

Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000

Soorten van de Vogelrichtlijn¹ voor zover betrokken bij de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden

A194 Noordse Stern² *Sterna paradisaea*, broedvogel **DEFINITIEF (4 november 2022)**

Deze bouwsteen richt zich op de Noordse Stern in de hoedanigheid van broedvogel. Onze broedvogels komen in april naar Nederland om te broeden en vertrekken in september weer naar hun overwinteringsgebied rondom Antarctica. Nederland ligt op de zuidrand van het circumpolaire broedareaal. Het merendeel van de Nederlandse Noordse Sterns broedt in het Waddenzegebied; een klein deel in de (noordelijke) Delta. De soort is in Nederland sterk gebonden aan zout milieu en broedt veelal in kolonies, op strandvlaktes en zandplaten en schaars begroeide eilanden, kwelders en duingebieden. Het voedsel bestaat uit kleine pelagische vis, maar ook uit garnalen en soms platvis, en wordt duikend gevangen op relatief korte afstand van de broedkolonie. In Nederland broedt minder dan 1% van de geschatte Europese broedpopulatie (exclusief Europees Rusland).

I. Samenvatting

Landelijk doel³

Vigerende landelijke doel (zie doelendocument, ministerie van LNV 2006) <i>Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie van ten minste 2.000 paren.</i>	2.000 paren
Voorgestelde nieuw landelijk doel voor 2030 (tussendoel) <i>Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor herstel van een populatie van 1.000 paren.</i>	1.000 paren
Voorgestelde nieuw landelijk doel voor 2050 <i>Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor herstel van een populatie van 2.250 paren.</i>	2.250 paren
Gunstige Referentiewaarde Populatie <i>Omvang populatie behorende bij de toestand waarin een populatie in ons land in een ecologisch 'gezonde' situatie verkeert (zie Vogel et al. 2021).</i>	2.250 paren
Huidige populatieomvang <i>Aantal broedparen in de periode 2015-2020.</i>	900 paren

Voorstel voor regionale opgave

Het aantal vogels per regio (provincies en rijkswateren) en de regionale opgaves voor 2030 en 2050 zijn in tabel 1 weergegeven. Voor de provincies is dit exclusief het aandeel rijkswateren. In deze bouwsteen zijn de rijkswateren gedefinieerd als het voortouwgebied⁴ van Rijkswaterstaat (RWS). Het voorgestelde landelijke doel voor 2030 en 2050 vormt het uitgangspunt voor de regionale opgaves. De opgave wordt bij de Noordse Stern verdeeld naar rato van het aandeel van de regio in de landelijke populatie. Omdat er een aanvullende landelijke opgave is (landelijk doel voor 2030 en 2050 bedraagt resp. 1.000 en 2.250 paren terwijl in de actuele situatie ca. 900 paren aanwezig zijn), is er ook een regionale opgave om een veilig populatieniveau te bereiken. De grootste opgave ligt in de rijkswateren, met aanvullende opgaven in Noord-Holland en Zeeland. Het betreft hier binnendijks gelegen natuurontwikkeling vlak tegen rijkswateren aan.

¹Richtlijn 2009/147/EG van het Europees Parlement en de Raad van 30 november 2009 inzake het behoud van de vogelstand (PB 2010, L 20), zoals laatstelijk gewijzigd bij verordening (EU) nr. 2019/1010 van het Europees Parlement en de Raad van 5 juni 2019 (PB 2019, L 170).

²Genoemd in Bijlage I van de Vogelrichtlijn. Voor Natura 2000-gebieden relevant als broedvogel.

³Het vigerende landelijke doel is niet zonder meer te vergelijken met het voorgestelde nieuwe landelijke doel. Bij het voorgestelde nieuwe landelijke doel is gebruik gemaakt van sinds 2006 beschikbaar gekomen nieuwe gegevens en informatie, correcties en voortschrijdend inzicht m.b.t. de in Nederland aanwezige vogelpopulaties (zie ook van Kleunen et al. 2017). Daarnaast zijn er verschillen in de systematiek om landelijke doelen te bepalen (Ministerie van LNV 2006, Vogel et al. 2021).

⁴Natura 2000-gebied waar RWS of een provincie voortouwnemer is. De rol van voortouwnemer is vooral die van eerst verantwoordelijke bij het opstellen van het beheerplan.

Tabel 1. Voorstel voor opgave (aantal paren) per regio (rijkswateren en provincies exclusief aandeel rijkswateren) van de populatie van de Noordse Stern als broedvogel voor 2030 en 2050. De rijkswateren zijn gedefinieerd als het voortouwgebied van RWS. Tevens weergegeven zijn de huidige populatieomvang, het procentueel aandeel in de Nederlandse broedpopulatie en de korte termijntrend. De trend heeft betrekking op de provincies inclusief de rijkswateren. De verdeling van het huidige aantal paren over de regio's is als vertrekpunt gehanteerd voor de regionale opgaves. De trend voor de rijkswateren is niet bepaald, echter wanneer het aandeel binnen de rijkswateren meer dan 70% betreft wordt aangenomen dat de trend in deze regio overeenkomt met de landelijke trend. Bij een onzekere trend is geen betrouwbare trendclassificatie mogelijk.

Regio	Huidige populatie (2015-2020)	Landelijk aandeel regio (2015-2020)	Trend (2009-2020)	Voorstel regionale opgave 2030	Voorstel regionale opgave 2050
rijkswateren	820	91%	onzeker	910	2.050
Noord-Holland	50	6%	onzeker	60	135
Zeeland	30	3%	onzeker	30	65
Overige regio's	4	elk <1%	-	behoud geschikte broedlocaties	behoud geschikte broedlocaties
Landelijk	900	100%	onzeker	1.000	2.250

Prioritering

Nederland ligt op de zuidrand van het broedareaal van de Noordse Stern, dat zich uitstrekt rondom de Noordpool. De Europese populatie is stabiel, al worden er wel afnames genoemd in binnenlandse broedgebieden en aan de zuidelijke buitenrand van het broedareaal. Mede door het grote verspreidingsgebied en de populatiegrootte wordt de soort zowel in Europa als globaal als niet bedreigd beschouwd (BirdLife International 2021). In de internationale Waddenzee nemen de aantallen echter af. Als deze negatieve trend doorzet, zou de soort op termijn uit Nederland kunnen verdwijnen. De populatie in de Zuidwestelijke Delta lijkt het goed te doen, maar is klein en waarschijnlijk afhankelijk van uitwisseling met de Waddenzee en daarmee kwetsbaar. Bescherming in de Waddenzee heeft daarmee de hoogste prioriteit. Dit kan op de korte termijn door aanleg en onderhoud van nieuwe kunstmatige en veilige broedgelegenheden als ook onderhoud en uitrasteren van bestaande kolonies, en op de lange termijn door terugbrengen van dynamiek in de Waddenzee en waarschijnlijk door de voedselbeschikbaarheid in de Waddenzee te vergroten. Voor effectieve bescherming dient meer kennis te worden vergaard over de voedselbeschikbaarheid en over de uitwisseling tussen Nederlandse kolonies en kolonies binnen de internationale Waddenzee.

II. Inhoudelijke onderbouwing van de bouwsteen

1. Staat van Instandhouding (SvI)

De huidige SvI van de Noordse Stern als broedvogel wordt als ‘zeer ongunstig’ beoordeeld:

Verspreidingsgebied	zeer ongunstig
Populatie	zeer ongunstig
Leefgebied	zeer ongunstig
Toekomstperspectief	zeer ongunstig
Staat van Instandhouding	zeer ongunstig

Het verspreidingsgebied heeft een behoorlijke krimp laten zien, vooral in de Waddenzee, en ook de lange termijntrend geeft een matige afname. Hoewel op de korte termijn de trend onzeker is, bevindt de huidige populatieomvang zich ver onder de Gunstige Referentiewaarde (GRW) voor de populatie, gebaseerd op de periode waarin de populatie in een gunstige SvI verkeerde (zie box 1). Bij de Noordse Stern is dit de periode in de jaren vijftig (tabel 2, figuur 1). Het leefgebied is eveneens als ‘zeer ongunstig’ beoordeeld, vanwege het verdwijnen van veilige broedgelegenheid door predatie (toename predatoren en minder predatorvrije plekken) en overstromingen en de mogelijk ongunstige voedselsituatie in de Waddenzee. De kleine populatieomvang, de zeer beperkte verspreiding en het noordwaarts opschuiven van het broedareaal door klimaatverandering zorgen tot slot voor een ‘zeer ongunstige’ inschatting van het toekomstperspectief. In het doelendocument (ministerie van LNV 2006) werd de SvI van de Noordse Stern als broedvogel nog op alle aspecten als ‘gunstig’ beoordeeld, wat vooral te maken had met de toenemende trend in de jaren negentig en de relatief grote populatieomvang rond 2000; bij de toelichting van het Natura 2000 doel wordt gesproken van ‘Handhaving van de huidige situatie’. In 2016 was de situatie echter volledig veranderd en werd de SvI als ‘zeer ongunstig’ ingeschat (Foppen *et al.* 2016).

Box 1. Generieke uitleg referentiewaarde

De populatietrend is in belangrijke mate sturend bij het vaststellen van de SvI. Daarnaast dient aan een Gunstige Referentiewaarde te worden getoetst:

- De *Gunstige Referentiewaarde* (GRW) (ofwel *Favourable Reference Value* -FRV-) schetst de gezonde ecologische toestand van de soort. Daarbij geldt als beginsel de situatie rond 1980. Dat is het niveau van de populatie ten tijde van de inwerkingtreding van de Vogelrichtlijn in 1980, de *Directive Value* (DV). Een afname na inwerkingtreding strookt niet met de bedoeling van de Vogelrichtlijn.
- Indien de situatie rond 1980 aantoonbaar niet gunstig was (bijvoorbeeld na een grote afname of als de soort daarna een herstel liet zien), dan wordt gekeken naar een *Ecologische Gunstige Referentie* (EGR). In een groot aantal gevallen zijn dat voor broedvogels de jaren vijftig zoals ook vastgesteld als referentie voor de Rode Lijst. In andere gevallen (bijvoorbeeld na een herstel) kan dit echter ook ná 1980 zijn.
- In het geval de EGR op 1950 wordt gesteld dan wordt de GRW bepaald op 90% van de toenmalige populatiestand, waarmee o.a. rekening wordt gehouden met natuurlijke fluctuaties rond deze stand; doorgaans is pas bij een afname van meer dan 10% over een lange-termijn (30 jaar) sprake van een significante afname.
- Bij onomkeerbare omstandigheden, kan de GRW naar beneden worden bijgesteld. Daarvan is bijvoorbeeld sprake bij soorten van boerenland; sinds 1960 is hier sprake van 16% afname door bebouwing.
- In sommige gevallen zijn zowel de EGR als de DV niet goed bruikbaar, bijvoorbeeld als de EGR niet kan worden bepaald, omdat er geen stabiele gunstige periode te definiëren is, omdat de populatie zich rond 1980 in een dalperiode bevond, of omdat een soort zich recent gevestigd heeft. Dan wordt teruggevallen op een duurzaamheidsnorm (alleen broedvogels) of het gemiddelde over de laatste zes jaar (nieuwe soorten). De duurzaamheidsnorm is een waarde waaronder de soort niet meer duurzaam in Nederland kan voortbestaan.

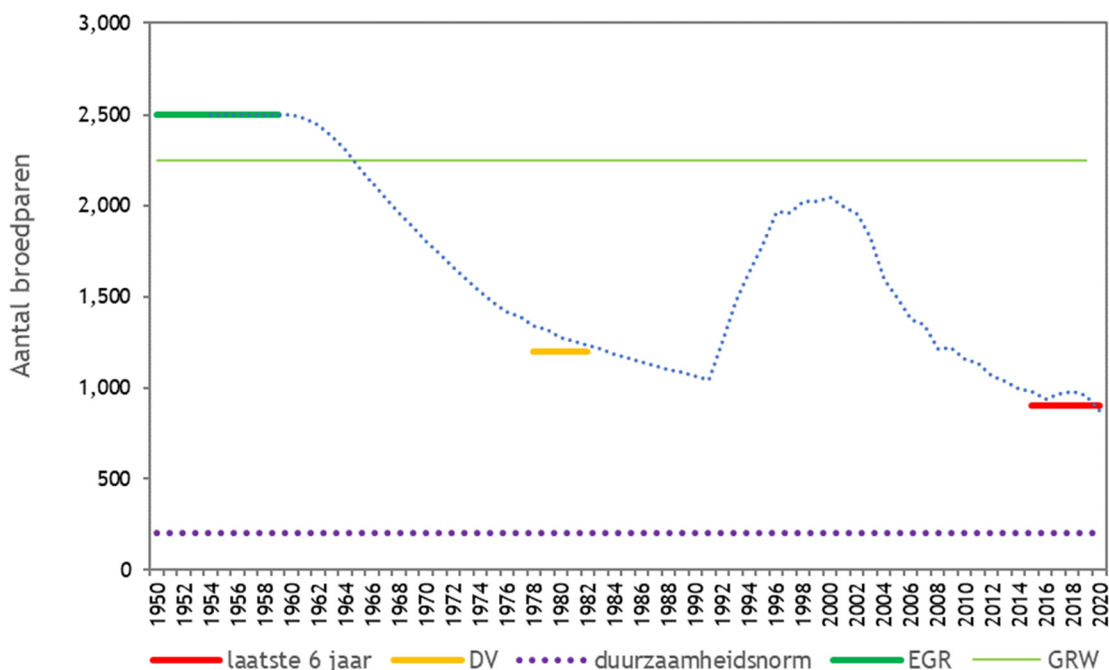
Voor een nadere uitleg wordt verwezen naar Vogel *et al.* (2021).

Tabel 2. Informatie over de populatieomvang- en ontwikkelingen die betrokken is bij de beoordeling van de Staat van Instandhouding (SvI).

Aspecten kerngetallen SvI	Periode	Conclusie/output
Huidige populatieomvang	2015-2020	900 paren
Beoordeling korte termijntrend	2009-2020	onzeker
Beoordeling lange termijntrend	1990-2020	matige afname (-3,1% per jaar)

Gunstige Referentiewaarde Populatie	EGR	2.250 paren
-------------------------------------	-----	-------------

Noordse Stern



Figuur 1. Overzicht van de waarden waarmee de ‘Gunstige Referentiewaarde (GRW)’ voor de populatie van de Noordse Stern als broedvogel is bepaald. Weergegeven zijn de Ecologisch Gunstige Referentietoestand (groen, EGR), de periode rond 1980, bij de inwerkingtreding van de Vogelrichtlijn (geel, DV = Directive Value), de duurzaamheidsnorm (paars) en de huidige populatieomvang (rood). De blauwe stippellijn geeft de aantalsontwikkeling (aantal broedparen) weer van 1950-2020. Voor een verdere toelichting over de methodiek wordt verwezen naar Vogel et al. (2021).

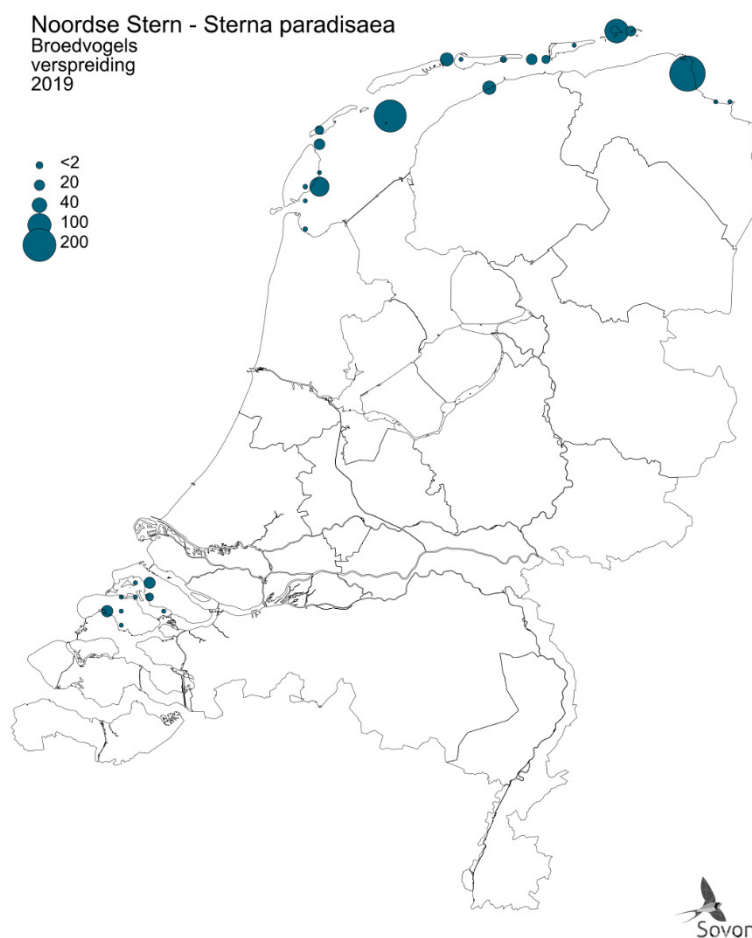
2. Landelijke opgave bij een gunstige Staat van Instandhouding (GSvI)

De populatieomvang overeenkomstig de GSvI bedraagt 2.250 broedparen. Afgezet tegen het huidige aantal (900 paren) betekent dit dat de stand zich ver onder een gunstig niveau bevindt.

III. Haalbaarheid

1. Beoordeling landelijke opgave

In de jaren zestig en zeventig is het aantal paren sterk afgenomen, waarschijnlijk door vervuiling in de zuidelijke Noordzee (Tasker & Furness 2003), in combinatie met een lage voedselbeschikbaarheid. De aantallen herstelden zich weer in de jaren negentig tot ongeveer 2.000 broedparen, samenhangend met een afname in vervuiling en een verbetering in de voedselsituatie (Tasker & Furness 2003). Vanaf ongeveer 2000 namen de aantallen weer sterk af. Over de laatste 12 jaar is de trend onzeker, doordat de aantallen sterk kunnen fluctueren. Het merendeel van de kolonies Noordse Stern is te vinden in de rijkswateren (figuur 2).



Figuur 2. Broedverspreiding van de Noordse Stern in 2019. Weergegeven is het aantal broedparen per atlasblok (5x5 km) (Sovon 2022).

2. Knelpunten en maatregelen

In tabel 3 zijn de belangrijkste knelpunten genoemd, waarbij met name de zeespiegelstijging en klimaatveranderingsgerelateerde hogere frequentie van hoog water het nestsucces negatief beïnvloeden door overstromingen. Tevens is een hogere predatiedruk op nesten en jongen bepalend. Daarnaast speelt de voedselbeschikbaarheid voor jongen waarschijnlijk een belangrijke rol, maar het is niet duidelijk waarom deze waarschijnlijk te laag is (zie Kennisleemtes). Klimaatverandering, een afname in nutriëntenrijkdom en visserij spelen hierbij mogelijk een rol. Tot slot is er een aanzienlijke kans dat de recente uitbraak van aviaire influenza de populatie (lokaal) sterk zal doen afnemen.

Tabel 3. Drukfactoren die een GSvl van de Noordse Stern als broedvogel in de weg staan. De sterkte van het negatieve effect (impact) is uitgedrukt in hoog (H), matig (M) en laag (L). Tevens is beoordeeld in hoeverre het knelpunt (op termijn) oplosbaar is.

Subcode	Drukfactor	Impact?	Oplosbaar?	Grote regionale verschillen?
FA1	Vermesting (bodem, water), incl. N-depositie (NOx en NH3)	M	deels	nee
FA11	Klimaat en zeespiegelstijging	H	deels	nee
FA3	Verontreiniging (lucht, bodem, water), pesticiden	L	ja	nee
FA9	Dynamiek oppervlaktewater/ zout water (peilen, getij, inundaties, stroming)	H	deels	nee
FB1	Predatie	H	ja	ja, vastelandskust > eilanden
FB4	Ziekten	H?	nee	?
FB5	Spontane ontwikkeling (successie)	M	ja	nee

Subcode	Drukfactor	Impact?	Oplosbaar?	Grote regionale verschillen?
FD1	Verstoring door aanwezigheid (recreatie, honden, scheepvaart, vliegbewegingen)	L	ja	nee
FD5	Sterfte door infrastructuur (verkeersslachtoffers, aanvaringen opgaande bouwsels, incl. windturbines + hoogspanningsmasten en -leiding)	L	ja	ja
FT4	Visserij (onttrekking, bodemvernietiging)	onduidelijk	ja	?
XX	Voedselbeschikbaarheid	H?	deels?	?
XX	Effecten buitenland (visstand internationale wateren, effecten klimaatverandering buiten Nederland)	H	nee	nee

- *Vermesting*: Noordse Sterns broeden graag op kale of schaars begroeide grond (zand, schelpen). Zodra de grond begroeid raakt, wordt deze onaantrekkelijk voor Noordse Sterns om te broeden. Stikstofdepositie zorgt voor (versnelde) verruiging van deze pionierhabitat, waardoor deze al snel ongeschikt wordt als broedhabitat (zie ook drukfactor ‘vegetatiesuccessie’).
- *Klimaat*: een stijging van de gemiddelde temperatuur van het zeeoppervlak heeft in het westelijke deel van de Noordzee geleid tot een lagere reproductie van onder meer de Noorse zandspiering, stapelvoedsel voor veel zeevogels, wat een belangrijke oorzaak zou zijn van de afname van een aantal soorten zeevogels, waaronder de Noordse Stern (Daunt & Mitchell 2013). Ook in de Nederlandse Waddenzee lijkt klimaatverandering een belangrijke rol te spelen bij de afname van een belangrijke prooivis, de Haring (Dobber & Moens 2018). Klimaatverandering kan ook zorgen voor een mismatch tussen zeevogels en hun belangrijkste prooien, omdat het broedseizoen niet meer samenvalt met de periode met de grootste prooibeschikbaarheid (Daunt & Mitchell 2013). Klimaatverandering kan bovendien de effecten van andere drukfactoren, zoals voedselschaarste door overbevissing en kwetsbaarheid voor ziekte, parasieten en vervuiling, vergroten. Een andere belangrijke klimaatgerelateerde factor die het aantalsverloop beïnvloedt, zijn stormvloed in voorjaar en zomer (Thorup & Koffijberg 2016). De frequentie van overstromingen zal door klimaatverandering naar verwachting toenemen (van de Pol *et al.* 2010). Ook kunnen broedgebieden verder noordwaarts opschuiven, zoals bij de Noordse Stern mogelijk het geval is (Keller *et al.* 2020), en/of verdwijnen door de zeespiegelstijging (Daunt & Mitchell 2013).
- *Verontreiniging*: net als bij enkele andere sterns in de kustregio namen de aantallen in de jaren zestig sterk af door vervuiling, met name chloorkoolwaterstoffen (Teixeira 1979). De populaties herstelden weer nadat de vervuiling afnam. Momenteel lijkt vervuiling geen belangrijke rol meer te spelen in de aantalsontwikkeling.
- *Dynamiek oppervlaktewater/zout water*: de zeespiegelstijging zorgt voor een toename in overstromingsfrequentie van nesten (zie drukfactor ‘klimaat en zeespiegelstijging’). Overstromingen zijn een belangrijke verliesoorzaak van nesten en daarmee een belangrijk knelpunt voor de populatie (Thorup & Koffijberg 2016). In de Zuidwestelijke Delta wordt het waterbeheer en juist de afname in dynamiek (en daarmee toename in vegetatiesuccessie) als een belangrijke drukfactor beschouwd (van der Winden *et al.* 2017). Ook ontstaan er door de afgenomen kustdynamiek nauwelijks nieuwe nestlocaties.
- *Predatie*: predatierisico kan bepalend zijn voor het broedsucces van Noordse Sterns. Vooral langs het vasteland worden veel afnames in verband gebracht met een hoog predatierisico door roofdieren, die op de meeste eilanden van nature grotendeels ontbreken. Volgens Koffijberg *et al.* (2020) zijn na 2000 langs het vasteland veel kolonies verlaten door predatie. Het broeden op eilanden, maar ook in kolonies die beschermd zijn door een elektrisch raster, zorgt in principe voor weinig uitval van nesten en jongen door predatie. De aanwezigheid van een elektrisch raster is echter geen garantie voor het weren van grondpredatoren en kan predatie door vogels niet voorkomen. Daarnaast kan predatie ervoor zorgen dat vogels op lagere plekken gaan broeden, die overzichtelijker zijn, waardoor de kans op overstroming toeneemt (zie drukfactor ‘dynamiek oppervlaktewater/zout water’).
- *Ziekten*: zeer recent worden er grote aantallen dode Grote Sterns en ook geringe aantallen Visdieven gemeld als gevolg van vogelgriep. Onduidelijk is nog welke gevolgen deze uitbraak van hoogpathogene aviaire influenza zal hebben op de populatie Noordse Sterns, maar gevreesd wordt dat de uitbraak voorlopig nog niet voorbij is en dat er ook slachtoffers onder Noordse Sterns zullen vallen. De Noordse Stern broedt vaak in kolonies met Visdief en Grote Stern en de verspreiding

binnen opeengepakte kolonies kan snel gaan. Wanneer enkele grote kolonies getroffen worden, kan dit een decimering of zelfs het wegvagen van de landelijke populatie tot gevolg hebben.

- *Vegetatiesuccessie*: vegetatiesuccessie, al dan niet gestimuleerd of gefaciliteerd door stikstofdepositie en de afname in dynamiek (zie drukfactor ‘vermesting’), zorgt ervoor dat pionierhabitat begroeid raakt, waardoor deze ongeschikt wordt voor Noordse Sterns om in te broeden. Zo maakt de verruiging van Griend het eiland mogelijk minder aantrekkelijk voor broedende Noordse Sterns (Ministerie van I&M & Rijkswaterstaat Noord-Nederland 2016). Ook in de zuidwestelijke Delta is verruiging van nestplekken een veelvoorkomend probleem (Lilipaly & Sluijter 2021).
- *Verstoring*: volgens van der Winden *et al.* (2017) heeft verstoring door een toenemende recreatiedruk een licht negatief effect op Noordse Sterns in de Zuidwestelijke Delta. Ook in de Waddenzee treedt verstoring op door strandrecreatie en wadlopen. Volgens Krijgsveld *et al.* (2022) is de Noordse Stern zeer verstoringsgevoelig in de broedkolonie en tijdens rusten, maar minder tijdens foerageren. Het effect wordt als licht negatief ingeschat, al kan het effect in werkelijkheid groter zijn, doordat potentieel geschikte broedplekken met hoge recreatiedruk (bijvoorbeeld strand) worden gemedend.
- *Sterfte door infrastructuur*: windturbines nabij broedkolonies en foerageerlocaties kunnen zorgen voor verhoogde sterfte onder Noordse Sterns. Onderzoek bij windturbines in de Eemshaven en Delfzijl liet zien dat voor o.a. de Noordse Stern dermate grote aantallen slachtoffers vielen dat het behalen van instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebied Waddenzee in het geding kwam (Krijgsveld *et al.* 2016). Aanleg van broedeiland Stern heeft de aantallen slachtoffers onder sterns sterk verminderd, omdat de meeste sterns uit het risicogebied naar het eiland zijn vertrokken (de Boer & Ubels 2022).
- *Visserij*: visserij kan zowel een negatief (verlagen prooivisstand, verstrikt raken van vogels in netten) als positief effect (toename kleine prooivis door wegvangen grotere vissen) hebben op zeevogels (Tasker & Furness 2003). Overbevissing door visserij en wijzigingen in de aanlandingsplicht kunnen er ook voor zorgen dat jagers en meeuwen in toenemende mate overschakelen op alternatieve prooien, zoals kuikens en voedsel (kleptoparasitisme) van o.a. de Noordse Stern (Daunt & Mitchell 2013). Wat het netto-effect van visserij is op de Noordse Sterns is onbekend.
- *Voedselbeschikbaarheid*: Koffijberg *et al.* (2021) geven aan dat vooral bij meeuwen en sterns in sommige jaren voedselbeschikbaarheid een rol kan spelen bij slechte broedresultaten, veroorzaakt in de kuikenfase. Tasker & Furness (2003) geven aan dat de populatiestand van met name Visdief, maar ook Noordse Stern correleert met de haringstand in de Noordzee. Onduidelijk is echter waar voedseltekorten door ontstaan. Visserij zou hierbij een rol kunnen spelen, maar ook klimaatverandering en een afname in nutriëntenrijkdom.
- *Effecten buitenland*: de Noordse Stern bereikt in Nederland de zuidelijke rand van haar broedareaal en is daarmee sterk afhankelijk van ontwikkelingen in het kerngebied van de verspreiding. Factoren als voedselbeschikbaarheid, die beïnvloed wordt door de visserij en de opwarming van de zee, en klimaatverandering in zowel het noordpool- als het zuidpoolgebied spelen daarbij een belangrijke rol (Møller *et al.* 2006).

Beheer en herstel-/verbetermaatregelen

- Het creëren van nieuwe broedlocaties in de vorm van kunstmatige eilanden zorgt voor extra broedgelegenheid. Dergelijke broedplekken dienen vervolgens goed te worden onderhouden om overgroeien te voorkómen en te worden gemonitord, om te zien of er kolonisatie plaatsvindt en of het broedsucces er voldoende is. Het in 2018 kunstmatig opgespoten broedeiland ‘Stern’ in de Eemsmonding is in een paar jaar tijd voor de Visdieven de grootste en voor de Noordse Sterns één van de grootste broedkolonies in de Waddenzee geworden. In de Zuidwestelijke Delta zijn reeds meerdere kunstmatige broedplekken gecreëerd, met wisselend succes. Daar lijkt inzetten op goed beheer van deze en andere natuurlijke broedplekken ook van groot belang naast het creëren ervan.
- Het weren van roofdieren uit broedkolonies met behulp van een elektrisch raster. Het succes hiervan lijkt vooral samen te hangen met de degelijkheid waarmee het raster is aangebracht. Voor de effectiviteit lijkt een verharde, vlakke ondergrond essentieel, evenals het met een spandraad aan zowel de onder- als bovenkant spannen van het raster (de Boer & Ubels 2022).
- Het terugbrengen van dynamiek in het oppervlaktewater zorgt voor het ontstaan van nieuwe broedeilanden en voor het terugzetten van successie op bestaande eilanden. Om te voorkómen dat hierbij nesten worden overspoeld dient dit bij voorkeur buiten het broedseizoen te gebeuren.
- Afsluiten van delen van het strand voor recreanten kan ook zorgen voor meer broedgelegenheid.
- Andere beschermingsmaatregelen voor de lange termijn zouden zich moeten focussen op verbeteren van het voedselaanbod, door de visstand van met name haringachtigen (Haring, Sprot) en

Zandspiering beter te beschermen en de effecten van klimaatverandering te mitigeren. Uiteraard zijn alle plannen om de klimaatverandering zo veel als mogelijk te voorkomen zeer zinvol. Mitigatie kan bijvoorbeeld door het creëren van voldoende nestgelegenheid (zie boven), om voldoende alternatieven te bieden wanneer broedlocaties door overstromingen verdwijnen.

Regionale verschillen

Het aantalsverloop verschilt sterk tussen regio's; in de Waddenzee nemen de aantallen af, met uitzondering van de Eems-Dollard-regio; hier zijn de aantallen sinds de jaren negentig juist toegenomen (de Boer & Ubels 2022). Het huidige verspreidingspatroon laat een sterke voorkeur voor eilanden zien. Op de vastelandskwelders en haven- en industrieterreinen van de Hollandse, Friese en Groninger kust zijn veel kolonies verdwenen of gedecimeerd. In de Zuidwestelijke Delta zijn de recente aantallen hoger dan die in de jaren negentig (35-40 paar); 2014, 2015 en 2018 waren jaren met aantallen boven de 90 broedparen, maar in 2016, 2017 en 2019-2021 lagen de aantallen tussen de 60-70 paren (Lilipaly & Sluijter 2021, pers. med. A. Boele). Naar verwachting zal het belang van enkele knelpunten dan ook enigszins verschillen tussen de regio's, waarbij zeespiegelstijging en voedselbeschikbaarheid waarschijnlijk belangrijker zijn in de Waddenzee, terwijl in de zuidwestelijke Delta het gebrek aan dynamiek meer van belang is.

Relevante ontwikkelingen op het vlak van beleid en beheer

- Binnen het programma LIFE-IP-Deltanatuur (2016-2022) lopen meerdere deelprojecten die de natuur in ons deltaland moeten versterken. Deelprojecten die naar verwachting ook gunstig zijn voor de Noordse Stern zijn onder andere: 'Rust voor vogels, ruimte voor mensen in de Zuid-Westelijke Delta', 'Swimway Wadden', 'Flyway Wadden', 'Adaptief deltamanagement Zuid-Westelijke Delta - Grevelingen', 'Kansen voor trekvisen dankzij het Kierbesluit Haringvliet', 'Natuur en Visserij Noordzee' en 'Eems-Dollard'. Deze deelprojecten sluiten vaak aan bij lopende grootschalige projecten zoals 'Swimway Wadden Sea' en 'Eems-Dollard 2050'.
- In het 7-eilandenplan van Het Zeeuwse Landschap worden duurzame en korte termijn maatregelen voor het behoud van kustbroedvogels in de Zuidwestelijke Delta beschreven, waaronder de aanleg en het onderhoud van zeven nieuwe kunstmatige broedeilanden. Het Zeeuwse Landschap werkt aan de uitvoering van het plan.
- In veel natuurontwikkelingsgebieden binnen het Natura 2000-netwerk en op gronden die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland (NNN) wordt gestuurd op ontwikkeling van natte natuur. Dit gebeurt op grotere schaal o.a. via de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW), onderdeel van het Nationaal Waterprogramma 2022-2027. PAGW richt zich op het verbeteren van de ecologische waterkwaliteit, de aanleg van verloren en ontbrekende leefgebieden en verbindingen tussen de grote wateren en de inliggende natuurgebieden in de Zuidwestelijke Delta, het IJsselmeergebied, de Waddenzee (incl. Eems-Dollard) en de Rijn en Waal.
- Wij en Wadvogels is een groot beschermingsproject in de Waddenzee, gefinancierd door met name het Waddenfonds, dat zich in de periode 2019-2026 richt op drie sporen (Vogelbescherming Nederland 2018):
 - fysieke maatregelen door aanleg en inrichting van nieuwe locaties binnen- en buitendijks voor wad-, weide- en duinvogels en/of versneld herstel van bestaande locaties. Deze maatregelen leiden tot ander beheer.
 - vergroten rust, bewustwording en draagvlak door geleiding en gastheerschap van bewoners en bezoekers op kwelders, stranden en zandplaten, gecombineerd met creëren van draagvlak en bewustwording in het hele Waddengebied via communicatie en voorlichting.
 - kennis vergaren en uitwisselen door goed meten van de effectiviteit van maatregelen: leren van ervaring.
- In het beheerplan voor het Natura 2000-gebied Waddenzee worden maatregelen uitgewerkt die o.a. de broedgelegenheid voor kustbroedvogels waaronder de Noordse Stern moeten vergroten. RWS is de voortouwnemer bij de uitvoer van het beheerplan. Ook heeft RWS verplichtingen voor de ecologische en chemische waterkwaliteit vanuit de Europese Kader Richtlijn Water (KRW). Veel KRW-maatregelen zullen ook (indirect via voedselbeschikbaarheid) voor Noordse Sterns gunstig zijn, zoals het herstellen van zeegrass velden en de aanleg van vispassages voor trekvisen richting Lauwersmeer en IJsselmeer.

Ontwikkelingen op biogeografische schaal

Hoewel de soort op wereldschaal wel lijkt af te nemen, is de afname niet sterk genoeg om te kwalificeren als 'Vulnerable' op de Internationale Rode Lijst van de IUCN; de soort wordt dus op globale schaal

beschouwd als ‘Least Concern’. Ook de Europese populatie is stabiel, al worden er wel afnames genoemd in binnenlandse broedgebieden en aan de zuidelijke buitenrand van het broedareaal. Mede door het grote verspreidingsgebied en de populatiegrootte wordt de soort ook in Europa als niet bedreigd beschouwd (BirdLife International 2021). De populatie Noordse Sterns in de Nederlandse Waddenzee maakt een relatief klein deel (ca. 10% in 2012) uit van de broedpopulatie in de gehele Waddenzee; de meeste Noordse Sterns broeden in Duitsland en dan met name Schleswig-Holstein (Koffijberg *et al.* 2020). Net als in heel Nederland en het Nederlandse deel van de Waddenzee zijn de aantallen broedende Noordse Sterns in het Duitse en Deense deel van de Waddenzee afgenomen. Deze populaties laten grofweg eenzelfde beeld zien als de Nederlandse populatie: toename in de jaren negentig, stabilisatie op hoog niveau eind jaren negentig begin 2000 en vervolgens een afname met mogelijk een stabilisatie. In het westelijke deel van de Nederlandse Waddenzee is de afname echter het sterkst. Op de lange termijn (1991-2017) nam de soort in alle regio’s significant af, resulterend in een ‘sterke afname’ voor de gehele Waddenzee. De korte termijntrend (2006-2017) is voor de gehele Waddenzee een ‘matige afname’ (Koffijberg *et al.* 2020).

Kennisleemtes

Op de korte termijn en in specifieke regio’s kunnen er geen betrouwbare trends worden berekend voor de Noordse Stern. Dit heeft te maken met de grote populatieschommelingen die de soort vertoont. In verband hiermee is het belangrijk om te weten of en hoeveel uitwisseling er plaatsvindt tussen deelpopulaties binnen en buiten de Waddenzee. Deze kennis ontbeert nu nog en zorgt ervoor dat we niet weten of en in hoeverre het om werkelijke aantalsschommelingen gaat of om verhuizingen tussen deelpopulaties. Een andere belangrijke kennisleemte is de voedselbeschikbaarheid (zie 2 Knelpunten en maatregelen).

Beoordeling haalbaarheid populatieomvang in 2030 en 2050

De huidige populatieomvang bevindt zich ver onder de GSvI en lijkt nog steeds af te nemen, hoewel minder snel dan in de jaren tussen 2000 en 2010. Het lijkt dan ook niet realistisch dat de GSvI al in 2030 gehaald kan worden. Eerst zal de afname moeten worden gestabiliseerd en vervolgens omgebogen naar een toename. Wanneer de omstandigheden verbeteren, is de soort echter in staat om snel te reageren, gezien onder andere de snelle kolonisatie van nieuwe geschikte broedplekken (bijvoorbeeld eiland Stern in Eemsmonding) en de sterke populatieschommelingen. Ervan uitgaande dat het even duurt voordat de juiste maatregelen in voldoende omvang zijn genomen en deze hun uitwerking hebben, wordt ingeschat dat het voor 2030 realistischer is om uit te gaan van een tussendoel waarbij de aantallen slechts licht zijn toegenomen met 100 paren (stabilisatie tot lichte toename in de Waddenzee, continuering van lichte toename in Zuidwestelijke Delta). Voor 2050 zou het echter mogelijk moeten zijn om de GSvI te halen, aangezien de soort in de periode 1990-2000 reeds een toename heeft laten zien met 7% per jaar.

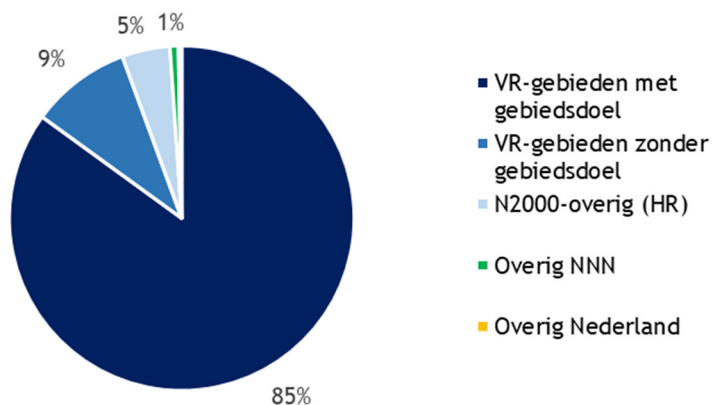
3. Advies landelijk doel en tussendoelen

Het behalen van de GSvI (2.250 broedparen) is op korte termijn niet haalbaar. Wel kunnen door het creëren van veilige broedplekken (kunstmatige eilanden, terugzetten vegetatiesuccessie op bestaande eilanden, uitrasteren van broedkolonies tegen predatoren) al stappen worden gezet om te komen tot een stabilisatie en lichte toename in 2030. Geadviseerd wordt om voor 2030 uit te gaan van een landelijk doel van uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor herstel van een populatie van 1.000 paren, en voor 2050 met een populatie van 2.250 paren; de GSvI. Hoewel de reproductie relatief laag is, met maar één broedsel per jaar met 2-3 eieren (Cramp & Simmons 1983), is gebleken dat bij gunstige omstandigheden de populatie toch snel kan toenemen, overigens ook aangejaagd door immigratie van elders.

IV. Regionale opgave

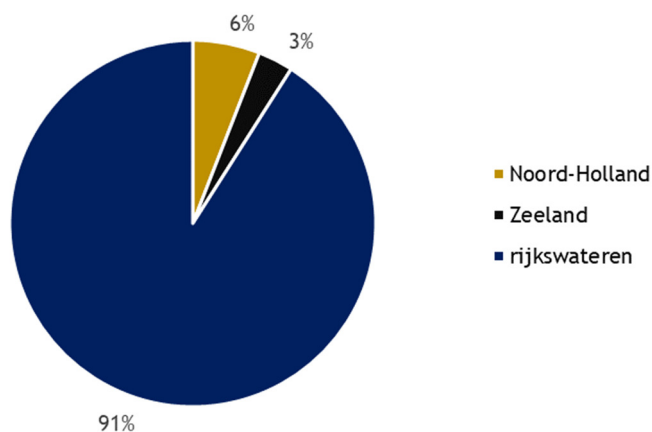
1. Actueel voorkomen

Vrijwel alle Noordse Sterns broeden in het Natura 2000-netwerk, waarvan 85% met een gebiedsdoel voor Noordse Sterns (figuur 3). Slechts 1% van de populatie broedt in het ‘overig NNN’ en minder dan 1% buiten Natura 2000- en NNN-gebieden.



Figuur 3. Aanwezigheid in de afgelopen zes jaar (2015-2020) in onder de Vogelrichtlijn aangewezen Natura 2000-gebieden met een instandhoudingsdoel voor de Noordse Stern als broedvogel, de overige vogelrichtlijngebieden, overige Natura 2000-gebieden (habitatrictlijngebieden), overig Natuurnetwerk Nederland (NNN) en overig Nederland (buiten N2000/NNN).

In figuur 4 wordt de verdeling gepresenteerd over de provincies en de rijkswateren. Het provincie-aandeel is exclusief rijkswateren. Voor deze indeling is gekozen omdat provincies en RWS (rijkswateren) de voortouwnemers voor de beheerplannen zijn. Ruim 90% van de populatie bevindt zich binnen de rijkswateren. Slechts respectievelijk 6% en 3% broedt in de provincies Noord-Holland (vooral Texel) en Zeeland.



Figuur 4. Aanwezigheid van de Noordse Stern als broedvogel in de afgelopen zes jaar (2015-2020) per provincie (exclusief rijkswateren) en in de rijkswateren. De rijkswateren zijn gedefinieerd als het voortouwgebied van RWS.

Verreweg het belangrijkste gebied is de Waddenzee, met 82% van de landelijke populatie en ca. 90% inclusief de populaties op de Waddeneilanden (met name Texel: Duinen en Lage Land Texel, Oude Sluishoek en Utopia; tabel 4). Binnen de Waddenzee liggen de belangrijkste kolonies op Rottumerplaat, eiland Stern (Eemsmonding) en Griend, al kan het belang van verschillende kolonies variëren in de tijd, al naar gelang de omstandigheden. In de Zuidwestelijke Delta broeden verreweg de meeste paren in de Oosterschelde.

Tabel 4. De belangrijkste broedgebieden van de Noordse Stern in de periode 2015-2020. Het procentueel aandeel in de Nederlandse broedpopulatie is indicatief weergegeven. VR = (mede) onder de Vogelrichtlijn aangewezen als Natura 2000-gebied, VR* = VR-gebied met een instandhoudingsdoel voor de Noordse Stern als broedvogel, HR = in het kader van de Habitatrichtlijn aangewezen als Natura 2000-gebied (indien >5%), NNN = Natuurnetwerk Nederland (indien >5%), overig = overig Nederland, rw = rijkswateren (voortouwnemer RWS), IHD = huidig instandhoudingsdoel, - = geen IHD.

Gebied	Status	Regio	Aantal (paren)	Aandeel in NL	IHD (paren)
Waddenzee	VR*/HR	rw	743	82%	1.500
Grevelingen	VR/HR	rw	47	5%	-
Duinen en Lage Land Texel	VR/HR	NH	41	5%	-
Oosterschelde	VR*/HR	rw	28	3%	20
Noordzeekustzone	VR/HR	rw	21	2%	-
Duinen Terschelling	VR/HR	Fr	12	1%	-
Oude Sluishoek, Texel	NNN	NH	4	<1%	-
Broedrots Balgzandpolder	overig	NH	2	<1%	-
Utopia, Texel	NNN	NH	2	<1%	-
Lauwersmeer	VR*	Gr	1	<1%	5

2. Advies voor regionale opgave voor 2030 en 2050

Het voorgestelde landelijke doel voor 2030 en 2050 vormt het uitgangspunt voor de regionale opgaves. De opgave wordt verdeeld naar rato van het aandeel van de regio in de landelijke populatie, tenzij er redenen zijn om daar gemotiveerd van af te wijken. Dat kan door verschillen in regionale trends (makkelijker te realiseren in regio's waar de soort het beter doet), verschil in areaal potentieel leefgebied en/of de nabijheid van bronpopulaties voor herstel. Bij de Noordse Stern is er geen reden om af te wijken van de verdeling op basis van het huidige regioaandeel in het landelijke totaal. Omdat er een aanvullende landelijke opgave is (landelijk doel in 2030 en 2050 resp. 1.000 en 2.250 paren terwijl de actuele landelijke populatie ca. 900 paren bedraagt), is er ook een regionale opgave om een veilig populatieniveau te bereiken (tabel 5). De grootste opgave ligt in de rijkswateren, met aanvullende opgaven in Noord-Holland en Zeeland.

Tabel 5. Voorstel voor opgave (aantal paren) per regio (rijkswateren en provincies exclusief aandeel rijkswateren) van de populatie van de Noordse Stern als broedvogel voor 2030 en 2050. De rijkswateren zijn gedefinieerd als het voortouwgebied van RWS. Tevens weergegeven zijn de huidige populatieomvang, het procentueel aandeel in de Nederlandse broedpopulatie en de korte termijntrend. De trend heeft betrekking op de provincies inclusief de rijkswateren. De verdeling van het huidige aantal paren over de regio's is als vertrekpunt gehanteerd voor de regionale opgaves. De trend voor de rijkswateren is niet bepaald, echter wanneer het aandeel binnen de rijkswateren meer dan 70% betreft wordt aangenomen dat de trend in deze regio overeenkomt met de landelijke trend. Bij een onzekere trend is geen betrouwbare trendclassificatie mogelijk.

Regio	Huidige populatie (2015-2020)	Landelijk aandeel regio (2015-2020)	Trend (2009-2020)	Voorstel regionale opgave 2030	Voorstel regionale opgave 2050
rijkswateren	820	91%	onzeker	910	2.050
Noord-Holland	50	6%	onzeker	60	135
Zeeland	30	3%	onzeker	30	65
Overige regio's	4	elk <1%	-	behoud geschikte broedlocaties	behoud geschikte broedlocaties
Landelijk	900	100%	onzeker	1.000	2.250

V. Prioritering

Nederland ligt op de zuidrand van het broedareaal van de Noordse Stern, dat zich uitstrekt rondom de Noordpool. Binnen Europa liggen de belangrijkste populaties in de kustgebieden tussen de noordelijke Britse eilanden en Noord-Rusland, al wordt in het noordelijke deel van het verspreidingsgebied ook veelvuldig in het binnenland gebreed. Ongeveer de helft van de Europese populatie, die naar schatting 500.000-810.000 broedparen telt, broedt op IJsland (Keller *et al.* 2020). Op Europese schaal is de populatie min of meer stabiel, maar in de internationale Waddenzee nemen de aantallen af. Als deze

negatieve trend doorzet, zou de soort op termijn uit Nederland kunnen verdwijnen. De populatie in de Zuidwestelijke Delta lijkt het goed te doen, maar is klein en waarschijnlijk afhankelijk van uitwisseling met de Waddenzee, en daarmee kwetsbaar. Bescherming in de Waddenzee heeft daarmee de hoogste prioriteit. Dit kan op de korte termijn door aanleg en onderhoud van nieuwe kunstmatige en veilige broedgelegenheid alsook onderhoud en uitrasteren van bestaande kolonies en op de lange termijn door terugbrengen van dynamiek in de Waddenzee en waarschijnlijk door de voedselbeschikbaarheid in de Waddenzee te vergroten. Hiervoor moet eerst meer kennis worden vergaard over de voedselbeschikbaarheid.

Literatuur

- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2021. European Red List of Birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- DE BOER P. & UBELS B. 2022. Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse Stern op het broedeiland Stern in de Eems in 2021. Sovon-rapport 2022/xx. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- CRAMP S. & SIMMONS K.E.L.. 1983. Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic. Oxford University Press, Oxford.
- DAUNT F. & MITCHELL P.I. 2013. Impacts of climate change on seabirds. MCCIP Science Review 2013: 125–133.
- DOBBER O.T. & MOENS J.A.S. 2018. Identifying bottlenecks and knowledge gaps in the lifecycle of Wadden Sea herring for future management: A review. Van Hall Larenstein, Leeuwarden.
- FOPPEN R., VAN ROOMEN M., VAN DEN BREMER L. & NOORDHUIS R. 2016. De ecologische haalbaarheid van de Natura 2000 instandhoudingsdoelen voor vogels. Sovon-rapport 2016/51. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- KELLER V., HERRANDO S., VOŘÍŠEK P., FRANCH M., KIPSON M., MILANESI P., MARTÍ D., ANTON M., KLVANOVÁ A., KALYAKIN M. V., BAUER H.-G. & FOPPEN R. P. B. 2020. European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
- VAN KLEUNEN A., VAN ROOMEN M., JANSSEN J.A.M., KUITERS A.T., VAN WINDEN E., BOELE A., SCHMIDT A.M. & VAN VREESWIJK T. 2017. Advies over correcties en bijstellingen van Natura 2000-doelen; Achtergronddocument bij het rapport Advies over de Natura 2000 doelensystematiek en Natura 2000-doelen. Rapport 2779C. Sovon-rapport 2016/27. Wageningen Environmental Research, Wageningen.
- KOFFIJBERG K., BREGNBALLE T., FRIKKE J., GNEP B., HÄLTERLEIN B., HANSEN M.B., KÖRBER P., REICHERT G., UMLAND J. & VAN DER MEIJ T. 2020. Breeding Birds in the Wadden Sea. Trends 1991-2017 and results of total counts in 2006 and 2012. Common Wadden Sea Secretariat, Joint Monitoring Group of Breeding Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- KOFFIJBERG K., DE BOER P., GEELHOED S.C.V., NIENHUIS J., SCHEKKERMAN H., OOSTERBEEK K. & POSTMA J.. 2021. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2019. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 209, Sovon-rapport 2021/40, Wageningen Marine Research-rapport Co64/21.
- KRIJGSVELD K.L., KLEYHEEG-HARTMAN J.C., KLOP E. & BRENNINKMEIJER A. 2016. Stilstandsvoorziening windturbines Eemshaven. Mogelijkheden en consequenties. Bureau Waardenburg-rapportnr 16-100. Altenburg & Wymenga, Veenwouden en Bureau Waardenburg, Culemborg.
- KRIJGSVELD K.L., KLAASSEN B. & VAN DER WINDEN J. 2022. Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringsgevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofdrapport & deel 2 soortbesprekingen. Uitgave Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- LILIPALY S.J. & SLUIJTER M.S.J. 2021. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2020. Rijkswaterstaat, Centrale informatievoorziening Rapport BM 21.09. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2021-05. DPM, Vlissingen.
- MINISTERIE VAN LNV. 2006. Natura 2000 doelendocument. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.
- MINISTERIE VAN I&M & RIJKSWATERSTAAT NOORD-NEDERLAND. 2016. Natura 2000-beheerplan Waddenzee. Periode 2016-2022. Den Haag.
- MØLLER A.P., FLENSTED-JENSEN E. & MARDAL W. 2006. Dispersal and climate change: A case study of the Arctic tern *Sterna paradisaea*. Global Change Biology 12: 2005–2013.
- 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.

- TASKER M. & FURNESS R. 2003. Seabirds as Monitors of the Marine Environment. Page International Council for the Exploration of the Sea, Copenhagen, Denmark.
- TEIXEIRA R.M. 1979. Atlas van de Nederlandse broedvogels. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, 's Graveland.
- THORUP O. & KOFFIJBERG K. 2016. Breeding success in the Wadden Sea 2009-2012 A review. Ecosystem No. 36. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- VOGEL R.L., FOPPEN R., VAN KLEUNEN A., VAN ROOMEN M. & VAN TURNHOUT C.A.M. 2021. Methodiek voor de bepaling van de staat van instandhouding van vogels. Sovon-rapport 2021/26. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- VOGELBESCHERMING NEDERLAND. 2018. Wij&Wadvogels projectplan (publieksversie), Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- VAN DER WINDEN J., DE FOUW J., DREEF C., VAN HORSSSEN P.W. & DIRKSEN S. 2017. Deltagebied: nationaal en internationaal topgebied voor vogels. Status, trends, bedreigingen en toekomst voor watervogels in het Deltagebied. Rapport SjDE 17-02, Sjoerd Dirksen Ecology, Utrecht /Vogelbescherming Nederland, Zeist.

Geraadpleegde websites

- SOVON VOGELONDERZOEK NEDERLAND. 2022. Noordse Stern. <https://stats.sovon.nl/stats/soort/6160>. Geraadpleegd op 13/05/2022.