



Aanpak monitoring van effecten van maatregelen voor broedvogels in kader van Wij&Wadvogels



Marc van Roomen
Loes van den Bremer
Kees Koffijberg
Hans Schekkerman &
Gerrit Dommerholt

Sovon-rapport 2021/105



Aanpak monitoring van effecten van maatregelen voor broedvogels in kader van Wij&Wadvogels

Marc van Roomen¹, Loes van den Bremer¹, Kees Koffijberg¹,
Hans Schekkerman¹ & Gerrit Dommerholt²

Met medewerking van Chris van Turnhout¹ en Jules Bos²

¹ Sovon Vogelonderzoek Nederland

² Vogelbescherming Nederland

In het meerjarige samenwerkingsprogramma 'Wij&Wadvogels' werken Het Groninger Landschap, It Fryske Gea, Landschap Noord-Holland, Natuurmonumenten, Rijksuniversiteit Groningen, Staatsbosbeheer, The Fieldwork Company, Vogelbescherming Nederland en de Waddenvereniging aan het herstel van gezonde vogelpopulaties in het Waddengebied.

'Wij&Wadvogels' wordt mogelijk gemaakt door financiering door het Waddenfonds, het Ministerie van LNV en de drie Waddenprovincies.

Dit rapport is samengesteld in opdracht van



Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2022

Dit rapport is samengesteld in opdracht van Vogelbescherming Nederland

Wijze van citeren: van Roomen M., van den Bremer L., Koffijberg K., Schekkerman H. & Dommerholt G. 2021. Aanpak monitoring van effecten van maatregelen voor broedvogels in kader van Wij&Wadvogels. Sovon-rapport 2021/105. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Foto's omslag: Hans Schekkerman, Frank Majoor & Peter de Boer

Opmaak: John van Betteray, Sovon Vogelonderzoek Nederland

ISSN-nummer: 2212 5027

Sovon Vogelonderzoek Nederland

Toernooiveld 1

6525 ED Nijmegen

e-mail: info@sovon.nl

website: www.sovon.nl

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

Inhoud

1. Inleiding	3
1.1. Achtergrond	3
1.2. Doel van het rapport	3
1.3. Leeswijzer	3
1.4. Dankwoord en verantwoording	4
2. Uitgangspunten en kaders	5
2.1. Conservation evidence	5
2.2. Drukfactoren systematiek Vogelbescherming	5
2.3. Evaluatie systematiek Waddenfondsprojecten	5
2.4. Samenhang en afstemming tussen Wij&Wadvogels monitoring en andere onderzoekprojecten	6
2.5. Begrippen en definities	6
3. Monitoringplan Kustbroedvogels	8
3.1. Inleiding	8
3.2. Doelen en Indicatoren effectmonitoring	8
3.2.1. Doelen	8
3.2.2. Indicatoren	9
3.2.3. Evaluatiecriteria	13
3.3. Protocollen effectmonitoring	13
3.3.1. Toestand vogels	13
3.3.2. Toestand gebied	19
3.4. Verdiepende monitoring kustbroedvogels	20
3.4.1. Inleiding	20
3.4.2. Gebruik van foerageerhabitats	22
3.4.3. Demografische gezondheidscheck populaties	29
4. Monitoringsplan Duinvogels -Tapuit	31
4.1. Doelen en indicatoren	31
4.2. Monitoringprotocollen	32
5. Monitoringplan Roofvogels - Blauwe Kiekendief & Velduil	33
5.1. Doelen en indicatoren	33
5.2. Monitoringprotocollen	34
6. Monitoringplan Weidevogels	35
6.1. Doelen en indicatoren	35
6.2. Monitoringprotocollen	35
7. Meetplannen per deelproject en locatie	36
7.1. Overzicht deelprojecten	36
7.2. Noordduinen - Tapuit	38
7.3. Vogelakkers Waddenzee – Blauwe Kiekendief en Velduil	40
7.4. Peazemerlannen	41
7.5. Schiermonnikoog	43
7.6. Wieringen	44
7.7. Kroonspolders Vlieland en Fryslân Noordkust	46
7.8. Den Oever - Vogelsand	47
7.9. Amstelmeer	48
7.10. Balgzand	50
7.11. Kwelder Ferwert en Blije	51
7.12. Hegewiersterfjild	53
7.13. Ruidhorn	54

8. Rapportages en Risicobeheersing	57
8.1. Nulrapportage	57
8.2. Voortgangsrapportage	57
8.3. Eindrapport	57
8.4. Risicobeheersing	58
9. Literatuur	59
Bijlagen	61
Bijlage 1. Betrokken soorten en monitoring protocollen	61
Bijlage 2. Literatuurreview verdieping	62

1. Inleiding

1.1. Achtergrond

In het project Wij&Wadvogels (Vogelbescherming Nederland 2018) zullen verschillende locatie-ingrepen worden gedaan in het Waddengebied waarvan het doel is de ‘gezondheid’ van een aantal karakteristieke broedvogels (Bijlage 1) te verbeteren en meer rust op hoogwatervluchtplateaus voor overwinteraars en doortrekkers te borgen. Het verzamelen van gegevens over de effectiviteit van deze ingrepen (*‘Conservation Evidence’*) en voor mogelijke aanpassingen gedurende het project (*‘Leren door Doen’*) is een belangrijk onderdeel van het Wij&Wadvogels project (Vogelbescherming Nederland 2018). In dat kader heeft Vogelbescherming Nederland aan Sovon gevraagd een voorstel te doen voor een monitoring plan waarmee de effecten van de te nemen maatregelen kunnen worden gevolgd in relatie tot de broedvogeldoelen van het Wij&Wadvogels project. Hierbij worden ook de protocollen voorgesteld en de meetplannen voor de monitoringwerkzaamheden waarmee de gegevens worden verzameld op de afzonderlijke locaties (deelprojecten). De werkzaamheden omvatten tevens het doen van voorstellen voor indicatoren waarmee op basis van de monitoringresultaten het succes van de nieuwe locaties en het effect op de broedvogelsoorten kan worden gevolgd en geëvalueerd. Naast deze effectmonitoring is ook gevraagd voorstellen te doen voor verdiepende monitoring waarbij kennis wordt verzameld over de mechanismen achter de monitoringresultaten en het slagen of falen van maatregelen beter kunnen worden geduid. Uiteindelijk moet zowel de effect- als verdiepende monitoring van het Wij&Wadvogels project, samen met kennis van andere onderzoeks- en monitoringsprojecten leiden tot inzichten over hoe we een aantal karakteristieke broedvogels van het Waddengebied het beste kunnen beschermen en welk beheer noodzakelijk en effectief is. De monitoringsplannen voor de Wij&Wadvogels projectdoelen voor overwinteraars en doortrekkers worden elders uitgewerkt.

1.2. Doel van het rapport

- Het doen van voorstellen voor monitoringsplannen (opzet en samenhang in relatie tot onderzoeksvragen) voor de verschillende groepen broedvogels van het Wij&Wadvogels project. en daaruit voortvloeiende meetplannen voor ingreeplocaties (overzicht en planning van daadwerkelijke monitoringactiviteiten per locatie) om de effectiviteit en het succes van Wij&Wadvogels te kunnen evalueren. Er wordt daarbij in dit rapport onderscheid ge-

maakt tussen kustbroedvogels (met name Kluut, plevieren, sterns), duinvogels (Tapuit), roofvogels (Blauwe Kiekendief en Velduil) en weidevogels (Kievit, Grutto, Scholekster, Tureluur), zie Bijlage 1.

- Het doen van voorstellen voor indicatoren waarmee inzicht wordt verkregen in de projectresultaten en –impacts in relatie tot de doelen.
- Het doen van voorstellen voor de meetprotocollen waarmee de gegevens betrouwbaar en vergelijkbaar worden verzameld.
- Het doen van voorstellen voor verdiepende monitoring waarbij bij een selectie van soorten waarvoor deze kennis nog ontbreekt inzicht wordt verkregen in habitatgebruik tijdens het foerageren en voedselkeuze om meer inzicht te krijgen in de mechanismen van slagen of falen van beheermaatregelen.
- Het doen van voorstellen voor de rapportage van de projectresultaten, zowel in de fase vooraf aan de ingrepen, gedurende de uitvoering van het project en na afloop.
- Het aangeven van de samenhang van de in dit rapport omschreven monitoring met andere onderzoeksprojecten.

1.3. Leeswijzer

- Uitleg over een aantal uitgangspunten en kaders in hoofdstuk 2.
- Uitwerking van het monitoringplan voor kustbroedvogels in hoofdstuk 3. Hier gaat de meeste aandacht naar uit omdat de meeste Wij&Wadvogels-projectlocaties zich richten op de verbetering van de condities voor kustbroedvogels. Uitwerking van het monitoringplan voor de Tapuit in hoofdstuk 4. Voor Blauwe Kiekendief en Velduil in hoofdstuk 5 en weidevogels in hoofdstuk 6. rond.
- In Hoofdstuk 7 worden de meetplannen voor de afzonderlijke projectlocaties gepresenteerd. In Hoofdstuk 8 worden de beoogde rapportages en de algemene risicobeheersing beschreven bij uitvoering van de voorgestelde monitoringplannen.
- In Bijlage 1 worden de te onderzoeken soorten, de koppeling met het Actieplan Broedvogels Waddenzee (van Ulzen & Mulder 2018) en het gebruik van de verschillende monitoringprotocollen samengevat.
- In bijlage 2 staat de literatuurreview over ecologisch functioneren en drukfactoren bij achtereenvolgens Visdief, Kluut en Bontbekplevier/Strandplevier.

1.4. Dankwoord en verantwoording

Gerrit Dommerholt was verantwoordelijk voor het opdrachtgeverschap vanuit Vogelbescherming Nederland. Jouke Altenburg en Bert Denneman, (beide ook Vogelbescherming) gaven commentaar op een eerdere versie van dit rapport waar dankbaar gebruik van is gemaakt. Chris van Turnhout (Sovon) zorgde voor de invulling van het monitoringplan Tapuit en Jules Bos (Vogelbescherming) voor die van Blauwe Kiekendief en Velduil.

Peter de Boer, Romke Kleefstra, Lieuwe Dijkse, Jelle Postma, Kees Oosterbeek, Petra Manche, Bram Ubels (allen Sovon), Jelle Loonstra (A&W), Bob Jonge Poerink (Ecosynsys), Floor Arts, Sander

Lilipaly (beide Delta Milieu Projecten), Jan van der Winden, Camilla Dreef (beide Lowland Ecology Network) en Johan Krol (Natuurmuseum Ameland) waren in meer of mindere mate betrokken bij het uitdenken van de werkwijzen en de aanpak van het onderzoek voor de kustbroedvogels.

Vanuit de beheerders werd commentaar ontvangen en nuttige informatie en aanvullingen verkregen van Roelf Hovinga (Landschap Noord-Holland), Leon Kelder, Carl Zuhorn, Anno Smit, Arjan Zonderland, Marjan Veenendaal, Erik van der Spek (allen Staatsbosbeheer), Eric Jansen, Jitske Esselaar, Simon de Winter, Willem Klok (allen Natuurmonumenten), Sytske Rintjema (Fryske Gea), Arjan Hendriks en Silvan Puijman (beide Groninger Landschap).

2. Uitgangspunten en kaders

2.1. Conservation evidence

Voor een goede evaluatie van maatregelen in natuurbescherming en beheer en het kunnen leren van eerdere ervaringen is het van belang om de effectiviteit goed te meten en te rapporteren (Sutherland *et al.* 2004). De in dit rapport beschreven monitoring richt zich op het projectplan voor Wij&Wadvogels (Vogelbescherming Nederland 2018). Belangrijke randvoorwaarden voor het verzamelen van *Conservation Evidence* zijn:

- Maken van een beschrijving van de uitgangssituatie vóór de ingreep ('T=0'), conform de bij de verdere monitoring toegepaste protocollen / technieken.
- Beschrijf de intensiteit, duur en schaal van een maatregel.
- Beschrijf gelijktijdige andere ingrepen in het gebied.
- Benoem of beschrijf voor alle monitoring de daarbij gehanteerde protocollen.

In de uitwerking van de monitoring- en meetplannen zijn deze randvoorwaarden als uitgangspunt genomen.

2.2. Drukfactoren systematiek Vogelbescherming

De monitoring wordt zodanig ingericht dat de verzamelde data gebruikt kunnen worden binnen het door Vogelbescherming Nederland ontwikkelde drukfactoren systematiek. Deze uitgewerkte systematiek (Denneman & Foppen 2020), die in beginsel van de DPSIR is afgeleid, beoogt (veranderingen in) demografische kenmerken van (sub)populaties te relateren aan (veranderingen in) omgevingsomstandigheden. In deze systematiek staat de D voor *Drivers*: de (veelal socio-economische) oorzaken van veranderingen in inrichting, beheer/gebruik en/of milieuparameters die potentieel invloed hebben op de geschiktheid van een leefgebied voor soorten. De *Pressures* (P) zijn de drukfactoren (veranderingen in omgevingskenmerken) die ontstaan onder invloed van *drivers* en een (mogelijke) negatieve uitwerking hebben op de biodiversiteit. De S staat voor *Stresses*, uitgewerkt als het ecologisch werkingsmechanisme waarlangs de drukfactoren invloed hebben op de geschiktheid van het beschouwde leefgebied voor een soort of soortgroep. De I staat voor *Impact*, uitgewerkt als de potentiële consequenties van de *stresses* op de demografie/populatiedynamica. De R staat voor *Responses* en beschrijft het handelingsperspec-

tief / de maatregelen die kunnen worden genomen om de impact van drukfactoren en *stresses* op te heffen of te verminderen.

Deze systematiek wordt op twee manieren gebruikt: allereerst vanuit *pressures* die zich op systeem- of habitatniveau manifesteren die leiden tot *stresses* en langs die weg tot (mogelijke) demografische consequenties voor beoordeelde soorten; anderzijds vanuit geconstateerde demografische knelpunten van individuele soorten (Impact) die worden terug geredeneerd naar de *stresses* die daaraan (het meeste) bijdragen en de *pressures* die daarvoor (meest) verantwoordelijk zijn (Denneman & Foppen 2020). Deze integratieslag maakt het ook mogelijk om kansrijke *responses*, het handelingsperspectief, te bepalen. Deze systematiek biedt 'geobjectiveerd' zicht op de meest relevante ecologische knelpunten, oorzaken en oplossingen. Hoe daarmee omgegaan wordt c.q. welke inzet gekozen wordt qua *responses* is ten dele 'subjectief', want mede onder invloed van maatschappelijke context, institutionele beperkingen etc. Idealiter worden door de *responses* structurele oorzaken van de gedetecteerde knelpunten weggenomen door de *drivers* te beïnvloeden; meestentijds zal de inzet echter gericht (moeten) zijn op het beperken van *pressures* (compensatie) en of het mitigeren van de *stresses*; het wegnemen van *impact* (bijvoorbeeld bijvoeden, het reguleren van predatoren of het aanbieden van kunstmatige nestgelegenheid) is feitelijk symptoombestrijding die alleen de demografische consequenties van een gedetecteerd knelpunt vermindert, maar de oorzaak van het probleem ongemoeid laat.

2.3. Evaluatie systematiek Waddenfondsprojecten

De in dit rapport beschreven monitoring voor Wij&Wadvogels moet ook inpasbaar zijn in de monitoring- en evaluatiesystematiek die momenteel in ontwikkeling is voor projecten onder het Investeringskader Waddengebied (IKW) en het Waddenfonds: het *Systeem van Monitoring en Evaluatie voor het Waddengebied* (SMEW; zie figuur 2.1). Het gaat daarbij om de 'outcome indicatoren'. Tot dusver is in relatie tot vogels als *outcome indicator* het 'Broedsucces van Indicatieve Vogelsoorten' benoemd. Deze indicator moet echter nog nader worden uitgewerkt. De omschrijving van doelen en indicatoren in dit rapport kan bijdragen aan deze nadere invulling en aan het benoemen van andere indicatoren.



Fig. 2.1. Schema en begrippen van het Systeem van Monitoring en Evaluatie voor het Waddengebied (SMEW)

2.4. Samenhang en afstemming tussen Wij&Wadvogels monitoring en andere onderzoekprojecten

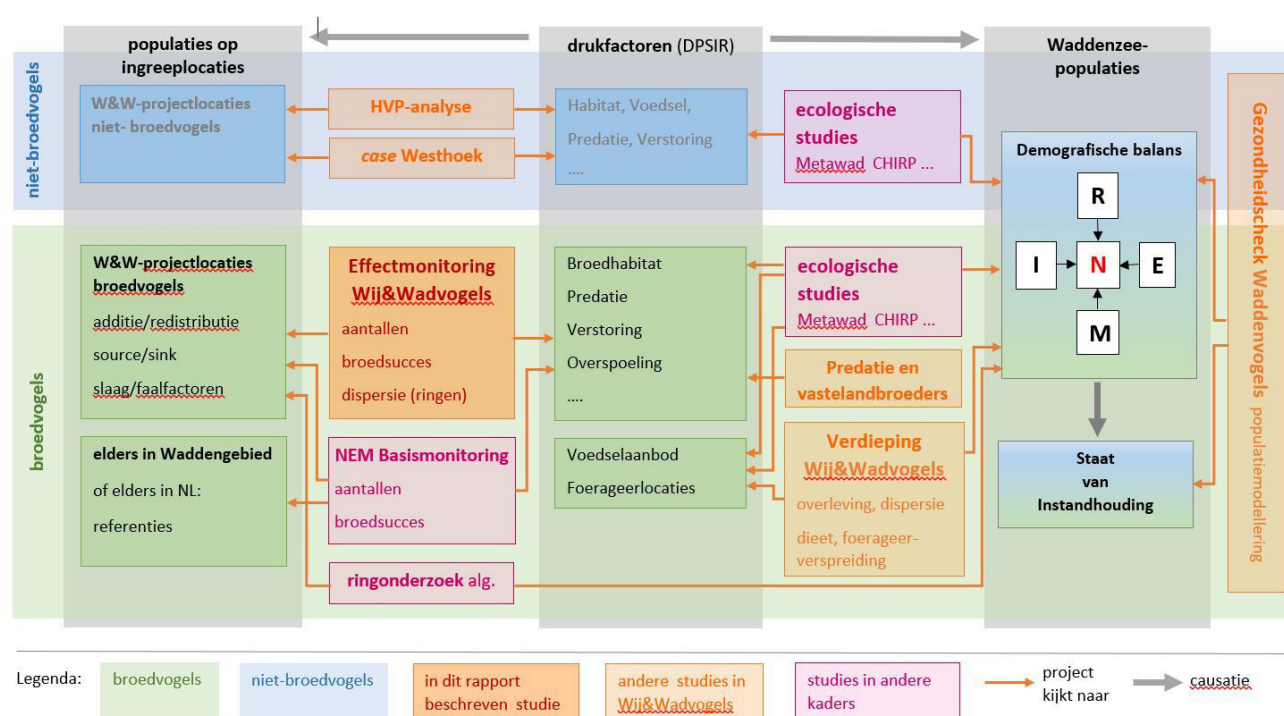
Het in dit rapport beschreven monitoringonderzoek staat niet op zichzelf maar heeft dwarsverbanden met andere projecten in Wij&Wadvogels kader. Het beschreven onderzoek kan ook weer in samenhang met projecten van derden tot verdere analyses leiden. In figuur 2.2 is de samenhang en afbakening weergegeven. Er zijn drie zuilen van schaalniveau en

onderwerpen waar de onderzoeken zich op richten; de populaties op de ingreeplocaties, de pressures (drukfactoren) en de waddenpopulaties als geheel. Daarnaast is er een blauwe dwarsbalk over de hele breedte die werk aan doortrekkers en wintergasten omvat (een onderdeel dat in dit rapport niet verder is uitgewerkt) en de groene dwarsbalk die het werk aan broedvogels omvat (de focus van dit rapport). Met de tussen de pilaren aangegeven projecten en werkzaamheden worden de gegevens verzameld voor de verschillende evaluaties. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen; het monitoringonderzoek wat onder Wij&Wadvogels valt en in dit rapport is beschreven, ander onderzoek wat (mede) in kader van Wij&Wadvogels wordt uitgevoerd en andere monitoring en onderzoeksprojecten welke ook in meer of mindere mate zullen en kunnen bijdragen aan de evaluatie van de effecten van Wij&Wadvogels ingrepen. Aan het eind zouden alle verschillende lijnen, zowel aan doortrekkers, overwinteraars als broedvogels bij een nieuwe gezondheidscheck van Nederlandse Waddenvogels bij elkaar kunnen komen.

2.5. Begrippen en definities

Doel

Het doel van een ingreep of project is het effect dat



Figuur 2.2. Samenhang tussen verschillende (lopende en beoogde) projecten voor monitoring en onderzoek aan vogels in de Waddenzee rondom het project Wij&Wadvogels (diep- en lichtoranje boxen), met aandacht voor andere in het Waddengebied lopende studies (roze boxen). Afkortingen: W&W Wij&Wadvogels, HVP hoogwatervluchtplaatsen; CHIRP Cumulative Human Impact on biRd Populations; in demografische balans: N populatiegrootte, R reproductie, M mortaliteit, I immigratie, E emigratie.

men ermee teweeg wil brengen. Dat effect kan heel diverse vormen aannemen. Het kan betrekking hebben op de toestand van het systeem (oppervlak habitat, grootte van vogelpopulatie, aanwezigheid van kennis etc.), op de sterkte van bepaalde *pressures* en *stresses*, of op bepaalde onderliggende maatschappelijke ontwikkelingen (*drivers*). Een doel wordt soms tamelijk globaal geformuleerd, in algemene termen: 'behoud', 'verbetering', 'rijk', 'levensvatbaar' etc. Soms echter worden doelen heel nauw en concreet omschreven; dan kunnen ze vrijwel samenvallen met criteria (zie hieronder).

Programma en project

Soms wordt onderscheid gemaakt tussen *programmadoel* en *projectdoel*. Een programma bestaat dan uit een serie projecten, en heeft een langere vastgestelde looptijd of wordt pas afgesloten wanneer het beoogde effect is bereikt. Projectdoelen dragen dan bij aan het programmadoel. Projectdoelen zijn daarbij doorgaans concreter (SMART) geformuleerd dan programmadoelen, die nogal eens 'er-termen' bevatten: meer, beter, rijker *et cetera*. In dit licht moet Wij&Wadvogels (Vogelbescherming Nederland 2018) worden gezien als een project; het programma 'Rust voor Vogels, Ruimte voor Mensen' van Vogelbescherming Nederland en het Investeringskader Wadden zijn programma's waarvan het toelevert.

Indicator

Indicatoren zijn meetwaarden/observaties of daarvan afgeleide grootheden die informatie overbrengen over de mate waarin specifieke doelen van beleid of ingrepen worden bereikt. Monitoring produceert in potentie een breed scala aan meetwaarden/observaties, maar niet elke meetwaarde hoeft een indicator te zijn, en voor verschillende doelen geven veelal verschillende indicatoren de meest bruikbare informatie. Met een 'afgeleide grootheid' wordt hier een waarde bedoeld die niet direct wordt gemeten, maar is te berekenen uit de wel gemeten variabelen, en

deze samenvat, integreert en/of een stap maakt naar een functionele interpretatie. Denk bijvoorbeeld aan een diversiteits-index of een uit broedsuccesmetingen en kennis over sterfte afgeleide te verwachten populatiegroeisnelheid.

Criterium

Criteria zijn drempelniveaus die worden gebruikt om de effectiviteit van maatregelen te toetsen. Ze vormen de schakel tussen indicator en doel: om op basis van de monitoring te kunnen beslissen of het doel van een maatregel is bereikt, moet dat doel worden gespecificeerd in termen van de bijbehorende indicator. Een criterium kan kwantitatief en absoluut zijn ('ten minste N broedparen') of relatief 'X % groei', maar ook minder kwantitatief geformuleerd, zoals 'een aantoonbare verandering'. Om toetsbaar te zijn moet een criterium echter wel concreet zijn. 'Een rijke vogelgemeenschap' kan een doel zijn, maar om te kunnen zeggen of dat is bereikt zal het moeten worden gespecificeerd in termen van aantallen vogels, soorten, of anderszins.

T0 en T1

In projectevaluaties en effectstudies wordt vaak gesproken van een 'To' en 'T1', dit zijn tijdstippen of perioden waarin de toestand van een systeem wordt vergeleken om na te gaan of er (de gewenste) veranderingen zijn opgetreden. De To is daarbij een moment of periode vóór de uitvoering van de te evalueren activiteit (de uitgangssituatie), en de T1 een moment of periode erna, wanneer veranderingen tot uitdrukking kunnen zijn gekomen. N.B.: To en T1 kunnen een kort moment (bv. 1 meetjaar) omvatten maar ook waarnemingen over een langere periode, bv. meerdere jaren. Dat laatste is vaak gunstiger om effecten van de ingreep te kunnen onderscheiden van toevallige jaarlijkse variatie in de toestand van het systeem. Bij het gebruik van 'To' en 'T1' in het vervolg van dit rapport denken we daarom vooral aan perioden van meerdere jaren.

3. Monitoringplan Kustbroedvogels

3.1. Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft het monitoringplan voor de kustbroedvogels. Achtereenvolgens komen de doelen & indicatoren (3.2), de meetmethoden en protocollen voor de beschrijvende monitoring (3.3) en de afwegingen en werkwijzen voor de verdiepende monitoring (3.4) aan de orde. Het monitoringplan richt zich zowel op de afzonderlijke projectlocaties, het gezamenlijke effect daarvan en de ontwikkelingen in het hele Nederlandse Waddengebied. De meetplannen per projectlocatie staan in hoofdstuk 8. Met kustbroedvogels worden alle relevante soorten bedoeld die in kustbiotopen kunnen broeden en deze worden ook meegenomen in de aantalsmonitoring (zie bijlage 1). Metingen van broedsucces richt zich op een kleinere groep van soorten die ook in het kader van het NEM/TMAP broedsucces worden gevolgd, aangevuld met Bontbekplevier, Strandplevier en Dwergstern (zie bijlage 1). Het onderdeel verdiepende monitoring (dispersie, overleving en foeragegedrag) richt zich op Kluut, Bontbekplevier, Strandplevier en Visdief en in minder mate Dwergstern (alleen dispersie en overleving).

3.2. Doelen en Indicatoren effectmonitoring

3.2.1. Doelen

Voor zover deze betrekking hebben op kustbroedvogels en de locaties waar zij voorkomen gaat het om de volgende passages uit het projectplan (Vogelbescherming Nederland 2018) (tekst hier en daar ingekort; zinnen en/of steekwoorden die concrete doelen voor (kust)broedvogels aanstippen zijn cursief weergegeven):

Uit de managementsamenvatting:

- p.5 Na uitvoeren van fase I van dit project (2019-2022):
- Zijn op 16 locaties fysieke maatregelen genomen ten behoeve van wadvogels, waarbij kwantiteit en kwaliteit van broedgebied, rust- en foeragegebied zijn toegenomen.
 - Hebben 4 ‘geleiding’ projecten ertoe geleid dat de rust voor vogels is toegenomen op ten minste 15 plaatsen.
 - Deze ingrepen hebben een positief effect op vogelpopulaties.
 - Is, door een begin te maken met de uitvoering van additionele maatregelen uit het Actieplan Broedvogels Waddengebied, een ‘plus’ gegeven

op de in de beheerplannen N2000 opgenomen maatregelen.

- Heeft de *monitoring* van effecten van genomen maatregelen een *kwaliteitsimpuls* gekregen en is structureel belegd en gefinancierd.
- Is *conservation evidence* opgebouwd en deze wordt uitgewisseld, ook internationaal.

Uit hoofdstuk 1 Visie en ambitie:

p.12 [...] zo snel mogelijk verder werken aan het reduceren en/of wegnemen van drukfactoren voor vogels in het Waddengebied, zodat *negatieve populatietrends van broed- en trekvogels keren*.

p.17-18 Bijdragen van Wij&Wadvogels aan de 4 hoofddoelen van het Waddenfonds:

- Hoogwatervluchtplaatsen en (*hoogwaterveilige en rustige*) broedplaatsen voor vogels *inclusief foeragegelegenheid*.
- Entameren van en coördinatie in *kennisontwikkeling*, en het bepalen van prioritaire kennisvragen.
- Coördineren, integreren en rapporteren *monitoringprogramma's*.

Samenvattend zijn m.b.t. kustbroedvogels de volgende doelen benoemd in het projectplan:

- nieuwe broedgelegenheid op meerdere locaties.
- verbeterde kwaliteit van broedlocaties.
- toename broedsucces.
- toename rust voor (broed)vogels.

Deze doelen voor kustbroedvogels adresseren vrijwel allemaal de reproductie-kant van de processen die de populatieontwikkeling van kustbroedvogels sturen. Dit hangt samen met een uitgangspunt (werkhypothese) van het project als geheel, dat voor kustbroedvogels in de Waddenzee de reproductie een *bottleneck* vormt voor een gezonde populatieontwikkeling. Onderbouwing hiervoor is onder meer aangedragen door Van der Jeugd *et al.* (2014). Dit betekent overigens niet dat in andere delen van de jaarcyclus of aspecten van de populatiedynamica (trek, overwintering, overleving) geen beperkingen kunnen optreden. Daarnaast benoemt het projectplan enkele doelen die betrekking hebben op monitoring en kennisvergaring:

- monitoring van effecten verbeterd en structureel belegd,
- opbouw en uitwisseling van *conservation evidence*.

De formulering van doelen in het projectplan is in de meeste gevallen globaal en vergelijkend. Er wordt meestal niet een kwantitatieve invulling gegeven die zich direct vertaalt in criteria. Om de monitoring zodanig te kunnen opzetten dat er bruikbare indicatoren uit kunnen worden afgeleid is het echter wel noodzakelijk de doelen te specificeren in meetbare termen. Daarnaast is het voor het kunnen toetsen van de effectiviteit van de maatregelen nodig om vooraf de daarbij te gebruiken criteria te benoemen. Als eerste stap naar criteria zijn in tabel 3.1 de formuleringen uit het projectplan ‘vertaald’ in een voorstel voor doelen die meetbaar en dus toetsbaar zijn, en die verschillende aspecten weerspiegelen die bijdragen aan gezonde, duurzame vogelpopulaties.

3.2.2. Indicatoren

Hieronder volgt een voorstel voor indicatoren die informatie geven over een of meer van de hierboven geformuleerde toetsbare doelen en waarvoor monitoringgegevens worden verzameld. Elke indicator wordt kort omschreven en aangegeven wordt voor welke van de vijf geformuleerde doelen hij informatie overbrengt. We onderscheiden indicatoren op twee niveaus: dat van de afzonderlijke, lokale deelprojecten, en dat van de Nederlandse Waddenzee als geheel. Overigens moet hier worden opgemerkt dat vanwege de langzame *life-history* van de betrokken soorten (vele komen bv. pas in het 3e en soms nog latere levensjaar voor het eerst tot broeden) de monitoring zich niet moet beperken tot de formele pro-

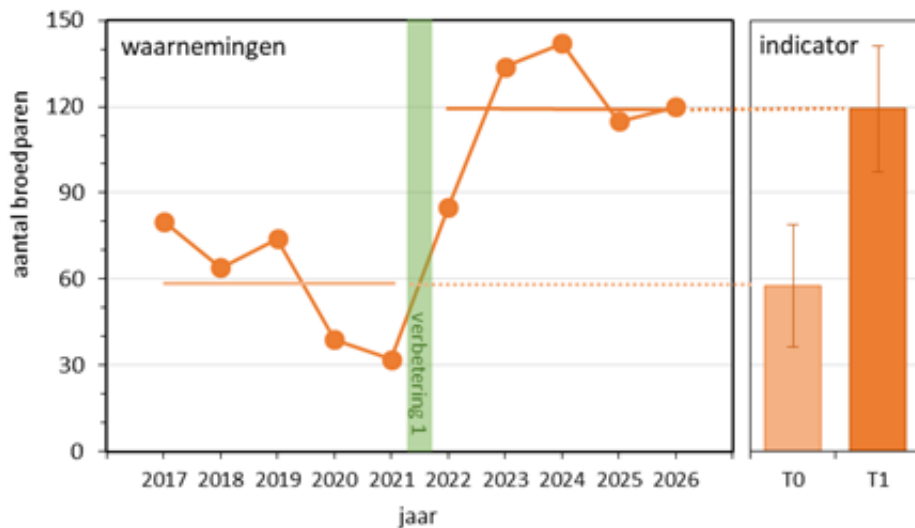
jectduur alleen om ecologische effecten aan te kunnen tonen. Binnen de formele projectperiode zullen alleen voorlopige conclusies kunnen worden getrokken. We nemen van begin af aan de indicatoren mee in de monitoring, maar pas na verloop van tijd kunnen onderbouwde uitspraken worden gedaan.

Indicatoren op het niveau van afzonderlijke deelprojecten

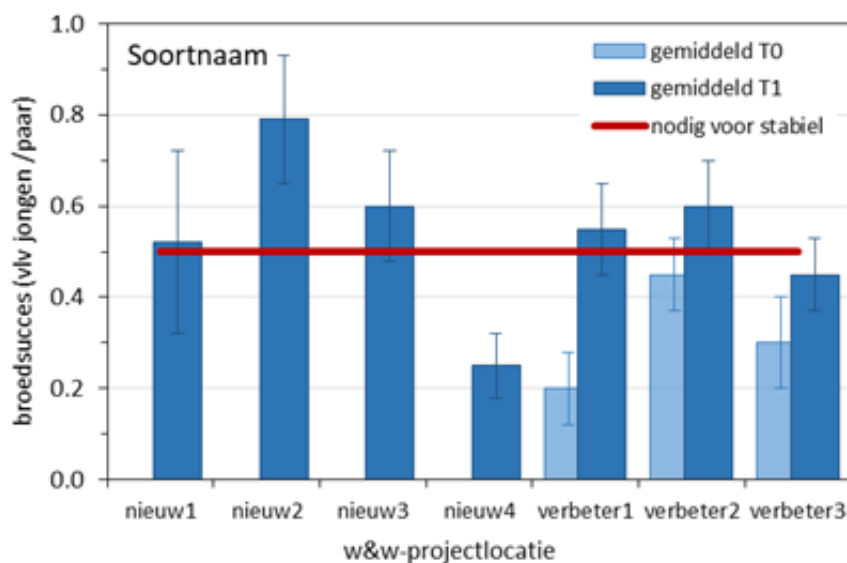
- **Abundantie**
 - **Aantal broedende soorten kustbroedvogels.** Indicator geeft aan voor hoeveel soorten elk deelproject bijdraagt aan globale doelen 1 en 2. Definitie van ‘broedende soort’: aanwezig in ten minste 2 jaren in T1 mits deze minimaal 3 jaren belooft; anders in ten minste 1 jaar. Eventueel uitdrukken als fractie van aantal doelsoorten voor het genoemd voor het deelproject.
 - **Aantal broedparen in T1 minus aantal op T0.** Indicator voor bijdrage aan doel 1. Per soort. Aantal in T1 te berekenen als gemiddelde of als de eindwaarde. Zie voorbeeld in fig. 3.1.
 - **Aantal broedparen in T1 gedeeld door totale aantal in de Nederlandse Waddenzee op T0.** Indicator voor bijdrage aan doel 1. Per soort. Aantal in T1 te berekenen als gemiddelde of als de eindwaarde. Delen door Waddenzeetotaal weerspiegelt de relatieve bijdrage van de locatie aan de Waddenpopulatie. Door af te zetten tegen het Waddenzee-totaal op T0 i.p.v. in T1 wordt de indicator gevoelig voor groei van de

Tabel 3.1. Toetsbare doelen (beoogde effecten) van project Wij&Wadvogels voor kustbroedvogels op het schaalniveau van de Waddenzee.

Nr.	Doel	toelichting / mechanisme
1	Toename van draagkracht Waddenzee voor broedvogels door groter totaal oppervlak en kwaliteit van broedhabitat.	Verondersteld wordt dat oppervlak geschikt broedhabitat thans (mede) beperkend is. Toename draagkracht moet leiden tot aantrekking van nieuwe broedvogels, niet alleen herverdeling van huidige vogels (al werkt ook dat gunstig uit als deze op de nieuwe plek een hoger broedsucces behalen).
2	Toename van de veerkracht van (meta)-populaties in de Waddenzee door groter aantal broedlocaties .	Meer broedlocaties leidt tot spreiding van risico's; een ‘catastrofe’ op één plek treft dan een kleiner deel van de metapopulatie.
3	Toename van de groei capaciteit en duurzaamheid van de (meta)populatie door een groter aantal locaties met voldoende reproductie .	‘Voldoende reproductie’ is broedsucces dat gemiddeld ten minste de sterfte compenseert. De broedlocatie is dan een ‘bron’ van potentiële rekruten en draagt bij aan de groei van de (meta)populatie. Daadwerkelijke opvulling van een verhoogde draagkracht (zie 1) door eigen reproductie kan bij sommige soorten meer tijd vergen dan de looptijd van W&W.
4	Bijdragen aan een dynamisch evenwicht in de beschikbaarheid van broedareaal op voldoende grote schaal.	De morfologische dynamiek in de Waddenzee zou zodanig evenwichtig moeten zijn dat er weliswaar soms locaties verdwijnen, maar er elders ook weer nieuw geschikt broedhabitat ontstaat. Dat laatste vormt door vastlegging en ‘zandhonger’ een probleem. W&W wil het evenwichtsniveau verhogen door compenseren de broedgelegenheid te creëren met een voldoende lange effectieve levensduur.
5	Predatie is geen limiterende factor die de metapopulatie in de Waddenzee onder een gunstige grootte houdt.	Predatie is een natuurlijk fenomeen en niet een probleem per se; het wordt dat pas wanneer het leidt tot verlaten van belangrijke broedlocaties of tot een structureel laag broedsucces of hoge sterfte die een gezonde populatie in gevaar brengt.



Figuur 3.1. Zo komt de aantalsindicator tot stand. Aantallen broedparen van een soort op een verbeterlocatie worden jaarlijks bepaald. Voor de evaluatie worden deze cijfers samengevat tot een gemiddelde (en s.d.) over de jaren vóór (T0) en na (T1) de uitvoering van de verbetering. Bij een nieuw aangelegde locatie is er geen T0.



Figuur 3.2. Voorbeeldweergave van indicatoren voor broedsucces. Op de x-as staan de verschillende W&W projectlocaties (nieuw aangelegd of 'verbeterd'). De staven geven het aantal vliegvlugge jongen per paar op de locaties in T1 (gemiddelde, met s.d. als gemeten in meerdere jaren) en, voor de 'verbeterlocaties', in de T0. De rode lijn is het broedsucces dat volgens de huidige kennis (populatiemodel) nodig is om de populatie stabiel te houden.

populatie in de Waddenzee.

- Reproductie, dispersie en overleving
 - **Gemiddelde reproductie in T1.** Meetwaarde is aantal vliegvlugge jongen per broedpaar. Indicator voor bijdrage aan doelen 1 en 3. Per soort; middelen over alle meetjaren vanwege te verwachten grote jaarvariëaties en de robuustheid van de life-history van kustbroedvogelsoorten t.o.v. wisselingen in broedsucces. Zie fig. 3.2.
 - **Verwachte populatiegroei op basis van gemiddelde reproductie in T1.** Indicator voor bijdrage aan doel 3. Doorvertaling van bovenstaande indicator naar populatiegroei, gegeven bestaande informatie (literatuur, maar ook resultaten van ringonderzoek in het kader van de monitoring) over overleving en rekruteringsleeftijd. Als de verwachte groei groter is dan 1 compenseert de reproductie (meer dan) de jaarlijkse sterfte in de populatie, en is daarmee 'voldoende'; er kan

sprake zijn van een 'bronpopulatie'.

- **Gemiddelde reproductie in T1 minus die in T0.** Indicator voor bijdrage aan doel 3. Deze indicator is alleen relevant voor bestaande locaties waar verbetermaatregelen zijn uitgevoerd.
- **Herkomst van vestigende broedvogels, op basis van ringvangsten en -aflezingen.** Indicator voor doel 1, met name de vraag naar additionele vestiging vs. herverdeling. Uit te drukken als aandeel geïdentificeerde vogels afkomstig van elders in de Waddenzee respectievelijk erbuiten (fig. 3.3).
- Duurzaamheid en veiligheid broedlocatie
 - **Trend in oppervlak broedlocatie.** Gemiddelde jaarlijkse verandering in oppervlak. Indicator voor doel 4. Beschrijft of locatie in omvang toeneemt, gelijk blijft, of afneemt, bv. ten gevolge van afslag/erosie. (Belangrijk om te weten, want pas dan kun je de vraag stellen of omvang beperkend is. Idem, maar dan in andere context en buiten scope W&W wil je veranderingen

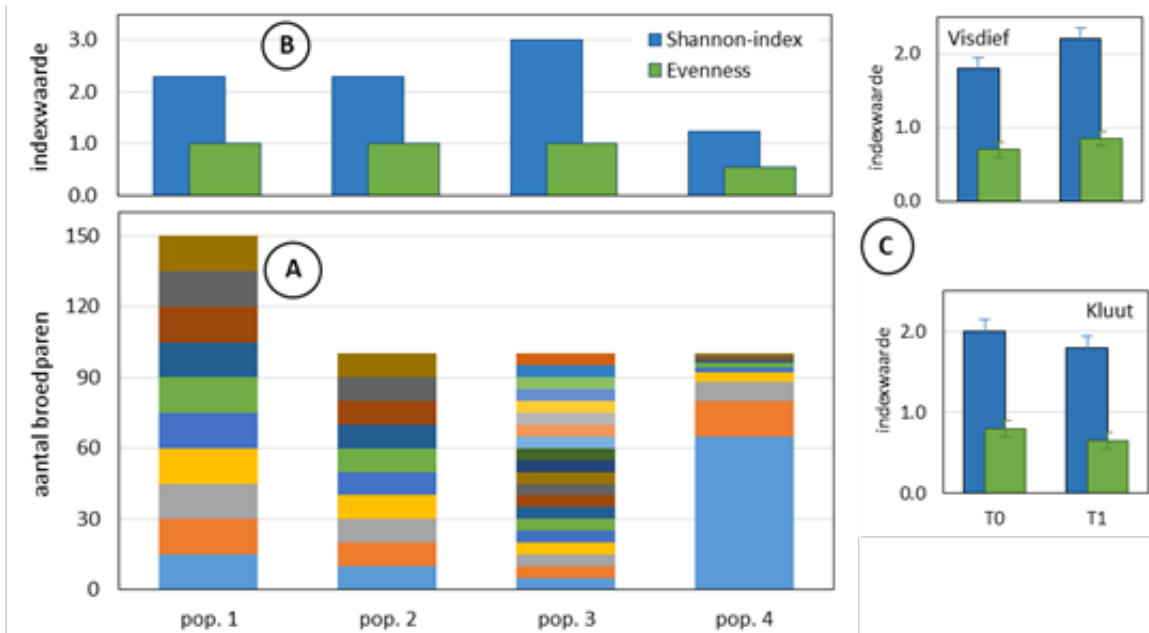
Vogelsoort	Aantal geringde rekruten afkomstig uit:						% afkomstig uit:	
	B, F, UK	Delta-gebied	W Wad-den-zee	O Wad-den-zee	IJssel-meer	D, DK	Wad-den-zee	Elders
Vogelsand (16)	2	3	6	3	2		56%	44%
Ruidhorn (9)			2	6		1	89%	11%

Figuur 3.3. Voorbeeld van de indicator voor herkomst van vestigende broedvogels. Tijdens de monito-ring zijn op locatie Vogelsand 16 geringde individuen (bv. Visdieven) broedend gevangen of afgelezen, en in Ruidhorn 9. Ruidhorn trok vooral vogels aan die eerder al in de (Oostelijke) Waddenzee broedden, maar de rekruten op Vogelsand waren voor een aanzienlijk deel (44%) afkomstig van elders.

- weten in oppervlak droogvallende platen i.v.m. bereikbaarheid voedsel.
- **Bedekking (%) van hoge (>15 cm) vegetatie aan begin en einde van het broedseizoen.** Indicator voor doel 4. Bereken gemiddelde/ eindwaarde en trend. Deze indicator beschrijft of, en de snelheid waarmee, locaties minder geschikt worden voor kustbroedvogels door vegetatiesuccessie.
- **Frequentie van ingrijpende menselijke verstoringen.** Dit zijn verstoringen die leiden tot het (in eerste instantie tijdelijk) verlaten van nesten door minstens 20% van de broedvogels, wat bij herhalingen kan leiden tot een lager nestsucces. In klassen: nooit / incidenteel / geregeld / leidend tot permanente verlating. Beoordelen over meerdere jaren. Indicator voor doel 5.
- **Frequentie van intensieve nestpredatie.** Intensieve predatie die leidt tot substantiële reductie van de reproductie vormt een probleem. De indicator (voor doel 5) geeft het aandeel van alle jaren in de T1 (over minimaal 2 jaar) waarin meer dan ca. de helft van de nesten/eieren of jongen (in of buiten het nest) werd gepredeerd.
- **Predatie op volwassen broedvogels in het broedseizoen.** Indicator voor doel 5. Sterfte van volwassen vogels heeft veel grotere impact op de populaties dan predatie op jongen of nesten. Signaleer als 'ongunstig' indien meer dan incidenteel volwassen broedvogels worden gepredeerd, bijvoorbeeld meer dan een geschatte 5% van de aanwezige adulten, dat is voor deze langlevende soorten een aanzienlijke verhoging die kan leiden tot significante effecten op de populatie. Omdat aan overleving van volwassen vogels tijdens het broedseizoen geen specifieke metingen worden gedaan, gaat het hierbij om (ruwe) inschattingen gebaseerd op vondsten van gedode vogels.
- **Totale populatiegrootte in T1 (eindwaarde of gemiddelde) minus die in T0.** Indicator voor doel 1. Per soort. Beschrijft verandering van de totale populatiegroottes in de Waddenzee. Voor de schaarsere soorten en kolonievogels is een schatting van de totale populatiegrootte in principe jaarlijks beschikbaar; voor algemenere soorten (zoals Scholekster) eenmaal per zes jaar (laatste complete telling in 2018, volgende in 2024).
- **Aantal bezette broedlocaties in T1, minus aantal plekken in T0.** Indicator voor doel 2. Beschrijft of totale aantal broedlocaties is toegenomen. Definitie van 'bezette broedlocatie': bezet in ten minste 2 jaren in T1 mits deze minimaal 3 jaren belooft; anders in ten minste 1 jaar. Berekenen per soort en opgeteld over soorten. De werkhypothese hierbij is dat broedplaatsen die wel geschikt zijn niet onbezet blijven door een gebrek aan potentiële rekruten. (Voor talrijke en verspreid broedende soorten zoals Scholekster is het niet mogelijk het aantal broedlocaties vast te stellen.)
- **Shannon-diversiteitsindex voor de verdeling van de aantallen per soort over broedlocaties.** Indicator voor doel 2. Shannon-index $H = -\sum_{i=1,k} [(p_i) \times \ln(p_i)]$, waarin p_i = de fractie van het totaal aantal van de vogelsoort dat broedt op locatie i , en k het totale aantal door die soort bezette locaties. H integreert het aantal bezette plekken en de verdeling daarover, neemt toe met k ($H_{\max} = \ln[k]$), en naarmate de aantallen gelijkjer zijn verdeeld over de locaties. Dit laatste aspect van H wordt aangeduid als de *evenness* ($E = H/H_{\max}$). De gedachte achter deze indicatoren is dat een populatie die sterk geconcentreerd broedt op een klein aantal locaties (kleine H) kwetsbaarder is dan een die gelijkmatiger verdeeld is over meer plekken (zie fig. 3.4). Te berekenen voor T1 (gemiddelde/ eindwaarde) en voor T0. Het verschil maakt zichtbaar of de 'robustheid' van de metapopulatie is toegenomen.

Indicatoren op het niveau van het gehele (Nederlandse) Waddengebied

- Abundantie



Figuur 3.4. De Shannon-index als indicator voor de verdeling van een vogelsoort over broedlocaties. Paneel A toont vier denkbeeldige populaties waarin de broedparen zijn verdeeld over verschillende locaties (aangegeven met kleuren). Hoewel populaties 1 en 2 verschillen in aantal broedparen zijn deze op dezelfde manier verdeeld over 10 locaties; de Shannon-index H (paneel B) is daarom gelijk. Populatie 3 broedt gelijk verdeeld over meer (20) locaties, wat leidt tot een hogere waarde van H , maar een zelfde Evenness E . Populatie 4 is heel ongelijk verdeeld over 10 locaties, leidend tot een lage H en E . Deze indiceren een relatief grote kwetsbaarheid: als bij populatie 4 de beste (lichtblauwe) broedlocatie wegvalt treft dat 65% van alle paren; bij populatie 2 maar 10%. Paneel C toont (hypo-thetische) resultaten bij een evaluatie; bij de Visdief zijn H en E toegenomen (bv. door bezetting van meerdere nieuwe plekken), bij de Kluut juist iets afgenomen (bv. doordat veel Kluten zich hebben geconcentreerd op één nieuw aangelegde plek).

- Reproductie, dispersie en overleving
 - **Gemiddelde reproductie over alle broedplekken, in T1.** Indicator voor doel 3. Per soort. Meetwaarde is aantal vliegvlugge jongen per broedpaar. Berekenen op basis van alle W&W-locaties + Meetnet Reproductie Waddenzee, wegen voor aantallen paren per locatie.
 - **Gemiddelde reproductie over broedplekken in T1 minus die in T0.** Indicator voor doel 3. Beschrijft of groeisnelheid van de (meta)populatie als geheel is toegenomen. Na te gaan is ook of zo'n toename dan tot stand komt door de W&W-locaties, of in alle, of juist alleen de al bestaande locaties.
 - **Verwachte populatiegroeisnelheid op basis van gemiddelde reproductie (vliegvlugge jongen/broedpaar) over broedplekken in T1.** Indicator voor doel 3. Doorvertaling van bovenstaande indicator naar populatiegroeisnelheid, gegeven bestaande informatie (literatuur) over overleving en recruteringsleeftijd. Als de verwachte groeisnelheid groter is dan 1 compenseert de reproductie (meer dan) de jaarlijkse sterfte in de metapopulatie.
 - Aantal locaties waar verwachte groeisnelheid >1 op basis van gemiddeld broedsucces.

Indicator voor doel 3. Per soort. Bereken op basis van voorgaande indicator.

- Herkomst van zich vestigende broedvogels, op basis van ringvangsten en -aflezingsen. Indicator voor doel 1, met name de vraag naar additionele vestiging vs. herverdeling. Uit te drukken als aandeel geïdentificeerde vogels afkomstig van elders in de Waddenzee resp. erbuiten, gesommeerd over alle deelprojectlocaties. Per soort en/of geaggregeerd over soorten.
- Duurzaamheid en veiligheid broedlocaties
 - Trend in oppervlak broedlocaties. Indicator voor doel 4. Beschrijft of het totale oppervlak aan broedhabitat in de Waddenzee, toeneemt, afneemt of gelijk blijft.
 - Verandering in aantal locaties met geschikte vegetatiestructuur. Indicator voor doel 4. Classificeer locaties op basis van geschiktheid vegetatie.
 - **Aandeel kolonies met geregeld (al of niet permanente) menselijke verstoring.** Indicator voor doel 5. Classificeer locaties op basis van frequentie van verstoringen.
 - **Aandeel kolonies met geregeld intensieve nestpredatie.** Indicator voor doel 5. Op ruwe inschatting voor populatiegevolgen gebaseerde indicatie voor "geregeld": in ≥ 1 op 3 jaren; voor

“intensieve predatie”: meer dan ca. de helft van de eieren of jongen wordt gepredeerd.

- **Aandeel kolonies met geregeld indicaties voor intensieve predatie op volwassen broedvogels.** Indicator voor doel 5. Op inschatting voor populatiegevolgen gebaseerde indicatie voor “geregeld”: in ≥ 1 op 3 jaren; voor “intensieve predatie”: meer dan ca. 5% van de adulten wordt gedood.

3.2.3. Evaluatiecriteria

Wat betreft de criteria die aan het einde van de looptijd van Wij&Wadvogels zullen worden gebruikt om aan de hand van de indicatoren te toetsen of de doelen van het project zijn bereikt of naderbij gekomen is er op hoofdlijnen een keuze te maken tussen kwantitatieve criteria (absoluut aantal bezette broedlocaties / broedparen / broedsucces, of een toename van bepaalde grootte t.o.v. de To), of een meer relatieve maat. De initiatiefnemers van Wij&Wadvogels kiezen voor het tweede: er moet sprake zijn van een “aantoonbare toename” ten opzichte van de huidige situatie (de To).

Een belangrijk argument hiervoor is dat de meeste betrokken vogelsoorten een tamelijk lange levensduur en langzame *life history* hebben, wat er toe leidt dat het ‘opvullen’ van een (door W&W) verhoogde draagkracht langer vergt dan de looptijd van het project. Dit maakt het lastig om voor een moment tijdens die looptijd kwantitatieve criteria te formuleren. Met “aantoonbaar” wordt hier in principe “statistisch significant” bedoeld, maar het is goed denkbaar dat in de praktijk de variatie in een indicator te groot is (in To en/of T1) om minder dan heel grote veranderingen ook statistisch te kunnen vaststellen. In die gevallen zullen ook aspecten als ervaring en expert judgement een rol spelen in de evaluatie.

3.3. Protocollen effectmonitoring

3.3.1. Toestand vogels

Monitoring van kustbroedvogels in de Waddenzee vindt al sinds 1990 op gecoördineerde wijze plaats, en op de schaal van afzonderlijke gebieden zelfs vaak al veel langer. De broedvogelinventarisaties en reproductiemetingen zijn onderdeel van het Meetnet Broedvogels, dat door Sovon Vogelonderzoek Nederland samen met het Centraal Bureau voor de Statistiek wordt georganiseerd in het kader van het landelijke Netwerk Ecologische Monitoring (o.a. Boele *et al.* 2020, CBS 2020). De broedvogelmonitoring in de Waddenzee wordt als afzonderlijk deelmeetnet (Meetnet Kustbroedvogels Wadden) van het Meetnet Broedvogels georganiseerd. Dit deelmeetnet

is op zijn beurt ingebed in het *Trilateral Monitoring and Assessment Program*, kortweg TMAP. TMAP is het overkoepelde programma voor veel biologische monitoringactiviteiten in de internationale Waddenzee, en wordt door Nederland, Duitsland (Niedersachsen, Hamburg en Schleswig-Holstein) en Denemarken gezamenlijk gecoördineerd (o.a. Koffijberg *et al.* 2017). Deze monitoring richt zich zowel op aantallen als broedsucces. Het veldwerk wordt volgens een vast protocol uitgevoerd. Het is dus in hoge mate gestandaardiseerd en vindt jaarlijks op dezelfde wijze plaats, opdat gegevensreeksen vergelijkbaar blijven. Daarnaast wordt in het kader van dit monitoringplan aanbevolen om ook dispersie en overleving van verschillende soorten toe te voegen aan de te monitoren parameters over de toestand van de vogels. Alleen met deze extra parameters kunnen gegevens worden verzameld over de herkomst van de vogels die zich op de projectlocaties zullen vestigen en over de duurzaamheid van de populaties, welke een balans is tussen reproductie en overleving. Door naast gegevens over reproductie, ook gegevens over overleving te verzamelen kan deze duurzaamheid door middel van populatiemodellen beter worden geanalyseerd. Hieronder worden de afzonderlijke meetprotocollen voor de monitoring van achtereenvolgens abundantie (aantallen), reproductie (broedsucces) en dispersie & overleving beschreven. Bijlage 1 geeft inzicht welke soorten bij welk protocol betrokken zijn.

Abundantie

Bijna de hele Waddenzee is in telgebieden ingedeeld, maar niet alle gebieden worden jaarlijks geteld. Eenmaal in de zes jaar (voor het laatst in 2018) vindt in het kader van TMAP een gebiedsdekkende telling plaats van alle kustbroedvogelsoorten, in de overige jaren worden alleen zeldzame broedvogels en koloniebroedvogels jaarlijks integraal geteld, en de algemene soorten alleen via een steekproef van telgebieden (BMP plots) ongeveer 100-150 telgebieden per jaar, verspreid over de hele Waddenzee). Een gedeelte van deze BMP plots valt al samen met Wij&Wadvogels deelproject locaties, de andere deelprojectlocaties worden in het kader van dit monitoringplan ook als BMP plot opgenomen.

Broedvogel Monitoring Project

Het Broedvogel Monitoring Project (BMP) werkt met de uitgebreide territoriumkartering in vast omlijnde telgebieden (Vergeer *et al.* 2016).

Bij de uitgebreide territoriumkartering worden gedurende het broedseizoen meerdere bezoeken aan het telgebied gebracht en worden per soort alle territorium-indicatieve waarnemingen in kaart gebracht (bijv. zang, balts, nest; maar ook puur de aanwezigheid in geschikt broedhabitat, elk type waarneming

Tabel 3.2. Protocol Broedvogel Monitoring Project

Protocol: BMP

Eenheid	Vast omliggende telgebieden
Parameter	aantal territoria
Handleiding	Vergeer <i>et al.</i> 2016
Online informatie ¹	www.sovon.nl/sites/default/files/doc/Handleiding_Broedvogels_2016.pdf www.sovon.nl/sites/default/files/doc/avimap_handleiding_versie-2.2-sept-2019.pdf www.sovon.nl/sites/default/files/doc/handleiding_autoclustering_1.3-juli-2018.pdf

¹ stand 1 september 2020

wordt volgens een vaste systematiek in 16 broedcorders vastgelegd). De meeste tellers gebruiken daarvoor tegenwoordig een tablet en leggen hun waarnemingen vast met behulp van de applicatie Avimap. Telgebieden in de Waddenzee worden doorgaans vijf keer bezocht in de periode april-juni. Afhankelijk van het gebied, worden alle soorten geteld, of een selectie (bijv. alleen bijzondere broedvogels of alleen weidevogels). In principe wordt in elk gebied elk jaar dezelfde soort-selectie aangehouden, maar omdat bij elke combinatie van telgebied x jaar de soortenlijst wordt vastgelegd, kunnen afwijkingen van die lijst worden verdisconteerd in de gegevensreeksen en de trendberekeningen. In het Waddengebied worden telgebieden vooral op alle soorten geteld (BMP-A) of de bijzondere soorten (BMP-B), waartoe ook alle relevante kustbroedvogels behoren.

De waarnemingen tijdens elk bezoek worden op het eind van het seizoen volgens vaste criteria bewerkt tot territoria, synoniem met het aantal broedparen. Dit gebeurt sinds 2012 met de applicatie Autocluster, die geheel op geautomatiseerde wijze en volgens vaste algoritmen uit de afzonderlijke waarnemingen een totaal aantal broedparen voor het betreffende jaar destilleert. Voor telgebieden die op deze wijze worden uitgewerkt (en dat zijn tegenwoordig vrijwel alle telgebieden) bestaan de resultaten niet alleen uit een totaal aantal broedparen, maar is ook de ligging van de territoria(en soms broedlocaties) nauwkeurig bekend en digitaal beschikbaar.

Kolonievogels

De tellingen van kolonievogels (KOL) verlopen volgens een ander stramien dan bij het BMP, omdat voor kolonievogels niet een serie bezoeken over het hele seizoen noodzakelijk is, maar tellingen zich toespitsen op de beste tijd in het voorjaar (per soort voorgeschreven in een handleiding, Vergeer *et al.* 2016). Doorgaans worden één of twee tellingen uitgevoerd. Er is een vaste lijst van kolonies (voor een nieuwe kolonie wordt eerst een kolonie aangemaakt, alvorens een telling kan worden gedaan) en elke kolonie van een bepaalde soort op een bepaalde locatie heeft een vast nummer. Veel kolonies zijn puntgegevens (met x,y coördinaat), maar bij sommige meeu-

wen en sterns worden ook gebiedskolonies (vergelijkbaar met BMP) gebruikt. Dat is vooral het geval in grote gebieden (bijv. Boschplaat Terschelling of kwelder langs de vastelandskust) waar de precieze locatie van de broedkolonie van jaar op jaar nogal kan variëren. Er is een vaste lijst van soorten die als kolonievogel worden beschouwd (zie bijlage 1). In het Waddengebied gaat het specifiek om Aalscholver, Kleine Zilverreiger, Lepelaar, Kluut, meeuwen en sterns.

De manier van tellen in het veld verschilt per soort, en ook per kolonie (en soms per jaar). Geteld worden of nesten (eventueel vogels in broedhouding) of paren in de kolonie. Dat laatste gebeurt alleen bij kolonies van meeuwen en sterns, omdat hier uit het oogpunt van verstoring, de grootte van de kolonie en/of bereikbaarheid van de locatie, een nestentelling niet altijd mogelijk is. Voor deze paren-tellingen bestaan verschillende mogelijkheden (zie ook Hälterlein *et al.* 1995): (1) vogels op een waarschijnlijk nest, al dan niet met (vermoedelijke) partner ernaast, (2) twee bij elkaar staande, zittende, of samen in de kolonie rondvliegende vogels, die tezamen (vermoedelijk) een paar vormen, (3) een staande, zittende of in de kolonie vliegende vogel zonder zichtbare partner (bijv. een vrouw Vissief die wacht totdat de man een vis komt brengen, of een 'wacht houdende' Zilvermeeuw op een lantaarn op een industrieterrein) en (4) alle vogels in groepen van maximaal 6 individuen, waarbij 3 of 4 individuen als 2 paar wordt beschouwd en 5-6 individuen als 3 paar. Grotere groepen worden niet meegeteld. Is onderscheid in paren helemaal niet mogelijk worden ook alle individuen in de kolonie geteld. Deze worden gedeeld door een factor 1,5 om tot een aantal paren te komen. Methode 4 wordt in de Waddenzee in de praktijk niet gebruikt. De andere methodes, ook tellingen van individuen, worden al naar gelang de omstandigheden ter plaatse gebruikt. Worden meerdere tellingen in de beste tijd gedaan, wordt doorgaans het maximum van beide tellingen als aantal voor dat jaar aangehouden. De methode van tellen kan bij de invoer van de gegevens worden vastgelegd, maar is niet verplicht (en dan ook niet in alle gevallen bekend). In kader van W&W moeten we dit gaan

Tabel 3.3. Protocol Kolonievogels

Protocol: KOL	
Eenheid	Kolonie (op x,y coördinaat), vast omljnd telgebieden of raster van 1 km ²
Parameter	aantal broedparen
Handleiding	Vergeer <i>et al.</i> 2016
Online informatie ¹	www.sovon.nl/sites/default/files/doc/Handleiding_Broedvogels_2016.pdf www.sovon.nl/sites/default/files/doc/avimap_handleiding_versie-2.2-sept-2019.pdf www.sovon.nl/sites/default/files/doc/Handleiding_Broedvogels_2016_grote-meeuwenkolonies.pdf

¹ stand 1 september 2020

verplichten, omdat anders de resultaten onderling en van jaar-op-jaar niet vergelijkbaar zijn. Bij tellingen van nesten wordt voor Zilvermeeuw en Kleine Mantelmeeuw in een aantal grote kolonies op Texel en Terschelling ook een steekproefmethode gebruikt, ontwikkeld door Kees Camphuysen van het NIOZ. Daarbij worden nesten geteld in 10 m brede transecten in de kolonie, en wordt vervolgens met behulp van de omvang van de kolonie een extrapolatie naar de hele kolonie gedaan. Op Texel worden Lepelaars en Aalscholvers vanuit een vliegtuig geteld. Sinds 2019 kunnen ook kolonietellingen direct in het veld met behulp van Avimap worden ingevoerd. Veel kolonies die in een BMP gebied liggen worden ook via de BMP-telling meegenomen, en dan naderhand aan het bestand voor de kolonietellingen toegevoegd. In de afgelopen jaren is een klein aantal kolonies met behulp van een drone geteld (o.a. Spaans *et al.* 2018). Dit wordt ook in het kader van het Wij&Wadvogelproject Drones onderzocht, met als doel zowel de potentieel versturende werking van drones in beeld te brengen, als mogelijkheden na te gaan voor gestandaardiseerde tellingen van kolonies in de toekomst. Voor dit laatste wordt in TMAP-verband samengewerkt met tellers in Duitsland en Denemarken, om zo voor de hele internationale Waddenzee tot een uniforme aanpak te komen.

Zeldzame soorten

De zeldzame soorten worden binnen een BMP plot op de zelfde wijze en met het zelfde protocol geïnventariseerd als beschreven onder het Broedvogelmonitoring Project (BMP). Daarbuiten wordt voor de vaste selectie van zeldzame soorten

(zie Bijlage 1) gestreefd naar een volledige dekking door in kerngebieden of vaste telgebieden of aanvullende losse locaties de soorten op de soort specifieke momenten van het voorjaar en met soort specifieke criteria en werkwijzen vast te stellen en het aantal broedparen te bepalen.

Reproductie

Het broedsucces van een aantal kustbroedvogels in de Waddenzee wordt sinds 2004-2005 op gecoördineerde wijze gevolgd (Oosterhuis *et al.* 2004), voor enkele soorten ook al langer in het kader van soort-specifiek onderzoek (o.a. Eider en Scholekster, zie Willems *et al.* 2005). Aanvankelijk richtte de gegevensverzameling zich enkel op schelpdier-etende soorten (Willems *et al.* 2005), maar het meetnet werd in 2010 opgenomen in TMAP en uitgebreid naar 10 soorten, die ieder representatief worden geacht voor een bepaalde soortgroep, voedselgroep en/of habitat (Thorup & Koffijberg 2015, Koffijberg *et al.* 2020). Gevolgd worden Lepelaar, Eider, Scholekster, Kluut, Kokmeeuw, Zilvermeeuw, Kleine Mantelmeeuw, Grote Stern, Visdief en Noordse Stern. In het kader van dit Wij&Wadvogels monitoringplan aangevuld met Bontbekplevier, Strandplevier en Dwergstern. In de Nederlandse Waddenzee was het Meetnet Reproductie aanvankelijk ingebed in het programma voor de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur (WOT), maar is tegenwoordig volwaardig onderdeel van het Meetnet Broedvogels in het Netwerk Ecologische Monitoring. Gegevens worden verzameld op 60-70 locaties verspreid over de Waddenzee (zie Koffijberg *et al.* 2020 voor een overzicht). Doorgaans gaat het om

Tabel 3.4. Protocol Zeldzame soorten

Protocol: ZELD	
Eenheid	Locatie (op x,y coördinaat) of vast omljnd telgebieden
Parameter	aantal broedparen
Handleiding	Vergeer <i>et al.</i> 2016
Online informatie ¹	www.sovon.nl/sites/default/files/doc/Handleiding_Broedvogels_2016.pdf www.sovon.nl/sites/default/files/doc/avimap_handleiding_versie-2.2-sept-2019.pdf

¹ stand 1 september 2020

vaste gebieden, die zich goed lenen om broedsucces in kaart te brengen. Een aantal Wij&Wadvogels deelprojectlocaties waren al opgenomen in deze selectie van gebieden. De andere deelprojectlocaties worden aan deze selectie van gebieden toegevoegd. Voor het reproductie onderzoek van kustbroedvogels in de Waddenzee (protocol REPRO) worden van sommige soorten nesten gevolgd (om het nestsucces te bepalen), voor andere wordt het uiteindelijke aantal vliegvlugge jongen bepaald (broedsucces). Voor het volgen van nesten is er een nauwe afstemming met het Meetnet Nestkaarten (van Turnhout 2008), Nestsucces wordt ofwel als klassiek nestsucces bepaald (aandeel succesvolle nesten met ten minste één uitgekomen ei) of (bij voorkeur) volgens de robuustere Mayfield-methode, dat uitgaat van dagelijkse overlevingskansen van het legsel (o.a. Beintema 1992).

Welke gegevens in het veld worden verzameld is afhankelijk van de soort (tabel 3.4). Voor in kolonies broedende soorten (meeuwen en sterns) kan het gehele broedproces (ei en jongenfase) met de juiste technieken goed worden gevolgd. Hier worden in enkele gebieden ook zogenaamde enclosures gebruikt, een groep nesten of deel van de kolonie dat met gaas wordt afgeschermd, en waarbinnen de lotgevallen van nesten en de daaruit resulterende kuikens tot het moment van vliegvlug worden kunnen worden gevolgd. Bij meer verspreid of verborgen broedende

soorten (bijv. Eider) wordt het volgen in de eifase lastiger en wordt er alleen naar de jongenfase gekeken, mede ook vanuit oogpunt van verstoring. Kluten, Scholeksters en plevieren daarentegen zijn in de eifase goed te volgen maar gaan na het uitkomen van de eieren met hun jongen weg uit de buurt van het nest, en zijn juist dan moeilijker te volgen. De gebruikte werkwijze in het veld moet dus worden afgestemd op het gedrag van de meetsoorten en is soms een compromis tussen informatiebehoefte, verstoringrisico en praktische haalbaarheid. Nesten worden doorgaans eens per 5-7 dagen gecontroleerd, tellingen in de kuikenperiode hangen af per soort. Voor enkele koloniebroedvogels kan voor dit laatste ook gebruik worden gemaakt van een drone (zie bijv. Spaans *et al.* 2018). De bredere toepasbaarheid van deze methodiek wordt ook in het kader van het Wij&Wadvogels drone project onderzocht.

De gegevensverzameling is er op gericht om voor de hele Waddenzee, of eventueel voor de Westelijke Waddenzee, Oostelijke Waddenzee en Eems-Dollard een 'gemiddeld' broedsucces per jaar te verkrijgen. Voor analyses op gebiedsniveau is het belangrijk om een voldoende grote steekproef aan nesten en paren te volgen. Beintema (1992) geeft als vuistregel voor een betrouwbare bepaling van het nestsucces uit te gaan van 500-1000 nestdagen. Uitgaande van een broedperiode (ligduur) van 15 dagen betekent dat

Tabel 3.5. Overzicht van veldmethodieken in het Meetnet Reproductie in de Waddenzee, aangevuld met de niet onder het NEM/ TMAP vallende soorten Bontbekplevier, Strandplevier en Dwergstern.

Soort	Werkwijze
Lepelaar	Telling grote jongen in kolonie
Eider	Telling grote jongen per gebied (eiland) rond 1 juli; volgen beperkt aantal nesten op Vlieland
Scholekster	Volgen nesten en telling (bijna) vliegvlugge jongen met bepaling leeftijd op locaties met bekend aantal broedparen. Telfrequentie variabel, ten minste één telling vereist.
Kluut	Volgen nesten en telling (bijna) vliegvlugge jongen met bepaling leeftijd op locaties met bekend aantal broedparen. Telfrequentie ongeveer eens per week in de kuikenperiode.
Bontbekplevier	Volgen nesten en telling (bijna) vliegvlugge jongen met bepaling leeftijd op locaties met bekend aantal broedparen. Telfrequentie ongeveer eens per week in de kuikenperiode.
Strandplevier	Volgen nesten en telling (bijna) vliegvlugge jongen met bepaling leeftijd op locaties met bekend aantal broedparen. Telfrequentie ongeveer eens per week in de kuikenperiode.
Kokmeeuw	Volgen nesten en schatten jongenproductie afzonderlijke kolonie, waar nodig door gebruik te maken van enclosure
Kleine Mantelmeeuw	Volgen nesten en schatten jongenproductie afzonderlijke kolonie, waar nodig door gebruik te maken van enclosure
Zilvermeeuw	Volgen nesten en schatten jongenproductie afzonderlijke kolonie, waar nodig door gebruik te maken van enclosure
Grote Stern	Volgen nesten en schatten jongenproductie afzonderlijke kolonie, waar nodig door gebruik te maken van enclosure
Visdief	Volgen nesten en schatten jongenproductie afzonderlijke kolonie, waar nodig door gebruik te maken van enclosure
Noordse Stern	Volgen nesten en schatten jongenproductie afzonderlijke kolonie, bij voorkeur door gebruik te maken van enclosure
Dwergstern	Volgen nesten en schatten jongenproductie afzonderlijke kolonie

Tabel 3.6. Protocol Meetnet Reproductie Waddenzee.

Protocol: REPRO	
Eenheid	wisselende locaties (doorgaans overlappend met kolonie, x,y coördinaat) of bekend BMP-telgebied. Metingen kunnen eventueel op deel van kolonie/telgebied betrekking hebben.
Parameter	aantal succesvolle nesten (Mayfield/klassiek)(definitie voor nestsucces), aantal vliegvlugge jongen per paar (definitie voor broedsucces)
Handleiding	Koffijberg <i>et al.</i> 2011 (Meetnet Reproductie), Bijlsma <i>et al.</i> 2020 (Meetnet Nestkaarten)
Online informatie ¹	www.waddensea-worldheritage.org/sites/default/files/2011_manual_breeding_success.pdf www.sovon.nl/sites/default/files/doc/handleiding_sovon-nestonderzoek_2020.pdf www.sovon.nl/sites/default/files/doc/eenvoudige_uitleg_invoeren_Digitale_Nestkaart.pdf www.sovon.nl/sites/default/files/doc/PDF-jes/Nestkaart_Light_handleiding.pdf

¹ stand 1 september 2020

een steekproef van 35-70 nesten. In de praktijk is dat niet op elke locatie realiseerbaar, maar het kan door een aggregatie van locaties wel worden bewerkstelligd. Voor het bepalen van het broedsucces (het aantal uitgevlogen jongen per paar) is een dergelijke vuistregel niet voorhanden, maar wordt gestreefd naar een vergelijkbare aanpak als bij het nestsucces.

Dispersie en overleving

Vangen en kleurringen

In het kader van Wij&Wadvogels is een relevante vraag waar de vogels vandaan komen die zich vestigen op nieuw ingerichte projectlocaties. Dit kan alleen aan de hand van gemerkte individuen worden onderzocht. Tevens is er voor de vraag welk effect de locaties in bredere zin op de gezondheid van target soorten hebben kennis nodig over overleving. Hiervoor moeten voldoende gemerkte vogels in de populaties aanwezig zijn. Naast soorten waarvan al

veel gemerkte individuen in de populatie aanwezig zijn (bijv. Lepelaar, Scholekster, Grote Stern, zie Bijlage 1) zal dit aanvullende kleurringwerk zich richten op Kluut, Bontbekplevier, Strandplevier, Visdief en Dwergstern. Naast werkzaamheden in het Nederlandse Waddengebied zelf is het voor de vraag waar komen ze vandaan ook van belang om andere omringende populaties van kleurringen te voorzien. Voor de betreffende soorten is dan binnen Nederland vooral het IJsselmeergebied en de Zuidwestelijke Delta van belang. Ook in het aangrenzende Waddengebied van Duitsland en Denemarken, en in Groot-Brittannië, Frankrijk en Portugal worden deze soorten gekleurringd. Naast eigen kleurringwerk (door Sovon medewerkers) zal dit tot stand komen door samenwerkingen met vrijwilligers en andere partijen (o.a. Altenburg & Wymenga, Delta Milieu Projecten, Lowland Ecology Network). Bij het vangen en kleurringen van de betreffende vogels worden de vogels zo kort als mogelijk uit hun

Tabel 3.7. Overzicht van veldmethodieken en richtlijnen voor vangen en kleurringen per soort, protocol KLEURING

Soort	Werkwijze
Kluut	Adulten: max. 4-6 tentnetjes per vangactie, formaat tentnetjes 60x60 cm met doek zodat de gevangen vogels elkaar niet zien en zich niet verwonden. Werken met 2-3 ervaren personen. Tentnetjes verspreid door de kolonie zetten. Eieren vervangen door nepeieren. Maximaal drie vangpogingen in een ochtend. Dus tentnetjes zetten en afwachten tot aantal vol zitten (max half uur), vogels ophalen en tentnetjes verzetten, terug om vogels te ringen en ondertussen vang je de volgende vogels (weer max half uur) en dan dit nog één keer herhalen. Simultane eileg dus vangseizoen is kort. Jongen: op moment met verschillende grote jongen in het gebied met voldoende mensen bij elkaar drijven, met de hand vangen en snel kleurringen en weer loslaten.
Bontbekplevier	Adulten: broeden meer solitair. Vangen moet dus één voor één, kan door één ervaren persoon, vangen met tentnetje 45x45 cm of inlooptkooi. Eieren tijdens vangst vervangen voor nepeieren is niet nodig. Veel herlegsels en late vestigingen dus vangseizoen is lang. Jongen: ouders met grote jongen lokaliseren, jongen vangen en kleurringen. Werk met zijn tweeën, één persoon houdt de positie van de jongen in de gaten, de andere haalt deze uit het veld.
Strandplevier	Zie Bontbek
Visdief	Adulten: max. 6-10 tentnetjes 45x45 cm, of inlooptkooien. Werken met 2-3 ervaren personen. Eieren tijdens vangst vervangen voor nepeieren. Verder werken zoals bij Kluut. Jongen: als jongen groot zijn met voldoende mensen aantal uit de kolonie halen en snel kleurringen.
Dwergstern	Zie Visdief

natuurlijke routines gehaald en staat hun gezondheid voorop. De mate van verstoring en onrust op de broedlocaties wordt zo klein mogelijk gehouden en mag de geschiktheid van de broedlocaties en de daar broedende populatie niet structureel beïnvloeden. Ringwerk vindt plaats door personen met een gecertificeerde ringvergunning van het Vogeltrekstation/ NIOO-KNAW. Werkzaamheden vinden in nauw overleg en met vergunning van de terreinbeheerders plaats.

Benodigde ring- en afleesinspanning voor overleving

Voor de statistische verwerking van aflezingen en doodmeldingen van geringde vogels tot schattingen van jaarlijkse overlevingskansen zijn diverse rekenprocedures en computerprogramma's beschikbaar. Deze houden rekening met het feit dat niet alle geringde vogels die sterven ook daadwerkelijk worden gevonden en gerapporteerd, en dat niet alle vogels die nog in leven zijn geregeld worden teruggevangen of waargenomen (zie bv. Lebreton *et al.* 1992 voor een inleiding). Voor deze analyses geldt dat minstens drie jaren ring- en aflees-/terugvang-inspanning nodig zijn om bruikbare schattingen te kunnen genereren en dat de schattingen beter worden naarmate de tijdreeks vordert. Bepalend voor de nauwkeurigheid van de overlevingsschattingen, en daarmee van het vermogen veranderingen statistisch te detecteren, is het jaarlijks aantal terugmeldingen en/of aflezingen. Dat aantal wordt beïnvloed door het aantal geringde vogels, hun jaarlijkse overlevingskans zelf, en de meldkansen van nog levende en gestorven vogels. Omdat de meldkans voor dode geringde kustvogels klein is, is het verstandig overlevingsschattingen op zijn minst mede te baseren op terugvangsten en vooral ringaflezingen van levende vogels. De meeste soorten kustbroedvogels hebben een tamelijk hoge adulte overleving (ca. 70-80% per jaar bij plevieren tot 85-95% bij sterns). De afleeskans van levende vogels zal sterk afhangen van de gerealiseerde inspanning, maar het jaarlijks aflezen van tot ca 20% van de nog in leven zijnde vogels lijkt haalbaar. In dat geval volstaat het jaarlijks ringen van tientallen (grootteorde 50) vogels om veranderingen in de overleving statistisch te kunnen aantonen (DeSante *et al.* 2009). In het eerste levensjaar is de overleving echter meestal een stuk lager, wat betekent dat een grotere ringinspanning nodig is om hetzelfde detectievermogen te bereiken; bij een typische overlevingskans van 40-50% bijvoorbeeld al rond 500 jongen per jaar (DeSante *et al.* 2009). Hoewel het gemakkelijker is om kuikens in handen te krijgen dan adulte vogels, is dat wel een opgave, vooral omdat juist kort voor de vliegvlugleeftijd geringde kuikens (die veelal moeilijker nog te pakken zijn te krijgen) de meeste informatie opleveren. Bij langlevende

soorten zoals kustbroedvogels is de populatieontwikkeling echter aanzienlijk gevoeliger voor veranderingen in de overleving van volwassen vogels dan voor die van de jongen, zodat een minder nauwkeurige schatting voor de overleving van eerstejaars vogels de zeggingskracht van de demografische monitoring niet meteen sterk aantast.

Op basis van bovenstaande overwegingen stellen wij voor om per vogelsoort zo mogelijk jaarlijks minimaal ca. 50 volwassen vogels te ringen per regio Waddenzee, Delta en IJsselmeergebied. Voor schaarse soorten zoals Dwergstern en plevieren zal dat niet helemaal haalbaar zijn, maar ook in dat geval kan ring- en afleesinspanning per regio bijdragen aan toekomstige overlevingsschattingen voor heel Nederland. Om de overleving van uitgevlogen jongen te kwantificeren is een ringinspanning van 200 oudere kuikens per regio nodig. Dit lijkt alleen haalbaar voor Visdief en misschien Kluut. We stellen voor om voor Visdief te streven naar een aantal van 200 jongen per regio, voor Kluut naar 75 per regio (maakt overlevingsberekeningen op basis van gecombineerde materiaal uit heel Nederland mogelijk) en voor de plevieren en Dwergstern zo veel als mogelijk (een minimum van 35 per regio lijkt haalbaar). Aflezen van geringde vogels gebeurt vooral op de broedplaatsen; daarnaast kunnen op verzamelplaatsen kort voor en na het broedseizoen aanvullende waarnemingen worden verricht.

Benodigde ring- en afleesinspanning voor dispersie
De meetinspanning aan dispersie van kustbroedvogels bij Wij&Wadvogels projecten is gericht op twee vragen:

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

Alleen aan vraag 1 is een indicator gekoppeld in het monitoringplan. Dat is omdat we de vestiging van extra broedvogels (vergroting van de draagkracht van de Waddenzee) beschouwen als een succescriterium voor Wij&Wadvogels. Voor de plekken waar lokaal geproduceerde jongen zich vestigen is niet zo'n criterium geformuleerd; zo lang er voldoende uitvliegen (om op zijn minst de sterfte te compenseren) profiteert de metapopulatie, waar die jongen ook terecht komen.

De indicator voor dispersie is in het monitoringplan omschreven als: "*Herkomst van vestigende broedvogels, op basis van ringvangsten en -aflezingen, uit te drukken als aandeel geïdentificeerde vogels*

Tabel 3.8. Protocol aflezen en melden kleurringen

Protocol: AFLEES

Vaststellen van ringdichtheden	Handleiding en formulier Kleurringen aflezen in Wij&Wadvogels
Melden metalen ringen op website VT	https://www.griel.nl/
Melden kleurringen op website Submit	https://submit.cr-birding.org/
Melden kleurringen in app BirdRing	https://birdring.nl/

afkomstig van elders uit de Waddenzee resp. erbuiten". We willen dus de *verhouding* vaststellen tussen de aantallen in de Waddenzee en elders geringde vogels die als broedvogel worden aangetroffen op Wij&Wadvogels locaties. Daarnaast kunnen ook de 'absolute' aandelen geringde vogels onder de lokale broedvogels informatief zijn, omdat soms ook een laag (of juist hoog) aandeel geringde vogels een indicatie kan zijn voor hun herkomst. Voor deze analyses moet de ringdichtheid op de projectlocaties worden bepaald waarbij dus zowel afgelezen vogels (en daarmee bekende herkomst) zelf als het aantal vogels die zijn gecontroleerd van belang zijn. Hoe hoger de ringdichtheid in de populatie (afzonderlijke projectlocaties of in Waddengebied als geheel) en hoe meer vogels er worden gecontroleerd op ringen des te beter worden deze bepalingen. Bijvoorbeeld: als we 1 geringde vogel aantreffen in een steekproef van 20 levert dat een geschatte ringdichtheid van 5% op, maar het 95%-betrouwbaarheidsinterval rondom die schatting (de maat voor de onzekerheidsmarge), loopt van 0.1% tot 18%. Als we 100 vogels checken en 5 geringde vinden schatten we de ringdichtheid ook op 5%, maar is het betrouwbaarheidsinterval kleiner geworden: 1.7-10%. Pas bij minimaal 50 vastgestelde ringen op een steekproef van minimaal 1000 gecontroleerde vogels kunnen verschillen in ringdichtheid van 1%, statistisch worden aangetoond.

In tegenstelling tot de inspanning voor overleving is het voor de dispersievraag niet nodig om de afleesinspanning jaarlijks te herhalen. Steekproeven van meerdere jaren en ook steekproeven over alle Wij&Wadvogels-locaties gezamenlijk kunnen worden opgeteld. De Waddenzee als geheel is immers de ruimtelijke schaal van de onderliggende vraag. Desondanks laten de voorbeelden hierboven zien dat het in de praktijk lastig haalbaar zal zijn om een meetnauwkeurigheid te bereiken die het mogelijk maakt om verschillen statistisch aan te tonen. Echter ook zonder een 'statistisch significant effect' kunnen dit soort gegevens informatief zijn in een meer beschrijvende zin (bijv. een uitspraak als 'ruwweg 20% van de broedvogels op de nieuwe Wij&Wadvogels-locaties lijkt afkomstig van buiten de Waddenzee'). Ook daarvoor zullen op Waddenzee-schaal op Wij&Wadvogels-projectlocaties gezamenlijk in totaal over meerdere

jaren meerdere honderden tot enkele duizenden broedvogels moeten worden gecontroleerd op ringen om goed bruikbare informatie op te leveren. Op basis van bovenstaande overwegingen stellen wij voor om gecumuleerd over de Wij&Wadvogels-locaties in de Waddenzee te streven naar het aflezen van minimaal 50 geringde individuen van de talrijke soorten (Kluut, Visdief). Hiertoe zullen orde grootte 500 -1000 vogels per soort op de Wij&Wadvogels-locaties gezamenlijk per jaar op ringen moeten worden gecontroleerd, waarbij ook het aantal ongeringde vogels wordt vastgelegd. Bij schaarse broedvogelsoorten zoals de plevieren, zijn deze aantallen niet haalbaar. Bij deze soorten streven we er naar een groot aandeel (50-80%) van het totaal aantal aanwezige broedparen te controleren op ringen en zo mogelijk af te lezen en ook hier het aantal ongeringde vogels vast te leggen.

3.3.2. Toestand gebied

Bij de monitoring van vogels ligt de nadruk doorgaans op het verzamelen van de informatie over aantallen, broedsucces en overleving van de vogels zelf maar minder op de monitoring van de factoren die deze aantallen of broedsucces beïnvloeden. Toch worden nu al, vooral bij het verzamelen van broedsucces-gegevens (zie paragraaf 3.3.1, reproductie) enkele aspecten als voorkomen predatoren en frequentie van stormvloed tijdens het broedseizoen opgevraagd, maar het gebeurt nog niet voldoende systematisch om goed inzicht per gebied te krijgen. Voor goede analyses van de situatie die leidt tot waargenomen abundantie en reproductie is het gewenst dat zo veel mogelijk data worden toegevoegd over potentieel van invloed zijnde omgevingsfactoren. Denk aan toegankelijkheid (eiland of niet), recreatief gebruik ter plekke en in directe omgeving, andere vormen van gebruik of beheer, aanwezigheid (grote) grazers etc. Dit soort informatie past in de IPA en DPSIR-systematiek. Daarnaast is uitbreiding van de te verzamelen parameters gewenst om aan te sluiten bij de indicatoren die elders in dit plan worden genoemd.

Welke parameters verzamelen?

Bij de te verzamelen parameters onderscheiden we karakteristieken van het telgebied (die in het profiel van het telgebied van het BMP, KOL of ZELD al

Tabel 3.9. Protocol KARAKTERISTIEKEN TELGEBIED in kader van BMP, KOL en ZELD.

Karakteristieken	Frequentie	Opmerking
Binnendijks of buitendijks	Éénmalig/update na wijziging	Geeft inzicht in wel of niet getijde-beïnvloed
Eiland of vasteland	Éénmalig/update na wijziging	Geeft inzicht in algemene ligging in Waddengebied
Natuurlijk of aangelegd of ingericht	Éénmalig/update na wijziging	Geeft inzicht in mate van natuurlijkheid of menselijk beïnvloed
Habitat	Éénmalig/update na wijziging	Kwelder, grasland, akker, strandvlakte, zandplaat, industrie-terrein
Natuurgebied of niet	Éénmalig/update na wijziging	Geeft inzicht in de mate en mogelijkheden voor bescherming en beheer
Beheerder	Éénmalig/update na wijziging	Geeft inzicht in eigendom en verantwoordelijkheid voor bescherming en beheer
Substraat	Éénmalig/update na wijziging	Klei, zand, schelpen, grind.

worden verzameld (tabel 3.9)) en parameters die aanvullend in het kader van Wij&Wadvogels gedurende het seizoen (per bezoek, of na afloop seizoen) worden vastgelegd (tabel 3.10).

De te verzamelen parameters per seizoen staan samengevat in tabel 3.10. Een deel van deze gegevens worden bij elke bezoekenrond in het veld verzameld, een ander deel wordt eenmalig of na afloop van het seizoen via de beheerder opgevraagd. Voor het verzamelen van de gegevens wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande data-infrastructuur (Avimap) en/of worden gegevens via een (digitaal) formulier opgeslagen. Vanwege het nieuwe aspect wordt voor de tellers die in de relevante gebieden inventariseren een speciale instructie gemaakt om de gegevens te verzamelen en wordt er gedurende het seizoen teruggekoppeld of de hier beschreven opzet in het veld voldoet, of waar nodig moet worden bijgesteld. Tegelijk zal nog in overleg met andere betrokkenen worden nagegaan in hoeverre remote-sensing gegevens (bijv. vegetatiekarteringen op de kwelder van Rijkswaterstaat) kunnen worden gebruikt. Deze vinden in de regel met een zesjaarlijks interval plaats (alleen proefvlakken jaarlijks, zie bv. Van Duin *et al.* 2018).

3.4. Verdiepende monitoring kustbroedvogels

3.4.1. Inleiding

In de voorgaande paragrafen is de effectmonitoring beschreven waarmee kan worden vastgesteld in hoeverre de specifieke onderdelen van Wij&Wadvogels bijdragen aan de doelen van het project. Deze monitoring zal ook bijdragen aan inzicht in factoren die invloed hebben op het slagen of mislukken van

ingrepen bedoeld om kustbroedvogels te faciliteren. Kennis over zulke slaag- en faalfactoren is van belang voor toekomstige ingrepen ('lerend beheren'). Hiervoor is de effectmonitoring op zichzelf echter niet toereikend, al vormt ze een belangrijke basis, vooral ook door de mogelijkheid tot het vergelijken van resultaten tussen verschillende locaties. Er is ook een verdieping van de kennis nodig over ecologische mechanismen die ertoe leiden dat de vogels in sommige situaties succesvoller zijn dan in andere. In deze paragraaf beschrijven we een voorstel voor verdiepende monitoring die hieraan bijdraagt. We concentreren die op twee aspecten: (1) het gebruik door kustbroedvogels van (specifieke delen van) hun habitat, met name om te foerageren, en (2) de balans tussen reproductie en sterfte (c.q. overleving). Ook beperken we ons tot een kleine selectie van soorten, omdat het ondoenlijk is om binnen het kader van dit project metingen te doen aan alle voorkomende soorten. Daarbij is de keuze gevallen op soorten waarvan de Waddenzee een belangrijk deel van de Nederlandse populaties herbergt en waarvoor er duidelijke hiaten zijn in de kennis die nodig is voor effectieve bescherming en beheer. Dit zijn Visdief, Kluut, en Bontbek- en Strandplevier. Deze soorten representeren een gradiënt in de schaal van hun ruimtegebruik in de broedtijd, van groot naar klein.

Een potentieel belangrijke slaag/faalfactor is de beschikbaarheid van voldoende geschikt foerageerhabitat, of voedsel daarin, op een exploiteerbare afstand van de broedlocaties. Hierbij kan het zowel gaan om gebied waar oudervogels voedsel vinden dat wordt getransporteerd naar jongen in/bij een nest (Visdief), als om terrein waar gezinnen met kuikens naar toe trekken opdat deze zelf succesvol en veilig kunnen foerageren (Kluut, plevieren). Op dit terrein liggen er belangrijke kennislacunes. Van de

Tabel 3.10. Protocol TOESTAND GEBIED. Overzicht van te verzamelen parameters om de toestand van het gebied per bezoek of na afloop van het seizoen te monitoren.

	Parameter	Frequentie	Opmerking
Beheer	Beweiding ja / nee -Koeien -Paarden -Schapen -Gecombineerd	Per bezoek	Per bezoek wordt door teller vastgelegd of er vee loopt, en van welk type en eventueel de aantallen
	Veedichtheid	Per seizoen	Via beheerder, aantallen per type vee in het seizoen. Hiermee wordt later GVE uitgerekend (GVE is gestandaardiseerde maat voor begrazingsdruk)
	Gemaaid ja / nee	Per bezoek	Per bezoek indicatie door de teller. Voornamelijk van toepassing in agrarisch benutte gebieden (binnendijks, polders)
Seizoensinvloeden	Aandeel hoge vegetatie (> 15 cm) < 11% 11-33% 34-75% > 75%	Laatste bezoek in juni	Door de teller, om effecten successie in kaart te brengen. Het is voldoende om dit te doen bij het laatste bezoek omdat dit qua timing de beste informatie oplevert.
	Belangrijke wijzigingen in beheer sinds vorig jaar ja / nee	Per seizoen	Via beheerder, vrije tekst welke eventuele veranderingen plaatsvonden (veebezetting, waterregime, openstelling, etc.).
	Werkzaamheden tijdens broedseizoen ja / nee	Per seizoen	Via beheerder, gaat met name om grotere ingrepen (leidingen, hekwerken, etc.), doorgaans ook vergunningplichtig. Incl. details om wat voor werkzaamheden het gaat.
	Toegang publiek ja / nee	Per seizoen	Via beheerder, of gebied openbaar toegankelijk is, of tijdens broedseizoen (of jaarrond) gesloten.
	Verstoring door publiek	Per bezoek	Door teller, per bezoek. Ongeacht formele toegankelijkheid wordt vastgelegd hoeveel mensen rondlopen (welk type verstoring), volgens protocol gehanteerd bij hoogwatertelling.
	Overstromingen tijdens broedseizoen ja / nee	Per seizoen	Door teller/beheerder, met datums waarop terrein werd overspoeld
Predatoren	Aanwezigheid landpredatoren (Vos, marterachtigen, Egel, Bruine rat, Kat, etc.)	Per bezoek	Door de teller, sporen of visuele waarnemingen (of controle cameraval)
	Aanwezigheid vliegende predatoren (roofvogels, kraaiachtigen, grote meeuwen)	Per bezoek	Door de teller (via Avimap, broedcode 0)
	Predatorenraster operationeel ja / nee	Per bezoek	Door de teller
	Zo ja, vorm predatorenraster jaarrond of tijdelijk	Per seizoen	Via de beheerder
	afrastering van toegangsdammen		
	exclosure van gaas		
	exclosure van raster met draden		
	hoogte		
	Vindt regelmatig onderhoud plaats?		
	Predatorenbeheer	Per seizoen	Via de beheerder
	Algemeen (uitvoering provinciale beleid, door WBE), ja/nee		
	Specifiek met oog op broedvogels, gecoördineerd door beheerder, eventueel met beroepsjager(s), ja/nee		

Visdief bijvoorbeeld weten we nauwelijks wáár in de Waddenzee of omgeving (welke) prooien worden gevangen, in welke habitattypen (bv. open zee, geulen, plaattranden), en welke afstanden broedvogels daar-

voor maximaal afleggen, en dus ook hoe de afstand tot goede foerageer-plekken van invloed is op het succes van de aanleg van een broedlocatie. Ook voor Kluut en de twee plevieren zijn er vragen over het

belang van habitats waar gezinnen effectief en veilig kunnen foerageren, en afstanden waarover die kunnen worden bereikt.

Uiteindelijk komt de evaluatie van het succes van Wij&Wadvogels neer op de vraag of de Waddenzee-populaties van de betrokken soorten duurzamer en robuuster zijn geworden door de maatregelen. Dit vraagt om integratie van gegevens over aantallen, broedsucces en overleving. Zo'n 'geïntegreerde gezondheidscheck' van de Waddenzee-populaties dient plaats te vinden aan het einde van het project.

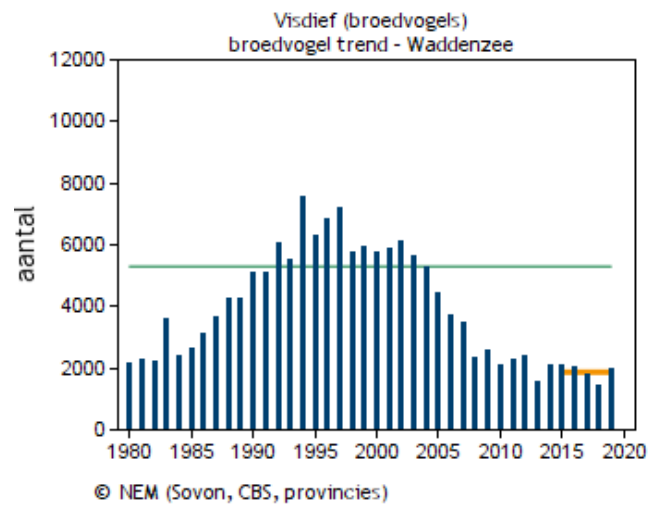
3.4.2. Gebruik van foerageerhabitats

Aanpak

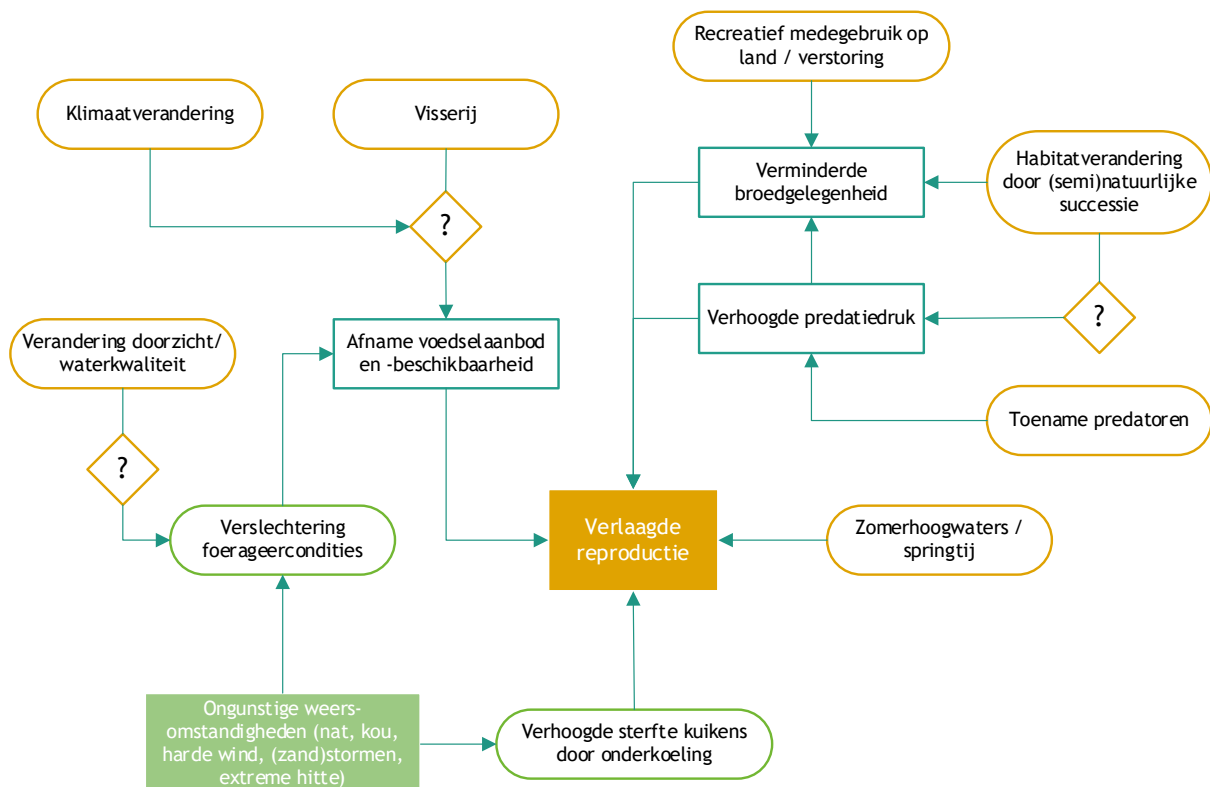
Om te komen tot een onderzoeksvoorstel is gestart met het maken van een literatuurreview voor de vier soorten met betrekking tot de belangrijkste populatiebeperkende factoren en processen, met nadruk op populaties in NW-Europa en in het Waddengebied. Bij het uitvoeren van de review is aangehaakt bij de DIPSR-systematiek, o.a. met onderscheid tussen drukfactoren (*pressures*) en de ecologische en demografische uitwerking daarvan op de vogels (*stresses*). De reviews zelf zijn te vinden in Bijlage 2; in deze paragraaf geven we per soort alleen een grafische samenvatting met korte toelichting. Mede op basis van de review worden vervolgens hypothesen over beperkende processen geformuleerd die leiden tot een voorstel voor een meetprogramma.

3.4.2.1. Visdief

De Visdiefpopulatie in het Waddengebied is na een dieptepunt in de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw aanvankelijk flink toegenomen, maar vanaf ongeveer 2002 weer aanzienlijk afgenomen. In de laatste 10



Figuur 3.5. Aantalsverloop (broedparen) van Visdief in de Nederlandse Waddenzee vanaf 1980. De groene horizontale lijn is het Natura 2000 gebiedsdoel voor de soort, de oranje lijn geeft het gemiddelde aantal in de meest recente vijf jaar weer.



Figuur 3.6. Belangrijke drukfactoren (oranje rand) en ecologische (blauwe rand) en demografische mechanismen (oranje vlak) die inwerken op de populatie van Visdief in de Waddenzee. Het groene vlak omvat 'natuurlijke' drukfactoren die in de regel op langere termijn geen bedreiging vormen. De vraagtekens geven aan waar op dit moment belangrijke kennislacunes liggen.

jaar was zij min of meer stabiel, maar op een niveau dat ver onder het instandhoudings-doel ligt (figuur 3.5). Er heeft ook een verschuiving plaatsgevonden in de verspreiding van de broedparen. Broedkolonies op de vastelandskwelders van Noord-Holland, Friesland en Groningen zijn goeddeels verlaten nadat Vossen hier domicilie vonden eind jaren '80. Aanvankelijk heeft Griend een flink deel van de verkassende vogels opgevangen, maar vanaf midden jaren '90 zijn de aantallen ook hier gedaald. Een te lage jongenproductie was daarbij het belangrijkste mechanisme; als oorzaken zijn naast een toenemend overstromingsgevaar in de broedtijd en predatie en verstoring door Velduilen (in enkele jaren) ook een te gering aanbod van profijtelijke prooien genoemd. Een aanwijzing voor dit laatste is dat Visdieven op Griend veel meer krabben, garnalen en platvis aan hun kuikens voerden dan gebruikelijk is in buitenlandse kolonies. Daar wordt vooral rondvis aangevoerd en ligt het broedsucces veelal aanzienlijk hoger (Stienen *et al.* 2009).

Hypothesevorming i.r.t. rol voedsel in succes aanleg en verbetering broedlocaties

Uit de literatuurreview blijkt dat rondvissen zoals haringachtigen en spiering voor broedende Visdieven optimale prooien vormen. Platvis, garnaal en krab zijn van belang als alternatieven, maar zijn door hun lagere energie-inhoud suboptimaal. De mogelijkheid om rondvis aan de kuikens te voeren kan daarmee grote invloed hebben op het reproductiesucces. Belangrijke rondvissoorten zoals Haring zwemmen pas in de loop van het voorjaar de Waddenzee binnen vanaf de Noordzee; goed denkbaar is dat hun verspreiding in de Waddenzee ook daarna nog ongelijk blijft. Aanwezigheid is bovendien niet voldoende; de vissen moeten ook beschikbaar zijn voor de vissende sterns die ze vanuit de lucht moeten kunnen zien en met hun niet dieper dan enkele decimeters reikende stootduiken bereiken. Lokale topografie en doorzicht van het water kunnen hierbij belangrijke factoren zijn. Over het type plekken waar Visdieven bij voorkeur en het meest succesvol foerageren weten we echter nog maar heel weinig. Wel ligt voor de hand dat goede foerageerlocaties niet uniform zijn verdeeld over de Waddenzee, maar geclusterd in de ruimte (en wellicht ook in de tijd, onder invloed van getij en weer). Doordat foeragerende Visdieven in de broedtijd een vrij beperkte actieradius hebben (veelal minder dan 10-13 km; zie review) kan de locatie van een broedkolonie medebepalend zijn voor de voedselbeschikbaarheid. Omdat geschikt broedhabitat schaars is zullen Visdieven in de Waddenzee niet altijd een optimale keuze kunnen maken wat betreft afstand tot goede foerageerplekken. Het succes van de aanleg van nieuw broedhabitat kan daardoor mede afhan-

gen van een goede locatiekeuze. Kennis over het foerageergedrag van broedende Visdieven kan daaraan een belangrijke bijdrage leveren.

Onderzoeksvragen

Bovenstaande leidt tot de volgende onderzoeksvragen voor de verdiepende monitoring aan Visdieven:

- Waar foerageren Visdieven die in de Waddenzee een broedsel (eieren of jongen) hebben?
 - Hoe ver van de kolonie?
 - In welke meso/microhabitats (open zee, getijdelta, grote geulen, kleine geulen, plaatranden / geulhoeken, binnendijkse wateren etc.)?
 - Hoe hangt deze keuze samen met getijcyclus en met weersomstandigheden?
- Welke prooitypen worden aangevoerd in de kuikenperiode?
 - Worden verschillende prooitypen op verschillende plekken gevangen?
 - Hoe varieert het aandeel rondvis in het dieet tussen kolonielocaties?
 - Hoe varieert het aandeel rondvis in de tijd (datum, weer, getij)?
 - Hangen groeisnelheid en/of conditie van kuikens samen met het aandeel rondvis in hun dieet?

In te zetten technieken

- **Tracken van foeragerende Visdieven.** Om hun foerageergedrag in ruimte en tijd te beschrijven zullen broedende Visdieven worden uitgerust met *trackers* of zenders waarmee de positie van de vogels wordt vastgelegd met een grote nauwkeurigheid. In het eerste jaar zullen twee systemen worden uitgetest: GPS-zenders en VHF-zenders in een ATLAS ontvangstsysteem. De GPS-zenders wegen 3-4 g en slaan meerdere tientallen keren per dag een op meters nauwkeurige locatie op ongeacht waar de vogel zich bevindt. Deze data worden doorgezonden naar een basisstation in de broedkolonie zodra de vogel binnen het bereik daarvan komt. Er zijn GPS-loggers die veel meer locaties per dag kunnen opslaan, maar deze kunnen niet op afstand worden uitgelezen zodat de vogel hiervoor moet worden teruggevangen. Dit wordt problematisch in de kuikenperiode, waar naar onze grootste interesse uitgaat. In het door het NIOZ mede ontwikkelde ATLAS-systeem worden de oudervogels uitgerust met (kleinere) VHF-zenders waarvan het signaal wordt opgevangen door ontvangers in een vaste opstelling van masten en op basis van minieme verschillen in aankomsttijd posities worden berekend (Beardsworth *et al.* 2021). De zenders zijn goedkoper dan GPS-zenders en leveren veel meer posities op (meerdere per minuut) maar deze hebben alleen een



Figuur 3.7. Zoekgebieden voor het zenderen van Visdieven. Rode ellipsen geven globaal verwachte actieradius weer van foeragerende vogels uit de met rode stippen aangegeven kolonies. De blauwe sterren zijn beoogde visbemonsteringslocaties door WMR in het Swimway project.

met GPS vergelijkbare nauwkeurigheid wanneer minstens drie ontvangers het signaal detecteren. Momenteel is niet de gehele Waddenzee (en aangrenzende Noordzeekustzone) gedekt door het (W)ATLAS systeem, zodat voor goede resultaten een investering nodig is in extra ontvangststations. In 2021 zullen we een klein aantal door het NIOZ ter beschikking gestelde WATLAS-zenders inzetten om op basis van een vergelijking met de resultaten van de GPS-zenders tot een definitieve keuze te komen.

- **Camera's / waarnemingen in kolonies.** Digitale foto's en/of videobeelden gemaakt met camera's die de omgeving van één of meerdere nesten overzien geven inzicht in bezetting van de nesten, voerfrequentie en type (rondvis, platvis, krab, garnaal) en grootte van aangevoerde prooien. Daarnaast kunnen de camera's gebeurtenissen in de kolonie registreren zoals predatie en verstoringen. Door camera te plaatsen bij nesten van gezenderde Visdieven kunnen geïdentificeerde prooien worden gekoppeld aan de (globale) locatie van de voorafgaande foerageervlucht. Daarnaast kunnen nog extra gegevens over naar een kolonie aangevoerde prooien worden verzameld door bij de aanvliegroute directe waarnemingen te doen aan of foto's te maken van met vis arriverende oudervogels.
- **Koppeling met visbemonsteringen in Swimway.**

Een interessante mogelijkheid is een koppeling te maken met visbemonsteringen die in 2021 uitgevoerd worden door Wageningen Marine Research in het kader van het onderzoeksprogramma *Swimway*. In dit project zal in enkele grote geulen in de Waddenzee worden gevist met ankerkuilen in combinatie met een langduriger akoestische bemonstering (figuur 3.7). Deze bemonsteringen leveren geen directe maat op voor de beschikbaarheid van vis voor de sterns, maar wel een tot dusver niet beschikbaar beeld van talrijkheid en diepteverdeling (akoestische surveys) en soorten-samenstelling (ankerkuilen) van pelagische vissen in belangrijke Waddenzee-habitats.

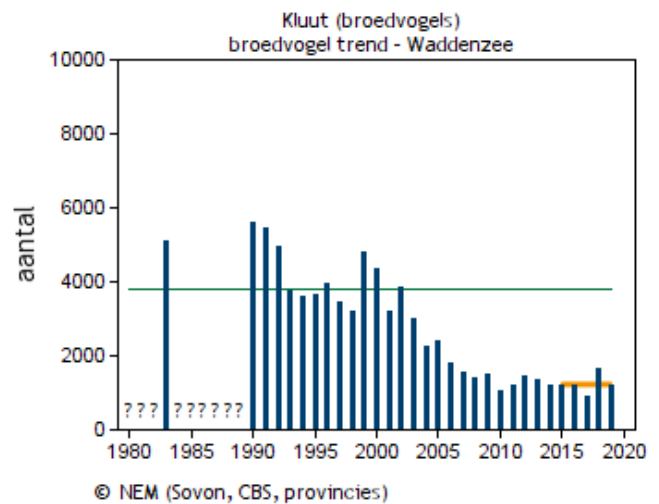
Locaties

Om een representatief beeld te krijgen van het habitatgebruik van foerageerkeuzes van Visdieven is het nodig om vogels te volgen vanaf verschillende broedlocaties. Hun verwachte actieradius is immers onvoldoende groot om vanaf één locatie alle in de Waddenzee voorkomende habitattypen te bestrijken. Een contrast dat de variatie in potentiële foerageerhabitats maximaliseert is dat tussen broedlocaties op enerzijds de Waddeneilanden of platen nabij de getijdelta's (met potentieel foerageergebied in de Noordzeekustzone, de getijdelta's, en binnen de Waddenzee in hoofdgeulen, zijgeulen en kleinere slenken op het wad, en boven overstroomde platen),

en anderzijds langs de vastelandskusten (met potentieel foerageergebied voornamelijk in zijgeulen, kleinere slenken en kwelderkreken, boven overstroomde wadplaten, maar ook boven binnendijkse kleine en grote zoete wateren en de spuisluizen van IJsselmeer en Lauwersmeer). Daarnaast is een gradiënt van de westelijke naar de oostelijke Waddenzee interessant. Aan beide uiteinden hiervan (Marsdiep en Eemsdollard) liggen broedlocaties van waaruit de sterns zowel de open zee als meer beschutte wadsystemen kunnen exploiteren. Figuur 3.7 toont op deze overwegingen en de verspreiding van broedkolonies gebaseerde zoekgebieden voor de tracking-studie. De uiteindelijke locatiekeuze zal ook afhangen van logistieke mogelijkheden, risico's op gering broedsucces, en medewerking van beheerders.

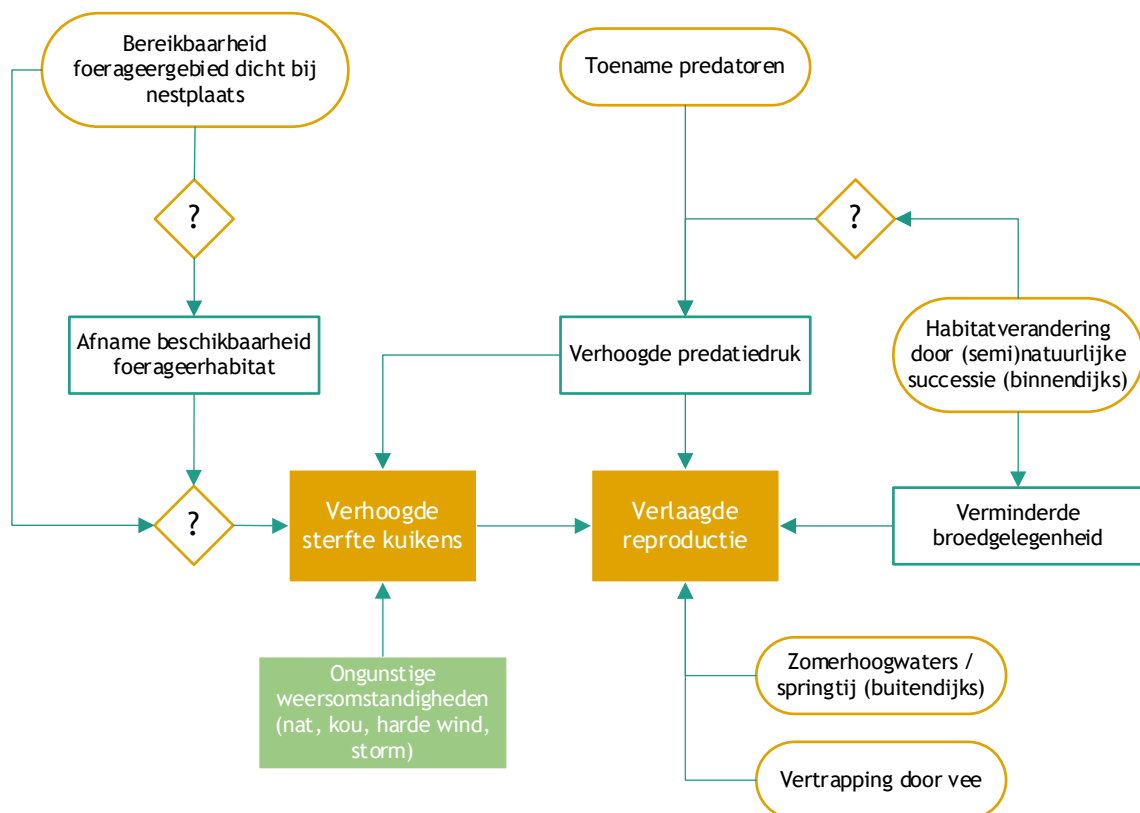
3.4.2.2. Kluut

De ca. 1500 broedparen Kluten in de Nederlandse Waddenzee vormen ongeveer een kwart van het landelijke totaal. De Waddenpopulatie is tussen 1990 en 2010 sterk afgenomen, maar sindsdien min of meer stabiel (figuur 3.8). Een belangrijke factor in de afname was de vestiging en toename van Vossen en andere grondpredatoren in broedgebieden langs de vastelandskust, waar van oudsher de grootste aantal-



Figuur 3.8. Aantalverloop (broedparen) van Kluut in de Nederlandse Waddenzee vanaf 1980. De groene horizontale lijn is het geformuleerde Natura 2000 gebiedsdoel voor de soort, de oranje lijn geeft het gemiddelde aantal in de meest recente vijf jaar weer.

len broedden. De vosvrije Waddeneilanden zijn altijd minder trek geweest omdat het zandigere wad hier minder geschikt is voor de foerageertechniek van Kluten.



Figuur 3.9. Drukfactoren (oranje rand) en ecologische (blauwe rand) en demografische mechanismen (oranje vlak) die inwerken op de populatie van Kluut in de Waddenzee. Het groene vlak omvat 'natuurlijke' drukfactoren die in de regel op langere termijn geen bedreiging vormen. De vraagtekens geven aan waar op dit moment belangrijke kennislacunes liggen.

Hypothesevorming

Knelpunt in de populatiedynamiek van Kluten in het Waddengebied is een gemiddeld te laag reproductiesucces om de sterfte van volgroeide vogels te compenseren (Koffijberg *et al.* 2017; figuur 3.9). Nog steeds is nestpredatie een probleem op veel plekken langs de vastelandskust, maar ook op locaties die zijn afgeschermd van grondpredatoren (Vossen) is het broedsucces vaak nog laag, doordat de meeste kuikens verdwijnen (Koffijberg *et al.* 2020). In de verdiepende monitoring focussen we daarom op de kuikenperiode. Hoge vloten en slecht weer veroorzaken soms veel sterfte maar wat de invloed is van predatie en van de aanwezigheid van geschikt en veilig foerageergebied voor kuikens is nog onduidelijk. Recent is in het kader van een ander onderdeel van Wij&Wadvogels werk aan Kluten gestart in het kader van predatie op de vastelandskwelders. De verdiepende monitoring wil hierop aansluiten met waarnemingen die meer specifiek zijn gericht op het gebruik van foerageerhabitats door klutenge-zinnen en mogelijke knelpunten die daar spelen. Naast de aanwezigheid van predatoren zijn ook habitatstructuur en voedselaanbod potentieel belangrijke factoren voor de kuikenoverleving. Habitatstructuur (reliëf, bv. kwelderkreken, en vegetatie) biedt voor kuikens schuilmogelijkheden t.o.v. predatoren en plekken met een gunstig microklimaat waar minder energie wordt uitgeven aan thermoregulatie dan op het open wad of langs kale oevers van ondiepe plassen. De Kluut is een enigszins warmteminnende soort en onderzoek in het Duitse Waddengebied vond een relatie tussen de overleving van klutenkuikens en de omgevingstemperatuur (Hötter & Segebade 2000). Naast schuilmogelijkheden en microklimaat is ook denkbaar dat voedselaanbod soms een probleem vormt. Jonge klutenkuikens kunnen gedijen op kleine prooien (zoals vliegjes) aanwezig op het bodem- of wateroppervlak en in de aanspoelzone, maar oudere kuikens kunnen waarschijnlijk alleen genoeg energie opnemen door het eten van grotere prooien zoals muggenlarven en met name wormen zoals Zeeduizendpoten. Buitendijks (intergetijden)gebied zal hiervan doorgaans een groter aanbod kennen, maar is ook dynamischer en geëxponeerd t.o.v. de elementen. Binnendijkse broedlocaties bieden vaak meer beschutting maar het oppervlak van geschikte foerageergebied is er vaak kleiner en wellicht komen grotere prooien zoals wormen niet overal (voldoende talrijk) voor. Ook zijn ze gevoeliger voor uitdroging. Meer inzicht in welke factoren beperkend zijn voor de kuikenoverleving helpt de oorzaken van het lage broedsucces van Kluten in de Waddenzee beter te begrijpen, en kan ook sturend zijn voor de keuze in welk type habitats maatregelen voor Kluten het meest kansrijk zijn: in binnendijkse inlagen en plasjes of juist buitendijks op de kwelders.

Onderzoeksstrategie

De verdiepende monitoring voor Kluut richt zich met name op waarnemingen aan terreingebruik en (micro)habitatselectie van gezinnen in de kuikenperiode, en de samenhang daarmee van de overleving van de kuikens. Gezien de schaalgrootte en onoverzichtelijkheid van vooral kwelderhabitats is het automatisch *tracken* van gezinnen waarvan een ouder is uitgerust met een GPS-zender hiervoor een kansrijke aanpak. Daarnaast zullen de adulten ook een VHF zender krijgen om opzoeken van de gezinnen in het veld te vergemakkelijken en dan detail waarnemingen te kunnen verrichten.

Om een beeld te krijgen van het belang van verschillende omgevingsfactoren beogen we zender-waarnemingen te verzamelen op locaties die verschillen in zoet/zout en getij, aanwezigheid van grotere prooidieren, en habitatstructuur. De denken valt aan gebieden buitendijks met geen/ lineaire/ structuurrijke kwelder, binnendijks met veel/weinig muggenlarven/wormen en met/zonder bereikbaar foerageerhabitat buitendijks, met/zonder kwelder. In deze gebieden wordt ook een indicatieve bemonstering uitgevoerd van de beschikbaarheid van voedsel (focus op een beperkt aantal potentieel belangrijke prooitypen; afwezig/ weinig/ matig/ veel).

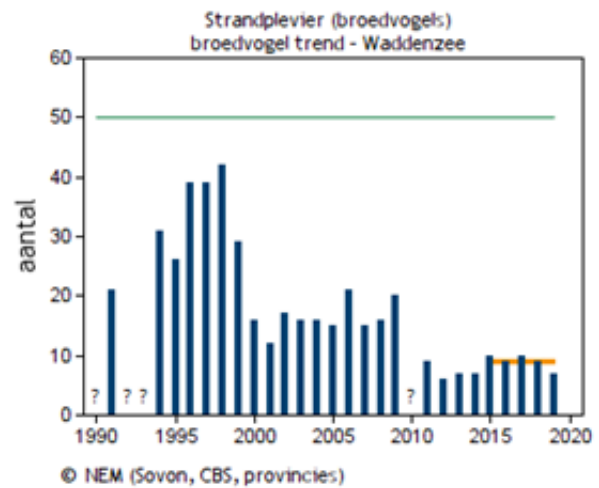
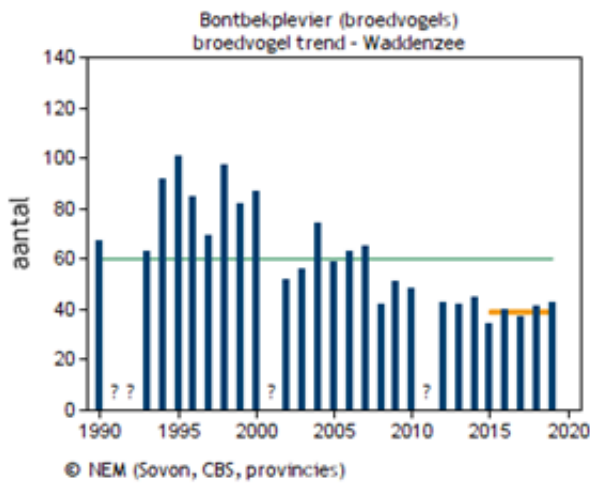
Voorgesteld wordt om de verdiepende monitoring aan Kluut in 2021 op te pakken in een *pilot* waarin technieken worden uitgetest in het veld en op basis waarvan in de volgende jaren veldwerk in kan worden uitgerold in verschillende gebieden. In de pilot sluiten we nauw aan bij het klutenwerk in het onderzoek naar predatie op vastelandskwelders, om tot wederzijdse versterking te komen.

3.4.2.3. Bontbek- en Strandplevier

In het Waddengebied broedden in recente jaren slechts tientallen paren Bontbekplevieren en Strandplevieren. Desondanks vormt de regio na het Zuidwestelijk Deltagebied het belangrijkste bolwerk van deze soorten in Nederland. De aantallen in het Waddengebied zijn sinds de jaren '90 fors gedaald – bij Strandplevier abrupter en sterker dan bij de Bontbek – maar in het afgelopen decennium gestabiliseerd, zij het ver onder de instandhoudingsdoelen (figuren 3.10 en 3.11). Er zijn wel ecologische verschillen tussen de twee soorten, maar ook genoeg overeenkomsten om ze hier samen te bespreken.

Hypothesevorming m.b.t. knelpunten voor Waddenpopulaties

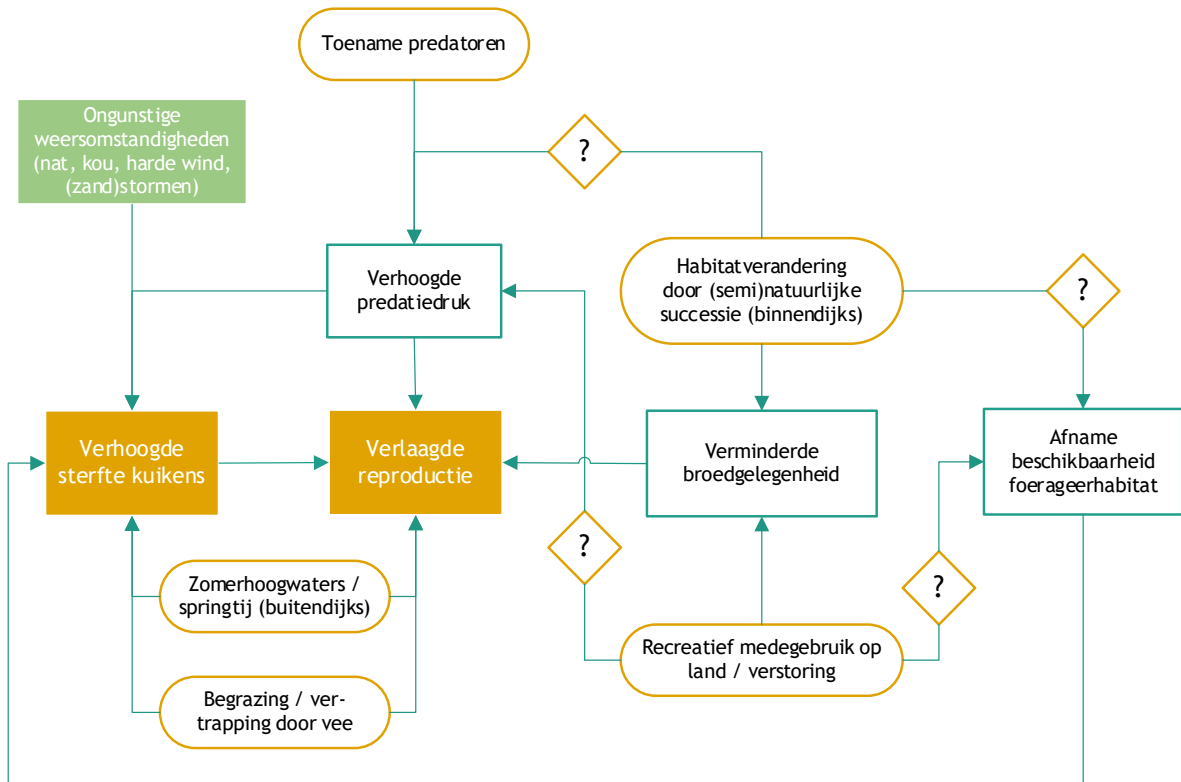
Momenteel zijn er nog te weinig kwantitatieve gegevens over de demografie van Bontbek- en Strandplevieren in het Waddengebied om met zekerheid te concluderen waar het knelpunt in hun populatiedynamiek ligt (o.a. van der Jeugd *et al.* 2014, Roodbergen *et al.* 2019). De beschikbare informatie,



Figuren 3.10 en 3.11. Aantalsverloop (broedparen) van Bontbek- en Strandplevier in het Natura 2000-gebied Waddenzee vanaf 1980. De groene horizontale lijnen zijn de geformuleerde gebiedsdoelen, de oranje lijnen de gemiddelde aantallen in de meest recente vijf jaar.

ook uit andere gebieden, wijst echter meer op problemen met de reproductie dan met de overleving. In grote lijnen zijn in het Waddengebied twee typen broedgebieden aan te wijzen. Het eerste type betreft strandsituaties, aan te treffen op de Noordzeestranden van de eilanden en hier en daar langs kwelderranden. Brede stranden met een

goed ontwikkeld vloedmerk, embryonale duinvorming en/of vochtige plekken met spaarzame vegetatie ('groen strand') zijn het meest in trek. Het tweede type bestaat uit binnendijkse natte gebieden met plasjes met kale oevers en/of eilandjes, vaak ontstaan door historische dijkaanleg ('inlagen' en 'karrevelden') of moderne natuurontwikkeling.



Figuur 3.12. Drukfactoren (oranje rand) en ecologische (blauwe rand) en demografische mechanismen (oranje vlak) die inwerken op de populatie van Bontbekplevier in de Waddenzee. Het groene vlak omvat 'natuurlijke' drukfactoren die in de regel op langere termijn geen bedreiging vormen. De vraagtekens geven aan waar op dit moment belangrijke kennislacunes liggen. Het schema voor Strandplevier is hieraan nagenoeg gelijk.

Beide soorten nestelen op droge en weinig begroeide grond zoals op de hogere delen van stranden en binnendijkse klei- en schelpenoevers. Met hun kuikens zoeken ze echter veelal nattere en/of licht begroeide microhabitats op: nat zand (biofilm) en waterlijn-situaties (plasjes, zwinnen op lagere stranddelen) of groene stranden. Waarschijnlijk is op dergelijke plekken voor kuikens meer voedsel te vinden dan op droog terrein inclusief het oude vloedmerk op de stranden, en is daardoor de kans op succesvol opgroeien groter. In binnendijkse broedgebieden liggen de vochtige microhabitats vaak dicht bij of verweven met nesthabitat (zolang ze niet opdrogen). Op stranden liggen ze vaker op enige afstand of kunnen ze zelfs afwezig zijn (m.n. groen strand).

Nestverliezen zijn bij de plevieren vaak hoog, vooral door predatie. Dit is deels een natuurlijk fenomeen (en beide soorten kunnen meerdere malen herleggen na verlies) maar wordt versterkt door menselijke invloed: via het landschap (predatordruk uit de omgeving) en via verstoring (m.n. door recreatie) die direct kan leiden tot nestverlating maar vooral ook de kans op predatie verhoogt (interactie verstoring $\times$ predatie). Verstoring (recreatie) kan ook negatieve invloed hebben op kuikens, door verkorting van hun foerageertijd, het vergroten van kansen voor (vliegende) predatoren, en doordat preferente microhabitats (bv. lagere delen van stranden) hierdoor niet kunnen worden benut. Verstoring kan natuurlijk ook al de vestiging van broedvogels in de weg staan.

In binnendijkse broedgebieden is de predatiedruk *per se* waarschijnlijk gemiddeld hoger dan op stranden: binnendijks komen meer soorten predatoren voor, in grotere aantallen. De verstoringdruk is hier echter lager: de meeste binnendijkse broedgebieden zijn ontoegankelijk voor publiek en alleen vanaf de rand te overzien, waar gewinning optreedt. Er is dan ook minder kans op verstoringssyngelateerde predatie. Broedgebieden op stranden zijn vaak wel toegankelijk of benaderbaar voor recreanten. Dit leidt tot extra nestverliezen en minder foerageertijd voor kuikens. Recreatievrij gemaakte zones op stranden (bv. afgezet met borden of linten) omvatten vaak alleen nesthabitat op de hogere delen, terwijl de lagere delen nabij de waterlijn toegankelijk blijven voor recreanten. Dit verhoogt mogelijk wel het nestsucces maar niet (voldoende) de kuikenoverleving, doordat voor kuikens belangrijke foerageerplekken niet benut kunnen worden.

Dit leidt tot de hypothese dat in binnendijkse gebieden predatiedruk *per se* het meest beperkend is voor het broedsucces, maar op stranden verstoring door recreatie, al dan niet in interactie met predatie, het grootste probleem vormt. Onduidelijk is daarbij

hoe het reproductiesucces op recreatievrije stranden zich verhoudt tot dat op binnendijkse broedlocaties, en dus welke van twee beschermingsstrategieën het meeste oplevert: binnendijkse locaties ontwikkelen of stranden afschermen.

Onderzoeksstrategie

De verdiepende monitoring in Wij & Wadvogels richt zich op de hierboven geschetste hypothesen en vragen, met name:

- het belang voor het opgroeisucces van kuikens van vochtige en/of begroeide stranddelen als foerageergebied voor gezinnen
- effecten van recreatie op reproductiesucces van plevieren op stranden, inclusief een interactie met predatie.
- broedsucces op recreatievrij of –luw gemaakte stranden in vergelijking met dat in binnendijkse situaties.

Hiertoe beogen we gegevens te verzamelen aan broedende plevieren in verschillende typen gebieden: (1) strandsituaties met en zonder natte of groene microhabitats, (2) strandsituaties die toegankelijk / alleen nabij waterlijn toegankelijk / geheel ontoegankelijk zijn voor recreanten, en (3) binnendijkse situaties. Te meten aspecten, met aanduiding van meetmethode, zijn:

Nestsucces en nestattentie (frequentie/duur afwezigheid broedvogel). Nestsucces door periodieke nestbezoeken en/of waarnemingen van afstand. Nestattentie en reacties op verstoring m.b.v. directe waarnemingen (met inzet van studenten), aangevuld met thermo- of lichtloggers of wellicht camera's (potentieel lastig in strandsituaties i.v.m. zichtbaarheid en gevoeligheid voor diefstal/vernietiging).

Selectie van foerageerlocaties door gezinnen.

Directe waarnemingen van afstand, aan gebruikte microhabitattype, afstand tot nestplek, en reacties op verstoring. Aanvullend inzet van telemetrie met VHF zenders. Kleurringen van broedvogels is zeer behulpzaam / essentieel voor individueren (tenzij bij solitaire paren).

Tijdbesteding van kuikens. Directe waarnemingen van afstand (studenten) (foerageren/drukken bij alarm/overig).

Groeisnelheid en overleving van kuikens.

Waarnemingen en ringen en terugvangen van kuikens, niet frequent maar wel planmatig (bv. eens per 7-10d).

Aanwezigheid van voedsel in verschillende microhabitats. Semi-kwantitatief, methoden nog te kiezen.

Voorgesteld wordt om de verdiepende monitoring aan plevieren in 2021 op te pakken met in eerste instantie de selectie van geschikte onderzoeksgebieden (het aantal broedplaatsen met meerdere paren

is niet zo groot) en het uittesten van methoden in de veldsituatie. Op basis hiervan kan vanaf 2022 of later veldwerk worden uitgerold in meer verschillende gebieden.

3.4.3. Demografische gezondheidscheck populaties

Uiteindelijk komt de evaluatie van het succes van Wij&Wadvogels neer op de vraag of de Waddenzee-populaties van de betrokken soorten duurzamer en robuuster zijn geworden door de maatregelen. Dit vraagt om integratie van gegevens over aantallen, broedsucces en overleving. Zo'n "geïntegreerde analyse" of "gezondheidscheck" van de Waddenzee-populaties dient plaats te vinden aan het einde van het project. De effectmonitoring biedt hiervoor belangrijke bouwstenen, maar die zullen in populatiemodellen moeten worden geconfronteerd met gegevens over overleving/sterfte, zo veel mogelijk afkomstig uit diezelfde populaties. Dergelijke demografische analyses zijn al eerder uitgevoerd voor vogels in het Waddengebied (van der Jeugd *et al.* 2014) en in de Zuidwestelijke Delta (Scheckerman *et al.* 2020) en verdienen aan het einde van Wij & Wadvogels een update.

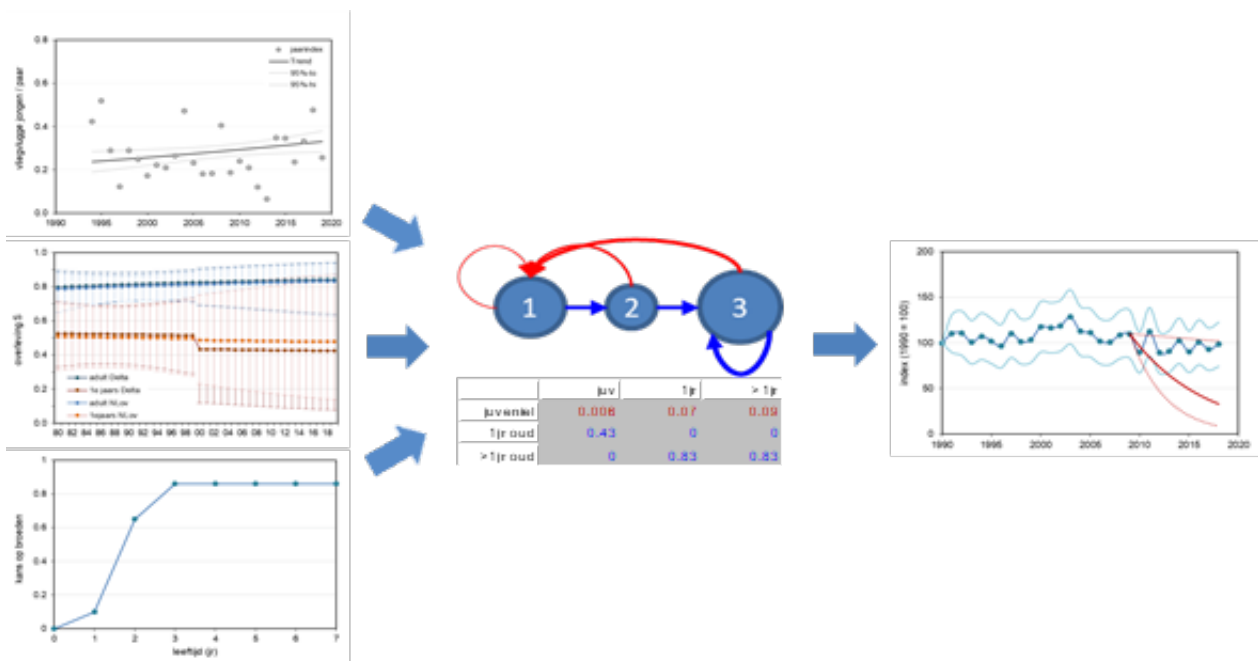
Twee kenmerken van een 'demografisch gezonde'

populatie zijn:

1. Reproductie en sterfte zijn in balans zijn of er is een netto reproductie-overschot, zodat de populatiegrootte op eigen kracht (d.w.z. zonder netto immigratie van individuen uit andere populaties) stabiel kan zijn of toenemen. Meestal betekent dit dat zowel reproductie als overleving niet op een significant lager niveau liggen dan in populaties van dezelfde soort elders.
2. De populatie omvat of maakt deel uit van een netwerk van deelpopulaties via uitwisseling (dispersie) van individuen. Zo'n netwerk kan een 'buffer' vormen bij catastrofes zoals tijdelijke pieken in sterfte of perioden met zeer lage reproductie.

In een 'gezondheidscheck' wordt nagegaan of beide kenmerken aanwezig zijn. De meeste nadruk ligt daarbij gewoonlijk op het eerste criterium, dat reproductie en sterfte in balans zijn. Als dat niet het geval is, vormt het vaststellen aan welke kant (reproductie of overleving) het demografische probleem zit een belangrijke eerste stap in het identificeren van de achterliggende (ecologische) oorzaken.

De globale aanpak van zo'n demografische gezondheidscheck bestaat uit het bijeenbrengen van gegevens over broeddeelname, reproductiesucces, en jaarlijkse overleving van vogels in de betreffende po-



Figuur 3.13. Demografische analyse van de duurzaamheid van een populatie kustbroedvogels (voorbeeld betreft Kluut in de Zuidwestelijke Delta, uit Scheckerman *et al.* 2020). Demografische monitoring levert gegevens op over broedsucces (aantal vliegvlugge jongen per broedpaar, linksboven) en de jaarlijkse overlevingskansen van eerstejaars en volwassen vogels (linksmidden). Gegevens over de leeftijd waarop vogels voor het eerst tot broeden komen en de jaarlijkse kans dat adulte vogels een broedpoging ondernemen (linksonder) te ontleunen aan eigen data of aan de literatuur. Gezamenlijk vormen zij de input voor een leeftijdsgestructureerd matrix-populatiemodel (midden) waarmee de te verwachten populatiegroei (en enkele gerelateerde grootheden) wordt berekend. In dit geval is de modelvoorspelling (rechts; rode lijn) sterk afnemend terwijl de waargenomen aantallen broedparen nagenoeg stabiel zijn. Dit wijst erop dat de populatie niet zichzelf in stand kan houden maar wordt aangevuld door immigranten uit andere gebieden.

pulatie. Om na te gaan hoe deze per saldo uitwerken op de populatie wordt de informatie geïntegreerd in een populatiemodel, waarmee de te verwachten groeisnelheid van de populatie wordt berekend. Deze geeft inzicht in de vraag of de populatie ook op grond van de eigen jongenproductie (dus zelfstandig) duurzaam kan voortbestaan, eventueel zelfs kan fungeren als 'bron' van individuen voor andere (deel) populaties, of juist afhankelijk is van immigratie door elders geproduceerde vogels (een 'put'; figuur 3.13). Ook geven de modelberekeningen inzicht in de relatieve invloed van de verschillende demografische parameters (sterfte, reproductiesucces) op de ontwikkeling van de populatie.

Gegevens over reproductie worden verzameld in de in dit rapport beschreven effectmonitoring voor Wij& Wadvogels alsmede in andere monitoringprojecten (m.n. TMAP) en onderzoeken in de Waddenzee (fig. 3.1), in een vorm waarin ze vrij direct bruikbaar zijn als input voor de populatiemodellering. In deze effectmonitoring wordt ook informatie verzameld over overleving/sterfte van volgroeide vogels (uit terugmeldingen en aflezingen van ringen) maar om deze te vertalen naar de jaarlijkse overlevingskansen die gebruikt in de modellering is eerst een statistische analysestap nodig. Overlevingsschattingen zijn voor de betrokken kustbroedvogelsoorten ook al gemaakt in eerdere

studies, zowel voor het Waddengebied als voor de Zuidwestelijke Delta (van der Jeugd *et al.* 2014, Roodbergen *et al.* 2019, Schekkerman *et al.* 2020), maar kenden aanzienlijke onzekerheidsmarges, onder meer vanwege een beperkte hoeveelheid ringgegevens. De monitoring in Wij&Wadvogels en andere studies in het Waddengebied zal aan het einde van de looptijd van het project een substantiële hoeveelheid nieuwe gegevens hebben opgeleverd die nauwkeuriger, en natuurlijk ook meer *up to date*, overlevingsschattingen mogelijk maakt. De informatie uit deze monitoring zal ook bijdragen aan kennis over de leeftijden waarop vogels voor het eerst broeden en de kansen op een broedpoging in de jaren daarna, aspecten waarover informatie in eerdere modellering vooral ontleend was aan intensieve studies in andere populaties.

Dit onderdeel van de verdiepende monitoring betreft het analyseren van de in Wij&Wadvogels en andere studies verzamelde ringgegevens tot schattingen van jaarlijkse overlevingskansen en integratie hiervan met reproductiedata in populatiemodellen. Op basis van de ringgegevens wordt ook de mate van uitwisseling van individuen tussen broedlocaties in de Waddenzee en daarbuiten beschreven, die inzicht geeft in het tweede criterium voor een gezonde (netwerk)populatie.

4. Monitoringsplan Duinvogels -Tapuit

Door Chris van Turnhout, Sovon Vogelonderzoek Nederland

4.1. Doelen en indicatoren

De Tapuit *Oenanthe oenanthe* is een typische soort van droge duingraslanden, maar staat door zijn decennialange afname in Nederland op de Rode Lijst van de bedreigde broedvogels (van Kleunen *et al.* 2017). In het kader van Natura 2000 zijn zowel een landelijk doel ('uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor herstel van een populatie van ten minste 1.000 broedparen') als een tiental gebiedsdoelen geformuleerd, maar van structureel herstel van de landelijke populatie is nog geen sprake. Het Natura 2000-gebied Duinen Den Helder – Callantsoog ('Noordduinen') is een van de grootste bolwerken van de Tapuit in Nederland, en de enige resterende populatie van betekenis in de vastelandsduinen. Hoewel voor Tapuit in de Noordduinen geen expliciet instandhoudingsdoel is geformuleerd, geldt er wel een N2000-doelstelling voor zijn habitat, namelijk de uitbreiding en het herstel van de kwaliteit van het habitattypen grijze duinen (www.synbiosys.alterra). In juni 2017 tekenden Provincie Noord-Holland, Landschap Noord-Holland en de gemeenten Den Helder en Schagen bovendien een convenant ter bescherming van de Tapuit, met als ambitieuze doelstelling *het realiseren van 100 broedparen in 2022* (van Turnhout *et al.* 2018). Dit beschouwen we als *doel 1* in dit monitoringsplan.

Er worden in de Noordduinen diverse beheermaatregelen uitgevoerd om de oppervlakte en de kwaliteit van grijze duinen te verbeteren. Al in 2010 is het voormalige militaire schietterrein Botgat heringericht. Alle bebouwing en verharding werden tot op het minerale zand uit het terrein verwijderd (in totaal 41 hectare). Afgezien van deze herinrichting, zijn vanaf de winter van 2014/15 beheermaatregelen uitgevoerd om vergrassing en verstruweling tegen te gaan: er werd in toenemende mate pleksgewijs gechoppert (ondiep plaggen) en gemaaid. De totaal behandelde oppervlakte beslaat inmiddels een kleine tien hectaren. De duinhellingen werden daarnaast tijdens twee winters kortdurend begraaasd met een kudde schapen (van Turnhout *et al.* 2020). Daarnaast vindt gerichte soortbescherming plaats: sinds 2015 worden nesten van Tapuiten beschermd tegen predatie door Vossen. Actieve nestbescherming is een laatste redmiddel voor populaties waar sprake is van additionele sterfte door een hoge predatiedruk, zoals de laatste jaren ook in de Noordduinen het geval is, als gevolg van de lage aantallen Konijnen. Door aanpassingen in de methode

en het aanbrengen van gaas bij een steeds groter deel van de nesten en plaatsen van nestkisten met gaas, is de bescherming steeds effectiever geworden.

Door de oppervlakte beschikbare habitat te vergroten en nesten van Tapuiten actief te beschermen wordt getracht om de vestigings- en foerageermogelijkheden te vergroten resp. het broedsucces te verbeteren. Hierbij kan nestbescherming ook indirect een positieve invloed hebben op de overleving van nestjongen: vroege jongen uit eerste broedsels hebben namelijk een bijna dubbel zo hoge overlevingskans als late jongen uit tweede en vervolgbroedsels. Hoe minder nestpredatie, hoe meer vroege jongen en hoe meer jongen als rekrut de broedpopulatie zullen aanvullen. In het verleden heeft de populatie in de Noordduinen bovendien gefunctioneerd als een bronpopulatie, van waaruit populaties elders werden aangevuld (van Turnhout *et al.* 2020). De inzet is om die situatie terug te krijgen, zodat herstel van de populatie in de Noordduinen ook kan leiden tot herstel van populaties of herkolonisatie van gebieden elders in de Nederlandse duinen.

Het populatie-onderzoek aan de Tapuit dat sinds 2007 in de Noordduinen wordt uitgevoerd, biedt inzicht in de cascade van effecten waarmee de soort wordt geconfronteerd als gevolg van stikstofdepositie en afnemende konijnpopulaties. Hoe werken de resulterende vergrassing en toename van predatie door in aantallen, broedsucces en overleving? Daarnaast geeft het onderzoek inzicht in de effectiviteit van 1) verschillende soorten herstelmaatregelen (chopperen, maaien, begrazen), 2) zoneren van recreatiedruk en 3) nestbescherming (van Turnhout *et al.* 2018) op aantallen, broedsucces en overleving. Dit beschouwen we als *doel 2* in dit monitoringsplan ('evidence-based conservation').

Indicatoren

- **Abundantie**
 - **Aantal broedparen in T1 minus aantal op T0.** Indicator voor bijdrage aan doel 1.
- **Reproductie, dispersie en overleving**
 - **Gemiddelde reproductie in T1.** Meetwaarde is aantal vliegvlugge jongen per broedpaar of territorium. Indicator voor bijdrage aan doel 2.
 - **Verwachte populatiegroeisnelheid op basis van gemiddelde reproductie in T1.** Indicator voor bijdrage aan doel 1. Doorvertaling van bovenstaande indicator naar populatiegroeisnelheid, gegeven de overlevingscijfers in hetzelfde

gebied. Als de verwachte groeisnelheid groter is dan 1 compenseert de reproductie (meer dan) de jaarlijkse sterfte in de populatie, en is daarmee ‘voldoende’; er kan sprake zijn van een ‘bronpopulatie’.

- **Gemiddelde reproductie in T1 minus die in T0.** Indicator voor bijdrage aan doel 2.
- **Gemiddelde overleving in T1.** Meetwaarde is jaarlijkse overleving van jonge vogels, volwassen mannen en volwassen vrouwen. Indicator voor bijdrage aan doel 2.
- **Gemiddelde overleving in T1 minus die in T0.** Indicator voor bijdrage aan doel 2.
- **Dispersie, op basis van kleurringaflezingen, zowel immigratie als emigratie.** Indicator voor doelen 1 en 2. Uit te drukken als aandeel geïdentificeerde vogels afkomstig van of gevestigd in andere gebieden in Nederland, waaronder de Waddenzee.
- **Duurzaamheid en veiligheid broedlocatie**
 - **Frequentie van nestpredatie.** Indicator voor doel 2. Geeft informatie over aantal gepredeerde nesten en broedende vrouwtjes, en inzicht in soort predator.
 - **Predatie op volwassen broedvogels in het broedseizoen.** Sterfte van volwassen vogels heeft veel grotere impact op de populaties dan predatie op jongen of nesten. Signaleer als ‘ongunstig’ als meer dan incidenteel volwassen broedvogels worden gepredeerd, bijvoorbeeld meer dan een geschatte 3-5% van de aanwezige adulten, dat is voor deze langlevende soorten een aanzienlijke verhoging die kan leiden tot significante effecten op de populatie. Indicator voor doel 5.
 - **Aandeel tegen vospredatie beschermde nesten/totaal aantal gebruikte nesten.** Indicator voor doel 2.
 - **Aantal Konijnen.** Indicator voor doel 2. Gaat om vastgesteld aantal Konijnen per jaar per deelgebied, als indirecte maat voor oppervlakte beschikbaar habitat en predatiedruk.
 - **Oppervlakte uitgevoerde maatregelen.** Indicator voor doel 2. Gaat om registratie van locatie, timing en behandelde oppervlakte van maatregelen, per type maatregel, per jaar.
- **Referentie-populatie**
 - Om aantalsontwikkelingen, reproductie en overleving te kunnen vergelijken met andere populaties, zijn populatiestudies in een of meer andere populaties in het Waddengebied b.v. Texel wenselijk. Hiermee kan ook dispersie veel beter in beeld worden gebracht, als ook de effecten van predatie in relatie tot nestbescherming.

4.2. Monitoringprotocollen

Concreet bestaan de werkzaamheden uit het opsporen van de nesten (zowel eerste als tweede broedsels), het wekelijks bezoeken van de nesten tot na uitvliegen om het nestsucces te volgen, het registreren van de mislukkings-oorzaken, het kleurringen, meten (vleugellengte) en wegen van de jongen, en het aflezen van gekleurringde jonge en adulte vogels in het veld. Parallel aan het uitvoeren van het nestonderzoek zullen zoveel mogelijk nesten met gaas voor de nestingang worden beschermd tegen predatie door vossen.

Het kleurringen van de jongen is ook nodig om efficiënt de aantallen nesten in beeld te kunnen brengen. Zonder het aanleggen van kleurringen zou hier in het veld veel meer tijd mee gemoeid zijn, omdat het bij hoge dichtheden lastig is om alle nesten te vinden als de oudervogels niet individueel herkenbaar zijn.

Nest- en ringgegevens worden via de mobiele app AviNest vastgelegd in de database van het Meetnet Nestkaarten (Protocol NESTKAART, NEM, Sovon/CBS), ringgegevens worden opgeslagen in Griel van het Vogeltrekstation, kleurringaflezingen worden bijgehouden in een door Sovon beheerde database. Aantallen Tapuiten worden opgeslagen in de database van het Meetnet Broedvogels (NEM, Sovon/CBS).

De omvang van de broedpopulatie wordt uitgedrukt in aantal broedparen of territoria. Dit is inclusief een jaarlijks wisselend aantal territoria waarvoor geen nest werd gevonden. Deze kunnen betrekking hebben op solitaire volwassen vogels of eventueel paren die niet tot nestbouw of eileg zijn overgegaan, of op paren waarvan het nest in een vroeg stadium is mislukt, maar door de wekelijkse bezoekfrequentie aan onze aandacht is ontsnapt. Het aantal paren zonder nest en het aantal solitaire vogels werden separaat gerapporteerd. Het broedsucces werd vervolgens uitgedrukt in het gemiddeld aantal uitgevlogen jongen per succesvol broedsel en per territorium (som van aantal jongen uit het eerste en het tweede of vervolgbroedsel). De overleving wordt bepaald aan de hand van formele overlevingsanalyses op basis van gekleurringde vogels die in latere jaren worden terug gezien, zowel binnen als buiten het onderzoeksgebied (van Turnhout *et al.* 2020).

De uitgevoerde herstelmaatregelen worden geregistreerd door terreinbeheerder Landschap Noord-Holland. Datzelfde geldt voor voor- en najaarstellingen van Konijnen langs vaste transecten, die gezamenlijk het hele gebied van noord naar zuid bestrijken.

5. Monitoringplan Roofvogels - Blauwe Kiekendief & Velduil

Door Jules Bos, Vogelbescherming Nederland

5.1. Doelen en indicatoren

Blauwe kiekendief en velduil zijn beide erg zeldzame soorten. Blauwe kiekendief kwam de afgelopen jaren alleen broedend voor op Texel en Terschelling en in het grootschalig akkerbouwgebied in Noordoost Groningen. In totaal gaat het om hooguit 10 broedparen. De velduil komt nog broedend voor op meer Waddeneilanden, maar in zeer laag aantal. Het is een erratisch voorkomende soort die plotseling op kan duiken bij gunstige voedselomstandigheden (Kleeftstra et al 2015) In de laatste Vogelatlas (Sovon Vogelonderzoek Nederland 2018) wordt het aantal broedparen velduil voor de eilanden geschat op ca. 20. Ook in de ons omringende landen, laten blauwe kiekendief en velduil afnemende trends zien (Keller et al. 2020).

De achteruitgang van blauwe kiekendief en velduil in het Waddengebied wordt veroorzaakt door een scala aan factoren met internationale dimensies. De problemen liggen zowel in de natuurgebieden (duinen, kwelders) als in het agrarisch cultuurlandschap. In de duinen is de afgelopen decennia veel veranderd (Van Oosten et al. 2013; 2010). Daarbij gaat het onder meer om toegenomen verdroging en verruiging, introductie van begrazing, afgenomen konijnpopulaties, toegenomen recreatie, verdwijnen van dynamiek en het ouder worden van de bossen langs de randen van het duin. Onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat de voedselsituatie voor blauwe kiekendief en velduil in het duingebied verslechterd is (Van Oosten et al. 2013; 2010). De belangrijkste oorzaken hiervan zijn de achteruitgang van konijnpopulaties als gevolg van ziektes, de achteruitgang van (woel)muizen door begrazing en de verminderde vangbaarheid van muizen al gevolg van verruiging samenhangend met stikstofdepositie. Blauwe kiekendief en velduil gebruiken niet alleen het duingebied om naar voedsel te zoeken, maar ook het agrarisch gebied. Een aanzienlijk deel van de problemen van blauwe kiekendief en velduil is terug te voeren op de teloorgang van natuurwaarden, en dus van voedselaanbod, in agrarisch gebied. Dit speelt op Europese schaal. Vooral 's winters zijn blauwe kiekendief en velduil afhankelijk van het voedselaanbod in de vorm van muizen en vogels in het agrarisch cultuurlandschap. Voor de blauwe kiekendief zijn er sterke aanwijzingen dat voedselgebrek in de winter een belangrijke rol speelt bij de afname van de populatie (Van Turnhout et al. 2013), voor de velduil is dat onbekend.

Aanwijzen van beschermde natuurgebieden alleen biedt voor deze twee soorten onvoldoende bescherming (Fernandez-Bellon et al., 2020). In aanvulling daarop zijn proactieve, soortgerichte beschermingsmaatregelen nodig. Voorbeelden daarvan zijn actieve nestbescherming, het tegengaan van illegale vervolging en specifieke maatregelen om de kwaliteit van het leefgebied te verbeteren. De vogelakker is een soortgerichte maatregel om de kwaliteit van het leefgebied te verbeteren via een verhoging van het voedselaanbod. In de periode 2019-2022 streven we naar realisatie van 200 hectare vogelakkers op Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog en in de omgeving van de Eemshaven, het Lauwersmeer en Holwerd. Dit is in aanvulling op vogelakkers die in het kader van het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) door agrarische collectieven worden gerealiseerd, onder meer op Texel en op het vasteland in de provincies Noord-Holland, Friesland en Groningen. Een vogelakker bestaat uit strokenteelt van luzerne of klaver afgewisseld met natuurbraakstroken waar een graan-gras-kruidentmengsel groeit. Dankzij de afwezigheid van verstorende grondbewerkingen ontwikkelen zich in de vogelakkers omvangrijke muizenpopulaties. De klaver- of luzernestroken worden gemiddeld drie keer per jaar gemaaid. De vogelakkers gaan 3 à 4 jaar mee. Daarna moeten ze worden verplaatst naar een andere locatie of op dezelfde plek opnieuw worden ingezaaid.

Door het hoge aanbod van veldmuizen in vogelakkers leveren deze een positieve bijdrage aan de voedselvoorziening van blauwe kiekendief en velduil. We weten echter niet hoeveel oppervlak van deze vogelakkers nodig zou zijn om beide soorten in aantal te laten toenemen. De belangrijkste reden daarvoor is dat de achteruitgang van blauwe kiekendief en velduil veroorzaakt wordt door meerdere factoren op uiteenlopende schaalniveaus die al decennialang aan de orde zijn. Daarnaast overbruggen blauwe kiekendieven en velduilen gedurende hun jaarcyclus enorme afstanden, waarbij ze vaak een of meer landsgrenzen overschrijden en uiteenlopende typen leefgebied benutten. Dit maakt een effectieve bescherming van beide soorten tot een complexe aanlegenschap.

5.2. Monitoringprotocollen

Broedgevallen van zowel blauwe kiekendief als velduil worden buiten de kaders van Wij&Wadvogels al nauwlettend gevolgd in het kader van het Broedvogel Monitoring Project – Zeldzame Soorten (protocol ZELD) onder de vlag van Sovon en in het kader van actieve nestbescherming van broedgevallen in landbouwgebied (blauwe kiekendieven in Groningen, velduil in Friesland) door Sovon en werkgroep Grauwe Kiekendief – Kenniscentrum Akkervogels. In veel gevallen worden daarbij ook gegevens verzameld over broedsucces (protocol NESTKAART).

Vanwege hun zeldzaamheid is de kans om blauwe kiekendief en velduil in de omgeving van de aangelegde vogelakkers waar te nemen klein. Vanwege deze lage trefkans wordt monitoring in de vorm van ‘vogeltellingen’ bij vogelakkers niet zinvol geacht. In plaats daarvan wordt de monitoring ingevuld door het zenderen van nestjongen van blauwe kiekendief

en velduil op de eilanden en op het vasteland. Doel is om in de broedseizoenen 2021 t/m 2023 jaarlijks 4 nestjongen van blauwe kiekendief met een zender of logger uit te rusten. Bij voorkeur betreft het vogels van nesten op de eilanden Texel of Terschelling, maar eventueel en indien aanwezig worden ook blauwe kiekendieven van het vasteland gezenderd. De gezenderde vogels kunnen op afstand gedurende langere tijd worden gevolgd. De zendervogels geven inzicht in belangrijke populatiedynamische parameters en in het habitatgebruik van deze vogels. Belangrijke gegevens zijn onder meer gegevens over waar vogels overwinteren, waar en wanneer ze zich eventueel als broedvogel vestigen, hoe lang ze leven en wat de periode van het jaar is waarin de meeste sterfte optreedt. Doordat de zenders regelmatig de positie van een vogel gedetailleerd vastleggen, is het ook mogelijk om aan de hand van de verkregen posities na te gaan of zendervogels aanwezig zijn geweest in de omgeving van de aangelegde vogelakkers.

6. Monitoringplan Weidevogels

6.1. Doelen en indicatoren

Voor de ingreepgebieden Wieringen en Schiermonnikoog gaat het specifiek om weidevogels. Ook op de andere locaties voor kustbroedvogels kunnen en zullen weidevogels profiteren. We richten ons in eerste instantie in dit hoofdstuk op de vier soorten: Scholekster, Kievit, Grutto en Tureluur. De ingrepen hebben als doel het vergroten van het aantal broedparen en het broedsucces (Vogelbescherming Nederland 2018).

6.2. Monitoringprotocollen

Aantallen broedterritoria kunnen worden vastgesteld met de methodiek van het Broedvogel Monitoring Project (zie protocol BMP in hoofdstuk 3). Naast de genoemde steltlopersoorten kunnen hierbij ook de andere weidevogels (bijv. Graspieper, Veldleeuwerik, Gele Kwikstaart, Slobeend) worden meegenomen. Door vastlegging van de afzonderlijke territoria (stippenkaarten) kunnen relaties worden gelegd met inrichting en beheer van afzonderlijke percelen.

De uitkomstkans van legfels is bij deze soorten goed meetbaar door het volgen van de lotgevallen van gemarkeerde nesten (waarvan die van Tureluur het lastigst zijn te vinden). Hierbij kan ook informatie worden verzameld over verliesoorzaken (predatie, vertrapping, landbouwwerkzaamheden, verlating/verstoring). Deze nestgegevens kunnen via de mobiele app AviNest worden vastgelegd in de database van het Meetnet Nestkaarten (protocol NESTKAART, NEM, Sovon/CBS). Ook hier kan door de gedetailleerde vastlegging van locaties en door het systematisch afzoeken van een studiegebied relaties worden gelegd met inrichting en beheer van afzonderlijke locaties. Door plaatsing van thermologgers en nestcamera's kunnen nog gedetailleerdere gegevens worden verzameld over oorzaken van verlies, vooral in relatie tot predatie.

Het bepalen van het aantal uitvliegende kuikens (het uiteindelijke broedsucces) is bij deze soorten lastiger omdat het nestvlieders zijn. Een goede bepaling van het complete broedsucces vergt intensieve waarnemingen, liefst aan individueel gemerkte vogels. Dit is voor een deel van de polder op Schiermonnikoog in principe goed uitvoerbaar bij de Scholekster omdat hier al een populatie individueel gemerkte vogels rondloopt.

Vanwege de intensieve werkwijze aan individueel gemerkte vogels is er ook, voor met name de Grutto, een minder inspanning vergende relatieve methode ontwikkeld. Bij deze 'alarmtellingen' worden in de weken net voorafgaand aan het vliegvlug worden van de jongen één of twee tellingen uitgevoerd van het aantal paren dat kuikens begeleidt (bij de Grutto gemakkelijk herkenbaar aan het felle alarmgedrag). Dit aantal, gedeeld door het aantal aanwezige broedparen bepaald met een territoriumkartering, wordt 'Bruto Territoriaal Succes' (protocol BTS) genoemd en geeft een semi-kwantitatieve indruk van het broedsucces (althans tot de gemiddelde leeftijd van kuikens op het moment van de telling). Het grote voordeel van deze methode is de relatief geringe benodigde inspanning, vooral in gebieden waar al een broedpaartelling wordt uitgevoerd. Nadelen zijn dat het resultaat gevoelig is voor (toevallige) telfouten en voor in- en uitloop van gruttogezinnen van elders. De effecten hiervan zijn kleiner, en de zeggingskracht van BTS daardoor groter, in grotere gebieden of geïsoleerde gebieden. Tot dusver wordt de BTS-methode alleen toegepast bij Grutto, maar vermoedelijk is zij voor ervaren waarnemers ongeveer even goed toepasbaar bij de Tureluur. Bij Scholekster en Kievit is deze methode waarschijnlijk minder goed bruikbaar vanwege het langgerekte en dus weinig simultane broedseizoen van deze soorten.

De daadwerkelijke uitvoering van monitoringwerkzaamheden op Schiermonnikoog en Wieringen in relatie tot weidevogels is nog afhankelijk van de wensen van de initiatiefnemers ter plekke (zie Hoofdstuk 8).

7. Meetplannen per deelproject en locatie

Voor elk van de deelprojecten is een meetplan opgesteld waarin op basis van de doelstelling(en) van het deelproject gespecificeerd wordt aangegeven wat, waar en wanneer moet worden gemeten en hoe dit wordt gemeten. Hierbij wordt verwezen naar de in hoofdstuk 3 t/m 6 opgestelde indicatoren en monitoringsprotocollen. Nadat een globaal overzicht is gegeven van de verschillende drukfactoren en doelstellingen die spelen op de projectlocaties en de beoogde maatregelen wordt per projectlocatie het meetplan gepresenteerd.

7.1. Overzicht deelprojecten

Er zijn 12 deelprojecten met verschillende projectlocaties, verspreid over de Waddeneilanden en de vasteland kust, waar maatregelen worden getroffen (figuur 7.1). Het hoofddoel van de maatregelen is het verbeteren van de Staat van Instandhouding van een aantal karakteristieke (kust)broedvogels. Het merendeel van de deelprojecten richt zich op typische kustbroedvogels zoals sterns, plevieren en Kluut.

Daarnaast zijn er twee deelprojecten die zich richten op weidevogels (locatie 4 en 5), één deelproject met Tapuit als doelsoort (locatie 1) en één deelproject met Blauwe Kiekendief en Velduil (locaties 2). Een deelproject op Ameland is in een eindfase van dit rapport afgefallen en daarvoor in de plaats is een locatie op Vlieland en mogelijk meerdere locaties in Noord-Fryslân binnendijks in de plaats gekomen. Om praktische redenen hebben deze twee het oude nummer van Ameland gekregen (Vlieland 6a en Noord-Fryslân binnendijks 6b). Tabel 7.1 geeft een overzicht van de doelsoorten per deelproject. Naast de doelsoorten zoals specifiek benoemd in het kader van Wij&Wadvogels vallen hier ook soorten uit het 'Actieplan broedvogels Waddenzee' onder die hier in potentie zouden kunnen gaan broeden. De drukfactoren kunnen per locatie verschillen, al is er ook overlap aangezien het soms om gebiedsoverstijgende processen gaat zoals zomerhoogwaters (tabel 7.2). Hetzelfde geldt voor de doelen per deelproject (tabel 7.3). Alle deelprojecten richten zich op behoud en groei van het aantal broedvogels van de doelsoorten, overeenkomstig het hoofddoel. Daarnaast zijn er per



Figuur 7.1. Ligging van de projectlocaties waar binnen Wij&Wadvogels maatregelen worden getroffen: 1. Noorduinen, 2. Vogelakkers, 3. Kwelder Paesens, 4. Schiermonnikoog, 5. Wieringen, 6a Vlieland Kroonspolders, 6b Noord-Fryslân binnendijks, 7. Vogelsand, 8. Amstelmeer, 9. Balgzand, 10. Ferwert en Blije, 11. Hegewiersterfjild, 12. Ruidhorn (bron kaart: Google Earth).

projectlocatie specifiekere doelen te benoemen, zoals verbetering van het voedselaanbod en het optimaliseren van de beleving van het gebied voor publiek. Tabel 7.4 geeft een samenvatting van de verschil-

lende typen maatregelen die getroffen worden. In de hierna volgende meetplannen per deelproject en locatie worden de drukfactoren, doelstellingen en maatregelen in meer detail besproken.

Tabel 7.1. Doelsoorten per projectlocatie.

		Dwergstern	Strandplevier	Bontbekplevier	Tapuit	Visdief	Noordse Stern	Grote Stern	Kokmeeuw	Tureluur	Kievit	Grutto	Scholekster	Kluut	Velduil	Blauwe Kiekendief
1	Noordduinen				x											
2	Vogelakkers eilanden en vastelandskust														x	x
3	Peazemerlannen					x	x		x	X			x	x		
4	Schiermonnikoog			X						x	x	X	x	X		
5	Wieringen			X						x	x	X	x	X		
6a	Vlieland Kroonspolders	x	x	X		x	x	X	X	x			x	x		
6b	Noord-Fryslân binnendijks					x			X	x			X	x		
7	Vogelsand	x	x	X		x	x	X	x				x	x		
8	Amstelmeer			X		x			x	X			x	x		
9	Balgzand			X		x							x	x		
10	Ferwert en Blije					x	x		x	x			x	x		
11	Hegewiersterfjild			X		x			x	x			x	x		
12	Ruidhorn			X		x	x		x					x		

Tabel 7.2. Drukfactoren (Pressures) (conform DPSIR drukfactoren indeling van Vogelbescherming Nederland (Denneman & Foppen 2020) per projectlocatie (1. Noordduinen, 2. Vogelakkers, 3. Peazemerlannen, 4. Schiermonnikoog, 5. Wieringen, 6a. Vlieland Kroonspolders, 6b Noord-Fryslân binnendijks, 7. Vogelsand, 8. Amstelmeer, 9. Balgzand, 10. Ferwert en Blije, 11. Hegewiersterfjild, 12. Ruidhorn).

Drukfactoren	1	2	3	4	5	6a	6b	7	8	9	10	11	12
1.3 aanleg en ontwikkeling recreatie-, toerisme- of sportvoorzieningen	x								X	x			
1.6 waterbouw, kust- en oeververdediging								x	x				x
2.1 akkerbouw en/of tuinbouw		x											
2.2 veehouderij		x		x	x								
3.6 jacht & stroperij - vangst of afschot		x											
5.1 recreatief medegebruik - op land	x	x					X	x		x			
7.2 ingrepen in grondwatersystemen				x	x		X						x
8.1 versnippering en isolatie (connectiviteit) - terrestrische systemen	x												
8.3 habitatveranderingen onder invloed van (semi)natuurlijke successie of actief terreinbeheer	x		x			x	X			x	x		x
8.4 veranderingen in concurrentieverhoudingen tussen soorten - verandering in predatiedruk	x			x		x	X	x	x	x	x	x	
10.5 verzuring - stikstof-verbindingen	x	x				x	X						
10.3 verontreiniging terrestrisch milieu - bestrijdingsmiddelen				x			X						
12.2 weersextremen - extreme neerslag (incl. zomerhoogwaters), voorjaarsdroogtes				x		x		x		x		x	

Tabel 7.3. Doelen per projectlocatie op basis van projectbeschrijving Wij&Wadvogels (1. Noordduinen, 2. Vogelakkers, 3. Peazemerlannen, 4. Schiermonnikoog, 5. Wieringen, 6a. Vlieland Kroonspolders, 6b Noord-Fryslân binnendijks, 7. Vogelsand, 8. Amstelmeer, 9. Balgzand, 10. Ferwert en Blije, 11. Hegewiersterfjild, 12. Ruidhorn).

Doelen	1	2	3	4	5	6a	6b	7	8	9	10	11	12
Behoud en groei van aantallen broedvogels	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	X	x	x
Vergroting areaal broedgebied			x	x	x	x	X	x	x	x	X	x	x
Duurzame bescherming broedgebied	x		x	x	x	x	X	x	x	x	X	x	x
Rust in broedgebied waarborgen	x		x	x		x	X	x		x	X		
Verbetering voedselaanbod in broedperiode		x			x			x	x				
Verbetering voedselaanbod in winterperiode		x											
Optimalisatie van beleving van het gebied			x								X	x	
Vergroten van bewustwording en draagvlak				x					x			x	
Opzetten van weidevogelvriendelijke landbouw				x									

Tabel 7.4. Maatregelen per projectlocatie op basis van projectbeschrijving Wij&Wadvogels (1. Noordduinen, 2. Vogelakkers, 3. Peazemerlannen, 4. Schiermonnikoog, 5. Wieringen, 6a. Vlieland Kroonspolders, 6b Noord-Fryslân binnendijks, 7. Vogelsand, 8. Amstelmeer, 9. Balgzand, 10. Ferwert en Blije, 11. Hegewiersterfjild, 12. Ruidhorn).

Maatregelen	1	2	3	4	5	6a	6b	7	8	9	10	11	12
Oude broedlocaties herstellen	x					x	X		x	x			
Anti-predatie maatregelen / nestbescherming	x			x					x	x	x		x
Aanleg vogelakkers		x											
Beweiding			x	x							x		
Aanleg kaal broedeiland			x			x		x	x				x
Optimaliseren waterhuishouding / peilbeheer			x	x	x		X				x	x	x
Extensivering / weidevogelvriendelijk beheer				x									
Afvlakken slootkanten / oevers (herprofilering)				x	x		x						x
Uitgraven verlande poelen/ aanbrengen ondieptes					x				x				
Verwijderen begroeiing						x	X			x			x
Aanbrengen schelpenbedekking						x			x	x			
Aanleg / verbetering recreatieve voorzieningen			x						x		x	x	

7.2. Noordduinen - Tapuit

Kenschets

Gebied: Natura 2000-gebied Duinen Den Helder - Callantsoog ('Noordduinen'), Provincie Noord-Holland

Beheerder: Landschap Noord-Holland

Omschrijving: Bestaat grotendeels uit een ongeveer 12 kilometer lange en slechts 300 meter brede strook van twee duinenrijen. Daartussen ligt een kalkarme duinvallei met kortgrazig duingrasland, verspreide stuifkuilen en op veel plekken een hoge bedekking van Duinroos. Een van de laatste en grootste populaties van de Tapuit bevindt zich binnen Nederland in de Noordduinen van Den Helder.

Drukfactoren

De oorzaken van de afname van de Tapuit zijn globaal bekend (van Oosten 2018, van Turnhout *et al.* 2020):

- Door het actief vastleggen van de kustlijn en door atmosferische stikstofdepositie zijn lage, open en kruidenrijke duin- en heidevegetaties gaandeweg vervangen door hoge, gesloten vegetaties met grassen en struwelen.

- De achteruitgang van het Konijn heeft een belangrijke rol gespeeld, aangezien Konijnen Tapuiten van 7 en geschikt foerageerhabitat voorzien door hun graaf- en graaswerk. In 'vergraste' vegetaties is met name de toegankelijkheid van prooidieren een probleem voor de Tapuit.
- De afgelopen jaren is de druk op de populatie door nestpredatie door zoogdieren toegenomen.
- De druk van nieuwe recreatieve kust- en binnen-

duinrandbebouwing en nieuwe evenementen is een steeds terugkerend aspect. Recreatie speelt met name een rol wanneer deze een onvoorspelbaar karakter heeft.

Doelstellingen

1. Het laten groeien van de tapuitenpopulatie in de Noordduinen van Den Helder, zodat er meer dispersie naar en uitwisseling met andere populaties ontstaat, wat gezondere populaties oplevert en de Tapuit als broedvogel helpt behouden voor Nederland.
2. Het behoeden van het duingebied voor uitbreiding van recreatievoorzieningen en evenementen die een negatieve invloed op de broedvogels kunnen hebben.

Maatregelen

De volgende activiteiten en maatregelen zijn in het kader van Wij&Wadvogels voorzien:

- Het schoonmaken en ontdoen van ingestoven zand van broedlocaties van voorgaande jaren voordat de Tapuiten terugkeren.
- Het beschermen van nesten in de predatie-gevoelige stukken duin.
- Actief overleg met provincie en gemeentes om de rust en predatiepreventie in het tapuiten-broedgebied en potentieel uitbreidingsgebied te waarborgen.
- Bespreken van andere bedreigingen (dichtgroeiende duinen) en oplossingen (konijnen terugbrengen) met de andere partijen, om te zorgen dat de noodzakelijke maatregelen genomen worden.

Nestbescherming vindt plaats in de periode 2021 t/m 2023.

Meetplan

Toestand vogels

Sinds 2007 wordt de populatie Tapuiten in de

Tabel 7.5. Te gebruiken protocollen bij monitoring van aantallen, reproductie, dispersie en overleving. Zie paragraaf 4.2 voor details.

Parameter	Doelsoorten Te gebruiken protocol	
Aantal broedparen	Tapuit	Zie §4.2
Reproductie	Tapuit	Zie §4.2
Dispersie en overleving	Tapuit	Zie §4.2



Figuur 7.2. Projectgebied 'Noordduinen', overeenkomstig de begrenzing van Natura 2000-gebied Duinen Den Helder - Callantsoog (bron: www.natura2000.nl).

Noordduinen jaarlijks onderzocht. Alleen in 2010 werd geen nestonderzoek uitgevoerd, in de overige jaren was de onderzoeksinspanning ongeveer constant. Aantallen broedparen, metingen aan reproductie, dispersie en overleving worden volgens de in tabel 7.5 genoemde protocollen gemonitord.

Toestand van het gebied

Gegevens over de toestand van het gebied, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen beheer, seizoensgebonden parameters en het voorkomen van konijnen worden door de beheerder bijgehouden.

7.3. Vogelakkers Waddenzee - Blauwe Kiekendief en Velduil

Kenschets

- Gebied:** Het gaat in dit stadium om zoekgebieden op Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog, en in de omgeving van de Eemshaven, het Lauwersmeer en Holwerd.
- Beheerder:** Diverse beheerders.
- Omschrijving:** Het project streeft naar de realisatie van 400 hectare Vogelakker, waarvan 200 ha in de jaren 2019 t/m 2024. De hectares worden op verzoek van en in overleg met de terreinbeherende organisaties/grondeigenaren gekozen en ingericht.



Figuur 7.3. Zoekgebieden deelproject 'Vogelakkers Waddenzee' (bron: www.googleearth.com).

Drukfactoren

De populaties van Blauwe Kiekendief en Velduil staan onder druk door diverse factoren:

- De prooidichtheid en de vangbaarheid van prooien in de broedgebieden is afgenomen door successie van duinvegetatie door stikstofdepositie, het vastleggen van de kustlijn, een afname van de konijnenstand en intensivering van de landbouw.
- Een limiterende voedselbeschikbaarheid in de wintergebieden resulteert in een lage winteroverleving van met name jonge vogels.
- Afname van handhaving en toename van openstelling van natuurgebieden werken verstrend en zijn zonder meer negatieve ontwikkelingen voor de kleine, kwetsbare populaties Velduil en Blauwe Kiekendief in Nederland.
- Illegale vogelvangst voor de handel en het illegaal doden van roofvogels.
- Landelijk is het probleem dat de spreiding van de populaties van beide soorten onvoldoende is en gebieden met goede aantallen ontbreken, wat de nog maar zeer kleine waddenpopulatie erg kwetsbaar maakt.

Doelstellingen

Het deelproject richt zich op het verbeteren en vergroten van de voedselsituatie nabij de broedgebieden

en in de overwinteringsgebieden op het vasteland, waarmee met name wordt beoogd de winteroverleving van de (jonge) Blauwe Kiekendieven en Velduilen omhoog te brengen.

Activiteiten en maatregelen

Met behulp van de volgende maatregelen wordt beoogd de doelstelling te realiseren:

- Er wordt een verkenning uitgevoerd door de gezamenlijke stakeholders, naar de meest geschikte terreinen voor de aanleg van de nieuwe vogelakkers. Deze richt zich met name op de gebieden die niet onder het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLB) vallen, welke onder beheer zijn van natuur beherende organisaties.
- De realisatie van 400 hectare vogelakker nabij in de agrarische gebieden op Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog (nabij de broedgebieden) en in de overwinteringsgebieden op het vasteland in de omgeving van de Eemshaven, het Lauwersmeer en Holwerd (zoekgebieden). Een vogelakker bestaat uit strokenteelt van luzerne of klaver afgewisseld met natuurbraakstroken waar een graan-gras-kruidenmengsel groeit. Door het graan in het najaar niet te oogsten blijft dit in de eerste winter een voedselbron voor vogels en muizen. In de natuurbraakstroken ontwikkelen zich

omvangrijke muizenpopulaties. De klaver en luzernestroken worden in het groeiseizoen circa drie à vier keer gemaaid, in deze stroken zijn de muizen kort na maaien goed vangbaar voor Velduil en Blauwe Kiekendief.

- De uitvoering vindt plaats door een nauwe samenwerking tussen terreinbeherende organisaties, agrariërs, lokale werkgroepen en onderzoekers.
- Grootschalig herstel van het open karakter van de duingebieden op de Waddeneilanden, zonder dat dit ten koste gaat van voor nestgelegenheid van belang zijnde opslag en struweel.

De maatregelen worden gerealiseerd in de periode 2019-2022 waarin 2x een cyclus van 100 ha wordt uitgevoerd.

Meetplan

Toestand vogels

Broedparen van zowel Blauwe Kiekendief als Velduil worden binnen de Waddenzee jaarlijks geteld door Sovon en in het binnendijks agrarisch gebied door Sovon (Friesland) en werkgroep Grauwe Kiekendief

– Kenniscentrum Akkervogels (Groningen). Van de meeste paren is ook informatie over het broedsucces beschikbaar, de gegevens zijn versnipperd over meerdere personen / bestanden maar er wordt aan verbetering van deze situatie gewerkt. Gegevens van Sovon-medewerkers zijn zoveel mogelijk verwerkt in de database van het Meetnet Nestkaarten.

Aantallen broedparen, metingen aan reproductie, dispersie en overleving worden volgens de in tabel 7.6 genoemde protocollen gemonitord.

Naast deze effectmonitoring activiteiten worden ook vooral jonge Blauwe Kiekendieven uitgerust met GPS loggers om terreingebruik en aanvullende populatiedynamica parameters te verzamelen (zie paragraaf 5.2).

Toestand van het gebied

Gegevens over de toestand van de vogelakkers zelf worden door de beheerders van deze akkers bijgehouden.

Tabel 7.6. Te gebruiken protocollen bij monitoring van aantallen, reproductie, dispersie en overleving. Zie paragraaf 5.2 voor details.

Parameter	Doelsoorten	Te gebruiken protocol
Aantal broedparen	Velduil, Blauwe Kiekendief	Zie §5.2
Reproductie	Velduil, Blauwe Kiekendief	Zie §5.2
Dispersie en overleving	Velduil, Blauwe Kiekendief	Zie §5.2

7.4. Peazemerlannen

Kenschets

Gebied: Kwelder Peazemerlannen, nabij de dorpen Paesens en Moddergat, Provincie Friesland

Beheerder: It Fryske Gea

Omschrijving: Het gebied bestaat uit een zomerpolder, kwelder, dijken en slikken. De zomerpolder is altijd beweide geweest, evenals de zomerkade. De kwelder is decennia lang onbeweid gebleven.

Drukfactoren

Het gebied is ongeschikt geworden voor grondbroeders door:

- Vegetatiesuccessie in de zomerpolder: door het uitblijven van beweiding is lokaal een vrij monotone, hoge strandkweekvegetatie ontstaan.
- Inklinking in het oostelijk deel van de zomerpolder, waardoor in het voorjaar veel ondiepe plas-sen aanwezig zijn.

Doelstellingen

1. Een toename van broedvogels van (jonge) kwelders en pionier omstandigheden.
2. Een optimalisatie van de beleving van de zomerpolder en kwelder.

3. Het beperken van verstoring van broedende vogels.

Maatregelen

Met behulp van de volgende maatregelen wordt beoogd de doelstellingen te realiseren:

- Het terugzetten van een deel van de bestaande kwelder in de successie, door beweiding hier mogelijk te maken.
- Het verkwelderen van een deel van de zomerpolder (de oostelijke punt) zodat deze weer meegroeit met de zee.
- In het overige deel van de zomerpolder dient de waterafvoer via klepduikers te worden hersteld.
- Het optimaliseren van de beleefbaarheid van het



Figuur 7.3. Projectgebied Kwelder Peazemerlannen, overeenkomstig BMP-plot 1284.

gebied, zonder dat het ten koste gaat van de natuurwaarden.

De maatregelen zijn gepland voor realisatie in winter 2021/22.

Meetplan

Toestand vogels

In het gebied worden sinds 1993 broedvogels geteld. Scholekster, Tureluur en Graspieper zijn de meest talrijke soorten. Kolonievogels komen momenteel niet voor maar waren in het verleden wel aanwezig, waarbij het ging om de volgende soorten (laatste jaar broedgeval tussen haakjes): Kokmeeuw (2014), Grote Stern (1996), Vissdief (1995) en Noordse Stern (2013). Broedsucces werd tot dusver slechts inci-

denteel gemeten. Broedsucces is in 2020 en 2021 als nulmeting uitgevoerd. Aantallen broedparen, metingen aan reproductie, dispersie en overleving worden volgens de in tabel 7.7 genoemde protocollen gemonitord.

Toestand van het gebied

Gegevens over de toestand van het gebied, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen beheer, seizoensgebonden parameters en het voorkomen van predatoren, worden gemeten volgens het protocol TOESTAND GEBIED (paragraaf 3.3.2, tabel 3.10). Een aantal parameters worden per bezoek door de teller vastgelegd en een deel van de parameters wordt (achteraf) via de beheerder opgevraagd.

Tabel 7.7. Te gebruiken protocollen bij monitoring van aantallen, reproductie, dispersie en overleving. Zie paragraaf 3.3 voor meer details over de verschillende protocollen.

Parameter	Doelsoorten	Te gebruiken protocol
Aantal broedparen	Kolonievogels	KOL
Reproductie	overige broedvogels	BMP
	NEM/TMAP-soorten (bijlage 1), Dwergstern, Bontbekplevier & Strandplevier	REPRO
Dispersie en overleving	Dwergstern, Vissdief, Kluut, Bontbekplevier & Strandplevier	KLEURRING, AFLEES

7.5. Schiermonnikoog

Kenschets

Gebied: Het landbouwgebied van Schiermonnikoog.

Beheerder: Agrarisch grondeigenaren

Omschrijving: Het projectgebied bestaat uit agrarische percelen op Schiermonnikoog, wat ook delen van de kwelders die beweid worden omvat. Het omvat ca. 350 ha, waarop is beoogd om weidevogel-vriendelijke landbouw toe te passen.



Figuur 7.4. Globale ligging van projectgebied PolderPracht Schiermonnikoog. Het gebied omvat ca. 350 ha agrarische percelen op Schiermonnikoog.

Drukfactoren

De kwaliteit van het leefgebied van kwelder- en weidevogels is afgenomen door diverse drukfactoren:

- Veel kwelders staan onder druk veroorzaakt door gebrek aan dynamiek waardoor er weinig nieuwe aanwas is van uitgestrekt open kwelderareaal, wat de weidevogels prefereren.
- Intensivering van het landgebruik door schaalvergroting, mechanisatie, het gebruik van pesticiden, ontwatering en verarming van de kruidenrijkdom heeft weidevogels in de verdrukking gebracht:
 - De grondwaterstand is omlaag gebracht om eerder grote machines het land op te laten, sloten en greppels zijn gedempt en percelen geegaliseerd. Hierdoor is minder voedsel beschikbaar in de vorm van ongewervelden, en minder goed bereikbaar voor met name kuikens van weidevogels;
 - Door eerder maaien sneuvelen veel nesten en kuikens;
 - Het voedselaanbod is afgenomen door gebruik van bestrijdingsmiddelen (neonicotinoiden).
- Door onder andere veranderd landgebruik zijn predatoren toegenomen.
- Door klimaatverandering zijn er meer voorjaarsstormen, waardoor nesten op buitendijks gelegen stukken land wegspoelen en jongen sterven door onderkoeling.

- In gebieden waar vee loopt kunnen nesten vertrap worden. Dit is met name het geval wanneer in hoge dichtheden wordt beweid.

Doelstellingen

1. Het vergroten van het areaal en een verbetering van de kwaliteit van het broedgebied voor weidevogels op Schiermonnikoog.
2. Het verhogen van de kuikenoverleving door het leefgebied van weidevogels te verbeteren.
3. Het opzetten van weidevriendelijke landbouw: florerende weidevogelpopulaties hand in hand laten gaan met een gezonde economie.
4. Het vergroten van bewustwording en draagvlak.
5. Toename van rust in de broedgebieden.

Maatregelen

Met behulp van de volgende maatregelen wordt beoogd de doelstellingen te realiseren:

- Omvorming van intensieve weilanden naar extensieve, natte en kruidenrijke graslanden.
- Herstel van oorspronkelijke zilte slenken langs de Waddenkust, waardoor broedgebied beschikbaar komt voor o.a. Scholekster, Kluut en Tureluur.
- Functieverandering en gedeeltelijke herinrichting van de bestaande percelen, waarna een weidevogelvriendelijk beheer wordt toegepast. Hierbij zijn vernatting, het afvlakken van slootkanten,

een laag bemestingsniveau, het verschrallen door maaien en afvoeren, continuïteit in het beheer, stimuleren van gewenste vegetatie en beweiden (in lage dichtheden buiten broedseizoen) van belang.

- Rust bevorderen in het broedseizoen door in deze periode bij de omgeving van nesten het maaien, bemesten, beweiden of betreden zoveel mogelijk achterwege te laten.
- Op Schiermonnikoog wordt de veestapel naar beneden gebracht met 1/3 minder koeien.

Samen met de veehouders en andere stakeholders gaat het Breed Collectief naar een Biodivers Schier verkennen op welke wijze de melkveehouderij op Schiermonnikoog in de periode 2020-2026 kan transformeren naar een weidevogelvriendelijke, en ook economisch gezonde bedrijfsvoering. Het is nog niet duidelijk vanaf wanneer daadwerkelijke veranderingen in inrichting en beheer van de polder als gevolg van dit initiatief zullen plaats vinden.

Meetplan

Toestand vogels

Er is een lange reeks BMP karteringen beschikbaar uit het oostelijk deel van de polder (sinds 1983). Verder wordt de hele polder jaarlijks op de vier soorten weidevogels geteld door de lokale ANV (Scholekster, Kievit, Tureluur, Grutto). Het gaat dan om nestentellingen welke voor detail monitoring methodologische problemen kent. Sinds 2005 wordt in het oostelijk deel van de polder het broedsucces

van Scholekster bepaald in het kader van de populatiestudie die op Schiermonnikoog plaatsvindt en mede deel uitmaakt van het Meetnet Reproductie Waddenzee.

Er wordt aanbevolen om de aantallen broedparen en, metingen aan reproductie in dit deelproject met behulp van de in tabel 7.8 genoemde protocollen te monitoren. In 2021 is als onderdeel van de nulmeting een integrale telling van de polder uitgevoerd met gebruik making van het BMP protocol. Voor de reproductie is gebruik gemaakt van het BTS protocol voor vooral Grutto. De populatie studie aan de Scholekster in het oosten van de polder is ook voortgezet waarbij zowel broedsucces als dispersie en overleving wordt bepaald.

Toestand van het gebied

Gegevens over de toestand van het gebied, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen beheer, seizoensgebonden parameters en het voorkomen van predatoren, worden gemeten volgens het protocol TOESTAND GEBIED (paragraaf 3.3.2, tabel 3.10). Een aantal parameters worden per bezoek door de teller vastgelegd en een deel van de parameters (achteraf) via het Breed Collectief.

De precieze uitvoering van de toekomstige monitoringwerkzaamheden zal in afstemming met het Breed Collectief voor de landbouwtransitie verder worden uitgewerkt.

Tabel 7.8. Te gebruiken protocollen bij monitoring van aantallen, reproductie, dispersie en overleving. Zie paragraaf 6.2 voor meer details over de protocollen bij weidevogels.

Parameter	Doelsoorten	Te gebruiken protocol
Aantal broedparen	weidevogels	BMP
Reproductie	Grutto, Tureluur, Scholekster (Kievit)	BTS, NESTKAART, REPRO
Dispersie en overleving	Scholekster	specifieke richtlijnen

7.6. Wieringen

Kenschets

Gebied: Graslanden op Wieringen, een voormalig eiland tussen de Waddenzee en Zuiderzee.

Beheerder: Staatsbosbeheer

Omschrijving: Er wordt gewerkt op vier locaties: Hippolytushoevekoop (18 ha), Klievernne (12 ha), Westlanderkoog (17 ha) en Marskepoeltjes (15 ha). Alle locaties liggen in het Natuur Netwerk Nederland (NNN).

Drukfactoren

De graslanden zijn momenteel nagenoeg allemaal verdroogd door een landbouwgericht peilregime en verruigd, waardoor het ongeschikt is geworden als broedgebied voor steltlopers.

Doelstellingen

1. Verbetering van de leefomstandigheden voor broedende en foeragerende steltlopers op Wieringen.
2. Een toename van de omvang van het bodemleven waardoor de foerageerfunctie verbetert.
3. Realisatie van plas-dras percelen en bloem- en



Figuur 7.5. Locaties waar binnen het deelproject ‘Weidevogels Wieringen’ maatregelen worden genomen voor steltlopers. 1. Hippolytushoevekoog, 2. Klievervenne, 3. Westlanderkoog, 4. Marskepoeltjes. (bron kaart: www.staatsbosbeheer.nl).

kruidenrijke graslanden.

4. Bijdragen aan de kwaliteit van het Waddengebied voor broedende weidevogels, als foerageergebied en hoogwatervluchtplaats.

Maatregelen

De maatregelen vallen buiten de reguliere beheervergoedingen en betreffen een natuurdoel verandering van botanisch beheer naar weidevogelbeheer en versneld herstel. Met behulp van de volgende maatregelen wordt beoogd de doelstellingen te realiseren:

- Aanpassing van de waterhuishouding naar een natuurlijk peil (‘s winters hoog en ‘s zomers door natuurlijke uitdroging laag) d.m.v. stuwtjes en waar nodig molentjes.
- Herprofilering van greppels en poelen (aanleggen flauwere oevers) zodat er slikkige oppervlakten ontstaan waar gevoerd kan worden.
- Uitgraven van verlande poelen waardoor foerageergebied voor wadvogels gerealiseerd wordt.

Het is nog niet duidelijk wanneer de maatregelen kunnen worden gerealiseerd. De maatregelen van dit deelproject vallen niet onder de Waddenfonds-financiering. Er zal door SBB een SKNL-aanvraag

worden ingediend bij de provincie Noord-Holland.

Meetplan

Toestand vogels

Er zijn van de aangegeven deelgebieden geen gegevens beschikbaar in de broedvogeldatabase van Sovon.

Uitvoering van nulmetingen vooraf en verzamelen van gegevens over aantallen broedparen en broedsucces na de maatregelen zijn van belang om de effecten van de werkzaamheden in dit deelproject te kunnen monitoren. Er wordt aanbevolen om de aantallen broedparen en metingen aan reproductie, zowel voor de nulmeting als de vervolgmonitoring uit te voeren conform de in tabel 7.9 genoemde protocollen.

Tabel 7.9. Te gebruiken protocollen bij monitoring van aantallen en reproductie. Zie paragraaf 6.2 voor meer details over de protocollen bij weidevogels.

Parameter	Doelsoorten Te gebruiken protocol	
Aantal broedparen	weidevogels	BMP
Reproductie	weidevogels	BTS, NESTKAART

Toestand van het gebied

Gegevens over de toestand van het gebied, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen beheer, seizoensgebonden parameters en het voorkomen van predatoren, worden gemeten volgens het protocol TOESTAND GEBIED (paragraaf 3.3.2, tabel 3.10). Een aantal parameters worden per bezoek door de

teller vastgelegd en een deel van parameters wordt (achteraf) via de beheerder opgevraagd.

De precieze uitvoering van de toekomstige monitoringwerkzaamheden zal in afstemming met SBB verder worden uitgewerkt.

7.7. Kroonspolders Vlieland en Fryslân Noordkust

Vijf locaties komen in de plaats van het in de aanvraag opgenomen gebied 'Ameland binnendijks'. Zodra het wijzigingsverzoek hiertoe door het Waddenfonds is goedgekeurd wordt per locatie ken-

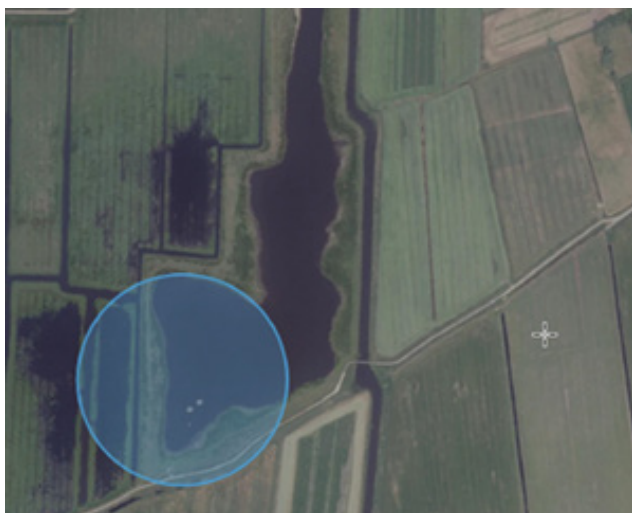
schets, drukfactoren, doelstellingen, maatregelen en het meetplan beschreven en opgenomen in de volgende versie van het Monitoringplan.



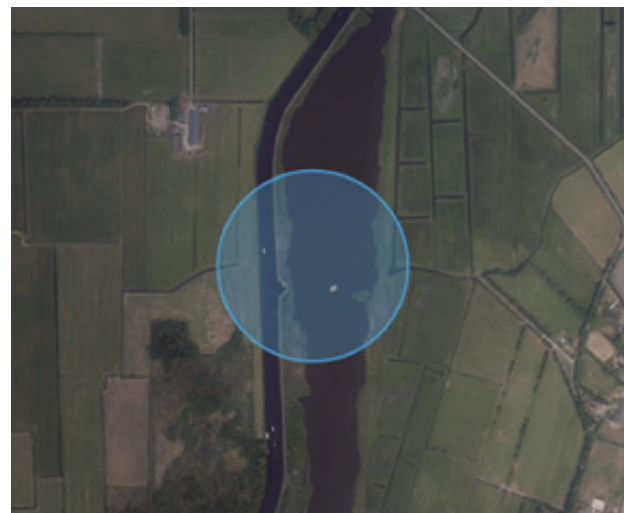
Gruyts - Kollum



Wide Mar - Stiens



Zwagermieden Noord



Zwagermieden Zuid

Figuur 7.6a. Locaties Noord-Fryslân binnendijks: Gruyts - Kollum, Wide Mar - Stiens en Zwagermieden Noord en Zuid (bron kaart: www.googleearth.com).



Figuur 7.6b. Locatie Vlieland Kroonspolders (bron kaart: www.googleearth.com).

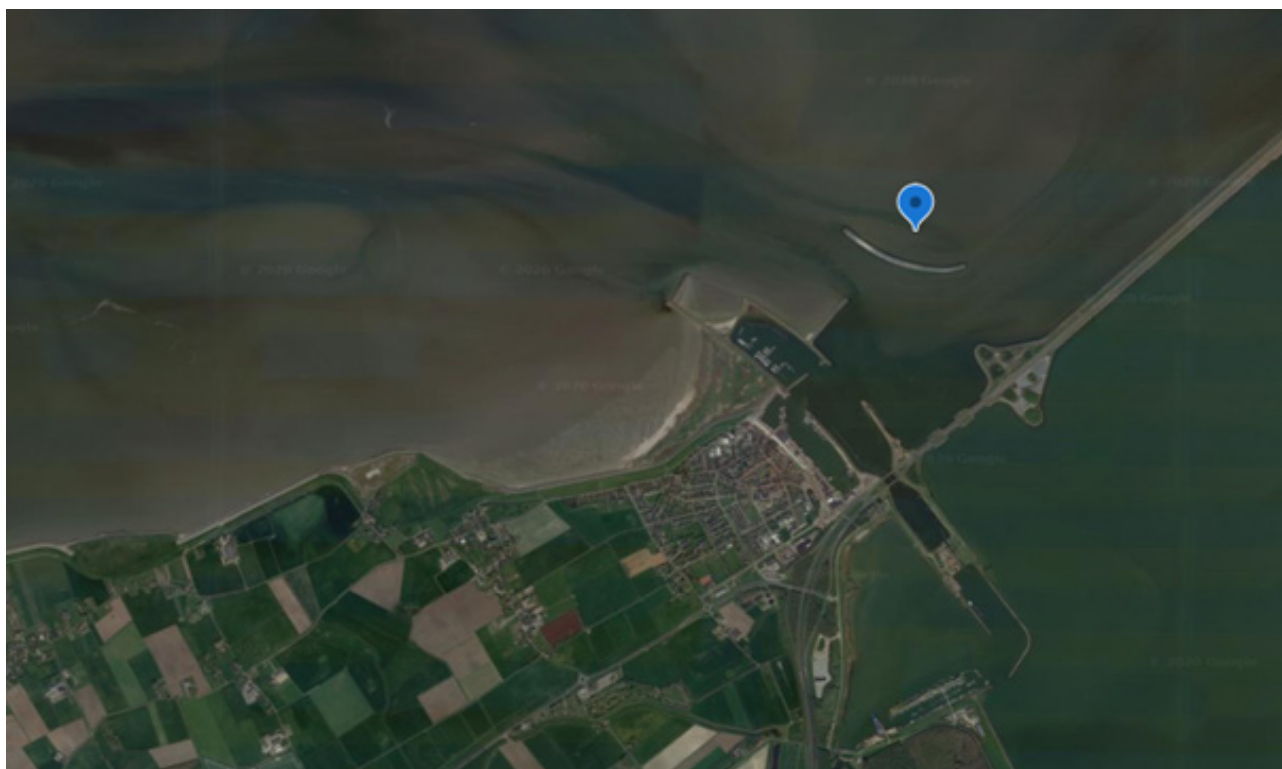
7.8. Den Oever - Vogelsand

Kenschets

Gebied: Nabij kust van Den Oever in de Waddenzee, provincie Noord-Holland

Beheerder: Staatsbosbeheer

Omschrijving: De aanleg van het buitendijks eiland Vogelsand van minimaal 10 hectare tegen de leidam bij de haven van Den Oever. De ontwikkeling van Vogelsand maakt deel uit van het project Rust voor Vogels, Ruimte voor Mensen.



Figuur 7.7. Globale ligging van het te realiseren eiland Vogelsand voor de kust van Den Oever (bron kaart: www.googleearth.com).

Drukfactoren

De kwaliteit van het leefgebied voor pioniersoorten zoals sterns en plevieren is afgenomen door diverse

drukfactoren:

- Gebrek aan natuurlijke kustdynamiek met wind en water welke nodig is voor het ontstaan van pio-

nier biotopen. In het huidige Nederlandse landschap is hier vanwege inpolderingen en afsluitingen van zeearmen weinig fysieke ruimte voor.

- Door een toename van menselijke verstoring is er een gebrek aan rustige nestplaatsen.
- De frequentie van overstromingen in het voorjaar is toegenomen.
- Toename van grondpredatoren.

Doelstellingen

Een uitbreiding van het areaal broed- en rustgebied voor pioniersoorten met ca. 10 ha door middel van de realisatie van een aanslibbend en zich natuurlijk ontwikkelend broedeiland aan de leidam voor Den Oever, vrij van grondpredatoren.

Maatregelen

De aanleg van het ca. 10 ha grote eiland Vogelsand. In Wij&Wadvogels is de bouwfase van Vogelsand opgenomen. Er is nog geen precieze duidelijkheid over wanneer en eiland kan worden aangelegd. Op zijn vroegst in winter 2022/23.

Meetplan

Toestand vogels

Dit gebied is op dit moment nog niet operationeel, zodat er ook geen monitoringgegevens van zijn. De Leidam in Den Oever wordt wel jaarlijks op alle kolonies geteld: Lepelaar (kolonienr. 10832), Kleine Mantelmeeuw (14192), Zilvermeeuw (12590). Broedsucces van deze soorten wordt niet gemeten.

Na aanleg van Vogelsand worden aantallen broedparen, metingen aan reproductie en dispersie en overleving volgens de in tabel 7.11 genoemde protocollen gemonitord.

Toestand van het gebied

Gegevens over de toestand van het gebied, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen beheer, seizoensgebonden parameters en het voorkomen van predatoren, worden gemeten volgens het protocol TOESTAND GEBIED (paragraaf 3.3.2, tabel 3.10). Een aantal parameters worden per bezoek door de teller vastgelegd en een deel van parameters wordt (achteraf) via de beheerder opgevraagd.

Tabel 7.11. Te gebruiken protocollen bij monitoring van aantallen, reproductie, dispersie en overleving. Zie paragraaf 3.3 voor details over de protocollen.

Parameter	Doelsoorten	Te gebruiken protocol
Aantal broedparen	Kolonievogels overige broedvogels	KOL BMP
Reproductie	NEM/TMAP-soorten plus Dwergstern, Bontbekplevier & Strandplevier	REPRO
Dispersie en overleving	Dwergstern, Visdief, Kluut, Bontbekplevier & Strandplevier	KLEURING, AFLEES

7.9. Amstelmeer

Kenschets

Gebied: Amstelmeer, provincie Noord-Holland

Beheerder: Landschap Noord-Holland

Omschrijving: Zo'n tien jaar geleden zijn er in het Amstelmeer contouren aangelegd voor ondiepten in het meer, waarmee werd getracht moerasedeilanden te creëren. Tot moerasontwikkeling is het nooit gekomen, maar er bleken wel enorme kansen te zijn voor een veilige bloedplek voor pioniersoorten als Visdief, Kluut en Kokmeeuw evenals meer hoogwatervluchtplaatsen. Hiervoor zijn wel andere inrichtings- en constructie eisen vereist die met dit deelproject gerealiseerd worden.

Drukfactoren

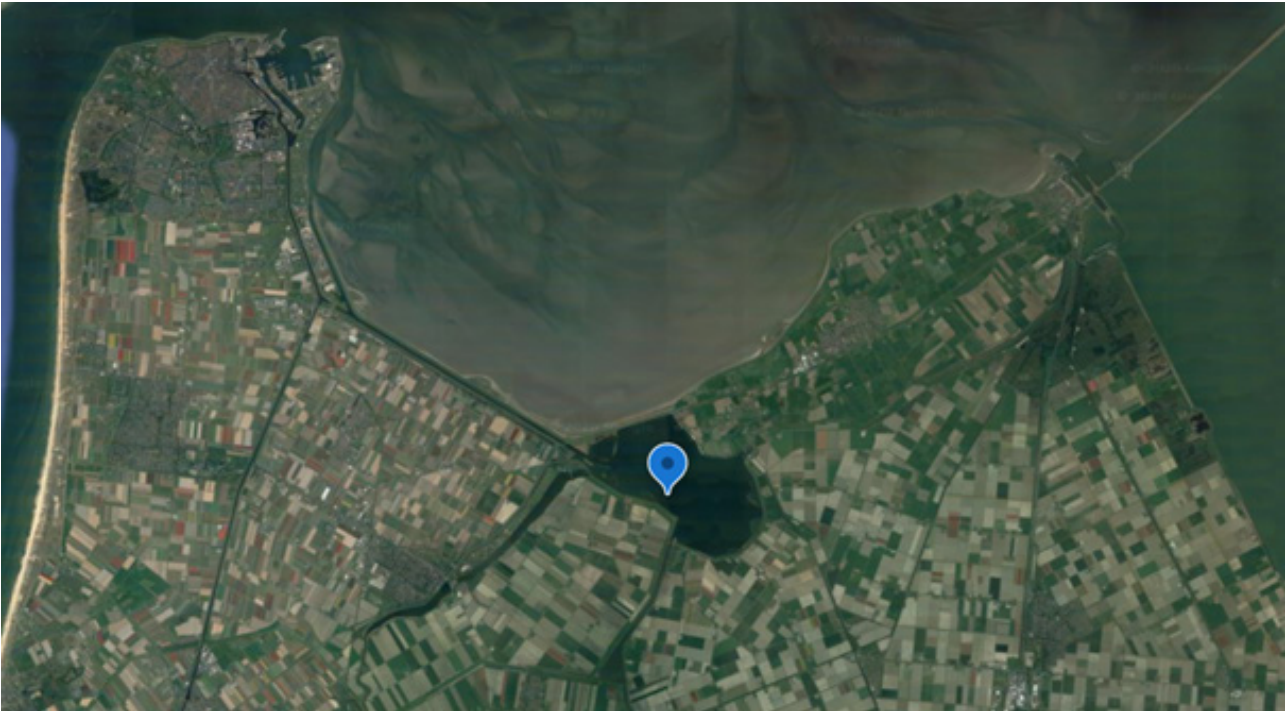
Geschikte broedlocaties ontbreken door diverse factoren:

- Met de huidige inrichting van het Amstelmeer zijn de zandplaten niet tegen de bestaande dynamiek bestand, waardoor ze in de golven zijn verdwenen. Het aantal broedende en overwinterende vogels is hierdoor tot een minimum gedaald.
- Op buitendijkse kwelders is het broedresultaat van vogels al jaren nihil door predatie door vossen.

Daarnaast kan ook de zeer beperkte aanwezigheid van paai en opgroei gebied voor vissen in het Amstelmeer met dit deelproject worden aangepakt.

Doelstellingen

1. Realiseren en behouden van broedhabitat voor pionier soorten zoals Bontbekplevier, Kokmeeuw, Kluut en Visdief. De locaties moeten onderhoudsvriendelijk of makkelijk te onderhouden zijn.
2. Het realiseren van een hoogwatervluchtplaatsen,



Figuur 7.8. Globale ligging van deelproject 'Broedeilanden Amstelmeer' (bron kaart: www.googleearth.com).

waar vogels die in de Waddenzee hun voedsel zoeken met (extreem) hoogwater veilig en ongestoord kunnen rusten en indien gewenst naar voedsel kunnen zoeken.

3. Het realiseren van paai- en opgroei plekken voor vis.

Maatregelen

Met behulp van de volgende activiteiten en maatregelen wordt beoogd de doelstellingen te realiseren:

- Er wordt bestudeerd op welke wijze de eilanden kunnen worden aangelegd, zodat begroeiing in het broedseizoen niet of nauwelijks zal optreden. Schelpen worden aangebracht. De benodigde beschoeiing zal zo worden afgedekt dat het gebied ongeschikter wordt voor predatoren zoals de bruine rat.
- Op één van de locaties worden inrichtingsmaatregelen genomen om vossen tegen te houden.
- Om een hoogwatervluchtplaats te creëren worden open, onderhoudsvrije platen die deels boven en deels net onder water (paar cm) liggen aangelegd.

- Binnen de aan te leggen locaties worden ondieptes aangelegd waar vis kan paaien en opgroeien.
- Op minimaal twee locaties komen uitzichtpunten voor natuurbeleving.

Uitvoering van de maatregelen vindt waarschijnlijk plaats in 2022.

Meetplan

Toestand vogels

Koloniebroedvogels in het Amstelmeer worden jaarlijks geteld: Kokmeeuw, kolonienr. 13158, 12240; Visdief kolonienr. 12241. Van enkele jaren is van Kokmeeuw informatie over het broedsucces beschikbaar.

Aantallen broedparen, metingen aan reproductie, dispersie en overleving worden volgens de in tabel 7.12 genoemde protocollen gemonitord.

Toestand van het gebied

Gegevens over de toestand van het gebied, waarbij

Tabel 7.12. Te gebruiken protocollen bij monitoring van aantallen, reproductie, dispersie en overleving. Zie paragraaf 3.3 voor details over de protocollen.

Parameter	Doelsoorten	Te gebruiken protocol
Aantal broedparen	Kolonievogels	KOL
	overige broedvogels	BMP
Reproductie	NEM/TMAP-soorten (bijlage 1), Dwergstern, Bontbekplevier & Strandplevier	REPRO
Dispersie en overleving	Dwergstern, Visdief, Kluut, Bontbekplevier & Strandplevier	KLEURRING, AFLEES

onderscheid wordt gemaakt tussen beheer, seizoensgebonden parameters en het voorkomen van predatoren, worden gemeten volgens het protocol TOESTAND GEBIED (paragraaf 3.3.2, tabel 3.10).

Een aantal parameters worden per bezoek door de teller vastgelegd en een deel van parameters wordt (achteraf) via de beheerder opgevraagd.

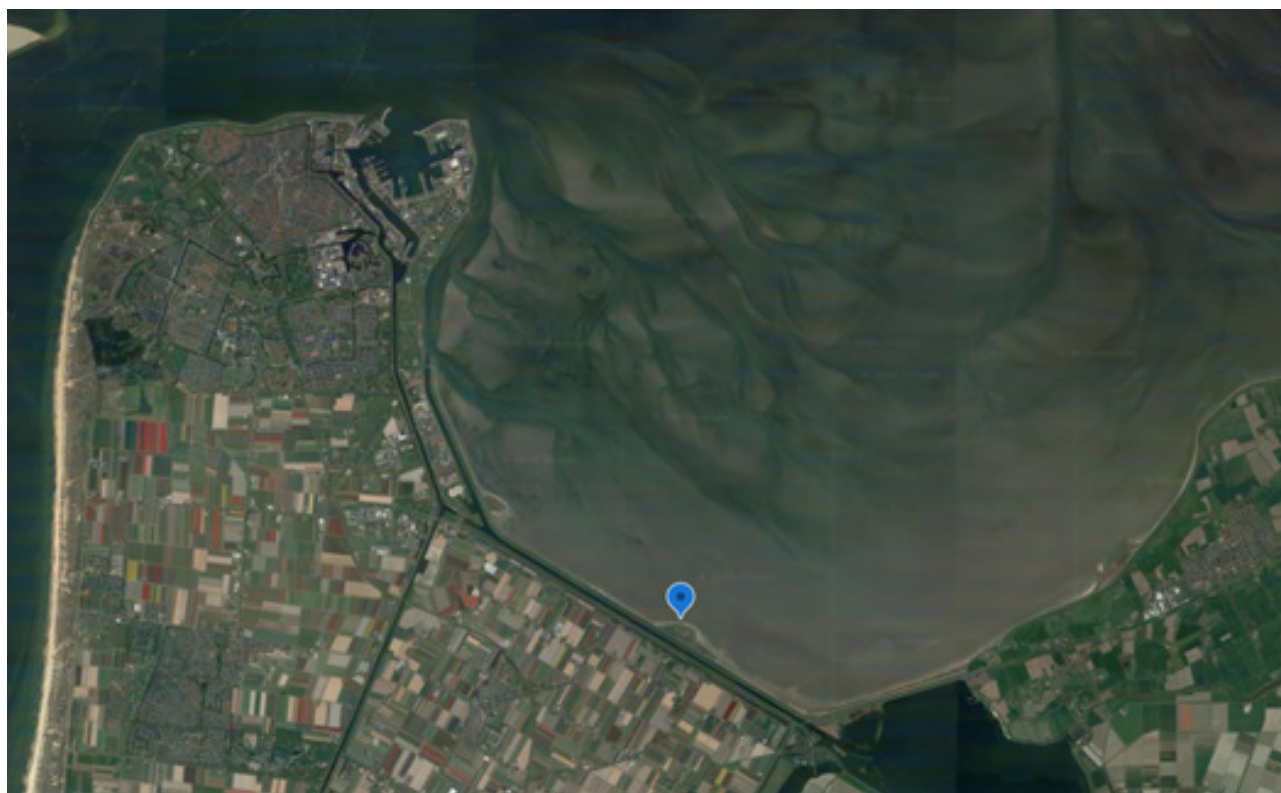
7.10. Balgzand

Kenschets

Gebied: Balgzand is gelegen tussen Den Helder en Wieringen in de kop van Noord-Holland

Beheerder: Landschap Noord-Holland

Omschrijving: Het Balgzand is een grote wadplaat van ca. 6000 hectare. Bij vloed is er alleen water te zien, bij eb valt het gebied droog. Tegen de dijk liggen kwelders die meestal droog blijven bij vloed.



Figuur 7.9. Globale ligging van deelproject 'Balgzand' (bron kaart: www.googleearth.com).

Drukfactoren

Veilige broedgelegenheid voor kustvogels op het vasteland van Noord-Holland staat onder druk door:

- Een toename van grondpredatie (met name vos en bruine rat).
- Het ontbreken van rust.

Doelstellingen

Het deelproject heeft als doel de kwelders van het Balgzand weer geschikt maken als broedplek voor Bontbekplevier en Kluut.

Maatregelen

Met behulp van de volgende maatregelen wordt beoogd de doelstelling te realiseren:

- Het verwijderen van begroeiing en het aanbrengen van schelpen op de kwelders.

gen van schelpen op de kwelders.

- Aanleg voorzieningen tegen vos en bruine rat. Een zoektocht naar maatregelen om predatie door grondpredatoren te verminderen wordt hierin nadrukkelijk meegenomen.

Uitvoering van de maatregelen vindt waarschijnlijk plaats in 2022.

Meetplan

Toestand vogels

De ligging van het exacte projectgebied moet nog nader worden ingevuld. Van vrijwel alle belangrijke buitendijkse gebieden op het Balgzand zijn BMP plot gegevens beschikbaar (plots 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 6865, 6866, 6867). Kluut en

Tabel 7.13. Te gebruiken protocollen bij monitoring van aantallen, reproductie, dispersie en overleving. Zie paragraaf 3.3 voor details over de protocollen.

Parameter	Doelsoorten	Te gebruiken protocol
Aantal broedparen	Kolonievogels overige broedvogels	KOL BMP
Reproductie	NEM/TMAP-soorten (bijlage 1), Dwergstern, Bontbekplevier & Strandplevier	REPRO
Dispersie en overleving	Dwergstern, Visdief, Kluut, Bontbekplevier & Strandplevier	KLEURRING, AFLEES

Bontbekplevier worden, voor zover voorkomend buiten die plots, jaarlijks integraal geteld. Van Kluut zijn enkele broedsucces-gegevens beschikbaar uit het Meetnet Reproductie Waddenzee (maar huidige focus reproductiegegevens ligt op Scholekster).

Aantallen broedparen, metingen aan reproductie, dispersie en overleving worden volgens de in tabel 7.13 genoemde protocollen gemonitord.

Toestand van het gebied

Gegevens over de toestand van het gebied, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen beheer, seizoensgebonden parameters en het voorkomen van predatoren, worden gemeten volgens het protocol TOESTAND GEBIED (paragraaf 3.3.2, tabel 3.10). Een aantal parameters worden per bezoek door de teller vastgelegd en een deel van parameters wordt (achteraf) via de beheerder opgevraagd.

7.11. Kwelder Ferwert en Blije

Kenschets

Gebied: Kweldergebied ten noorden van Ferwert en Blija, Provincie Friesland

Beheerder: It Fryske Gea

Omschrijving: Buitendijks kweldergebied bestaande uit de zomerpolders en kwelders welke gescheiden worden door de zomerkade. De zomerpolders zijn van oorsprong zo ingericht dat ze landbouwkundig optimaal kunnen worden beheerd. Delen van de kwelder zijn verruigd, terwijl er ook delen van de lagere kwelders zijn die juist te intensief worden beweidt.

Drukfactoren

Het gebied is ongeschikt geworden voor grondbroeders door:

- Een toename van predatie door grondpredatoren als vos en steenmarter.
- Verruiging van de kwelder door extensivering van het kwelderbeheer.
- Een te intensieve beweiding van delen van de kwelder waardoor vertrapping van kwetsbare pioniervegetaties optreedt.
- Het niet of nauwelijks meegroeien van de zomerpolders met de zeespiegel, waardoor deze lokaal vernatten, wat leidt tot een groter aandeel pioniersvegetaties.

Doelstellingen

1. Herstel en herinrichting van de buitendijkse gebieden, zodat alle hier thuishorende broedvogels (pionier, ruigte, weidevogels) zich succesvol kunnen voortplanten.
2. Het realiseren van mozaïekbeheer, dat uit recent onderzoek van de Rijksuniversiteit Groningen als optimaal beheerregime naar voren kwam om alle soortgroepen te bedienen.
3. Het realiseren van veilige broedgelegenheid voor

kwelderbroedvogels en hoogwatervluchtplaatsen.

4. Een toename van de beleving van de kwelders door zomerkades beter te benutten.

Maatregelen

Met behulp van de volgende maatregelen wordt beoogd de doelstellingen te realiseren:

- Meer sturen op het waterbeheer en lokale omstandigheden, waardoor deelgebieden voor pionierbroedvogels bewust aantrekkelijker worden gemaakt, terwijl ze tegelijk moeilijker toegankelijk zijn voor predatoren. De meest logische locaties daarvoor zijn de buitenste zomerpoldertjes, met een kadestructuur waar d.m.v. klepduikers water kan worden in- en uitgelaten of vastgehouden.
- Het realiseren van 'zilte lagunes' in de buitenste, meest zeewaarts gelegen zomerpolders, wat resulteert in veilige broedgelegenheid. Hiervoor worden de informele kades voorzien van afsluitbare inlaten, zodat zeewater vanuit de slenken de inliggende kwelder kan overstromen, en door een overloop kan bij eb het overtollige water weer terug naar zee. Het gebied binnen de kade wordt omringd door laagtes, die tot in de zomer gevuld blijven met water, wat een groot deel van de



Figuur 7.10. Locatie van het deelproject Ferwert en Blija Bûtendyks - zilte lagunes en aanpassing zomerkades. De blauwe lijn geeft weer waar de buitenste zomerkade loopt. (bron: projectaanvraag Wij&Wadvogels augustus 2019).

grondpredatoren weert.

- Het optimaliseren van het beheer samen met de pachters, gericht op optimaal begrazingsregime op kwelders.
- Optimalisatie van de zomerkade voor toegang van vee naar de kwelders en evacuatie van vee bij hoog water. Dit zorgt voor een optimale stuurbaarheid van de begrazing.
- Het functioneel herstel van 3 historische sluisen en hekwerken die tevens passeerbaar zijn voor wandelaars.
- Herinrichting van de kade voor een optimale beleefbaarheid van het buitendijkse gebied. Aanleg nieuwe wandelgelegenheid over de kade.

Uitvoering van de maatregelen vindt waarschijnlijk plaats in 2021 en 2022.

Meetplan

Toestand vogels

Het projectgebied is opgedeeld over 4 BMP telgebieden (1968, 1969, 11012, 11013, 11014) die onderscheid maken tussen zomerpolder en kwelder. De gegevensreeksen zijn lang, maar deels door herindeling van telgebieden moeilijker toegankelijk. Daarnaast is een serie kolonievogelgegevens beschikbaar: Kokmeeuw (kolonienrs. 4158, 4157, 4156), Zilvermeeuw (4357), Visdief (4420, 4419) en Noordse Stern (4463, 4514). Niet alle kolonies zijn actueel bezet. Vooral kolonie Noordse Stern is in Waddenzee-context van belang. Er is incidentele informatie over broedsucces: Scholekster (2006), Kluut (2006, 2009), Kokmeeuw (2005, 2007), Visdief (2005, 2007) en Noordse Stern (2005-2006).

Tabel 7.14. Te gebruiken protocollen bij monitoring van aantallen, reproductie, dispersie en overleving. Zie paragraaf 3.3 voor details over de protocollen.

Parameter	Doelsoorten	Te gebruiken protocol
Aantal broedparen	Kolonievogels	KOL
	overige broedvogels	BMP
Reproductie	NEM/TMAP-soorten (bijlage 1), Dwergstern, Bontbekplevier & Strandplevier	REPRO
Dispersie en overleving	Dwergstern, Visdief, Kluut, Bontbekplevier & Strandplevier	KLEURRING, AFLEES

Aantallen broedparen, metingen aan reproductie, dispersie en overleving worden volgens de in tabel 7.14 genoemde protocollen gemonitord.

Toestand van het gebied

Gegevens over de toestand van het gebied, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen beheer, sei-

zoensgebonden parameters en het voorkomen van predatoren, worden gemeten volgens het protocol TOESTAND GEBIED (paragraaf 3.3.2, tabel 3.10). Een aantal parameters worden per bezoek door de teller vastgelegd en een deel van parameters wordt (achteraf) via de beheerder opgevraagd.

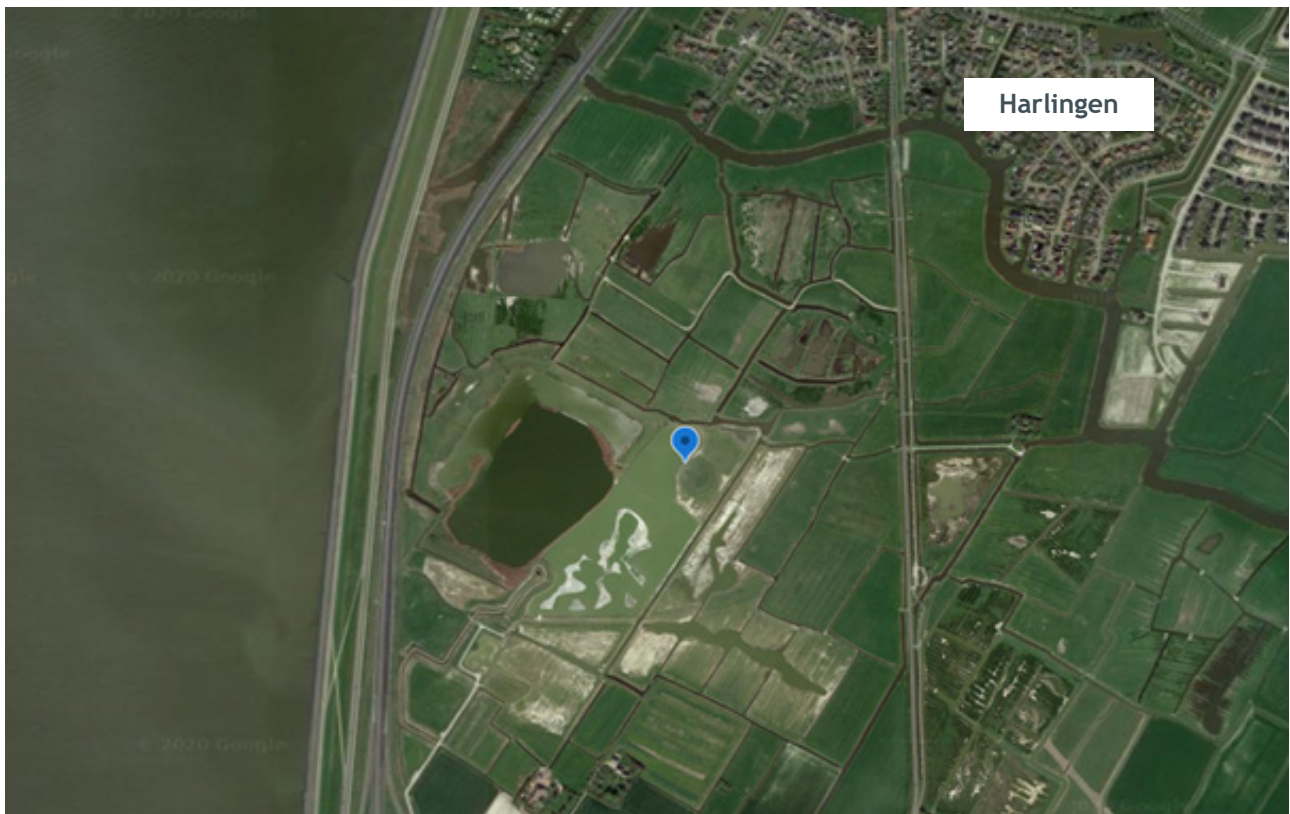
7.12. Hegewiersterfjild

Kenschets

Gebied: Hegewiersterfjild ten zuiden Harlingen, Provincie Friesland

Beheerder: Natuurmonumenten

Omschrijving: Oorspronkelijke kwelder die in de middeleeuwen werd ingepolderd. Het is een open plasdrasgebied met reliëfrijk weiland en zoute kwel. Het gebied ligt tegen de Waddenzeedijk aan. In 2015 en 2016 zijn plassen met schelpenstrandjes aangelegd.



Figuur 7.11. Globale ligging van deelproject 'Hegewiersterfjild' (bron kaart: www.googleearth.com).

Drukfactoren

De nieuw te verwerven gronden zijn momenteel ongeschikt als broedgebied voor wadvogels door het door het landbouwkundig gebruik.

baar maken van het gebied, met name gericht op recreatie en medegebruik vanuit Harlingen, wat bijdraagt aan een vergroting van het bewustzijn en draagvlak.

Doelstellingen

1. Het vergroten van broedgelegenheid voor sterns, Vissiepen, Kluten en andere wadvogels.
2. Het creëren van rust en een overtuipplaats voor trekvogels.
3. Het op een duurzame manier ontsluiten en beleef-

Maatregelen

Met behulp van de volgende maatregelen wordt beoogd de doelstellingen te realiseren:

- De aankoop van landbouwgrond, wat een zone-ring van de natuurobeleving mogelijk maakt en waarmee de ecologische kwaliteit van het geheel

wordt vergroot.

- De natuurkwaliteit wordt verbeterd door het waterpeil te verhogen en meer plas-dras situaties aan te leggen.
- Vanuit Harlingen wordt een wandelroute aangelegd en er wordt een parkeerplaats gemaakt. Het pad rond het gebied wordt goed begaanbaar en aantrekkelijk gemaakt met bruggetjes, dijkjes, holle paden en knuppelpaden.
- De beleefbaarheid van het gebied wordt vergroot door de aanleg van een vogelkijkhut/scherm, bankjes langs route, informatiebord en het maken van een overdekte, beschutte plek met uitzichtpunt waar wadwachters bezoekers kunnen ontmoeten.

Uitvoering van de maatregelen vindt waarschijnlijk plaats in 2021 en 2022.

Meetplan

Toestand vogels

Dit gebied herbergt grote kolonies van Kokmeeuw (sinds 2012, kolnr. 10230) en Visdief (sinds 1999, kolonienr. 2675). Er is geen informatie over het

broedsucces. Daarnaast is de huidige begrenzing van het gebied afgedekt door 2 BMP telgebieden (3438, gegevens 2004-2019; 5576 gegevens 2012-2013). Van het gebied is bovendien een deel voor de inrichting geteld (plotnr. 24, gegevens 1984-1993). De grenzen van de twee actuele telgebieden zijn complementair; het oude telgebied past niet binnen de huidige grenzen (en is dus niet vergelijkbaar met de nieuwe gebieden).

Aantallen broedparen, metingen aan reproductie, dispersie en overleving worden volgens de in tabel 7.15 genoemde protocollen gemonitord.

Toestand van het gebied

Gegevens over de toestand van het gebied, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen beheer, seizoensgebonden parameters en het voorkomen van predatoren, worden gemeten volgens het protocol TOESTAND GEBIED (paragraaf 3.3.2, tabel 3.10). Een aantal parameters worden per bezoek door de teller vastgelegd en een deel van parameters wordt (achteraf) via de beheerder opgevraagd.

Tabel 7.15. Te gebruiken protocollen bij monitoring van aantallen, reproductie, dispersie en overleving. Zie paragraaf 3.3 voor details over de protocollen.

Parameter	Doelsoorten	Te gebruiken protocol
Aantal broedparen	Kolonievogels overige broedvogels	KOL BMP
Reproductie	NEM/TMAP-soorten (bijlage 1), Dwergstern, Bontbekplevier & Strandplevier	REPRO
Dispersie en overleving	Dwergstern, Visdief, Kluut, Bontbekplevier & Strandplevier	KLEURING, AFLEES

7.13. Ruidhorn

Kenschets

Gebied: Natuurgebied Ruidhorn, nabij Uithuizen, provincie Groningen

Beheerder: Natuurmonumenten

Omschrijving: In 2008/2009 is het poldertje Ruidhorn, gelegen in de Emmapolder, uitgebreid en ingericht als compensatiegebied voor de uitbreiding van de Eemshaven. Het is destijds ingericht als rust- en foerageergebied voor pionierogelsoorten en het gebied wordt ook als zodanig beheert. Ruidhorn beslaat nu in totaal 52 ha waarvan bijna de helft uit (on)diepe plassen en slikranden bestaat.

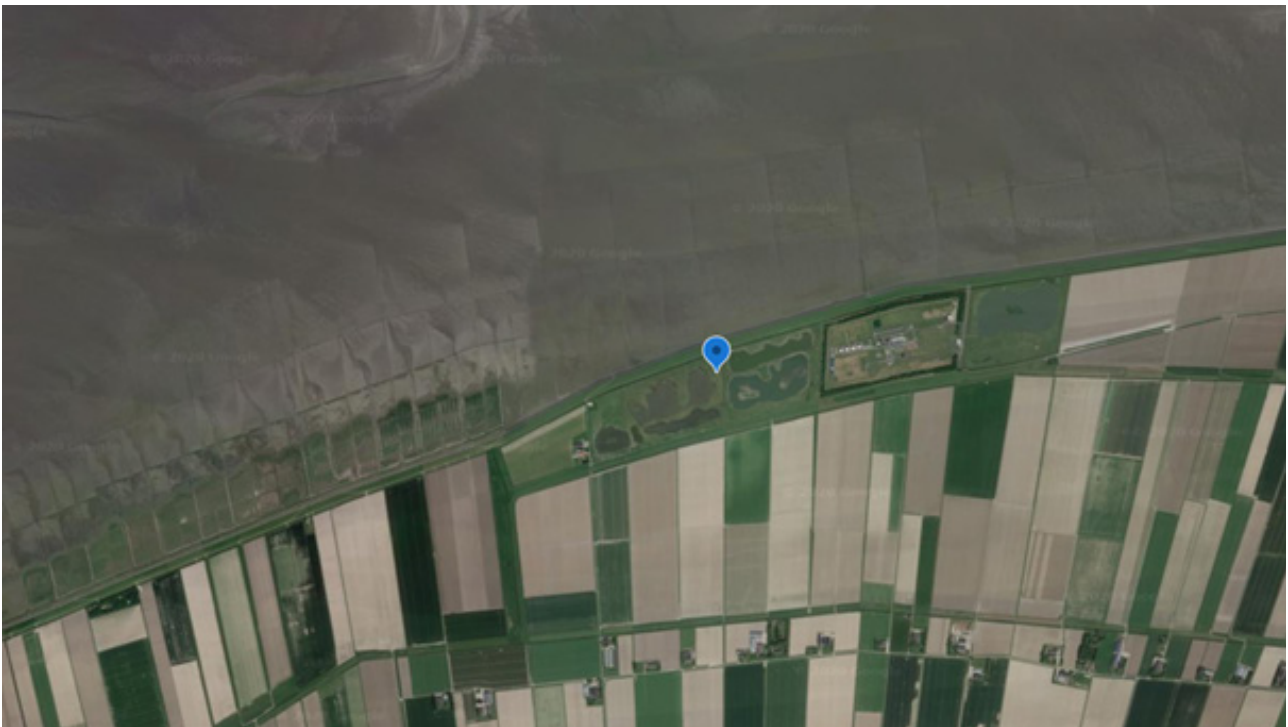
Drukfactoren

- Het gebied heeft voornamelijk op de hogere koppen, waar ook de broedeilandjes in de plassen onder vallen, te maken met verruiging.
- De invloed van zoute kwel is laag, wat een knelpunt vormt voor de ontwikkeling van gevarieerde aan zilt gebonden vegetatie (die vaak laag is en daarmee geschikt als broedgebied).
- Het maaiveld ligt mogelijk te hoog en de hydrologische situatie is niet voldoende afgestemd op de

gewenste natuurwaarden.

Doelstellingen

1. Het optimaliseren van 52 ha broed-, rust- en foerageergebied voor wadvogels in natuurgebied Ruidhorn.
2. Het optimaliseren van het maaiveld en de hydrologische condities van Ruidhorn zodat leefgebied voor Kluut (>100 paar), Kokmeeuw (>500 paar), enkele Zwartkopmeeuwen en Visdieven,



Figuur 7.12. Globale ligging van deelproject 'Ruidhorn' (bron kaart: www.googleearth.com).

Oeverzwaluw (>50 paar) en een goede situatie voor doordrekkers en hvp kan worden gerealiseerd.

3. Een afname van de verruiging in het gebied, zodat het geschikt is geworden voor kustbroedvogels en tevens een hvp functie heeft.

Maatregelen

Met behulp van de volgende activiteiten en maatregelen wordt beoogd de doelstellingen te realiseren:

- Het uitvoeren van een voorstudie op basis waarvan bepaald kan worden welke maatregel het best passend is om de ecologische doelstellingen van Ruidhorn te halen.
- Een verlaging van de broedeilandjes.
- Hydrologische situatie in beeld brengen en mogelijk verbeteren (meer zout).
- Opstellen van een planuitwerking en inrichtingsontwerp n.a.v. meetgegevens.
- Inrichting maaiveldverlaging en oevers afvlakken

(locaties en hoeveelheden nader bepalen a.d.h.v. vooronderzoek), plaatsen kwelput en 3 kantelstuwten, geknikte duikerbuizen vervangen.

Uitvoering van de maatregelen vindt waarschijnlijk plaats in winter 2021/22.

Meetplan

Toestand vogels

Het nieuwe deel van dit gebied, waarbinnen de eilanden vallen, is onderdeel van BMP plot 5748 (geteld sinds 2002, maar niet jaarlijks, vanaf 2015 jaarlijks). Verder liggen er kolonies van Zwartkopmeeuw (kol-nr 14312), Kokmeeuw (13884) en Visdief (13888). Broedsucces-gegevens zijn uit enkele jaren beschikbaar van Kluut.

Aantallen broedparen, metingen aan reproductie, dispersie en overleving worden volgens de in tabel 7.16 genoemde protocollen gemonitord.

Tabel 7.16. Te gebruiken protocollen bij monitoring van aantallen, reproductie, dispersie en overleving. Zie paragraaf 3.3 voor details over de protocollen.

Parameter	Doelsoorten	Te gebruiken protocol
Aantal broedparen	Kolonievogels overige broedvogels	KOL BMP
Reproductie	NEM/TMAP-soorten (bijlage 1), Dwergstern, Bontbekplevier & Strandplevier	REPRO
Dispersie en overleving	Dwergstern, Visdief, Kluut, Bontbekplevier & Strandplevier	KLEURRING, AFLEES

Toestand van het gebied

Gegevens over de toestand van het gebied, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen beheer, seizoensgebonden parameters en het voorkomen van predatoren, worden gemeten volgens het protocol

TOESTAND GEBIED (paragraaf 3.3.2, tabel 3.10).

Een aantal parameters worden per bezoek door de teller vastgelegd en een deel van parameters wordt (achteraf) via de beheerder opgevraagd.

8. Rapportages en Risicobeheersing

Binnen het hier beschreven monitoring project worden drie type rapportages onderscheiden (nulrapportage projectlocaties, voortgangsrapportage effect- en verdiepende monitoring en eindrapportage). Daarnaast wordt onderscheid gemaakt tussen rapportages voor de kustbroedvogels & weidevogels aan de ene kant en voor Tapuit en Blauwe Kiekendief/Velduil afzonderlijk aan de andere kant. De globale inhoud van de rapportages voor kustbroedvogels & weidevogels worden hieronder beschreven. Rapportage over de resultaten bij Tapuit en Blauwe Kiekendief/Velduil vinden plaats onder verantwoordelijkheid van de trekkers van die deelprojecten.

8.1. Nulrapportage

In de nulrapportage zal de uitgangssituatie van de projectlocaties worden beschreven vooraf aan de maatregelen. De opzet zal deels vergelijkbaar zijn met een eerder opgesteld nulrapport voor het project 'Rust voor vogels, ruimte voor mensen' (Koffijberg & van den Bremer 2015), aangepast aan de speciaal voor Wij& Wadvogels ontwikkelde indicatoren zoals die in § 3.2.2 zijn beschreven. Deze indicatoren zijn opgesteld op het niveau van de afzonderlijke deelprojecten en op de schaal van gehele Nederlandse Waddenzee. De nulrapportage zal ook beginnen met een situatiebeschrijving van de hele Waddenzee (als breder kader) en daarna per projectlocatie (voor de relevante soorten) een overzicht geven van de bevindingen in 2020-2021, waar mogelijk in een breder kader geplaatst op basis van beschikbare eerdere meetreeksen. Dit laatste zal zich grotendeels beperken tot aantallen broedparen (van meeste locaties goed bekend) en broedsucces (van deel locaties bekend). De grafische presentatie zal dusdanig worden vormgegeven, dat de feitelijke nulmeting in 2020-2021 goed te onderscheiden is van eerdere jaren (in het eindrapport dan aangevuld met eveneens apart aangegeven data verzameld na 2021).

De beschrijving van de toestand van het gebied richt zich geheel op de in 2020-21 verzamelde informatie en geeft daarnaast een meer algemene beschrijving van de gebiedssituatie, die bij de latere eindevaluatie van pas kan komen om het succes of het falen van de ingreep beter te kunnen beoordelen. Voor dit onderdeel wordt ook gebruik gemaakt van interviews met terreinbeheerders die in het najaar van 2020 zijn gehouden voor het Wij en wadvogels deelproject "handelingsperspectief broedsucces vastelandskust".

8.2. Voortgangsrapportage

Gedurende de looptijd van het project zal jaarlijks een voortgangsrapportage worden gemaakt. Belangrijkste doel van dit rapport is het delen van de verzamelde resultaten en het weergeven van de meetinspanning in het betreffende jaar (resultaten van de broedvogelkartering, resultaten metingen broedsucces, resultaten kleurring/afleesinspanning), weergegeven per projectlocatie. Daarnaast worden de voortgangresultaten van de verdiepende monitoring gerapporteerd voor Visdief, Kluut en plevier in afhankelijkheid van welke soort(en) in het voorgaande broedseizoen de meeste aandacht kreeg. Een belangrijk deel in de voortgangsrapportages wordt ingeruimd voor enkele hoogtepunten van het seizoen: bijzondere resultaten die een bredere aandacht verdienen en tegelijk kunnen worden gebruikt in andere communicatiekanalen over het project, en om alle betrokkenen op de hoogte te houden over de waargenomen ontwikkelingen. Daarnaast wordt ingegaan op specifieke problemen of knelpunten, die mogelijk ook invloed hebben op het verloop van de evaluatie (denk aan eventuele aanpassingen in de opzet van de monitoring, zoals beschreven in hoofdstuk 3). Het voortgangsrapport is beknopt van opzet en verschijnt vooraf aan het nieuwe veldjaar.

8.3. Eindrapport

Het eindrapport dat na afloop van het project wordt gemaakt zal bestaan uit een deel gericht op de resultaten en evaluatie van de projectlocaties, een deel gericht op de resultaten van de verdiepende monitoring over terreingebruik bij het foerageren van Kluut, Bontbekplevier, Strandplevier en Visdief en een deel met populatiedynamica modellen voor de zelfde soorten om de huidige duurzaamheid van die soorten op het niveau van de Nederlandse Waddenzee te kunnen vaststellen. Op basis van deze verschillende resultaat delen en ander onderzoek zal een *assessment* van het succes van de gedane ingrepen en een bredere discussie over succes en faalfactoren worden uitgevoerd. Voor dit discussiedeel zal ook de situatie in de hele Nederlandse Waddenzee t.a.v. kustbroedvogels (met ook een doorkijkje naar nationaal (Zuidwestelijke Delta en IJsselmeergebied) en trilaterale Waddenzee (inclusief Duitse en Deense Waddenzee) worden uitgevoerd. Uit de *assessment* zullen aanbevelingen volgen, die zich zowel richten op aspecten rondom de uitgevoerde effect- en verdiepende monitoring als de manier waarop ingrepen in de toekomst het beste kunnen worden uitgevoerd.

Het eindrapport wordt zo opgezet dat het een belangrijke bouwsteen is in de evaluatie van het Wij en wadvogels project als geheel.

8.4. Risicobeheersing

Een groot en meerjarig project als beschreven in dit rapport heeft altijd risico's. Hieronder worden een aantal risico's benoemd en de wijze waarop hiermee zo goed als mogelijk wordt omgegaan.

Toestemming van beheerders

Voor de meeste terreinen waar de soorten zitten is toestemming van de beherende organisatie en lokale beheerder noodzakelijk. We hebben goede contacten met alle beheerders, maar weten ook dat zij soms huiverig staan tegenover het verzamelen van broedsucces gegevens en het vangen van vogels. Dit heeft met een combi van angst voor verstoring van broedvogels (en daardoor geheel verdwijnen of naar elders verplaatsen) te maken en met het feit dat het 'lastige' vragen van of een verkeerde indruk bij het publiek kan opleveren. We zullen betreding van terreinen in goed overleg met lokale beheerders uitvoeren en doorspreken. Mochten er onverwachte problemen in deze optreden, dan zal aanvullend overleg met de beheerders en verantwoordelijken vanuit Wij&Wadvogels belangrijk zijn.

Data van vrijwilligers en beheerders

Naast het monitoringwerk in opdracht zijn we voor gegevens buiten de projectlocaties in het hele Waddengebied ook afhankelijk van gegevens die door vrijwilligers en beheerders worden verzameld. Er is geen enkele reden om aan te nemen dat dit gedurende de looptijd van het in dit rapport beschreven project anders dan normaal zal verlopen. Wel loopt de actualiteit van deze gegevens vanuit

het hele Waddengebied (aantallen, broedsucces) een jaar achter bij wat voor de projectlocaties zelf wordt verzameld, omdat dit veel meer gegevens betreft die door benodigde inzamelingstijd, goede opslag, validatie en benodigde analyses een langere weg hebben tussen veldwerk en eindstatistieken.

Gedrag vogels, weersomstandigheden

In principe iets wat vanzelfsprekend is bij vogels en veldwerk. Echter, omdat het hier vooral pioniervogels betreft die veelal op plekken zitten onder invloed van getij toch hierbij ook als risico factor opgenomen. Juist bij deze groep van soorten kunnen er onverwachte situaties voordoen, plotseling afgebroken broedpogingen, vestiging op onverwachte plekken. We zullen zo goed mogelijk flexibel reageren op onverwachte situaties en in geval van dilemma's (aan welke locatie meer of minder tijd besteden) overleggen met de verantwoordelijken vanuit Wij&Wadvogels.

Tijdige uitvoering van de maatregelen

Dit monitoringwerk is gebaseerd op een werkwijze waarop een T=0 wordt vastgesteld en na de uitvoering van maatregelen vervolg monitoring plaats vindt (T=1). Het succes of falen van de werkzaamheden wordt beschreven op basis van een vergelijking tussen T=1 en T=0. De uitvoering van de maatregelen vinden plaats onder verantwoordelijkheid van de beheerders en deze hebben te maken met aanvragen van vergunningen, nadere uitwerking van plannen en uitbestedingen voor de uitvoering. Het feit of de maatregelen volgens planning kunnen worden uitgevoerd is van kritisch belang voor de uitvoering van de in dit rapport beschreven monitoring opzet. Bij latere uitvoering kan de evaluatie van succes of falen pas in latere jaren worden uitgevoerd en strekt dit project zich over meer jaren uit dan oorspronkelijk beoogd.

9. Literatuur

- BEARDSWORTH C.E., GOBBENS E., VAN MAARSEVEEN F., DENISSEN B., DEKINGA A., NATHAN R., TOLEDO S., & BIJLEVELD A.I. 2021. Validating a high-throughput tracking system: ATLAS as a regional-scale alternative to GPS. *BioRxiv*; <https://doi.org/10.1101/2021.02.09.430514>doi.
- BEINTEMA A.J. 1992. Mayfield moet: oefeningen in het berekenen van uitkomstsucces. *Limosa* 65: 155-162.
- BOELE A., VAN BRUGGEN J., HUSTINGS F., VAN KLEUNEN A., KOFFIJBERG K., VERGEER J.W. & VAN DER MELJ T. 2020. Broedvogels in Nederland in 2018. Sovon-rapport 2020/07. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- CBS 2020. Meetprogramma's voor flora en fauna. Kwaliteitsrapportage NEM 2019. CBS, Voorburg/Heerlen.
- HÄLTERLEIN B., FLEET D.M., HENNEBERG H.R., MENNEBÄCK T., RASMUSSEN L.M., SÜDBECK P., THORUP O. & VOGEL R. 1995. Handleiding voor het inventariseren van kustbroedvogels in het Waddengebied. Wadden Sea Ecosystem No. 3. CWSS / TMAG, Wilhelmshaven.
- HÖTKER H. & SEGEBADE A. 2000. Effects of predation and weather on the breeding success of Avocets *Recurvirostra avosetta*. *Bird Study* 47: 91-101.
- VAN DER JEUGD HP, ENS BJ, VERSLUIS M, SCHEKKERMAN H. 2014. Geïntegreerde monitoring van vogels van de Nederlandse Waddenzee. Vogeltrekstation rapport 2014-01. Vogeltrekstation, Wageningen, Sovon-rapport 2014/18, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- KELLER, V. HERRANDO, S., VORISEK P. *et al.* 2020. European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Editions, Barcelona.
- KLEEFSTRA R., BARKEMA L., VENEMA D.J. & SPIJKSTRA-SCHOLTEN W. 2015. Een explosie van Veldmuizen; een invasie van broedende Velduilen in Friesland in 2014. *LIMOSA* 88 (2) : 74 - 82
- KOFFIJBERG K. & VAN DEN BREMER L. 2015. Vogels in de projectgebieden van het programma Rust voor Vogels – Ruimte voor Mensen: overzicht van aantallen en trends tot en met 2014. Sovon-rapport 2015/20. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- KOFFIJBERG K., SCHRADER S. & HENNIG V. 2011. Monitoring breeding success of coastal breeding birds in the Wadden Sea – methodological guidelines and fieldwork manual. CWSS / Joint Monitoring Group for Breeding Birds, Wilhelmshaven.
- KOFFIJBERG K., FRIKKE J., HÄLTERLEIN B., LAURSEN K., REICHERT G. & SOLDAAT L. 2017. Breedingbirds. In: Wadden Sea Quality Status Report 2017. Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last updated 21.12.2017. Downloaded 20.08.2020. qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/breeding-bird
- 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., DE BOER P., GEELHOED S.C.V., NIENHUIS J., OOSTERBEEK K. & POSTMA J. 2020. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2018. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-technical report 183, Sovon-rapport 2020/26, Wageningen Marine Research-rapport C069/20. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- LEBRETON J.-D., BURNHAM K.P., CLOBERT J. & ANDERSON D.R. 1992. Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: a unified approach with case studies. *Ecological Monographs* 62: 67-118.
- OOSTERHUIS R., DIJKSEN L.J., ENS B.J., FOPPEN R., DE JONG M., KATS, R.K.H., KOKS B.J., VAN TURNHOUT C. & WILLEMS F. 2004. Naar een reproductiemeetnet voor broedvogels in de Waddenzee. Alterra-rapport 944 / SOVON-onderzoeksrapport 2004/03. Alterra/SOVON Vogelonderzoek Nederland, Wageningen/Beek-Ubbergen.
- ROODBERGEN M., VAN IRSEL J., JONGEJANS E., FOPPEN R., NIENHUIS J., VAN DER JEUGD H., DE VRIES L. & STAHL J. 2019. Demografische analyses van Strandplevier en Bontbekplevier. Sovon-rapport 2019/93 / CAPS rapport 2019/01, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- SOVON VOGELONDERZOEK NEDERLAND 2018. Vogelatlas van Nederland. Broedvogels, wintervogels en 40 jaar verandering. Kosmos Uitgevers. Utrecht/Antwerpen.
- SPAANS B., LEOPOLD M.F. & PLOMP M. 2018. Bepaling van het aantal nesten en het uitvliessucces van Grote Sterns op Texel met behulp van een drone. *Limosa* 91: 30-37.
- SUTHERLAND W.J., PULLIN A.S., DOLMAN P.M. & KNIGHT T.M. 2004. The need for evidence-based conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 19: 305-308.
- STIENEN E.W.M., BRENNINKMEIJER A. & VAN DER WINDEN J. 2009. De achteruitgang van de Visdief in de Nederlandse Waddenzee: exodus of langzame teeloorgang? *Limosa* 82: 171-186.
- THORUP O. & KOFFIJBERG K. 2015. Breeding success in the Wadden Sea in 2009-2012: a review. Wadden Sea Ecosystem 36. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.

- VAN TURNHOUT C. 2008. Nestkaartenproject gaat 14e jaar in. SOVON-Nieuws 21 (1) 11-12.
- VAN ULZEN J. & MULDER R. 2018. Actieplan Broedvogels Waddenzee. Programma naar een Rijke Waddenzee, Leeuwarden.
- VERGEER J.W., VAN DIJK A.J., BOELE A., VAN BRUGGEN J. & HUSTINGS F. 2016. Handleiding Sovon Broedvogelonderzoek: broedvogel monitoringproject en kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- VOGELBESCHERMING NEDERLAND 2018. Wij&Wadvogels projectplan (publieksversie), Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- WILLEMS F., OOSTERHUIS R., DIJKSEN L., KATS R. & ENS B. 2005. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee 2005. SOVON-onderzoeksrapport 2005/07 / Alterra-rapport 1265. SOVON Vogel-onderzoek Nederland, Beek-Ubbergen / Alterra, Texel.
- VAN DER WINDEN J., DIRKSEN S., DOODEMAN D., HOGEWEG N., VAN HORSSSEN P., KELDER K., TULP I. & POOT M. 2019. Visdieven in het IJsselmeergebied: broedplaatskeuze en broedsucces in een wetland met weinig dynamiek. Limosa 92: 49-64.
-

Bijlagen

Bijlage 1. Betrokken soorten en monitoring protocollen

Overzicht van vogelsoorten, het kader waarin ze in de Waddenzee worden gemonitord, de koppeling met het Actieplan Broedvogels, het hoofdstuk waar ze in dit rapport centraal staan en de betrokken monitoringprotocollen.

Soorten van het NEM/TMAP meetnet Kustbroedvogels	Soortgroep actieplan Broedvogels	Hoofdstuk in dit rapport	Abundantie monitoring protocol	Reproductie monitoring protocol	Dispersie & overleving protocol
Aalscholver			KOL		andere studie
Kleine Zilverreiger			KOL		andere studie
Lepe laar			KOL	REPRO	andere studie
Brandgans			BMP/ZELD		andere studie
Bergeend	Duinbroeder		BMP		
Smient			BMP/ZELD		
Pijlstaart			BMP/ZELD		
Eider	Duinbroeder		BMP/ZELD	REPRO	
Middelste Zaagbek			BMP/ZELD		
Blauwe Kiekendief	Roofvogel	Hst 5	BMP/ZELD	NESTKAART	KLEURRING, AFLEES
Scholekster	Weidevogel	Hst 3 & 6	BMP	REPRO	REPRO
Kluut	Kwelder & Weidevogel	Hst 3	BMP/ZELD	REPRO	KLEURRING, AFLEES
Bontbekplevier	Strandbroeder	Hst 3	BMP/ZELD	REPRO+	KLEURRING, AFLEES
Strandplevier	Strandbroeder	Hst 3	BMP/ZELD	REPRO+	KLEURRING, AFLEES
Kievit	Kwelder & Weidevogel	Hst 6	BMP	NESTKAART	andere studie
Bonte Strandloper			BMP/ZELD		
Kemphaan			BMP/ZELD		
Watersnip			BMP		
Grutto	Kwelder & Weidevogel	Hst 6	BMP	NESTKAART, BTS	andere studie
Wulp	Duinbroeder, Kwelder & Weidevogel		BMP		
Tureluur	Kwelder & Weidevogel	Hst 3 & 6	BMP	NESTKAART, BTS	andere studie
Zwartkopmeeuw			KOL		andere studie
Dwergmeeuw			BMP/ZELD		
Kokmeeuw	Koloniebroeder	Hst 3	KOL	REPRO	andere studie
Stormmeeuw	Koloniebroeder	Hst 3	KOL		
Kleine Mantelmeeuw			KOL	REPRO	andere studie
Zilvermeeuw	Koloniebroeder	Hst 3	KOL	REPRO	andere studie
Grote Mantelmeeuw			BMP/ZELD		
Grote Stern	Koloniebroeder	Hst 3	KOL	REPRO	andere studie
Visdief	Koloniebroeder	Hst 3	KOL	REPRO	KLEURRING, AFLEES
Noordse Stern	Koloniebroeder	Hst 3	KOL	REPRO	andere studie
Dwergstern	Strandbroeder	Hst 3	KOL	REPRO+	KLEURRING, AFLEES
Velduil	Roofvogel	Hst 5	BMP/ZELD	NESTKAART	andere studie
Tapuit	Duinbroeder	Hst 4	BMP/ZELD	NESTKAART	andere studie

Bijlage 2. Literatuurreview verdieping

De literatuurreview die de grondslag vormde voor de beschrijving voor verdiepende monitoring in paragraaf 3.4 was primair gericht op het identificeren van belangrijke kennisvragen in relatie tot de beschikbaarheid en rol van foerageergebied en voedsel in het broedseizoen van de vier betrokken soorten Visdief, Kluut, Bontbek- en Strandplevier. Daarnaast is getracht een meer globaal overzicht te geven van drukfactoren waaraan de populaties in de Waddenzee (en elders) zijn blootgesteld. Deze bijlage geeft hiervan weerslag. Hoe en welke drukfactoren inwerken op de demografie van de soorten is samengevat in schema's die zijn opgenomen in de bespreking van de verdiepende monitoring in het hoofddocument (paragraaf 3.4.2). In deze bijlage volgt in elke soortparagraaf na een opsomming van de kennisvragen die naar voren komen uit de review, per thema (dieet, foerageerhabitat, broedhabitat, drukfactoren) een beknopte samenvatting in bullet-vorm van relevante informatie uit de literatuur.

Visdief

Belangrijke kennisvragen

- Wat is de relatie tussen het voedselaanbod in de Nederlandse kustwateren en het broedsucces van de Visdief? (Focus op lokale voedselaanbod voor specifieke kolonies gezien de grote verschillen in broedsucces).
- Waar liggen de belangrijkste foerageergebieden van de verschillende kolonies van Visdief in de Waddenzee?
- Wat zijn de trends van de belangrijkste prooi-soorten Haring, Sprot en Zandspiering, en hoe is hun verspreiding in de Waddenzee?
- In hoeverre wordt de beschikbaarheid van prooidieren negatief beïnvloed door klimaatverandering, bijvoorbeeld via veranderende seizoenspatronen of verschuivingen in de verspreiding van prooi-soorten?

Dieet in broedseizoen

- De Visdief voedt zich bij voorkeur met kleine zogenaamde 'rondvis', die hij meestal duikend bemachtigt. Bij gebrek aan rondvis wordt overgeschakeld op kleine platvis, kreeftachtigen, wormen en insecten (N2000-profiel).
- Het voedsel van de Visdief bestaat in Europa voornamelijk uit aan het wateroppervlak levende vissen, in de tweede plaats uit kreeftachtigen, en in eutrofe binnenwateren ook uit grote, in het water levende insectenlarven en in de oevervegetatie levende insecten. In de Europese kust-wateren worden vooral haring, sprot, zandspiering, smelt, koolvis, schelvis, wijting, kabeljauw, bolk, meun, makreel en zeestekelbaarzen gevangen. Wanneer deze niet in voldoende mate beschikbaar zijn, wordt overgeschakeld op kleine platvissen, zee-naalden, grondels, zeedonderpad, krabben, garnalen, zeepissebedden en vlokreeften, wormen zoals zeeduizendpoot en wadpier alsmede slakken, inktvissen, mossels en stekelhuidigen (diverse bronnen in Stienen & Brenninkmeijer 1992).
- Onderzoek naar de groei van Visdief kuikens en

- de analyse van diverse prooi-soorten laat zien dat Haring en andere zeevissoorten het meest gunstige dieet waren. Ondanks de lagere voedingswaarde van Driedoornige Stekelbaars en Gewone Garnaal (lagere calorische waarde, eiwit- en vetgehalte; hoger aandeel onverteerbare anorganische stoffen; verminderde groeisnelheid van kuikens) worden deze soorten in verschillende kolonies vaak aan de kuikens gevoerd. Ze lijken een belangrijke aanvullende energiebron in tijden van lage beschikbaarheid van hoogenergetisch voedsel, waardoor de kuikens tijdelijk hun lichaamsgewicht kunnen behouden en zo verhongering voorkomen. (Massias & Becker 1990)
- Dat op Griend ook in de betere jaren doorgaans onvoldoende jongen werden geproduceerd om de sterfte te compenseren wordt door Stienen *et al.* (2009) voorzichtig geweten aan voedselgebrek. Een aanwijzing hiervoor is onder meer dat waar in de meeste gebieden Visdieven vooral energierijke vissoorten eten, het dieet op Griend in 1989-1990 voor de helft bestond uit garnaal, krab en platvis (Stienen & Brenninkmeijer 1992, 1998, Brenninkmeijer *et al.* 1997, Becker & Ludwigs 2004, Stienen *et al.* 2009).
- De Visdief is een voedselspecialist en is dus sterk afhankelijk van enkele voedselbronnen. Bovendien kunnen de kuikens afhankelijk van hun leeftijd slechts bepaalde grootteklassen van vissen verwerken. De eerste vijf levensdagen worden de kuikens vooral gevoerd met kleine vissen (haringachtigen tot 5 cm, platvissen tot 3 cm, zandspiering tot 7 cm). De voedselbeschikbaarheid wordt direct beïnvloed door het getij en de weersomstandigheden. Harde wind, regen en mist kunnen het foerageren van deze oogjagers sterk bemoeilijken. (Stienen & Brenninkmeijer 1992)
- Voor Visdief zijn de belangrijkste prooi-soorten Haring/Sprot (sterk gelijkende soorten, in het veld niet onderscheidbaar) en zandspiering. Beide zijn vette vissoorten en daardoor efficiënte prooi.

Visdieven voeren in de kolonie voor jongen en partner Haring aan van 5-12 cm, dat zijn vissen van 0 jaar (zelfde voorjaar opgegroeid) en 1 jaar (jaar ervoor). In 2018-2020 was de haringstand hoog, afgeleid uit de massale aanvoer in verschillende kolonies (broedeiland Stern Eemshaven, Oterdum Delfzijl en Vlieland). Daarnaast worden verschillende andere soorten als prooi gevangen, w.o. jonge platvis (Schol, Bot, Schar), Kleine Zeenaald, grondels (vnl. Dikkopje) en Spiering. Zandspiering is wat minder aan fluctuaties onderhevig; het bestand van Haring/Sprot kan sterk schommelen. (pers. med. Peter de Boer).

- Tussen 2005 en 2007 bemonsterden Dänhardt & Becker (z.j.) vis nabij twee van de grootste Visdiefkolonies in de Waddenzee van Niedersachsen. Het visaanbod piekte begin juni, tegelijk met de toenemende voedselbehoefte van de Visdieven. Vissen vermeden meestal de bovenste waterlaag onder het oppervlak en waren dus veelal buiten het bereik van de duikende sterns, wat impliceert dat er mechanismen moeten zijn die zorgen dat vissen dicht bij het oppervlak komen waar ze door de sterns gevangen kunnen worden. Ondanks de vrij nauwe correlaties die zijn gevonden tussen broedparameters van Visdief en populatie-indexen van Noordzeeharing kan grootschalige abundantiedynamiek worden gemaskeerd door kleinschalige gebeurtenissen in de Waddenzee zoals het temperatuur gerelateerde verdwijnen van haring als belangrijkste prooi van de sterns. Tegelijkertijd passen de patronen van jaren met overvloed in de Waddenzee, zoals 2007, mogelijk niet in de grootschalige trends, aangezien in datzelfde jaar de Noordzeeharing-index behoorde tot de laagste gemeten waarden. Tegen de achtergrond van de Noordzee brede stand zijn de spatiotemporele patronen van het voorkomen van haring in de Waddenzee gebiedsspecifiek vanwege kleinschalige schommelingen in de omgevingscondities. Meer kennis over de relatie tussen de omvang ontwikkeling van het haringbestand in de Noordzee en Waddenzee is gewenst.

Foerageerecologie (foerageerhabitat en -afstanden)

- Visdieven meestal vliegend (soms biddend) naar prooien, maar soms ook wel vanaf bruggen, piepen, scheepswrakken en schepen. Foerageren gebeurt solitair of in groepen boven scholen vis. Wanneer de vissen verspreid aanwezig zijn hebben de Visdieven de neiging ook verspreid te foerageren. Bij de aanwezigheid van scholen vis foerageren ze in dichte groepen (tot 200 vogels), vaak tezamen met andere sterns en meeuwen. In sommige gevallen heeft een paartje een eigen voedselterritorium (Arts & Meininger 1995).
- De foerageervluchten van broedende Visdieven strekken zich voor het merendeel uit tot op 5-10 km van de kolonie, soms verder (N2000-profiel).
- De Visdief foerageert tijdens het broedseizoen meestal op minder dan 3 km afstand van de kolonie, maar afstanden zo rond 8-13 km komen ook vaak voor (Perrow *et al.* 2011, Brenninkmeijer *et al.* 2002, Becker *et al.* 1993, Schwemmer *et al.* 2009). Op basis van deze literatuur en *expert judgement* (A. Brenninkmeijer) kozen Van der Hut *et al.* (2014) voor hun analyses voor een vliegafstand van 8 km.
- Onderzoek naar foerageergedrag van Visdieven met behulp van radiozenders in de Duitse Waddenzee in 1989 liet een gemiddelde duur van 115 minuten per foerageertrip zien. Per trip werd zo'n 30 km afgelegd. De gemiddelde radius van gevolgde vluchten betrof 6,3 km. De sterns gaven de voorkeur aan specifieke gebieden in de Waddenzee. Deze werden bezocht in locatiespecifieke fasen van de getijcyclus, resulterend in een spatiotemporeel patroon veroorzaakt door de locatiespecifieke en getijgerelateerde fluctuaties van de beschikbaarheid van voedsel (Becker *et al.* 1993).
- Volgens Boecker (1967) bedraagt de maximumafstand naar de foerageergebieden 10 km, maar foerageren Visdieven voornamelijk op plekken die ongeveer 3 km van de kolonie verwijderd zijn. Langs de Adriatische kust foerageren Visdieven op plaatsen die gemiddeld tussen 5 en 8 km van de kolonie liggen, tot een maximum van 13 km (Fasola *et al.* 1989, Fasola & Bogliani 1990). Hoe ouder de kuikens, des te meer vis deze aangevoerd krijgen van dicht bij de kolonie gelegen foerageerplaatsen (Taylor 1975). (diverse bronnen in Stienen & Brenninkmeijer 1992)
- Broedende Visdieven halen een groter deel van hun voedsel uit de Waddenzee en vissen minder vaak op de Noordzee dan Grote Sterns. Op basis van eigen niet-systematische veldwaarnemingen lijken de favoriete foerageerlocaties te bestaan uit stroomnaden, randen van getijgeulen, plaatsen waar opkomend of afgaand water over ondiepten stroomt en het zog van grotere schepen. Na de broedtijd wordt ook veel op de Noordzee gefoerageerd. (van der Jeugd *et al.* 2014)
- De helderheid van het water is van groot belang voor de Visdief. Vis wordt visueel opgespoord en het vangsucces is dus sterk afhankelijk van de helderheid van het water. Het is niet bekend binnen welke range van turbiditeit de Visdief kan foerageren. Wel is bekend dat de Visdief ten opzichte van de Noordse Stern ondiepe, wat eutrofe wateren prefereert. Deze voorkeur is niet alleen een gevolg van de aanwezigheid van iets grotere vis, maar ook van invloed van de turbiditeit op de diepte

waar de vis zich bevindt. In helder water vermijden de vissen het wateroppervlak. Visdieven lijken dan ook juist de iets minder heldere wateren op te zoeken, omdat hier meer vis aan de oppervlakte aanwezig is. (diverse bronnen in Stienen & Brenninkmeijer 1992).

- Arts & Meininger (1995) deden onderzoek naar het foerageergedrag van Visdieven in het Westerschelde estuarium. Op basis van hun eigen veldobservaties en de toen beschikbare kennis uit literatuur trokken zij de volgende conclusies m.b.t. het foerageergedrag:
 - Bij hogere windsnelheden neemt golfbeweging toe en daardoor het vangstsucces van Visdief af.
 - Neerslag kan net als wind het wateroppervlak verstoren, waardoor het vangstsucces kan verminderen. Ook is mogelijk dat de vissen migreren naar diepere waterlagen. Een directe relatie tussen neerslag en foerageersucces is vooralsnog echter niet aangetoond. Op Griend werd geen relatie gevonden tussen de hoeveelheid regen en de aanvoer van vis (Stienen & Brenninkmeijer 1994).
 - Het foerageergedrag van sterns is afhankelijk van het getij, de mate waarin hangt af van de plaatselijke situatie. Randen van diepe geulen zijn belangrijk voor foeragerende sterns omdat daar vis aan de oppervlakte komt bij hoge stroomsnelheden.
 - De beschikbaarheid van voedsel in de directe nabijheid van de kolonie is van cruciaal belang voor sterns.

Broedhabitat

- De Visdief nestelt bij voorkeur op de grond, tussen gras en lage kruiden en op zand- en kiezelbodem of schelpenbanken. Het substraat moet gemakkelijk water af kunnen vloeien en bestaat uit gravel, zand- of kiezelbodem, vloedmerken, betonbrokken of ijzerslakken en ook wel uit gras en lage kruiden. De vegetatie voorziet de visdiefkuikens van een schuilplaats tegen zon, wind, regen en predatoren, en kan bovendien een herkenningspunt zijn voor de ouders. Maar de aanwezigheid van vegetatie kan ook negatief werken, omdat het ook voor predatoren een goede schuilplaats vormt. De nesten bevinden zich vooral op plaatsen waar de plantengroei nog in een vroeg ontwikkelingsstadium verkeert, met een bedekkingspercentage van de bodem van minder dan 50%. In broedgebieden in graslandachtige vegetaties kan de dichtheid van de vegetatie oplopen tot boven de 50%. Niet alleen het bedekkingspercentage is hierbij van belang, maar ook de hoogte van de vegetatie. (diverse bronnen in Stienen & Brenninkmeijer 1992)

Broedsucces

- Onderzoek in de jaren negentig in een kolonie op diverse kunstmatig aangelegde eilanden in Willemshaven toonde aan dat broedsucces samenhangt met het gewicht van de oudervogels. Een hoger gewicht is positief gecorreleerd met een hoger broedsucces, zowel bij mannen als vrouwen. (Becker *et al.* 2001)
- Populatiemodellering wijst er op dat de neergaande trend in de visdievenpopulatie van de Nederlandse Waddenzee in de eerste plaats tot stand komt door een structureel (te) laag broedsucces. (van der Jeugd *et al.* 2014)
- Haring en sprot zijn de belangrijkste prooidieren van Visdieven die broeden in de Waddenzee. Het broedsucces is sinds 2020 te laag, samenvalend met een uitzonderlijk lage rekrutering van haring en een overvloed aan sprot. Broedsucces correleerde sterker met haring rekrutering indexen van delen van de Noordzee dan met die in de Waddenzee. Haring en sprot dichtheden verklaarden meer van de variatie in broedsucces dan in meer direct eraan gerelateerde maten zoals groeisnelheid en maximum gewicht van kuikens. Het broedsucces weerspiegelde de dichtheden van hun belangrijke prooivissen ook buiten het foerageergebied en broedseizoen van de Visdieven. (Danhärdt & Becker 2011).
- Aantallen broedparen van 12 Visdief kolonies in de Firth en Forth, Schotland, zijn samen met vangstdata van Sprot in het gebied onderzocht. Tussen 1969 en 2010 fluctueerde de aantallen broedparen tussen individuele kolonies veel meer dan in de hele regio, waarbij de twee grootste kolonies tegenovergestelde trends lieten zien wat relocatie van vogels indiceert. Het aantal broedparen in de regio nam af toen de voorraad sprot instortte in de vroege jaren '80 na gerichte bevising, maar nam toe in latere decennia toen er niet gevisd werd. (Jennings *et al.* 2012)

Drukfactoren

- Verstoring door scheepvaartverkeer (Vogelbescherming 2012) en voortschrijdende urbanisatie (Bos *et al.* 2012) oefenen matige druk uit op broedende Visdieven, lichte druk is er ook van waterrecreatie (van Kleunen *et al.* 2010a). Overbevising van voor Visdieven belangrijke prooivis (Spiering) is een serieuze bedreiging voor het broedsucces in het IJsselmeergebied (van Kleunen *et al.* 2010a, Noordhuis *et al.* 2014, van der Winden *et al.* 2013, 2019), in het buitenland speelt jacht en (water)verontreiniging nog een beperkte rol. De opmars van bepaalde exoten speelt een negatieve rol, zoals wellicht Quaggamosselen (via concurrentie met watervlooien ten koste van Spiering en verminderde vangbaarheid van

pelagische vis door toenemend doorzicht door sterke mosselfiltratie, Noordhuis *et al.* 2014), of verschuivingen in het voedselweb naar bodemvis zoals invasieve grondelsoorten. Peilbeslissingen bij droogte of wateroverschotten (peilverhoging) kunnen in het broedseizoen matige gevolgen hebben door het wegspoelen van nesten (Maarse & Noordhuis 2012; 2013; SOVON 2007; van Kleunen & van Winden 2007) en op langere termijn successie van de vegetatie op broedeilanden, waardoor kale broedplaatsen verdwijnen. Beperkt effect, of lokaal sterk effect in sommige jaren, kan optreden door predatie in de kolonies en door storm (van Kleunen *et al.* 2010b). (diverse publicaties in Foppen *et al.* 2016).

- De Visdief houdt van pioniershabitat. Dat ontstaat in Nederland nauwelijks meer op natuurlijke wijze, terwijl nieuwe broedeilanden binnen een paar jaar dichtgroeien of bevolkt worden door grondpredatoren zoals ratten. Dan is de (voortdurende) aanleg van nieuwe eilanden een uitkomst. De oorzaken voor veranderingen in het Waddengebied worden gezocht in slechte reproductie, die sinds 1991 bovendien een dalende trend vertoont. De oorzaken zijn divers: toename van het aantal overstromingen in het broedseizoen, grotere predatiekansen door onder andere vossen, en gebrek aan geschikte prooivis. Ogenscheinlijke successen zoals de zeer grote kolonie op de Kreupel in het IJsselmeer zijn soms minder rooskleurig dan ze lijken. Zo broeden Visdieven daar in veel jaren met weinig succes. Ze zijn er afhankelijk van één prooivisoort die niet altijd, in het geschikte formaat, op het juiste moment voorradig is. (diverse bronnen in Van der Winden 2018, van der Winden *et al.* 2019).
- Dänhardt *et al.* (2017) hebben in 2006-2015 uitgebreid onderzoek gedaan naar een Visdief kolonie in de Banter See bij Willemshaven, waarbij zij keken naar de broedbiologie, kuikenontwikkeling, het foerageergedrag en hoe dit samenhangt met het voedselaanbod waarbij gebruik is gemaakt van visvangst-data van schepen. Belangrijke conclusies uit het onderzoek zijn:
 - In alle onderzoeksjaren trad nestverlies vooral op in de kuikenfase, waarbij verhongering van de kuikens de belangrijkste verliesoorzaak was. De vroege kuikenfase was hierbij de meest kwetsbare fase in de reproductiecyclus.
 - Van de 55 vissoorten die in de Jadebusen zijn gevonden bleken alleen Haring (*Clupea harengus*) en Spiering (*Osmerus eperlanus*) essentiële voedselbronnen voor de Visdieven. Sprat (*Sprattus sprattus*) bleek als prooidier slechts sporadisch relevant, toch vormen ze in sommige jaren een waardevolle aanvulling op het dieet van de Visdieven. Broedsucces was signi-

ficant gecorreleerd met het aanbod van jonge haring in de Noordzee.

- In aanvulling op het voedselaanbod werden de kuikengroei en het broedsucces van Visdieven die in de Banter See broeden beïnvloed door een wisselwerking tussen weersomstandigheden en voedselbeschikbaarheid. Extremen zoals hitte, kou, sterke wind en neerslag hadden een negatieve invloed op het foerageren en, als gevolg, de aanvoer van voedsel naar de kuikens, waarbij sterfte van kuikens binnen enkele dagen dramatisch kon oplopen.
- In de Waddenzee wordt een hoge reproductie van Visdieven bevorderd door een hoog aanbod aan haring, spiering en sprat binnen het foerageerbereik, een windkracht tussen de 3 en 6 Bft, geen regen, een watertemperatuur onder de 22 °C en een grote verscheidenheid aan energierijke alternatieve prooien.

Niet antropogeen

- Niet antropogene factoren die het broedsucces kunnen beïnvloeden zijn weersomstandigheden. Enkele koude dagen kunnen de oorzaak zijn van een verhoogde kuikensterfte door onderkoeling. In zanderige gebieden kunnen zandstormen slachtoffers opeisen. Door overstromingen kunnen eieren en kuikens weggespoeld worden. Predatie kan in bepaalde gebieden (met name waar landroofdieren of Zilvermeeuwen aanwezig zijn) het broedsucces sterk nadelig beïnvloeden. (Stienen & Brenninkmeijer 1992)
- Ongunstige weersomstandigheden als harde wind en regen hebben een dubbel effect, enerzijds minder doorzicht in het water wat foerageren bemoeilijkt en dus slechte foerageercondities geeft en tegelijkertijd koelen jongen af en krijgen ze minder voedsel. Op broedeiland Stern was in 2020 het effect van ongunstige weersomstandigheden duidelijk zichtbaar aan jongen in een enclosure, die onder de plastic rand konden schuilen, en andere jongen in de kolonie die dat niet konden. De eerste groep bleef droog en vertoonde weinig uitval, de tweede wel duidelijk toegenomen sterfte na 1-2 dagen met zware buien en harde wind. De sterkste uitval deed zich voor bij jongen van meer dan twee weken oud, doordat die te groot zijn om door de oudervogel gehoeven te kunnen worden. (pers. med. Peter de Boer)
- Op eilanden hebben Visdieven vooral te maken met wegspoelen door springtij, dat speelt Waddenzee-breed. Lokaal speelde predatie door Bruine Rat (Feugelpölle, Ameland, kwelder bij Hollum). Predatie (door vnl. Vos en Bruine Rat) speelt/speelde een grote rol bij vastelandskolonies, en heeft daar voor het grootschalig verdwijnen van kolonies gezorgd. Inmiddels

zitten praktisch alle grote Visdief kolonies in het Nederlandse Waddengebied of op eilanden (Texel, Vlieland, Griend, broedeiland Stern etc.) of binnen voswerende stroomrasters (Oterdum bij Delfzijl). (pers. med. Peter de Boer)

Antropogeen

- Aangezien de Visdief afhankelijk is van slechts een beperkt aantal voedselbronnen (vooral relatief energierijke vissen) en bovendien slechts van bepaalde grootteklassen, kan bevissing van bepaalde vissoorten het beschikbare voedsel aanzienlijk verminderen. (Stienen & Brenninkmeijer 1992)
- In het IJsselmeer namen de aantallen vanaf 2003-04 sterk toe, toen vogeleiland De Kreupel werd aangelegd. Vanaf 2010 namen de aantallen weer af, als gevolg van een structureel te laag broedsucces. Dit wordt veroorzaakt door een afname in het aanbod bejaagbare vis, wat een gevolg is van toegenomen helderheid van het water (waardoor vissen de visdieven zien aankomen) en (mogelijk) commerciële spieringvisserij, in combinatie met een toename van predatie door kokmeeuwen. (N2000-profiel)
- Veranderingen in het landschap kunnen voor de Visdief van grote invloed zijn. Er zijn vele voorbeelden waarbij door menselijk ingrijpen in het landschap (woningbouw, aanleg van wegen, dijken en dammen, inpoldering, industrialisatie, ruilverkavelingen enz.) de sterns gedwongen werden hun broedgebied te verlaten. Vooral in het Deltagebied hebben zulke veranderingen (het afsluiten van zeearmen) geleid tot het verdwijnen van broedplaatsen, maar ook tot het ontstaan van nieuwe broedplaatsen. Om de broedgebieden van de sterns ook in de toekomst te beschermen is goed beheer van het grootste belang. Vooral in het Deltagebied, waar als gevolg van het afsluiten van de zeearmen een snelle successie van de vegetatie plaatsvindt, zullen anders veel broedgebieden voor sterns verdwijnen. (Stienen & Brenninkmeijer 1992)
- Tijdens het broedseizoen is de Visdief gevoelig voor verstoring. Broedvogels vestigen zich niet op ogenschijnlijk geschikte locaties, of verlaten deze vroegtijdig, wanneer er verstoring door recreatie optreedt. In foerageergebied is de gevoeligheid voor verstoring matig. (N2000-profiel)
- De gevolgen van verstoring kunnen vooral tijdens het broedseizoen aanzienlijk zijn, hetgeen blijkt uit de vele voorbeelden uit het verleden van sterns die bijvoorbeeld door de toegenomen strandrecreatie uit hun oorspronkelijke broedgebieden zijn verdreven. Doordat de meeste broedlocaties tegenwoordig in beschermde gebieden liggen waar verstoring doorgaans sporadisch voorkomt, lijkt het onwaarschijnlijk dat de Visdief tegenwoor-

dig veel last heeft van verstoring door de mens. (Stienen & Brenninkmeijer 1992)

- In de Eemshaven en Delfzijl speelde verstoring door menselijke activiteiten op industrieterreinen een belangrijke rol. Inmiddels zijn bijna alle Visdieven naar broedeiland Stern en Oterdum verhuisd, beide zijn speciale broedeilanden ter compensatie van verloren gegaan broedterrein en voorkoming van overlast voor mensen respectievelijk aanleg windmolenpark. (pers. med. Peter de Boer)

Kennislacunes

- Gegevens over de visstand hebben betrekking op een relatief groot gedeelte van de Noordzee, zodat geen uitspraak gedaan kan worden over lokale effecten van visserij op de Visdief. Bovendien zijn niet van alle voor de Visdief belangrijke vissoorten gegevens voorhanden. Er is weinig bekend over de verticale verspreiding van de vissen. (Stienen & Brenninkmeijer 1992)
- Vooralsnog is het onduidelijk waarom de visdiefpopulatie in Nederland zich na de vergiftigingsperiode in de jaren zestig tot nu toe niet heeft hersteld. In vergelijking met buitenlandse gegevens is in Nederland voor zover bekend het broedsucces laag. Een mogelijke oorzaak voor het lage broedsucces zou een afgenomen voedselbeschikbaarheid kunnen zijn, hetzij door een verminderd voedselaanbod als gevolg van overbevissing hetzij door slechtere vangomstandigheden. Er is echter niets bekend over de relatie tussen het voedselaanbod in de Nederlandse kustwateren en het broedsucces van de Visdief, en over de verspreiding en grootteverdeling van vis in relatie tot ruimte en tijd. (Stienen & Brenninkmeijer 1992)
- Een aanvullende oorzaak voor het lage broedsucces zou een toegenomen concurrentie door andere soorten kunnen zijn. Hoewel de meeste auteurs ervan uitgaan dat Kokmeeuwen weinig nadelige gevolgen hebben voor de Visdief, zou het kunnen zijn dat tegenwoordig de aantalsverhouding Visdief-Kokmeeuw dermate verschoven is dat het broedsucces van de Visdief negatief wordt beïnvloed. (Stienen & Brenninkmeijer 1992)
- De onmiddellijke behoefte aan gericht onderzoek blijft bestaan, o.a. gericht op factoren die de verspreiding van prooidieren bepalen en hoe deze overlappen met de foerageergebieden van Visdieven. Bovendien is meer kennis over de herkomst van de Vis essentieel. Wat drijft de productie, wat beperkt de productie en hoe groot is de sterfte langs de migratieroutes in de verschillende levensfasen van de vis en waar wordt deze door veroorzaakt (natuurlijk of door de mens). De voedselbeschikbaarheid is van invloed op vrijwel elke demografische parameter van de Visdief. (Dänhardt *et al.* 2017)

Kluut

Belangrijke kennisvragen

- De kuikenfase lijkt een kritieke periode, maar het is niet duidelijk waarom zo weinig kuikens overleven: voedsel, weersomstandigheden, of predatie?
- Welke problemen ondervinden klutenfamilies als ze met hun ouders na het verlaten van het nest langs de kwelderrand op het wad naar voedsel zoeken?
- Waar liggen de belangrijkste foerageergebieden van broedende Kluten in de Nederlandse Waddenzee, en wat zijn de belangrijkste prooi-soorten in deze periode?
- Wat is het terreingebruik van klutenfamilies? Foerageren ze bijv. in de kwelderprielen, in de geulen of op het wad, of bovenop de platen zelf, en varieert dat in de loop van de kuikenperiode? Onderzoek hiernaar is gestart in 2020.

Dieet in broedseizoen

- Kluten eten vooral wormen, kleine kreeftachtigen en andere insecten die op de tast worden gevonden door met de gespecialiseerde snavel maaiende bewegingen te maken door ondiep water en losse, slijkgige bodems. In intergetijdengebieden staan hoofdzakelijk zeeduizendpoten op het menu, en wordt het aangevuld met kleine kreeftachtigen. Wanneer het voedselaanbod bestaat uit kleine kreeftachtigen vormen de Kluten vaak grote groepen die gezamenlijk op de prooi jagen. (N2000-profiel, Van der Jeugd *et al.* 2014)
- Kluten foerageren vaak in slijkgige gebieden (lutumgehalte > 5 %) met kreekjes en ondiep water. Uit studies in de Waddenzee is gebleken dat het dieet van Kluten hier voor een groot deel bestaat uit Zeeduizendpoten. Andere kleine prooiën zoals kleine kreeftachtigen vullen dit aan. Een Portugese studie laat zien dat ze ook siphonen van schelpdieren eten en kleine wormpjes zoals *Capitella*. In een Duitse studie aan Kluten werden minder *Nereis* gevonden en meer kleine kreeftachtigen zoals *Corophium* en *Gammarus*. (Van der Hut *et al.* 2014)
- Een studie van Enners *et al.* (2019) naar het dieet van broedende Kluten in de Duitse Waddenzee, Duitsland, bevestigde de resultaten uit eerdere studies (borstelwormen belangrijkste prooi-soort), maar analyse van stabiele isotopen suggereerde dat zeevissen in massa het grootste deel van het dieet omvatten.

Foerageerecologie (foerageer(micro)habitat en -afstanden)

- De foerageergebieden bevinden zich in de buurt van het nest en bestaan uit ondiepe wateren met een zachte slijbrijke bodem. De Kluut benut daar-

bij zowel zout als zoet water; in de Nederlandse situatie gaat het meestal om zout, tot 15 cm diep water. (N2000-profiel)

- Kluten hebben in de broedtijd een relatief kleine homerange en gebaseerd op zenderonderzoek aan Amerikaanse Kluten (Demers 2007) is in een studie door Van der Hut *et al.* (2014) de vliegafstand voor Kluten gezet op 4 km.
- Enners *et al.* (2019) identificeerden de belangrijkste foerageergebieden van volwassen Kluten broedend in de Duitse Waddenzee. De telemetriegegevens gaven aan dat getijdegeulen dicht bij de broedgebieden werden gebruikt als belangrijkste foerageergebieden. Kluten voerden korte foerageertochten uit (maximale afstand: 0,3–5,9 km), voornamelijk overdag. Combinatie met een dieetanalyse impliceerde dat in de getijdengeulen vooral vis werd gegeten. Door zich te voeden met energierijke vis konden de Kluten hun foerageertijd minimaliseren, en zo het risico van nestpredatie verkleinen.
- Na uitkomen van de legsels verplaatsen de meeste klutenfamilies zich vervolgens naar het wad. (Van der Hut *et al.* 2014)
- Joest (2003) deed onderzoek naar de morfologische, fysiologische en gedragsmatige aanpassingen van klutenkuikens aan klimatologische omstandigheden in twee contrasterende gebieden: de Waddenzeekust van Noord-Duitsland, aan de noordgrens van het verspreidings-gebied, en in de baai van Cadiz in Zuid-Spanje. Eivolume, neonatale grootte en de ontwikkeling van homeothermie verschilden niet tussen beide studiegebieden. De kuikens in Noord-Duitsland vertoonden een opmerkelijke tolerantie voor een lage lichaamstemperatuur, maar werden een groter deel van de tijd bebroed door een oudervogel dan de kuikens in Spanje. De langere daglichtperiode in Duitsland kon gedeeltelijk compenseren voor de kortere foerageertijd ten gevolge hiervan, en bovendien verminderde de beschikbaarheid van een profijtlijke voedselbron (Zeeduizendpoot) op het Duitse wad de benodigde foerageertijd. In beide studiegebieden konden de kuikens daardoor een vergelijkbare hoeveelheid energie in groei steken. Lokale verschillen in energiebudgetten en groeisnelheid werden vooral veroorzaakt door habitatspecifieke verschillen in voedselaanbod. De resultaten suggereren dat klutenkuikens geen specifieke morfologische of fysiologische aanpassingen hebben ontwikkeld om met ongunstige klimatologische condities in de noordelijke broedgebieden om te gaan.

Broedhabitat

- Het leefgebied van de Kluut bestaat in de broedtijd uit schaars begroeide terreinen nabij ondiepe (vooral zoute) wateren met een zachte slibrijke bodem. De soort nestelt op kale of schaars begroeide, vaak buitendijkse terreinen, zoals kwelders, strandvlakten, zandplaten, afgesloten zeearmen, inlagen en krekken, opspuitterreinen en ingepolderde gebieden. In de kuststreek broeden Kluten ook binnendijks op akkers en graslanden. (N2000-profiel)
- De belangrijkste vestigingen in de Waddenzee liggen op de kwelders en direct binnendijks gelegen natuurgebieden langs de slikrijke Fries-Groningse kust, inclusief de Dollard. De eilanden zijn vanwege hun zandige wad minder in trek, met uitzondering van binnendijkse vestigingen op Texel. (Arts 2018).
- Kluten zijn typische bewoners van de overgangen tussen zoute en brakke milieus. Ze broeden op kwelders en permanent droogvallende platen met weinig of lage pioniersvegetatie. Omdat de geprefereerde broedhabitats dikwijls een korte temporele stabiliteit kennen zijn ze nomadisch en kunnen kolonies even snel ontstaan als weer verdwijnen. (Van der Jeugd *et al.* 2014)
- Kluut profiteert van een laagintensieve begrazing (Koffijberg *et al.* 2016).
- In Nederland is aangetoond dat de leidingen voor de aanvoer van zand een barrière vormden voor klutengezinnen die zich van binnendijkse broedplaatsen naar het wad wilden verplaatsen. Hetzelfde gold voor sloten en greppels met een houten of betonnen constructie ter voorkoming van erosie van het talud. (Koffijberg *et al.* 2016)
- Langs de vastelandskust zijn voor de Kluut de volgende factoren van belang: afstand tot het wad, veiligheid m.b.t. overvloeding, veiligheid m.b.t. predatoren, veiligheid m.b.t. vertrapping, veiligheid m.b.t. landbouwactiviteiten. Het binnendijkse gebied ligt op de grootste afstand van het wad. Dit stelt zware eisen aan ouders en de net uitgekomen jongen op weg naar het foerageergebied, de slikgreppels van de kwelder. De ouders moeten de jongen over een brede sloot met steile wanden en de zeedijk heen loodsen. De tocht kan ruim een dag in beslag nemen; voor de kuikens is onderweg geen foerageermogelijkheid en zij moeten op hun eigen eireserves teren. De afstand van de zomerpolder tot het wad is korter dan de afstand van het binnendijkse gebied tot het wad, maar ook in de zomerpolder ontbreken foerageermogelijkheden. De kwelder kent twee grote gevaren voor kluten-nesten: het wegspoelen van nesten bij verhoogde vloed en bedolven te worden onder greppelslib tijdens begreppelingswerkzaamheden om de landaanwinningswerken te onderhouden (Engelmoer

et al. 1983; dit laatste gebeurt overigens vrijwel niet meer).

Broedsucces

- De populatiegroei in de Waddenzee is het meest gevoelig voor veranderingen in de overleving van de adulte vogels. Er zijn echter geen gegevens op basis waarvan valt te beoordelen of zo'n verandering heeft plaatsgevonden. Duidelijk is wel dat de reproductie sterk achterblijft bij wat noodzakelijk is en wat in het verleden en elders is gevonden, en dit is dan ook waarschijnlijk de belangrijkste demografische oorzaak van de recente achteruitgang van Kluten in het Waddengebied. (van der Jeugd *et al.* 2014)
- De gewogen gemiddeldes voor de hele Waddenzee maken duidelijk dat Kluten in de hele periode 2005-2016 minder jongen produceren dan nodig is voor een ten minste stabiele populatie. Veel paren mislukken in de nestfase. Predatiewerende maatregelen (elektrisch raster) verhogen de kans op succesvolle nesten, maar zijn geen garantie voor een hoog nestsucces. Opvallend is bovendien dat ook in gebieden met een hoger nestsucces uiteindelijk heel weinig jongen vliegvlug worden. De kuikenfase lijkt dus een kritieke periode, maar het is niet duidelijk waarom zo weinig kuikens overleven (voedsel, weersomstandigheden, predatie?). (Koffijberg *et al.* 2017)
- Hötter & Segebade (2000) onderzochten het broedsucces van Kluut aan de Waddenzeekust van Sleeswijk-Holstein, Duitsland. De jaarlijkse variaties in broedsucces werden voornamelijk bepaald door de aanwezigheid van vossen in een dijkgedeelte van het studieterrein en door het optreden van stormvloed op de kwelders. Uitkomstsucces correleerde niet met de populatiegrootte van luchtpredatoren die eieren roven. De jaarlijkse kuikenoverleving was positief geassocieerd met de temperatuur in juni.

Drukfactoren

- Waarschijnlijke oorzaken voor de afname van de broedpopulatie in het Waddengebied zijn het ongeschikt raken van broedhabitat door gebrek aan natuurlijke dynamiek en afgenomen begrazingsintensiteit op sommige vastelandskwelders, die leiden tot groei van de vegetatie en het verschijnen van predatoren (Meininger *et al.* 2005, van Kleunen *et al.* 2010 in Van der Jeugd *et al.* 2014).
- Predatie en overstroming vormen de belangrijkste oorzaken van reproductieverliezen in het Waddengebied. Zowel binnendijkse als buitendijkse broedplaatsen langs de vastelandskusten zijn gevoelig gebleken voor predatie. Op buitendijkse broedplaatsen op de kwelders is door klimaatverandering de kans toegenomen dat ko-

lonies tijdens het broedseizoen overstroomd (van de Pol *et al.* 2012). Het plaatsen van rasters met schrikdraad rond binnendijkse broedplaatsen om predators (met name vossen) af te schrikken lijkt enig effect te hebben, maar daarnaast lijkt, zelfs in afgerasterde gebieden, ook de overleving van de kuikens laag te zijn. Kluten van binnendijkse broedplaatsen brengen hun jongen vaak naar de kwelders en het wad. Ze zijn er niet alleen gevoelig voor predatie, maar vooral ook voor koud en nat weer (Hötter & Segebade 2000). Willems *et al.* (2005) wijzen ook op mogelijke problemen met de voedselbeschikbaarheid voor (jonge) kuikens. Al deze problemen spelen ook in de buitenlandse delen van de Waddenzee (van Kleunen *et al.* 2010). (diverse bronnen in Van der Jeugd *et al.* 2014)

- Gebrek aan voldoende voedselbronnen is veel moeilijker aan te tonen dan zichtbare impacts zoals predatie en overstroming. Dat het mogelijk een rol speelt bij Kluut wordt gesuggereerd door het feit dat Kluut de meeste problemen ondervindt tijdens de kuikenfase, waarin voedselvoorziening van het grootste belang is. (diverse bronnen in Koffijberg *et al.* 2016)
- De gevoeligheid van de Kluut voor verstoring wordt ingeschat als gemiddeld. De Kluut is een nerveuze soort die snel is verstoord door recreanten zoals wandelaars, kite-surfers en wadlopers, en door laag vliegende vliegtuigen en helikopters (N2000-profiel)
- Van der Hut *et al.* (2014) brachten knelpunten en kansen voor verbetering van broedgebieden voor Kluut in de Waddenzee in kaart, hoofdzakelijk gebaseerd op gepubliceerde rapporten en eigen kennis. De kern van het onderzoek lag in het evalueren van de benutting van de draagkracht van foerageergebieden. Zij benoemen de volgende aandachtsgebieden per deelgebied:
 - De Waddeneilanden beschikken over relatief weinig geschikt foerageergebied (slikkig wad), maar her en der is de benutting van het beschikbare foerageergebied hoger dan gemiddeld. Vooral op Texel lijkt de benutting over het algemeen hoger, wat veroorzaakt wordt door de aanwezigheid van binnendijkse foerageer- en broedgebieden. Verstoring en predatie door grondpredatoren spelen op de eilanden geen belangrijke rol en dit duidt er op dat vooral het foerageergebied hier beperkend is. Langs de Afsluitdijk en rond Harlingen is voor Kluten geen foerageergebied beschikbaar.
 - Op de kwelders van Friesland en Groningen lijkt predatie de belangrijkste reden voor het mislukken van legsels. Een nieuwe inrichting van de kwelders (kwelderherstelplan Groningen). kan predatoren wellicht juist faciliteren door bijv. de verhoging van grond-dammen (vluchtroute vee bij zeer hoog water) en meer verbindingen tussen de kweldervakken (om beweiding in grotere eenheden mogelijk te maken). Onderzoek in Duitsland laat zien dat vogels die ver van de dijk broeden grotere kansen hebben op succes. Brede kwelders (delen Noorderleeg, westelijk deel Groninger kust) zijn in potentie dus geschikter dan elders, tenzij predatoren (Vos) zich ook op de kwelder zelf vestigen (wat in Friesland het geval is rond de veedrinkplaatsen (dobben).
- Lage delen van de kwelder zijn gevoelig voor overstromingen (maar daar staat tegenover dat de broedbiologie van de Kluut is aangepast aan dynamische omstandigheden en de soort snel vervolglegels produceert). Ontpoldering langs de Friese kust (zomerpolders zonder overstromingskansen omzetten in kwelder) kan het overstromingsrisico verhogen. Daarnaast lijkt ook de kwaliteit van de kwelders als foerageergebied voor (jonge) Kluten te zijn afgenomen, doordat greppels op de jongere kwelder sinds de jaren '90 niet meer worden uitgegraven vanwege het streven naar *natuurlijker* kwelders. Verstoring door recreanten speelt op de kwelders een ondergeschikte rol. Plaatselijk (vooral Groninger kust) is de kwaliteit van het broedhabitat afgenomen door successie van Kweek, maar ook in gebieden die nog wel geschikt zijn is het aantal broedparen afgenomen, wat er op wijst dat vegetatiesuccessie geen allesbepalende rol speelt.
- Het nestsucces in binnendijkse broedgebieden is groter dan in buitendijkse gebieden (deels omdat landpredatoren worden geweerd met schrikdraad), maar de indruk is dat ook in die gebieden weinig jongen grootkomen, wat om nader onderzoek vraagt. Bovendien raken binnendijkse broedgebieden op middellange termijn weer ongeschikt door vegetatiesuccessie, zonder actief habitatbeheer. Daarnaast moeten klutengezinnen uit binnendijkse broedgebieden vaak verkassen naar geschikte foerageergebieden buitendijks, en tijdens deze verplaatsingen zijn ze kwetsbaar (predatie, barrières). De binnendijkse gebieden zelf bieden in veel gevallen kennelijk onvoldoende voedsel na het uitkomen van de jongen. Bij het eventueel aanleggen of uitbreiden van binnendijkse broedplaatsen is dus oplettendheid geboden om geen ecologische val te creëren.
- Laag gelegen kwelders lopen een verhoogd risico op overstromingen terwijl hoger gelegen kwelders op het vasteland zijn grotendeels overwoekerd zijn en kwetsbaar zijn voor predatie door vossen en andere landroofdieren. Foerageergebied met

voldoende prooien van goede kwaliteit in de nabijheid van de broedplaats zijn basis factoren van invloed op het foerageersucces in de broedperiode. (diverse bronnen in Enners *et al.* 2019).

- Toegenomen predatie wordt als één van de oorzaken voor de afname gezien, naast mogelijk beperkte voedselbeschikbaarheid (Koffijberg *et al.* 2017). Predatie en voedselbeschikbaarheid, maar ook overstromingen door zomerstormen en vegetatiesuccessie worden in het Actieplan Broedvogels Waddenzee van Programma Rijke Waddenzee (2018) als vier belangrijke mechanismen genoemd die momenteel het broedsucces, en daarmee ook de aantallen broedvogels in de Waddenzee bepalen, waaronder dus ook die van de Kluut. De problematiek rond predatie speelt vooral op broedplaatsen langs de vastelandskust, zoals de Noordkust van Groningen en de Dollard, omdat daar meer grotere roofdieren (bijv. vos, marterachtigen) voorkomen dan op de Waddeneilanden. In de context van Kluut betekent dit dat juist deze soort extra kwetsbaar is,

omdat de grootste aantallen voorkomen langs de vastelandskust, doordat het wad daar betere mogelijkheden biedt naar voedsel te zoeken (het wad is er veel slijkgiger dan rond de eilanden).

Kennislacunes

- Er is nog steeds een gebrek aan informatie over individuele habitatkeuze en foerageerstrategieën. (Enners *et al.* 2019).
- We weten weinig van de problemen die klutenfamilies ondervinden als ze met hun ouders na het verlaten van het nest langs de kwelderrand en op het wad naar voedsel zoeken.
- Onderzoek aan predatoren met zenders is tot dusverre een groot gemis in onderzoek naar de problematiek van predatie van kustbroedvogels: we stellen weliswaar vast dat veel nesten of kuikens worden gepredeerd, maar we weten vaak niet wie de predatoren zijn, en hoe bijv. het terreingebruik van deze predatoren overlapt met dat van de broedvogels.

Bontbek- en Strandplevier

Belangrijke kennisvragen

- Betere schattingen van demografische parameters uit het Waddengebied zijn nodig om uitspraken te kunnen doen over het mechanisme achter de achteruitgang van beide soorten.
- Hoe wordt het broedvoorkomen van de plevieren beïnvloed door vegetatiebedekking, en wat is de relatie tussen vegetatiebedekking, voedselbeschikbaarheid en predatie?
- Wat is de frequentie van voorkomen van tweede en derde legsels bij Bontbekplevieren?
- Er is behoefte aan meer kwantitatieve data over omgevingsvariabelen en drukfactoren. Een investering in een database of overzicht van parameters die handvatten bieden voor maatregelen in beheer of bescherming zou een goede basis leggen onder toekomstige verkenningen waarin de effecten van omgevingsvariabelen kwantitatief mee kunnen worden gewogen bij populatieanalyses.

Dieet in broedseizoen

- Het voedsel van Bontbekplevieren bestaat uit wormen, schelpdieren en andere bodemfauna die gezocht wordt op het oppervlak en in de bovenste laag van slikken en stranden. De prooien worden visueel opgespoord en met hun korte snavel door de plevieren van de grond gepikt. Het voedsel van de jongen bestaat vooral uit insecten die worden gevonden tussen de vegetatie of op de kale bodem.
- Het voedsel van Strandplevieren bestaat voornamelijk uit wormpjes, slakjes, kreeftachtigen,

insecten en spinnen. Daarnaast eten ze ook kleine mollusken, tweekleppigen, kleine krabben en andere kreeftachtigen, naast insecten en spinnen. Het dieet van de kuikens bestaat aanvankelijk grotendeels uit insecten.

Foerageerecologie (foerageer(micro)habitat en -afstanden)

- Onderzoek naar de reproductie van Bontbekplevier op Terschelling door Tulp (1998) liet zien dat ouders met jongen, nadat deze waren uitgekomen, dicht bij de nestplek bleven. Maximale verplaatsingen bedroegen enkele honderden meters. Families aan de wadkant namen hun jongen met laag water een eindje mee het wad op om voedsel te zoeken. Families op het strand zijn op maximaal 400 m van de nestplek waargenomen, maar vaker binnen 200 m hiervan. Op de oostpunt werden de twee bontbekplevierfamilies altijd in hetzelfde kleine stukje kwelder nabij de oostpunt teruggevonden, op een maximale afstand van 200 m van het nest. Op de Vliehors op Vlieland was de situatie anders doordat geschikte foerageergebieden voor kuikens verder weg lagen. Vermoedelijk namen de oudervogels de jongen mee richting wadkant, minimaal een kilometer verderop.
- De beschikbaarheid van insecten als kuikenvoedsel is onder meer weersafhankelijk. Daarnaast kunnen er verschillen in voedselaanbod bestaan tussen habitats, die kunnen leiden tot verschil-

len in groeisnelheid en overleving. Hoewel Tulp (1998) geen systematische metingen heeft gedaan aan voedselbeschikbaarheid voor kuikens, vond zij aanwijzingen dat deze sterk verschilden tussen locaties. Op het strand bleek het verse, nog vochtige aanspoelsel het rijkst aan insecten te zijn. Het oude vloedmerk hoger op het strand bevatte veel aanspoelsel maar minder insecten. De kuikens op het strand werden vooral gezien in het wintervloedmerk maar omdat tijdens een aantal bezoeken vroeg in de ochtend families van beide soorten zich veel dichters langs de waterlijn ophielden (en de kuikens met vochtig zand aan snavel en poten werden gevangen), bestaat het vermoeden dat de nattere delen hun voorkeur hebben. De aanwezigheid van wandelaars langs het water dreef ze waarschijnlijk naar de minder voedselrijke gebieden hoger op het strand.

- Ofschoon Tulp (1998) geen metingen aan het voedselaanbod heeft verricht, is het waarschijnlijk dat er aan de wadkant meer te eten is geweest voor de kuikens dan aan de strandkant. Hier zijn ook bij hoogwater, nattere, begroeide, gedeelten te vinden die waarschijnlijk meer insecten herbergen dan het droge strand. Met laag water nemen de ouders de kuikens mee het wad op en met hoog water kunnen de kuikens in de kweldervegetatie naar voedsel zoeken. De groeisnelheden van de bontbekplevierkuikens die vliegvlug werden, bleven aan de strandkant sterk achter.
- Tulp (1998) trof op het strand van Terschelling in ongestoorde situaties 's ochtends vroeg families aan in de verse, voedselrijke aanspoelslijn, terwijl ze zich later op de dag vooral hoger op het strand ophielden in het wintervloedmerk. Omdat de meeste strandbezoekers vooral langs de waterkant wandelden weken de families waarschijnlijk uit naar de rustigere, maar voedselarmere hooggelegen delen van het strand. Verstoring kan ook als gevolg hebben gehad dat de beschikbare foerageertijd afnam, doordat de kuikens stopten met foerageren zo lang de oudervogels alarmeerden. Die deden dit tot op een afstand van 200-300 m van recreanten.
- Cimiotti *et al.* 2015 bestudeerden in het kader van een project 'Opties voor het behoud van de broedpopulatie van de Strandplevier in Sleeswijk-Holstein' onder andere de habitatselectie van strandplevierkuikens. Belangrijke factoren voor de kuikens waren de afstand tot het dichtstbijzijnde water of modderig terrein, en de diversiteit van habitats binnen 10 meter rond de plaats waar ze waren waargenomen.

Broedhabitat

- De Bontbekplevier is een vogel die voornamelijk broedt in open en zilte gebieden aan de kust: op

schaars begroeide hoge delen van stranden, primaire duintjes, en dijkvoeten en op opgespoten terreinen. De soort is echter niet geheel afhankelijk van zoute milieus en komt in mindere mate ook voor langs de kusten van het IJsselmeer, in akkers en plaatselijk langs de grote rivieren. (Van der Jeugd *et al.* 2014) In het Waddengebied ligt het zwaartepunt van de verspreiding van Bontbekplevier op een aantal eilanden en delen van de Fries-Groningse vastelandskust. Hier vormen stranden, kwelders (Friese kust en Punt van Reide), havengebieden (Eemshaven, Delfzijl) en binnendijkse natuurgebieden belangrijke broedplaatsen. (Koffijberg & Arts 2018)

- Strandplevieren broeden voornamelijk op primaire duintjes, strandvlakten en schelprijke hoge delen van schorren en kwelders. Ze broeden solitair of in losse kolonies, vaak in de buurt van broedkolonies van Visdieven en Dwergsterns. De Strandplevieren die broeden in het Waddengebied maken voornamelijk gebruik van de stranden van de eilanden, maar hier en daar ook van binnendijkse natuurontwikkelingsgebiedjes en afgeplagde brakke weilanden. (Van der Jeugd *et al.* 2014)

Broedsucces

- Het broedsucces van Bontbek- en Strandplevieren op de eilanden Terschelling, Vlieland en Griend was in 1997 waarschijnlijk te laag om sterfte te compenseren. De nestoverleving was gering maar niet exceptioneel vergeleken met andere studies. Daar staat tegenover dat de kuikenoverleving, met name op het strand van Terschelling zeer klein was. Hierbij heeft naast predatie waarschijnlijk ook het voedselaanbod in combinatie met verstoring een rol gespeeld (Tulp 1998).
- Van 24 door Tulp (1998) gevonden bontbekpleviernesten werden elf nesten gepredeerd, een werd door mensen vernield en kwamen er tien uit. Van de elf gepredeerde bontbekpleviernesten lagen er acht op het strand. Van 33 strandpleviernesten kwamen er 18 uit, werden er acht gepredeerd, vier overspoeld, één werd verwoest door mensen, één verlaten en één vertrapt door een stier. Nesten verborgen in of onder een pol vegetatie of onder een overhangende aardwal (kwelderklif) hadden 65% kans om een broedperiode van 30 dagen te overleven, terwijl deze kans voor nesten in open terrein zonder directe beschutting slechts 31% bedroeg. Ook onderzoek door Engel *et al.* 2020 liet zien dat strandpleviernesten in habitats met een hoge vegetatiebedekking een hogere overleving hadden dan nesten in schaarse vegetatie.
- Weliswaar prefereren kustbroedvogels zoals plevieren en sterns van schaars begroeide terreinen,

maar ze nestelen binnen die terreinen doorgaans op plekken met wat vegetatie (Tulp 1998). Powell & Collier (2000) noemen een aantal studies die suggereren dat vogels de meest begroeide plekken voor hun nest uitkiezen, om de kans op ontdekking zo klein mogelijk te houden. Schulz & Stock (1992) toonden aan dat de negatieve invloed van recreatie op het broedsucces van plevieren in jonge duintjes vooral speelde op plekken met weinig vegetatie. Zij schreven dit toe aan een verhoogde kans op predatie van eieren, bijvoorbeeld doordat de plevieren op plekken met weinig vegetatie vaker hun nest verlieten en dus meer loopsporen achterlieten. Naast beperking van het predatierisico kan vegetatie ook beschutting bieden aan jonge vogels tijdens slecht weer, en kan het jongen van plevieren voedsel verschaffen (insecten). (diverse bronnen in Arts *et al.* 2000)

- Ángel Gómez-Serrano & López-López (2014) testten de hypothese dat Strandplevieren de meer blootgestelde nestlocaties kiezen om zelf beter predatoren te kunnen ontdekken, hoewel meer verborgen nesten moeilijker door die predatoren worden gevonden. Metingen van het gezichtsveld van broedende Strandplevieren met een op maat gemaakte omgekeerde periscoop toonden aan dat plevieren nestplaatsen selecteerden met meer uitzicht dan willekeurig geselecteerde controlepunten, terwijl nesten op locaties met een hogere vegetatiebedekking langer overleefden. Bovendien nam de afstand waarop broedende vogels het nest verlieten bij nadering van een potentieel roofdier af met vegetatiebedekking. Menselijke verstoring beperkte de nestplaatskeuze, waardoor plevieren uitweken naar locaties meer in het binnenland die door de hogere vegetatiebedekking minder geschikt waren.
- Zoals bij veel nestvliedende vogelsoorten komen ook bij Strandplevieren de zwaarste kuikens uit de grootste eieren. In een Spaans broedgebied van strandplevieren hing de gemiddelde eigrootte af van de lichaamsgrootte en van de conditie van het vrouwtje. Omdat uit grotere eieren kuikens met betere overlevingskansen komen, is het voor strandplevierenvrouwtjes van wezenlijk belang om tijdens de eileg in een zo goed mogelijke conditie te verkeren (Amat *et al.* 2001).

Drukfactoren

- De oorzaken van de afname van Strandplevier zijn niet eenduidig. Nederland ligt aan de noordwestgrens van het broedareaal, dat om onduidelijk redenen inkrimpt. In het Deltagebied speelt de afname van geschikte broedhabitat (mede door vegetatiesuccessie) en toegenomen recreatie vermoedelijk een belangrijke rol. De vogels brengen hier te weinig jongen groot om de po-

pulatie op peil te houden (Schekkerman *et al.* 2017). Recreatie op stranden wordt lijkt ook in de Nederlandse Waddenzee een knelpunt genoemd, in combinatie met voedselbeschikbaarheid (Tulp 1998). Dat Strandplevieren ook afnemen op de onbewoonde of afgesloten delen van eilanden suggereert echter dat er meer aan de hand is. En ook hier spelen magere broedresultaten de soort parten (Tulp 1998, van der Jeugd *et al.* 2014). Het verdwijnen van broedplaatsen langs het vasteland in de Waddenzee hangt verder deels samen met de ingebruikneming van haventerreinen (Eemshaven, Delfzijl) en het ongeschikt raken van tijdelijke broedplaatsen in baggerdepots. De in de jaren zeventig nog bezette gebieden in het binnenland verdwenen in de ontginningsfase (Flevoland) en door het bebouwen of te zeer begroeid raken van opgespoten terreinen (omgeving Amsterdam). (diverse bronnen in Arts 2018).

- Broedende Bontbek- en Strandplevieren zijn gevoelig voor verstoring door recreatie waardoor het vroegere broedbestand op de Noordzeestranden van de eilanden vrijwel is verdwenen, maar ook een afname van geschikt broedhabitat elders kan een belangrijke rol spelen in de afname. (van der Jeugd *et al.* 2014)
- Schulz & Stock (1993) onderzochten de effecten van menselijke verstoring in een kolonie Strandplevieren in Schleswig-Holstein. Grote delen van het potentiële broedhabitat konden niet worden gekoloniseerd vanwege toeristen die op het strand lagen of zich in de primaire duinen bevonden. Ze vonden daarnaast een sterke relatie tussen de verstoringintensiteit en het aantal nestverliezen. Habitateigenschappen zoals vegetatiebedekking en –structuur rondom nesten konden deze verliezen doen afnemen.
- Gomez-Serrano (2020) onderzocht het gedrag van broedende Strandplevieren in relatie tot het naderen van mensen en honden aan de Spaanse kust. Wandelaars met honden in de duinen deden in 80-94% van de gevallen plevieren van het nest opvliegen. Bij wandelaars zonder hond was dit aandeel 13-48%. Honden die alleen door de duinen zwierven deden altijd van het nest opvliegen, en wanneer de hond zich op het strand bevond in 50% van de gevallen. De terugkeertijd naar het nest was korter op stranden met veel verstoring, wat er op duidt dat enige gewenning kan optreden. De resultaten tonen het belang aan van het reguleren van de aanwezigheid van honden op stranden en het aanbrengen van buffers tussen broedgebieden en publiek.
- Laag gelegen nesten zijn gevoelig voor overspoeling. Het risico hierop is groter geworden ten gevolge klimaatverandering. In gebieden met weinig natuurlijke dynamiek kunnen nestge-

bieden na verloop van tijd ongeschikt worden ten gevolge van vegetatiesuccessie. Broedende Bontbekplevieren zijn gevoelig voor verstoring door recreatie en om deze reden is de soort verdwenen uit een groot deel van het kustgebied. Met name in het Deltagebied speelt het openstellen voor publiek van onderhoudswegen aan de buitenzijde van dijken, waardoor broedplaatsen op het dijktaalud verstoord worden. (N2000-profiel)

- Roodbergen *et al.* (2019) voerden demografische analyses uit om meer inzicht te krijgen in de gezondheid van de populaties van beide soorten in Nederland. Voor Bontbekplevier konden ze (met de beperkt beschikbare dataset van omgevingsvariabelen) twee parameters identificeren die statistisch onderbouwd effect had op het nestsucces: ligging op eilanden (positief effect) en begrazing door vee (negatief). Bij de Strandplevier zorgde de ontoegankelijkheid van nestlocaties voor een stijging van het nestsucces van 7% (voor publiek toegankelijke gebieden) tot 18% (voor publiek ontoegankelijke gebieden).
- Liley *et al.* (2007) gebruikten een populatiemodel om te voorspellen hoe veranderingen in aantallen mensen die een 9-km lang gedeelte van de kustlijn bezoeken de grootte beïnvloeden van de daar aanwezige populatie Bontbekplevieren. Effecten van verstoring in het studiegebied waren vermindering van gebiedsdelen en vertrapping van een klein aantal nesten. Bij een volledige afwezigheid van menselijke verstoring werd een populatietoename van 85% voorspeld, bij een verdubbeling van het aantal mensen een afname van 23%.
- Picone *et al.* (2019) voerden een niet-invasieve studie uit naar de accumulatie van sporenelementen in de staartveren van de Strandplevier, langs de kust nabij Venetië, met als doel nagaan of contaminanten een factor van betekenis zijn voor de instandhouding van. Kwik kwam naar voren als een bedreiging, aangezien de gemiddelde concentratie in veren zich duidelijk boven de drempelwaarde bevond voor nadelige effecten

op reproductief succes in een aantal vogelsoorten. Ook cadmium en seleen kwamen voor op niveaus die van invloed kunnen zijn op een lokale schaal.

Maatregelen

- Maatregelen om plevieren op de Waddeneilanden een handje te helpen lijken aan de wadkant van de eilanden het meest zinvol te zijn. Gezien de hoge predatiedruk en het vermoedelijk geringe voedselaanbod in combinatie met de intensieve recreatie, zullen maatregelen op de stranden weinig effectief zijn. Het creëren van meer broedmogelijkheden binnendijks op zilte weilanden en het buitendijks veiligstellen en eventueel vergroten van rustige broedgebieden op kwelders zou een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan het behoud van deze soorten voor het waddengebied (Tulp 1998).

Kennislacunes

- Betere schattingen van demografische parameters (zowel broedsucces als overleving) uit het Waddengebied zijn nodig om uitspraken te kunnen doen over het mechanisme achter de achteruitgang van beide soorten (van der Jeugd *et al.* 2014).
- Bontbekplevieren kunnen na hun eerste legsel een tweede of zelfs een derde legsel hebben. Gegevens over de frequentie waarmee dit voorkomt ontbreken echter (van der Jeugd *et al.* 2014).
- Roodbergen *et al.* (2019) benoemen de broze beschikbaarheid van kwantitatieve data voor omgevingsvariabelen die van invloed zijn op de plevieren, waardoor het relatieve belang van verschillende, vaak verstrengelde factoren niet valt te ontwarren. Een investering in een database of overzicht van parameters die handvatten bieden voor maatregelen in beheer of bescherming zou een goede basis leggen onder toekomstige verkenningen waarin de effecten van omgevingsvariabelen kwantitatief mee kunnen worden gewogen bij populatieanalyses.

Literatuur genoemd in de review

AMAT J.A., FRAGA R. M. & ARROYO G.M. 2001.

Variations in body condition and egg characteristics of female Kentish Plovers *Charadrius alexandrinus*. *Ardea* 89: 293-299.

ARTS F.A. & MEININGER P.L. 1995. Foeragerende sterns in het Westerschelde estuarium: een verkenning in verband met de verdieping. RIKZ Werkdocument OS-95.835X, Bureau Waardenburg rapport 95.50. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.

ARTS F.A., GRAVELAND J. & MEININGER P.L. 2000. Kustbroedvogels, vegetatiesuccessie en natuurontwik-

keling: implicaties voor toekomstig beheer van kustgebieden. *Limosa* 73: 17-28.

ARTS F. 2018. Kluut *Recurvirostra avosetta*. Pp. 338-339 in: Sovon Vogelonderzoek Nederland, Vogelatlas van Nederland. Kosmos uitgevers, Utrecht/Antwerpen.

ARTS F. 2018. Strandplevier *Charadrius alexandrinus*. Pp. 350-351 in: Sovon Vogelonderzoek Nederland, Vogelatlas van Nederland. Kosmos uitgevers, Utrecht/Antwerpen.

BECKER P.H. 1995. Effects of coloniality on gull predation on Common Tern (*Sterna hirundo*) chicks. Colonial

- Waterbirds 18: 11-22.
- BECKER P.H., FRANK D. & SUDMANN S.R. 1993. Temporal and spatial pattern of common tern (*Sterna hirundo*) foraging in the Wadden Sea. *Oecologia* 93: 389-393.
- BECKER P.H., WENDELN H. & GONZÁLEZ-SOLIS J. 2001. Population dynamics, recruitment, individual quality and reproductive strategies in common terns *Sterna hirundo* marked with transponders. *Ardea* 89: 241-252.
- BECKER P.H. & LUDWIGS J.D. 2004. *Sterna hirundo* Common Tern. *Birds of the Western Palearctic Update* 6: 91-137.
- BOECKER M. 1967. Vergleichende Untersuchungen zur Nahrungs- und Nistökologie der Flußsee-schwalbe (*Sterna hirundo*) und Kustenseeschwalbe (*S. paradisaea*) *Bonner zool. Beitr.* 18: 15-126.
- BOS D., BÜTTGER H., ESSELINK P., JAGER Z., DE JONGE V., KRUCKENBERG H., VAN MAREN B. & SCHUC-HARDT B. 2012. De ecologische toestand van het Eems-estuarium en mogelijkheden voor herstel. A&W-rapport 1759. Programma Naar Een Rijke Waddenzee, Altenburg & Wymenga, Leeuwarden/Veenwouden.
- BRENNINKMELJER A., DOGLAS G. & DE FOUW J. 2002. Foeragegedrag van sterns in de westelijke Westerschelde in 2002. A&W-rapport 346. Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- CIMIOTTI D., ALTEMÜLLER M. & KLINNER-HÖTKER B. 2019. Schutzkonzept Sandregenpfeifer in Schleswig-Holstein Untersuchungen 2019. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- CIMIOTTI D. V. & HÖTKER H. 2013. Conservation of Kentish Plovers in NW Europe: results of a workshop in N Germany. *Wader Study Group Bulletin* 120: 218-220.
- CIMIOTTI D.V., SCHULZ R., KLINNER-HÖTKER B. & HÖTKER H. 2015. Möglichkeiten zum Erhalt der Brutpopulationen des Seeregenpfeifers in Schleswig-Holstein – Untersuchungen 2015. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- DÄNHARDT A. & BECKER P.H. 2011. Herring and sprat abundance indices predict chick growth and reproductive performance of common terns breeding in the Wadden Sea. *Ecosystems* 14: 791-803.
- DÄNHARDT A., RIECHERT J., BOUWHUIS S., MILLAT G., ABEL C. & BECKER P.H. 2018. Nahrungsnetzbeziehungen zwischen Flusseeschwalben und Fischen an der Jade. *Forschungsergebnisse 2006-2015. Schriftenreihe der Nationalparkverwaltung "Niedersächsisches Wattenmeer"* Band 16, Lullau/Willhelmshaven.
- DÄNHARDT A. & BECKER P. H. 2018. Die Bedeutung umweltbedingter Verteilungsmuster von Schwarmfischen für Seevögel im Ökosystem Niedersächsisches Wattenmeer. Abschlussbericht des Projektes 53-NWS-41/04 der Niedersächsischen Wattenmeerstiftung.
- ENGEL N., VÉGVÁRI Z., RICE R., KUBELKA V. & SZÉKELY T. 2020. Incubating parents serve as visual cues to predators in Kentish plover (*Charadrius alexandrinus*). *PloS One*, 15, e0236489.
- ENGELMOER M. & BLOMERT A.M. 1983. Broedbiologie van de kluut langs de Friese waddenkust seizoen 1983. RIJP rapport 1985-39-Abw. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Lelystad.
- ENNNERS L., CHAGAS A. L., ISMAR-REBITZ S.M., SCHWEMMER P. & GARTHE S. 2019. Foraging patterns and diet composition of breeding Pied avocets (*Recurvirostra avosetta*) in the German Wadden Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 229: 106399.
- FASOLA M., SAINO N., CANOVA L. & BOGLIANI G. 1989. Breeding and summering populations of gulls and terns in coastal wetlands on the Adriatic Sea. *Gerfaut* 79: 177-184.
- FASOLA M. & BOGLIANI G. 1990. Foraging ranges of an assemblage of Mediterranean seabirds. *Colonial Waterbirds* 13: 72-74.
- FOPPEN R., VAN ROOMEN M., VAN DEN BREMER L. & NOORDHUIS R. 2016. De ecologische haalbaarheid van de Natura 2000 instandhoudingsdoelen voor vogels. Sovon-rapport 2016/51. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- GÓMEZ-SERRANO M.Á. & LÓPEZ-LÓPEZ P. 2014. Nest site selection by Kentish Plover suggests a trade-off between nest-crypsis and predator detection strategies. *PLoS One* 9, e107121.
- GÓMEZ-SERRANO M.Á. 2020. Four-legged foes: dogs disturb nesting plovers more than people do on tourist beaches. *Ibis*, DOI: 10.1111/ibi.12879
- HÖTKER H. & SEGEBADE A. 2000. Effects of predation and weather on the breeding success of Avocets *Recurvirostra avosetta*. *Bird Study* 47: 91-101.
- VAN DER HUT R.M.G., FOLMER E.O., KOFFIJBERG K., VAN ROOMEN M., VAN DER ZEE E. & STAHL J. 2014. Vogels langs de randen van het Wad, Verkenning van knelpunten en kansen op broedlocaties en hoogwatervlucht-plaatsen. A&W-rapport 1982, Sovon rapport 2014/12. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek Feanwâlden, Ecospace Lemmer, Sovon Vogelonderzoek Nijmegen, Bureau Waardenburg Culemborg.
- JENNINGS G., MCGLASHAN D.J. & FURNESS R.W. 2012. Responses to changes in sprat abundance of common tern breeding numbers at 12 colonies in the Firth of Forth, east Scotland. *ICES journal of marine science* 69: 572-577.
- VAN DER JEUGD H.P., ENS B.J., VERSLUIS M. & SCHEKKERMAN H. 2014. Geïntegreerde monitoring van vogels van de Nederlandse Waddenzee. Vogeltrekstation rapport 2014-01. Vogeltrekstation, Wageningen. Sovon-rapport 2014/18, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- JOEST R. 2003. Junge Säbelschnäbler (*Recurvirostra avosetta* L.) in unterschiedlichen klimazonen: physiologische und ethologische Anpassungen an ökologische Bedingungen in Norddeutschland und Südsanien.

- Disertation Zur Erlangung des Doktorgrades der mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät.
- VAN KLEUNEN A., VAN BRUGGEN J., KOFFIJBERG K., VAN DEN BREMER L. & VAN DIEK H. 2010a. Het Jaar van de Visdief 2009. Sovon-informatierapport 2010/08. Sovon Vogelonderzoek Nederland.
- VAN KLEUNEN A., KOFFIJBERG K., DE BOER P., NIENHUIS J., CAMPHUYSEN C.J., SCHEKKERMAN H., OOSTERBEEK K.H., DE JONG M.L., ENS B.J. & SMIT C.J. 2010. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2007 en 2008. Sovon monitoring-rapport 2010/04, IMARES-rapport C169/10. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen, IMARES, Texel. WOT-werkdocument 227. WOT Natuur & Milieu, Wageningen.
- KOFFIJBERG K., DIJKSEN L., HÄLTERLEIN B., LAURSEN K., PÔTEL P. & SÜDBECK P. 2006. Breeding Birds in the Wadden Sea in 2001 - Results of the total survey in 2001 and trends in numbers between 1991-2001. Wadden Sea Ecosystem No. 22. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven.
- KOFFIJBERG K., FRIKKE J., HÄLTERLEIN B., REICHERT G. & ANDRETZKE H. 2016. Breeding birds in trouble: A framework for an action plan in the Wadden Sea.
- 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. & ARTS F. 2018. Bontbekplevier *Charadrius hiaticula*. Pp. 346-347 in: Sovon Vogelonderzoek Nederland, Vogelatlas van Nederland. Kosmos uitgevers, Utrecht/Antwerpen.
- LILEY D. & SUTHERLAND W.J. 2007. Predicting the population consequences of human disturbance for Ringed Plovers *Charadrius hiaticula*: a game theory approach. Ibis 149: 82-94.
- MAARSE M. & NOORDHUIS R. 2012. Effecten van peilstrategieën op de Natura 2000 doelen in het IJsselmeergebied. Deltares, Utrecht.
- MASSIAS A. & BECKER P.H. 1990. Nutritive value of food and growth in Common Tern *Sterna hirundo* chicks. Ornis Scandinavica: 187-194.
- MEININGER P.L. & ARTS F. 1997. De Strandplevier *Charadrius alexandrinus* als broedvogel in Nederland in de 20^e eeuw. Limosa 70: 41-60.
- MEININGER P., ARTS F.A. & KOKS B. 2005. The Avocet as a breeding bird in the Netherlands during the 20th century. Wader Study Group Bulletin 107: 78-83.
- NOORDHUIS R., GROOT S., DIONISIO PIRES M. & MAARSE M. 2014. Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied. Vijf jaar studie naar kansen voor het ecosysteem van het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer met het oog op de Natura-2000 doelen. Deltares, Utrecht.
- PICONE M., CORAMI F., GAETAN C., BASSO M., BATTISTON A., PANZARIN L. & GHIRARDINI A.V. 2019. Accumulation of trace elements in feathers of the Kentish plover *Charadrius alexandrinus*. Ecotoxicology and environmental safety 179: 62-70.
- VAN DE POL M., ENS B.J., HEG D., BROUWER L., KROL J., MAIER M., EXO K.M., OOSTERBEEK K., LOK T., EISING C.M. & KOFFIJBERG K. 2010. Do changes in the frequency, magnitude and timing of extreme climatic events threaten the population viability of coastal birds? Journal of Applied Ecology 47: 720-730.
- VAN DE POL M., ENS B., BAKKER J. & ESSELINK P. 2012. Klimaatverandering, verhoogde overstromingsrisico's en kwelderbroedvogels. De Levende Natuur 113: 123-128.
- POWELL A.N. & COLLIER C.L. 2000. Habitat use and reproductive success of western Snowy Plovers at new nesting areas created for California Least Terns. Journal of Wildlife Management 64: 24-33.
- ROODBERGEN M., VAN IRSEL J., JONGEJANS E., FOPPEN R., NIENHUIS J., VAN DER JEUGD H., DE VRIES L. & STAHL J. 2019. Demografische analyses van Strandplevier en Bontbekplevier. Sovon-rapport 2019/93. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen; CAPS rapport 2019/01.
- SCHULZ R. & STOCK M. 1992. Seeregenpfeifer und Touristen. Landesamt für den Nationalpark, Tanningl WWF-Wattenrönerstelle, Husum.
- SCHULZ R. & STOCK M. 1993. Kentish Plovers and tourists: competitors on sandy coasts. Wader Study Group Bulletin 68: 83-91.
- SCHWEMMER P., ADLER S., GUSE N., MARKONES N. & GARTHE S. 2009. Influence of water flow velocity, water depth and colony distance on distribution and foraging patterns of terns in the Wadden Sea. Fish. Oceanogr. 18 161-172.
- STIENEN E.W.M. & BRENNINKMEIJER A. 1992. Ecologisch profiel van de visdief (*Sterna hirundo*). RIN-rapport 92/18. DLO-Instituut voor Bos- en natuuronderzoek, Arnhem.
- STIENEN E.W.M., BRENNINKMEIJER A. & VAN DER WINDEN J. 2009. De achteruitgang van de Visdief in de Nederlandse Waddenzee. Exodus of langzame teeloorgang? Limosa 82: 171-186.
- TAYLOR I.R. 1975. Feeding behaviour and ecology of terns on the Ythan Estuary Aberdeenshire. Thesis, University of Aberdeen, Aberdeen.
- TULP I. 1998. Reproductie van Strandplevieren *Charadrius alexandrinus* en Bontbekplevieren *Charadrius hiaticula* op Terschelling, Griend en Vlieland in 1997. Limosa 71: 109-120.
- WILLEMS F., OOSTERHUIS R., DIJKSEN L.J., KATS R.K.H. & ENS B.J. 2005. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee 2005. SOVON-

onderzoeksrapport 2005/07 - Alterra-rapport 1265. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen - Alterra, Texel.

VAN DER WINDEN J., DIRKSEN S., GYIMESI A. & POOT M.J.M. 2013. Broedsucces en voedsel van visdieven op de Kreupel 2011-2012. Voortgangsrapport met overzicht van 2009-2012. Bureau Waardenburg rapport nr. 12-217, Culemborg.

VAN DER WINDEN J. 2018. Visdief *Sterna hirundo*.

Pp. 312-313 in: Sovon Vogelonderzoek Nederland, Vogelatlas van Nederland. Kosmos uitgevers, Utrecht/Antwerpen.

VAN DER WINDEN J., DIRKSEN S., DOODEMAN D., HOGEWEG N., VAN HORSSSEN P., KELDER K., TULP I. & POOT M. 2019. Visdieven in het IJsselmeergebied: broedplaatskeuze en broedsucces in een wetland met weinig dynamiek. *Limosa* 92: 49-64.



In opdracht van:



Sovon Vogelonderzoek Nederland

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

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

