

Analysedocument basismonitoring vogels¹

Inhoudsopgave

1 Inleiding en achtergrond	3
2. Informatiebehoefte en indicatoren.....	4
2.1 Informatiebehoefte vanuit beheer & beleidsdoelen	4
2.2 Meetbare omschrijving informatiebehoefte.....	7
2.2.1 Niet-broedvogels Waddengebied:	7
2.2.2 Broedvogels Waddengebied	7
2.2.3 Populatiegrootte en trends van populaties Oost-Atlantische vliegroute	8
2.3 Geschikte indicatoren.....	8
2.3.1 Instandhoudingsdoelen Natura 2000.....	8
2.3.2 Grootte en trend flyway populatie.....	12
2.3.3. Groeisnelheid van de populatie	13
2.3.4 Indicatoren kwaliteit leefgebied.....	17
2.3.5. Geaggregeerde indicatoren – Living Planet Index.....	21
2.3.6 BISI voor vogels.....	22
2.3.7 OSPAR.....	23
2.4 Rapportage over indicatoren	23
3 Meetinspanning.....	23
3.1. Huidige meetinspanning.....	23
3.1.1 NEM broedvogels	24
3.1.2 NEM Nestkaart en Meetnet Reproductie.....	25
3.1.3 NEM Watervogels.....	25
3.1.4 NEM Slaapplaatsen van vogels.....	26
3.1.5 Boottellingen WaddenUnit.....	26
3.1.7 Wadden Sea Flyway Initiative – Flyway monitoring.....	26
4. Advies basismonitoring	28
4.1 Informatiebehoefte versus meetinspanning.....	28
4.2 Noodzakelijke aanvullende meetinspanning	28

¹ Opgesteld in opdracht van ministerie LNV door Bruno J. Ens in samenwerking met Marc van Roomen en Kees Koffijberg, allen werkzaam bij Sovon Vogelonderzoek Nederland. Op 6 december 2019 is op basis van een conceptversie door Jonna van Ulzen van PRW een workshop bij RWS in Leeuwarden georganiseerd en de resultaten van die workshop zijn in dit finale document (13 januari 2020) verwerkt, inclusief nagekomen commentaar.

4.3 Link met datahuis wadden	31
4.4 Kosten implementatie en beleidsverantwoordelijken	33
4.5 Overige aanbevelingen workshop	35
Bijlagen	36
1. Overzicht vogelmonitoringprogramma's	36
2. OSPAR Indicator B1 abundance.....	40
3. OSPAR Indicator B3 breeding success	43
Literatuur.....	44

1 Inleiding en achtergrond

Basismonitoring Wadden houdt de ontwikkelingen in het waddengebied in de gaten <https://www.basismonitoringwadden.nl/>. Achterliggend idee is dat doordat beheerders van het waddengebied verzamelde gegevens en kennis met elkaar delen, er effectiever en efficiënter kan worden gemonitord. Om dit te bereiken is het kernteam basismonitoring begonnen met het opstellen van analysedocumenten voor sleutelaspecten van het wadden ecosysteem. In de analysedocumenten moeten de doelen van de basismonitoring goed naar voren komen:

- Vaststellen of datgene wordt gemonitord nodig is om te kunnen beoordelen of met het gevoerde beheer de overeengekomen beleidsdoelen bereikt worden.
- Adviseren over de monitoring die noodzakelijk is om het doelbereik te evalueren, maar nog ontbreekt.

Om dit te bereiken doorlopen de analysedocumenten 4 fasen (zie Tabel 1). Fase 1 stelt de beheerdoelen vast, beschrijft de meetbare omschrijving van de doelen en geeft aan welke indicatoren hierbij horen. De overige fase richten zich op de monitoring: wat wordt al gedaan en wat moet er aanvullend gebeuren.

Dit analysedocument beschrijft de vogels die een deel van het jaar afhankelijk zijn van het waddengebied, inclusief soorten die jaarrond in het waddengebied verblijven. Volgens de opdracht van het ministerie van LNV moet in het analysedocument niet alleen de reguliere vogelmonitoring worden betrokken, maar ook de flywaymonitoring (Van Roomen *et al.* 2018).

Tabel 1. Beschrijving van de verschillende fasen bij het opstellen van een analysedocument.

Fasering	Inhoud per fase
Fase 1 - de wens & het conceptuele model	A. Bepalen van de informatiebehoeften vanuit beheer- & beleidsdoelen.
	B. Welke zijn meetbare omschrijvingen van die behoeften?
	C. Welke zijn geschikte indicatoren om vast te stellen in welke mate doelen zijn gerealiseerd?
Fase 2 - het wat	A. Wat wordt er al gemeten?
	B. Wat moet er nog worden gemeten?
Fase 3 - het hoe	A. Hoe meet je de parameters voor 2.B?
	B. Zijn die te integreren in bestaande c.q. zijn er aanvullende meetprogramma's nodig?
Fase 4 - het advies	A. Wie gaat er wat meten, waar en wanneer (ruimte en tijdschaal)?
	B. Wat zijn de kosten en wie zijn mogelijke financiers?

2. Informatiebehoefte en indicatoren

2.1 Informatiebehoefte vanuit beheer & beleidsdoelen

In Tabel 2 staan de beleidskaders, de bijbehorende informatievragen en beleidsdoelen en de meetnetten die informatievragen en beleidsdoelen bedienen. Veel van deze informatie is overgenomen uit de jaarlijkse kwaliteitsrapportage door het CBS van het Netwerk Ecologische Monitoring, afgekort als NEM (CBS 2019). Een belangrijk deel van de vogelmonitoring in het waddengebied is onderdeel van het NEM. Onderstaande tekst over het NEM is overgenomen uit de meest recente kwaliteitsrapportage (CBS 2019):

“In het Netwerk Ecologische Monitoring werken overheidsorganisaties samen aan een efficiënte inwinning van natuurgegevens. Op basis van de gegevensbehoefte vanuit het nationale en internationale natuurbeleid worden meetdoelen opgesteld. De meeste gegevens die nodig zijn om deze meetdoelen te bereiken worden verzameld door vrijwillige waarnemers, die worden aangestuurd door soortenorganisaties. Dit gebeurt grotendeels volgens gestandaardiseerde protocollen. Voor de analyse van de verspreiding van soorten wordt gebruik gemaakt van alle beschikbare gegevens, variërend van strak gestandaardiseerd uitgevoerde tellingen tot en met ‘losse waarnemingen’.

Het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) is opgericht in 1999 met als doel de inwinning van natuurgegevens beter af te stemmen op de informatiebehoefte van de overheid. De aandacht ging daarbij in eerste instantie uit naar de informatiebehoefte op landelijke schaal. De instanties die het eerste NEM-convenant tekenden behoorden dan ook alle tot de rijksoverheid. De provincies hebben weliswaar niet ondertekend, maar hebben wel vanaf het begin actief deelgenomen aan de overleggen van het kernteam en de stuurgroep en de meeste provincies hebben ook in natura bijgedragen door hun meetgegevens van weidevogels en vegetatie ter beschikking te stellen aan het NEM. Door de decentralisatie van het natuurbeleid is de behoefte van provincies aan natuurgegevens verder toegenomen en wordt steeds intensiever samengewerkt tussen rijks- en provinciale overheid.

Hoewel het NEM sinds 1999 bestaat, bestaat een deel van deze meetprogramma's al veel langer, soms al vanaf de zeventiger jaren van de vorige eeuw.”

In Tabel 2 staat de aanwijzing van de Waddenzee als werelderfgoed als laatste genoemd, maar het belang van die erkenning is er niet minder groot om.



Figuur 1. Twee foto's van de enorme aantallen vogels die gebruik maken van de Waddenzee als knooppunt in de Oost-Atlantische trekroute en een grote rol hebben gespeeld bij de aanwijzing van de Waddenzee als werelderfgoed.

Tabel 2. Overzicht van de (wettelijke) kaders, de bijbehorende meetnetten en de informatievragen en beleidsdoelen die bediend moeten worden. Natura 2000 wordt afgekort tot N2K.

(Wettelijke) Kader	Meetnet	Informatievragen / beleidsdoelen
Natura 2000 en vogelrichtlijn: Waddenzee, Noordzeekustzone, Duinen Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog, Lauwersmeer ^{1,6}	Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) → <ul style="list-style-type: none"> • Meetnet Watervogels • Meetnet Slaapplaatsen • Meetnet Broedvogels Boottellingen WaddenUnit	<ul style="list-style-type: none"> •Behoud omvang foerageergebied voor broed-, trek- en overwinterende vogels •Behoud kwaliteit foerageergebied voor broed-, trek- en overwinterende vogels •Behoud omvang rustgebied voor trek- en overwinterende vogels •Behoud kwaliteit rustgebied voor trek- en overwinterende vogels •Behoud omvang gebied voor broedvogels •Behoud kwaliteit gebied voor broedvogels •Landelijke trends •Verspreiding van broedvogels •Trend sper N2K gebied en alle N2K gebieden samen
Trilateraal Waddenzeepan ²	Trilateral Monitoring and Assessment Program (TMAP) → <ul style="list-style-type: none"> • Meetnet Watervogels • Meetnet Slaapplaatsen • Meetnet Broedvogels • Meetnet Reproductie Waddenzee 	<ul style="list-style-type: none"> •Stable or increasing numbers and distribution taking into account physiographic, geographic and climatic conditions •Breeding, feeding, moulting and roosting sites supporting a natural population. •Breeding success and survival determined by natural processes •Undisturbed connectivity between breeding, feeding, moulting and roosting sites •Fluctuations in food stocks determined by natural processes •Habitat, food stocks and connectivity between habitats supporting a favourable conservation status
Wadden Sea Flyway Initiative (WSFI) ³	NEM en TMAP (zie boven) <ul style="list-style-type: none"> • Meetnet Watervogels • Meetnet Broedvogels • Meetnet Demografie • Meetnet Drukfactoren • Integrale flywaytelling eens in de drie jaar, steekproeftellingen jaarlijks 	<ul style="list-style-type: none"> • Aantallen en trends in de hele flyway (Waddenzee afzetten tegen flyway voor duiding ontwikkelingen) •Links tussen Waddenzee en wetlands elders in de flyway gebruiken voor behoud en bescherming gebieden voor soorten die ook van de Waddenzee gebruik maken
Oslo-Paris Convention (OSPAR) / Kaderrichtlijn Marien (KRM) ⁴	NEM en TMAP (zie boven) → <ul style="list-style-type: none"> • Meetnet Watervogels • Meetnet Broedvogels • Meetnet Reproductie Waddenzee • Meetnet Nestkaarten 	<ul style="list-style-type: none"> •Landelijke trends mariene soorten •"goede ecologische toestand marien gebied"
Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL) en Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) ⁵	Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) → <ul style="list-style-type: none"> • Meetnet Watervogels • Meetnet Broedvogels 	Aantallen en trends selectie kenmerkende soorten in natuurdoeltypen (SNL) en in agrarisch gebied (ANLb)
RAMSAR Conventie ⁷	NEM en TMAP (zie boven) <ul style="list-style-type: none"> • Meetnet Watervogels • Meetnet Broedvogels • Integrale flywaytelling eens in de drie jaar, steekproeftellingen jaarlijks 	<ul style="list-style-type: none"> •Minimaal 20.000 watervogels •een speciale rol spelen ten aanzien van typische wetland-soorten, of •minstens één procent van de populatie van typische wetland-soorten herbergen.

African Eurasian Waterbird Agreement (AEWA) ⁸	Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) → <ul style="list-style-type: none"> • Meetnet Watervogels • Meetnet Broedvogels • Flyway tellingen 	<ul style="list-style-type: none"> • Populatiegroottes, trends en verspreiding flyway populaties • Develop and implement international action plans for threatened species to improve conservation status • Identify and protect important sites
UNESCO World Heritage ⁹		Wadden Sea Flyway Initiative (WSFI) en TMAP zijn ingebed in aanwijzing internationale Waddenzee als werelderfgoedgebied
1 https://www.netwerkecologischemonitoring.nl/nem-kwaliteitsrapport-over-2018 2 https://www.waddensea-secretariat.org/management/wadden-sea-plan-2010 3 https://www.waddensea-secretariat.org/management/projects/wadden-sea-flyway-initiative-wsfi 4 https://www.ospar.org/convention 5 https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/subsidiestelsel-natuur-en-landschap/ 6 https://www.rijkswaterstaat.nl/nieuws/2016/12/natura-2000-beheerplannen-waddengebied-definitief-vastgesteld.aspx 7 https://www.waddenzee.nl/overheid/internationaal/internationaal-beleid/ramsar-wetlands-convention/ 8 https://www.unep-aewa.org/ 9 https://whc.unesco.org/en/list/1314		

In bovenstaande tabel zijn het Wadden Sea Flyway Initiative (WSFI) en de UNESCO werelderfgoed status als twee aparte kaders opgevoerd, maar omdat WSFI direct voortvloeit uit de werelderfgoed status is er veel voor te zeggen om dit als een enkel kader te zien.

SNL en ANLb zijn programma's die betrekking hebben op terrestrische gebieden, maar daar horen kwelders en duinen bij, idem agrarisch gebied (bijv. eilanden) bij ANLb. Beide stelsels gaan uit van bepaalde beheertypen en bijbehorende vogelsoorten en doelen. Eens in de zes jaar wordt gekeken of de doelen worden gehaald en welke ontwikkelingen zichtbaar zijn. Dit is het kader dat vooral voor de terreinbeheerders van belang is (SBB, NM, NHL, IFG, SGL). Bij ANLb zijn dat de agrarische collectieven op de afzonderlijke eilanden (Texel, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog).

NEM-gegevens vinden verder hun toepassing in een groot aantal vergunnings- en ontheffingstrajecten (Wet Natuurbescherming), bijv. bij de planning van windparken, uitbreiding van infrastructuur en tal van andere ingrepen. In het kader van die vergunnings- en ontheffingstrajecten vindt ook aanvullende monitoring plaats, zoals bij de bodemdaling door gaswinning in de Waddenzee.

2.2 Meetbare omschrijving informatiebehoefte

2.2.1 Niet-broedvogels Waddengebied:

Een groot aantal vogelsoorten broedt niet in de Waddenzee, maar gebruikt de Waddenzee buiten het broedseizoen om er te ruien, op te vetten voor de trek (in het voorjaar naar de meestal noordelijker gelegen broedgebieden en in het najaar naar zuidelijker gelegen overwinteringsgebieden), of om er te overwinteren. Er zijn ook vogelsoorten waar een deel van de populatie jaarrond in de Waddenzee verblijft. Dit is het geval bij (1) een aantal trekvogelsoorten waarvan jonge vogels die nog niet aan het broedproces deelnemen een of meer levensjaren ook in de zomer in de Waddenzee blijven, (2) sommige soorten waar standvogels buiten de broedtijd worden aangevuld met trekvogels van elders.

De Vogelrichtlijn verplicht de EU-lidstaten om alle van nature op het grondgebied van de EU voorkomende vogelsoorten op een veilig populatieniveau te brengen of te houden, onder meer door aanwijzing van Speciale Beschermingszones. De Vogelrichtlijn is in Nederland geïmplementeerd in de Wet natuurbescherming, in welk kader krachtens de Vogelrichtlijn ook Natura 2000-gebieden zijn aangewezen op grond van de daar voorkomende vogelaantallen. Voor alle vogelsoorten waarvoor een gebied aangewezen en begrensd is als Natura 2000-gebied, zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor de functie als broedgebied, foerageergebied en/of rustgebied. Deze doelen zijn in de regel kwantitatief, ter indicatie van de te bereiken en/of te behouden omvang en kwaliteit van het leefgebied. Rijk en provincies dienen, elk vanuit hun in de Wet natuurbescherming genoemde verantwoordelijkheid, ervoor te zorgen dat de instandhoudingsdoelstellingen worden gehaald. De maatregelen om de doelen te bereiken zijn benoemd in Natura 2000-beheerplannen. Als de waargenomen aantallen ver onder het instandhoudingsdoel liggen vereisen leidt dit tot de conclusie dat de omvang en/of de kwaliteit van het leefgebied moet worden verbeterd of hersteld. Naast informatie over de aantallen is er daarom ook informatie nodig over de omvang en vooral de kwaliteit van het leefgebied.

Samenvattend:

- aantallen (individueën) op verschillende momenten in het jaar
- verspreiding over de Waddenzee
- kwaliteit leefgebied
 - direct
 - opnamesnelheid voedsel
 - conditie opbouw (inclusief carry-over effecten naar reproductie)
 - overleving
 - indirect
 - kwaliteit foerageergebied (kwelders, wadplaten, sublitoraal)
 - kwaliteit rustgebied tijdens hoogwater (HVP) en nacht (slaapplaatsen)
 - kwaliteit ruigebied (met name Eideereend en Bergeend zijn tijdens de rui extreem kwetsbaar)
 - draagkracht

2.2.2 Broedvogels Waddengebied

In het waddengebied maken broedvogels gebruik van een groot aantal verschillende habitats om te broeden: polders, duinen, moerassen, kwelders, stranden en zandbanken. Afhankelijk van de soort zoeken de jongen zelf naar voedsel, of krijgen voedsel van de oudervogels uit de directe omgeving van het nest, maar ook van verder weg gelegen habitats als open zee, de kustzone, sublitorale gebieden en droogvallende wadplaten. Ook voor de broedvogels gelden instandhoudingsdoelen in

het kader van de vogelrichtlijn. Naast kennis over de aantallen broedparen en de verspreiding, is er ook informatie nodig over de kwaliteit van het leefgebied. Die kwaliteit kan afgemeten worden aan nestsucces en broedsucces, maar zal uiteindelijk afhangen van voedselaanbod en veiligheid. Dat laatste hangt weer samen met risico van predatie, kans op overstroming en vertrapping door vee.

Samenvattend:

- aantallen (broedparen, territoria)
- verspreiding broedvogels
- kwaliteit leefgebied
 - direct
 - nestsucces
 - broedsucces (vliegvlugge jongen per paar)
 - conditieopbouw kuikens
 - overleving oudervogels
 - indirect
 - voedselaanbod
 - veiligheid (verstoring, predatie, overstroming)

2.2.3 Populatiegrootte en trends van populaties Oost-Atlantische vliegroute

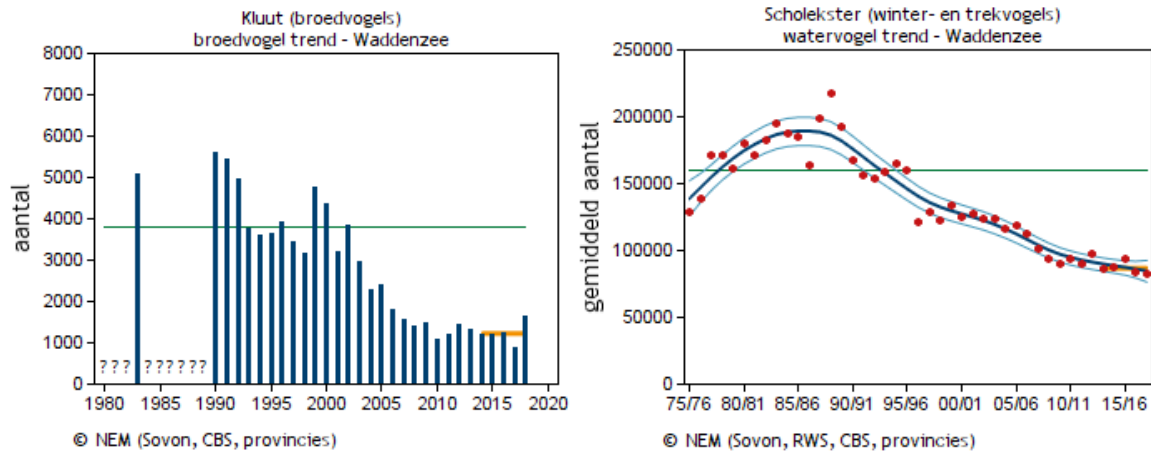
Er is kennis nodig over de totale populatiegrootte, populatietrends en verspreiding van vogelpopulaties die de Oost-Atlantische vliegroute gebruiken en in meer of mindere mate afhankelijk zijn van de Waddenzee. De populatie-omvang in combinatie met het deel van de populatie dat afhankelijk is van de Waddenzee bepaalt hoe belangrijk de Waddenzee is voor die betreffende soort en welke soorten in internationaal belangrijke aantallen voorkomen (Vogelrichtlijn en Ramsar gebiedsbeschermingscriteria). Voor veel soorten is de Waddenzee een belangrijk knooppunt op de flyway en er is een direct verband met de UNESCO-opgave m.b.t. samenwerking langs de flyway.

De flyway trends zijn een belangrijke referentie voor de trends binnen de Waddenzee om te bepalen of afnemende trends in de Waddenzee zelf een probleem zijn als gevolg van verslechterde kwaliteit in de Waddenzee of door verschuivende verspreiding (door bijv. klimaatsverandering) van de populaties langs de flyway (van Roomen, Delany & Schekkerman 2013).

2.3 Geschikte indicatoren

2.3.1 Instandhoudingsdoelen Natura 2000

De verschillen tussen de daadwerkelijke aantallen vogels en de voor Natura 2000 bepaalde instandhoudingsdoelen vormen een zeer duidelijke goed omschreven set van indicatoren. In zekere zin de meest basale set indicatoren. Op de Sovon website kan voor elk Natura 2000 gebied een overzicht gevonden worden van de instandhoudingsdoelen in vergelijking tot de aantalsontwikkeling <https://www.sovon.nl/gebieden>. In Figuur 2 twee voorbeelden voor Natura 2000 gebied de Waddenzee: het aantal broedparen van de Kluut en de aantallen niet-broedende Scholeksters. In beide gevallen zijn de daadwerkelijke aantallen ver onder het instandhoudingsdoel en is de doelstelling van het beleid om de kwaliteit van het leefgebied te verbeteren (Tabel 3, Tabel 4).



Figuur 2. Links: vergelijking van het aantal broedparen van de Kluut (oranje lijn is gemiddelde laatste 5 jaar) met het instandhoudingsdoel (groene lijn) voor Natura 2000 gebied Waddenzee. Rechts: vergelijking van het seizoensgemiddelde van de Scholekster buiten het broedseizoen (lijn met betrouwbaarheidsinterval berekend met trendspotter; oranje lijn is gemiddelde laatste 5 jaar) met het instandhoudingsdoel (groene lijn) voor Natura 2000 gebied Waddenzee.

In Tabel 3 een overzicht voor de broedvogels van de instandhoudingsdoelen in de verschillende Natura 2000 gebieden. In Tabel 4 een overzicht voor de niet-broedvogels van de instandhoudingsdoelen in de verschillende Natura 2000 gebieden.

Tabel 3. Instandhoudingsdoelen voor broedvogels in de verschillende Natura 2000 gebieden in het waddengebied. Voor de meeste soorten geldt een behoudsdoelstelling voor omvang en kwaliteit van het leefgebied. Soort-gebied combinaties waarvoor de kwaliteit van het leefgebied verbeterd moet worden zijn geel gemarkeerd. Soort-gebied combinaties waarvoor zowel de kwaliteit van het leefgebied als de omvang van het leefgebied verbeterd moeten worden zijn oranje gemarkeerd. Ook aangegeven het meetnet dat jaarlijks de aantallen broedvogels in de verschillende Natura 2000 gebieden bepaalt.

Soortnummer	Broedvogelsoort	Aantallen broedparen								NEM - Meetnet broedvogels
		1 - Waddenzee	2 - Duinen en Lage Land Texel	3 - Duinen Vlieland	4 - Duinen Terschelling	5 - Duinen Ameland	6 - Duinen Schiermonnikoog	7 - Noordzeekustzone	8 - Lauwersmeer	
A004	Dodaars				20					X
A017	Aalscholver			870						X
A021	Roerdomp		5			2	3		10	X
A034	Lepelaar	430	120	170						X
A063	Eider	5000	110	2100		100	200			X
A081	Bruine kiekendief	30	30	20	45	40	25		20	X
A082	Blauwe kiekendief	3	20	9	40	20	10		4	X
A119	Porseleinhoen			4		2			15	X
A132	Kluut	3800	120						110	X
A137	Bontbekplevier	60	20		10			20	4	X
A138	Strandplevier	50			10			30		X
A151	Kemphaan								20	X
A183	Kleine mantelmeeuw	19000	14000	2500						X
A191	Grote stern	16000								X
A193	Visdief	5300								X
A194	Noordse stern	1500							5	X
A195	Dwergstern	200	40		20			20		X
A222	Velduil	5	20		10	20	2		1	X
A272	Blauwborst								120	X
A275	Paapje				25		10		11	X
A276	Roodborsttapuit		40							X
A277	Tapuit		100	35	100	100	30			X
A292	Snor								25	X
A295	Rietzanger				120	230			1900	X
A338	Grauwe Klauwier					5				X

Tabel 4. Instandhoudingsdoelen voor niet-broedvogels in de verschillende Natura 2000 gebieden in het waddengebied. Voor de meeste soorten geldt een behoudsdoelstelling voor omvang en kwaliteit van het leefgebied. Soort-gebied combinaties waarvoor de kwaliteit van het leefgebied verbeterd moet worden zijn geel gemarkeerd. Ook aangegeven het meetnet dat jaarlijks de aantallen broedvogels in de verschillende Natura 2000 gebieden bepaalt.

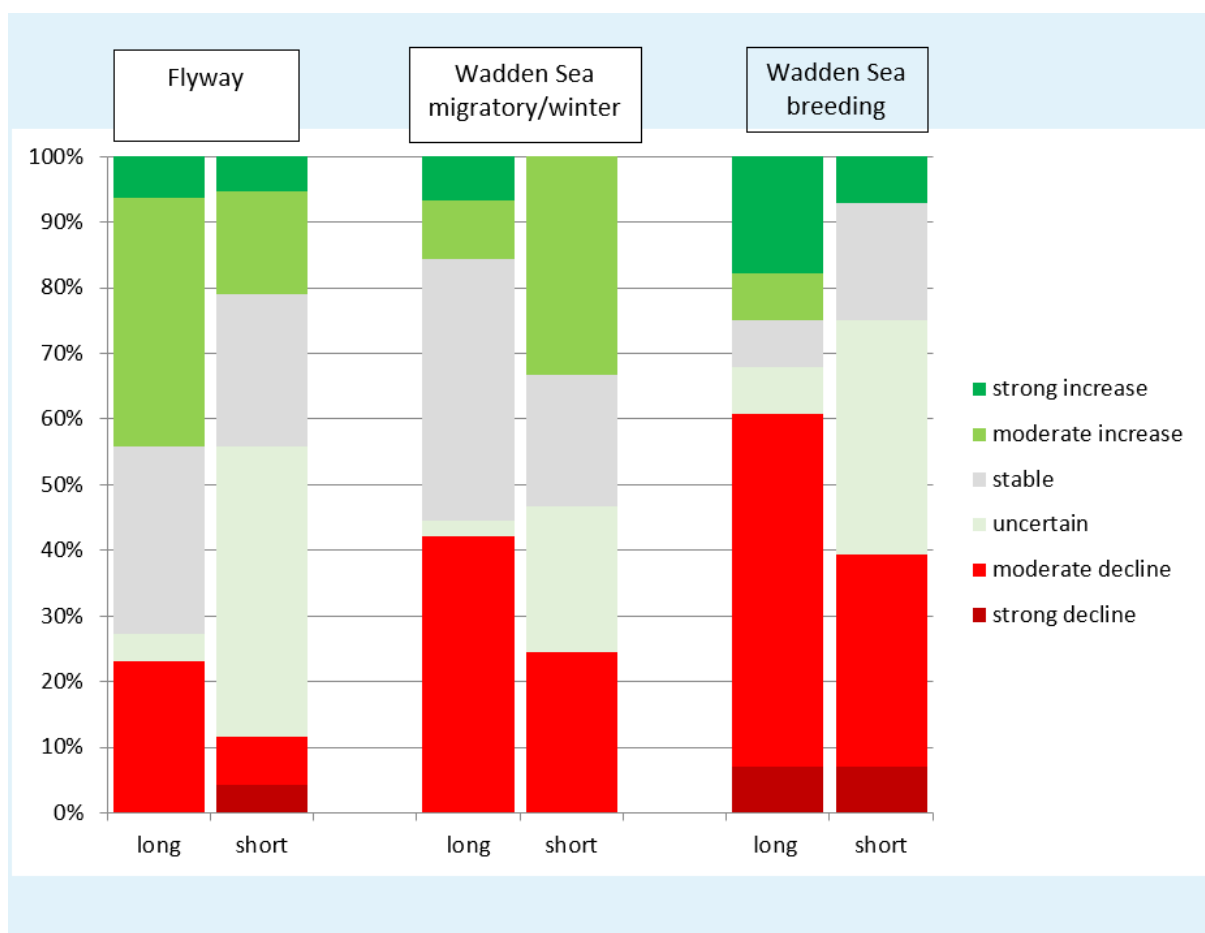
Soortnummer	Vogelsoort	Aantallen vogels				NEM - Meetnet watervogels	NEM - Meetnet slaapplaatsen	Boottellingen WaddenUnit
		1 - Waddenzee	3 - Duinen van Vlieland	7 - Noordzeekustzone	8 - Lauwersmeer			
A001	Roodkeelduiker			behoud				
A002	Parelduiker			behoud				
A005	Fuut	310			60	X		X
A017	Aalscholver	4200	610	1900	70	X	X	
A034	Lepelaar	520	90		80	X		
A037	Kleine zwaan	1600			140	X	X	
A039	Toendrarietgans	geen				X	X	
A041	Kolgans				190	X	X	
A043	Grauwe gans	7000			1100	X	X	
A045	Brandgans	36800			1700	X	X	
A046	Rotgans	26400				X	X	
A048	Bergeend	38400		520	480	X		
A050	Smient	33100			1600	X		
A051	Krakeend	320			900	X		
A052	Wintertaling	5000			1900	X		
A053	Wilde eend	25400			1700	X		
A054	Pijlstaart	5900	220		510	X		
A056	Slobeend	750	260		290	X		
A059	Tafeleend				130	X		
A061	Kuifeend				540	X		
A062	Toppereend	3100		behoud		X		X
A063	Eidereend	90000-115000		26200		X		
A065	Zwarte zee-eend			51900		X		
A067	Brilduiker	100			40	X		X
A068	Nonnetje				9	X		
A069	Middelste zaagbek	150				X		X
A070	Grote zaagbek	70				X		
A075	Zeearend				1	X		
A103	Slechtvalk	40				X		
A125	Meerkoet				970	X		
A130	Scholekster	140000-160000		3300		X		
A132	Kluut	6700	220	120	90	X		
A137	Bontbekplevier	1800		510	60	X		
A140	Goudplevier	19200			150	X		
A141	Zilverplevier	22300		3200		X		
A142	Kievit	10800				X		
A143	Kanoetstrandloper	44400		560		X		
A144	Drieteenstrandloper	3700		2000		X		
A147	Krombekstrandloper	2000				X		
A149	Bonte strandloper	206000		7400		X		
A156	Grutto	1100			260	X	X	
A157	Rosse grutto	54400		1800		X		
A160	Wulp	96200		640	50	X	X	
A161	Zwarte ruiter	1200			100	X		
A162	Tureluur	16500	2100			X		
A164	Groenpootruiter	1900				X		
A169	Steenloper	2300-3000		160		X		
A177	Dwergmeeuw			behoud				
A190	Reuzenster				10		X	
A197	Zwarte stern	23000					X	

2.3.2 Grootte en trend flyway populatie

De grootte van de flyway populatie is nodig als onderdeel van indicatoren die het belang van een bepaald gebied voor een soort aangeven. Daarnaast kan zo bepaald worden of de soort kwalificeert voor de IUCN *Red List of Threatened Species* <https://www.iucnredlist.org/>. De populatiegrootte van deze soorten kan alleen goed bepaald worden in de winter, als ze geconcentreerd voorkomen in een “beperkt” aantal kustgebieden (Figuur 3). Alleen met regelmatige tellingen is het mogelijk de Waddenzee trends voor doortrekkers, wintergasten en broedvogels te vergelijken met de trend in de hele flyway (Figuur 4).



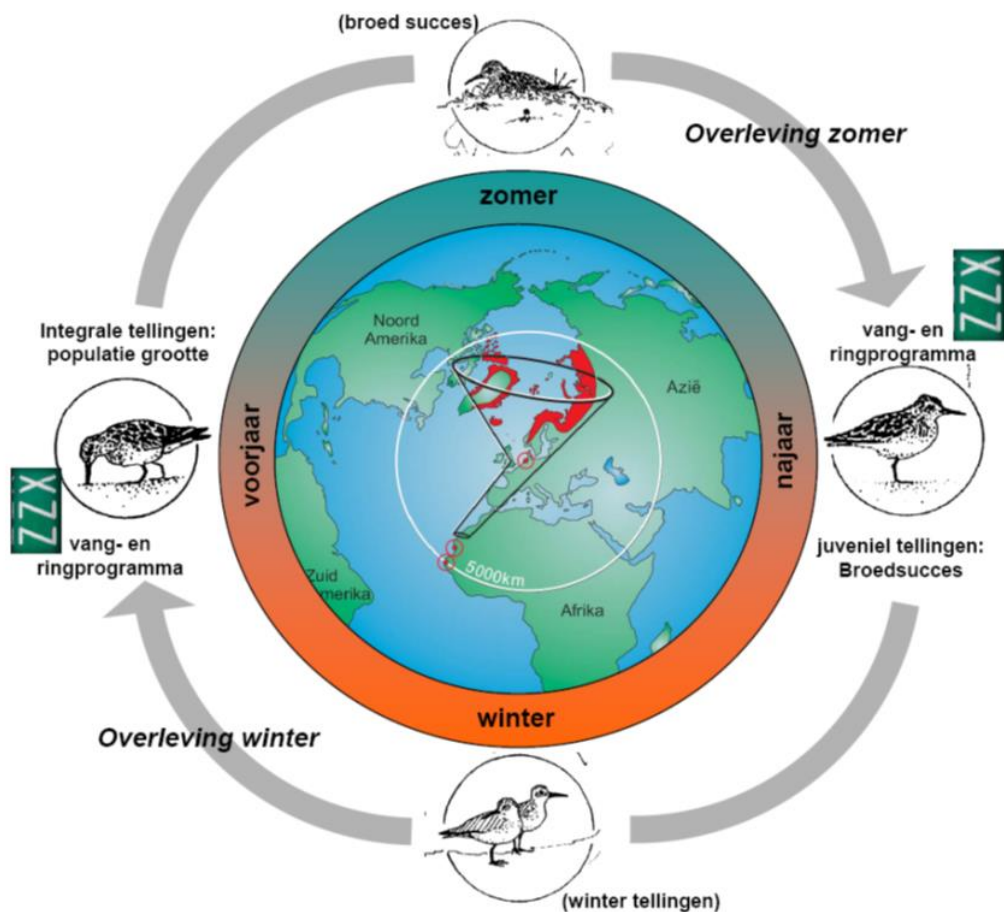
Figuur 3. Kustgebieden die gerekend worden tot de Oost-Atlantische vliegroute (Van Roomen et al. 2018).



Figuur 4. Vergelijking van Waddenzee trends voor doortrekkers en wintergasten en broedvogels met de trend in de hele flyway. Bron: (Koffijberg & van Roomen 2019).

2.3.3. Groeisnelheid van de populatie

Voor beschermde vogelsoorten kan de groeisnelheid van de populatie opgevat worden als de ultieme indicator voor de “gezondheid” van de populatie (Van der Jeugd *et al.* 2014). Dit vereist de ontwikkeling van een populatiemodel en de monitoring van demografische parameters (Figuur 5). Die monitoring van demografische parameters (overleving, broedsucces) geeft inzicht in de demografische oorzaak van aantalsveranderingen, als belangrijke eerste stap in het achterhalen van de onderliggende ecologische oorzaak. De populatiegroeisnelheid maakt daarnaast een snellere signalering van, of *early warning*, voor populatieveranderingen mogelijk. In een omvangrijke studie van vogels in de Waddenzee (Van der Jeugd *et al.* 2014) is op basis van een uitgebreide analyse voor elke vogelsoort bepaald in hoeverre op basis van de bestaande monitoring de populatiegroeisnelheid berekend kan worden, inclusief de betrouwbaarheid van die berekening (Tabel 5), en zijn aanbevelingen geformuleerd m.b.t de monitoring (Tabel 6).



Figuur 5. Schematische representatie van geïntegreerde populatiemonitoring van een steltloper die van de Waddenzee gebruik maakt tijdens de voor- en najaarstrek. Door zowel in het voorjaar als in het najaar vogels te vangen en te voorzien van (kleur)ringen, en reeds geringde vogels terug te vangen of af te lezen, kan de overleving tijdens het broedseizoen en in het overwinteringsgebied worden berekend. Juvenieltellingen tijdens het najaar en integrale tellingen tijdens het voorjaar geven informatie over respectievelijk broedsucces en populatiegrootte. Door de gegevens van doortrekkende soorten te vergelijken met die van (verwante) soorten die in de Waddenzee broeden, overwinteren of jaarrond verblijven kunnen conclusies worden getrokken waar de oorzaken van fluctuaties in overleving of broedsucces gezocht moeten worden. Van deze laatste soorten kunnen bovendien aanvullende gegevens worden verzameld in de Waddenzee, bijvoorbeeld directe bepaling van het broedsucces in de zomer, en populatiegrootte in de winter. Juist omdat de Waddenzee fungeert als een kruispunt van vogelwegen kunnen via een geïntegreerde populatiemonitoring aan een selectie van soorten uitspraken worden gedaan over de staat van de Waddenzee en de gebieden waarmee zij via de trekkende vogels is verbonden (Van der Jeugd et al. 2014).

Tabel 5. Schattingen van reproductie en overleving voor 27 vogelsoorten van de Nederlandse Waddenzee. Naast de parameterschattingen wordt een indicatie van hun kwaliteit gegeven (1: gering, vermoedelijk onderschatting en mogelijk niet geldig voor Waddenzee, rood gemarkeerd); 2: redelijk, ordegrrootte waarschijnlijk correct; 3: (zeer) goed, betrouwbaar en geldig voor Waddenzee). Verder welke trend op lange (1991-2011) en korte termijn (2000-2011) in de parameter aanwezig is*, en voor welke regio de parameterschattingen geldig zijn. De jaarlijkse populatiegroeisnelheid (λ) op lange en korte termijn wordt weergegeven alsmede de voorspelde groeisnelheid zoals berekend m.b.v. het populatiemodel. Ten slotte wordt aangegeven welke demografische parameters hoofdoorzaak waren van de waargenomen populatieverandering. Bron: (Van der Jeugd et al. 2014).

soort	reproductie		trend		overleving			trend		regio	populatiegroeisnelheid λ					demografische oorzaak verandering			
	juv / paar	kwal.	kort	lang	juv.	onvolw.	adult	kwal.	kort		lang	demografie	lang	kort	model				
aalscholver (brv)	1.000	1	=	=	0.640	0.740	0.860	3	-	-	Europa	1.248	++	1.085	+	1.017	?	2.0	(niet duidelijk)
kleine zilverreiger (brv)	1.710	3	=	=	0.350	0.703	0.703	2	=	=	NL	1.075	?	0.928	?	0.963	?	2.5	overleving jonge vogels (wintersterfte)
lepelaar (brv)	1.250	3	-	-	0.300	0.880	0.860	3	--	-	WZ	1.103	++	1.076	+	0.989	=	3.0	reproductie en overleving
brandgans	0.205	2	-	-	0.854	0.893	0.893	2	=	=	Europa	1.060	++	1.033	++	1.038	=	2.0	groei: overleving; stabilisatie: reproductie
zwartbuikrotgans	0.325	2	-	-	0.859	0.859	0.859	2	=	=	Europa	1.001	=	0.995	=	1.001	?	2.0	stabilisatie: reproductie en overleving
smient	?	2	-	-	0.701	0.701	0.701	2	=	=	NL	0.977	-	0.967	?	-	-	-	emigratie (verschuiving winterareaal)?
wintertaling	?	-	-	-	0.540	0.540	0.540	2	?	?	NL	0.993	=	0.999	=	-	-	-	-
wilde Eend	?	-	-	-	0.560	0.660	0.660	2	=	=	NL	0.988	=	0.969	?	-	-	-	-
eider (brv)	0.115	2	-	-	0.926	0.971	0.921	3	=	=	WZ	0.973	-	0.918	--	1.009	=	2.5	overleving en broeddeelname
blauwe kiekendief (brv)	1.430	3	=	=	0.350	0.840	0.740	3	--	-	WZ	0.917	--	0.835	--	0.957	-	3.0	overleving eerstejaars en adult
scholekster (brv)	0.128	3	-	-	0.548	0.700	0.903	3	-	-	WZ	0.956	-	0.966	-	0.931	-	3.0	reproductie en overleving; carry-over effect?
kluut (brv)	0.390	1	?	?	0.410	0.780	0.780	1	?	?	WZ, UK	0.937	--	0.835	--	0.816	--	1.0	Reproductie
bontbekplevier (brv)	0.550	1	?	?	0.320	0.740	0.740	1	?	?	NL	0.994	=	0.982	=	0.830	--	1.0	reproductie (en overleving?)
strandplevier (brv)	0.390	1	?	?	0.220	0.700	0.700	1	?	?	NL	0.952	?	0.939	-	0.740	--	1.0	(reproductie)
goudplevier	0.770	2	=	=	0.713	0.825	0.825	2	=	=	NL	0.990	?	0.966	=	1.073	+	2.0	onduidelijk (emigratie?)
kanoet	0.240	2	=	=	0.862	0.862	0.862	2	=	=	NL	1.000	=	0.995	=	0.966	?	2.0	onduidelijk; reproductie (overleving?)
drieteenstrandloper	0.273	1	=	=	0.710	0.780	0.780	2	=	=	Europa	1.082	?	1.047	++	0.866	--	1.5	(onduidelijk)
bonte strandloper	1.120	1	=	=	0.387	0.737	0.737	2	=	=	WZ	1.021	?	1.011	+	0.855	--	1.5	(onduidelijk)
rosse grutto	?	1	?	?	0.810	0.810	0.810	2	?	?	Europa	1.030	=	1.017	+	-	-	-	-
tureluur (brv)	0.510	1	=	=	0.534	0.830	0.830	3	=	=	NL	0.988	=	0.998	=	0.953	?	2.0	(reproductie)
steenloper	1.170	1	-	-	0.481	0.812	0.812	1	-	-	NL	0.990	?	1.032	=	0.987	?	1.0	(onduidelijk)
kokmeeuw (brv)	0.905	2	=	=	0.340	0.340	0.843	2	?	?	WZ, NL	0.972	-	0.945	-	0.903	--	2.0	afname eerstejaars overleving
kl. mantelmeeuw (brv)	0.490	3	+	?	0.310	0.830	0.910	3	=	?	WZ	1.065	++	1.016	=	0.963	?	3.0	achterblijvende reproductie
zilvermeeuw (brv)	0.880	3	=	?	0.250	0.700	0.820	3	=	?	WZ	0.968	-	0.970	-	0.889	-	3.0	overleving (reproductie ook niet optimaal)
grote stern (brv)	0.732	3	-	-	0.302	0.956	0.945	3	=	=	WZ	1.034	+	1.011	?	1.039	?	3.0	(stabilisatie door afnemende reproductie)
visdief (brv)	0.334	2	-	-	0.398	0.443	0.885	2	=	=	NL	0.964	-	0.901	--	0.919	-	2.0	structureel lage reproductie
noordse stern (brv)	0.183	1	=	=	?	?	0.860	2	?	?	WZ	0.973	-	0.941	-	-	-	-	te lage reproductie

Tabel 6. Prioritering en aanbevelingen voor geïntegreerde (demografische) monitoring van vogels van de Waddenzee. Weergegeven zijn broedstatus, dieet, relatieve belang van de Waddenzee voor de soort en de aantalstrend hier over korte en lange termijn, huidige monitoringinspanningen, en aanbevelingen voor toekomstige monitoring. De prioriteitsscore ('prioriteit') komt tot stand door het sommeren van punten op vijf criteria: (1) 'doelsoort': 1 als soort behoort tot de instandhoudingsdoelen van Natura-2000 gebied Waddenzee ('doel'= ja); (2) 'karakteristieke Waddensoort': 1 als meer dan 50% van de Nederlandse populatie voorkomt in het Waddengebied (% NL >50%); (3) 'internationaal belang': 1 als meer dan 10% van de flywaypopulatie voorkomt in het Waddengebied; (4) 'ongunstige staat van instandhouding': 1 als huidige aantallen in Waddenzee meer dan 5% onder instandhoudingsdoelstelling liggen (SVI < 5%); (5) 'trend negatief of onzeker': 1 als korte termijn trend in NL Waddenzee afnemend ('kort' = -/--), 0,5 als trend onzeker ('kort' = ?). Voor soorten die minstens 3 punten scoren op 'prioriteit', en waarvoor demografische monitoring ook praktisch uitvoerbaar is, is een aanbeveling geformuleerd. Prioritering is apart aangegeven voor broedende en niet-broedende populaties. Codes in kolommen onder huidige monitoring verwijzen naar bijlage 1 met een overzicht van vogelmonitoring in de Waddenzee. Bron: (Van der Jeugd et al. 2014)

soort	broed		trend NL WZ		N2000		relatief belang		huidige monitoring		aanbeveling	
	status	dieet	kort	lang	doel	SVI	% NL	% fly	prioriteit	aantallen		demografie
fuut	n-brv	M-v	?	=	ja	-3%	2%		1,5	V2;V3; V4		
aalscholver	n-brv	M-v	=	+	ja	-34%	18%	2%	2	V2;V3;(V4)		
	brv	M-v	+	++			12%	1%	0	(V6)	V14	
kleine zilverreiger	n-brv	M-v	?	++			15%		0,5	V2;V3	(V18A)	
	brv	M-v	?	?			13%		0,5	(V6)	V18A; (V7)	
lepelaar	n-brv	M-v	++	++	ja		53%	28%	3	V2;V3	(V18)	V18 continueren
	brv	M-v	+	++	ja		66%	19%	3	V6; V18	V18; V7	V18 continueren
kleine zwaan	n-brv	T-h	--	-	ja		2%	1%	2	V2;V3;V12	V46	
toendriarietgans	n-brv	T-h	?	+	ja		2%	1%	1,5	V2;V3;V12	V20	
grauwe gans	n-brv	T-h	?	++	ja		5%	5%	1,5	V2;V3;V12	(V46)	
brandgans	n-brv	T-h	++	++	ja		33%	21%	2	V2;V3;V12	V45	
rotgans	n-brv	T-h	=	=	ja		84%	32%	3	V2;V3;V12	V19	V19 continueren
bergeend	n-brv	L-ac	+	+	ja		82%	25%	3	V2;V3	(V20)	monitoring demografie starten
	brv	L-ac	=	=			26%	25%	1	(V6)	(V7)(V20)	
smient	n-brv	T-h	?	-	ja	-30%	8%	5%	2,5	V2;V3	V20	
krakeend	n-brv	T-h	++	+	ja		1%	1%	1	V2;V3	V20	
wintertaling	n-brv	MT-a	=	=	ja	-18%	16%	3%	2	V2;V3	V20	
wilde eend	n-brv	MT-a	?	=	ja	-39%	5%	1%	2,5	V2;V3	V20	
pijlstaart	n-brv	MT-	?	+	ja	-6%	67%	21%	4,5	V2;V3	V20	monitoring demografie starten
slobeend	n-brv	MT-a	?	=	ja	-28%	5%	4%	2,5	V2;V3	V20	
topper	n-brv	MT-a	?	?	ja		63%	14%	3,5	V4; V5		monitoring gewenst maar moeilijk uitvoerbaar
eider	n-brv	L-s	?	=	ja	-22%	90%	7%	3,5	V4; V5	V20	monitoring demografie starten
	brv	L-s	--	-	ja	-51%	79%	2%	4	V6	V7	V7 continueren, ringen broedvogels intensiveren
brilduiker	n-brv	L-ac	-	-	ja		3%		2	V4		
middelste zaagbek	n-brv	MT-a	?	=	ja	-7%	5%		2,5	V4		
	brv	MT-a	?	+			4%		0,5	(V6)		
grote zaagbek	n-brv	M-v	-	--	ja	-53%	3%		3	V4		monitoring gewenst maar moeilijk uitvoerbaar
bruine kiekendief	brv	MT-a	=	=	ja		11%		1	V6	V20	
blauwe kiekendief	brv	MT-a	--	--	ja		118%	100%	4		V15	V15 continueren
slechtvalk	n-brv	MT-a	+	+	ja		19%		1	(V2;V3)	V20	
scholekster	n-brv	L-s	-	-	ja	-33%	70%	18%	5	V2;V3	V20	V22 uitbreiden naar niet-broedvogels
	brv	L-s	-	-			8%	5%	1	V6; V22	V22; V7	
kluut	n-brv	L-w	?	=	ja		111%	29%	3,5	V2;V3	V20	V42 uitbreiden naar niet-broedvogels
	brv	L-w	--	--	ja	-67%	24%	4%	3	V6	V42; V7	V42 uitbreiden

soort	broed		trend NL WZ		N2000		relatief belang		huidige monitoring		aanbeveling	
	status	dieet	kort	lang	doel	SVI	% NL	% Fly	prioriteit	aantallen		demografie
bontbekplevier	n-brv	L-w	+	+	ja		86%	1%	2	V2;V3	(V21)V20	
	brv	L-w	=	=	ja	-23%	12%		2	V6	V20	
strandplevier	n-brv	L-ac	-	?			11%		1	V2;V3	(V20)	
	brv	L-ac	?	-	ja	-75%	5%		2,5	V6	V20	
goudplevier	n-brv	L-w	=	?	ja	-23%	21%	2%	2	V2;V3	V47	
zilverplevier	n-brv	L-w	+	=	ja		76%	25%	3	V2;V3	(V21)	V21 uitbreiden
kievit	n-brv	L-w	?	=	ja				1,5	V2;V3	V20	
	brv	L-w	=	=			1%		0	(V6)	buiten WZ	
kanoet	n-brv	L-s	=	=	ja		100%	15%	3	V2;V3	V17A; (V21)	V17A continueren
drieteenstrandloper	n-brv	L-w	++	?	ja		72%	11%	3	V2;V3	V37;(V21)	V37 continueren; V21 uitbreiden
krombekstrandloper	n-brv	L-w	+	+	ja		150%		2	V2;V3	(V20),(V21)	
bonte strandloper	n-brv	L-w	+	?	ja		91%	27%	3	V2;V3	V20,V21	V21 uitbreiden
grutto	n-brv	L-w	=	?	ja	-41%	4%	1%	2	V2;V3	buiten WZ	
rosse grutto	n-brv	L-w	+	=	ja		91%	24%	3	V2;V3	V17B;(V21)	V17B intensiveren; V21 uitbreiden
regenwulp	n-brv	L-ac	+	+			44%	1%	0	(V2;V3)	(V20)	
wulp	n-brv	L-ac	+	+	ja	-5%	75%	18%	3	V2;V3	V20,V21	V21 uitbreiden
zwarte ruiter	n-brv	L-ac	-	?	ja	-29%	66%	3%	4	V2;V3	(V20),(V21)	monitoring demografie starten
tureluur	n-brv	L-ac	+	=	ja		84%	7%	2	V2;V3	(V20),(V21)	
	brv	L-ac	=	=			10%	2%	0	(V6)	V40; (V7)	
groenpootruiter	n-brv	L-ac	+	+	ja		102%	4%	2	V2;V3	V20,V21	
steenloper	n-brv	L-ac	?	=	ja		68%	2%	2,5	V2;V3	V41	
kokmeeuw	n-brv	L-ac	=	?			33%	5%	0	V4	V20	
	brv	L-ac	-	-			41%	1%	1	(V6)	V7	
stommeeuw	n-brv	L-ac	=	=			19%	4%	0	V4	V20	
	brv	L-ac	-	-			8%	1%	1	(V6)	V20	
kleine mantelmeeuw	n-brv	M-v	++	++			85%	3%	1	V4	V20	
	brv	M-v	=	++	ja		54%	3%	2	V6	V38; V7	
zilvermeeuw	n-brv	L-s	-	-			50%	2%	2	V4	V20	
	brv	L-s	-	-			56%	1%	2	(V6)	V39; V7	
grote mantelmeeuw	n-brv	MT-a	-	=			73%	2%	2	V4	V20	
	brv	MT-a	++	++			20%		0	(V6)	V20	
grote stern	n-brv	M-v	+	+				5%	0		V20	
	brv	M-v	?	+	ja	-36%	65%	5%	3,5	V6	V16; V7	V16 continueren
visdief	n-brv	M-v	?	-				4%	0,5		V20	
	brv	M-v	--	-	ja	-52%	23%	2%	3	V6	V43; V7	V43 uitbreiden
noordse stern	n-brv	M-v	=	=					0		V20	
	brv	M-v	-	-	ja	-42%	98%		4	V6	V44; V7	V44 uitbreiden
dwergstern	n-brv	M-v	-	=				4%	1		V20	
	brv	M-v	?	+	ja	-36%	33%	3%	2,5	V6	(V7)	
zwarte stern	n-brv	L-ac	--	--	ja	-73%			3	V2;V3	V20	monitoring in IJsselmeer-gebied voortzetten
velduil	brv	MT-a	?	-	ja		50%		1,5	V6	V20	

2.3.4 Indicatoren kwaliteit leefgebied

2.3.4.1 Niet-broedvogels

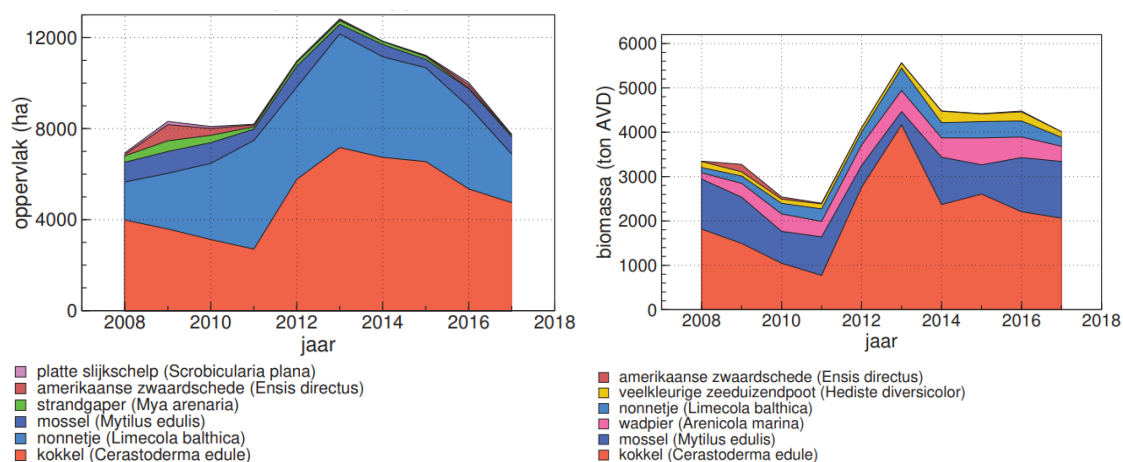
Voor niet-broedvogels werden eerder de volgende directe en indirecte indicatoren voor de kwaliteit van het leefgebied onderscheiden. Vet en onderstreept zijn die indicatoren waar grootschalige monitoring praktisch realiseerbaar is:

- direct
 - opnamesnelheid voedsel
 - conditie opbouw (inclusief carry-over effecten naar reproductie)
 - **overleving**
- indirect
 - **kwaliteit foerageergebied (kwelders, wadplaten, sublitoraal)**
 - **kwaliteit rustgebied tijdens hoogwater (HVP) en nacht (slaapplaatsen)**
 - **kwaliteit ruigebied (met name Eidereend en Bergeend zijn dan zeer kwetsbaar)**
 - draagkracht

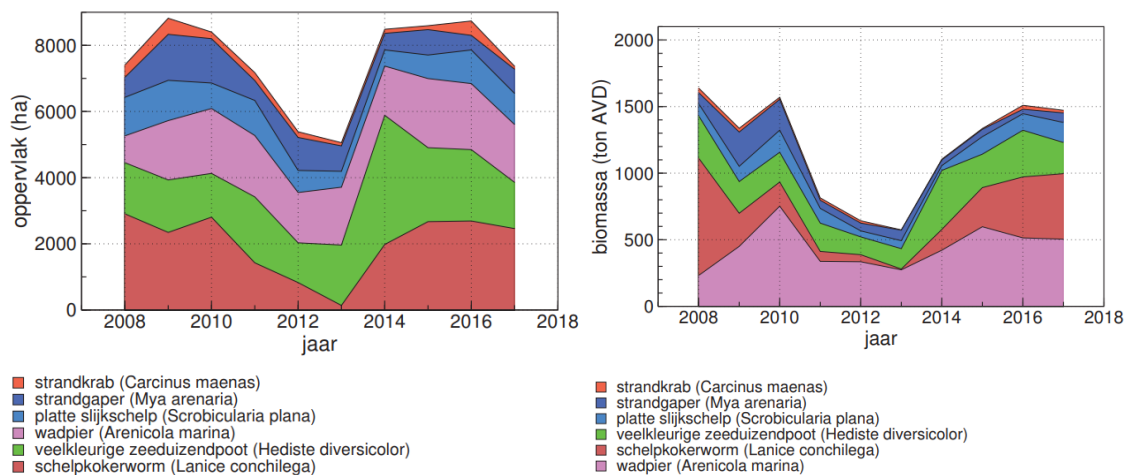
Van de directe indicatoren voor de kwaliteit van het leefgebied is overleving al impliciet behandeld bij de indicator populatiegroei. Die indicator kan namelijk alleen berekend worden als de indicator overleving berekend kan worden.

De directe indicator conditie opbouw vereist dat vogels gevangen worden om de conditie te meten. In het kader van onderzoek worden regelmatig wadvogels gevangen, maar er is op dit moment slechts een enkele ringgroep actief die al jaren volgens een vast programma in voor en najaar wadvogels vangt. Dit is de stichting Calidris op Schiermonnikoog. Voor een algemene soort als de bonte strandloper lijkt het mogelijk een conditiemaat te ontwikkelen die als indicator gebruikt kan worden (Verhulst, Oosterbeek & Bruinzeel 2003). Om tot een bruikbare indicator te komen zouden op meer plaatsen volgens dezelfde systematiek wadvogels gevangen moeten worden. Voor de Rotgans is een systematisch programma om ganzen in het voorjaar te vangen (Ebbinge *et al.* 2013) overgenomen door vrijwilligers onder leiding van Gerard Muskens.

In talloze lokale studies is de opnamesnelheid van voedsel gemeten van bijvoorbeeld de Scholekster (Zwarts *et al.* 1996), maar dit is zeer arbeidsintensief werk en het is niet voorstelbaar dat er ooit een Waddenzee dekkend meetnet komt op basis waarvan deze indicator direct gemeten kan worden. Wat wel kan is de opnamesnelheid van voedsel voorspellen op basis van het voedselaanbod (Zwarts, Wanink & Ens 1996; Goss-Custard *et al.* 2006; Goss-Custard *et al.* 2015). De indicator wordt dan berekend uit de metingen aan het voedselaanbod en representeert de kwaliteit van het voedselgebied. Het kaartbeeld van de voorspelde opnamesnelheid van voedsel kan op verschillende manieren gebruikt worden om de kwaliteit van het voedselgebied te berekenen, zoals het oppervlak geschikt voedselgebied (Kraan *et al.* 2009), of de oogstbare biomassa bodemdieren (Zwarts, Wanink & Ens 1996). De eenheid voor deze twee “proxies voor draagkracht” zijn zeer verschillend (respectievelijk oppervlak en biomassa), maar het blijkt dat in veel gevallen de verschillende proxies onderling sterk gecorreleerd zijn (Ens *et al.* 2019). In Figuur 6 is dit weergegeven voor de scholekster en in Figuur 7 voor de wulp. Dat betekent dat het in veel gevallen niet veel zal uitmaken welke proxy voor draagkracht precies gekozen wordt als indicator voor de kwaliteit van het voedselgebied.



Figuur 6. (a) De ontwikkeling in het areaal geschikt voedselgebied voor scholekster in de nazomer in de kombergingen van Pinkegat en Zoutkamperlaag voor de jaren 2008-2017 (Ens *et al.* 2018a). (b) De ontwikkeling van de voor scholeksters oogstbare biomassa in de nazomer in de kombergingen van Pinkegat en Zoutkamperlaag voor de jaren 2008-2017 (Ens *et al.* 2018a).



Figuur 7. (a) De ontwikkeling in het areaal geschikt voedselgebied voor de wulp in de nazomer in de kombergingen van Pinkegat en Zoutkamperlaag voor de jaren 2008-2017 (Ens et al. 2018a). (b) De ontwikkeling van de voor wulpen oogstbare biomassa in de nazomer in de kombergingen van Pinkegat en Zoutkamperlaag voor de jaren 2008-2017 (Ens et al. 2018a).

Deze indirecte indicator voor de kwaliteit van het leefgebied is ontwikkeld voor 13 soorten wadvogels die op de droogvallende wadplaten naar voedsel zoeken (Ens et al. 2019), te weten Bergeend, Pijlstaart, Scholekster, Kluut, Zilverplevier, Bontbekplevier, Kanoet, Drieteenstrandloper, Bonte Strandloper, Rosse Grutto, Wulp, Tureluur en Steenloper. De indicator wordt berekend uit de op de wadplaten gemonitorde variabelen bodemdieren (combinatie van surveys van kokkels, mossels en andere schelpdieren die worden uitgevoerd door WMR (van den Ende et al. 2018; van Asch et al. 2019) en het SIBES-programma van het NIOZ (Compton et al. 2012)) in combinatie met de bodemhoogte, sedimentatie en waterstanden, die worden gemeten door Rijkswaterstaat.

Als het voedsellandschap goed in kaart kan worden gebracht, en voor de eerdergenoemde wadvogels die op de droogvallende wadplaten naar voedsel zoeken is dat zo, dan is er ook voldoende informatie om met een draagkrachtmodel de draagkracht op basis van voedsel uit te rekenen. Voor de Waddenzee is het model WEBTICS geparameteriseerd voor de scholekster (Rappoldt et al. 2004; Rappoldt & Ens 2013). Met het model MORPH is voor een groter aantal wadvogelsoorten de draagkracht berekend in verschillende wadgebieden elders in Europa (Stillman & Goss-Custard 2010). WEBTICS zou geparameteriseerd kunnen worden voor andere wadvogelsoorten (Ens, Rappoldt & Zwartz 2006; Ens, Oosterbeek & Rappoldt 2008), of MORPH zou geparameteriseerd kunnen worden voor de Waddenzee, om voor een groter aantal soorten draagkracht als indicator voor de kwaliteit van het leefgebied in te kunnen zetten.

Het lijkt echter erg onwaarschijnlijk dat alleen voedsel de draagkracht bepaalt. Waarschijnlijk zijn ook rust en veiligheid van belang. Er is een begin gemaakt met het in kaart brengen van het verstoringlandschap (Ens et al. 2018b; Polwijk et al. 2018) en het confronteren van de vogelverspreiding met het verstoringlandschap (Meijles et al. 2019). Dit laatste betreft echter alleen de vaarrecreatie. Een systematische monitoring van het verstoringlandschap ontbreekt nog. Dat betekent dat er geen indicatoren zijn voor de kwaliteit van het leefgebied wat betreft verstoring door menselijke en natuurlijke verstoringbronnen.

2.3.4.2 Broedvogels

Voor broedvogels werden eerder de volgende directe en indirecte indicatoren voor de kwaliteit van het leefgebied onderscheiden. Vet en onderstreept zijn die indicatoren waar grootschalige monitoring praktisch realiseerbaar is:

- direct
 - **nestsucces**
 - **broedsucces (vliegvlugge jongen per paar)**
 - conditieopbouw kuikens
 - overleving oudervogels
- indirect
 - voedselaanbod
 - **veiligheid (verstoring, predatie, overstroming)**

Nestsucces en broedsucces worden voor een aantal kustbroedvogels vastgelegd in het meetnet reproductie (Koffijberg *et al.* 2016a): *“Het reproductiemetnet kustbroedvogels wordt uitgevoerd als een 'early warning systeem' om het reproducerend vermogen van de vogelpopulaties in de Waddenzee te volgen en de achterliggende processen van populatieveranderingen te doorgronden. Het fungeert als een wezenlijke aanvulling op de monitoring van status en trends in populatiegrootte en wordt uitgevoerd in het kader van trilaterale afspraken met Duitsland en Denemarken (TMAP). Uit de resultaten uit 2014 blijkt dat nog steeds veel soorten kustbroedvogels het moeilijk hebben.”* De belangrijkste redenen voor een laag broedsucces zijn predatie van nesten en eieren, wat vooral op de vastelandskwelders een probleem is, en overvloeding (van de Pol *et al.* 2010), wat vooral op de eilanden een probleem is (Koffijberg *et al.* 2016b). Lokaal zijn er ook aanwijzingen voor verhongering van kuikens en vertrapping door vee. Verhongering zal zich eerst uiten in een verlaagde groei van de kuikens. Echter, slechts in een enkel geval is kuikengroei praktisch “grootschalig” meetbaar, zoals bij grote meeuwen die in kolonies broeden (Camphuysen 2013).

Via ringen en kleurringen is overleving goed meetbaar, ook van oudervogels. Het is echter niet eenvoudig om vast te stellen dat mortaliteit tijdens het broedseizoen plaatsvindt. De waarneemintensiteit die daarvoor nodig is zal niet makkelijk gerealiseerd kunnen worden.

Er zijn geen eenvoudig meetbare indicatoren van het voedselaanbod voor een groot aantal broedvogelsoorten. Van de solitair broedende Tapuit weten we hoe belangrijke bepaalde grote insecten zijn waarnaar ze voor hun jongen zoeken in de droge duinen (van Turnhout *et al.* 2007). Het contrast kon niet groter zijn met de Grote Stern, die soms tientallen kilometers ver op zee op jacht gaat naar jonge zandspiering en haring voor zijn jongen. Een deel van die prooien moet worden afgestaan aan rovende Kokmeeuwen. Die meeuwen bieden de in kolonies broedende Grote Stern echter weer bescherming tegen predatoren die het op eieren en jongen hebben voorzien (Stienen 2006). De afwezigheid van eenvoudig meetbare indicatoren voor het voedselaanbod voor een groot aantal broedvogelsoorten heeft te maken met: (1) de grote verscheidenheid aan voedselbronnen, wat samenhangt met (2) het grote aantal habitats waarin de beschermde vogels in het waddengebied broeden (polders, duinen, moerassen, kwelders, stranden en zandbanken) en (3) of de jongen direct zelf naar voedsel zoeken, of voorzien worden door de oudervogels met prooien uit de directe omgeving van het nest, of van verder weg gelegen habitats als open zee, de kustzone, sublitorale gebieden en droogvallende wadplaten.

Dit is anders voor de (samengestelde) indicator veiligheid, omdat die voor een groter aantal vogelsoorten vergelijkbaar zal zijn. Alle soorten zullen baat hebben bij vrijwaring van menselijke verstoring tijdens het broedseizoen. Ook predatie-risico is een universeel probleem, al zijn er

natuurlijk verschillen tussen soorten. Het verdwijnen van kolonie-broedvogels van de vastelandskwelders heeft vrijwel zeker te maken met de toename van het predatie-risico (Bos *et al.* 2015). Overstromingsrisico is een probleem voor verschillende soorten die laag op de kwelder broeden, of op laaggelegen kale zandplaten. Vertrapping door vee treft grondbroeders in beweide gebieden, waarbij het risico in sterke mate bepaald wordt door het type vee en de intensiteit van beweiding (Mandema 2014).

2.3.5. Geaggregeerde indicatoren – Living Planet Index

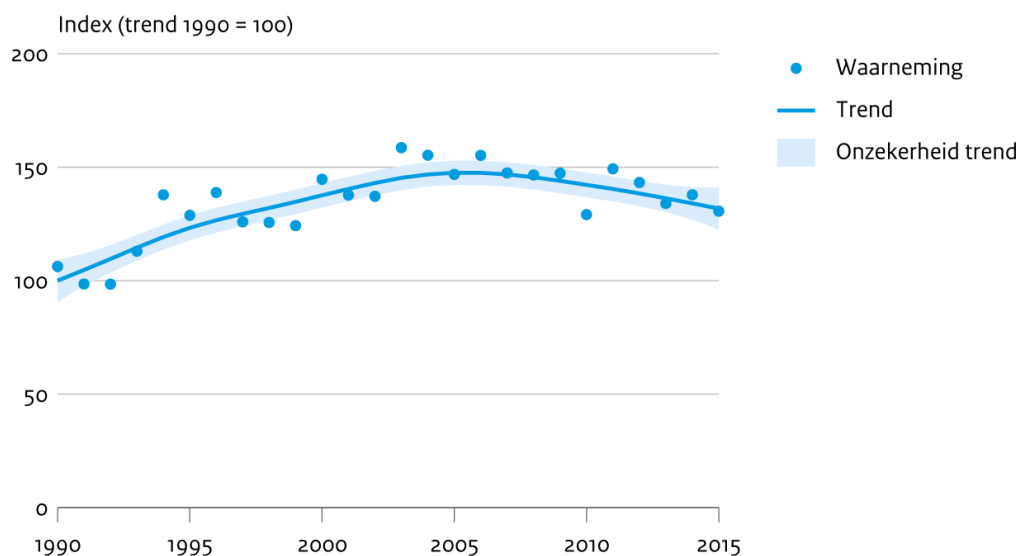
Hierboven werden vogelindicatoren besproken op soortsniveau. Een geaggregeerde indicator is de living planet index voor watervogels in de Waddenzee die door het CBS gepubliceerd wordt in het compendium voor de leefomgeving: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl1597-fauna-wadden> (Figuur 8).

Volgens het compendium voor de leefomgeving wordt de indicator als volgt berekend: “De indicator over vogels bestaat uit 39 soorten die voornamelijk in de Waddenzee foerageren. Dat zijn voornamelijk watervogels en daarnaast drie soorten kustbroedvogels (visdief, noordse stern en dwergstern). De aantalsgegevens van watervogels zijn ontleend aan het meetprogramma voor watervogels in het Netwerk Ecologische Monitoring. In dit meetnet worden in de meeste maanden van het jaar alle watervogels geteld in de Waddenzee. De drie broedvogels worden geteld in het NEM-meetnet kolonievogels. Zie (van Roomen, van Winden & van Turnhout 2017) voor de details over de selectie van de vogelsoorten van de Waddenzee.

De trend van watervogelsoorten is berekend met een combinatie van de programma's Uindex en TrendSpotter (Underhill & Prys-Jones 1994; Visser 2004; Soldaat *et al.* 2007). De aantallen per maand zijn bepaald met behulp van Uindex en vervolgens gesommeerd tot jaarcijfers. Door deze jaartotalen is een trend berekend met het programma TrendSpotter. Vanwege het integrale karakter van de watervogeltellingen zijn er geen betrouwbaarheidsintervallen van de jaarindexen bepaald. De trend in de aantallen van de drie kustbroedvogelsoorten is bepaald met TRIM.

Om de indicatoren te berekenen zijn de jaarlijkse indexcijfers over populatie-aantallen meetkundig gemiddeld (van Strien *et al.* 2016).”

Watervogels Waddenzee



Bron: NEM (Sovon & CBS)

CBS/nov17
www.clo.nl/nl159701

Figuur 8. Living Planet Index voor de watervogels in de Waddenzee. Referentie: CBS, PBL, RIVM, WUR (2017). Fauna in de Waddenzee, 1990-2015 (indicator 1597, versie 01, 30 oktober 2017). www.clo.nl. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen.

Voor broedsucces is een indicator momenteel in ontwikkeling bij het CBS.

2.3.6 BISI voor vogels

In het analysedocument basismonitoring wadplaten wordt sterk de nadruk gelegd op toepassing van de voor de Kader Richtlijn Marien (KRM) in de Noordzee ontwikkelde indicator BISI (*benthic indicator species index*). Deze indicator is ook toepasbaar in de Waddenzee en Eems-Dollard. De BISI maakt gebruik van ecotopenkaarten (gebaseerd op het zoute ecotopenstelsel van Rijkswaterstaat (Bouma *et al.* 2005)) en benthosbemonsteringen. Voor het habitattype H1140 (wadplaten) heeft de BISI 3 ecotopen geselecteerd, namelijk hoogdynamisch litoraal, laagdynamisch litoraal en laagdynamisch middel tot hoog litoraal. BISI schrijft voor dat er per ecotoop een x aantal monsters genomen moeten worden (Wijnhoven & van Avesaath 2019). BISI heeft tevens een aantal indicatorsoorten geselecteerd, waaronder een aantal typische soorten, voor het habitat H1140. Volgens het BISI-protocol is de indicator waarde te berekenen. Deze waarde wordt vergeleken met een norm.

Als formule wordt de berekening van de Benthische Indicator Soorten Index (BISI) als volgt mathematisch weergegeven:

$$BISI = \exp\left(\frac{1}{S} \sum (I_i V_i) \log(O_i/R_i)\right)$$

Hieronder worden de verschillende termen beschreven, waarbij cursief is weergegeven hoe dit zou kunnen worden aangepast voor watervogels:

S = het aantal indicatorsoorten in de evaluatie van het desbetreffende gebied - *het aantal soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn vastgesteld*

IVI = is de soort-specifieke indicatorwaarde (waarde vastgesteld per specifieke beoordeling) - *het ligt voor de hand gebruik te maken van de WCV (Waterbird Conservation Value) ontwikkeld door (Harebotlle & Underhill 2015). Voor een individuele soort komt dit neer op de fractie van de flyway populatie die gebruik maakt van het gebied*

O_i = waargenomen abundantie van soort i op het te evalueren tijdstip - *een mogelijkheid is het seizoensgemiddelde van de watervogeltellingen over de afgelopen 5 jaar*

R_i = referentie abundantie voor soort i (interne referentie) - *instandhoudingsdoel voor soort i*

Het verdient aanbeveling de ontwikkeling van deze indicator te onderzoeken.

2.3.7 OSPAR

In het kader van de Kaderrichtlijn Marien (KRM) zijn door de *Joint Working Group Birds* van OSPAR/ICES twee indicatoren ontwikkeld om de “goede ecologische toestand” van mariene gebieden te volgen. Het gaat om een indicator voor aantallen (abundantie) en een indicator voor broedsucces. Omdat de Nederlandse Waddenzee geen KRM-gebied is, is de Nederlandse gegevenslevering in overleg met Rijkswaterstaat zo ingericht dat analyses zowel mogelijk zijn voor het KRM-gebied (lees: de Noordzee) als Noordzee en Waddenzee samen. Dat laatste sluit aan bij de werkwijze die in de andere Waddenzee-landen wordt gevolgd. De indicatoren zijn recent gepubliceerd voor de zogenaamde intermediate assessment. De volgende publicatie is voorzien in 2022 (zie ook bijlagen 2 & 3).

2.4 Rapportage over indicatoren

Op dit moment wordt op de volgende wijze gerapporteerd over de verschillende indicatoren:

- Vergelijking met instandhoudingsdoelen Natura2000
 - Jaarlijkse meetnetrapporten in kader NEM
 - Op Sovon website voor jaarlijkse update van getelde aantallen broedvogels en niet-broedvogels per Natura 2000 gebied in vergelijking met instandhoudingsdoelen
 - Eens in de 5 tot 8 jaar QSR rapport
- Grootte flyway populatie
 - Eens in de drie jaar een flyway assessment rapport
- Groeisnelheid van de populatie
 - Jaarlijkse rapportage reproductiemeetnet Waddenzee
- Kwaliteit leefgebied
 - Jaarlijkse rapportage voor kombergingen Pinkegat en Zoutkamperlaag over de kwaliteit van het voedselgebied

3 Meetinspanning

3.1. Huidige meetinspanning

Zoals eerder beschreven is veel monitoring ondergebracht in het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM), een landelijk meetnet van een groot aantal soortgroepen <http://www.netwerkecologischemonitoring.nl/>. Het is een samenwerkingsverband van overheden ten behoeve van de inwinning van natuurgegevens voor beleid. Partners in het NEM zijn de ministeries van LNV en IenM (Rijkswaterstaat), PBL, CBS en provincies. Het projectmanagement van het NEM is ondergebracht bij de WOT N&M (Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu). Het CBS is verantwoordelijk voor de kwaliteitsbewaking van het NEM (CBS 2019). Het Netwerk Ecologische Monitoring wordt in de Waddenzee verder bediend door het trilaterale TMAP programma, waarin Nederland, Duitsland en Denemarken samenwerken en afgestemde methodieken voor de

monitoring gebruiken. Ook hier wordt samengewerkt met het CBS (bepalen trilaterale broedvogeltrends). Voor de vogels in het waddengebied zijn van belang:





- Meetnet Broedvogels
- Meetnet Reproductie
- Meetnet Nestkaarten
- Meetnet Watervogels
- Meetnet Slaapplaatsen

Onderstaande beschrijvingen zijn overgenomen (en waar nodig aangepast en aangevuld) uit de meest recente CBS-rapportage over de kwaliteit (CBS 2019).

3.1.1 NEM broedvogels

Broedvogels worden gemeten in diverse projecten voor aantalsmonitoring, onder de overkoepelende naam Broedvogel Monitoring Project (BMP). Onder deze naam is oorspronkelijk gestart met tellingen van de algemene en schaarse broedvogels, niet veel later gevolgd door tellingen van zeldzame broedvogels (LSB) en kolonievogels (KOL). Voor algemene en schaarse soorten betreffen de tellingen een steekproef van de populaties. Bij de zeldzame soorten en kolonievogels wordt zoveel mogelijk gestreefd naar integrale tellingen. De soorten en meetstrategie zijn afgestemd met Duitsland en Denemarken in het kader van TMAP (Figuur 9). Eens in de zes jaar worden de algemene kustbroedvogels (bijv. bergeend, scholekster, tureluur) t.b.v. TMAP vlakdekkend (dus integraal) in de Waddenzee geteld. Op die manier wordt periodiek de omvang van de totale populatie bepaald, een verspreidingsbeeld opgesteld en een dataset gegenereerd die wordt gebruikt bij de weging van de trilaterale broedvogeltrends.

Figuur 9. Overzicht van de broedvogelmonitoring in het kader van TMAP. Bron: (Koffijberg et al. 2017).

	Numbers, distribution & trends since 1991		Breeding success since 2009-10	Contaminants in bird eggs since 1998
Species monitored	27 rare and colonial breeding bird species	8 common breeding bird species	Selection of 10 representative species	Selection of 2 representative species
				
Counting strategy	Total count annually	Count in census areas annually Total count once every 5-6 years: 1991, 1996, 2001, 2006, 2012	Sample sites annually	Sample sites annually

Veldwerkhandleidingen en een onderzoeksbeschrijving zijn te vinden op de NEM-website en de Sovon-website <https://www.sovon.nl/nl/handleiding-sovon-broedvogelonderzoek-2017>. Vrijwel alle tellingen worden online of via de mobiele app ingevoerd op het portal van Sovon.

Broedvogels worden in de meeste gevallen geïnventariseerd door vrijwilligers, lokaal ondersteund door medewerkers van terreinbeheerders of door vogelwachters en bijv. de Waddenunit (laatste met name t.b.v. ontoegankelijke locaties).

Rijk en provincies hebben een ruilvereenkomst m.b.t. de gegevens. Onderdeel daarvan is een loketfunctie bij Sovon om vogelinformatie aan provincies te leveren. Dit gebeurt via de website van

Sovon, waarop trend-, aantals- en verspreidingsinformatie wordt gepresenteerd op landelijk, provinciaal en gebiedsniveau.

Voor het beoordelen van de effectiviteit van agrarisch natuur- en landschapsbeheer (ANLb) zijn in de groep van vogels 60 vogelsoorten geselecteerd waarvan de trends in beheerd agrarisch gebied vergeleken worden met trends in niet-beheerd agrarisch gebied. Binnen het agrarisch gebied is daarbij ook onderscheid gemaakt naar open akkerland, open grasland, natte en droge dooradering, waarbij voor iedere soort gestreefd wordt naar voldoende meetpunten in de voor die soort relevante gebieden in zowel beheerd als niet beheerd gebied.

3.1.2 NEM Nestkaart en Meetnet Reproductie

In het meetprogramma Nestkaarten is vastgelegd dat voor 43 broedvogelsoorten nestgegevens worden verzameld. Een uitgebreide handleiding is beschikbaar op de Sovon website <https://www.sovon.nl/nl/handleidingnestkaarten>.

Voor het Waddengebied gaat het om het broedsucces van broedvogels uit het TMAP-programma "Breeding success" (Figuur 9. Dit is het reproductiemeetnet Waddenzee <https://www.sovon.nl/nl/content/reproductiemeetnet-waddenzee>. Het onderzoek richt zich in eerste instantie op Lepelaar, Eider, Scholekster, Kluut, Kokmeeuw, Kleine Mantelmeeuw, Zilvermeeuw, Grote Stern Visdief en Noordse Stern. De werkwijze in het veld is afgestemd met Duitsland en Denemarken. De handleiding is hier beschikbaar <https://waddensea-worldheritage.org/resources/manual-monitoring-breeding-success-coastal-breeding-birds>.

Daarnaast is het broedsucces van weidevogels in relatie tot verschillende typen ingrepen en beheer van belang voor het agrarisch natuurbeheer, waarvan de verantwoordelijkheid bij de provincies ligt.

3.1.3 NEM Watervogels

Het meetprogramma beschikt voor veel soorten over gegevens vanaf 1975 en bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Integrale maandelijkse tellingen van alle soorten watervogels in alle belangrijke waterrijke gebieden, waaronder de Rijkswateren en de Natura 2000-/Ramsar-gebieden. In het Waddengebied vinden de tellingen plaats van juli–juni. In het Waddengebied vindt elk jaar in vijf maanden (vier vaste en één jaarlijks wisselende maand) een gebiedsdekkende telling plaats en daarnaast zijn er maandelijkse tellingen in steekproefgebieden. Door een opzet met vaste, duidelijk begrensde, telgebieden en vaste teldatums worden dubbeltellingen zoveel mogelijk voorkomen. Een deel van de teldatums wordt trilateraal afgestemd t.b.v. TMAP. Het veldwerk voor ganzen wordt overdag uitgevoerd, op het moment waarop de vogels zich veelal in de foerageergebieden ophouden. Langs de kust wordt geteld rond het tijdstip van hoogwater, wanneer de wadvogels zich verzamelen op de hoogste delen, de zogenaamde hoogwatervluchtplaatsen. Tijdens een telling worden alle watervogels geteld alsmede aan wetlands gebonden roof- en zangvogels. De veldwerkhandleiding en een onderzoeksbeschrijving zijn te vinden op de websites van Sovon en het NEM <https://www.sovon.nl/nl/content/handleiding-watervogel-en-slaaplaatstellingen>. Vrijwel alle tellingen worden online of via de mobiele app ingevoerd op het watervogelportal van Sovon.

2. Tijdens maandelijkse tellingen (september–april + extra soortspecifieke maanden) worden pleisterplaatsen van ganzen en zwanen geteld in 84 zogenaamde aanvullende ganzengebieden. In het Waddengebied liggen die vooral binnendijks (polders eilanden, strook binnendijks langs vastelandskust) Samen met de monitoringgebieden worden de ganzen en zwanen daarmee gevolgd in 177 gebieden. De teldata in de aanvullende ganzengebieden vallen samen met de tellingen in de monitoringgebieden en staan beschreven in de gezamenlijke handleiding (zie boven).

3. In januari worden zoveel mogelijk alle wateren in heel Nederland geteld (midwintertelling) ten behoeve van de *International Waterbird Census*.
4. Eiders en zwarte zee-eenden in de Waddenzee en langs de Noordzeekust worden twee keer per jaar geteld in november en januari vanuit een vliegtuig, in zogenaamde zee-eendgebieden.
5. Enkele soorten die niet goed met de tellingen van monitoringgebieden gevolgd kunnen worden (grutto, kempfaan, kraanvogel, reuzenster, zwarte stern), worden geheel of gedeeltelijk geteld op slaapplaatsen (zie hoofdstuk 7.6).
6. Voor trends van zeevogels wordt geput uit frequente trektellingen langs de kust (trektellen.nl) en tellingen vanuit een vliegtuig (MWTL, Rijkswaterstaat)

3.1.4 NEM Slaapplaatsen van vogels

Het meetprogramma is in eerste instantie gericht op de aantalsmonitoring van 19 soorten in de 53 Natura 2000-gebieden die volgens de aanwijzingsbesluiten voor deze soorten een functie hebben als slaapplaats.

Er worden twee tellingen georganiseerd in de piekperiode van de soort. Bij de meeste soorten duurt deze piekperiode gemiddeld vijf maanden. De telperiode is een periode van iets meer dan twee weken rond een vooraf vastgestelde voorkeursdatum, inclusief drie weekenden. Dit voorkomt rechtstreekse concurrentie met de teldatum in het meetprogramma voor watervogels, maar biedt waarnemers wel de gelegenheid om tellingen te combineren op dezelfde dag. Waarnemers worden aangespoord ook alle overige soorten te tellen die gebruik maken van de slaapplaats.

De telperiode is een telweekend met een vooraf vastgestelde voorkeursdag om dubbeltellingen zo veel mogelijk te voorkomen.

3.1.5 Boottellingen WaddenUnit

Vanuit een vliegtuig kunnen alleen grote groepen eenden op het open water goed geteld worden. Verspreid voorkomende soorten zoals roodkeelduiker, futen en middelste zaagbekken worden gemist. Daarom voert de waddenunit al sinds de jaren tachtig tellingen uit van een aantal vaste transecten gedurende het winterseizoen. Op basis van deze transecttellingen kan een schatting gemaakt worden voor het voorkomen van de Natura 2000 soorten brilduiker, middelste zaagbek, geoorde fuut, kuifduiker en fuut in de Nederlandse Waddenzee, al is de extrapolatie niet zonder problemen (de Boer *et al.* 2015).

De MWTL-vliegtuigtellingen van duikeenden beperken zich tot het winterhalfjaar. De Waddenzee is ook zeer belangrijk als ruigebied voor eider en bergeend in augustus. Deze eenden verliezen al hun slagpennen tegelijkertijd en kunnen dan niet vliegen, waardoor ze buitengewoon kwetsbaar zijn. Sinds 2010 voeren de WaddenUnit en vrijwilligers van Sovon daarom boottellingen uit van de ruiende Bergeenden begin augustus (Kleefstra *et al.* 2011; Kempf & Kleefstra 2013). Het is niet mogelijk om de ruiende eiders op deze manier te tellen. Ruiende eiders kunnen alleen betrouwbaar vanuit het vliegtuig geteld worden.

3.1.7 Wadden Sea Flyway Initiative – Flyway monitoring

De monitoring van wadvogels langs de Oost-Atlantische Flyway is een samenwerking tussen het *Wadden Sea Flyway Initiative* (WSFI), Wetlands International en BirdLife International. Het WSFI is een samenwerkingsverband tussen Nederlandse, Duitse en Deense overheden dat in het leven werd geroepen in 2009, toen de Waddenzee tot Werelderfgoed werd benoemd door UNESCO. Op basis van een visie over de Oost-Atlantische Flyway ((van Roomen, Delany & Schekkerman 2013) werd in januari 2014 de allereerste integrale vogeltelling langs de gehele Oost-Atlantische Flyway gehouden:

de trekroute van watervogels vanuit het Arctische gebied tot aan Zuid-Afrika. In januari 2015 en 2016 is er op kleinere schaal in selecties van gebieden geteld om een vinger aan de pols te houden. Landen langs de Atlantische Oceaan van Afrika werden daarbij extra ondersteund. In januari 2017 is een tweede complete integrale telling gehouden om de ingezette monitoring te bestendigen en ook om aanvullende gegevens te verzamelen over de opzienbarende trends die door de telling van 2014 zichtbaar werden. Een uitgebreide beschrijving van de resultaten en de gevolgde methode is te vinden in (Van Roomen *et al.* 2018). Na steekproeftellingen in 2018 en 2019, zal de volgende integrale telling in januari 2020 plaatsvinden. De afspraken binnen het WSFI zijn dat Nederland het initiatief neemt voor het organiseren en verbeteren van de monitoring langs de Flyway en dat Duitsland dit doet voor de activiteiten op het gebied van beleid en beheer. Denemarken, lagere overheden in Duitsland en andere organisaties (VBN, WWT) betalen door co-financiering mee aan deze activiteiten. De organisatie en financiering van de monitoring werd in Nederland behartigd binnen het Programma naar een Rijke Waddenzee met een onderuitbesteding aan Sovon. Daar het PRW een tijdelijke organisatie is wordt er gewerkt aan een duurzame voortzetting van deze verantwoordelijkheid binnen het Ministerie van LNV. Tijdens de Trilaterale Ministers Conferentie in Leeuwarden in 2018 is door de gezamenlijke Ministers van de Waddenzee landen besloten door te gaan met de activiteiten van het WSFI.

4. Advies basismonitoring

4.1 Informatiebehoefte versus meetinspanning

In het hoofdstuk over de huidige meetinspanning worden de verschillende monitoringprogramma's beschreven. Waar nodig wordt gerefereerd naar rapporten en publicaties waar in meer detail wordt beschreven hoe de monitoring plaatsvindt.

4.2 Noodzakelijke aanvullende meetinspanning

Voor elk van de beschreven indicatoren zullen we de gewenste meetinspanning aangeven, en daarmee ook wat ontbreekt:

- **Instandhoudingsdoelen niet-broedvogels.** De huidige monitoring volstaat op een aantal details na:
 - Het is niet nodig om elke maand alle gebieden te tellen tijdens hoogwater, maar om ontbrekende tellingen voldoende betrouwbaar te kunnen bijschatten moeten er ook steekproefgebieden (waar wel maandelijks wordt geteld) op de eilanden komen. Nu liggen (uitgezonderd de Rottums en de Mokbaai op Texel) alle steekproefgebieden aan de vastelandskust.
 - Boottellingen en vliegtuigtellingen zijn op dit moment de enige manier om vogels te tellen die permanent op het water verblijven. (In de toekomst zijn tellingen via een drone misschien ook mogelijk). Voortzetting van de tellingen is gewenst, maar verbeteringen zijn mogelijk:
 - Boottellingen langs transecten. Uit eerder onderzoek volgen twee aanbevelingen (de Boer *et al.* 2015): (1) andere transect keuze om de overbemonstering van gebieden met sublitorale mossels te verkleinen, (2) nagaan of de tellingen niet vaker vanaf het dak van de boot kunnen worden uitgevoerd.
 - Boottellingen van ruiende Bergeenden. De huidige jaarlijkse frequentie volstaat, maar verdient een sterkere verankering als regulier monitoringprogramma. Wat ontbreekt zijn tellingen van ruiende Eiders, maar die kunnen waarschijnlijk beter vanuit het vliegtuig worden uitgevoerd (Kleefstra *et al.* 2011).
 - Vliegtuigtellingen van eenden. De wintertellingen geven een goed beeld van de Eiders en de Zwarte Zee-eenden. Wat ontbreekt zijn tellingen van de grote groepen ruiende eenden in de zomer, met name de Eiders. Er wordt voorgesteld om vliegtuigtellingen van ruiende Eiders in Nederland uit te voeren, zoals die al wel in Duitsland en Denemarken plaatsvinden (Kempf & Kleefstra 2013). Door dan ook de ruiende Bergeenden te tellen kunnen voor deze soort nog onbekende ruigebieden worden ontdekt.
- **Instandhoudingsdoelen broedvogels.** De huidige monitoring volstaat, op de volgende details na:
 - In principe worden alle kolonies jaarlijks geteld, maar dit lukt niet altijd voor een aantal grote kolonies grote meeuwen en moeilijk toegankelijke lepelaarkolonies. Tellingen per drone kunnen mogelijk uitkomst bieden. Dit staat ook op de agenda van het NEM en moet in dat verband opgelost worden (inclusief kostenraming). Een op te lossen praktisch probleem is dat de NEM monitoring gebruik maakt van tellingen uitgevoerd door vrijwilligers, wanneer er professioneel met drones geteld gaat worden zit je met een BTW hobbel. De RUG is bezig met een onderzoek naar tellen met drones, resultaten afwachten en kijken hoe aan te sluiten. Om de

methoden te vergelijken dienen tellingen met drones en tellingen door mensen de eerste jaren simultaan gedaan te worden.

- Alle Eider kolonies worden jaarlijks geteld, maar de toegepaste systematiek verschilt tussen gebieden en lijkt niet overal even betrouwbaar. Hier is het noodzakelijk een ijking van de bestaande methodieken uit te voeren en na te gaan of er alternatieven zijn. Eerste tellingen met een drone met een warmtebeeldcamera's lijken veelbelovend.
- Voor TMAP/SNL geldt dat financiering in het goede jaar beschikbaar moet zijn: hier is betere afstemming voor nodig.
- **Grootte en trend flyway populatie.** Om de grootte en trend van de flyway populatie te kunnen schatten wordt voorgesteld om elke 3 jaar een integrale telling langs de hele flyway uit te voeren en in de tussenliggende jaren steekproeftellingen (van Roomen, Delany & Schekkerman 2013; Van Roomen *et al.* 2018). Het oorspronkelijke voorstel voor de frequentie van integrale tellingen was eens in de 6 jaar maar dit is tussentijds bijgesteld naar eens in de drie jaar omdat anders de kwaliteit van de trends onvoldoende zijn. Dit is op dit moment alleen op de korte termijn gefinancierd. PRW is bezig met het borgen van de Flywaymonitoring onder de vlag van LNV. Hierdoor blijft de eerste verantwoordelijkheid voor deze monitoring vanuit Nederland binnen het Wadden Sea Flyway Initiative gehandhaafd. Deze bijdrage vanuit Nederland kan tevens geormerkt worden als een Nederlandse bijdrage aan de doelen van het AEWA verdrag. Hierbij is het wel belangrijk dat de bijdrage nadrukkelijk aan de uitvoering van de flyway monitoring wordt gekoppeld om te voorkomen dat het doel verwaterd met vele andere doelen van het AEWA verdrag.
- **Populatiegroeisnelheid / demografische monitoring.** Het reproductiemeetnet Waddenzee levert informatie over de kwaliteit van het leefgebied van een aantal broedvogelsoorten en is onderdeel van de demografische monitoring die een schatting van de populatiegroeisnelheid mogelijk maakt. In Tabel 6 worden aanbevelingen gedaan voor het verbeteren van de demografische monitoring. In veel gevallen gaat het om voortzetten en verbeteren van de metingen aan overleving. Veel ring- en kleurringprogramma's worden door vrijwilligers uitgevoerd, waardoor er geen jaarlijkse standaard rapportage is over de op basis van terugmeldingen en zichtwaarnemingen berekende mortaliteit. Rapportage is afhankelijk van onderzoeksprojecten die de beschikbare gegevens analyseren, zoals bijvoorbeeld voor de Scholekster (Allen *et al.* 2019), Kanoet (Rakhimberdiev *et al.* 2015) en Lepelaar (Lok 2013). Op de workshop werd geconcludeerd dat een structurele inrichting demografische monitoring nodig is door dit structureel op te nemen in het NEM (zoals nu voor de ganzen is gedaan door de gezamenlijke provincies). Geraamde kosten: €100.000,-/jaar. Van onderzoeks- naar monitoringsinstellingen brengen?
- **Kwaliteit leefgebied broedvogels**
 - Het verdient aanbeveling bij meer soorten reproductie te meten, met name Tureluur (als typische broedvogel van de kwelder).
 - Voor de meeste broedvogelsoorten bestaan geen indicatoren voor de kwaliteit van het leefgebied. Er is sprake van een zeer diverse groep vogels met sterk verschillende habitateisen. In veel gevallen ontbreekt de kennis over die habitateisen (bijvoorbeeld bij duinbroeders, m.u.v. de Tapuit) en waar wel kennis is ontbreekt de monitoring, bijv. bij sterns die afhankelijk zijn van pelagische vis. Vrij zijn van menselijke verstoring is wel een belangrijke algemene eis aan de kwaliteit van een broedgebied en registratie van verstoring kan een indicator zijn van de kwaliteit van het broedgebied. In het kader van OBN wordt hier onderzoek naar gedaan (Lies van Nieuwerburgh, pers. med.)

- Het is wenselijk factoren die een slecht broedsucces veroorzaken structureel te monitoren (andere onderdelen basismonitoring voor ontwikkeling kwaliteit leefgebied en predatoren monitoren).
- Broedeilanden (zowel binnendijs als buitendijs) kunnen de kwaliteit van het leefgebied van een aantal koloniesoorten verhogen. Het is wel belangrijk om de effectiviteit van dergelijke broedeilanden te monitoren en te evalueren en zo de do's en don'ts te achterhalen.
- **Kwaliteit leefgebied niet-broedvogels.**
 - Kwaliteit foerageergebied. De WMR schelpdiersurveys vinden jaarlijkse Waddenzee-breed plaats vanaf 1990. De SIBES-survey zullen vanaf 2019 ook jaarlijks Waddenzee-breed worden uitgevoerd. Dat betekent dat voor een groot aantal op de platen foeragerende vogelsoorten een jaarlijkse schatting mogelijk is van de kwaliteit van het foerageergebied in de hele Waddenzee (Ens *et al.* 2019).
 - Kwaliteit foerageergebied duikeenden. In het sublitoraal in de Waddenzee en de Noordzeekustzone worden ook al jaren door WMR surveys uitgevoerd van de commerciële schelpdierbestanden (van Stralen, van den Ende & Troost 2016; Perdon *et al.* 2018). Die vormen voor Eiders een belangrijke voedselbron (Ens & Kats 2004; Cervenc *et al.* 2015). Ook van andere eendensoorten is bekend hoe zij zich over het voedsellandschap verspreiden (Kaiser *et al.* 2006; Cervenc & Fernandez 2012). Er lijkt voldoende informatie om indicatoren voor de kwaliteit van het leefgebied dan deze soorten te ontwikkelen.
 - Naast het voedsellandschap moet ook het verstoringlandschap in beeld worden gebracht om de kwaliteit van het leefgebied volledig in kaart te brengen. Alleen dan kan bepaald worden of er sprake is van onderbenutting van het leefgebied (van der Hut *et al.* 2014). In het kader van het actieplan vaarrecreatie is de afgelopen jaren een begin gemaakt met het in kaart brengen van het verstoringlandschap (Ens *et al.* 2018b; Meijles *et al.* 2019). Het is belangrijk dit voort te zetten en verder te ontwikkelen.
 - De beste manier om de kwaliteit van het leefgebied te karakteriseren is via de draagkracht. Voor wadvogels die op de droogvallende platen naar voedsel zoeken zijn draagkrachtmodellen ontwikkeld zoals MORPH (Stillman & Goss-Custard 2010) en WEBTICS (Rappoldt *et al.* 2004). Op basis van het voedselaanbod kan de draagkracht berekend worden. Echter, als er inderdaad sprake is van onderbenutting van het voedselaanbod als gevolg van verstoring, dan is een goede draagkrachtberekening alleen mogelijk als het verstoringlandschap jaarlijks goed in beeld wordt gebracht.
- **Overige indicatoren.** Voor het berekenen van de overige indicatoren (OSPAR, *Living Planet Index*, BISI voor vogels) zijn geen extra meetinspanningen nodig.

Het bovenstaande maakt duidelijk dat de monitoring zich niet kan beperken tot de vogels, zeker waar het de kwaliteit van het leefgebied betreft. Het is niet voldoende om alleen naar de vogels zelf te kijken. Om echt te weten hoe het met de populaties gaat en een beeld te krijgen van mogelijke verklarende factoren is het van groot belang te monitoren hoe omgevingsvariabelen zich ontwikkelen. Hiervoor is o.a. data nodig over:

- Voedselbeschikbaarheid (WMR schelpdiersurveys, SIBES, sublitorale benthos, pelagische vis)
- Verstoringlandschap
- Droogvalduur

- Ontwikkeling areaal platen en broedgebied
- Kwaliteit broedgebied
- Kunnen vegetatiekarteringen hier een rol spelen? (zie koppeling in Duitsland tussen vegetatie op kwelder en broedvogels), maar een pilot in Friesland heeft weinig opgeleverd.

Dit alles vereist een duidelijke link naar andere sporen in de basismonitoring, zoals de monitoring van abiotiek, bodemdieren, vis en menselijke verstoring.

Bovenstaande is ook in onderstaande Tabel 7 weergegeven, waarbij ook de instanties aangegeven zijn die beleidsverantwoordelijkheid dragen en de mate waarin de huidige monitoring in staat is de informatievragen van het beleid te beantwoorden. De basis voor deze tabel is Tabel 2. Beleidsdoelen die niet tot een duidelijke informatievraag aanleiding gaven zijn uit de tabel verwijderd. Bij ontbrekende monitoring is tussen haakjes achter elke specificatie aangegeven hoe vaak dit voorkwam. Er wordt 4 keer geconcludeerd dat er nog geen duurzame financiering is van de flyway monitoring en 3 keer dat de monitoring van het verstoringslandschap nog onvoldoende is.

4.3 Link met datahuis wadden

Voorafgaand aan de workshop is overleg geweest met datahuis wadden over het gewenste format waarin vogelgegevens beschikbaar gemaakt worden, maar dit leidde nog niet tot een concreet voorstel vanuit datahuis wadden. Sovon is in 2019 al betrokken is geweest bij de definiëring van gegevenslevering aan RWS voor alle watersystemen van Nederland. Door het datahuis Wadden zal hier als basis gebruik van worden gemaakt. Tijdens de workshop kwam het volgende naar voren:

- De ambitie van datahuis wadden om de unieke plek te zijn waar je alle informatie relevant voor beleid en beheer kan vinden, werd ten volle onderschreven. Het mag een doorklik systeem zijn zoals compendium voor de leefomgeving. Nu is de vogeldata op de Sovon website www.sovon.nl ingedeeld op de volgende niveaus: landelijk, provinciaal en per gebied. Bij gebied gaat het om de Natura 2000 gebieden. Hierdoor vallen niet aangewezen soorten erbuiten, terwijl die informatie er vaak wel is. Het zou fijn zijn als datahuis wadden hier iets in kan betekenen, evenals het geven van een totaalbeeld van de vogels in het wadengebied i.p.v. verdeeld over de verschillende Natura 2000-gebieden.

Daarnaast werd het volgende genoteerd:

- Link met datahuis Marien belangrijk.
- OSPAR gegevens inzichtelijk maken.
- Zorg voor link met DWSI / waterinfo / waterinfo extra

Tabel 7. Inschatting van de mate waarin door monitoring in kennisbehoefte wordt voorzien. De mate waarin informatievragen door de huidige monitoring is afgedekt is in drie klassen weergegeven: slecht (rood), deels (geel) en goed (groen). Ook weergegeven de instantie die verantwoordelijk is voor uitvoering van het beleid, en een omschrijving van de ontbrekende monitoring.

(Wettelijke) Kader	Informatievragen / beleidsdoelen	verantwoordelijk beleid	mate afdekking door monitoring	Ontbrekende monitoring
Natura 2000: Waddenzee, Noordzeekustzone, Duinen Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog, Lauwersmeer	instandhoudingsdoelen - trend en aantallen broedvogels per N2K gebied	TBO, provincies, LNV	Geel	kolonies grote meeuwen, broedende eiders (1)
	instandhoudingsdoelen - trend een aantallen niet-broedvogels per N2K gebied	TBO, provincies, LNV	Geel	ruiende bergeenden en eiders, open water soorten, steekproeftellingen waddeneilanden (2)
	instandhoudingsdoel broedvogels - kwaliteit leefgebied	TBO, provincies, LNV	Rood	kennis over belangrijke ecologische randvoorwaarden voor veel soorten onbekend (1)
	instandhoudingsdoel niet-broedvogels - kwaliteit leefgebied	TBO, provincies, LNV	Geel	voedsellandschap wadvogels in kaart gebracht (1), maar niet voor duikeenden (1), geen monitoring verstoringslandschap (3)
	Artikel 12 VR bijdrage aan landelijke trends	LNV	Groen	
	Artikel 12 VR bijdrage aan landelijke verspreiding broedvogels	LNV	Groen	
	Toekomstperspectief N2K soorten - indicatie duurzaamheid populatie	TBO, provincies, LNV	Geel	broedsucces redelijk in kaart (3), maar zeer beperkte metingen aan overleving (3)
	Vaststellen internationale verantwoordelijkheid en juiste prioritering voor beschermingsmaatregelen: omvang en trend flyway populaties	LNV	Geel	duurzame voortzetting flyway monitoring nog niet gegarandeerd (4)
Trilateraal Waddenzeplan	Stable or increasing numbers and distribution taking into account physiographic, geographic and climatic conditions	LNV	Groen	
	Breeding, feeding, moulting and roosting sites supporting a natural population.	LNV	Geel	vergelijkbaar met kennisbehoefte over kwaliteit leefgebied N2K: geen monitoring verstoringslandschap (3)
	Breeding success and survival determined by natural processes	LNV	Geel	broedsucces redelijk (3), maar beperkte metingen aan overleving (3)
	Undisturbed connectivity between breeding, feeding, moulting and roosting sites	LNV	Geel	weinig kennis over locaties voedselgebieden en geen monitoring van verstoringslandschap (3)
	Fluctuations in food stocks determined by natural processes	LNV	Geel	goede monitoring bodemdieren litoraal (1); geen monitoring pelagische vis (1); geen monitoring habitat duinbroeders (1)
	Habitat, food stocks and connectivity between habitats supporting a favourable conservation status	LNV	Geel	vergelijkbaar met kennisbehoefte over aantallen en kwaliteit leefgebied N2K (2)
UNESCO World Heritage Site	Verbeteren samenwerking in de flyway door monitoring en capacity building	LNV	Geel	geen duurzame financiering flyway monitoring (4)
Oslo-Paris Convention (OSPAR) / Kaderrichtlijn Marien (KRM)	Landelijke trends mariene soorten	RWS	Geel	
	"goede ecologische toestand marien gebied"	RWS	Geel	gaat vooral over broedsucces (en dat is voldoende geborgd)(3), maar overlevingsmetingen zijn nog onvoldoende (3)
Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL) en Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb)	Aantallen en trends selectie kenmerkende soorten in natuurdoeltypen (SNL) en in agrarisch gebied (ANLb)	TBO	Geel	
RAMSAR Conventie	Status-beschrijving van aangewezen gebieden	LNV	Geel	
	minstens één procent van de populatie van typische wetlandsoorten herbergen.	LNV	Geel	Flyway monitoring niet gegarandeerd (4)
African Eurasian Waterbird Agreement (AEWA)	Develop and implement international action plans for threatened species to improve conservation status	LNV	Geel	
	Identify and protect important sites	LNV	Geel	
	Conservation status report / flyway trends	LNV	Geel	Flyway monitoring niet gegarandeerd (4)

4.4 Kosten implementatie en beleidsverantwoordelijken

In Tabel 8 een overzicht van de huidige basismonitoring en een voorstel voor de gewenste aanvullingen, waar mogelijk voorzien van een indicatie van de kosten.

Tabel 8. Overzicht van de huidige basismonitoring vogels en de jaarlijkse kosten die gemaakt worden en ook voorgestelde aanvulling van de basismonitoring en de bijbehorende kosten. De geschatte jaarlijkse kosten van de flyway monitoring zijn exclusief de jaarlijkse 60 keuro co-financiering uit andere landen.

Huidige monitoring	Jaarlijkse kosten (keuro)	Gewenste aanvullende monitoring	Jaarlijkse kosten (keuro)
1. Aantallen broedvogels	160	7. drone-telling broedende grote meeuwen en moeilijk bereikbare lepelaarkolonies	30
		8. drone-telling broedende eiders	?
2. Aantallen niet-broedvogels	70	9. ruiende bergeenden en eiders (vliegtuig)	10
		10. open water soorten (boottellingen)	5
		11. steekproeftellingen waddeneilanden	10
3. Kwaliteit leefgebied niet-broedvogels	1400	12. voedsellandschap soorten sublitoraal	?
		13. verstoringslandschap duurzaam meten	100
4. Kwaliteit leefgebied broedvogels	123	14. broedsucces tureluur	?
		15. pelagische vis	?
		16. broedhabitat duinbroeders	?
5. Demografie	?	17. overleving voor veel meer soorten	100
6. Flyway monitoring	0	18. Flyway monitoring	100

Hieronder een verder toelichting op de in Tabel 8 weergegeven kosten:

Kosten bestaande monitoring:

- Aantallen broedvogels.** Dit is exclusief de kosten voor de 6-jaarlijkse integrale kartering van de Waddenzee in het kader van TMAP.
- Aantallen niet-broedvogels.** Kosten voor het waddengebied zijn niet apart bekend, dus dit is een ruwe schatting.
- Kwaliteit leefgebied niet-broedvogels.** Dit zijn de gesommeerde kosten van SIBES en de surveys van WMR van de schelpdierbestanden en de karteringen van de mossel/oesterbanken. Niet meegerekend zijn de kosten van de vaklodingen en de waterstandsmetingen van RWS.
- Kwaliteit leefgebied broedvogels.** Dit zijn de kosten voor het reproductiemeetnet Waddenzee.
- Demografie.** Door het vogeltrekstation worden vergunningen uitgegeven voor het ringen en kleurringen, en alle aflezingen en doodvondsten van met metaal geringde vogels worden geregistreerd. Allerlei onderzoeksgroepen voorzien (met toestemming van VT) vogels van kleurringen en dragen zorg voor opslag van de aflezingen. Dit is niet eenvoudig te kapitaliseren.
- Flyway monitoring.** Er is geen structurele financiering voor de flyway monitoring, dus daarom zijn de jaarlijkse kosten op 0 gezet.

Kosten gewenste aanvullende monitoring (waar mogelijk een ruwe aanduiding):

7. **drone-telling broedende grote meeuwen en moeilijk bereikbare lepelaarkolonies.** Schatting kosten gebaseerd op ervaring terreinbeheerders.
8. **drone-telling broedende eiders.** Kosten hangen af van het aantal kolonies waar dit succesvol kan worden toegepast. Dat aantal is onbekend.
9. **ruierende bergeenden en eiders (vliegtuig).** Kosten vliegtuigtellingen zijn goed bekend. Aanname dat een enkele vlucht volstaat.
10. **open water soorten (boottellingen).** Dit betreft vooral een verdere ondersteuning van de huidige monitoringinspanning van de WaddenUnit.
11. **steekproeftellingen waddeneilanden.** Kosten gebaseerd op behoefte aan 3 extra steekproefgebieden op de waddeneilanden.
12. **voedsellandschap soorten sublitoraal.** De kosten van de schelpdiersurveys van WMR in het sublitoraal van de Waddenzee bedragen 155 keuro per jaar en 94 keuro voor de bestandsopname van *Spisula* en *Ensis* in de Noordzeekustzoen. De kosten van de *Demeral Fish Survey* van WMR bedragen jaarlijkse 80 keuro. De vraag is in hoeverre dit voldoende informatie oplevert om het voedsellandschap voor de duikeenden te karakteriseren.
13. **verstoringlandschap duurzaam meten.** Deze schatting is gebaseerd op de kosten van de monitoring door MOCO in de afgelopen jaren van de verstoring door de vaarrecreatie.
14. **broedsucces tureluur.** Niet goed mogelijk om een realistische schatting te maken voor deze karakteristiek maar verborgen broedende kwelderbroedvogel.
15. **pelagische vis.** Door de workshop werd geconcludeerd dat aangesloten moest worden bij het Swimway project om tot een duurzame monitoring te komen.
16. **broedhabitat duinbroeders.** Niet goed mogelijk om een schatting te maken, want de verschillende duinbroedvogels hebben een zeer verschillende broedecologie.
17. **overleving voor veel meer soorten.** De workshop vond dit een redelijke schatting van de kosten, waarbij wel werd aangetekend dat er een strenge selectie van soorten moest plaatsvinden.
18. **Flyway monitoring.** De opgegeven kosten zijn exclusief 60 keuro per jaar cofinanciering uit andere landen.

In Tabel 9 is de beleidsverantwoordelijkheid weergegeven.

Tabel 9. Beleidsverantwoordelijkheid voor de verschillende monitoring onderdelen.

Huidige monitoring	Verantwoordelijk vanuit beleid
Aantallen broedvogels	TBO, Provincies, LNV
Aantallen niet-broedvogels	TBO, Provincies, LNV
Kwaliteit leefgebied niet-broedvogels	TBO, Provincies, RWS, LNV, Bedrijven die vergunningen nodig hebben
Kwaliteit leefgebied broedvogels	TBO, Provincies, RWS, LNV, Bedrijven die vergunningen nodig hebben
Demografie	TBO, Provincies, RWS, LNV
Flyway monitoring	LNV

4.5 Overige aanbevelingen workshop

Tijdens de workshop werden nog een aantal aanbevelingen gedaan die van een meer algemene aard waren:

- We zijn al heel ver en moeten voor de monitoring strak doelgericht blijven (onderscheid blijven maken tussen monitoring (structurele kosten) en kennisvragen (tijdelijke verdieping)).
- OBN deskundigenteam kust & zee beter benutten voor kennisvragen en projecten (beheerder en provincie als cofinancierders).
- Advies: NEM + TMAP benoemen in analysedocument basismonitoring vogels en zorgen voor trilaterale koppeling.
- Gebruik methode ANLB om onderscheid te maken tussen beleids- en beheermonitoring, dan wordt ook duidelijk wie er iets mee kan en moet.

Bijlagen

1. Overzicht vogelmonitoringprogramma's

In het kader van het project WaLTER (afkorting van Wadden Sea Long Term Ecosystem Reserach) is een overzicht gemaakt van alle lopende monitoring in het waddengebied, inclusief de vogelmonitoring (Van der Jeugd *et al.* 2014). Het volledige overzicht is te vinden op de website van WaLTER <https://www.walterwaddenmonitor.org/tools/eva/>. Deze informatie zal verder geïntegreerd worden met de informatie van datahuis wadden. In onderstaande tabel wordt een korte omschrijving en samenvatting gegeven, de aansturende en uitvoerende organisaties, het beginjaar, of de monitoring plaatsvindt in het kader van wettelijke verplichtingen en de korte code waarmee het project wordt aangeduid. Die WaLTER code is ook gebruikt in verschillende tabellen in dit rapport.

Bij de wettelijke verplichtingen zijn de volgende (Europese) richtlijnen onderscheiden:

VR = Vogelrichtlijn

HR = Habitatrichtlijn

KWR = Kaderrichtlijn Water

TMAP = Trilateral Monitoring and Assessment Program van het Common Wadden Sea Secretariat (CWSS)

OSPAR = OSlo en PARis conventie ter bescherming van het mariene milieu

Voor elk van deze richtlijnen is nagegaan of het monitoringprogramma het relatie heeft met de betreffende richtlijn en zo ja, voor hoeveel soorten, habitats of processen het dan waardevolle informatie oplevert. De symbolen die daarvoor zijn gehanteerd hebben de volgende betekenis:

N Monitorprogramma heeft geen relatie met de betreffende richtlijn of overeenkomst

Y Verplichting is een direct uitvloeisel van de betreffende richtlijn of overeenkomst

++ Het betreffende meetnet/programma levert voor een groot aantal relevante soorten, habitats, processen en/of andere parameters informatie op waarmee de Staat van Instandhouding kan worden beoordeeld

+ Het betreffende meetnet/programma levert voor een beperkt aantal soorten, habitats, processen en/of andere parameters informatie op waarmee de Staat van Instandhouding kan worden beoordeeld

o Het betreffende meetnet/programma levert geen relevante informatie op waarmee de Staat van instandhouding kan worden beoordeeld.

code	Omschrijving	Samenvatting	aansturende organisatie	uitvoerende organisatie	beginjaar	VR	wettelijke verplichtingen				
							HR	KRW	TMAP	OSPAR	
V1	Zeetrekellingen Noordzeekustzone	Tellen van de aantallen over zee naar noord en zuid trekkende vogels vanaf een locatie langs de kust, waarbij ook de toevallig waargenomen zeezoogdieren (zeehonden, Bruinvissen) worden meegenomen. Geeft inzicht in aantalsveranderingen (en daarmee van het verloop van de trek) gedurende het jaar, per locatie en in de loop van de tijd	Club van Zeetrekwaarnemers (CvZ), onderafdeling van de NOU	Club van Zeetrekwaarnemers, thans Nederlandse Zeevogelgroep; Trekellen.nl	1972	Y++	NO	N	N	N	
V2	Aantallen en verspreiding pleisterende watervogels Waddenzee	Monitoring aantallen en verspreiding van pleisterende wad- en watervogels in Waddenzee en Noordzeestrand. Sinds 1997/98 worden ook enkele soorten roofvogels en zangvogels meegenomen	Sovon / Common Wadden Sea Secretariat	Sovon, lokale vogelwerkgroepen, individuele waarnemers	1975	Y++	Y+	N	Y	N	
V3	Aantallen en verspreiding pleisterende wad- en watervogels in Waddenzee (springtij-tellingen)	Monitoring aantallen en verspreiding van pleisterende wad- en watervogels in Waddenzee en Noordzeestrand. Resultaten worden gebruikt voor het maken van interpolaties van de in de gehele Waddenzee aanwezige aantallen, voor die maanden waarin geen integrale tellingen hebben plaatsgevonden	Sovon / Common Wadden Sea Secretariat	Sovon, lokale vogelwerkgroepen, individuele waarnemers	1975	Y++	Y+	N	Y	N	
V4	Aantallen watervogels in de Waddenzee (op basis van boot-tellingen)	Database met gegevens over het voorkomen van watergebonden vogels en zeezoogdieren in de Waddenzee, maandelijks in de periode november – maart (september-april) geteld vanaf boten op een aantal raaien.	Waddenunit ministerie EZ	Waddenunit ministerie EZ	1985	Y++	Y+	N	Y	?	
V5	Aantallen watervogels in de Waddenzee (vliegtuig-tellingen).	Databank met gegevens over aantallen watervogels en de verspreiding van pleisterende zee-eenden in de Waddenzee en de Noordzeekustzone vastgesteld m.b.v. vliegtuig-tellingen.	Bureau Waardenburg/DPM, in opdracht van RWS-CIV	Bureau Waardenburg / DPM	1993	Y++	Y+	N	Y	N	
V6	Aantallen broedende wad- en watervogels langs Waddenzee en Noordzeekustzone	Databank met aantallen broedvogels per meetlocatie per jaar. Meetlocaties bestaan uit 190 vaste telgebieden (deels jaarlijks geteld) en 890 kolonie-locaties (jaarlijks geteld).	Sovon / Common Wadden Sea Secretariat	Sovon, lokale vogelwerkgroepen, individuele waarnemers	1991	Y++	Y+	N	Y++	Y	
V7	Broedsucces van wad- en watervogels in Waddenzee en Noordzeekustzone	Het volgen van het broedsucces van een representatieve steekproef van enkele voor het Waddengebied karakteristieke soorten ter bepaling van de Staat van Instandhouding van deze soorten en teneinde aantalveranderingen of verschillen in aantalsveranderingen tussen gebieden beter te kunnen interpreteren	IMARES / Sovon	IMARES / Sovon, vrijwilligers	2005	Y++	Y+	N	Y	Y+	

code	Omschrijving	Samenvatting	aansturende organisatie	uitvoerende organisatie	beginjaar	wettelijke verplichtingen				
						VR	HR	KRW	TMAP	OSPAR
V12	Aantallen ganzen en zwanen (Waddenzee, Delta en binnendijkse kustgebieden)	Het volgen van aantalsontwikkelingen van ganzen en zwanen in het kader van NEM, internationaal in kader van TMAP (Brandgans, Rotgans), International Waterbird Counts Wetlands International, African-Eurasian Waterbird Agreement, Ramsar conventie	Sovon	Sovon, lokale vogelwerkgroepen, individuele waarnemers	1972	Y++	N0	N	Y	Y+
V12A	Schattingen broedsucces ganzen en zwanen aan de hand van leeftijdscores		IUCN Goose Specialist Group	Sovon, individuele waarnemers	1954	Y++	Y+	N	Y	Y+
V13	Watervogels op de Noordzee d.m.v. vliegtuig-tellingen	Databank met gegevens over aantallen en de verspreiding van pleisterende zeevogels en zeezoogdieren op de Noordzee m.b.v. vliegtuig-tellingen	RWS-CIV	Bureau Waardenburg / DPM	1991	Y++	Y+	N	N	N
V14	Populatiestudies: Aalscholver	Database met gegevens over de populatieomvang en reproductief succes van Aalscholvers	RWS-CIV	Waterdienst	1997	Y+	NY+	N	N	N
V15	Populatiestudies: Blauwe Kiekendief	Dataset met gegevens over voedsel生态学, aantallen, reproductie en overleving van Blauwe Kiekendieven op de Nederlandse Waddeneilanden	Sovon	Sovon	2004	Y+	NY+	N	N	N
V16	Populatiestudies: Grote Stern	Databank met gegevens over aantallen en het broedsucces van de Grote Stern	Alterra (< 2000), Natuurmonumenten (> 2000)	Natuurmonumenten	1970	Y+	NY+	N	N	N
V17A	Populatiestudies: Kanoet	Database met vangstgegevens, terugmeldingen en waarnemingen van Kanoeten ter bepaling van mortaliteit en populatiegrootte	NIOZ	NIOZ, VRS Calidris, vrijwilligers	1998	Y+	NY+	N	N	N
V17B	Populatiestudies: Rosse Grutto	Database met vangstgegevens, terugmeldingen en waarnemingen van Rosse Grutto's ter bepaling van mortaliteit en populatiegrootte	NIOZ	NIOZ, VRS Calidris, VRS Castricum, VRS Franeker, vrijwilligers	2001	Y+	NY+	N	N	N
V18	Populatiestudies: Lepelaar	Verspreiding en populatiedynamica van Lepelaars in Nederland en in doortrek- en overwinteringsgebieden op basis van aantallen, waarnemingen gekleurde vogels, broedsucces en voedsel	Werkgroep Lepelaar, i.s.m. RUG en NM	Werkgroep Lepelaar, vrijwilligers	1982	Y+	NY+	N	N	N
V18A	Populatiestudies: Kleine zilverreiger	Verspreiding en populatiedynamica van kleine zilverreigers in Nederland op basis van aantallen, waarnemingen gekleurde vogels, en broedsucces	Werkgroep Lepelaar	Werkgroep Lepelaar, vrijwilligers	1991	N	N	N	N	N
V19	Populatiestudies: Rotgans	Database met gegevens over de populatieomvang, overleving, reproductief succes en voorjaarsconditie van Rotgans	Alterra, Goose Specialist Group IUCN-SSC, NIOO, Sovon, Ringcentrale Moskou	Alterra, WWT, NERI, Schutzstation Wattenmeer, vrijwilligers	1976	Y+	NY+	N	N	N

code	Omschrijving	Samenvatting	aansturende organisatie	uitvoerende organisatie	beginjaar	wettelijke verplichtingen				
						VR	HR	KRW	TMAP	OSPAR
V20	Verspreiding en overleving van individuele vogels d.m.v. ringonderzoek aan broed- en trekvogels	Databank met gegevens over ringplaats en/of vindplaats van vogels; deels algemeen ringwerk met niet-specifieke vangmiddelen, deels soort- of soortgroepgerichte projecten	Vogeltrekstation NIOO-KNAW	Vogeltrekstation NIOO-KNAW, vrijwilligers	1910	Y++	NY+	N	N	N
V21	Ringonderzoek aan wadvogels in getijdengebieden, Waddenzee	Databank met gegevens over ringplaats en/of vindplaats van vogels, aangevuld met gegevens over biometrie, conditie en rui van de gevangen vogels	Stichting Calidris	Stichting Calidris	1967	Y++	NY+	N	N	N
V22	Populatiestudies: Scholekster	Bepalen broedsucces, overleving, populatiedynamiek, geïntegreerde populatiemonitoring, dispersie, connectiviteit (samenhang broedgebied en overwinteringsgebied) voor Scholeksters in de Waddenzee	Sovon, RuG, NIOO, IMARES	Sovon, RuG, NIOO, IMARES, vrijwilligers	1983	Y+	NY+	N	Y+	N
V31	Nestkaarten	Databank met waarnemingen verzameld bij individuele broedsels (bezoekdatums, deels ook gegevens per ei, ringgegevens en biometrie).	Sovon	Sovon, vrijwilligers	1995	N	N	N	Y	Y+
V32	Punt-Transect-Tellingen	Telling van alle vogelsoorten in de tweede helft van december op vaste punten langs transecten	Sovon	Sovon, vrijwilligers	1978	N	N	N	N	N
V33	Ringen/CES	Metten van demografische parameters (overleving, reproductie) en populatie-aantallen van algemene zangvogels door vangen en ringen van vogels in mistnetten op 12 ochtenden tussen eind april en begin augustus	Vogeltrekstation NIOO-KNAW, Sovon	Vogeltrekstation NIOO-KNAW, Sovon, vrijwilligers	1994	N	N	N	N	N
V34	Slaapplaattellingen	Databank met locaties en aantallen van slaapplaatsen van voor de Waddenzee en Noordzeekustzone kwalificerende Natura 2000-soorten met een (nachtelijke, niet aan getij gebonden) slaapplaatsfunctie verzameld tijdens piekperiode (seizoensmaxima)	Sovon	Sovon, vrijwilligers	2010	Y++	Y+	N	N	N
V35	Vogel- en zoogdiersterfte	Database met meldingen van dode (en stervende) vogels en zoogdieren, met als doel vroegtijdige signalering ongewone sterfte	Sovon, Zoogdiervereniging, DWHC	Sovon, Zoogdiervereniging, vrijwilligers	2006	N	N	N	N	N
V36	Wadplaattellingen EZ	Inventarisatie van vogels in gebieden die met laagwater droogvallen tijdens diverse fases van het getijde ten behoeve van beheer	Waddenunit ministerie EZ	Waddenunit ministerie EZ	2012	N	N	N	N	N

2. OSPAR Indicator B1 abundance

OSPAR Indicator B1 Abundance, zie <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/biodiversity-status/marine-birds/bird-abundance/>

Abundance (numbers of adult birds or pairs at breeding colonies) is used as an indicator because it is practical to measure, good for assessing long-term changes in community structure and because it changes slowly under natural conditions. Rapid changes in number can indicate human-induced impacts and, supported by species-specific assessment values for the extent of decline, can serve as a prompt for management action. Historic changes include many species having benefitted from food provided by the fishing industry through discards.

For seabirds, this assessment is constructed mainly from data on 'breeding abundance'. For waterbirds (wildfowl and waders) this assessment is constructed mainly from data on 'non-breeding abundance' (numbers of birds using intertidal and inshore areas during migration or over winter). Annual estimates of breeding or non-breeding abundance of each are compared against assessment values that are designed to reflect the resilience of different species to population decline. It is desirable for the annual 'relative abundance' of a species to be above 0.8 (80% of the baseline) for species that lay one egg or 0.7 (70% of the baseline) for species that lay more than one egg. If 75% or more of species assessed exceed their individual assessment values, an assemblage of bird species is considered to be healthy.

This indicator includes information on marine bird species that, at some point in their annual life cycle, are reliant on coastal and / or offshore marine areas. The indicator is constructed from species-specific trends in annual abundance and includes:

Breeding abundance: estimated from counts of adult birds or pairs on land at breeding colonies or sites, nesting close to the coast, and using the marine environment (e.g. for food); and

Non-breeding abundance: estimated from counts of adult birds in intertidal areas or close to the shore and counted from land or from the air during migration or over the winter.

Abundance indicators could also be constructed from time series data collected at sea, but few data were available to be able to do so on this occasion.

In this context, marine birds include the following taxonomic groups that are commonly aggregated as waterbirds and seabirds:

Waterbirds: shorebirds (Charadriiformes); ducks, geese and swans (Anseriformes); divers (Gaviiformes); and grebes (Podicipediformes); and

Seabirds: petrels and shearwaters (Procellariiformes); gannets and cormorants (Suliformes); skuas, gulls, terns and auks (Charadriiformes).

Shorebirds, some duck species and some gulls feed on benthic invertebrates in soft intertidal sediments and on rocky shores. Geese graze on exposed eelgrass beds (*Zostera* spp.) as well as coastal marshes. Diving duck species feed on invertebrate benthos in shallow inshore waters. All other marine birds, including some gulls, spend the majority of their lives at sea, feeding on prey living within the water column (i.e. plankton, fish and squid) or picking detritus from the sea surface. Divers, piscivorous ducks, grebes, cormorants, gulls and terns tend to be confined to inshore waters, whereas petrels, shearwaters, gannets, skuas and auks venture further offshore and beyond the shelf break.

Most seabirds are assessed using breeding abundance, because they are easier to count when they aggregate on land to breed than when they are dispersed at sea over large areas. Most waterbirds are assessed using non-breeding abundance, because they are much easier to count when they are migrating or during the winter when they aggregate in intertidal and inshore areas. Waterbirds tend to be more difficult to count during the breeding season, because most species do not tend to breed colonially and nesting pairs are distributed over large areas. Many waterbird species in this assessment breed inland and in areas outside the OSPAR Maritime Area.

The assessment values used in this indicator assessment were developed for breeding seabirds' abundance data in order to assess the OSPAR Ecological Quality Objective (EcoQO) on seabird population trends as an index of seabird community health (ICES, 2008, 2010, 2011, 2012). This indicator supersedes the EcoQO as it incorporates data on more species, including waterbirds and also uses data on non-breeding abundance. This indicator has gone through extensive testing and development (see ICES, 2013a,b,c,d, 2015). OSPAR IA2017 indicator assessment values are not to be considered as equivalent to proposed European Union Marine Strategy Framework Directive (MSFD) criteria threshold values, however they can be used for the purposes of their MSFD obligations by those Contracting Parties that wish to do so.

This indicator has relevance for two seabird species included in the OSPAR List of threatened and/or declining species and habitats (OSPAR Agreement 2008-6): black-legged kittiwake (*Rissa tridactyla*) and roseate tern (*Sterna dougallii*). It may also include the fuscussub-species of lesser black-backed gull *Larus fuscus fuscus*, in the assessment of the Norwegian Sea and the Barents Sea. The OSPAR List was developed on the basis of the Texel-Faial criteria for identifying species and habitats in need of protection (OSPAR Agreement 2003-13). Assessments of abundance distribution and condition of the seabird species on the OSPAR List were prepared for the Quality Status Report 2010 and are included in its supporting documentation, but no comparable quantitative assessment was prepared.

Species (Common Name)	Arctic Waters	Greater North Sea	Celtic Seas
Common Eider		↑	
Mallard		↓	
Mute Swan		↓	
Black-headed Gull		↓	↓
Northern Fulmar		↑	↓
Herring gull	↓	↑	↓
Common Gull		↓	↓
Lesser black-backed gull	↓	↓	↓
Great Black-backed Gull	↑	↓	↑
Mediterranean Gull		↑	
Black-legged kittiwake	↓	↑	↔
Arctic skua		↑	↓
Great Skua	↑	↑	↓
Roseate tern		↓	↓
Common tern		↓	↓
Arctic tern		↑	↓
Sandwich tern		↔	↑
Little Tern		↓	
Kentish Plover		↓	
Ringed plover		↓	
Oystercatcher		↓	
Eurasian spoonbill		↓	
Pied avocet		↓	
Shelduck		↑	
Razorbill	↑	↓	↑
Black Guillemot	↑	↓	↓
Puffin	↓	↑	↑
Red-breasted Merganser		↓	
Northern gannet	↓	↓	↓
European shag	↓	↓	↓
Great Cormorant	↓	↑	↓
Common Guillemot	↑	↑	↑

3. OSPAR Indicator B3 breeding success

OSPAR Indicator B3 breeding succes /failure, zie <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/biodiversity-status/marine-birds/marine-bird-breeding-success-failure/> (merk op dat bij OSPAR de Waddenzee in de internationale assessment gewoon als marien gebied meedoet, analoog zoals Duitsland dat sowieso doet (preciese definitie marien gebied voor meerdere uitleg vatbaar), maar als NL zelf rapporteert alleen de Noordzee wordt beschouwd.

Species (Common Name)	Arctic Waters	Greater North Sea	Celtic Seas
Black-headed Gull	Grey	Red	Red
Northern Fulmar	Red	Green	Green
Herring gull	Green	Green	Red
Common Gull	Grey	Red	Red
Lesser black-backed gull	Red	Red	Red
Glaucous gull	Green	Grey	Grey
Great Black-backed Gull	Green	Red	Green
Manx Shearwater	Grey	Green	Green
Black-legged kittiwake	Red	Red	Green
Arctic skua	Grey	Red	Green
Great Skua	Green	Green	Green
Roseate tern	Grey	Green	Grey
Common tern	Grey	Orange	Red
Arctic tern	Grey	Green	Green
Sandwich tern	Grey	Red	Orange
Little Tern	Grey	Green	Green
Razorbill	Green	Orange	Green
Little Auk	Green	Grey	Grey
Black Guillemot	Green	Green	Green
Puffin	Red	Green	Green
Northern gannet	Green	Green	Green
European shag	Red	Green	Green
Great Cormorant	Green	Green	Grey
Common Guillemot	Red	Green	Green
Brünnich's guillemot	Red	Grey	Grey
Insufficient data/ non breeding	Breeding failure in three years out of six		
Breeding failure in two years or less out of six	Breeding failure in four or more years out of six		

Literatuur

- Allen, A.M., Ens, B.J., Van de Pol, M., Van der Jeugd, H., Frauendorf, M., Oosterbeek, K. & Jongejans, E. (2019) Seasonal survival and migratory connectivity of the Eurasian Oystercatcher revealed by citizen science. *The Auk: Ornithological Advances*, **136**.
- Bos, D., Engelmoer, M., Feddema, J. & Koffijberg, K. (2015) Broedvogels van Noord-Friesland Buitendijks en de invloed van verkweldering op hun aantallen. *Limosa*, **88**, 31-42.
- Bouma, H., de Jong, D.J., Twisk, F. & Wolfstein, K. (2005) Zoute wateren EcotopenStelsel (ZES.1). Voor het in kaart brengen van het potentiële voorkomen van levensgemeenschappen in zoute en brakke rijkswateren. *Rapport RIKZ/2005.024*, pp. 1-156. Middelburg.
- Camphuysen, C.J. (2013) A historical ecology of two closely related gull species (Laridae): multiple adaptations to a man-made environment. Rijksuniversiteit Groningen.
- CBS (2019) Meetprogramma's voor flora en fauna. Kwaliteitsrapportage NEM over 2018. pp. 1-181. Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag.
- Cervencł, A. & Fernandez, S.A. (2012) Winter distribution of Greater Scaup *Aythya marila* in relation to available food resources. *Journal of Sea Research*, **73**, 41-48.
- Cervencł, A., Troost, K., Dijkman, E., de Jong, M., Smit, C.J., Leopold, M.F. & Ens, B.J. (2015) Distribution of wintering Common Eider *Somateria mollissima* in the Dutch Wadden Sea in relation to available food stocks. *Marine Biology*, **162**, 153-168.
- Compton, T.J., Holthuijsen, S., Koolhaas, A., Dekinga, A., ten Horn, J., Smith, J., Galama, Y., Brugge, M., van der Meer, J., van der Veer, H.W. & Piersma, T. (2012) Synoptic intertidal benthic survey SIBES across the Dutch Wadden Sea. Report on data collected from 2008 to 2010. *Report for NAM*, pp. 1-63. Texel.
- de Boer, P., Deuzeman, S., Postma, J., van Winden, E., van Roomen, M., Schekkerman, H. & Kampichler, C. (2015) Boottellingen van watervogels op de open Waddenzee 2011-2014. *Sovon-rapport 2015/10*, pp. 1-49. Nijmegen.
- Ebbinge, B.S., Blew, J., Clausen, P., Günther, K., Hall, C., Holt, C., Koffijberg, K., Le Drean-Quenec'hdu, S., Mahéo, R. & Pihl, S. (2013) Population development and breeding success of Dark-bellied Brent Geese *Branta b. bernicla* from 1991–2011. *Wildfowl, Special issue 3*, 74-89.
- Ens, B.J. & Kats, R.K.H. (2004) Evaluatie van voedselreservering Eidereenden in de Waddenzee - rapportage in het kader van EVA II deelproject B2. *Alterra rapport 931*, pp. 1-155. Wageningen.
- Ens, B.J., Oosterbeek, K.H. & Rappoldt, C. (2008) WEBTICS voor Kanoeten. Rapportage over de werkzaamheden die nodig zijn om het simulatiemodel WEBTICS toe te passen op de Kanoet. *SOVON-onderzoeksrapport 2008/13*, pp. 1-43. Beek-Ubbergen.
- Ens, B.J., Rappoldt, C. & Zwarts, L. (2006) WEBTICS voor Wulpen. Rapportage over de werkzaamheden die nodig zijn om het simulatiemodel WEBTICS toe te passen op de Wulp. *SOVON-onderzoeksrapport 2006-11/EcoCurves rapport 3*, pp. 1-58. Beek-Ubbergen/Haren.
- Ens, B.J., van der Meer, J., Troost, K., van Winden, E., Schekkerman, H. & Rappoldt, C. (2018a) Monitoring van het voor vogels oogstbare voedselaanbod in de kombergingen van het Pinkegat en Zoutkamperlaag - rapportage tot en met monitoringjaar 2017. pp. 1-70. Nijmegen.
- Ens, B.J., van der Meer, J., Troost, K., van Winden, E., Schekkerman, H. & Rappoldt, C. (2019) Monitoring van het voor vogels oogstbare voedselaanbod in de kombergingen van het Pinkegat en Zoutkamperlaag - rapportage tot en met monitoringjaar 2018. pp. 1-88. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Ens, B.J., van Winden, E., Kleefstra, R., Vroom, M. & van der Zee, E. (2018b) Monitoring Vaarrecreatie Waddenzee. Verstoring en potentiële verstoringbronnen van vogels en zeehonden in de Waddenzee - seizoen 2016 & 2017. pp. 1-69. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

- Goss-Custard, J.D., West, A.D., Yates, M.G., Caldow, R.G., Stillman, R.A., Bardsley, L., Castilla, J., Castro, M., Dierschke, V., Durell, S.E.A.L., Eichhorn, G., Ens, B.J., Exo, K.M., Udayangani-Fernando, P.U., Ferns, P.N., Hockey, P.A.R., Gill, J.A., Johnstone, I., Kalejta-Summers, B., Masero, J.A., Moreira, F., Nagarajan, R.V., Owens, I.P.F., Pacheco, C., Perez-Hurtado, A., Rogers, D., Scheiffarth, G., Sitters, H., Sutherland, W.J., Triplet, P., Worrall, D.H., Zharikov, Y., Zwarts, L. & Pettifor, R.A. (2015) Intake rates and the functional response in shorebirds (Charadriiformes) eating macro-invertebrates (vol 81, pg 501, 2006). *Biological Reviews*, **90**, 995-995.
- Goss-Custard, J.D., West, A.D., Yates, M.G., Caldow, R.W.G., Stillman, R.A., Bardsley, L., Castilla, J., Castro, M., Dierschke, V., Durell, S.E.A.I.V.d., Eichhorn, G., Ens, B.J., Exo, K.M., Udayangani-Fernando, P.U., Ferns, P.N., Hockey, P.A.R., Gill, J.A., Johnstone, I., Kalejta-Summers, B., Masero, J.A., Moreira, F., Nagarajan, R.V., Owens, I.P.F., Pacheco, C., Perez-Hurtado, A., Rogers, D., Scheiffarth, G., Sitters, H., Sutherland, W.J., Triplet, P., Worrall, D.H., Zharikov, Y., Zwarts, L. & Pettifor, R.A. (2006) Intake rates and the functional response in shorebirds (Charadriiformes) eating macro-invertebrates. *Biological Reviews*, **81**, 501-529.
- Harebotlle, D.M. & Underhill, L.G. (2015) Assessing the value of wetlands to waterbirds: exploring a population-based index at flyway and regional levels. *Ostrich*, **87**.
- Kaiser, M.J., Galanidi, M., Showler, D.A., Elliott, A.J., Caldow, R.W.G., Rees, E.I.S., Stillman, R.A. & Sutherland, W.J. (2006) Distribution and behaviour of Common Scoter *Melanitta nigra* relative to prey resources and environmental parameters. *Ibis*, **148**, 110-128.
- Kempf, N. & Kleefstra, R. (2013) Moulting Shelduck in the Wadden Sea 2010-2012. *JMMB Report*, pp. 1-16. Wilhelmshaven.
- Kleefstra, R., Smit, C., Kraan, C., Aarts, G., van Dijk, J. & de Jong, M. (2011) Het toegenomen belang van de Nederlandse Waddenzee voor ruiende Bergeenden. *Limosa*, **84**, 145-154.
- Koffijberg, K., Cremer, J.S.M., de Boer, P. & Oosterbeek, K. (2016a) Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2014. *WOt-technical report 78*, pp. 1-40. Wageningen.
- Koffijberg, K., Frikke, J., Hälterlein, B., Laursen, K., Reichert, G. & Soldaat, L. (2017) Breeding birds. *Wadden Sea Quality Status Report 2017* (eds S. Kloepper & e. al.), pp. 1-19. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- Koffijberg, K., Frikke, J., Hälterlein, B., Reichert, G. & Andretzke, H. (2016b) Breeding birds in trouble: A framework for an action plan in the Wadden Sea. pp. 1-24. Wilhelmshaven.
- Koffijberg, K. & van Roomen, M. (2019) Wadden Sea Flyway Initiative: linking the Wadden Sea World Heritage Site with tropical wetlands and the Arctic tundra. pp. 1-20.
- Kraan, C., van Gils, J.A., Spaans, B., Dekinga, A., Bijleveld, A.I., van Roomen, M., Kleefstra, R. & Piersma, T. (2009) Landscape-scale experiment demonstrates that Wadden Sea intertidal flats are used to capacity by molluscivore migrant shorebirds. *Journal of Animal Ecology*, **78**, 1259-1268.
- Lok, T. (2013) Spoonbills as a model system. A demographic cost-benefit analysis of differential migration. Rijksuniversiteit Groningen.
- Mandema, F.S. (2014) Grazing as a nature management tool. An experimental study of the effects of different livestock species and stocking densities on salt-marsh birds. Rijksuniversiteit Groningen.
- Meijles, E.W., van der Veen, E., Sijsma, F., Ens, B.J., van der Zee, E., Vroom, M. & van der Tuuk, B. (2019) Recreatievaart en natuur in de Waddenzee– seizoen 2018. Rijksuniversiteit Groningen, Groningen.
- Perdon, K.J., Troost, K., Van Zwol, J., Van Asch, M. & van der Pool, J. (2018) Schelpdierbestanden in de Nederlandse kustzone in 2018. pp. 1-47. Stichting Wageningen Research - Centrum voor Visserijonderzoek (CVO), IJmuiden.
- Polwijk, F., Kleefstra, R., van winden, E. & Ens, B.J. (2018) Monitoring van verstoringsbronnen en verstoringen als onderdeel van hoogwatertellingen in de Waddenzee. *Limosa*, **91**, 131-143.

- Rakhimberdiev, E.N., van den Hout, P.J., Brugge, M., Spaans, B. & Piersma, T. (2015) Seasonal mortality and sequential density dependence in a migratory bird. *Journal of Avian Biology*, **46**, 1-10.
- Rappoldt, C. & Ens, B.J. (2013) Het effect van bodemdaling op overwinterende scholeksters in de Waddenzee. Een modelstudie met WEBTICS. *EcoCurves rapport 17/ Sovon-rapport 2013/19*, pp. 1-87. Haren / Nijmegen.
- Rappoldt, C., Ens, B.J., Kersten, M. & Dijkman, E. (2004) Wader Energy Balance & Tidal Cycle Simulator WEBTICS. Technical Documentation version 1.1. *Alterra rapport 869*, pp. 1-95. Wageningen.
- Soldaat, L., Visser, H., van Roomen, M. & van Strien, A. (2007) Smoothing and trend detection in waterbird monitoring data using Structural Time-Series Analysis and the Kalman filter. *Journal for Ornithology*, DOI 10.1007/s10336-007-0176-7.
- Stienen, E.W.M. (2006) Living with gulls: trading off food and predation in the Sandwich Tern *Sterna sandvicencensis*. Rijksuniversiteit Groningen.
- Stillman, R.A. & Goss-Custard, J.D. (2010) Individual-based ecology of coastal birds. *Biological Reviews*, **85**, 413-434.
- Underhill, L.G. & Prys-Jones, R. (1994) Index numbers for waterbird populations. I. Review and methodology. *Journal of Applied Ecology*, **31**, 463-480.
- van Asch, M., van den Ende, D., van der Pool, J., Brummelhuis, E., van Zweeden, C., van Es, Y. & Troost, K. (2019) Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2019. pp. 1-28. Stichting Wageningen Research, Centrum voor Visserijonderzoek (CVO), IJmuiden.
- van de Pol, M., Ens, B.J., Heg, D., Brouwer, L., Krol, J., Maier, M., Exo, K.M., Oosterbeek, K., Lok, T., Eising, C.M. & Koffijberg, K. (2010) Do changes in the frequency, magnitude and timing of extreme climatic events threaten the population viability of coastal birds? *Journal of Applied Ecology*, **47**, 720-730.
- van den Ende, D., Troost, K., van Asch, M., Perdon, J. & Van Zweeden, C. (2018) Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2018: bestand en arealen. pp. 1-43. Stichting Wageningen Research - Centrum voor Visserij Onderzoek (CVO), IJmuiden.
- van der Hut, R.M.G., Folmer, E.O., Koffijberg, K., van Roomen, M., van der Zee, E. & Stahl, J. (2014) Vogels langs de randen van het Wad. Verkenning van knelpunten en kans op broedlocaties en hoogwatervluchtplaatsen. *A&W-rapport 1982/Sovon rapport 2014/12*, pp. 1-85. Veenvouden/Nijmegen.
- Van der Jeugd, H.P., Ens, B.J., Versluijs, M. & Schekkerman, H. (2014) Geïntegreerde monitoring van vogels van de Nederlandse Waddenzee. *Vogeltrekstation report 2014-01 / Sovon-rapport 2014/18*, pp. 1-260. Wageningen / Nijmegen.
- van Roomen, M., Delany, S. & Schekkerman, H. (2013) Integrated monitoring of coastal waterbird populations along the East Atlantic Flyway. Framework and programme outline for Wadden Sea and other populations. *Report*, pp. 1-22. Leeuwarden / Wilhelmshaven, Germany.
- Van Roomen, M., Nagy, S., Citegetse, G. & Schekkerman, H. (2018) East Atlantic Flyway Assessment 2017: the status of coastal waterbird populations and their sites. pp. 1-200. CWSS / Wetlands International / Birdlife International, Wilhelmshaven, Germany / Wageningen, The Netherlands / Cambridge, United Kingdom.
- van Roomen, M., van Winden, E.A.J. & van Turnhout, C. (2017) Selectie van water- en zeevogelsoorten voor de Nederlandse Living Planet Index Zoute- en Zoete wateren. pp. 1-20. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- van Stralen, M., van den Ende, D. & Troost, K. (2016) Inventarisatie van het sublitorale wilde mosselbestand in de westelijke Waddenzee in het voorjaar van 2016. *Rapport 2016.156*, pp. 1-23. Scharendijke.
- van Strien, A.J., Meyling, A.W.G., Herder, J.E., Hollander, H., Kalkman, V.J., Poot, M.J.M., Turnhout, S., van der Hoorn, B., van Strien-van Liempt, W.T.F.H., van Swaay, C.A.M., van Turnhout, C.A.M., Verweij, R.J.T. & Oerlemans, N.J. (2016) Modest recovery of biodiversity in a western

- European country: The Living Planet Index for the Netherlands. *Biological Conservation*, **200**, 44-50.
- van Turnhout, C., Aben, J., Beusink, P., Majoor, F.A., van Oosten, H.H. & Esselink, H. (2007) Broedsucces en voedsel生态学 van Nederland's kwijnende populatie Tapuiten. *Limosa*, **80**, 117-122.
- Verhulst, S., Oosterbeek, K. & Bruinzeel, L.W. (2003) Haematological parameters, mass and moult status in dunlins *Calidris alpina* preparing for spring migration. *Avian Science*, **2**, 199-206.
- Visser, H. (2004) Estimation and detection of flexible trends. *Atmospheric Environment*, **38**, 4135-4145.
- Wijnhoven, S. & van Avesaath, P. (2019) Benthische Indicator Soorten Index (BISI) voor mariene habitattypen in natura 2000-gebieden. (ed. E.R. Series), pp. 1-128. Ecoauthor, PDF.
- Zwarts, L., Ens, B.J., Goss-Custard, J.D., Hulscher, J.B. & Durell, S.E.A.I.V.d. (1996) Causes of variation in prey profitability and its consequences for the intake rate of the Oystercatcher *Haematopus ostralegus*. *Ardea*, **84A**, 229-268.
- Zwarts, L., Wanink, J.H. & Ens, B.J. (1996) Predicting seasonal and annual fluctuations in the local exploitation of different prey by Oystercatchers *Haematopus ostralegus*: a ten-year study in the Wadden Sea. *Ardea*, **84A**, 401-440.