

# Openheid en dichtheden van weidevogels

grutto  
openheid  
Natura 2000  
verrommeling  
weidevogels

## Kwantificering van landschapskarakteristieken

Dat het in Nederland niet goed gaat met de weidevogels en dat dit vooral komt door omstandigheden in hun broedgebieden, is algemeen bekend. De intensieve agrarische bedrijfsvoering is de belangrijkste factor in hun achteruitgang. In dit artikel onderzoeken wij de eigenschappen van het landschap die voor weidevogels bepalend zijn bij de selectie van de nestplaats. Wij plaatsen onze bevindingen in een landschapsecologische context en pleiten voor behoud van openheid.

Er wordt veel energie en geld gestoken in het behoud van het weidelandschap en de bijbehorende weidevogels. Verstrael (1987) definieert weidevogels als: "vogelsoorten waarvan de Nederlandse broedpopulatie afhangt van graslanden die door de landbouw gebruikt worden". De bekendste, tevens meest gedocumenteerde, soorten zijn scholekster (*Haematopus ostralegus*), kievit (*Vanellus vanellus*), grutto (*Limosa limosa*) en tureluur (*Tringa totanus*). Niet alleen zijn de Nederlandse weidevogelpopulaties belangrijk als onderdeel van de Nederlandse cultuur, vergelijkbaar met klompen, molens en Rembrandt, maar ook vanwege hun internationale betekenis. Zo broedde in 2000 40% van de grutto's, 30% van de scholeksters, 10% van de kieviten en 5% van de tureluurs van de Europese populatie in Nederland (Teunissen & Soldaat, 2006).

Welke factoren maken het Nederlandse weidelandschap zo aantrekkelijk voor weidevogels? De natte bodem die de weiden oorspronkelijk hadden, is een belangrijke factor. Op een natte bodem groeit het gras in het voorjaar minder snel, waardoor de structuur van de vegetatie (kort) geschikt is. Een plompe soort met een brede borst als de kievit zal immers maar moeizaam door een veld met lange grashalmen bewegen (Klomp, 1954). Dit lijkt minder een probleem voor smallere soorten met lange poten, zoals grutto en tureluur (Bergman, 1946). Op een natte bodem groeit het gras minder snel waardoor een intensieve bewerking van het land in het vroege

voorjaar wordt belemmerd (Beintema, 1988). Een natte bodem zorgt ook voor een goede beschikbaarheid van het stapelvoedsel van adulte weidevogels, regenwormen en emelten, zodat weidevogels na terugkeer in de broedgebieden weer snel op krachten kunnen komen. Een open landschap ten slotte maakt het mogelijk dat weidevogels hun potentiële predatoren zien aan komen, hoe opener, hoe eerder. Van der Vliet et al. (2008; 2010) vonden inderdaad al dat weidevogels in verlaagde dichtheden voorkomen in de buurt van opgaande landschapselementen. Het voor weidevogels typische weidelandschap is dus een open landschap zonder veel opgaande landschapselementen met een natte bodem en kort gras dat beschikbaar is op het moment dat weidevogels zich vestigen in hun broedhabitat. In dit artikel benaderen wij de voedselbeschikbaarheid, structuur van de vegetatie en de mogelijkheid om naderende predatoren te zien door de gemakkelijk te bepalen variabelen grondwaterstand, landgebruik en openheid van het landschap. Gezamenlijk bepalen deze drie factoren of een broedpaar van één van de vier genoemde weidevogelsoorten zich vestigt op een bepaalde plek, of niet.

Omdat openheid van het landschap tot nu toe minder goed is onderzocht, is het doel van dit artikel om het relatieve belang van deze factor te bepalen ten opzichte van de twee andere factoren (grondwaterstand en landgebruik). Vervolgens gaan we dieper op de grutto in. Voor deze belangrijke en sterk tot de verbeelding sprekende

ROLAND VAN DER  
VLIET, JERRY VAN  
DIJK & MARTIN  
WASSEN

**Dr. R.E. van der Vliet**  
Milieuwetenschappen,  
Copernicus-instituut,  
Universiteit Utrecht.  
Huidige werkgever: Tauw,  
Postbus 3015,  
3502 GA Utrecht  
roland.vandervliet@tauw.nl  
**Dr. J. van Dijk**  
Milieuwetenschappen,  
Copernicus-instituut,  
Universiteit Utrecht  
**Prof. Dr. M.J. Wassen**  
Milieuwetenschappen,  
Copernicus-instituut,  
Universiteit Utrecht

Foto **Tjitte Jan Hogeterp**  
doorhetoogvandelens.nl.  
Grutto (*Limosa limosa*).



Foto Aat Barendregt

soort gebruiken wij de gevonden relaties tussen de drie factoren en de relatieve dichtheid om de toekomstige kernbroedgebieden in Nederland te bepalen. Bij beperkte middelen zou het geld moeten gaan naar die plaatsen waar het perspectief voor de grutto in Nederland het beste is (Melman *et al.*, 2012). Dat is het idee achter kerngebieden. Omdat de verwachting is dat de drie factoren zullen veranderen, is het van belang te weten waar ook in de toekomst de kernbroedgebieden liggen.

Samenvattend beantwoordt dit artikel de volgende vragen:

- hoe belangrijk is de factor openheid van het landschap ten opzichte van de factoren grondwaterstand en landgebruik;
- waar liggen op basis van deze drie factoren de belangrijkste toekomstige weidevogelkerngebieden in Nederland, met name voor de grutto;

- hoe kunnen natuurbescherming en -beleid rekening houden met het belang van openheid voor weidevogels?

## Methoden

### Relatie dichtheden en landschapsfactoren

Van de drie landschapsecologische factoren en de dichtheden van de weidevogelsoorten scholekster, kievit, grutto en tureluur waren ruimtelijk expliciete bestanden van hoge kwaliteit en op nationale schaal beschikbaar over de jaren 1997-2000. Deze hebben we omgewerkt naar bestanden met gridcellen van 500 bij 500 meter. De relatie tussen landschapsecologische factoren en vogeldichtheden is vervolgens gemodelleerd volgens de IT-benadering (Burnham & Anderson, 2002). Hierbij is de keuze voor het best passende regressiemodel niet aan statistische software overgelaten, maar zijn alle mogelijke combinaties van de verklarende variabelen met regressiemodellen getest. De relatieve passendheid van elk model op de data is bepaald via Akaikegewichten ( $w_i$ ), zie Burnham & Anderson (2002). Daarnaast is het relatieve belang (uitgedrukt als  $R^2$ ) van elk van de drie factoren voor iedere soort bepaald. Van der Vliet *et al.* (2015) leggen in meer detail de gebruikte methode uit.

Voor de verspreiding van weidevogels in Nederland zijn de relatieve dichtheidskaarten gebruikt van de meest recente broedvogelatlas gebaseerd op data uit 1998-2000 (Sovon Vogelonderzoek Nederland, 2002). Wat betreft de grondwaterstand is gekozen voor de gemiddelde voorjaarsstand (GVG), die van alle grondwaterstanden het best overeen komt met de vestigingsperiode van weidevogels in het voorjaar (van der Gaast *et al.*, 2006). Wij hebben tien typen landgebruik onderscheiden (zoals grasland, akker, bebouwing, bos en wegen) na herklassificering van de LGN uit 1997 (de Wit *et al.*, 1999). Voor

openheid van het landschap gebruiken wij de dataset van Dijkstra en Van Lith-Kranendonk (2000).

### Kernbroedgebieden van de grutto in 2020

Omdat de EU in 2011 bepaalde dat populaties van soorten in 2020 stabiel moeten zijn (EC, 2011), hebben we voor de grutto met behulp van het ontwikkelde regressiemodel de relatieve dichtheid voor dat jaar berekend en vergeleken met die in 2000. Als input voor het model zijn landschapsecologische kaarten samengesteld op basis van bodemeigenschappen (die nauwelijks veranderen over tijd) en scenario's over landgebruik (Milieu- en Natuurplanbureau, 2007). Deze scenario's uit *Nederland Later* zijn sinds 2007 niet gewijzigd.

Van der Vliet et al. (2015) geven de details over deze kaarten, zodat de methode hieronder slechts kort wordt beschreven. De kaart uit *Nederland Later* hebben we teruggebracht tot de tien eerder genoemde landgebruiktypen. Voor verschillende typen natuur, die in *Nederland Later* niet zijn onderscheiden heeft het Planbureau van de Leefomgeving ons een ongepubliceerde, meer gedetailleerde kaart ter beschikking gesteld. Op basis van de kaart voor het landgebruik in 2020 konden ook de kaarten voor openheid van het landschap en voor de grondwaterstand van dat jaar gemaakt worden. Voor openheid is hiervoor de procedure als beschreven in Dijkstra en Van Lith-Kranendonk (2000) gebruikt.

Van de drie landschapsecologische factoren is de toekomstige grondwaterstand het moeilijkst accuraat te modelleren. Daarom hebben wij deze op twee manieren berekend: de eerste kaart is gebaseerd op landgebruik, de tweede kaart op bodemtypes. Voor de eerste kaart zijn de huidige landgebruiktypen aan de huidige grondwaterstand gerelateerd, resulterend in een lijst van grondwaterstanden per landgebruiktype voor geheel Nederland. Op basis van het verwachte toekomstige

	Grondwater	Landgebruik	Openheid	Model
scholekster	0.03	0.05	0.10	0.30
kievit	0.04	0.08	0.07	0.32
grutto	0.05	0.12	0.08	0.32
tureluur	0.05	0.06	0.13	0.30

stige landgebruik is zo een grondwaterkaart voor 2020 gemaakt. Voor de andere grondwaterkaart is een vergelijkbare methode gevolgd maar dan gebaseerd op de huidige relaties tussen bodemtype en de GVG. Van beide kaarten hebben we ten slotte per gridcel het gemiddelde genomen.

Vanwege de onzekerheden bij modelleren zijn voor zowel 2000 als 2020 uitsluitend de kernbroedgebieden voor de grutto op basis van de gridcellen met de hoogste waarden voor de combinatie van de drie beschikbare kaarten van landschapsecologische factoren (en dus met de hoogste relatieve dichtheden) geïdentificeerd.

## Resultaten

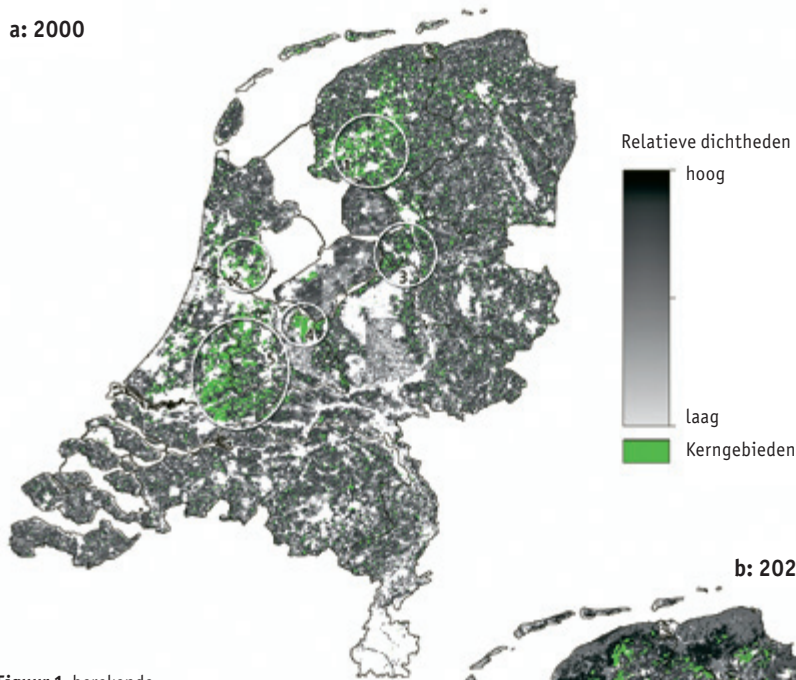
De Akaike-gewichten laten zien dat voor alle soorten het model met alle drie de landschapsecologische factoren (grondwaterstand, landgebruik en openheid) het enige model is dat voldoende van de variantie in relatieve vogeldichtheden kan verklaren. Alle drie factoren zijn dus belangrijk, maar welke het belangrijkste is verschilt per vogelsoort (tabel 1). Hoewel de verschillen tussen de  $R^2$ -waarden van de landschapsecologische factoren klein zijn, draagt grondwaterstand in alle gevallen het minst bij aan de relatieve dichtheid. Bij kievit en grutto draagt landgebruik het meest bij aan de verklaarde variantie van de relatieve dichtheid en bij scholekster en tureluur is dat openheid.

Figuur 1 laat de kaarten zien met de berekende relatieve dichtheden voor de grutto in 2000 en 2020. De kerngebieden, ofwel de gebieden met de hoogste relatieve

**Tabel 1**  $R^2$ -waarden van relatieve dichtheden van weidevogels per landschapsecologische factor en het volledige model. De waarden geven de verklaarde variantie van relatieve weidevogeldichtheden aan.

**Table 1**  $R^2$  values of relative densities for meadow bird species per landscape-ecological factor and the full model. Values indicate the explained variance of relative meadow bird densities.

a: 2000



**Figuur 1** berekende relatieve dichtheden en ligging van de vijf kerngebieden voor de grutto in 2000 en 2020 in Nederland (naar: Van der Vliet et al., 2015)

**Figure 1** calculated relative densities and location of five core breeding areas for black-tailed godwit in 2000 and 2020 in the Netherlands (source: Van der Vliet et al., 2015)

b: 2020



dichtheden aan grutto's, kennen een meest gunstige combinatie van de drie landschapsecologische factoren (grondwaterstand, landgebruik en openheid). Het zijn er vijf: (1) Zuidwest Friesland, (2) Waterland, (3) de IJsseldelta, (4) Arkenheem en Eempolders, en (5) het Groene Hart. Er zijn verder kleinere gebiedjes met geschikt habitat verspreid over het gehele land. Ligging en grootte van de kerngebieden veranderen weinig tussen 2000 en 2020.

## Discussie

### Openheid belangrijke ecologische factor

Hoewel al bekend was dat grondwater en landgebruik belangrijk zijn bij de nestplaatskeuze van weidevogels, blijkt ook openheid erg belangrijk. Het is de meest belangrijke factor voor scholekster en tureluur, en de op een na belangrijkste voor Kievit en grutto. Een open landschap geeft weidevogels de gelegenheid om hun predatoren te zien aankomen en vervolgens te verjagen (Dyrce et al., 1981; Elliot, 1985; Green et al., 1990). Een gesloten landschap ontnemt weidevogels die gelegenheid en weidevogels vermijden daarom opgaande landschapselementen. Omgekeerd gebruiken predatoren deze elementen om zich te vestigen, te migreren maar ook om hun prooi te benaderen (Seymour et al., 2003; Teunissen et al., 2005; Van der Vliet et al., 2008). Omdat predatie gekoppeld is aan de mate van landschappelijke openheid is ze niet als een aparte ecologische factor in onze analyse meegenomen.

Door urbanisatie, maar soms ook door (kleinschalige) natuurontwikkeling (bosaanleg in veenweidegebieden, rietkragen langs natuurvriendelijke oevers) ontstaat in Nederland een verdicht en 'verrommeld' landschap, waardoor steeds meer graslanden een gesloten karakter krijgen. In verrommelde gebieden kunnen dichtheden van predatoren toenemen, wat leidt tot meer on-

rust onder de weidevogels, omdat de predatoren telkens moeten worden verjaagd. Een hogere dichtheid van landschapselementen kan bovendien leiden tot hogere dichtheden van weidevogels elders, omdat zij dergelijke elementen mijden. Gezamenlijk kunnen deze effecten resulteren in een verhoogd verlies aan eieren en jongen en een verhoogde sterfte onder adulte vogels omdat predatoren efficiënter kunnen jagen in gebieden met verhoogde dichtheden (Teunissen *et al.*, 2005). Een dergelijke situatie kan leiden tot afname van de weidevogelpopulaties (Evans, 2004; MacDonald & Bolton, 2008). Dit komt bovenop de andere bedreigingen zoals agrarische intensivering.

### Doorwerking openheid in beleid

Omdat gebleken is dat maatregelen op perceelsniveau niet hebben geleid tot het stoppen van de achteruitgang van weidevogels, wordt inmiddels gezocht naar oplossingen op landschapsniveau. Voor de factor openheid, die immers niet alleen bepaald wordt door de lokale omstandigheden op perceelsniveau maar juist ook op landschapsschaal, is dit belangrijker dan voor de andere twee landschapsecologische factoren. Behoud van openheid moet daarom een belangrijk aandachtspunt zijn bij landschapsplanning en -beleid voor de vijf geïdentificeerde kerngebieden van de grutto.

Het is opmerkelijk dat we met slechts drie factoren tot vergelijkbare kerngebieden voor de grutto komen als Melman *et al.* (2008; 2012), die een groter aantal variabelen in hun model gebruiken en meer fasen van het broedseizoen bekijken dan alleen de vestigingsfase. Het voordeel van ons model met minder variabelen is dat er minder datasets als input nodig zijn.

### Brongebied en ecologische val

De vijf kerngebieden zijn open weidegebieden in laag



Nederland waar waterstanden heersen die resulteren in een type landbouw dat een gezonde populatie van grutto's kan ondersteunen. Deze gebieden kunnen dienen als brongebied voor andere weidegebieden in Nederland waar het aantal jongen te laag is om een duurzame populatie in stand te kunnen houden (Roodbergen *et al.*, 2012). Er schuilt echter een gevaar in gebieden die door bronpopulaties in stand worden gehouden. Het kunnen ecologische vallen worden. Dit gebeurt als een dier niet meer herkent dat een op het oog geschikt habitat in feite ongeschikt wordt voor de voortplanting door een verandering in het milieu (Kokko & Sutherland, 2001). Voor weidevogels geldt bijvoorbeeld dat hun aanpassing aan de Nederlandse weiden heeft geleid tot een ecologische val. Waar zij eerst voldoende tijd hadden om hun broedcyclus te voltooien, lukt dat nu niet of nauwelijks door de intensievere agrarische bedrijfsvoering. Vanwege de

Foto **Tjitte Jan Hogeterp**  
doorhetoogvandelens.nl



Foto Aat Barendregt

plaatstrouw van weidevogels (Thompson & Hale, 1989; Groen, 1993; Thompson *et al.*, 1994; Hulscher *et al.*, 1996) blijven zij terugkeren naar gebieden waar zij onmogelijk voldoende jongen kunnen grootbrengen. Er zijn meer van dit soort ecologische vallen geïdentificeerd voor weidevogels in Nederland (Wymenga & Alma, 1998; Oosterveld, 2000; Evans, 2004; Kentie *et al.*, 2013). Op de schaal van het Europese continent dreigt een ecologische val te ontstaan met het verruigen van graslanden in Oost-Europa. De weidevogels van deze locaties zouden hun heil wel eens kunnen gaan zoeken in de te intensief bewerkte graslanden van West-Europa waar zij echter te weinig jongen voortbrengen. Het gevaar van ecologische vallen op dit schaalniveau is dat positieve lokale trends negatieve patronen op een grotere schaal kunnen maskeren, zoals de werkelijke overlevingskans van een soort.

Dichtbevolkt Nederland als potentieel probleem Om ecologische vallen te voorkomen is het nodig om een oplossing op een hoog schaalniveau te zoeken. Van belang is vooral een heterogeen weidelandschap waar percelen met verschillende graslengtes voorkomen. In het kort is dit wat het zogenaamde mozaïekmanagement wil bereiken (Terwan *et al.*, 2003; Schekkerman *et al.*, 2008). Helaas wordt op dit moment veel moeite, tijd en geld gestoken in gebieden die van nature niet optimaal zijn voor weidevogels, omdat bijvoorbeeld één of meer van de drie belangrijkste factoren (grondwaterstand, landgebruik of openheid van het landschap) minder optimaal zijn (Melman *et al.*, 2008). Om deze reden is voorgesteld om alleen nog te investeren in de belangrijkste gebieden per soort: de weidevogelkerngebieden. De grootschalige openheid van deze gebieden moet via een gericht omgevingsbeleid behouden worden, terwijl ook de andere belangrijke voorwaarden voor weidevogels, namelijk grasland met een grote voedselrijkdom en hoge grondwaterstand, aanwezig moeten zijn. Gevaar van een kerngebiedenbenadering is wel dat dichtheden ook hier kleiner kunnen worden, vooral aan de randen (Teunissen *et al.*, 2012). Mits evenveel wordt geïnvesteerd in weidevogelbeleid als nu, maar meer geconcentreerd, lijkt dit gevaar echter niet aanwezig. Helaas bevinden twee van de eerder geïdentificeerde kerngebieden zich in de drie westelijke provincies waar de grootste druk van verrommeling, vooral als gevolg van verstedelijking, optreedt (Dirx & Roos-Klein Lankhorst, 2006). Melman *et al.* (2012) wijzen verder op het gevaar van draagvlakverlies bij agrariërs buiten kerngebieden. Bovendien zijn de vijf kerngebieden niet als Natura 2000-gebied voor broedende weidevogels aangewezen, zie figuur 2. Sterker: Nederland heeft helemaal geen Natura 2000-gebieden aangewezen specifiek voor de broedpopulatie van deze vier weidevogelsoorten (Van der Vliet *et al.*, 2015). Dat

gebeurde alleen voor gebieden die buiten het broedseizoen worden gebruikt. Dit heeft tot de huidige situatie geleid dat de grootste aantallen weidevogels, waaronder de grutto, onbeschermde broeden buiten Natura 2000-gebieden. Een laatste probleem met de (grutto) kerngebieden is dat zij weliswaar de meeste grutto's herbergen, maar minder belangrijk zijn voor andere soorten (Ens et al., 2011; Melman et al., 2012; Teunissen et al., 2012). Zo herbergen ze slechts 16% van de Nederlandse broedpopulatie van de slobeend (*Anas clypeata*), 14% van de tureluur, 9% van de scholekster, 8% van de Kievit en 5% van de veldleeuwerik (*Alauda arvensis*) (Bos et al., 2010; Melman et al., 2012). Het is dus van belang om voor andere weidevogelsoorten andere kerngebieden te definiëren en te beschermen.

## Summary

Openness and meadow bird densities; quantifying landscape characteristics

Roland van der Vliet, Jerry van Dijk & Martin Wassen

Black-tailed godwit, openness, Natura 2000, landscape clutter, meadow birds

A major part of the Netherlands consists of meadows used for dairy farming, which form the main habitat for meadow birds. The Netherlands is especially important for the breeding population of black-tailed godwit (*Limosa limosa*). Despite much research and many policy measures at the local scale, meadow bird populations still decline. We focused on the nest site selection of meadow birds. We recognize three important large-scale landscape-ecological requirements: groundwater level, land use and landscape openness. Our results show that landscape openness and land use are equally important, followed by groundwater level. Importance of



**Figuur 2** gebieden met hoogst berekende dichtheden voor de grutto (in groen) in relatie tot de ligging van de Natura 2000-gebieden die voor de soort zijn aangewezen (in paars). Naar Van der Vliet et al., 2015.

**Figure 2** areas with highest calculated densities for black-tailed godwit (green) with respect to the location of the special protection areas (SPAs) designated for his species (pink) After Van der Vliet et al., 2015.

openness is explained because meadow birds want to be able to visually locate their potential predators followed by deterring them from the breeding site.

Using these three landscape factors, we identified five Dutch core breeding areas where black-tailed godwit will still breed in 2020. They are all open meadow landscapes with high water levels, resulting in an agricultural management that can sustain a healthy godwit population. Unfortunately, the five core areas are not officially designated as Natura 2000 reserves for this species while two are located in areas with the largest pressure of landscape clutter.

## Literatuur

- Beintema, A.J., 1988.** Conservation of grassland bird communities in the Netherlands. In: P.D. Goriup (ed.). Ecology and conservation of grassland birds: 105-111. ICBP Technical Publication 7. Cambridge, UK. International Council for Bird Preservation.
- Bergman, G., 1946.** Der Steinwalzer, *Arenaria i. interpres* (L.), in seiner Beziehung zur Umwelt. Acta Zoologica Fennica 47: 1-151.
- Bos, J.F.F.P., H. Sierdsema, H. Schekkerman & C.W.M. van Scharenburg, 2010.** Een Veldleeuwerik zingt niet voor niets! Schatting van kosten van maatregelen voor akkervogels in de context van een veranderend Gemeenschappelijk Landbouwbeleid. WOt-report 107. Wageningen, Alterra.
- Burnham, K.P. & D.R. Anderson, 2002.** Model selection and multi-model inference: a practical information-theoretic approach. New York, Springer.
- Dijkstra, H. & J. van Lith-Kranendonk, 2000.** Schaalkenmerken van het landschap in Nederland. Monitoring Kwaliteit Groene Ruimte (MKGR). Alterra-rapport 040. Wageningen, Alterra.
- Dirkx, G.H.P. & J. Roos-Klein Lankhorst, 2006.** Verstedelijking en de kwaliteit van het landschap. Landschap 23/2: 57-61.
- Dyrce, A., J. Witkowski & J. Okulewicz, 1981.** Nesting of 'timid' waders in the vicinity of 'bold' ones as an antipredator adaptation. Ibis 123: 542-545.
- EC, 2011.** Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. Brussels, European Commission.
- Elliot, R.D., 1985.** The exclusion of avian predators from aggregations of nesting Lapwings (*Vanellus vanellus*). Animal Behaviour 33: 308-314.
- Ens, B.J., B. Aarts, C. Hallmann, K. Oosterbeek, H. Sierdsema, R. Slaterus, G. Troost, C. van Turnhout, P. Wiersma, J. Nienhuis & E. van Winden, 2011.** Scholeksters in de knel: onderzoek naar de oorzaken van de dramatische achteruitgang van de Scholekster in Nederland. Rapport 2011/13. Nijmegen, Sovon Vogelonderzoek Nederland.
- Evans, K.L., 2004.** The potential for interactions between predation and habitat change to cause population declines of farmland birds. Ibis 146: 1-13.
- Gaast, J.W.J. van der, H.Th.L. Massop, H.R.J. Vroon & I.G. Staritsky, 2006.** Hydrologie op basis van karteerbare kenmerken. Alterra-rapport 1339. Wageningen, Alterra.
- Green, R.E., G.J.M. Hirons & J.S. Kirby, 1990.** The effectiveness of nest defence by Black-tailed Godwits *Limosa limosa*. Ardea 78: 405-413.
- Groen, N.M., 1993.** Breeding site tenacity and natal philopatry in the Black-tailed Godwit *Limosa l. limosa*. Ardea 81: 107-113.
- Hulscher, J.B., K.-M. Exo & N.A. Clark, 1996.** Why do Oystercatchers migrate? In: J.D. Goss-Custard (ed.). The Oystercatcher: from individuals to populations: 155-185. Oxford, Oxford University Press.
- Kentie, R., J.C.E.W. Hooijmeijer, K.B. Trimbos, N.M. Groen & T. Piersma, 2013.** Intensified agricultural use of grasslands reduces growth and survival of precocial shorebird chicks. Journal of Applied Ecology 50: 243-251.
- Klomp, H., 1954.** De terreinkeus van de Kievit, *Vanellus vanellus* (L.). Ardea 42: 1-139.
- Kokko, H. & W.J. Sutherland, 2001.** Ecological traps in changing environments: ecological and evolutionary consequences of a behaviourally mediated Allee effect. Evolutionary Ecology Research 3: 537-551.
- Macdonald, M.A. & M. Bolton, 2008.** Predation on wader nests in Europe. Ibis 150: 54-73.
- Melman, Th.C.P., A.G.M. Schotman, S. Hunink & G.R. de Snoo, 2008.** Evaluation of meadow bird management, especially Black-tailed Godwit (*Limosa limosa* L.), in the Netherlands. Journal for Nature Conservation 16: 88-95.
- Melman, Th.C.P., H. Sierdsema, W.A. Teunissen, E. Wymenga, L.W. Bruinzeel & A.G.M. Schotman, 2012.** Beleid kerngebieden weidevogels vergt keuzen. Landschap 29/4: 161-172.
- Milieu- en Natuurplanbureau, 2007.** Nederland Later. Tweede duurzaamheidsverkenning. Deel fysieke leefomgeving Nederland. MNP-rapport 500127001/2007. Bilthoven, Milieu- en Natuurplanbureau.
- Oosterveld, E.B., 2000.** Effecten van cross-compliance-maatregelen in de maïsteelt op weidevogels. A&W-rapport 259. Veenwouden, Altenburg & Wymenga.
- Roodbergen, M., B. van der Werf & H. Hötter, 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.
- Schekkerman, H., W. Teunissen & E. Oosterveld, 2008.** The effect of 'mosaic management' on the demography of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* on farmland. Journal of Applied Ecology 45: 1067-1075.
- Seymour, A.S., S. Harris, C. Ralston & P.C.L. White, 2003.** Factors influencing the nesting success of Lapwings *Vanellus vanellus* and behaviour of Red Fox *Vulpes vulpes* in Lapwing nesting sites. Bird Study 50: 39-46.
- Sovon Vogelonderzoek Nederland, 2002.** Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse fauna 5. Leiden, Nationaal



---

Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij en European Invertebrate Survey-Nederland.

**Terwan, P., E.B. Oosterveld, H. de Ruiter & J.A. Guldmond, 2003.** Beheersmozaïeken voor de Grutto. CLM-rapport 581. Culemborg, Centrum voor Landbouw en Milieu.

**Teunissen, W.A. & L.L. Soldaat, 2006.** Recente aantalonwikkeling van weidevogels in Nederland. *De Levende Natuur* 107: 70-74.

**Teunissen, W.A., H. Schekkerman & F. Willems, 2005.** Predatie bij weidevogels. Op zoek naar de mogelijke effecten van predatie op de weidevogelstand. Sovon onderzoeksrapport 2005/11 en Alterra-rapport 1292. Beek-Ubbergen/Wageningen, Sovon Vogelonderzoek Nederland en Alterra.

**Teunissen, W.A., A.G.M. Schotman, L.W. Bruinzeel, H. ten Holt, E.B. Oosterveld, H. Sierdsema, E. Wymenga, P. Schippers & Th.C.P. Melman, 2012.** Op naar kerngebieden voor weidevogels in Nederland. Werkdocument met randvoorwaarden en handreiking. Alterra-rapport 2344, Sovon-rapport 2012/21 en A&W-rapport 1799. Wageningen/Nijmegen/Veenwouden, Alterra, Sovon Vogelonderzoek Nederland en Altenburg & Wymenga.

**Thompson, P.S. & W.G. Hale, 1989.** Breeding site fidelity and natal philopatry in the Redshank *Tringa totanus*. *Ibis* 131: 214-224.

**Thompson, P.S., D. Bained, J.C. Coulson & G. Longrigg, 1994.** Age at first breeding, philopatry and breeding site fidelity in the Lapwing *Vanellus vanellus*. *Ibis* 136: 474-484.

**Verstrael, Th.J., 1987.** Weidevogelonderzoek in Nederland: een overzicht van het Nederlandse weidevogelonderzoek, 1970-1985. Den Haag, Contactcommissie Weidevogelonderzoek van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek.

**Vliet, R.E. van der, J. van Dijk, S.C. Dekker, P.C. de Ruiter & M.J. Wassen, 2015.** EU protection is inadequate for a declining flyway population of Black-tailed Godwit *Limosa limosa*: mismatch between future core breeding areas and existing special protection areas. *Bird Conservation International* 25: 111-125.

**Vliet, R.E. van der, J. van Dijk & M.J. Wassen, 2010.** How different landscape elements limit the breeding habitat of meadow bird species. *Ardea* 98: 203-209.

**Vliet, R.E. van der, E. Schuller & M.J. Wassen, 2008.** Avian predators in a meadow landscape: consequences of their occurrence for breeding open-area birds. *Journal of Avian Biology* 39: 523-529.

**Wit, A.J.W. de, Th.G.C. van der Heijden & H.A.M. Thunnissen, 1999.** Vervaardiging en nauwkeurigheid van het LGN3-grond-gebruiksbestand. Rapport 663. Wageningen, DLO-Staring Centrum.

**Wymenga, E. & R. Alma, 1998.** Onderzoek naar de achteruitgang van weidevogels in het natuurreservaat de Gouden Bodem. A&W-rapport 170. Veenwouden, Altenburg & Wymenga.

**LANDSCHAP**, tijdschrift voor landschapsonderzoek, biedt een platform voor wetenschappelijke publicaties over het landschap in brede zin: ecologisch, beleidsmatig, sociologisch, ontwerpgericht, enzovoort.

**LANDSCHAP** is een uitgave van de Werkgemeenschap voor Landschapsonderzoek (WLO), verschijnt vier maal per jaar en biedt naast wetenschappelijke artikelen ruimte aan discussie, reviews, mededelingen, de rubriek Op Pad, Column en boekbesprekingen.

[Klik hier voor informatie over een abonnement](#)

of kijk op [www.landschap.nl](http://www.landschap.nl)

