



Camilla Dreef
ecoloog



Jaarrapportage van kluten op Marker Wadden in 2021

Aantallen, broedsucces en habitatgebruik van een
indicatorsoort voor de draagkracht van Marker Wadden

DEFINITIEF januari 2022

Dit rapport is onderdeel van het KIMA onderzoeksprogramma van Rijkswaterstaat-WVL, Natuurmonumenten en Deltares.

Alle foto's in dit rapport zijn gemaakt gedurende het broedseizoen 2021 op Marker Wadden door Camilla Dreef tenzij anders vermeld.

Dreef, C., Y.I. Verkuil & J. van der Winden 2021. Jaarrapportage van kluten op Marker Wadden in 2021: Aantallen, broedsucces en habitatgebruik van een indicatorsoort voor de draagkracht van Marker Wadden. Rapport 2021-03, Camilla Dreef, Amsterdam.

LOWLAND ECOLOGY NETWORK

Bij het Lowland Ecology Network zijn freelancers aangesloten die zich richten op ecologisch onderzoek, advies en communicatie. De nadruk ligt op natuurbescherming van wetlands in binnen- en buitenland. Elke deelnemer heeft een specifieke expertise en kan snel allianties sluiten en daarmee complexe vraagstukken oplossen. Ook zijn er goede contacten voor overige specialismen, zoals fotografie/film, design en natuurwetgeving.

Jaarrapportage van kluten op Marker Wadden in 2021

Aantallen, broedsucces en habitatgebruik van een
indicatorsoort voor de draagkracht van Marker Wadden

C. Dreef, Y.I. Verkuil & J. van der Winden



Net uitgekomen klutenkuiken met twee uitkomende eieren. Op Marker Wadden is de kans dat een legsel uitkomt zeer groot.



Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
1.1. KIMA onderzoek vogels en draagkracht	3
1.2. Onderzoek naar kluten	4
2. Methode en studiegebied	5
2.1. Studiegebied	5
2.2. Onderzoeksopzet	8
3. Resultaten	9
3.1. Broedparen en broedsucces	9
3.2. Aantallen en habitatgebruik	14
3.3. Activiteit volwassen kluten	16
4. Discussie	17
4.1. Aanbod nestplekken op Marker Wadden	17
4.2. Uitkomst legsels	18
4.3. Aantal vliegvlugge jongen	18
4.4. Pleisterplaats voor kluten	20
4.5. Beheer en inrichting voor soorten van slikvlakten	21
5. Conclusies en aanbevelingen	23
5.1. Conclusies	23
5.2. Aanbevelingen voor onderzoek	24
5.3. Aanbevelingen voor beheer en inrichting	24
6. Dankwoord	25
7. Summary	27
7.1. Pied Avocet studies on Marker Wadden	27
7.2. Breeding numbers and success	28
7.3. Seasonal patterns	28
8. Literatuur	29



In 2021 brachten kluten weinig jongen groot op Marker Wadden, maar er waren ook succesvolle paren, zoals deze familie met drie vliegvlugge jongen.



1. Inleiding

1.1. KIMA onderzoek vogels en draagkracht

De nieuwe eilandengroep Marker Wadden in het Markermeer biedt sinds 2017 een groot oppervlak aan geschikte broedplekken voor pioniervogels van open zandplaten en in toenemende mate aan moerasvogels (Dreef & van der Winden 2019, 2020, Dreef *et al.* 2021). Via het Kennis- en Innovatieprogramma Marker Wadden (KIMA onderzoeksprogramma) onderzoeken we de veranderingen in het ecosysteem van Marker Wadden. Binnen het thema “vogels en draagkracht Marker Wadden” volgen we de ontwikkeling van de vogelpopulaties op Marker Wadden en de relatie met het habitataanbod. Marker Wadden is aangelegd als “vogelparadijs”, maar wordt en blijft het ook een paradijs voor vogels?

Met de aanleg van Marker Wadden zijn er nieuwe habitats beschikbaar gekomen in het open water van het Markermeer. Het zorgt voor een groter aanbod aan ondiep water, oevers, slikvlaktes en moerasvegetaties. Dit creëert nieuwe broedplekken en rust- en foerageergebied voor diverse soorten. Het is onderdeel van Nationaal Park Nieuw Land (NPNL) waaronder ook de Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, het noordelijk Markermeer en Trintelzand vallen (Provincie Flevoland 2019). Marker Wadden ligt als enige van al deze natuurgebieden op enkele kilometers afstand van het vasteland, waardoor er geen grondpredatoren voorkomen en het tot nu toe veiliger is voor groundbroeders.

De ontwikkeling van de vogelpopulatie, zowel broedvogels als pleisteraars, is een directe weerspiegeling van het habitat- en voedselaanbod op Marker Wadden. De draagkracht van een gebied wordt oorspronkelijk uitgedrukt als het aantal individuen van een soort dat een gebied kan ‘dragen’, maar tegenwoordig is deze definitie in de ecologie variabel (Chapman & Byron 2018). Draagkracht wordt gebruikt als een breder begrip, waardoor het soms onduidelijk is waar het nu over gaat. Binnen het KIMA onderzoeksprogramma verzamelen we op twee manieren informatie over draagkracht en vogels:

1. Aantallen en trends van alle vogelsoorten (broedvogels en pleisteraars)
2. Reproductie, voedsel en habitatgebruik van een drietal indicatorsoorten

In onderdeel 1 presenteren we de trends in aantallen voor zowel broedvogels als pleisteraars op Marker Wadden (Dreef & van der Winden 2019, 2020). Sinds maart 2017 organiseert Natuurmonumenten hiervoor vogeltellingen met behulp van vrijwilligers. De gegevens uit de periode juli 2020 tot en met juni 2021 zijn in een apart rapport verwerkt (Dreef *et al.* 2021). In onderdeel 2 wordt voor een aantal indicatorsoorten in meer detail bestudeerd hoe deze soorten gebruik maken van Marker Wadden. Hierbij wordt gekeken naar habitatgebruik,



voedsel en het broedsucces. De visdief en dwergstern zijn gekozen als viseters, waarover apart wordt gerapporteerd (van der Winden *et al.* 2018, 2019, van der Winden & Dreef 2020, van der Winden *et al.* 2021). De kluut is gekozen als indicatorsoort voor productie van ongewervelden in slikvlaktes en de waarde van het gebied voor steltlopers en andere vogelsoorten die in ondiep water ongewervelden eten zoals bergeenden. We presenteren de draagkracht voor steltlopers in 2021 in onderhavig rapport dus vanuit het perspectief van de kluut.

1.2. Onderzoek naar kluten

Marker Wadden was de afgelopen vijf jaar van nationaal belang voor de klutenpopulatie. In 2021 broedde 6% van de Nederlandse kluten op Marker Wadden (Dreef & van der Winden 2019, 2020, Dreef *et al.* 2021). Deze steltloper neemt sinds de jaren 90 in aantal af in Nederland. In de Waddenzee verdween zelfs meer dan 75% van de populatie (Arts 2018). Het Wadden- en Deltagebied vormen de belangrijkste gebieden in Nederland. In beide gebieden is het gemiddelde broedsucces bijna 0,3 jong per paar (Schekkerman *et al.* 2021, Koffijberg *et al.* 2021). Dit broedsucces is te laag voor een stabiele populatie. Hiervoor zou ongeveer 0,8 jong per paar nodig zijn (Schekkerman *et al.* 2017). Het lage broedsucces wordt veroorzaakt door verschillende factoren, waaronder hoge predatiedruk, wegspoelen van nesten, maar problemen met voedselbeschikbaarheid kunnen ook niet worden uitgesloten.

Kluten vormen een goede indicator voor de lokale productiviteit van ongewervelden in slikvlakten. Ze foerageren op larven van insecten, kreeftachtigen of plankton in ondiep water en slikvlaktes. Klutenkuikens zoeken hun eigen voedsel op open slik of tussen kruiden, en als ze iets groter zijn in ondiep water, onder begeleiding van hun ouders. Ze groeien succesvol op als het veilig is, maar bij een hoog voedselaanbod op Marker Wadden zou je ook een hoog broedsucces verwachten. Hoe goed functioneert Marker Wadden als opgroeigebied voor klutenkuikens? In 2018 en 2019 was het broedsucces op Marker Wadden hoog, maar in 2020 aanzienlijk lager (van der Winden *et al.* 2018, 2019, Dreef *et al.* 2020).

Nieuw aangelegde wetlands met kale grond hebben een enorme aantrekkingskracht op pioniervogels als kluten. Deze broedplekken zijn in de regel tijdelijk beschikbaar, doordat in een zoet milieu met beperkte dynamiek geschikte broedplekken door vegetatiesuccessie snel verloren gaan. Door de ontwikkeling van de broedpopulatie kluten vanaf het begin te volgen wordt inzichtelijk welke factoren een rol spelen bij het succes. Deze kennis kan helpen bij inrichting en beheer van toekomstige vergelijkbare projecten.



2. Methode en studiegebied

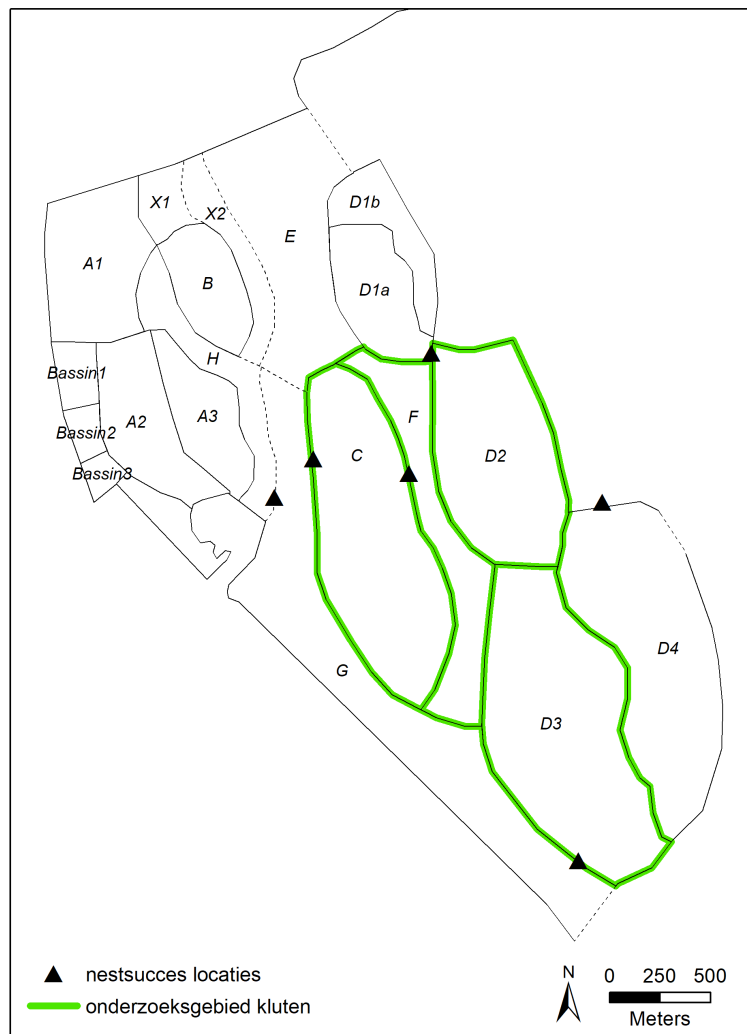
2.1. Studiegebied

Marker Wadden ligt in het noordoosten van het Markermeer. Het gebied bestaat uit een hoofd- en natuureiland met een totaal oppervlak van 750 ha (Fig. 2.1). Het hoofdeiland is toegankelijk voor publiek, terwijl het natuureiland een rustgebied voor vogels is. Het hoofd- en natuureiland worden van elkaar gescheiden door een geul. De eilanden bestaan uit compartimenten omringd door zanddijken. De compartimenten zijn opgevuld met slib uit het Markermeer. In de winter van 2020/2021 zijn de meeste zanddijken van het natuureiland op verschillende plekken doorgestoken, waardoor alle compartimenten met uitzondering van compartiment C, in verbinding staan met het Markermeer. Het waterpeil in compartiment C reguleert Natuurmonumenten met een pomp. Hierbij werd gestuurd op het voorkomen van kieming van wilgenzaad. Half april was er zowel aanbod van slik als ondiep water in combinatie met velden moerasvegetatie en hoger gelegen droge delen. Gedurende het hele voorjaar werd er water ingepompt, zodat er half juni alleen ondiep water resteerde. Daarna werd er geen water meer ingepompt en viel het compartiment geheel droog rond half juli.

In tegenstelling tot voorgaande jaren waren er in 2021 geen werkzaamheden meer van aannemers gedurende het broedseizoen. Er werd niet meer over de dijken gereden, waardoor vogels ongestoord konden broeden. De zanddijken waren aan het begin van het broedseizoen op de taluds deels begroeid, terwijl de bovenkant kaal bleef. Ook werden in de winter sommige taluds verbreed, waardoor ook daar nieuwe pionierhabitats aanwezig waren.



Pomp waarmee het waterpeil in compartiment C op het natuureiland wordt gereguleerd.



Figuur 2.1 Kaart van Marker Wadden met de namen van de compartimenten en met groen gemarkeerd het steekproefgebied voor het klutenonderzoek en de locaties waar legsels zijn gevolgd om het nestsucces te bepalen.

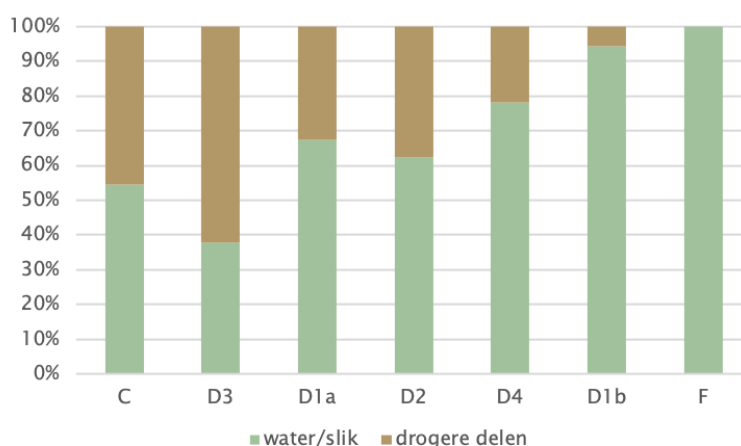
De compartimenten variëren in water- en slikoppervlakte, aanbod aan drogere delen en vegetatieontwikkeling door verschillen in leeftijd en aanleg (Fig. 2.2).

- C: Gesloten compartiment met hogere delen en aan de randen uitgestrekte velden moerasandijvie in ondiep water. Afhankelijk van het peilverloop was hier een slikvlakte en/of ondiep water aanwezig.
- D3: Hogere delen met aan de randen slik en ondiep water met moerasandijvie, maar meer ondiep water dan slik aanwezig.
- F: Geul met diep water. Steltlopers kunnen alleen aan de randen staan.



- D1a en D2: Deze compartimenten hebben door kleine openingen in de dijk verbinding met F. Er zijn delen met veel water, maar ook ondiepere delen met moerasvegetatie. Hier was (bijna) geen slik aanwezig.
- D4 en D1b: Deze compartimenten hebben een open verbinding met het Markermeer aan de oostzijde, en ze zijn minder opgevuld met slib. Hierdoor is er veel diep water en kunnen steltlopers alleen aan de randen staan.

Nu de compartimenten bijna allemaal in open verbinding staan met het Markermeer, was het waterpeil hoger in de compartimenten en minder variabel gedurende het seizoen dan in voorgaande jaren. Toen de compartimenten nog afgesloten waren van het open water, werd het waterpeil met name bepaald door de inlaat, de regenval en verdamping, waardoor er meer variatie was.



Figuur 2.2 Verhouding tussen oppervlakte water/slik en hoger gelegen drogere delen in de compartimenten op het natuureiland op basis van een luchtfoto in september 2021; dit was representatief voor het broedseizoen van 2021.



Kluten maakten op het hoofdeiland dankbaar gebruik van nieuwe slibeilandjes die in de winter zijn aangelegd in A2.



2.2. Onderzoeksopzet

De onderzoeksopzet was in grote lijnen vergelijkbaar met die sinds 2018 (van der Winden *et al.* 2018). Zie voor details van de methode het rapport van 2018. De omvang van de broedpopulatie is op 14 mei bepaald door het aantal paren en nesten te tellen. Vervolgens zijn tijdens twaalf vervolfbezoeken alle kluten met hun kuikens binnen het steekproefgebied op het natuureiland geteld (Fig. 2.1). Daarbij werd het gedrag van de volwassen kluten genoteerd en van de kuikens werden toomgrootte en leeftijd bepaald (Tabel 2.1). Ook werden halverwege elke maand alle watervogels, inclusief kluten, in het hele gebied geteld.

Tabel 2.1 Beschrijving van de gedragsklassen voor volwassen kluten en leeftijd kuikens

Volwassen	Beschrijving
Rust	Rustend of poetsend
Nest	Zit op nest, bezig met nestkuil of -materiaal of paring
Alarm	Alarmerend of territoriaal gedrag ten opzichte van andere kluten
Foerageren diep	Foeragerend in water, waarbij de tarsus geheel onder water is
Foerageren ondiep	Foeragerend in ondiep water of op slik, waarbij de tarsus (deels) boven water zichtbaar is
Kuikens	Beschrijving
Groep 1	Kleine net uitgekomen kuikens
Groep 2	Kuikens geheel in dons of met eerste beginnende veren
Groep 3	Kuikens met 50% veren en 50% dons
Groep 4	Kuikens met restanten dons
Groep 5	Vliegvlug jong

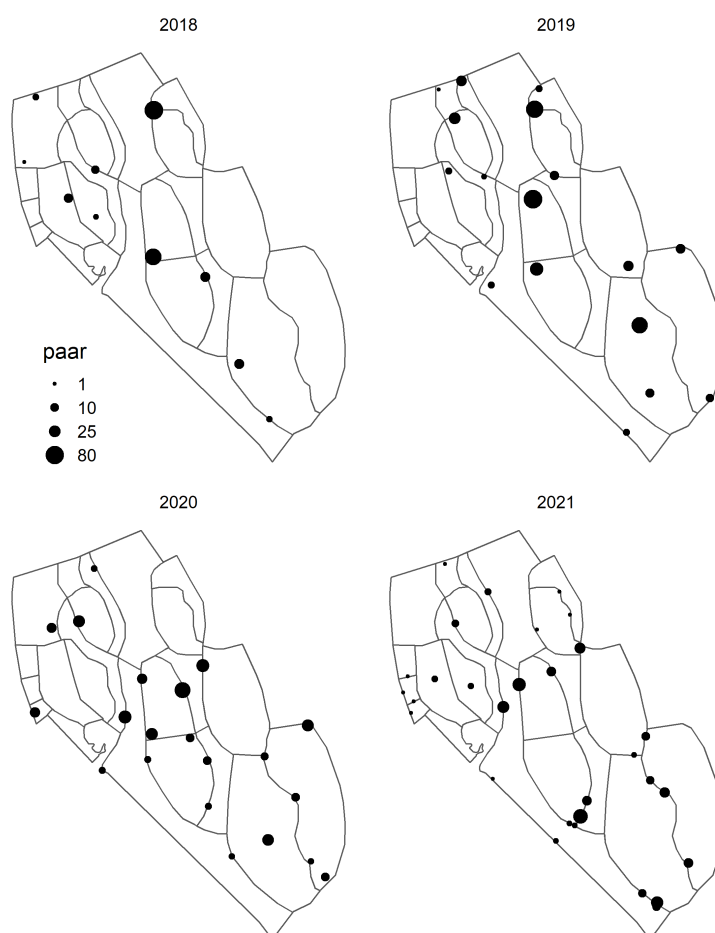
In diverse kolonies zijn legfels gevolgd om het uitkomstsucces te bepalen (Fig. 2.1). Op basis van de dagelijkse overlevingskans van een legsel werd de kans van uitkomen bepaald (uitkomstsucces, Mayfield-methode) (Beintema 1992). Op verschillende locaties op het natuureiland werden legfels ook gevolgd met wildcamera's om een beter beeld te krijgen van mogelijke predatoren. Het indicatieve broedsucces (aantal vliegvlugge jongen per paar) is bepaald door het totaal aantal broedparen rond half mei als uitgangspunt voor de omvang van de broedpopulatie te nemen. Op basis van de kuikentellingen is een schatting gemaakt van het aantal vliegvlugge jongen. Hierbij hanteerden we een minimum- en maximaal aantal jongen. Het minimum was het aantal vliegvlugge jongen die we telden. In het maximum is er vanuit gegaan dat ook jongen van leeftijdsklasse 3 en 4 het redden. Dit is gedaan omdat er jongen snel uit het gebied kunnen vertrekken als ze vliegvlug zijn en we ze dan gemist kunnen hebben door een te lage bezoekfrequentie. In een tweede methode is het aantal kuikens per paar gebruikt om de gemiddelde toomgrootte te bepalen. De tellingen van adulte vogels en hun activiteit in het steekproefgebied geven inzicht in het habitatgebruik en hun tijdsbesteding.



3. Resultaten

3.1. Broedparen en broedsucces

Rond half mei waren er 285 broedparen kluten op Marker Wadden, dat is 6% van de landelijke populatie. Dit is iets lager dan de afgelopen twee jaar (Tabel 3.1). De meeste kluten (82%) broedden wederom op het natuureiland. De kluten broedden bijna allemaal in kolonies op de dijken. De hoger gelegen delen in de compartimenten zijn grotendeels begroeid geraakt en daardoor ongeschikt geworden als broedplek. De dijken waren nog relatief onbegroeid. Alleen op het hoofdeiland broedden enkele klutenparen in compartimenten op nieuw aangelegde eilandjes in A2 en voor kijkhut de Duikeend in A3 (Fig. 3.2).



Figuur 3.1 Kolonies van kluten op Marker Wadden in de periode 2018-2021. De stippen zijn een centraal punt in de kolonie, maar de nesten van een kolonie lagen meestal verspreid over een groter oppervlak.

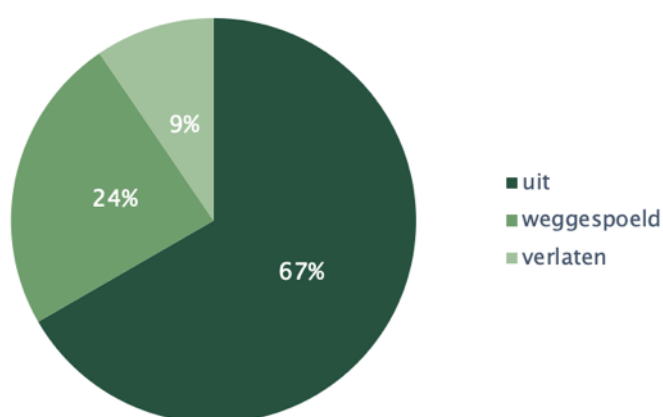


Tabel 3.1 Broedparen inclusief aandeel (%) op het natuureiland, broedsucces (vliegvlug jong per paar) en gemiddelde toomgroottes van kluten op Marker Wadden tussen 2018-2021.

	2018	2019	2020	2021
Broedparen totaal	208	380	340	285
% paren op natuureiland	87%	84%	67%	82%
Broedsucces	1,7-2	0,8-1,8	0,2-0,3	0,3-0,5
Gemiddelde toomgrootte	2,4	1,8	1,4	1,9

Tabel 3.2 Uitkomstsucces van klutenlegsels op Marker Wadden berekend volgens de Mayfield-methode in 2021.

	Dagelijkse overlevingskans	Uitkomstsucces	Steekproefgrootte (n)
Totaal	0,99	80%	137 nesten
Hoofdeiland	0,98	52%	27 nesten
Natuureiland	1	86%	110 nesten



Figuur 3.2 Verdeling van de status van legsels die gevolgd zijn met wildcamera's in verschillende kolonies (C, D2, D3 en D4) op het natuureiland in 2021 (n = 21).

De uitkomstkans van de legsels op Marker Wadden was 80% (Tabel 3.2) en daarmee hoger dan in 2020 (68%) (Dreef *et al.* 2020). De enige grote klutenkolonie op het hoofdeiland bevond zich op één van de eilanden langs de geul tussen het hoofd- en natuureiland. Een deel van de legsels spoelde hier weg, waardoor het uitkomstsucces op het hoofdeiland lager was dan op het natuureiland. Op het natuureiland spoelden tijdens een voorjaarsstorm op 21 mei legsels weg bij één kolonie (D2) die we met wildcamera's volgden (Fig. 3.2). De andere gevolgde legsels kwamen allemaal uit, hoewel er één pas uitgekomen klutenkuiken werd gepredeerd door een kokmeeuw. Twee andere nesten werden verlaten. De oorzaak bleef



onduidelijk, maar mogelijk speelde verstoring door een paar nijlganzen een rol. Zij zorgden meerdere malen voor onrust, waarna de twee legfels verlaten werden. Tijdens bezoeken aan kolonies werden af en toe gepredeerde eieren en resten van dode adulte kluten gevonden. Daarnaast werden kleine mantelmeeuwen, Pontische meeuwen en bruine kiekendieven geregeld verjaagd door kluten bij de kolonies.



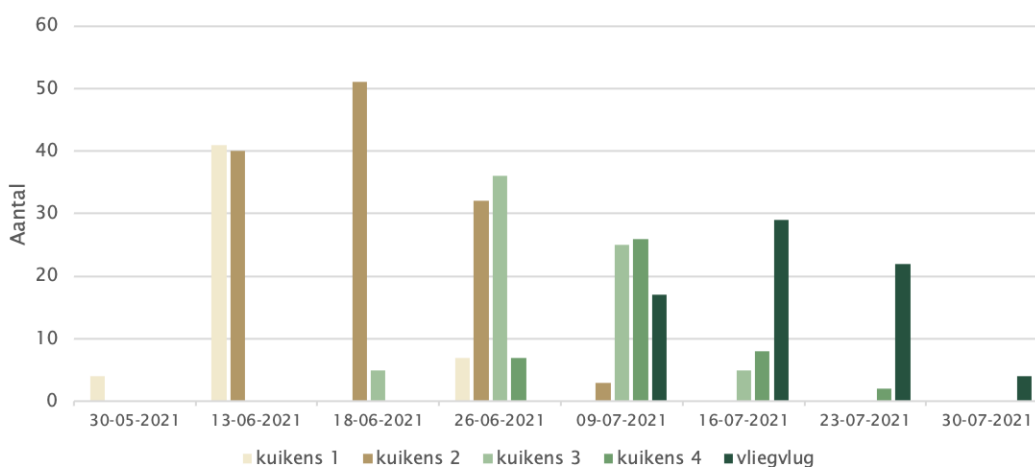
Kokmeeuw vliegt weg met net uitgekomen klutenkuiken bij D2 op 6 juni 2021.



Een groot deel van de nesten spoelde weg tijdens een voorjaarsstorm 21 mei 2021. Ook liepen er dagelijks grauwe ganzen door de kolonie.



Net zoals de afgelopen twee jaar kwamen de meeste legfels in de eerste helft van juni uit (Fig. 3.2). De laatste kuikens kropen eind juni uit het ei. Dat betekent dat er na eind mei geen kluten meer zijn gaan broeden. Dit was anders ten opzichte van voorgaande jaren waarbij tot half/eind juli nog jonge kuikens (groep 1) werden gezien. Er waren toen dus nog late legfels tot eind juni en dus meer spreiding in het seizoen. Deze late vestigingen zijn vaak van paren waarvan het eerste legsel is mislukt. Het lijkt er dus op dat er in 2021 minder legfels verloren gingen op Marker Wadden, waardoor er minder hervestigingen waren.



Figuur 3.3 Aantallen jonge kluten per leeftijdsklasse op Marker Wadden tijdens tellingen van het steekproefgebied in 2021.

Tabel 3.3 Gemiddelde toomgrootte (aantal kuikens per paar) per leeftijdsklasse (groep 1 t/m 5) op drie momenten met de grootste aantallen kuikens van meerdere leeftijdsklassen op Marker Wadden. N is het aantal gecontroleerde paren.

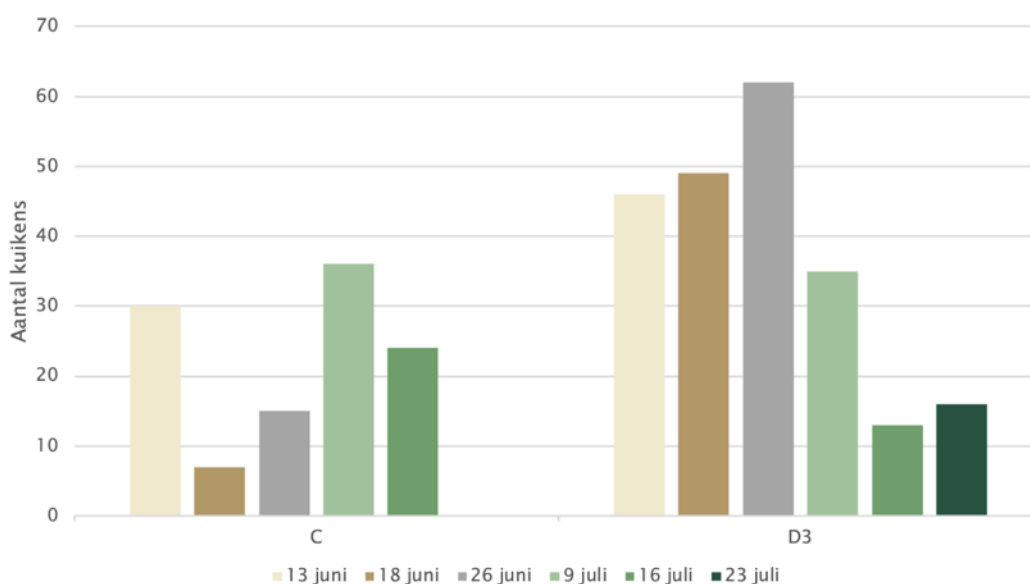
Datum	groep 1	groep 2	groep 3	groep 4	groep 5	n
26 juni	3,5	1,7	1,9	2,3	n.v.t.	43
9 juli	n.v.t.	3,0	1,8	2,4	1,5	37
16 juli	n.v.t.	n.v.t.	2,5	2,7	1,5	25

In het steekproefgebied waren er 226 paren met in totaal 72 vliegvlugge jongen. Dat betekent een minimaal broedsucces van 0,3 jong per paar. We verwachten dat in 2021 het aantal dubbelgetelde jongen beperkt is, aangezien Marker Wadden niet werd gebruikt als nazomerpleisterplaats door kluten (zie 3.2). De toomgrootte bleef gedurende het seizoen redelijk gelijk (Tabel 3.3). Het grootste verlies van kuikens was dus aan het begin van de kuikenfase (groep 1 en 2), waarna het aannemelijk is dat veel kuikens het gered hebben. Als we ervan uitgaan dat alle middelmaat kuikens (groep 3 en 4) alsnog vliegvlug worden, dan



was er maximum broedsucces van 0,5 jong per paar. Daarmee zou het broedsucces iets hoger zijn dan in 2020, en ook was de toomgrootte van gemiddeld 1,9 in 2021 iets hoger dan in 2020. De lagere toomgrootte groep 5 kuikens kan verklaard worden, doordat ze niet meer echt in families bij elkaar lopen.

Binnen het steekproefgebied zaten in compartiment C en D3 de grootste aantallen kuikens (Fig. 3.4). In compartiment F en D4 zaten geen kuikens en in D2 slechts geringe aantallen. Deze compartimenten bleken niet (of minder) geschikt als opgroeigebied voor kuikens. F en D4 bestaan vooral uit diep water. Het zuidoostelijke deel van D2 bestaat uit ondiep water, maar er was geen slik. Door het opzettelijk hoog ingestelde waterpeil in compartiment C waren er vanaf half juni geen slikvlaktes meer. De kuikens liepen hier allemaal langs en in de randen van het compartiment tussen de moerasandijvie. Ook in het midden van het compartiment in het ondiepe water tussen de moerasandijvie foerageerden kuikens. In de loop van juli werd het compartiment C geheel drooggezet en daarmee verdween al het foerageergebied. Tijdens de telling op 23 juli werden dan ook geen grote kuikens meer gezien (Fig. 3.4). Wel zagen we enkele dode grote kuikens in het compartiment liggen. Mogelijk konden zij niet tijdig naar een beter foerageergebied lopen. In D3 waren slechts strookjes slik aan de randen van de moerasandijvievelden. Hier liepen alle kuikens.

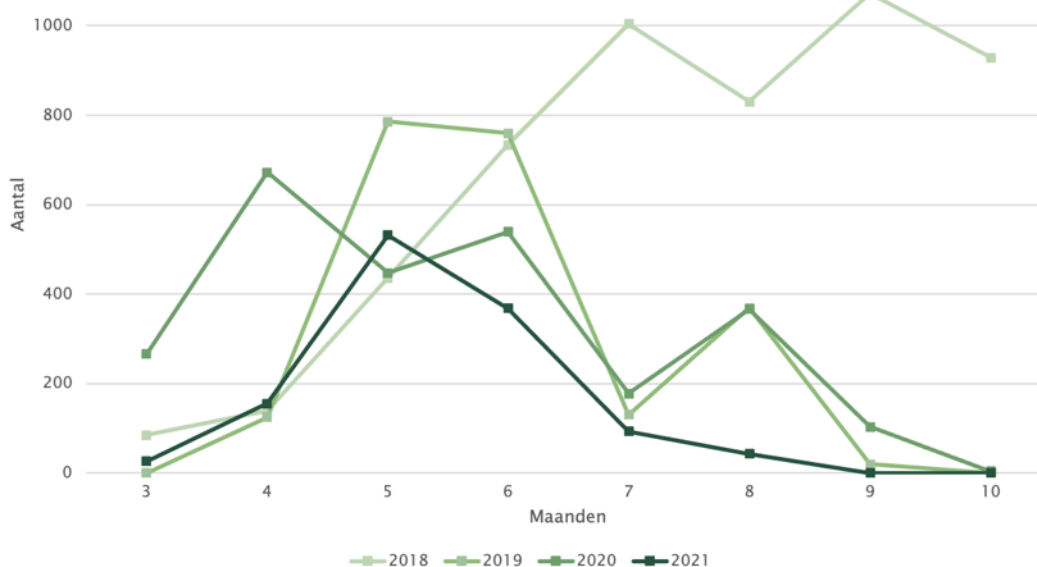


Figuur 3.4 Totaal aantal kuikens (groep 1 t/m 5) in compartimenten C en D3 tussen 13 juni en 23 juli 2021. In deze periode zouden de meeste klutenkuikens vliegvlug kunnen worden.



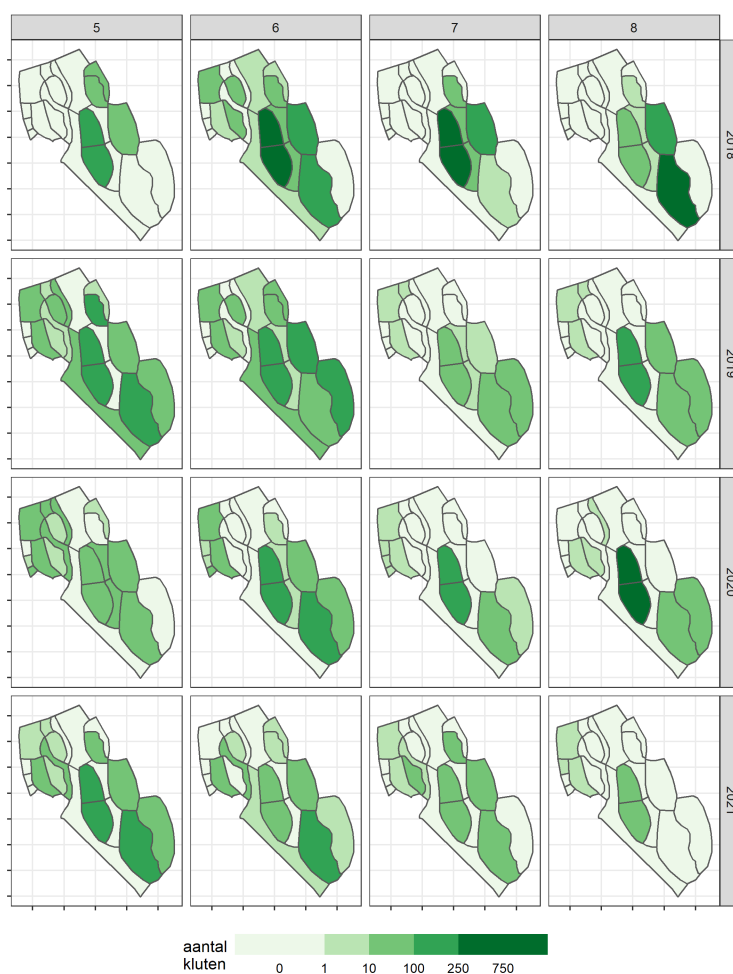
3.2. Aantallen en habitatgebruik

In maart 2021 waren de aantallen kluten op Marker Wadden nog laag, maar vanaf april namen ze toe (Fig 3.5). Vanaf juni namen de aantallen kluten echter alweer af, terwijl dat in voorgaande jaren pas later in het seizoen was. Waarschijnlijk hebben ongepaarde kluten of paren waarvan het legsel is mislukt Marker Wadden direct verlaten. Vanaf juli namen de aantallen alleen maar verder af, terwijl in 2019 en 2020 in augustus de aantallen weer even toenamen, vermoedelijk door kluten van elders die pleisterden op Marker Wadden.



Figuur 3.5 Aantallen volwassen en juveniele (vliegvlugge) kluten op Marker Wadden van maart tot en met oktober in de periode 2018-2021.

Net zoals de afgelopen drie jaar werden het hoofd- en natuureiland door kluten gebruikt, terwijl in 2018 de kluten met name op het natuureiland zaten (Fig. 3.6). In mei werden alle compartimenten, behalve de geulen en D1b, gebruikt door kluten, waarbij de hoogste aantallen in C en D3 zaten. Opvallend is dat in vergelijking met 2020 D1a weer in trek was bij kluten. Dit compartiment stond droog en vol met moerasvegetatie in 2020, maar na het doorsteken van de dijken was er in 2021 ondiep water, waardoor kluten er weer konden foerageren.



Figuur 3.6 Verspreiding van volwassen en juveniele (vliegvlugge) kluten op Marker Wadden van mei tot en met augustus in de periode 2018-2021.

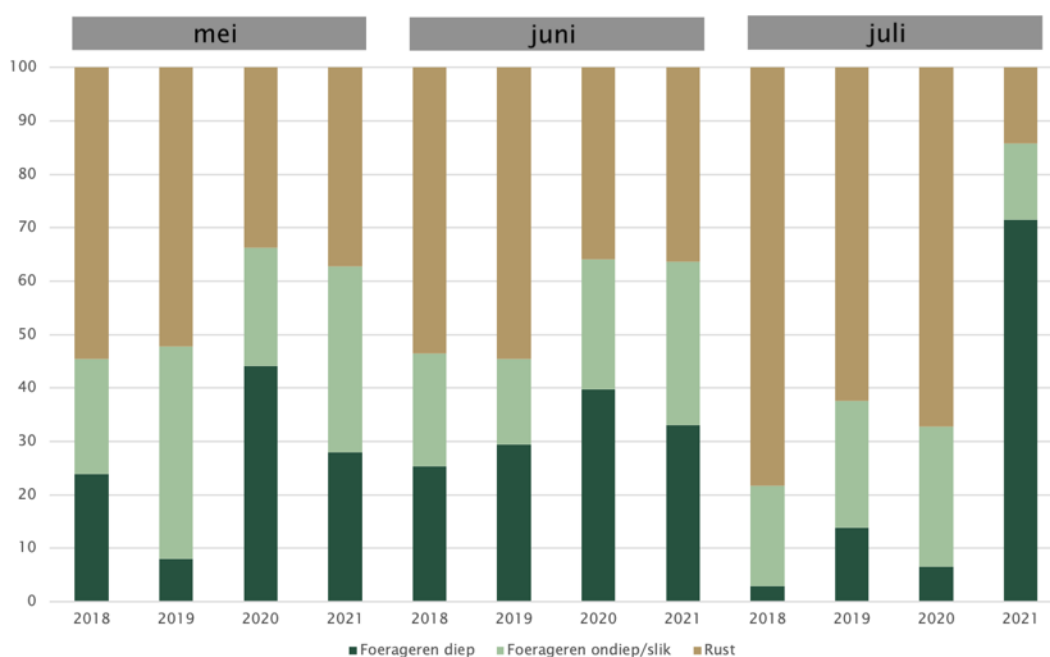


Kluten broedden grotendeels op de taluds van dijken, zoals hier bij D3.



3.3. Activiteit volwassen kluten

In 2021 rustten kluten overdag gemiddeld 35% van de tijd. Dit is aanzienlijk minder dan in 2018 (61%), 2019 (57%) en 2020 (55%). In alle jaren geldt dat er vanaf juli meer gerust werd, behalve in 2021 (Fig. 3.7). Mogelijk hadden de kluten in 2021 meer tijd nodig om voldoende voedsel te vinden. Dat patroon lijkt ook al in 2020 zichtbaar. In combinatie met de kleinere aantallen vanaf juni, duidt dit op een verslechterende voedselsituatie in de loop van het seizoen.



Figuur 3.7 Verdeling van activiteiten (foerageren in diep water, ondiep water/slik en rusten) van volwassen kluten in mei, juni en juli in het steekproefgebied tussen 2018-2021.



Kluten besteedden in 2021 meer tijd aan foerageren dan in voorgaande jaren op Marker Wadden. Mogelijk verslechtert de voedselsituatie.



4. Discussie

4.1. Aanbod nestplekken op Marker Wadden

Na vijf jaar is er nog steeds een grote broedpopulatie kluten aanwezig op Marker Wadden. Het aanbod aan broedplekken neemt wel flink af. Dankzij een forse ingreep op dijken en taluds op het natuureiland in de winter was er in het voorjaar van 2021 nog een ruim aanbod aan broedplekken waar de kluten dankbaar gebruik van maakten. Stukken waar al langer niet meer wordt gegraven, zijn inmiddels vrijwel ongeschikt als broedplek. Dit geldt voor het hoofdeiland, behalve op plekken waar op kleine schaal nog wat pionierhabitats zijn gemaakt. Zo werden in A2 nog enkele eilandjes aangelegd en werd voor kijkhut de Duikeend en op het eiland grenzend aan de geul vegetatie verwijderd. Dat werkte goed, want hier gingen kluten broeden, maar aan het einde van het broedseizoen raakten deze plekken alweer begroeid.

Als kluten duurzaam als broedvogel behouden moeten worden, is het nodig om jaarlijks stukken kaal te maken. Zonder zulk aanvullend beheer is het hoofdeiland mogelijk al in het broedseizoen van 2022 ongeschikt als broedplek voor kluten. Na de grootschalige werkzaamheden aan dijken op het natuureiland zullen er naar verwachting in 2022 nog wel voldoende geschikte broedplekken zijn, maar aanzienlijk minder dan in 2021. Nu er geen werkverkeer en werkzaamheden meer zijn, zullen de dijken verder begroeid raken. Vermoedelijk zullen veel kluten de nieuw aangelegde eilanden gaan koloniseren, hoewel dit ook afhankelijk is van het aanbod aan slik en ondiep water in die compartimenten (zie 5.3 voor beheersuggesties).



Naast voldoende slik en ondiep water om voedsel te zoeken, hebben klutenkuikens ook beschutting nodig. Tussen pioniervegetatie, zoals moerasandijvie, vinden ze dekking.



4.2. Uitkomst legsels

In zowel 2020 als 2021 kwamen de meeste eieren van kluten uit. De beperkte verliezen waren het gevolg van het wegspoelen van legsels en door predatie door vogels. Marker Wadden heeft als groot voordeel dat er geen grondpredatoren aanwezig zijn, omdat het eiland enkele kilometers van het vasteland ligt. Bij klutenkolonies op het vasteland is het nestsucces lager door een hoger predatierisico (Joest *et al.* 2021, de Boer 2020). Bij de Klutenplas langs de Groningerkust wordt de kolonie daarom beschermd door een elektrisch raster, dat betreding door vossen voorkomt. Het nestsucces is grotendeels afhankelijk van het functioneren van het raster. In het beste jaar kwamen 75% van de legsels uit. Op Marker Wadden is eipredatie nog zeer beperkt, omdat predatoren afwezig of schaars zijn. Opvallend is in ieder geval dat er geen klutenkolonies in, of direct grenzend aan, kokmeeuwkolonies op Marker Wadden zijn (Dreef *et al.* 2021). Mogelijk mijden ze die bewust en Marker Wadden is zo groot dat dit ook mogelijk is. Dat is een groot voordeel van een grootschalig natuurontwikkelingsproject.

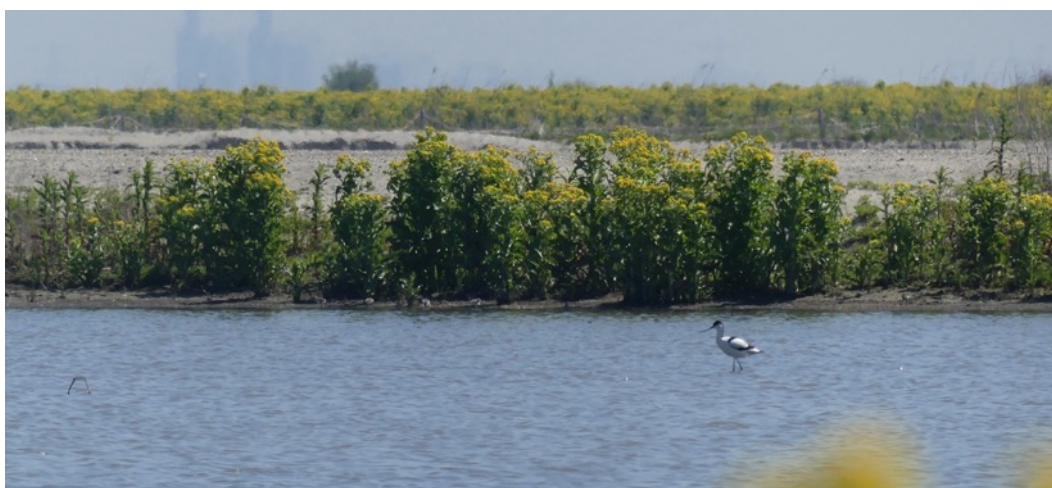
4.3. Aantal vliegvlugge jongen

Een hoge uitkomstkans van legsels is geen garantie dat alle kuikens daarna vliegvlug worden. Na twee goede jaren (2018 en 2019), was in 2020 het broedsucces voor het eerst slecht op Marker Wadden. Klutenkuikens zijn erg gevoelig voor slecht weer en aangezien hun eerste kuikendagen samenvielen met slecht weer zou dat effect kunnen hebben gehad op hun overleving (Krijgsveld *et al.* 2003, Hötker & Segebase 2000). In 2021 was het broedsucces iets hoger, maar nog steeds lager dan ongeveer 0,8 jong per paar die nodig zijn voor een stabiele populatie (Schekkerman *et al.* 2017). Het is de vraag of er ergens in Nederland kolonies zijn waar die waarde bereikt wordt, want ook in de belangrijkste gebieden, namelijk de Waddenzee en het Deltagebied, is het broedsucces te laag (Schekkerman *et al.* 2021, Koffijberg *et al.* 2021). Ook langs de Duitse Waddenzee worden twee klutenkolonies (binnendijks en buitendijks) gevolgd. Hier is het gemiddeld broedsucces respectievelijk slechts 0,1 en 0,2 jong per paar. Klutenkuikens die buitendijks op het wad foerageren lijken een iets hogere overleving te hebben, omdat ze hier grotere prooien kunnen eten (Joest *et al.* 2021).

Het is onwaarschijnlijk dat het weer en predatie bepalend zijn geweest voor het broedsucces in 2021, aangezien het weer goed was en er weinig predatoren zijn en voldoende dekking. Mogelijk is het voedselaanbod en/of -beschikbaarheid de bepalende factor geweest voor het lage broedsucces. Marker Wadden heeft als voordeel dat broed- en foerageergebied aan elkaar grenzen wat bevorderlijk is voor de kuikenoverleving (de Bie & Zijlstra 1979, 1985,



Lengyel 2006). Toch zijn niet alle compartimenten even geschikt als foerageergebied. Klutenkuikens zoeken vanaf de eerste levensdag hun eigen voedsel. Terwijl volwassen kluten zelfs zwemmend kunnen foerageren, zijn kuikens de eerste drie weken gebonden aan ondiep water en slikvlaktes (Ruitenbeek 1985). Hierbij is het belangrijk dat er ook voldoende dekking is in verband met veiligheid. In 2021 groeiden bijna alle klutenkuikens op in compartiment C en D3. Tijdens de cruciale opgroeiperiode van de kuikens waren er in beide compartimenten geen slikvlaktes, maar slechts slikranden en ondiep water. Waarschijnlijk is dit aanbod te beperkt voor de vele klutenkuikens die geboren worden. Het sterk wisselende waterpeil in compartiment C in deze fase was mogelijk ook ongunstig voor een deel van de kuikens. In juli werd het compartiment zelfs geheel droog gelegd. In de Gasthuisbevang (Schouwen-Duiveland) is het opdrogen van het kuikenopgroei gebied een belangrijke oorzaak voor een laag broedsucces van kluten (Lilipaly *et al.* 2019).



Kleine klutenkuikens waren afhankelijk van slikkige randen en ondiep water om te foerageren door afwezigheid van slikvlakte.

Het waterpeil en slikaanbod in compartiment zijn sturende factoren bij het creëren van ideaal opgroei gebied voor klutenkuikens, maar het voedselaanbod is ook bepalend. Binnen het KIMA-programma is onderzoek gedaan naar zoöplankton en insectenlarven op Marker Wadden. Het zou interessant zijn om deze gegevens te koppelen aan het habitatgebruik van kluten en hun kuikens. Ook zou in meer detail (ook met terugwerkende kracht) naar gegevens, zoals waterdiepte en vegetatiedekking in combinatie met het ruimtelijk gebruik van kluten gekeken kunnen worden om meer te leren voor toekomstige inrichting en beheer.

De meeste kluten in Noordwest-Europa broeden in zoute milieus. De meeste studies met betrekking tot nest- en broedsucces, habitatgebruik en dieet zijn dan ook in deze gebieden gedaan. De lessen van Marker Wadden kunnen zeer belangrijk zijn bij toekomstige projecten waarbij wetlands in een zoet milieu worden ontwikkeld.



4.4. Pleisterplaats voor kluten

In 2021 werd Marker Wadden uitsluitend gebruikt tijdens het broedseizoen. Terwijl in voorgaande jaren er in augustus altijd groepen kluten pleisterden op Marker Wadden, was dat in 2021 niet het geval. Veel wijst erop dat de voedselsituatie minder gunstig was. Zo zagen we ook dat lokale broedvogels meer tijd besteedden aan foerageren, dan in voorgaande jaren. De meeste onderzoeken naar tijdsbesteding bij kluten zijn gedaan in intergetijdengebieden, waarbij kluten afhankelijk zijn van het tij om te foerageren. In Duitsland (Fahretofter Westerkoog), een binnendijks brak gebied, foerageerden kluten aan het begin van het broedseizoen 50% van de tijd en aan het einde van het seizoen was dit minder dan 15% (Hötker 1999). Kluten besteden op Marker Wadden dus meer tijd aan foerageren. Dit zou te maken kunnen hebben met het prooitype, zo is bekend dat kluten die foerageren op dansmuglarven meer tijd kwijt zijn aan foerageren dan kluten die grotere prooien eten (Hötker 1999). Meer inzicht in het dieet van kluten (volwassenen en kuikens) op Marker Wadden zou wenselijk zijn.

Tegelijkertijd had de Oostvaardersplassen, voor het eerst sinds jaren, een enorme aantrekkingskracht voor kluten. Het westelijk deel van het rietmoeras wordt 'gereset', waardoor het in de loop van het broedseizoen steeds verder droog kwam te staan. De grote plas langs de Oostvaardersdijk bestond in juli-september uit ondiep water en grote slikvlaktes. Hier foerageerden en rustten vele honderden kluten. Door kleurringonderzoek weten we dat kluten van Marker Wadden later bij Oostvaardersplassen zaten.



Foeragerende kluten in het westelijke deel van de Oostvaardersplassen. In de nazomer foerageerden hier honderden individuen als gevolg was van een 'moerasreset' waardoor er veel foerageerhabitat beschikbaar kwam.



4.5. Beheer en inrichting voor soorten van slikvlakten

De aanleg van Marker Wadden heeft veel opgeleverd voor soorten van slikvlakten. In dat opzicht onderscheidt Marker Wadden zich van eerder aangelegde eilanden in het IJsselmeergebied als De Kreupel of van vooroevers. Het ruime aanbod aan zowel broed- als foerageerbiotoop voor kluten en andere steltlopers is uniek. Van de vierjarige studie naar aantalsontwikkeling, broedsucces en ruimtelijk gebruik van kluten kunnen we wel iets opsteken voor toekomstig beheer en aanleg van dit soort biotopen.

Allereerst is de **schaal** wezenlijk. Door het ruime aanbod is er veel keus aan broedplekken en minder effect van predatie door bijvoorbeeld meeuwen. Ten tweede is een grote meerwaarde van Marker Wadden dat het **ver van het vasteland** ligt. Dat hindert de kolonisatie door grondpredatoren, zoals marterachtigen, vos en bruine rat. Die zijn in veel gebieden de hoofdoorzaak voor geringe aantallen broedvogels en een laag broedsucces. Mogelijk zal het gebied in de toekomst ook wel gekoloniseerd worden, maar dit gebeurt veel minder snel dan natuurontwikkelingsprojecten in oeverzones. Bij de aanleg van nieuwe gebieden is isolatie een wezenlijk onderdeel van de inrichting.

Ten derde is het **gebruik van slib** een nieuw aspect dat zorgt voor bijzonder foerageergebied. Marker Wadden is opgebouwd uit grote compartimenten met slib omsloten door ringdijken van zand. Hierdoor ontstaat naast broedgebied, ook uitgestrekt foerageergebied. Dit in tegenstelling tot andere projecten, waarbij broedeilanden van zand worden gebouwd, maar het aanbod aan ondieptes en slikvlaktes beperkt blijft. Kluten hebben een voorkeur voor zeer slikkig substraat waarin ze met hun kwetsbare snavel kunnen foerageren. Sommige steltlopers, zoals de drieteenstrandloper, prefereren zandige bodems, maar de meeste steltlopers hebben voorkeur voor een slibrijk substraat, zoals de grutto, maar ook andere watervogels, zoals wintertalingen en bergeenden (Blomert 2002).

Ten vierde is het **waterpeilbeheer** een belangrijke sleutelfactor. De klutenaantallen daalden in 2021 ten opzichte van voorgaande jaren en er werden weinig jongen grootgebracht, wat duidt op verslechterde voedselomstandigheden. Ook de observatie dat volwassen kluten overdag langduriger foerageerden wijst in deze richting. Dat kan komen door ongunstig peilbeheer, zoals in compartiment C waar het peilbeheer vooral is afgestemd op rietgroei en het tegengaan van wilgengroei. Dit conflicteert met de reproductie van kluten en het gebruik van het gebied door vergelijkbare vogelsoorten. Het is goed om deze negatieve aspecten mee te wegen in de keuzes voor het beheer. Het zou bijvoorbeeld ook een keus kunnen zijn om af te zien van het stimuleren en bereiken van rietmoeras voor alle compartimenten en in een deel van de compartimenten juist in te zetten op andere bedreigde vogelsoorten van wetlands, zoals grutto, kievit, zomertaling, kemphaan en bontbekplevier. Ideaal is in ieder



geval een gebied waar gedurende het hele seizoen zowel slik als ondiep water aanwezig is. Zeker in de kuikenfase van steltlopers is de beschikbaarheid hiervan essentieel.

Als laatste valt te overwegen om uit te zoeken wat de **connectiviteit tussen compartiment en het open water** van het Markermeer voor een effect heeft op het voedselaanbod in de compartimenten. Het lijkt erop dat het aanbod van ongewervelden in slik of ondiep water is afgenomen. Dat kan komen doordat de gemeenschap van ongewervelden verandert, maar ook door bijvoorbeeld predatie door vissen. Aangezien bijna alle dijken nu zijn doorgestoken kunnen vissen nu makkelijk overal komen. Door dit in een deel van het gebied te beperken kan onderzocht worden hoe die het voedselaanbod beïnvloedt.

Bij de aanleg van nieuwe eilanden kan de informatie over het ideale biotoop van kluten en andere steltlopers benut worden. In welke mate de compartimenten gevuld worden met slib, het peilbeheer en rust zijn stuurbare factoren. Ook kan hier bekeken worden of het wellicht zinvol is een gebied in te richten voor andere soorten dan die van helofytenmoeras. Hiervoor kan een inrichtingsmodel opgesteld worden.



Het gereguleerde waterpeil in compartiment C op drie momenten: in mei was er een slikvlakte en ondiep water (boven), in juni was het tot de randen gevuld (midden) en in juli viel het geheel droog, waardoor er geen foerageergebied meer was voor kluten en hun kuikens (onder).



5. Conclusies en aanbevelingen

5.1. Conclusies

- Kluten zijn gekozen als indicator voor productie van ongewervelden in slikvlaktes op Marker Wadden. In 2021 broedden er 285 klutenparen op Marker Wadden, wederom iets minder dan in 2019 en 2020. Dit was 6% van de landelijke populatie.
- De meeste kluten broedden op het natuureiland. Hier wordt alleen nog gebroed op de ringdijken van de compartimenten. De verdroogde slibvlakten in compartimenten zijn ondertussen te begroeid geraakt. Alleen op het hoofdeiland zijn nog enkele plekken waar door beheer nog pionierhabitats in compartimenten zijn.
- Marker Wadden is nog steeds een veilige plek voor kluten om te broeden. Wederom kwamen de meeste legsels in 2021 uit, namelijk 80% (2020: 68%). De meeste vastelandkolonies hebben last van predatie door vooral grondpredatoren, zoals vos en bruine rat. Op Marker Wadden is alleen predatie van legsels vastgesteld door kokmeeuw. In beperkte mate spoelen er tijdens voorjaarsstormen legsels weg.
- Na twee jaren met een zeer hoog broedsucces (>1 jong per paar), volgden er nu twee jaren met een lager broedsucces. In 2021 werd 0,3–0,5 jong per paar grootgebracht. Het lagere broedsucces werd waarschijnlijk mede veroorzaakt door een tekort aan slikoppervlak in de juiste periode en een daardoor verslechtert voedselaanbod voor klutenkuikens.
- De meeste kuikens groeiden op in compartiment C en D3 op het natuureiland. Deze compartimenten worden gekenmerkt door veel ondiep water en randen met moerasvegetatie waar delen met slik zijn te vinden.
- Compartiment C is het enige compartiment dat afgesloten is van het Markermeer en het waterpeil wordt gecontroleerd met een pomp. Door dit peilbeheer in 2021 was het water te hoog toen er kleine kuikens waren en te laag aan het einde van de kuikenfase. Met een ander peilbeheer zijn hier mogelijk betere omstandigheden voor klutenkuikens te faciliteren.
- Marker Wadden werd in 2021 niet gebruikt als rust- en foerageergebied voor kluten in de nazomer. De aantallen namen snel af. Ook werd er door lokale broedvogels langduriger gevoerageerd dan in voorgaande jaren. Dit zou een signaal kunnen zijn dat de voedselsituatie voor kluten is verslechterd op Marker Wadden.
- Anderzijds waren er honderden kluten die pleisteren in het westelijke deel van de Oostvaardersplassen waar het waterpeil laag was in verband met een 'moerasreset'. Door kleurringonderzoek weten we dat dit ook vogels van Marker Wadden betreft. Dus Nationaal Park Nieuw Land als geheel lijkt goed benut te worden door kluten.



5.2. Aanbevelingen voor onderzoek

- Het vervolgen van de klutenstudie is belangrijk om het habitatgebruik, uitkomst- en broedsucces tussen jaren te kunnen vergelijken en dus om de ontwikkeling van de klutenpopulatie op Marker Wadden te begrijpen en te adviseren voor nieuwe gebieden.
- Het is aannemelijk dat kluten in 2022 ook op de nieuwe eilanden op Marker Wadden gaan broeden. Het zou goed zijn om het klutenonderzoek ook hier uit te voeren.
- Onderzoek naar het uitkomstsucces van kluten en het observeren van kuikens in hun eerste dagen kan meer inzicht geven in mogelijke oorzaken van slecht broedsucces. Tevens zou het voedselaanbod op deze plekken in beeld gebracht moeten worden.
- Door faeces van kuikens en volwassen kluten te verzamelen kan met eDNA het dieet van kluten in zoete milieus in beeld gebracht worden.
- Het merken van kluten (bijv. met kleurringen en/of verf) kan meer inzicht geven in de verplaatsingen van klutenfamilies tussen broed- en foerageerplek.
- Koppelingen met het voedselaanbod en meer prooiopnames van foeragerende kluten (zowel volwassen als kuikens) geeft meer inzicht in de draagkracht van Marker Wadden met betrekking tot voedselbeschikbaarheid. Dit zou dan ook reactief moeten gebeuren op basis waar kluten op dat moment foerageren.
- De habitatkarakteristieken van belangrijke compartimenten voor kluten kunnen in meer detail worden uitgezocht, zodat ook inzichtelijk wordt aan welke knoppen het beheer kan draaien om ideaal leefgebied voor kluten te creëren. Dit is relevant voor Marker Wadden, maar ook voor toekomstige vergelijkbare projecten, bijvoorbeeld in het kader van Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW).

5.3. Aanbevelingen voor beheer en inrichting

- Zorg bij de ontwikkeling van nieuw broedgebied voor kluten (en andere steltlopers) voor omvangrijke eilanden op ruime afstand van het vasteland.
- Gebruik slib bij de aanleg van de compartimenten en zorg voor een optimale verdeling van ondiep water en slik in de periode mei-juli. En zorg voor voldoende broedplekken direct grenzend aan geschikt foerageergebied.
- Gebruik minimaal een compartiment voor optimalisatie voor vogelsoorten die niet in helofytenmoeras leven. Dat vermindert de noodzaak voor peilbeheer dat afgestemd is op rietontwikkeling en kan ingezet worden op de optimalisatie van de reproductiefase van kluten en andere nationaal bedreigde soorten van open slikkige moerasbiotopen zoals grutto, Kievit, zomertaling, kemphaan en bontbekplevier.



6. Dankwoord

Het vogelonderzoek op Marker Wadden is uitgevoerd op initiatief van KIMA en Natuurmonumenten. Rijkswaterstaat (WVL) financierde het onderzoek, waarbij Natuurmonumenten bijdroeg in logistiek (vervoer) en personele inzet. Met name Ruurd Noordhuis, Wiegert Dulfer, Jeroen Postema, Mennobart van Eerden en Annemiek Boosten worden bedankt voor het meehelpen uitdenken van een onderzoeksplan en de realisatie ervan in 2021. Natuurmonumenten (Maaïke Hoogland, Daan Vreugdenhil, Sander Postmus, Tim Kreetz, Gea Otten en Barbara Halverhout) regelden de toegang, logistiek, transport, overnachtingen, gaven ons bruikbare terreinadviezen en overige hulp op locatie. Dank aan de Abel Tasman en het hele team voor het vervoer en assistentie met materialen. Op Marker Wadden zelf willen we de eilandwachters en de schoonmaakkanjers bedanken voor het hartelijke ontvangst en assistentie met materiaal. Boskalis en Witteveen & Bos danken we voor tips en kennis over het terrein. Debby Doodeman (FOGOL) willen we nog extra bedanken voor het enthousiasmeren van bezoekers om extra gegevens over kluten te verzamelen. Het onderzoeksteam werd gevormd door een samenwerking van Camilla Dreef, Jan van der Winden, Yvonne Verkuil en Peter van Horssen (Greenstat). Voor hulp in het veld bedanken we de volgende vrijwilligers: Maarten Hotting, René Vos, Sonja Weeda, Debby Doodeman, Petra Manche, Roeland Bom, Eva Kok en Jesse Conklin. En Arjan Dwarshuis bedankt voor de maaltijden tijdens het veldwerk.



Vrijwilligers die helpen bij het vogelonderzoek op Marker Wadden.



Kluut verjaagt Pontische meeuw die boven een klutenkolonie vloog.



7. Summary

7.1. Pied Avocet studies on Marker Wadden

Marker Wadden is a 750 ha newly created archipelago in the northern part of the freshwater lake Markermeer in the Netherlands. It consists of basins surrounded by levees filled with sludge. The construction started in 2016 and was finished early 2021, although construction started again in 2021 with the building of additional islands. Some parts have been ready since 2017 while at other locations new mudflats were created until the end of 2020. Due to differences in construction and management, the basins are very different with varying expanses of shallow water, mudflats and marsh vegetation.

The archipelago is created to be a “bird paradise” and therefore bird studies are important to inform management choices. To study the impact of newly available breeding and foraging areas, the Pied Avocet was chosen as an indicator species for the expected incursion of invertebrates in the mudflats and shallows. We studied their breeding numbers, hatching and breeding success and habitat use.



Alarming Pied Avocet. Alarmerende kluut.



7.2. Breeding numbers and success

In 2021 there were ca. 285 pairs on Marker Wadden, which is a slight decrease since last year. The colonies were widespread, but almost exclusively located on the bare parts of the levees. The dryer areas within the basins, where they used to nest, are now unsuitable due to vegetation succession. The hatching success of clutches was again high (80%, Mayfield-method). Losses were low and mostly caused by flooding during a spring storm or predation. There are no terrestrial mammals on the archipelago. The only recorded predation of avocet eggs (and chicks) is by Black-headed Gulls. Furthermore, colonies are often disrupted by Lesser Black-backed Gulls, Caspian Gulls and Marsh Harriers. Thus, Marker Wadden is a very safe location to breed on the ground.

Even though the hatching success was good, final breeding success was low with 0,3-0,5 fledglings per pair. This was slightly higher than in 2020, but much lower than in 2018 and 2019 when it was >1 fledgling per pair. The cause of this decreasing breeding success remains unclear. The basins where most of the chicks were reared, consisted of shallow water, but have no mudflats. The chicks could only forage on the edges of these basins. It would be advisable to look into the diet of Pied Avocets (both adults and chicks) in this freshwater area to find out which food source they use and if food availability could be the limiting factor. Also for management, some of the basins could be maintained with a lower water level to offer basins with more mudflat surface.

7.3. Seasonal patterns

During the past couple of years Marker Wadden was used by Pied Avocets as resting and foraging area during pre- and post-breeding, but this was not the case in 2021. After May the numbers of adults have been decreasing and in August they were barely present. During the breeding season the adults also spent more time foraging. They only rested for 35% of the time, while in other years this was around 60%. This suggests that food availability for Pied Avocets on Marker Wadden has decreased.



8. Literatuur

- Arts F. 2018. Kluut *Recurvirostra avosetta*. Pp. 238-239 in: *Sovon Vogelonderzoek Nederland 2019, Vogelatlas van Nederland*. Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen.
- Beintema A. 1992. Mayfield moet: oefeningen in het berekenen van uitkomst-succes. *Limosa* 65(4): 155-162.
- de Bie S. & M. Zijlstra 1979. Some remarks of the behaviour of the avocet (*Recurvirostra avosetta* L.) in relation to different breeding places. *Ardea*, 67(1-2): 68-69.
- de Bie S. & M. Zijlstra 1985. Kluten *Recurvirostra avosetta* en waterpeil in de Oostvaardersplassen: broeden in een veilige omgeving? *Limosa* 58: 41-48.
- Blomert, A.M. 2002. De samenhang tussen bodemgesteldheid, droogligtijd en foerageerdichtheid van vogels binnen de intergetijdenzone. A&W-rapport 330. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.
- de Boer P. 2020. Broedvogels van de Klutenplas in 2020: aantallen en broedsucces. Sovon-rapport 2021/23. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Chapman E.J. & C.J. Byron 2018. The flexible application of carrying capacity in ecology. *Global Ecology and Conservation* 13.
- Dreef C. & J. van der Winden 2019. Broedvogels en pleisteraars op de Marker Wadden 2017-2019. Rapport 2019-06, Jan van der Winden Ecology, Utrecht.
- Dreef C. & J. van der Winden 2020. Broedvogels en pleisteraars op Marker Wadden 2019-2020. Rapport 2020-03, Camilla Dreef, Amsterdam.
- Dreef C., R. Bom & J. van der Winden 2020. Jaarrapportage van kluten op Marker Wadden in 2020: Aantallen, broedsucces en habitatgebruik van een indicatorsoort voor de draagkracht van Marker Wadden. Rapport 2020-02, Camilla Dreef, Amsterdam.
- Dreef C., J. van der Winden & Y.I. Verkuil 2021. Broedvogels en pleisteraars op Marker Wadden 2020-2021. Rapport 2021-02, Camilla Dreef, Amsterdam.
- Hötker H. 1999. What determines the time-activity budgets of Avocets (*Recurvirostra avosetta*)? *Journal of Ornithology* 140: 57-71.
- Hötker H. & A. Segebade 2000. Effects of predation and weather on the breeding success of Avocets *Recurvirostra avosetta*. *Bird Study* 47: 91-101.
- Koffijberg K., P. de Boer, S.C.V. Geelhoed, J. Nienhuis, H. Schekkerman, K. Oosterbeek, J. Postma 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.
- Joest R., B. Hälterlein, B. Klinner-Hötker, D.V. Cimiotti & L. Krahn 2021. Bestand, Bruterfolg sowie Nahrungsökologie und Brutansiedlung der Jung- vögel des Säbelschnäblers *Recurvirostra avosetta* in den nordfriesischen ‚Natur- schutzkügen‘ Beltringharder Koog und Fahretofter Westerkoog 1991 bis 2019. *Corax* 24-4: 481-197.



- Krijgsveld K., G.H. Visser & S. Daan 2003. Foraging behavior and physiological changes in precocial quail chicks in response to low temperatures. *Physiology & Behavior* 79: 311-319.
- Lengyel S. 2006. Spatial differences in breeding success in the pied avocet *Recurvirostra avosetta*: Effects of habitat on hatching success and chick survival. *Journal of Avian Biology* 37: 381-395.
- Lilipaly S.J., M. Sluijter, F.A. Arts, M. Hoekstein, D. van Straalen & O. Wolf 2019. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2019. Deltamilieu Projecten. Rapportnr. 2020-01. DMP, Vlissingen
- Provincie Flevoland 2019. Ontwikkelingsvisie Nationaal Park Nieuwland.
- Ruitenbeek W. 1985. De Kluut (*Recurvirostra avosetta*). Wetenschappelijke mededelingen K.N.N.V. 169.
- Schekkerman H., F.A. Arts, H. van der Jeugd, E.W.M. Stienen & M. van Roomen 2017. Naar een demografische analyse van populaties van karakteristieke vogels in het Deltagebied. Sovon- rapport 2017/58. CAPS-rapport 2017/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland/ Vogeltrekstation/ Delta Project Management/ Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nijmegen.
- Schekkerman H., F.A. Arts, R.-J., Buijs, W. Courtens, T. van Daele, R. Fijn, A. van Kleunen, H. van der Jeugd, M. Roodbergen, E. Stienen, L. de Vries & B.J. Ens 2021. Geïntegreerde populatie- analyse van vijf soorten kustbroedvogels in het Zuidwestelijk Deltagebied. Sovon-rapport 2021/03, CAPS- rapport 2021/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- van der Winden J. & C. Dreef 2020. Visdieven en dwergsterns op Marker Wadden in 2020. Jaarrapport: aantallen, broedsucces en prooikeuze als indicatie van de relatie tussen vis en vogels. Rapport 2020-06, Jan van der Winden Ecology, Utrecht.
- van der Winden J., C. Dreef & M.J.M. Poot 2018. Visdieven en kluten op de Marker Wadden. Jaarrapport 2018: monitoring van aantallen, broedsucces, habitatgebruik en prooikeuze. Rapport 2018-08, Jan van der Winden Ecology, Utrecht.
- van der Winden J., C. Dreef & M.J.M. Poot 2019. Visdieven, dwergsterns en kluten op de Marker Wadden. Jaarrapport 2019: monitoring van aantallen, broedsucces, habitatgebruik en prooikeuze. Rapport 2019-09, Jan van der Winden Ecology, Utrecht.
- van der Winden J., S. Weeda, M. Hotting, M. Poot, Y. Verkuil & C. Dreef 2021. Visdieven en dwergsterns op Marker Wadden in 2021. Jaarrapport: aantallen, broedsucces en prooikeuze als indicatie van relatie tussen vis en vogels. Rapport 2021-07, Jan van der Winden Ecology, Utrecht.



Twee foeragerende kluten en een strandplevier in D3.



Camilla Dreef
info@camilladreef.nl
www.camilladreef.nl