



De gevoeligheid van Kust en Zeevogels in kaart voor de oliebestrijding

Het in kaart brengen van de gevoeligheid van het Nederlandse deel van de Waddenzee en de Eems-Dollard op basis van de gevoeligheid van voorkomende Kust en Zeevogels voor olievervuiling.

Chantal Garttener

28 juni 2018



**van hall
larenstein**
university of applied sciences

De gevoeligheid van Kust en Zeevogels in kaart voor de oliebestrijding

Het in kaart brengen van de gevoeligheid van het Nederlandse deel van de Waddenzee en de Eems-Dollard op basis van de gevoeligheid van voorkomende Kust en Zeevogels voor olievervuiling.

Auteur:	Chantal Garttener
Studentnummer:	000005321
Opleiding:	Kust en Zeemanagement
Onderwijsinstelling	Van Hall Larenstein University of Applied Sciences
Begeleiders:	Patrick Bron Ruben de Vries
Plaats:	Leeuwarden
Datum:	28 juni 2018
Afbeelding voorzijde:	© Sijmen Hendriks fotografie



**van hall
larenstein**
university of applied sciences

Inhoudsopgave

1. INLEIDING.....	7
1.1 PROBLEEMSTELLING.....	9
1.2 DOELSTELLING	9
1.3 ONDERZOEKSVRAGEN	9
2. MATERIAAL EN METHODE.....	10
2.1 HET BEPALEN VAN DE GEVOELIGHEID VAN VOGELSOORTEN	11
KENMERK 1 GEDEELTE VAN DE TIJD DAT EEN SOORT OP HET WATER ZIT	11
KENMERK 2: GEDEELTE VAN GESTRANDE VOGELS DAT BESMEURD WORDT GEVONDEN.....	12
KENMERK 3: HABITAT FLEXIBILITEIT.....	12
KENMERK 4: GEDEELTE VAN DE BIOGEOGRAFISCHE POPULATIE AANWEZIG IN DE WADDENZEE	12
KENMERK 5: VOGELS MET EEN ‘CONSERVATION CONCERN STATUS’	13
KENMERK 6: AANWEZIGHEID OP EU BIRDS DIRECTIVE BIJLAGE.....	13
KENMERK 7: POTENTIËLE JAARLIJKE PRODUCTIVITEIT	13
KENMERK 8: VOLWASSEN OVERLEVING.....	14
2.2 DE GEVOELIGHEID VAN SOORTEN BEREKENEN	15
2.3 DE GEVOELIGHEID VAN LOCATIES BEREKENEN	15
2.4 ANALYSE IN ARCMAP 10.5.1	16
3. RESULTATEN.....	18
3.1 METHODIEKEN OM DE GEVOELIGHEID VAN VOGELS VOOR OLIE TE BEPALEN.....	18
BIRD OIL INDEX (BOI) - DOOR SPEICH ET AL. (1991)	18
OIL VULNERABILITY INDEX (OVI) – DOOR WILLIAMS ET AL. (1995)	19
SEABIRD OIL SENSITIVITY INDEX (SOSI) - DOOR WEBB ET AL. (2016)	19
KWETSBAARHEIDSKENMERKEN – DOOR LAHR ET AL. (2007)	20
MEEST GESCHIKTE METHODE	20
3.2 KWETSBARE VOGELGROEPEN VOOR OLIE	20
3.3 DE GEVOELIGHEID VAN VOORKOMENDE KUST- EN ZEEVOGELS VOOR OLIEVERONTREINIGING	21
3.4 DE GEVOELIGHEID VAN HET GEBIED WEERGEVEN	22
3.5 GEVOELIGHEIDSKAARTEN	23
4. DISCUSSIE.....	26
5. CONCLUSIE	31
6. AANBEVELINGEN	31
REFERENTIES	33
BIJLAGEN	I
BIJLAGE I DETAILS BIJ BESLISTABEL	I

BIJLAGE II FREQUENTIEVERDELING SOSIJ WAARDES	II
BIJLAGE III KENMERK 1: GEDEELTE DAT EEN SOORT ZITTEND OP HET WATER DOORBRENGT.....	III
BIJLAGE IV KENMERK 2: HET GEDEELTE DAT BESMEURD IS GEVONDEN.....	V
BIJLAGE V KENMERK 3: HABITAT FLEXIBILITEIT	I
BIJLAGE VI KENMERK 4: HET GEDEELTE VAN DE BIOGEOGRAFISCHE POPULATIE DAT ZICH IN DE WADDENZEE BEVINDT .	I
BIJLAGE VII KENMERK 5: DE ‘CONSERVATION CONCERN’ STATUS.....	VI
BIJLAGE VIII KENMERK 6: AANWEZIGHEID VAN EEN SOORT OP DE BIRD DIRECTIVE BIJLAGE.....	VIII
BIJLAGE IX KENMERK 7: POTENTIËLE PRODUCTIVITEIT.....	I
BIJLAGE X KENMERK 8: VOLWASSEN OVERLEVING	V
BIJLAGE XI GEVOELIGHEIDSSCORES PER KENMERK PER SOORT EN EINDSCORES	I
BIJLAGE XII TABELLEN MET SCORETOEWIJZING PER METHODE.....	I
BIJLAGE XIII MODEL ARCGIS	I

Voorwoord

Voor u ligt de afstudeerscriptie: 'de gevoeligheid van kust en zeevogels in kaart voor de oliebestrijding'. Deze scriptie is geschreven in het kader van mijn afstuderen voor de opleiding Kust en Zeemanagement. Het onderzoek voor deze scriptie werd uitgevoerd in opdracht van de organisatie 'Oil in Littoral Substrates' (OILS).

Ik wil graag mijn begeleiders, en tevens mijn opdrachtgevers Patrick Bron en Ruben de Vries bedanken voor alle feedback, het beantwoorden van mijn vragen gedurende het proces en het leveren van hulp met de nodige GIS-skills. Ook Matt Needle wil ik bedanken voor zijn hulp met de GIS-analyse en Excel. David Goldsborough wil ik bedanken voor het kritisch bekijken van ingeleverde producten gedurende het onderzoek. Ik wil Joop van Eerbeek bedanken voor zijn hulp tijdens het proces. Joëlle Spronk wil ik bedanken voor haar hulp bij het zoeken naar informatie. Kees Camphuysen, Bruno Ens, Hans Schekerman en Henk van der Jeugd wil ik bedanken voor het aanleveren van literatuur. Graag wil ik Arya Seldenrath en Maartje de Vries bedanken voor de geestelijke steun en de gezellige werkomgeving tijdens het proces. Ten slotte wil ik Ramon Fredrik en mijn ouders bedanken voor hun motiverende woorden die mij hebben geholpen om door te zetten.

Chantal Garttner

Leeuwarden, juni 2018

Summary

The Wadden Sea is an important area for millions of migrating birds. When an oil spill occurs, birds usually are affected in large numbers because of their sensitivity to oil. If an oil spill would occur in the Wadden Sea this would be a disaster. Therefore, it is important to be prepared if an oil spill happens. It is crucial to know where sensitive areas are located to be able to prioritize clean-up actions and reduce consequences for nature. The research question for this thesis is: "What is the sensitivity of areas in the Dutch part of the Wadden Sea and the Ems-Dollard estuary based on bird abundance data and the sensitivity of coastal and marine birds for oil?" First the sensitivity for oil pollution is determined for 46 bird species with the help of the Seabird Oil Sensitivity Index (SOSI) from Webb et al. (2016). Each species is assigned a score from 0 (least sensitive) to 1 (extremely sensitive) for eight factors which together determine a species sensitivity for oil. The sensitivity scores and bird abundance data have been combined and assigned to geographic areas for each month of the year. The bird abundance data is gathered in areas that surround the Wadden Sea. Therefore, Inverse Distance Weighted interpolation is used to make a map that covers the entire Wadden Sea area. The most sensitive areas are found surrounding sand banks and mudflats. These are: Balgzand, Griend, the Ballastplaat, Simonszand, Rottumerplaat en Rottumeroog. This can be explained because these areas are ecologically important for birds and serve as resting, foraging and/or breeding grounds. September, October and August are the most sensitive months. When an oil spill occurs, special attention should be given to the sand and mudflats with a red color. Priority should be on avoiding that an oil spill moves to these vulnerable sand and mudflats because clean-up actions are almost impossible here.

1. Inleiding

De Waddenzee is een van de grootste intergetijdengebieden ter wereld en is onder andere vanwege zijn grote belang voor trekvogels uitgeroepen tot Werelderfgoed (Jeugd et al., 2014). Het gebied bevindt zich op een knooppunt van vogeltrekwegen in de Noord-Atlantische vliegroute en wordt jaarlijks bezocht door miljoenen trekvogels (Jeugd et al., 2014; Koffijberg et al., 2015; Reise et al., 2010). Naar schatting verblijven op jaarbasis zo'n tien tot twaalf miljoen kust- en zeevogels voor kortere of langere tijd op de Waddenzee. Door migratie variëren de totale aantallen vogels per maand sterk. Van maar liefst 52 vogelsoorten is meer dan 1% van de wereldpopulatie in bepaalde tijden van het jaar aanwezig in de Waddenzee (Reneerkens et al., 2005). De droogvallende Waddenbodem bevat hoge dichtheden bodemorganismen zoals schelpdieren en wormen, en vormt zo een belangrijke tussenstop als foerageer, broed en rustgebied voor vele vogelsoorten (Christianen et al., 2017; Koffijberg et al., 2015; Reneerkens et al., 2005). De Waddenzee vormt een onmisbare schakel in de Oost-Atlantische vogeltrekroute die gebieden internationaal verbindt (Reneerkens et al., 2005). Behalve voor vogels, is de Waddenzee ook voor veel andere organismen een belangrijk gebied. De Waddenzee kent een grote soortenrijkdom en biedt een thuis aan ongeveer 2700 mariene soorten en ook aan minstens 5100 land- en gedeeltelijk op het land levende soorten (Reise et al., 2010). Veel Noordzeevissen, zoals bijvoorbeeld de schol en de haring, gebruiken de Waddenzee als kraamkamer. Ook voor zeezoogdieren zoals de gewone en grijze zeehond vormt de Waddenzee een belangrijk leefgebied (CWSS, z.d.; Reise et al., 2010).

Wanneer er olie in een gebied terecht komt kan dit schadelijke gevolgen hebben voor organismen in de omgeving, bijvoorbeeld door directe toxiciteit of besmeuring (Farrington, 2014; ITOPF, 2011; Moore & Dwyer, 1974). Vogels worden vaak massaal getroffen en zijn extra kwetsbaar voor olie (ITOPF, 2011; Troisi et al., 2016). Toen de Exxon Valdez olietanker in Prince William Sound, Alaska vastliep in 1989, is er 38.800 ton ruwe olie in de zee terecht gekomen. De olie dreef daarna naar een gebied waar zich op dat moment ongeveer een miljoen vogels bevonden. Er zijn bij deze ramp naar schatting ongeveer 250.000 vogels, tot 2800 zeeotters en ongeveer 300 gewone zeehonden gestorven (Piatt et al., 1990; Renner, 2006). In de Waddenzee komen naar schatting zo'n 2,5 tot 3,4 miljoen vogels tegelijkertijd voor in een gebied dat zo'n 20.000 km² kleiner is dan het gebied dat bij de Exxon Valdez getroffen werd en waar destijds zo'n 1 miljoen vogels aanwezig waren (Piatt et al., 1990; Reneerkens et al., 2005). De kans dat er een olieramp op de Waddenzee zelf plaatsvindt is klein. De Noordzee is echter een van de meest drukbevaren zeeën ter wereld met ongeveer 260.000 scheepsbewegingen per jaar. De Nederlandse havens vormen internationale knooppunten in het scheepsroute netwerk, waarvan Rotterdam een van de grootste ter wereld is (Rijkswaterstaat, 2009). De kans is aanwezig dat er een ongeluk plaatsvindt op de drukke scheepsvaartroutes op de Noordzee, die vlak langs de Waddenzee lopen. Wanneer er een olieramp plaatsvindt op deze drukke scheepsvaartroutes en deze olie naar de Waddenzee drijft, kan dit zeer grote gevolgen hebben (Kamer, 2010; Waddenvereniging, 2012).

In 1969 is er op het strand van Terschelling naar schatting 150 ton olie aangespoeld. Op Texel spoelde ongeveer 2 ton olie aan. Verder dreef er een onbekende hoeveelheid olie de Waddenzee in. Nadien zijn er in totaal 14.504 dode vogels langs de kusten gevonden. Echter niet alle dode vogels worden altijd teruggevonden op stranden, het totale aantal dode vogels ten gevolge van deze olie lekkage is geschat op 35.000 tot 41.000 (Swennen & Spaans, 1970). Bij een ongeluk in 1998, zijn er ongeveer 20.000 vogels omgekomen toen er stookolie uit het verongelukte vrachtschip de Pallas stroomde (Ramsar, 1998). Ondanks de kleine schaal van deze ongelukken, zijn er toch veel vogelslachtoffers gevallen. Dit laat zien dat de Waddenzee extra kwetsbaar is voor olie. Bovendien is de Waddenzee moeilijk toegankelijk voor oliebestrijdingsmaterieel, vanwege de vele ondiepe, droogvallende en slikgige gedeelten. Dit maakt het opruimen van olie na een ramp bijna onmogelijk (Rijkswaterstaat, 2012). Vanwege het belang van de Waddenzee voor veel diersoorten en de uitdagingen op

oliebestrijdingsgebied is het essentieel om goed voorbereid te zijn mocht er toch een olieramp gebeuren.

In 2010 is aan Vopak een vergunning verleent voor de bouw van een strategische olieterminal. Naar aanleiding van de toekenning van de vergunning aan Vopak, hebben Rijkswaterstaat, Groningen Seaports, de Waddenvereniging en Natuur- en Milieufederatie Groningen in 2010 besloten om met alle partijen te verkennen of de olie rampenbestrijding voldoet of beter moet. Na twee werkateliers met 20 vertegenwoordigers uit de oliebestrijding is de conclusie getrokken dat oliebestrijding op de Waddenzee beter moet (Waddenvereniging, 2012). Naar aanleiding hiervan is het 'Ecologisch Spoorboekje Waddenzee' samengesteld dat oliebestrijders helpt keuzes te maken voor de juiste bestrijdingsmethode. Ondanks deze aanvullende kennis is het maken van een beslissing nog steeds een moeilijke taak omdat er een beslissing moet worden genomen op basis van een grote hoeveelheid informatie. Daarom is er behoefte aan een hulpmiddel dat het maken van beslissingen ondersteunt. Daarop hebben NHL Stenden hogeschool en hogeschool Van Hall Larenstein de handen ineengeslagen waardoor het OILS-project tot stand is gekomen. Het doel van het OILS-project is om de effecten en gevolgen van olieverontreiniging en de bestrijding daarvan objectief en inzichtelijk te maken. Dit zal gebeuren doormiddel van het ontwikkelen van een verplaatsing en oliebestrijdings- effectmodel waar hypothetische ramp- en bestrijdingsscenario's zichtbaar worden gemaakt. Deze tool zal professionals betrokken bij de bestrijding van olie ondersteunen bij dilemma's die spelen op het gebied van oliebestrijding en helpen om een juiste keuze te maken. Het project is onderverdeeld in vijf delen: onderzoek naar de ecologische, economische en bestrijdingseffecten, de ontwikkeling van een olieverplaatsingsmodel en uiteindelijk de ontwikkeling van het bestrijdings-effectmodel. Binnen het OILS-project is hogeschool Van Hall Larenstein verantwoordelijk voor werkpakket 1 waar het effect van olieverontreiniging op het ecosysteem van de Waddenzee in kaart wordt gebracht. Een van de eerste doelen van olieramp beheersplannen en respons acties is het reduceren van de consequenties voor de natuur. Daarvoor is het van belang dat gevoelige gebieden van tevoren bekend zijn, zodat snel duidelijk is welke gebieden prioriteit hebben (Jensen, Halls, & Michel, 1998). Ecologische gevoeligheidskaarten kunnen daarvoor worden gebruikt en geraadpleegd door oliebestrijders als er een ramp heeft plaatsgevonden (NOAA, 2002). Het Van Hal Larenstein werkt binnen werkpakket 1 aan de ontwikkeling van een gevoeligheidsindex van soorten en habitat-types in de Waddenzee voor olieverontreiniging. Uiteindelijk worden deze gevoeligheidsindexen gekoppeld aan GIS-kaartlagen om zo de gevoeligheid van de Waddenzee voor olieverontreiniging in kaart te brengen. Omdat vogels een van de meest voorkomende olieslachtoffers zijn is het belangrijk om deze mee te nemen. Er zijn al gevoeligheidskaarten ontwikkeld voor ecotopen, eco-elementen en benthos. Binnen het OILS-project zijn eerder gevoeligheidskaarten op basis van de gevoeligheid van vogels voor olieverontreiniging gemaakt door twee afstudeerders, echter gaven deze kaarten nog niet het gewenste detail in gevoeligheid. Dit onderzoek zal daarom verder gaan met de ontwikkeling van gevoeligheidskaarten op basis van de gevoeligheid van vogels om deze te optimaliseren.

De gevoeligheid van vogels hangt voor een groot deel af van gedragskenmerken en het risico op blootstelling aan olie (Camphuysen, 2007). Zowel soorten als gebieden kunnen verschillen in hun gevoeligheid voor olie. Sommige soorten spenderen meer tijd in de lucht, zoals meeuwen. Maar andere soorten, zoals de zeekoet (*Uria aalge*), spenderen het grootste deel van hun tijd op de wateroppervlakte, ze slapen en rusten ook in het gebied. De soorten die meer tijd op het water doorbrengen zijn kwetsbaarder voor olievervuiling (Camphuysen, et al., 2007). De Zeekoet is dan ook een veelvoorkomend slachtoffer van olievervuiling (Camphuysen, et al., 2009). De gevoeligheid van een gebied is zowel afhankelijk van de aantallen vogels die aanwezig zijn, als het gedrag van de soorten op die plek (Camphuysen, 2007). Een soort kan in een bepaalde tijd van het jaar extra kwetsbaar zijn in een bepaald gebied, zoals bijvoorbeeld de immense groepen zee-eenden die ruien in het Kattegat, de zeestraat tussen Zweden en Denemarken, rond juli en augustus (Brinkman, et al., 2007; Williams, et al., 1995). Verschillende studies hebben indexen ontwikkeld en toegepast waarmee de gevoeligheid van vogels zichtbaar kan worden gemaakt met een score. Dit wordt gedaan door diverse kenmerken,

zoals de manier van broeden, slaapgedrag en andere kenmerken een score te geven, die uiteindelijk samen de gevoeligheid van de soort voor olie opleveren. Dit soort systemen worden Oil Vulnerability Indices genoemd (Camphuysen, 2007; Speich et al., 1991). De eerste Oil Vulnerability Index is die van King en Sanger uit 1979 (Camphuysen, 2007; Williams e.a., 1995). Bij deze index krijgt iedere vogel een score welke gebaseerd is op 20 factoren die de kans op overleving beïnvloeden (King & Sanger, 1979). Een ander systeem is de Bird Oil Index ontwikkeld door Speich e.a. (1991), die bestaat uit 14 kenmerken die samen de gevoeligheid van een soort bepalen. Later ontstonden variaties op deze Oil Vulnerability Indices en werden verspreidingsgegevens aan gevoeligheidsscores gekoppeld om zo de gevoeligheid van een gebied weer te geven (Camphuysen, 2007). Het aantal kenmerken gebruikt in diverse Oil Vulnerability Indices kan variëren van vier tot wel 20 kenmerken. Bij de keuze voor een methode zal naast volledigheid, ook de haalbaarheid een belangrijk aspect zijn. Een methode van 20 kenmerken zal veel tijd vergen vanwege de grote hoeveelheid aan informatie die moet worden verzameld. Dit maakt het updaten van kaarten in de toekomst complex en tijdsintensief. Bovendien is het ontbreken van informatie voor ieder kenmerk en voor iedere soort een veel voorkomend probleem (Camphuysen, 2007; Williams et al., 1995).

1.1 Probleemstelling

Een olieramp in het kwetsbare Waddengebied met zijn vele vogelsoorten, zal grote gevolgen hebben voor het gebied. Voor oliebestrijders is het belangrijk om bij een ramp snel te zien waar gevoelige en minder gevoelige gebieden zich bevinden om zo adequaat mogelijk te kunnen reageren. De gevoeligheid voor olievervuiling van gebieden in de Waddenzee is nog onbekend, dit bemoeilijkt prioritering voor oliebestrijders en vergroot daarmee de kans op onnodige schade aan de natuur.

1.2 Doelstelling

Het doel van deze thesis is om gevoeligheidskaarten te ontwikkelen die per maand de gevoeligheid van gebieden in de Nederlandse Waddenzee en de Eems Dollard weergeven op basis van de gevoeligheid van vogelsoorten voor olie. In het overkoepelende OILS-project zullen deze kaarten worden gebruikt in een oliebestrijdings- effectmodel.

1.3 Onderzoeksvragen

Wat is de gevoeligheid van gebieden binnen het Nederlandse deel van de Waddenzee en de Eems Dollard op basis van vogelverspreidingsdata en de gevoeligheid van kust- en zeevogels voor olie?

- Wat is de meest geschikte methodiek om de gevoeligheid van kust- en zeevogels te bepalen?
- Hoe kunnen losse vogelsoorten op basis van hun gevoeligheid voor olie gegroepeerd worden?
- Wat is de gevoeligheid van voorkomende kust- en zeevogels voor olieverontreiniging?
- Hoe kunnen de gevoeligheid en abundantie van kust- en zeevogels worden gecombineerd en verwerkt tot een dekkende gevoeligheidskaart voor de Waddenzee?

2. Materiaal en methode

Er is voor gekozen om verder te werken met de vogelselectie die eerder binnen het OILS-project is gebruikt, zie tabel 1. De methode voor de selectie is afgeleid van de methode van Lahr et al. (2007). Deze selectie is gebaseerd op twee voorwaarden: voorkomen in het gebied en beschermingswaarde (aan de hand van vogelrichtlijn en rode lijst soorten).

Soort	Wetenschappelijke naam	Soort	Wetenschappelijke naam
Bergeend	Tadorna tadorna	Fuut	Podiceps cristatus
Rotgans	Branta bernicla	Geoorde fuut	Podiceps nigricollis
Brandgans	Branta leucopsis	Kuifduiker	Podiceps auritus
Eider	Somateria mollissima	Bontbekplevier	Charadrius hiaticula
Middelste zaagbek	Mergus serrator	Goudplevier	Pluvialis apricaria
Pijlstaart	Anas acuta	Kluut	Recurvirostra avosetta
Topper	Aythya marila	Scholekster	Haematopus ostralegus
Brilduiker	Bucephala clangula	Strandplevier	Charadrius alexandrinus
Grote zee-eend	Melanitta fusca	Zilverplevier	Pluvialis squatarola
Slobeend	Anas clypeata	Bonte strandloper	Calidris alpina
Wintertaling	Anas crecca	Drieteenstrandloper	Calidris alba
Smient	Anas penelope	Groenpootruiter	Tringa nebularia
Aalscholver	Phalacrocorax carbo	Grutto	Limosa limosa
Dwergstern	Sterna albifrons	Kanoet	Calidris canutus
Grote stern	Sterna sandvicensis	Krombekstrandloper	Calidris ferruginea
Noordse stern	Sterna paradisaea	Regenwulp	Numenius phaeopus
Visdief	Sterna hirundo	Rosse Grutto	Limosa lapponica
Zwarte stern	Chlidonias niger	Steenloper	Arenaria interpres
Grote mantelmeeuw	Larus marinus	Tureluur	Tringa totanus
Kleine mantelmeeuw	Larus fuscus	Wulp	Numenius arquata
Kokmeeuw	Larus ridibundus	Zwarte ruiter	Tringa erythropus
Stormmeeuw	Larus canus	Lepelaar	Platalea leucorodia
Zilvermeeuw	Larus argentatus	Kleine zilverreiger	Egretta garzetta

Tabel 1 Vogelsoorten waarvoor de gevoeligheid voor olie zal worden bepaald

Om de gevoeligheid van deze 46 vogelsoorten te bepalen is eerst de meest geschikte methode om de gevoeligheid van kust- en zeevogels te bepalen geselecteerd. Dit is gedaan met behulp van een beslistabel, waarin de volgende criteria worden getoetst per methode:

1. De mate waarin de methode een compleet beeld schetst van de gevoeligheid van een soort
2. Haalbaarheid in tijd
3. Helderheid van de kenmerken
4. Helderheid in het toekennen van scores

De volgende vier methoden zijn vergeleken:

1. De Bird Oiling Index van Speich et al. (1991)
2. De Oil vulnerability index van Williams et al. (1995)
3. De Seabird Oil Sensitivity Index van Webb et al. (2016)
4. De methode van Lahr et al. (2007)

Ieder criteria is per methode met een + (positief), een 0 (neutraal) of een – (negatief) beoordeeld. Bij het eerste criteria is gekeken of een methode individuele kenmerken (gedrag van een soort), populatiekenmerken (populatiegrootte), het belang van de lokale ten opzichte van de gehele populatie en het herstel potentieel (voortplanting) bevat en in welke mate deze onderdelen gedekt worden. Een + is gegeven wanneer al deze onderdelen gedekt worden met een of meerdere kenmerken per onderdeel. Een – is gegeven wanneer er geen kenmerk is dat een of meer van de onderdelen bevat. Een 0 is toegekend wanneer de dekking van de onderdelen tussen goed en ontbrekend inzit. Een overzicht in tabelvorm van de toewijzingen van scores voor ieder criteria is te zien in bijlage I. Bij het tweede criteria is gekeken naar het aantal kenmerken dat de methode bevat. Een + toegekend bij 8 kenmerken of minder, een 0 bij 9 tot 10 kenmerken en een – bij 11 kenmerken of meer. Bij het derde criteria is een + toegekend als een omschrijving van de kenmerken aanwezig en duidelijk is, een 0 is toegekend wanneer een omschrijving niet altijd aanwezig is of onduidelijk is, een – is toegekend bij ontbrekende beschrijvingen. Bij het vierde criteria is een + toegekend wanneer de manier van score is omschreven met getallen, een 0 wanneer beschreven in woorden en een – bij een ontbrekende beschrijving.

2.1 Het bepalen van de gevoeligheid van vogelsoorten

De gevoeligheid van 46 vogelsoorten is bepaald met behulp van de Seabird Oil Sensitivity Index (Webb et al., 2016). Voor iedere vogelsoort is de gevoeligheid van acht kenmerken in kaart gebracht. Ieder kenmerk is per vogelsoort gescoord tussen de 0 en 1, waarbij 0 het minst gevoelig voor olie, en 1 het meest gevoelig voor olie betekend, zie tabel 2. De scores van ieder kenmerk zijn ingevuld met behulp van literatuuronderzoek, bij kennis hiaten zijn experts geraadpleegd.

Score	Gevoeligheid
0,2	Licht gevoelig
0,4	Redelijk gevoelig
0,6	Gevoelig
0,8	Zeer gevoelig
1	Extreem gevoelig

Tabel 2 Gevoeligheidsindex

Kenmerk 1 Gedeelte van de tijd dat een soort op het water zit

Dit kenmerk beschrijft het gedeelte van de tijd dat vogels van een soort zittend doorbrengen op het water in vergelijking met vliegen. Dit is een maat voor de kans van blootstelling aan olievervuiling. Soorten die een groter gedeelte van de tijd zittend op het water doorbrengen hebben een grotere kans om met olievervuiling in aanmerking te komen en hebben daarom dus ook een hogere score dan soorten met een meer vliegende levensstijl, zie tabel 3 (Webb et al., 2016). Het gedeelte van de vogels die op het water zit is berekend met behulp van data uit de European Seabirds at Sea Database van de Waddenzee en Noordzee tussen 1987 en 2003. Deze dataset is gebaseerd op boot surveys, hierbij is aangegeven of een getelde vogelsoort zich in de lucht bevond of zittend op het wateroppervlak. Data uit de European Seabirds at Sea Database was maar voor 19 vogelsoorten beschikbaar: de eider, middelste zaagbek, topper, brilduiker, grote zee-eend, aalscholver, dwergstern, grote stern, noordse stern, visdief, zwarte stern, grote mantelmeeuw, kleine mantelmeeuw, kokmeeuw, stormmeeuw, zilvermeeuw, fuut, geoorde fuut en kuifduiker. Overige vogelsoorten zijn bepaald door de score van een andere soort uit dezelfde soortgroep over te nemen en door aanvullende informatie uit literatuur.

Percentage tijd zittend op water	SOSI score	Gevoeligheid
0,00 % - 20,00%	0,2	Licht gevoelig
20,01% - 40,00%	0,4	Redelijk gevoelig
40,01% - 60,00%	0,6	Gevoelig
60,01% - 80,00%	0,8	Zeer gevoelig
80,01% - 100,00%	1	Extreem gevoelig

Tabel 3 Gevoeligheidsscores voor het gedeelte van de tijd dat een soort op het water doorbrengt (Webb e.a., 2016)

Kenmerk 2: Gedeelte van gestrande vogels dat besmeurd wordt gevonden

Dit kenmerk geeft het gedeelte besmeurde vogels van gestrande vogels weer. Dit kenmerk is gebaseerd op informatie van 'beached bird surveys' rondom de Nederlandse Noordzee (Camphuysen, 1993). Soorten met een hoger besmeuring percentage hebben meer kans om blootgesteld te worden bij een olieramp dan soorten met een lager percentage, zie tabel 4 (Webb et al., 2016).

Besmeuring	SOSI score	Gevoeligheid
0 - 20	0,2	Licht gevoelig
21 – 40	0,4	Redelijk gevoelig
41 – 60	0,6	Gevoelig
61 – 80	0,8	Zeer gevoelig
81 – 100	1	Extreem gevoelig

Tabel 4 Gevoeligheidsscores bij de besmeuringspercentages (Webb et al., 2016)

Kenmerk 3: Habitat flexibiliteit

Het vermogen van een soort om bestand te zijn tegen olievervuiling hangt af van het vermogen om alternatieve voedselgronden te kunnen vinden en gebruiken. Een soort die enkel een habitat binnen zijn geografische gebied kan gebruiken zal minder weerbaar zijn tegen olievervuiling dan een soort die van verschillende habitat-types gebruik kan maken (Webb et al., 2016) Dit kenmerk is eerder ook gebruikt door Furness et al. (2013). Zie tabel 5 voor de manier van scores geven.

Habitat flexibiliteit	SOSI score	Gevoeligheid
Neiging om zich te voeden op grote mariene gebieden met weinig bekende associatie tot bepaalde mariene habitat types	0,2	Licht gevoelig
	0,4	Redelijk gevoelig
	0,6	Gevoelig
	0,8	Zeer gevoelig
Heeft de neiging zich te voeden op zeer specifieke mariene habitat types zoals ondiepe zandbanken met schelpdieren, of kelp bedden	1	Extreem gevoelig

Tabel 5 Gevoeligheidsindex habitat flexibiliteit (Furness et al., 2013; Webb et al., 2016)

Kenmerk 4: Gedeelte van de biogeografische populatie aanwezig in de Waddenzee

Wanneer een klein gedeelte van de populatie van een soort aanwezig is krijgt een soort een lagere score dan wanneer een groot gedeelte van de populatie aanwezig is. Er is een factor gebruikt die uitdrukking geeft aan het belang van het gebied voor het behoud van een specifieke soort, zie tabel 6 (Webb et al., 2016). Door Webb et al. (2016) is dit kenmerk voor de zomer en de winter apart gescoord. Omdat er tijdens literatuuronderzoek een rapport is gevonden waar het gedeelte van de hele populatie aanwezig per seizoen stond beschreven, is ervoor gekozen om deze factor voor vier seizoenen te beoordelen, aangezien dit een meer precieze weergave is.

Ondergrens biogeografische populatie	Bovengrens biogeografische populatie	SOSI Score	Gevoeligheid
0.00%	1.00%	0,2	Licht gevoelig
1.01%	10.00%	0,4	Redelijk gevoelig
10.01%	25.00%	0,6	Gevoelig
25.01%	50.00%	0,8	Zeer gevoelig
50.1%	100.00%	1	Extreem gevoelig

Tabel 6 Gevoeligheidsscores en indeling van biogeografische populatie (Webb et al., 2016)

Kenmerk 5: Vogels met een 'conservation concern status'

Dit kenmerk is een bredere interpretatie van de beschermde status van een soort en is daarmee een maat voor de gevoeligheid van een soort voor verschillende verstoringen in het algemeen. Door Webb et al. (2016) zijn hiervoor de BOCC lijsten gebruikt. Deze geven de status van vogelsoorten in de UK weer door middel van een rode en oranje lijst en worden om de 6 jaar ongeveer uitgegeven. Als een soort niet aan de rode of oranje lijst criteria voldoet komt deze op de groene lijst (Eaton et al., 2015). Bij het geven van scores is door Webb et al. (2016) ook de status van een soort op voorgaande lijsten meegenomen, zie tabel 7. Om dit criteria te beoordelen voor de Waddenzee is de rode, oranje en blauwe lijst van doortrekkende en overwinterende vogelpopulaties in Nederland, samengesteld door Sovon Vogelonderzoek gebruikt. De rode lijst bevat in Nederland bedreigde vogelpopulaties van doortrekkers en overwinteraars. De oranje lijst bevat soorten die in de toekomst mogelijk bedreigd zullen worden. De blauwe lijst bevat soorten waarvoor Nederland van zeer groot internationaal belang is. Er zijn van deze rapportage geen voorgaande uitgaven die gebruikt kunnen worden zoals bij de BOCC lijsten het geval is. Daarom zullen de scores enkel op het huidige rapport worden gebaseerd. De tussenstappen in gevoeligheid, zoals die door Webb et al. (2016) zijn toegepast door naar voorgaande jaren te kijken, zijn hier gecreëerd door de blauwe lijst status mee te nemen.

Soort status op BOCC 2, 3 en 4	Status op Sovon lijst	Score	Gevoeligheid
Groene status op alle drie de lijsten	Op geen van de lijsten: "groene lijst"	0.2	Licht gevoelig
Groen op BOCC 4, maar oranje op BOCC 2 of BOCC 3	Alleen op blauwe lijst	0.4	Redelijk gevoelig
Geel op BOCC 4, maar groen op BOCC 2 en BOCC 3	Oranje lijst	0.6	Gevoelig
Geel op BOCC 4 en geel op BOCC 2 of 3	Oranje en blauwe lijst	0.8	Zeer gevoelig
Rood op BOCC 4	Rode lijst	1.0	Extreem gevoelig

Tabel 7 Gevoeligheidsindex voor de 'conservation concern status' (Webb et al., 2016)

Kenmerk 6: Aanwezigheid op EU Birds Directive Bijlage

Dit kenmerk drukt de beschermde status van een soort uit op Europees niveau in plaats van op Nederlands niveau. De aanwezigheid van een vogelsoort op de EU Birds Directive Bijlagen is een maat van het belang van die soort voor de Europese gemeenschap (Webb et al., 2016). Zie tabel 8 voor de scoretoewijzingen bij dit kenmerk.

Conservation concern status	Score	Gevoeligheid
Overige soorten, niet aanwezig op bijlage 1 en niet migrerende soort	0,2	Licht gevoelig
Migrerende soort, niet aanwezig op bijlage 1	0.6	Gevoelig
Aanwezig op Bijlage 1	1	Extreem gevoelig

Tabel 8 Gevoeligheidsindex voor de aanwezigheid op de EU Birds Directive (Webb et al., 2016)

Kenmerk 7: Potentiële jaarlijkse productiviteit

De snelheid waarmee een soort kan herstellen na een olieramp hangt mede af van de vruchtbaarheid en de leeftijd waarop een soort voor het eerst broedt. Dit kenmerk is een maat voor de veerkracht van een soort na een bepaalde verstoring. De veerkracht van een soort is lager bij een lage reproductie capaciteit, dan bij een hoge. Wanneer de reproductie capaciteit hoog is heeft een populatie een grotere kans op herstel. Drie factoren bepalen deze factor: de gemiddelde hoeveelheid eieren, de maximum hoeveelheid eieren die gelegd kunnen worden en de leeftijd waarop een soort voor het eerst kan broeden. Soorten met een groot legsel van eieren hebben het potentieel om de populatie sneller te laten groeien dan soorten met een klein legsel (Webb et al., 2016; Williams et al., 1995). Er

wordt een aparte score gegeven van een tot en met vijf voor iedere deelfactor: gemiddeld aantal eieren, maximumaantal eieren en broedleeftijd. De drie scores worden vervolgens opgeteld en ingedeeld in een groep die weer de scores van 0 tot en met 1 representeren, zie tabel 9.

Gemiddeld aantal eieren	Maximum aantal eieren	Eerste broedleeftijd	Score	SOM (I, II en III)	SOSI score	Gevoeligheid
6+	8+	1 – 2	1	≤ 4	0,2	Licht gevoelig
4 – 5	6 – 7	3	2	5 – 6	0,4	Redelijk gevoelig
3	4 – 5	4	3	7 – 8	0,6	Gevoelig
2	2 – 3	5	4	9 – 11	0,8	Zeer gevoelig
1	1	6+	5	12 - 15	1	Extreem gevoelig

Tabel 9 Gevoeligheidsindex potentiële jaarlijkse productiviteit (Webb et al., 2016)

Kenmerk 8: Volwassen overleving

Dit kenmerk is een maat voor de veerkracht van een soort voor een bepaalde druk. Soorten met een hoge volwassen overlevingskans worden meer aangedaan door een incident dan soorten met een lage overlevingskans. Dit heeft ermee te maken dat een soort met hoge overlevingskans meer in zijn levensduur investeert dan in jaarlijkse reproductie capaciteiten. Na een incident is een soort met een lage overleving beter in staat zich te herstellen. Een soort met een lagere overleving krijgt een lagere score dan een soort met een hoge overleving, zie tabel 10 (Webb et al., 2016). Een hogere overleving zorgt er in dit geval dus voor dat een soort gevoeliger is voor olie. Dit lijkt wellicht tegenstrijdig, maar soorten met een hoge overleving investeren veel in herstel, wat bij olieschade vrijwel onmogelijk is. Daarbij komt dat er minder wordt geïnvesteerd in reproductie. Daardoor herstelt een soort met een hoge overleving minder snel van een olieramp en is daardoor dus gevoeliger.

Volwassen overleving	Score	Gevoeligheid
≤ 75	0,2	Licht gevoelig
> 0.75 – 0.80	0,4	Matig gevoelig
> 0.80 – 0.85	0,6	Gevoelig
> 0.85 – 0.90	0,8	Zeer gevoelig
> 0.90	1	Extreem gevoelig

Tabel 10 Gevoeligheidsindex volwassen overleving (Webb et al., 2016)

2.2 De gevoeligheid van soorten berekenen

Eerst is de gevoeligheid van iedere soort berekend met behulp van formule 1 (Certain et al., 2015; Webb et al., 2016).

$$SOSI_i = (F_1 * F_2)^{1 - \frac{F_3}{F_3 + 0,5}} * \left(\frac{F_4 + F_5 + F_6}{3} \right)^{1 - \frac{\left(\frac{F_7 + F_8}{2} \right)}{\left(\frac{F_7 + F_8}{2} + 0,5 \right)}} \quad \text{Formule 1}$$

Individual sensitivity Species sensitivity

Het factor type en de factor hiërarchie zijn gehanteerd zoals door Webb et al., (2016), zie tabel 11. De gevoeligheidsscores voor ieder kenmerk worden per soort ingevuld in de formule, daaruit volgt de gevoeligheidsscore voor een soort ($SOSI_i$).

Classificatie	Bijbehorend kenmerk	Factor type	Factor hiërarchie
F ₁	Gedeelte zittend op water	Individual sensitivity	Primary
F ₂	Gedeelte dat besmeurd gevonden wordt	Individual sensitivity	Primary
F ₃	Habitat flexibiliteit	Individual sensitivity	Aggravation
F ₄	Gedeelte biogeografische populatie aanwezig in Waddenzee	Species sensitivity	Primary
F ₅	Vogels met een 'conservation concern status'	Species sensitivity	Primary
F ₆	Aanwezigheid op EU birds directive	Species sensitivity	Primary
F ₇	Potentiële jaarlijkse productiviteit	Species sensitivity	Aggravation
F ₈	Volwassen overleving	Species sensitivity	Aggravation

Tabel 11 Factor type en factor hiërarchie voor ieder kenmerk (Webb et al., 2016)

2.3 De gevoeligheid van locaties berekenen

Vervolgens zijn de gevoeligheidsscores van iedere soort ($SOSI_i$) toegewezen aan geografische locaties (de Sovon telgebieden) met behulp van onderstaande formule (Formule 2). De dichtheid (aantal/km²) van iedere soort is bepaald per telgebied voor iedere maand. De winter $SOSI_i$ waardes van een soort zijn toegepast voor de maanden december, januari en februari. De lente $SOSI_i$ waardes van een soort zijn toegepast voor de maanden maart, april en mei. De zomer $SOSI_i$ waardes van een soort zijn toegepast voor de maanden juni, juli, augustus. De herfst $SOSI_i$ waardes van een soort zijn toegepast voor de maanden september, oktober en november.

$SOSI_j$ = de totale SOSI-score op locatie j .

$\widehat{D}_{ij}$ = de dichtheid van soort i (aantal/km²) op locatie j .

$SOSI_i$ = SOSI-score voor soort i .

$$SOSI_j = \sum_i^s \frac{\widehat{D}_{ij}}{1 - SOSI_i} \quad \text{Formule 2}$$

De gradaties in gevoeligheid zoals die op de kaarten te zien zijn, zijn bepaald door de SOSlj waarden van alle maanden samen te nemen en daarvan de 60%, 70%, 80% en 90% percentielen te nemen. De grens tussen lage en lichte gevoeligheid is gezet op 60% van alle waarden. Dezelfde percentielen als

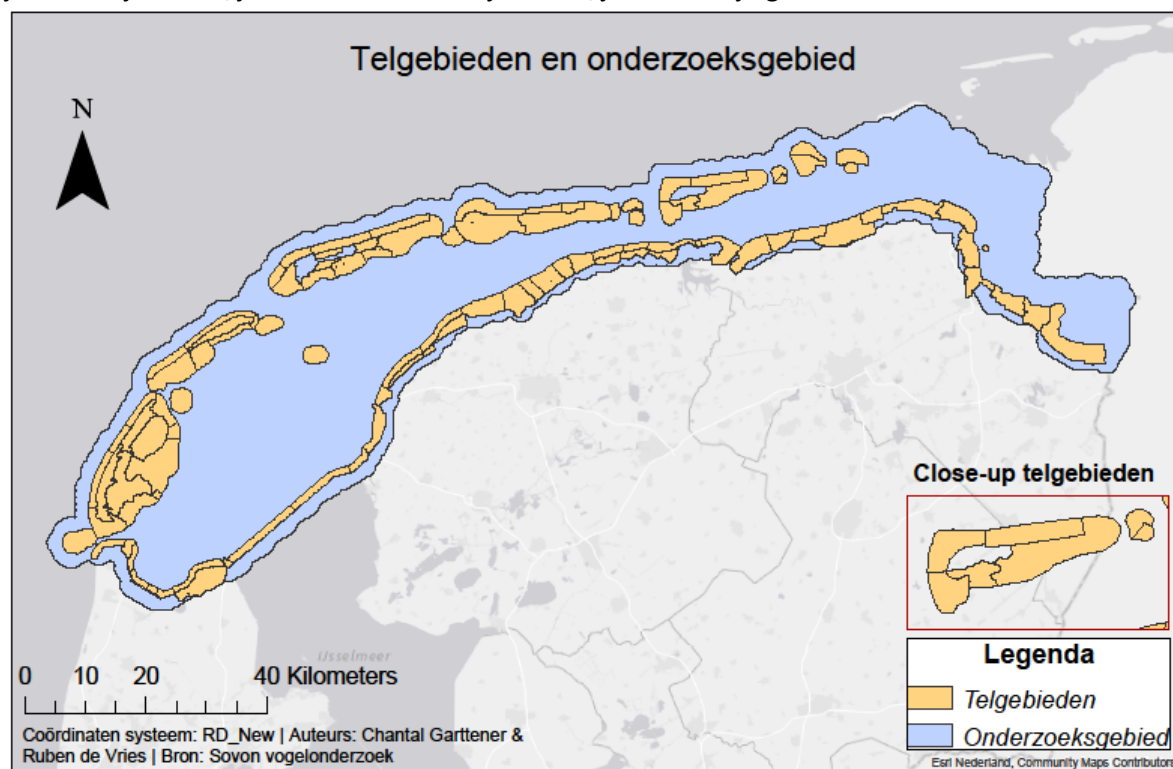
< 1073	1	Licht gevoelig
1073 – 1639	2	Matig gevoelig
1640 – 2419	3	Gevoelig
2420 – 4304	4	Zeer gevoelig
> 4304	5	Extreem gevoelig

Webb et al., (2016) zijn gebruikt omdat de frequentieverdeling van de SOSlj waarden ook hier een Poisson curve volgt, zie bijlage II. De SOSlj waarden zijn ingedeeld in gradaties van 1 (licht gevoelig) tot en met 5 (extreem gevoelig), zie tabel 12.

Tabel 12 SOSlj waarden ingedeeld in gradaties van gevoeligheid

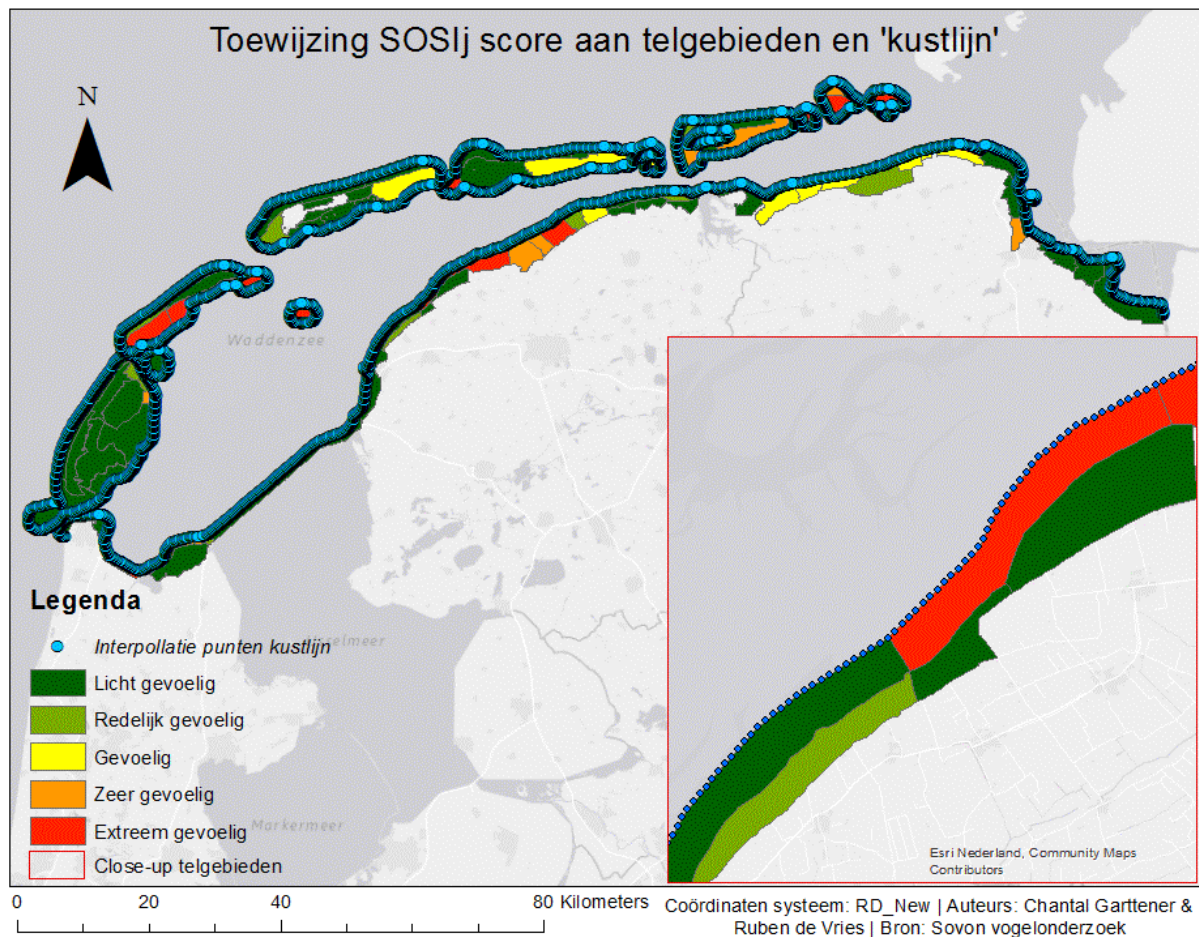
2.4 Analyse in Arcmap 10.5.1

De vogeltellingen van 40 vogelsoorten zijn verkregen van Sovon. Deze vogeltellingen liggen geclusterd in zogenaamde telgebieden, zie figuur 1. Zoals te zien liggen de Sovon telgebieden om de Waddenzee heen aan de kust. De telgebieden bevinden zich op plekken waar het tijdens hoogwater droog blijft. Vogels concentreren zich bij hoog water op dit soort plekken, hoogwatervluchtplaatsen (HVP's) genoemd. De vogeltellingen worden maandelijks uitgevoerd. De gemiddelde tellingen van de jaartallen juli 2010/juni 2011 tot en met juli 2014/juni 2015 zijn gebruikt.



Figuur 1 Het blauwe gedeelte vormt het onderzoeksgebied, dit is het Nederlandse deel van de Waddenzee en de Eems Dollard. In het geel zijn de telgebieden weergegeven.

Om de verspreiding van de vogels op de Waddenzee weer te geven is er geïnterpoleerd. Ieder telgebied is in arcmap 10.5.1 de SOSlj waarde toegewezen per maand, zie figuur 2 voor een voorbeeld. De randen van de telgebieden zijn omgezet naar een 'kustlijn'. Om de 500 meter zijn punten geplaatst op deze 'kustlijn', met de SOSlj waarde van het aangrenzende telgebied (daaraan is de verspreidingsdata dus al gekoppeld), zie figuur 2. In de close-up op de afbeelding is te zien dat er zich soms telgebieden achter elkaar bevinden, daarbij is de score aangrenzend aan de kustlijn overgenomen.



Figuur 2 Op de kaart zijn de telgebieden te zien met hun toegewezen SOSlj scores. Ook is de kustlijn zichtbaar die is gemaakt langs de randen van de telgebieden. In de close-up is te zien dat telgebieden zich soms achter elkaar bevinden.

Deze punten op de kustlijn (met de SOSlj scores van het telgebied) zijn vervolgens door middel van Inverse Distance Weighting (IDW) geïnterpoleerd naar de Waddenzee. Er is een model gemaakt in Arcmap 10.5.1 zodat de kaarten in de toekomst makkelijk aan te passen en te updaten zijn, voor het model zie bijlage XIII. Bij het interpoleren ontstaan tussenliggende waardes. Deze kunnen wiskundig worden afgerond (2,4 wordt 2 en 2,51 wordt een 3), of alle waardes worden naar boven afgerond. Vanuit het oogpunt van het precautionary principle is ervoor gekozen om alle waardes omhoog af te ronden. De definitie van het precautionary principle volgens (Beder, 2006) is: "Wanneer menselijke activiteiten kunnen leiden tot moraal onacceptabele schade die vanuit wetenschappelijk oogpunt plausibel maar onzeker is, dan zullen acties worden ondernomen om die schade te ontwijken of verminderen". Door het toepassen van dit principe ontstaat een kaart waar over het geheel de gevoeligheid van gebieden hoger is dan wanneer waardes omlaag worden afgerond.

3. Resultaten

3.1 Methodieken om de gevoeligheid van vogels voor olie te bepalen

Er zijn vier methoden om de gevoeligheid van vogels voor olie te bepalen vergeleken. In tabel 13 zijn de beoordelingen (+, 0, -) voor iedere methode per criteria te zien. Iedere methode zal eerst kort worden beschreven. Op basis van de beoordelingen in de tabel is een keuze gemaakt voor de meest geschikte methodiek voor dit project. De onderstaande tabel bevat het resultaat van de beoordelingen, welke hierna per methode zal worden toegelicht.

Criteria	Speich et al., (1991)	Williams et al., (1995)	Webb et al., (2016)	Lahr et al., (2007)
Mate waarin de methode een compleet beeld schetst van de gevoeligheid	+	-	0	-
Haalbaarheid in tijd	-	+	+	-
Betekenis kenmerken duidelijk omschreven	+	+	+	0
Toekenning scores is duidelijk	0	+	+	-

Tabel 13 Beslistabel

Bird Oil Index (BOI) - door Speich et al. (1991)

De Bird Oil Index bestaat uit 14 kenmerken die samen de gevoeligheid van een soort voor olie bepalen, zie bijlage XII. De verschillende kenmerken beschrijven het gedrag, de biologie, de verspreiding en de abundantie van een soort. De methode neemt drie componenten mee: de gevoeligheid bepaald door individuen, de gevoeligheid bepaald door populatiekenmerken en het belang voor de hele populatie. Onder de gevoeligheid bepaald door individuen vallen de kenmerken slaapgedrag, vluchtgedrag, kolonievorming op het water, nest concentratie en specialisatie in dieet. Onder de gevoeligheid bepaald door populatiekenmerken vallen de kenmerken: populatiegrootte, reproductie potentieel, broed verspreiding, winter verspreiding en blootstelling in marien habitat. Het belang van de hele populatie is bepaald door per seizoen te kijken of een klein, klein tot matig of een groot deel van de populatie aanwezig is in het gebied. Een kenmerk krijgt een score van 1 tot en met 5 toegekend, waarbij score 1 het minst gevoelig voor olie is en score 5 het meest gevoelig. Voor een duidelijk overzicht van de scores per kenmerk zie bijlage XII.

Toelichting beslistabel

De mate waarin de methode een **compleet beeld** schetst is een + gegeven omdat deze methode de meeste kenmerken bevat. Zowel individuele kenmerken, populatie kenmerken, het belang van de lokale ten opzichte van de Europese populatie en het herstel potentieel worden gedekt. De betekenis van de **kenmerken** is soms wel uitgebreid omschreven en soms ontbreekt een omschrijving. Omdat kenmerken waar een beschrijving ontbreekt wel duidelijk voor zichzelf spreken is toch voor een + gekozen. De **scores** zijn beschreven in woorden, het is daardoor niet altijd even duidelijk wat nu precies bedoeld wordt met termen als groot, klein of gemiddeld. Doordat dit niet helemaal duidelijk is zal het uitvoeren van de methode meer tijd kosten omdat nog bepaald moet worden, bijvoorbeeld in het

geval van kolonievorming, wanneer een kolonie groot of klein is. Dit geldt voor meerdere kenmerken. Voor de duidelijkheid van de toekenning van de scores is daarom een 0 gegeven. Voor **haalbaarheid** in tijd is een – gekozen omdat deze methode meer dan elf kenmerken heeft, en daarmee ook de meeste kenmerken van de besproken methodes. Ook zou er extra tijd gaan zitten in het duidelijk invullen van de scores, aangezien dit niet met precieze getallen beschreven wordt.

Oil Vulnerability Index (OVI) – door Williams et al. (1995)

De Oil Vulnerability Index is vrij beknopt vergeleken met andere indexen en bestaat uit vier kenmerken die ieder een score krijgen en samen de gevoeligheid van een soort voor olie bepalen. Er is door de auteurs van deze methode gekozen voor maar vier kenmerken omdat bij andere indexen vaak informatie mist om alle kenmerken in te vullen. Ieder kenmerk krijgt een score van 1 tot en met 5, waarbij 1 het minst gevoelig voor olie en 5 het meest gevoelig voor olie betekent. De kenmerken en toekenning van de scores zijn te zien in bijlage XII.

Toelichting beslistabel

De mate waarin de methode een **compleet beeld** schetst is een – gegeven omdat er geen kenmerk is dat iets zegt over het belang van de lokale ten opzichte van de Europese populatie. De blootstellingskans, populatiekenmerken en herstel potentieel worden wel meegenomen, maar erg beknopt. De betekenis van de verschillende **kenmerken** is helder en duidelijk uitgelegd, daarom is er een + gegeven. De manier van **scores** geven is duidelijk omschreven, bij de scores van 1 tot en met 5 zijn er duidelijke indelingen gekozen waarbij er getallen worden genoemd, daarom is er een + gegeven. Voor **haalbaarheid** in tijd is een + gegeven omdat het vier beknopte kenmerken zijn. Deze methode heeft het minste kenmerken van alle beoordeelde methodes. Verder is de betekenis van de kenmerken duidelijk en is het toekennen van scores duidelijk toegelicht wat tijd zal besparen in het proces.

Seabird Oil Sensitivity Index (SOSI) – door Webb et al. (2016)

De Seabird Oil Sensitivity Index is deels gebaseerd op de index van Williams *et al.*, (1995) en bestaat uit acht kenmerken welke samen de gevoeligheid van een soort voor olievervuiling bepalen. Deze kenmerken krijgen ieder een score tussen de 0 en 1, waarbij 0 het minst en 1 het meest gevoelig is. Er is gekozen voor een nieuwe formule voor het optellen van de scores dan de oude indexen gebruiken waardoor scores tussen 0 en 1 in plaats van 1 en 5 zijn gebruikt. De kenmerken zijn zeer uitgebreid omschreven, evenals het toekennen van de scores, zie bijlage XII.

Toelichting beslistabel

De mate waarin de methode een **compleet beeld** schetst is een 0 gegeven. Zowel de lokale ten opzichte van de Europese populatie, individuele kenmerken, populatiekenmerken en herstel potentieel worden meegenomen. Er is geen + gegeven omdat de kenmerken die vallen onder populatiekenmerken, namelijk vogels met een ‘conservation status’ en aanwezigheid op de Birds Directive geen directe ecologische parameters zijn. Een voordeel van deze kenmerken is wel dat deze informatie sowieso beschikbaar is. Voor ieder **kenmerk** is een duidelijke beschrijving aanwezig. Bovendien is het een vrij nieuwe methode en is er een contactpersoon met contactgegevens beschikbaar voor vragen over de gevoeligheidsindex. Hierbij kan er bij onduidelijkheid altijd contact worden opgenomen ter verduidelijking. Daarom is een + gegeven voor dit kenmerk. Uitleg over het toekennen van scores is uitgebreid aanwezig, inclusief een lijst van vogels met scores. In de omschrijving van het toekennen van score’s zijn duidelijke getallen gebruikt. Ook is beschreven welke informatie uit de literatuur is gebruikt om de scores te geven. Voor dit kenmerk is daarom een + gegeven. Voor **haalbaarheid** in tijd is een + gekozen omdat het aantal kenmerken 8 of minder is. Een bijkomend voordeel is dat ieder kenmerk uitgebreid beschreven is en de manier van scores duidelijk is wat uiteindelijk tijd zal besparen.

Kwetsbaarheidskenmerken – door Lahr et al. (2007)

Deze methode is ontwikkeld om ecologische kwetsbaarheidskaarten te maken voor het Nederlandse deel van de Waddenzee. De methode is ontwikkeld voor het weergeven van de kwetsbaarheid van meerdere mariene features dan alleen vogels. De kenmerken die zijn gebruikt voor deze methode zijn te zien in bijlage XII. Bij deze methode ontbreken omschrijvingen van de manier van scores (Lahr et al., 2007).

Toelichting beslistabel

De mate waarin de methode een **compleet beeld** schetst is een - gegeven omdat er geen kenmerk is dat het belang van de lokale populatie voor de Europese populatie meeneemt. De **kenmerken** zijn wel beschreven, maar de omschrijving is niet altijd op vogels toegespitst. Daarom is er een 0 gegeven in de beslistabel. Hoe **scores** toegekend worden is niet toegelicht, daarom is er een - gegeven in de beslistabel. Voor **haalbaarheid** in tijd is een - gegeven omdat het aantal kenmerken meer dan 11 is. Verder zal er nog veel tijd gaan zitten in het vertalen van de beschrijving van de kenmerken naar het geven van scores.

Meest geschikte methode

Zoals te zien is in de beslistabel hebben de methode van Williams et al., (1995) en Webb et al., (2016) evenveel plusjes. Er is gekozen voor de methode van Webb et al., (2016) omdat deze op het eerste criteria een 0 in plaats van een - scoort en daarmee een meer compleet beeld schetst. Een bijkomend voordeel van deze methode is dat deze recenter is en dat er een contactpersoon beschikbaar is voor hulp.

3.2 Kwetsbare vogelgroepen voor olie

Over het algemeen zijn de meest pelagische soorten en de minst lucht gebonden soorten degene die het meest kwetsbaar zijn voor olie (Camphuysen, 2007). De Oil Vulnerability Index van Williams et al. (1995) laat zien dat duikers, futen, jagers en alken de meest gevoelige groepen mariene vogels zijn in de Noordzee. Dit is vooral te verklaren door de grote hoeveelheid tijd die deze soorten op het water verblijven en lage reproductie. Aalscholvers zijn gemiddeld gevoelig, terwijl ze wel in grote mate afhankelijk zijn van de zee, daarentegen hebben ze wel een relatief snelle reproductie. Zee-eenden en meeuwen hadden een lagere gevoeligheid wat is te verklaren door hun grote populaties en potentie voor een snel herstel (Williams et al. 1995). Lange et al. (2013) hebben op basis van gedrag en voedselkeuze vier kwetsbare vogelgroepen gedefinieerd. Dit zijn visetende kustgebonden vogels zoals de aalscholver, schelpdieretende drijvende vogels, zoals de eidereend en zwarte zee-eend, drijvende visetende vogels zoals de alk en de zeekoet, en meeuwen. Volgens (Camphuysen, 2007) zijn de meest gevoelige zeevogel families, op basis van gemiddelde Oil Vulnerability Index scores in west Europa alken, duikers, aalscholvers en zee-eenden. Gemiddeld gevoelig zijn stormvogels en pijlstormvogels, duikende eenden en futen. Steltlopers hebben een lage Oil Vulnerability Index. Meeuwen, sterns en steltlopers zijn minder gevoelige soorten. Sterns en meeuwen, inclusief kust gebonden meeuwensoorten zoals de dwergmeeuw en de kokmeeuw zijn een minder gevoelige groep, maar gevoeliger dan de steltlopers. Er zijn uitzonderingen op deze op familie gebaseerde generalisaties, zoals bijvoorbeeld de drieteenmeeuw, deze is gevoeliger dan de andere meeuwen soorten. Deze soort wordt echter niet meegenomen in deze analyse vanwege zeer beperkt voorkomen in de Waddenzee omdat het een echte open zeevogel is. Dit is ook een van de redenen dat de OVI van deze soort zo hoog is. De soort verblijft altijd op zee, ook om te rusten, hierdoor hebben ze een grote kans om in contact te komen met olievervuiling (Camphuysen, 2010; Camphuysen, 2007).

De 46 soorten voor dit onderzoek kunnen worden onderverdeeld in de volgende soortgroepen: aalscholvers, zee-eenden, duikende eenden, andere eenden, futen, meeuwen, stern en steltlopers en overige soorten, zie tabel 14.

Soort	Soortgroep	Soort	Soortgroep
Bergeend	Andere eenden	Fuut	Futen
Rotgans	Andere eenden	Geoorde fuut	Futen
Brandgans	Andere eenden	Kuifduiker	Futen
Eider	Zee-eenden	Bontbekplevier	Steltlopers
Middelste zaagbek	Andere eenden	Goudplevier	Steltlopers
Pijlstaart	Andere eenden	Kluut	Steltlopers
Topper	Andere eenden	Scholekster	Steltlopers
Brilduiker	Duikende eenden	Strandplevier	Steltlopers
Grote zee-eend	Zee-eenden	Zilverplevier	Steltlopers
Slobeend	Andere eenden	Bonte strandloper	Steltlopers
Wintertaling	Andere eenden	Drieteenstrandloper	Steltlopers
Smient	Andere eenden	Groenpootruiter	Steltlopers
Aalscholver	Aalscholver	Grutto	Steltlopers
Dwergstern	Sternen	Kanoet	Steltlopers
Grote stern	Sternen	Krombekstrandloper	Steltlopers
Noordse stern	Sternen	Regenwulp	Steltlopers
Visdief	Sternen	Rosse Grutto	Steltlopers
Zwarte stern	Sternen	Steenloper	Steltlopers
Grote mantelmeeuw	Meeuwen	Tureluur	Steltlopers
Kleine mantelmeeuw	Meeuwen	Wulp	Steltlopers
Kokmeeuw	Meeuwen	Zwarte ruiter	Steltlopers
Stormmeeuw	Meeuwen	Lepelaar	Overige soorten
Zilvermeeuw	Meeuwen	Kleine zilverreiger	Overige soorten

Tabel 14 Groeperingen van vogels op basis van gevoeligheid voor olie

3.3 De gevoeligheid van voorkomende kust- en zeevogels voor olieverontreiniging

De gevoeligheid van 46 vogelsoorten voorkomend in het Nederlandse deel van de Waddenzee en de Eems-Dollard is bepaald met behulp van de Seabird Oil Sensitivity Index van Webb et al. (2016). Toelichting over het toewijzen van deelscores, inclusief geraadpleegde bronnen per kenmerk kan worden gevonden in bijlage III tot en met X. Een tabel met deelscores per kenmerk en de uiteindelijke gevoeligheidsscores per soort is te zien in bijlage XI. De gevoeligste groep zijn de futen met een gemiddelde SOSI-score van 0,636. Een andere gevoelige groep zijn de duikende eenden ($\mu=0,597$), gevolgd door de andere eenden ($\mu=0,531$) en de zee-eenden ($\mu=0,505$). Ook de Aalscholver hoort bij de gevoeligere soorten met een gemiddelde SOSI-score van 0,522. Minder gevoelig scoren de meeuwen ($\mu=0,348$), stern ($\mu=0,309$) en overige soorten ($\mu=0,344$). De steltlopers scoren het laagst met een gemiddelde SOSI-score van 0,278.

3.4 De gevoeligheid van het gebied weergeven

Er zijn twee methoden bekeken die beide gevoeligheidsscores van vogels koppelen aan verspreidingsgegevens. Williams et al. (1995) hebben gevoeligheidsscores van vogels gekoppeld aan verspreidingsgegevens om zo de gevoeligheid van een gebied weer te geven. De auteurs hebben vier factoren uitgekozen die de gevoeligheid van een soort beschrijven. Deze factoren zijn:

- a) Het gedeelte dat besmeurd was van alle gevonden dode of stervende soorten en de hoeveelheid tijd die een soort op zee doorbrengt gedurende een dag;
- b) De grootte van de biogeografische populatie van de soort;
- c) Potentiële kans op herstel van de populatie na het plaatsvinden van sterfte;
- d) Afhankelijkheid van de zee voor foerageren en broeden.

Deze factoren worden allemaal gescoord op een schaal van een tot en met vijf. De formule die is gebruikt om deze factoren op te tellen en tot de uiteindelijke Oil Vulnerability Index (OVI)-score te komen luidt als volgt:

$$\text{Oil Vulnerability Index} = 2a + 2b + c + d$$

De factoren a en b wegen beide twee keer mee ten opzichte van de factoren c en d omdat de auteurs deze als meest belangrijk achtten. De auteurs geven aan dat deze extra weging een persoonlijke overweging is en dat die veranderd zou kunnen worden bij toekomstige toepassingen. De score die uit de formule komt wordt vervolgens gekoppeld aan verspreidingsdata om zo de gevoeligheid van gebieden in de zee te bepalen. Er wordt een dichtheid berekend voor iedere soort voor een gebied van 15 minuten breedtegraad bij 30 minuten lengtegraad. Om uiteindelijk de totale gevoeligheid van een gebied te bepalen worden de dichtheid-waarden gecombineerd met de OVI-scores van de soorten met behulp van de volgende formule:

$$\text{Area Vulnerability Score} = \sum_{\text{species}} \ln(p + 1) * \text{OVI-score}$$

In de vergelijking staat de p voor de dichtheid van een soort in het gebied en OVI-score staat voor de gevoeligheidsscore van die soort. De gevoeligheid van een gebied is dus de som van het aantal aanwezige soorten in een gebied gecombineerd met hun OVI-scores maal de dichtheid van een soort. De auteurs geven aan dat de weging van de factoren gebaseerd is op persoonlijke opvattingen, maar dat hier geen vaststaande onderbouwing aan ten grondslag ligt. Er wordt aangegeven dat wanneer er in de toekomst een betere manier komt om eventuele wegingen in factoren mee te nemen hiernaar gekeken dient te worden. De 1 is toegevoegd aan iedere dichtheid om negatieve logaritmen te voorkomen. De waarde voor ieder gebied wordt vervolgens geplaatst in een van de vier categorieën van gevoeligheid (heel hoog, hoog, gemiddeld en laag) door de reeks van waardes op te delen in vier groepen van gelijke grootte. Vervolgens is een kaart voor iedere maand van het jaar geplaat.

Certain et al. (2015) merken op dat in methodes zoals die van Williams et al. (1995) simplistische mathematische formules worden gebruikt. Deze formules bevatten verborgen assumpties die vaak over het hoofd worden gezien en die kunnen leiden tot een bias in de gevoeligheid en in de identificatie van kwetsbare gebieden. Deze formules gaan er bijvoorbeeld vanuit dat individuele kenmerken onderling gelijk gewogen zijn (bij Williams et al. (1995) is er wel een weging, maar deze is willekeurig) en dat de relatie additief is (de kenmerken worden opgeteld). Certain et al. (2015) hebben een verbeterde methode ontwikkeld om de gevoeligheid van een dieren gemeenschap voor een bepaalde druk in het mariene systeem in kaart te brengen. Aan de hand van een revisie van de methode van Garthe en Hüppop (2004) en anderen wordt door Certain et al. (2015) geïllustreerd hoe de nieuwe methode werkt en ook gebruikt kan worden bij een ander soort druk op een populatie, zoals olievervuiling. De methode maakt onderscheid tussen 'primary factors' en 'aggravation factors'. Een 'primary factor' heeft directe invloed op de gevoeligheid, een 'aggravation factor' heeft in zijn eentje geen invloed, maar kan een bestaande gevoeligheid verhogen. Certain et al. (2015) leggen dit uit aan

de hand van een casus waarin de gevoeligheid van vogels voor windmolens bekeken wordt. Een voorbeeld van een 'primary factor' is het gedeelte van de tijd dat een soort op de hoogte van de rotorbladen van een windmolen vliegt. Een voorbeeld van een 'aggravation factor' daarbij is de manoeuvreerbaarheid tijdens het vliegen van een soort. Een 'aggravation factor' kan een al bestaande gevoeligheid laten toenemen. Wanneer een soort weinig manoeuvreerbaar is, dan zal dit de gevoeligheid verhogen. Maar wanneer een soort nooit, of bijna nooit op rotorbladhoogte vliegt zal deze factor weinig invloed hebben. De gevoeligheid r wordt beschreven door een exponentiële relatie:

$$r = a^{1-g/(g+y)}, \text{ waar } a \in [0,1], g \in [0,1], y \in [0.1,1]$$

a = elke groep 'primary factors', g = elke groep 'aggravation factors' y = een variabele parameter. De parameter y zegt iets over de mate van invloed van g over r . De gevoeligheid wordt apart bepaald voor 'individual vulnerability' (mogelijkheid dat een soort getroffen wordt door de druk) en voor de 'species sensitivity' (de grootte van de impact van de druk op een soort). Vanwege de meer geavanceerde formule die meer rekening houdt met de invloed die factoren op elkaar hebben is ervoor gekozen om de methode van Certain et al (2015) te gebruiken om de gevoeligheidsscores te berekenen en aan locaties toe te wijzen.

3.5 Gevoeligheidskaarten

Er zijn twee samenvattende gevoeligheidskaarten gemaakt ter vergelijking: een voor de herfst en winter maanden, en een voor de lente en zomer maanden. Eerst volgt een overzichtskaart met daarin de belangrijkste gebiedsnamen ter verduidelijking van de kaartbesprekingen.

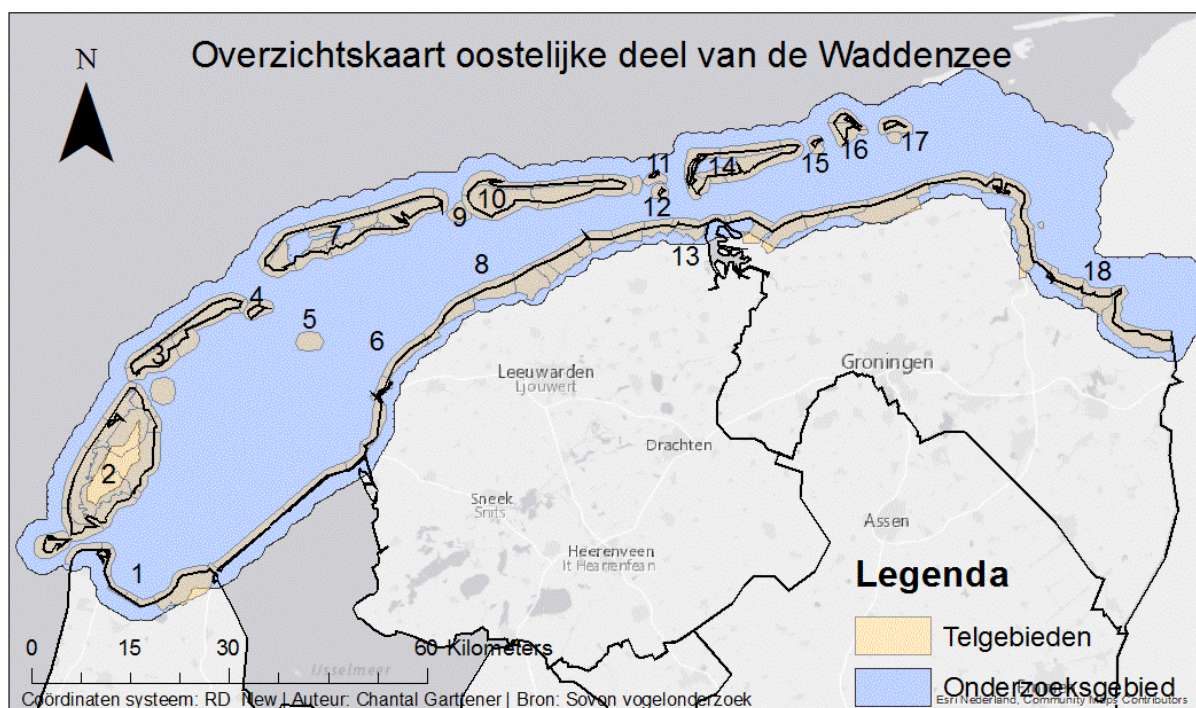
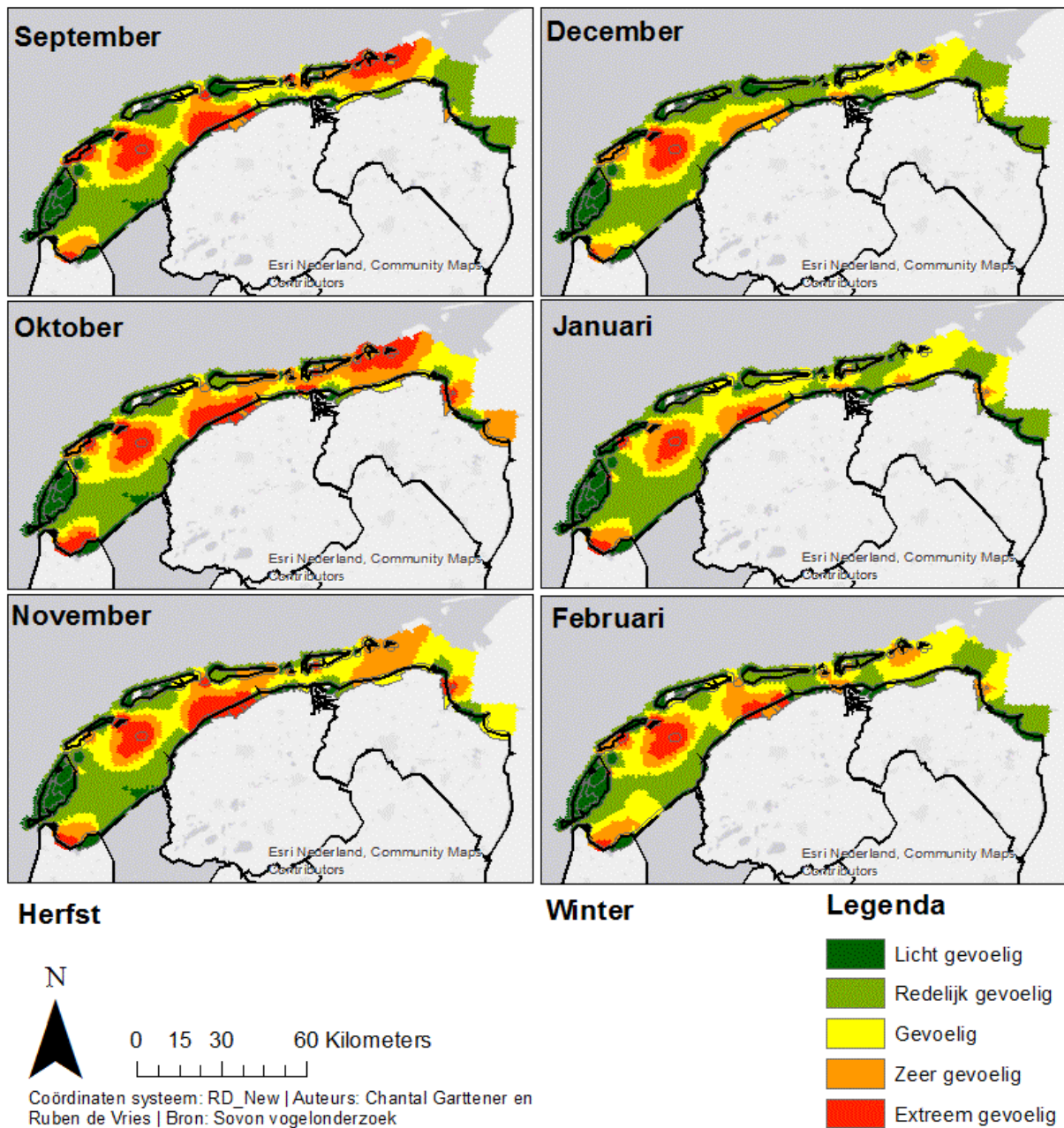


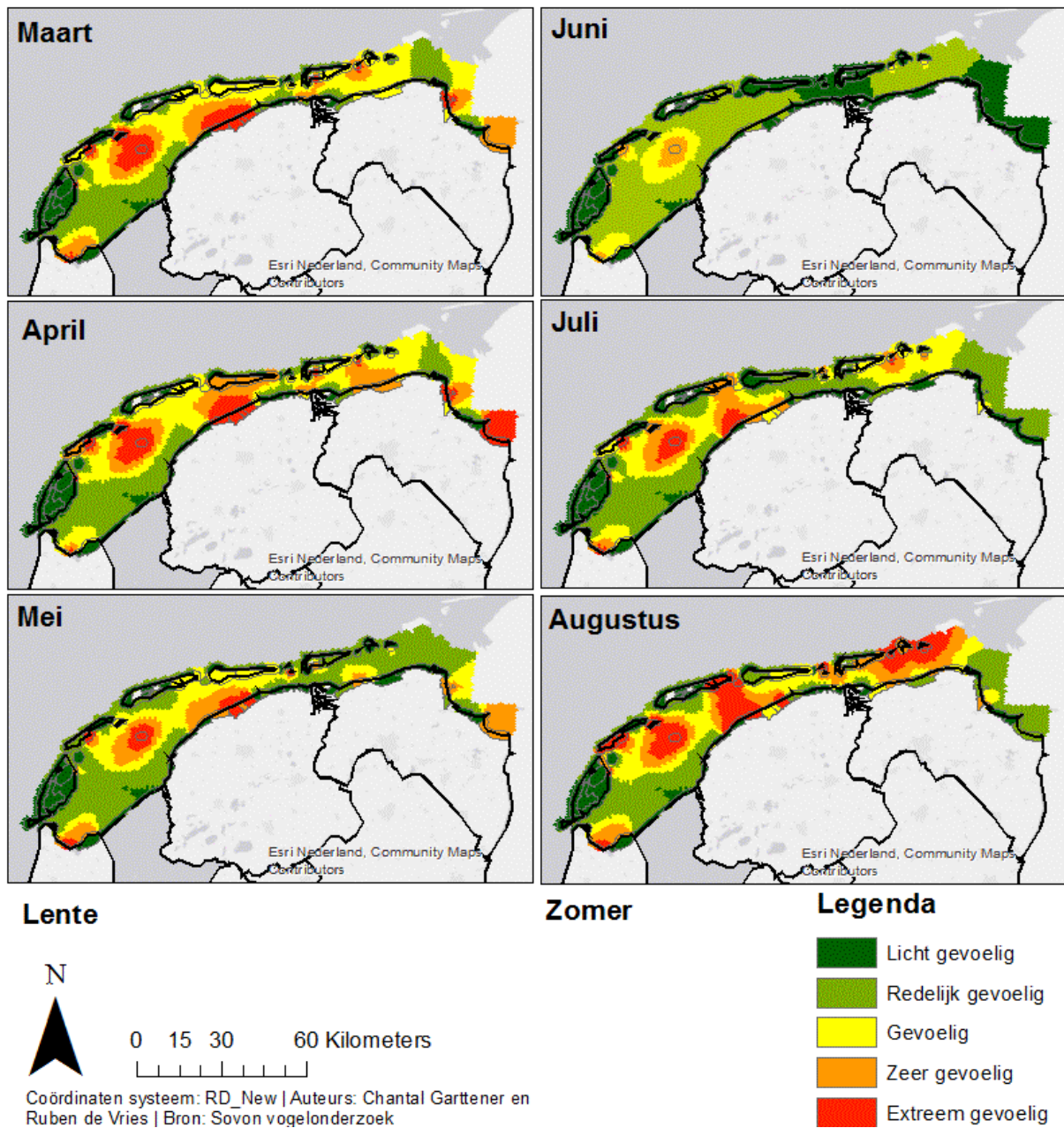
Figure 1 1= Balgzand, 2 = Texel, 3 = Vlieland, 4 = Richel, 5 = Griend, 6 = Ballastplaat, 7 = Terschelling, 8 = kwelders van noord-Friesland, 9 = Robbenbank, 10 = Ameland, 11= het Rif, 12= Engelsmanplaat, 13= Lauwersmeer, 14= Schiermonnikoog, 15= Simonszand, 16= Rottumerplaat, 17= Rottumeroog, 18= Eems-Dollard

Gevoeligheid herfst en winter maanden



Bovenstaande kaarten laten herhalend een aantal extreem gevoelige gebieden zien. Opvallend is dat deze gebieden zich vooral bevinden rondom droogvallende gedeeltes en zandplaten. Extreem gevoelige gebieden bevinden zich gedurende het hele jaar bij Balgzand, ten oosten van Vlieland bij zandplaat de Richel en rondom Griend en ter hoogte van de Ballastplaat en de noord-Friese kwelders. Verder zijn de wadplaten Simonszand, Rottumerplaat en Rottumeroog ten oosten van Schiermonnikoog gedurende een groot deel van het jaar zeer gevoelig tot extreem gevoelig. September en oktober zijn de gevoeligste herfst en winter maanden, december is de minst gevoelige maand. Het eiland Griend blijft echter extreem gevoelig in de maand december. De herfst en winter maanden laten over het algemeen een gevoeligere beeld zien dan de lente en zomer maanden.

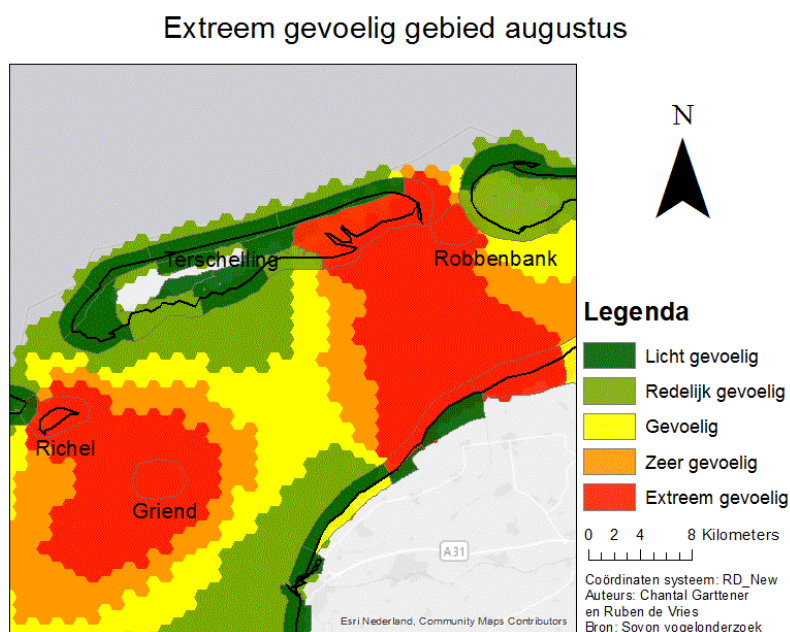
Gevoeligheid lente en zomer maanden



Ook de lente en zomer maanden laten een herhalend patroon van gevoelige gebieden rondom droogvallende wad- en zandplaten zien. De meest gevoelige maand is de maand augustus. Een maand die er over het gehele jaar door uitspringt is de maand juni met een vrij lage overal gevoeligheid. De klasse extreem gevoelig komt deze maand niet voor. Het zuidelijke deel van de Eems-Dollard kleurt in de maand april uitzonderlijk rood, maart en mei zijn zeer gevoelig.

4. Discussie

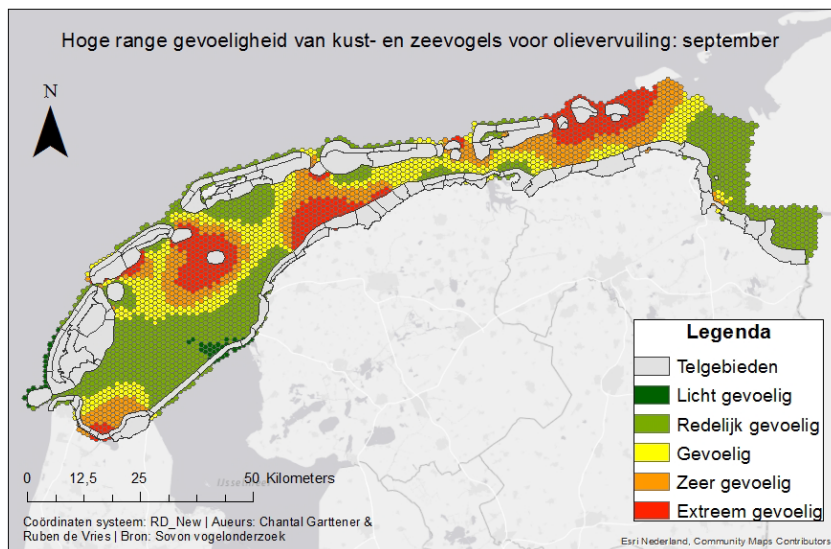
De herhalende extreem gevoelige roodgekleurde gebieden als Balgzand, ten zuiden van Vlieland, ten oosten van Vlieland bij zandplaat de Richel en rondom Griend, ter hoogte van de Ballastplaat en de noord-Friese kwelders, de wadplaten Simonszand, Rottumerplaat en Rottumeroog zijn ecologisch gezien belangrijke gebieden voor kust en zeevogels. Het Balgzand is een belangrijk foerageergebied voor steltlopers meeuwen en andere watervogels (Wymenga & Zwarts, 2013). Het gebied rondom Richel en Griend is een belangrijk gebied voor vogels om te broeden, rusten en foerageren. Tijdens hoogwater verblijven er tienduizenden vogels op Richel en Griend. Voor trekvogels is het een ideaal gebied om te foerageren omdat er vanwege getijdenverlenging extra tijd is om te foerageren (WaddenZee, 2016a). Bij Richel is het twee uur eerder laagwater dan bij de oostelijk gelegen Ballastplaat, dit is een unieke situatie op de Waddenzee. Door oostwaarts mee te schuiven met het getij kan een vogel twee uur extra foerageren per getij, wat neerkomt op vier uur extra per dag (Duijns et al., 2013). Het noordelijke deel van de Ballastplaat, waar de droogvallende delen zich bevinden, bevat een hoge biomassa aan bodemfauna (Duijns et al., 2013). Ten oosten van Terschelling en de



Figuur 3 Gevoelig gebied in augustus ten oosten van Terschelling en de Robbenbank tot het noordelijke deel van de Ballastplaat.

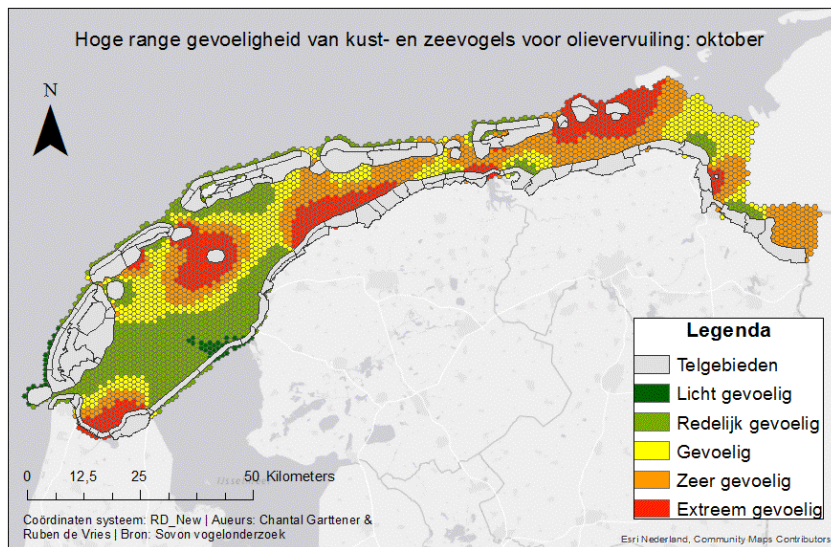
Robbenbank tot de noord-Friese kwelders en het Noordelijke deel van de Ballastplaat zijn in augustus en september vooral grote aantallen bergeenden geteld (38.644). Er is bekend dat Balgzand en de Ballastplaat gebieden zijn waar bergeenden ruïen, dit gebeurt eind juli/begin augustus. De Ballastplaat heeft voor bergeenden veel voedsel te bieden, zoals de slijkgarnaal. De slijkgarnaal is nergens zo algemeen voorkomend als op de Ballastplaat (Kraan et al., 2006). Ook Simonsplaat is ecologisch gezien een belangrijk gebied, het is een zandplaat waar verschillende soorten vogels voorkomen (WaddenZee, 2016d). Rottummerplaat is een

belangrijk gebied voor vogels om te broeden, rusten, ruïen en foerageren. Er broeden ook een aantal vogelsoorten die op de Rode lijst staan zoals de bontbekplevier, strandplevier en de dwergstern. Het aandeel van vogels dat op het eiland verblijft kan op bepaalde momenten enorm zijn, zo kan 8,6 % van de West-Europese populatie aan kanoeten en 4,8% aan zilverplevieren daar aanwezig zijn (WaddenZee, 2016c). Ten oosten van Rottumerplaat bevindt zich Rottumeroog, ook dit is een belangrijk gebied waar duizenden vogels aanwezig kunnen zijn. Het is een belangrijk broed, foerageer en rustgebied, ook op dit eiland verblijven soms bijzonder hoge aantallen van de West-Europese populatie op één moment (WaddenZee, 2016b). De kwelders van noord-Friesland buitendijks herbergen belangrijke aantallen broedvogels vanuit nationaal als internationaal perspectief (Bos et al., 2015). Het gebied bestaat uit buitendijkse slikken, kwelders en zomerpolders. Tijdens hoogwater dient het gebied als hoogwatervluchtplaats (Versluys et al., 2009).



Figuur 4 Gevoeligheid in september

De maand september en oktober waren erg gevoelige herfst maanden. Tijdens de tellingen van september zijn in de aangrenzende telgebieden bij Balgzand hoge aantallen bonte strandlopers (rond de 5000), bergeenden (rond de 6000), kokmeeuwen (rond de 5000), wulpen (rond de 7000) en scholeksters (rond de 6000) geteld. Op Griend bevinden zich in september hoge aantallen kokmeeuwen (rond de 10.000) en scholeksters (12.000), ook zijn er zo'n 4000 bergeenden geteld, die hoog scoren op de gevoeligheidsindex voor olie. Op Richel bevinden zich zeer hoge aantallen kanoeten (40.000), bonte strandlopers (rond de 40.000) en wulpen (10.000). Op de telgebieden op Simonszand en het aangrenzende telgebied van Schiermonnikoog zijn hoge aantallen bonte strandlopers (22.000), scholeksters (20.000) en wulpen (10.000) geteld. In de telgebieden van Rottumerplaat en Rottumeroog zijn ook hoge aantallen bonte strandlopers (40.000), scholeksters (12.000), kanoeten (18.000) en wulpen (10.000) geteld in deze maand. Ten westen van Ameland, bij de Robbenbank kleurt het ook rood. Deze zandplaat is een rust en foerageergebied en dient als hoogwatervluchtplaats.

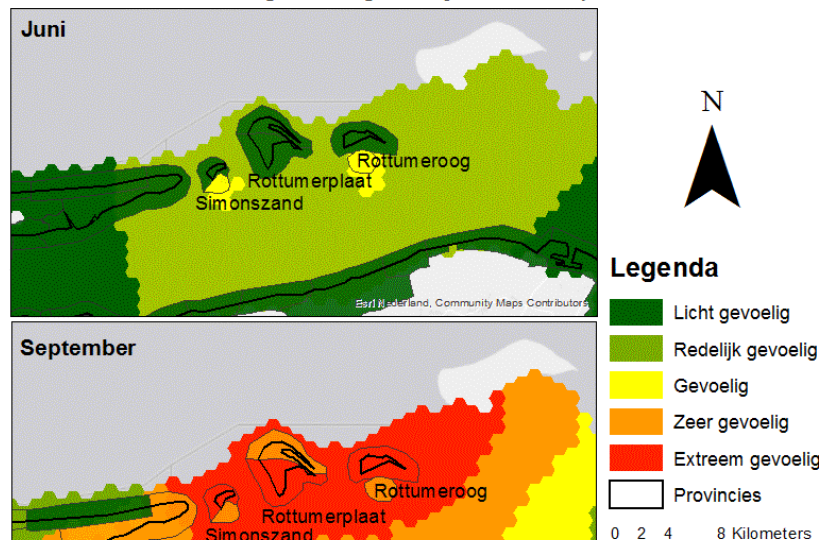


Figuur 5 Gevoeligheid in oktober

In oktober scoort het gebied rondom balgzand nog wat gevoeliger dan op de kaart van september. In de aangrenzende telgebieden van Balgzand zijn hoge aantallen bergeenden (± 8000), scholeksters (± 9000), wulpen (± 10.000), kanoeten (± 20.000) en bonte strandlopers (± 50.000) geteld. Het gebied rondom Richel en Griend scoort niet gevoeliger, het gebied ten noorden van de Ballastplaat en de droogvallende delen boven de Friese kust scoren wel iets gevoeliger. Op Griend bevinden zich deze maand minder kokmeeuwen (± 3000) en scholeksters (± 8000), maar wel een grote groep bonte strandlopers (± 16.000) en ongeveer dezelfde hoeveelheid bergeenden. Op Richel bevinden zich in oktober minder bonte strandlopers (± 30.000) en kanoeten (± 10.000) dan in september. Het gebied rondom de Ballastplaat en de noord-Friese kwelders scoren deze maand iets gevoeliger dan de maand ervoor. Er zijn in deze gebieden hoge aantallen stormmeeuwen (± 10.000), scholeksters (± 18.000), wulpen (± 18.000), brandganzen (± 40.000), bergeenden (± 30.000), en hoge aantallen bonte strandlopers (± 70.000) geteld. In de Eems-Dollard zijn in oktober grote aantallen brandganzen (± 18.000) en bonte strandlopers (± 26.000) te zien.

in het zuidelijke deel. In het middendeel in het extreem rode gedeelte zijn ± 1500 bergeenden gezien. De SOSI-score van brandganzen (0,735) is iets hoger dan van bergeenden (0,647), de verwachting daarbij zou zijn dat het zuidelijke deel van de Eems-Dollard gevoeliger zou kleuren. Dit is echter niet het geval. Ook het totale aantal vogels is niet hoger bij de aangrenzende telgebieden in het midden (± 4500) dan bij het zuidelijke deel (± 50.000) van de Eems-Dollard. Een verklaring hiervoor kan zijn dat er in het middendeel meer soorten met een hogere SOSI-score voorkomen dan in het zuidelijke deel van de Eems-Dollard. De gebieden rondom Simonsplaat, Rottumerplaat en Rottumeroog zijn ook weer extreem gevoelig. De spreiding van de zeer gevoelige gebieden is wat groter geworden vergeleken met de vorige maand. De Eems-Dollard is verder een stuk gevoeliger in oktober dan in september.

Vershil in gevoeligheid juni en september

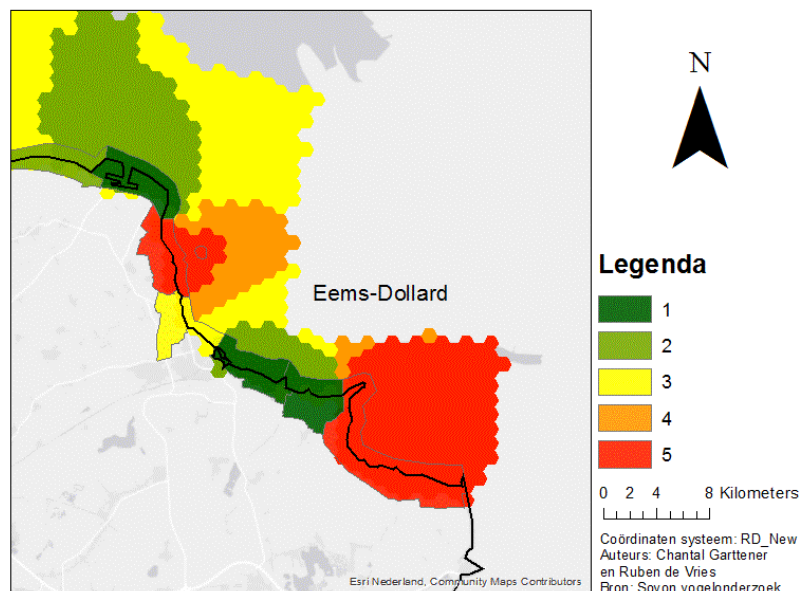


Figuur 6 Vershil gevoeligheid juni en september

Zoals eerder gezien springt de maand juni eruit vanwege een lage gevoeligheid. Op de hiernaast afgebeelde kaart (figuur 6) is het verschil te zien in de gevoeligheid tussen Simonszand, Rottumerplaat en Rottumeroog. In juni zijn naar verwachting in totaal een stuk minder vogels (13.008) geteld in deze gebieden dan in september (128.781).

In april kleurt de Eems-Dollard opvallend rood, zie figuur 7. Er zijn in deze maand hoge aantallen bonte strandlopers (23.000) en brandganzen geteld (34.000). De brandgans is een typische soort voor de Eems-Dollard in de lente (Dijkstra, 2010).

Extreem gevoelig gebied Eems-Dollard



Figuur 7 Extreem gevoelig gebied bij de Eems-Dollard in april

De vogeltellingen van de kuifduiker, slobeend, wintertaling, smient, fuut en de geoorde fuut moeten nog verkregen worden van Sovon, deze soorten zijn dus nog niet opgenomen in de kaarten. Vooral futen, maar ook de eenden zijn soorten die gevoelig zijn voor olie. Het is daarom wel belangrijk dat deze soorten worden toegevoegd in de toekomst.

Om het gedeelte dat een soort zittend op het water doorbrengt te berekenen is de European Seabirds at Sea database gebruikt. Er is hierbij een aanname gedaan dat uit deze database het gedeelte dat een soort op het water zit kan worden gehaald door te kijken welk deel van de getelde vogels zittend op het water worden geteld en welk deel vliegend. De database is echter gericht op aantallen vogels waarnemen, en niet op het zit/vlieg gedrag van een soort. De tellingen zijn gedaan door middel van boot surveys, de boot zou het

gedrag van soorten kunnen beïnvloeden. Verder was voor een aantal soorten de N-waarde aan de lage kant, dit was het geval bij de topper (n=39), de kuifduiker (n=17), de geoorde fuut (n=26), de dwergstern (n=18), de brilduiker (n=17) en de zwarte stern (n= 48). Bij de topper kwam er een onverwacht laag percentage uit de data, namelijk 33,3% zittend. Dit percentage was hoger verwacht bij een eenden soort die duikt naar voedsel en zo veel tijd op het wateroppervlak spendeert. Bij de gevoeligheidsindex van Webb et al. (2016) heeft de topper een percentage van 93,1% zittend. De N-waarde bij Webb is 73, de N-waarde voor dit onderzoek was 39, beide N-waardes zijn aan de lage kant. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor de afwijkende getallen. Verder waren er van slechts 19 van de 46 vogelsoorten data beschikbaar in de European at Sea Database. Voor de 18 ontbrekende steltloper soorten was dit geen groot probleem omdat daarvan bekend is dat zij niet op het wateroppervlak zitten. Voor de overige 9 soorten moest gevoeligheid voor dit kenmerk op een andere manier worden bepaald. Hiervoor is de gemiddelde score van de soortgroep waar de soort bij hoort berekend en is deze score aan de soort gegeven. De toekenning van scores voor kenmerk 2, oliebesmeuring is op basis van vogelgroepen gebeurd. Daarvoor is de review “26 jaar vogeltellingen (1965 – 91)” door Camphuysen (1993) gebruikt. Hierin zijn percentages met besmeuring voor de belangrijkste vogelgroepen in Nederland te vinden. Echter ontbraken de sterns als soortgroep, daarom is ervoor gekozen de score voor deze groep van (Webb et al., 2016) over te nemen. Het zou wenselijker zijn wanneer ook voor deze groep het besmeuringspercentage op data uit dezelfde jaren en locatie zouden zijn gebaseerd, echter zal dit geen grote invloed hebben gehad aangezien de gevoeligheid van sterns als groep laag is, wat overeenkomt met de lage oliebesmeuringsscores (Camphuysen, 2007). Het gedeelte van de biogeografische populatie aanwezig in de Waddenzee is beoordeeld met behulp van cijfers uit een rapport uit 2014, dit is niet de meest recente data. Echter was het wel de meest recent beschikbare data. Na het raadplegen van experts is nog recentere literatuur op dit gebied boven gekomen. Echter waren dit getallen die enkel de hele populatie van een soort aangaven. Al met al had het te veel tijd gekost om zelf het aandeel van de populatie aanwezig daarvan in de Waddenzee te berekenen. Daarom is ervoor gekozen om met cijfers uit het rapport van 2014 te werken. De potentiële productiviteit van een soort is gebaseerd op de legselgrootte en de eerste broedleeftijd. Wat daarbij niet wordt meegenomen is de uiteindelijke overleving van juveniele soorten. Een onverwacht resultaat was dat de geoorde fuut (SOSli = 0,462) een stuk minder gevoelig was dan de andere twee futen soorten (SOSij = 0,711 en 0,735). Dit lijkt vooral te verklaren door een lagere score op kenmerk 5 (rode, oranje, blauwe lijst) en 6 (EU birds directive). Echter kan een soort ondanks dat deze het op Nederlands en Europees niveau een gezonde populatie heeft, wel gevoelig zijn voor olie, zeker bij futen is dit het geval. In andere Oil Vulnerability indexen is de groep ganzen niet beoordeeld in hun gevoeligheid voor olie. Omdat er veel overeenkomsten waren in de scores voor de losse kenmerken tussen de ganzen en eenden is ervoor gekozen om de ganzen tot de groep ‘andere eenden’ te rekenen.

Ondanks dat er gemiddelde vogeltelgegevens zijn gebruikt van meerdere jaren om de betrouwbaarheid te vergroten moet er rekening mee worden gehouden dat vogels mobiele organismen zijn. De kaarten geven niet de werkelijke verspreiding van soorten op het huidige moment weer. Omdat de tellingen bij hoogwater plaats vinden op hoogwatervluchtplaatsen is de verspreiding van soorten bij laagwater onbekend. De meeste soorten concentreren zich bij hoogwater op deze vluchtplaatsen zodat ze redelijk compleet te tellen zijn. Sommige soorten zoals (duik)eenden, futen en meeuwen verblijven bij hoogwater ook op het open water, en blijven zo voor een deel uit het zicht bij hoogwatertellingen. Uit onderzoek blijkt dat de hoogwatertellingen minder dan 50% van alle vogels in de Waddenzee omvatten voor 14 soorten. Het extrapoleren van vogeltellingen zou echter voor te veel onzekerheid hebben gezorgd. Het is daardoor mogelijk dat de vogelaantallen op de Waddenzee voor soorten die meer op open water verblijven tijdens de hoogwatertellingen onderschattingen zijn van de werkelijke aantallen. De hoogwatertellingen geven geringe dekking voor de topper, eider, grote zee-eend, brilduiker, middelste zaagbek, fuut, kuifduiker, geoorde fuut, aalscholver en kleine mantelmeeuw (Scheekerman et al., 2015). Voor andere soorten is er door deze tellingen wel een duidelijk en vrij volledig beeld van de aantallen vogels die aanwezig zijn, echter is er geen duidelijk beeld van de ruimtelijke verspreiding van die soorten bij laagwater. De gevoeligheidsscores van een

gebied SOSij (met daaraan de gekoppelde vogelabundantie) zijn geïnterpoleerd om een dekkende kaart voor de Waddenzee te maken. Er is te weinig bekend over de patronen van de laagwatersverspreiding van vogels om op basis van aannames (zoals bijvoorbeeld relatie met voedselrijke gebieden) te interpoleren. Daarom is de interpolatie uitgevoerd met behulp van Inverse Distance Weighting. Deze techniek maakt de aanname dat elk gemeten punt een lokale invloed heeft die minder wordt naarmate de afstand toeneemt. Punten dicht bij de gemeten locatie hebben een grotere invloed dan punten verder weg van de gemeten locatie. Om de scores van telgebieden te kunnen interpoleren zijn er fictieve “kustlijnen” gemaakt waarop om de 500 meter punten zijn geplaatst. Daarbij is de score aangrenzend aan de kustlijn overgenomen, echter liggen er soms telgebieden direct achter elkaar, zie afbeelding 2. In de meeste gevallen ligt het meest gevoelige gebied aan de kust, echter in de maand augustus, zie afbeelding 3 is zichtbaar dat er een geel gebied achter een groen gebied is. Daarbij is dus alleen de score van het groene gebied meegenomen. Daardoor valt dat gebied minder gevoelig uit.

Door Webb et al. (2016) is de methode van Certain et al. (2015) gebruikt. Zij hebben daar echter een aanpassing in gemaakt. Bij de techniek van Certain et al. (2015) worden de dichtheden niet samengevoegd met de gevoeligheidsscores. Er worden meerdere lagen over elkaar geplaatst waardoor er uiteindelijk overlappende zones ontstaan waardoor zichtbaar wordt waar de abundantie en de gezamenlijke gevoeligheid het hoogst is. Volgens Webb et al. (2016) is dit meer geschikt voor GO/No Go beslissingen die passen bij een casus als het plaatsen van windmolens, die door Certain et al. (2015) ook als casus wordt gebruikt. Beslissingen in verband van oliebestrijding zijn meer complex waarbij een enkele continue variabele een voordeel biedt. Een kaart op basis daarvan is ook makkelijker te interpreteren is door personen die geen specialist op het gebied zijn. Omdat deze kaarten ook voor het plannen van oliebestrijding worden ontwikkeld is ervoor gekozen om de aanpassing van (Webb et al., 2016) over te nemen. Het is daardoor lastig te onderscheiden of een gebied gevoelig is door een hoge abundantie of door een hoge gevoeligheid van soorten in het gebied.

5. Conclusie

Uit dit thesis onderzoek voor het OILS-project is gebleken dat de Seabird Oil Vulnerability Index van Webb e.a., (2016) de meest geschikte manier is om de gevoeligheid van Kust en Zeevogels in kaart te brengen. Deze index is het meest recent waardoor er contact kon worden opgenomen met de auteurs voor vragen. Verder gebruikt deze methode een meer innovatieve formule dan de vorige indexen waardoor bepaalde factoren (de aggravation factors) directe factoren (primary factors) zwaarder meewegen dan “verergerende” factoren (aggravation factors). Op deze manier houdt de methode meer rekening met de onderlinge invloed en interactie van de factoren. Met acht te scoren kenmerken is de methode beknopt en verder is de methode zeer duidelijk omschreven. De kenmerken zijn uitgebreid toegelicht en er is een duidelijke omschrijving beschikbaar voor het toekennen van scores. Dit maakte dat de methode gemakkelijk te volgen en uit te voeren was.

Uit literatuuronderzoek blijkt dat het mogelijk is om vogelsoorten te groeperen op basis van hun gevoeligheid voor olie. De meer lucht gebonden soorten scoren over het algemeen hoger dan meer pelagische soorten. Op basis van gemiddelde Oil Vulnerability score's blijkt dat meeuwen, sterns en steltlopers minder gevoelige soorten zijn. Soorten die gemiddeld gevoelig tot gevoelig scoren zijn aalscholvers, zee-eenden, duikende eenden en futen. Wanneer de gevoeligheidsscores van individuele soorten (SOSli) van dit onderzoek voor groepen worden gemiddeld blijkt dat de resultaten van deze index gelijke resultaten oplevert. Uit dit onderzoek komen futen als gevoeligste groep, gevolgd door de duikende eenden, de rest van de eenden en de aalscholver. De minst gevoelige soorten zijn de meeuwen, sterns, de overige soorten (kleine zilverreiger en lepelaar), gevolgd door steltlopers met de laagste SOSI-score. Een onverwacht resultaat was dat de geoorde fuut een stuk minder gevoelig was dan de andere twee futen soorten. Dit is vooral te verklaren door een lagere score op kenmerk 5 (rode, oranje, blauwe lijst) en 6 (EU birds directive), dit zijn geen directe biologische parameters. Omdat deze soort het op Nederlands en Europees niveau over het algemeen goed doet krijgt de soort een lagere gevoeligheidsscore. Echter is een fuut nog steeds gevoelig voor olievervuiling op basis van gedragskenmerken.

Op de gevoeligheidskaarten is er een herhalend patroon te zien van gevoelige gebieden is rondom wad- en zandplaten. Deze gebieden bevinden zich rondom richel, griend, bij het noordelijke deel van de ballastplaat, boven de Friese kust en ten oosten van Schiermonnikoog bij wadplaten Simonszand, Rottumerplaat en Rottumeroog. De verklaring hiervoor is dat dit ecologisch belangrijke foerageer, rust en/of broedgebieden zijn voor vogels. Delen van de Eems Dollard scoren zeer gevoelig tot extreem gevoelig in de maanden mei, april, maart en oktober. Vooral de maanden september, oktober en augustus springen eruit qua overall gevoeligheid. De maand juni heeft een uitzonderlijk lage gevoeligheid. Dit is mogelijk te verklaren door lagere aantallen vogels die in deze tijd van het jaar aanwezig zijn in het gebied. Het is mogelijk dat de abundantie van de topper, eider grote zee-eend, brilduiker, middelste zaagbek, aalscholver en kleine mantelmeeuw onderschattingen zijn van de werkelijke aantallen. Dit komt doordat de hoogwatertellingen voor deze soorten geringe dekking geven. Er is weinig bekend over de laagwatersverspreiding van soorten. Er is geïnterpoleerd met behulp van Inverse Distance Weighting die de aanname doet dat locaties dichtbij een gemeten waarde een grotere invloed hebben dan locaties verder weg. In werkelijkheid kan de verspreiding anders zijn, dit kan de locatie van gevoelige gebieden beïnvloeden. De gevoeligheidskaarten zijn geen exacte weergave van de situatie op het moment, maar geven wel een goede indicatie van de locatie van gevoelige gebieden in de Waddenzee voor olievervuiling. Dit is belangrijke informatie om mee te nemen in oliebestrijdingsplannen.

6. Aanbevelingen

Belangrijk is om de telgegevens van de kuifduiker, slobbeend, wintertaling, smient, fuut en de geoorde fuut alsnog te verkrijgen van Sovon zodat deze kunnen worden toegevoegd aan de kaarten. Futen en

eenden zijn van groot belang omdat ze behoren tot kwetsbare groepen. Door de opzet van de kaarten in een model is dit makkelijk in te voegen. Soorten waarvoor nu geen data beschikbaar was, zijn ingevuld op basis van een vergelijkbare soort waarvan de score is overgenomen. Het is belangrijk om de onderliggende scores per kenmerk voor iedere soort door experts te laten evalueren. Kenmerk 1 'het gedeelte dat een vogel zittend op het water doorbrengt' is nu ingevuld met behulp van de ESAS-database. Door met experts te brainstormen kan gekeken worden of er een betere manier is om dit kenmerk in te vullen. Het is belangrijk om de vogelverspreidingsdata onderliggend aan de kaarten iedere twee jaar te updaten. Het kenmerk biogeografische populatie kan over tijd veranderen en moet daarom regelmatig worden ge-update. Legselgrootte, broedleeftijd, habitat flexibiliteit, overleving en besmeuringspercentages zijn meer statische gegevens en kunnen voor langere tijd worden gebruikt. Belangrijk is om missende gegevens voor soorten, die nu op basis van een gelijke soort zijn ingevuld, alsnog aan te vullen wanneer deze beschikbaar komt. Er wordt aanbevolen om een van de twee kenmerken (kenmerk 5 of 6) te vervangen door een meer biologische parameter. Er is een risico dat een soort die op basis van gedrag wel gevoelig is voor olievervuiling, toch een lagere score krijgt omdat een soort niet bedreigd is op Nederlands of Europees niveau. In workshops zou kunnen worden bepaald wat nog een goede biologische parameter is om in de index op te nemen. Belangrijk is ook dat er voldoende informatie beschikbaar is om de parameter in te vullen. Voor de interpolatie zijn fictieve kustlijnen gemaakt met punten waarbij enkel de score van het aangrenzende telgebied wordt overgenomen, wanneer er twee gebieden met een verschillende gevoeligheid direct achter elkaar liggen, wordt een van de twee niet meegenomen. Dit is een verbeterpunt in het huidige model. Het kan worden opgelost door de telgebieden die achter elkaar liggen samen te voegen en daarbij een dichtheid voor het samengevoegde gebied te berekenen. Op basis hiervan kan de SOSlj waarde worden berekend voor het gebied als geheel. Een GIS-specialist kan worden geraadpleegd voor aanvullende ideeën om dit op te lossen.

Bij een olieramp is het van belang om met behulp van het olieverspreidingsmodel op de hoogte te zijn van waar de olievlek zich naartoe verplaatst. Op basis van waar de vlek zich naartoe beweegt, kan gekeken worden waar gevoelige gebieden zich bevinden rond die locatie. De prioriteit zou moeten gaan naar gebieden die extreem gevoelig zijn, en dus rood kleuren. Dit zullen vaak in de buurt gelegen wad en zandplaten zijn. Op dit moment is er nog geen techniek beschikbaar om olie op te ruimen wanneer deze op slikgige platen terecht komt. Het is belangrijk om op het moment van een olieramp te voorkomen dat een olievlek naar de kwetsbare wand en zandplaten drijft. Het is belangrijk om te investeren in technieken die het mogelijk maken om olie te kunnen verwijderen van platen. De kaarten geven een goede indicatie van gevoelige gebieden, maar bij een ramp is het ook van belang om experts in het gebied te raadplegen en in te zetten zodat zij oliebestrijdingsteams ter plekke kunnen adviseren en ondersteunen op biologisch gebied. Belangrijke experts en organisaties op het gebied van vogels zijn:

- Kees Camphuysen (expert op het gebied van zeevogel ecologie, doet ook onderzoek naar mariene olievervuiling, onderzoek naar beached bird surveys en houdt zich bezig met impact assessments van olierampen in Europa)
- Theunis Piersma (trekvoegeleecologie, waddenbioloog)
- Hans Schekerman (senior onderzoeker bij Sovon, ecooloog/ornitholoog, kennis over onder andere habitatkeuze, voedsel ecologie en trekgedrag van vogels)
- Hugo Nijkamp. Directeur Sea Alarm, technisch voorzitter Stichting Olievogelopvang Nederland. Mariene bioloog (ondersteuning bij schoonmaakwerkzaamheden van vogels)

Referenties

- Afton, A. D. (1984). Influence of Age and Time on Reproductive Performance on Female Lesser Scaup. *The Auk*, 101, 255–265.
- Arnold, J. M., & Oswald, S. a. (2013). First Confirmed Record of a Common Tern *Sterna hirundo* Breeding at One Year of Age. *Bird Study*, 60(2), 275–279. <http://doi.org/10.1080/00063657.2013.768590>
- Australian government. (z.d.). *Tringa nebularia* — Common Greenshank, Greenshank. Geraadpleegd 10 mei 2018, van http://www.environment.gov.au/cgi-bin/sprat/public/publicspecies.pl?taxon_id=832
- Baillie, S. R., & Milne, H. (1982). The Influence of female age on breeding in the eider *Somateria mollissima*. *Bird Study*, 29(1), 55–66. <http://doi.org/10.1080/00063658209476738>
- Bertolero, A. (2002). Breeding Biology of Redshanks *Tringa totanus* in the Ebro Delta, NE Spain. *Bulletin*, 98, 41–43.
- Bos, D., Engelmoer, M., Feddema, J., & Koffijberg, K. (2015). Broedvogels van Noord-Friesland Buitendijks en de invloed van verkweldering op hun aantallen. *Limosa*, 88(1), 31–42.
- Bosman, D. S., Vercrujse, H. J. P., Stienen, E. W. M., Vincx, M., & Lens, L. (2013). Age of first breeding interacts with pre- and post- recruitment experience in shaping breeding phenology in a long-lived gull. *PLoS ONE*, 8(12). <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0082093>
- Brinkman, A. G., Leeuw, J. J. de, Leopold, M. F., Smit, C. J., & Tulp, I. M. M. (2007). *Voedseleecologie van een zestal schelpdieretende vogels*.
- Camphuysen, C. J. (1993). Beached seabirds in The Netherlands : 26 years of study , 1965-91. *Limosa*, 66(January 1993), 1–16.
- Camphuysen, C. J. (2010). Olieslachtoffers op de Nederlandse kust, 2009/2010. *Sula*, 23(3), 79–134.
- Camphuysen, K., Bao, R., Nijkamp, R., & Heubeck, M. (2007). *Handbook on oil impact assessment*.
- Camphuysen, K. C. J. (2007). Chronic oil pollution in Europe, 1–88. Geraadpleegd van [http://www.ifaw.org/sites/default/files/Chronic oil pollution in Europe_0.pdf](http://www.ifaw.org/sites/default/files/Chronic%20oil%20pollution%20in%20Europe_0.pdf)
- Camphuysen, K., Dieckhoff, M. S., Fleet, D. M., & Laursen, K. (2009). *Oil pollution and seabirds Quality status report 2009. Thematic report No. 5.3. Wadden Sea Ecosystem No. 25*.
- Certain, G., Jørgensen, L. L., Christel, I., Planque, B., & Bretagnolle, V. (2015). Their Impact From the Individual To the Community Level. *ICES Journal of Marine Science*, 72(5), 1470–1482. <http://doi.org/10.1093/icesjms/fsv003>
- Chabrzyk, G. (1979). *The effects of age on the breeding biology and recruitment of the herring gull (Larus argentatus) (proefschrift)*. Durnham University.
- Christianen, M. J. A., Middelburg, J. J., Holthuisen, S. J., Jouta, J., Compton, T. J., Holt, T. van der, ... Olf, H. (2017). Benthic primary producers are key to sustain the Wadden Sea foodweb: stable carbon isotope analysis at landscape scale. *Ecology*, 89(6), 1489–1512. <http://doi.org/10.1002/ecy.1837>
- Coehoorn, P., Kampichler, C., & Jeugd, H. Van Der. (2011). *Demografische gegevens uit vogelring data*. Wageningen.
- Commission, E. (2009). *European Union Management plan 2009-2011*.
- Cornell Lab of Ornithology. (z.d.). Eared Grebe Life History. Geraadpleegd 5 mei 2018, van https://www.allaboutbirds.org/guide/Eared_Grebe/lifehistory#
- Craik, S. R., & Titman, R. D. (2009). Nesting Ecology of Red-Breasted Mergansers in a Common Tern Colony in Eastern New Brunswick. *Waterbirds*, 32(2), 282–292. <http://doi.org/10.1675/063.032.0208>
- Currier, C. L. (2000). *Chlidonias niger* — black tern. Geraadpleegd 3 mei 2018, van https://mnfi.anr.msu.edu/abstracts/zoology/Chlidonias_niger.pdf
- CWSS. (z.d.). Talloze dieren. Geraadpleegd 8 februari 2018, van <http://www.waddensea-worldheritage.org/nl/waddenzee-werelderfgoed/waddenleven/talloze-dieren>
- Deltares. (z.d.-a). Aalscholver - *Phalacrocorax carbo*. Geraadpleegd 30 mei 2018, van <https://publicwiki.deltares.nl/display/HBTHOME/Aalscholver+-+Phalacrocorax+carbo>

- Deltares. (z.d.-b). Middelste zaagbek - *Mergus serrator*. Geraadpleegd 14 mei 2018, van <https://publicwiki.deltares.nl/display/HBTHOME/Middelste+zaagbek+-+Mergus+serrator#Middelstezaagbek-Mergus+serrator-1>
- Dewey, T. (2008). *Bucephala clangula*. Geraadpleegd 28 april 2018, van https://animaldiversity.org/accounts/Bucephala_clangula/
- Dewey, T. (2009). *Mergus serrator*. Geraadpleegd 22 mei 2018, van http://animaldiversity.org/accounts/Mergus_serrator/
- Dies, J. I., & Dies, B. (2004). Breeding Biology and Colony Size of Sanwich Tern at L'Albugera de Valencia (Western Mediterranean). *Ardeola*, 51(2), 431–435.
- Dijkstra, J. (2010). *Eems-Dollard model setup Habitats*.
- Duijns, S., Holthuijsen, S., Koolhaas, A., & Piersma, T. (2013). *Het belang van de Ballastplaat voor wadvogels in de westelijke Waddenzee*. Texel. Geraadpleegd van <https://www.narcis.nl/publication/RecordID/oai:imis.nioz.nl:244913>
- Eaton, M. A., Brown, A. F., Hearn, R., Noble, D. G., Musgrove, A. J., Lock, L., ... Gregory, R. D. (2015). Birds of conservation concern 4: the population status of birds in the United Kingdom, Channel Islands and Isle of Man. *British Birds*, 108(December 2015), 708–746.
- Ekin, U. (2011). *Branta leucopsis*. Geraadpleegd 27 april 2018, van http://animaldiversity.org/accounts/Branta_leucopsis/
- European Commission. (2007). *Management plan for Curlew (Numenius arquata) 2007-2009*. Geraadpleegd van <http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/hunting/docs/curlew.pdf>
- Farrington, J. W. (2014). Oil pollution in the marine environment II: fates and effects of oil spills. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 56(4), 16–31. <http://doi.org/10.1080/00139157.2014.922382>
- Fasola, M., & Pettiti, L. (1993). Optimal clutch size in *nycticorax nycticorax* and *egretta garzetta*. *Bolletino di zoologia*, 60(4), 385–388. <http://doi.org/10.1080/11250009309355843>
- Fredrickson, L. H., & Heitmeyer, M. E. (1991). *Life History Strategies and Habitat Needs of the Nothern Pintail*.
- Furness, R. W., Wade, H. M., & Masden, E. A. (2013). Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms. *Journal of Environmental Management*, 119, 56–66. <http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.01.025>
- Galarza, A., & Arizaga, J. (2014). Population dynamics of a colony of little egrets *Egretta garzetta* at an estuary in northern Spain. *Ardeola*, 61(2), 285–296. <http://doi.org/10.13157/arla.61.2.2014.285>
- Geijl, L. (2016). *Steltlopers van Europa (1e druk)*. Zeist: KNNV uitgeverij.
- Granholm, S., Raveling, D., & Duke, R. (z.d.). *California Wildlife Habitat Relationships System*.
- Grant, M. C. (1991). Nesting densities, productivity and survival of breeding whimbrel *numenius phaeopus* in shetland. *Bird Study*, 38(3), 160–169. <http://doi.org/10.1080/00063659109477085>
- Hauber, M. E. (2014). *The book of eggs of sic hundred of the world's bird species*. Lewes: Ivy Press.
- Hayman, P., & Hume, R. (2014). *Zakgids kust- en wadvogels van Europa*. Utrecht: Tirion.
- Hong, S.-B., Woo, Y.-T., & Higashi, S. (2008). Effects of clutch size and egg-laying order on the breeding success in the Little Tern *Sterna albifrons* on the Nakdong Estuary, Republic of Korea. *Ibis*, 140(3), 408–414. <http://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1998.tb04601.x>
- ITOPF. (2011). Effects of Oil Pollution on the Marine Environment. Technical information paper. Geraadpleegd van http://www.itopf.com/fileadmin/data/Documents/TIPS_TAPS/TIP13EffectsofOilPollutionontheMarineEnvironment.pdf
- Jensen, J. R., Halls, J. N., & Michel, J. (1998). A systems approach to Environmental Sensitivity Index (ESI) Mapping for Oil Spill Contingency Planning and response. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 64(10), 1003–1014.
- Jeugd, H. van der, Schekkerman, H., Versluijs, M., Hallmann, C., Coehoorn, P., Ebginge, B., ... Spaans, B. (2014). Geïntegreerde monitoring van vogels van de Nederlandse waddenzee. *Vogeltrekstation rapport*, 208.
- Kamer, R. (2010). Grote risico's Waddenzee bij olieramp. Geraadpleegd 23 maart 2018, van

- <https://nos.nl/artikel/189943-grote-risico-s-waddenzee-bij-olieramp.html>
- Kilpi, M., Lindstrom, K., & Wuorinen, J. D. (1992). A Change in Clutch Size in the Arctic Tern *Sterna paradisaea* in the Northern Baltic. *Ornis Fennica*, 69, 88–91.
- King, J. G., & Sanger, G. A. (1979). Oil vulnerability index for marine oriented birds. *Biodiversity heritage library*, 227–239. <http://doi.org/10.5962/bhl.title.30752>
- Koffijberg, K., Laursen, B., Halterlein, G., Reichert, J., Frikke, & Soldaat, L. (2015). *Trends of Breeding birds in the Wadden Sea 1991-2013. Progress report 2015. Wadden Sea ecosystem no. 35.*
- Korten, J. (z.d.). Bergeend tadorna tadorna. Geraadpleegd 30 mei 2018, van <https://aviornis.nl/vogels/vogelsoorten/watervogels/bergeend/>
- Kraan, C., Piersma, T., Dekinga, A., & Fey, B. (2006). Bergeenden vinden Slijkgarnaaltjes en rust op nieuwe ruiplaats bij Harlingen. *Limosa*, 79(1), 19–24.
- Lahr, J., de Lange, H. J., van Lanen, R., & de Jong, D. J. (2007). *Ecologische kwetsbaarheidskaarten bij olieverontreiniging in getijdenwateren. Alterra*. Wageningen. Geraadpleegd van <http://library.wur.nl/way/bestanden/clc/1863896.pdf>
- Lange, H. J. De, Lanen, R. Van, Boois, I. De, Foekema, E., Asch, M. . Van, & Lahr, J. (2013). *Ecologische kwetsbaarheidskaarten voor drijvende en gedispergeerde olie op de Noordzee*. Wageningen.
- Liordos, V., & Goutner, V. (2002). Breeding Population, Clutch and Egg Size of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) in Greece. *Vogelwelt*, 124, 139–142.
- Lok, T., Overdijk, O., & Piersma, T. (2014). Interpreting Variation in Growth of Eurasian Spoonbill Chicks: Disentangling the Effects of Age, Sex and Environment. *Ardea*, 102(2), 181–194. <http://doi.org/10.5253/arde.v102i2.a8>
- Lundberg, C. A., & Väisänen, R. A. (1979). Selective Correlation of Egg Size with Chick Mortality in the Black-Headed Gull (*Larus ridibundus*). *Condor*, 81, 146–156.
- Moore, S. F., & Dwyer, R. L. (1974). Effects of oil on marine organisms: a critical assessment of published data. *Water research*, 8(10), 819–827.
- Naugle, D. E. (2004). *Black Tern (Chlidonias niger surinamensis): A Technical Conservation Assessment*. Missoula. Geraadpleegd van https://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5182065.pdf
- NOAA. (2002). *Environmental Sensitivity Index Guidelines Version 3.0*.
- NSW Government. (2017). Curlew Sandpiper - profile. Geraadpleegd 2 mei 2018, van <http://www.environment.nsw.gov.au/threatenedspeciesapp/profile.aspx?id=20166>
- Piatt, J. F., Lensink, C. J., Burtler, W., Kendziorek, M., & Nysewander, D. R. (1990). Immediate Impact of the Exxon Valdez Oil Spill on Marine Birds. *The auk*, 107(2), 387–397.
- Prévot-Julliard, A. C., Pradel, R., Julliard, R., Grosbois, V., & Lebreton, J. D. (2001). Hatching date influences age at first reproduction in the black-headed gull. *Oecologia*, 127(1), 62–68. <http://doi.org/10.1007/s004420000564>
- Ramsar. (1998). Serious oil spill in the Waddensea - background article provided by WWF.
- Rattiste, K. (2006). *Life history of the Common Gull (Larus canus) (proefschrift)*.
- Reise, K., Baptist, M., Burbridge, P., Dankers, N., Fischer, L., Flemming, B., ... Smit, C. (2010). The wadden sea - a universally outstanding tidal wetland. The Wadden Sea quality status report - synthesis report 2010., *Wadden sea*.
- Reneerkens, J., Piersma, T., & Spaans, B. (2005). *De Waddenzee als kruispunt van vogeltrekwegen*.
- Renner, R. (2006). Long-term effects of Exxon Valdez, are there lingering problems from one of the world's largest oil spills? *Analytical chemistry*, 78(7), 2091–2092. <http://doi.org/10.1021/ac069380i>
- Rijkswaterstaat. (2009). *Beleidsnota Noordzee*. Geraadpleegd van <http://edepot.wur.nl/15821>
- Rijkswaterstaat. (2012). *Ecologisch spoorboekje voor oliebestrijding op de Waddenzee*. Geraadpleegd van <https://rijkewaddenzee.nl/wp-content/uploads/2016/03/Ecologisch-Spoorboekje-DEF.pdf>
- Sanders, M. E., Pouwels, R., Baveco, J. M., Blankena, A., & Reijnen, M. J. S. M. (2004). *Effectiviteit van agrarisch natuurbeheer voor weidevogels*.
- Schekkerman, H., De Boer, P., Deuzeman, S., Postma, J., Van Winden, E., Kampichler, C., ... De Waddenunit. (2015). Overwinterende watervogels op het diepere water van de Waddenzee: Een

- ruwe aantalsschatting. *Limosa*, 88(3), 136–144.
- Sedinger, J. S., Lindberg, M. S., & Chelgren, N. D. (2001). Age-specific breeding probability in black brant: Effects of population density. *Journal of Animal Ecology*, 70(5), 798–807. <http://doi.org/10.1046/j.0021-8790.2001.00535.x>
- Smith, P. A., Gilchrist, H. G., & Smith, J. N. M. (2007). Effects Of Nest Habitat, Food, And Parental Behavior On Shorebird Nest Success. *The Condor*, 109(1), 15. [http://doi.org/10.1650/0010-5422\(2007\)109\[15:EONHFA\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.1650/0010-5422(2007)109[15:EONHFA]2.0.CO;2)
- Speich, S. M., Manuwal, D. A., & Wahl, T. R. (1991). The bird/habitat oil index: a habitat vulnerability index based on avian utilization. *Wildlife Society Bulletin*, 19(2), 216–221.
- Steele, A. (2002). *Larus canus*. Geraadpleegd 4 mei 2018, van https://animaldiversity.org/accounts/Larus_canus/
- Svennen, C., & Mulder, T. H. (1995). Ruiende Bergeenden *Tadorna tadorna* in de Nederlandse Waddenzee. *Limosa*, 68, 15–20.
- Swennen, S., & Spaans, A. L. (1970). De sterfte van zeevogels door olie in februari 1969 in het Waddengebied. *Het vogeljaar*, 2(18), 233–245.
- Taylor, P. N. (1976). *The breeding biology and population dynamics of shelduck (Tadorna tadorna L.) at Aberlady Bay (afstudeerscriptie)*. Durham university.
- Taylor, R. C., & Dodd, S. G. (2013). Negative impacts of hunting and suction-dredging on otherwise high and stable survival rates in Curlew *Numenius arquata*. *Bird Study*, 60(2), 221–228. <http://doi.org/10.1080/00063657.2013.775215>
- Troisi, G., Barton, S., & Bexton, S. (2016). Impacts of oil spills on seabirds: unsustainable impacts of non-renewable energy. *International Journal of Hydrogen Energy*, 41(37), 16549–16555. <http://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.04.011>
- Tromberg, C. (2014). *Anas penelope*. Geraadpleegd 28 april 2018, van https://animaldiversity.org/accounts/Anas_penelope/
- Ulenaers, P., & Dhondt, A. A. (1994). Great crested grebe *podiceps cristatus* chick mortality in relation to parental fishing. *Bird Study*, 41(3), 211–220. <http://doi.org/10.1080/00063659409477221>
- van de Kam, J., Ens, B., Piersma, T., & Zwarts, L. (2004). *Shorebirds An illustrated behavioural ecology*. Utrecht: KNNV.
- Versluys, M., Hiemstra, H., & Taal, J. (2009). Regenwulpen langs de Friese waddenkust in het voorjaar van 1997-2007. *Limosa*, 82(3–4), 194–207.
- Vogelbescherming. (z.d.-a). Bergeend. Geraadpleegd 1 juni 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/bergeend>
- Vogelbescherming. (z.d.-b). Bergeend. Geraadpleegd 23 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/bergeend>
- Vogelbescherming. (z.d.-c). Bontbekplevier. Geraadpleegd 24 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/bontbekplevier>
- Vogelbescherming. (z.d.-d). Brandgans. Geraadpleegd 24 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/brandgans>
- Vogelbescherming. (z.d.-e). Brilduiker - *bucephala clangula*. Geraadpleegd 30 mei 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/brilduiker>
- Vogelbescherming. (z.d.-f). Drieteenstrandloper. Geraadpleegd 24 april 2018, van https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/drieteenstrandloper?gclid=Cj0KCQjwjtLZBRDLARIsAKT6fXxZjAZLN1jPs_ZKaQ8aSOkWjozXJxlatg6W8iG71jFzulusOLdXpEwaAgKPEALw_wcB
- Vogelbescherming. (z.d.-g). Dwergstern. Geraadpleegd 24 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/dwergstern>

vogels/vogelgids/vogel/dwergstern

Vogelbescherming. (z.d.-h). Fuut. Geraadpleegd 24 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/fuut>

Vogelbescherming. (z.d.-i). Geoorde fuut. Geraadpleegd 24 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/geoorde-fuut>

Vogelbescherming. (z.d.-j). Goudplevier. Geraadpleegd 24 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/goudplevier>

Vogelbescherming. (z.d.-k). Grote mantelmeeuw. Geraadpleegd van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/grote-mantelmeeuw>

Vogelbescherming. (z.d.-l). Grote zee-eend. Geraadpleegd 24 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/grote-zee-eend>

Vogelbescherming. (z.d.-m). Grutto. Geraadpleegd 24 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/grutto>

Vogelbescherming. (z.d.-n). Kleine mantelmeeuw. Geraadpleegd 26 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/kleine-mantelmeeuw>

Vogelbescherming. (z.d.-o). Kleine zilverreiger. Geraadpleegd van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/kleine-zilverreiger>

Vogelbescherming. (z.d.-p). Kokmeeuw. Geraadpleegd 26 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/kokmeeuw>

Vogelbescherming. (z.d.-q). Lepelaar. Geraadpleegd 26 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/lepelaar>

Vogelbescherming. (z.d.-r). Middelste zaagbek. Geraadpleegd 23 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/middelste-zaagbek>

Vogelbescherming. (z.d.-s). Rotgans. Geraadpleegd 24 juni 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/rotgans>

Vogelbescherming. (z.d.-t). Smient. Geraadpleegd 26 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/smient>

Vogelbescherming. (z.d.-u). Stormmeeuw. Geraadpleegd 26 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/stormmeeuw>

Vogelbescherming. (z.d.-v). Topper. Geraadpleegd 26 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/topper>

Vogelbescherming. (z.d.-w). Wintertaling. Geraadpleegd 24 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/wintertaling>

Vogelbescherming. (z.d.-x). Wulp. Geraadpleegd 26 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/wulp>

Vogelbescherming. (z.d.-y). Zwarte stern. Geraadpleegd 26 april 2018, van <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/zwarte-stern>

Vogrin, M. (1998). Egg Size of the Common Tern *Sterna hirundo* in Slovenia. *Ornis Svecica*, 8(3), 87–90.

Voskamp, P., & Driessen, J. (2003). De Brilduiker *Bucephala clangula* als broedvogel in Nederland: Populatieontwikkeling en habitatgebruik. *Limosa*, 76(2), 59–68.

Waddenvereniging. (2012). *Veiligheid bieden, veiligheid krijgen. Aanbevelingen voor een “plus” op de*

oliebestrijding in de Eems en Waddenzee.

- WaddenZee. (2016a). Richel. Geraadpleegd 11 juni 2018, van <http://www.waddenzee.nl/beheren/onbewoonde-eilanden/onbewoonde-eilanden-en-zandplaten/richel/>
- WaddenZee. (2016b). Rottumeroog. Geraadpleegd 19 juni 2018, van <https://www.waddenzee.nl/beheren/onbewoonde-eilanden/onbewoonde-eilanden-en-zandplaten/rottumeroog/>
- WaddenZee. (2016c). Rottumerplaat. Geraadpleegd 18 juni 2018, van <https://www.waddenzee.nl/beheren/onbewoonde-eilanden/onbewoonde-eilanden-en-zandplaten/rottumerplaat/>
- WaddenZee. (2016d). Simonszand. Geraadpleegd 18 juni 2018, van <https://www.waddenzee.nl/beheren/onbewoonde-eilanden/onbewoonde-eilanden-en-zandplaten/simonszand/>
- Waddenzeeschool. (z.d.). Wintertaling. Geraadpleegd 30 mei 2018, van <http://www.waddenzeeschool.nl/uploads/encyclopediedata/content-waddenbieb.php?id=3988&language=0>
- Wallander, J., & Andersson, M. (2002). Clutch size limitation in waders: Experimental test in redshank *Tringa totanus*. *Oecologia*, 130(3), 391–395. <http://doi.org/10.1007/s004420100812>
- Webb, A., Elgie, M., Irwin, C., Pollack, C., & Barton, C. (2016). *Sensitivity of offshore seabird concentrations to oil pollution around the United Kingdom: Report to Oil & Gas UK. HiDef Aerial Surveying Limited. Document Number: HP00061 701.*
- Williams, J. M., Tasker, M. L., Carter, I. C., & Webb, A. (1995). A method of assessing seabird vulnerability to surface pollutants. *Ibis*, 137(c), S147–S152. <http://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1995.tb08435.x>
- Winden, E. Van, Dreef, C., Foppen, R., & Roomen, M. Van. (2016). *Rode , Oranje en Blauwe Lijst van doortrekkende en overwinterende vogelpopulaties in Nederland Technische rapportage.* Nijmegen.
- Wymenga, E., & Zwarts, L. I. (2013). *Mogelijke effecten op vogels van openstelling van de binnenkant van de Balgzanddijk.*

Bijlagen

Bijlage I Details bij beslistabel

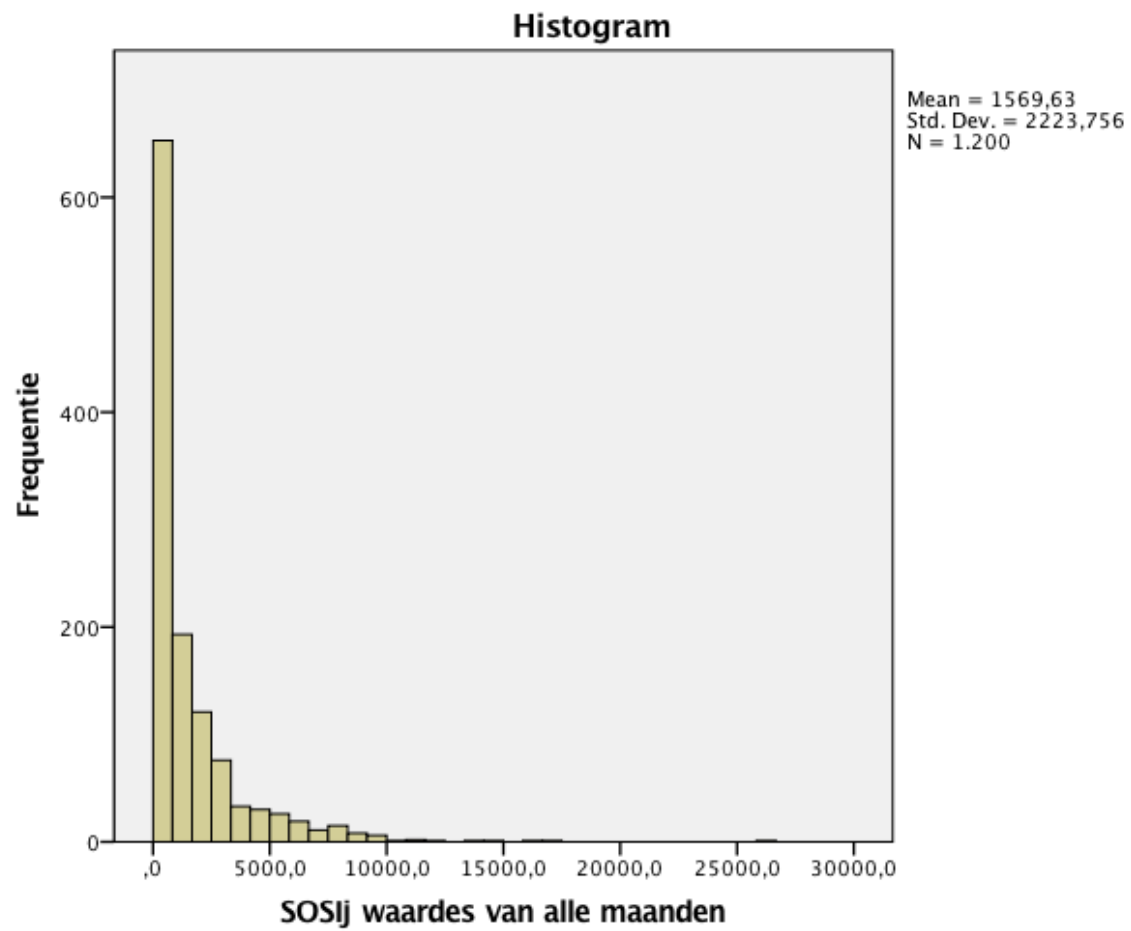
Mate waarin de methode een compleet beeld schetst	Aantal kenmerken per methode			
	Speich <i>et al.</i> , (1991)	Williams <i>et al.</i> , (1995)	Webb <i>et al.</i> , (2016)	Lahr <i>et al.</i> , (2007)
Individuele kenmerken	5	2	3	4
Populatiekenmerken	3	1	2	1
Belang van lokale populatie voor Europese populatie	4	0	1	0
Herstel potentieel	1	1	2	5

Toekenning scores is duidelijk	
Omschrijving niet aanwezig	-
Omschreven in woorden	0
Omschreven in getallen	+

Betekenis kenmerken duidelijk omschreven	
Omschrijving aanwezig en duidelijk	+
Beschrijving niet altijd aanwezig of niet altijd duidelijk	0
Beschrijving niet aanwezig	-

Haalbaarheid in tijd	
t/m 8 kenmerken	+
9 - 10 kenmerken	0
11 of meer kenmerken	-

Bijlage II Frequentieverdeling SOSlj waardes



Bijlage III Kenmerk 1: gedeelte dat een soort zittend op het water doorbrengt

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	% zittend berekend uit ESAS database	N waarde ESAS database	Score
Bergeend	Tadorna tadorna			0,8
Rotgans	Branta bernicla			0,8
Brandgans	Branta leucopsis			0,8
Eider	Somateria mollissima	86,7	30196	0,8
Middelste zaagbek	Mergus serrator	60,2	289	0,8
Pijlstaart	Anas acuta			0,8
Topper	Aythya marila	33,3	39	0,4
Brilduiker	Bucephala clangula	58,8		0,6
Grote zee-eend	Melanitta fusca	74,6	59	0,8
Slobeend	Anas clypeata			0,8
Wintertaling	Anas crecca			0,8
Smient	Anas penelope			0,8
Aalscholver	Phalacrocorax carbo	59,1	846	0,6
Dwergstern	Sterna albifrons	55,5	18	0,6
Grote stern	Sterna sandvicensis	33,8	461	0,4
Noordse stern	Sterna paradisaea	50,9	165	0,6
Visdief	Sterna hirundo	52,0	1605	0,6
Zwarte stern	Chlidonias niger	31,2		0,4
Grote mantelmeeuw	Larus marinus	56,5	405	0,6
Kleine mantelmeeuw	Larus fuscus	50,2	1382	0,6
Kokmeeuw	Larus ridibundus	26,6	3691	0,4
Stormmeeuw	Larus canus	37,7		0,4
Zilvermeeuw	Larus argentatus	45,1		0,6
Fuut	Podiceps cristatus	74,6	118	0,8
Geoorde fuut	Podiceps nigricollis	96,2	26	1
Kuifduiker	Podiceps auritus	100	17	1
Bontbekplevier	Charadrius hiaticula			0,2
Goudplevier	Pluvialis apricaria			0,2
Kluut	Recurvirostra avosetta			0,4
Scholekster	Haematopus ostralegus			0,4
Strandplevier	Charadrius alexandrinus			0,2
Zilverplevier	Pluvialis squatarola			0,2
Bonte strandloper	Calidris alpina			0,2
Drieteenstrandloper	Calidris alba			0,2
Groenpootruiter	Tringa nebularia			0,4
Grutto	Limosa limosa			0,4
Kanoet	Calidris canutus			0,4
Krombekstrandloper	Calidris ferruginea			0,2
Regenwulp	Numenius phaeopus			0,4

Rosse Grutto	<i>Limosa lapponica</i>			0,4
Steenloper	<i>Arenaria interpres</i>			0,2
Tureluur	<i>Tringa totanus</i>			0,2
Wulp	<i>Numenius arquata</i>			0,4
Zwarte ruiter	<i>Tringa erythropus</i>			0,4
Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>			0,4
Kleine zilverreiger	<i>Egretta garzetta</i>			0,4

De grotere steltloper soorten is een score van 0,4 gegeven en de kleinere steltloper soorten een score van 0,2. Hier is voor gekozen omdat de grotere soorten over het algemeen in dieper water voedsel kunnen zoeken en zo langere tijd in het water door kunnen brengen dan de kleinere soorten bij hoog water.

Bergeenden zijn te vinden op open water op de Waddenzee en droogvallend wad. Na de broedtijd zoeken ze het open water van de Waddenzee op om veilig te kunnen ruien (Vogelbescherming, z.d.-a). Tijdens de rui zijn de bergeenden niet in staat om te vliegen voor ongeveer 30 dagen (Svennen & Mulder, 1995) (Kraan e.a., 2006).

Alle ganzen en eenden waarvoor geen gegevens waren is dezelfde score gegeven op basis van soortgroep. De andere 5 eenden en ganzen hebben een gemiddelde score van 0,7. Deze wordt afgerond naar een 0,8 omdat een soort liever te gevoelig dan te weinig gevoelig wordt ingeschat. De lepelaar en kleine zilverreiger horen beide bij de overige soorten, er is van beide geen percentage bekend. Omdat deze soorten ook in ondiep water naar voedsel zoeken, net als de steltlopers is ervoor gekozen om deze soort hetzelfde percentage als de grote steltlopers te geven.

Bijlage IV kenmerk 2: het gedeelte dat besmeurd is gevonden

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Besmeuringspercentages voor 1965-78 & 1979-91 uit (Camphuysen, 1993)	Uiteindelijke score
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>	83.5 / 70.8	5
Rotgans	<i>Branta bernicla</i>	83.5 / 70.8	5
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>	83.5 / 70.8	5
Eider	<i>Somateria mollissima</i>	77.8 / 34.3	4
Middelste zaagbek	<i>Mergus serrator</i>	77.2 / 40.3	4
Pijlstaart	<i>Anas acuta</i>	83.5 / 70.8	5
Topper	<i>Aythya marila</i>	77.2 / 40.3	4
Brilduiker	<i>Bucephala clangula</i>	83.5 / 70.8	5
Grote zee-eend	<i>Melanitta fusca</i>	83.5 / 70.8	5
Slobeend	<i>Anas clypeata</i>	83.5 / 70.8	5
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>	83.5 / 70.8	5
Smient	<i>Anas penelope</i>	83.5 / 70.8	5
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	83.5 / 70.8	5
Dwergstern	<i>Sterna albifrons</i>	ontbreekt	1
Grote stern	<i>Sterna sandvicensis</i>	ontbreekt	1
Noordse stern	<i>Sterna paradisaea</i>	ontbreekt	1
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	ontbreekt	1
Zwarte stern	<i>Chlidonias niger</i>	ontbreekt	1
Grote mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	68.9 / 43.1	4
Kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	68.9 / 43.1	4
Kokmeeuw	<i>Larus ridibundus</i>	68.9 / 43.1	4
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	68.9 / 43.1	4
Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>	68.9 / 43.1	4
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	86.8 / 64.6	4
Geoorde fuut	<i>Podiceps nigricollis</i>	86.8 / 64.6	4
Kuifduiker	<i>Podiceps auritus</i>	86.8 / 64.6	4
Bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticula</i>	30.3 / 8.9	2
Goudplevier	<i>Pluvialis apricaria</i>	30.3 / 8.9	2
Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>	30.3 / 8.9	2
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>	30.3 / 8.9	2
Strandplevier	<i>Charadrius alexandrinus</i>	30.3 / 8.9	2
Zilverplevier	<i>Pluvialis squatarola</i>	30.3 / 8.9	2
Bonte strandloper	<i>Calidris alpina</i>	30.3 / 8.9	2
Drieteenstrandloper	<i>Calidris alba</i>	30.3 / 8.9	2
Groenpootruiter	<i>Tringa nebularia</i>	30.3 / 8.9	2
Grutto	<i>Limosa limosa</i>	30.3 / 8.9	2
Kanoet	<i>Calidris canutus</i>	30.3 / 8.9	2
Krombekstrandloper	<i>Calidris ferruginea</i>	30.3 / 8.9	2
Regenwulp	<i>Numenius phaeopus</i>	30.3 / 8.9	2
Rosse Grutto	<i>Limosa lapponica</i>	30.3 / 8.9	2
Steenloper	<i>Arenaria interpres</i>	30.3 / 8.9	2
Tureluur	<i>Tringa totanus</i>	30.3 / 8.9	2
Wulp	<i>Numenius arquata</i>	30.3 / 8.9	2
Zwarte ruiter	<i>Tringa erythropus</i>	30.3 / 8.9	2

Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>	ontbreekt	2
Kleine zilverreiger	<i>Egretta garzetta</i>	ontbreekt	2

Vanuit de precautionary approach zijn de jaartallen met de hoogste oliebesmeuringspercentages aangehouden. De aalscholver ontbrak, maar is dezelfde score gegeven als de smient, omdat deze soorten bij (Webb e.a., 2016) ook dezelfde scores hebben. Overig waterwild is dezelfde score dan de steltlopers gegeven omdat Kees Camphuysen aangaf dat de zilverreiger een vrij ongevoelige soort voor olie is. De Lepelaar is dezelfde score gegeven omdat deze net als de zilverreiger lange poten heeft en vrij groot is. De ganzen zijn dezelfde score gegeven als de eenden. De sterns zijn dezelfde scores gegeven als bij (Webb e.a., 2016).

Bijlage V kenmerk 3: habitat flexibiliteit

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Score door (Furness e.a., 2013)	Omschrijving door (Furness e.a., 2013)	Informatie voor ontbrekende soorten, die zelf zijn gescoord.	Score
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>			mainly feeds on small shellfish and snails but will also eat a variety of other small benthic animals and vegetation. Usually found in sheltered silt rich areas of the Wadden Sea. Can feed while walking, wading, swimming and dipping head under water, allows the use of much of the tidal cycle (Kam e.a., 2004)	4
Rotgans	<i>Branta bernicla</i>			Rotganzen eten op het wad wieren en zee gras, maar die voedselbron is snel uitgeput. In de wintermaanden grazen ze daarom vooral op binnenlandse graslanden. In het voorjaar zijn ze ook te vinden op kwelders waar ze het jonge groen van e zoutplanten eten. Zijn niet afhankelijk van de getijdengebieden, en grazen vooral op binnendijkse graslanden (Kam e.a., 2004).	2
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>			Zilte vegetatie op kwelders en binnendijkse graslanden (Kam e.a., 2004).	2
Eider	<i>Somateria mollissima</i>	4	Dependent on shallow feeding grounds with shellfish banks; (almost entirely coastal, mainly in sheltered and shallow bays where blue mussel beds are present)	Vinden hun voedsel onder water (max 10 meter) en zoeken naar bodemdieren. Vooral schelpdieren, zoals mossels hebben hun voorkeur,. Daarbij hebben ze een voorkeur voor de kleinere maten. Tijdens hoogwater duiken ze naar hun	5

				voedsel op de wadplaten. In ondiep water zoeken ze hun voedsel zwemmend of grondelend, maar op drooggevallen wad foerageren ze bijna nooit (Kam e.a., 2004). De in de Waddenee overwinterende en broedende eiders zijn voor hun voedselvoorziening grotendeels afhankelijk van de daar aanwezige mossels en kokkels. Tien in de jaren '90 de mossel- en kokkelbanken op grote schaal werden weggevist had massale sterfte tot gevolg (Jeugd e.a. 2014).	
Middelste zaagbek	<i>Mergus serrator</i>			De middelste zaagbek is gebouwd voor het eten dat hij eet. Met zijn handige zaagbek vangt hij visjes, kreeftachtigen, wormen en insecten. In slechts kleine hoeveelheden wordt er ook plantaardig materiaal gegeten (Vogelbescherming, z.d.-r). Heeft een voorkeur voor ondiep water om te foerageren. (Deltares, z.d.-b)	4
Pijlstaart	<i>Anas acuta</i>			Komen met name voor aan de raden van het wad. Ze worden soms wel foeragerend op het wad gezien, het is bekend dat ze behalve zaden ook kleine dieren eten, maar het is onduidelijk hoe belangrijk het wad als voedselbron voor ze is (Kam e.a., 2004).	3
Topper	<i>Aythya marila</i>	4	(able to switch feeding sites and species according to prey availability, but limited to very specific habitat); (need shallow water areas) (winters in sheltered sea		4

			lochs and firths, brackish coastal lagoons and freshwater lochs close to the coast where molluscs are available in shallow water - much less than 10m deep)		
Brilduiker	<i>Bucephala clangula</i>	4	(need shallow water areas); (freshwater lochs, rivers, coastal lagoons, estuaries and open coast, but in marine areas needs molluscs or crustaceans in shallow water, often aggregates around sewage outfalls)		4
Grote zee-eend	<i>Melanitta fusca</i>	3	(exclusively at sea, from close inshore to well offshore, in both sheltered estuaries and off exposed coasts, commonly feeding in depths of ca 15m but capable of diving to 30m which can enable birds to spend time over underwater banks far enough offshore to be invisible from land)		3
Slobeend	<i>Anas clypeata</i>			Zelfde als pijlstaart (Kam e.a., 2004).	3
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>			Zoeken voedsel tussen zoutplanten en op het open slik, vooral bij zoet en brakwaterintergetijdengebieden zoals de Dollard en de Elbemonding. Uit maagonderzoek blijkt dat ze nagenoeg uitsluitend zaden eten (Kam e.a., 2004). Wintertalingen zoeken hun voedsel door het wateroppervlak te filteren en door te grondelen. Gedurende het broedseizoen heeft deze eendensoort een voorkeur voor dierlijk materiaal, zoals wormen, insecten en kreeftachtigen. In de winter worden vooral zaden van waterplanten,	2

				grassen en landbouwgewassen gegeten (Vogelbescherming, z.d.-w) Geeft de voorkeur aan ondiep, rustige, waterrijke gebieden met een welige begroeiing van de oevers, zoals kleine zoetwatermeren en langzaam stromende rivieren. Tijdens de winterperiode blijft de wintertaling trouw aan hetzelfde habitat, alleen wijkt hij dan ook weleens uit naar de kustgebieden. Ook daar zoekt hij plekken met voldoende begroeiing op, zoals getidekreken en de rivierdelta. Veel in natte uiterwaarden en ondergelopen graslanden (Vogelbescherming, z.d.-w).	
Smient	<i>Anas penelope</i>			Grazen vooral in de zilte buitendijkse graslanden. In het najaar zitten ze bij laagwater op het wad en eten daar zeegras en wieren (Kam e.a., 2004).	2
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	3	(may visit a variety of freshwater habitats, in winter distributed more evenly around coasts, especially sea lochs, estuaries and firths)	De soorten en maten vis die er worden gegeten zijn een afspiegeling van wat er beschikbaar is. In de waddenzee bestaat meer dan de helft van het voedsel uit platvis, in de nazomer kan dat aandeel oplopen tot wel 80%. In het begin van het broedseizoen, wanneer er nog niet veel voedsel beschikbaar is pendelen ze naar het binnenwater voor aanvulling (Kam e.a., 2004).	3

Dwergstern	<i>Sterna albifrons</i>	4	(extremely coastal, usually sheltered shallow marine or estuarine feeding areas)		4
Grote stern	<i>Sterna sandvicensis</i>	3	(inshore waters on all coasts, but particularly those with shallow water and sandy bottoms such as estuaries)		3
3Noordse stern	<i>Sterna paradisaea</i>	3	(coastal marine)		3
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	3	(in Scotland mainly in estuaries, some on sea lochs and more open but sheltered coasts, few inland on rivers and lochs)		3
Zwarte stern	<i>Chlidonias niger</i>			Pikt voedsel van het wateren duikt niet naar vis. Doortrekkers langs meren en zee-kusten. Foeragerende vogels vliegen met constante vleugelslag tegen de wind in, laag boven het water, en pikken vliegend voedsel van het wateroppervlak. Grote groepen verzamelen zich in augustus/september bij Balgzand, waar ze enige tijd verblijven voordat ze naar het zuiden trekken (Hayman & Hume, 2014) Ondiepe en matig voedselrijke moerassen en in agrarische gebieden met veel sloten, moerasvegetatie en modderbanken. Uitgestrekte velden van krabbescheer, waterviolier en fonteinkruiden en een welige, soortenrijke oeverzone (verlandingsmoeras) vormen het favoriete leefgebied van deze vogel van zoet- en brakwatermoerassen. In	3

				overwinteringsgebied vogel van zee-kusten. Zwarte sterns eten kleine visjes, amfibieën, insecten en regenwormen. Hij bidt vaak en pikt dan voedsel op vanaf het wateroppervlak; jaagt ook op vliegende insecten (Vogelbescherming, z.d.-y).	
Grote mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	2	(forages at sea and on estuaries, beaches and rocky coasts and on islands that often hold seabird colonies. Less common inland than other large gulls)		2
Kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	1	(feeds in a range of habitats in coastal areas, and in agricultural areas, and extensive use is made of refuse tips and other sources of human waste; generally uses more marine areas than herring gull)		1
Kokmeeuw	<i>Croicocephalus ridibundus</i>	2	(coastal and inland in winter, including beaches, estuarine mudflats, inland on grass and freshly ploughed land, refuse tips, lochs and estuaries)		2
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	2	(coastal and inland in winter, feeding on farmland, playing fields, estuaries and at sea)		2
Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>	1	(diet is catholic, taking live marine and terrestrial prey and scavenging. Forages around ships in inshore areas, on shoaling fish, in the intertidal zone, in agricultural areas, on refuse and in streets)		1
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	4	(some stay on breeding freshwaters, but most move to sheltered estuaries for winter)		4

Geoorde fuut	<i>Podiceps nigricollis</i>			Duiken om onder water te jagen op vis en andere onderwaterdieren. (Hayman & Hume, 2014) Hoofdzakelijk insecten en hun larven. Afhankelijk van de plaats en tijd van jaar ook schelp- en schaaldiertjes, amfibieën en kleine vis. Voedsel wordt van wateroppervlak gehaald of duikend. Ook vliegende insecten. Duikt naar voedsel (Vogelbescherming, z.d.-i)	4
Kuifduiker	<i>Podiceps auritus</i>	4	(sheltered shallow coastal waters, especially estuaries and bays)		4
Bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticula</i>			In het getijdengebied, waar ze vooral wormen, kleine kreeftachtigen en insecten eten (Kam e.a., 2004).	4
Goudplevier	<i>Pluvialis apricaria</i>			Zoeken hun voedsel – voornamelijk regenwormen – liefst in weilanden en op akkers. Slechts in uitzonderingsgevallen zoeken ze voedsel op het getijdengebied (Kam e.a., 2004).	2
Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>			Lopend door ondiep water of zacht slik zoekt hij naar voedsel. Slikken in het binnenland veel muggenlarven. Bewonen vooral de slibrijke gedeelten van het wad, heel zacht slik is een vereiste (Kam e.a., 2004).	4
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>			In het binnenland vooral regenwormen en emelten, maar ook rupsen en volwassen insecten. In het kustgebied zijn het in potentie echte alleseters. Vaak specialiseren ze zich in intergetijdengebieden op prooien als	3

				grote mossels of kokkels (Kam e.a., 2004).	
Strandplevier	<i>Charadrius alexandrinus</i>			Zoekt soms wel voedsel op zandige wadplaten, maar geeft de voorkeur aan stranden en hoge zandbanken. (Kam e.a., 2004).	4
Zilverplevier	<i>Pluvialis squatarola</i>			Zilte getijdengebied, waar ze bij laagwater voornamelijk wormen bemachtigen (Kam e.a., 2004).	4
Bonte strandloper	<i>Calidris alpina</i>			In binnenlandse broedgebieden allerlei insecten en andere dieren zoals spinnen, slakjes en wormen. Buiten broedtijd te vinden aan kust bij voorkeur het intergetijdengebied. Ze eten er wormen, kleine schelpdieren, kreeftachtigen. Soms gaan ze met hoogwater door met voedselzoeken in de waterrand op kwelders of langs dijken, of in drassige plaatsen in het binnenland (Kam e.a., 2004).	3
Drieteenstrandloper	<i>Calidris alba</i>			In hoognoordelijke broedgebieden is vroeg in het seizoen weinig voedsel beschikbaar, ze eten dan insecten en larven en ook allerlei plantaardig materiaal. Buiten broedgebied worden ze bijna uitsluitend aan de zeekust gezien, regelmatig in het getijdengebied, vooral de zandige delen. Op de Waddeneilanden vooral aan de strandzijde. Ze zoeken in de vloedlijn naar eetbare zaken die golven achterlaten zoals aangevoerde	4

				zeediertjes, verdrongen insecten, strandvlooien en kleine schelpdieren. (Kam e.a., 2004).	
Groenpootruit er	<i>Tringa nebularia</i>			In binnenland zoekt hij zijn voedsel altijd bij het water. Allerlei insecten, wormen, kikkertjes en kleine visjes. Op het wad allerlei kleine prooien van het oppervlak, maar zoekt ook met snavel in slik. In ondiep water actief jacht op visjes en garnaaltjes. (Kam e.a., 2004).	4
Grutto	<i>Limosa limosa</i>			Vertoont zich zelden op het wad, als hij er komt enkel op plaatsen waar de bodem erg zacht is, soms massaal op heel slikrijk wad (Kam e.a., 2004). Als steltloper beweegt de grutto zich gemakkelijk over het veld op zoek naar voedsel. Met de tere snavel zoekt hij tot diep in de zachte bodem naar diertjes. In Nederland eet de volwassen grutto regenwormen en emelten. Jonge vogels jagen op insecten zoals langpootmuggen. Tijdens de trektocht in Portugal en Spanje en in het overwinteringsgebied is de grutto vegetariër en eet hij rijstkorrels (Vogelbescherming, z.d.-m).	3
Kanoet	<i>Calidris canutus</i>			Te vinden in getijdengebieden waar ze een voorkeur hebben voor kleine en vaak massaal voorkomende schelpdieren als mossels, kokkels of nonnetjes van hooguit 2cm groot. Foeragerende kanoeten zoeken meestal het wad af in dichte groepen, mogelijk	5

				omdat ze daardoor in staat zijn sneller de plekken te vinden met de hoogste prooidichtheid. In hoognoordelijke broedgebieden is vroeg in het seizoen weinig voedsel beschikbaar, ze eten dan insecten en bodemdieren en als het moet ook plantaardig materiaal (Kam e.a., 2004).	
Krombekstrandloper	<i>Calidris ferruginea</i>			In hoognoordelijk broedgebied allerlei insecten en ander kleine dieren. Tijdens trek en overwinteringsgebied voorkeur voor slikkige open terreinen in het binnenland. In getijdengebieden vooral wormen maar ook andere bodemdieren (Kam e.a., 2004).	3
Regenwulp	<i>Numenius phaeopus</i>			Lijkt genoeg te nemen met het beschikbare voedsel. In binnenland allerlei grote en kleine dieren van de bodem en tussen planten uitgepikt. Op graslanden veel emelten. Op noordelijke broedplaatsen en in de zomer allerlei bessen, zaden en knoppen. Op het wad vooral krabben (Kam e.a., 2004).	2
Rosse Grutto	<i>Limosa lapponica</i>			Houd zich voornamelijk op in getijdengebied, op slikkige en ook op zandige delen. Alle soorten bodemdieren worden gegeten, zowel kleine als grote (Kam e.a., 2004).	4
Steenloper	<i>Arenaria interpres</i>			In broedtijd aangewezen op insecten en planten, wanneer mogelijk wordt gebruik gemaakt van de zeekust. Voelt zich thuis in getijdengebieden, op zand- en kiezelstranden, rotskusten en	2

				mangroven en vind overal wat eetbaars. Wormen en scheldieren van wadbodem, maar ook strandvlooiën of insectenlarven, prooiresten van grotere wadvogels of delen van aangespoelde dieren. Aangespoeld wier, schelpen, krabben, zeepokken van rotsen. In waddengebied zie je steenlopers vooral op 'hardere' plaatsen. Soms zijn dat mosselbanken, maar vaker de randen van het wad: stranden en pieren, vloedlijnen, de stenen voet van dijken en havens (waar ze niet alleen de restjes eten uit de zakken van de viskraam, maar ook uit die van de patatboer) (Kam e.a., 2004).	
Tureluur	<i>Tringa totanus</i>			In binnenland in natte als droge terreinen Insecten, regenwormen, emelten. In getijdengebied wormen, slakjes, kreeftachtigen en kleine schelpdieren. In ondiep water jagen ze op garnalen en kleine visjes (Kam e.a., 2004).	4
Wulp	<i>Numenius arquata</i>			In binnenlandse broedgebieden allerlei bodemdieren, maar ook bessen. In getijdengebieden hebben ze vooral belangstelling voor grotere prooien als krabben, wormen en strandgapers. Wulpen zijn niet volledig afhankelijk van het wad. Naast individuen die voornamelijk voedsel zoeken in intergetijdengebieden zijn er ook die de hele winter doorbrengen op	2

				binnenlandse graslanden, waar ze wormen en emelten eten. Andere dieren maken met laagwater gebruik van het wad en maken met hoogwater gebruik van binnendijkse graslanden. Vooral mannetjes prefereren het binnenland (Kam e.a., 2004).	
Zwarte ruiter	<i>Tringa erythropus</i>			In binnenland foerageren ze in water of in moerassen en eten prooidieren van kleine insecten tot visjes. Meestal lopen ze door het water, maar ze zwemmen ook. In getijdengebieden in slibrijke bodem naar wormen, krabbetjes en kleinere prooien (Kam e.a., 2004).	3
Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>			In vroege voorjaar eken ze voedsel vooral in binnenwateren, stekelbaarsjes belangrijke prooi. Later in het seizoen op het wad. Vooral garnalen en kleine visjes (Kam e.a., 2004).	4
Kleine zilverreiger	<i>Egretta garzetta</i>			Broedt langs ondiepe zoete wateren omgeven door zachthout-ooibos (wilgen, elzen, zwarte populieren en andere boomsoorten). Zoekt voedsel in ondiep zoet water, in moerassen, in slootjes maar ook in geulen en prieden in kwelders en op wadden. Voornamelijk kleine vissen - stekelbaarsjes zijn favoriet - maar ook amfibieën en waterinsecten; aan de kust vormen garnalen en kleine kreeftjes ook onderdeel uit van het menu. Heeft een kenmerkende drukke manier van foerageren, waarbij hij heen	3

				en weer rent om prooien te vangen (Vogelbescherming, z.d.-o).	
--	--	--	--	--	--

Bijlage VI kenmerk 4: het gedeelte van de biogeografische populatie dat zich in de Waddenzee bevindt

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	% herkomstgebied seizoensmax * (Winden, Dreef, Foppen, & Roomen, 2016)	% van de flyway populatie aanwezig in de Waddenzee per seizoen in periode 2006/07 – 2010/11 (van der Jeugd et al., 2014)		Score
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>		Najaar	24.7%	0,6
			Winter	12.2%	0,6
			Voorjaar	7.1%	0,4
			Zomer	24.6%	0,6
Rotgans	<i>Branta bernicla</i>		Najaar	13.0%	0,6
			Winter	10.2%	0,6
			Voorjaar	32.4%	0,8
			Zomer	0.1%	0,2
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>		Najaar	10.7%	0,6
			Winter	6.9%	0,4
			Voorjaar	21.2%	0,6
			Zomer	0.1%	0,2
Eider	<i>Somateria mollissima</i>		Najaar	-	0,2
			Winter	6.8%	0,4
			Voorjaar	-	0,2
			Zomer	-	0,2
Middelste zaagbek	<i>Mergus serrator</i>		Najaar	0.2%	0,2
			Winter	0.2%	0,2
			Voorjaar	0.1%	0,2
			Zomer	0.0%	0,2
Pijlstaart	<i>Anas acuta</i>		Najaar	21.1%	0,6
			Winter	19.9%	0,6
			Voorjaar	2.6%	0,4
			Zomer	0.2%	0,2
Topper	<i>Aythya marila</i>		Najaar	0.7%	0,2
			Winter	14.4%	0,4
			Voorjaar	0.0%	0,2
			Zomer	0.0%	0,2
Brilduiker	<i>Bucephala clangula</i>		Najaar	0.0%	0,2
			Winter	0.3%	0,2
			Voorjaar	0.0%	0,2
			Zomer	0.0%	0,2
Grote zee-eend	<i>Melanitta fusca</i>	0,2%	Najaar		0,2
			Winter		0,2
			Voorjaar		0,2
			Zomer		0,2
Slobeend	<i>Anas clypeata</i>		Najaar	3.6%	0,4
			Winter	2.1%	0,4
			Voorjaar	1.2%	0,2

			Zomer	0.7%	0,2
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>		Najaar	3.1%	0,4
			Winter	1.3%	0,4
			Voorjaar	0.8%	0,2
			Zomer	0.4%	0,2
Smient	<i>Anas penelope</i>		Najaar	5.4%	0,4
			Winter	3.8%	0,4
			Voorjaar	0.1%	0,2
			Zomer	0.0%	0,2
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>		Najaar	2.5%	0,4
			Winter	0.3%	0,2
			Voorjaar	0.3%	0,2
			Zomer	1.5%	0,4
Dwergstern	<i>Sterna albifrons</i>		Najaar	3.7%	0,4
			Winter	0.0%	0,2
			Voorjaar	0.3%	0,2
			Zomer	3.0%	0,4
Grote stern	<i>Sterna sandvicensis</i>		Najaar	4.5%	0,4
			Winter	0.0%	0,2
			Voorjaar	2.1%	0,4
			Zomer	4.4%	0,4
Noordse stern	<i>Sterna paradisaea</i>		Najaar	0.0%	0,2
			Winter	0.0%	0,2
			Voorjaar	0.0%	0,2
			Zomer	0.0%	0,2
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>		Najaar	0.7%	0,2
			Winter	0.0%	0,2
			Voorjaar	0.0%	0,2
			Zomer	2.4%	0,4
Zwarte stern	<i>Chlidonias niger</i>		Najaar	.	0,2
			Winter	.	0,2
			Voorjaar	.	0,2
			Zomer	.	0,2
Grote mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>		Najaar	1.6%	0,4
			Winter	1.4%	0,4
			Voorjaar	0.1%	0,2
			Zomer	0.3%	0,2
Kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>		Najaar	3.2%	0,4
			Winter	0.1%	0,2
			Voorjaar	5.2%	0,4
			Zomer	6.5%	0,4
Kokmeeuw	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>		Najaar	4.5%	0,4
			Winter	0.3%	0,2
			Voorjaar	1.2%	0,2
			Zomer	1.2%	0,2
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>		Najaar	4.2%	0,6
			Winter	3.7%	0,4

			Voorjaar	1.7%	0,4
			Zomer	0.6%	0,2
Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>		Najaar	7.9%	0,4
			Winter	8.0%	0,4
			Voorjaar	4.5%	0,4
			Zomer	3.2%	0,4
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>		Najaar	0.1%	0,2
			Winter	0.2%	0,2
			Voorjaar	0.1%	0,2
			Zomer	0.1%	0,2
Geoorde fuut	<i>Podiceps nigricollis</i>	2,8%	Najaar		0,2
		Er is gekozen voor score 0,2. Geoorde fuut is zeldzamer dan fuut (Vogelbescherming, z.d.-i)	Winter		0,2
			Voorjaar		0,2
			Zomer		0,2
Kuifduiker	<i>Podiceps auritus</i>	1,0%	Najaar		0,2
			Winter		0,2
			Voorjaar		0,2
			Zomer		0,2
Bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticul</i>		Najaar	1.10%	0,4
			Winter	0.3%	0,2
			Voorjaar	0.7%	0,2
			Zomer	1.0%	0,2
Goudplevier	<i>Pluvialis apricaria</i>		Najaar	5.1%	0,4
			Winter	1.4%	0,4
			Voorjaar	1.8%	0,4
			Zomer	0.7%	0,2
Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>		Najaar	29.0%	0,8
			Winter	3.9%	0,4
			Voorjaar	6.4%	0,4
			Zomer	4.4%	0,4
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>		Najaar	18.0%	0,6
			Winter	16.2%	0,6
			Voorjaar	10.0%	0,4
			Zomer	5.4%	0,4
Strandplevier	<i>Charadrius alexandrinus</i>		Najaar	0.0%	0,2
			Winter	0.0%	0,2
			Voorjaar	-	0,2
			Zomer	0.0%	0,2
Zilverplevier	<i>Pluvialis squatarola</i>		Najaar	17.6%	0,6
			Winter	6.3%	0,4
			Voorjaar	24.8%	0,6
			Zomer	1.1%	0,4

Bonte strandloper	<i>Calidris alpina</i>		Najaar	15.1%	0,6
			Winter	19.4%	0,6
			Voorjaar	26.7%	0,8
			Zomer	0.3%	0,2
Drieteenstrandloper	<i>Calidris alba</i>		Najaar	9.8%	0,4
			Winter	5.7%	0,4
			Voorjaar	11.1%	0,6
			Zomer	2.4%	0,4
Groenpootruiter	<i>Tringa nebularia</i>		Najaar	4.5%	0,4
			Winter	0.0%	0,2
			Voorjaar	1.2%	0,4
			Zomer	0.0%	0,2
Grutto	<i>Limosa limosa</i>		Najaar	1.3%	0,4
			Winter	0.1%	0,2
			Voorjaar	1.1%	0,4
			Zomer	1.1%	0,4
Kanoet	<i>Calidris canutus</i>		Najaar	15.4%	0,6
			Winter	10.4%	0,6
			Voorjaar	4.6%	0,4
			Zomer	3.9%	0,4
Krombekstrandloper	<i>Calidris ferruginea</i>		Najaar	0.3%	0,2
			Winter	0.0%	0,2
			Voorjaar	0.0%	0,2
			Zomer	0.0%	0,2
Regenwulp	<i>Numenius phaeopus</i>		Najaar	0.7%	0,2
			Winter	0.0%	0,2
			Voorjaar	0.1%	0,2
			Zomer	0.0%	0,2
Rosse Grutto	<i>Limosa lapponica</i>		Najaar	13.0%	0,6
			Winter	9.7%	0,6
			Voorjaar	144.6%	1
			Zomer	1.3%	0,4
Steenloper	<i>Arenaria interpres</i>		Najaar	2.3%	0,4
			Winter	1.6%	0,4
			Voorjaar	1.5%	0,4
			Zomer	0.2%	0,2
Tureluur	<i>Tringa totanus</i>		Najaar	19.3%	0,6
			Winter	6.1%	0,4
			Voorjaar	7.1%	0,4
			Zomer	4.7%	0,4
Wulp	<i>Numenius arquata</i>		Najaar	17.7%	0,6
			Winter	14.1%	0,6
			Voorjaar	11.9%	0,6
			Zomer	2.0%	0,4
Zwarte ruiter	<i>Tringa erythropus</i>		Najaar	3.0%	0,4
			Winter	0.0%	0,2
			Voorjaar	2.3%	0,4

			Zomer	-	0,2
Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>		Najaar	27.9%	0,8
			Winter	0.1%	0,2
			Voorjaar	20.6%	0,6
			Zomer	18.7%	0,6
Kleine zilverreiger	<i>Egretta garzetta</i>		Najaar	0.1%	0,2
			Winter	0.0%	0,2
			Voorjaar	0.0%	0,2
			Zomer	0.0%	0,2

* % herkomstgebied seizoensmax: relatieve grootte van de Nederlandse populatie ten opzichte van de geografische/die in de herkomstgebieden op basis van het seizoensmaximum. Voor watervogels zijn flyways gebruikt om geografische voorkomen van een populatie in beeld te brengen.

Voor de grote zee-eend, geoorde fuut en kuifduiker missen gegevens over het aandeel van de flyway-populatie dat per seizoen in de Waddenzee verblijft. Voor deze soorten is in Winden et al., (2016) wel het gedeelte van de flyway populatie aanwezig in Nederland bekend, dit is op basis van seizoensmax., er is dus geen uitsplitsing per seizoen.

Bijlage VII Kenmerk 5: de 'conservation concern' status

Nederlandse naam	Status	Score
Bergeend	Blauwe lijst	2
Rotgans	Blauwe lijst	2
Brandgans	Blauwe lijst	2
Eider		1
Middelste zaagbek		1
Pijlstaart	Blauwe lijst	2
Topper	Blauwe lijst	2
Brilduiker	Rode lijst	5
Grote zee-eend		1
Slobeend	Blauwe lijst	2
Wintertaling		1
Smient	Blauwe lijst	2
Aalscholver		1
Dwergstern	Rode lijst onzeker vanwege weinig gegevens over populatiestatus	5
Grote stern	Blauwe lijst	2
Noordse stern		1
Visdief	Rode lijst	5
Zwarte stern	Rode lijst	5
Grote mantelmeeuw		1
Kleine mantelmeeuw		1
Kokmeeuw		1
Stormmeeuw		1
Zilvermeeuw		1
Fuut	Oranje	3
Geoorde fuut		1
Kuifduiker	Rode lijst	5
Bontbekplevier		1
Goudplevier	Rode lijst	5
Kluut		1
Scholekster		1
Strandplevier	Rode lijst en Blauwe lijst	5
Zilverplevier	Blauwe lijst	2
Bonte strandloper	Blauwe lijst	2
Drieteenstrandloper		1
Groenpootruiter		1
Grutto		1
Kanoet		1
Krombekstrandloper		1
Regenwulp		1
Rosse Grutto	Blauwe lijst	2
Steenloper	Rode lijst	5
Tureluur (ijslandse tureluur)	Rode lijst	5
Wulp	Blauwe lijst	2

Zwarte ruiter		1
Lepelaar	Blauwe lijst	2
Kleine zilverreiger		1

Bijlage VIII Kenmerk 6: aanwezigheid van een soort op de Bird Directive bijlage

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Aanwezigheid op bijlage I en migrerend	Score
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Rotgans	<i>Branta bernicla</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>	Aanwezig	1
Eider	<i>Somateria mollissima</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Middelste zaagbek	<i>Mergus serrator</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Pijlstaart	<i>Anas acuta</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Topper	<i>Aythya marila</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Brilduiker	<i>Bucephala clangula</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Grote zee-eend	<i>Melanitta fusca</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Slobeend	<i>Anas clypeata</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Smient	<i>Anas penelope</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Dwergstern	<i>Sterna albifrons</i>	Aanwezig	1
Grote stern	<i>Sterna sandvicensis</i>	Aanwezig	1
Noordse stern	<i>Sterna paradisaea</i>	Aanwezig	1
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	Aanwezig	1
Zwarte stern	<i>Chlidonias niger</i>	Aanwezig	1
Grote mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6 soms trekken, soms blijven
Kokmeeuw	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>		0.2 vooral een standvogel, een klein deel trekt
Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>		0.2 sommige individuen trekken naar het zuiden, maar de meesten blijven in nederland
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Geoorde fuut	<i>Podiceps nigricollis</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Kuifduiker	<i>Podiceps auritus</i>	Aanwezig	1
Bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticula</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Goudplevier	<i>Pluvialis apricaria</i>	Aanwezig	1
Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Aanwezig	1

Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>	Aanwezig	1
Strandplevier	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Aanwezig	1
Zilverplevier	<i>Pluvialis squatarola</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Bonte strandloper	<i>Calidris alpina</i>	Aanwezig	1
Drieteenstrandloper	<i>Calidris alba</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Groenpootruiter	<i>Tringa nebularia</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Grutto	<i>Limosa limosa</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Kanoet	<i>Calidris canutus</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Krombekstrandloper	<i>Calidris ferruginea</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Regenwulp	<i>Numenius phaeopus</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Rosse Grutto	<i>Limosa lapponica</i>	Aanwezig	1
Steenloper	<i>Arenaria interpres</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Tureluur	<i>Tringa totanus</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Wulp	<i>Numenius arquata</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Zwarte ruiter	<i>Tringa erythropus</i>	Migrerend, niet aanwezig	0.6
Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>	Aanwezig	1
Kleine zilverreiger	<i>Egretta garzetta</i>	Aanwezig	1

Bijlage IX Kenmerk 7: potentiële productiviteit

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Gemiddelde aantal eieren	Maximum aantal eieren	Broedleeftijd	Score	Score	Score	Som scores	Score
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>	8 – 10	15	2-3	1	1	2	4	0,2
Rotgans	<i>Branta bernicla</i>	3 – 5	8	2	2	1	1	4	0,2
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>	3 – 5	6	2	2	2	1	5	0,4
Eider	<i>Somateria mollissima</i>	3 – 7	7	2 – 4	2	2	2	6	0,4
Middelste zaagbek	<i>Mergus serrator</i>	7 – 12	20	2-3	1	1	2	4	0,2
Pijlstaart	<i>Anas acuta</i>	3 – 12	14	1	1	1	1	3	0,2
Topper	<i>Aythya marila</i>	8 – 11	14	1 – 4	1	1	2	4	0,2
Brilduiker	<i>Bucephala clangula</i>	5 – 11	12	2	1	1	1	3	0,2
Grote zee-eend	<i>Melanitta fusca</i>	7 – 9	9	2-3	1	1	2	4	0,2
Slobeend	<i>Anas clypeata</i>	8 – 12	12	1	1	1	1	3	0,2
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>	5 – 16	16	1	1	1	1	3	0,2
Smient	<i>Anas penelope</i>	7 – 8	11	1 – 2	1	1	1	3	0,2
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	3 – 5	6	5	2	2	4	8	0,6
Dwergstern	<i>Sterna albifrons</i>	2 – 3	3	2	4* keuze voor meest gevoeli ge score	4	1	9	0,8
Grote stern	<i>Sterna sandvicensis</i>	1 – 2	3	2	5 *keuze voor meest gevoeli ge score	4	1	10	0,8
Noordse stern	<i>Sterna paradisaea</i>	2	3	2	4	4	1	9	0,8

Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	2 – 3	4	1	4	3	1	8	0,6
Zwarte stern	<i>Chlidonias niger</i>	2 – 3	5	2	3	3	1	7	0,6
Grote mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	3	3	*3 (zelfde als kleine mantelmeeuw)	3	4	2	9	0,8
Kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	2 – 3	3	3	4	4	2	10	0,8
Kokmeeuw	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	2 – 3	4	1 – 3	4	3	2	9	0,8
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	3	5	2 – 5	3	3	3	9	0,8
Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>	2 – 4	4	4 – 5	4	3	4	11	0,8
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	3 – 4	6	1	3	2	1	6	0,4
Geoorde fuut	<i>Podiceps nigricollis</i>	3 – 4	8	1	3	1	1	5	0,4
Kuifduiker	<i>Podiceps auritus</i>	3 – 8	8	*1 (zelfde als andere futen)	2	1	1	4	0,2
Bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticula</i>	2 – 4	4	1	3	3	1	7	0,6
Goudplevier	<i>Pluvialis apricaria</i>	4	4	2	2	3	1	6	0,6
Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>	4	4	2 – 3	2	3	2	7	0,6
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>	3	4	4	3	3	3	9	0,8
Strandplevier	<i>Charadrius alexandrinus</i>	3 – 5	4	1	2	3	1	6	0,4
Zilverplevier	<i>Pluvialis squatarola</i>	4	4	2 – 3	2	3	2	7	0,6
Bonte strandloper	<i>Calidris alpina</i>	4	4	1 – 2	2	3	1	6	0,4
Drieteenstrandloper	<i>Calidris alba</i>	4	4	1 – 2	2	3	1	6	0,4
Groenpootruiter	<i>Tringa nebularia</i>	3 – 5	4	1-2	2	3	1	6	0,4
Grutto	<i>Limosa limosa</i>	4	4	1 of ouder	2	3	1	6	0,4
Kanoet	<i>Calidris canutus</i>	4	4	2 – 3	2	3	2	7	0,6

Krombekstrandloper	<i>Calidris ferruginea</i>	4	4	2	2	3	1	6	0,4
Regenwulp	<i>Numenius phaeopus</i>	4	4	2	2	3	1	6	0,4
Rosse grutto	<i>Limosa lapponica</i>	4	4	2	2	3	1	6	0,4
Steenloper	<i>Arenaria interpres</i>	4	4	2	2	3	1	6	0,4
Tureluur	<i>Tringa totanus</i>	4	5	1	2	3	1	6	0,4
Wulp	<i>Numenius arquata</i>	3 – 4	5	2	3	3	1	7	0,6
Zwarte ruiter	<i>Tringa erythropus</i>	4	4	*zelfde als andere tringa soorten 1-2	4	3	1	8	0,6
Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>	3 – 4	4	3 – 4	3	3	3	9	0,8
Kleine zilverreiger	<i>Egretta garzetta</i>	3 – 5	7	2 +	2	2	1	5	0,4

Bronnen bij gemiddeld aantal eieren, maximum aantal eieren en broedleeftijd		
Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Bronnen
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>	(Korten, z.d.; P. N. Taylor, 1976; Vogelbescherming, z.d.-b)
Rotgans	<i>Branta bernicla</i>	(Hauber, 2014; Sedinger, Lindberg, & Chelgren, 2001; Vogelbescherming, z.d.-s)
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>	(Ekin, 2011; Vogelbescherming, z.d.-d)
Eider	<i>Somateria mollissima</i>	(Baillie & Milne, 1982; Hauber, 2014)
Middelste zaagbek	<i>Mergus serrator</i>	(Craik & Titman, 2009; Dewey, 2009; Hauber, 2014)
Pijlstaart	<i>Anas acuta</i>	(Fredrickson & Heitmeyer, 1991; Hauber, 2014)
Topper	<i>Aythya marila</i>	(Afton, 1984; Vogelbescherming, z.d.-v)
Brilduiker	<i>Bucephala clangula</i>	(Dewey, 2008; Hauber, 2014; Vogelbescherming, z.d.-e; Voskamp & Driessen, 2003)
Grote zee-eend	<i>Melanitta fusca</i>	(Vogelbescherming, z.d.-l)
Slobeend	<i>Anas clypeata</i>	(Hauber, 2014; Sanders, e.a. 2004)
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>	(Hauber, 2014; Waddenzeeschool, z.d.)
Smient	<i>Anas penelope</i>	(Tromberg, 2014; Vogelbescherming, z.d.-t)
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	(Deltares, z.d.-a; Hauber, 2014; Liordos & Goutner, 2002)
Dwergstern	<i>Sterna albifrons</i>	(Currier, 2000; Hong, Woo, & Higashi, 2008; Vogelbescherming, z.d.-g)
Grote stern	<i>Sterna sandvicensis</i>	(Arnold & Oswald, 2013; Dies & Dies, 2004; Vogelbescherming, z.d.-g)
Noordse stern	<i>Sterna paradisaea</i>	(Arnold & Oswald, 2013; Hauber, 2014; Kilpi, Lindstrom, & Wuorinen, 1992)
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	(Arnold & Oswald, 2013; Hauber, 2014; Vogrin, 1998)

Zwarte stern	<i>Chlidonias niger</i>	(Currier, 2000; Naugle, 2004; Vogelbescherming, z.d.-y)
Grote mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	(Vogelbescherming, z.d.-k)
Kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	(Bosman, Vercuijsse, Stienen, Vincx, & Lens, 2013; Vogelbescherming, z.d.-n)
Kokmeeuw	<i>Larus ridibundus</i>	(Lundberg & Väisänen, 1979; Prévot-Julliard, Pradel, Julliard, Grosbois, & Lebreton, 2001; Vogelbescherming, z.d.-p)
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	(Rattiste, 2006; Steele, 2002; Vogelbescherming, z.d.-u)
Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>	(Chabryk, 1979; Hauber, 2014)
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	(Ulenaers & Dhondt, 1994; Vogelbescherming, z.d.-h)
Geoorde fuut	<i>Podiceps nigricollis</i>	(Cornell Lab of Ornithology, z.d.; Granholm, Raveling, & Duke, z.d.; Hauber, 2014)
Kuifduiker	<i>Podiceps auritus</i>	(Hauber, 2014)
Bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticula</i>	(Geijl, 2016; Vogelbescherming, z.d.-c; Wallander & Andersson, 2002)
Goudplevier	<i>Pluvialis apricaria</i>	(Geijl, 2016; Vogelbescherming, z.d.-j; Wallander & Andersson, 2002)
Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>	(Geijl, 2016; Wallander & Andersson, 2002)
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>	(Geijl, 2016; Sanders e.a., 2004; Wallander & Andersson, 2002)
Strandplevier	<i>Charadrius alexandrinus</i>	(Geijl, 2016; Hauber, 2014; Wallander & Andersson, 2002)
Zilverplevier	<i>Pluvialis squatarola</i>	(Geijl, 2016; Hauber, 2014; Wallander & Andersson, 2002)
Bonte strandloper	<i>Calidris alpina</i>	(Geijl, 2016; Hauber, 2014; Vogelbescherming, z.d.-d; Wallander & Andersson, 2002)
Drieteenstrandloper	<i>Calidris alba</i>	(Geijl, 2016; Vogelbescherming, z.d.-f; Wallander & Andersson, 2002)
Groenpootruiter	<i>Tringa nebularia</i>	(Australian government, z.d.; Geijl, 2016; Hauber, 2014; Wallander & Andersson, 2002)
Grutto	<i>Limosa limosa</i>	(Geijl, 2016; Sanders e.a., 2004; Wallander & Andersson, 2002)
Kanoet	<i>Calidris canutus</i>	(Geijl, 2016; Wallander & Andersson, 2002)
Krombekstrandloper	<i>Calidris ferruginea</i>	(Geijl, 2016; NSW Government, 2017; Wallander & Andersson, 2002)
Regenwulp	<i>Numenius phaeopus</i>	(Geijl, 2016; Grant, 1991)
Rosse Grutto	<i>Limosa lapponica</i>	(Geijl, 2016; Hauber, 2014; Wallander & Andersson, 2002)
Steenloper	<i>Arenaria interpres</i>	(Geijl, 2016; Hauber, 2014; Smith, Gilchrist, & Smith, 2007)
Tureluur	<i>Tringa totanus</i>	(Bertolero, 2002; Commission, 2009; Geijl, 2016; Sanders e.a., 2004)
Wulp	<i>Numenius arquata</i>	(European Commission, 2007; Geijl, 2016; Vogelbescherming, z.d.-x)
Zwarte ruiter	<i>Tringa erythropus</i>	(Geijl, 2016; Hauber, 2014; Wallander & Andersson, 2002)
Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>	(Lok, Overdijk, & Piersma, 2014; Vogelbescherming, z.d.-q)
Kleine zilverreiger	<i>Egretta garzetta</i>	(Fasola & Pettiti, 1993; Galarza & Arizaga, 2014; Vogelbescherming, z.d.-o)

Bijlage X kenmerk 8: Volwassen overleving

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Volwassen overleving - afkomstig uit rapport uit UK (Webb et al., 2016)	Volwassen overleving - afkomstig uit NL (Coehoorn, Kampichler, & van der Jeugd, 2011)	Volwassen overleving - afkomstig uit Nederlandse Waddenzee (Jeugd et al, 2013)	Volwassen overleving – diverse bronnen	Score
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>				*score3 (gemiddelde van andere anatidae soorten)	3
Rotgans	<i>Branta bernicla</i>			0.859		4
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>		0.99	0.893		4
Eider	<i>Somateria mollissima</i>	0.89		0.921		5
Middelste zaagbek	<i>Mergus serrator</i>	0.81				3
Pijlstaart	<i>Anas acuta</i>				*0.64-0.74 in Noord Amerika, zou ook score 1 zijn. *zelfde score als anas crecca e nanas penelope	1
Topper	<i>Aythya marila</i>	0.81				3
Brilduiker	<i>Bucephala clangula</i>	0.77				2
Grote zee-eend	<i>Melanitta fusca</i>	0.77				2
Slobeend	<i>Anas clypeata</i>				*zelfde score als anas crecca e nanas penelope	1
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>			0.540		1
Smient	<i>Anas penelope</i>			0.701		1
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	0.87		0.860		4

Dwergstern	<i>Sterna albifrons</i>	0.80				2
Grote stern	<i>Sterna sandvicensis</i>	0.90		0.945		5
Noordse stern	<i>Sterna paradisaea</i>	0.84		0.860		4
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	0.88		0.885		4
Zwarte stern	<i>Chlidonias niger</i>	0.75				1
Grote mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	0.93				5
Kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	0.89		0.910		5
Kokmeeuw	<i>Larus ridibundus</i>		0.83	0.843		3
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	0.83				3
Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>	0.83		0.820		3
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	0.725				1
Geoorde fuut	<i>Podiceps nigricollis</i>	*0.725 (zelfde als fuut)				1
Kuifduiker	<i>Podiceps auritus</i>	0.65				1
Bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticula</i>		0.61 - 0.82	0.740		1
Goudplevier	<i>Pluvialis apricaria</i>			0.825		3
Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>			0.780		2
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>		0.92	0.903		5
Strandplevier	<i>Charadrius alexandrinus</i>		0.73 – 0.91	0.700		1
Zilverplevier	<i>Pluvialis squatarola</i>				*0.700 (zelfde als strandplevier)	1
Bonte strandloper	<i>Calidris alpina</i>			0.737		1
Drieteenstrandloper	<i>Calidris alba</i>			0.780		2
Groenpootruiter	<i>Tringa nebularia</i>				*0.830 (zelfde als tringa tetanus)	3
Grutto	<i>Limosa limosa</i>		0.7 – 0.8			1

Kanoet	<i>Calidris canutus</i>			0.862		4
Krombekstrandloper	<i>Calidris ferruginea</i>				*0.862 (zelfde als kanoet)	4
Regenwulp	<i>Numenius phaeopus</i>				*0.899 (zelfde als wulp)	4
Rosse Grutto	<i>Limosa lapponica</i>			0.810		3
Steenloper	<i>Arenaria interpres</i>			0.812		3
Tureluur	<i>Tringa totanus</i>		0.76	0.830		3
Wulp	<i>Numenius arquata</i>				0.899 (R. C. Taylor & Dodd, 2013)	4
Zwarte ruiter	<i>Tringa erythropus</i>				*0.830 (zelfde als tringa tetanus)	3
Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>		0.83	0.860		4
Kleine zilverreiger	<i>Egretta garzetta</i>			0.703		1

Bijlage XI Gevoeligheidsscores per kenmerk per soort en eindscores

Soort	F1	F2	F3	F4 najaar	F4 winter	F4 voorjaar	F4 zomer	F5	F6	F7	F8	SOSI najaar	SOSI winter	SOSI lente	SOSI zomer
Bergeend	0,8	1	0,8	0,6	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,2	0,6	0,647	0,647	0,601	0,647
Rotgans	0,8	1	0,4	0,6	0,6	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,8	0,645	0,645	0,684	0,559
Brandgans	0,8	1	0,4	0,6	0,4	0,6	0,2	0,4	1	0,4	0,8	0,735	0,700	0,735	0,664
Eider	0,8	0,8	1	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,6	0,4	1	0,545	0,588	0,545	0,545
Middelste zaagbek	0,8	0,8	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2	0,6	0,457	0,457	0,457	0,457
Pijlstaart	0,8	1	0,6	0,6	0,6	0,4	0,2	0,4	0,6	0,2	0,2	0,577	0,577	0,524	0,470
Topper	0,4	0,8	0,8	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,6	0,2	0,6	0,388	0,422	0,388	0,388
Brilduiker	0,6	1	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,6	0,2	0,4	0,597	0,597	0,597	0,597
Grote zee-eend	0,8	1	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2	0,4	0,455	0,455	0,455	0,455
Slobeend	0,8	1	0,6	0,4	0,4	0,2	0,2	0,4	0,6	0,2	0,2	0,524	0,524	0,470	0,470
Wintertaling	0,8	1	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2	0,2	0,459	0,459	0,403	0,403
Smient	0,8	1	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,4	0,6	0,2	0,2	0,513	0,513	0,459	0,459
Aalscholver	0,6	1	0,6	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,6	0,6	0,8	0,541	0,502	0,502	0,541
Dwergstern	0,6	0,2	0,8	0,4	0,2	0,4	0,4	1	1	0,8	0,4	0,400	0,384	0,384	0,400
Grote stern	0,4	0,2	0,6	0,4	0,2	0,4	0,4	0,4	1	0,8	1	0,264	0,253	0,264	0,264
Noordse stern	0,6	0,2	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,8	0,8	0,285	0,285	0,285	0,285
Visdief	0,6	0,2	0,6	0,2	0,2	0,2	0,4	1	1	0,6	0,8	0,335	0,335	0,335	0,348
Zwarte stern	0,4	0,2	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	0,6	0,2	0,267	0,267	0,267	0,267
Grote mantelmeeuw	0,6	0,8	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,6	0,8	1	0,480	0,480	0,449	0,449
Kleine mantelmeeuw	0,6	0,8	0,2	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,6	0,8	1	0,427	0,400	0,427	0,427
Kokmeeuw	0,4	0,8	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,8	0,6	0,362	0,336	0,336	0,336
Stormmeeuw	0,4	0,8	0,4	0,6	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,8	0,6	0,336	0,306	0,306	0,272
Zilvermeeuw	0,6	0,8	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,8	0,6	0,208	0,208	0,208	0,208
Fuut	0,8	0,8	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,4	0,2	0,523	0,523	0,899	0,899

Geoorde fuut	1	0,8	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,4	0,2	0,462	0,462	0,462	0,462
Kuifduiker	1	0,8	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	0,2	0,2	0,735	0,735	0,735	0,735
Bontbekplevier	0,2	0,4	0,8	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,2	0,228	0,206	0,206	0,206
Goudplevier	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	1	1	0,6	0,6	0,222	0,222	0,222	0,213
Kluut	0,4	0,4	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,2	1	0,6	0,4	0,404	0,361	0,361	0,361
Scholekster	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,2	1	0,8	1	0,362	0,362	0,347	0,347
Strandplevier	0,2	0,4	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1	0,4	0,2	0,312	0,312	0,312	0,312
Zilverplevier	0,2	0,4	0,8	0,6	0,4	0,6	0,4	0,4	0,6	0,6	0,2	0,276	0,259	0,276	0,259
Bonte strandloper	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6	0,8	0,2	0,4	1	0,4	0,2	0,246	0,246	0,261	0,214
Drieteenstrandloper	0,2	0,4	0,8	0,4	0,4	0,6	0,4	0,2	0,6	0,4	0,4	0,228	0,228	0,248	0,228
Groenpootruiter	0,4	0,4	0,8	0,4	0,2	0,4	0,2	0,2	0,6	0,4	0,6	0,313	0,285	0,313	0,285
Grutto	0,4	0,4	0,6	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,6	0,4	0,2	0,245	0,219	0,245	0,245
Kanoet	0,4	0,4	1	0,6	0,6	0,4	0,4	0,2	0,6	0,6	0,8	0,395	0,395	0,371	0,371
Krombekstrandloper	0,2	0,4	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,4	0,8	0,193	0,193	0,193	0,193
Regenwulp	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,4	0,8	0,219	0,219	0,219	0,219
Rosse Grutto	0,4	0,4	0,8	0,6	0,6	1	0,4	0,4	1	0,4	0,6	0,395	0,395	0,437	0,372
Steenloper	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	1	0,6	0,4	0,6	0,201	0,201	0,201	0,190
Tureluur	0,2	0,4	0,8	0,6	0,4	0,4	0,4	1	0,6	0,4	0,6	0,324	0,309	0,309	0,309
Wulp	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,278	0,278	0,278	0,263

Zwarte ruiter	0,4	0,4	0,6	0,4	0,2	0,4	0,2	0,2	0.6	0,6	0,6	0,287	0,264	0,287	0,264
Lepelaar	0,4	0,4	0,8	0,8	0,2	0,6	0,6	0,4	1	0,8	0,8	0,439	0,388	0,423	0,423
Kleine zilverreiger	0,4	0,4	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	0,4	0,2	0,270	0,270	0,270	0,270

Bijlage XII Tabellen met scoretoewijzing per methode

Methode (Speich e.a., 1991)	
Kenmerken	Score
Component 1: gevoeligheid van soorten bepaald door gedrag van individuen	
Slaapgedrag	Score 5: slaapt bijna altijd op het water Score 3: spendeert gemiddelde hoeveelheid tijd slapend op water Score1: spendeert minimale hoeveelheid tijd slapend op water Score 0: slaapt nooit op het water
Vluchtgedrag	Score 5: duikt van gevaar Score 3: zwemt van gevaar Score1: vliegt van gevaar
Kolonievorming op water	Score 5: vormt grote kolonies Score 3: variabel Score1: vormt kleine kolonies Score 0: vormt geen kolonies (op het water)
Nest concentratie	Score 5: vormt grote nestkolonies Score 3: vormt kleine nestkolonies Score1: nestelt afgezonderd
Specialisatie in dieet	Score 5: hoog gespecialiseerd Score 3: matig adaptief Score1: generalist
Component 2: Gevoeligheid van soorten bepaald door populatiekenmerken	
Populatiegrootte	Score 5: kleine populatie Score 3: medium populatie Score 1: grote populatie
Reproductie potentieel	Score 5: lage reproductie capaciteit Score 3: middelmatige reproductie capaciteit Score 1: hoge reproductie capaciteit
Broed verspreiding	Score 5: lokaal Score 3: gemiddeld verspreid Score 1: wijdverspreid
Winter verspreiding	Score 5: geconcentreerd Score 3: gemiddeld verspreid Score 1: wijdverspreid
Blootstelling in marien habitat	Score 5: hele jaar Score 3: ongeveer de helft van het jaar Score 1: minimale tijd
Component 3: belang van de regio voor de hele populatie	
Lente	Score 5: Belangrijk voor groot deel van aanwezige populatie Score 3: Klein tot matig deel van populatie van soort aanwezig Score 1: Klein deel van populatie van soort aanwezig Score 0: Niet aanwezig in gebied
Zomer	Score 5: Belangrijk voor groot deel van aanwezige populatie Score 3: Klein tot matig deel van populatie van soort aanwezig Score 1: Klein deel van populatie van soort aanwezig Score 0: Niet aanwezig in gebied
Herfst	Score 5: Belangrijk voor groot deel van aanwezige populatie Score 3: Klein tot matig deel van populatie van soort aanwezig

	Score 1: Klein deel van populatie van soort aanwezig Score 0: Niet aanwezig in gebied
Winter	Score 5: Belangrijk voor groot deel van aanwezige populatie Score 3: Klein tot matig deel van populatie van soort aanwezig Score 1: Klein deel van populatie van soort aanwezig Score 0: Niet aanwezig in gebied

Methode (Williams e.a., 1995)						
Kenmerken	Score					
Het gedeelte dat besmeurd was van alle gevonden dode of stervende soorten en de hoeveelheid tijd die een soort op zee doorbrengt gedurende een dag	% besmeurd	Gedeelte zittend op water in vergelijking tot vliegen				
	81 – 100	= 2.5	> 7 = 2.5			
	61 - 80	= 2	5 - 7 = 2			
	41 - 60	= 1.5	3 - 5 = 1.5			
	21 - 40	= 1	1 - 3 = 1			
	0 - 20	= 0.5	0 - 1 = 0.5			
De grootte van de biogeografische populatie van de soort	Grootte van de biogeografische populatie					
	1 – 50.000	= 5				
	50.000 – 150.000	= 4				
	150.000 – 400.000	= 3				
	400.000 – 1.000.000	= 2				
1.000.000 +	= 1					
Potentiele kans op herstel na het plaatsvinden van sterfte	Gem. Legselgrootte	Max. legselgrootte	Min. Broedleeftijd	Score	Som	Factor score
	1	1	6+	5	12 – 15	5
	2	2-3	5	4	9 – 11	4
	3	4-5	4	3	7 – 8	3
	4-5	6-7	3	2	5 – 6	2
	6+	8+	1-2	1	≤ 4	1
Afhankelijkheid van de zee	% afhankelijk					
	91 – 100	= 5				
	81 – 90	= 4				
	61 – 80	= 3				
	41 – 60	= 2				
	1 – 40	= 1				

Methode (Webb e.a., 2016)						
Kenmerken	Score					
Gedeelte zittend op water	0,00% – 20,00% = 0,2 20,01% - 40,00% = 0,4 40,01% - 60,00% = 0,6 60,01% - 80,00% = 0,8 80,01% - 100,00% = 1					
Gedeelte van gestrande vogels dat besmeurd wordt gevonden	0% – 20% = 0,2 21% – 40% = 0,4 41% – 60% = 0,6 61% – 80% = 0,8 81% – 100% = 1					
Habitat flexibiliteit	Neiging om zich te voeden op grote mariene gebieden met weinig bekende associatie tot bepaalde mariene habitat types - - - Heeft de neiging zich te voeden op zeer specifieke mariene habitat types zoals ondiepe zandbanken met schelpdieren of kelp bedden					=0,2 =0,4 =0,6 =0,8 =1
Gedeelte van biogeografische populatie aanwezig in UK (winter en zomer apart)	0,00% - 1,00% = 0,2 1,01% - 10,00% = 0,4 10,01% - 25,00% = 0,6 25,01% - 50,00% = 0,8 50,01 – 100,00% = 1					
Vogels met 'Conservation concern status'	Groen op alle drie de lijsten = 0,2 Groen op BOCC4 maar geel op BOCC2 of BOCC3 = 0,4 Geel op BOCC4 maar groen op BOCC2 of BOCC3 = 0,6 Geel op BOCC4 en geel op BOCC2 of BOCC3 = 0,8 Rood op BOCC4 = 1					
Aanwezigheid op EU Birds Directive	Overige soorten, niet aanwezig op bijlage 1 en niet migrerende soorten = 0,2 Migrerende soort, niet aanwezig op bijlage 2 = 0,6 Aanwezig op bijlage 1 = 1					
Potentiële jaarlijkse productiviteit	Gemiddelde legselgrootte	Maximale legselgrootte	Minimale Broedleeftijd	Score	Som	Factor score
	6+	8+	1 – 2	1	≤ 4	= 0,2
	4 - 5	6 – 7	3	2	5 – 6	= 0,4
	3	4 – 5	4	3	7 – 8	= 0,6
	2	2 – 3	5	4	9 – 11	= 0,8
	1	1	6+	5	12 - 15	= 1
Kans op overleven bij volwassenen	≤ 75 = 0,2 > 0.75 – 0.80 = 0,4 > 0.80 – 0.85 = 0,6 > 0.85 – 0.90 = 0,8 > 0.90 = 1					

Methode (Lahr e.a., 2007)	
Kenmerken	Score
Blootstellingskans	
Habitat voorkeur	Score indeling niet beschikbaar
Mobiliteit	Score indeling niet beschikbaar
Migratie	Score indeling niet beschikbaar
Wijze van contact	Score indeling niet beschikbaar
Gevoeligheid	
Besmeuring/verkleaving	Score indeling niet beschikbaar
Toxiciteit	Score indeling niet beschikbaar
Bioaccumulatie	Score indeling niet beschikbaar
Herstellervermogen	
Reproductie/rekrutering	Score indeling niet beschikbaar
Mobiliteit	Score indeling niet beschikbaar
Patchiness	Score indeling niet beschikbaar
Territorialiteit	Score indeling niet beschikbaar
Andere stressfactoren	Score indeling niet beschikbaar

Bijlage XIII Model Arcgis

