

Kansen voor hoogwatervluchtplaatsen Voorverkenning van analyses

A&W-rapport 2535



in opdracht van

PROGRAMMA NAAR EEN
RIJKE WADDENZEE

Kansen voor hoogwatervluchtplaatsen

Voorverkenning van analyses

A&W-rapport 2535
Sovon rapport 2019/10

E. van der Zee
B. J. Ens
E. Folmer

Foto Voorplaat

Kluten, Foto: Maaïke Krol

E. van der Zee, B.J. Ens, E. Folmer 2019

Kansen voor hoogwatervluchtplaatsen Voorverkenning van analyses. A&W-rapport 2535. Sovon rapport 2019/10
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgevers**Ministerie van Landbouw, Natuur****en Voedselkwaliteit -****Kerndepartement**

Postbus 20401

2500 EK P's Gravenhage

Telefoon 070-378 68 68

Uitvoerders**Altenburg & Wymenga
ecologisch onderzoek bv**

Postbus 32

9269 ZR Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64

Fax 0511 47 27 40

info@altwym.nl

www.altwym.nl**Sovon Vogelonderzoek Nederland**

Postbus 6521

6503 GA Nijmegen

Telefoon 024-7410410

info@sovon.nl

www.sovon.nl

Ecospace

Graspieper 1

8532 AT Lemmer

Telefoon 06 14355536

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

Projectnummer

3161WAD

Projectleider

E. van der Zee

Status

Eindrapport

Autorisatie

Goedgekeurd

Paraaf**J. Latour****Datum**

31-1-2019

Kwaliteitscontrole

J. Latour

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Vogelsoorten selectie en data overzicht	3
2.1	Selectie vogels	3
2.2	Data overzicht	3
3	Dataoverzicht – toelichting	6
3.1	Hoogwatervluchtplaatsen en tellingen	6
3.2	Voedsel	6
3.3	WMR schelpdier surveys	9
3.4	Abiotiek van wadplaten	9
3.5	Verstoring	11
4	Plan van Aanpak analyse Fase 2	16
4.1	Stap 1: Huidige aantal, trends en belang van hvp-gebieden	16
4.2	Stap 2: Analyse - belang hvp op basis van voedsel	18
4.3	Stap 3: Koppeling aan het verstoringslandschap	22
4.4	Stap 4: Beschrijving kenmerken en interpretatie knelpunten hvp-gebieden	22
4.5	Stap 5: Conclusies en aanbevelingen	24
5	Planning en fasering	25
6	Literatuur	26
	<i>Bijlage 1 Tabel met soorten</i>	<i>28</i>

1 Inleiding

Achtergrond

Voor veel vogels die gebruik maken van de Oost-Atlantische trekroute is het Waddengebied een essentiële tussenstop of overwinteringsplaats. Vogels zoeken tijdens laag water voedsel op de droogvallende delen van het wad en rusten tijdens hoogwater op droogblijvende gebieden. Naast de aanwezigheid van voldoende voedsel is het van belang dat er voldoende veilige rustplaatsen zijn in de buurt van dit voedsel, zodat het gebied optimaal door vogels gebruikt kan worden. Diverse vogelpopulaties die afhankelijk zijn van de randen van het wad, zijn de afgelopen decennia in aantal achteruitgegaan en hebben een ongunstige staat van instandhouding. Programma naar een Rijke Waddenzee streeft naar een optimale inbedding van het Nederlandse Waddengebied in de Oost-Atlantische trekroute en wil daarom graag weten of en hoe vogelpopulaties kunnen worden versterkt door verbetering van hun leefgebied.

Daarom is het nodig om een analyse uit te voeren waarmee eventuele knelpunten en kansen voor verbetering van hoogwatervluchtplaatsen in het Waddengebied in kaart gebracht worden. Bij deze analyse wordt onderzocht hoe het aanbod en de kwaliteit van hoogwatervluchtplaatsen zich verhoudt tot de ligging van de voedsel- en leefgebieden voor vogels. Dit kan mogelijk een handelingsperspectief creëren voor beheerders van het Waddengebied.

Doel analyse en voorverkenning

Voorafgaand aan deze analyse, wordt een voorverkenning uitgevoerd om de aanpak te bepalen en na te gaan of de benodigde gegevens ook beschikbaar zijn of kunnen worden (fase 1). Hierna kan besloten worden om de uitgebreide analyse daadwerkelijk uit te gaan voeren (fase 2)

In voorliggende rapportage is de voorverkenning fase 1 uitgevoerd. Het doel van de voorverkenning (fase 1) is het selecteren van vogelsoorten, identificeren en verkrijgen van de benodigde informatie voor de uiteindelijke analyse, het verkennen van benodigde analysemethoden en het opstellen van een vervolgaanpak.

Aanpak voorverkenning fase 1

De voorverkenning bestaat uit de volgende onderdelen:

Onderdeel 1: Opstellen van shortlist van vogelsoorten, die in fase 2 geanalyseerd kunnen worden.

Dit is een voorlopige lijst om de analyses gerichter vorm te geven, maar kan ten tijde van de werkelijke analyses tot op zekere hoogte worden aangepast, afhankelijk van prioritering en budget. De selectie van vogelsoorten wordt gebaseerd op beschikbaarheid en kwaliteit van gegevens en geprioriteerd volgens instandhoudingsdoelen en soortkenmerken (belang van het Waddengebied, het dieet, de verstoring gevoeligheid, etc).

Onderdeel 2: Overzicht maken van benodigde gegevens

Het gaat hierbij om o.a. vogelgegevens, hvp-gegevens en gegevens van abiotische en biotische omgevingsfactoren, waaronder ook het voorkomen van verschillende verstoringbronnen. Hierbij wordt ook gekeken naar wie de eigenaar is en wat de bruikbaarheid is van de data (o.a. kwaliteit, ruimtelijke- en temporele schaal).

Onderdeel 3: Concept Plan van Aanpak opstellen voor Fase 2.

In dit onderdeel worden op grote lijnen de analysemogelijkheden verkend en beschreven. Tot de analysemogelijkheden behoren o.a. het in kaart brengen van mogelijke onder- en overbenutting van hvp's op basis van voedselbeschikbaarheid en habitatkwaliteit. Tevens wordt de geschiktheid van de hvp's beoordeeld in termen van grootte, gebruik en verstoring en wordt er gekeken naar ontwikkelingen op de middel lange (~25 jaar) en lange termijn (~100 jaar).

Onderdeel 4: Planning en fasering

In dit laatste onderdeel worden de planning en fasering op hoofdlijnen beschreven die nog nodig zijn voor fase 2.

2 Vogelsoorten selectie en data overzicht

2.1 Selectie vogels

De voorverkenning richt zich op soorten die gebruik maken van de gebieden langs de randen van de Waddenzee. Hierbij gaat het om het natte wad met droogvallende platen, zandbanken, onbewoonde eilanden, kwelders en stranden, maar ook om dijken en binnendijkse gebieden binnen een straal van enkele kilometers van de kust, van zowel de Waddeneilanden als het vaste land.

In bijlage 1 staat een overzicht van alle niet-broed en broedvogels met een N2000 doelstelling in de Waddenzee. Aangezien niet alle soorten relevant zijn voor een analyse naar eventuele knelpunten en kansen voor verbetering van hoogwatervluchtplaatsen in het Waddengebied, is op basis van deze lijst met 57 soorten een shortlist met 12 soorten gemaakt (tabel 2.1). Dit is een voorlopige lijst om de analyses gerichter vorm te geven, maar kan ten tijde van de werkelijke analyses (tot op zekere hoogte) worden aangepast, afhankelijk van prioritering en budget.

De selectie van de vogelsoorten wordt geprioriteerd op basis van de trend van de afgelopen jaren, de huidige status t.o.v. de instandhoudingsdoelen, het relatieve belang van het Waddengebied voor de populaties, dieet, de verstoringsgevoeligheid en of het typische wadvogels zijn die gebruik maken van de hvp's langs de randen van het wad. Daarnaast wordt er een inschatting gemaakt of er een kwantitatieve dan wel kwalitatieve analyse kan plaatsvinden op basis van de beschikbaarheid en kwaliteit van de gegevens per soort.

2.2 Data overzicht

In tabel 2.2. is een overzicht van benodigde gegevens voor de analyses weergegeven. Het gaat hierbij om o.a. vogelgegevens, hvp-gegevens en gegevens van abiotische en biotische omgevingsfactoren, waaronder ook het voorkomen van verschillende verstoringsbronnen. Hierbij wordt ook gekeken naar wie eigenaar is en wat de bruikbaarheid is van de data (o.a. ruimtelijke- en temporele schaal).

In hoofdstuk 3 worden de gegevens nader toegelicht d.m.v. een korte beschrijving en/of kaartbeeld.

Tabel 2.1 Shortlist van vogelsoorten die in de uiteindelijke analyse (fase 2) worden onderzocht. In deze tabel zijn de vogelsoorten weergegeven die een N2000 doelstelling hebben en prioriteit hebben op basis van trend, huidige status en gebruik. Functies van het waddengebied zijn foerageren (f), broeden (b), slapen (s) (bron Sovon). De trend in de Waddenzee sinds 06/07 is positief (+), negatief (-), gelijk (0) of wisselend (~) (bron Sovon). De huidige status van de aantallen in de periode 2012-2016 t.o.v het instandhoudingsdoel is kwalitatief weergegeven met "boven", "op" of "onder" het doel. Bij de prioriteit van het beleid in de Waddenzee is gekeken naar het al dan niet halen van de N2000 doelstellingen, soorten die momenteel sterk afnemen en waarvoor maatregelen in de Waddenzee mogelijk effect hebben.

Soort	N2000 soorten	Functie Waddengebied	Trend Waddenzee sinds 06/07	Huidige status Waddenzee t.o.v. ISH (2012-2016)	Dieet	Gebruik hvp randen wad	Typische wadden soort	Verstorings-gevoelig	Prioriteit beleid Waddenzee	Trek/winter /broed	Trek/winter periode Waddenzee	Type analyse	Opmerking
Bontbekplevier	niet-broed/ broed	f/b	+ / ~	boven/onder	wormen, kreeftachtigen, wadslakjes	ja	ja	middel	ja	trek & broed	mei, aug-sept	kwantitatief	ook als broedvogel belangrijk
Bonte Strandloper	niet-broed	f	0	boven	wormen, kleine schelpen, kreeftachtigen	ja	ja	laag	nee	trek & winter	feb-mei, aug-nov	kwantitatief	waddenzee belangrijk, ander dieet dan kanoet en zilverplevier en overwinteraars, daarom wel meenemen in analyse
Groenpootruiter	niet-broed	f	0	onder	wormen, schelpdieren, kreeftachtigen	ja	ja	middel	ja	trek	juli-sept	kwalitatief	lastig te voorspellen op basis van dieet
Kanoet	niet-broed	f	+	boven	schelpen-eter en gamalen, kleine krabben	ja	ja	laag	ja	trek & winter	aug-feb	kwantitatief	doortrekkers en overwinteraars
Kluut	niet-broed/ broed	f/b	0	onder	wormen, gamalen	ja	ja	hoog	ja	Trek & broed	juli-nov	kwantitatief	
Rosse Grutto	niet-broed	f	0	boven	wormen, macoma, krabben	ja	ja	middel	ja	trek & winter	mei, aug-sept	kwantitatief	doortrekkers en overwinteraars
Scholekster	niet-broed	f	-	ver onder	schelpdieren, zeeduizendpoot	ja	ja	laag	ja	winter & broed	aug-feb	kwantitatief	nieuwe analyse kan nieuwe inzichten geven
Steenloper	niet-broed	f	~	onder	schelpdieren, kreeftachtigen, vis, aas	ja	ja	laag	ja	trek & winter	mei, aug-jan	kwantitatief	misschien mogelijk op basis van mosselbanken en lengte dijk
Tureluur	niet-broed	f	0	onder	wormen, schelpdieren, wadslakjes, kreeftachtigen	ja	ja	middel	ja	trek	juli-aug	kwantitatief	
Wulp	niet-broed	f	0	onder	krabben, garnalen, schelpdieren, wormen	ja	ja	hoog	ja	trek & winter	juli-maart	kwantitatief	
Zilverplevier	niet-broed	f	0	op	wormen, krabben, kreeftachtigen, kokkels, nonnetjes	ja	ja	middel	nee	trek	mei, aug-nov	kwantitatief	interessant als doortrekker, verschil in dieet met kanoet, bontje etc.
Zwarte Ruiter	niet-broed	f	~	ver onder	kreeftachtigen, schelpdieren, wormen, visjes	ja	ja	middel	ja	trek	mei-sept	kwalitatief	lastig te voorspellen op basis van dieet

Figuur 2.2 Data overzicht van beschikbare data die gebruikt kunnen worden voor de analyses naar het belang en benutting van hoogwatervluchtplaatsen (fase 2).

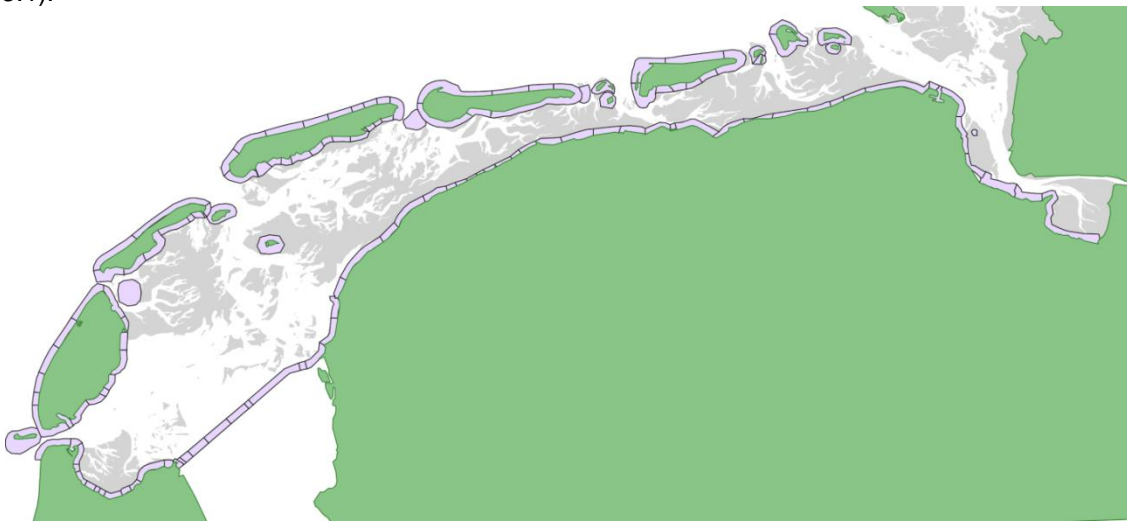
Categorie	Data	Bron	Gebied	Jaren	Periode data	Beschikbaar
Vogels	HVP tellingen vogels	Sovon	Telgebieden/HVP's langs Waddenzee	1976/1977 t/m 207/2018	Mei, aug, sept, nov, jan, maart	Sovon
Voedsel	SIBES benthos	NIOZ	Gehele Waddenzee	2008 t/m 2014	Zomer	Kopen NIOZ / Overleg NAM
Voedsel	SIBES benthos	NIOZ	Pinkegat & Zoutkamerplaag	2008 t/m 2018	Zomer	Overleg NAM
Voedsel	WMR survey mossels, kokkels (+ andere schelpdieren)	WMR	Gehele Waddenzee	1990 t/m 2018	Zomer	Kopen WMR
Voedsel	WMR contouren schelpdierbanken	WMR	Gehele Waddenzee	1998 t/m 2018	Zomer	Kopen WMR
Ecologie	Ecologie vogels dieet	Sovon- veldkennis, literatuuronderzoek	Gehele Waddenzee	-	Nvt	Sovon
Ecologie	Voorkeur hvp	Sovon- veldkennis, literatuuronderzoek Sovon- veldkennis, literatuuronderzoek, enquete Sovon-tellers	Gehele Waddenzee	-	Nvt	Sovon
Ecologie	Lokale kenmerken hvp's	Sovon-tellers	Gehele Waddenzee	-	Nvt	Sovon
Abiotiek	Sediment	NIOZ	Gehele Waddenzee	tm 2014	Zomer	Kopen NIOZ
Abiotiek	Droogvalduur	GETM-GOTM van het PACE project of InterTides	Gehele Waddenzee	tm 2011 (PACE) / 2017 (InterTides)	Hele jaar	Eelke Folmer / Kees Rappoldt
Abiotiek	Dieptekaart	RWS	Gehele Waddenzee	2013	Hele jaar	RWS
Verstoring	Verstoringsgevoeligheid wadvogels	Sovon- veldkennis, literatuuronderzoek	Gehele Waddenzee	-	Nvt	Sovon
Verstoring	Natuurlijke verstoringbronnen hoogwater, met name Slechtvalk	Sovon tellingen	Gehele Waddenzee	1998/1999 - 2017/2018	Mei, aug, sept, nov, jan, maart	Sovon
Verstoring	Natuurlijke verstoringbronnen hoogwater – grondpredatoren	Verspreidingskaarten vos	Gehele Waddenzee	1970 t/m 2019	Hele jaar	Zoogdierenvereniging / Sovon
Verstoring	Menselijke verstoringbronnen hoogwater	Sovon tellingen	Gehele Waddenzee	2017/2018	Mei, aug, sept, nov, jan, maart	Sovon
Verstoring	Menselijke verstoringbronnen hoogwater	onderzoek vaarrecreatie (AIS)	Gehele Waddenzee	2016 t/m 2018	Zomer	MOCO
Verstoring	Menselijke verstoringbronnen hoogwater	gesloten gebieden	Gehele Waddenzee	2009 t/m 2018	Zomer	LNV (en landschappen)
Verstoring	Menselijke verstoringbronnen hoog- en laagwater	strava maps	Gehele Waddenzee	2015-2017	Hele jaar	als plaatjes, geen data
Verstoring	Menselijke verstoringbronnen laagwater – vaarrecreatie	onderzoek vaarrecreatie (AIS)	Gehele Waddenzee	2016 t/m 2018	Zomer	MOCO
Verstoring	Menselijke verstoringbronnen laagwater – wadlopers	WaLTER (Sovon)	Gehele Waddenzee	t/m 2018	Zomer	Sovon
Verstoring	Menselijke verstoringbronnen laagwater – kokkelvissers	LNV / provincie Fryslan	Gehele Waddenzee	-	Hele jaar	LNV / provincie Fryslan
Verstoring	Menselijke verstoringbronnen laagwater – oesterrapers	LNV / provincie Fryslan	Gehele Waddenzee	-	Hele jaar	LNV / provincie Fryslan
Verstoring	Burgerluchtvaart hoog- en laagwater	WaLTER (Sovon)	Gehele Waddenzee	t/m 2018	Hele jaar	internet (flightradar)
Verstoring	Militaire oefeningen hoog- en laagwater	CHIRP (Sovon)	Vliehors e.o.	2016 t/m 2018	Hele jaar	overleg defensie
Verstoring	Locatiegegevens smartphonegebruikers	WaLTER	Gehele Waddenzee	-	Hele jaar	providers werken niet mee ivm privacy

3 Dataoverzicht – toelichting

In dit hoofdstuk worden de benodigde gegevens nader toegelicht d.m.v. een korte beschrijving en/of kaartbeeld.

3.1 Hoogwatervluchtplaatsen en tellingen

Sovon coördineert de hoogwatertellingen in de Waddenzee en zorgt ervoor dat alle data worden opgeslagen in een elektronische database. De tellingen worden uitgevoerd door goed getrainde “professionele” vrijwilligers. De aantallen worden vastgelegd per telgebied (Figuur 3.1).



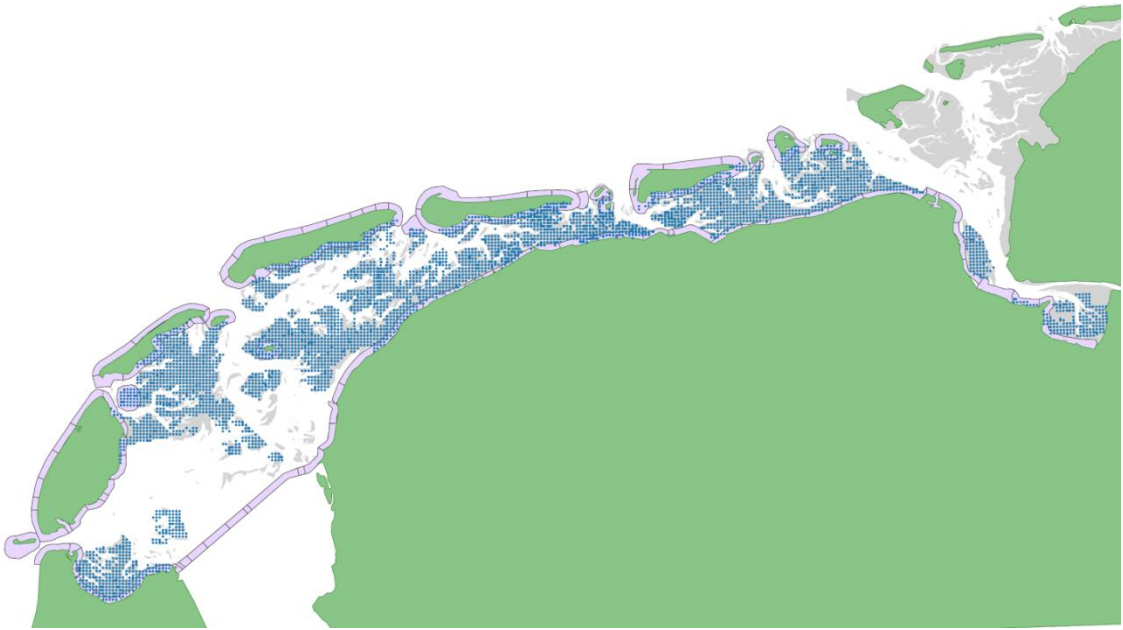
Figuur 3.1 Hoogwatervluchtplaats telgebieden langs de randen van de Nederlandse Waddenzee

Dat betekent dat dit de kleinste ruimtelijke schaal is waarop de aantallen vogels in principe bekend zijn. Sommige telgroepen geven de aantallen van een aantal telgebieden samen door, wat betekent dat voor die gebieden de aantallen alleen op grove schaal beschikbaar zijn. Sinds kort kunnen de hoogwatertellingen ook met de app avimap worden uitgevoerd (<https://www.sovon.nl/nl/content/avimap>). Deze app kan in het veld gebruikt worden om van groepen vogels de exacte locatie vast te leggen. Lang niet alle telgroepen gebruiken die app, maar voor met avimap uitgevoerde tellingen zijn de locaties van de HVP's dus wel zeer nauwkeurig bekend. Sommige telgebieden worden maandelijks geteld. Voor de overige telgebieden geldt dat er integrale tellingen zijn in de maanden september, november, januari en mei. Daarnaast is er jaarlijks nog een telling in een steeds wisselende maand, zodat in de loop van een aantal jaren in alle maanden van het jaar een telling heeft plaatsgevonden.

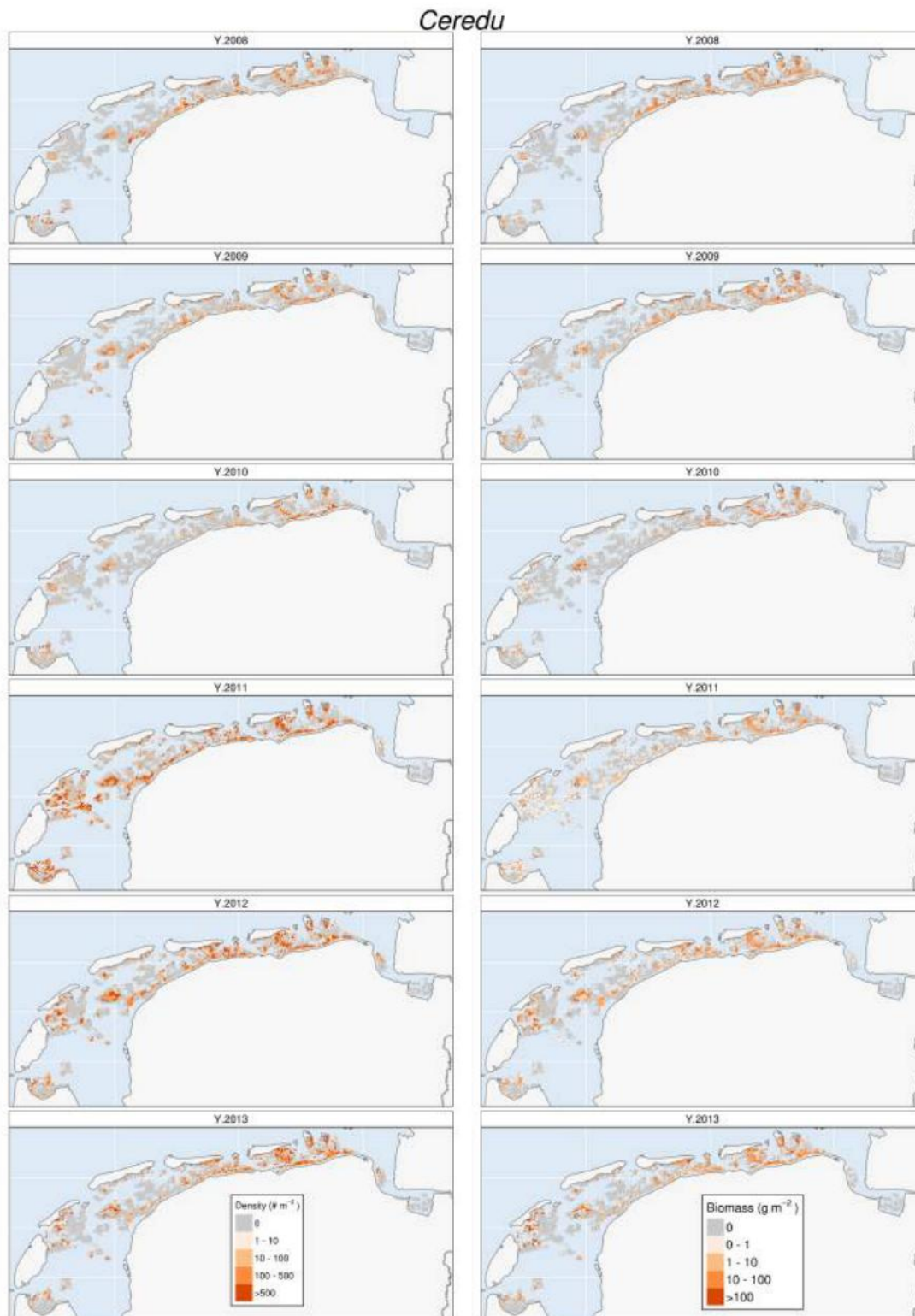
3.2 Voedsel

SIBES benthos data

Binnen het SIBES programma worden jaarlijks op een 500 m grid en op willekeurige posities benthos monsters genomen (Figuur 3.2). Deze gegevens bieden een gedetailleerd beeld van de voedsel condities voor een groot aantal benthos etende wadvogels. Als voorbeeld van de informatie die het SIBES programma biedt wordt in Figuur 3.3 de verspreiding van kokkels in de periode 2008-2013 gegeven



Figuur 3.2 Benthos bemonsteringslocaties in het SIBES programma.



Figuur 3.3 Verspreiding en dichtheid van kokkels als voorbeeld van SIBES benthos data die nodig zijn voor de analyse naar de hvp knelpunten. (Figuur is afkomstig uit Folmer et al. 2017)

3.3 WMR schelpdier surveys

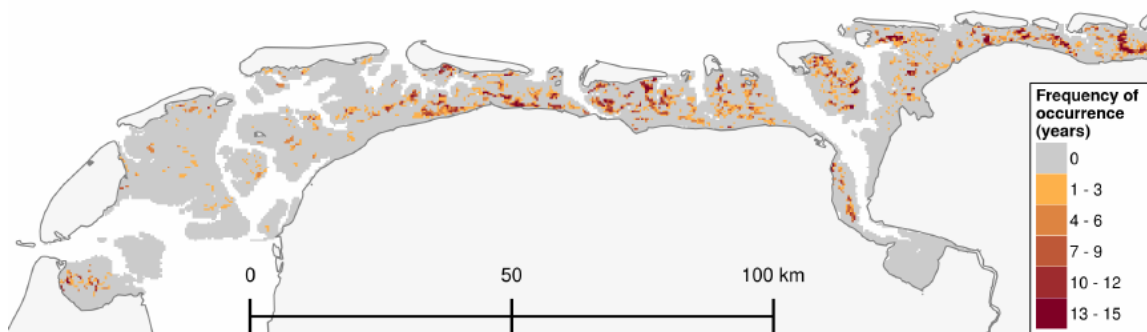
Wageningen Marine Research voert jaarlijks in het voorjaar twee gebiedsdekkende litorale surveys uit in de Nederlandse Waddenzee, nl. de mossel- en kokkel survey (van Asch et al. 2014) en de litorale mossel- en oesterbanken survey (van den Ende et al. 2017). Het doel van de survey is een jaarlijkse bestandschatting van de Mossels en Kokkels en het schatten van het areaal aan mossel- en oesterbanken in de Nederlandse Waddenzee.

Mossel- en kokkelsurvey

Bij deze survey wordt er bemonsterd volgens een gestratificeerd grid. Op plekken waar veel kokkels/mossels verwacht worden, liggen de monsterpunten dicht bij elkaar dan daar waar de verwachting laag is. Voor beide soorten wordt volgens een apart grid gemonsterd. Afhankelijk van de diepte en ligging wordt er bemonsterd met een stempelkor, een kokkelschepje of steekbuis. Het totaal bemonsterde oppervlak per locatie bedraagt steeds, afhankelijk van het tuig, 0.1 of 0.2 vierkante meter. Sinds 2012 wordt in de oesterbanken gemonsterd met een oesterhapper.

Litorale mossel- en oesterbanken

Karteringen van litorale mossel- en oesterbanken vinden plaats tijdens laag water. De liggingen van banken worden geregistreerd door met GPS ontvangers om banken te lopen. Tijdens het inmeten van de mossel- en oesterbanken banken worden ook kenmerken zoals het bedekkingspercentage van de bank genoteerd. Het is niet altijd mogelijk om binnen de beschikbare tijd alle banken te bezoeken. Voor het bepalen van ligging van banken die niet worden bezocht wordt uitgegaan van gegevens uit een inspectievlucht en uit voorgaande en opvolgende jaren. Karteringen blijven daarmee tot twee jaar na de survey voorlopig omdat zij naar aanleiding van latere surveys mogelijk nog worden aangepast. De gegevens worden opgeslagen als shapefiles.



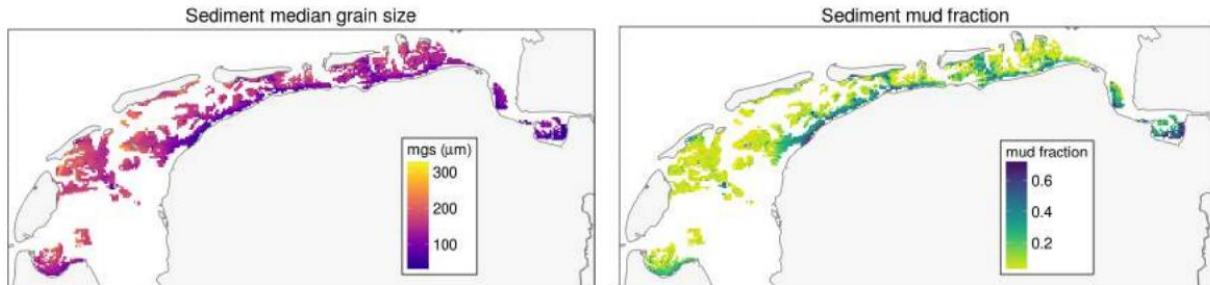
Figuur 3.4 Frequentie van voorkomen van mosselbanken, Japanse oesterbanken en gemengde banken. De kleur representeert de frequentie dat een pixel gedurende de periode 1999-2013 bezet was door een bank. De figuur is afkomstig uit de Quality Status Report 2016. Binnen het huidige project zullen alleen de data van WMR van de Nederlandse Waddenzee worden gebruikt.

3.4 Abiotiek van wadplaten

Sediment samenstelling

Binnen het SIBES programma worden jaarlijks op een 500 m grid en op willekeurige posities sedimentmonsters genomen (Figuur 3.5). Deze gegevens bieden een gedetailleerd beeld van het slibgehalte en de mediane korrelgrootte door de gehele Waddenzee (inclusief Eems

Dollard). Sediment samenstelling is van belang voor de verspreiding van benthos en voor de foerageer efficiëntie van verschillende steltloper soorten.

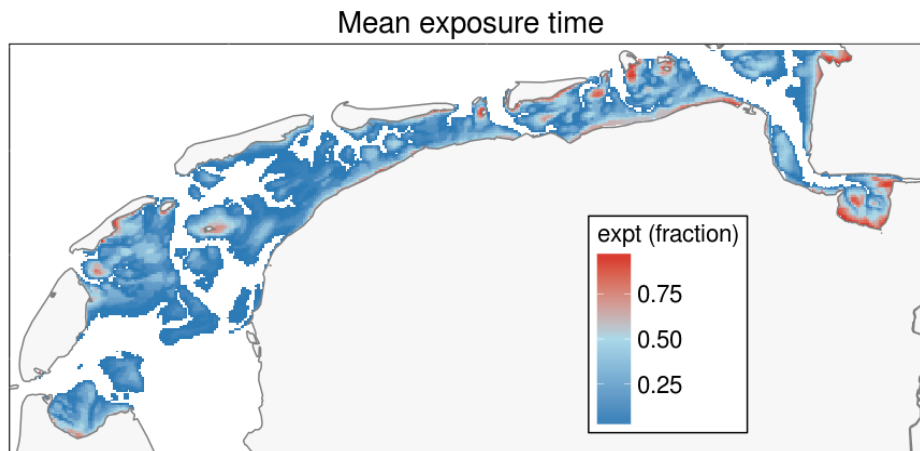


Figuur 3.5 Gemiddelde mediane korrelgrootte en slibfractie over de periode 2009-2015 (Folmer et al. 2017). Data worden verzameld in het SIBES programma.

Droogvalduur

Droogvalduur is de fractie van de tijd dat een intergetijde wadplaat droog ligt en beschikbaar is voor foeragerende vogels. Het is een belangrijke parameter om het karakter van foerageer habitat te beschrijven. Er zijn twee methodes om vlakdekkende kaarten van droogvalduur te maken. De eerste methode is gebaseerd op hydrodynamische modellen zoals GETM-GOTM waarbij het getij en de waterbeweging fysisch wordt gemodelleerd (Figuur 3.6). De tweede methode (InterTides) is gebaseerd op interpolatie van de waterstanden tussen meetstations in de Waddenzee (Rappoldt, Roosenschoon & van Kraalingen 2014). Beide methodes hebben voor- en nadelen. Met name de afwatering van intergetijde platen is moeilijk om nauwkeurig te simuleren met een hydrodynamisch model omdat de fijnschalige morfologische structuren zoals prielen en poeltjes niet worden geregistreerd in de bathymetrische kaarten. Dit laatste is goed te zien aan de waterstanden bij getijstation Holwerd nabij het wantij van Ameland. Dit getijstation is geen onderdeel is van intertidales, omdat het niet permanent in gebruik is geweest. GETM-GOTM voorspelt veel te hoge laagwaterstanden, terwijl de voorspellingen met intertidales zeer goed overeenkomen met de metingen - zie appendix A in Ens et al. (2017).

In de analyse tijdens fase 2 wordt in eerste instantie de correlatie tussen de twee kaarten onderzocht om te zien of er systematische afwijking is tussen de methoden. De keuze voor het gebruik van de ene of de andere kaart laten we afhangen van de inzichten die deze vergelijking oplevert.



Figuur 3.6 Gemiddelde droogvalduur over de periode 2009-2011. De hydrodynamische simulaties op basis waarvan droogvalduur is berekend zijn uitgevoerd in het PACE project; de simulatie data zijn door Ulf Gräwe van het Leibniz-Institute for Baltic Sea Research (IOW) beschikbaar gesteld; post-processing is door Eelke Folmer uitgevoerd.

3.5 Verstoring

Er zijn verschillende verstoringfactoren die effect hebben op de verspreiding van vogels. Verstoring kan natuurlijk van aard zijn (roofvogels, vossen), maar ook door mensen veroorzaakt worden (vliegverkeer, wandelende mensen, boten, etc). Verstoring kan plaatsvinden tijdens laagwater op de intergetijdse platen en tijdens hoogwater op de hvp's.

De beschikbare gegevens over verstoringbronnen zijn zeer variabel wat betreft temporele en ruimtelijke resolutie en de verstoring die veroorzaakt wordt. Van grote boten met AIS is bijvoorbeeld elke paar minuten de positie bekend, maar de mate van verstoring die een dergelijke boot veroorzaakt hangt af van de beslissing van de opvarenden om de boot te verlaten en over het wad of kwelder te gaan lopen. Het droogvallen of voor anker gaan kan gereconstrueerd worden, maar over het verlaten van de boot weten wij niets. Ook is niet duidelijk hoe verstoringseffecten van verschillende typen verstoringbronnen moeten worden gecombineerd. Er zijn nog geen tools ontwikkeld om het voedsellandschap te combineren met het verstoringlandschap. Op basis van de beschikbare gegevens zal daarom gewerkt worden met een globale classificatie van verstoring (bijv. laag, middel, hoog) op basis van kaarten (zie ook hoofdstuk 4).

3.5.1 Verstoring tijdens laagwater

Predatoren

Waarschijnlijk jagen roofvogels vooral tijdens hoogwater op de wadvogels, die zich dan in grote groepen aan de rand van het wad hebben verzameld. We nemen aan dat verstoring door roofvogels tijdens laagwater niet of nauwelijks voorkomt. Er zijn geen waarnemingen bekend van grondpredatoren, zoals de Vos, die zich tijdens laagwater ver uit de kust op het wad begeven op jacht naar wadvogels.

Wadlopers, kokkelvisser, oesterrapers en droogvallers

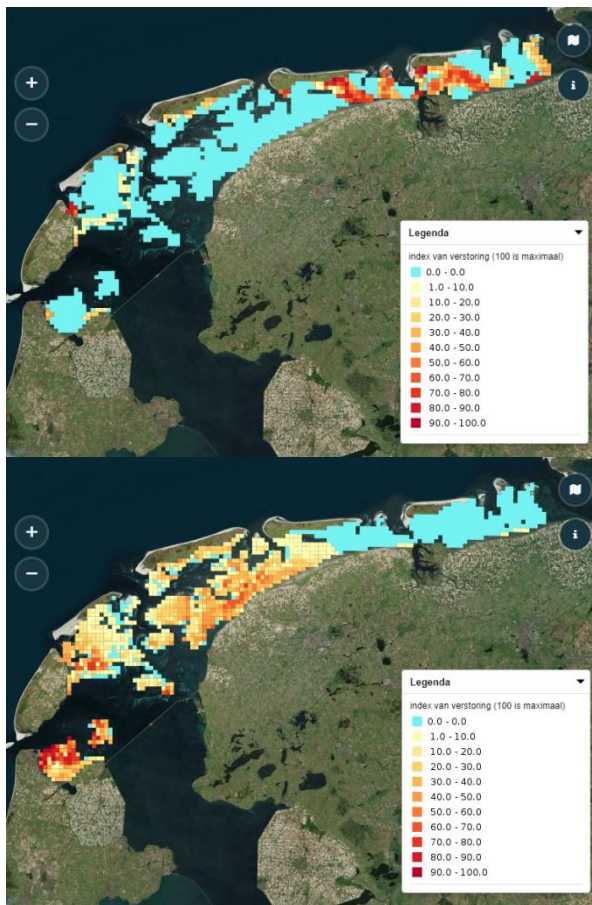
Mensen die tijdens laagwater over het wad lopen zorgen voor verstoring. Het betreft vooral deelnemers aan georganiseerde wadlooptochten, kokkelvisser, oesterrapers en wadvaarders

die hun boot hebben laten droogvallen. Sommige wadlopers houden hun tocht bij via de Strava app. Aan de wereldwijde “heatmap” die gebaseerd is op bewegingen van Strava gebruikers is echter te zien dat sommige vaartochten ook als looptocht worden opgegeven (Figuur 3.7).



Figuur 3.7. Screenshot van de wereldwijde heatmap van strava van de oostelijke Waddenzee met als activiteit Wandelen (run). Bron: <https://www.strava.com/heatmap#10.93/6.29116/53.42310/hot/run>

De locatie van wadloopgebieden is bekend en in het kader van WaLTER zijn de wadlooporganisaties benaderd over het aantal tochten en de aantallen deelnemers. Deze informatie is gecombineerd met een kaart van het voedsellandschap voor de Scholekster om mogelijke knelpunten te visualiseren (Figuur 3.8). Bij de analyses in fase 2 zullen we gebruik maken van aparte voedsel dichtheden en verstoringindices.

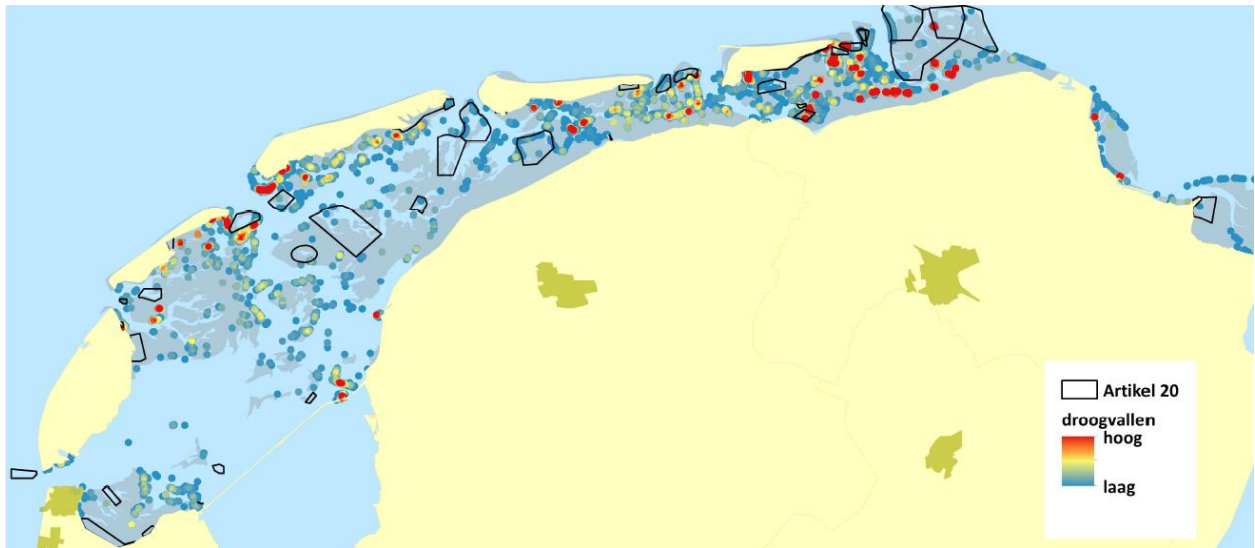


Figuur 3.8. De mate van verstoring in de nazomer door wadlopers (boven) en helicopters (onder) uitgedrukt als een verstoringsindex. Blauw is minimale verstoring, rood is maximale verstoring. De omvang van het voedselaanbod voor de Scholekster en de intensiteit van de potentiële verstoring zijn opgedeeld in 10 klassen, waarbij de hoogste klassen de waarde 10 kregen, aflopend naar 1 voor de laagste klasse. Om de gebieden in kaart te brengen waar verstoring naar verwachting de meeste problemen geeft is een index geconstrueerd door deze getallen te vermenigvuldigen: 100 betekent maximale kans op verstoring in het beste voedselgebied. Bron: <https://www.walterwaddenmonitor.org/tools/wad/>.

In het kader van onderzoek naar de effecten van oesterrapen hebben een aantal oesterrapers vrijwillig hun tracks vastgelegd tijdens het rapen (Glorius et al. 2014), maar na beëindiging van het onderzoek zijn de oesterrapers hiermee gestopt.

In het kader van de meerjaren afspraken over de handkokkelvisserij (PRW 2011) zijn gebieden vastgesteld waar afhankelijk van het totale kokkelbestand gevist mag worden, maar waar de kokkels binnen die gebieden precies worden opgevisst wordt niet bijgehouden.

Wadvaarders die met hun boot droogvallen zijn een potentiële verstoringbron, vooral als de boot tijdens laagwater door de opvarenden verlaten wordt om over het wad te lopen. In het kader van de monitoring van de vaarrecreatie zijn deze droogvallers in beeld gebracht. Dit is alleen goed mogelijk voor boten langer dan 15 m, die verplicht AIS aan boord hebben (Figuur 3.9). Ook via radar worden bewegingen van boten vastgelegd, maar de radar legt veel meer vast, zoals sterke branding en betonnening (Meijles et al. 2018).



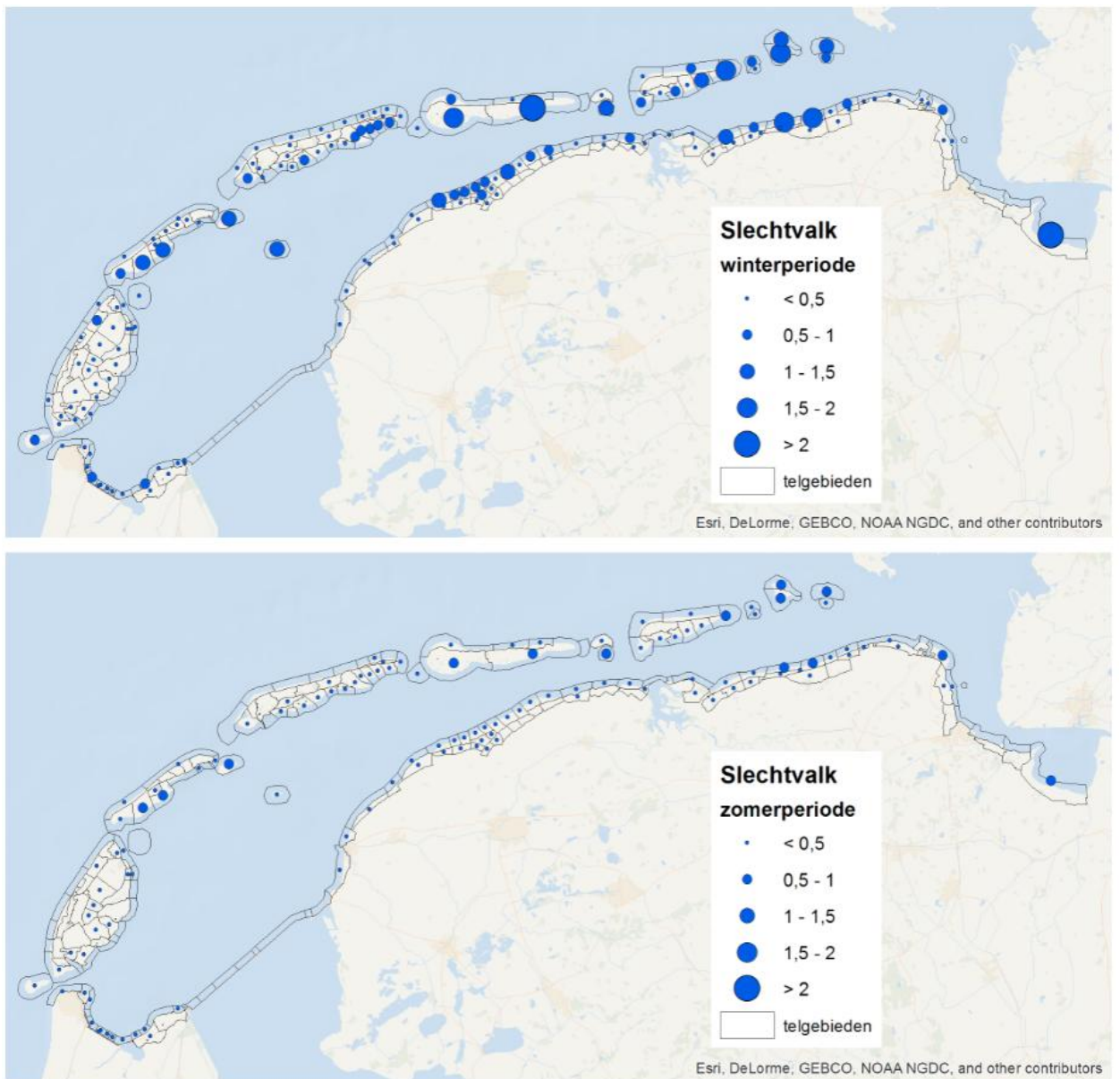
Figuur 3.9. Puntdichtheidkaart van droogvallers tijdens het vaarseizoen 2017 voor het gehele Waddengebied op basis van AIS. Ook aangegeven de grenzen van artikel 20 gebieden, waar droogvallen niet is toegestaan. Bron: Meijles et al. (2018).

Luchtvaart kan ook voor verstoring zorgen. De Vliehors wordt gebruikt voor oefeningen met helicopters, straaljagers en transportvliegtuigen. Daarnaast wordt er boven het waddengebied gevlogen door sportvliegtuigjes en helicopters. De gegevens van de burgerluchtvaart zijn beschikbaar (FlightRadar) en gebruikt om in het kader van WaLTER een kaart te maken van de knelpunten.

3.5.2 Verstoring tijdens hoogwater

Predatoren

De Vos als grondpredator is vooral op de vaste wal een probleem en dan vooral voor broedvogels. Gevleugelde predatoren zijn waarschijnlijk een groter probleem voor wadvogels op hvp's dan de grondpredatoren. In de beginjaren van de systematische tellingen van overtijdende wad- en watervogels was de Slechtvalk bijna uit Europa verdwenen (vooral als gevolg van DDT en andere insecticiden). Na het verbod op deze bestrijdingsmiddelen kwam de Slechtvalk terug en nam hun aantal toe. Halverwege de jaren negentig werd besloten om tijdens de hoogwatertellingen ook de Slechtvalken te tellen. De aantallen zijn 's winters beduidend hoger dan 's zomers. De winteraantallen lijken te stabiliseren, terwijl het aantal broedparen nog steeds toeneemt. Naast Slechtvalken zorgen vooral Kiekendieven voor verstoring op de hoogwatervluchtplaatsen (Ens et al. 2017b).



Figuur 3.10.. Verspreiding van de Slechtvalk in winter (boven) en zomer (onder) in de Waddenzee op basis van de door Sovon georganiseerde hoogwatertellingen. Bron: Ens et al. (2017b).

Zeer recent is ook begonnen met het vastleggen van de aanwezigheid van menselijke verstoringsbronnen tijdens de hoogwatertellingen door Sovon, maar nog niet alle telgroepen doen hier standaard aan mee.

4 Plan van Aanpak analyse Fase 2

Op hoofdlijnen betreft de analyse in fase 2 het vergelijken van de theoretische potentie van de hvp's met de werkelijke verspreiding van aantallen vogels op de hvp's. De eenvoudigste benadering in de ruimtelijke analyse is het vergelijken van een kaart met het areaal foerageergebied en de voedselbeschikbaarheid, met een kaart waarop het foerageerbereik rond (virtuele) hvp's is weergegeven. Onderzoek naar de beste manier om de kwaliteit van het foerageerhabitat vast te leggen is in volle gang. Een verdiepingsslag daarbij is het koppelen van deze ruimtelijke analyses aan het verstoringlandschap. Vervolgens worden de resultaten kwalitatief gekoppeld aan veldkennis van hvp's langs de randen van het wad. Dit wordt samengevat in een tabel met knelpunten en verbeterpunten voor hvp-gebieden. In dit hoofdstuk wordt het plan van aanpak nader toegelicht.

Het plan van aanpak van de analyses naar het belang en gebruik van hoogwatervluchtplaatsen in het Waddengebied is in vijf stappen opgedeeld:

Stap 1: Beschrijving en analyse van huidige aantallen, trends en relatieve belang van hvp-gebieden op basis van hvp-tellingen per (hoofd)telgebied per vogelsoort

Stap 2: Beschrijving en analyse van het belang van hvp-gebieden op basis van voedsel (en eventueel abiotische omgevingscondities)

Stap 3: Beschrijving en koppeling van het verstoringlandschap aan het voedsel en habitat condities.

Stap 4: Beschrijving en analyse om knelpunten van hvp-gebieden te identificeren.

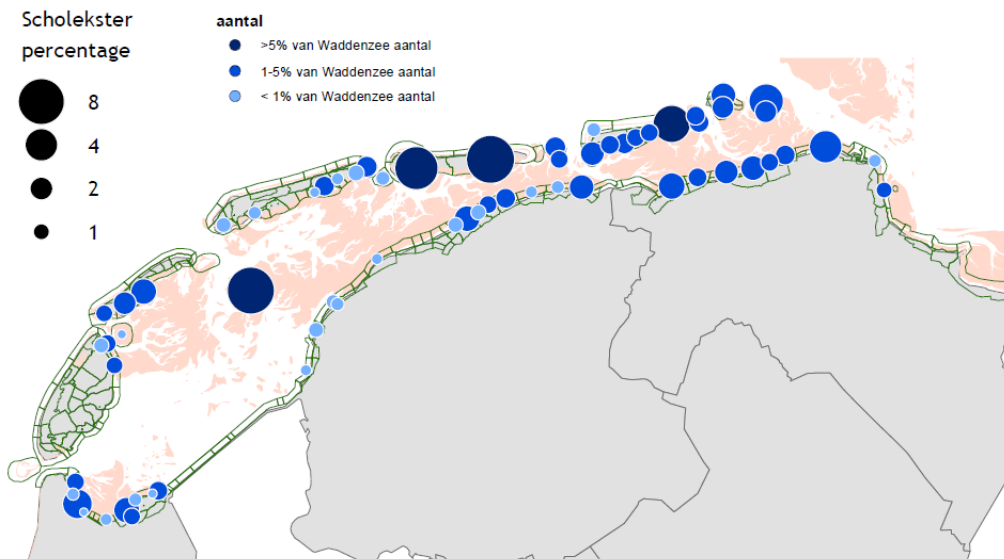
Stap 5: Conclusies en aanbevelingen

Voor de soorten Bontbekplevier, Bonte Strandloper, Kanoet, Kluut, Rosse Grutto, Tureluur, Scholekster, Steenloper, Wulp en Zilverplevier uit de shortlist worden de stappen 1 t/m 5 doorlopen. Voor de Groenpootruiter en Zwarte Ruiter wordt de ruimtelijke analyse uit stap 2 niet uitgevoerd en wordt alleen kwalitatief gekeken naar het belang van hvp-gebieden op basis van habitat eigenschappen. Voor deze soorten worden stap 1, 3, 4 en 5 ook uitgevoerd.

In onderstaande paragrafen worden de stappen 1 t/m 5 toegelicht.

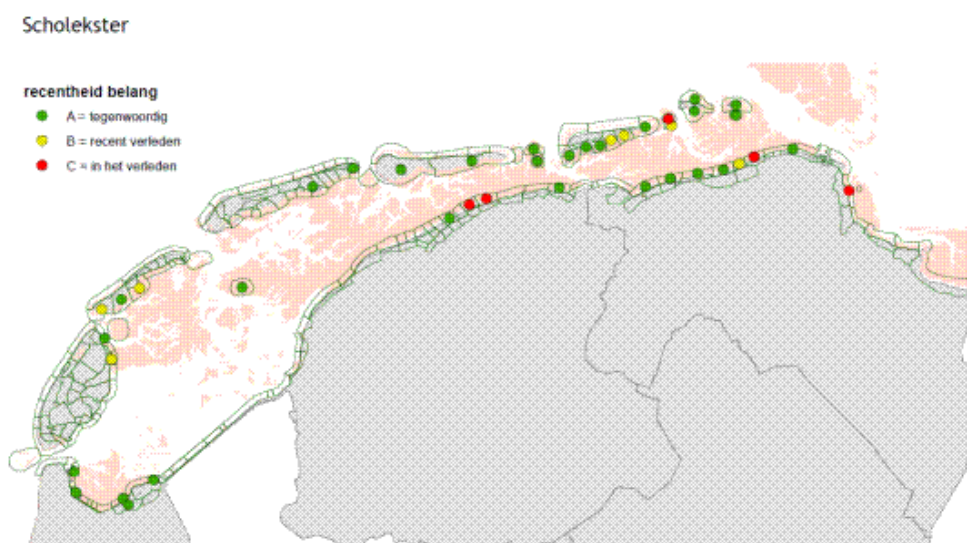
4.1 Stap 1: Huidige aantal, trends en belang van hvp-gebieden

Op basis van de Sovon hvp tellingen worden per vogelsoort en per (hoofd)telgebied het huidige aantal en de trends in aantallen weergegeven. Op basis van aantallen en de trends kan een indruk worden verkregen van veranderende condities. Aantallen worden op kaart weergegeven d.m.v. de grootte van de cirkels (zie als voorbeeld figuur 4.1). Aan deze kaart worden de trends per soort per telgebied toegevoegd d.m.v. kleuren (d.w.z. figuur 4.1. en 4.2 worden in één kaartbeeld samengevoegd). De trendkaarten laten de ontwikkeling van de aantallen zien vanaf 1995 per telgebied. De classificatie van de trends is een versimpelde weergave van de output van TrendSpotter (zie tabel 2.5 in Boele et al. 2013 en Sovon-website per soort). Het laat zien of aantallen ter plaatse toenemen of stabiel zijn (groen), afnemen (rood) of variabel (geel) zijn.



Figuur 4.1. Aantallen van Scholeksters als percentage van de Nederlandse Waddenzee populatie (data watervogelmeetnet Sovon/CBS/TMAP). De berekening van de aantallen is gebaseerd op het aandeel van de Nederlandse Waddenzee populatie dat op een hvp verblijft. Uit van der Hut et al. 2014.

Naast de trends per soort per telgebied wordt ook het belang van tel-/hvpgebieden op een kaart weergegeven. De kaarten over de recentheid van het belang van telgebieden laten de verspreiding in de periode 1995 t/m 2016 zien, maar dan met enkel het relatieve belang in drie verschillende periodes: (1) 1995-2002 (verleden), (2) 2003-2010 (recent verleden) en (3) 2011-2017 (tegenwoordig) (zie figuur 4.2 als voorbeeld). Hierbij wordt ook gekeken naar gebieden die vroeger niet van belang waren, maar nu wel en andersom. D.m.v. de grootte van de cirkels zal in deze kaart ook het belang in huidige aantallen worden weergegeven.



Figuur 4.2. Recentheid belang van gebieden voor de Scholekster op basis van historische data van HVP tellingen (data watervogelmeetnet Sovon/CBS/TMAP, A = tegenwoordig van belang (1 % of meer van de in 2006/07 – 2011/12), B = in het recente verleden nog van belang (1% of meer in 2000/01 – 2005/06 maar tegenwoordig niet meer), C = in het verleden van belang (1% of meer in 1994/95 – 1999/00 maar daarna niet meer). Uit van der Hut et al. 2014.

4.2 Stap 2: Analyse - belang hvp op basis van voedsel

Voorafgaand aan de analyses naar het belang van hvp's op basis van voedsel worden de specifieke prooisorten per vogelsoort in kaart gebracht. Dit wordt in fase 2, indien nodig, uitgewerkt. Voor een groot deel van de soorten is dat al gebeurd in het kader van onderzoek naar effecten van bodemdaling op het Voedsellandschap van wadvogels (Ens et al 2017).

De ruimtelijke analyse naar het belang van hvp's voor de verschillende vogelsoorten op basis van voedsel bestaat uit twee opeenvolgende analyses:

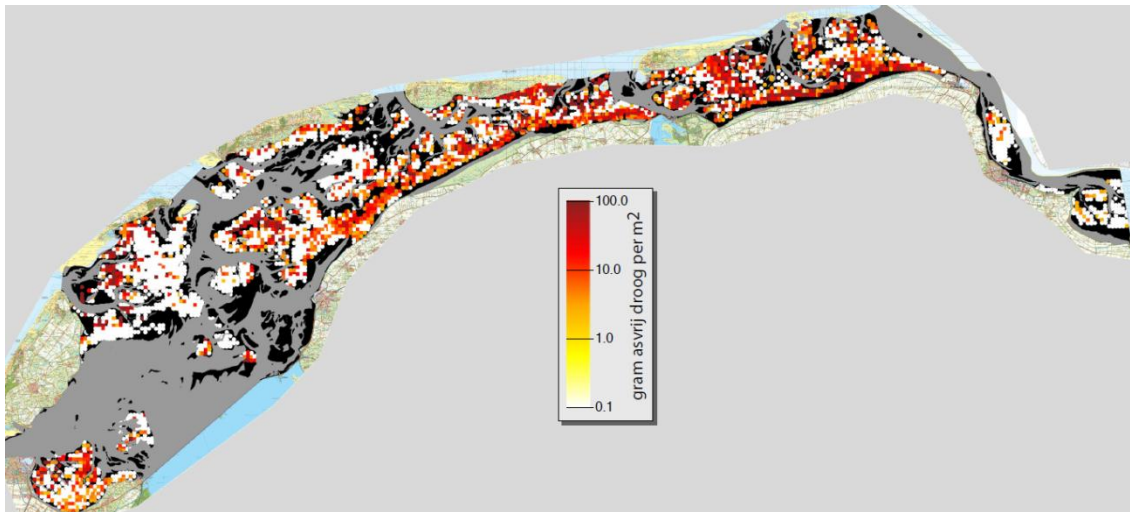
In analyse 1 wordt in detail naar de kwaliteit, de beschikbaarheid en energetisch waarde van het voedsel gekeken in de omgeving van de hvp-gebieden. Hiermee wordt het voedsellandschap in kaart gebracht.

In analyse 2 wordt onderzocht of hvp-gebieden op basis van het voedsellandschap onder- of overbenut zijn. Hierbij worden, naast bestaande hvp's, ook virtuele hvp's langs het wad aangewezen zodat onderzocht kan worden waar mogelijk kansen liggen op plekken die nu geen hvp zijn.

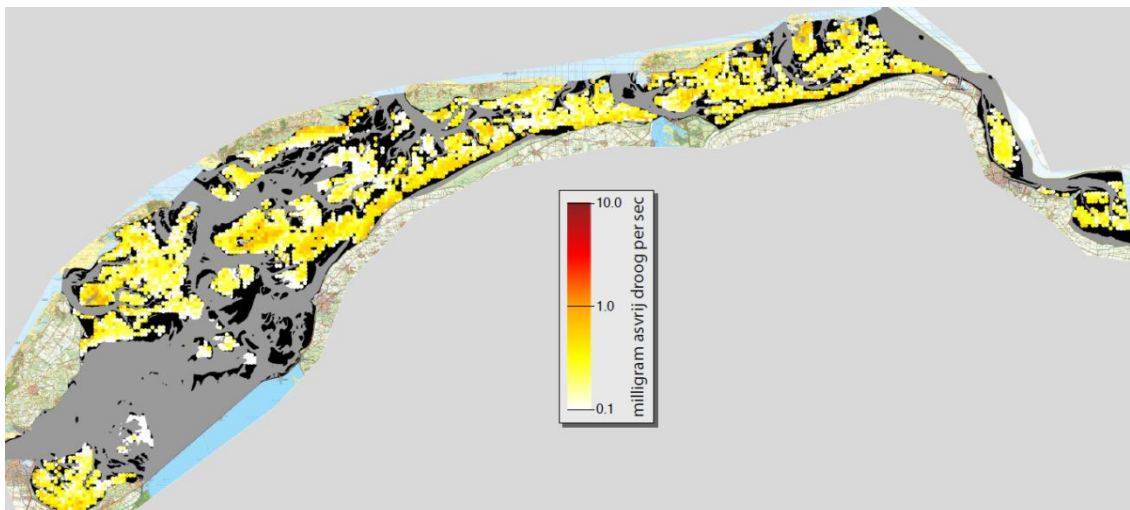
In de analyses wordt onderscheid gemaakt tussen overwinteraars en doortekkers (wat soms betekent dat er twee analyses plaatsvinden voor één soort (bijv. Bonte Strandloper, overwinteraar en doortrekker). Voor de analyses van de overwinteraars worden de vogeltellingen van: jan – mrt gebruikt. Voor de doortekkers wordt per soort gekeken naar de piekperiode (overwegend, mei, aug-sept). Tijdens de testfase van de analyses (zie hoofdstuk 5), wordt ook een korte verkenning uitgevoerd naar de aanwezigheid van weilanden in de buurt van de hvp. Vooral voor Wulpen en Scholekster bestaat de mogelijkheid dat ze tijdens hoogwater ook naar voedsel zoeken in deze weilanden.

Analyse 1. Wadmap

In Wadmap wordt elke vogelsoort gekarakteriseerd door een lijst met geprefereerde prooisorten, door een seizoensafhankelijke energiebehoefte, en door rekenregels voor het bepalen van de functionele respons (de voedselopname snelheid als functie van het prooiaanbod) (Rappoldt 2016). Deze kennis wordt gecombineerd met de gegevens over de in een gebied aanwezige prooidieren uit de bodemdier surveys van het NIOZ (SIBES) en de schelpdiersurveys van WMR om kaartbeelden van het voedsellandschap te maken. De kwaliteit van het voedselgebied kan op verschillende manieren worden vastgelegd. De voor de betreffende vogelsoort oogstbare biomassa is een voor de hand liggende maat. Deze maat werd ontwikkeld en eerder toegepast voor de Scholekster door Zwarts et al. (1996). Een andere mogelijkheid is om niet de aanwezige biomassa, maar de snelheid waarmee het aanwezige voedsel gevonden en gegeten kan worden als maat voor habitatkwaliteit te nemen. Een afgeleide variant, waarbij voedselgebied als geschikt werd beoordeeld als de voorspelde opnamesnelheid van voedsel boven een kritieke waarde lag werd eerder toegepast voor de Kanoet door Kraan et al. (2009). Op deze manier kunnen kaartbeelden van het voedsellandschap worden gemaakt (figuur 4.3 en figuur 4.4).



Figuur 4.3 Met wadmap berekende voedsellandschap voor de Scholekster in de nazomer van 2013. De gebruikte maat voor habitatkwaliteit is oogstbare biomassa in gram asvrij drooggewicht per m^2 . In zwart droogvallend wad waar geen voedselgegevens van bekend zijn. Overgenomen uit Ens *et al.* (2017).



Figuur 4.4 Met wadmap berekend voedsellandschap voor de Bonte Strandloper voor mei 2010. De gebruikte maat voor habitatkwaliteit is de opnamesnelheid (in milligram asvrij drooggewicht per sec). In zwart droogvallend wad waar geen voedselgegevens van bekend zijn. Overgenomen uit Ens *et al.* (2017).

Voor een bepaald wadgebied, bijvoorbeeld het Balgzand, kunnen nu de lokale metingen van habitatkwaliteit worden opgeteld tot een kwaliteitsmaat voor het hele gebied. Dit wordt door Ens *et al.* (2017) een proxy voor draagkracht genoemd, vanwege de veronderstelde relatie met de draagkracht van het gebied voor foeragerende wadvogels. Door Ens *et al.* (2017) zijn de volgende proxies voor draagkracht ontwikkeld:

1. Oppervlak: het areaal geschikt foerageerhabitat op basis van de berekende opnamesnelheid van voedsel en een energetisch bepaalde ondergrens aan de opnamesnelheid. Dit is de proxy voor draagkracht zoals toegepast door Kraan *et al.* (2009).
2. BM_aanw: de aanwezige biomassa aan prooidieren op basis van dieet.

3. BM_oogst: de oogstbare prooibiomassa. Dit is de biomassa prooidieren in gebieden waar de drempelwaarde in opnamesnelheid gehaald wordt en komt overeen met de proxy voor draagkracht zoals toegepast door Zwarts et al. (1996).
4. BM_oogst_droog: de beschikbare oogstbare prooibiomassa. Dit is de oogstbare prooibiomassa vermenigvuldigd met de lokale droogvalduur (tussen 0 en 1)
5. FR_aanw: de opnamesnelheden berekend voor het aanwezige voedsel, gesommeerd over de totale oppervlakte
6. FR_oogst: de berekende opnamesnelheden, gesommeerd over de oppervlaktes waar de kritische opnamesnelheid gehaald wordt, d.w.z. waar het voedsel oogstbaar is
7. FR_oogst_droog: de berekende opnamesnelheden, gesommeerd over de oppervlaktes waar de kritische opnamesnelheid gehaald wordt, en vermenigvuldigd met de lokale droogvalduur

De belangrijke vraag is nu welke van deze proxies het sterkste is gecorreleerd met de draagkracht. Het onderzoek daarnaar is in volle gang door te onderzoeken welke proxy de Waddenzee-brede verspreiding van de verschillende vogelsoorten het beste verklaart. Soms zijn verschillende proxies sterk gecorreleerd en is het niet mogelijk om te bepalen welke de beste verklaring geeft van de Waddenzee-brede verspreiding (Ens et al. 2017, Ens et al. 2018). Echter, dan maakt het ook niet veel uit voor welke proxy wordt gekozen om het voedsellandschap te beschrijven.

Er zijn proxies voor draagkracht ontwikkeld voor op de wadplaten foeragerende wadvogelsoorten waarvoor de gecombineerde gegevens van SIBES en de schelpdiersurveys van WMR naar verwachting een goed beeld geven van het beschikbare voedselaanbod. Het gaat om: Bergeend, Pijlstaart, Scholekster, Kluut, Zilverplevier, Bontbekplevier, Kanoet, Drieteenstrandloper, Bonte Strandloper, Rosse Grutto, Wulp, Tureluur en Steenloper. Naar verwachting zal in mei 2019 voor elk van deze soorten het onderzoek zijn afgerond naar de proxies die de Waddenzee-brede verspreiding het beste kunnen verklaren.

In dat onderzoek naar de beste proxy wordt een verband gelegd tussen de in een bepaald gebied, bijvoorbeeld het Balgzand, in een bepaald seizoen van het jaar aanwezige aantal wadvogels en de proxywaarde voor dat gebied. Daarvoor is het nodig een verband te leggen tussen de laagwaterfoerageergebieden en de hoogwatertelgebieden. De gebruikte grenzen zijn gebaseerd op de veldervaringen van een groot aantal geconsulteerde wadbiologen en kennis over het verspreidingsgedrag van vogels uitgerust met zenders (Ens *et al.* 2017). Uitgaande van een lineaire relatie tussen aantallen vogels en kwaliteit van het laagwaterfoerageergebied (proxy voor draagkracht) zullen in sommige gebieden meer vogels voorkomen dan verwacht en in andere gebieden minder. Deze afwijkingen kunnen worden geïnterpreteerd als “overbenutting”, dan wel “onderbenutting” van het gebied.

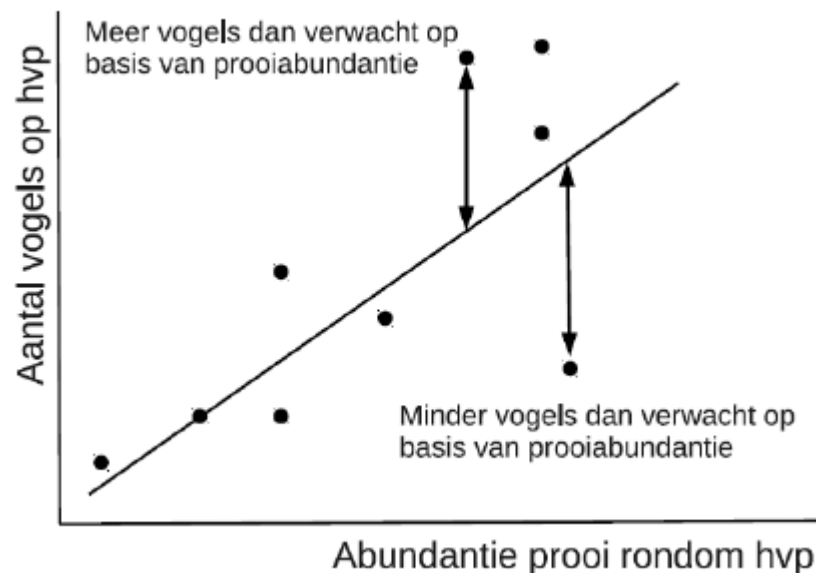
In de boven beschreven berekeningen worden op globale wijze hvp's gekoppeld aan voedselgebieden. Bij analyse 2 wordt de vliegafstand tussen (virtuele) hvp's en foerageergebieden explicieter geanalyseerd.

Analyse 2. Vogel aantallen als functie van habitat en voedsel i.r.t. afstand tot hvp

Het doel van het project is om via ruimtelijke analyse inzichtelijk te maken op welke plaatsen langs de randen van het wad maatregelen genomen kunnen worden zodat de condities voor overtuigende vogels verbeteren. De voorgestelde analyse betreft vergelijkingen van de

geschiktheid van de foerageergebieden en het gebruik van de (virtuele) hvp's in de nabijheid¹. "Nabijheid" wordt geoperationaliseerd op basis van kennis van vliegafstanden tussen hvp's en foerageergebieden. In de beste gevallen wordt de geschiktheid van het foerageergebied bepaald aan de hand van een combinatie van habitat karakteristieken en voedselbeschikbaarheid (zoals in analyse 1-wadmap). Voor de vogelsoorten met een dieet waarvoor dat niet mogelijk is, wordt gebruik gemaakt van alleen beschrijvingen van het habitat.

De voorgestelde analyse geeft inzicht in de relatie tussen de kwaliteit van het wad en de vogels op de nabijgelegen hvp's (Figuur 4.3). De afwijking van de relatie kan gebruikt worden om te beoordelen of er sprake is van over- of onderbenutting van de hvp's wat kan helpen om eventuele maatregelen te onderbouwen. Voor de vogelsoorten waarvoor alleen gebruik gemaakt wordt van het habitat als indicator voor kwaliteit zal een kwalitatieve analyse op basis van kaartmateriaal gedaan worden.



Figuur 4.3 Illustratie van de methode om per hvp de afwijking van getelde aantallen ten opzichte van de kwaliteit van het habitat in termen van voedsel condities te analyseren.

¹ Omdat er geen data zijn van de verspreiding van vogels gedurende laagwater wordt alleen gebruik gemaakt van data van hvp tellingen.

BOX 1. Verdiepingsslag ruimtelijke analyse

Bij afwijkende/onverwachte resultaten uit de analyses is het mogelijk om Individual Based Models te gebruiken om de ontwikkelingen en kansen voor hvp's beter te doorgronden (bijv. d.m.v. MORPH). Afhankelijk van de resultaten van fase 2 kan in een later stadium besloten worden hier meer onderzoek naar te doen. Hieronder wordt dit type analyse kort toegelicht.

Dynamische benutting voedselaanbod (WEBTICS en MORPH)

Karakterisering van het voedselaanbod via de bovenbeschreven methodes houdt geen rekening met de dynamiek van het getij en de mogelijkheid of onmogelijkheid om bepaalde delen van het voedselbestand in verschillende stadia van het getij te benutten. Het is mogelijk kort droogliggende voedselbestanden af te waarderen op basis van de droogligtijd, maar het kan zijn dat juist die bestanden sterk worden geprefereerd en direct benut zodra ze droogvallen, zie bijv. Dokter et al. (2017). De modellen WEBTICS (Rappoldt et al. 2004) en MORPH (Stillman 2008) beschrijven deze dynamische benutting van het voedselaanbod. Beide modellen veronderstellen een optimale prooikeuze, maar WEBTICS doet berekeningen voor het gemiddelde individu en de locatie van individuen wordt niet gevolgd, terwijl er in MORPH wel verschillen tussen individuen bestaan en de verplaatsingen van die individuen worden ook bijgehouden. Een simpele versie van MORPH, genaamd WaderMORPH (West et al. 2010) is geparameteriseerd voor Bonte Strandloper, Bontbekplevier, Kanoet, Tureluur, Zilverplevier, Grutto, Rosse Grutto, Scholekster en Wulp.

4.3 Stap 3: Koppeling aan het verstoringslandschap

Voor hvp's is een belangrijk vereiste dat deze veilig zijn gelet op het risico van verstoring door predatoren en mensen. De afgelopen jaren wordt er steeds meer informatie verzameld over verstoring (zie ook tabel 2.2), maar gestandaardiseerde kwantitatieve gegevens ontbreken nog grotendeels. De beschikbare gegevens die er wel zijn over verstoring missen vaak ook de resolutie tot op hvp-locatie. In eerste instantie is het daarom niet de opzet om verstoringsdruk kwantitatief mee te nemen in de ruimtelijke analyses. Het is wel mogelijk om op basis van de beschikbare gegevens verstoringskaarten te maken en die visueel in GIS te relateren aan de uitkomsten van de analyses (d.w.z. de residuen). Daarnaast kan de verstoring rondom hvp-gebieden in klassen (bijv. laag, middel, hoog) worden ingedeeld om hvp-gebieden onderling met elkaar te vergelijken. Indien tijdens de analyses nieuwe inzichten naar voren komen m.b.t. het verstoringslandschap dan wordt, in overleg met de opdrachtgever, verkend of er kwantitatieve analyses mogelijk en wenselijk zijn.

4.4 Stap 4: Beschrijving kenmerken en interpretatie knelpunten hvp-gebieden

Beschrijving van kenmerken hvp-gebieden

In stap 5 volgt een (ecologische) beschrijving van de hvp-gebieden. Dit gebeurt aan de hand van de volgende onderdelen:

- Op basis van virtuele hvp's uit de ruimtelijke analyses en bestaande hvp's wordt een lijst opgesteld met hvp-locaties/gebieden langs de randen van het wad en

weergegeven op kaart. Vervolgens wordt per locatie/gebied een korte beschrijving gemaakt van (ecologische) kenmerken (o.a. voedsel in omgeving, benutting, verruiging, mate van verstoring, predatie, plaatselijke problematiek, areaal, veranderingen in areaal, etc.). Dit gebeurt op basis van literatuuronderzoek en veldkennis van medewerkers en vrijwilligers van Sovon en terreinbeheerders d.m.v. werksessies en/of interviews.

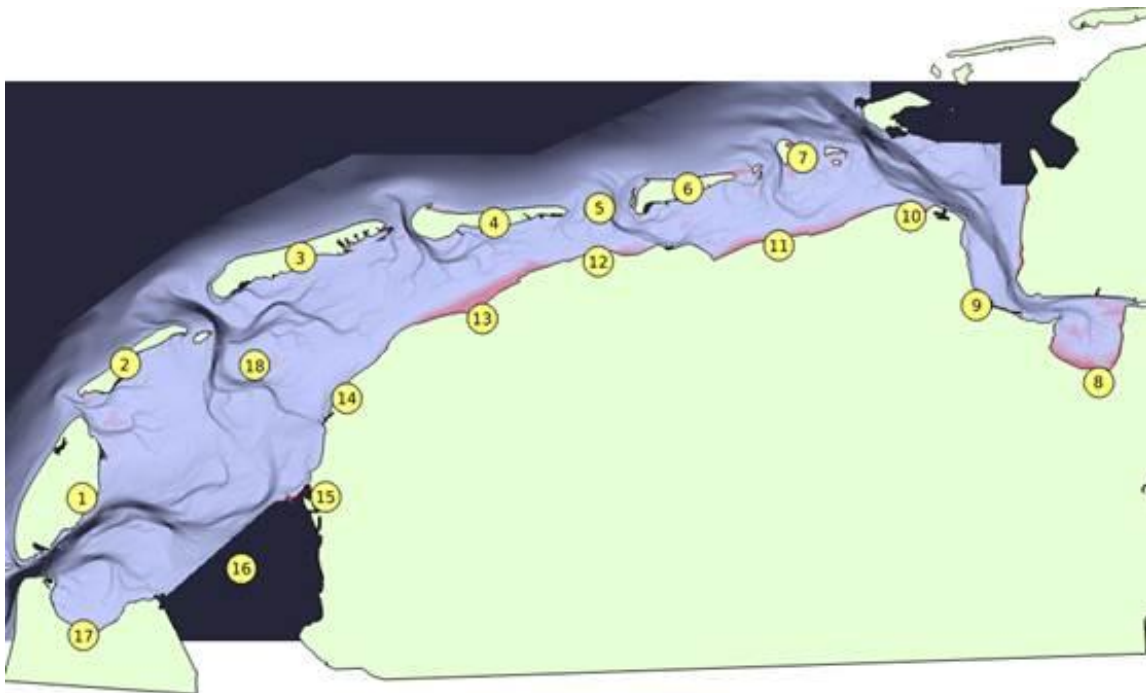
- Vervolgens worden de resultaten uit stap 2 en stap 3 hieraan toegevoegd per soort (d.w.z. waar ligt veel voedsel in de buurt, welke hvp's zijn over-/onderbenut en waar is veel verstoring).
- In deze beschrijving wordt ook aangegeven wat de huidige kwaliteit van een hvp gebied/locatie is en wat het belang van de gebieden in de toekomst zal zijn (o.a. met het zicht op de zeespiegelstijging).
- Deze onderdelen resulteren in een tabel per soort (tabel 4.1), waarbij sommige soorten mogelijk kunnen worden 'samengevoegd' als analyseresultaten en hvp-voorkeuren sterk overeenkomen.

Interpretatie

In de interpretatiefase wordt vervolgens gekeken waar knelpunten kunnen liggen: bijv. locaties waar hvp's ontbreken, zodat foerageergronden niet bereikt kunnen worden, of waar foerageergronden minder geëxploiteerd worden dan mogelijk lijkt door bijv. veel verstoring. In de interpretatie wordt de informatie van alle beschreven stappen benut. Deze fase levert aanknopingspunten voor kansen voor verbetering. Tot slot wordt aangegeven waar locaties met kansen en eventuele verbeteringen voor hvp's liggen en welke realistische maatregelen nuttig zijn en waar mogelijk koppelkansen liggen (zoals bijv. Vismisgratierivier, Holwerd aan Zee etc). De focus ligt vooral op 'stuurknoppen' waaraan door middel van inrichting, beheer en gebruik gedraaid kan worden. Resultaten van de interpretatiefase worden opgenomen in tabel 4.1 en worden gekoppeld aan gebieden op kaart (fig. 4.5).

Tabel 4.1 Voorbeeld van overzicht resultaten per soort

Gebied	Belang	Trend	Aantal	Benutting	Verstoring	Kenmerken hvp	Knelpunten	Kansen
1	+/-	+/-	+	+	hoog	opp., verruiging	geen	nvt
2	+/-	+/-	+/-	-	middel	opp., verstoring	verstoring	meer rust
3	+/-	+/-	+	+/-	laag	opp., geschikt	geen	meer opp.
4	+/-	+	+	+/-	laag	opp., predatie	geen voedsel	
5	+/-		-	-	hoog	opp., verstoring	verstoring	meer rust
6	+/-	-	+	+/-	hoog	opp., verstoring	geen	



Figuur 4.5. Voorbeeld van verdeling van de randen van het wad in gebieden ten behoeve van de interpretatie van knelpunten en kansen. Uit van der Hut et al. 2014

4.5 Stap 5: Conclusies en aanbevelingen

In het voorgaande hoofdstuk is een overzicht gegeven van de huidige benutting van hvp's door de soorten, mede in relatie tot voedselbeschikbaarheid en drukfactoren die het voorkomen sturen. In dit hoofdstuk vindt een integratie plaats. De centrale vraag daarbij is of er gemeenschappelijke patronen te ontdekken zijn in aantalsontwikkeling en benutting op het niveau van deelgebieden van de hvp's. Indien dat zo is, dan kan gezocht worden naar gemeenschappelijke knelpunten en, daarmee samenhangend, naar kansen voor verbetering van hvp's. De resultaten worden, zover mogelijk, samengevat in één overzichtstabel en gekoppeld aan een overzichtskaart met aandachtsgebieden. Hierbij wordt ook de focus gelegd op de meest realistische en kansrijke maatregelen die voor meerder soorten effect zullen hebben. Vervolgens worden er aanbevelingen gedaan en suggesties voor vervolgstappen.

5 Planning en fasering

Fase 2 wordt gefaseerd uitgevoerd, gebruik makend van evaluaties van de tussenresultaten. Elke stap leverde een tussenproduct op, dat besproken wordt met de opdrachtgever, waarna een volgende stap gezet kan worden.

De volgende fasen (met globale tijdsinschatting) zijn te onderscheiden voor fase 2:

1. data bijeenbrengen en klaar maken voor analyse (ong. 4 maanden);
2. analyse testfase, waarin analyses voor twee soorten worden getest (bijv. Scholekster en Kanoet) (ong. 3 maanden);
3. *contactmoment met opdrachtgever, bespreking van resultaten testfase;*
4. analyses van alle shortlist soorten (ong. 6 maanden);
5. *contactmoment, bespreking van resultaten ruimtelijke analyses;*
6. interpretatiefase, waarin knelpunten en kansen worden bekeken op basis van de analyses, verstoringslandschap en veldkennis d.m.v. werksessies (ong. 2 maanden);
7. rapportage, waarin de resultaten zijn neergelegd (ong. 2 maanden).

De tijdschatting is vrij ruim ingestoken en een aantal fasen kunnen mogelijk deels parallel lopen. In aanloop naar Fase 2 heeft deze planning nadere uitwerking nodig.

6 Literatuur

- Boele, A., Van Bruggen, J., van Dijk, A.J., Hustings, F., Vergeer, J.W., Ballering, L. & Plate, C.L. 2013. Broedvogels in Nederland in 2011. Sovon-rapport 2013/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen
- Dokter, A.M., van Loon, E.E., Rappoldt, C., Oosterbeek, K., Baptist, M.J., Bouten, W. & Ens, B.J. 2017. Balancing food and density-dependence in the spatial distribution of an interference-prone forager. *Oikos*, 126, 1184-1196.
- Ende, D. van den, Troost, K., Asch, M. van, Brummelhuis, E., Perdon, J., Zweeden, C. van, 2017. Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2017: bestand en arealen (No. 17.022). Wageningen UR, Stichting DLO, Centrum voor Visserijonderzoek (CVO), IJmuiden.
- Ens, B.J., Kersten, M., Wijsman, J.W.M., van der Meer, J., Schekkerman, H., van Winden, E. & Rappoldt, C. 2017a. Monitoring van het voor vogels oogstbare voedselaanbod in de kombergingen van het Pinkegat en Zoutkamperlaag - rapportage tot en met monitoringjaar 2016. Sovon-rapport 2017/15, pp. 1-72. Nijmegen.
- Ens, B.J., Kleefstra, R., van Winden, E.A.J., Polwijk, F., Vroom, M., van der Zee, E., Rippen, A. & Sikkema, M. 2017b. Monitoring van verstoring en potentiële verstoringbronnen van vogels en zeehonden in de Waddenzee - seizoen 2016. Sovon-rapport 2017/30; A&W-rapport 2349 (ed. MOCO), pp. 1-83. Nijmegen / Veerwouden.
- Ens, B.J., van der Meer, J., Troost, K., van Winden, E., Schekkerman, H. & Rappoldt, C. 2018. Monitoring van het voor vogels oogstbare voedselaanbod in de kombergingen van het Pinkegat en Zoutkamperlaag - rapportage tot en met monitoringjaar 2017. Sovon-rapport 2018/14, pp. 1-70. Nijmegen.
- Folmer, E., Dekinga, A., Holthuijsen, S., van der Meer, J., Mosk, D., Piersma, T. & van der Veer H. 2017 Species Distribution Models of Intertidal Benthos - Tools for Assessing the Impact of Physical and Morphological Drivers on Benthos and Birds in the Wadden Sea NIOZ report 2017
- Glorius, S., Ens, B.J., Rippen, A., Chen, C., van Hoppe, M. & van der Weide, B. 2014. Effecten van het rapen van oesters in de Waddenzee op de benthosgemeenschap en vogelpopulatie. Rapport C076.14, pp. 1-68. Wageningen.
- Kraan, C., van Gils, J.A., Spaans, B., Dekinga, A., Bijleveld, A.I., van Roomen, M., Kleefstra, R. & Piersma, T. 2009. Landscape-scale experiment demonstrates that Wadden Sea intertidal flats are used to capacity by molluscivore migrant shorebirds. *Journal of Animal Ecology*, 78, 1259-1268.
- Meijles, E., van der Veen, E., Rijnks, R., Vroom, M. & Sijtsma, F. 2018. Monitoring vaarrecreatie op de Waddenzee - seizoen 2017. Rapport, pp. 1-42.
- PRW. 2011. Meerjarenafspraken handkokkelvisserij in de Waddenzee. Rapport, pp. 1-39. Leeuwarden.
- Rappoldt, C. 2016. Met het Wadvogel Habitat Model van datafiles naar proxies. Technische documentatie en beknopte weergave van resultaten. versie 1.1, voorjaar 2016. EcoCurves rapport 23, pp. 1-65. Haren.
- Rappoldt, C., Ens, B.J., Kersten, M. & Dijkman, E. 2004. Wader Energy Balance & Tidal Cycle Simulator WEBTICS. Technical Documentation version 1.1. Alterra rapport 869, pp. 1-95. Wageningen.
- Rappoldt, C., Roosenschoon, O.R. & van Kraalingen, D.W.G. 2014. Intertides: maps of the intertidal by interpolation of tidal gauge data. EcoCurves Rapport 19, pp. 1-36. Haren.
- Stillman, R.A. 2008. MORPH - An individual-based model to predict the effect of environmental change on foraging animal populations. *Ecological Modelling*, 216, 265-276.

- Van Asch, M., Van den Ende, D., Brummelhuis, E.B.M., & Troost, K. B 2014. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2014. Rapport C108.14. IMARES Wageningen UR, Yerseke
- 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.
- West, A.D., Stillman, R.A., Drewitt, A., Frost, N.J., Mander, M., Miles, C., Langston, R., Sanderson, W.G. & Willis, J. 2010. WaderMORPH - a user-friendly individual-based model to advise shorebird policy and management. *Methods in Ecology and Evolution*.
- Zwarts, L., Wanink, J.H. & Ens, B.J. 1996. Predicting seasonal and annual fluctuations in the local exploitation of different prey by Oystercatchers *Haematopus ostralegus*: a ten-year study in the Wadden Sea. *Ardea*, 84A, 401-440.

Bijlage 1 Tabel met soorten

Tabel 1. (volgende bladzijde). Lijst met vogelsoorten die een N2000 doelstelling hebben. In de tabel zijn trend, huidige status, gebruik en prioriteit weergegeven. Functies van het waddengebied zijn foerageren (f), broeden (b), slapen (s) (bron Sovon). De trend in de Waddenzee sinds 06/07 is positief (+), negatief (-), gelijk (0) of wisselend (~) (bron Sovon). De huidige status van de aantallen in de periode 2012-2016 t.o.v het instandhoudingsdoel is weergegeven met aantallen boven, op of onder het doel. Bij de prioriteit van het beleid in de Waddenzee is gekeken naar het al dan niet halen van de N2000 doelstellingen, soorten die momenteel sterk afnemen en waarvoor maatregelen in de Waddenzee mogelijk effect hebben.

Soort	N2000 soorten	Functie Waddengebied	Trend Waddenzee sinds 06/07	Huidige status Waddenzee t.o.v. ISH (2012-2016)	Dieet	Gebruik hvp randen wad	Typische wadden soort	Verstorings-gevoelig	prioriteit beleid Waddenzee	Trek/winter periode Waddenzee	Shortlist hvp-analyse	Type analyse	Opmerking
Aalscholver	niet-broed	f	-	onder	viseter	deels	nee	hoog	nee	mei-okt	nee	nvt	
Bergeend	niet-broed	f	+	boven	gemengd dieet bodemdieren	deels	ja	middel	nee	aug-dec	nee	nvt	niet afhankelijk van hvp's
Blauwe Reiger	x	f	0	X	viseter	nee	nee	middel	nee	aug-nov	nee	nvt	
Bontbekplevier	niet-broed	f	+	boven	wormen, kreeftachtigen, wadslakjes	ja	ja	middel	ja	mei, aug-sept	ja	kwantitatief	ook als broedvogel belangrijk
Bontbekplevier	broed	b	~	onder	wormen, kreeftachtigen, wadslakjes	ja	ja	middel	ja	maart-juli	ja	kwantitatief	wordt al meegenomen als niet-broedvogel
Bonte Strandloper	niet-broed	f	0	boven	wormen, kleine schelpen, kreeftachtigen	ja	ja	laag	nee	feb-april, aug-nov	ja	kwantitatief	waddenzee belangrijk, maar doet het goed, makkelijk mee te nemen in analyse
Brandgans	niet-broed	f	+	boven	gras	nee	nee	middel	nee	feb-mei, okt-nov	nee	nvt	
Brilduiker	niet-broed	f	-	onder	schelpdieren en kreeftachtigen	nee	nee	hoog	nee	nov-maart	nee	nvt	
Drieteen-strandloper	niet-broed	f	+	boven	wormen, schelpdieren en kreeftachtigen	deels	ja/nee	laag	nee	mei, aug-sept	nee	nvt	wordt steeds meer een waddensoort, maar geen prioriteit
Eider	niet-broed	f	-	onder	schelpdieren, krabben	deels	ja	hoog	nee		nee	nvt	niet afhankelijk van hvp's
Eider	broed	b	0	onder	schelpdieren, krabben	nee	ja	hoog	ja	april-aug	nee	nvt	niet afhankelijk van hvp's
Fuut	niet-broed	f	~	onder	vis	nee	nee	hoog	nee	juli-dec	nee	nvt	
Goudplevier	niet-broed	f	~	onder	wormen	deels	nee	middel	nee	sept-dec	nee	nvt	geen typische waddensoort
Grauwe Gans	niet-broed	f,s	+	boven	gras, zaden en knollen	nee	nee	middel	nee	sept-jan	nee	nvt	
Groenpootruiter	niet-broed	f	0	onder	wormen, schelpdieren, kreeftachtigen	ja	ja	middel	ja	juli-sept	ja	kwantitatief	
Grote Mantelmeeuw	x	f	~	X	vis, vogels, aas	deels	ja	laag	nee	sept-jan	nee	nvt	
Grote Zaagbek	niet-broed	f	~	onder	vis	nee	nee	hoog	nee	dec-maart	nee	nvt	
Grutto	niet-broed	f	-	onder	wormen, schelpdieren	nee	nee	middel	nee	maart-april, juni-juli	nee	nvt	
Kanoet	niet-broed	f	+	boven	schelpen-eter en garnalen, kleine krabben	ja	ja	laag	ja	aug-nov	ja	kwantitatief	doortrekkers en overwinteraars
Kievit	niet-broed	f	~	onder	wormen, insecten	nee	nee	middel	nee	sept-jan	nee	nvt	
Kleine Rietgans	x	f	~	X	gras	nee	nee	middel	nee	okt-nov	nee	nvt	
Kluut	niet-broed	f	0	onder	wormen, garnalen	ja	ja	hoog	ja	juli-nov	ja	kwantitatief	
Kluut	broed	b	0	onder	wormen, garnalen, kleine schelpdieren	ja	ja	hoog	ja	maart-juli	ja	kwantitatief	wordt al meegenomen als niet-broedvogel
Kokmeeuw	x	f	0	X	kreeftachtigen, wormen	deels	ja	laag	nee	juli-sept	nee	nvt	
Kolgans	x	f	+	X	gras	nee	nee	middel	nee	nov-feb	nee	nvt	
Krakeend	niet-broed	f	+	boven	waterplaten, draadalgen en wieren	nee	nee	hoog	nee	sept-april	nee	nvt	
Krombekstrandloper	niet-broed	f	~	boven	wormen	ja	ja	middel	nee	juli-aug	nee	nvt	fluctueert veel, geen prioriteit
Lepelaar	niet-broed	f	+	boven		deels	ja	middel	nee	juni-sept	nee	nvt	
Lepelaar	broed	b	~	boven	vis, garnalen	deels, na broedseizoen	ja	middel	nee		nee	nvt	
Meerkoet	x	f	0	X		nee	nee	laag	nee	sept-maart	nee	nvt	
Middelste Zaagbek	niet-broed	f	0	boven	vis	nee	nee	hoog	nee	okt-maart	nee	nvt	
Nonnetje	x	f	~	X		nee	nee	hoog	nee	dec-feb	nee	nvt	
Pijlstaart	niet-broed	f	+	boven	plantaardig en dierlijk materiaal	nee	nee	middel	nee	sept-maart	nee	nvt	

Soort	N2000 soorten	Functie Waddengebied	Trend Waddenzee sinds 06/07	Huidige status Waddenzee t.o.v. ISH (2012-2016)	Dieet	Gebruik hvp randen wad	Typische wadden soort	Verstorings-gevoelig	Prioriteit beleid Waddenzee	Trek/winter periode Waddenzee	Shortlist hvp-analyse	Type analyse	Opmerking
Rosse Grutto	niet-broed	f	0	boven	wormen, macoma, krabben	ja	ja	middel	ja	mei, aug-sept	ja	kwantitatief	doortrekkers en overwinteraars
Rotgans	niet-broed	f	0	boven	zeegras, gras en kwelderplanten	deels	ja	middel	nee	feb-mei	nee	nvt	mogelijk interessant irt agrarisch gebied, geen prioriteit
Scholekster	niet-broed	f	-	onder	schelpdieren, zeeduizendpoot	ja	ja	laag	ja	aug-feb	ja	kwantitatief	nieuwe analyse kan nieuwe inzichten geven
Slechtvalk	niet-broed	f	+	boven	(wad)vogels	nee	nee	middel	nee	sept-maart	nee	nvt	
Slobeend	niet-broed	f	++	boven	kroos en kleine waterdiertjes	nee	nee	hoog	nee	sept-feb	nee	nvt	
Smient	niet-broed	f	0	onder	gras	nee	nee	middel	nee	okt-jan	nee	nvt	
Steenloper	niet-broed	f	~	onder	schelpdieren, kreeftachtigen, vis, aas	ja	ja	laag	ja	mei, aug-jan	ja	kwantitatief	als dat lukt op basis van mosselbanken en lengte dijk
Stormmeeuw	x	f	0	X	wormen, schelpdieren, vis	deels	ja	laag	nee	juli-okt	nee	nvt	
Topper	niet-broed	f	~	onder	schelpdieren	nee	nee	hoog	nee	nov-feb	nee	nvt	
Tureluur	niet-broed	f	0	onder	wormen, schelpdieren, wadslakjes, kreeftachtigen	ja	ja	middel	ja	juli-aug	ja	kwantitatief	
Wilde Eend	niet-broed	f	-	onder	plantaardig voedsel en waterdieren	deels	nee	middel	nee	sept-feb	nee	nvt	
Wintertaling	niet-broed	f	~	boven	waterdieren, zaden	nee	nee	middel	nee	sept-jan	nee	nvt	
Wulp	niet-broed	f	0	onder	krabben, garnalen, schelpdieren, wormen	ja	ja	hoog	ja	juli-mei	ja	kwantitatief	
Zilvermeeuw	x	f	0	X	schelpdieren, krabben, vis	deels	ja	laag	nee	jan-maart, aug-nov	nee	nvt	
Zilverplevier	niet-broed	f	0	op	wormen, krabben, kreeftachtigen, kokkels, macoma	ja	ja	middel	ja	mei, aug-nov	ja	kwantitatief	interessant als doortrekker, verschil in dieet met kanoet, bontje etc.
Zwarte Ruiter	niet-broed	f	~	onder	kreeftachtigen, schelpdieren, wormen, visjes	ja	ja	middel	ja	mei-sept	ja	kwalitatief	
Zwarte Stern	niet-broed	s	--	onder	vis, insecten	deels	nee	hoog	nee		nee	nvt	
Blauwe Kiekendief	broed	b	~	onder	vogels, muizen	nee	nee	middel	ja		nee	nvt	niet als hvp vogel
Bruine Kiekendief	broed	b	0	boven	vogels, muizen	nee	nee	middel	nee		nee	nvt	niet als hvp vogel
Dwergstern	broed	b	~	onder	vis	deels, na broedseizoen	ja	middel	ja		nee	nvt	niet als hvp vogel
Grote Stern	broed	b	-	onder	vis	deels, na broedseizoen	ja	middel	ja		nee	nvt	niet als hvp vogel
Kleine Mantelmeeuw	broed	b	0	onder	vis, krabben, wormen	deels	nee	laag	nee		nee	nvt	
Noordse Stern	broed	b	~	onder	vis, kreeftachtigen, wormen	deels, na broedseizoen	ja	middel	ja		nee	nvt	niet als hvp vogel
Strandplevier	broed	b	~	onder	kreeftachtigen, wormen, insecten	nee	nee	middel	nee		nee	nvt	
Velduil	broed	b	~	boven	muizen	nee	nee	middel	ja		nee	nvt	niet als hvp vogel
Visdief	broed	b	~	onder	vis	deels, na broedseizoen	ja	middel	ja		nee	nvt	niet als hvp vogel

A photograph of three seagulls in shallow water. The bird on the left has its wings spread, showing dark feathers on the underside. The bird in the middle is facing right, and the bird on the right has its wings partially spread. The water is light-colored and rippled.

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

www.altwym.nl