaatswerk; artikel 5.4 Waterwet.
- van Ulzen, J., & Mulder, R. 2018. *Broedvogels Actieplan Waddenzee. Naar herstel van gezonde broedpopulaties in de Waddenzee*. PRW.
- White, G.C. & Burnham, K.P. 1999. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. Bird Study 46: S120–S139.

Websites:

<https://waterinfo.rws.nl/#!/bulkdownload/aanvraag-overzicht/>

Adres

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

www.altwym.nl

Adres Amsterdam

Gebouw Matrix II,
Science Park 400/K1.07
1098 XH Amsterdam