

# Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000

Soorten van de Vogelrichtlijn<sup>1</sup> voor zover betrokken bij de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden

## A193 Visdief<sup>2</sup> *Sterna hirundo*, broedvogel **DEFINITIEF (4 november 2022)**

Deze bouwsteen richt zich op de Visdief in de hoedanigheid van broedvogel. Onze broedvogels arriveren eind maart in Nederland, waarbij de kolonies tussen eind april en half mei bezet raken. Ze vertrekken in augustus-september weer naar hun overwinteringsgebied op zee voor de kusten van Mauritanië tot Zuid-Afrika. In Nederland broeden Visdieven vaak in kolonies in open, waterrijke gebieden, bij zowel zout als zoet water. Ze hebben daarbij een voorkeur voor pionierhabitat, zoals zandplaten, kwelders/schorren en eilanden. Ook kunstmatige broedplekken zoals nestvlotjes, drijvende platforms of grinddaken worden gebruikt. Het voedsel bestaat uit kleine vis, maar ook garnalen en soms platvis, welke duikend wordt gevangen op 5-10 km afstand van de broedkolonie. In Nederland broedt ca. 3-6% van de geschatte Europese broedpopulatie (exclusief Europees Rusland).

## I. Samenvatting

### Landelijk doel<sup>3</sup>

Vigerende landelijke doel (zie doelendocument, ministerie van LNV 2006) <i>Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor herstel populatie tot 20.000 paren.</i>	20.000 paren
Voorgestelde nieuw landelijk doel voor 2030 (tussendoel) <i>Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor herstel van een populatie van 20.000 paren.</i>	20.000 paren
Voorgestelde nieuw landelijk doel voor 2050 <i>Uitbreiding omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor herstel van een populatie van 29.000 paren.</i>	29.000 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>	29.000 paren
Huidige populatieomvang <i>Aantal broedparen in de periode 2015-2020.</i>	15.000 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 voortouwgebied<sup>4</sup> van Rijkswaterstaat (RWS). Het voorgestelde landelijke doel voor 2030 en 2050 vormt het uitgangspunt voor de regionale opgaves. De opgave wordt bij de Visdief 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. 20.000 en 29.000 broedparen terwijl in de actuele situatie ca. 15.000 paren aanwezig zijn), is er ook een regionale opgave om een veilig populatieniveau te bereiken. De grootste opgaves liggen in de rijkswateren, Zeeland en Noord- en Zuid-Holland.

<sup>1</sup>Richtlijn 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).

<sup>2</sup>Genoemd in Bijlage I van de Vogelrichtlijn. Voor Natura 2000-gebieden relevant als broedvogel sinds 1981 en als niet-broedvogel sinds 2008.

<sup>3</sup>Het 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).

<sup>4</sup>Natura 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 Visdief 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. n.b.= niet bepaald. ? = onvoldoende gegevens beschikbaar voor trendanalyse. 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	8.500	57%	n.b.	11.400	16.700
Zeeland	1.700	12%	stabiel	2.500	3.500
Zuid-Holland	1.550	10%	stabiel	2.100	3.000
Noord-Holland	1.500	10%	sterke afname	2.050	3.000
Friesland	950	6%	onzeker	1.300	1.800
Utrecht	200	1%	?	250	400
Groningen	150	1%	onzeker	200	300
Gelderland	150	1%	stabiel	200	300
Overige regio's	300	elk <1%	?	behoud geschikte broedlocaties	behoud geschikte broedlocaties
<b>Landelijk</b>	<b>15.000</b>	<b>100%</b>	<b>matige afname</b>	<b>20.000</b>	<b>29.000</b>

### Prioritering

Het relatief belang van de Nederlandse populatie binnen Europa is groot (ca. 5%) en wanneer alleen naar de West-Europese populatie wordt gekeken is het Nederlandse aandeel van de broedpopulatie nog groter (Keller *et al.* 2020). Op de korte termijn kunnen maatregelen als het aanleggen van nestpontons en eilanden en het voorkomen van predatie en verstoring de populatie laten toenemen, met name door immigratie van elders, maar om de gunstige Staat van Instandhouding te behalen zullen er ook maatregelen moeten worden genomen om de dynamiek in het broedgebied en de voedselsituatie in het IJsselmeer en de Noord- en Waddenzee te verbeteren. Hiervoor zal eerst meer onderzoek moeten worden gedaan naar de voedselbeschikbaarheid en de effecten ervan op het broedsucces, als ook naar de onderliggende oorzaken van een lage voedselbeschikbaarheid.

## II. Inhoudelijke onderbouwing van de bouwsteen

### 1. Staat van Instandhouding (SvI)

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

Verspreidingsgebied	matig ongunstig
Populatie	zeer ongunstig
Leefgebied	zeer ongunstig
Toekomstperspectief	zeer ongunstig
<b>Staat van Instandhouding</b>	<b>zeer ongunstig</b>

De Visdief is eind jaren vijftig, begin jaren zestig sterk afgenomen in aantal door vervuiling (van der Winden 2018). Na het dieptepunt van de jaren zestig van slechts 5.000 broedpaar herstelde de soort tot ca. 20.000 paar in 2000, waarna deze langere tijd stabiel bleef (figuur 1). Sinds ongeveer 2010 nemen de aantallen echter weer af; de huidige stand is rond de 15.000 paar, 14.000 paar onder de Gunstige Referentiewaarde voor de populatie (GRW) van 29.000 paren (zie box 1, tabel 2). Op zowel de korte als de lange termijn laat de Visdief een matige afname zien. De inschatting voor de populatie is dan ook ‘zeer ongunstig’. Hoewel de huidige verspreiding breder is dan in de jaren zeventig (van der Winden 2018), is deze kleiner dan in de jaren vijftig en waarschijnlijk afnemend, wat voor dit aspect de beoordeling ‘matig ongunstig’ oplevert. Het leefgebied is eveneens als ‘zeer ongunstig’ beoordeeld, vanwege het verdwijnen van veilige broedgelegenheid door predatie, vaak in combinatie met verstoring door menselijke recreatieve activiteiten, overstromingen en een ongunstige voedselsituatie in het IJsselmeergebied en mogelijk ongunstige voedselsituatie in de Noord- en Waddenzee. Aangezien bestaande broedlocaties sterk te lijden hebben onder predatie en er door gebrek aan dynamiek weinig nieuwe broedlocaties ontstaan, is het toekomstperspectief ‘zeer ongunstig’. In het doelendocument (ministerie van LNV 2006) werd de SvI van de Visdief als broedvogel nog als ‘matig ongunstig’ beoordeeld, met alleen een gunstige beoordeling voor het toekomstperspectief (andere aspecten ‘matig ongunstig’), waarschijnlijk doordat de soort in die periode nog in aantal toenam. De afname sinds 2010 heeft ervoor gezorgd dat de soort nu als ‘zeer ongunstig’ kan worden beschouwd. Ook in 2016 werd de SvI van de Visdief als broedvogel als ‘zeer ongunstig’ gescoord (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:

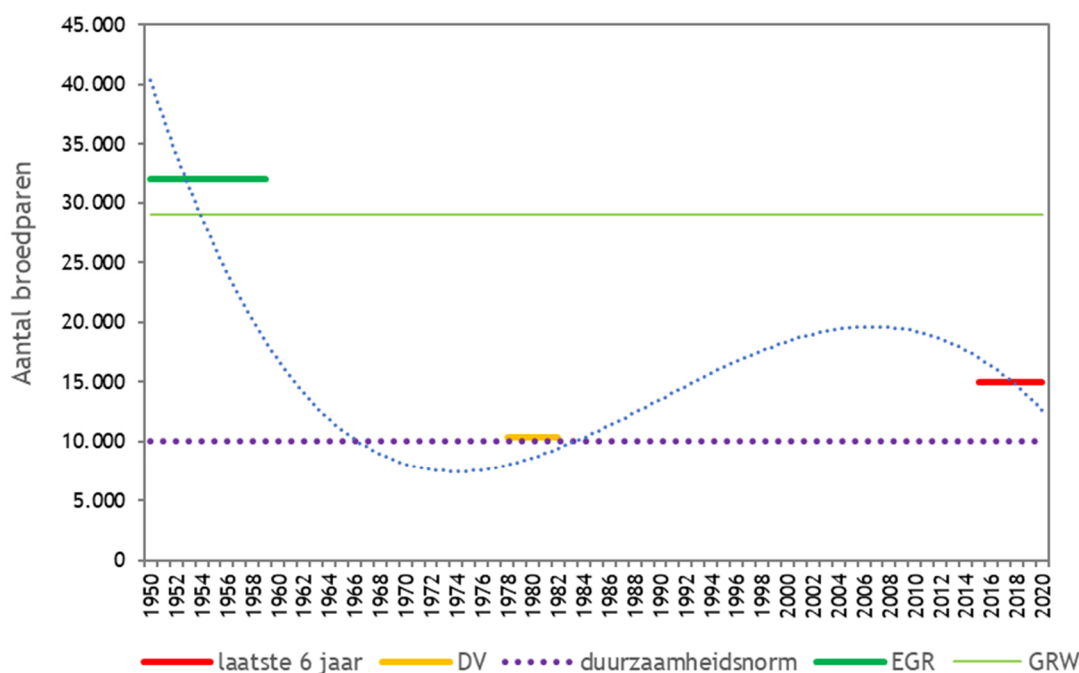
- De *Gunstige Referentiewaarde* (GRW) (ofwel *Favourable Reference Value* -FRV-) schetst de gezonde ecologische toestand van de soort. Daarbij geldt als beginsel de situatie rond 1980. Dat is het niveau van de populatie ten tijde van de inwerkingtreding van de Vogelrichtlijn in 1980, de *Directive Value* (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	15.000 paren
Beoordeling korte termijntrend	2009-2020	matige afname (-2,4% per jaar)
Beoordeling lange termijntrend	1990-2020	matige afname (-1,2% per jaar)
Gunstige Referentiewaarde Populatie	EGR	29.000 paren

## Visdief



Figuur 1. Overzicht van de waarden waarmee de 'Gunstige Referentiewaarde (GRW)' voor de populatie van de Visdief 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), de huidige populatieomvang (rood) en de GRW (lichtgroen). 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).

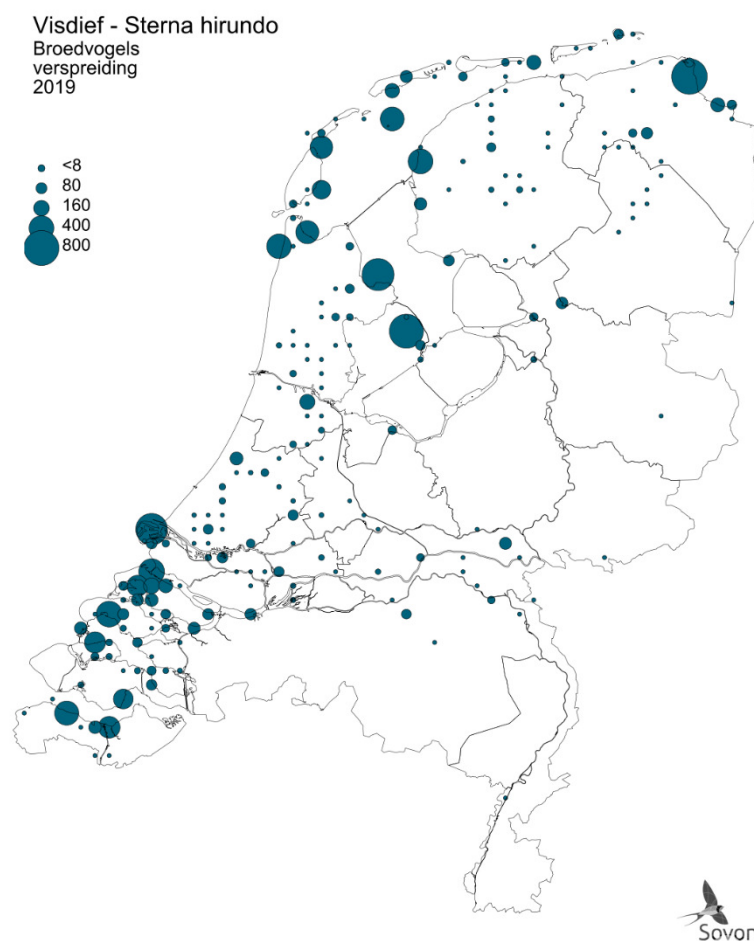
## 2. Landelijke opgave bij een gunstige Staat van Instandhouding (GSvI)

De populatieomvang overeenkomstig de GSvI bedraagt 29.000 paren. Afgezet tegen het huidige aantal (15.000 paren) betekent dit dat de stand zich ver onder een gunstig niveau bevindt.

## III. Haalbaarheid

### 1. Beoordeling landelijke opgave

Eind jaren vijftig, begin jaren zestig is het aantal broedparen sterk afgenomen, waarschijnlijk door vervuiling in de zuidelijke Noordzee (Teixeira 1979, Tasker & Furness 2003) in combinatie met een lage voedselbeschikbaarheid. De aantallen herstelden zich weer in de decennia daarna tot ongeveer 20.000 paren in 2000-2010, samenhangend met een afname in vervuiling en een verbetering in de voedselsituatie (Tasker & Furness 2003). Vanaf ongeveer 2010 nemen de aantallen echter weer af, resulterend in een matige afname op zowel de korte als de lange termijn. Het merendeel van de kolonies Visdieven is te vinden in de rijkswateren (figuur 2).



Figuur 2. Broedverspreiding van de Visdief 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 klimaatverandering en de daarmee gepaard gaande zeespiegelstijging, peilfluctuaties, (versnelde) vegetatiesuccessie, door het ontbreken van dynamiek en door stikstofdepositie, predatie en visserij en een te lage voedselbeschikbaarheid in het algemeen sturend zijn. Daarnaast is er een kans dat de recente uitbraak van aviaire influenza de populatie sterk zal doen afnemen.

Tabel 3. Drukfactoren die een GSvl van de Visdief 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
FA6	(verminderde) vertroebeling (water)	M	ja	ja
FA9	Dynamiek oppervlaktewater/ zout water (peilen, getij, inundaties, stroming)	H	deels	nee
FB1	Predatie	H	ja	ja, vastelandskust > eilanden
FB3a	Concurrentie met invasieve exoten	L	ja	
FB4	Ziekten	H?	nee	?
FB5	Spontane ontwikkeling (successie)	H	deels	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)	H	ja	?
XX	Voedselbeschikbaarheid	H?	deels?	?
XX	Effecten buitenland (jacht, verontreiniging, visstand internationale wateren, effecten klimaatverandering buiten Nederland)	M	nee	nee

- **Vermesting:** Visdieven broeden graag op kale of schaars begroeiende grond (zand, schelpen). Zodra de grond begroeid raakt, wordt deze onaantrekkelijk voor Visdieven om te broeden. Stikstofdepositie zorgt voor (versnelde) verruiging van pionierhabitat, waardoor deze al snel ongeschikt wordt als broedhabitat (zie ook drukfactor ‘vegetatiesuccessie’). Voor wat betreft voedselbeschikbaarheid is slechts een klein deel van het leefgebied (broedtijd) van de Visdief gevoelig voor stikstofdepositie. Het grootste deel van het foerageergebied betreft van nature voedselrijkere en beter gebufferde wateren en graslanden die niet gevoelig zijn voor stikstofdepositie.
- **Klimaat:** een stijging van de gemiddelde temperatuur van het zeeoppervlak heeft in het westelijke deel van de Noordzee geleid tot een lagere reproductie van zandspiering, stapelvoedsel voor veel zeevogels, wat een belangrijke oorzaak zou zijn van de afname van een aantal soorten zeevogels, waaronder de Visdieven (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 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.
- **Verminderde vertroebeling:** vanaf 2010 namen de aantallen in het IJsselmeer af, als gevolg van een structureel te laag broedsucces. Dit wordt mede toegeschreven aan een afname in het aanbod bejaagbare vis, wat een gevolg is van toegenomen helderheid van het water. Hierdoor gaan vissen de bovenste waterlagen vermijden om niet al te zichtbaar te zijn voor predatoren (roofvis en vogels) die op het oog jagen en (mogelijk) commerciële spieringvisserij.
- **Dynamiek oppervlaktewater/zout water:** de zeespiegelstijging zorgt voor een toename in overstromingsfrequentie van nesten (zie drukfactor ‘klimaat en zeespiegelstijging’). Dit is een gecombineerd gevolg van hogere waterstanden en door klimaatverandering toegenomen stormen in het broedseizoen. Ook peilbeslissingen bij droogte of wateroverschotten kunnen zorgen voor het wegspoelen van nesten (Foppen *et al.* 2016). 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 Visdieven. 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’).

- *Invasieve exoten*: de opmars van bepaalde exoten speelt een negatieve rol, bijvoorbeeld de indirecte effecten van het verschijnen van quaggamosselen op het watersysteem, bijvoorbeeld, via verminderde vangbaarheid van pelagische vis door toenemend doorzicht door sterke mosselfiltratie, of verschuivingen in het voedselweb naar bodemvis (Noordhuis *et al.* 2014).
- *Ziekten*: zeer recent worden er grote aantallen dode Grote Sterns en ook in toenemende mate Visdieven gemeld als gevolg van aviaire influenza. Onduidelijk is nog welke gevolgen deze uitbraak van hoogpathogene aviaire influenza zal hebben op de landelijke populatie Visdieven, maar gevreesd wordt dat de uitbraak voorlopig nog niet voorbij is en dat er nog veel slachtoffers zullen vallen, omdat de verspreiding binnen opeengepakte kolonies snel kan gaan. Wanneer enkele grote kolonies getroffen worden kan dit een flinke klap betekenen voor de landelijke populatie.
- *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 Visdieven om in te broeden. Zo maakt de verruiging van Griend het eiland mogelijk minder aantrekkelijk voor broedende Visdieven (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 Visdieven in de Zuidwestelijke Delta. Ook in de Waddenzee treedt verstoring op door strandrecreatie en wadlopen. Volgens Krijgsveld *et al.* (2022) is de verstoringgevoeligheid van broedende en rustende Visdieven groot, maar deze is kleiner 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 Visdieven. Onderzoek bij windturbines in de Eemshaven en Delfzijl liet zien dat voor o.a. de Visdieven 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 in de Eemsmonding 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*: overbevissing van voor Visdieven belangrijke prooivis (o.a. Spiering) is een serieuze bedreiging voor het broedsucces, bijvoorbeeld in het IJsselmeergebied (Foppen *et al.* 2016). Onduidelijk is nog welk effect zeevisserij heeft op de voedselbeschikbaarheid in de Waddenzee en Noordzee (zie drukfactor ‘voedselbeschikbaarheid’).
- *Voedselbeschikbaarheid*: Koffijberg *et al.* (2021) geven aan dat vooral bij meeuwen en sterns in sommige jaren voedselbeschikbaarheid een rol kan spelen bij slechte broedresultaten in de Waddenzee, veroorzaakt in de kuikenfase. Tasker & Furness (2003) vonden dat de populatiestand van Visdief correleert met de haringstand in de Noordzee. Onduidelijk is echter waar voedseltekorten in de Waddenzee door ontstaan. Visserij zou hierbij een rol kunnen spelen, maar ook klimaatverandering en een afname in nutriëntenrijkdom.
- *Effecten buitenland*: in het buitenland spelen jacht en (water)verontreiniging nog een beperkte rol (Foppen *et al.* 2016), naast factoren als voedselbeschikbaarheid, die beïnvloed wordt door de visserij en de opwarming van de zee, en door klimaatverandering in zowel het noordpool- als het zuidpoolgebied (Møller *et al.* 2006).

#### *Beheer en herstel-/verbetermaatregelen*

- Het creëren van nieuwe broedlocaties in de vorm van kunstmatige broedplatforms of eilanden, en door daken beter geschikt te maken om op te broeden, zorgt voor extra broedgelegenheid. Dergelijke broedplekken dienen vervolgens goed te worden onderhouden om overgroei te voorkomen en te worden gemonitord, om te zien of er kolonisatie plaatsvindt en of het broedsucces er voldoende is. De Marker Wadden werden direct na de aanleg in 2014 massaal gekoloniseerd door Visdieven (van der Winden 2018) en het in 2018 kunstmatig opgespoten broedeiland ‘Stern’ is in een paar jaar tijd voor de Visdieven de grootste broedkolonie in de Waddenzee geworden (de Boer & Ubels 2022). 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 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 Spiering beter te beschermen. Uiteraard heeft deze soort net als veel andere soorten baat bij het zo veel mogelijk beperken van de effecten van klimaatverandering en daarvoor dienen onder meer de effecten daarvan te gemitigeerd te worden. Dit laatste kan bijvoorbeeld door het creëren van voldoende nestgelegenheid (zie boven), om voldoende alternatieven te bieden wanneer broedlocaties door overstromingen verdwijnen.

### *Regionale verschillen*

De korte termijntrend (2000-2021) is landelijk negatief, waarbij er grote regionale verschillen zijn. In het IJsselmeer namen de aantallen vanaf 2003-2004 sterk toe, toen vogeleiland De Kreupel werd aangelegd. Vanaf 2010 namen de aantallen weer af, als gevolg van een structureel te laag broedsucces. Dit wordt veroorzaakt door een afname in het aanbod bejaagbare vis, wat een gevolg is van toegenomen helderheid van het water (waardoor vissen de veiligere en donkerde diepe waterlagen gaan opzoeken) en (mogelijk) commerciële spieringvisserij, in combinatie met een toename van predatie van de nesten door Kokmeeuwen. In de Delta zijn de aantallen redelijk stabiel, terwijl in het Waddengebied al langer van een afname sprake is. Oorzaken zijn een veranderend voedselaanbod, gebrek aan kustdynamiek (waardoor ongunstige vegetatiesuccessie optreedt), toenemende overspoelingsrisico's van nesten (door frequenter optredende hoge waterstanden tijdens het broedseizoen) en lokaal toegenomen predatiedruk.

### *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 Visdief 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 trekvis 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 Visdief 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 Visdief gunstig zijn, zoals het herstellen van zeegras velden en de aanleg van vispassages voor trekvisen richting Lauwersmeer en IJsselmeer.

#### *Ontwikkelingen op biogeografische schaal*

De Visdief is wijdverbreid in Europa, van de Azoren, Canarische en Britse Eilanden in het westen, de Mediterrane kust in het zuiden, de Kaspische Zee en Oeral in het oosten en de Noorse kust in het noorden. De soort ontbreekt grotendeels in Arctische en boreale gebieden, alsook in bergen en is zeer plaatselijk aanwezig op het Iberische en Italiaanse schiereiland en in centraal Duitsland. De soort wordt als 'Least Concern' gecategoriseerd in de laatste Europese Rode Lijst (BirdLife International 2021). De Europese populatie is waarschijnlijk toegenomen in de laatste jaren, maar trends verschillen tussen regio's. In veel west- en centraal Europese landen zou de soort zijn toegenomen, alsook langs de Mediterrane kust en in Finland en Zweden. De Schotse populatie, zowel als die in de Waddenzee (Koffijberg *et al.* 2020), is echter afgenomen en er is geen duidelijke trend in het oosten van Europa zoals Rusland en Oekraïne (Keller *et al.* 2020).

#### *Kennisleemtes*

De belangrijkste kennisvragen worden door Van Roomen *et al.* (2021) beschreven:

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

#### *Beoordeling haalbaarheid populatieomvang in 2030 en 2050*

Voor de Visdief ligt een opgave van 14.000 broedparen om een GSvI van 29.000 broedparen te bereiken. Dat betekent dat de huidige afnemende aantallen bijna moeten verdubbelen. Hoewel de soort snel kan profiteren van nieuwe broedgelegenheid, die gemakkelijk kan worden gecreëerd, omdat zij ook pontons, platformen en daken accepteert, zal de voedselsituatie minder makkelijk verbeteren. Tijdens de toename eind vorige eeuw is de populatie in ca. 35 jaar tijd met ca. 15.000 broedparen gegroeid; dit betekent een toename van zo'n 4% per jaar. Tot 2030 zou de soort dan met ca. 6.000 broedparen kunnen toenemen tot 21.000 broedparen. Aangezien de soort op dit moment in aantal afneemt en eerst de afname moet worden gestopt, is een doel van 21.000 broedparen in 2030 echter waarschijnlijk te optimistisch. Wanneer op verschillende plekken extra broedgelegenheid wordt gecreëerd en/of de huidige broedgelegenheid wordt verbeterd, zou een tussendoel van 20.000 broedparen in 2030 wél haalbaar moeten zijn, aangezien de aantallen in centraal en West-Europa lijken toe te nemen (maar niet in de internationale Waddenzee, waar de populatie een negatieve trend vertoont; Keller *et al.* 2020). Op de lange termijn kan ook de voedselbeschikbaarheid worden verbeterd en mag op basis van de reeds eerder vertoonde groei van 4% per jaar worden verwacht dat de soort in 2050 op het niveau van de GSvI (29.000) kan worden gebracht.

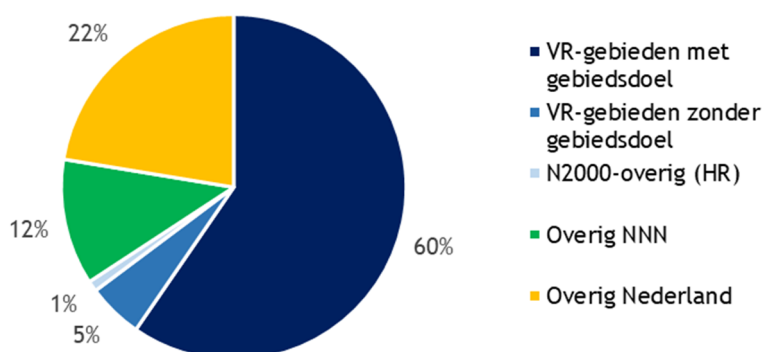
### **3. Advies landelijk doel en tussendoelen**

Gezien het bovenstaande wordt geadviseerd voor 2030 een tussendoel te formuleren van 20.000 broedparen. Vervolgens kan met extra maatregelen met betrekking tot de voedselbeschikbaarheid de populatie in 2050 op een GSvI van 29.000 broedparen worden gebracht.

## IV. Regionale opgave

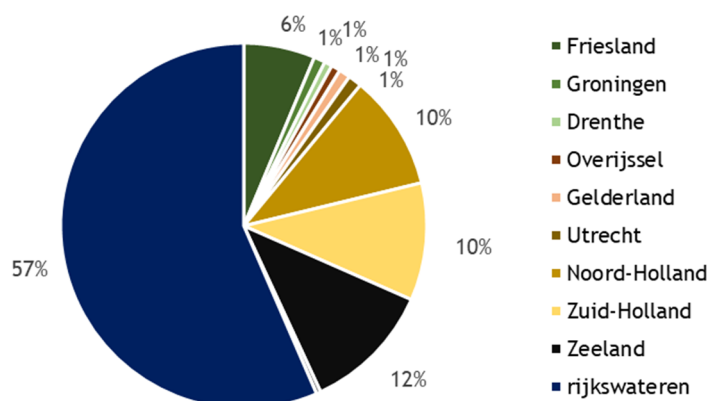
### 1. Actueel voorkomen

Ongeveer 65% van de populatie broedt in vogelrichtlijngebieden, waarvan het merendeel (60%) in gebieden met gebiedsdoel voor de Visdief (figuur 3). Daarnaast broedt een gering deel in overige Natura 2000-gebieden en 12% in andere gebieden die deel uitmaken van het NNN. De overige 22% broedt in gebieden die onder geen van deze beschermingsregimes vallen, zoals bijvoorbeeld Oostvoorne (Maasvlakte; zie tabel 4).



Figuur 3. Aanwezigheid in de afgelopen zes jaar (2015-2020) in onder de Vogelrichtlijn aangewezen Natura 2000-gebieden met een instandhoudingsdoel voor de Visdief 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, de aantallen in het rivierengebied worden wel aan de provincies toegekend. Voor deze indeling is gekozen omdat provincies en RWS (rijkswateren) de voortouwnemers voor de beheerplannen zijn. Het merendeel van de kolonies Visdieven is te vinden in de rijkswateren (57%). Daarnaast broeden aanzienlijke aantallen in de zuidwestelijke kustprovincies Zeeland, en Zuid- en Noord-Holland (resp. 12%, 10% en 10%; figuur 4). Ook in Friesland broedt nog een noemenswaardig deel van de Nederlandse populatie (6%). Regio's waar de soort ontbreekt (of minder dan 1%) zijn niet opgenomen in figuur 4, zoals Flevoland, Noord-Brabant en Limburg.



Figuur 4. Aanwezigheid van de Visdief 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.

De belangrijkste gebieden zijn het IJsselmeergebied (inclusief Markermeer & IJmeer), de Waddenzee en het Zuidwestelijke Deltagebied (tabel 4). Behalve in het Markermeer zitten alle gebieden ónder de instandhoudingsdoelstelling.

Tabel 4. De belangrijkste broedgebieden van de Visdief 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 Visdief 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. \*Een sterretje bij het IHD duidt op een regionaal doel: dit doel geldt voor meerdere gebieden (zie het aanwijzingsbesluit voor meer toelichting).

Gebied	Status	Regio	Aantal (paren)	Aandeel in NL	IHD (paren)
IJsselmeer	VR*/HR	rw	2.248	15%	3.300
Waddenzee	VR*/HR	rw	1.911	13%	5.300
Markermeer & IJmeer	VR*/HR	rw	1.301	9%	630
Oosterschelde	VR*/HR	rw	1.131	8%	6.500*
Westerschelde & Saeftinghe	VR*/HR	rw	750	5%	6.500*
Grevelingen	VR*/HR	rw	664	4%	6.500*
Haringvliet	VR*/HR	rw	651	4%	6.500*
Oostvoorne, Maasvlakte	overig	ZH	648	4%	-
Hegewiersterfjild	NNN	Fr	340	2%	-
Duinen en Lage Land Texel	VR/HR	NH	199	1%	-
Krammer-Volkerak	VR*/HR	rw	105	1%	6.500*
Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	VR*	rw	83	1%	280
Ilperveld, Varkenland, Oostzanerveld & Twiske	VR*/HR	NH	13	<1%	180
Zoommeer	VR*	rw	2	<1%	6.500*

## 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 Visdief is er geen zwaarwegende reden om af te wijken van de verdeling op basis van het huidige regioaandeel in het landelijke totaal. Weliswaar verschillen de trends tussen de regio's, maar dit zal voor een groot deel te maken hebben met verplaatsingen tussen regio's, waardoor aantallen in een regio sterk kunnen fluctueren. Omdat er een aanvullende landelijke opgave is (landelijk doel in 2030 en 2050 resp. 20.000 en 29.000 paren terwijl de actuele landelijke populatie ca. 15.000 paren bedraagt), is er ook een regionale opgave om een veilig populatieniveau te bereiken (tabel 5). De grootste opgaves liggen in de rijkswateren, Zeeland en Noord- en Zuid-Holland.

Tabel 5. Voorstel voor opgave (aantal paren) per regio (rijkswateren en provincies exclusief aandeel rijkswateren) van de populatie van de Visdief 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. n.b.= niet bepaald. ? = onvoldoende gegevens beschikbaar voor trendanalyse. 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	8.500	57%	n.b.	11.400	16.700
Zeeland	1.700	12%	stabiel	2.500	3.500
Zuid-Holland	1.550	10%	stabiel	2.100	3.000
Noord-Holland	1.500	10%	sterke afname	2.050	3.000
Friesland	950	6%	onzeker	1.300	1.800
Utrecht	200	1%	?	250	400
Groningen	150	1%	onzeker	200	300
Gelderland	150	1%	stabiel	200	300

Regio	Huidige populatie (2015-2020)	Landelijk aandeel regio (2015-2020)	Trend (2009-2020)	Voorstel regionale opgave 2030	Voorstel regionale opgave 2050
Overige regio's	300	elk <1%	?	behoud geschikte broedlocaties	behoud geschikte broedlocaties
<b>Landelijk</b>	15.000	100%	matige afname	20.000	29.000

## V. Prioritering

De Visdief heeft in de Europese Unie weliswaar een groot verspreidingsgebied, maar komt in Zuid- en West-Europa alleen voor in een beperkt aantal kustgebieden. De kern van de verspreiding ligt in Noord- en Oost-Europa (Zweden, Finland, Polen), en hier komt de soort ook veel in het binnenland voor. Het relatief belang van de Nederlandse populatie binnen de Europese Unie is groot (ca. 5%). Wanneer alleen naar de West-Europese populatie wordt gekeken is het Nederlandse aandeel van de broedpopulatie nog groter (Keller *et al.* 2020). Op de korte termijn kunnen maatregelen als het aanleggen van nestpontons en eilanden en het voorkomen van predatie en verstoring de populatie laten toenemen, met name door immigratie van elders, maar om de GSvI te behalen zullen er ook maatregelen moeten worden genomen om de dynamiek in het broedgebied en de voedselsituatie in het IJsselmeer en de Noord- en Waddenzee te verbeteren. Hiervoor zal eerst meer onderzoek moeten worden gedaan naar de voedselbeschikbaarheid en de effecten ervan op het broedsucces, als ook naar de onderliggende oorzaken van een lage 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.
- 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., KLVAŇOVÁ 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 C064/21.
- 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 verstoringgevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 hoofd rapport & 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.
- Noordhuis R., Groot S., Dionisio Pires M. & Maarse M. 2014. Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied. Vijf jaar studie naar kansen voor het ecosysteem van het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer met het oog op de Natura-2000 doelen. Deltares, Utrecht.
- 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 ROOMEN M., VAN DEN BREMER L., KOFFIJBERG K., SCHEKKERMAN H. & DOMMERHOLT G. 2021. Aanpak monitoring van effecten van maatregelen voor broedvogels in kader van Wij&Wadvogels. Sovon-rapport 2021/105. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- 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. 2018. Visdief *Sterna hirundo*. Pp. 312-313 in: Sovon Vogelonderzoek Nederland 2018. Vogelatlas van Nederland. Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen.
- 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. Visdief. <https://stats.sovon.nl/stats/soort/6150>. Geraadpleegd op 17/05/2022