

Bouwsteen ten behoeve van het Strategisch Plan Natura 2000

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

A255 Duinpieper² *Anthus campestris*, broedvogel **DEFINITIEF (4 november 2022)**

Deze bouwsteen richt zich op de Duinpieper in de hoedanigheid van (voormalige) broedvogel. Vanaf half april keert deze zomervogel, die in Afrika in de noordelijke Sahel overwintert, terug naar de Europese broedgebieden. Deze bevinden zich vooral in Zuid- en Zuidoost-Europa, met sterk afbrokkelende restpopulaties in Midden-Europa. Het broedgebied van deze ‘thermofiele’ soort omvat licht geaccidenteerde, open landschappen op zeer schrale en kurkdroge bodems die snel opwarmen. In Nederland gold de Duinpieper als kenmerkende stuifzandbewoner. Al rennend hadden ze het daar gemunt op ongewervelden die worden opgepikt van de kale grond of in de spaarzame vegetatie tot op ruim 150 m van het nest. Het dieet omvatte op de Veluwe vooral vliegen, (loop)kevers, vlinders, rupsen, mieren, spinnen en oorwormen. Het oppervlak van een territorium liep sterk uiteen, met uitersten van 3,5 tot 77 ha. De naam doet het tegendeel vermoeden, maar het broedgebied in de Nederlandse duinstreek is al een eeuw geleden prijsgegeven, en algemeen zijn ze daar nooit geweest. Vanaf 1990 werd alleen op de zandverstuivingen en militaire oefenterreinen op de Veluwe nog regelmatig gebroed. In het laatste decennium van de vorige eeuw is de Duinpieper verder gaan afnemen om in 2007 als broedvogel van de Veluwe en daarmee uit Nederland te verdwijnen.

I. Samenvatting

Landelijk doel³

Vigerend landelijk doel (zie doelendocument, ministerie van LNV 2006) <i>Herstel omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor herstel van ten minste 5 sleutelpopulaties met een totaal aantal van ten minste 100 paren.</i>	100 paren
Voorstel nieuw landelijk doel 2030/2050 <i>Behoud omvang en kwaliteit leefgebied ten behoeve van hervestiging van een sleutelpopulatie van ten minste 20 paren.</i>	20 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>	250 paren
Huidige populatieomvang <i>Aantal broedparen in de periode 2015-2020.</i>	0 paren

Voorstel voor regionale opgave

De Duinpieper is als broedvogel verdwenen uit Nederland en een snelle terugkeer wordt niet voorzien. Potentiële Midden-Europese populaties die als bron voor hervestiging kunnen dienen nemen immers ook sterk af. Het ligt voor de hand om een regionale opgave te beperken tot behoud omvang en kwaliteit leefgebied in Natura 2000-gebied Veluwe, waar de soort het langst stand heeft gehouden en waar nog leefgebieden van voldoende omvang en waarschijnlijk ook van voldoende kwaliteit aanwezig zijn. Sommige van deze potentieel geschikte terreinen, met name het infanterie schietkamp Harskampsche Zand zijn niet te betreden, waardoor daar voldoende rust voor deze zeer verstoring gevoelige soort is gewaarborgd. Dit leefgebied zou in ieder geval geschikt moeten zijn voor een sleutelpopulatie van 20 paren.

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).

Prioritering

Uitbreiding leefgebied heeft vooralsnog geen urgentie omdat dit ten koste kan gaan van leefgebied van bosvogels met een instandhoudingsdoelstelling (Wespendief, Zwarte Specht), terwijl de kans op hervestiging van de Duinpieper binnen afzienbare termijn gering is.

II. Inhoudelijke onderbouwing van de bouwsteen

1. Staat van Instandhouding (SvI)

De Duinpieper is eind vorige eeuw sterk gaan afnemen en in 2007 verdwenen als broedvogel, waarmee de SvI van deze als broedvogel logischerwijs uitkomt op ‘zeer ongunstig’.

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

De areaalkrimp en populatieafname heeft mogelijk al eind 19^e eeuw ingezet, waarna de duinstreek begin 20^e eeuw werd prijsgegeven en daarna geleidelijk de broedvoorkomens in het binnenland oplosten. Rond 1990 resteerde alleen de Veluwe als broedgebied, met het Hulshorsterzand, Kootwijkerzand en Harskampsche Zand als laatst bekende locaties (Sovon 2021). Toen was de Gunstige Referentiewaarde (GRW) voor de populatie (zie box 1, tabel 1, figuur 1) al ver buiten bereik. De omvang en vooral de kwaliteit van de broedgebieden namen sterk af, vooral als gevolg van vermessing en verzuring door atmosferische depositie, in wat mindere mate ook door een hoge recreatiedruk. Het toekomstperspectief is eveneens ‘ongunstig’, omdat de afname elders in Europa doorzet, waaronder ook in potentiële Midden-Europese herkomstgebieden voor hervestigende vogels. In het doelendocument (ministerie van LNV 2006) werd de SvI voor Duinpieper als broedvogel ook op alle aspecten als ‘zeer ongunstig’ beoordeeld.

Box 1. Generieke uitleg referentiewaarde

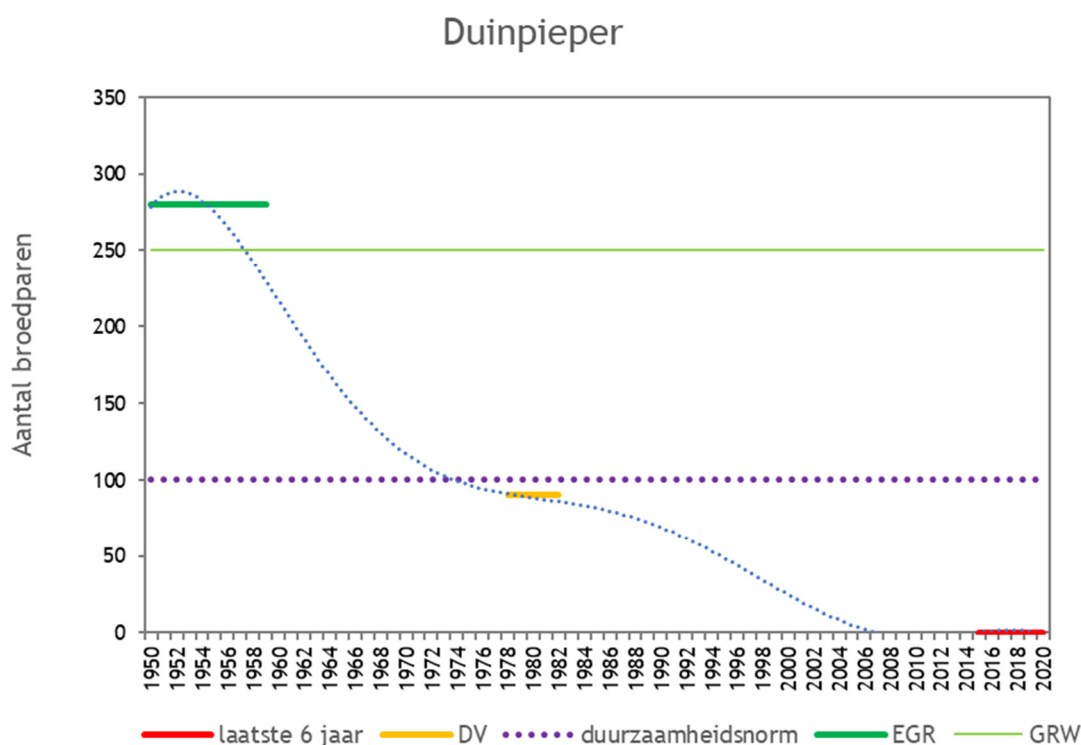
De populatietrend is in belangrijke mate sturend bij het vaststellen van de SvI. Daarnaast dient aan een Gunstige Referentiewaarde te worden getoetst:

- 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 1. 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	0 paren
Beoordeling korte termijntrend	2009-2020	verdwenen
Beoordeling lange termijntrend	1990-2020	sterke afname (-15,5% per jaar)
Gunstige Referentiewaarde Populatie	EGR	250 paren



Figuur 1. Overzicht van de waarden waarmee de ‘Gunstige Referentiewaarde (GRW)’ voor de populatie van de Duinpieper 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 250 broedparen, terwijl de soort als broedvogel verdwenen is uit Nederland. Het ligt dus voor de hand om vooralsnog in te zetten op hervestiging.

III. Haalbaarheid

1. Beoordeling landelijke opgave

Om de landelijke opgave nader te beoordelen is het nodig om eerst kort in te gaan op de historische ontwikkelingen. Rond 1850 kende Nederland zo’n 80.000 ha stuifzanden. Deze waren ontstaan door bos op zandige gronden te kappen voor landbouwdoeleinden, waarna die gronden werden verschaald door intensieve schapenbegrazing en door afplaggen voor potstal. Vanaf eind 19^e eeuw vond grootschalige herbebossing plaats. De oppervlakte zandverstuiving nam af tot 6.000 ha in 1965 en 1.500 ha in 2005. Mogelijk waren er rond 1900 naar ruwe inschatting >500 broedparen aanwezig, waarvan rond 1950 nog 280 paren over waren (Sovon 2021). Toen was de verspreiding nog ruim in natuurgebieden op voedselarme zandbodems op de Veluwe en in Noord-Brabant en Limburg. In de jaren zeventig en (vooral) tachtig losten broedlocaties op zandverstuivingen en heidevelden evenwel steeds meer op (Bijlsma *et al.* 2001). Rond 1990 was alleen de Veluwe nog over als kerngebied, met de belangrijkste concentratie op het Kootwijkerzand en Harskampsche Zand. Het laatste broedgeval werd in 2003 vastgesteld op het Harskampsche Zand, in 2007 was er nog een territorium op het Hulshorsterzand (van Turnhout 2018).

2. Knelpunten en maatregelen

Knelpunten

In tabel 2 zijn de belangrijkste knelpunten genoemd. De belangrijkste knelpunten zijn aantasting en versnippering van leefgebied en aantasting van de kwaliteit door stikstofdepositie.

Tabel 2. Actuele drukfactoren die hervestiging en een GSvl van de Duinpieper 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 door N-depositie (NO _x , NH ₃)	H	deels	n.v.t.
FA2	Verzuring (bodem)	H	deels	n.v.t.
FD1	Verstoring door aanwezigheid (recreatie)	M	ja	n.v.t.

- **Vermesting:** sinds de jaren zeventig heeft stikstofdepositie gezorgd voor veranderingen in de vegetatie van stuifzanden. Zo is de van nature aanwezige stikstoflimitatie opgeheven, met een versnelde vegetatiegroei en successie van de vegetatie tot gevolg. Het vastleggen van open zand met algen verliep sneller waardoor de vestiging van hogere planten werd bevorderd. Dit gebeurde eerst door stabilisatie van het zand. De bedekking met het Grijs Kronkelsteeltje *Campylopus introflexus* (uitheemse mossoort) is sterk toegenomen en aaneengesloten tapijten op voormalige zandverstuivingen gaan vormen. Stikstofminnende grassen hebben geprofiteerd van de toenames van organische stoffen en nutriënten, en zijn geleidelijk gaan domineren. Door een hoger vochthoudend vermogen van de veranderende vegetatie is ook een vochtiger (voor Duinpiepers zeer ongunstig) microklimaat ontstaan. De insectenfauna nam sterk af waaronder de soorten die Duinpiepers op open zand bemachtigen (Bijlsma 1990). Behalve de beschikbaarheid van insecten lijkt ook de bereikbaarheid een rol te spelen. Duinpiepers bemachtigen hun prooien namelijk volgens de strategie van 'stilstaan, rennen en pikken' en kunnen in terreinen met vergrassing letterlijk niet uit de voeten (van Turnhout 2005).
- **Verzuring:** omdat veel planten- en diersoorten de combinatie van lage pH en hoge concentraties aan vrij Al³⁺ en NH₄⁺ niet verdragen, leidt verzuring bijna altijd tot een verlies van soorten (Vogels 2013, Bobbink *et al.* 2014, 2017, van den Burg & Vogels 2017) en daarmee een afname van beschikbare ongewervelde prooien voor de Duinpieper. Wellicht speelt in deze van oorsprong voedselarme en zwakgebufferde tot zure bodems ook een indirect effect van verzuring, namelijk via verminderde plantkwaliteit. Die leidt tot een afname van dichtheden en lichaamsgrootte van prooidieren (Nijssen *et al.* 2011).
- **Recreatie:** is vermoedelijk een belangrijke factor geweest bij de verdwijning van de Duinpieper als broedvogels in verschillende stuifzandgebieden, en heeft bijgedragen aan de achteruitgang van de Duinpieper op het Kootwijkerzand (Bijlsma 1990, Deuzeman 2003, van Turnhout 2005). Open zand oefent een aantrekkingskracht uit op recreanten, die daar soms lang kunnen verblijven. Dit knelt met name in de jongenfase van de laat broedende Duinpieper, die samenvalt met de (voor)zomerse drukte (Bijlsma 1990, Bijlsma 2006). Dat de laatste broedgevallen in Nederland hebben plaatsgevonden in militaire oefenterreinen waar betreding niet is toegestaan (Harskampsche Zand), wat ook lijkt te wijzen op recreatie als drukfactor.

Beheer en herstel-/verbetermaatregelen

- Herstelmaatregelen zijn niet perspectiefvol zolang de stikstofvracht zich op de Veluwe nog boven de Kritische Depositie Waarden (KDW) bevindt. Bij stuifzandherstel in combinatie met de te hoge stikstofdepositie treedt Grijs Kronkelsteeltje weer snel als probleem op (Nijssen *et al.* 2019).
- Alleen terreinen met een aaneengesloten open zeer voedselarme zandbodems en/of schrale vegetatie van minimaal 30 tot 50 ha lijken in Nederland geschikt voor hervestiging van Duinpiepers (Nijssen *et al.* 2019).
- Op de open bodem wordt daarbij gedacht aan plaggen, eggen/zeven van pioniersvegetaties en eventueel chopperen. Voorts kan worden ingezet op opslag verwijderen, terwijl het recreatieluwmaken een randvoorwaarde is (Sierdsema *et al.* 2020).
- Het is onbekend of het verbeteren van de bodemkwaliteit met bekalking of steenmeel een effect heeft op de Duinpieper (Nijssen *et al.* 2019).

Evaluatie van de effectiviteit van de maatregelen om stuifzanden te herstellen verschaft geen rooskleurig beeld (Nijssen *et al.* 2019). Het kappen van bos, plaggen van Grijs Kronkelsteeltje en eggen zorgt wel voor kaal zand, maar dit is vaak rijker aan organische stof dan op natuurlijke wijze opgestoven zand.

Ontwikkelingen op biogeografische schaal

In heel Midden- en Noord-Europa neemt de Duinpieper af en ook in de omliggende landen (Duitsland, Oostzeegebied, Frankrijk) is de soort al grotendeels verdwenen. Alleen in Zuid-Europa (Spanje) en Zuidoost-Europa (Roemenië, Oekraïne) weet de Duinpieper goed stand te houden (Keller *et al.* 2020). Daar bevinden zich ook aanzienlijke populaties, zodat de soort op Europese schaal als niet bedreigd ('Least Concern') is geclassificeerd (Birdlife International 2021). De trend voor Duinpieper in Europa is niettemin sterk negatief, met een afname van 69% in de periode 1991-2019 (PECBMS 2022).

Kennisleemtes

- De grootste kennislacune richt zich op de vraag of herkolonisatie vanuit de huidige buitenlandse (in de praktijk vooral Oost-Duitse/Poolse) populaties mogelijk is.
- Hoewel er sterke aanwijzingen zijn dat de beschikbaarheid van voedsel voor Duinpieper als gevolg van vermessing en verzuring van het stuifzandlandschap en vermossing door Grijs Kronkelsteeltje sterk is afgenomen (van Turnhout 2005, Nijssen *et al.* 2011), is niet bekend of en zo ja met welke beheermaatregelen dit voedselaanbod onder de huidige, te hoge stikstofdepositie zo goed mogelijk verbeterd kan worden. Dit betreft zowel vragen over de optimalisatie van schaal en intensiteit van (een combinatie van) maatregelen, als over een mogelijke invloed van verzuring en vermessing op de chemische basiskwaliteit van bodem en vegetatie die doorwerkt in het voedselweb (Nijssen *et al.* 2019). Door deze kennislacunes is het onbekend of het verbeteren van de bodemkwaliteit in verzuurde stuifzanden en droge heiden (verhogen prooiaanbod door verbeteren voedselkwaliteit van de vegetatie) een effectieve maatregel is voor de Duinpieper.
- Zoals hiervoor aangegeven is onbekend of het verbeteren van de bodemkwaliteit met bekalking of steenmeel een effect heeft op de Duinpieper (Nijssen *et al.* 2019).

Beoordeling haalbaarheid populatieomvang in 2030 en 2050

Recent herstel van stuifzanden heeft niet geleid tot hervestiging. De enige melding betreft een paartje dat inviel op een zandpad in de heide bij Radio Kootwijk (Veluwe) op 7 juni 2013. Dit ging waarschijnlijk om trekkers of zwervers (van Turnhout 2018). De broedpopulaties van enige omvang die het dichtst bij Nederland gelegen zijn, bevinden zich in het oosten van Duitsland, en ook die populaties nemen af (Gedeon *et al.* 2014, Keller *et al.* 2020). Hoewel er tijdens de voorjaarstrek nog enkele vogels worden waargenomen, is hervestiging binnen afzienbare termijn niet te verwachten; er is namelijk vrijwel geen 'aanvoer' (van Turnhout 2018). Volwassen Duinpiepers zijn bovendien plaatstrouw, zo blijkt uit territoria die meerdere jaren door dezelfde geringde exemplaren bezet werden. Ook jongen keren waarschijnlijk naar het geboortegebied of de nabije omgeving terug. Dit wijst op een geringe dispersiecapaciteit, alhoewel de vestiging en succesvolle broedpoging op het Drents- Friese Aekingerzand in 1997 (Bijlsma 1997) aangeeft dat herkolonisatie over een afstand van meer dan 80 km mogelijk is. De mate waarin herkolonisatie van eenmaal verlaten gebieden optreedt, wordt evenwel als zeer klein beoordeeld (Nijssen *et al.* 2019).

Het formuleren van tussendoelen op weg naar een GSvI is mogelijk, al moet de kans op hervestiging als gering worden beoordeeld. Het ligt in de rede om in het laatst overgebleven kerngebied (Veluwe) in te zetten op behoud omvang en kwaliteit leefgebied ten behoeve van één sleutelpopulatie van 20 paren⁴. Indien hervestiging in deze omvang zou slagen dan wordt in ieder geval een verbeterde SvI bereikt.

3. Advies landelijk doel en tussendoelen

Geadviseerd wordt om op de Veluwe in te zetten op ten minste verbetering leefgebied ten behoeve van één sleutelpopulatie van 20 paren. Uitbreiding van potentieel leefgebied van de Duinpieper is niet zonder meer een verstandige maatregel, omdat die ten koste kan gaan van leefgebied van bosvogels met een instandhoudingsdoelstelling (Wespendief, Zwarte Specht) terwijl de kans op hervestiging van de Duinpieper vooralsnog als gering moet worden beoordeeld.

⁴ Bij broedvogels wordt de betekenis van een gebied vooral bepaald door de omvang van de broedpopulatie. Als de omvang van de populatie in een gebied boven een kritisch aantal ligt dan wordt gesproken van een sleutelpopulatie. De gewenste minimum-omvang van een sleutelpopulatie is o.a. afhankelijk van de levensduur van een soort. Bij middellang levende soorten (jaarlijkse sterfte 35-45%) zoals de Duinpieper komt die uit op 40 paren. In dit geval wordt echter aansluiting gezocht bij de benadering voor deze soort in het doelendocument (5 sleutelpopulaties van in totaal 100 paren; ministerie van LNV 2006). Dit aantal past ook beter bij het streven naar hervestiging in het meest kansrijke gebied (Veluwe).

IV. Regionale opgave

1. Advies voor regionale opgave voor 2030 en 2050

De Duinpieper is als broedvogel verdwenen uit Nederland. Het ligt voor de hand om een regionale opgave te beperken tot Natura 2000-gebied Veluwe, waar de soort het langst stand heeft gehouden en waar ook nog geschikte leefgebieden aanwezig zijn (Nijssen *et al.* 2019, Sierdsema *et al.* 2020). Sommige van deze terreinen, met name het infanterie schietkamp Harskampsche Zand, zijn ook niet vrij te betreden, waardoor daar voldoende rust is gewaarborgd. De Veluwe is bovendien het enige Natura 2000-gebied met een instandhoudingsdoelstelling voor deze soort, gericht op hervestiging.

V. Prioritering

De Duinpieper is in Nederland verdwenen als broedvogel en de kans op hervestiging wordt als gering beoordeeld. Behoud en verbetering van voormalig leefgebied op de Veluwe ten behoeve van een sleutelpopulatie is daarmee van belang. Uitbreiding leefgebied heeft vooralsnog geen prioriteit, omdat dit ten koste kan gaan van leefgebied van bosvogels met een instandhoudingsdoelstelling.

Literatuur

- BIJLSMA R.G. 1990. Habitat, territoriumgrootte en broedsucces van Duinpiepers *Anthus campestris*. *Limosa* 63: 80-81.
- BIJLSMA R.G. 1997. Een succesvol broedgeval van de Duinpieper *Anthus campestris* in Drenthe. *Drentse vogels*, 10(1), 71-72.
- BIJLSMA R.G. 2006. Effecten van menselijke verstoring op grondbroedende vogels van Planken Wambuis. *De Levende Natuur*, 107(5), 191-198.
- BIJLSMA R. G., HUSTINGS F. & CAMPHUYSEN C. J. 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij, Haarlem/Utrecht.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2021. European Red List of Birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- BOBBINK, R., BAL, D., VAN DOBBEN H.F., JANSEN A.J.M., NIJSSEN M., SIEPEL H., SCHAMINÉE J.H.J., SMITS N.A.C & DE VRIES W. 2014. De effecten van stikstofdepositie op de structuur en het functioneren van ecosystemen. Deel 1, Pp. 41-110 in: Smits N.A.C. & Bal D. (red.). *Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats*. Alterra WUR & Ministerie EZ, Wageningen/Den Haag.
- BOBBINK R., BERGSMAN H.L.T., DEN OUDEN J. & WEIJTERS M. 2017. Na het zuur geen zoet? Bodemverzuring in droog zandlandschap blijvend probleem. *Landschap* 34: 61-69.
- VAN DEN BURG A. & VOGELS J.J. 2017. Zuur voor de fauna: soorten bos en hei missen essentiële voedingsstoffen. *Landschap* 34: 71-79.
- DEUZEMAN S. 2003. Broedvogels van het Kootwijkerzand en Kootwijk-Oost in 2002. *Sovon-inventarisatierapport 2003/04*. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- GEDEON K., GRÜNEBERG C., MITSCHKE A., SUDFELDT C., EIKHORST W., FISCHER S., FLADE M., FRICK S., GEIERSBERGER I., KOOP B., KRAMER M., KRÜGER T., ROTH N., RYSLAVY T., STÜBING S., SUDMANN S.R., STEFFENS R., VÖKLER F. & WITT K. 2014. *Atlas Deutscher Brutvogelarten*. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland und Dachverband deutscher Avifaunisten, Münster.
- 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.
- MINISTERIE VAN LNV. 2006. *Natura 2000 doelendocument*. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.
- NIJSSEN M., RIKSEN M.J.P.M., SPARRIUS L., BIJLSMA R.J., VAN DER BURG A., VAN DOBBEN H. & VAN SWAAY C. 2011. *Effectgerichte maatregelen voor het herstel en beheer van stuifzanden* (No. 2011/OBN144-DZ). Ministerie van EL&I, Den Haag.

- NIJSSEN M., VERSLUIJS R., VAN DEN BREMER L. & SIERDSEMA H. 2019. Soortenherstelprogramma beheerplan Natura 2000 Veluwe: Ecologisch profiel en analyse knelpunten vogelsoorten. Sovon-rapport 2019/76. Stichting Bargerveen & Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- SIERDSEMA H., TEN HOLT H., MARTENS S., NIJSSEN M. & VERBURG P. 2020. Natuurbeheer- en zoneringsmaatregelen voor zeven aangewezen vogelsoorten in Natura 2000-gebied Veluwe. Bouwstenen. Soortenherstel Beheerplan Natura 2000 Veluwe. Hoofdrapport. Sovon-rapport 2020/29. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- SOVON VOGELONDERZOEK NEDERLAND. 2021. Verschenen of verdwenen, ruim een eeuw Nederlandse broedvogels in beweging. Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen.
- VAN TURNHOUT C. 2005. Het verdwijnen van de Duinpieper als broedvogel uit Nederland en Noordwest-Europa. *Limosa* 78: 1-14.
- VAN TURNHOUT C. 2018. Duinpieper *Anthus campestris*. Pp. 537 in Sovon Vogelonderzoek Nederland 2018. Vogelatlas van Nederland. Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen.
- 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.
- VOGELS J.J. 2013. Voedsel van korhoenkuikens onder het vergrootglas. De relatie tussen plantkwaliteit en dichtheid van ongewervelde fauna op de Sallandse Heuvelrug. Stichting Bargerveen, Nijmegen.

Geraadpleegde websites

- PAN-EUROPEAN COMMON BIRD MONITORING SCHEME (PECBMS). 2022. Species trends. <https://pecbms.info>. Geraadpleegd op 06/03/2022.