

## Broedvogelmonitoring op de Dollard in 2021

A&W-rapport 20-485



in opdracht van



# Broedvogelmonitoring op de Dollard in 2021

A&W-rapport 20-485

---

A.H.J. Loonstra  
J. van Assen  
K. Koffijberg  
S. Scholten  
D. Bos

**Foto Voorplaat**

Foto: Vos op de kwelder nadat deze op de vroege ochtend van 24 mei 2021 een klutennest predeerde (foto: A&W)

**A.H.J. Loonstra, J. van Assen, K. Koffijberg, S. Scholten, D. Bos. 2021.** Broedvogelmonitoring op de Dollard in 2021. A&W-rapport 20-485. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

**Opdrachtgever****Waterschap Hunze & Aa's**

Postbus 195

9640 AD Veendam

Telefoon 0598 69 38 00

**Uitvoerders****Altenburg & Wymenga  
ecologisch onderzoek bv**

Suderwei 2

9269 TZ Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64

info@altwym.nl

www.altwym.nl

**Sovon Vogelonderzoek Nederland**

Postbus 6521

6503 GA Nijmegen

024 741 04 10

info@sovon.nl

www.sovon.nl

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

**Projectnummer**

20-485

**Projectleider**

Jelle Loonstra

**Status**

Eindrapport

**Autorisatie**

Goedgekeurd

**Paraaf**

R. de Jong

**Datum**

10 november 2021

**Kwaliteitscontrole**

D. Bos



# Inhoud

---

|          |                                                         |           |
|----------|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                                        | <b>1</b>  |
| 1.1      | Aanleiding en kader                                     | 1         |
| 1.2      | Uitgevoerde ingrepen en activiteiten                    | 2         |
| 1.3      | Doel                                                    | 2         |
| 1.4      | Onderzoeksgebied                                        | 5         |
| <b>2</b> | <b>Methoden</b>                                         | <b>6</b>  |
| 2.1      | Broedvogelterritoria                                    | 6         |
| 2.2      | Monitoring grondpredatoren                              | 6         |
| 2.3      | Monitoring onderhoudsexperiment broedeiland             | 7         |
| 2.4      | Nestsucces en nestpredatoren                            | 8         |
| 2.5      | Broedsucces van kluten                                  | 9         |
| 2.6      | Terreingebruik, overleving en lotgevallen klutenkuikens | 9         |
| 2.7      | Reproductie kluten broedeiland 2021                     | 11        |
| <b>3</b> | <b>Resultaten</b>                                       | <b>12</b> |
| 3.1      | Algemene ontwikkelingen                                 | 12        |
| 3.2      | Broedvogelterritoria                                    | 13        |
| 3.3      | Grondpredatoren                                         | 16        |
| 3.4      | Beheersexperiment                                       | 18        |
| 3.5      | Nestsucces                                              | 18        |
| 3.6      | Broedsucces van kluten                                  | 21        |
| 3.7      | Terreingebruik en lotgevallen kluten - zenderij         | 23        |
| 3.8      | Reproductie kluten broedeiland 2021                     | 26        |
| <b>4</b> | <b>Discussie</b>                                        | <b>27</b> |
| 4.1      | Bevindingen                                             | 27        |
| 4.2      | Aanbevelingen                                           | 31        |
| <b>5</b> | <b>Literatuur</b>                                       | <b>33</b> |
|          | <i>Bijlage 1</i>                                        | 35        |
|          | <i>Bijlage 2</i>                                        | 59        |

## 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. We zijn W. Huiting en L. Betzema dankbaar voor hun ondersteuning bij de veldwerkzaamheden. 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 Wij&Wadvogels en de Provincie Groningen.



# 1 Inleiding

---

## 1.1 Aanleiding en kader

Binnen het deelprogramma Vitale Kust 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 1.1; 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'<sup>1</sup>). Hier kan het Breebaartslib rijpen tot klei, wat vervolgens als bouw materiaal in de Brede Groene Dijk gebruikt kan worden. Het onttrekken en nuttig toepassen van slib aan het estuarium staat in al deze projecten centraal. Vanwege de verbinding tussen deze projecten is er één Ecologische Beoordeling opgesteld (Brenninkmeijer *et al.* 2017) die de drie projecten als geheel heeft beoordeeld. Daarin is ook rekening gehouden met de mogelijke opschaling van het project naar de gehele dijk en de opgave om 1 miljoen ton slib/jaar te onttrekken aan het Eems-Dollard Systeem (Bijkerk & Bos 2020).

Het Waterschap Hunze en Aa's heeft het voornemen om in 2022 binnen het demonstratieproject 'Brede Groene Dijk' een minimaal 600 m en maximaal 1 kilometer lange Brede Groene Dijk aan te leggen. Dit demonstratieproject dient uit te wijzen of het concept van deze dijk met gebruik van lokaal materiaal toepasbaar is op het gehele dijktraject Kerkhovenvolder – Duitsland met een lengte van ca. 12,4 kilometer.

De financiering van het deelprogramma Vitale Kust komt voor een belangrijk deel uit het Waddenfonds. Het demonstratieproject Brede Groene Dijk wordt gefinancierd uit het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). 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, 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.

Waterschap Hunze & Aa's heeft, via SWECO, opdracht gegeven om in het voorjaar van 2021, 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 2021

---

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

sloot nauw aan bij een bestaande reeks van de jaarlijkse monitoring van broedvogels in de Waddenzee (NEM/TMAP), de zogenaamde 'nulmonitoring' in 2017 (Bos *et al.* 2018a) en de eerste jaren van effectmonitoring in 2018, 2019 en 2020 (Bos *et al.* 2018b, Bos *et al.* 2019, Bos *et al.* 2020). Ze is tevens onderdeel van een integraal monitoringsplan voor vogels, vegetatie, hydromorfologie, bodem, waterstand, verzilting, landbouwkundig gebruik en slibaanwas. Het monitoringsplan is in opdracht van Hunze & Aa's uitgebreid beschreven in Riemersma/Hunze & Aa's (2018).

## 1.2 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. Het graven en inrichten van de waterpartij en het broedeiland heeft drie doelen: slibinvang, kleiwinning en natuurwinst. Met name dit laatste doel is relevant in het kader van deze monitoring. Door de aanleg en optimale inrichting van het broedeiland en de omliggende plas, moet het gebied beter geschikt worden voor broedende en overtuigende vogels. De inrichting is erop gericht om de pionierbroedvogels veilig op het eiland te laten broeden (weghouden van predatoren 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).

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.

Eind maart 2021 is de aanwezige vegetatie op het broedeiland verwijderd door maaien. In tegenstelling tot de voorgaande jaren is het maaisel niet afgevoerd maar is de 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.

Nabij het onderzoeksgebied zijn sinds 2019 ook in Polder Breebaart en Ruidhorn broedeilanden aangelegd welke geschikt zijn voor o.a. Kluten. De ontwikkelingen daar zijn gemonitord door Ecosensys (Jonge Poerink pers. med.) en ook dit gebied wordt in het kader van NEM/TMAP jaarlijks door medewerkers van Sovon op broedvogels geteld. In aanvulling op deze monitoring, en ter vergelijking met de buitendijkse situatie rondom het broedeiland Dollard, is dit jaar in deze gebieden getracht de overleving en lotgevallen van klutenkuikens in deze twee gebieden in kaart te brengen.

## 1.3 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 in en om het studiegebied. Concreet gaat het

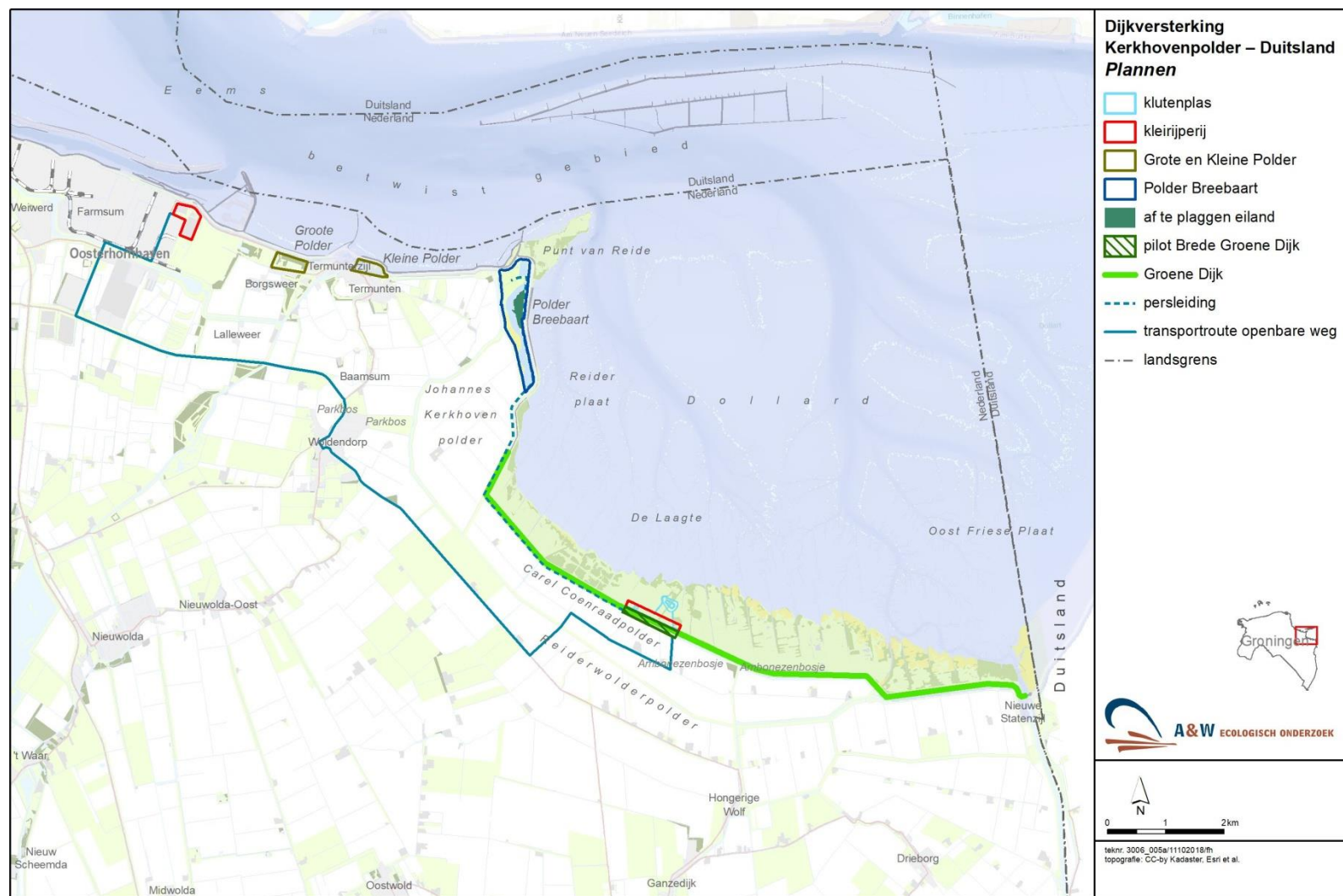
om aantallen territoria in het plangebied en in referentieplots op de kwelders van de Dollard in het broedseizoen 2021. Daarnaast gaat het specifiek om het nestsucces van de verschillende steltlopers broedend op de kwelders en van klutennesten op het broedeiland. Ter aanvulling op het eerder verrichte werk in 2020 aan het terreingebruik van Kluten gezinnen, is in 2021 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. In aanvulling en ter vergelijking hierop is ook getracht dit te onderzoeken in Polder Breebaart en Ruidhorn, echter door de hoge nestverliezen in deze gebieden (~95%) is het niet gelukt kuikens in deze gebieden te volgen. 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.

Een eerste inschatting van de effecten van ingrepen op kwalificerende natuurwaarden is gedaan in de hiertoe geschreven Passende Beoordeling door Brenninkmeijer *et al.* (2017) en Bijkerk & Bos (2020). Het meten van de werkelijke effecten is echter cruciaal om tussentijds bij te kunnen sturen en in de toekomst een betere effectinschatting te kunnen maken voor de voorgenumen opschaling (de Ecologische Beoordeling en MER ten aanzien van de opgeschaalde Brede Groene Dijk). Het monitoren, begeleiden, terugkoppelen en evalueren van het demonstratieproject wordt gezien als belangrijke voorwaarde voor het slagen van het demonstratieproject. Monitoring is tevens opgenomen als voorwaarde in de vergunning Wnb (fase 1 en 2).

De monitoring van 2021 moet een kennisbijdrage leveren aan de volgende vragen:

- Wat zijn de broedvogeldichtheden in de BMP plots 1292, 5716 en 1293?
- 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 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?

De resultaten en discussie vormt tevens de basis van de aanbevelingen voor het monitoringsjaar 2022, rekening houdend met de resultaten van de tussentijdse evaluatie Monitoring en de financieringsmogelijkheden in 2022.



Figuur 1.1. Plankaart uit 2018 met de ligging van Polder Breebaart, het Kluteneiland met kleirijperij en de locatie van de demonstratiedijk Brede Groene Dijk.

## 1.4 Onderzoeksgebied

Het studiegebied (figuur 1.2) is het beoogde plangebied van het Kluteneiland zoals omschreven in Riemersma/Hunze & Aa's (2018).



Figuur 1.2. Onderzoeksgebied met het Kluteneiland en de kleirijperij (plot 5716), de voorgenomen Brede Groene Dijk inclusief pilotlocatie, de referentieplots voor de broedvogelmonitoring (1292, 1293) en de aangrenzende binnendijkse gebieden (plankaart uit 2018, Bos et al. 2018).

## 2 Methoden

---

### 2.1 Broedvogelterritoria

De broedvogeldichtheden zijn gemeten in het studiegebied en in referentieplots op de kwelders van de Dollard in het broedseizoen 2021. Voor het meten van broedvogeldichtheden is aangesloten bij de bestaande monitoring die door Sovon wordt uitgevoerd in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring en het internationale TMAP-programma. Het gaat om de BMP plots 1292, 5716 en 1293. Dat is het hele gebied tussen het (voormalige) Ambonezenkamp of Ambonezenbosje in het oosten en km-paal 7,5 op de dijk in het westen en omvat dus ruim het beoogde plangebied van het Kluteneiland. Deze gebieden zijn volgens de BMP-methodiek gemeten. Tussen 17 april en 12 juni werden vijf bezoekrondes uitgevoerd, zoals gebruikelijk bij BMP-inventarisaties op kwelders en van weidevogelgebieden (Vergeer *et al.* 2016). Eventuele territoriumstippen worden bepaald op grond van de waarnemingen over alle vijf bezoeken en geven bij benadering de ligging van het territorium weer (niet noodzakelijkerwijs overeenkomend met bijv. de locatie van nesten).

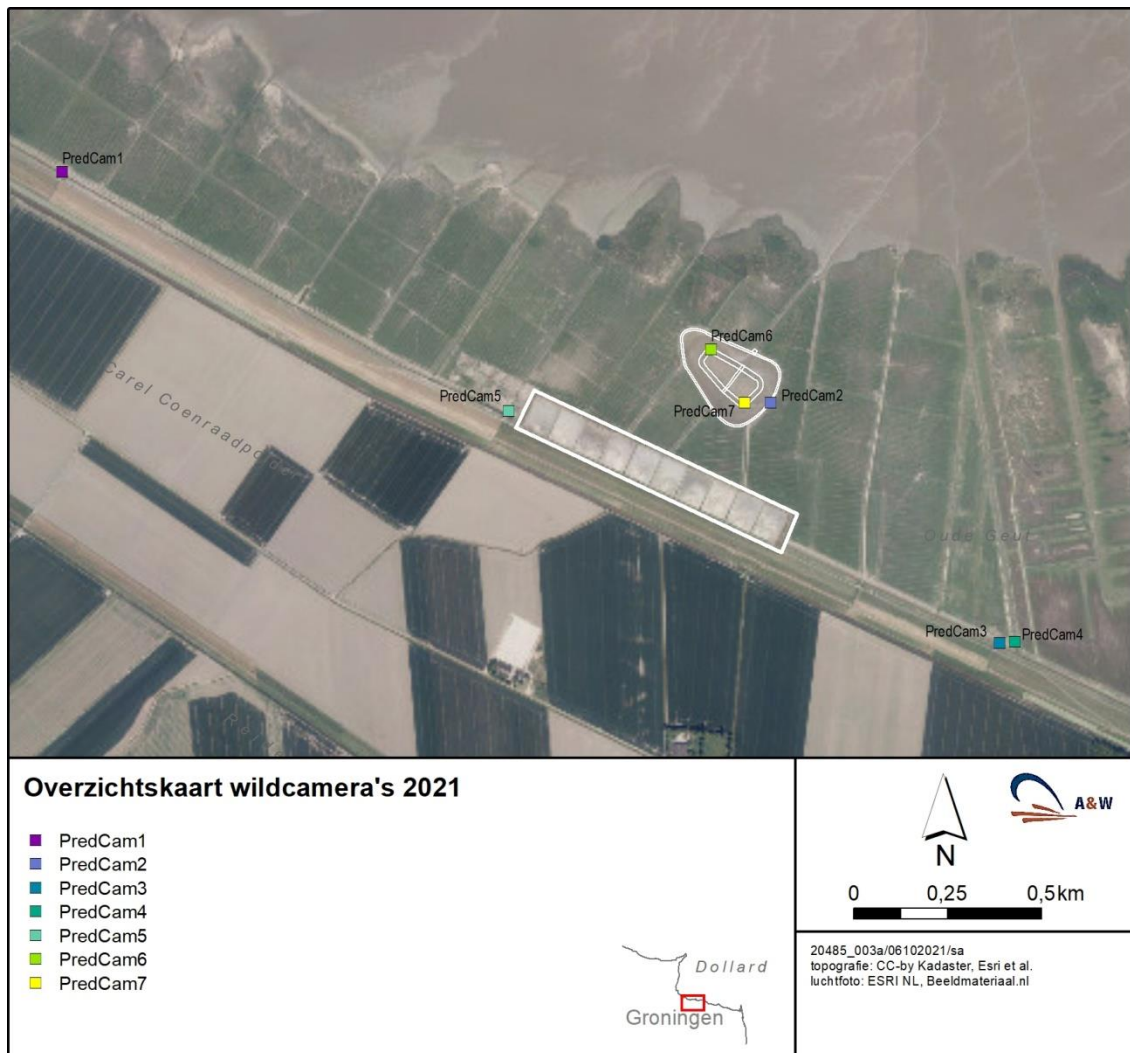
Territoria van kluten zijn niet geclusterd over alle bezoeken, omdat het aantal – in verband met verplaatsingen en herleg – dan overschat zal zijn. De BMP ronde van 20 mei 2021 fungeerde tevens als integrale klutentelling van de gehele Dollard (de hele kwelder werd op deze datum gecontroleerd op broedende Kluten, ook dat deel dat buiten de drie hier besproken telgebieden valt). De resultaten daarvan zijn het beste vergelijkbaar tussen jaren en wordt zowel voor de Dollard als de afzonderlijke plots als aantal aangehouden.

In aanvulling hierop is het totaal aantal kluten op het broedeiland ook tijdens elk bezoek vastgesteld, vanaf de dijk met verrekijker of telescoop.

### 2.2 Monitoring grondpredatoren

Om informatie te verkrijgen over het voorkomen van grondpredatoren op de kwelder en de barrièrewerking van de petsloot zijn op 7 strategische plekken in de periode 30 maart tot 30 juni 2021 wildcamera's geplaatst (Reconyx HF2X Hyperfire 2, Bushnell Natureview Cam HD; Figuur 2.1). Alle wildcamera's zijn ter voorkoming van overbelichting richting het noorden geplaatst, elke twee week 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 2.1. Locatie van de strategisch geplaatste wildcamera's in de periode 30 maart 2021 – 30 juni 2021.

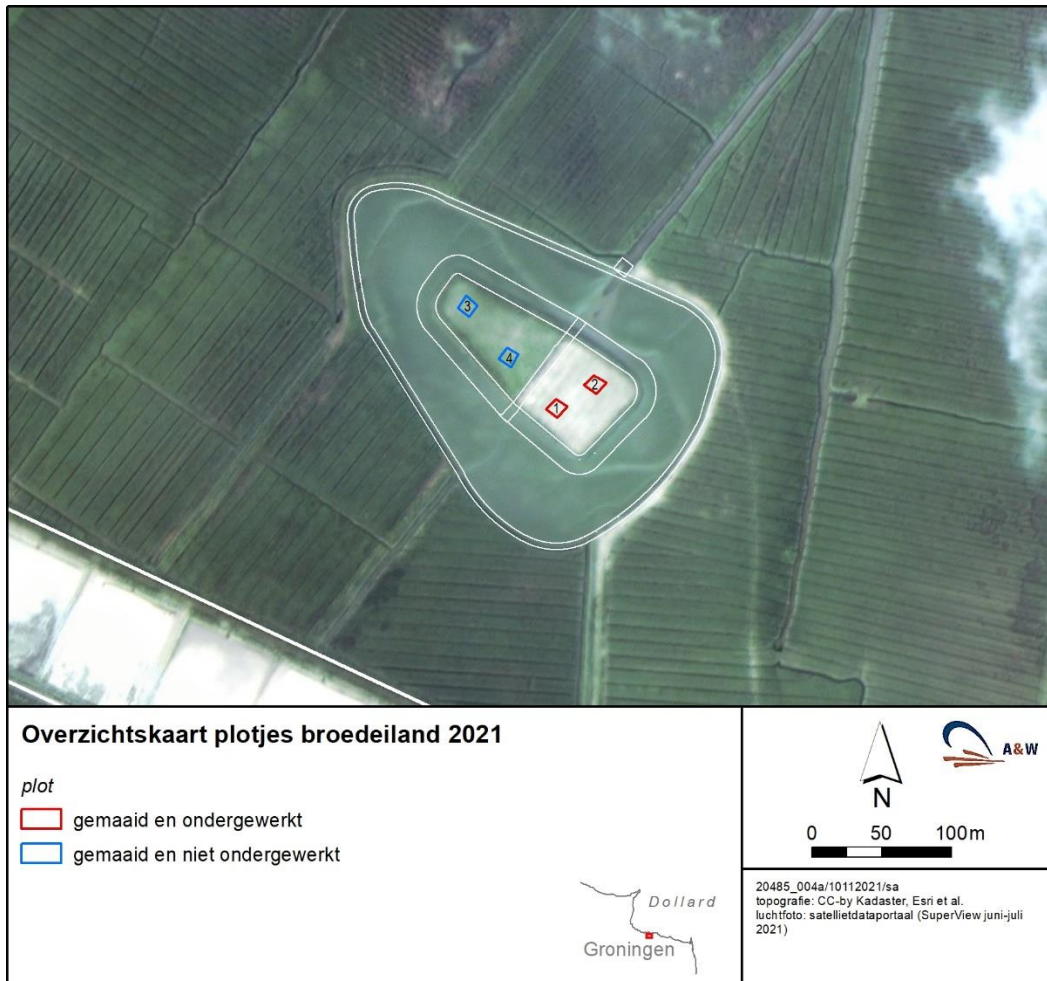
## 2.3 Monitoring onderhoudsexperiment broedeiland

Gegeven de ligging en bereikbaarheid van het broedeiland is het jaarlijks onderhoud van het broedeiland erg intensief en kostbaar. Om te onderzoeken of hier een vermindering in aangebracht kan worden is het broedeiland in 2021 een beheersexperiment gedaan. Net als in voorgaande jaren is voorafgaand aan het broedseizoen de vegetatie op het gehele eiland gemaaid, echter in 2021 is dit slechts op de helft van het eiland ondergewerkt (Figuur 2.2).

Om vast te kunnen stellen of de vestiging van kluten verschilt tussen beide beheersregimes zijn op 30 maart 2021 in beide beheersregimes op twee willekeurig gekozen plekken proefvlakken uitgezet van 10\*10m waarin op gezette momenten gedurende het broedseizoen het aantal nesten geteld is. Met behulp van een chi-kwadraat-toets is het cumulatief aantal gevestigde nesten in alle vier de proefvlakken vergeleken om een verschil in vestigingsvoorkeur 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).



Figuur 2.2. Overzichtskartaal van de vier plotjes op het broedeiland waarin het aantal klutennesten en de nestoverleving bepaald is.

## 2.4 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 2021 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>.

## **2.5 Broedsucces van kluten**

Door een drietal systematische tellingen uit te voeren van het aantal vliegvlugge kuikens van kluten op de Dollard is een indicatie verkregen van het broedsucces voor deze soort op de kwelder als geheel. Gegeven de historie van deze reeks geeft het daarnaast een vergelijkbaar inzicht in de trend van het broedsucces over tijd. Teldata waren 18 juni, 25 juni en 1 juli 2021. Het vaststellen van het aantal vliegvlugge kuikens heeft plaatsgevonden op basis van een door Sovon, in samenwerking met Hermann Hötker, ontwikkelde methodiek voor de Waddenzee (Koffijberg *et al.* 2011). Hierbij is het relevante deel van de Nederlandse kwelder (alles west van het Ambonezenbosje tot km paal 9), met name de kwelderrand, door twee personen afgezocht om alle families te kunnen tellen en per familie het aantal kuikens en de leeftijd vast te stellen.

Leeftijdscategorieën zijn <10 dagen, ca. 10 dagen, 15 dagen, 20 dagen, 25 dagen, 30 dagen en 35 dagen (bepaald door middel van referentiefoto's). Kuikens ouder dan 25 dagen worden als vliegvlug beschouwd (daadwerkelijk zijn ze dat pas na ca. 35 dagen, maar verondersteld wordt dat de sterfte vooral in het begin van de kuikenperiode plaatsvindt).

## **2.6 Terreingebruik, overleving en lotgevallen klutenkuikens**

Om de overleving, terreingebruik en lotgevallen van klutenkuikens te meten, zijn op het Kluteneiland Dollard 47 klutenkuikens 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 klutenkuikens te volgen in polder Breebaart en Ruidhorn is het door de hoge nestpredatie van vos niet gelukt om Klutenkuikens in deze gebieden te kunnen zenderen. 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), snavellengte ( $\pm 0.1$  mm), totale hoofd lengte (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 pluksproten 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 verhogering.
- (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 storingen 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 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).

## 2.7 Reproductie kluten broedeiland 2021

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 2021 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).



Figuur 2.3. Teruggevangen klutenpul van een 19 dagen oud met radiozender (foto: A.H.J. Loonstra)

## 3 Resultaten

---

### 3.1 Algemene ontwikkelingen

Het broedseizoen is op gang gekomen en verlopen in een fase waarin er slechts minimaal werkzaamheden plaatsvonden op de dijk. Net als in eerdere jaren waren er tot diep in mei grote groepen brandganzen aanwezig op de kwelder. Als gevolg van de vogelgriep waren er dit jaar ook honderden dode en verzwakte brandganzen aanwezig op de kwelder.

#### **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 en 7 april en op 5 mei, is er een zeer hoge springvloed waargenomen waarbij het broedeiland volledig overstroomd is (Tabel 3.1). De hoogst gemeten waterstand bij Nieuwe Statenzijl was 302 cm +NAP op 5 april 2021 om 17:10:00.

#### **Weer**

De lente van 2021 was opvallend koud, nat. Gemiddeld over het land viel er 254 millimeter neerslag tegen een langjarig gemiddelde van 172 millimeter. Het grootste deel van de neerslag van deze lente viel in mei. De zomer was zeer warm en zeer zonnig, met een normale hoeveelheid neerslag (<https://www.knmi.nl/>).

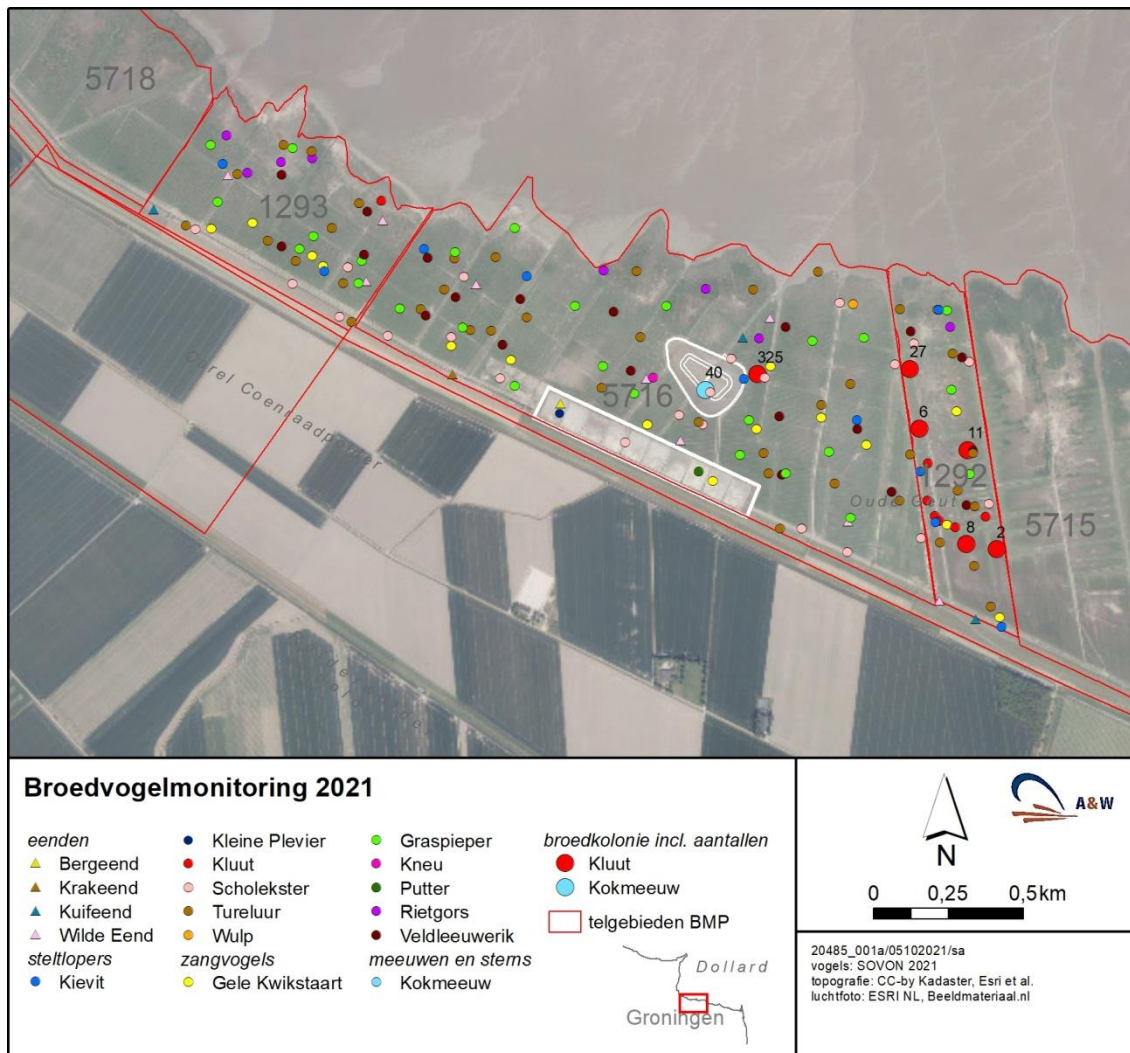
Tabel 3.1. Overzicht van gemeten extreme waterstanden nabij Nieuw Statenzijl (data RWS) van 1 april tot 30 juli. De waterstandsmetingen nabij het broedeiland zijn sterk gecorreleerd (pearson  $R = 0.99$  voor de maximaal gemeten waterstanden) met de metingen nabij Nieuwe Statenzijl (Bos *et al.* 2020).

| Dag             | Waterstand (cm) Nieuw Statenzijl | Overstromingsgebied           |
|-----------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1-4-2021        | 192                              | Kwelder                       |
| <b>5-4-2021</b> | <b>302</b>                       | <b>Broedeiland en Kwelder</b> |
| 6-4-2021        | 228                              | Kwelder                       |
| <b>7-4-2021</b> | <b>235</b>                       | <b>Broedeiland en Kwelder</b> |
| 9-4-2021        | 214                              | Kwelder                       |
| 11-4-2021       | 191                              | Kwelder                       |
| 12-4-2021       | 200                              | Kwelder                       |
| 13-4-2021       | 203                              | Kwelder                       |
| 30-4-2021       | 200                              | Kwelder                       |
| 2-5-2021        | 191                              | Kwelder                       |
| 4-5-2021        | 219                              | Kwelder                       |
| <b>5-5-2021</b> | <b>258</b>                       | <b>Broedeiland en Kwelder</b> |
| 22-5-2021       | 199                              | Kwelder                       |
| 26-5-2021       | 205                              | Kwelder                       |
| 27-5-2021       | 217                              | Kwelder                       |
| 12-6-2021       | 212                              | Kwelder                       |
| 30-6-2021       | 193                              | Kwelder                       |
| 14-7-2021       | 190                              | Kwelder                       |
| 15-7-2021       | 208                              | Kwelder                       |
| 26-7-2021       | 191                              | Kwelder                       |
| 27-7-2021       | 193                              | Kwelder                       |
| 29-7-2021       | 210                              | Kwelder                       |
| 31-7-2021       | 209                              | Kwelder                       |

### 3.2 Broedvogelterritoria

#### BMP plots

De broedvogelterritoria in het studiegebied en de referentieplots op de kwelders van de Dollard in het broedseizoen 2021 zijn gegeven in figuur 3.1. De waargenomen aantallen per plot staan in tabel 3.2. De broedvogeldichtheid in de BMP-plots 1292, 5716 en 1293 is hoog, met gemiddeld 76 territoria per 100 ha (dit is exclusief de territoria van kolonievogels). Nieuw ten opzichte van vorig jaar (Bos *et al.* 2020) zijn territoria van een wulp, kneu, putter en een viertal kleine plevier in het depot. Trends voor individuele soorten kunnen beter elders en over langere perioden worden beschouwd.



Figuur 3.1. Waargenomen broedvogelterritoria in vaste BMP plots op de Dollardkwelder in 2021. De territoria van alle soorten, behalve de kluut, zijn gebaseerd op vijf waarneming rondes. Bij de kluut zijn de gegevens van de BMP-ronde van 20 mei weergegeven (tevens integrale telling hele Dollardkwelder).

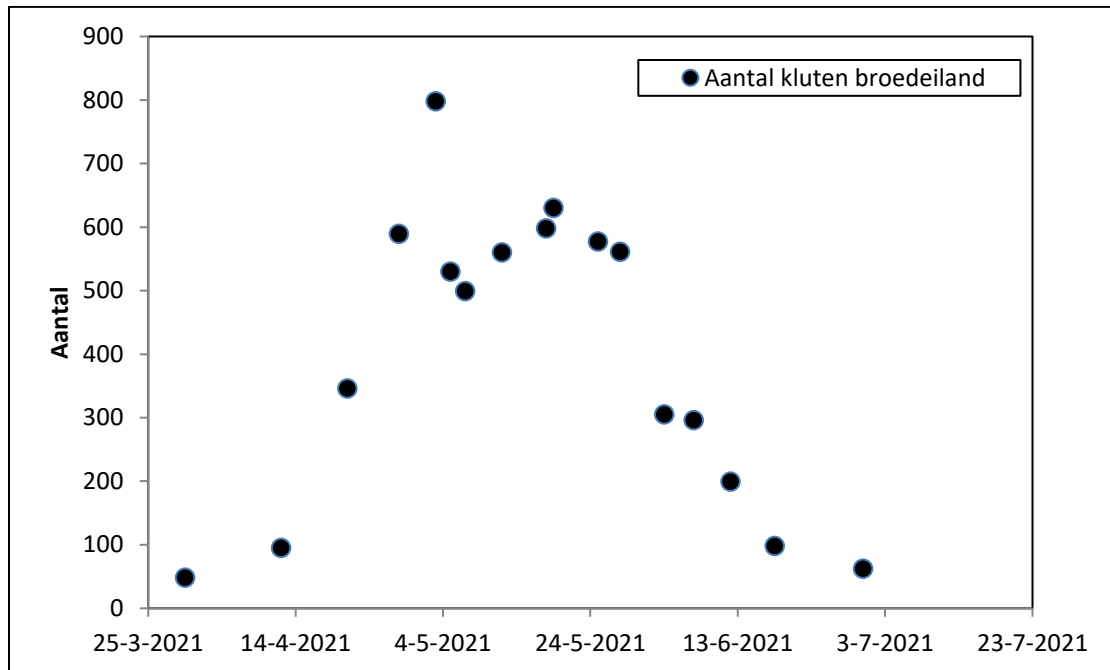
Tabel 3.2. De waargenomen aantallen territoria per soort per BMP telgebied(plot) in 2021. Plot 5716 is het plot dat het Kluteneiland en kleinrijperij omvat. De beide anderen liggen hier ten oosten en westen van.

| Soort/plotnummer                                        | 1292 | 5716 | 1293 | Eindtotaal |
|---------------------------------------------------------|------|------|------|------------|
| Opp. (ha)                                               | 29   | 134  | 40   | 203        |
| Kluut                                                   | 60   | 325  | 1    | 386        |
| Kokmeeuw                                                |      | 40   |      | 40         |
| Tureluur                                                | 9    | 21   | 10   | 40         |
| Scholekster                                             | 3    | 15   | 4    | 22         |
| Kievit                                                  | 4    |      | 2    | 6          |
| Kleine plevier                                          |      | 4    |      | 4          |
| Wulp                                                    |      | 1    |      | 1          |
| Bergeend                                                |      | 1    |      | 1          |
| Wilde Eend                                              | 1    | 1    | 3    | 5          |
| Kuifeend                                                | 1    | 1    | 1    | 3          |
| Krakeend                                                |      | 1    |      | 1          |
| Graspieper                                              | 3    | 16   | 7    | 26         |
| Gele Kwikstaart                                         | 3    | 8    | 4    | 15         |
| Kneu                                                    |      | 1    |      | 1          |
| Veldleeuwerik                                           | 4    | 12   | 4    | 20         |
| Rietgors                                                | 1    | 3    | 4    | 8          |
| Putter                                                  |      | 1    |      | 1          |
| Eindtotaal                                              | 89   | 451  | 40   | 580        |
| som zonder Kluut en Kokmeeuw                            | 29   | 86   | 39   | 154        |
| dichtheid broedvogels met Kluut en Kokmeeuw (#100ha)    | 307  | 337  | 100  | 286        |
| dichtheid broedvogels zonder Kluut en Kokmeeuw (#100ha) | 100  | 64   | 98   | 76         |

De waargenomen verspreiding van Kluten territoria tijdens de BMP ronde op 20 mei 2021 is in tegenstelling tot voorgaande jaren minder sterk geclusterd. Op het moment van deze telling zijn 386 broedparen geteld, waarvan 325 op het broedeiland. Er zijn die datum ook 61 Kluten paren buiten het broedeiland, op de rest van de Dollard, aangetroffen. Waarschijnlijk is dit gevolg van het overspoelen van het broedeiland waardoor vogels zich vestigden op de kwelder.

#### Eilandtellingen en eilandbezoek

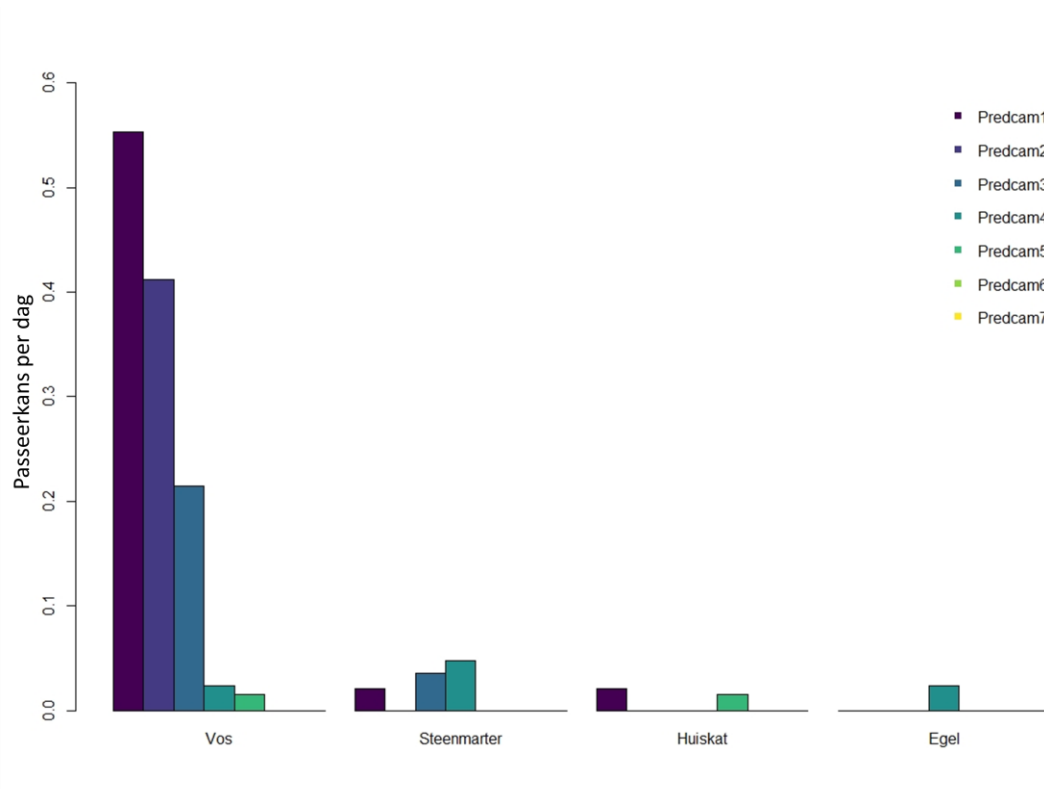
De ontwikkeling in het aantal adulte kluten op het broedeiland in de loop van de tijd is in figuur 3.2 gepresenteerd. Vanaf eind maart zijn er kluten waargenomen op het broedeiland en al snel waren er honderden dieren aanwezig. Het maximale aantal getelde kluten op het eiland ligt op 798 individuen. 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. Begin juli is er nog maar een enkele kluut aanwezig.



*Figuur 3.2. Het waargenomen aantal adulte kluten op het Kluteneiland in 2021. De tellingen zijn door waarnemers in het veld gedaan.*

### 3.3 Grondpredatoren

De met wildcamera vastgelegde potentiële grondpredatoren op de kwelder in 2021 waren; vos, steenmarter, huiskat en egel (Figuur 3.3 & 3.4). Op zowel Predcam 6 als 7, welke geplaatst waren op het broedeiland, is geen enkele grondpredator waargenomen (Figuur 3.3 & 3.4). Op de overige 5 wildcamera's was de vos veruit het vaakst te zien, waarbij Predcam 1 er in het bijzonder uitsprong omdat er in de helft van de nachten een vos passeerde. Predcam 2, welke op het pad naast het broedeiland stond, werd tijdens de kuikenperiode ook met enige regelmaat gepasseerd door een vos. In aanvulling op voorgaande jaren werd er dit jaar naast een vos op drie camera's een steenmarter vastgelegd, op twee camera's een huiskat en eenmaal een egel.



Figuur 3.3. De kans om vos, steenmarter, huiskat en egel per dag waar te nemen op één van de zeven strategisch geplaatste wildcamera's (zie Fig. 2.1 voor de exacte locatie).



Figuur 3.4. Enkele opnames van strategisch geplaatste wildcamera's op de kwelder. Van linksboven naar rechtsonder: Vos loopt met dode gans van de kwelder (Predcam 1); huiskat (Predcam 5); egel (Predcam 4); steenmarter (Predcam 4).

### 3.4 Beheersexperiment

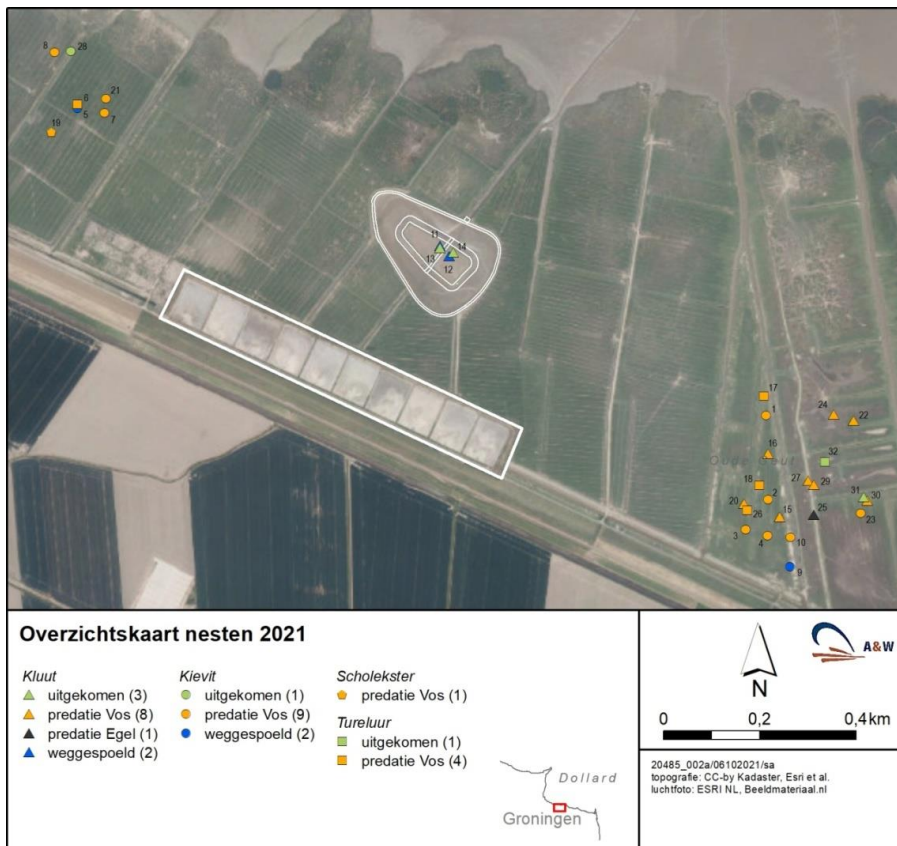
In totaal betrof het cumulatief aantal klutennesten in beide proefvlakken op het niet geploegde gedeelte 17 (9 nesten; *plot* 3 en 8 nesten; *plot* 4), dit was significant lager dan de 14 (*plot* 1) en 27 (*plot* 3) nesten op het niet geploegde gedeelte ( $p = <0.01$ ; Figuur 2.2). Ook de uitkomstkans van de 17 gevolgde klutennesten op het niet geploegde gedeelte was met 0.06 (95% CI 0.01-0.31) significant lager dan de uitkomstkans van de twintig gevolgde nesten op het geploegde gedeelte (0.70, 95% CI 0.51-0.96).

### 3.5 Nestsucces

In totaal zijn er bij 28 steltlopernesten op de Dollardkwelders wildcamera's geplaatst om het nestresultaat te kunnen monitoren (Figuur 3.5). Op het kluteneiland zijn er vier klutennesten gevolgd en zijn er 37 nesten gevolgd tot uitkomen zonder camera (Figuur 3.5). De wildcamera's op de Dollardkwelders stonden bij nesten van kievit (12), kluut (10), scholekster (1) en tureluur (5).

Geen van de niet uitgekomen gevolgde nesten op het kluteneiland is ten prooi gevallen aan een predator, alleen de hoge vloed op 5 mei 2021 heeft een aantal nesten weggespoeld (Figuur 3.5 & 3.6 & 3.7). Op de kwelders van de Dollard zijn ook meerdere nesten (vier van 32 gevolgde nesten in onze steekproef, zie Figuur 3.7) weggespoeld tijdens dit hoogwater, 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 (22 van 32 gevolgde nesten, Figuur 3.5 & 3.7). Mede als gevolg hiervan, was de dagelijkse overlevingskans van alle nesten op de kwelder (0.84, 95CI 0.78-0.90) significant lager dan voor nesten gevolgd op het broedeiland (0.97, 95CI 0.95-0.98).

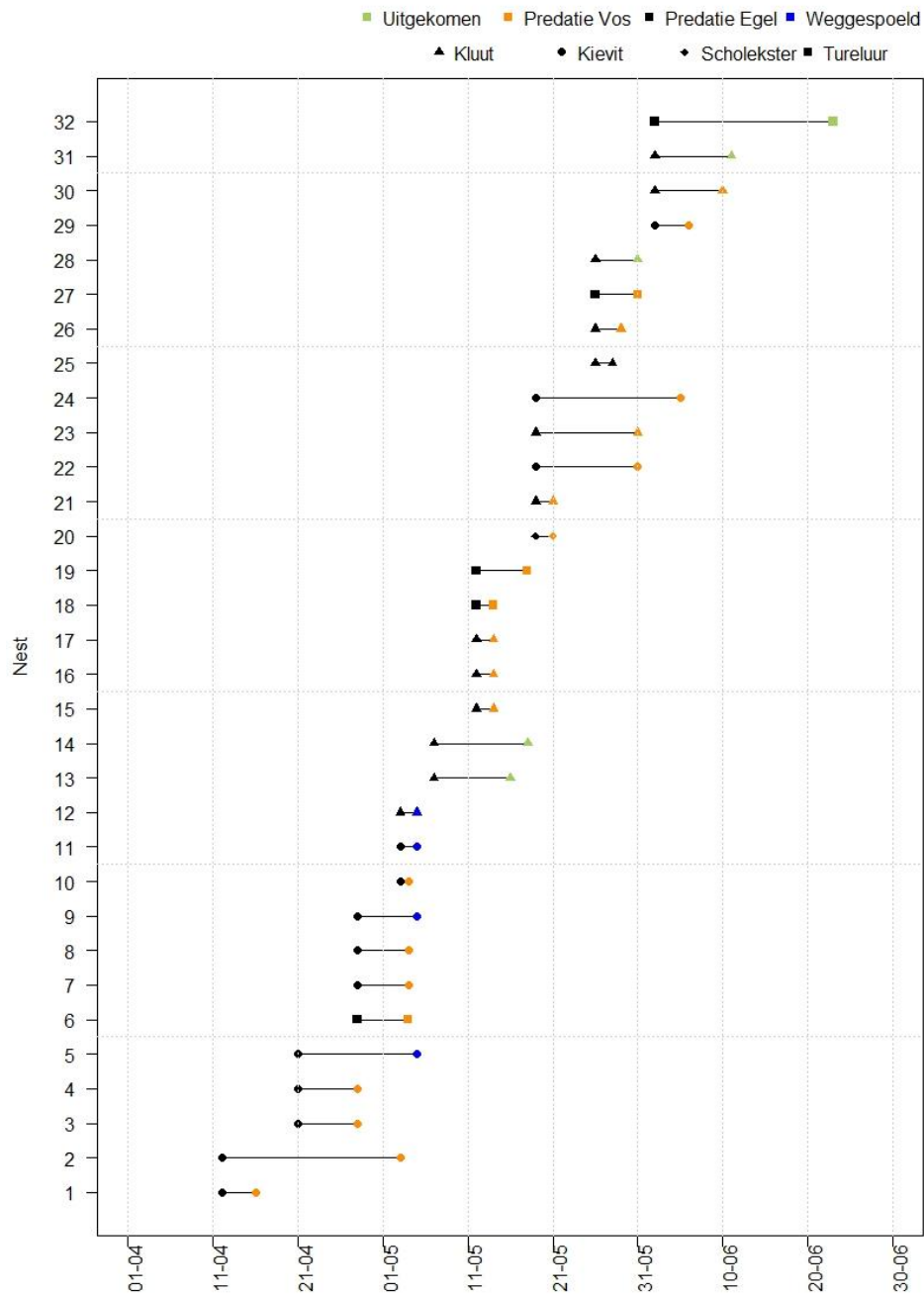
Van alle 23 gepredeerde nesten kon de verantwoordelijke soort met camera worden vastgesteld (Figuur 3.5 & 3.7). Met een aandeel van 96 % van de gepredeerde nesten springt de vos er als verantwoordelijk nestpredator het sterkst uit, alleen een egel was verantwoordelijk voor de predatie van één ander nest (Figuur 3.5 & 3.7).



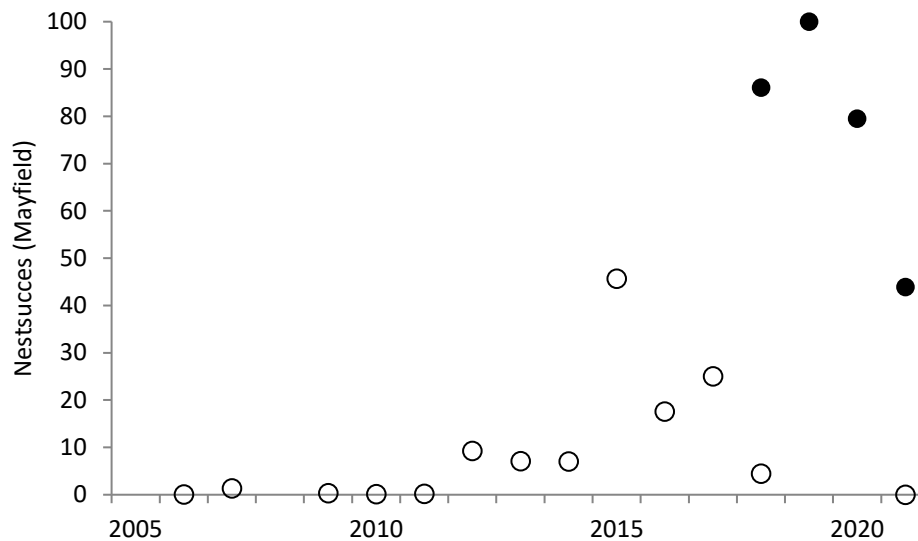
Figuur 3.5. Locaties van de met cameravallen gevolgde steltlopernesten, het nestresultaat en eventueel verantwoordelijke predator.



Figuur 3.6. Enkele voorbeelden van wildcamera opnames bij steltlopernesten op de kwelder. Van linksboven naar rechtsonder: De in 2020 gezenderde vos Alida predeert een scholeksternest; klutennesten spoelen weg tijdens hoogwater; uitgekomen klutennest op de kwelder; vos predeert tureluurnest op de kwelder.



Figuur 3.7. De periode waarover de nesten werden gevolgd en het lot van de gevolgde nesten. De horizontale zwarte lijnen staan voor de periode waarover het nest gevolgd werd: het symbool links is het moment van plaatsen van de camera, het symbool rechts is het moment waarop het nest uitkwam of verloren ging. De vorm van het symbool staat voor de 4 verschillende steltlopersoorten en de kleur van het symbool rechts staat voor het uiteindelijke succes van het gevolgde nest. (De nummers van de nesten in Figuur 3.7 zijn identiek aan de nummers in Figuur 3.5)



Figuur 3.8. 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 3.8 is het gemeten nestsucces op de Dollardkwelders over de tijd gegeven. De grafiek laat zien dat het nestsucces op het Kluteneiland beduidend hoger is dan in voorgaande jaren zonder Kluteneiland, maar lager dan de meest recente jaren mét eiland. Ondanks de overstroming van het Kluteneiland in 2021 was het nestsucces op het Kluteneiland ook nog significant hoger dan de onbeschermde nesten op de rest van de Dollardkwelders.

### 3.6 Broedsucces van kluten

Tijdens de reguliere inventarisatierondes in het plangebied na 15 mei, in juni en juli 2021 zijn er steeds jonge kluten waargenomen. Het aantal juvenielen dat op het broedeiland, kwelder en kwelderrand samen werd aangetroffen varieerde per telling tussen enkele en vele tientallen exemplaren (zie Tabel 3.3).

Het broedsucces in 2021 kan op basis van deze methode als “matig” worden geclassificeerd. Er zijn weliswaar tientallen kuikens vliegvlug geworden, maar er waren bij aanvang van het seizoen ook veel broedvogelparen aanwezig. Het broedsucces wordt ingeschat op 0,25 (99 kuikens delen door 398 paren <sup>2</sup>). In Tabel 3.4 is het waargenomen broedsucces voor dit jaar in een historisch perspectief geplaatst. Op basis van deze methode schatten we in dat het broedsucces feitelijk te laag is voor instandhouding van de populatie (daarvoor zal namelijk 0,5-1 jong per paar nodig zijn; Koffijberg & Smit 2013).

<sup>2</sup> Merk op dat we in paragraaf 3.8 op basis van nestsucces en kuikenoverleving een onderbouwde alternatieve schatting genereren die iets hoger uitvalt.

Tabel 3.3. Resultaten van de vier integrale kuikentellingen op het Nederlandse deel van de kwelder (feitelijk van het Ambonezen bosje tot km paal 9). De onderverdeling naar leeftijdsklasse van juvenielen is gegeven in de laatste zeven kolommen. Op basis van deze telresultaten is het broedsucces van de kluut (# jongen/paar) op de Dollardkwelder in 2021 berekend. We nemen daarbij de kuikens uit de groep van 20 dagen op 18, 25 juni en 1 juli als uitgangspunt, in de aanname dat er in deze groep naderhand geen verliezen meer optreden.

| Datum     | <10 d | 10 d | 15 d | 20 d | 25 d | 30 d | >=35 d |
|-----------|-------|------|------|------|------|------|--------|
| 18-6-2021 | 56    | 64   | 11   | 15   | 0    | 0    | 0      |
| 25-6-2021 | 23    | 13   | 35   | 46   | 0    | 0    | 0      |
| 1-7-2021  | 6     | 3    | 13   | 38   | 0    | 0    | 0      |

Tabel 3.4. Broedsucces van de kluut op de Dollardkwelder tussen 2005 en 2021. Broedsucces in aantal vliegvlugge jongen per paar. De broedgegevens zijn in de jaren vóór 2017 voornamelijk verzameld in gebied tussen km 7 en km 2,5. Gegevens/Bron: Meetnet Reproductie Waddenzee (Sovon/Wageningen Marine Research).

| Jaar   | Broedsucces | Beoordeling broedsucces | Hoofdoorzaak mislukken |
|--------|-------------|-------------------------|------------------------|
| 2005   | 0           | Nul                     | predatie               |
| 2006   | 0,1         | Slecht                  | vertrapping, predatie  |
| 2007   | n.g.        | n.g.                    | n.g.                   |
| 2008   | 0,06        | Slecht                  | predatie               |
| 2009   | n.g.        | n.g.                    | n.g.                   |
| 2010   | 0,13        | Slecht                  | overstroming, predatie |
| 2011   | 0           | Nul                     | overstroming, predatie |
| 2012   | 0           | Nul                     | ?                      |
| 2013   | 0,45        | Redelijk                | ?                      |
| 2014   | 0,28        | Matig                   | ?                      |
| 2015   | 1,8         | Zeer goed               | n.v.t                  |
| 2016   | 0,03        | Slecht                  | ?                      |
| 2017   | 0,00        | Nul                     | predatie               |
| 2018   | 0,07-0,13   | Slecht                  | ?                      |
| 2019 * | 0,14        | Slecht                  | predatie               |
| 2020   | 0,15        | Slecht                  | predatie               |
| 2021   | 0,25        | Matig                   | predatie               |

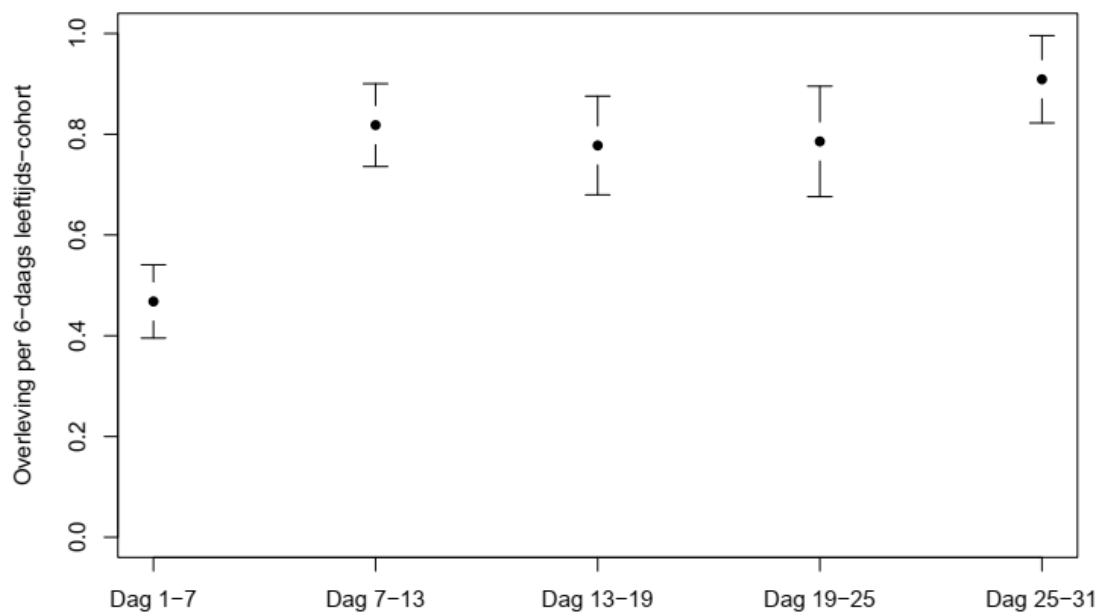
### 3.7 Terreingebruik en lotgevallen kluten - zenderij

In totaal zijn er 47 klutenkuikens van 24 verschillende nesten gevolgd. Elf gezenderde klutenkuikens zijn vliegvlug geworden (24.6%), van elf kuikens (24.6%) is alleen de radiozender teruggevonden en was het niet mogelijk om met behulp van de automatische ontvangstations verdere informatie te achterhalen. De overige 25 kuikens zijn niet vliegvlug geworden, en zijn in de meeste gevallen gepredeerd door een zoogdier (21 gevallen; 47.0%), vier kuikens zijn teruggevonden als slachtoffer van een roofvogel (8.9%). De meeste kuikens zijn dood teruggevonden in de nabijheid van het broedeiland en waren duidelijk het slachtoffer van zoogdierpredatie (Figuur 3.9; Bijlage 1).

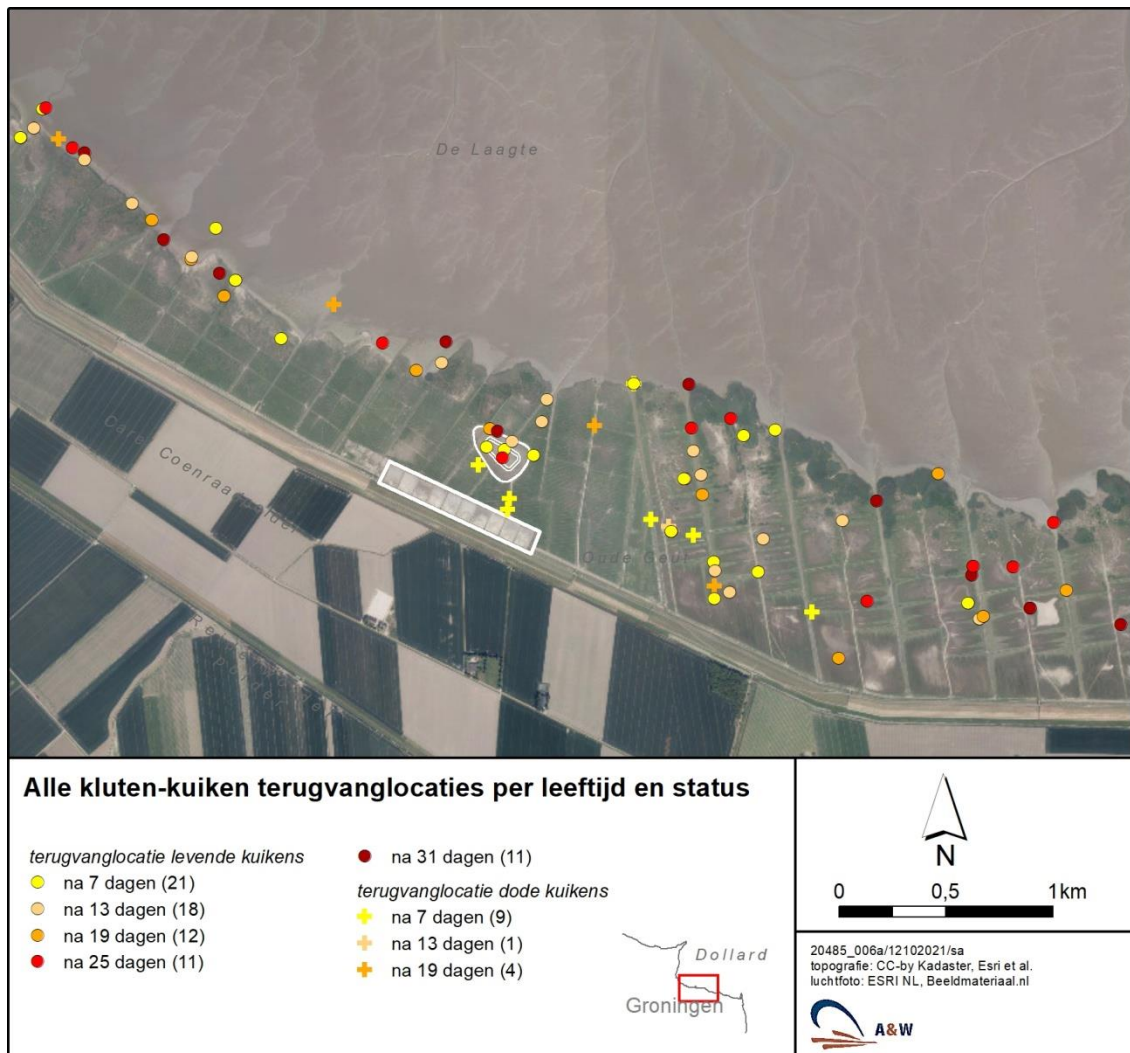
Uit de overlevingsanalyse bleek dat de kans om een klutenkuiken terug te vinden gelijk bleef over de tijd (Bijlage 2). De dagelijkse kuikenoverleving was echter niet constant over leeftijd en was voornamelijk tijdens de eerste 6 dagen beduidend lager dan in de opeenvolgende leeftijdscohorten (Figuur 3.10). Al met al was de kans om als klutenkuiken vliegvlug te worden 0.21 (95% CI: 0.03-0.48).

*Figuur 3.9. Enkele voorbeelden van teruggevonden gepredeerde kuikens, deze kuikens waren duidelijk verstopt door een zoogdier.*





*Figuur 3.10. Overlevingsschatting van alle gezenderde klutenkuikens per zesdaags leeftijdscohort. Gebaseerd op het best passende model uit Tabel 3.5.*



Figuur 3.11. Terreingebruik van klutenkuikens bij het Kluteneiland in de Dollard. Punten geven per leeftijdscategorie aan waar een kuiken levend teruggevangen of dood teruggevonden is. (Zie ook bijlage 1 voor bewegingen per familie)

### Terreingebruik pullen

Klutenpullen afkomstig van het broedeiland lieten een variabel habitatgebruik zien en hebben zich na uitkomst snel over de hele kwelder verspreid (Figuur 3.11; Bijlage 1). Globaal genomen kunnen gedurende het seizoen twee verspreidingspatronen onderscheiden worden; (1) Klutenkuikens die zich na uitkomst in noordwestelijke richting bewogen langs de kwelderrand en daar opgroeiden en (2) Klutenkuikens die zich richting het oosten verplaatsten en zich zowel op de oostelijke kwelders als de oostelijke kwelderrand ophielden. Deze laatste groep kuikens leek zich voornamelijk tijdens eerste 13 levensdagen op de kwelder te verplaatsten, naar mate ze ouder werden vond er een verplaatsing naar de kwelderrand plaatst. Echter, het kan niet uitgesloten worden dat deze verplaatsing samenhang met een gelijktijdig opdroging van de kwelders. Slechts één kuiken heeft zich gedurende de gehele kuikenfase opgehouden in de singelgracht van het Kluteneiland.

### **3.8 Reproductie kluten broedeiland 2021**

Kluten-nesten op het broedeiland hadden een uitkomstkans van 0.44 (95CI 0.25-0.58), eenmaal uitgekomen kuikens in 2021 hadden een uitvliegkans van 0.21 (95CI 0.03-0.48). Aangenomen dat alle kluten-paren een herlegsel produceren na het verlies van hun eerste legsel zijn er in 2021 gemiddeld 0.58 (95CI 0.05-1.55) kuikens per paar vliegvlug geworden. Vergeleken met het totaal benodigde aantal vliegvlugge kuikens van 0.5-1.0 per paar zijn er in 2021 dus voldoende kuikens vliegvlug geworden voor 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 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.

- **Wat zijn de broedvogeldichtheden in de BMP plots 1292, 5716 en 1293?**

Er zijn aanzienlijke dichtheden van territoria van andere broedvogels waargenomen in het plangebied. Vergeleken met voorgaande jaren was de dichtheid aan broedvogels echter lager, gegeven het lage broedsucces van kustbroeders zou dit het resultaat kunnen zijn van de meerjarige lage reproductie van kustbroeders, echter het valt niet uit te sluiten dat de BMP tellingen van 2021 sterk beïnvloed zijn door de verhoogde vloed van begin mei (Bos *et al.* 2020).

De totale broedvogeldichtheid is met name door de Kluten extreem hoog met 286 territoria per 100 ha, maar bedraagt zonder deze soort nog steeds een respectabele 76 territoria per 100 ha. Vergeleken met andere soortgelijke gebieden als Noard-Fryslân Bûtendyks (2-100 territoria per 100 ha) herbergen de buitendijkse Dollardkwelders dus een unieke hoge dichtheid aan broedvogels (Bos *et al.* 2015). Gedurende het broedseizoen van 2021 zijn er geen werkzaamheden op de kwelder geweest die een impact zouden kunnen hebben op de broedvogels aldaar. De verzamelde gegevens vormen een belangrijke nul-meting om het effect van de voorgenomen werkzaamheden in 2022 te kunnen bepalen.

- **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 2021 plaats en de maximale concentratie van nesten was groot (325 nesten op 0,85 ha, 33% minder dan in 2020, maar gelijk aan de aantallen in 2019). Door de overstroming van het broedeiland begin mei 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 wat 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 overstroming van het broedeiland op 5 mei 2021 zijn er ongeveer 60 paar broedende kluten in de kweldervakken ten oosten van het broedeiland aangetroffen. Naar alle waarschijnlijkheid betreffen dit vervolglegels van klutenparen die hun legsel verloren zijn tijdens het hoge water op 5 mei 2021. Ook kan niet uitgesloten worden dat dit kluten betrof uit andere gebieden van de Waddenzee. Zo zijn in de voorafgaande dagen van 5 mei 2021 alle klutennesten in de polder Breebaart gepredeerd door een vos en heeft een gezenderde volwassen kluut uit de Klutenplas Westernieland na het verliezen van zijn legsel zich ook enkele dagen opgehouden op de Dollardkwelders (Jonge Poerink *et al. in voorbereiding*, Van Roomen *et al. in voorbereiding*).

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 ( $325/3.800 =$ ) 9%, en 10% 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 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 44%), maar lager dan in voorgaande jaren. Een groot aantal nesten is mislukt door de overstroming van 5 mei 2021, predatie of verlating van nesten is niet waargenomen. Het waargenomen nestsucces is vergeleken met bekende schattingen uit het verleden en elders in de Waddenzee hoger (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. Overstromingen van het broedeiland, zoals waargenomen in 2021, 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 ook uit de beheersproef op het broedeiland Dollard. Ondanks het feit dat de vegetatie voor het broedseizoen op het gehele eiland gemaaid is, was er een sterke voorkeur van kluten om te nestelen op het gedeelte van het eiland waar de vegetatie ondergewerkt was. In vergelijking met het gedeelte wat alleen gemaaid was, gaven meer dan twee keer zoveel broedparen de voorkeur om op het gemaaide en ondergewerkte gedeelte van het eiland te broeden. Opvallend daarbij was dat veel nesten bovenop bulten grond lagen of in de luwte hiervan. Het gecreëerde hoogteverschil door de grondbewerking lijkt dus een belangrijke rol te spelen in de voorkeur van kluten om op dit gedeelte van het eiland te broeden. Naast de grote voorkeur van kluten om te broeden op het gedeelte van het eiland waar de vegetatie ondergewerkt is, was de uitkomstkans van nesten op het geploegde gedeelte ook een factor 10 hoger. Gegeven het feit dat nesten alleen verloren zijn gegaan door het hoge water van 5 mei 2021, lijken sommige nesten op het geploegde gedeelte geprofiteerd te hebben van een subtiel hogere ligging of juist de ligging in een kuil. Het viel ons op (tijdens het veldbezoek van 7 mei 2021) dat veel van de nesten op het eiland waar de vegetatie ondergewerkt was, weliswaar overstroomd, maar niet weggespoeld waren. Naar onze mening kwam dit door de ligging in een kuil en de leeftijd van de eieren (ze dreven niet weg).

- **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 2021 dramatisch laag (Figuur 3.8). Naast de weggespoelde nesten door het hoge water in begin mei, is het overgrote gedeelte van nesten niet uitgekomen door predatie van de vos (96%) en ook nog één nest door een egel. 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). Opvallend in 2021 is dat ondanks de enorme hoeveelheid aan alternatief voedsel, in de vorm van ganzenkadavers als gevolg van de vogelgriep, vossen nog steeds een hoge invloed hadden op de uitkomst van nesten.

De verschijning van een egel als nestpredator en de aanwezigheid van meerdere steenmarters is alarmerend. Ondermeer uit Duitsland en Engeland is bekend dat egels een sterk effect kunnen hebben op de nestoverleving van grondbroeders (Hötter *et al.* 2010). Eveneens, laat recent onderzoek aan weidevogels zien dat steenmarters zowel tijdens de nest als kuikenfase een grote invloed kunnen hebben op de nest en kuikenoverleving (Jonge Poerink *et al.* 2020). Gezien de recente lokale verschijning en landelijke toename van voornamelijk steenmarter, roepen beide observaties, 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 klutenkukens afkomstig van het broedeiland? En wie is hiervoor verantwoordelijk?**

Na een eerste onderzoeks-pilot in 2020 (Bos *et al.* 2020), is het tijdens het broedseizoen van 2021 gelukt om een degelijke steekproef aan klutenkukens te volgen om hun lot vast te leggen. Na uitkomen lieten klutenkukens een grote variatie in kweldergebruik zien, alle kukens (met uitzondering van één) vertrokken al snel van het broedeiland en de omliggende singelgracht. Gebaseerd op de waargenomen hoge predatiedruk van jonge kukens rondom het eiland, zou de beslissing van kluten om weg te trekken van het broedeiland en de omliggende singelgracht een reactie hierop kunnen zijn. Naast de hoge predatiedruk hebben we namelijk ook vastgesteld dat de bezoekfrequentie van vossen rondom het eiland tijdens de kuikenperiode erg hoog is. Eenmaal op de kwelder, werden kukens vaak teruggevonden in greppels of uitwateringssloten op de kwelder, waar ze mogelijk veiliger zijn voor predatie tijdens het foerageren en waar voedsel te vinden is. Dit begreppen (voorafgaand aan het broedseizoen, niet tijdens) kan een waardevol onderdeel van het beheer zijn. Eerder signaleerden ook Engelman & Blomert (1985) op de kwelders van Friesland buitendijks het belang van greppels voor foeragerende klutenkukens voor zowel het voedselaanbod als schuilplek.

Ondanks de hoge predatiedruk in de eerste zes levensdagen van de kluut, hebben we vastgesteld dat 21% van de kukens vliegvlug wordt. In tegenstelling tot de integrale kuikentelling laat deze alternatieve meting een positiever, een meer accuraat en waarschijnlijk realistischer beeld zien. Tezamen met de nestoverleving van nesten op het broedeiland lijkt dit voldoende voor een stabiele populatie. Echter, gegeven het feit dat dit percentage in onderste range van het benodigde aantal kukens per paar zit en er discussie is over het benodigde

aantal kuikens per paar dient enige voorzichtigheid genomen te worden met de interpretatie van dit getal (Koffijberg *et al.* 2021).

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. 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 gedegenereerd 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 voorgaande jaren toen alleen de vos als actieve grondpredator op de kwelder waargenomen is, zijn dit jaar ook steenmarter, huiskat en egel 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 kunnen toenemen.

De hoge waarneemkans van vossen op de strategisch geplaatste wildcamera's, wordt ook bevestigd door spoorwaarnemingen tot ver op het wad (Figuur 3.3). Daarnaast is van verschillende nesten op zeer uiteenlopende plekken op de kwelder vastgesteld dat de vos een belangrijke nestpredator is. Hieruit 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. Naast vos, is ook in ieder geval één egel waargenomen als nestpredator, dus ook voor egels is het mogelijk de kwelder te bereiken. Echter, en mede door het beperkt aantal waarnemingen, is het evenals voor de steenmarter en kat onduidelijk of er enige belemmering is door petsloot in het bereiken van de gehele kwelder. Alleen voor de steenmarter kan op basis van gezenderde steenmarters in weidevogelgebieden 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 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. Om er zeker van te zijn wat de werende werking van de petsloot op de kwelder is voor deze overige predatoren, zal in komende jaren ingezet moeten worden op het volgen van deze predatoren.

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 2021 alle nesten te prederen en dus al zwemmend ook een smalle petsloot over kunnen komen. Dat grote waterpartijen of droogvallende slikken geen hindernis vormen voor vossen werd in 2021 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 efficiënte wijze kunnen worden beantwoord. Bijkomend voordeel is bovendien dat op de Dollardkwelder, in het kader van bestaande monitoring van Sovon (Netwerk Ecologische Monitoring, TMAP, Reproductiemeetnet Waddenzee), al gegevensreeksen uit eerdere jaren beschikbaar zijn, hierdoor kunnen de resultaten uit de huidige projectmonitoring afgezet kunnen worden tegen historische meetreeksen. Gezien de doelstellingen van het pilot-project BGD leidt dit tot de hierna volgende aanbevelingen.

Er zijn redenen om de monitoring in 2022 voort te zetten. Dit zijn: a) het verlengen van de meetreeksen 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; b) de aanleg van de 1 kilometer lange “Brede groene dijk” in 2022.

Het verdient aanbeveling om in 2022 de huidige monitoring systematiek te continueren, zowel voor wat betreft aantallen en verspreiding van broedvogels, 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 in de periode 2018-2021 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 (Kennisvraag 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 2022 te herhalen. Dit is ook van belang om een beter begrip te hebben van de in 2022 te ontwikkelen Brede Groene Dijk (Vraag 5a; Riemersma 2018), omdat we zo kunnen kwantificeren in hoeverre de ingrepen tot verstoring en via een ander terreingebruik kunnen leiden tot een verhoogde kwetsbaarheid van de kuikens.

Wat betreft de inrichting van het eiland is het raadzaam om het beheersexperiment van 2021 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 2021; 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 zal de eerste kilometer van de Brede Groene Dijk gebouwd worden, voor de aanleg zal ook gedeeltelijk in het broedseizoen op en langs de kwelders gewerkt gaan worden. 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 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.
- Hötter, 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 Winsumermeeden 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,

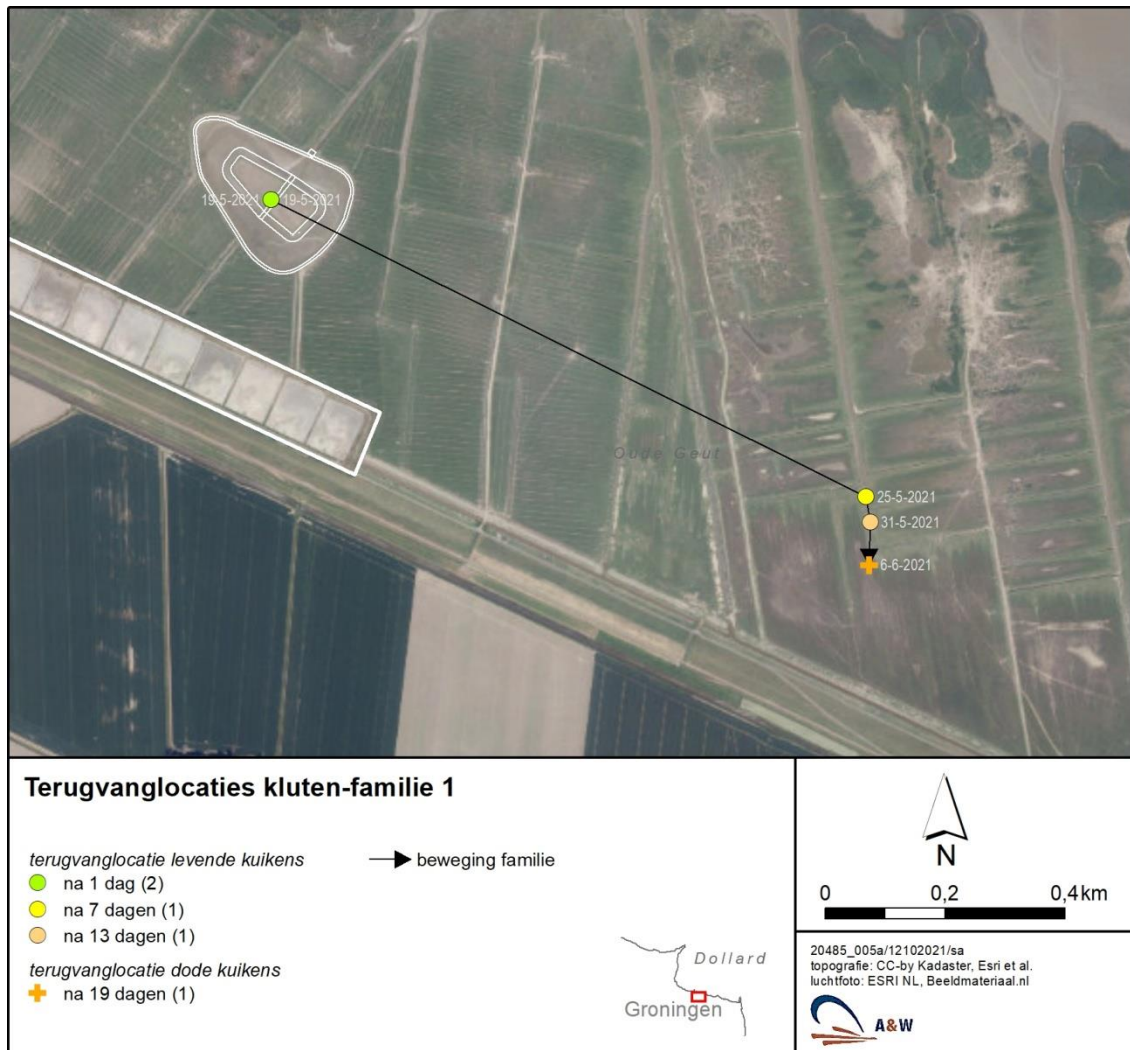
- Wageningen / Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen / Wageningen Marine Research, Den Helder.
- Koffijberg, K., Frikke, J., Hälterlein, B., Laursen, K., Reichert, G., & Soldaat, L. 2017. Wadden Sea Quality Status Report - Breeding birds. In *Wadden Sea Quality Status Report 2017* (Issue 9).
- Koffijberg, 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.

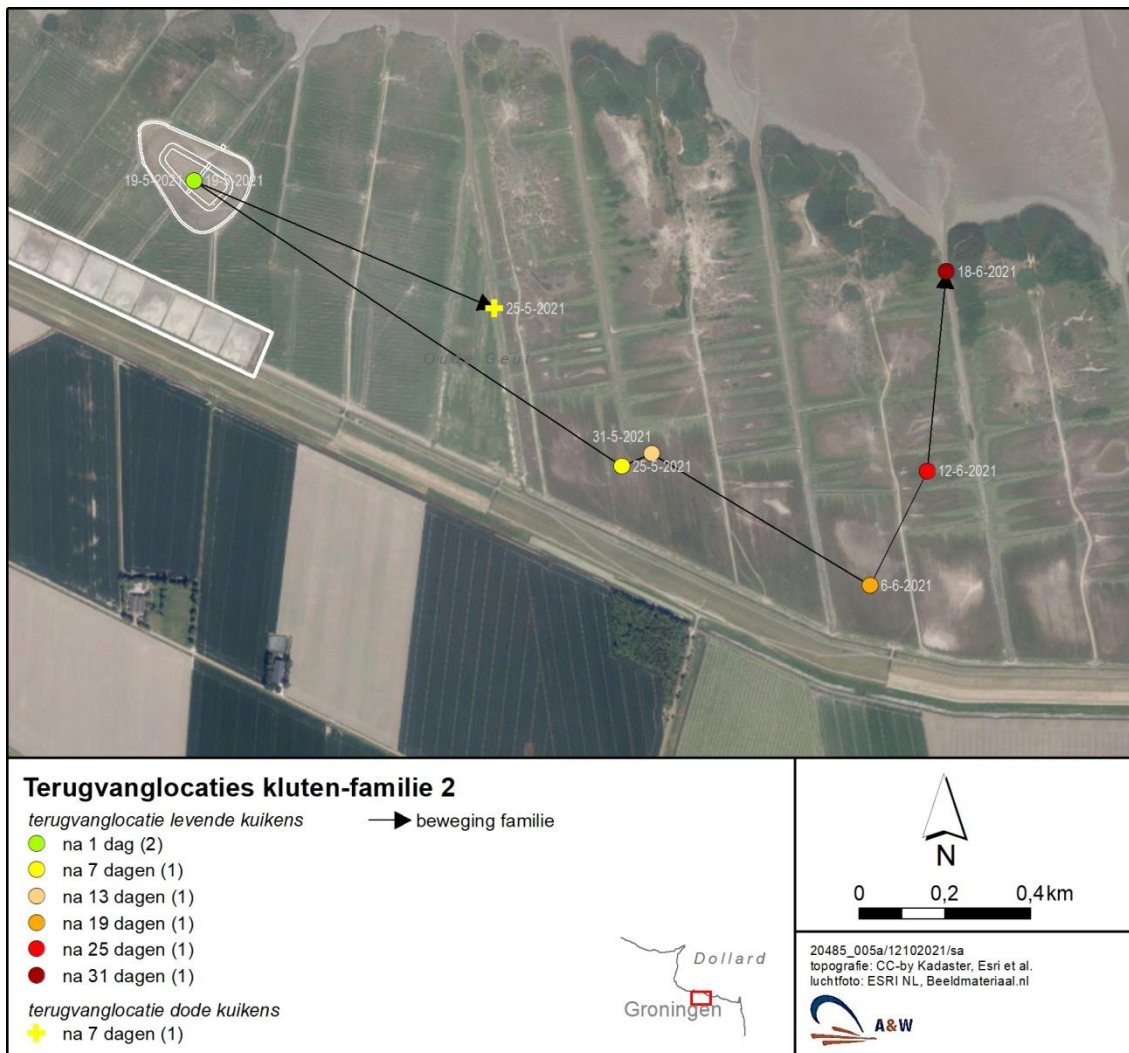
Websites:

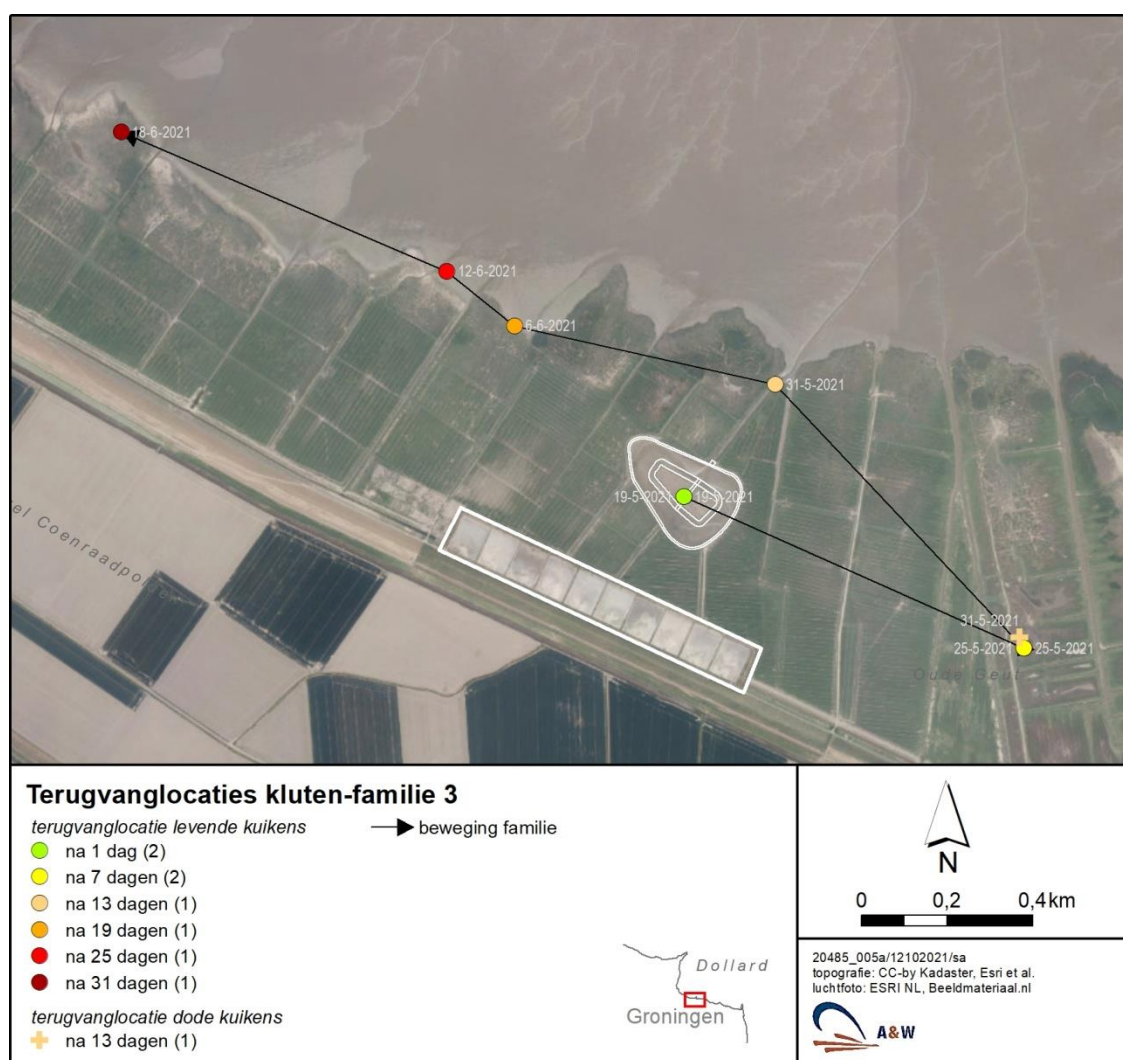
<https://waterinfo.rws.nl/#!/bulkdownload/aanvraag-overzicht/>

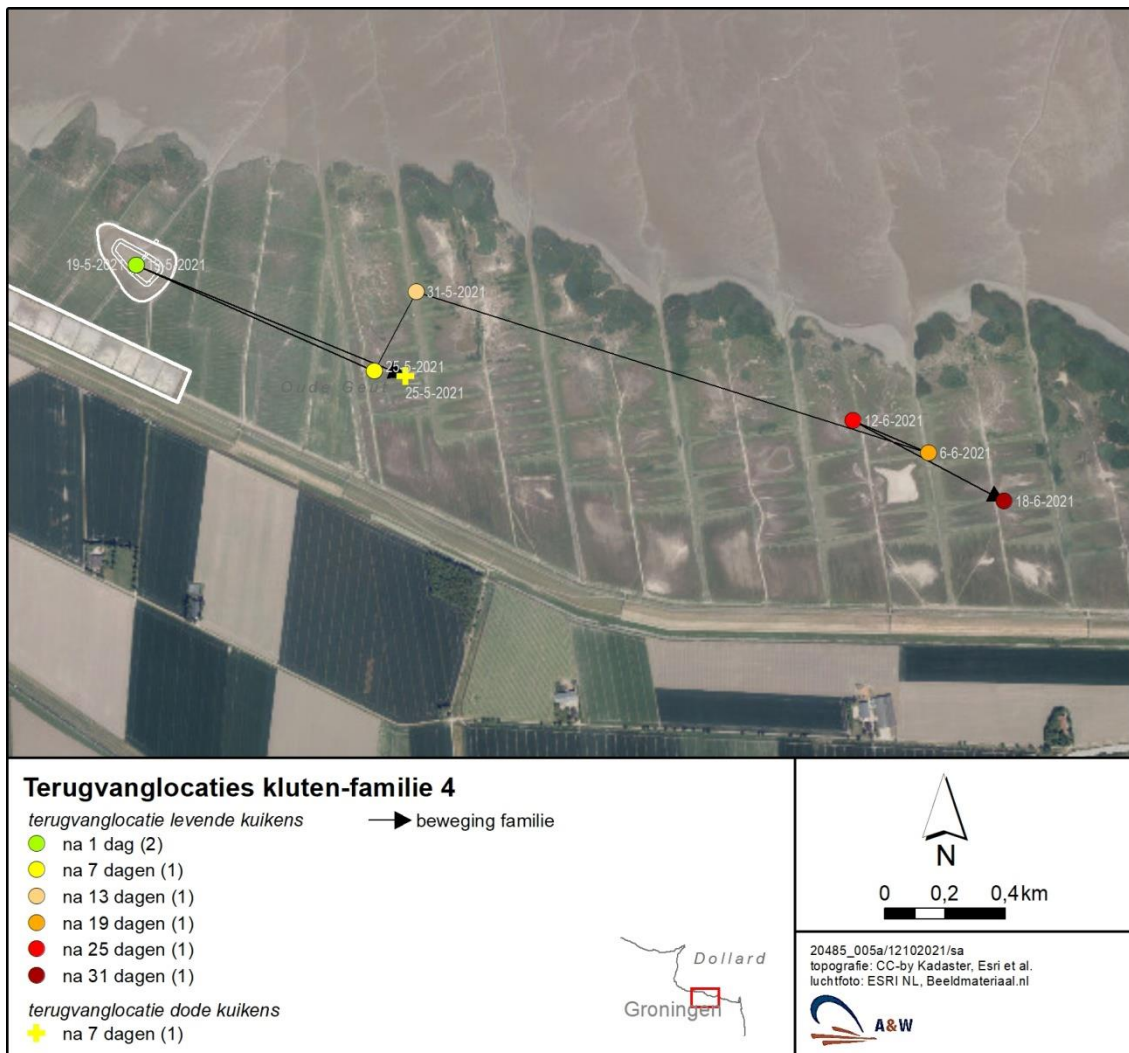
## Bijlage 1

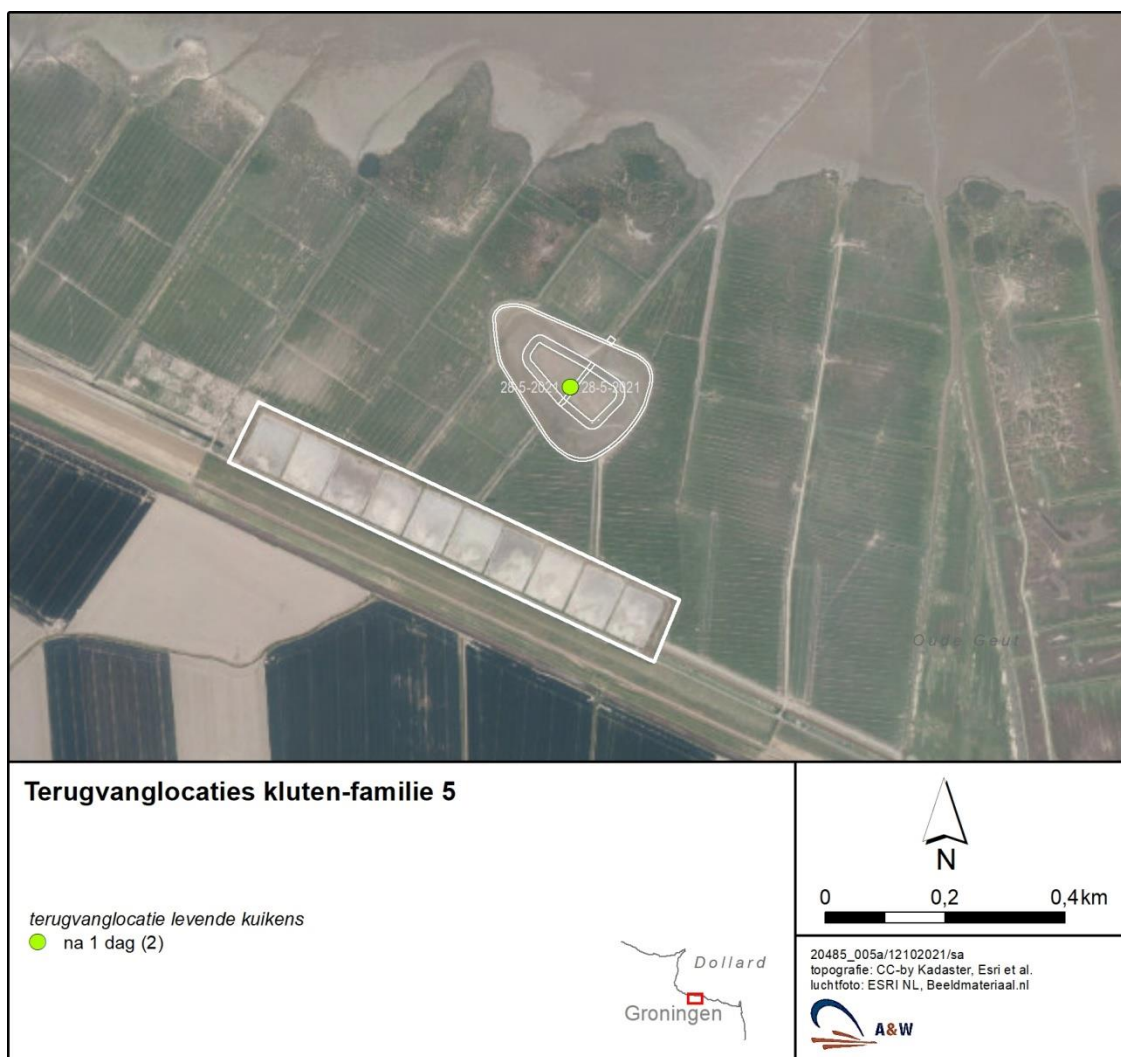
Overzichtskaarten van alle gezenderde kluten kuikens per familie. Op elke kaart geven de verschillend gekleurde punten de locatie per leeftijd weer van levend teruggevangen kuikens. De locatie van dood teruggevonden kuikens is aangegeven met een gekleurd 'plus' teken.

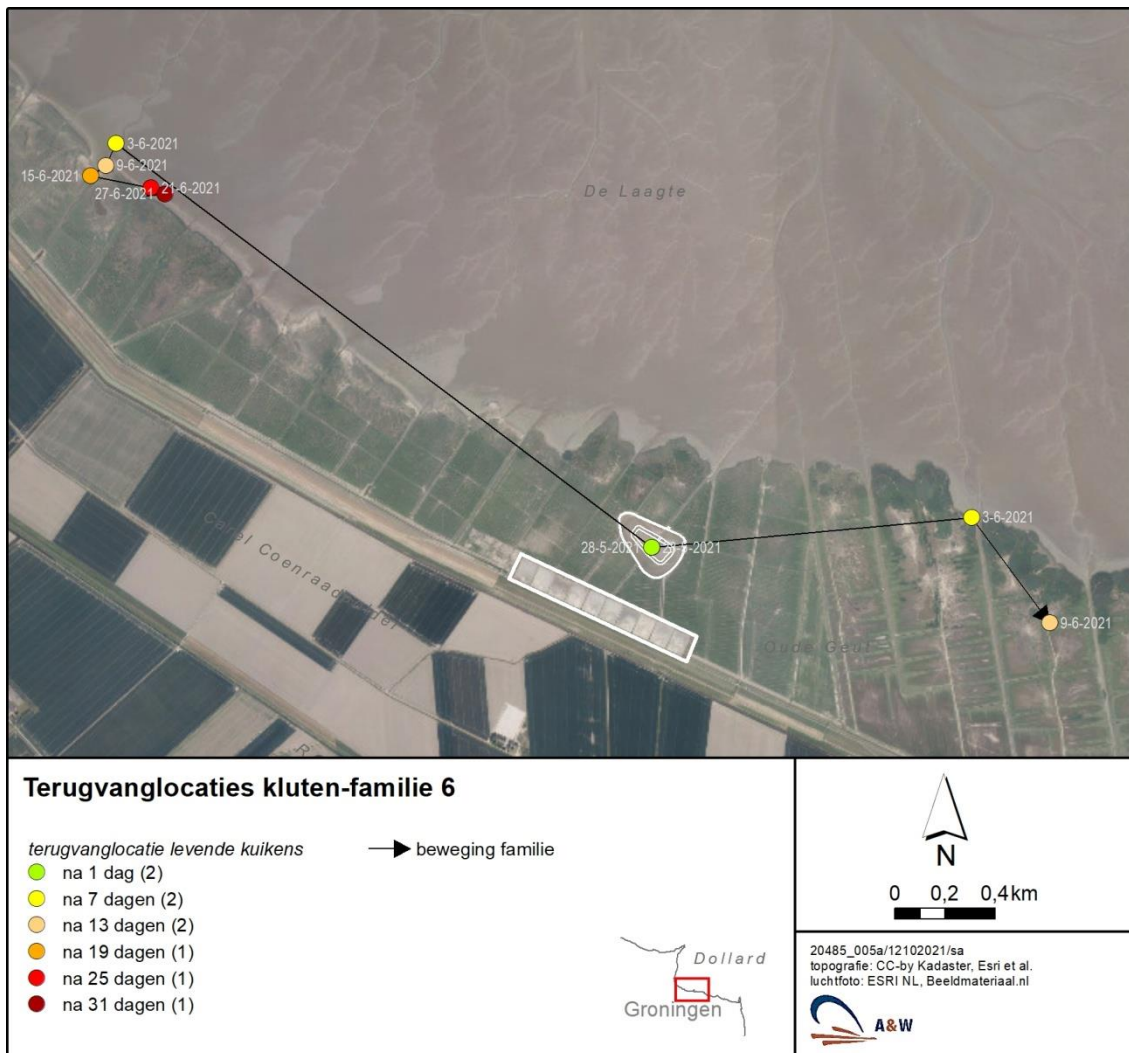


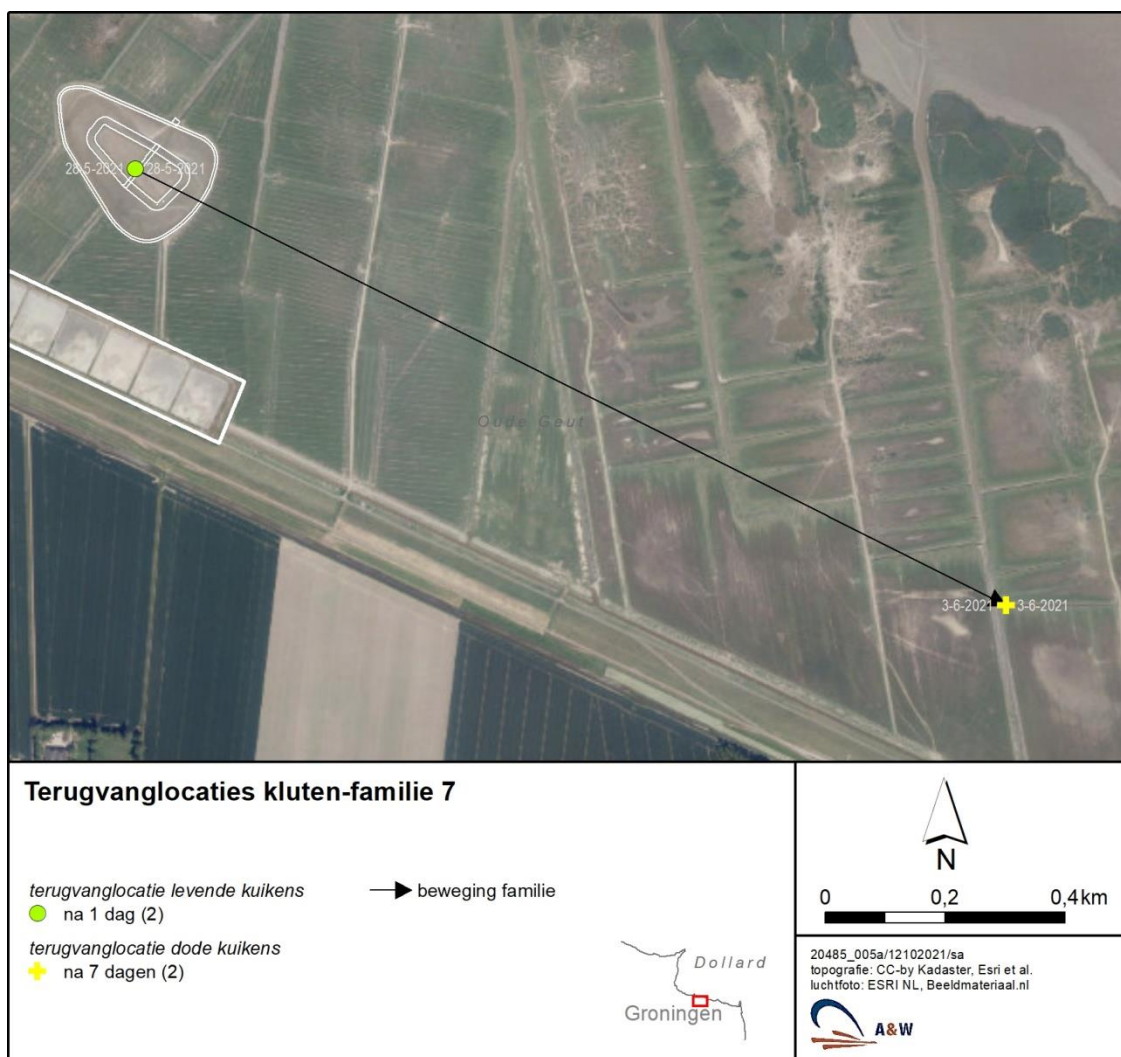


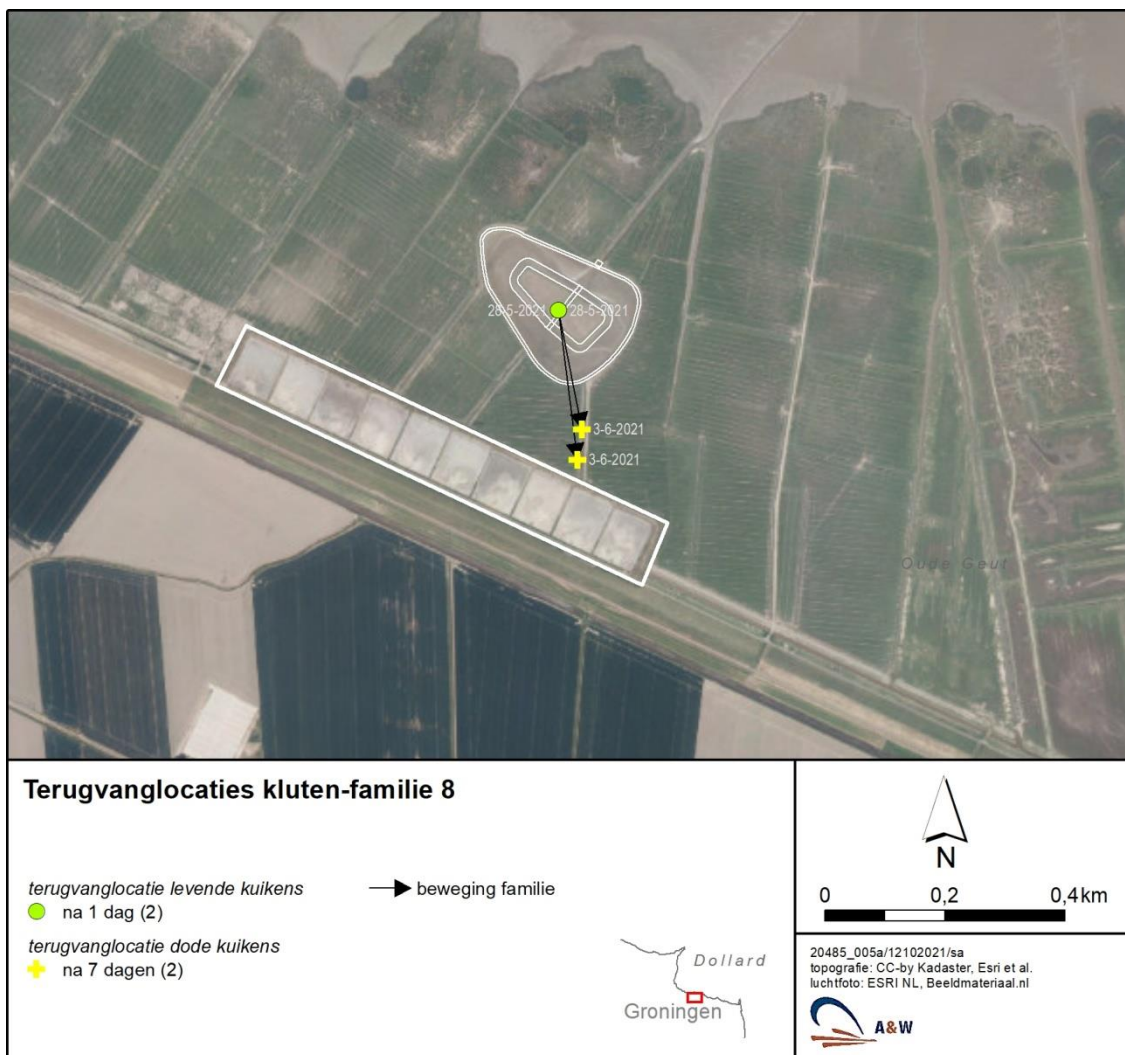


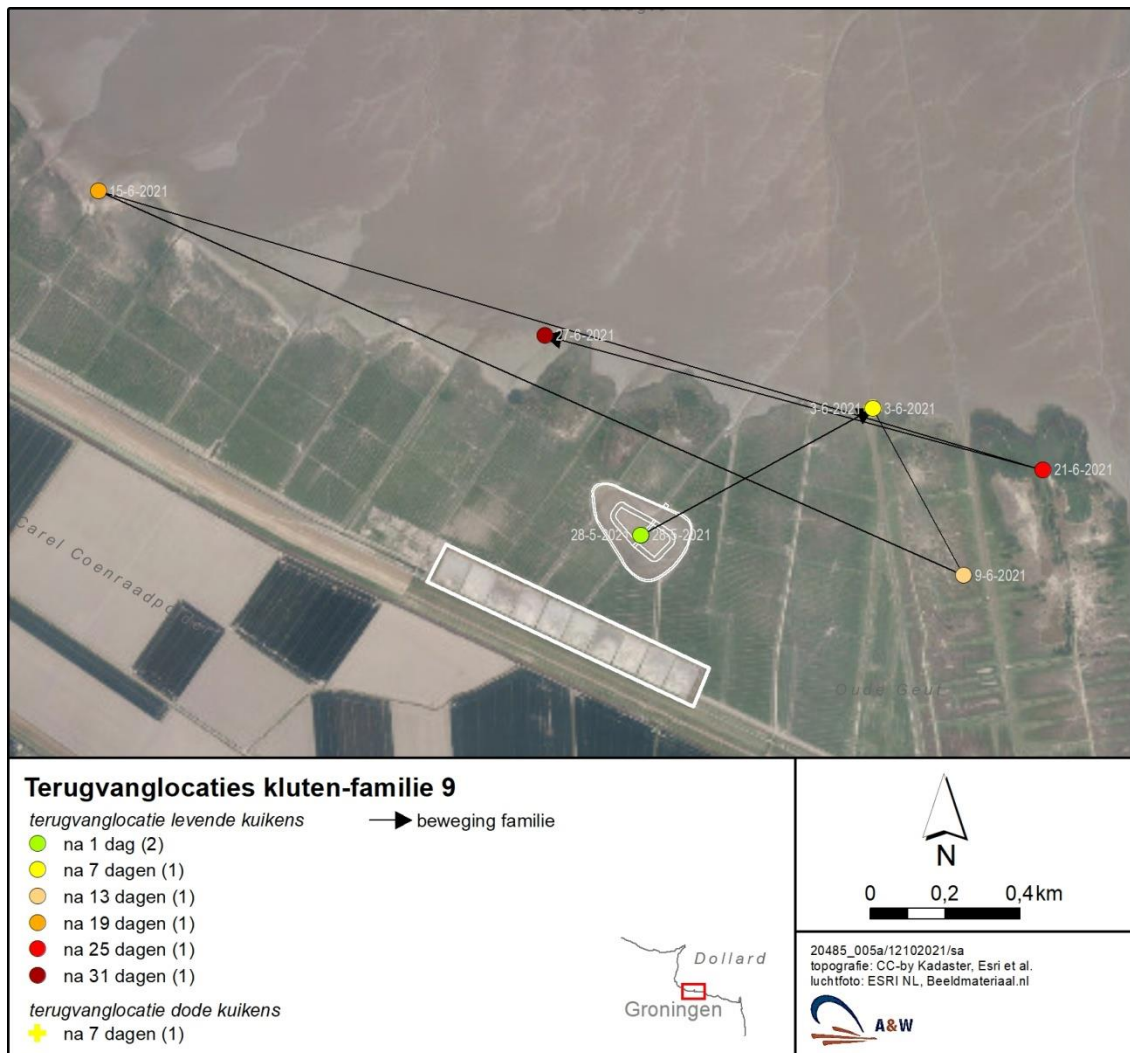


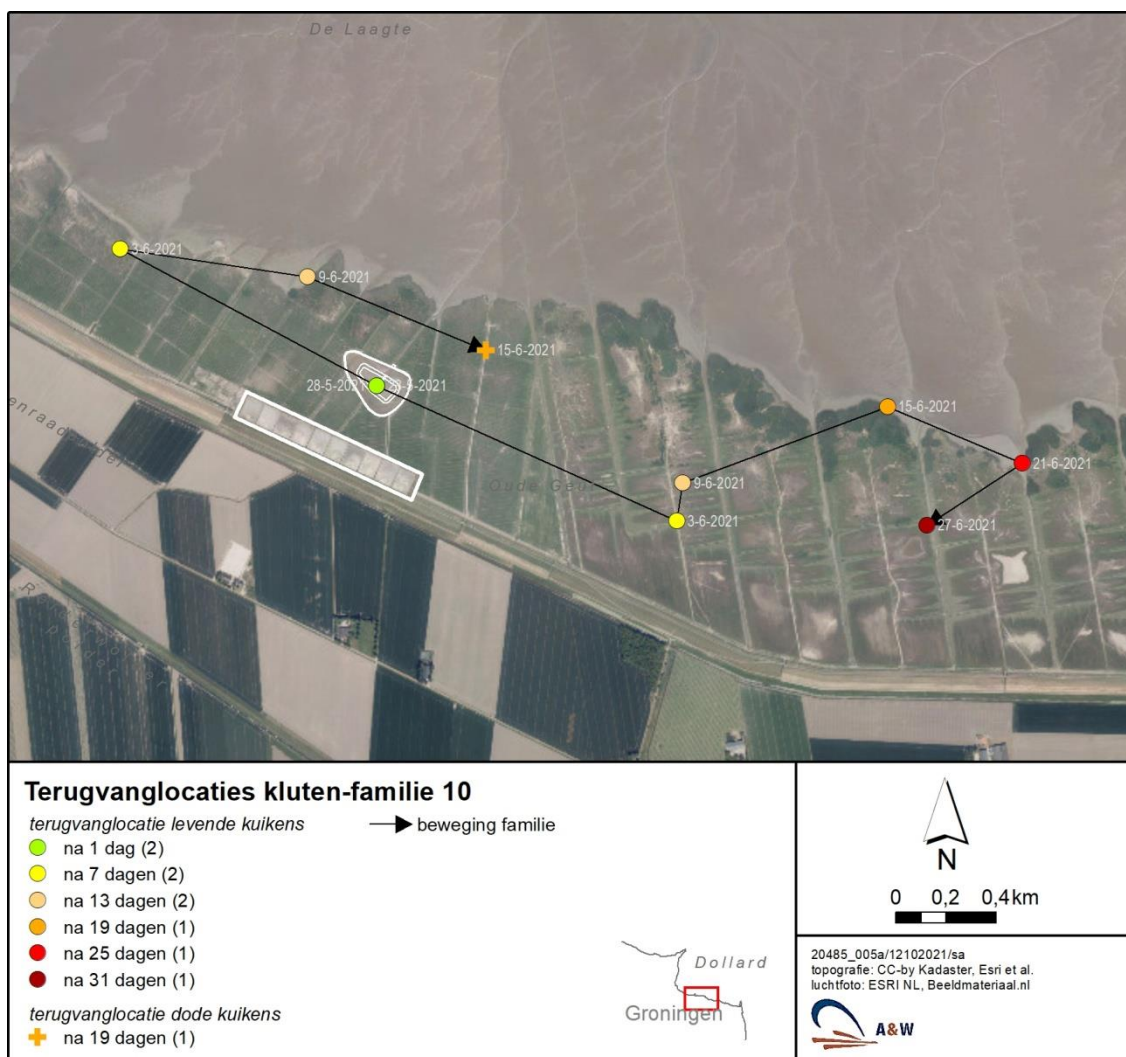


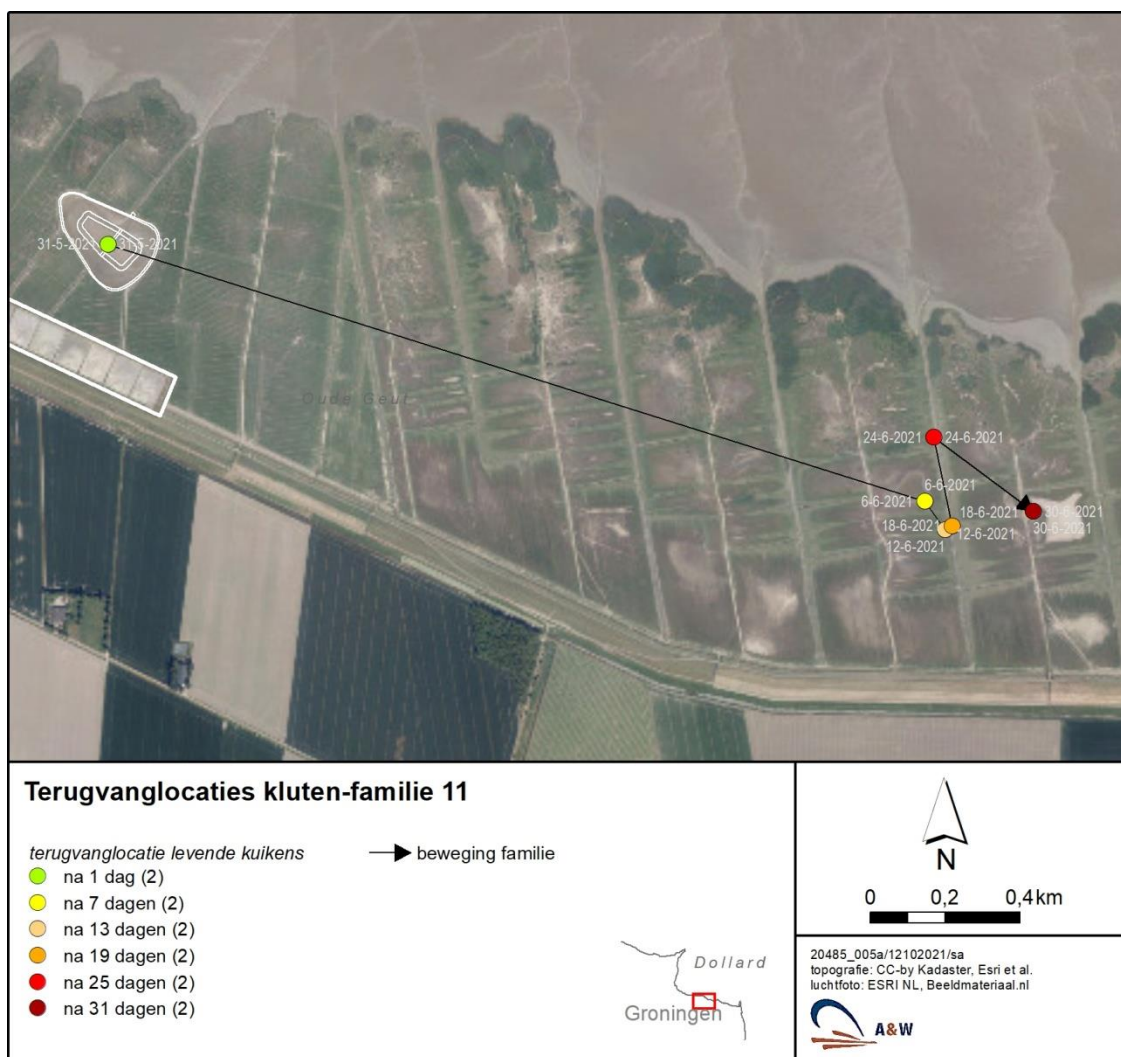


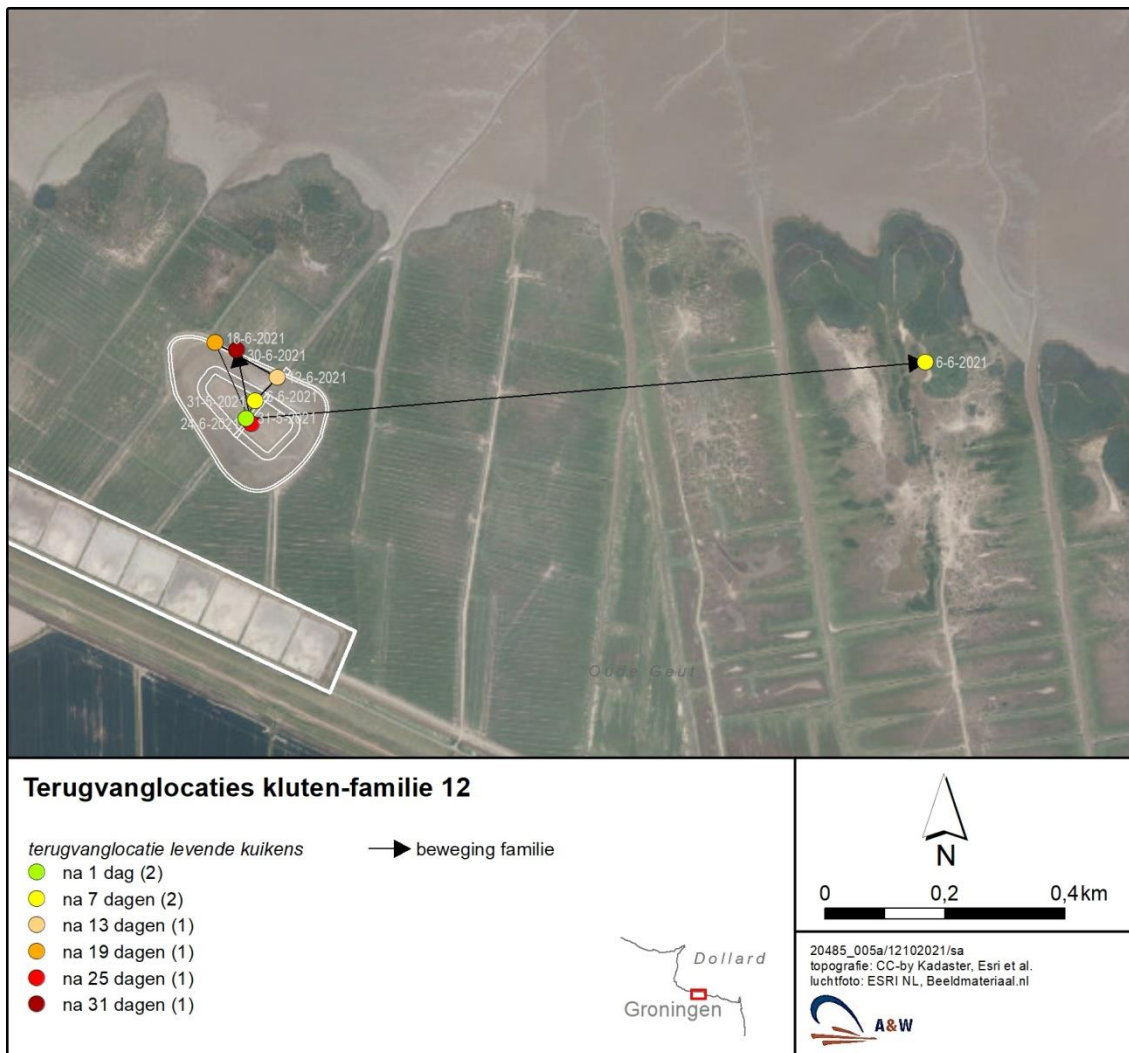


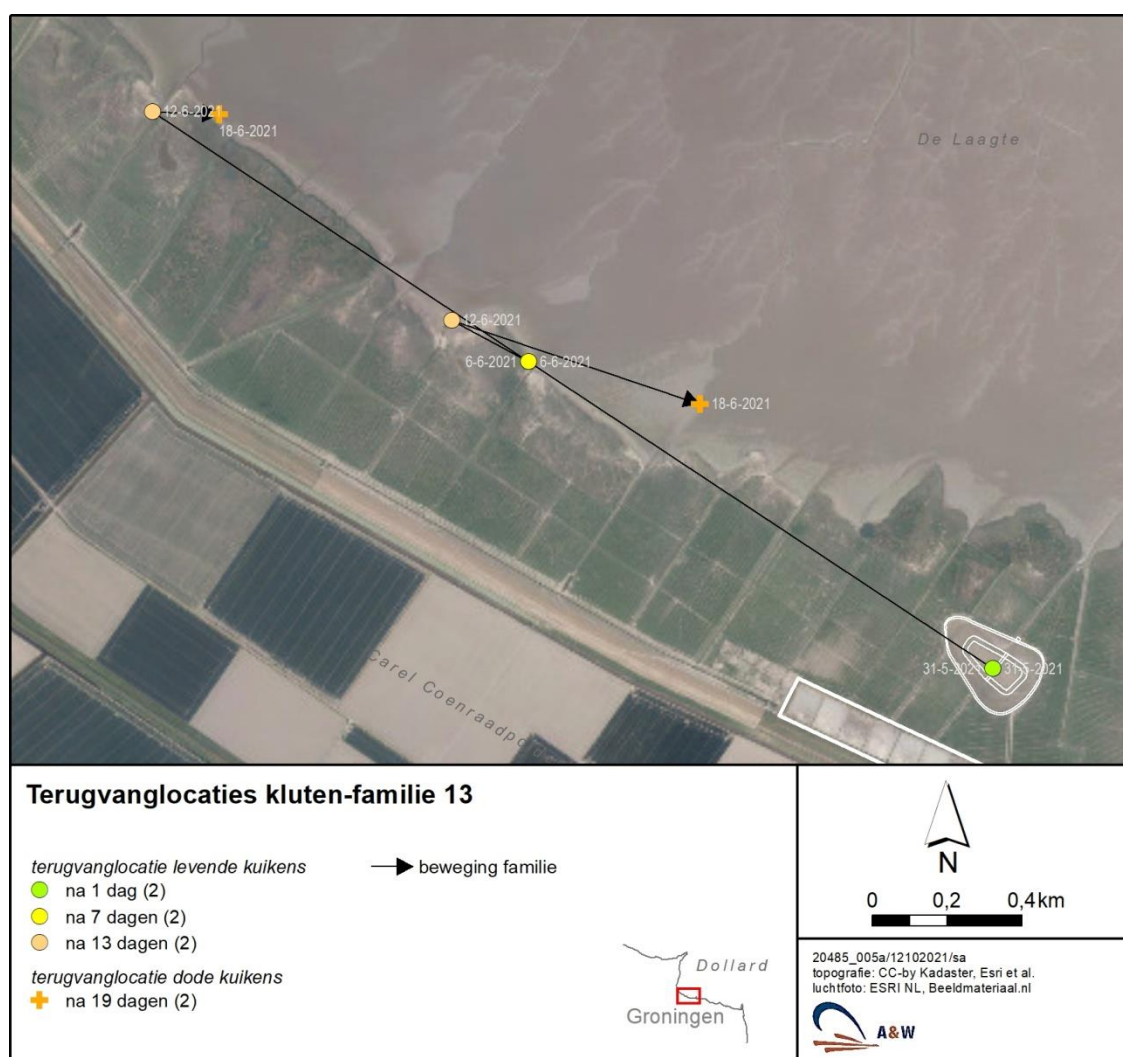


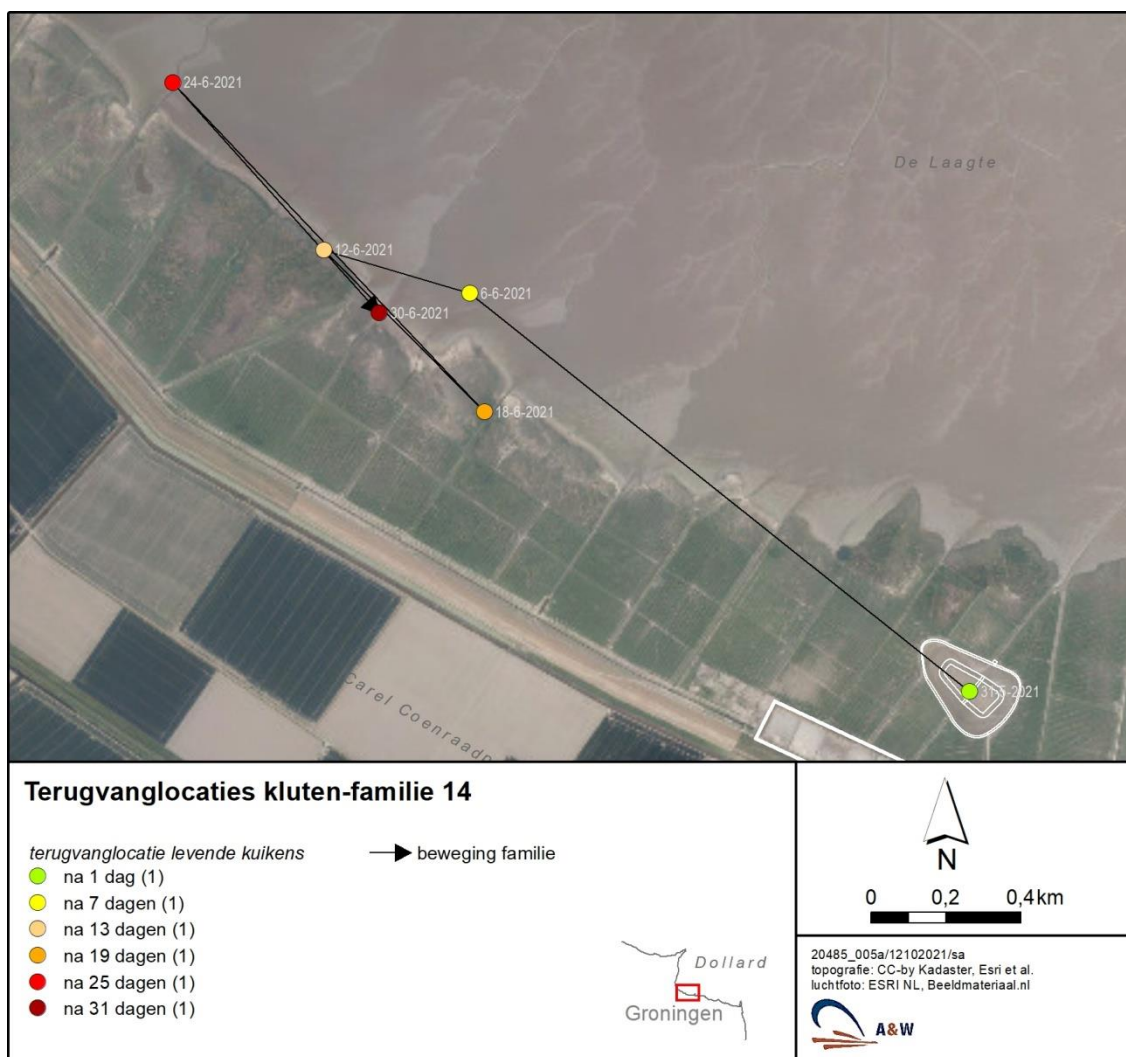


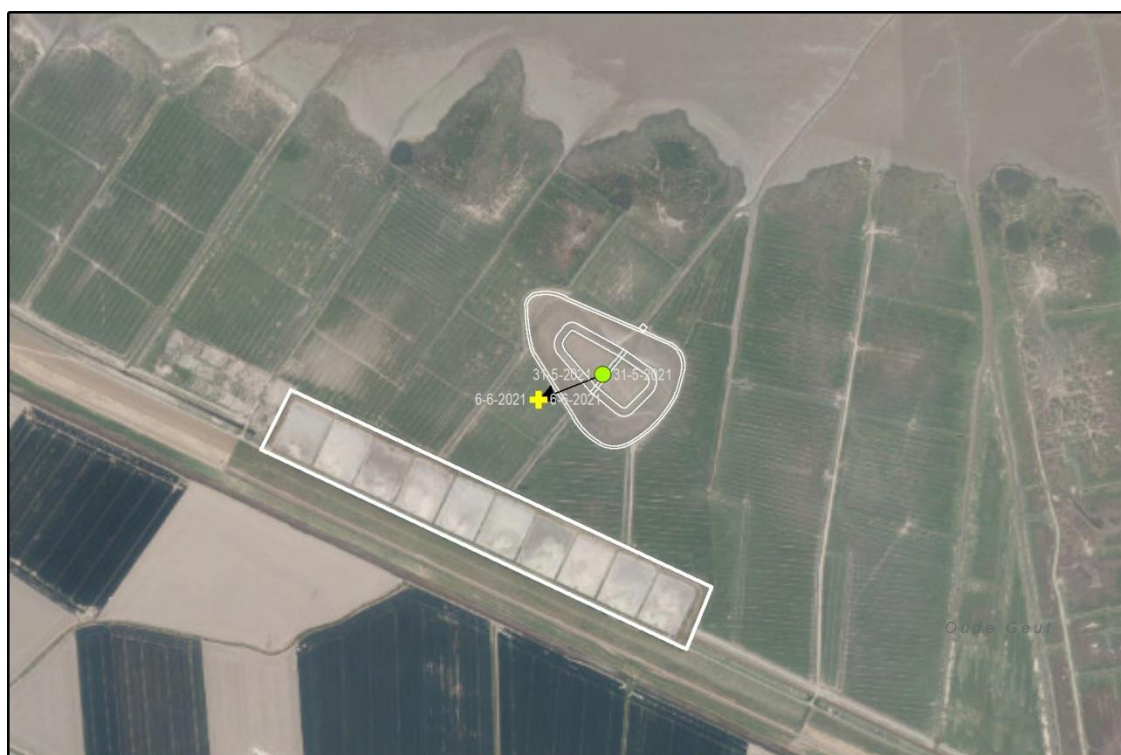












### Terugvanglocaties kluten-familie 15

*terugvanglocatie levende kuikens*

● na 1 dag (2)

*terugvanglocatie dode kuikens*

✚ na 7 dagen (2)

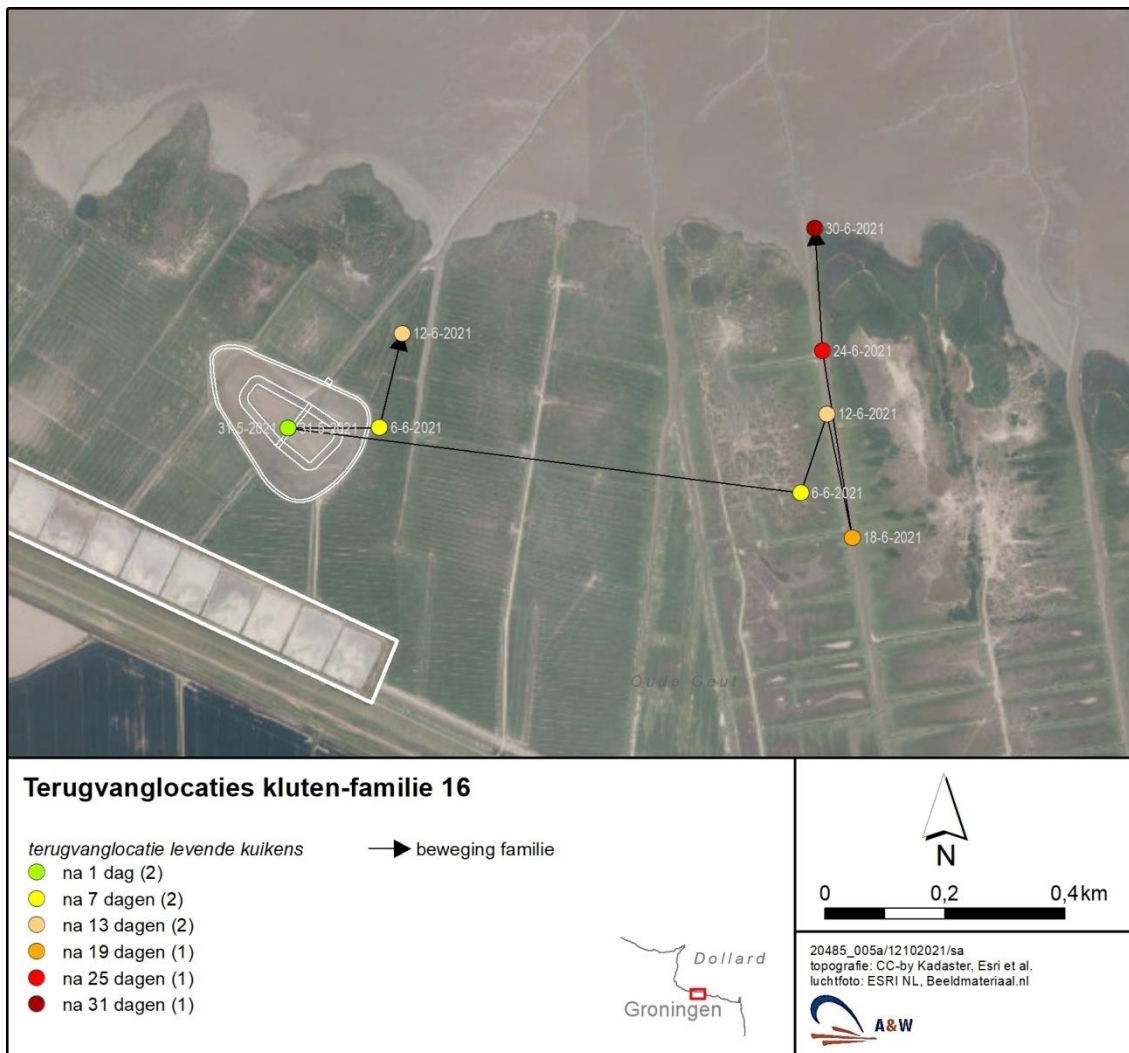
→ beweging familie

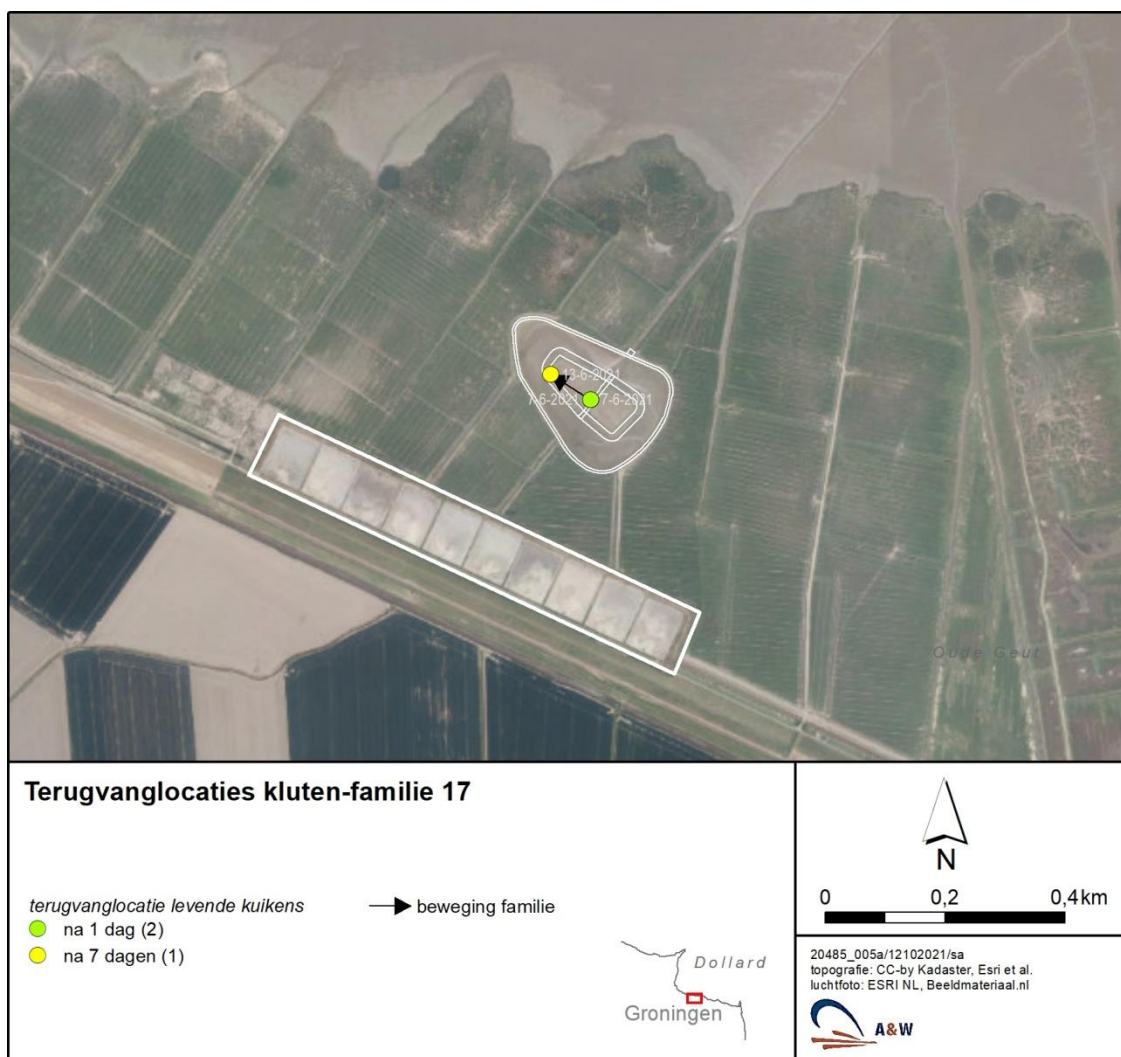


0 0,2 0,4 km

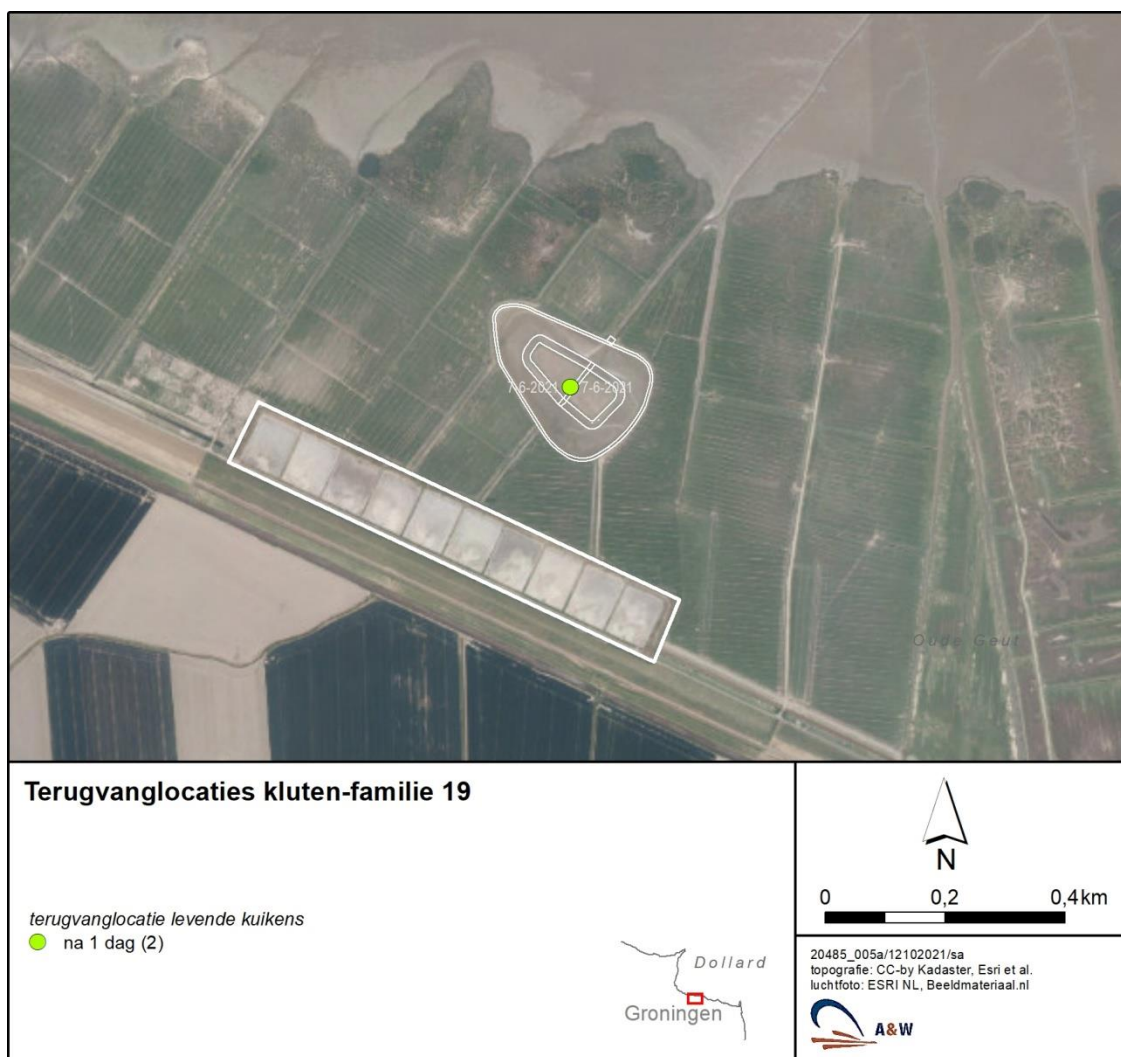
20485\_005a/12102021/sa  
topografie: CC-by Kadaster, Esri et al.  
luchtfoto: ESRI NL, Beeldmateriaal.nl

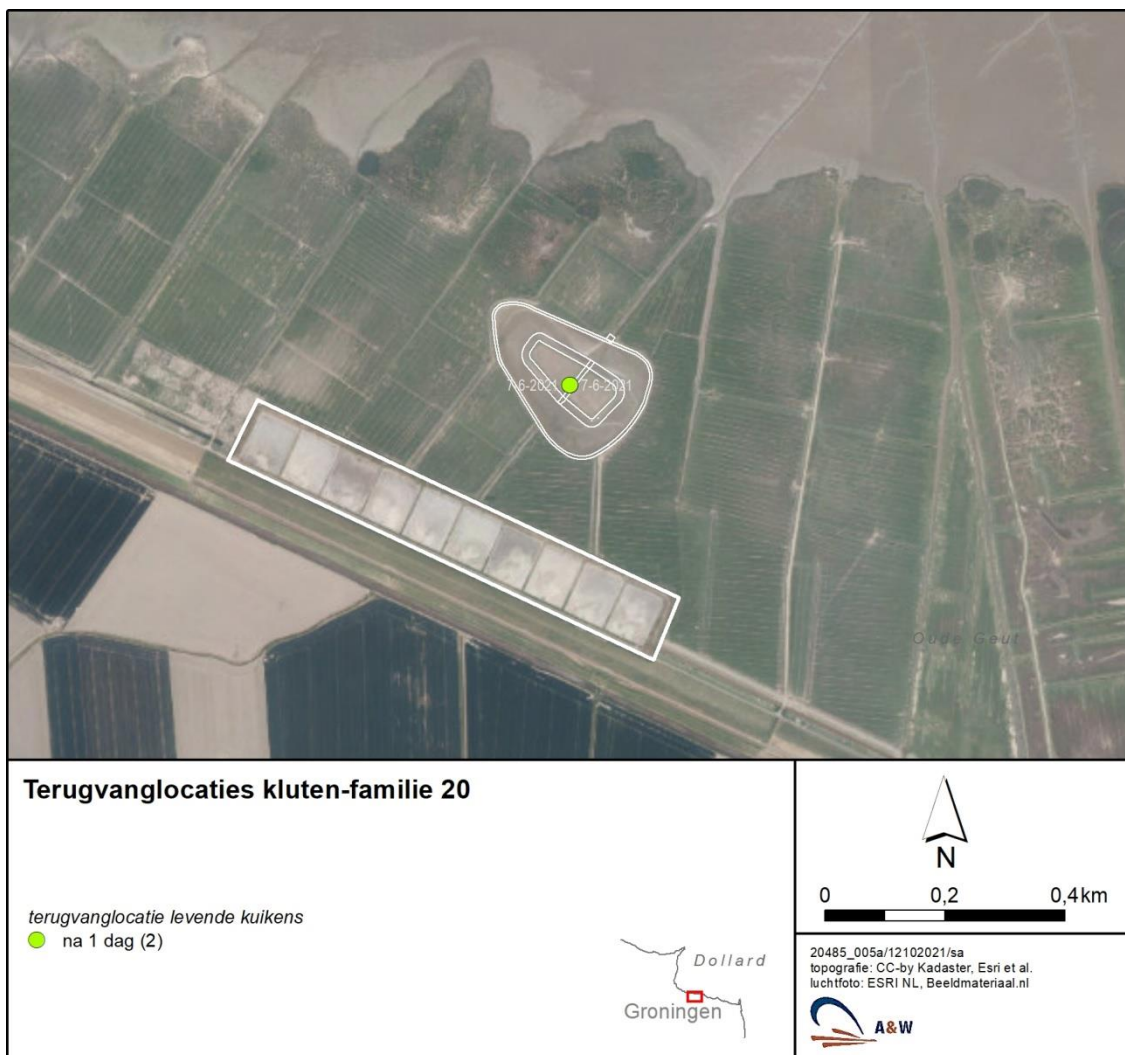


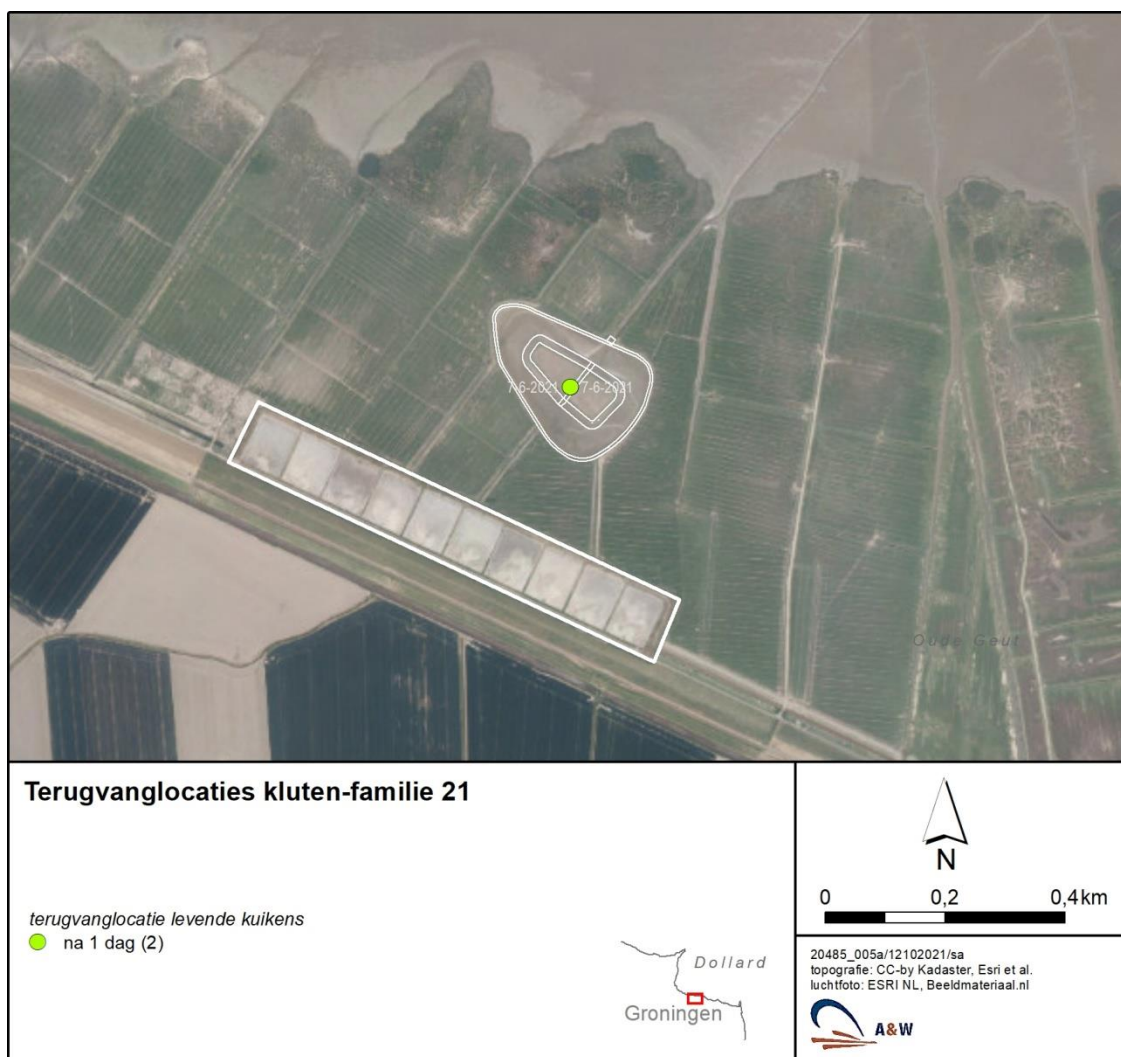


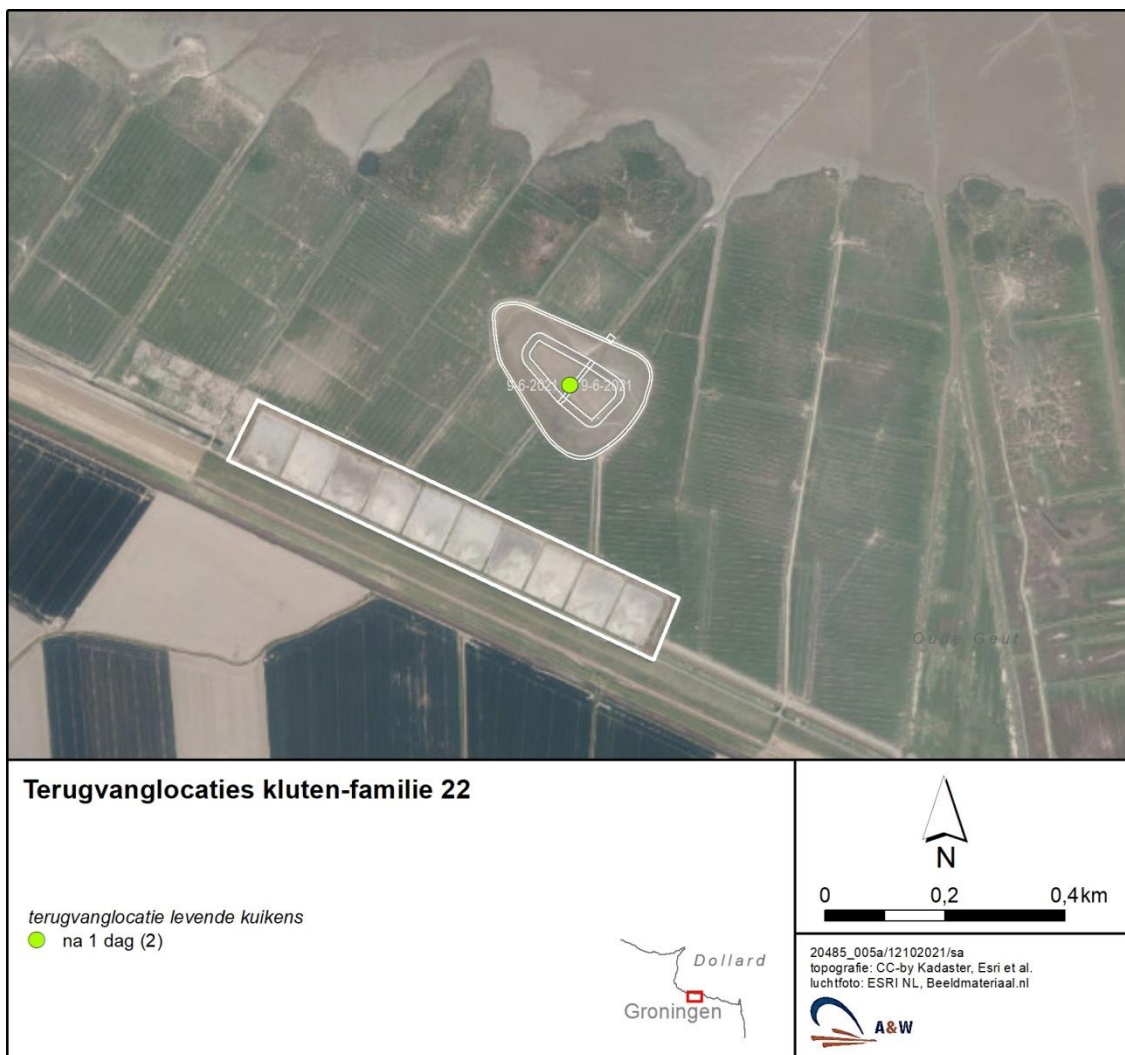


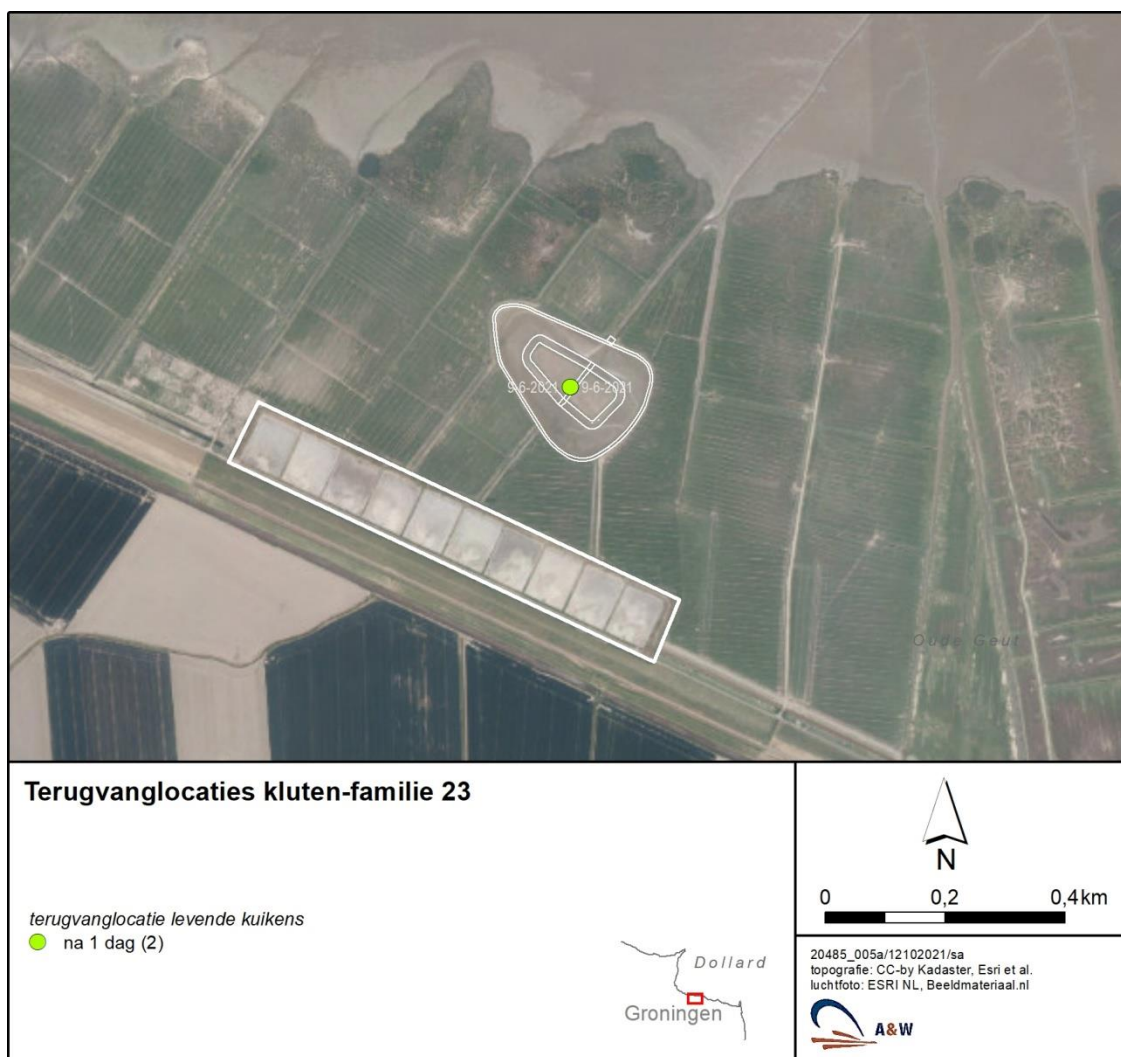


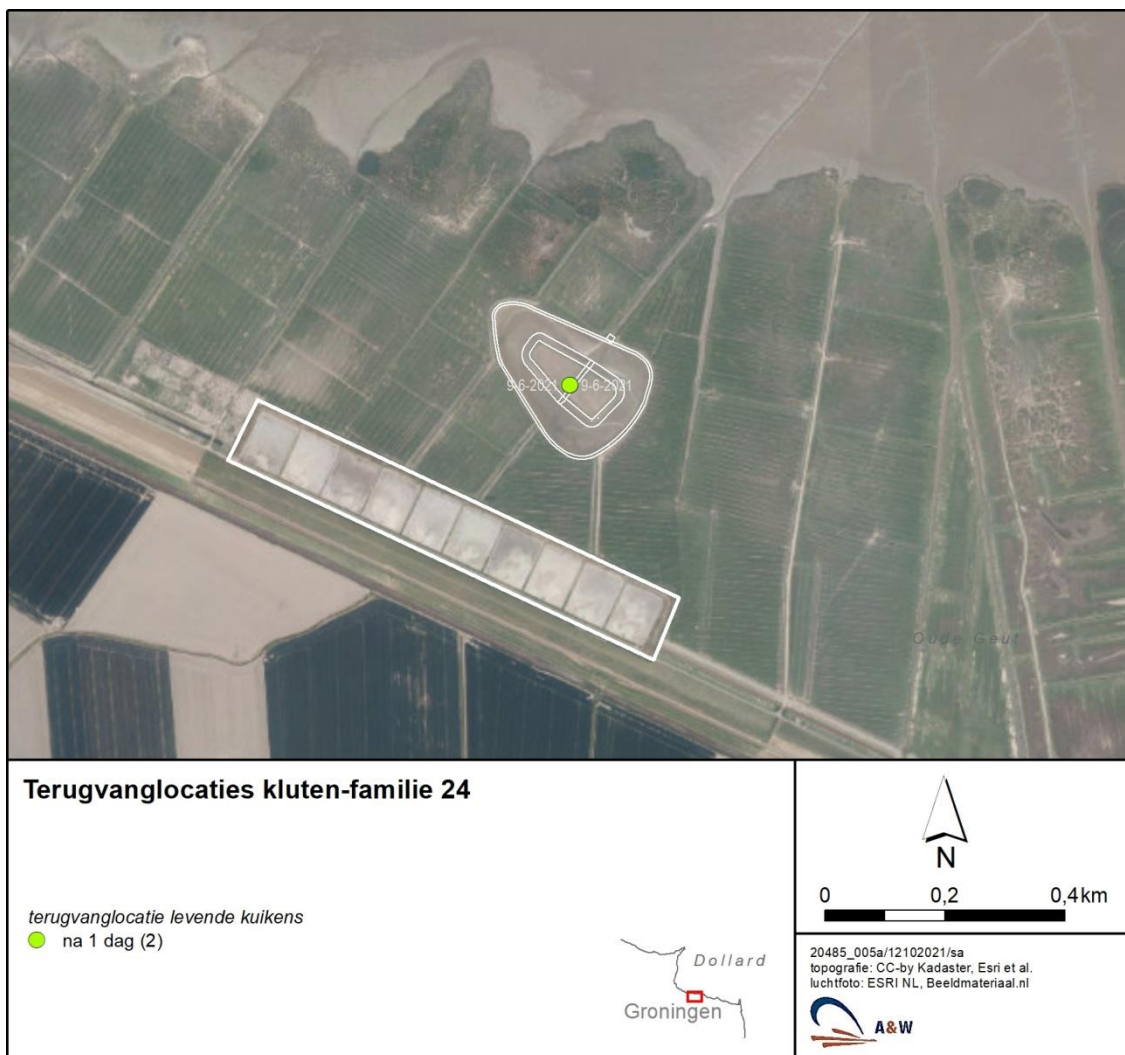












## Bijlage 2

*Tabel B2.1. Model selectieresultaten voor de verschillende overlevingsmodellen van de gezenderde Klutenkuikens. Phi staat voor overleving, p is de waarneemkans. Het beste model is dikgedrukt en beschrijft een constante overlevingskans over leeftijd maar een leeftijdsafhankelijke waarneemkans.*

| Model                            | AICc          | Delta AICc  | AICc-weight | Model Likelihood | Parameters | Deviance    |
|----------------------------------|---------------|-------------|-------------|------------------|------------|-------------|
| <b>Phi(leeftijd) p(constant)</b> | <b>138.95</b> | <b>0.00</b> | <b>0.95</b> | <b>1</b>         | <b>31</b>  | <b>0.00</b> |
| Phi(leeftijd) p(datum)           | 145.91        | 6.96        | 0.03        | 0.03             | 60         | 1.15        |
| Phi(constant) p(constant)        | 146.22        | 7.28        | 0.03        | 0.03             | 2          | 15,59       |
| Phi(constant) p(datum)           | 154.91        | 15.97       | 0.00        | 0.00             | 31         | 23,83       |



**Adres**

Suderwei 2  
9269 TZ Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64  
[info@altwym.nl](mailto:info@altwym.nl)

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

