

## Broedvogelmonitoring op de Dollard in 2023

A&W-rapport 23-036



in opdracht van



# Broedvogelmonitoring op de Dollard in 2023

A&W-rapport 23-036

---

A.H.J. Loonstra

**Foto Voorplaat**

Een Vos nabij het broedeiland, A&W

**A.H.J. Loonstra** 2023

Broedvogelmonitoring op de Dollard in 2023. A&W-rapport 23-036

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](http://www.altwym.nl)

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

---

**Projectnummer**

23-036

**Projectleider**

A.H.J. Loonstra

**Status**

Definitief

---

**Autorisatie**

R. de Jong

**Paraaf****Datum**

21 november 2023

---

**Kwaliteitscontrole**

W. Bijkerk

**Paraaf**

# Inhoud

---

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Uitgevoerde ingrepen en activiteiten	1
1.2	Doel	2
<b>2</b>	<b>Methoden</b>	<b>4</b>
2.1	Studiegebied	4
2.2	Bezetting broedeiland kluten	5
2.3	Monitoring grondpredatoren	5
2.4	Verspreiding vos in relatie tot demonstratiedijk en kluteneiland	6
2.5	Monitoring onderhoudsexperiment broedeiland	7
2.6	Nestsucces en nestpredatoren	8
2.7	Terreingebruik, overleving en lotgevallen klutenkuikens	9
2.8	Reproductie kluten broedeiland 2023	10
2.9	Vogelgriep broedeiland 2023	10
<b>3</b>	<b>Resultaten</b>	<b>11</b>
3.1	Algemene ontwikkelingen	11
3.2	Broedvogels broedeiland	12
3.3	Grondpredatoren	13
3.4	Beheerexperiment	13
3.5	Nestsucces	14
3.6	Gebruik vossen demonstratiedijk	16
3.7	Aanwezigheid vossen broedeiland	16
3.8	Terreingebruik en lotgevallen kluten - zenderij	17
3.9	Reproductie kluten broedeiland 2023	18
3.10	Vogelgriep broedeiland 2023	18
<b>4</b>	<b>Discussie</b>	<b>19</b>
4.1	Bevindingen	19
4.2	Aanbevelingen	22
<b>5</b>	<b>Literatuur</b>	<b>24</b>

## 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) van het demonstratieproject Brede Groene Dijk zijn voorwaarden gesteld ten aanzien van monitoring van effecten. Daarnaast hebben de plannen betrekking op beschermd natuurgebied, namelijk de kwelders. Deze kwelders zijn onderdeel van het Natura 2000-gebied Waddenzee. Binnen het demonstratieproject “Brede Groene Dijk” gaat het om ingrepen en activiteiten ten behoeve van het Kluteneiland en kleirijperij. 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 “Brede Groene Dijk” 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 2023, 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 2023 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, 2023)

## 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).

---

<sup>1</sup> 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 en afgevoerd of ondergewerkt. 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. In september 2022 is de dijk opgeleverd en zijn de aanleg werkzaamheden afgerond, gedurende het broedseizoen van 2023 hebben enkel monitoringswerkzaamheden plaatsgevonden.

Eind maart 2023 is de aanwezige vegetatie op het broedeiland verwijderd door maaien. Het maaisel is niet afgevoerd maar op één helft van het eiland ondergewerkt. Het vossenraster is geïnspecteerd en, waar nodig, gerepareerd. Boven op het eiland is begin april 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. 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, 2021 en 2022 aan het terreingebruik en overleving van klutengezinnen, is in 2023 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 kluit 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 2023 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 2023 een kennisbijdrage leveren aan de volgende vragen:

- Wordt er door koloniebroeders (kluit) 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 onderwerken 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?

## 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. 2018a).

## 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 5 april 2023, op zes strategische plekken wildcamera's geplaatst (Reconyx HF2X Hyperfire 2; Figuur 2.2), alle camera's hebben hier tot 19 juni 2023. gestaan Alle wildcamera's zijn ter voorkoming van overbelichting richting het noorden geplaatst. Van alle cameravallen is bijgehouden wanneer en welke predator op beeld verschenen is.



Figuur 2.2. Locatie van de strategisch geplaatste wildcamera's in de periode 5 april 2023 – 19 juni 2023.

## 2.4 Verspreiding vos in relatie tot demonstratiedijk en kluteneiland

Om inzicht te krijgen in het gebruik van de kwelder door de Vos zijn aan het begin van het broedseizoen twee vossen gevangen en voorzien van een GPS-zender (Jonge Poerink *in prep.*). De eerste vos (Silvan) van 28-3-2023 tot en met 29-9-2023 gevolgd, de tweede vos (Roos) is van 15-4-2023 tot en met 29-9-2023 gevolgd. Het territorium van dit paar overlapt zowel met het kluteneiland als de demonstratiedijk.

### 2.4.1 Demonstratiedijk

Door het ontbreken van een petsloot onder de demonstratiedijk aan de Dollardzijde kunnen vossen in potentie makkelijker de kwelder bereiken. Om te testen of deze voorkeur inderdaad bestaat hebben we van elke oversteek (dijk naar kwelder) gekeken of een oversteek via de demonstratiedijk of de reguliere dijk verliep (Figuur 2.3). Het relatief aantal oversteken over de demonstratiedijk ten opzichte van de reguliere dijk hebben we vervolgens vergeleken met het totale lengte van beide dijken binnen het territorium van de vossen.



Figuur 2.3. Potentiële oversteekplaatsen van de beide vossen binnen het territorium van Roos en Silvan. De rode lijn geeft het gedeelte van de demonstratiedijk (750 meter) weer waar de petsloot ontbreekt. De groene lijnen geven het traject weer langs de reguliere dijk waar een oversteek over de petsloot plaats zou kunnen vinden (934 meter).

### 2.4.2 Kluteneiland

Voor beide vossen hebben we middels een visuele inspectie van de data gekeken of en hoe vaak het eiland bezocht is. Naast bezoek van het eiland zelf, hebben we gekeken of en wanneer een vos zich binnen 65m afstand van het eiland bevond. Omdat op het eiland geboren kuikens van zowel kluut als kokmeeuw na een aantal dagen (kluut) en weken (kokmeeuw) van het eiland aflopen heeft ook dit gebied een potentiële aantrekkingskracht voor de vos om hier jonge kluten of kokmeeuwen te prederen. Om een inschatting te maken of vossen tijdens de broedperiode (1 april – 25 juli) van kluut en kokmeeuw inderdaad vaker een bezoek brengen aan dit gebied hebben we vergeleken of er in verschil in aanwezigheid is van beide vossen in de periode buiten en binnen het broedseizoen.

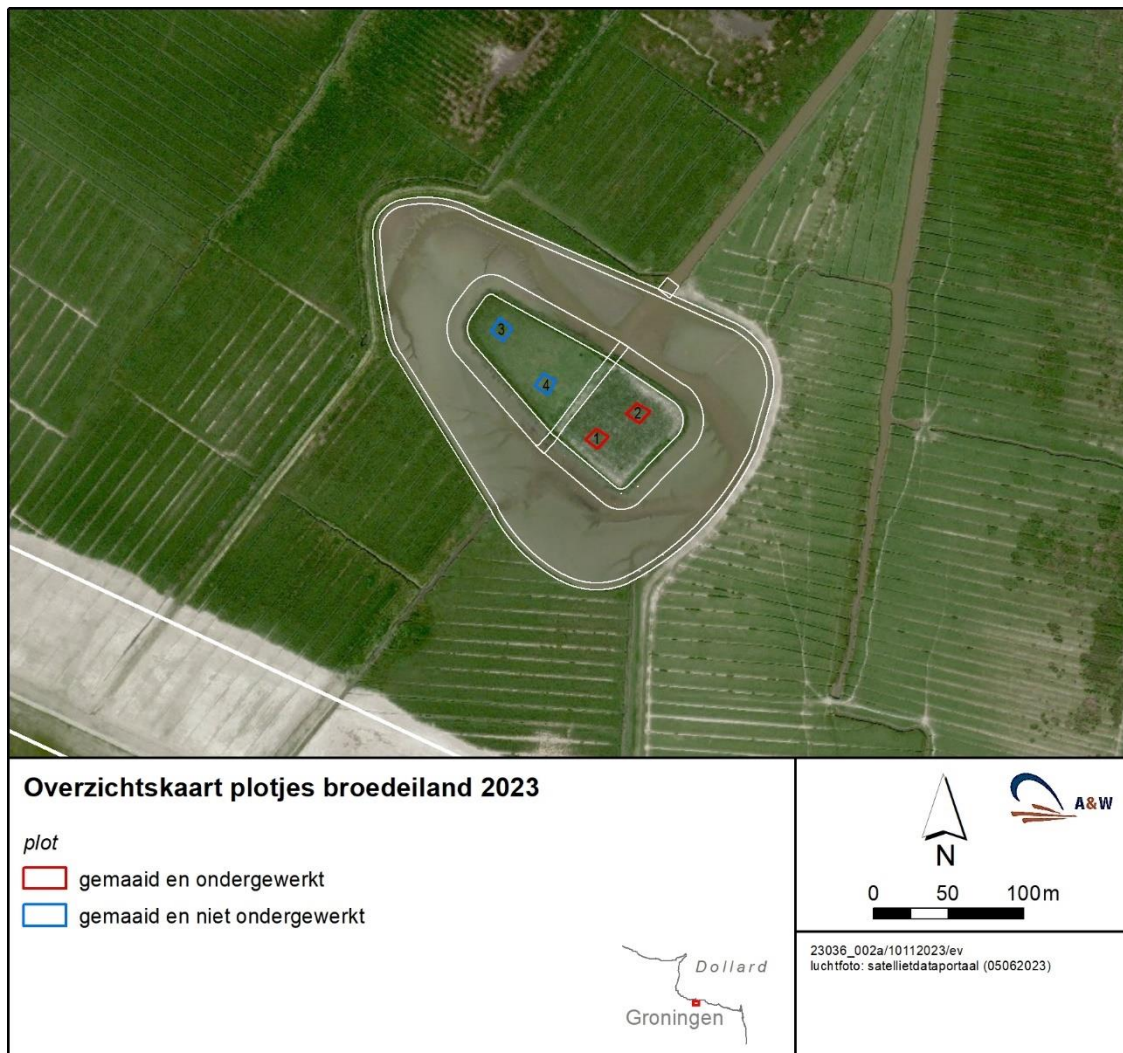
## 2.5 Monitoring onderhoudsexperiment broedeiland

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 2023 een beheerexperiment gedaan. Net als in voorgaande jaren is voorafgaand aan het broedseizoen de vegetatie op het gehele eiland gemaaid. In 2023 is al het gemaaide vegetatie, net als in 2021 en 2022, op slechts de helft van het eiland ondergewerkt (Figuur 2.4).

Om vast te kunnen stellen of de vestiging van kluten verschilt tussen beide beheersregimes zijn op 5 april 2023 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-toets<sup>1</sup> 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).

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



Figuur 2.4. Overzichtskartaal 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 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 klutenkuikens**

Om de overleving, terreingebruik en lotgevallen van klutenkuikens te kunnen meten, zijn op het Kluteneiland Dollard 20 klutenkuikens uitgerust met een tijdelijke radiozender (Telemetry Service Dessau, 0.6 gram, 600/800 mW, 1 puls per 2 seconden;). Alle kuikens op het kluteneiland Dollard zijn binnen 24 uur na uitkomst gezenderd. Om de impact van het onderzoek te minimaliseren zijn maximaal twee kuikens per familie gevolgd (Sharpe *et al.* 2009). Radiozenders zijn op de onderrug van de kuikens 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 vergrote 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 klutenkuikens 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 kuikens 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 kuikens 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 ( $\pm 0.1$  gr), snavelengte ( $\pm 0.1$  mm), totale hoofdengte (inclusief snavel;  $\pm 0.1$  mm), tarsus lengte ( $\pm 0.1$  mm), tarsustoe lengte ( $\pm 0.1$  mm) en vleugellengte ( $\pm 1$  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 uitsluitend gaf over de oorzaak van verdwijnen, maar de zender niet meer functioneerde is dit betiteld als doodsoorzaak onbekend.

Korte storingsen 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 2023

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 2023 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).

## 2.9 Vogelgriep broedeiland 2023

Aan het begin van het broedseizoen 2023 werd duidelijk dat er sprake was van verhoogde sterfte door het hoogpathogene vogelgriep (HPAI) onder met name Kokmeeuwen. Vooral in broedkolonies van meeuwen en sterns kan dit virus in korte tijd veel slachtoffers maken. Gedurende het broedseizoen heeft dit hoogpathogene vogelgriep virus ook het kluteneiland in de Dollard bereikt, als gevolg hiervan zijn op gezette tijden alle dode vogels in de kolonie geraapt en afgevoerd. Hier rapporteren we alle gevonden vogelgriepschtoffers gedurende het broedseizoen per soort en leeftijds categorie.



## 3 Resultaten

---

### 3.1 Algemene ontwikkelingen

Gedurende het broedseizoen van 2023 hebben er geen noemenswaardige werkzaamheden plaatsgevonden aan de Brede Groene Dijk die van invloed waren 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). Tijdens het broedseizoen van 2023 is op geen enkel moment het eiland overstroomd geweest. De hoogst gemeten waterstand bij Nieuwe Statenzijl was 225 cm +NAP op 2 juli 2023.

#### **Weer**

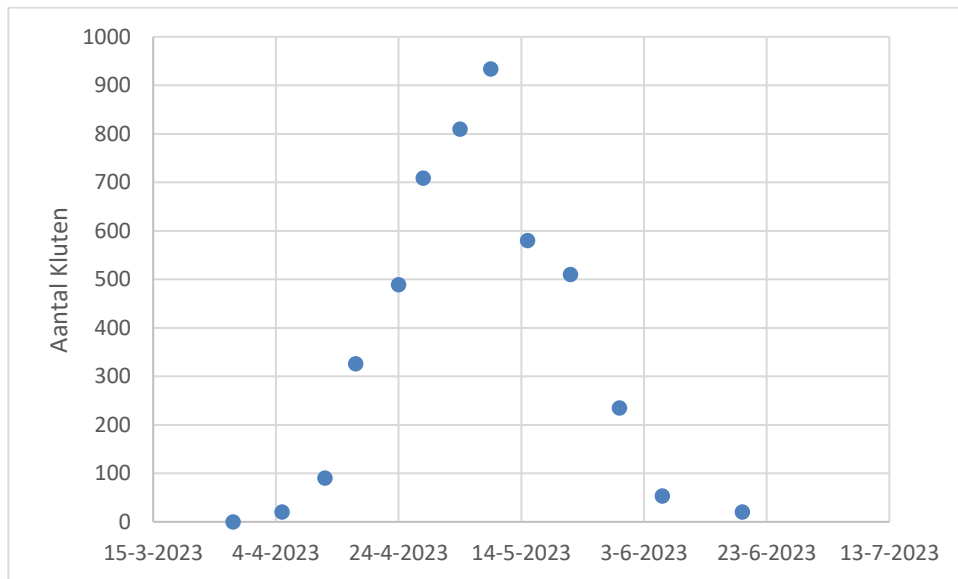
De lente van 2023 begon in maart en april met vrij nat en koud weer. In mei sloeg het weer echter om en bereikte de temperatuur gemiddelde waardes voor de tijd van het jaar, de hoeveelheid neerslag lag in mei iets onder het gemiddelde. Gedurende de eerste helft van juni was er sprake van uitzonderlijk warm weer met geen enkele neerslag van betekenis. Na een aantal pittige onweersbuien in de tweede helft van juni waren de weersomstandigheden gedurende de rest van het broedseizoen gemiddeld te noemen (<https://www.knmi.nl/>).

Tabel 3.1. Overzicht van gemeten extreme waterstanden nabij Nieuw Statenzijl (data RWS) van 1 april tot 30 juli 2023. 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
11-4-2023	216	Kwelder
24-4-2023	218	Kwelder
25-4-2023	220	Kwelder
15-5-2023	194	Kwelder
16-5-2023	197	Kwelder
23-5-2023	200	Kwelder
21-6-2023	196	Kwelder
26-6-2023	203	Kwelder
1-7-2023	191	Kwelder
2-7-2023	225	Kwelder
3-7-2023	207	Kwelder
4-7-2023	217	Kwelder
6-7-2023	201	Kwelder
9-7-2023	191	Kwelder
19-7-2023	198	Kwelder
20-7-2023	198	Kwelder
21-7-2023	194	Kwelder
24-7-2023	196	Kwelder
11-4-2023	216	Kwelder
24-4-2023	218	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 934 individuen. Naarmate het broedseizoen vorderde liep het aantal kluten snel terug omdat gezinnen met kuikens en paren met mislukte broedsels het eiland verlieten. Begin juni is er nog maar een enkele kluut aanwezig.



Figuur 3.1. Het waargenomen aantal adulte kluten op het Kluteneiland in 2023. De tellingen zijn door waarnemers in het veld gedaan.

### 3.3 Grondpredatoren

De met wildcamera vastgelegde potentiële grondpredatoren op de kwelder in 2023 waren; vos, steenmarter, wasbeerhond en bruine rat (Tabel 3.2). Op camera EIL1 en EIL2, welke geplaatst waren op het broedeiland, is geen enkele grondpredator waargenomen (Figuur 2.2). Op de overige 4 wildcamera's was de vos veruit het vaakst te zien, waarbij DO02 er in het bijzonder uitsprong, omdat er in de helft van de nachten een vos passeerde (Figuur 3.2). Naast alle waarnemingen van de vos zijn een steenmarter, wasbeerhond en bruine rat waargenomen.

Tabel 3.2. Het aantal waargenomen vossen, steenmarters, bruine ratten en wasbeerhonden per camera op één van de zeven strategisch geplaatste wildcamera's (zie Fig. 2.2 voor de exacte locatie).

Camera	Vos	Wasbeerhond	Steenmarter	Bruine rat	Opmerking
DO03	8	0	0	0	
DO08	?	?	?	?	Camera niet gefunctioneerd
DO02	36	1	3	1	
DO01	?	?	?	?	Camera niet gefunctioneerd
EIL1	0	0	0	0	
EIL2	0	0	0	0	

### 3.4 Beheerexperiment

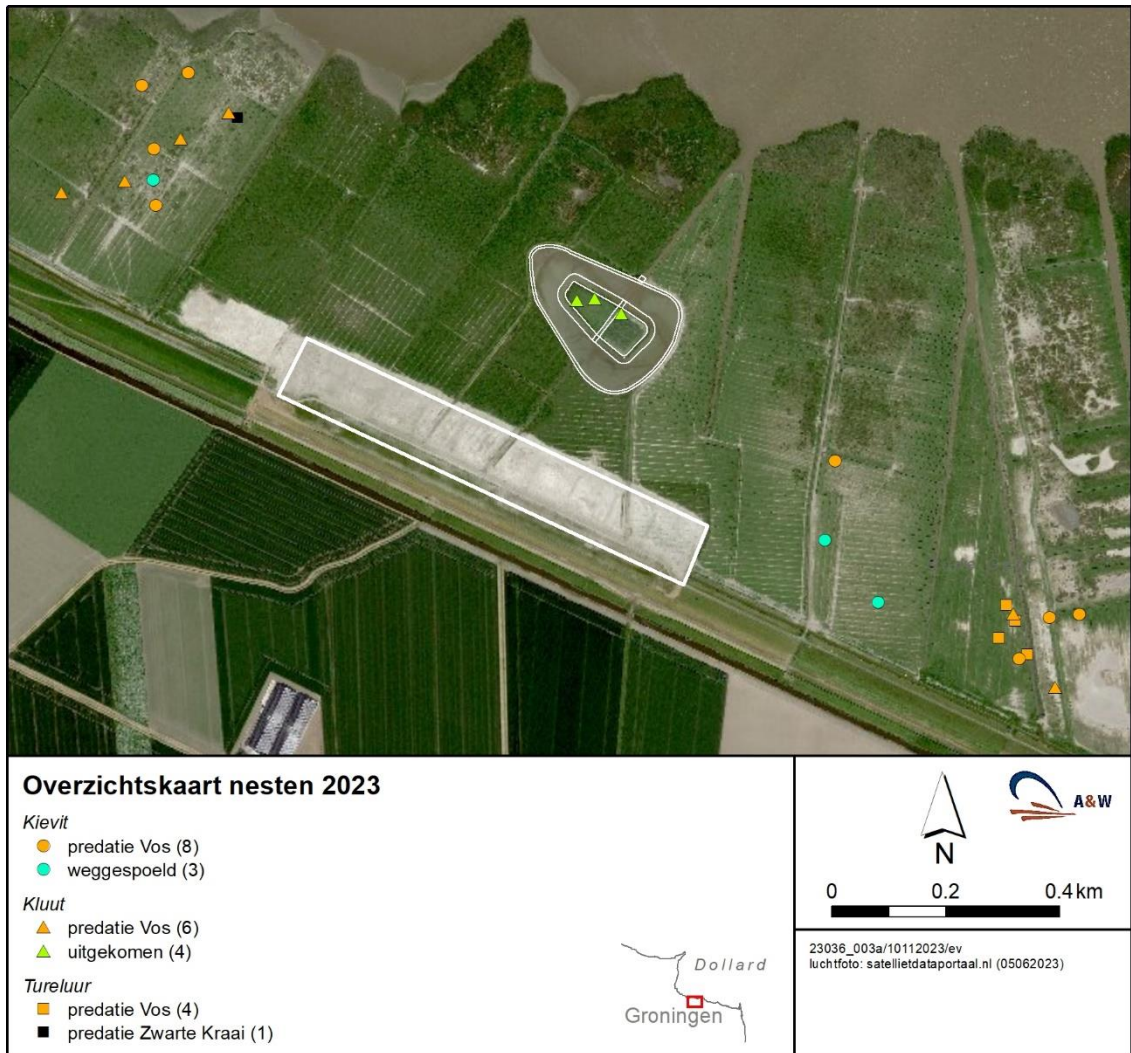
In totaal betrof het cumulatief aantal klutennesten in beide proefvlakken op het geploegde gedeelte 11 (8 nesten; *plot 1* en 3 nesten; *plot 2*), dit verschilde significant met de in totaal 40 (18 nesten; (*plot 3*) en 22 nesten; (*plot 4*) nesten op het niet geploegde gedeelte ( $p = 0.02$ ; Figuur 2.2). De uitkomstkans van de gevolgde klutennesten op het niet geploegde gedeelte was met 0.59 (95% CI 0.58-0.60) gelijk aan de uitkomstkans van de gevolgde nesten op het geploegde gedeelte (0.61, 95% CI 0.58-0.63).

### 3.5 Nestsucces

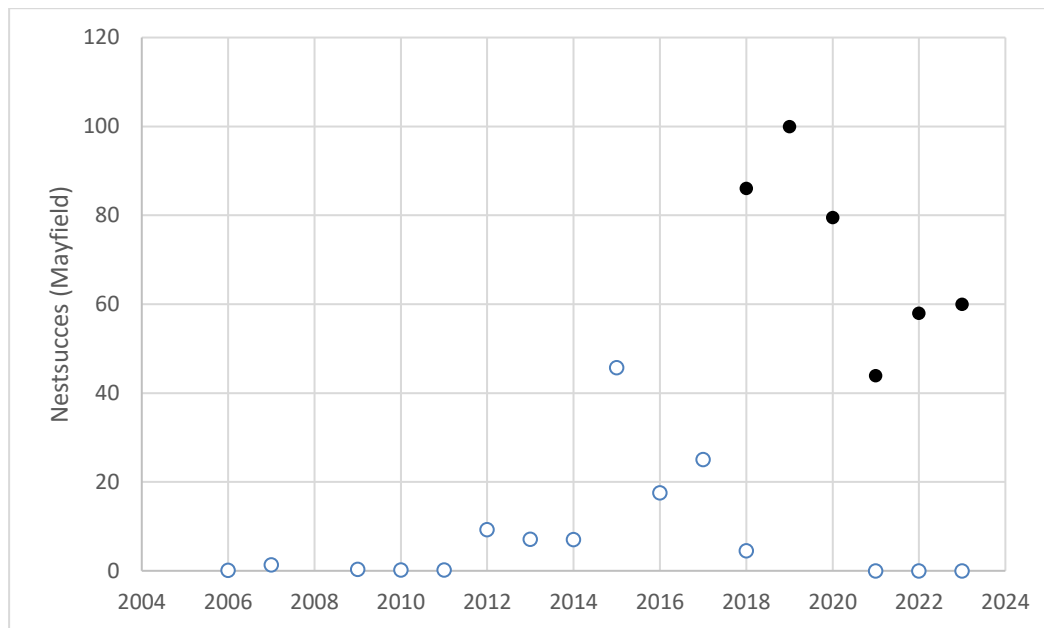
In totaal zijn er bij 22 steltlopernesten op de Dollardkwelders wildcamera's geplaatst om het nestresultaat te kunnen monitoren (Figuur 3.3). Op het kluteneiland zijn er vier klutennesten gevolgd met wildcamera en zijn er 51 nesten gevolgd tot uitkomen zonder camera (Figuur 3.3). De wildcamera's op de Dollardkwelders stonden bij nesten van Kievit (11), kluut (6) en tureluur (5).

Alle vier de met camera gevolgde nesten op het kluteneiland zijn uitgekomen (Figuur 3.3). Op de kwelders van de Dollard zijn wel nesten (3 van 22 gevolgde nesten in onze steekproef, zie Figuur 3.3) weggespoeld gedurende een hoogwaterperiode, maar het is duidelijk dat predatie (19 van 22 gevolgde nesten in onze steekproef, zie Figuur 3.3, van voornamelijk de vos, een relatief grotere impact gehad heeft op de dagelijkse overlevingskans van nesten op de Dollardkwelders (17 van 19 gepredeerde nesten, Figuur 3.3). Mede als gevolg hiervan, was de dagelijkse overlevingskans van alle nesten op de kwelder (0.80, 95CI 0.72-0.87) significant lager dan voor nesten gevolgd op het broedeiland (0.98, 95CI 0.97-0.99).

Van alle 19 gepredeerde nesten kon de verantwoordelijke soort met camera worden vastgesteld (Figuur 3.3). Met een aandeel van 94 % van de gepredeerde nesten springt de vos er als verantwoordelijk nestpredator het sterkst uit, gevolgd door de zwarte kraai met 6% 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 onbeschermden 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 2023 beduidend hoger is dan in voorafgaande jaren zónder Kluteneiland, maar iets lager is dan het gemiddelde van de jaren mét eiland. Desondanks was het nestsucces op het Kluteneiland significant hoger dan de onbeschermden nesten op de rest van de Dollardkwelders.

### 3.6 Gebruik vossen demonstratiedijk

Gedurende de 160 dagen waarop vos “Silvan” gevolgd is, maakt hij in totaal 258 oversteken van de dijk naar de kwelder. Het overgrote gedeelte van deze oversteken (156 keer) verloopt via de demonstratiedijk, de overige oversteken (102 keer) verlopen via het reguliere gedeelte van de dijk. Vos “Roos” steekt in totaal 153 keer de dijk over, waarvan 83 keer via de demonstratiedijk en 70 keer via het reguliere gedeelte van de dijk.

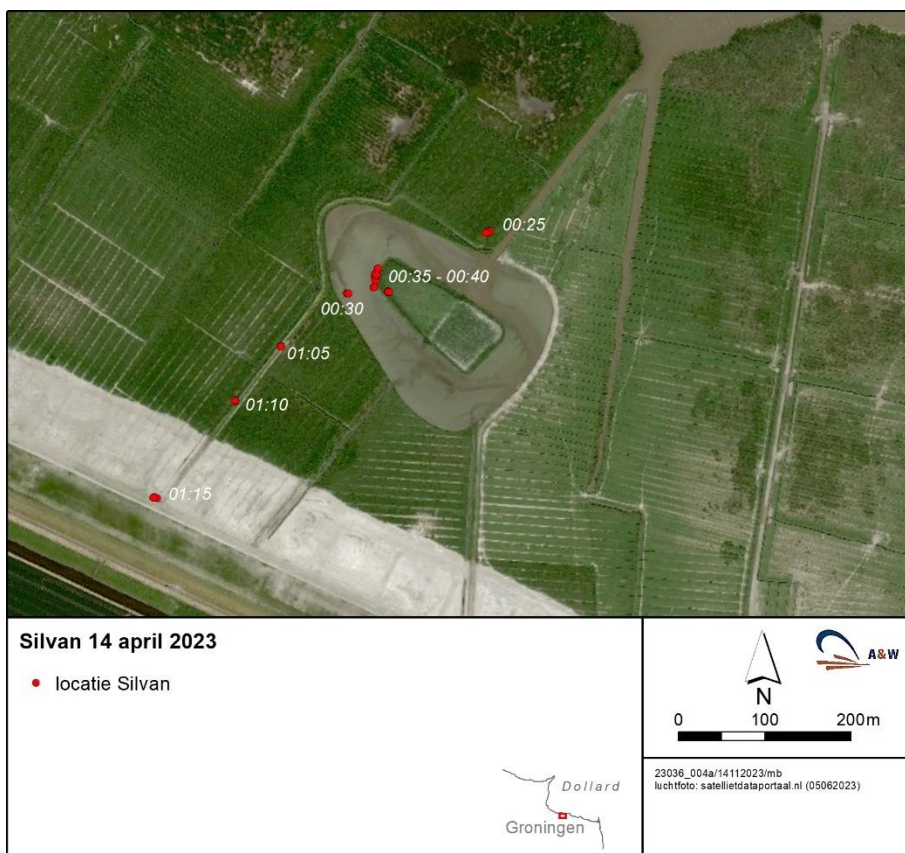
Binnen het territorium van beide vossen kan in totaal over 1684m aan dijk overgestoken worden, daarvan is 750meter demonstratiedijk en 934meter reguliere dijk. Als het aantal oversteken evenredig verdeelt zou zijn over het beschikbare gedeelte dijk, zou 55.5% via de reguliere dijk moeten verlopen en 44.5% via de demonstratiedijk. Echter, het percentage oversteken over de demonstratiedijk ten opzichte van het totaal aantal oversteken van vos “Silvan” is 60.5% en van vos “Roos” 54.2%. Oversteken van vos “Silvan” verlopen dus 16% vaker via de demonstratiedijk dan we op basis van een evenredige verdeling zouden verwachten, voor vos “Roos” is dit 9.7%

### 3.7 Aanwezigheid vossen broedeiland

Tijdens en na het broedseizoen heeft alleen vos “Silvan” op 14-4-2023 een oversteek gemaakt naar het kluteneiland (Figuur 3.5). Rond middernacht betreedt deze vos het broedeiland aan de westelijke zijde. Opvallend is dat hij slechts korte tijd aanwezig is op de rand van het eiland,

ondanks de aanwezige eerste legfels van kluten op het eiland is het centrum van het eiland niet bezocht. Een zeer plausibele verklaring hiervoor is dat “Silvan” kennis gemaakt heeft met het elektrisch raster en hierdoor verhindert werd verder het eiland op te gaan.

Gedurende het broedseizoen is van vos “Silvan” op ten minste 116 verschillende dagen een locatie bepaald, na het broedseizoen was dit op 46 dagen. Voor “Roos” was dit op 102 dagen gedurende het broedseizoen en 46 dagen na het broedseizoen. Op 84 van de 116 volgdagen van vos “Silvan” (72.4%) en 40 van de 102 volgdagen van vos “Roos” (39.2%) bevonden zij zich binnen 65m van het eiland. Na het broedseizoen bevond “Roos” zich op 13.0% (6 van 46) dagen binnen 65m van het eiland, voor “Silvan” was dit op 32.6% van de dagen (15 van 46).



Figuur 3.5. Bezoek van vos “Silvan” aan het broedeiland.

### 3.8 Terreingebruik en lotgevallen kluten - zenderij

In totaal zijn er 20 klutenkuijken van 10 verschillende nesten gevolgd. Geen enkel gezenderde klutenkuijken is vliegvlug geworden. Van zeven kuijken (35%) is alleen de radiozender teruggevonden en was het niet mogelijk om met behulp van de automatische ontvangststations verdere informatie te achterhalen. De overige 13 kuijken zijn niet vliegvlug geworden en zijn in 7 gevallen (33.3%) gepredeerd door de bruine rat, vos (2 kuijken (9.5%)), buizerd (2 kuijken (9.5%)) en steenmarter (1 kuijken (4.7%)).

Uit de overlevingsanalyse bleek dat de kans om een klutenkuiken terug te vinden gelijk bleef over de tijd. De dagelijkse kuikenoverleving (de kans om 1 dag te overleven) was ook constant over leeftijd en bedroeg 0.69 (95% CI: 0.56-0.81).

### 3.9 Reproductie kluten broedeiland 2023

Kluten-nesten op het broedeiland hadden een uitkomstkans van 0.61 (95CI 0.60-0.62). Eenmaal uitgekomen kuikens in 2023 hadden een kans van 0.00 (95% CI: 0.00-0.13) om vliegvlug te worden. Aangenomen dat alle kluten-paren een herlegsel produceren na het verlies van hun eerste legsel, zijn er in 2023 gemiddeld 0.00 (95CI 0.00-0.05) kuikens per paar vliegvlug geworden. Vergeleken met het totaal benodigde aantal vliegvlugge kuikens van 0.5-1.0 per paar zijn er in 2023 dus onvoldoende kuikens vliegvlug geworden om bij te dragen aan een stabiele populatie kluten.

### 3.10 Vogelgriep broedeiland 2023

Gedurende het seizoen zijn in totaal bijna 1400 dode vogels op het eiland verzameld. Het overgrote gedeelte van deze vogels is naar alle waarschijnlijkheid gestorven aan vogelgriep (Tabel 3.3). Voor zowel kokmeeuwen als kluten zijn voornamelijk juveniele vogels aangetroffen.

Tabel 3.3. Aantallen gevonden en geruimde dode vogels op het broedeiland.

	Kokmeeuw- adult	Kokmeeuw- juveniel	% juveniel Kokmeeuw	Kluut- adult	Kluut- juveniel	% juveniel Kluut
15-5-2023	12	0	0	0	0	-
22-5-2023	5	0	0	0	3	100
6-6-2023	0	0	-	0	1	100
21-6-2023	30	192	86,49	0	8	100
27-6-2023	10	448	97,82	0	0	-
6-7-2023	40	510	92,73	0	0	-
13-7-2023	0	70	100	1	0	0
27-7-2023	28	0	0	0	0	-
Totaal	125	1220	90,71	1	12	92,31



## 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 2023 plaats en de maximale concentratie van nesten was groot (467 nesten op 0,85 ha). Omdat we ook na de piek nieuwe legfels op het eiland vonden, en dit ook vogels van elders kunnen zijn, is het maximale aantal vogels 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 in de loop van het seizoen zijn er ongeveer 50-70 paar broedende kluten in de kweldervakken ten oosten en westen van het broedeiland aangetroffen. Naar alle waarschijnlijkheid betreffen dit vervolglegfels van klutenparen die hun legsel of kuikens verloren zijn op het broedeiland. Ook kan niet uitgesloten worden dat dit kluten betrof uit andere gebieden van de Waddenzee.

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 ( $467/3.800 =$ ) 12%, en 13% 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 2022) licht stijgend is, ook al bedraagt het totale aantal nog slecht 20-25% 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 zou dus terug te zien kunnen zijn in het aantalsverloop in de hele Waddenzee.

- **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 61%), dit is vergelijkbaar met het broedseizoen van 2021 en 2022, maar lager dan in voorgaande jaren. Een groot aantal nesten is waarschijnlijk mislukt door de predatie van nesten door ratten. In tegenstelling tot het broedseizoen van 2021 zijn er geen nesten weggespoeld, ook heeft er geen massale predatie van nesten door kokmeeuwen plaatsgevonden zoals in 2022. 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. Ook van andere broedeilanden, voornamelijk binnendijs, is bekend dat bruine ratten van grote invloed kunnen zijn op het broedsucces van kluten (De Boer 2022). Het feit dat predatie door bruine rat op het kluteneiland nog niet eerder een rol gespeeld kan veroorzaakt zijn door de relatief lage waterstanden gedurende het voorgaande stormseizoen. Op geen enkel moment heeft het

broedeiland voor langere tijd onder water gestaan door hoge tijden, door het ontbreken van grondpredatoren als de vos heeft de populatie zich in het voorseizoen allicht zeer goed kunnen ontwikkelen.

- **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 en 2022 (Loonstra *et al.* 2022a,b). 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. In 2023 hebben de meeste kluten zich gelijk gevestigd op het gedeelte van het eiland dat niet geploegd was, alleen op de plekken waar geen kokmeeuwnesten lagen op de lage kant van het eiland hebben zich enkele kluten gevestigd. De kluten lijken daarmee de competitie om broedgelegenheid verloren te hebben van de kokmeeuw.

In tegenstelling tot het verschil in nestoverleving van kluten in zowel 2021, als 2022 hebben we in 2023 geen verschil in uitkomstsucces tussen de twee verschillende gedeeltes van het eiland kunnen detecteren. Doordat de vestiging van zowel kluut als kokmeeuw op hetzelfde tijdstip begon lijkt dit ervoor gezorgd te hebben dat er een duidelijke scheiding tussen beide soorten op het eiland was. Allicht heeft deze scheiding er ook voor gezorgd dat predatie van kokmeeuw minimaal was. Echter, het kan niet uitgesloten worden dat de voedselsituatie voor kokmeeuwen in 2023 positiever was en ze hierdoor niet de noodzaak hadden om tot predatie van kluten-nesten over te gaan (Griend 1988).

- **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 2023 dramatisch laag (Figuur 3.4. Naast de enkele weggespoelde nesten door het hoge water midden april, is het overgrote gedeelte van nesten niet uitgekomen door predatie van de vos en in mindere mate door Zwarte 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 en een wasbeerhond 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 maar ook wasbeerhond, 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 klutenkuikens 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 en 2022 tijdens het broedseizoen van 2023 gelukt om een degelijke steekproef aan klutenkuikens te volgen om hun lot vast te leggen. De overleving van klutenkuikens was in 2023 echter vergelijkbaar met 2022 en dramatisch lager dan in 2021. Naast de hoge predatiedruk van bruine ratten hebben we namelijk ook vastgesteld dat de bezoekfrequentie van vossen rondom het eiland tijdens de kuikenperiode erg hoog is. 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. Tijdens het ruimen van vogelgriepslachtoffers op het broedeiland zijn ook enkele zeer jonge kluten gevonden. Het is zeer goed mogelijk dat deze kluten gestorven zijn aan het vogelgriepvirus, maar het feit dat we maar enkele kuikens gevonden hebben hoeft niet te betekenen dat er maar een minimaal aantal klutenkuikens hieraan gesneuveld is. Onder andere door het kleine formaat is de kans groot dat kuikens snel wegspoelen in de omliggende gracht of opgegeten worden.

Door de hoge sterfte van de gezenderde kuikens (dagelijkse overleving: 0.69 95% CI: 0.56-0.81), heeft het totaal van 467 broedparen slechts enkele tientallen kuikens vliegvlug weten te krijgen. Dit is in overstemming met de jongentelling van bijna vliegvlugge jongen die uitgevoerd is door Sovon (Manche *in prep.*). Ondanks de hoge nestoverleving van kluten nesten op het broedeiland, zorgt de lage kuikenoverleving er dus voor dat er te weinig jongen vliegvlug worden voor een stabiele populatie kluten.

Gebaseerd op de teruggevonden kuikens hebben we vast kunnen stellen dat het overgrote deel van de gepredeerde kuikens door een zoogdier is gepredeerd. 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 daarom van belang goed te weten of toegang tot de kwelder niet verder vergemakkelijkt wordt bij de opschaling van de Brede Groene Dijk.

- **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 naast veelvuldige waarnemingen van vos ook steenmarter en wasbeerhond 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 de twee gezenderde vossen. Daarnaast is door het volgen van weidevogel nesten op de kwelder en klutenkuikens vastgesteld dat deze veelvuldig door vossen gepredeerd worden. Op basis van al deze observaties tezamen 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. Het feit dat beide gezenderde vossen in deze studie een voorkeur geven om via de brede groene dijk de kwelder te betreden, geeft aan dat er een

voorkeur is om niet via een sloot te gaan. Echter, gegeven de ligging van de Brede Groene Dijk in het territorium van beide vossen is niet uit te sluiten dat een overgang over de Brede Groene Dijk niet sowieso de meest efficiënte weg is. Dit is in lijn met deze en voorgaande studies welke hebben laten zien dat de gehele kwelder te bereiken is zonder de aanwezigheid van de brede groene dijk (Bos *et al.* 2020).

In aanvulling op het besproken werk op de Dollardkwelders, is in voorgaande broedseizoenen 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 en steenmarters 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 overzwemmen. 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 2021).

## 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 broedseizoen van 2024.

In navolging van 2021 en 2022 is er ook dit jaar een goed inzicht verkregen in de nestoverleving van kluten op zowel de kwelder als het broedeiland en de lotgevallen van kuikens. Duidelijk is dat er grote kuikenverliezen zijn, met name als de kuikens nog zeer klein zijn. Zowel in 2022 als 2023 werden er niet genoeg klutenkuikens vliegvlug voor een stabiele of groeiende populatie (Loonstra 2023). Tezamen met de observatie dat het uitkomstsucces van nesten op de kwelders aangrenzend aan het broedeiland ook beneden het gewenste niveau ligt voor een stabiele populatieontwikkeling, kan gesteld worden dat de hoge predatiedruk van voornamelijk vos, de limiterende factor is om voldoende kluten vliegvlug te krijgen. Dat ook het broedeiland de interesse begint te krijgen van de vos (bezoek van vos “Silvan”) biedt reden tot zorg, temeer omdat het aangrenzende gebied tijdens de broedperiode al onevenredig vaak bezocht wordt. De observatie dat vos “Silvan” het elektrische raster niet doorkruist heeft en slechts eenmaal op het eiland gekomen is kan komen door een eventuele aanraking wat een schrikreactie veroorzaakt heeft. Echter dit geeft geen garantie voor de toekomst en onderstreept de noodzaak van een functionerend raster.

De verdere opslibbing en vegetatie-ontwikkeling van de slotgracht rondom het broedeiland, en de voortdurende aanwezigheid van grondpredatoren doet de vraag opwerpen of het broedeiland geen ecologische val is? Immers, door het jaarlijks verwijderen van de vegetatie op eiland wordt het ten opzichte van de omliggende kwelder geschikter gemaakt als broedplek voor o.a.. de kluut. Het lage uitvliegsucces van klutenkuikens, veroorzaakt door de predatie op en in de nabijheid van het broedeiland, geeft inderdaad reden zo te denken. Maar, wanneer deze kluten op de omliggende kwelder gebroed hadden, wat ook gebeurd, was het broedsucces nog lager geweest. Omdat de ontwikkeling van de slotgracht en daarmee bereikbaarheid van het

broedeiland ook zal afhangen van de omstandigheden deze winter is daarom het advies alvorens het broedseizoen van 2024 te monitoren of vossen het eiland met regelmaat bezoeken. Dit kan door een groot aantal wildcamera's op het eiland te plaatsen, en door een aantal nachten met nachtkijkers observaties uit te voeren. Afhankelijk van de bezoekfrequentie kan dan voor het broedseizoen besloten worden of de vegetatie op het broedeiland verwijderd moet worden en of er een elektrisch raster geplaatst moet worden. Alleen op deze wijze kan onderzocht worden hoe het beheer voor 2024 uitgevoerd moet worden. Gegeven de verre broeddispersie van kluten is de verwachting dat wanneer de vegetatie niet gemaaid zal worden er een groot gedeelte van de kluten op een andere locatie zal gaan broeden (Manche *et al.* in prep).

Buiten de scope van het pilot-project "Brede Groene Dijk" wordt gewerkt aan het plan om een vossen afschotproef op de kwelder uit te voeren om zo experimenteel te onderzoeken of vossen inderdaad de limiterende factor zijn voor het benodigde broedsucces op de kwelder. Gegeven de belangrijke N2000 doelstellingen voor o.a. de Kluut wordt dit experiment als noodzakelijk geacht om op de Groningse vasteland kwelders weer een gezonde broedvogelpopulatie te hebben. Op dit moment is echter nog niet duidelijk in hoe verre dit plaatst zal vinden tijdens het broedseizoen van 2024.

## 5 Literatuur

---

- Arnold, T.W. 2010. Uninformative parameters and model selection using Akaike's information criterion. *J. Wildl. Manag.* 74: 1175–1178.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Gottwald, J., Zeidler, R., Friess, N., Ludwig, M., Reudenbach, C. & Nauss, T. 2019. Introduction of an automatic and open-source radio-tracking system for small animals. *Methods Ecol. Evol.* 10: 2163-2172.
- 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., 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.
- Loonstra, A.H.J. 2022. Broedvogelmonitoring op de Dollard in 2021. A&W-rapport 20-485. Altenburg & Wymenga Ecologisch Onderzoek, Feanwâlden.
- Loonstra, A.H.J. 2023. Broedvogelmonitoring op de Dollard in 2022. A&W-rapport 21-435. Altenburg & Wymenga Ecologisch Onderzoek, Feanwâlden.
- 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.
- 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](http://www.altwym.nl)**

**Adres Amsterdam**

Gebouw Matrix II,  
Science Park 400/K1.05  
1098 XH Amsterdam