

# LEIDRAAD



JEN BREWIN  
FRANCIS BUNER  
& JULIE EWALD

# PATRIJZEN BESCHERMING

Een leidraad voor herstel  
van boerenlandnatuur

# PATRIJZEN BESCHERMING

**Een leidraad voor herstel  
van boerenlandnatuur**

*Hoe bescherming van de patrijs bijdraagt aan het  
oplossen van de biodiversiteitscrisis op het boeren-  
land. Een samenvatting van de wetenschappelijke  
basis voor het NSR Interreg PARTRIDGE project.*

**Jen Brewin, Francis Buner & Julie Ewald**









## INHOUD

Voorwoord Fred Wouters - Veerkracht	7
Het Probleem van het Europese Boerenland	10
Het Interreg North sea region PARTRIDGE project	18
Achtergronden - De patrijs	22
Broedhabitat: veilige nestplekken	32
Kuikenhabitat: het voedselaanbod	40
Winterdekking en -voedsel	50
Predatie	64
Samen werken aan een gemeenschappelijk doel	78
Referenties	84





## VEERKRACHT

Het project PARTRIDGE is ingeslagen als een bom. Het heeft vanaf de start de ogen geopend en de tongen los gemaakt. In de Nederlandse voorbeeldgebieden vindt nu al een indrukwekkende toename van insecten plaats. De natuur laat ons zien dat ze veerkracht heeft. Dit biedt hoop in een tijd van verontrustende berichten over de achteruitgang van biodiversiteit.

Zoals u in deze leidraad kunt lezen, is er zeer zorgvuldig nagedacht over wat er nodig is voor een gezond en duurzaam akkerland. Ruimte voor bodemleven, kruiden, insecten en vogels zoals de patrijs. Een doordacht ingericht landschap met een evenwichtige samenhang tussen natuur en akkerbouw.

In de zeven factsheets die u bij deze uitgave ontvangt, bieden wij concrete handvatten om zelf aan de slag te gaan. Voor wie graag wil weten waarom onze maatregelen zo goed werken is dit boekje geschreven. Het dient als leidraad voor iedereen die wil bijdragen aan het opbloeien van onze akkernatuur.

Om een vorm van akkerbouw mét behoud van biodiversiteit tot de nieuwe standaard te maken, is er ondersteuning vanuit de overheid nodig. Het eerste begin is er. De keverbanken – een van de succesvolle PARTRIDGE maatregelen – zijn razendsnel geadopteerd door de Nederlandse overheid als effectieve maatregel voor agrarisch natuurbeheer. Dat is natuurlijk fantastisch!

Maar Vogelbescherming droomt groter. Wij dringen erop aan dat veel meer maatregelen dan alleen de keverbanken onderdeel worden van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid van de EU. Zo kan de biodiversiteit op het akkerland de broodnodige impuls krijgen en boeren een passende beloning voor hun inzet.

Vogelbescherming is trots op de nationale en internationale samenwerking binnen PARTRIDGE. Deze leidraad, ontstaan uit deze samenwerking, is daar een uiting van. Het delen van kennis is van elementair belang om de transitie naar een gezond akkerland werkelijk te maken. Ik hoop dat deze uitgave u, net als ons, inspireert en motiveert.

**FRED WOUTERS**, directeur Vogelbescherming Nederland









# HET PROBLEEM VAN HET EUROPESE BOERENLAND

## DE BIODIVERSITEITSCRISIS

Het Europese boerenland is in de afgelopen eeuw dramatisch veranderd door de modernisering in de landbouw. Deze veranderingen hebben de efficiëntie van onze voedselproductie enorm verbeterd. Maar tegelijk hebben die veranderingen ook geleid tot een grootschalige achteruitgang in kwaliteit van het landbouwecosysteem, de water-, lucht- en bodemkwaliteit en de biodiversiteit van het boerenland.

In onze samenleving en politiek, zelfs tot op het hoogste Europese niveau, dringt het besef steeds beter door dat deze achteruitgang van onze leefomgeving een serieuze bedreiging vormt. Vandaar dat in de Biodiversiteit Strategie van de Europese Unie doelen zijn geformuleerd om de achteruitgang te stoppen en de trend te keren. Zo is doel nr. 3a specifiek gericht op 'het vergroten van de bijdrage van de landbouw aan het in stand houden en versterken van de biodiversiteit'.<sup>1</sup>

De tussentijdse evaluatie van de strategie toont duidelijk aan dat we de gestelde doelen<sup>2</sup> in 2020 niet zullen gaan halen. Om er zeker van te zijn dat we de achteruitgang van onze biodiversiteit in 2030 tot staan hebben gebracht, is er een dringende behoefte aan bewezen en effectieve maatregelen.

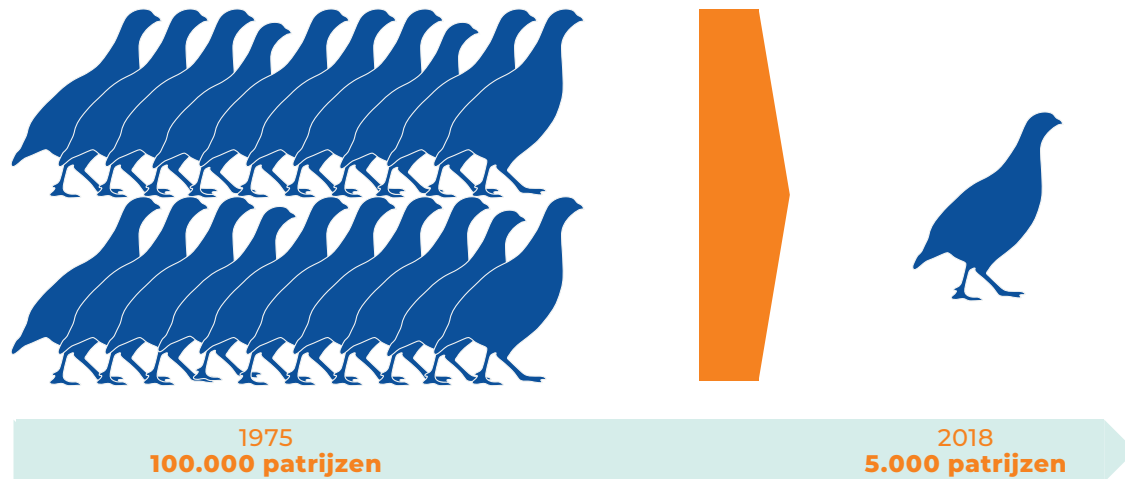
## HOE KUNNEN WE VOORUITGANG BOEKEN?

Om de achteruitgang van boerenlandnatuur in Europa tot staan te brengen, is het dringend gewenst om met voorbeelden te laten zien dat het anders kan. Dat moeten we in verschillende landen en regio's doen. Zo maken we duidelijk dat met eenvoudige, effectieve maatregelen de biodiversiteit op bestaande, moderne boerenbedrijven weer toeneemt. De meeste mensen - boeren, jagers, natuurbeschermers, beleidsmakers en regeringsleiders niet uitgezonderd - geloven pas dat iets werkt als ze het met eigen ogen hebben gezien.

Het North Sea Region Interreg PARTRIDGE project (vanaf hier PARTRIDGE project genoemd) is specifiek voor dit doel ontworpen: aantonen dat er concrete oplossingen zijn voor de biodiversiteitscrisis op het Europese platteland. Het project demonstreert in 10 grootschalige, moderne akkerbouwgebieden hoe boerenlandnatuur kan worden hersteld. Op basis van wetenschappelijk bewezen, effectieve beschermingsmaatregelen voor de patrijs.

## WAAROM PATRIJZEN?

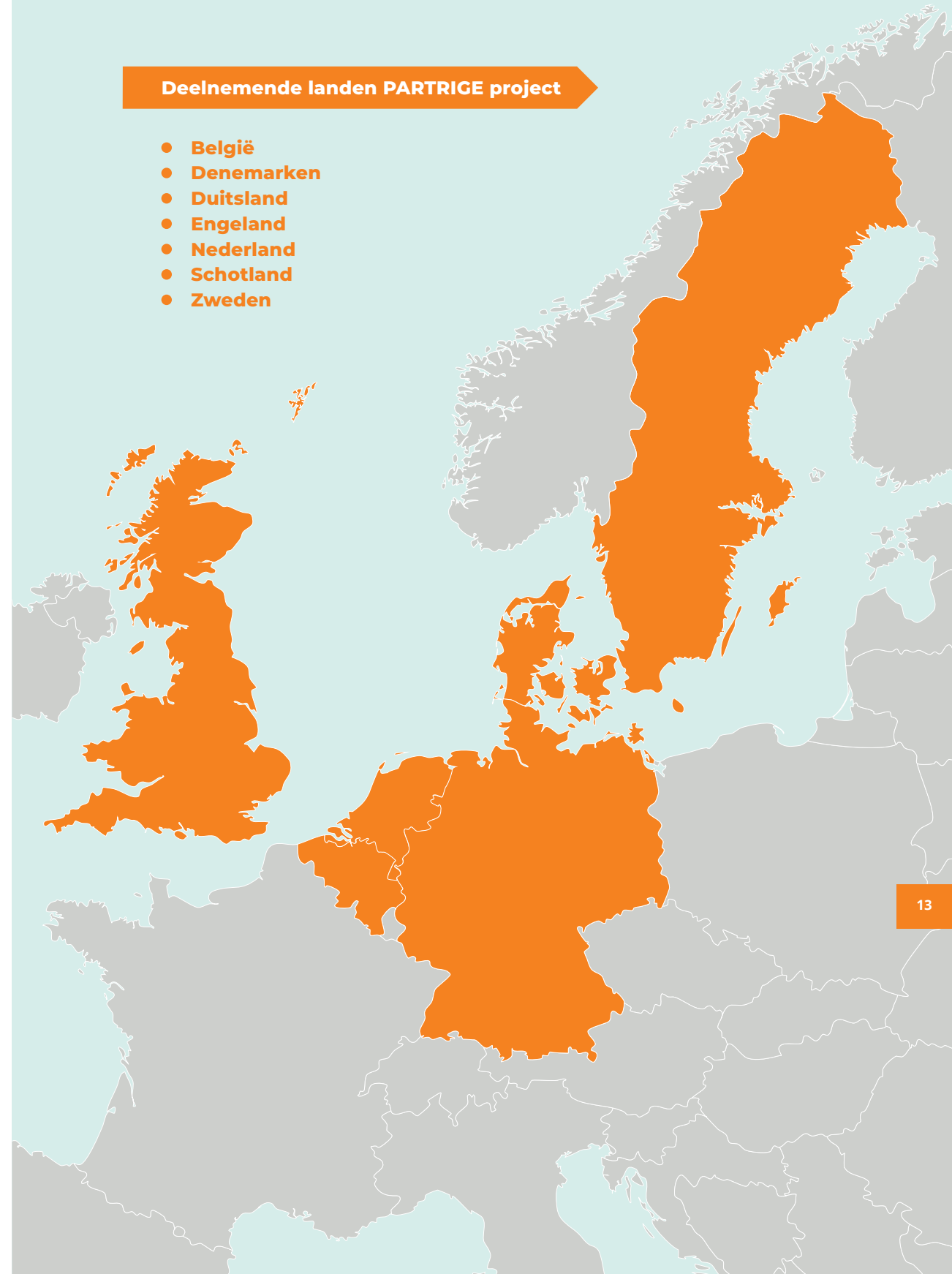
De patrijs is één van meest bedreigde boerenlandvogels in Europa; sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw zijn de aantallen met meer dan 90% afgenomen.<sup>3</sup> Tegelijk is de patrijs één van de best bestudeerde vogelsoorten en weten we van deze soort veel nauwkeuriger welke factoren die achteruitgang veroorzaken dan van andere boerenlandvogels. Daarom wordt de patrijs de 'barometer van het platteland'<sup>4</sup> genoemd, zoals vroeger het kanariepietje in de mijnen. De patrijs is een ideale indicator voor de kwaliteit van het landbouwecosysteem. Daar waar de patrijs het goed doet, gaat het ook goed met andere dieren en planten van het boerenland.



**Figuur 1** De patrijzenstand in Nederland is in de afgelopen decennia dramatisch afgenomen.

## Deelnemende landen PARTRIGE project

- België
- Denemarken
- Duitsland
- Engeland
- Nederland
- Schotland
- Zweden



## WAAROM PARTRIDGE?

In zowel lokale, kleinschalige als in grotere, regionale beschermingsprojecten in heel Europa is aangetoond dat doordachte maatregelen een grote bijdrage kunnen leveren aan de bescherming van de patrijs. Diverse beschermingsinitiatieven en onderzoeken hebben laten zien dat daar waar patrijzenbescherming wordt uitgevoerd, ook allerlei andere soorten van het boerenland meeprofitieren.

Het PARTRIDGE project brengt de kennis van die verschillende maatregelen en initiatieven bij elkaar in een praktisch pakket voor patrijzenbescherming. En die bescherming is goed inpasbaar in een rendabele agrarische bedrijfsvoering, mits de ondernemer een passende vergoeding krijgt voor de

genomen maatregelen en de inspanningen die daarbij horen.

Diverse landen in Europa vergoeden zulke inspanningen vanuit hun eigen subsidiestelsels voor Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb). Met deze subsidiestelsels geven zij uitvoering aan het Gemeenschappelijk Europees Landbouwbeleid (GLB). Dat beleid is er onder andere op gericht natuurvriendelijke maatregelen in de agrarische bedrijfsvoering op te nemen, om zo een verdere achteruitgang van biodiversiteit in de landbouw tegen te gaan.<sup>5</sup>

Naast boeren kunnen ook allerlei andere groepen en instanties een bijdrage leveren aan de bescherming van patrijzen en boerenlandnatuur. Het PARTRIDGE project demonstreert de haalbaarheid en het succes van deze aanpak op een innovatieve manier, over de grenzen van de afzonderlijke lidstaten heen.

## HET PARTRIDGE PROJECT BRENGT DE KENNIS VAN DIE VERSCHILLENDE MAATREGELEN EN INITIATIEVEN BIJ ELKAAR IN EEN PRAKTISCH PAKKET VOOR PATRIJZEN BESCHERMING

## WAAROM DIT BOEKJE?

Dit boekje is onderdeel van een breed pakket van informatiemateriaal over patrijzenbescherming. Zo is er ook een serie factsheets ontwikkeld over de concrete inrichtingsmaatregelen voor patrijzenbeheer en een projectvideo waarin deelnemers vertellen over hun motivatie en ervaringen.

Het boekje dient als onderbouwing voor de PARTRIDGE-aanpak, en geeft een samenvatting van het wetenschappelijke onderzoek rond de bescherming van patrijzen in Europa. In de volgende hoofdstukken volgt een uitleg over de biologie van de patrijs, en de belangrijkste beschermingsmaatregelen die nodig zijn voor de overleving en toename van patrijzen en herstel van boerenlandnatuur in bredere zin.

Door effectief gebleken maatregelen in alle regio's en landen van Europa toe te passen, kunnen we ervoor zorgen dat landbouwecosystemen zich herstellen. Zo is een gezonde toekomst mogelijk voor mens en dier.

Kijk voor meer informatie en het gratis te downloaden informatiemateriaal op [www.vogelbescherming.nl/PARTRIDGE](http://www.vogelbescherming.nl/PARTRIDGE).









# INTERREG NORTH SEA REGION PARTRIDGE PROJECT

Het PARTRIDGE project is een internationale samenwerking tussen 13 Europese partners. Deze partners, verspreid over de Noordzee-regio, beheren samen tien voorbeeldgebieden van 500 hectare per gebied. In elk van deze voorbeeldgebieden zijn nieuwe beschermingsmaatregelen voor de patrijs getroffen. Daarnaast is de kwaliteit van reeds bestaande maatregelen verbeterd.

PARTRIDGE heeft tot doel om de biodiversiteit van het boerenland in alle voorbeeldgebieden met 30% te laten toenemen. We monitoren biodiversiteit aan de hand van indicatoren zoals de aantallen zangvogels en hazen. Hiermee geven we concrete invulling aan de doelen die zijn gesteld binnen de Biodiversiteit Strategie van de Europese Unie.

Onze aanpak is aangepast aan de behoeftes van alle deelnemende landen, om zo te laten zien dat we door heel Europa de biodiversiteit kunnen laten toenemen. Onze strategie kan worden ingepast in de gangbare landbouwkundige praktijk, ongeacht het land of de regio.

Met deze aanpak kunnen we overheden overtuigen om onze maatregelen en methoden op te nemen in nationale regelingen en subsidiestelsels voor Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer en in toekomstige regelingen.

## **Verenigd Koninkrijk**

Game & Wildlife Conservation Trust - *Leidende partner*

## **Nederland**

Vogelbescherming Nederland - *Coördinator voor de Nederlandse partners*

Stichting Landschapsbeheer Zeeland

Brabants Landschap

Stichting Het Zeeuwse Landschap

## **België**

Vlaamse Landmaatschappij - *Coördinator voor de Belgische partners*

Inagro  
ABC Eco<sup>2</sup>

Instituut voor Natuur en Bosonderzoek

Hubertus Vereniging Vlaanderen

## **Duitsland**

Georg-August-Universität

## **Denemarken**

Denmarks Jaegerforbund

## **Zweden**

Odling I Balans







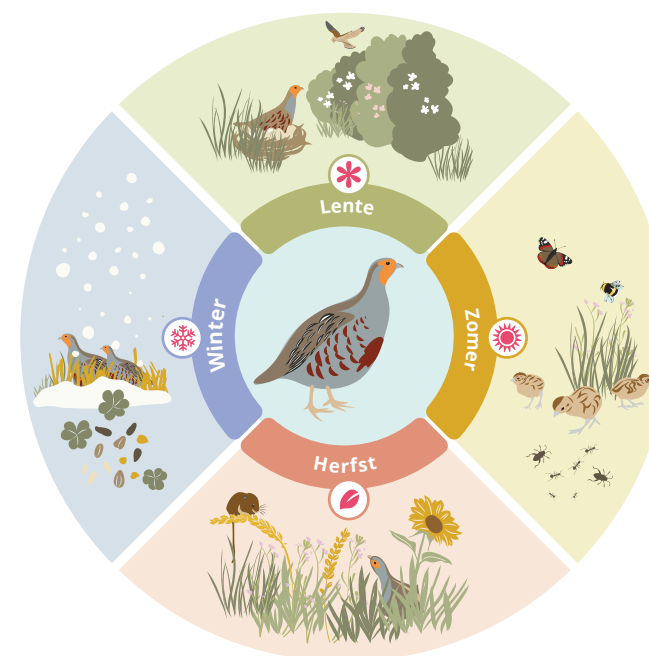
# ACHTERGRONDEN – DE PATRIJS

## LEVENSCYCLUS

Patrijzen scharrelen hun voedsel bijeen, rusten en nestelen op de grond. Ze zijn zeer plaatstrouw. Vaak brengen patrijzen hun hele leven door in een gebied van slechts enkele kilometers rondom de plek waar ze uit het ei kwamen.

Patrijzen hebben de grootste legfels van alle vogels (vijftien eieren gemiddeld in Noordwest-Europa). Als een eerste legsel verloren gaat – door predatie of bijvoorbeeld maaien – wordt vaak een tweede nestpoging gedaan, met minder eieren. De eerste legfels komen uit vanaf midden juni en tweede legfels kunnen tot begin augustus uitkomen. De kuikens zijn meteen na uitkomst beweeglijk. De oudervogels verlaten met hun kuikens vaak al enkele uren na het uitkomen het nest, op zoek naar geschikte habitat waar voedsel voor de jongen te vinden is.

Kuikens zoeken hun voedsel in hoge maar vrij open, ijle vegetaties. Gedurende de eerste twee weken van hun leven eten zij bijna uitsluitend insecten en hun larven. Daarna verschuift hun dieet geleidelijk en eten ze ook onkruidzaden, graankorrels en het jonge bladgroen van grassen, granen en kruiden.<sup>6-9</sup>



**Figuur 2** In deze leidraad beschrijven we de maatregelen voor patrijzenbescherming aan de hand van de levenscyclus van de patrijs door het jaar heen. Elk seizoen kent haar eigen knelpunten in de overleving van de patrijs. Onze maatregelen zijn erop gericht om in elk van die knelpunten verbeteringen te brengen.

Jonge patrijzen hebben een grote eiwitbehoefte, in de vorm van insecten. Zonder voldoende insecten overleven de kuikens hun eerste weken niet. Dit is een belangrijk gegeven bij het opstellen van een effectieve beschermingsstrategie.

Vanaf ongeveer 10 à 15 dagen zijn de kuikens vliegvlug. De familiegroep blijft als een zogenaamde 'klucht' gedurende de herfst en winter bij elkaar; soms sluiten andere volwassen patrijzen zich daarbij aan. In het volgende vroege voorjaar vormen de jonge vogels paartjes met vogels uit andere kluchten en start een nieuw broedseizoen. Paartjes patrijzen blijven het hele jaar bij elkaar.

### DE ACHTERUITGANG VAN DE PATRIJS

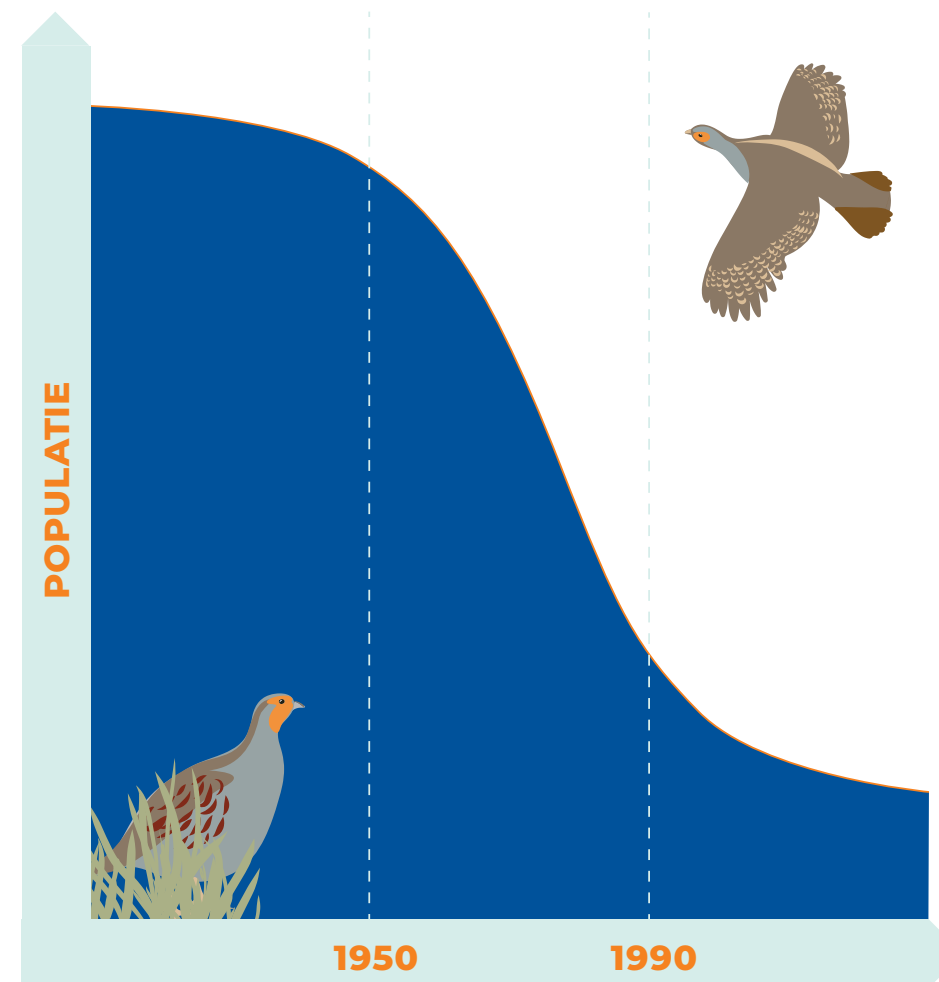
In de afgelopen 150 jaar zijn in het aantalsverloop van de patrijs in Europa drie duidelijke perioden aan te wijzen (zie figuur 1). Het is een patroon van stabiele, hoge aantallen aan het einde van de 19e eeuw tot aan 1950/1960; daarna was er een scherpe afname, gevolgd door een geleidelijke, nog steeds voortdurende, achteruitgang van de aantallen broedparen.<sup>10-14</sup>

De veranderingen in aantallen vallen samen met gewijzigde landbouwmethoden. Vanaf de 19e eeuw tot in het midden van de 20e eeuw boden de toen gangbare landbouwsystemen over het algemeen een goede habitat voor patrijzen en waren hun dichtheden daarom hoog.

In de 50'er en 60'er jaren werd het grootschalig gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen (herbiciden) gewoon. Daarmee is de voedselketen van patrijzen en vele andere boerenlandvogels verstoord. Door het verdwijnen van onkruiden (akkerflora) verdwenen ook de voedselplanten (waardplanten) van de insecten waarvan de patrijzenkuikens afhankelijk zijn in hun eerste weken (zie figuur 2).<sup>15-18</sup>

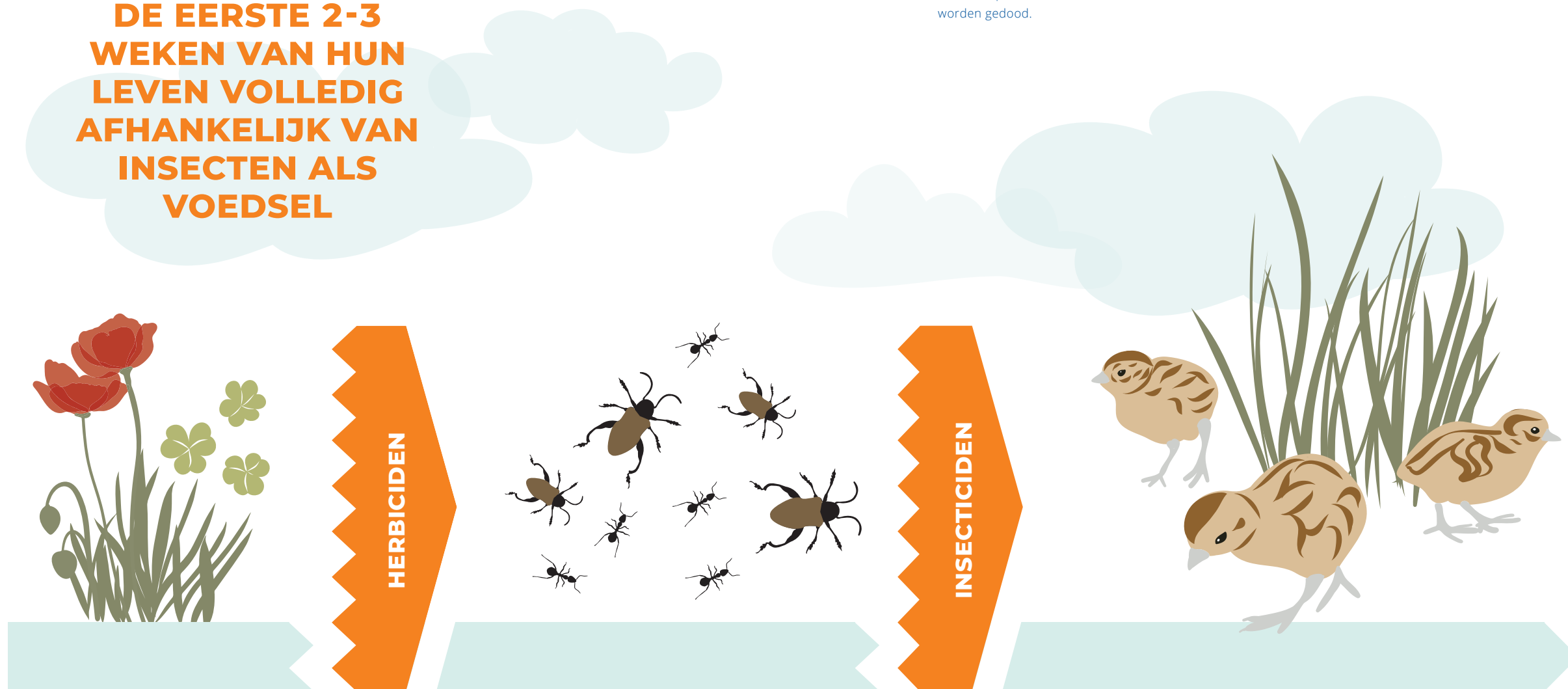
Rond die tijd kwamen ook de eerste insectenbestrijdingsmiddelen (insecticiden) in gebruik, waarvan sommigen direct giftig bleken voor patrijzen.<sup>19</sup> Tegenwoordig zijn de toegelaten insecticiden niet rechtstreeks giftig voor boerenlandvogels.<sup>20</sup> Ze hebben desondanks, indirect, nog steeds een grote negatieve invloed op patrijzen en andere insectenetende boerenlandvogels. Dit komt omdat ze de insecten, en daarmee het essentiële kuikenvoer, doen verdwijnen.<sup>18,21</sup>

**Figuur 3** Veranderingen in de patrijzendichtheden in de loop van de tijd in Noordwest-Europa. Op hoofdlijnen zijn er drie perioden te onderscheiden; in historische tijden stabiele, hoge dichtheden, met een scherpe daling naar lage dichtheden rondom de 60'er jaren van de vorige eeuw, waarna een meer geleidelijk achteruitgang intrad die nog steeds gaande is. Deze trends zijn vooral een afspiegeling van veranderende landbouwmethoden en -systemen.



**KUIKENS VAN DE  
PATRIJS ZIJN IN  
DE EERSTE 2-3  
WEKEN VAN HUN  
LEVEN VOLLEDIG  
AFHANKELIJK VAN  
INSECTEN ALS  
VOEDSEL**

**Figuur 4** Kuikens van de patrijs zijn in de eerste 2-3 weken van hun leven volledig afhankelijk van insecten als voedsel. Deze voedselketen wordt direct verstoord door het gebruik van insecticiden die insecten ('kuikenvoer') doden. Of indirect door het gebruik van herbiciden, waarmee de waardplanten waarop veel insecten leven worden gedood.



## SLEUTELFACTOREN IN DE ACHTERUITGANG VAN DE PATRIJS

Uitgebreid ecologisch onderzoek in de tweede helft van de 20e eeuw heeft ons veel inzicht gegeven in de oorzaken van de achteruitgang van de patrijs. Over heel Europa zijn daar drie hoofdoorzaken voor aan te wijzen:

- Het verdwijnen van insecten uit gewassen door het gebruik van herbiciden en insecticiden.
  - Het gevolg was een lager broedsucces, ofwel minder kuikenoverleving per nest.<sup>11,22,23</sup>
- Verlies van broedhabitat door het verwijderen van hagen, akkerranden en bermen en het vergroten van percelen bij ruilverkavelingen.
  - Dit leidde tot minder succesvolle broedparen per oppervlakte.<sup>24-26</sup>
- Toegenomen predatie, met name door generalistische rovers zoals vossen, vanwege het veranderde landschap, gewijzigde wetgeving rondom de jacht en veranderde jachtpraktijken.<sup>27</sup>
  - Dit leidde tot hogere sterfte, vooral onder broedende hennen op het nest.<sup>28,29</sup>

Deze drie oorzaken werden in de 70'er jaren door de Britse landbouwecoloog dr. Dick Potts omschreven als de 'stoel met 3 poten'.<sup>8</sup> Zijn theorie, gebaseerd op uitgebreid wetenschappelijk onderzoek in het Verenigd Koninkrijk<sup>23</sup> en elders,<sup>6-9</sup> is nu algemeen geaccepteerd en wordt ook ondersteund door recent hedendaags onderzoek.<sup>30-33</sup> Moderne landbouwmethoden beïnvloeden vaak alle drie de poten van de stoel, of hebben een zó groot effect op één van de poten dat 'de hele stoel wankel en instabiel wordt'.

Later onderzoek noemt een vierde, aanvullende oorzaak: een lage overleving aan het einde van de winter. Die wordt toegeschreven aan predatie, nog versterkt door een gebrek aan geschikte dekking en voldoende voedsel in de winter.<sup>20,31,34,35</sup>

Het omvallen van de driepotige stoel heeft een negatief effect gehad op zowel de dichtheden van de patrijs als van de andere boerenlandnatuur die daarmee samengaat. Herstel van de drie poten van de stoel kan een stabiele fundering leggen voor een rijke biodiversiteit in het boerenland. Agrarisch natuurbeheer, gebaseerd op deze uitgangspunten, leidt tot een succesvol herstel van de dichtheden van de patrijs<sup>36,37</sup> en van de bijbehorende boerenlandnatuur<sup>38-41</sup> door het bieden van:

- Broedhabitat
- Geschikte kuikenhabitat
- Winterdekking en wintervoedsel
- Predatiebeheer

Deze onderwerpen zullen we elk nader bespreken in de volgende hoofdstukken van deze leidraad.







# BROEDHABITAT: VEILIGE NEST- PLEKKEN

## Kernboodschap

Patrijzen hebben voldoende nest-gelegenheid van goede kwaliteit nodig.

## Maatregelen

Landschapselementen realiseren met meerjarige vegetatie. Zoals bloemenblokken, hagen, grazige wegbermen en slootkanten, en keverbanken.

**D**Patrijzen nestelen op de grond en bij voorkeur in meerjarige, ongemaaide, grazige vegetaties met veel polvormende grassen zoals krobaar en veel dood gras van vorige jaren.<sup>24,42</sup> Zulke begroeiingen vinden we vaak langs hagen, sloottaluds, dijken en grazige akkerranden. Nesten kunnen ook gevonden worden in gewaspercelen, vooral in granen.<sup>43</sup>

De laatste jaren zijn nieuwe maatregelen en pakketten voor het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer ontwikkeld. Deze maatregelen kunnen deze oude, maar steeds vaker uit het moderne landbouwsysteem verdwenen, landschapselementen vervangen. Dat zijn bijvoorbeeld bloemenblokken met inheemse kruiden,<sup>44,45</sup> keverbanken die geschikte broedhabitat midden in grootschalige akkers kunnen bieden en overhoeken of braakliggende percelen.<sup>8</sup>

## HET BEWIJS voor patrijzen

Hoewel de patrijs een uitgesproken voorkeur heeft om te nestelen in ongemaaide, grazige vegetaties met veel polvormende grassen en dood gras, blijken de feitelijke nesthabitats over heel Europa nogal te variëren. Dit is mede afhankelijk van de beschikbare habitat.

In het Verenigd Koninkrijk bijvoorbeeld wordt 65% van alle nesten gevonden in akkerranden, inclusief onder hagen, in grazige taluds en ongemaaide bermen.<sup>24,46</sup> In Duitsland werd 95% van alle patrijzennesten gevonden in vergelijkbare meerjarige vegetaties, waarvan een kwart in speciaal hiervoor ontwikkelde bloemenblokken, die zowel nesthabitat als ideale kuikenhabitat en wintervoedsel verschaffen.<sup>44</sup> Daarentegen werd in centraal Noord-Frankrijk 65% van alle patrijzennesten gevonden in graanvelden, met slechts 13% in lijnvormige landschapselementen zoals hagen.<sup>43</sup>

Deze voorbeelden maken duidelijk dat de beschikbaarheid van verschillende habitats van invloed is op de keuze van de nestplaats.





**In het PARTRIDGE project hebben we zowel de kwaliteit als de hoeveelheid broedhabitat vergroot, door verbeterd beheer van bestaande landschapselementen en door de aanleg van nieuwe, geschikte habitat.**

**Maatregelen omvatten onder andere een verbeterd, cyclisch onderhoud van hagen, de aanleg van nieuwe, grazige randen en keverbanken, en een uitgesteld maaibeheer zodat de kuikens het nest kunnen verlaten vóór de eerste maaidatum.**

**Die datum verschilt tussen de diverse regio's in Europa. Zo is het advies in Duitsland om niet vóór 15 augustus te maaien. Waar mogelijk betrekken we er ook beheerders als waterschappen in Nederland en Vlaanderen bij. Zij kunnen in hun maairegiems rekening houden met de broedperiode van de patrijs, om zo het uitmaaien van nesten te voorkomen.**

De dichtheden van broedparen van de patrijs zijn rechtstreeks gecorreleerd aan de hoeveelheid beschikbare broedhabitat. Daar waar meer kwalitatief goede nestgelegenheid aanwezig is, zullen de dichtheden van broedende paartjes patrijzen ook toenemen.<sup>10,25,33,43,47</sup>

De vijf belangrijkste broedhabitats voor patrijzen in boerenland zijn: hagen, grazige randen en taluds, bloemenblokken, keverbanken en graanvelden.

De geschiktheid van hagen, grazige randen en taluds als nestgelegenheid wordt bepaald door het beheer. Zulke landschapselementen moeten in de lente genoeg dood gras en opgaande vegetatie hebben om een hen op het nest voldoende dekking te bieden.<sup>8,9,24</sup> Dit betekent dus ook dat deze vegetaties gedurende het broedseizoen niet gemaaid mogen worden, om het uitmaaien van nesten en het doden van de broedende hennen te voorkomen. Hagen dienen te worden onderhouden in een snoeyclus van drie jaar. Zo ontstaat er een dichte onderkant van de haag die dekking biedt aan broedende hennen.<sup>24</sup>



Bloemenblokken (met inheemse kruiden) kunnen een ideale broedhabitat vormen wanneer zij laag bij de grond een open structuur bieden, in combinatie met een opgaande, dichte begroeiing die dekking en camouflage biedt. In Zwitserland en Duitsland hebben patrijzen een voorkeur om in zulke bloemenblokken te nestelen en daar (soms jaarrond) te verblijven.<sup>44,45</sup>

Het is van essentieel belang om zulke bloemenblokken niet te maaien zolang daar broedende hennen of jonge kuikens in aanwezig zijn: tussen mei en augustus.

In diverse succesvolle patrijzenprojecten in het Verenigd Koninkrijk zijn keverbanken (beetle banks) aangelegd om aanvullend broedhabitat te bieden.<sup>48-50</sup> Deze keverbanken zijn warm en droog. Door ze niet aan te laten sluiten op de randen van percelen, maar midden in grotere akkers te leggen, is de kans op predatie kleiner.<sup>51</sup> Een keverbank is sneller en gemakkelijker aan te leggen dan een traditionele haag.

Lijnvormige habitats echter, zoals keverbanken langs de randen van percelen, vergroten het risico op predatie. Daarom zijn ze minder geschikt in gebieden waar roofdieren niet intensief bejaagd en onder controle worden gehouden. Dergelijke randen kunnen fungeren als verbindingsstroken waarin zowel roofdieren als hun prooien zich concentreren, waardoor de sterfte door predatie stijgt in plaats van minder wordt.<sup>43,44</sup>

### Voor andere soorten

Hagen zijn een belangrijke biotoop voor ongewervelden die in agrarisch gebied leven.<sup>52,53</sup> Hagen kunnen leefgebied bieden aan meer dan 1500 verschillende soorten insecten en andere ongewervelden uit wel 70 families. Alleen al op meidoorn leven meer dan 200 soorten.<sup>54</sup> Dagvlindersoorten zoals de kleine vos, atalanta, oranjetipje, oranje zandoogje, koevinkje en diverse soorten witjes vind je langs hagen in het boerenland.<sup>55</sup>

Veel boerenlandvogels die drastisch in aantallen achteruit zijn gegaan, zijn afhankelijk van hagen voor hun broedhabitat, zoals geelgors, grasmus, kneu en zomertortel.<sup>56</sup>

Keverbanken zijn ooit ontworpen om het ideale overwinteringshabitat voor nuttige insecten te bieden.<sup>57</sup> Zo ontstaat een toename van insecten in velden met keverbanken<sup>58</sup> ten opzichte van percelen zonder.

Ongewervelden, zoals de loopkevers die jagen op andere insecten, schuilen 's winters in pollen van ruige grassoorten. Er worden tot wel 1500 kevers per vierkante meter op een keverbank gevonden.<sup>59,60</sup> Deze loopkevers

kunnen in de lente en zomer de aantallen plaaginsecten in het gewas, zoals bladluizen, onderdrukken.<sup>58</sup>

Keverbanken bieden ook voor ander soorten van het boerenland een schuilplaats. Samen met de grazige bermen en bloemenblokken vormen zij ideaal voortplantingsgebied voor kleine zoogdieren zoals dwergmuis,<sup>61,62</sup> veldmuis<sup>63</sup> en haas.<sup>64</sup>



**Keverbanken zijn opgehoogde ruggen van een halve meter hoog en drie meter breed. Keverbanken zijn ingezaaid met een mengsel van polvormende grassen. Ze worden gewoonlijk midden in een groter gewasperceel aangelegd, maar niet verbonden met de randen van dat perceel.**

**Keverbanken zijn in de 90'er jaren in het Verenigd Koninkrijk vanuit wetenschappelijk onderzoek ontwikkeld. Zij werden al snel opgenomen in het Engelse stelsel voor agrarisch natuurbeheer (Agri-Environmental Schemes, AES) en daarna in Schotland en Wales.**

**Het PARTRIDGE project introduceerde de eerste keverbanken in Nederland in 2017 en in België in 2018. Dankzij het succes werden keverbanken al in 2018 onderdeel van het Nederlandse subsidiestelsel voor Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer. Het PARTRIDGE project streeft er naar om keverbanken in alle lidstaten van de North Sea Regio opgenomen te krijgen in hun stelsels voor agrarisch natuurbeheer.**





Reeën in bloemenblok Markus Jenny



# KUIKENHABITAT: HET VOEDSEL- AANBOD

## Kernboodschap

Patrijzenkuikens hebben insectenrijke habitat nodig om de eerste drie weken te kunnen overleven, vlak bij de plaats waar zij uit het ei komen.

## Maatregelen

Realiseren van bloemenblokken, onbespoten graanranden en akkerflora-randen.

In de eerste drie weken van hun leven eten patrijzenkuikens voornamelijk insecten.<sup>16</sup> Dit eiwitrijk voedsel is essentieel voor hun groei. Als alle andere factoren optimaal zijn, dan bepaalt de hoeveelheid beschikbare insecten hoeveel kuikens zullen overleven en groot worden.

De kuikens worden door de oudervogels naar de insectenrijke plekjes gebracht: in een beperkt gebied van 4 à 10 hectare, afhankelijk van geschikte habitat en het voedselaanbod in de nabijheid van het nest.<sup>45</sup>

Het is van groot belang dat de kuikenhabitat met een hoog insectenaanbod zo dicht mogelijk bij de nestplek ligt. Algemeen wordt verondersteld dat hoe groter de afstand is die een klucht moet afleggen om voldoende voedsel te vinden, hoe kwetsbaarder de vogels zijn voor predatie en slechte weersomstandigheden. Des te groter zijn de risico's op verliezen onder de kuikens.

## IN PARTRIDGE GEBRUIKEN WE BLOEMENBLOKKEN OM INSECTENRIJKE KUIKENHABITAT TE CREËREN



## HET BEWIJS voor patrijzen

De insecten waarmee patrijzenkuikens zich voeden leven op akkeronkruiden in de gewassen of op de gewassen zelf.<sup>18</sup> De wereldwijde achteruitgang van insecten is sinds kort volop in het nieuws.<sup>65</sup> Door (bijna) alle onkruid te verwijderen met herbiciden<sup>8,66</sup> en/of alle insecten te doden met insecticiden<sup>67</sup> is het resultaat dat er geen voedsel meer is voor kuikens.

Voordat herbiciden werden geïntroduceerd was de overleving van patrijzenkuikens in het Verenigd Koninkrijk gemiddeld 49%. Dit is teruggelopen tot 32% toen herbiciden eenmaal wijd verspreid werden toegepast.<sup>11</sup>

Sindsdien is de lage kuikenoverleving de belangrijkste oorzaak voor de achteruitgang van de patrijzen. Niet genoeg kuikens overleven tot voortplanting en de populatie gaat verder achteruit. Het toegenomen gebruik van insecticiden heeft dat probleem alleen maar groter gemaakt.

Kuikens van patrijzen hebben een 33% lagere kans op overleving in gebieden met wijdverspreid insecticidegebruik, vergeleken met gebieden waar niet of slechts weinig wordt gespoten.<sup>22</sup>

Daarom vormen gebieden waar geen of slechts selectieve bespuitingen worden uitgevoerd een uitwijkplaats voor kuikens, waar ze nog voedsel kunnen vinden. Op hedendaagse, moderne boerderijen zijn zulke insectenrijke habitats te vinden in bloemenblokken, onbespoten graanranden of andere, ijle, insectenrijke begroeiingen.<sup>15,68</sup>

Het zal duidelijk zijn dat in kuikenhabitat voor patrijzen in de lente en zomer behandelingen met insecticiden uit den boze zijn. Het onkruidbeheer hangt af van de omstandigheden, waarbij ten minste een deel van het oppervlakte niet met herbiciden wordt behandeld.

Indien noodzakelijk om probleemkruiden te bestrijden, kunnen – lokaal – selectieve onkruidbestrijdingsmiddelen worden ingezet die de probleemkruiden onderdrukken maar die andere akkerflora – mét hun insectenleven – ongemoeid laten.

Ook de structuur van de vegetatie is van wezenlijk belang. De begroeiing moet van boven zoveel mogelijk gesloten zijn, zodat de kuikens van bovenaf gezien verborgen zijn voor roofvogels en kraaiachtigen. Maar de vegetatie moet tegelijk onderin open en ijl genoeg zijn om de kuikens vrij te kunnen laten bewegen op zoek naar voedsel.<sup>15,68</sup>

De zaadmengsels die in het PARTRIDGE project voor de bloemenblokken zijn ontwikkeld, bevatten inheemse kruidensoorten die gekozen zijn vanwege het insectenleven dat ze aantrekken,<sup>69,70</sup> vanwege de productie van zaden voor de volwassen vogels<sup>71-74</sup> en vanwege de dekking die ze bieden.

In bloemenblokken en bloemenranden met inheemse akkerflora komen vier keer zoveel insecten voor als in een gangbaar graanveld.<sup>75,76</sup> Binnen een groot onderzoeksgebied in Duitsland werd de achteruitgang van patrijzen gestopt en stabiliseerden de aantallen<sup>44</sup> nadat er bloemenblokken – elk van ongeveer 1 hectare, soms groter – waren aangelegd.<sup>44</sup> In een specifiek studiegebied waar deze bloemenblokken 7% van het totale landbouwareaal uitmaakten, namen de aantallen patrijzen met een factor tien(!) toe.<sup>44</sup>

In Engeland werd een positieve verband gevonden tussen de aanwezigheid van bloemenblokken en de legselgrootte, het aantal kuikens per oudervogel en de winteroverleving van patrijzen.<sup>77</sup> In Zwitserland bleek bij herintroductie van de patrijzen dat uitgezette vogels zich vooral vestigden in gebieden met de hoogste dichtheid van bloemenblokken en hagen.<sup>45</sup>



**Bloemenblokken vormen de belangrijkste maatregel die we in het PARTRIDGE project uitdragen. Deze blokken (of soms randen, maar dan tenminste 20 meter breed) worden ingezaaid met een mengsel van inheemse kruiden die een optimale habitat voor patrijzen vormen.**

**Er is veel zorg besteed aan de samenstelling van dit zaadmengsel. Dat moet in al onze voorbeeldgebieden, en onder verschillende lokale omstandigheden, de garantie bieden dat er jaarrond optimale broedhabitat, geschikte kuikenhabitat en voldoende winterdekking en wintervoedsel zal zijn.**

**Om dit te bereiken wordt jaarlijks, afhankelijk van de lokale omstandigheden in de herfst of in het voorjaar, de helft van ieder blok opnieuw aangelegd en ingezaaid. Hierdoor ontstaan er twee helften met een vegetatie van verschillende leeftijd. De variatie in samenstelling en structuur die ontstaat, leidt tot een grotere diversiteit in habitats.**

**De belangrijkste plantensoorten in dit mengsel zijn zonnebloem, gele mosterd, winterkool, cichorei, luzerne, citroengele honingklaver, kaardenbol en Engels raaigras. Lokaal kunnen nog andere kruidensoorten aan dit mengsel worden toegevoegd, passend bij de akkerflora en biodiversiteit van dat gebied.**



### Flower Power

**In het PARTRIDGE project zijn de mengsels ontwikkeld met aandacht voor de prijzen van zaden. Zo konden er zoveel mogelijk inheemse soorten worden toegevoegd tegen een voor boeren acceptabele kostprijs. Hoewel een volledig inheems mengsel wenselijk is, werd de samenstelling noodzakelijkerwijs een compromis, omdat inheemse zaden vaak nogal duur zijn.**

**In de literatuur en door zaadhandelaren worden allerlei verschillende benamingen gegeven aan (wilde, inheemse) bloemenmengsels, zoals: (weide)vogelmengsel, wintervogelakker, bijenmengsel, akkerbloemen-mengsel, veldbloemenmengsel, kruidenrijk grasland, bloemrijk grasland of bloemenweidemengsels.**

**In deze leidraad spreken we over (inheemse) bloemenmengsels en de daarmee ingezaaide percelen noemen we bloemenblokken. De soortensamenstelling van ons mengsel kan plaatselijk zijn aangepast, evenals de vorm en afmetingen van de bloemenblokken. Daar waar de soortensamenstelling, afmetingen en vorm belangrijk zijn, zullen we dat toelichten.**

**Wanneer we verwijzen naar bronnen en bewijzen in de literatuur, gebruiken we de termen en benamingen van de mengsels zoals in die bron vermeld.**

Onbespoten graanranden (conservation headlands) zijn opgenomen in de huidige regelingen voor agrarisch natuurbeheer in het Verenigd Koninkrijk en in Zwitserland. Dit zijn de buitenste stroken van graanpercelen, meestal 6 tot 12 meter breed, die gedurende het voorjaar en de zomer vrij blijven van de toepassingen van gewasbeschermingsmiddelen (herbiciden, fungiciden en insecticiden). Bij uitzondering worden er (lokaal) selectieve middelen ingezet voor een probleem.

Soms worden de randen ook minder bemest en worden lagere zaaidichtheden voor het graan toegepast. Het effect is dat er in de randen aanzienlijk meer akkeronkruiden voorkomen, waarop een rijk insectenleven voorkomt dat als voedsel voor patrijzenkuijken kan dienen.<sup>15,78</sup>

In zulke onbespoten randen zijn meer dan twee keer zoveel insecten geteld als in gangbaar bespoten graanranden.<sup>15</sup> Dit rijke voedselaanbod kan de kuikenoverleving verhogen.<sup>15,68,78-80</sup>

Akkerflora-randen, hier bedoeld als (groene) braakranden of ingezaaide akkerflora-randen, zijn akkerranden die jaarlijks een bodembewerking ondergaan maar waarop geen gewas wordt geteeld. Meestal zijn ze 3 tot 6 meter breed, en een van de doelen is om (zeldzame) akkeronkruiden te beschermen. Bij groene braak worden de randen geploegd en blijven daarna zonder inzaai braak liggen, om spontaan opkomende akkerflora vanuit de zaadbank een kans te geven. Bij randen die speciaal zijn bedoeld voor het behoud van zeldzame akkerflora worden die inheemse soorten, soms met wat graan, ingezaaid.

Deze akkerranden bieden naar verwachting een goede kuikenhabitat en kunnen door hun insectenrijkdom een alternatief zijn voor bovengenoemde onbespoten graanranden.<sup>81-83</sup> Deze akkerflora-randen zijn vaak erg aantrekkelijk voor insecten.<sup>82</sup>

De waarde voor patrijzenkuijken van zulke akkerflora-randen, in vergelijking met randen met groene braak, is sterk afhankelijk van de grondsoort, de aanwezige zaadbank en het gevoerde beheer. Akkerflora-randen zijn in verschillende Europese landen opgenomen in de regelingen voor agrarisch natuurbeheer.

### Voor andere soorten

Bloemenblokken bieden een goede habitat voor allerlei boerenlandsoorten, die we in de bloemenblokken vaak in hogere aantallen vinden dan in de naastgelegen gewassen.<sup>84</sup> Het gaat dan om een hele reeks van boerenlandvogels,<sup>87</sup> zoals veldleeuwerik,<sup>88</sup> grauwe gors,<sup>89</sup> torenvalk<sup>86</sup> en ransuil,<sup>86</sup> veldmuis<sup>85,86</sup> en heel veel insecten en spinnen,<sup>90,91</sup> waaronder loopkevers,<sup>92</sup> zweefvliegen,<sup>93</sup> dag- en nachtvlinders<sup>74,82</sup> en solitaire bijen.<sup>74,82</sup> Bloemenblokken bevatten bovendien grote aantallen nuttige roofinsecten, die een bijdrage kunnen leveren aan voorkomen en onderdrukken van insectenplagen in nabijgelegen gewassen.<sup>94,95</sup>





Bloemenblok naast graanakker. Anne-Lieke Schrijjk-Eaber

Hoewel onbespoten graanranden oorspronkelijk ontwikkeld zijn voor de bescherming en het bevorderen van de patrijs, zijn ze ook waardevol voor andere soorten in het agrarisch gebied. Veel ongewervelden zoals dagvlinders zijn talrijker in deze randen.<sup>15,96,97</sup> In onbespoten graanranden is meer nectar beschikbaar voor vlinders, waardoor ze efficiënter hun voedsel kunnen vinden, meer kunnen uitrusten en meer interacties hebben met soortgenoten.<sup>98</sup> De grotere hoeveelheid bloemen<sup>39</sup> in deze randen trekt zweefvliegen aan, waarvan de larven zich weer voeden met bladluizen.<sup>99</sup> En onbespoten graanranden vormen ook een ideale habitat voor kleine zoogdieren zoals de bosmuis, die dit soort randen actief opzoeken.<sup>100</sup>

Akkerfloraranden en extensief geteelde graanakkers zijn ontwikkeld om zeldzame akkerflora te beschermen. In potentie kunnen tot wel veertig soorten zeldzame akkeronkruiden geholpen worden met dit beheer.<sup>101</sup> In Duitsland is onder het programma '100 akkers voor diversiteit'<sup>102</sup> een netwerk van mini-natuurreservaten gecreëerd, met extensief beheerde graanvelden waarin geen of nauwelijks chemische middelen worden gebruikt. Naast de akkeronkruiden worden in de lente ook meer spinnen en loopkevers gevonden in zulke akkerranden dan in de randen van gangbare percelen.<sup>81,103</sup> Ook voor diverse akkervogels zoals de grauwe gors zijn deze akkerflora-randen nuttig.<sup>89,104</sup>

Een bijkomende functie van bloemenblokken, onbespoten graanranden en akkerfloraranden is dat ze ook fungeren als een buffer tegen chemische middelen. In gebieden met bloemenblokken, graanranden en akkerranden langs percelen is er minder drift van gewasbeschermingsmiddelen naar heggen, bermen en taluds en kleine en grotere watergangen. Daardoor zijn er minder negatieve effecten van pesticiden op de insectenpopulaties in landschapselementen<sup>105,106</sup> en op het waterleven.<sup>107</sup>



**In het PARTRIDGE project bieden we kuikenhabitat aan, vooral in de vorm van bloemenblokken en akkerfloraranden. Het gaat er om een extensief beheerde vegetatie te bieden, rijk aan bloemen en dus aan nectar en stuifmeel. Zo creëren we een uitbundig aanbod van insecten als kuikenvoer en een open vegetatiestructuur; daarin kunnen patrijzenkuikens gemakkelijk en veilig naar voedsel zoeken.**





Patrijs zoekt dekking in sneeuw. Foto: Forstman / eeml



# WINTERDEKKING EN WINTERVOEDSEL

## Kernboodschap

Winteroverleving verbetert door meer dekking en meer beschikbaar voedsel.

## Maatregelen

Bloemenblokken en overwinterende stoppelvelden aanleggen, en bijvoeren.

Maatregelen om de overleving van patrijzen in de wintermaanden te verbeteren zijn een belangrijk onderdeel van ieder programma voor patrijzenbescherming. Eén maatregel is het aanbieden van meer winterdekking als bescherming tegen slechte weersomstandigheden en tegen predatoren.<sup>108,109</sup>

Een tekort aan voedsel kan in de winter ook een probleem zijn, omdat in de moderne landbouw 's winters weinig zaden beschikbaar zijn.<sup>110</sup> In Noordwest-Europa is dat met name in de periode van januari tot april, een tijdvak dat in het Engels ook wel de 'hungry gap' wordt genoemd.<sup>111</sup>

De bloemenblokken die we in PARTRIDGE aanleggen als nest- en kuikenhabitat, bieden in de winter ook volop dekking én zaden aan patrijzen en andere boerenlandvogels en zoogdieren.<sup>34</sup> Daarvoor zijn met zorg de kruidensoorten in het zaadmengsel gekozen die een deel van hun zaadvoorraad vasthouden tot aan het vroege voorjaar.

Volwassen patrijzen eten in de winter voornamelijk groene delen van planten,<sup>112</sup> maar in veel beschermingsprojecten wordt aanvullend gevoerd met graan. In de meeste akkerbouwgebieden zijn in februari nauwelijks nog vegetaties aanwezig waarin voldoende zaad te vinden is. In dat geval is bijvoeren nog belangrijker.

De gedachte achter bijvoeren is tweeledig. Enerzijds zorgt bijvoeren dat patrijzen minder tijd kwijt zijn aan zoeken naar voedsel, waardoor ze minder risico lopen op predatie.<sup>108</sup> Anderzijds zorgt energierijk voedsel voor een betere conditie van de oudervogels wanneer zij aan het broedseizoen beginnen.<sup>113</sup>

## HET BEWIJS voor patrijzen

Een overzicht van het wetenschappelijk onderzoek in Europa toont aan dat de overleving van vrouwtjes een sleutelfactor is voor de groei van patrijzenpopulaties.<sup>29,35</sup> Omdat patrijzen jaarrond in eenzelfde, beperkt gebied verblijven, moeten zij daar genoeg dekking tegen rovers en voedsel vinden om de winter te overleven.

Studies in de wintermaanden, met gezenderde patrijzen in Duitsland en Zwitserland, laten zien dat patrijzen de meeste tijd doorbrengen midden in gewaspercelen van voornamelijk wintergranen, stoppels en koolzaad.<sup>44,45</sup> In deze periode eten ze vooral scheuten en bladeren van lage wintergewassen, terwijl ze hogere vegetatie gebruiken als dekking tegen predatoren.

### Overwinterende stoppels

Overwinterende stoppels zijn de stengelresten van granen na de oogst die gedurende de winter op de akker blijven staan, zonder bodembewerking tot aan de volgende lente en zaaironde. Stoppels, vooral als er op grotere schaal onkruiden in groeien, of als ze zijn onder- of doorgezaaid met gras of klaver, vormen een waardevolle habitat voor patrijzen en ander dieren. Met name voor zaad etende vogels zoals veldleeuwerik, gorzen, mussen en vinken.<sup>110</sup> Patrijzen en andere boerenlandvogels hebben een voorkeur voor stoppelvelden, wat blijkt uit de lange tijd die ze in zulke velden verblijven.<sup>8,114</sup>

Ook is het dieet van patrijzen die in stoppelvelden voedsel zoeken gevarieerder dan dat van patrijzen die in wintergranen of koolzaadpercelen foerageren. Hun dieet bevat in verhouding meer granen en onkruidzaden dan alleen maar bladeren en groene delen.<sup>112</sup> Hoewel een dieet van voornamelijk groene bladeren voldoende is voor patrijzen, wordt algemeen aangenomen dat zaden een rijker en voedzamer dieet vormen.<sup>8</sup>

Stoppels vormen ook een goede dekking voor patrijzen in de winter, wat eveneens bijdraagt aan hun winteroverleving.<sup>108</sup> Helaas zijn de landbouwkundige gebruiken en praktijken veranderd, waardoor overwinterende stoppels tegenwoordig zeldzaam zijn in het agrarisch gebied.<sup>115</sup> En waar tegenwoordig nog winterstoppels liggen, blijken ze minder zaden per oppervlakte te bieden door het intensieve onkruidbeheer in de voorgaande gewassen en door veel efficiëntere oogsttechnieken en -machines.<sup>116</sup>

### Dekking

Dekking in de winter is belangrijk om patrijzen te helpen predatie te ontwijken. De winterverliezen onder patrijzen in Europa lopen uiteen van 30 tot 81% van de aantallen die in de herfst zijn geteld.<sup>31,34,117,118</sup>

De grootste verliezen treden aan het eind van de winter en in de vroege lente op.<sup>34,108</sup> Op dagen met een sneeuwdek lopen patrijzen een vijf keer zo groot risico op predatie dan op dagen zonder sneeuw.<sup>44</sup> Aangenomen wordt dat patrijzen in de sneeuw geen baat meer hebben bij hun natuurlijke camouflages en gemakkelijker door predatoren worden opgemerkt.



### Bijvoeren

Vooral aan het einde van de winter zijn zaden schaars (de 'hungry gap') voor veel boerenlandvogels.<sup>111</sup> Bijvoeren is een veel toegepaste praktijk op landgoederen en in gebieden in Europa die voor de jacht op patrijzen worden beheerd, vanuit de gedachte dat aanvullend voedsel helpt om de patrijzen in een goede conditie aan het broedseizoen te laten beginnen. Voor patrijzen is dit effect niet onderbouwd met wetenschappelijk onderzoek. Voor een andere hoender, de fazant, is wel aangetoond dat die daardoor een betere lichamelijke conditie hebben tijdens het broedseizoen.<sup>119,120</sup>

Door bijvoeren is er ook minder tijd nodig voor foerageren, waardoor de vogels minder kwetsbaar zijn voor predatie. In winters met een dik sneeuwdek zorgt bijvoeren ook voor minder sterfte, hoewel deze effecten niet wetenschappelijk zijn onderzocht. Het is duidelijk dat patrijzen gebruik maken van voedertonnen en dat in delen van Frankrijk hoge dichtheden van de patrijzen voorkomen in gebieden met een uitgebreid bijvoerprogramma.<sup>121</sup>

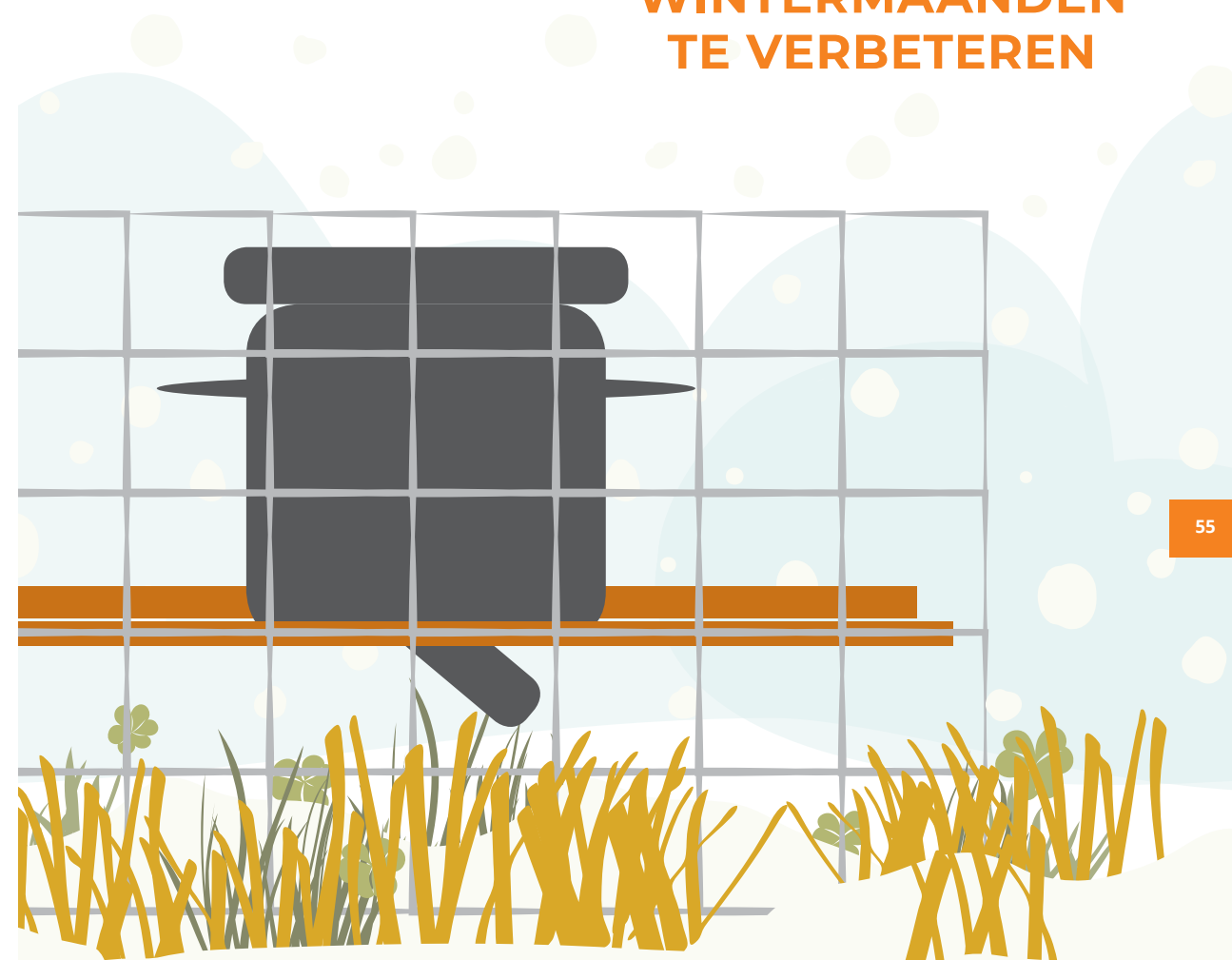
### Voor andere soorten

De aantallen broedparen van veel boerenlandvogels gaan achteruit, en de geringe hoeveelheid zaden die in de moderne landbouw nog voor ze beschikbaar zijn draagt bij aan deze achteruitgang.<sup>72,115</sup> Overwinterende stoppels, en vooral die met veel onkruiden, kunnen een welkome bron zijn van graankorrels en onkruidzaden aan het begin van de winter.<sup>122</sup> Veel boerenlandvogels, waaronder veldleeuwerik, kneu, geelgors, rietgors en patrijzen, zoeken voedsel in stoppelvelden.<sup>123</sup> Het verdwijnen van overwinterende graanstoppels met onkruiden is een van de factoren die bijdraagt aan de achteruitgang van deze vogelsoorten.<sup>115</sup>

In een vergelijking tussen zaaddragende gewassen en gangbare landbouwgewassen op 192 plekken in het platteland van het Verenigd Koninkrijk bleken de vogeldichtheden meer dan twaalf keer zo hoog in de zaaddragende percelen. Als de analyse beperkt werd tot de vogelsoorten met de sterkste voorkeur, dan liep dit verschil op tot vijftig keer hogere dichtheden.<sup>73</sup> En dat is maar één voorbeeld uit de vele studies die aantonen hoe belangrijk zaaddragende begroeiingen in de winter zijn voor veel soorten boerenlandvogels.<sup>72</sup>



## PARTRIDGE NEEMT MAATREGELINGEN OM DE OVERLEVING VAN PATRIJZEN IN DE WINTERMAANDEN TE VERBETEREN





**De PARTRIDGE bloemenblokken bieden tenminste aan het begin van de winter volop dekking en voedsel, o.a. dankzij de daarin voorkomende zonnebloemen, kaardenbol en cichorei. De holle stengels van zonnebloemen en kaardendistels vormen bovendien aantrekkelijke overwinterings- en nestplekken voor solitaire bijen en andere insecten. De bloemenblokken trekken daarnaast kleine zoogdieren aan, die weer voedsel vormen voor overwinterende roofvogels en uilen. Aanvullend bijvoeren met voedertonnen helpt patrijzen en andere boerenlandvogels om de hongerkloof later in de wintermaanden te overbruggen.**

In de winter in Schotland werden meer dan honderd keer zoveel zangvogels per hectare aangetroffen in percelen die ingezaaid waren met bladkool, triticale, gele mosterd en quinoa dan in percelen braak, overwinterende stoppels of gangbare akkerbouwgewassen. De ingezaaide percelen trokken anderhalf keer zoveel soorten vogels aan als braakpercelen, en bijna twee keer zoveel soorten als gangbare gewassen,<sup>71</sup> waaronder kneu, rietgors, ringmus en zanglijster. In Nederland vonden onderzoekers aanzienlijk hogere dichtheden van boerenlandvogels in wintervoedselveldjes dan op gangbare gewaspercelen vlakbij.<sup>124</sup>

In Zwitserland waren hogere dichtheden van overwinterende ongewervelden (insecten, spinnen, duizendpoten, pissebedden, enz.) in ingezaaide bloemenranden dan in akkerbouwpercelen.<sup>125</sup> In het Verenigd Koninkrijk blijken kleine zoogdieren, vooral bosmuizen, de wintervoedselvelden voor vogels vaker te gebruiken dan percelen met gangbare wintergranen.<sup>126</sup> Roofvogels zoals torenvalken en ransuilen profiteren daar weer van, zoals in Zwitserland bleek uit hun voorkeur om in wintervoedselvelden te jagen vanwege de hoge dichtheden van veldmuizen.<sup>86</sup>

Net als bij patrijzen helpt het bijvoeren met extra graan en zaden ook andere vogels om hun winteroverleving en conditie voor het broedseizoen te verbeteren.<sup>127</sup> In Engeland werden de voedertonnen voor jachtwild ook bezocht door veel andere vogelsoorten, waaronder heggemus, merel en geelgors.<sup>128</sup>

Op een locatie in het Verenigd Koninkrijk werden minder zaadetende zangvogels gezien in jaren zonder bijvoeren, met name later in de winter.<sup>129-131</sup> In dit onderzoek bestond 38% van de bezoeken aan de voedertonnen uit zangvogels. Dankzij dat onderzoek is winterbijvoeding in de late winter nu een maatregel in het Engelse stelsel voor agrarisch natuurbeheer.<sup>131</sup> In het onderzoeksgebied Loddington in Engeland nam de dichtheid van zangvogels af nadat met bijvoeren in de winter was gestopt.



Voederton Chris Knights

## HOE ZIET HET IDEALE PARTRIDGE LANDSCHAP ER UIT?

Er bestaat geen perfecte manier om de verschillende habitatmaatregelen voor de patrijs over een landschap te verdelen, maar er zijn wel een paar richtlijnen. Het beheer moet erop gericht zijn om al de noodzakelijke habitats en maatregelen die we in dit boekje bespreken (nestgelegenheid, kuikenhabitat, winterdekking) aan te bieden binnen het territorium van een paartje patrijzen.

In het ideale geval zou kuikenhabitat, bijvoorbeeld een eerstejaars PARTRIDGE bloemenblok, onbespoten graanrand of akkerflora-rand, vlak naast het broedhabitat – een haag, ongemaaide grasrand of een keverbank – moeten liggen. Een zwarte braakstrook langs de keverbank stelt kuikens in staat om snel op te drogen na een regenbui en om gemakkelijk insecten te vinden. De illustratie op de volgende pagina laat een ideale indeling zien, dat in elk Europees project voor het herstel van biodiversiteit in de landbouw, naar de lokale omstandigheden kan worden aangepast.<sup>44,45,80,121,130,132</sup>

## HOEVEEL GESCHIKT HABITAT IS MINIMAAL NODIG?

Al langer geleden is in Zwitsers onderzoek aangetoond dat tenminste tussen de 12 en 15% van de oppervlakte in agrarisch gebied moet zijn bestemd voor beschermingsmaatregelen om de bestaande biodiversiteit van het boerenland te kunnen behouden.<sup>133,134</sup> De Europese Unie heeft ten doel gesteld om 5% van het akkerbouwgebied te reserveren voor 'ecologische aandachtsgebieden', zonder goed aan te geven aan welke kwaliteit deze aandachtsgebieden moeten voldoen.<sup>135</sup>

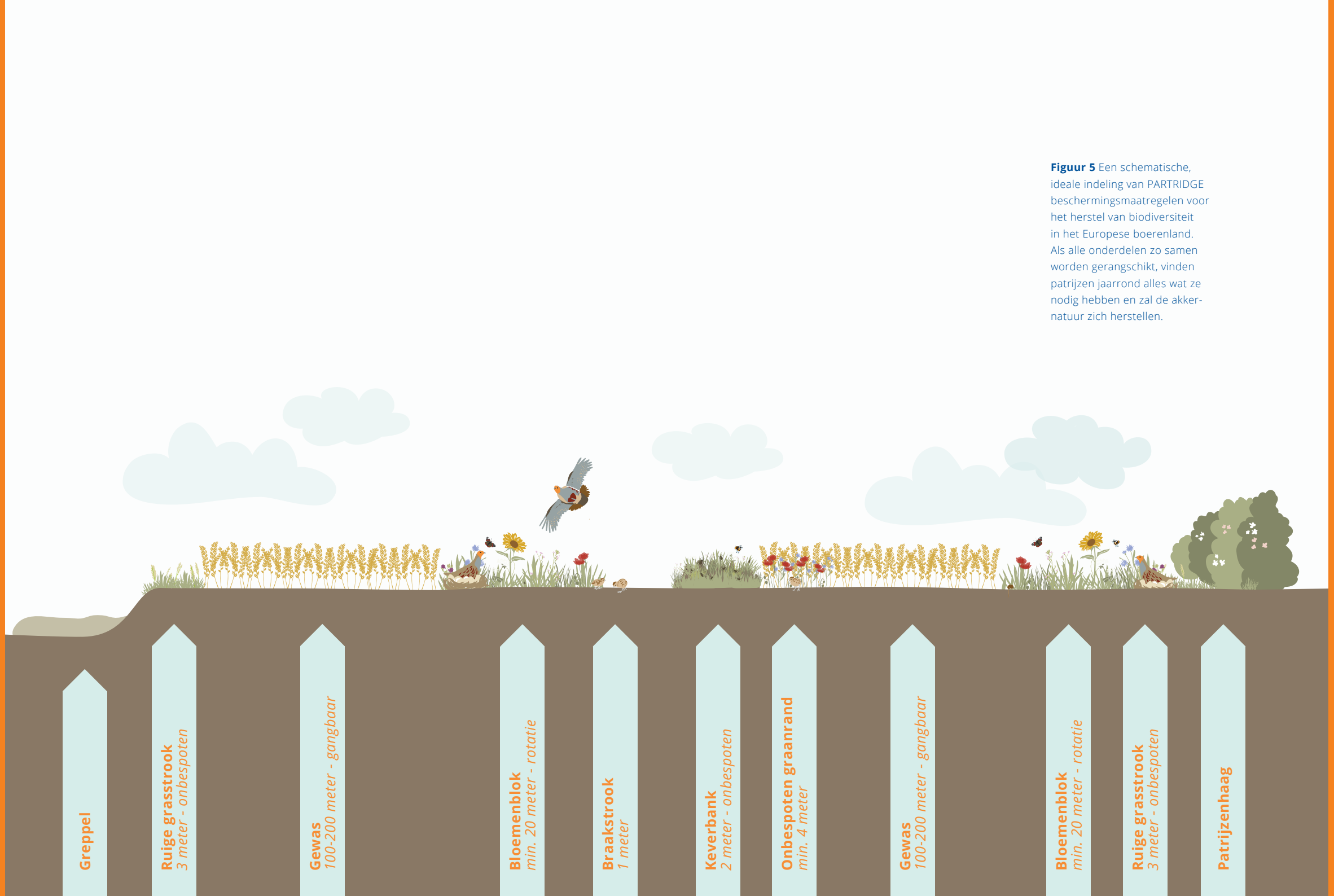
Het PARTRIDGE project beveelt aan om minimaal 7% van de oppervlakte aan akkerbouwgebieden in te richten met hoogwaardig habitat voor de patrijs, zo gelijkmatig mogelijk over het gebied verdeeld. Dit cijfer is gebaseerd op verschillende wetenschappelijke studies die hebben onderzocht hoe een toenemende hoeveelheid broed- en kuikenhabitat van invloed is op de overleving van patrijzenkuikens,<sup>8,15,24,25</sup> en studies die bekeken wat de invloed is van braakliggende oppervlaktes,<sup>136</sup> natuurgebieden,<sup>137</sup> en zogenoemde 'Ecologische Compensatiegebieden' op een bredere range van boerenlandvogels en akkernatuur.<sup>138</sup>

## HOE GROOT MOET EEN PATRIJZEN PROJECTGEBIED MINIMAAL ZIJN?

Voor de bescherming van de patrijs zou een projectgebied in grootte kunnen variëren van een minimaal aanbevolen vier vierkante kilometer<sup>139</sup> tot duizend vierkante kilometer.<sup>44</sup> De voorbeeldgebieden in het PARTRIDGE project zijn een compromis tussen het wenselijke en het haalbare, en de partners hebben besloten tot een compromis van 500 hectare voor elk demogebied.

Afhankelijk van het land en de regionale omstandigheden kan dit betekenen dat meer dan dertig boeren en grondeigenaren zich moeten verenigen om samen 7% hoogwaardig habitat te kunnen realiseren in een voorbeeldgebied van 500 hectare. Dat is een hele uitdaging. Een uitdaging die alleen kan worden waargemaakt door zoveel mogelijk stakeholders in een gebied te betrekken bij het project: boeren, jagers, lokale, regionale en nationale natuurbeschermingsorganisaties, vrijwilligers vanuit de lokale gemeenschap, landbouwkundig adviseurs, wetenschappers en overheidsdiensten.





**Figuur 5** Een schematische, ideale indeling van PARTRIDGE beschermingsmaatregelen voor het herstel van biodiversiteit in het Europese boerenland. Als alle onderdelen zo samen worden gerangschikt, vinden patrijzen jaarrond alles wat ze nodig hebben en zal de akker-natuur zich herstellen.







# PREDATIE

## Kernboodschap

Predatie heeft een grote impact op patrijzenpopulaties. Door het effect van predatie te verminderen kunnen de aantallen patrijzen toenemen.

## Maatregelen

Het realiseren van habitatbeheer en predatiebeheer.

**D**Patrijzen zijn een makkelijke prooi voor predatoren omdat ze nestelen, foerageren en rusten op de grond. Bijna driekwart van het jaarlijkse mogelijke nageslacht gaat verloren doordat eieren geroofd worden.<sup>8,44</sup> Het is bekend dat over de afgelopen vijftig jaar predatie is toegenomen bij hazen<sup>40</sup> en bij veel populaties van boerenlandvogels, met name bij grondbroeders.<sup>28,29,140</sup> Dat kan zijn omdat generalistische predatoren – die willekeurig elke prooi eten die ze tegenkomen – in dit tijdvak in aantallen zijn toegenomen,<sup>28</sup> of omdat het agrarisch landschap kaler is geworden, met minder hagen, minder verschillende soorten begroeiingen en landschapselementen, of de combinatie van beide oorzaken. De vereenvoudiging van het landschap leidt er toe dat roofdieren en prooien steeds meer gebruik moeten maken van dezelfde gebieden en hulpbronnen. Daardoor lopen ze een grotere kans om elkaar te tegen te komen en prooien hebben minder gelegenheid om zich te verschuilen.<sup>141</sup>

In dit hoofdstuk bespreken we het wetenschappelijk bewijs met betrekking tot dit onderwerp.

## PATRIJZEN ZIJN KWETSBAAR VOOR PREDATIE

De patrijs is vergeleken met andere vogels van hetzelfde formaat een kort levende soort. Hun gemiddelde levensverwachting wordt geschat op ongeveer 1,5 jaar.<sup>142</sup> Dat betekent dat de meeste vogels in hun hele leven slechts één seizoen de kans krijgen op voortplanting. De oorzaak hiervan is dat hun leven meestal eindigt door predatie.<sup>6-8</sup>

In het broedseizoen van de patrijs is de vos de belangrijkste belager,<sup>8</sup> maar in de winter, en vooral wanneer er veel sneeuw ligt, vormen roofvogels zoals de sperwer en havik de grootste bedreiging.<sup>34,117,143,144</sup> Daarnaast zijn er in Europa nog veel meer rovers die ook wel patrijzen aanvallen. De beroemde Duitse natuuronderzoeker Alfred Brehm vatte het rond 1860 als volgt samen: "Als je je voorstelt aan hoeveel bedreigingen de patrijs bloot staat, inclusief alle roofdieren, dan is het moeilijk te begrijpen waarom er eigenlijk nog steeds patrijzen bestaan."<sup>145</sup>

Voor de broedende hen op het nest is bijzonder kwetsbaar. In gebieden zonder predatiebeheer kan in het broedseizoen de helft van het aantal broedende hennen verloren gaan.<sup>109,142,146</sup> Het broedsucces wordt daarom voor een groot deel door predatie bepaald.<sup>20,30</sup>

Nestpredatie door generalistische predatoren is over het algemeen dichtheidsafhankelijk, wat betekent dat in gebieden met een hoge dichtheid van nestelende patrijzen relatief meer nesten verloren gaan dan in gebieden



met lage patrijzendichtheden.<sup>8</sup> Maar lokale omstandigheden, zoals de dichtheid van alternatieve prooien, de verdeling van broedhabitat en het zoekgedrag van roofdieren kunnen dit patroon wijzigen. Predatie in patrijzenpopulaties met een lage dichtheid kan ertoe leiden dat die niet kunnen toenemen in aantallen.<sup>141</sup>

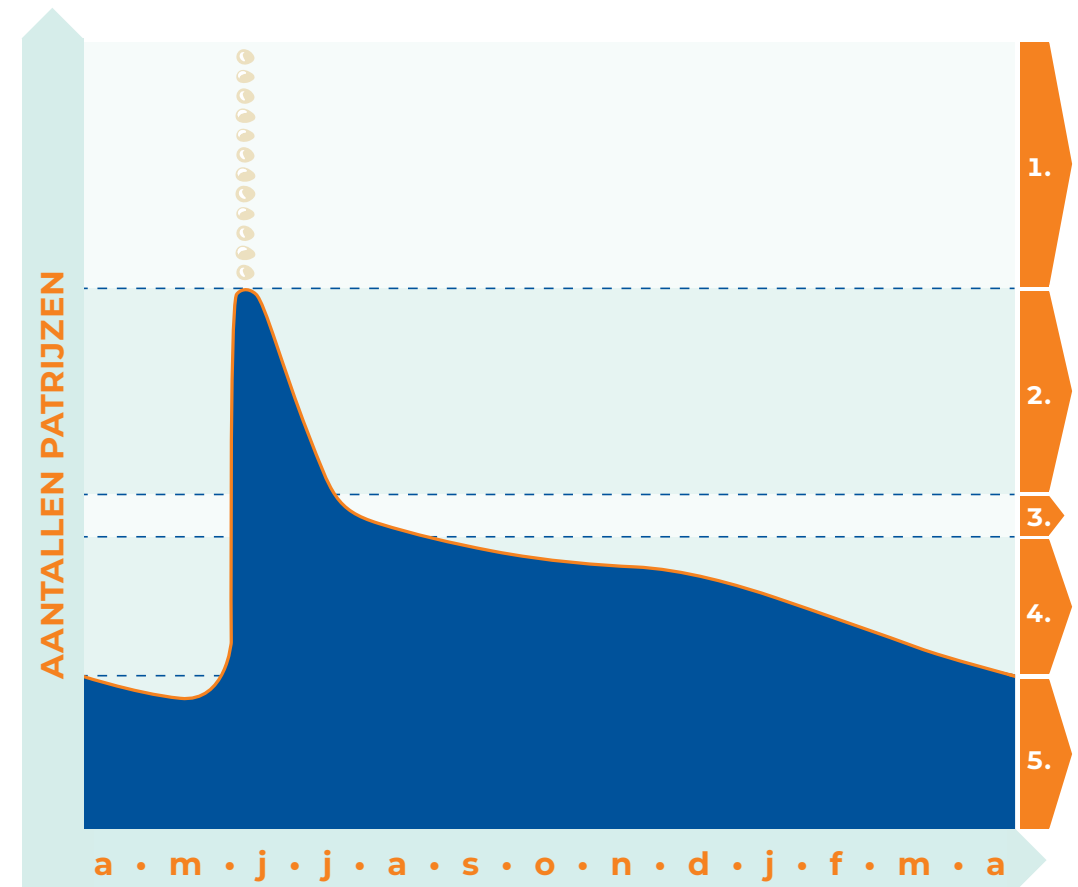
Het meest overtuigende bewijs voor de invloed van predatie op de broedpopulatie van patrijzen komt uit een Engels experiment. In dit experiment werden predatoren (alle soorten rovers die onder de Engelse wet bestreden mogen worden, zoals vossen, kraaiachtigen en marterachtigen) gedurende het broedseizoen bejaagd. De patrijzen kregen meer kuikens en de aantallen patrijzen namen in de herfst elk jaar met 75% toe. Dat leidde weer tot een toenemend aantal broedparen in de lente, waardoor er na drie jaar gemiddeld drie keer zoveel broedparen waren, vergeleken met het nabij gelegen controlegebied waar het broedsucces veel lager lag.<sup>147</sup>



**Binnen de internationale samenwerking in PARTRIDGE zijn we ons zeer bewust van de discussies en gevoeligheden rond actief predatiebeheer. Ons samenwerkingsverband omvat verschillende visies hierop, we zijn werkzaam onder verschillende wettelijke regiems in verschillende landen met verschillende sociaal-economische achtergronden, en daarmee vormen we een afspiegeling van de diversiteit binnen de Europese gemeenschap.**

**Daarom zijn de beschermingsmaatregelen die we binnen het PARTRIDGE project gebruiken zó ontworpen, dat zij toegepast kunnen worden naast de verschillende strategieën van actief en passief predatiebeheer, waarbij elk voorbeeldgebied kan kiezen voor de opties die passen bij de lokale omstandigheden en doelstellingen.**

**Figuur 6** Schematisch overzicht van de veranderingen in patrijzenaantallen in de loop van het jaar. De precieze timing en verhoudingen van de sterfte wisselen met lokale omstandigheden. Aangepast naar Pegel.<sup>142</sup>



- 1. 50% van de eieren komen niet uit
- 2. 50% van de uitgekomen kuikens sterft
- 3. 30% van de volwassen patrijzen sterft in de zomer
- 4. 60% van alle patrijzen sterft tijdens de herfst en winter
- 5. De overgebleven patrijzen



## HABITATBEHEER OM PREDATIE TE BEPERKEN

In patrijzenbeschermingsprojecten waar geen actief predatorbeheer (bestrijding) wordt uitgevoerd is het mogelijk om de effecten van predatie te verkleinen door gerichte verbeteringen van de habitat. Die verbeteringen omvatten met name het vergroten van de hoeveelheid en diversiteit van broed-, kuiken- en overwinteringshabitat en hun verspreiding over het landschap, om zo de overleving van patrijzen te vergroten. De precieze invulling en uitvoering hangt af van de lokale situatie. Tot nu toe is er weinig wetenschappelijk onderzoek gedaan naar hoe habitatbeheer op zichzelf zo goed mogelijk kan bijdragen aan het duurzaam beschermen van populaties patrijzen.

Een uitzondering hierop vormt een voorbeeldgebied in het Verenigd Koninkrijk, waar lage dichtheden van patrijzen zich hebben hersteld door habitatbeheer, maar dat vond plaats onder omstandigheden van lage dichtheden van predatoren.<sup>130</sup> Belangrijke overwegingen zijn de totale omvang van het te beheren gebied, de verdeling en versnippering van geschikte broed-, kuiken- en overwinteringshabitat, en de dichtheden van de aanwezige populaties van predatoren. De aanwezigheid van andere patrijzenpopulaties in de nabije omgeving kan een belangrijke bufferende werking hebben op de aantallen patrijzen.<sup>148</sup>

## HET BEWIJS voor patrijzen

Aanpassingen in het leefgebied kunnen helpen om de predatiedruk te verlagen. In een uniform landschap met weinig plekken waar dieren gebruik van kunnen maken, is de kans groter dat prooien en rovers elkaar zullen ontmoeten dan in een complexer landschap met veel verschillende geschikte leefgebieden.<sup>141</sup> Zowel de hoeveelheid kwalitatief goede leefgebied als de ruimtelijke verdeling ervan zijn belangrijk om het risico op predatie van patrijzen te verkleinen.

Computermodellen van patrijzenpopulaties in het Verenigd Koninkrijk laten zien dat de aantallen kunnen stabiliseren zonder actief predatorbeheer indien 3% van het totale gebied bestaat uit insectenrijk kuikenhabitat en wanneer er 4.3 strekkende kilometer broedbiotoop per vierkante kilometer beschikbaar is.<sup>8,25</sup> Maar tot op heden zijn deze modelberekeningen nog niet in de praktijk getest en bevestigd.

In het Duitse patrijzenproject van de Universiteit van Göttingen, dat een oppervlakte van 1000 km<sup>2</sup> omvat, is het in de periode tussen 2007 en 2018 gelukt om de lokale patrijzenpopulatie te stabiliseren op 2 broed-

paren per 100 hectare, terwijl in de rest van de deelstaat Nedersaksen de aantallen zijn gehalveerd.

Dit is bereikt door 540 hectare aan bloemenblokken aan te leggen in percelen van 1 hectare of kleiner, in aanvulling op het al aanwezige leefgebied van de patrijs in deze regio. In het project werd geen actief predatorbeheer uitgeoefend, behalve het bestaande lokale jachtgebruik van een beperkte vossenjacht gedurende de winter.<sup>44</sup>

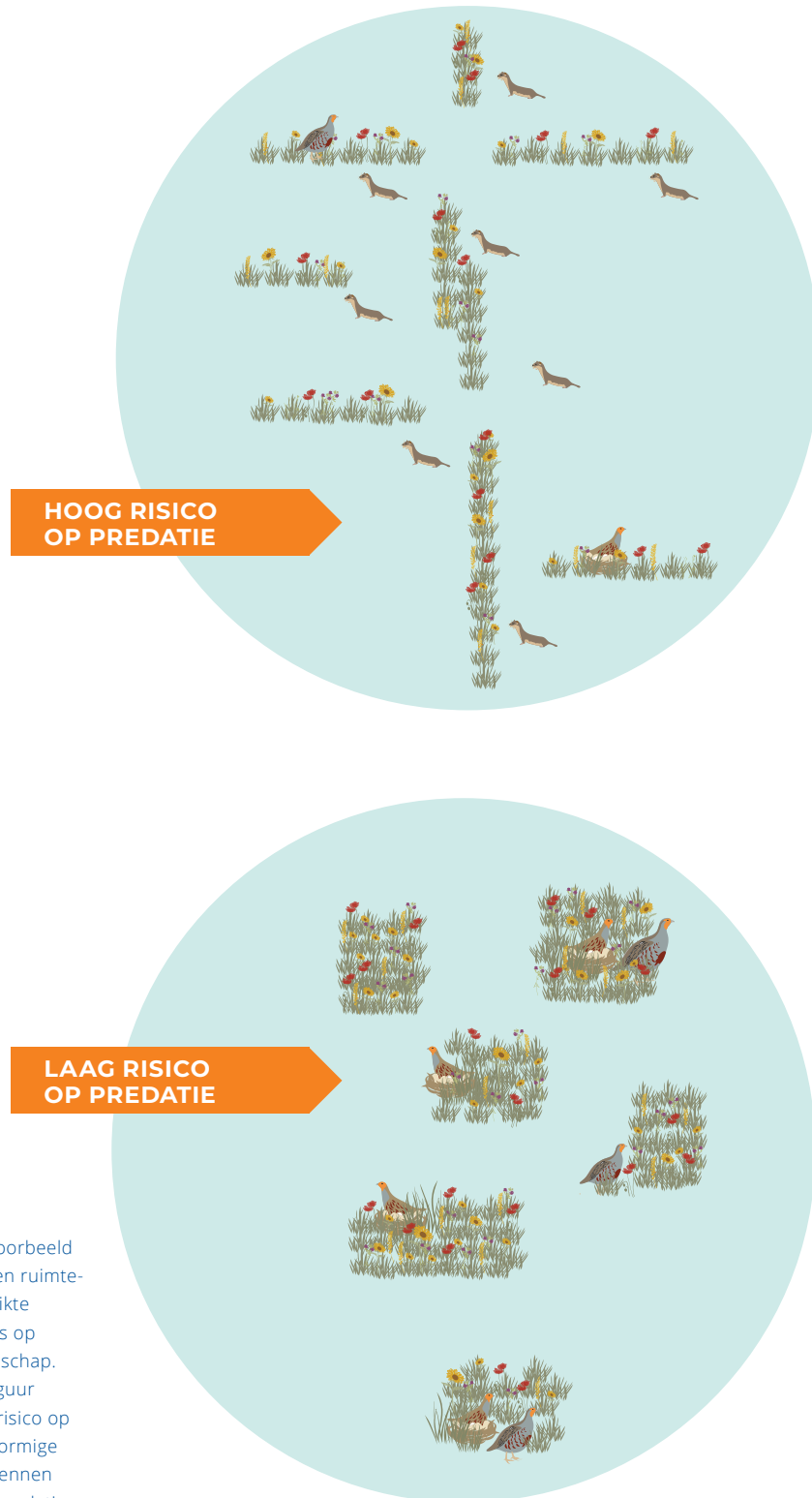
De dichtheden van patrijzen varieerden sterk tussen jaren en lokale gebieden, waarbij lokale patrijzenpopulaties soms verdwenen en later opnieuw werden gekoloniseerd vanuit nabij gelegen gebieden. In een bepaald gebied van 600 hectare werd een toename van 9x zoveel patrijzen vastgesteld, van 0,6 naar 5,6 broedparen per 100 hectare, bij een oppervlakte van 7% nieuw aangelegd, hoogwaardig leefgebied.<sup>44</sup>

Het broedsucces wordt sterk beïnvloed door de structuur van de aangeboden broedhabitat. In het onderzoek in Göttingen bleek 62% van de nesten in smalle lijnvormige landschapselementen zoals hagen en akker-randen (minder dan 10 meter breed) gepredeerd. Bredere structuren bieden meer veiligheid. Zo werd slechts 24% van de nesten gepredeerd in landschapselementen die 20 meter of breder waren, zoals de bloemenblokken.<sup>44</sup> Smalle stroken van goede kwaliteit broedhabitat kan de patrijzen concentreren in smalle verbindingswegen waar grondpredatoren hen gemakkelijk kunnen vinden,<sup>51</sup> zodat deze smalle broedhabitats functioneren als wat wordt aangeduid als een 'ecologische val' of een 'predatorval'.<sup>49,149</sup>

Maar enkel habitatmaatregelen nemen is niet altijd toereikend, zoals een Zwitsers herstelproject voor de patrijs duidelijk maakt. In het kanton Genève, waar een wettelijk jaarrond verbod op predatorbeheer geldt, leidde het uitrasteren van nesten met schrikdraad wel tot meer uitgekomen kuikens maar niet tot herstel van de populatie.<sup>150</sup> Ondanks de aanleg van 5,3% goed, insectenrijk habitat over een gebied van 10.000 hectare bleef de populatie patrijzen balanceren op de rand van uitsterven.<sup>132,148</sup>

De conclusie vanuit dit project was dat het projectgebied te geïsoleerd lag ten opzichte van de meest nabije patrijzenpopulatie op 70 kilometer afstand, en dat daardoor ondanks alle in vijftien jaar tijd genomen habitatmaatregelen op de lange termijn geen duurzame populatie in stand kon houden. Ondanks alle inspanningen en het uitzetten van gekweekte patrijzen als aanvulling op de natuurlijke populatie, bleef het aantal wilde paartjes patrijzen in dit Zwitsers studiegebied hangen op slechts drie in 2016, tegenover twee bij aanvang in 2007.<sup>148,151</sup>





**Figuur 7** Schematisch voorbeeld van de samenhang tussen ruimtelijke verdeling van geschikte broedbiotoop en de kans op nestpredatie in een landschap. Smalle broedhabitats (figuur boven) geven een hoog risico op predatie. Bredere, blokvormige habitats (figuur onder) kennen een veel lager risico op predatie. Naar Gottschalk & Beeke.<sup>44</sup>

### Voor andere soorten

In dezelfde, hierboven genoemde Zwitserse studie waarin geen succes van de maatregelen voor patrijzen kon worden aangetoond, namen wel sommige andere boerenlandvogels in aantallen toe. Zes van de twaalf onderzochte vogelsoorten vermeerderden in aantal: grasmus, orpheus-spotvogel, roodborsttapuit, geelgors, grauwe klauwier en cirlgors.<sup>132</sup>

In het Verenigd Koninkrijk lukte het op een door de Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) gerunde proefboerderij, met relatieve lage dichtheden van predatoren, om populaties boerenlandvogels door enkel habitatmaatregelen en winter-bijvoeding te laten herstellen.<sup>130</sup>

Nestbescherming door het uitrasteren van nesten met schrikdraadhekken is beproefd en soms succesvol, zoals bijvoorbeeld voor Kieviten in Zwitserland,<sup>152,153</sup> en verschillende soorten weidevogels in Nederland en steltlopers in verschillende delen van Europa.<sup>154</sup>

Er is ook een groeiende hoeveelheid bewijs dat het nemen van habitatmaatregelen, zoals de aanleg van akkerflora-randen<sup>155-157</sup> en bloemenblokken, leidt tot lagere predatiedruk en daardoor een toename van hazen.<sup>64</sup>

### PREDATORBEHEER

In aanvulling op het verbeteren van de habitat om zo het risico op predatie te verkleinen, wordt direct predatorbeheer – het doden of wegvangen van predatoren – in sommige landen op grote schaal toegepast om kwetsbare soorten te beschermen. Dit geldt met name voor grondbroeders zoals veel kustvogels, steltlopers en hoenderachtigen.<sup>28</sup> In landen waar de jacht op patrijzen is toegestaan, is de motivatie voor direct predatorbeheer meestal het creëren en behouden van een bejaagbaar populatieoverschot.<sup>10,36</sup>

In patrijzenbeschermingsprojecten, waar jacht geen drijfveer is, wordt soms ook direct predatorbeheer toegepast.<sup>41</sup> Hoe dit wordt uitgevoerd en om welke soorten predatoren het gaat, hangt af van de wet- en regelgeving die varieert tussen Europese landen. Daar waar wettelijk toegestaan, is direct predatiebeheer gericht op het verlagen van de dichtheid van predatoren zoals vossen en kraaien gedurende het broedseizoen, om het broedsucces van patrijzen te verhogen.<sup>80</sup> Een dergelijk beheer is goed uit te voeren over relatief kleine oppervlakten, met als resultaat dat de patrijzendichtheden in de lente op 40-80 broedpaar per vierkante kilometer (100 hectare) kan uitkomen.<sup>41,80,158</sup>





**Het verminderen van de predatiedruk helpt de bescherming van patrijzen en andere wilde dieren in het agrarisch gebied. Dit kan bereikt worden door het landschap en de habitats meer predatiebestendig te maken en de toegankelijkheid van broedhabitat voor predatoren lastiger te maken. De beste bescherming houdt ook in dat direct predatorbeheer wordt uitgeoefend: het doden of wegvangen van predatoren. De hoogste patrijzendichtheden vinden we daar waar deze maatregelen gezamenlijk en naast elkaar worden toegepast.**

### HET BEWIJS voor patrijzen

Waar het wettelijk is toegestaan en optimaal wordt ingezet, leidt de combinatie van direct predatorbeheer samen met gerichte habitatmaatregelen tot hogere aantallen patrijzen.<sup>80,158</sup> Oudere studies in het Verenigd Koninkrijk laten zien dat de patrijzendichtheden hoger waren op de plekken waar meer jachtopzieners werkzaam waren.<sup>23,159</sup>

Vervolgens zijn veldexperimenten in herhalingen en met vergelijkingsgebieden uitgevoerd, waarbij direct predatorbeheer tijdens het broedseizoen van patrijzen werd toegepast. Het broedsucces van patrijzen was hoger en de aantallen in de herfst namen toe. Dit leidde weer tot een toenemend aantal broedparen in de lente, waardoor er na drie jaar gemiddeld drie keer zoveel broedparen waren als in het nabijgelegen controlegebied zonder direct predatorbeheer.<sup>147</sup>

Meer recente analyses en computermodellen voorspellen dat de combinatie van habitatbeheer en direct predatorbeheer leidt tot een sneller herstel van patrijzenaantallen en tot een hogere einddichtheid dan habitatbeheer alleen.<sup>25,160</sup> Dit is meerdere malen aangetoond in het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk en Ierland.<sup>41,48,80,121,158</sup>

Bij herintroducties van patrijzen op plaatsen waar zij eerder uitgestorven waren is direct predatorbeheer van essentieel belang. Alle bekende succesvolle herintroducties van patrijzen in Europa die wetenschappelijk zijn onderzocht, hebben direct predatorbeheer toegepast, in aanvulling op het bieden van voldoende habitat in een geschikt gebied.

Voorbeelden van geslaagde herintroducties zijn bijvoorbeeld een in Ierland<sup>41</sup> en een in het Verenigd Koninkrijk.<sup>161</sup> Deze herintroductieprogramma's namen het besluit tot direct predatorbeheer op basis van de IUCN richtlijnen voor herintroducties.<sup>162,163</sup> Die richtlijnen stellen dat de originele oorzaken voor het uitsterven dienen te worden weggenomen

alvorens tot herintroductie over te gaan. Voor de patrijs zijn dat zowel de hoge predatiegraad als het verlies van geschikt habitat. Beide oorzaken moeten afdoende worden weggenomen voordat uitgezette vogels zich zullen kunnen handhaven.<sup>139</sup>

### Voor andere soorten

Daar waar predatoren worden gedood of weggewagen om patrijzen te beschermen wordt de predatiedruk op andere potentiële prooien ook lager. Direct predatorbeheer voor patrijzenbescherming resulteerde ook in hogere aantallen van bedreigde vogelsoorten in het Verenigd Koninkrijk in twee projectgebieden<sup>4,161</sup> en in gebieden onder beheer van het GWCT patrijzen-monitoringschema.<sup>38</sup> Direct predatorbeheer leidde tot een hoger broedsucces voor vijf van de zes soorten vogels die in hagen nestelen, waaronder de geelgors.

De effectiviteit van predatorbeheer hangt af van de dichtheden van predatoren in een gebied. In gebieden met hoge predatorendichtheden was hun beheer noodzakelijk om de aantallen zangvogels te herstellen, terwijl in gebieden met lage predatorichtheden alleen habitatbeheer zonder predatorbeheer afdoende was voor het herstel.<sup>130,164</sup>

Dit is ook aangetoond voor Kieviten, die een beter broedsucces hebben als generalistische predatoren worden bestreden in gebieden met een hoge dichtheid van deze dieren.<sup>165</sup> In een recent overzicht rond de vraag of predatie een beperkende factor is voor populatiegrootte van prooien, werd gerapporteerd dat het verwijderen van predatoren prooipopulaties liet toenemen in 80% van de studies over zee- en kustvogels, in 81% van studies over bejaagbare vogels, in 45% van studies over steltlopers en in 40% van studies over zangvogels.<sup>28</sup>

Het reduceren van de dichtheden van generalistische predatoren zoals vossen heeft ook voordelen voor de populaties van hazen. Een gecombineerde analyse van drie afzonderlijke onderzoeken in het Verenigd Koninkrijk liet zien dat in alle drie de studies de dichtheid van hazen snel toenam en altijd hoger lag wanneer predatoren werden bejaagd dan wanneer dat niet plaatsvond.<sup>40</sup>

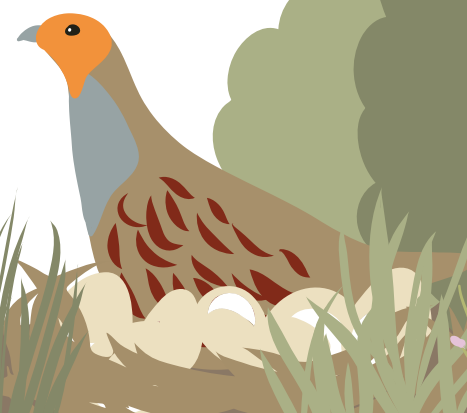
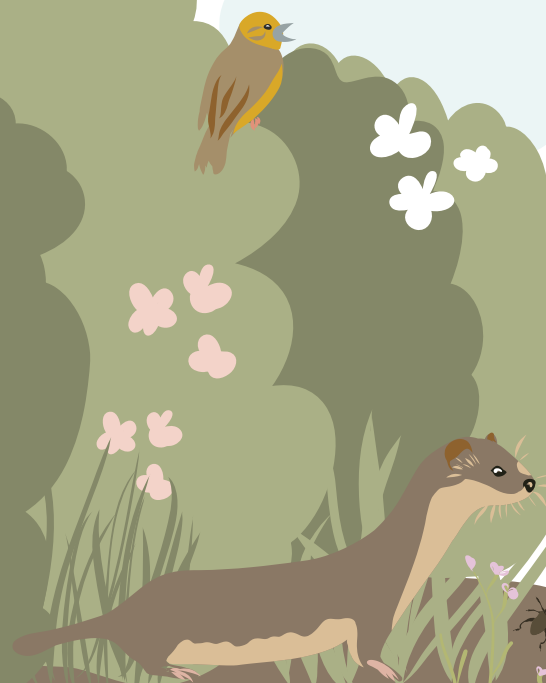




### Ethiek en wetenschap

In heel Europa is predatorbeheer een heet hangijzer. Voor veel mensen is het doden van een of meer diersoorten ter bescherming van andere soorten ethisch onacceptabel. Voor anderen, waaronder ook specialisten in soortenbescherming, is het doden of wegvangen van algemeen voorkomende predatoren noodzakelijk om kwetsbare, beschermde rode-lijstsoorten te helpen overleven. Voor weer anderen, zoals jagers, is direct predatorbeheer een manier om voldoende hoge dichtheden van hun jachtwild in stand te houden, en onderdeel van hun motivatie om habitatbeheer en predatorbeheer uit te voeren teneinde dat doel te bereiken.<sup>166</sup>

Ethiek is niet het onderwerp van deze leidraad. Maar in het PARTRIDGE project zijn wij ons er zeer van bewust dat ook die ethische kant van predatorbeheer een grote rol speelt. Om die reden hebben we hier ons best gedaan om een nauwkeurig en gebalanceerd overzicht te geven van het wetenschappelijk bewijs vanuit heel Europa voor de effecten van habitatbeheer en direct predatorbeheer.







'Farm walk' door voorbeeldgebied Rotherfield, UK. Tim Eubank



# SAMEN WERKEN AAN EEN GEMEENSCHAPPELIJK DOEL

Succesvolle beschermingsprojecten hebben oog voor en respecteren de opvattingen van verschillende partijen, met elk hun verschillende belangen, waarden en ideeën. Het PARTRIDGE project draait om het bijeenbrengen en verbinden van een reeks van verschillende stakeholders om hen te laten samenwerken aan een gemeenschappelijk doel.

We onderscheiden zeven belangrijke belangengroepen die samen op dienen te trekken en we vatten hieronder hun rollen samen. Het onderstaande is gebaseerd op onze ervaringen en de kenmerken van stakeholders in dit project en in andere projecten. Deze ambitieuze beschrijving legt de lat hoog, maar iedereen die een herstel wil bereiken van patrijzen en andere boerenlandnatuur zal aan die verwachtingen moeten voldoen om succes te bereiken.

## DE ROL van de agrariër

Boeren vormen het hart van het PARTRIDGE project. Zij die het land bewerken hebben de mogelijkheden en de verantwoordelijkheid om geschikt leefgebied te creëren en biodiversiteit te beheren. Veel boeren hebben een eigen betrokkenheid bij akkernatuur en biodiversiteit. Maar tegelijkertijd moeten zij een rendabel bedrijf runnen en voedsel produceren. Dat is de reden waarom subsidies voor agrarisch natuur- en landschapsbeheer zo belangrijk zijn. Deze subsidies compenseren de boer voor het inkomensverlies wanneer zij land vrij maken voor natuurbeheer in plaats van productie.

Agrariërs en landeigenaren die samenwerken in agrarische natuurverenigingen en collectieven in Nederland of in cluster groepen van boeren in Engeland, kunnen gezamenlijk doelen voor natuur- en landschapsbeheer realiseren over een groot oppervlak.

Bijna honderd boeren verdeeld over onze tien voorbeeldgebieden beheren alle PARTRIDGE habitatmaatregelen en laten zo zien dat herstel van boerenlandnatuur kan samengaan met een modern landbouwbedrijf.

## Van de jager

Jagersverenigingen en wildbeheerseenheden in verschillende landen zijn essentiële partners in PARTRIDGE. Jagers op klein wild (hoenders, hazen en konijnen) zijn vaak sterk gemotiveerd om hun doelsoorten te beschermen en te bevorderen, en daarmee ook veel andere diersoorten van het agrarisch gebied.



Veel jagers zijn ook natuurbeschermers en beheren hun afschot op een duurzame manier. Hun kennis van en betrokkenheid bij het agrarisch gebied kan een belangrijke bijdrage leveren aan beschermingsprojecten. In Engeland, waar het jachtrecht bij de landeigenaar ligt, is dat eenvoudig. In andere delen van Europa, zoals in Frankrijk en Duitsland, pachten jagers stukken land van boeren om wildakkers en andere biotopen voor hun doelsoorten aan te leggen en te beheren, of zij betalen de boer om dat voor hen uit te voeren.

De afspraken en overeenkomsten kunnen wisselen, maar jagers dragen veelvuldig bij aan het beheer van habitat ten behoeve van hun jachtwild. Als dat beheer gebeurt in overeenstemming met de geldende richtlijnen en gedragscodes zullen ook veel andere soorten van het boerenland daarvan profiteren.



**Duurzaam afschot is een belangrijk kenmerk van hoe jagers hun jachtwild beheren. Zo geldt, als voorbeeld, in het Verenigd Koninkrijk de aanbeveling dat patrijzen niet mogen worden bejaagd, tenzij de aantallen in de herfst uitkomen boven de 20 vogels per 100 hectare en dat de jacht wordt stopgezet wanneer die ondergrens wordt bereikt. In het Verenigd Koninkrijk, in gebieden waar voldoende broed- en kuikenhabitat wordt gecombineerd met direct predatorbeheer, is het mogelijk om op een duurzame manier tot 20% van de herfst aantallen van patrijzen te bejagen.<sup>48,166</sup> Maar in het moderne agrarische landschap zijn zulke hoge dichtheden uitzonderlijk, tenzij er meer dan 7% kwalitatief goed levensgebied aanwezig is, of direct predatorbeheer plaatsvindt, of beide.**

### Van het brede publiek

PARTRIDGE verheugt zich in de deelname van ongeveer driehonderd vrijwilligers vanuit het brede publiek die meehelpt met het beheer van habitat, bijdragen aan monitoringsrondes (citizen science) zoals broedvogelkartering, en helpen bij de publiciteit en lobbywerk. Vaak zijn zij lid van organisaties voor natuurbescherming en ondersteunen zo met financiële bijdragen, laten hun stem horen in debatten rond natuurbeheer en steunen partijen en voorstellen voor natuur- en landschapsbeheer.

Druk vanuit onze vrijwilligers en vanuit het brede publiek is een van de meest effectieve middelen om veranderingen te bereiken in de politiek op regionaal, nationaal en internationaal niveau. En de publieke waardering voor boeren, wildbeheerders en landeigenaren voor hun beschermingswerk is een grote morele steun voor hen om inspanningen vol te houden.

### Van de adviseur

In het PARTRIDGE project zijn verschillende experts, elk met hun eigen kwaliteiten, betrokken bij de adviezen over de biodiversiteit van het boerenland en agrarisch natuur- en landschapsbeheer (ANLb). Deze adviseurs werken samen om zo een brede waaier van ervaring en kennis beschikbaar te maken, en fungeren als schakel tussen wetenschappers, natuurorganisaties en grondeigenaren.

Door hun kennis van zowel natuurbeheer als van de praktijk van het boerenbedrijf zijn ze in staat om beschermingsmaatregelen op een praktische manier in te passen in de agrarische bedrijfsvoering. Ze ondersteunen boeren bij het aanvragen van ANLb-subsidies om zo de aanleg en het beheer van habitatmaatregelen voor boeren ook uitvoerbaar en betaalbaar te maken. Adviseurs kunnen alleen goed werken als zij het respect en vertrouwen krijgen van de agrariër voor hun kennis en praktische vertaling daarvan.

### Van de wetenschapper

In PARTRIDGE werken diverse wetenschappelijke onderzoeksorganisaties die hebben bijgedragen aan de ontwikkeling van nieuwe technieken en maatregelen ter bescherming van boerenlandnatuur, zoals ook uit het overzicht in deze leidraad blijkt. Het wetenschappelijk bewijs leveren dat beschermingsmaatregelen effectief zijn, is cruciaal om de biodiversiteit in het agrarische gebied met succes te kunnen beschermen en behouden. Maar dat werkt alleen als die maatregelen in de praktijk op bestaande landbouwbedrijven kunnen worden ingepast en gedemonstreerd.

In het PARTRIDGE project hebben we wetenschappelijk geteste, bewezen effectieve maatregelen geselecteerd en toegepast in de tien voorbeeldgebieden. Door het monitoren van een aantal indicatoren van biodiversiteit kunnen we laten zien dat onze maatregelen echt werken, onder verschillende omstandigheden en ongeacht grenzen of regionale verschillen.



### **Van natuurbeschermingsorganisaties**

Organisaties voor natuurbeheer brengen partners vanuit verschillende groepen bijeen, hebben invloed op de politieke besluitvorming en zijn daarom een cruciaal onderdeel van PARTRIDGE. Vaak kunnen zij in het beheer van eigen natuurgebieden ook gewenste voorbeelden van beheer tonen en uitdragen.

Natuurbeheerders verenigen partners om samen veranderingen in het beheer tot stand te brengen. Deze organisaties hebben vaak een netwerk richting de politiek en uitgebreide communicatiemiddelen richting hun achterban en het brede publiek om het belang en de voordelen van bescherming uit te dragen.

In het PARTRIDGE project informeren zij beleidsmakers over de gekozen, effectieve beschermingsstrategieën op zo'n manier dat maatregelen gemakkelijk in het beleid en in de regelgeving voor agrarisch natuur- en landschapsbeheer kunnen worden opgenomen.

### **Van overheden**

Het PARTRIDGE project brengt de voordelen van patrijzenbescherming voor het voetlicht van beleidsmakers en voorziet hen van bouwstenen om de bescherming van boeren natuur onderdeel van hun beleid te maken.

Overheden zijn cruciaal om ervoor te zorgen dat het enthousiasme en de middelen die de partners in het PARTRIDGE project hebben geïnvesteerd, er toe zullen leiden dat de bescherming van biodiversiteit in het agrarisch gebied op veel meer plekken blijvend zal verbeteren. Beleidsmakers die de wetenschap en de toepassingen daarvan begrijpen, zullen geëigende wet- en regelgeving doorvoeren en de financiële middelen beschikbaar maken voor die maatregelen en pakketten die de hoogste opbrengst aan natuurwaarden en andere voordelen geven.

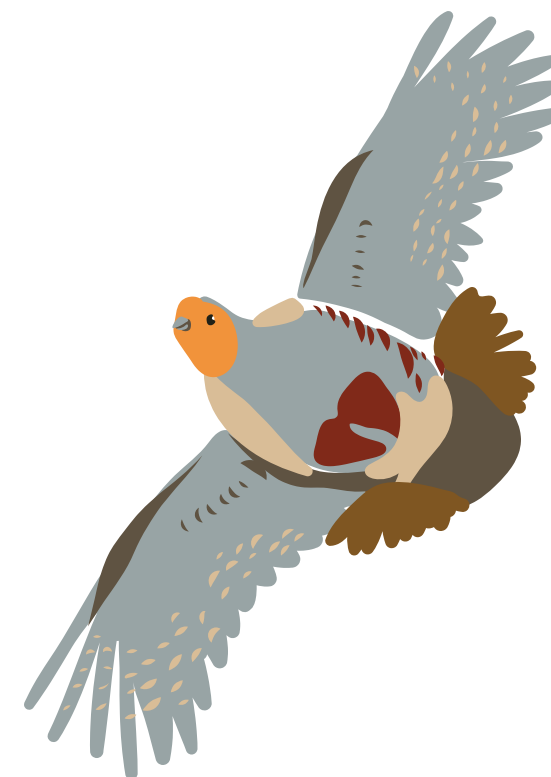
Samenwerking tussen groepen en landen is een kernwaarde van PARTRIDGE, om onze gezamenlijke visie op de beste resultaten voor akkernatuur en mensen te realiseren. In de samenwerking tussen verschillende landen komen we complexe uitdagingen tegen. Niet alleen de verschillen in taal, maar ook in cultuur, tradities en zienswijzen. Maar het succes van het PARTRIDGE project laat zien hoe groot de meerwaarde en beloning is van de internationale samenwerking rondom natuurbeheer met een wetenschappelijke basis.

### **WAAR KAN IK MEER INFORMATIE VINDEN?**

Al het laatste nieuws en resultaten zijn te vinden op de onderstaande websites:

[www.northsearegion.eu/partridge](http://www.northsearegion.eu/partridge)

[www.vogelbescherming.nl/partridge](http://www.vogelbescherming.nl/partridge)









# REFERENTIES

- 1 European Commission. (2011)** The EU Biodiversity Strategy to 2020. Luxembourg.
- 2 European Commission. (2015)** Mid-term review of the EU biodiversity strategy to 2020.
- 3 European Bird Census Council (EBCC). (2017)** Trends of Common Birds in Europe, 2017 Update. Available at: <http://ebcc.birdlife.cz/trends-of-common-birds-in-europe-2017-update/>.
- 4 Potts, G.R. (2012)** Partridges. Countryside barometer. New Naturalist Library Book 121. Collins. London.
- 5 European Environment Agency. (2004)** High Nature Value Farmland – Characteristics, Trends and Policy Challenges. Copenhagen.
- 6 Birkan, M. & Jacob, M. (1988)** La Perdix Grise. Hatier. Paris.
- 7 Dwenger, R. (1991)** Das Rebhuhn. Die Neue Brehm-Bücherei, Band 447. Ziemsen Verlag. Wittenberg Lutherstadt.
- 8 Potts, G.R. (1986)** The Partridge. Pesticides, Predation and Conservation. Collins. London.
- 9 Szederjei, A., Szederjei, M. & La'szio, S. (1959)** Hasen, Rebhühner, Fasane. Deutscher Bauernverlag. Berlin.
- 10 Kuijper, D.P.J., Oosterveld, E. & Wymenga, E. (2009)** Decline and potential recovery of the European grey partridge (*Perdix perdix*) population-a review. *European Journal of Wildlife Research*, 55:455–463.
- 11 Potts, G.R. & Aebischer, N.J. (1995)** population dynamics of the grey partridge *Perdix perdix* 1793–1993: monitoring, modelling and management. *Ibis*, 137:529–37.
- 12 Bijlsma, R.G., Hustings, F. & Camphuysen, C.J. (2001)** Algemene en schaarse broedvogels van Nederland. Avifauna van Nederland, 2. GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij. Haarlem/Utrecht.
- 13 Sovon. (2018)** Vogelatlas van Nederland. Broedvogels, wintervogels en 40 jaar verandering. (Dutch Bird Atlas). Kosmos Uitgevers. Utrecht/Antwerpen.
- 14 Sovon Partridge.** Available at: <https://www.sovon.nl/nl/soort/3670>.
- 15 Sotherton, N.W. (1991)** Conservation headlands: a practical combination of intensive cereal farming and conservation. In: *Ecology of Temperate Cereal Fields*: 373–397. (eds. Firbank, L.G., Carter, N., Darbyshire, J.F. & Potts, G.R.) British Ecological Society Symposium, Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- 16 Southwood, T.R.E. & Cross, D.J. (2002)** Food requirements of Grey Partridge *Perdix perdix* chicks. *Wildlife Biology*, 8:175–183.
- 17 Ford, J., Chitty, H. & Middleton, A.D. (1938)** The food of partridge chicks (*Perdix perdix*) in Great Britain. *Journal of Animal Ecology*, 7:251–265.
- 18 Potts, G.R. & Aebischer, N.J. (1991)** Modelling the population dynamics of the grey partridge: conservation and management. In: *Bird Population Studies: Their Relevance to Conservation and Management*: 373–390. (eds. Perrins, C.M., Lebreton, J.D. & Hirons, G.J.M.) Oxford University Press. Oxford.
- 19 Carson, R. (1962)** *Silent Spring*. Houghton Mifflin Company. Oxford.
- 20 Bro, E. & Millot, F. (2013)** Bilan de l'étude PeGASE sur la perdrix grise. *Faune Sauvage*, 298:17–48.
- 21 Ewald, J.A., Wheatley, C.J., Aebischer, N.J., Moreby, S.J., Duffield, S.J., Crick, H.Q.P. & Morecroft, M.B. (2015)** Influences of extreme weather, climate and pesticide use on invertebrates in cereal fields over 42 years. *Global Change Biology*, 21:3931–3950.
- 22 Aebischer, N.J. & Potts, G.R. (1998)** Spatial changes in grey partridge (*Perdix perdix*) distribution in relation to 25 years of changing agriculture in Sussex, U.K. *Gibier Faune Sauvage*, 15:293–308.
- 23 Potts, G.R. (1980)** The effects of modern agriculture, nest predation and game management on the population ecology of partridges. *Advances in Ecological Research*, 11:1–82.



- 24 Rands, M. (1986)** Effect of hedgerow characteristics on partridge breeding densities. *Journal of Applied Ecology*, 23:479–487.
- 25 Aebischer, N.J. & Ewald, J.A. (2004)** Managing the UK grey partridge *Perdix perdix* recovery: population change, reproduction, habitat and shooting. *Ibis*, 146:181–191.
- 26 Teunissen, W., Roodbergen, M., van den Bremer, L., Sierdsema, H. & de Jong, A. (2014)** Jaar van de Patrijs 2013. Sovon-rapport 2014/26. Nijmegen.
- 27 Tapper, S.C. (1999)** A Question of Balance - Game Animals and Their Role in the British Countryside. The Game Conservancy Trust. Fordingbridge.
- 28 Roos, S., Smart, J., Gibbons, D.W. & Wilson, J.D. (2018)** A review of predation as a limiting factor for bird populations in mesopredator-rich landscapes: A case study of the UK. *Biological Reviews*: doi:10.1111/brv.12426
- 29 Bro, E., Sarrazin, F., Clobert, J. & Reitz, F. (2000)** Demography and the decline of the grey partridge *Perdix perdix* in France. *Journal of Applied Ecology*, 37:432–448.
- 30 Panek, M. (2005)** Demography of grey partridges *Perdix perdix* in Poland in the years 1991–2004: Reasons of population decline. *European Journal of Wildlife Research*, 51:14–18.
- 31 Faragó, S., Ditttrich, G., Horváth-Hangya, K. & Winkler, D. (2012)** Twenty years of the grey partridge population in the LAJTA Project (Western Hungary). *Animal Biodiversity and Conservation*, 35:311–319.
- 32 Carroll, J.P. (1992)** A model of Gray Partridge (*Perdix perdix*) population dynamics in North Dakota. In: *Perdix VI: First International Symposium on Partridges, Quails and Francolins; Gibier Faune Sauvage*: 9: 337–349. (eds. Birkan, M.G., Potts, G.R., Aebischer, N.J. & Dowell, S.D.) Office National de la Chasse. Paris.
- 33 Meriggi, A., Saino, N., Montagna, D. & Zacchetti, D. (1992)** Influence of habitat on density and breeding success of gray and red-legged partridges. *Italian Journal of Zoology*, 59:289–295.
- 34 Buner, F.D. & Aebisher, N.J. (2011)** Grey partridge winter losses. *GWCT Annual Review*, 43:36–37.
- 35 Roodbergen, M. (2013)** Het Jaar van de Patrijs: kennisupdate. Sovon-rapport 2013/12. Nijmegen.
- 36 Aebischer, N.J. & Ewald, J.A. (2012)** The grey partridge in the UK: population status, research, policy and prospects. *Animal Biodiversity and Conservation*, 35:353–362.
- 37 Sotherton, N.W., Aebischer, N.J. & Ewald, J.A. (2014)** Research into action: grey partridge conservation as a case study. *Journal of Applied Ecology*, 51:1–5.
- 38 Connor, H.E. & Draycott, R.A.H. (2010)** Management strategies to conserve the grey partridge: the effect on other farmland birds. *Aspects of Applied Biology*, 100:359–363.
- 39 Ewald, J.A., Aebischer, N.J., Moreby, S.J. & Potts, G.R. (2015)** Changes in the cereal ecosystem on the South Downs of southern England, over the past 45 years. *Aspects of Applied Biology*, 128:11–19.
- 40 Reynolds, J.C., Stoate, C., Brockless, M.H., Aebischer, N.J. & Tapper, S.C. (2010)** The consequences of predator control for brown hares (*Lepus europaeus*) on UK farmland. *European Journal of Wildlife Research*, 56:541–549.
- 41 Buckley, K., Kelly, P., Kavanagh, B., O’Gorman, E.C., Carnus, T. & McMahon, B.J. (2012)** Every partridge counts, successful techniques used in the captive conservation breeding programme for wild grey partridge in Ireland. *Animal Biodiversity and Conservation*, 35:387–393.
- 42 Kuijper, D.J.P. (2007)** De Patrijs in Nederland. Oorzaken van achteruitgang en mogelijkheden voor herstel. A&W-rapport 931. Veenwoude.
- 43 Bro, E., Reitz, F. & Clobert, J. (2000)** Nest-site selection of grey partridge (*Perdix perdix*) on agricultural lands in North-Central France. *Game and Wildlife Science*, 17:1–16.
- 44 Gottschalk, E. & Beeke, W. (2014)** How can the drastic decline in the Grey Partridge (*Perdix perdix*) be stopped? Lessons from ten years of the Grey Partridge Conservation Project in the district of Gottingen. *Berichte zum Vogelschutz*, 51:95–116.
- 45 Buner, F.D., Jenny, M., Zbinden, N. & Naef-Daenzer, B. (2005)** Ecologically enhanced areas - A key habitat structure for re-introduced grey partridges *Perdix perdix*. *Biological Conservation*, 124:373–381.
- 46 Aebischer, N.J., Blake, K.A. & Boatman, N.D. (1994)** Field margins as habitats for game. In: *Field Margins: Integrating Agriculture and Conservation*: 95–104. (ed. Boatman, N.D.) BCPC Monograph No. 58, British Crop Protection Council. Farnham.
- 47 Panek, M. (1997)** Density-dependent brood production in the Grey Partridge *Perdix perdix* in relation to habitat quality. *Bird Study*, 44:235–238.
- 48 Aebischer, N.J. & Ewald, J.A. (2010)** Grey partridge *Perdix perdix* in the UK: recovery status, set-aside and shooting. *Ibis*, 152:530–542.
- 49 Rantanen, E.M.I., Buner, F., Riordan, P., Sotherton, N.W. & Macdonald, D.W. (2010)** Habitat preferences and survival in wildlife reintroductions: an ecological trap in reintroduced grey partridges. *Journal of Applied Ecology*, 47:1357–1364.
- 50 Buner, F.D., Aebisher, N.J. & Brockless, M.H. (2010)** The Rotherfield demonstration project. *GWCT Annual Review*, 42:22–25.
- 51 Šálek, M., Kreisinger, J., Sedláček, F. & Albrecht, T. (2009)** Corridor vs. hayfield matrix use by mammalian predators in an agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 134:8–13.
- 52 Maudsley, M.J. (2000)** A review of the ecology and conservation of hedgerow invertebrates in Britain. *Journal of Environmental Management*, 60:65–76.
- 53 Dover, J.W. (2019)** *The Ecology of Hedgerows and Field Margins*. Routledge. Abingdon.
- 54 Kennedy, C.E.J. & Southwood, T.R.E. (1984)** The number of species of insects associated with British trees: a re-analysis. *Journal of Animal Ecology*, 53:455–478.
- 55 Dover, J.W. & Sparks, T.H. (2000)** A review of the ecology of butterflies in British hedgerows. *Journal of Environmental Management*, 60:51–63.
- 56 Dunn, J.C., Gruar, D., Stoate, C., Szczur, J. & Peach, W.J. (2016)** Can hedgerow management mitigate the impacts of predation on songbird nest survival? *Journal of Environmental Management*, 184:535–544.
- 57 Thomas, S.R., Goulson, D. & Holland, J.M. (2000)** The contribution of beetle banks to farmland biodiversity. *Aspects of Applied Biology*, 58:31–38.
- 58 Collins, K.L., Boatman, N.D., Wilcox, A., Holland, J.M. & Chaney, K. (2002)** Influence of beetle banks on cereal aphid predation in winter wheat. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 93:337–350.
- 59 Tillman, P.G., Smith, H.A. & Holland, J.M. (2012)** Cover crops and related methods for enhancing agricultural biodiversity and conservation biocontrol: successful case studies. In: *Biodiversity and Insect Pests: Key Issues for Sustainable Management*: 309–327. (eds. Gurr, G., Wratten, S., Snyder, W. & Read, D.) Wiley-Blackwell. Oxford. doi:10.1002/9781118231838.ch19
- 60 Thomas, M.B., Wratten, S.D. & Sotherton, N.W. (1991)** Creation of ‘island’ habitats in farmland to manipulate populations of beneficial arthropods: predator densities and emigration. *Journal of Applied Ecology*, 28:906–917.
- 61 Bence, S.L., Stander, K. & Griffiths, M. (2003)** Habitat characteristics of harvest mouse nests on arable farmland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 99:179–186.
- 62 Vickery, J., Carter, N. & Fuller, R.J. (2002)** The potential value of managed cereal field



margins as foraging habitats for farmland birds in the UK. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 89:41–52.

**63 Aschwanden, J., Holzgang, O. & Jenni, L. (2007)** Importance of ecological compensation areas for small mammals in intensively farmed areas. *Wildlife Biology*, 13:150–158.

**64 Hummel, S., Meyer, L., Hackländer, K. & Weber, D. (2017)** Activity of potential predators of European hare (*Lepus europaeus*) leverets and ground-nesting birds in wildflower strips. *European Journal of Wildlife Research*, 63:102–115.

**65 Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hören, T., Goulson, D. & De Kroon, H. (2017)** More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE*, 12:e0185809.

**66 Potts, G.R., Ewald, J.A. & Aebischer, N.J. (2010)** Long term changes in the flora of the cereal ecosystem on the Sussex Downs, England, focusing on the years 1968–2005. *Journal of Applied Ecology*, 47:215–226.

**67 Ewald, J.A., Wheatley, C.J., Aebischer, N.J., Duffield, S. & Heaver, D. (2016)** Investigation of the impact of changes in pesticide use on invertebrate populations. *Natural England Commissioned Report*, NECR182. York.

**68 Rands, M.R.W. (1986)** The survival of gamebird (Galliformes) chicks in relation to pesticide use on cereals. *Ibis*, 128:57–64.

**69 Ullrich, K.S. & Edwards, P.J. (1999)** The colonization of wildflower strips by insects (Heteroptera). In: *Heterogeneity in landscape ecology: pattern and scale*: Proc 8th annual IALE (UK) conference: 131–138. (eds. Maudsley, M. & Marshall, J.) University of Bristol.

**70 Ullrich, K.S. (2001)** The influence of wildflower strips on plant and insect (Heteroptera) diversity in an arable landscape. *ETH Zurich*, PhD thesis.

**71 Parish, D. & Sotherton, N.W. (2004)** Game crops and threatened farmland songbirds in Scotland: a step towards halting population declines? *Bird Study*, 51:107–112.

**72 Stoate, C., Henderson, I. & Parish, D.M. (2004)** Development of an agri-environment scheme option: seed-bearing crops for farmland birds. *Ibis*, 146:203–209.

**73 Henderson, I.G., Vickery, J.A. & Carter, N. (2004)** The use of winter bird crops by farmland birds in lowland England. *Biological Conservation*, 118:21–32.

**74 Parish, D. & Sotherton, N.W. (2004)** Game crops as summer habitat for farmland songbirds in Scotland. *Agriculture, Ecosystems and Environment*: 104:429–438.

**75 Lemanski, K. (2008)** Vergleich der Arthropodenzusammensetzung in der Krautschicht auf Acker, Brache, einjährigen und mehrjährigen Blühstreifen in Hinblick auf die Nutzung als Nahrungsgrundlage von Rebhühnküken (*Perdix perdix* L.) im Landkreis Göttingen. *Universität Göttingen*.

**76 Maas, D.W. & van der Arend, I.E. (2018)** Insecten als voedselbron. Insectenonderzoek binnen het Interreg-project PARTRIDGE. *NatureToday bericht 3 juli 2018*, Insectenexplosie bij PARTRIDGE, met bijlage.

**77 Ewald, J.A., Aebischer, N.J., Richardson, S.M., Grice, P. V. & Cooke, A.I. (2010)** The effect of agri-environment schemes on grey partridges at the farm level in England. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 138:55–63.

**78 Rands, M. (1985)** Pesticide use on cereals and the survival of grey partridge chicks: a field experiment. *Journal of Applied Ecology*, 22:49–54.

**79 Sotherton, N.W., Robertson, P.A. & Dowell, S.D. (1993)** Manipulating pesticide use to increase the production of wild gamebirds in Britain. In: *Quail III: National Quail Symposium*: 92–101.

**80 Ewald, J.A., Potts, G.R. & Aebischer, N.J. (2012)** Restoration of a wild grey

partridge shoot: a major development in the Sussex study, UK. *Animal Biodiversity and Conservation*, 35:363–369.

**81 Meek, B., Loxton, D., Sparks, T., Pywell, R., Pickett, H. & Nowakowski, M. (2002)** The effect of arable field margin composition on invertebrate biodiversity. *Biological Conservation*, 106:259–271.

**82 Frank, T. (1998)** Attractiveness of sown weed strips on hoverflies (Syrphidae, Diptera), butterflies (Rhopalocera, Lepidoptera), wild bees (Apoidea, Hymenoptera) and thread-waisted wasps (Sphecidae, Hymenoptera). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 71:11–20.

**83 van Alebeek, F. (2015)** Duurzaamheids-effecten van akkerranden. Wetenschappelijke en praktische onderbouwing van duurzaamheidsaspecten van akkerranden. *Wageningen UR - PPO-AGV*, 21 pp.

**84 Dicks, L.V., Ashpole, J.E., Dänhardt, J., James, K., Jönsson, A., Randall, N., Showler, D.A., Smith, R.K., Turpie, S., Williams, D.R. & Sutherland, W.J. (2018)** Farmland Conservation. In: *What Works in Conservation*: 245–284. (eds. Sutherland, W.J., Dicks, L.V., Ockendon, N., Petrovan, S.O. & Smith, R.K.) *Open Book Publishers*. Cambridge, UK.

**85 Briner, T., Nentwig, W. & Airoldi, J.P. (2005)** Habitat quality of wildflower strips for common voles (*Microtus arvalis*) and its relevance for agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 105:173–179.

**86 Aschwanden, J. & Buner, F.D. (2006)** Ökologische ausgleichsflächen, Kleinsauger, turmfalken *Falco tinnunculus* und waldohreulen *Asio otus*. *Der Ornithologische Beobachter*, 103:57–58.

**87 Redhead, J.W., Hinsley, S.A., Beckmann, B.C., Broughton, R.K. & Pywell, R.F. (2018)** Effects of agri-environmental habitat provision on winter and breeding season abundance of farmland birds. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 251:114–123.

**88 Weibel, U. (1999)** Effects of wildflower strips in an intensively used arable area on

skylarks (*Alauda arvensis*). *Swiss Federal Institute of Technology, Zurich*. PhD thesis.

**89 Brickle, N.W., Harper, D.G.C., Aebischer, N.J. & Cockayne, S.H. (2000)** Effects of agricultural intensification on the breeding success of corn buntings *Miliaria calandra*. *Journal of Applied Ecology*, 37:742–755.

**90 Frank, T. & Nentwig, W. (1995)** Ground dwelling spiders (Araneae) in sown weed strips and adjacent fields. *Acta Oecologica*, 16:179–193.

**91 Haaland, C., Naisbit, R.E. & Bersier, L.F. (2011)** Sown wildflower strips for insect conservation: a review. *Insect Conservation and Diversity*, 4:60–80.

**92 Frank, T. (1997)** Species diversity of ground beetles (Carabidae) in sown weed strips and adjacent fields. *Biological Agriculture and Horticulture*, 15:297–307.

**93 Frank, T. (1999)** Density of adult hoverflies (Dipt., Syrphidae) in sown weed strips and adjacent fields. *Journal of Applied Entomology*, 123:351–355.

**94 Scheid, B.E. (2010)** The role of sown wildflower strips for biological control in agroeco-systems. *University of Göttingen*. PhD thesis.

**95 Nentwig, W., Frank, T. & Lethmayer, C. (1998)** Sown weed strips: artificial ecological compensation areas as an important tool in conservation biological control. In: *Conservation Biological Control*: 133–153. (ed. Barbosa, P.) *Academic Press*. San Diego.

**96 Dover, J.W., Sotherton, N.W. & Gobbett, K. (1990)** Reduced pesticide inputs on cereal field margins: the effects on butterfly abundance. *Ecological Entomology*, 15:17–24.

**97 Rands, M.R.W. & Sotherton, N.W. (1986)** Pesticide use on cereal crops and changes in the abundance of butterflies on arable farmland in England. *Biological Conservation*, 36:71–82.

**98 Dover, J.W. (1997)** Conservation headlands: effects on butterfly distribution and



behaviour. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 63:31–49.

**99 Cowgill, S.E., Wratten, S.D. & Sotherton, N.W. (1993)** The effect of weeds on the numbers of hoverfly (Diptera: Syrphidae) adults and the distribution and composition of their eggs in winter wheat. *Annals of Applied Biology*, 123:499–515.

**100 Tew, T.E., Macdonald, D.W. & Rands, M.R.W. (1992)** Herbicide application affects microhabitat use by arable wood mice (*Apodemus sylvaticus*). *Journal of Applied Ecology*, 29:532–539.

**101 Still, K. & Byfield, A. (2010)** Is Environmental Stewardship working for rare and threatened plants? *Aspects of Applied Biology*, 100:279–286.

**102 Meyer, S., Wesche, K., Leuschner, C., van Elsen, T. & Metzner, J. (2010)** A new conservation strategy for arable plant vegetation in Germany - the project '100 fields for biodiversity'. *Plant Breeding and Seed Science*, 61:25–34.

**103 van Alebeek, F., Visser, A. & van den Broek, R. (2007)** Akkerranden als (winter) schuilplaats voor natuurlijke vijanden. *Entomologische Berichten*, 67:223–225.

**104 Vickery, J.A., Feber, R.E. & Fuller, R.J. (2009)** Arable field margins managed for biodiversity conservation: a review of food resource provision for farmland birds. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 133:1–13.

**105 Longley, M. & Sotherton, N.W. (1997)** Measurements of pesticide spray drift deposition into field boundaries and hedgerows: 2. Autumn applications. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 16:173–178.

**106 Longley, M., Čilgi, T., Jepson, P.C. & Sotherton, N.W. (1997)** Measurements of pesticide spray drift deposition into field boundaries and hedgerows: 1. Summer applications. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 16:165–172.

**107 Carluer, N., Tournebize, J., Gouy, V., Margoum, C., Vincent, B. & Gril, J.J. (2011)**

Role of buffer zones in controlling pesticides fluxes to surface waters. *Procedia Environmental Sciences*, 9:21–26.

**108 Watson, M., Aebischer, N.J. & Cresswell, W. (2007)** Vigilance and fitness in grey partridges *Perdix perdix*: the effects of group size and foraging-vigilance trade-offs on predation mortality. *Journal of Animal Ecology*, 76:211–221.

**109 Reitz, F., Bro, E., Mayot, P. & Migot, P. (1999)** Influence de l'habitat et de la prédation sur la démographie des perdrix grises. *Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse*, 240:10–21.

**110 Holland, J.M., Smith, B.M., Southway, S.E., Birkett, T.C. & Aebischer, N.J. (2008)** The effect of crop, cultivation and seed addition for birds on surface weed seed densities in arable crops during winter. *Weed Research*, 48:503–511.

**111 Siriwardena, G.M., Calbrade, N.A. & Vickery, J.A. (2008)** Farmland birds and late winter food: does seed supply fail to meet demand? *Ibis*, 150:585–595.

**112 Orłowski, G., Czarnecka, J. & Panek, M. (2011)** Autumn-winter diet of Grey Partridges *Perdix perdix* in winter crops, stubble fields and fallows. *Bird Study*, 58:473–86.

**113 Draycott, R.A.H., Hoodless, A.N., Ludiman, M.N. & Robertson, P.A. (1998)** Effects of spring feeding on body condition of captive-reared ring-necked pheasants in Great Britain. *Journal of Wildlife Management*, 62:557–563.

**114 Wilson, J.D., Taylor, R. & Muirhead, L.B. (1996)** Field use by farmland birds in winter: an analysis of field type preferences using resampling methods. *Bird Study*, 43:320–332.

**115 Robinson, R.A. & Sutherland, W.J. (2002)** Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. *Journal of Applied Ecology*, 39:157–176.

**116 Evans, A. (1997)** The importance of mixed farming for seed-eating birds in the UK. In: *Farming and birds in Europe*: 150–177.

(eds. Pain, D.J. & Pienkowski, M.W.) Academic Press. London.

**117 Watson, M., Aebischer, N.J., Potts, G.R. & Ewald, J.A. (2007)** The relative effects of raptor predation and shooting on over-winter mortality of grey partridges in the United Kingdom. *Journal of Applied Ecology*, 44:972–982.

**118 Rynešová, D., Šmilauer, P. & Šálek, M. (2012)** Sex- and age-biased mortality in wild Grey Partridge *Perdix perdix* populations. *Ibis*, 154:815–824.

**119 Draycott, R.A.H., Woodburn, M.I.A., Carroll, J.P. & Sage, R.B. (2005)** Effects of spring supplementary feeding on population density and breeding success of released pheasants *Phasianus colchicus* in Britain. *Wildlife Biology*, 11:177–182.

**120 Hoodless, A.N., Draycott, R.A.H., Ludiman, M.N. & Robertson, P.A. (1999)** Effects of supplementary feeding on territoriality, breeding success and survival of pheasants. *Journal of Applied Ecology*, 36:147–156.

**121 Bourdouxhe, L. (2002)** Cent quintaux, cent perdreaux. *Chasse et Nature*, 94:21–24.

**122 Eraud, C., Cadet, E., Powolny, T., Gaba, S., Bretagnolle, F. & Bretagnolle, V. (2015)** Weed seeds, not grain, contribute to the diet of wintering skylarks in arable farmlands of Western France. *European Journal of Wildlife Research*, 61:151–161.

**123 Moorcroft, D., Whittingham, M.J., Bradbury, R.B. & Wilson, J.D. (2002)** The selection of stubble fields by wintering granivorous birds reflects vegetation cover and food abundance. *Journal of Applied Ecology*, 39:535–547.

**124 Hammers, M., Müskens, G.J.D.M., van Kats, R.J.M., Teunissen, W.A. & Kleijn, D. (2015)** Ecological contrasts drive responses of wintering farmland birds to conservation management. *Ecography*, 38:813–821.

**125 Pffner, L. & Luka, H. (2000)** Overwintering of arthropods in soils of arable

fields and adjacent semi-natural habitats. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 78:215–222.

**126 Pywell, R.F., Shaw, L., Meek, W., Turk, A., Shore, R.F. & Nowakowski, M. (2007)** Do wild bird seed mixtures benefit other taxa? *Aspects of Applied Biology*, 81:69–76.

**127 Siriwardena, G.M., Stevens, D.K., Anderson, G.Q.A., Vickery, J.A., Calbrade, N.A. & Dodd, S. (2007)** The effect of supplementary winter seed food on breeding populations of farmland birds: evidence from two large-scale experiments. *Journal of Applied Ecology*, 44:920–932.

**128 Sanchez-Garcia, C., Buner, F.D. & Aebischer, N.J. (2015)** Supplementary winter food for gamebirds through feeders: which species actually benefit? *Journal of Wildlife Management*, 79:832–845.

**129 Stoate, C. & Szczer, J. (2009)** Predation, winter feeding and songbirds. *GWCT Annual Review*, 41:56–57.

**130 Aebischer, N.J., Bailey, C.M., Gibbons, D.W., Morris, A.J., Peach, W.J. & Stoate, C. (2016)** Twenty years of local farmland bird conservation: the effects of management on avian abundance at two UK demonstration sites. *Bird Study*, 63:10–30.

**131 Stoate, C. (2012)** Filling the hungry gap - late-winter supplementary feeding of farmland birds. *Conservation Land Management*, 10:4–7.

**132 Meichtry-Stier, K.S., Duplain, J., Lanz, M., Lugrin, B. & Birrer, S. (2018)** The importance of size, location, and vegetation composition of perennial fallows for farmland birds. *Ecology and Evolution*, 8:9270–9281.

**133 Broggi, M.F. & Willi, G. (1997)** Abklärung mindestbedarf von naturnahen ausgleichsflächen in landwirtschaftlichen gunstlagen des liechtensteinischen Alpenrheintals. *Berichte der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg*, 24:237–302.

**134 Broggi, M.F. & Schlegel, H. (1990)** Minimum requis de surfaces proches de l'état



naturel dans le paysage rural: illustré par l'exemple du plateau Suisse. Zurich.

**135 European Commission. (2013)** Regulation (EU) No. 1307/2013 of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 establishing rules for direct payments to farmers under support schemes within the framework of the common agricultural policy and repealing Council Regulation. Official Journal of the European Union, L 347:608–670.

**136 Henderson, I.G., Holland, J.M., Storkey, J., Lutman, P., Orson, J. & Simper, J. (2012)** Effects of the proportion and spatial arrangement of un-cropped land on breeding bird abundance in arable rotations. *Journal of Applied Ecology*, 49:883–891.

**137 Cormont, A., Siepel, H., Clement, J., Melman, T.C.P., WallisDeVries, M.F., van Turnhout, C.A.M., Sparrius, L.B., Reemer, M., Biesmeijer, J.C., Berendse, F. & de Snoo, G.R. (2016)** Landscape complexity and farmland biodiversity: evaluating the CAP target on natural elements. *Journal for Nature Conservation*, 30:19–26.

**138 Meichtry-Stier, K.S., Jenny, M., Zellweger-Fischer, J. & Birrer, S. (2014)** Impact of landscape improvement by agri-environment scheme options on densities of characteristic farmland bird species and brown hare (*Lepus europaeus*). *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 189:101–109.

**139 Buner, F.D. & Aebischer, N.J.A. (2008)** Guidelines for re-establishing grey partridges through releasing. *Game & Wildlife Conservation Trust. Fordingbridge*.

**140 Roodbergen, M., van der Werf, B. & Hotker, H. (2012)** Revealing the contributions of reproduction and survival to the Europe-wide decline in meadow birds: review and meta-analysis. *Journal of Ornithology*: 153:53–74.

**141 Panek, M. (2013)** Landscape structure, predation of red foxes on grey partridges, and their spatial relations. *Central European Journal of Biology*, 8:1119–1126.

**142 Pegel, M. (1987)** Das Rebhuhn (*Perdix perdix* L.) im Beziehungsgefüge

seiner Um- und Mitweltfaktoren. Arbeitskreis Wildbiologie und Jagdwissenschaft an der Justus-Liebig-Universität Giessen, 18:121.

**143 Dudzinski, W. (1990)** The impact of predators on a partridge population in winter. In: *Transactions of the 19th IUGB Congress, Trondheim Vol 1: 209–212.* (ed. Myrberget, S.) Norwegian Institute for Nature Research. Trondheim.

**144 Bro, E., Reitz, F., Clobert, J., Migot, P. & Massot, M. (2001)** Diagnosing the environmental causes of the decline in Grey Partridge *Perdix perdix* survival in France. *Ibis*, 143:120–132.

**145 Neumann, C.W. (1924)** Brehms Tierleben in Auswahl. Band 5, Vögel 2. Verlag von Philipp Reclam jun. Leipzig.

**146 Panek, M. (2002)** Space use, nesting sites and breeding success of grey partridge (*Perdix perdix*) in two agricultural management systems in western Poland. *Game and Wildlife Science*, 19:313–326.

**147 Tapper, S.C., Potts, G.R. & Brockless, M.H. (1996)** The effect of an experimental reduction in predation pressure on the breeding success and population density of grey partridges *Perdix perdix*. *Journal of Applied Ecology*, 33:965–978.

**148 Lanz, M., Michler, S. & Duplain, J. (2012)** Projet de conservation de la perdrix grise *Perdix perdix* dans le canton de Genève. Rapport final de la phase de projet 2007-2012.

**149 Bro, E., Mayot, P., Corda, E. & Reitz, F. (2004)** Impact of habitat management on grey partridge populations: assessing wildlife cover using a multisite BACI experiment. *Journal of Applied Ecology*, 41:846–857.

**150 Homberger, B., Duplain, J., Jenny, M. & Jenni, L. (2017)** Agri-environmental schemes and active nest protection can increase hatching success of a reintroduced farmland bird species. *Landscape and Urban Planning*, 161:44–51.

**151 Knaus, P., Antoniazza, S., Wechsler, S., Guélat, J., Kéry, M., Sattler, N. & Strebel, T. (2018)** Schweizer Brutvogelatlas 2013-2016.

Verbreitung und Bestandsentwicklung der Vögel in der Schweiz und im Fürstentum Lichtenstein. Vogelwarte. Sempach.

**152 Rickenbach, O., Gruebler, M.U., Schaub, M., Koller, A., Naef-Daenzer, B. & Schifferli, L. (2011)** Exclusion of ground predators improves Northern Lapwing *Vanellus vanellus* chick survival. *Ibis*, 153:531–542.

**153 Schifferli, L., Rickenbach, O., Koller, A. & Gruebler, M. (2009)** Nest protection from agriculture and predation to improve nest and chick survival of the northern lapwing *Vanellus vanellus* in Swiss farmland. *Ornithologische Beobachter*, 106:311–326.

**154 Malpas, L.R., Kennerley, R.J., Hiron, G.J.M., Sheldon, R.D., Ausden, M., Gilbert, J.C. & Smart, J. (2013)** The use of predator-exclusion fencing as a management tool improves the breeding success of waders on lowland wet grassland. *Journal for Nature Conservation*, 21:37–47.

**155 Zellweger-Fischer, J., Kéry, M. & Pasinelli, G. (2011)** Population trends of brown hares in Switzerland: the role of land-use and ecological compensation areas. *Biological Conservation*, 144:1364–1373.

**156 Holzgang, O., Heynen, D. & Kéry, M. (2005)** Rückkehr des feldhasen dank ökologischem ausgleich? *Schriftenreihe der FAL*, 56:150–160.

**157 Petrovan, S.O., Ward, A.I. & Wheeler, P.M. (2013)** Habitat selection guiding agri-environment schemes for a farmland specialist, the brown hare. *Animal Conservation*, 16:344–352.

**158 Draycott, R.A.H. (2012)** Restoration of a sustainable wild grey partridge shoot in Eastern England. *Animal Biodiversity and Conservation*, 35:381–386.

**159 Tapper, S.C., Green, R.E. & Rands, M.R.W. (1982)** Effects of mammalian predators on partridge populations. *Mammal Review*, 12:159–167.

**160 Ewald, J.A., Aebischer, N.J. & Brockless, M.H. (2009)** Grey partridge recovery project: final update. *GWCT Annual Review*, 41:28–29.

**161 Buner, F.D., Brockless, M.H. & Aebischer, N.J. (2016)** The Rotherfield demonstration project. *The GWCT Annual Review*, 48:32–33.

**162 IUCN/SSC. (2013)** Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Gland, Switzerland.

**163 IUCN/SSC & World Pheasant Association. (2009)** Guidelines for the Reintroduction of Galliformes for Conservation Purposes. Gland, Switzerland and Newcastle-upon-Tyne, UK.

**164 White, P.J.C., Stoate, C., Szczur, J. & Norris, K. (2014)** Predator reduction with habitat management can improve songbird nest success. *Journal of Wildlife Management*, 78:402–412.

**165 Bolton, M., Tyler, G., Smith, K. & Bamford, R. (2007)** The impact of predator control on lapwing *Vanellus vanellus* breeding success on wet grassland nature reserves. *Journal of Applied Ecology*, 44:534–544.

**166 Aebischer, N.J. (1991)** Sustainable yields: gamebirds as a harvestable resource. In: *Proceedings of the International Conference 'Wise Use as a Conservation Strategy'*; *Gibier Faune Sauvage*: 8:335–351. (eds. Potts, G.R., Lecocq, Y., Swift, J. & Havet, P.) Office National de la Chasse. Paris.



## **Deze uitgave is mogelijk gemaakt door Stichting Edwin Bouw Fonds**

### **Geschreven door**

Jen Brewin, Game & Wildlife Conservation Trust (VK)

Francis Buner, Game & Wildlife Conservation Trust (VK)

Julie Ewald, Game & Wildlife Conservation Trust (VK)

### **Vertaald door**

Frans van Alebeek, Vogelbescherming Nederland

### **Bewerkt door**

Jules Bos, Vogelbescherming Nederland

Frans van Alebeek, Vogelbescherming Nederland

Thomas Scheppers, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (B)

Eckhard Gottschalk, Universiteit van Göttingen (D)

Kathleen Vanhuyse, Hubertus Vereniging Vlaanderen (B)

David Parish, Game & Wildlife Conservation Trust (VK)

Nicholas Aebischer, Game & Wildlife Conservation Trust (VK)

### **Illustraties**

Anne-Lieke Struijk-Faber, Vogelbescherming Nederland

### **Grafisch ontwerp**

Saiid & Smale, Amsterdam

Deze leidraad heeft tot doel om een actueel overzicht te geven van de wetenschappelijke onderbouwing van de ecologie en bescherming van de patrijs. Hiervoor hebben we een selectie gebruikt van de meest relevante en meest uitgebreide studies en rapporten. Waar mogelijk citeren we wetenschappelijke studies uit collegiaal getoetste tijdschriften, soms aangevuld met 'grijze literatuur' die we op basis van onze gezamenlijke expertise en ervaring als waardevol beoordelen.

