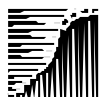


# Ruimtelijke dynamiek van weidevogel- populaties in relatie tot de kwaliteit van de broedhabitat

*Welke factoren beïnvloeden de vestiging van  
weidevogels?*



landbouw, natuur en  
voedselkwaliteit

Directie Kennis, mei 2008

© 2008 Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Rapport DK nr. 2008/091  
Ede, 2008

Dit rapport is ook uitgebracht bij Alterra onder nr. 1579.

Teksten mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Deze uitgave kan schriftelijk of per e-mail worden besteld bij de directie Kennis onder vermelding van code 2008/dk091 en het aantal exemplaren.

Oplage ..... exemplaren

Samenstelling David Kleijn, Frank Berendse, Jort Verhulst, Maja Roodbergen,  
Chris Klok, Ron van 't Veer

Druk Ministerie van LNV, directie IFZ/Bedrijfsuitgeverij

Productie Directie Kennis  
Bedrijfsvoering/Publicatiezaken  
Bezoekadres : Horapark, Bennekomseweg 41  
Postadres : Postbus 482, 6710 BL Ede  
Telefoon : 0318 822500  
Fax : 0318 822550  
E-mail : DKinfobalie@minlnv.nl

# Voorwoord

In de kenniskring weidevogellandschap wisselen onderzoekers, agrariërs, LNV, provincies en natuur- en onderwijsorganisaties informatie, kennis en ervaring uit. Aanleiding voor de kenniskring was en is het feit dat ondanks de inspanningen van overheid, agrariërs en terreinbeherende instanties het verlies aan biodiversiteit in het weidevogellandschap nog niet tot stilstand is gekomen en dat de aantallen weidevogels nog steeds sterk achteruitgaan.

De kenniskring initieert en begeleidt onderzoeks-, onderwijs- en communicatieprojecten en geeft adviezen ten aanzien van de effectiviteit van weidevogelbeheer aan verschillende overheden en organisaties op het gebied van de inrichting van het weidevogellandschap.

In de kennisagenda weidevogellandschap zien we zowel ecologische als organisatorische kennisvragen. Een goede kennis van de ecologie van de weidevogels is noodzakelijk voor het ontwerp van daadwerkelijk effectieve beheer- en beleidsmaatregelen. Het tweede type vragen draagt bij aan een optimale uitvoerbaarheid daarvan.

Dit derde rapport naar aanleiding van de kennisvragen vanuit de kenniskring weidevogellandschap draait om de effectiviteitsvraag van beheersmaatregelen vanuit het gezichtspunt van de weidevogels. Het traditionele beeld was dat weidevogels nogal trouw zijn aan hun vaste broedplaatsen. Dit rapport gaat uit van het recente inzicht dat de weidevogels zich van jaar op jaar veel dynamischer door het landschap bewegen om te broeden dan altijd gedacht. Door de juiste condities aan te bieden op die locaties in ons land waar speciaal wordt geïnvesteerd in het behoud van weidevogels, kunnen de vogels worden “verleid” om ook daar te gaan broeden. Dit inzicht is relevant in relatie tot de ruimtelijke keuzes die in het weidevogellandschap gemaakt moeten worden. De kenniskring weidevogellandschap zal zich ook in het komende jaar over die keuzes blijven buigen.

DE DIRECTEUR DIRECTIE KENNIS  
Dr. J.A. Hoekstra



# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>9</b>
<b>2 Methoden</b>	<b>11</b>
2.1 Weidevogels en omgevingsvariabelen	11
2.1.1 Studie gebieden	11
2.1.2 Weidevogelinventarisaties	11
2.1.3 Inventarisatie omgevingsvariabelen	11
2.1.4 Analyse	12
2.2 Grutto's en plas-dras percelen	14
2.2.1 Studiegebied	14
2.2.2 Het vangen en kleurringen van grutto's op plas-dras percelen	14
2.2.3 Het terugzoeken van gekleurringde grutto's	15
2.2.4 Vergelijking van dichtheden grutto territoria voor en na aanleg van plas-dras percelen	15
<b>3 Resultaten</b>	<b>17</b>
3.1 Weidevogels en omgevingsvariabelen	17
3.2 Grutto's en plas-dras percelen	21
<b>4 Discussie</b>	<b>27</b>
4.1 Weidevogels en omgevingsvariabelen	27
4.2 Implicaties voor beheer	29
4.3 Grutto's en plas-dras percelen	30
4.4 Conclusies	31
4.5 Kennishiaten	32
<b>Literatuur</b>	<b>33</b>
<b>Bijlage: Kleurringcombinaties, ringnummers, vanggegevens en biometrie van grutto's gevangen op plas-dras percelen in maart 2007</b>	<b>37</b>



# Samenvatting

Recent onderzoek aan de effectiviteit van weidevogelpakketten uit de Regeling Beheersovereenkomsten en Natuurontwikkeling (RBON) en de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) toonde aan dat percelen met een uitgestelde maaidatum geen hogere dichtheden weidevogels herbergen dan gangbaar, vroeg gemaaide percelen. Deze resultaten zijn moeilijk te verklaren aan de hand van bestaande kennis over ruimtelijke dynamiek en nestplaatskeuze van weidevogels.

Een mogelijke verklaring is dat weidevogels zich bij nestplaatskeuze binnen een gebied vooral laten sturen door de kwaliteit van een perceel en in mindere mate door broedplaatstrouw zoals oorspronkelijk gedacht werd. Dit zou belangrijke consequenties hebben voor de effectiviteit van de individuele en de collectieve weidevogelpakketten van de SAN, maar ook voor de pilot-projecten met mozaïekbeheer die momenteel in een groot aantal gebieden lopen.

Hoe weidevogels de kwaliteit van een broedplaats bepalen is onbekend. Er zijn een reeks van omgevingsfactoren waarvan bekend is dat ze de dichtheden van broedende weidevogels op enigerlei wijze beïnvloeden. De belangrijkste zijn vochtigheid en indringingsweerstand van de bodem, grondwaterstand en dichtheid aan prooidieren (of factoren die deze bepalen zoals pH en/of nutriëntenrijkdom van de bodem).

Deze studie heeft tot doel vast te stellen of de nestplaatsen van weidevogels ruimtelijke geassocieerd zijn met één of meerdere omgevingsvariabelen in de vestigingsfase. Een dergelijke associatie is een sterke aanwijzing dat weidevogels deze factor gebruiken als indicator voor de toekomstige kwaliteit van het territorium. In vier gebieden van ongeveer 100 ha werd eind maart-begin april per 1 ha de bovengenoemde omgevingsvariabelen bemonsterd en werden weidevogels geïnventariseerd middels de BMP-methode. Van vier soorten werden voldoende territoria aangetroffen om een analyse zinvol te maken: kievit (*Vanellus vanellus*), grutto (*Limosa limosa*), tureluur (*Tringa totanus*) en scholekster (*Haematopus ostralegus*).

Voor de grutto werd daarnaast nog gekeken of de aanleg van plas-dras percelen leidt tot een verhoging van het aantal broedparen in de nabijheid van deze percelen en wat de invloedssfeer is van deze percelen (waar broeden de grutto's die gebruik maken van een plas-dras perceel?). Hiertoe werden 24 grutto's gevangen op plas-dras percelen en individueel herkenbaar gemaakt door ze van kleurringen te voorzien waarna het territorium gelokaliseerd kon worden. Ook van 31 al in het gebied aanwezige gekleurde grutto's werd de afstand tussen het gebruikte plas-dras perceel en de locatie van het territorium bepaald.

Tenslotte werd met behulp van bestaande vlakdekkende inventarisaties van de grutto uit de jaren 1999/2000 (vóór aanleg) en 2006 (ná aanleg) gekeken of de aanleg van plas-dras percelen leidden tot veranderingen in de verdeling van grutto territoria binnen een straal van 500 m.

Slechts weinig ruimtelijke associaties tussen steltloper territoria en omgevingsvariabelen waren consistent tussen de vier verschillende studiegebieden. De belangrijkste uitzondering was een significante associatie tussen de nestplaatsen van grutto en tureluur en de grondwaterstand. Nestplaatsen van beide soorten lagen geclusterd op plekken die tijdens de vestigingsfase een relatief hoge grondwaterstand hadden. De kievit leek negatief geassocieerd te zijn met bodemvochtigheid (marginaal significante

dissociatie) suggererend dat de territoria van deze soort zich vooral op de droge plekken binnen het studiegebied bevonden.

Nadere analyses wezen uit dat de gevonden relaties tussen omgevingsvariabelen en weidevogelterritoria niet veroorzaakt werden door correlaties met beheer. Grondwaterstand op percelen met laat maaibeheer, een potentieel aantrekkelijke beheerstype voor grutto en tureluur, was vergelijkbaar met die op percelen met overig grondgebruik. Bodemvochtigheid op percelen met maïs (een geprefereerde broedhabitat van Kievit en Scholekster) was vergelijkbaar met die op de overige typen percelen.

Een mogelijke verklaring voor het belang van grondwaterstand en bodemvocht boven dat van dichtheid aan prooidieren of indringingsweerstand van de bodem, is dat weidevogels deze factoren gebruiken als indicatie van de kwaliteit van een plek als toekomstige kuikenopgroeihabitat. De ervaringen die oudervogels hebben opgedaan toen ze zelf kuiken waren zouden daarbij leidinggevend kunnen zijn.

Grutto's werden over het algemeen waargenomen op het plas-dras perceel dat het dichtst bij het territorium lag, ongeacht de aanwezigheid van wegen, spoorlijnen of bebouwing. Het ging daarbij vooral om de grotere plas-dras percelen die als verzamelplaats voor grotere groepen grutto's fungeren en niet om de oppervlakkig geïnundeerde plas-dras percelen die vooral gebruikt worden door individuele grutto's om op te foeragen.

In het studiegebied lagen een drietal grotere plas-dras percelen. Waarschijnlijk hierdoor was de maximale afstand tussen een plas-dras perceel waarop een grutto in 2007 was gevangen en een terugmelding op de graslanden in de omliggende polder 1550 m. Gemiddeld lagen de territoria van grutto's echter op 550 m afstand van het plas-dras perceel waarop ze in 2007 gekleurd waren. Aanleg van een plas-dras perceel leidde niet tot een verhoging van de dichtheid aan broedende grutto's in de directe omgeving.

De resultaten duiden erop dat voor tureluur en grutto verhoging van de grondwaterstand een veelbelovende manier is om de effectiviteit van weidevogelbeheer te verhogen. Broedparen kunnen hiermee verleid worden zich te vestigen in deelgebieden die zijn ingericht om broedsucces te maximaliseren. Plas-dras percelen kunnen, in tegenstelling tot de grondwaterstand, niet zonder meer gebruikt worden om grutto's naar grutto-vriendelijke delen van een polder te lokken.

De belangrijkste vragen die na deze studie open blijven is, ten eerste, op welke wijze kuikengroei en overleving verschilt op percelen met hoge en lage grondwaterstand? Dit aspect is belangrijk om in te schatten of met behulp van manipulatie van waterpeilen niet alleen de vestiging van weidevogels kan worden bevorderd maar ook het voortplantingssucces kan worden verhoogd tot een niveau dat vereist is voor de instandhouding van de populatie. Ten tweede, is onbekend in hoeverre plas-dras percelen bijdragen aan een verhoging van de conditie of reproductie van grutto's. Met andere woorden, plas-dras percelen hebben een grote aantrekkingskracht op grutto's maar levert regelmatig bezoek hieraan hen ook wat op?



# 1 Inleiding

Recent onderzoek aan de effectiviteit van weidevogelpakketten uit de Regeling Beheersovereenkomsten en Natuurontwikkeling (RBON) en de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN) toonde aan dat percelen met een uitgestelde maaidatum geen hogere dichtheden weidevogels herbergen dan gangbaar, vroeg gemaaide percelen (Kleijn et al. 2001, 2004, Verhulst et al. 2007b).

Deze resultaten zijn moeilijk te verklaren aan de hand van bestaande kennis over ruimtelijke dynamiek en nestplaatskeuze van weidevogels. Broedsucces van weidevogels op percelen met uitgestelde maaidatum is significant hoger dan die op gemaaide of beweide percelen (Beintema & Müskens 1987). Buker & Winkelman (1987) en Groen (1993) vonden dat c. 60% van de grutto paren die reproductief succesvol waren, het jaar erop binnen 50 m van de oude nestplaats broedden. Van de niet succesvolle paren keerden een aanzienlijk lager percentage terug naar het oude territorium. In theorie leidt dit fenomeen van broedsucces-afhankelijke broedplaatstrouw tot hogere dichtheden op percelen waarop paren veel jongen groot brengen (percelen met uitgestelde maai-/weidedatum, Beintema & Müskens 1987).

Het onderzoek van Buker & Winkelman (1987) en Groen (1993) vond plaats in een polder die grotendeels uit reservaatland bestond met bijzonder hoge grutto dichtheden. De resultaten van het onderzoek aan de effectiviteit van RBON en SAN pakketten lijken er op te duiden dat in landbouwgebieden met lagere dichtheden weidevogels in ieder geval een deel van deze vogels veel opportunistischer te werk gaan.

Mogelijk laten weidevogels zich vooral sturen door de kwaliteit van een perceel en in veel mindere mate door broedplaatstrouw. Dit zou belangrijke consequenties hebben voor de effectiviteit van de individuele en de collectieve weidevogelpakketten van de SAN, maar ook voor de pilot-projecten met mozaïekbeheer die momenteel in een groot aantal gebieden lopen. Mozaïekbeheer wordt momenteel als belangrijkste middel gezien om de neergaande trend in weidevogelaantallen in het boerenland tegen te gaan. Als nestplaatskeuze van weidevogels vooral gestuurd wordt door habitatkwaliteit zouden percelen met uitgestelde maaidatum vooral moeten komen te liggen op de voor weidevogels kwalitatief beste plekken, en niet willekeurig of waar het de boer het beste uitkomt. Weliswaar vindt op veel percelen zonder uitgestelde maaidatum nestbescherming plaats maar gezien het feit dat zelfs ervaren nestzoekers slechts een deel van de nesten vinden (varieert bij de steltlopers van 77% bij de Kievit tot slechts 28% bij de Tureluur; Teunissen, 1999) is deze maatregel beduidend minder effectief dan de uitgestelde maai/weidedatum. Daarnaast is recent aangetoond dat elk nestbezoek leidt tot een 10% verlaging van de uitkomstkans van een nest (Teunissen et al. 2005), waardoor een (zeer) belangrijk deel van het positieve effect van nestbescherming teniet gedaan wordt.

Behalve het feit dat weidevogels over het algemeen niet broeden in de nabijheid van opgaande structuren (Johansson 2001) is onbekend hoe de kwaliteit van een potentieel territorium bepaald wordt door weidevogels. Weidevogels hebben bij aankomst in hun broedgebied geen weet van de toekomstige maai- of weidedatum van percelen. Weidevogels hebben een 'resource defence territorial system' (Groen & Hemerik 2002), wat suggereert dat nesten bij voorkeur op voedselrijke plekken worden gelegd. Bij de Kievit is aangetoond dat een hogere voedselrijkdom van een territorium (d.w.z. een hogere dichtheid aan regenwormen) leidt tot een verkorting van de periode tussen aankomst en eerste eileg (Högstedt 1974). De conditie van een Kievit-vrouwtje bepaalt in belangrijke mate de grootte van de eieren (Galbraith 1988a) en de grootte van de eieren bepaalt de

grootte van de kuikens (kievit: Galbraith 1988a, watersnip *Gallinago gallinago*: Green 1985). Vroegere eileg en grotere eieren zijn beiden positief gecorreleerd zijn met kuikenoverleving (Galbraith 1988a,b). Plaatsing van het nest op een voedselrijke locatie zou dus concrete voordelen kunnen hebben voor de reproductie van kieviten en waarschijnlijk ook voor andere soorten weidevogels.

Er zijn echter nog een aantal factoren die de (beschikbaarheid en) abundantie van prooidieren beïnvloeden en waarvan bekend is dat ze dichtheden van broedende weidevogels op enigerlei wijze kunnen beïnvloeden. De belangrijkste zijn vochtigheid en indringingsweerstand van de bodem, pH, grondwater stand en vegetatie structuur (Green 1988, Kleijn & van Zijl 2003, Milsom et al. 2002, Vickery et al. 2001). Of en op welke wijze weidevogels bij nestplaatskeuze rekening houden met de toekomstige kwaliteit van de habitat als foerageergebied voor hun kuikens is onbekend.

Een complicerende factor is dat steltlopers vaak broeden in losse kolonies van vogels van de eigen soort (Hale 1956; Green et al., 1990; Berg et al., 1992; Hegyi and Sasvári, 1997) maar ook met die van andere soorten (Hegyi and Sasvári, 1997; Valle and Scarton, 1999a; Cuervo, 2004). In gemengde kolonies kunnen schuchtere soorten zoals de tureluur en watersnip profiteren van het anti-predator gedrag van agressievere soorten als grutto en kievit (Dyrce et al., 1981; Beintema et al., 1995). De keuze van de nestplaatsen van de ene soort kan daardoor beïnvloedt worden door de nestplaatsvoorkeur van een soort die eerder begint te broeden.

Tenslotte zijn er ook factoren die voor bepaalde soorten wel en voor andere soorten geen rol van betekenis kunnen spelen bij nestplaatskeuze. Recent zijn in veel weidevogelgebieden plas-dras percelen geïntroduceerd. Deze plas-dras worden gebruikt door weidevogels om in te foerageren, te rusten en te slapen. Plas-dras percelen worden echter vooral door de grutto in grote aantallen gebruikt (Tolkamp et al. 2006, Fabritius 1998) en in veel mindere mate door andere soorten weidevogels. Het is echter onbekend of en op welke schaal plas-dras percelen leiden tot een toename van broedende grutto's.

De kenniskring Weidevogellandschap heeft een kennisagenda opgesteld waarin de meest prominente vragen rond bovenstaande problematiek zijn opgenomen en welke vervolgens zijn gebundeld in de onderzoeksaanvraag "de ruimtelijke dynamiek van weidevogelpopulaties in relatie tot de kwaliteit van de broedhabitat" (nr. TRCDKE/2768). Een aantal van de in deze onderzoeksaanvraag geformuleerd vragen worden in dit rapport beantwoord. Het gaat daarbij om de rol van het waterpeil en het voedselaanbod in de vestigingsfase van weidevogels en de rol van plas-dras terreintjes tijdens de vestiging en de paarvorming van de grutto. Omdat het effect van omgevingsvariabelen mogelijk beïnvloedt dan wel verstoord wordt door anti-predator gedrag van weidevogels moet met deze factor rekening gehouden worden. Enerzijds doen we dat door het effect van opgaande landschapsstructuren uit te sluiten (studieplots op minimaal 150 m afstand van dergelijke structuren), anderzijds doen we dat door te analyseren hoe de ruimtelijke verdeling van territoria van verschillende soorten weidevogels is ten opzichte van elkaar. Dit geeft tevens de afbakening van het onderzoek aan: dit onderzoek spitst zich toe op factoren die vooral op perceelsniveau beïnvloedt worden het uitgevoerde beheer dan wel de van oorsprong aanwezige ruimtelijke variatie. Effecten van factoren die meer op landschapsniveau spelen vallen buiten het kader van dit onderzoek (bv. aanwezigheid van predatoren) of worden nadrukkelijk uitgesloten (opgaande landschapselementen).

De specifieke onderzoeksvragen die beantwoord zullen worden zijn:

- 1a. Is de verdeling van weidevogelterritoria gedurende het broedseizoen systematisch geassocieerd met de ruimtelijke verdeling van een of meerdere omgevingsvariabelen in de vestigingsfase?
- 1b. Verschilt dit tussen verschillende soorten weidevogels?
- 2a. Op welke wijze gebruiken grutto's plas-dras percelen?
- 2b. Beïnvloedt de aanleg van een plas-dras perceel de dichtheid en ruimtelijk verdeling van grutto territoria in de omgeving?

## 2 Methoden

### 2.1 Weidevogels en omgevingsvariabelen

#### 2.1.1 Studie gebieden

Om te bepalen of weidevogelterritoria ruimtelijk geassocieerd zijn met omgevingsvariabelen, inventariseerden we zowel de verdeling van territoria als een reeks verschillende omgevingsvariabelen in vier gebieden van ongeveer 100 ha. Twee gebieden, de polder Boeicop (Zuid-Holland, N51.56, E5.06) en de Noordpolder te Veld (Utrecht, N52.15, E5.17) werden bemonsterd in het voorjaar van 2003. Twee andere gebieden, beide gelegen in de polder Zeevang (hierna Zeevang Oost en Zeevang West genoemd) in Noord-Holland (N52.36, E5.01) werden in 2007 bemonsterd. Grondgebruik in de vier gebieden werd gedomineerd door grasland maar maïs werd verbouwd in Boeicop (10% van het oppervlak), Zeevang Oost (18%) en Zeevang West (7%). Het studiegebied in de polder Boeicop heeft een rivierkleibodem en grondwatertrap II en III. De Noordpolder te Veld heeft een veenbodem en grondwatertrappen I en II terwijl de twee studiegebieden in de polder Zeevang veenbodems met een dun kleidek hadden en een GWT II. Alle studiegebieden werden voorts gekozen vanwege hun relatief homogene, open, weidevogelrijke karakter met slechts aan de randen versturende elementen zoals bomenrijen en bebouwing.

#### 2.1.2 Weidevogelinventarisaties

Weidevogels werden geïnventariseerd met behulp van de BMP-methode (van Dijk, 1996). Territoria werden gekarteerd op basis van vijf telrondes die plaatsvonden tussen de tweede helft van maart en de eerste helft van mei. De nestplaats werd toegekend aan de waarneming met het meest territorium-indicerend gedrag (bv. nestvondst, zingende of baltsende vogels; Teunissen & van Kleunen, 2000). Het nadeel van deze indirecte methode is dat de exacte nestplaats onbekend blijft. Nesten van weidevogels zijn echter lastig te vinden en nestbezoeken leiden tot een verlaging van de uitkomstkansen (zie Inleiding). Territorium kartering werd daarom de meest geschikte methode geacht voor het doel van deze studie

#### 2.1.3 Inventarisatie omgevingsvariabelen

Omgevingsvariabelen werden geïnventariseerd in een zo kort mogelijke tijd in maart en april. Over elk van de vier gebieden werd een raster van ongeveer 1 ha grote gridcellen gelegd. Deze gridcel grootte komt ongeveer overeen met de home range van broedende steltlopers in Nederlandse graslanden (Verhulst et al., 2007a). Het midden van elke gridcel werd vervolgens bemonsterd. Kleine percelen waren vertegenwoordigd met tenminste 1 monsterpunt terwijl grote percelen werden verdeeld over meerdere gridcellen. Monsterpunten waren tenminste 10 m verwijderd van sloten of rijpaden. Op elk van de monsterpunten werd de vochtigheid en indringingsweerstand van de bodem, pH, beschikbaar stikstof, dichtheid aan prooidieren (regenwormen en emelten) en grondwaterstand gemeten. De structuur van de vegetatie kan vestiging van weidevogels ook beïnvloeden maar in maart, vlak voor en bij aanvang van het groeiseizoen, was er nauwelijks variatie in de structuur van de vegetatie op percelen in de studiegebieden. Deze variabele is daarom niet meegenomen in deze studie.

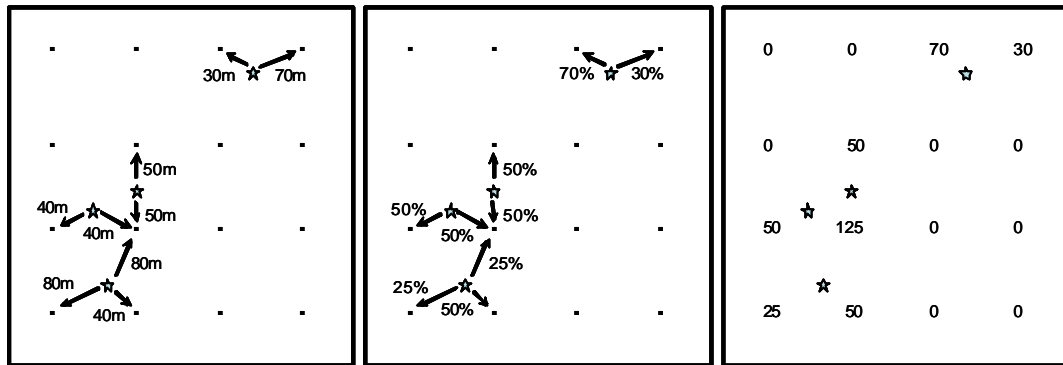
Bemonstering van de omgevingsvariabelen verschilde wat tussen jaren en gebieden maar nooit binnen gebieden. Indringingsweerstand van de bodem werd bepaald met behulp van een penetrometer met een sonde van 1 cm<sup>2</sup> doorsnee (in 2003 Eijkelkamp, Giesbeek; P1.51-1; in 2007 Eijkelkamp, Giesbeek, penetrometer 06.01.14). In Boeicop en de Noordpolder te Veld werd de dichtheid aan prooidieren per monsterpunt geschat door het nemen van drie 10 cm diepe monsters genomen met een grondboor van 15 cm diameter. In Zeevang Oost en West namen we op ieder monsterpunt respectievelijk vier en twee 10 cm diepe monsters met een grondboor van 20 cm diameter. Regenwormen en emelten werden deels in het veld en deels in het laboratorium handmatig uit de bodemmonsters verwijderd en daarna geteld en gewassen waarna drooggewicht werd bepaald na 48 uur drogen bij 70 °C. Aantal en drooggewicht van de regenwormen was sterk gecorrreleerd en emelten maakten slechts een klein deel uit van de het totaal aantal prooidieren ( $4.7\% \pm 2.9$ , gemiddelde  $\pm$  standaardfout). In de analyses werd daarom uitsluitend gewerkt met het totaal aantal prooidieren.

Tien bodemmonsters genomen met een grondboor met een diameter van 3 cm (2003) en 1 cm (2007) werden samengevoegd tot een mengmonster waaraan pH (KCL), beschikbaar stikstof (NO<sub>3</sub><sup>-</sup> + NH<sub>4</sub><sup>+</sup> in mg per kg droge grond) en vochtigheid van de bodem werd bepaald (als percentage van droge grond). In de meeste polders wordt het peil van het oppervlakte water over het algemeen op een betrekkelijk constant niveau gehouden. Op bepaalde (blokken van) percelen kan het waterpeil echter verder verlaagd worden door individuele boeren. Daarnaast worden veel Nederlandse polders nog gekenmerkt door enige mate van reliëf, hoewel deze in vergelijking met vroeger meestal in sterke mate genivelleerd is. Beide verschijnselen zorgen ervoor dat de grondwaterstand toch behoorlijk kan variëren tussen percelen binnen een polder. Op ieder monsterpunt werd daarom de grondwaterstand (in cm beneden maaiveld) geschat door het boren van een 5 cm breed gat tot een diepte waarop grondwater werd waargenomen. Niveau van de grondwaterspiegel werd vervolgens na vier uur gemeten.

#### **2.1.4 Analyse**

Om er zeker van te zijn dat het effect van opgaande landschapselementen de onderzochte relaties niet zou verstoren werden uitsluitend monsterpunten die verder dan 150 m van dit soort elementen lagen bij de analyses betrokken. Honderdvijftig meter lijkt daarbij voldoende te zijn voor kievit en scholekster, maar mogelijk wat aan de krappe kant voor grutto en tureluur (Kleijn et al., in voorbereiding). Het oppervlak exclusief 150 m buffers mat 70 ha in Boeicop, 92 ha in Noordpolder te Veld, 73 ha in Zeevang West en 81 ha in Zeevang Oost.

In de broedperiode foerageren weidevogels het grootste deel van hun tijd binnen 100 m van de nestplaats (Verhulst et al. 2007a). Nestplaatskeuze is daarom mogelijk gebaseerd op de eigenschappen van dit gebied. Voor de analyse werd een nestplaats daarom niet slechts aan het dichtstbijzijnde monsterpunt toegekend, maar aan alle monsterpunten in een straal van 100 m van de nestplaats waarbij afstand tot het nest gold als wegingsfactor (zie Fig. 1). Indien monsterpunten ontbrekende waarnemingen hadden voor omgevingsvariabelen werden ze buiten beschouwing gelaten bij zowel de toekenning van territoria als de analyses.



**Figuur 1.** Illustratie van de toekenning van nestplaatsen van weidevogels aan monsterpunten in een studiegebied. Nestplaatsen worden procentueel toegekend aan alle monsterpunten die binnen een straal van 100 m liggen. Per nestplaats is de som van toekenningen altijd 100% en de hoogte van de toekenning aan de verschillende monsterpunten is omgekeerd evenredig met de afstand tot de nestplaats. Per monsterpunt wordt de som van de toekenningen gebruikt als nestplaatssscore. Punten – monsterpunten; sterren - nestplaatsen.

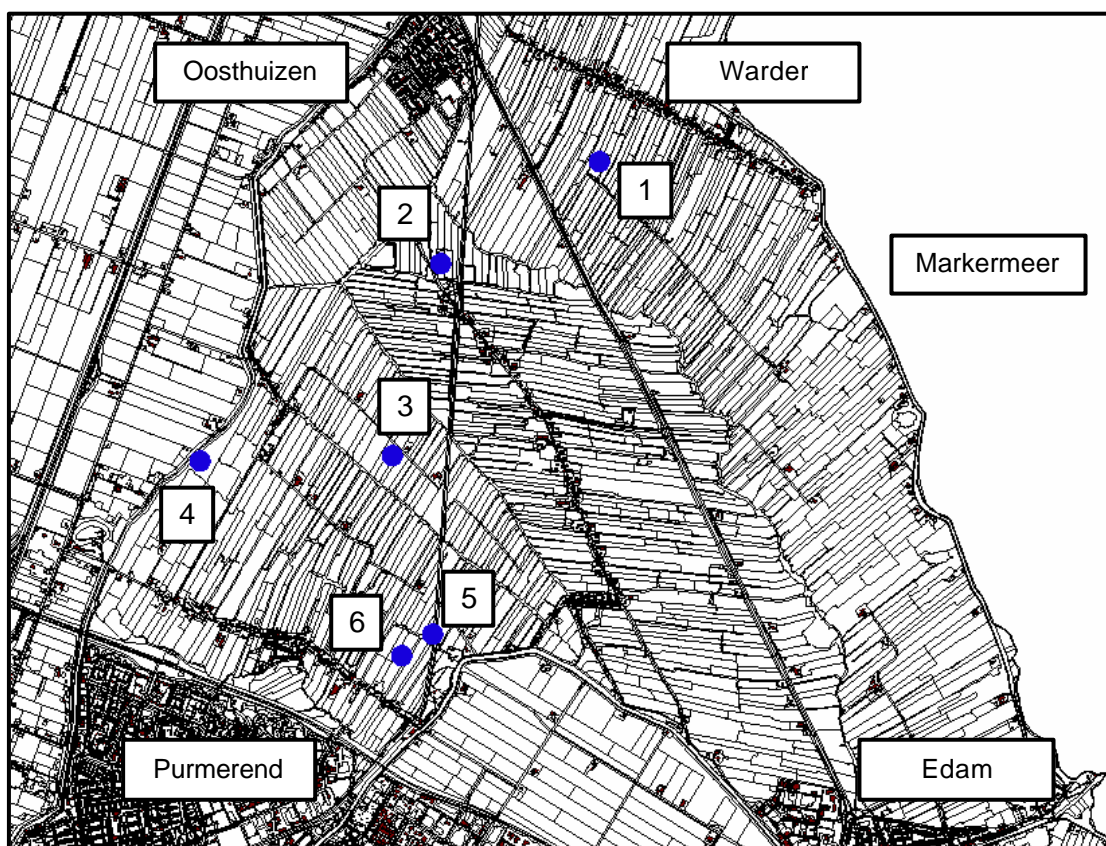
Traditionele analyse methoden die gebruik maken van de relatie tussen de variantie en het gemiddelde van tellingen maken geen gebruik van de ruimtelijke informatie van de data (Perry et al. 1999). Onderzoekers realiseren zich in toenemende mate dat de locatie van individuen ten opzichte van elkaar belangrijk is voor de uitkomst van ecologische interacties (Hassell et al. 1991). Daarom werd gebruik gemaakt van de SADIE software (Spatial Analysis by Distance Indices; zie Winder et al., 2001; Perry & Dixon, 2002) om te onderzoeken of de territoria van weidevogels ruimtelijk geassocieerd zijn met omgevingsvariabelen of met de territoria van andere soorten. De methode werkt simpelweg door het berekenen van de minimale verplaatsing van telwaarnemingen die nodig is voor het verkrijgen van een geheel regelmatige verdeling van de telwaarnemingen over alle monsterpunten (dwz gelijk aantal telwaarnemingen in alle monsterpunten; Perry et al. 1999). Voor elk monsterpunt wordt een cluster index berekend waarbij punten met een hoge waarde, omgeven door andere punten met hoge waarden een sterk positieve cluster index krijgen en indicatief zijn voor een cluster. Op vergelijkbare wijze krijgen punten met lage waarden omgeven door andere punten met lage waarden sterk negatieve cluster indices en indiceren lege plekken in de ruimtelijke verdeling. Er kan vervolgens geanalyseerd worden of de cluster indices van twee verschillende variabelen gecorreleerd zijn, en deze correlatie wordt uitgedrukt in een Associatie Index ( $X$ ). Een positieve Associatie Index geeft aan dat van beide variabelen de clusters met hoge waarden en/of de lege plekken in de verdeling op dezelfde plek liggen (ruimtelijke associatie). Een negatieve correlatie geeft aan dat clusters met hoge waarden van de ene variabele daar liggen waar lege plekken voorkomen in de verdeling van de andere variabele (ruimtelijke dissociatie). De significantie van deze correlaties wordt getoetst met een tweezijdige t-toets met een totale onbetrouwbaarheid van 5%. Dit komt erop neer dat  $P$  kleiner moet zijn dan 0.025 voor significante associatie en groter dan 0.975 voor significante dissociatie. In deze studie werden Associatie Indices uitsluitend berekend voor soorten die met minimaal vijf nestplaatsen aanwezig waren in een gebied.

Tenslotte werd bepaald of de ruimtelijke associatie tussen twee variabelen consistent was over de verschillende gebieden. Hiertoe werd met behulp van een t-toets getest of de gemiddelde Associatie Index van de vier studiegebieden significant afweek van 0. Omdat deze testen gebaseerd zijn op slechts vier herhalingen, is het onderscheidend vermogen laag en hiermee dient rekening gehouden te worden bij de interpretatie van de resultaten.

## 2.2 Grutto's en plas-dras percelen

### 2.2.1 Studiegebied

Het onderzoek aan de rol van plas-dras percelen op de vestiging van grutto's vond plaats in de Polder Zeevang, grofweg in het gebied begrensd door Edam, Purmerend, Warder en het Markermeer. In dit gebied bevonden zich 6 plas-dras percelen die allen ongeveer 1.3 km van het dichtstbijzijnde volgende plas-dras perceel lagen (met uitzondering van de twee meest zuidelijk gelegen plas-dras percelen die vrijwel tegen elkaar aanlagen Fig. 2). De plas-dras percelen lagen globaal in het gebied dat ook werd gebruikt voor het onderzoek naar de relatie tussen omgevingsvariabelen en weidevogels in 2007.



*Figuur 2. De locatie van de plas-dras percelen in de polder Zeevang.*

### 2.2.2 Het vangen en kleurringen van grutto's op plas-dras percelen

Om te bepalen welk deel van de grutto's uit lokale dieren bestaat en waar ten opzichte van deze percelen deze dieren zich vestigen werd vlak voor aanvang van het broedseizoen (tussen 14 en 27 maart) op de plas-dras percelen 2 en 5 geprobeerd grutto's te vangen met behulp van een kanonnet. In eerste instantie hadden deze pogingen weinig succes vanwege het onvoorspelbare gedrag van grutto's en vanwege het feit dat de grotere groepen zich over het algemeen ophouden op enige afstand van de (vaste) kant van een plas-dras perceel. De kanonnen moeten op de vaste wal ingegraven worden en het net heeft een beperkte reikwijdte (c. 15 m) zodat vogels die midden op een plas-dras perceel staan over het algemeen niet te vangen zijn met deze methode. Na meerdere dagen observeren werd echter waargenomen dat bij het vallen van de avond, vooral bij sterke wind, grutto's geneigd waren wat meer in de luwte van de walkant te gaan staan, waardoor ze binnen het bereik van het net kwamen als deze aan loefzijde (bovenwinds) werd ingegraven.

In de tweede helft van maart zaten op plas-dras nr. 2 regelmatig groepen grutto's. Maximaal werden ongeveer 200 grutto's gelijktijdig aangetroffen maar meestal waren groepen van 15 tot 50 vogels aanwezig afgewisseld door perioden van volledige afwezigheid. Op plas-dras nr. 5 hielden zich slechts af en toe kleine groepjes grutto's op, mogelijk omdat binnen 100 m een tweede zeer groot plas-dras perceel (nr. 6) lag. Op dit laatste perceel kwamen in de vangperiode vrijwel continu grote groepen grutto's voor met maximale aantallen van ongeveer 300 vogels. Vanwege de grootte van het perceel was om eerder genoemde redenen plas-dras 6 echter, in tegenstelling tot plas-dras 5, niet geschikt om grutto's te vangen met kanonnetten. In de vangperiode kwamen foeragerende grutto's op perceel 5 telkens vanaf plas-dras perceel 6 en keerden daar bij verstoring ook rechtstreeks naar terug. Daarom werd op plas-dras 5 gevangen maar werd er voor de analyse vanuit gegaan dat deze dieren gebruik maakten van plas-dras 6.

Op 22 maart werden 6 grutto's gevangen op plas-dras 5 en op 27 maart werden 18 grutto's gevangen op plas-dras 2. Van deze grutto's werd de biometrie bepaald (Bijlage 1) en, na te zijn voorzien van kleurringen, weer losgelaten. Het kleurringschema van de Rijksuniversiteit Groningen, afdeling Dierecologie, werd gebruikt. Hierbij werden beide tibia voorzien van twee kleurringen in verschillende combinaties van de kleuren rood, geel, blauw en mintgroen. De linker tibia werd tevens voorzien van een mintgroene vlag boven de twee kleurringen. Een aluminium ring van het vogeltrekstation werd bevestigd aan een tarsus.

In het gebied westelijk en noordelijk van plas-dras perceel 5 zijn in de jaren 2002-2004 ongeveer 50 grutto's op het nest gevangen en gekleurd in het kader van promotieonderzoek van Maja Roodbergen. Deze dieren hadden aan elke tibia twee kleurringen in verschillende combinaties van de kleuren wit, geel, oranje, rood en blauw. Daarnaast had de linker tarsus een metalen ring van het vogeltrekstation en de rechter tarsus een blauwe kleurring. Een groot aantal van deze dieren werd in de vangperiode waargenomen op de plas-dras percelen 2 en 6 en konden gebruikt worden om te onderzoeken waar ten opzichte van deze percelen deze dieren zich vestigden. Omdat van deze dieren, in tegenstelling tot de in 2007 gevangen grutto's, bekend was dat ze in het studiegebied in de nabijheid van de plas-dras percelen broeden, werd deze groep vogels afzonderlijk geanalyseerd

### **2.2.3 Het terugzoeken van gekleurde grutto's**

In de periode van 28 maart tot eind mei werd de omgeving van de vangplekken afgezocht met behulp van verrekijker en telescoop gedurende in totaal ongeveer 20 mandagen. De nadruk lag op de periode 28 maart tot 26 april omdat toen de vegetatie nog kort was en de kleurringen relatief goed afgelezen konden worden. Verkenningen van geschikte weidevogelgebieden op afstanden groter dan 2 km van de vangplek leverde nooit een terugmelding op. Daarnaast werd in relatief korte tijd het grootste deel van de geringde vogel binnen een straal van c. 2 km rond de vangplekken teruggevonden. De nadruk van de inventarisatie kwam daardoor op de directe omgeving van de plas-dras plekken te liggen om goed in kaart te kunnen brengen of dieren territoriaal waren en waar de (vermoedelijke) nestplek was. Alle waarnemingen werden opgetekend op een topografische kaart en type gedrag werd genoteerd ('rust', 'foeragerend', 'balts', 'nest').

Via de Agrarisch Natuurvereniging Waterland werden tevens de vrijwillige nestbeschermers en de boeren uit het gebied benaderd met het verzoek om gekleurde grutto's te melden. Dit leverde in totaal slechts drie terugmeldingen op. Eén van die drie was echter een grutto die door de professionele inventariseerders gemist was.

### **2.2.4 Vergelijking van dichtheden grutto territoria voor en na aanleg van plas-dras percelen**

Bovengenoemd onderzoek levert harde data op waar grutto's zich vestigen ten opzichte van de plas-dras percelen die ze bezoeken. Het geeft echter geen uitsluitsel over of de aanleg van plas-dras percelen de dichtheden aan grutto-territoria op enigerlei wijze beïnvloedt. Om hier een indruk van te krijgen is gebruik gemaakt van vlakdekkende inventarisatiegegevens uitgevoerd door Landschap Noord-Holland in de jaren 1999/2000

enerzijds en het jaar 2006 anderzijds. Om de steekproefomvang te vergroten werd zowel bij plas-dras percelen in de polder Zeevang als bij die in het nabijgelegen Wormer- en Jisperveld de verdeling van territoria voor en na aanleg van een plas-dras vergeleken. Informatie over het jaar waarin een plas-dras voor het eerst werd aangelegd werd verkregen via Agrarisch Natuurvereniging Waterland en Vereniging Natuurmonumenten. Uitsluitend plas-dras percelen die zijn aangelegd in de jaren na de eerste inventarisatie (1999 voor de Zeevang en 2000 voor het Wormer- en Jisperveld) werden betrokken bij de studie, wat uiteindelijk 7 plas-dras percelen opleverde.

Met behulp van Arcview GIS werd per plas-dras perceel voor beide periodes bepaald wat de territoriumdichtheid was in vijf afstandsklassen (0-100, 100-200, 200-300, 300-400, 400-500m). Het bepalen van effecten op grotere afstand werd niet zinvol geacht omdat de invloedssferen van verschillende plas-dras percelen elkaar dan gingen overlappen. Bij de bepaling van de dichtheid aan territoria werd gecorrigeerd voor oppervlak niet geschikt broedhabitat (bebouwing, bosjes, water, infrastructuur) maar werd niet gecorrigeerd voor oppervlak maïsland omdat hiervan gegevens ontbraken. Om te corrigeren voor trends in territoria tussen jaren werden per jaar de absolute dichtheden gedeeld door de gemiddelde broeddichtheid per studiegebied in het betreffende jaar. Zo werd een relatieve dichtheid verkregen die goed vergelijkbaar is tussen gebieden en jaren. Een relatieve dichtheid lager dan 1 geeft aan dat de broeddichtheid relatief laag is ten opzichte van de rest van het gebied. Een relatieve dichtheid hoger dan 1 is kenmerkend voor deelgebieden met een hoge dichtheid aan territoria. Verschillen in relatieve dichtheden tussen jaren en afstandsklassen werden geanalyseerd met behulp van ANOVA waarbij de factor afstand genest was binnen de factor jaar welke weer genest was binnen factor herhaling (= plas-dras perceel).



## 3 Resultaten

### 3.1 Weidevogels en omgevingsvariabelen

Vier soorten steltlopers, kievit, grutto, tureluur en scholekster, domineerden de weidevogelgemeenschap. Graspieper (*Anthus pratensis*), veldleeuwerik (*Alauda arvensis*), krakeend (*Mareca strepera*), slobbeend (*Anas clypeata*) en bergeend (*Tadorna tadorna*) werden in te lage dichtheden aangetroffen voor zinvolle analyses en zullen daarom hier verder niet worden besproken. De vier studiegebieden verschilden aanzienlijk in aantallen en dichtheden weidevogels (Tabel 1, 2). Zeevang Oost had verreweg de hoogste aantallen weidevogels (152 territoria) terwijl de Noordpolder te Veld zeer lage aantallen had (19 territoria). Ook de omgevingsvariabelen verschilden aanzienlijk tussen gebieden. Boeicop en Noordpolder te Veld werden gekarakteriseerd door voorjaarsgrondwaterstanden van bijna 70 cm onder maaiveld, een daarmee overeenkomende lage bodemvochtig en een hoge beschikbaarheid van stikstof (Tabel 1). De beide studiegebieden in de polder Zeevang hadden een gemiddelde grondwaterstand in maart van minder dan 25 cm, hadden een veel hogere bodemvochtigheid en een zeer lage beschikbaarheid van stikstof. Ten dele kan dit verklaard worden door klimatologische verschillen tussen de twee onderzoeksjaren waarbij februari en maart in 2003 zeer droog (een totaal van 44 mm) en in 2007 zeer nat waren (147 mm; langjarig gemiddelde voor deze periode 112 mm, KNMI 2007). Prooidichtheid (aantallen regenwormen en emelten per m<sup>2</sup>) was hoog in Zeevang West en polder Boeicop, intermediair in Zeevang Oost en relatief laag in de Noordpolder te Veld (Tabel 1).

Weinig ruimtelijke associaties tussen steltloper territoria en omgevingsvariabelen waren consistent tussen de verschillende gebieden (Tabel 1). De belangrijkste uitzondering was de significante ruimtelijke dissociatie tussen territoria van grutto en tureluur en de grondwaterstand (voor grutto zie Fig. 3). Omdat grondwaterstand uitgedrukt is in cm beneden maaiveld geeft deze dissociatie aan dat grutto territoria geclusterd zijn in gebieden met een **hoge** grondwaterstand. Ondanks het lage onderscheidingsvermogen van de toets was de gemiddelde Associatie Index over de drie gebieden waarin grutto in voldoende aantallen voorkwam voor analyse significant lager dan 0. De kievit leek negatief geassocieerd te zijn met bodemvochtigheid (verschil tussen gemiddelde associatie index en nul marginaal significant;  $t_3 = -2.81$ ,  $P = -0.067$ , Fig. 3) suggererend dat de territoria van deze soort zich vooral op de droge plekken binnen het studiegebied bevonden. In alle vier de studiegebieden was er sprake van dissociatie; twee hiervan waren significant. De nestplaatsen van scholeksters vertoonden geen consistente associaties met omgevingsvariabelen. De enige significante (negatieve) associatie was die met bodemvocht in Zeevang West. De overige omgevingsvariabelen waren allen significant geassocieerd met op zijn minst één steltlopersoort in één studiegebied, maar de associaties waren nooit consistent tussen gebieden. Territoria van de kievit bijvoorbeeld waren significant gedissocieerd met de dichtheid aan prooidieren in twee studiegebieden maar significant geassocieerd in één van de andere gebieden.

**Tabel 1:** Indices (X) die de ruimtelijke associatie tussen weidevogelterritoria en een reeks van omgevingsvariabelen beschrijven in alle afzonderlijke gebieden. Positieve waarden duiden op ruimtelijke associatie, negatieve waarden op ruimtelijke dissociatie en waarden rond 0 op afwezigheid van enige associatie. Eenheden grondwaterstand in cm beneden maaiveld, bodemvochtigheid in %, indringingsweerstand van de bodem in N per cm<sup>2</sup>, dichtheid prooidieren in aantal per m<sup>2</sup> en beschikbaar N in mg per kg droge grond. Achter de soortnamen staan de aantallen territoria tussen haakjes, achter gebiedsnamen staan aantallen monsterpunten tussen haakjes. Tweezijdige t-toetsen bepaalden of de gemiddelde indexwaarde van alle gebieden significant afweek van nul (n = 3 or 4), \*P < 0.05, \*\*P < 0.01, \*\*\*P < 0.001.

<b>Boeicop (n = 60)</b>	<i>Gemiddelde (s.f.)</i>	Kievit (29)	Grutto (18)	Scholekster (6)	Tureluur (6)
Grondwaterstand	66.9 (2.73)	0.076	-0.273	-0.032	-0.424*
Bodemvochtigheid	37 (0.76)	-0.104	0.141	-0.041	-0.059
Indringingsweerstand	128 (4.0)	0.203	-0.056	0.005	-0.346*
Dichtheid prooidieren	373 (34.4)	0.120	-0.022	0.127	-0.021
pH	5.3 (0.07)	0.133	0.073	-0.183	0.304*
Beschikbaar N	86.8 (9.03)	0.129	-0.060	-0.085	-0.538**
<b>Noordpolder te Veld (n = 108)</b>		Kievit (11)	Grutto (3)	Scholekster (2)	Tureluur (3)
Grondwaterstand	69.3 (1.10)	0.446**			
Bodemvochtigheid	30.4 (0.36)	-0.049			
Indringingsweerstand	122 (4.5)	-0.270**			
Dichtheid prooidieren	176 (18.8)	-0.229*			
pH	5.2 (0.050)	-0.113			
Beschikbaar N	70.5 (7.04)	0.023			
<b>Zeevang Oost (n = 78)</b>		Kievit (69)	Grutto (54)	Scholekster (14)	Tureluur (15)
Grondwaterstand	24.5 (1.29)	0.199	-0.161	0.015	-0.199
Bodemvochtigheid	58.3 (0.71)	-0.246*	0.102	0.149	0.109
Indringingsweerstand	100 (5.2)	-0.028	-0.105	-0.056	-0.044
Dichtheid prooidieren	251 (20.1)	0.303*	0.135	0.178	0.192
pH	5.1 (0.05)	-0.026	0.038	0.271	0.140
Beschikbaar N	3.8 (0.27)	-0.211	-0.008	-0.099	0.045
<b>Zeevang West (n = 80)</b>		Kievit (39)	Grutto (26)	Scholekster (12)	Tureluur (11)
Grondwaterstand	22.0 (1.7)	-0.125	-0.374***	-0.230	-0.306**
Bodemvochtigheid	55.8 (0.61)	-0.335**	-0.318*	-0.297*	-0.238*
Indringingsweerstand	77 (4.1)	0.121	0.128	-0.149	0.376
Dichtheid prooidieren	376 (23.5)	-0.234*	-0.055	-0.096	-0.035
pH	4.9 (0.04)	0.058	0.194	0.065	0.020
Beschikbaar N	3.9 (0.26)	0.266*	0.304**	0.195	0.446
<b>Gemiddelde alle gebieden</b>		Kievit	Grutto	Scholekster	Tureluur
Grondwaterstand		0.149	-0.269*	-0.082	-0.309*
Bodemvochtigheid		-0.183(*)	-0.025	-0.063	-0.063
Indringingsweerstand		0.006	-0.011	-0.067	-0.005
Dichtheid prooidieren		-0.010	0.019	0.070	0.045
pH		0.013	0.101	0.051	0.155
Beschikbaar N		0.052	0.079	0.003	-0.016

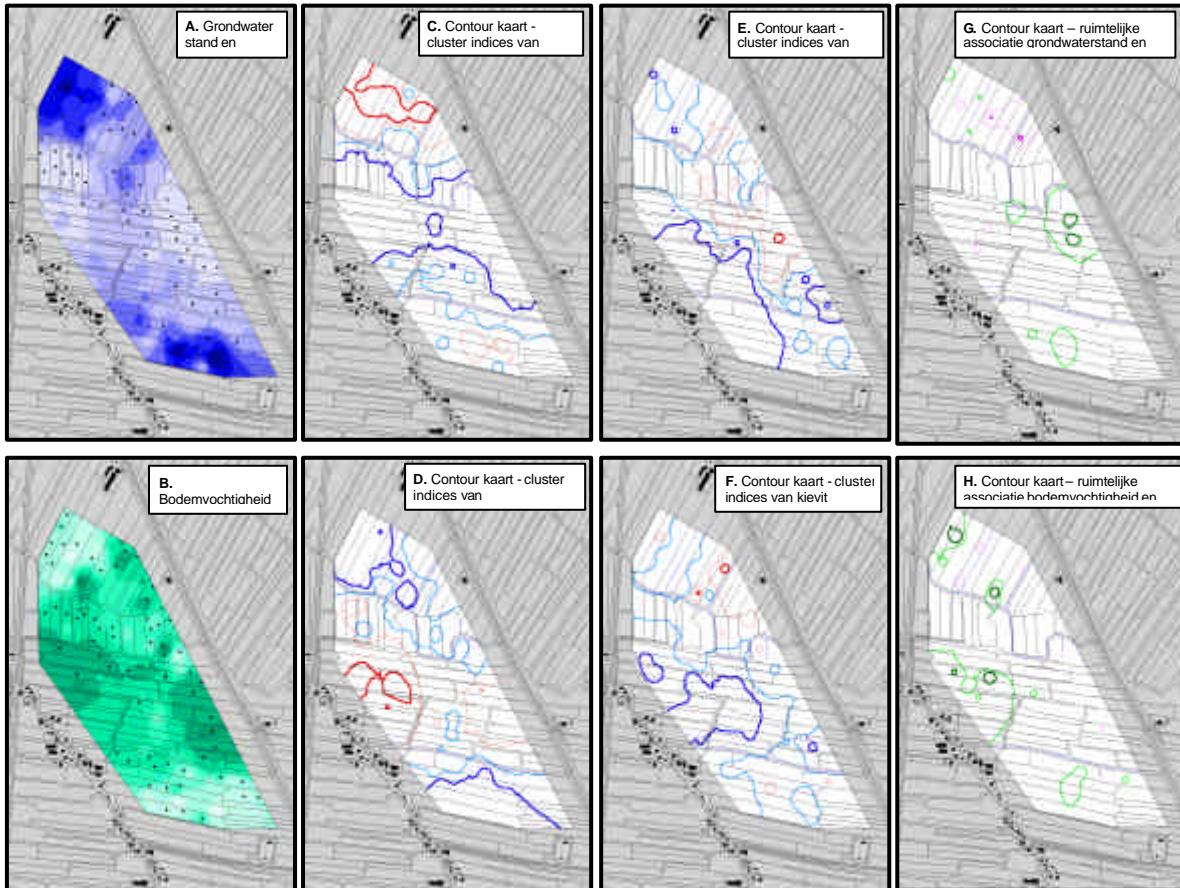
**Tabel 2:** Indices (X) die de ruimtelijke associatie tussen territoria van verschillende soorten weidevogels beschrijven. Positieve waarden duiden op ruimtelijke associatie, negatieve waarden op ruimtelijke dissociatie en waarden rond 0 op afwezigheid van enige associatie. Tweezijdige t-toetsen bepaalden of de gemiddelde index waarde van alle gebieden significant afweek van nul (n = 3). \* P<0.05, \*\* P < 0.01, \*\*\* P < 0.001. \* P<0.05, \*\* P < 0.01, \*\*\* P < 0.001.

<b>Boeicop (70 ha)</b>	Grutto	Scholekster	Tureluur (6)
Kievit (29)	0.251	-0.107	-0.014
Grutto (18)		0.009	0.201
Scholekster (6)			0.126
<b>Zeevang Oost (81 ha)</b>	Grutto	Scholekster	Tureluur (15)
Kievit (69)	0.316*	0.243*	0.266
Grutto (54)		0.447***	0.498***
Scholekster (14)			0.344**
<b>Zeevang West (73 ha)</b>	Grutto	Scholekster	Tureluur (11)
Kievit (39)	0.726***	0.415**	0.344**
Grutto (26)		0.519**	0.516**
Scholekster (12)			0.152
<b>Gemiddelde gebieden</b>	Grutto	Scholekster	Tureluur
Kievit	0.431	0.184	0.155
Grutto		0.325	0.405(*)
Scholekster			0.207(*)

Percelen met een hoge grondwaterstand worden veelal wat later gemaaid en op bedrijfsniveau worden weidevogelpakketten vooral op dit type percelen afgesloten (Kleijn et al. 2004). Grutto's broeden bij voorkeur op percelen met maaibeheer (Buker & Groen 1989) en gruttogezinnen houden zich bij voorkeur op in nog niet gemaaide percelen (Scheckerman et al. 2005). Om te kijken of de waargenomen associatie tussen grutto en tureluur enerzijds en grondwaterstand anderzijds veroorzaakt werd door een correlatie tussen maaitijdstip en grondwaterstand vergeleken we dichtheden territoria op percelen die op 30 mei nog niet gemaaid of beweid waren met dichtheden op percelen die op die datum al eens gemaaid of beweid waren. In geen van de drie gebieden waar grutto of tureluur in voldoende aantallen voorkwamen was sprake van significant hogere dichtheden territoria op percelen die na 30 mei gemaaid of beweid werden in vergelijking met percelen met overige vormen van landgebruik (Chi-kwadraat toets, 1 vrijheidsgraad (vg),  $X^2 < 2.70$ , ns). Daarnaast waren de verschillen in grondwaterstand tussen de twee typen percelen klein ten opzichte van de range die gemeten werd in het gehele studiegebied (Boeicop: range 35-120 cm beneden maaiveld (bmv), na 30 mei: 66 cm bmv, voor 30 mei: 68 cm; Zeevang Oost: range 11-65 cm, na 30 mei: 17 cm bmv, voor 30 mei: 26 cm; Zeevang West: range 0-77 cm, na 30 mei: 17 cm bmv, voor 30 mei: 19 cm).

Kievit en Scholekster hebben over het algemeen een voorkeur voor het nestelen op kale grond (o.a. Heppleston 1972, Galbraith 1988) terwijl grutto en tureluur dit type habitat juist lijken te mijden. Hoewel in de studiegebieden maïspannelen een betrekkelijk klein oppervlak innamen zou deze voorkeur de waargenomen patronen hebben kunnen beïnvloeden. We vergeleken daarom de aantallen waargenomen territoria op maïs en grasland met de verwachte aantallen territoria op basis van het oppervlak dat beide typen percelen innamen.

In Zeevang Oost kwam de grutto in significant lagere aantallen voor op maïspercelen dan mocht worden verwacht op basis van een evenredige verdeling ( $\chi^2$  toets,  $\chi^2 = 6.31$ , 1 vg,  $P < 0.025$ ). In polder Boeicop kwamen kievit en scholekster in significant hogere dichtheden voor op maïspercelen (respectievelijk  $\chi^2 = 9.09$ ,  $P < 0.005$  en  $\chi^2 = 10.02$ ,  $P < 0.005$  bij 1 vg). Grondwaterstand en bodemvocht verschilden echter niet significant tussen de maïs- en graslandpercelen in de studiegebieden.



**Fig. 3.** Ruimtelijke associatie tussen omgevingsvariabelen gemeten voor aanvang van het broedseizoen en nestplaatsen van weidevogels in het studiegebied Zeevang Oost (A) Nestplaatsen van grutto's en geïnterpoleerde grondwaterstanden variërend van 11 cm (licht blauw) tot 65 cm (donker blauw) onder maaiveld in intervallen van c. 6 cm (B) Nestplaatsen van kieviten en geïnterpoleerde waarden voor bodemvochtigheid variërend van 44 % (licht groen) tot 70 % (donker groen) in intervallen van c. 3 %. (C-F) Contour kaarten van de cluster indices (c.i.) van grondwaterstand, bodemvochtigheid, en nestplaatsen van grutto's en kieviten. Rode lijnen omsluiten gebieden met clusters (dunne lijnen, c.i. 1.5-3; dikke lijnen, c.i. > 3). Blauwe lijnen omsluiten lege plekken in de verdeling (dunne lijnen, c.i. -1.5-3; dikke lijnen, c.i. < -3). (G-H) Contour kaarten met de plaatselijke ruimtelijke associatie indices (p.r.a.) voor grutto met grondwaterstand en kievit met bodemvochtigheid. Paarse lijnen omsluiten gebieden indicatief voor ruimtelijke associatie (dunne lijnen, p.r.a. 1-2; dikke lijnen, p.r.a. > 2) groene lijnen omsluiten gebieden indicatief voor ruimtelijke dissociatie (dunne lijnen, p.r.a. -1--2; dikke lijnen, p.r.a. < -2;). In figuur 1G overheersen de groene gebieden maar niet genoeg om te resulteren in een significante dissociatie tussen grutto en grondwaterstand op gebiedsniveau ( $X = -0.161$ ,  $P = 0.905$ ). In figuur 1H overheersen de groene gebieden nog sterker wat resulteert in een significante dissociatie op gebiedsniveau ( $X = -0.246$ ,  $P = 0.976$ ) wat betekent dat clusters nestplaatsen van de kievit liggen op plekken met een lage bodemvochtigheid. Interpolaties en contour kaarten zijn gemaakt in Arcview 3.2.

De nestplaatsen van de vier steltlopersoorten waren over het algemeen ruimtelijk met elkaar geassocieerd, waarbij significante associaties op gebiedsniveau beperkt bleven tot de beide studiegebieden in polder Zeevang (Tabel 2). Gemiddeld over de drie studiegebieden met voldoende territoria om associaties tussen soorten te bepalen waren de soortcombinaties tureluur-grutto en tureluur-scholekster marginaal significant ( $t_2 = 3.96$ ,  $P = 0.058$  and  $t_2 = 3.01$ ,  $P = 0.095$  respectievelijk). De combinatie Kievit – grutto had de hoogste gemiddelde associatie index maar de hogere variatie zorgde ervoor dat het verschil met nul niet statistisch significant was ( $t_2 = 2.90$ ,  $P = 0.101$ ).

### 3.2 Grutto's en plas-dras percelen

Van de 24 gevangen en gekleurringde grutto's werden er drie niet meer teruggevonden en werden er drie slechts één keer kort na vangst teruggezien. De overige 18 grutto's werden meerdere keren teruggezien waarbij 15 vogels territoriaal gedrag lieten zien (balts, vechtdend met andere grutto's), vier nesten werden gevonden (Tabel 3) en één vogel met pullen werd waargenomen. Uit waarnemingen in het veld bleek dat we zes paartjes gevangen en geringd hadden waardoor het aantal territoria van in 2007 geringde grutto's beperkt bleef tot negen.

De kleurringen van de in 2002-2004 geringde grutto's waren veelal verkleurd en moeilijk afleesbaar. Uiteindelijk kon de identiteit van 29 grutto's met een zekerheid grenzende waarschijnlijkheid vastgesteld worden. Nog twee grutto's werden in het gebied waargenomen die gevangen waren in het voorjaar van respectievelijk 2006 en 2007 op de rijstvelden van de Spaanse Extremadura en van kleurringen waren voorzien door de groep van José Masero. Deze grutto's zijn ook meegenomen in de analyse. In totaal waren dus 31 individueel herkenbare grutto's beschikbaar voor analyse, waarvan er 14 ook op plas-dras percelen werden waargenomen (Tabel 3). Bij 16 van deze grutto's werd territoriaal gedrag waargenomen, van één werd een nest gevonden en één werd waargenomen met pullen.

Uitsluitend de plas-dras percelen 1, 2 en 6 werden door grotere groepen grutto's gebruikt als slaap- en rustplaats en om wat in te foerageren. Deze plas-dras percelen werden gekenmerkt door relatief grote aaneengesloten oppervlakten water. De plas-dras percelen 3, 4 en 5 werden vooral door individuele vogels en kleine groepjes gebruikt om op te foerageren. Deze percelen werden gekenmerkt door een kleiner oppervlak onder water staand land vaak aan weerszijden van greppels waarbij de hoogste delen tussen de greppels droog bleven. Mogelijk dat het belang van dit type plas-dras percelen in deze studie wat onderbelicht is door de extreem natte omstandigheden in maart 2007 waardoor de gehele polder Zeevang zeer drassig was. De maximale afstand tussen een plas-dras perceel waarop een grutto in 2007 was gevangen en een terugmelding op de graslanden was 1550 m.

**Tabel 3.** Aantal en karakteristieken van de gekleurde grutto's betrokken bij de studie naar het belang van plas-dras percelen voor de vestiging van grutto's in de polder Zeevang in 2007. Nieuw gekleurde grutto's waren voor het broedseizoen op plas-dras percelen gevangen. Al aanwezige gekleurde grutto's waren in de jaren 2002-2004 op het nest gevangen en geringd door Maja Roodbergen

<b>A. Karakteristieken van waarnemingen aan nieuw gekleurde grutto's</b>				
	n	Teruggezien	# waarnemingen per grutto	Grutto territoria
Man	12	11	5.1	8
Vrouw	12	10	4.7	7
Totaal	24	21	4.9	9

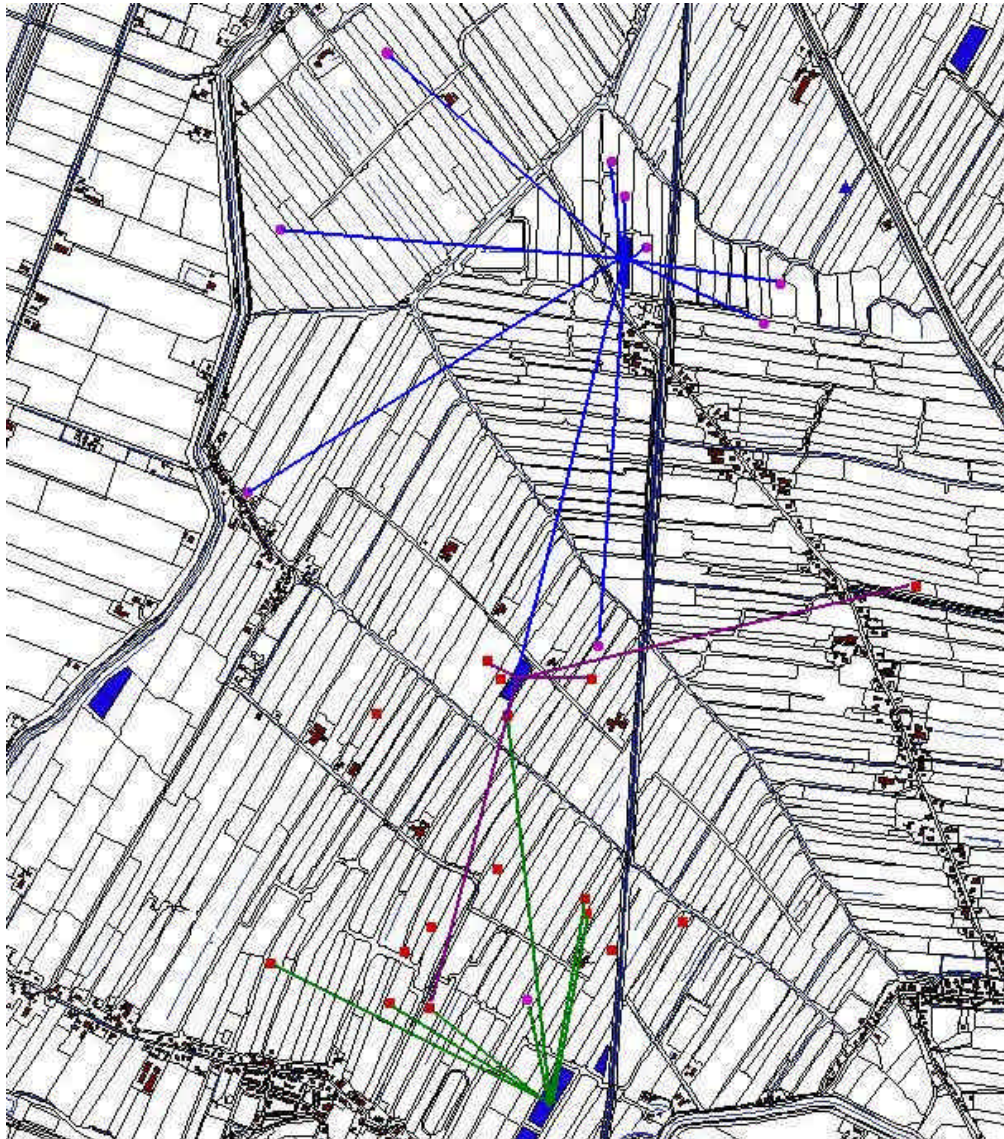
<b>B. Karakteristieken van waarnemingen aan al aanwezige gekleurde grutto's</b>				
	n	Waargenomen op plas-dras	# waarnemingen per grutto	Grutto territoria
Man	17	9	3.2	9
Vrouw	12	5	2.8	6
Onbekend	2	0	1.7	1
Totaal	31	14	2.9	16

Gemiddeld werden de grutto's echter teruggezien op 550 m afstand van het plas-dras perceel waarop ze in 2007 gekleurde waren (Tabel 4, Fig. 4). De gemiddelde afstand van territoria of nesten tot plas-dras percelen was vergelijkbaar met die van de waarnemingen wat erop duidt dat de meeste waarnemingen aan gekleurde grutto's in het veld in de territoria gebeurde. Bij de al aanwezige, in 2002-2004 op het nest gevangen grutto's, was de gemiddelde afstand tussen het plas-dras perceel waarop ze waargenomen werden en waarnemingen in het veld wat groter voor zowel waarnemingen als territoria (Table 4). De gemiddelde afstand van 110 m tussen plas-dras perceel en nestplaats zegt niet zoveel omdat deze gebaseerd is op slechts één waarneming.

**Tabel 4.** Gemiddelde afstanden waarop gekleurde grutto's waargenomen op een plas-dras perceel werden teruggezien op graslanden in de omgeving

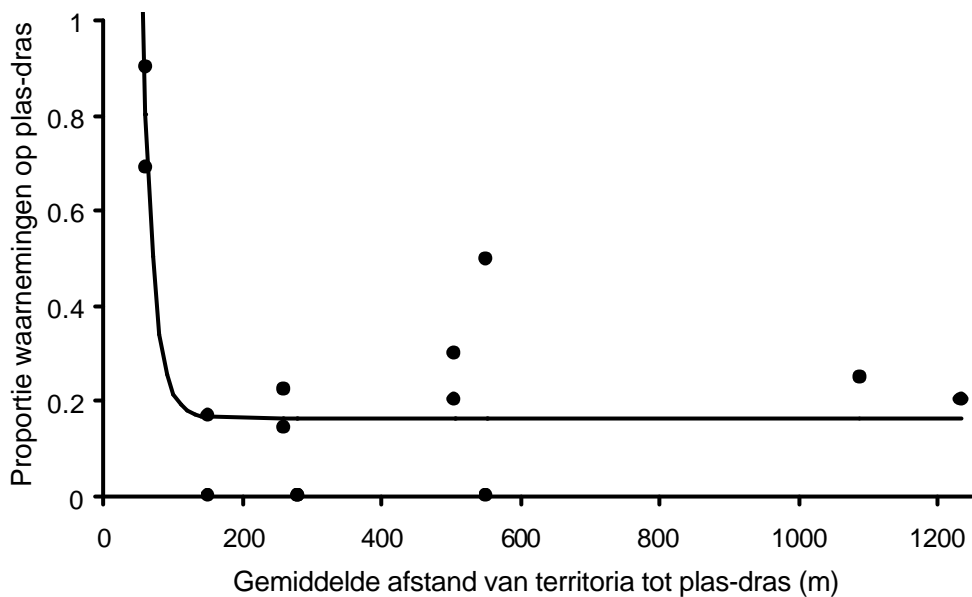
	Gemiddelde afstanden waarop gekleurde grutto's waargenomen op een plas-dras perceel werden teruggezien op graslanden in de omgeving		
	Gemiddelde afstand (m) tot plas-dras perceel waarop waargenomen		
	Waarnemingen	Territoria	Nesten
Op plas-dras gekleurde grutto's	548 (n = 19)	517 (n = 9)	537 (n = 4)
Al aanwezige gekleurde grutto's	815 (n = 11)	846 (n = 11)	110 (n = 1)

Gemiddelde afstanden van beide groepen grutto's verschilden niet significant van elkaar ( $P > 0.15$ ).



**Figuur 4.** Het studiegebied Zeevang met in blauw de plas-dras percelen. Paarse rondjes geven locaties van de territoria van de in 2007 gekleurde grutto's weer, rode vierkantjes die van in 2002-2004 door Maja Roodbergen gekleurde grutto's en het blauwe driehoekje een door José Masero c.s. in het Spaanse Extremadura gekleurde grutto. Lijnen tussen plas-dras percelen en territoria geven weer welke grutto's zijn waargenomen op welk plas-dras perceel.

Het vangen met het kanonnet leek de aantrekkingskracht van het plas-dras perceel niet negatief te hebben beïnvloed. Daags na de vangst maakten grote groepen grutto's alweer gebruik van het perceel. Drie dagen na de vangst werden de eerste twee gekleurde grutto's al weer waargenomen op het plas-dras perceel waarop ze gevangen waren. Tien van 24 gevangen grutto's werden één of meerder keren teruggezien op het plas-dras perceel waarop ze gevangen waren (Fig. 5). De relatie tussen afstand van territoria tot het plas-dras perceel en het aandeel waarnemingen op dit perceel suggereert dat vooral grutto's die binnen 100 m van het plas-dras perceel broeden er zeer veel gebruik van maken. In dit geval was dat een paartje met een territorium dat grensde aan het plas-dras perceel. Vogels met territoria op meer dan 100 m afstand maakten over het algemeen ook nog regelmatig gebruik van het plas-dras perceel waarbij afstand tot territorium ogenschijnlijk niet uitmaakte (Fig. 5).



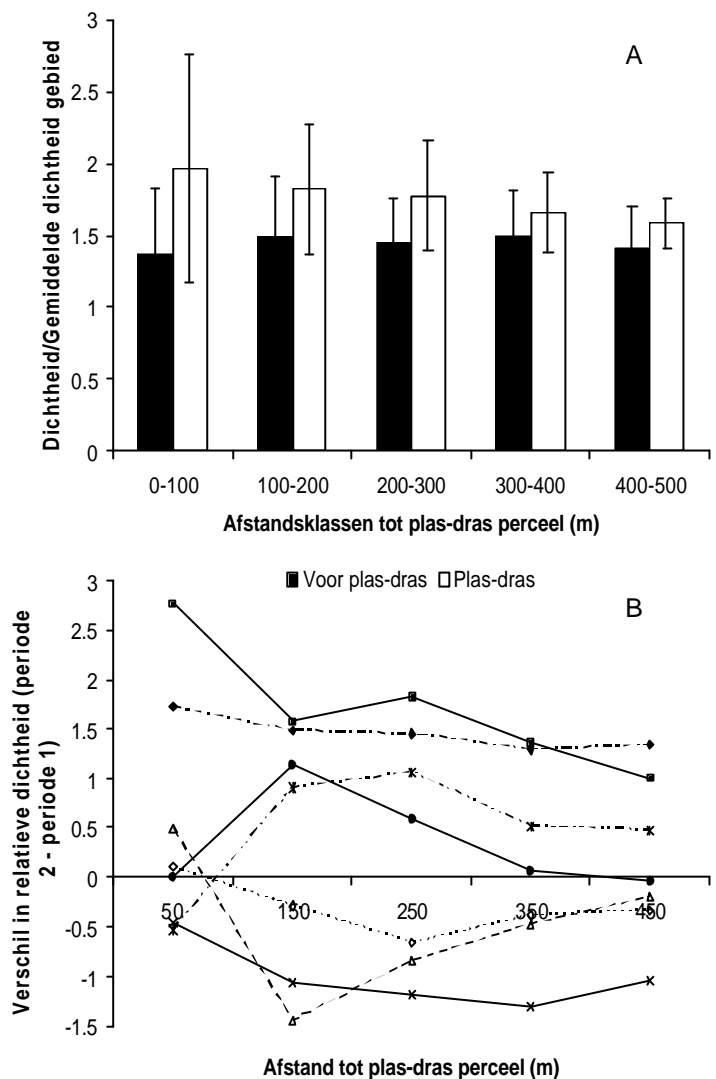
**Figuur 5.** De relatie tussen afstand van het territorium tot een plas dras perceel en de frequentie waarmee grutto's werden waargenomen op de plas-dras percelen. De curve wordt beschreven door 'proportie waarnemingen op plas-dras' =  $0.165 + 29.59 * 0.938^{\text{afstand territorium tot plas-dras}}$ ,  $F_{2,11} = 13.50$ ,  $P = 0.001$ ,  $R^2 = 65.8$ .

Grutto's werden over het algemeen waargenomen op het plas-dras perceel dat het dichtst bij het territorium lag, ongeacht de aanwezigheid van wegen, spoorlijnen of bebouwing. Het ging daarbij vooral om de grotere plas-dras percelen die als verzamelplaats voor grotere groepen grutto's fungeren (nrs 1, 2 en 6) en niet om de oppervlakkig geïnuundeerde plas-dras percelen (nrs 3-5; Fig. 2, 3). De waarnemingen op plas-dras perceel 3 (Fig. 4) bestonden allen uit individuele of in kleine groepjes foeragerende vogels.

De meeste gekleurringde grutto's werden in mei niet meer waargenomen. Dit kan te maken hebben met het feit dat de vegetatie in deze periode te lang was om kleurringen efficiënt te kunnen aflezen. Het zal mede veroorzaakt zijn door het feit dat de nadruk van de waarnemingsinspanningen lag in de maand april. Desondanks bestond de indruk dat slechts weinig gekleurringde grutto's met succes een legsel uit hadden gebroed. In het algemeen waren in de kuikenperiode relatief weinig alarmerende gruttopen aanwezig (H. Fabritius, mondel. meded.). Een uitzondering was één van de in 2007 gekleurringde grutto's die op 27 mei met pullen werd waargenomen tegen de rand van het dorp Hobrede. Dit mannetje werd op vervolgens op 27 juni gezien in Zuid Spanje (El Puerto de Santa María, La Tapa). Andere grutto's die buiten het studiegebied werden waargenomen waren een regelmatig in het studiegebied waargenomen mannetje dat op 4 juni werd gezien temidden van een grote groep foeragerende grutto's nabij Ransdorp (c. 15 km ten zuiden van het studiegebied). Op 8 oktober een mannetje werd waargenomen in een zoutpan in de monding van de Taag (Setúbal, Portugal).

Plas-dras percelen werden over het algemeen aangelegd op plekken met een hoger dan gemiddelde dichtheid grutto territoria (relatieve dichtheid > 1 al voor aanleg plas-dras percelen, Fig. 6a). De relatieve dichtheid na aanleg lag iets hoger dan voor aanleg maar dit verschil was niet significant. Ook was de dichtheid nabij plas-dras percelen niet significant hoger dan de dichtheid verder weg (Fig. 6a). Het ontbreken van significante verschillen werd onder anderen veroorzaakt door de zeer grote verschillen in respons en patronen tussen de zeven plas-dras percelen (Fig. 6b). De steekproefomvang was echter beperkt waardoor de resultaten met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd dienen te worden.





**Figuur 6.** (A) De relatieve dichtheid (dichtheid/gemiddelde dichtheid gebied, gemiddelde  $\pm$  standaardfout) van grutterritoria voor en na aanleg van zeven plas-dras percelen in de polder Zeevang en het Wormer- en Jisperveld in relatie tot afstand tot plas-dras percelen. (B) Het verschil in relatieve dichtheid voor en na aanleg van de zeven individuele plas-dras percelen ter illustratie van de variatie tussen verschillende percelen.



## 4 Discussie

### 4.1 Weidevogels en omgevingsvariabelen

Deze studie maakt gebruik van een nieuwe ruimtelijk expliciete methode van analyseren die nog slechts weinig gebruikt is in vogelonderzoek en die optimaal gebruik maakt van de ruimtelijke informatie in de data. De studie toont aan dat op polderniveau de nesten van grutto en tureluur geclusterd liggen op plekken met een hoge grondwaterstand en dat de nesten van kievit over het algemeen liggen op plekken met een lage bodemvochtigheid. Geen relatie werd gevonden tussen de nestplaatsen van de scholekster en een van de gemeten omgevingsvariabelen. De dichtheid aan prooidieren en de indringingsweerstand van de bodem waren niet ruimtelijk met de nestplaatsen van weidevogels geassocieerd.

Hoewel alle omgevingsvariabelen significant geassocieerd waren met de nestplaatsen van een weidevogelsoort in ten minste één van de studiegebieden, waren maar weinig relaties consistent tussen de verschillende studiegebieden. De belangrijkste uitzondering hierop was de dissociatie tussen grondwaterstand (in cm beneden maaiveld) en nestplaatsen van grutto en tureluur.

Studies naar de relatie tussen omgevingsvariabelen en de dichtheid aan weidevogels laten over het algemeen een negatief verband zien tussen de sterkte van ontwatering en de dichtheid broedende grutto's en tureluurs (Musters et al. 1986, Milsom et al., 2000, Kleijn & van Zuijlen 2004, Verhulst et al. 2007). Musters et al. (1986) verklaarden het effect van waterpeil op de dichtheid aan weidevogels vooral via de latere maaidatum die een hogere grondwaterstand met zich mee brengt. In dit onderzoek verschilde de grondwaterstand niet noemenswaardig tussen percelen met vroege en late maaidatum. Grutto en tureluur broedden ook niet in significant hogere dichtheden op percelen met een late maaidatum. De in deze studie gevonden associatie tussen grondwaterstand en nestplaatsen van grutto en tureluur lijkt daarom niet verklaard te kunnen worden door correlatie met beheersfactoren die de nestplaatskeuze van vogels kunnen beïnvloeden.

De trend van kieviten om hun nesten vooral te leggen op plekken met een lage bodemvochtigheid komt overeen met de bevindingen van Verhulst et al. (2007). Zij vonden bij een paarsgewijze vergelijking van percelen met en zonder uitgestelde maaidatum dat het verschil in dichtheden territoria vooral verklaard kon worden doordat de kieviten bij voorkeur op de drogere percelen broeden. Kleijn & van Zuijlen (2004) vonden juist hogere dichtheden broedende kieviten op percelen met een hoge grondwaterstand. In tegenstelling tot de grutto en tureluur is de kievit ook nu nog een algemene broedvogel op de hogere zandgronden. Het lijkt er dus op dat de kievit in zeer natte gebieden bij voorkeur de drogere delen uitkiest voor vestiging van het territorium.

De dichtheid aan prooidieren was niet consistent geassocieerd met de locaties van de nesten van één van de vier soorten weidevogels. Dit is een belangrijk resultaat omdat de laatste jaren veel aandacht is besteed aan het belang van de aanwezigheid van voldoende prooidieren voor de instandhouding van lokale broedpopulaties (Brandsma 1999, Hut & Helmig 2003). Ook Kleijn et al. (2001) suggereerden dat de lagere dichtheden weidevogels op percelen met RBON-weidevogelpakketten mogelijk te wijten was aan het negatieve (verschralende) effect van weidevogelpakketten op de

prooidieren van volwassen weidevogels. De resultaten zijn echter in overeenstemming met bevindingen van Galbraith (1989) en Baines (1990) die eveneens geen relatie vonden tussen de locatie van Kievitnesten en de rijkdom aan prooidieren.

Een mogelijke verklaring voor de afwezigheid van enige associatie tussen dichtheid aan prooidieren en nestplaatskeuze bij de vier meest frequent waargenomen steltlopers kan zijn dat de dichtheid aan prooidieren in de studiegebieden niet beperkend is geweest. In een Duits beekdal waar het waterpeil gedeeltelijk opgezet was in het kader van natuurherstel vertoonden grutto's een sterke voorkeur om te broeden in zeer natte, 's winters langdurig overstroomde kleine zeggengemeenschappen waar geen regenwormen in de bodem voorkwamen. Nabijgelegen extensief en intensief gebruikte hooilanden en weilanden met relatief hoge dichtheden regenwormen werden niet geprefereerd of zelfs gemeden (Struwe-Juhl 1995b). Na afloop van een broedbeurt vlogen de oudervogels met nesten in de kleine zeggengemeenschappen ongeveer 500 m naar percelen met hoge dichtheden regenwormen om te foerageren. De *maximum* dichtheid aan regenwormen (de enige voedselbron die grutto's hier tot zich namen) die gemeten werd in deze groeiende populatie was 216 wormen per m<sup>2</sup>. Het *gemiddeld* aantal regenwormen in de vier gebieden in deze studie varieerde tussen de 176 en 376 per m<sup>2</sup>. Het is dus niet waarschijnlijk dat de voedselbeschikbaarheid van volwassen vogels in de vestigingsfase beperkend is geweest.

Ook de indringingsweerstand van de bodem en pH waren mogelijk niet beperkend in de vestigingsfase. Ekschmitt (1991, in Struwe-Juhl 1995b) vond dat indringingsweerstand boven de 125 N.cm<sup>2</sup> een gebied ongeschikt maakte voor de grutto om middels sonderen voedsel te bemachtigen. Het is niet bekend of een dergelijke grenswaarde ook geldt in onze studiegebieden. In de twee in 2003 bemonsterde gebieden lag de indringingsweerstand rond deze waarde, in de twee gebieden in de polder Zeevang lag de gemiddelde indringingsweerstand echter ruim lager (Tabel 1). Van een pH lager dan 4.5 is bekend dat deze het voorkomen van regenwormen beperkt (Standen 1984). Omdat pH minder variabel in de tijd is en minder afhankelijk van klimatologische omstandigheden, kan het een betere indicator zijn van de dichtheid aan regenwormen dan metingen aan wormen zelf. Echter, in deze studie waren regenwormen hoogstwaarschijnlijk niet beperkend ten tijde van nestplaatskeuze en pH kwam over het algemeen niet beneden het niveau waarop het de rijkdom aan wormen negatief beïnvloedt (Tabel 1).

Dat voedselbeschikbaarheid en indringingsweerstand van de bodem niet beperkend waren in de vestigingsfase wil overigens niet zeggen dat deze factoren nooit beperkend zijn gedurende de broedperiode. Later in het broedseizoen kunnen, bij het dalen van de grondwaterstand, regenwormen naar diepere grondlagen migreren (Schekkerman 1997) waardoor ze buiten het bereik van de snavels van grutto's kunnen geraken. Voor de indringingsweerstand van de bodem geldt, analoog aan de voedselbeschikbaarheid, dat deze gedurende het seizoen wel degelijk beperkend kan worden. In een parallel lopende studie in het Wormer- en Jisperveld werd niet alleen in de vestigingsfase de indringingsweerstand gemeten maar ook aan het begin van de kuikenperiode. De gemiddelde indringingsweerstand over 40 percelen was op 3 mei 300 N.m<sup>-2</sup> (tegen 104 N.m<sup>-2</sup> begin maart, Kleijn et al. in voorbereiding). April 2007 was extreem droog en er waren aanwijzingen dat weidevogels problemen hadden bij het bemachtigen van voedsel.

In het eerder genoemde Duitse beekdal nam Struwe-Juhl (1995a) een sterke voorkeur waar van grutto gezinnen met kuikens jonger dan 2 weken voor zeer natte, 's winters langdurig overstroomde kleine zeggengemeenschappen. Deze kleine zeggengemeenschappen waren ook de habitat waar bij voorkeur de nesten in gelegd werden ook al bevatten ze nauwelijks voedsel voor de oudervogels. In de kuikenperiode hebben deze kleine zeggengemeenschappen een relatief lage en ijle vegetatie en huisvesten een hoge abundantie aan arthropoden (Struwe-Juhl 1995a) en zijn vermoedelijk zeer goede foerageerhabitats voor gruttokuikens. Bij de Kievit vond Baines (1990) voor aanvang van het broedseizoen een sterk positief verband tussen de dichtheid aan foeragerende Kieviten en de dichtheid van hun voornaamste prooidieren,

de regenwormen. Kieviten zijn dus zeer goed in staat de meest voedselrijke plekken te lokaliseren. Desondanks vond Baines (1990) geen verband tussen de dichtheid aan regenwormen en de dichtheid aan nestplaatsen. In plaats daarvan vond hij een positieve relatie tussen de dichtheid aan nestplaatsen en de rijkdom aan kevers, een belangrijk prooidier van kievitkuikens (Beintema et al. 1991). Een belangrijke sturende factor bij de nestplaatskeuze van weidevogels lijkt daarom de kwaliteit als kuikenopgroei-habitat te zijn. De ervaringen die oudervogels hebben opgedaan toen ze zelf kuiken waren zouden daarbij leidinggevend kunnen zijn.

## 4.2 Implicaties voor beheer

Het moge duidelijk zijn dat de vervroeging en intensivering van het agrarisch beheer in zeer sterke mate heeft bijgedragen aan de achteruitgang van weidevogels (o.a. Donald et al. 2001). Dit onderzoek toont echter aan dat verlaging van de grondwaterstand ook onafhankelijk van beheer een negatief effect lijkt te hebben op weidevogelsoorten als grutto en tureluur.

Oosterveld et al. (2005) voeren aan dat in goede weidevogelgebieden beheer en niet grondwaterstand bepalend is voor een goede gruttostand. Hun belangrijkste argument is dat een aantal studies aantonen dat zelfs bij waterpeilen van 80-100 cm beneden maaiveld hoge dichtheden grutto's gedurende langere perioden (= 10 jaar, Guldmond et al. 1995) in stand gehouden konden worden. Dichtheden zijn echter niet altijd een goede indicatie van habitatkwaliteit (van Horne 1983, Klok & de Roos 1998). Niet-levensvatbare populaties van langlevende soorten kunnen langdurig voortbestaan ook als de reproductie onvoldoende is om de populatie op peil te houden (Hanski & Ovaskainen 2002). Recent onderzoek aan de grutto toont aan dat zelfs in landbouwgebieden waarin het beheer is aangepast aan de behoeften van deze soort, kuikenoverleving zeer laag is (Scheckerman et al. 2005). Schattingen van de overleving van volwassen grutto's zijn momenteel juist opmerkelijk hoog (80-97%; o.a. Both et al. 2006, Roodbergen et al. in voorbereiding). *Reproductiesucces is daarom de enige betrouwbare indicatie van de kwaliteit van een gebied voor weidevogels.*

De kwantiteit en kwaliteit aan kuikenfoerageerhabitat vormen momenteel waarschijnlijk de belangrijkste beperkende factor bij de reproductie van de grutto (Scheckerman et al. 2005, Kleijn et al. 2007). Het Nederlandse weidevogelbeheer is in sterke mate toegespitst op het vergroten van de kwantiteit aan kuikenfoerageerhabitat maar dit heeft tot dusver nog niet tot meetbaar positieve effecten op de reproductie geleid (Scheckerman et al. 2005). De resultaten van deze studie bieden aanknopingspunten om de effectiviteit van weidevogelbeheer gericht op de grutto te vergroten. Weidevogels lijken binnen hun broedgebied hun nestplaatskeuze niet op hun eigen habitateisen af te stemmen maar op die van hun kuikens. Voor grutto en tureluur lijkt de grondwaterstand daarbij sturend te zijn. Van nature zal grondwaterstand ten tijde van nestplaatskeuze een goede indicator geweest zijn van de vochtigheid, doordringbaarheid en voedselrijkdom van de vegetatie en daarmee van de habitatkwaliteit voor kuikens. In het hedendaagse boerenland biedt een hoge grondwaterstand vroeg in het voorjaar echter geen enkele garantie dat een perceel ook geschikte kuikenfoerageerhabitat biedt in de kuikenperiode. Weidevogels hebben weinig mogelijkheden om uit te wijken omdat waterpeil veelal op polderniveau gereguleerd wordt en weidevogels op gebiedsniveau een sterke broedplaatstrouw kennen. Daarnaast zijn er nog maar weinig gebieden in Nederland waarin het waterpeil in het groeiseizoen langdurig hoog wordt gehouden. Een verhoging van de grondwaterstand of het langer vasthouden van regenwater op (complexen van) percelen waar weidevogelpakketten met een uitgestelde maai/weidedatum liggen heeft twee voordelen. Het zal meer grutto's en tureluurs lokken naar percelen met deze relatief dure beheersvorm. Daarnaast zal het, door het vertragende effect van een hoge grondwaterstand op de gewasgroei, een vegetatiestructuur op leveren die veel geschikter is als kuikenfoerageergebied dan vegetatiestructuren op gangbaar beheerde percelen (Kleijn et al. 2007). Mogelijk dat het spectrum aan invertebraten hierdoor ook verschuift richting grotere prooidieren die efficiëntere voedselopname

mogelijk maken (zie bijvoorbeeld Belting & Belting 1999) maar dit aspect is te weinig onderzocht om hier harde uitspraken over te doen.

### 4.3 Grutto's en plas-dras percelen

De resultaten van deze studie illustreren de grote aantrekkingskracht van plas-dras percelen op lokaal broedende grutto's, niet alleen voor maar ook tijdens het broedseizoen. Grutto's met territoria grenzend aan het plas-dras perceel (nestplaats binnen 100 m van het plas-dras perceel) brengen een groot deel van de tijd dat ze niet op het nest zitten door op het plas-dras perceel. Echter zelfs vogels die op meer dan één km afstand broeden werden in het broedseizoen met regelmaat op het plas-dras perceel gezien. De aantrekkingskracht van plas-dras percelen is niet verwonderlijk omdat grutto's vrijwel de gehele periode buiten het broedseizoen doorbrengen in aquatische habitats zoals geïnundeerde rijstvelden, zoutpannen en estuariëen.

Tolkamp et al. (2006) vonden een sterke afname van het gebruik van plas-dras percelen tijdens het broedseizoen. Zij maakten echter geen onderscheid tussen lokaal broedende en doortrekkende vogels. Hierdoor worden de verschillen tussen de perioden voor en tijdens broeden veel groter dan in de huidige studie waarin uitsluitend naar lokaal broedende vogels is gekeken. Het is mogelijk dat het frequente gebruik van plas-dras percelen in het broedseizoen mede te wijten was aan de al eerder genoemde droogte in april (in april 2007 viel 0 mm regen) wat niet alleen het bemachtigen van voedsel in de uitdrogende graslandpercelen bemoeilijkte maar ook leidde tot uit- en mogelijk afstel van broeden. Ook is niet uit te sluiten dat een deel van de vogels die op het plas-dras perceel werd waargenomen vogels waren die hun legsels recent verloren hadden. Het is opmerkelijk dat de enige gekleurde grutto die met kuikens werd waargenomen daarvoor nooit werd waargenomen in zijn territorium of op het plas-dras perceel.

De verspreiding van de territoria ten opzichte van het plas-dras perceel waarop de grutto's geringd zijn duidt er sterk op dat grutto's eenvoudigweg het plas-dras perceel gebruiken dat het dichtst bij hun territorium ligt. Dit betekent dat de in deze studie gevonden afstanden die door grutto's overbrugd worden om vanuit hun territorium een plas-dras perceel te bezoeken niet zonder meer te vertalen zijn naar andere gebieden. Deze afstanden zullen afhangen van het aantal, de ruimtelijke verspreiding en de kwaliteit (geschiktheid als verzamelplaats) van plas-dras percelen in een gebied. Uit deze studie kan daarom niet geconcludeerd worden wat de maximale afstand is die afgelegd wordt om een plas-dras perceel te bezoeken maar wel dat deze afstand groter is dan 1.5 km.

Het is onduidelijk of het gebruik van plas-dras percelen de fitness of reproductie van grutto's doet verhogen. IJslandse grutto's broeden bij voorkeur in moerassen als hierin plasjes en ondiepe wateren voorkomen welke door de volwassen vogels worden gebruikt om in te foerageren. IJslandse grutto's die broeden in dergelijke gebieden brengen meer jongen groot dan grutto's die broeden in gebieden zonder deze landschapselementen (T. Gunnarsson, mond. mededel.). In theorie zouden Nederlandse plas-dras percelen de voedselbeschikbaarheid voor grutto's kunnen verhogen, vooral in droge jaren. Later in het seizoen zouden plas-dras percelen tevens een geschikte foerageerhabitat voor gruttokuikens kunnen bieden. Volwassen grutto's gebruiken het plas-dras perceel echter vooral als rustplaats en voedselaanbod in plas-dras percelen is over het algemeen lager dan in de omringende graslanden (Tolkamp et al. 2006). Niet bekend is in hoeverre kuikens een voorkeur dan wel baat hebben bij de aanwezigheid van plas-dras percelen. Het precieze effect van plas-dras percelen op fitness en reproductie van grutto's behoeft daarom nader onderzoek.

Van 63% van de op plas-dras percelen gevangen vogels staat vast dat ze in het studiegebied broeden. Plas-dras percelen staan erom bekend dat ze veel gebruikt worden door grote aantallen doortrekkende vogels (Lesseliers 2002). Het relatief grote aantal lokaal broedende dieren kan vermoedelijk worden teruggevoerd op het tijdstip van vangst in de tweede helft van maart. Op dit tijdstip zijn de meeste grutto's die in

noordelijker streken broeden al doorgetrokken en blijven waarschijnlijk groepen grutto's over die voor een zeer groot deel uit lokale dieren bestaan. Vroeger vangen van grutto's op plas-dras percelen zou waarschijnlijk resulteren in vangst van meer streekvreemde vogels waaronder IJslanders die in deze studie in het geheel niet gevangen werden.

Bovenstaande suggereert dat het kanonnetten van grutto's vlak voor het begin van het broedseizoen een efficiënte methode kan zijn om in korte tijd een grote populatie gekleurde grutto's in een gebied op te bouwen. Ten opzichte van vangen op het nest, momenteel de meest gebruikte methode om grutto's te kleuren, heeft het tevens het voordeel dat het de kans op verlating en de kans op legselpredatie (Teunissen et al. 2007) niet nadelig beïnvloedt. Nadeel van de methode is dat na ringen nog intensief gezocht moet worden naar de territoria en nesten van de gekleurde grutto's.

Aanleg van een plas-dras perceel leidt niet automatisch tot een verhoging van de dichtheden broedende weidevogels (Fig. 6). De meeste van de bij de voor-na vergelijking betrokken percelen waren plas-dras percelen die door grutto's in grotere of kleinere aantallen als slaap- of verzamelplaats werden gebruikt en dus niet uitsluitend als foerageerplek. De grote variatie in respons tussen verschillende plas-dras percelen duidt erop dat de aanwezigheid van een plas-dras perceel de kwaliteit van de habitat niet zonder meer verhoogt. Andere factoren spelen een belangrijkere rol bij de broedplaatskeuze van grutto's. De steekproefomvang van deze studie was bescheiden waardoor het effect van aanleg van plas-dras percelen moeilijk scheidbaar was van het (verstoring) effect van andere factoren. De resultaten duiden er echter wel op dat, in tegenstelling tot grondwaterstand, plas-dras percelen niet zonder meer gebruikt kunnen worden om grutto's naar bepaalde delen van een polder te lokken om daarmee het beheer te optimaliseren.

Een punt van aandacht is de locatie en beheer van plas-dras percelen. De grote concentraties vogels ontgaan ook mogelijke predatoren niet. Zo werd op één van de plas-dras percelen een door een havik geslagen grutto gevonden. Op plas-dras percelen hebben grutto's uitsluitend wat te duchten van roofvogels als die het voordeel van de verrassing hebben. Het is daarom van belang dat de vegetatie op een plas-dras kort gehouden wordt en verruiging wordt tegengegaan. Ook kunnen plas-dras percelen beter niet worden aangelegd in de onmiddellijke nabijheid van struiken, bosjes of gebouwen die de rustende vogels het zicht ontnemen op naderende roofvogels.

## 4.4 Conclusies

- Grutto en tureluur vestigen zich bij voorkeur op plekken met een hoge grondwaterstand terwijl Kievit geneigd is zich bij voorkeur op plekken met een lage bodemvochtigheid te vestigen.
- Aanvullende analyses lieten zien dat het effect van grondwaterstand onafhankelijk was van verschillen in beheer – later gemaaid percelen hadden geen hogere grondwaterstand dan vroeger gemaaid percelen.
- De dichtheid aan prooidieren, indringingsweerstand van de bodem, pH en beschikbaar stikstof waren niet op een consistente manier geassocieerd met de verspreiding van steltloperterritoria.
- Grondwaterstand kan gebruikt worden als instrument om vestiging van grutto's te sturen naar percelen waar beheersactiviteiten worden ondernomen. Zodoende kan de effectiviteit van weidevogelbeheer vergroot worden.
- Plas-dras percelen worden veelvuldig en langdurig gebruikt door lokale grutto's tot op een afstand van 1500 m.
- De grutto bezoekt het plas-dras perceel het dichtst bij het territorium. De afstand die afgelegd wordt voor plas-dras bezoek is dus afhankelijk van het aantal en de locatie van de plas-dras percelen in het broedgebied.

- De intensiteit van het gebruik van een plas-dras perceel door grutto's is afhankelijk van hoe ver een territorium van het plas-dras perceel aflight waarbij vooral grutto's met territoria grenzend aan het plas-dras perceel er zeer veel gebruik van maken.
- Aanleg van een plas-dras perceel leidt niet zonder meer tot een verhoging van de dichtheid aan broedende grutto's in de directe omgeving. Een grootschaliger studie is nodig om het effect van aanleg van plas-dras te scheiden van dat van overige versturende factoren.
- Plas-dras percelen zijn dus minder geschikt om vestiging van grutto's te sturen naar gebieden met grutto-vriendelijk beheer.

## 4.5 Kennishiaten

- Grondwaterstand lijkt door grutto en tureluur gebruikt te worden als indicator voor de kwaliteit van de nestplek als toekomstige kuikenfoerageerhabitat. Onbekend is echter hoe grondwaterstand tijdens de vestigingsfase gerelateerd is vegetatiestructuur en rijkdom aan invertebraten in het kuikenseizoen.
- Het is onbekend op welke wijze kuikengroei en overleving verschilt op percelen met hoge en lage grondwaterstand. Dit aspect is belangrijk om in te schatten of met behulp van manipulatie van waterpeilen niet alleen de vestiging van weidevogels kan worden bevorderd maar ook het voortplantingssucces kan worden verhoogd tot een niveau dat vereist is voor de instandhouding van de populatie.
- Het is onbekend in hoeverre plas-dras percelen (en een hoge grondwaterstand) bijdragen aan een verhoging van de conditie of reproductie van grutto's. Met andere woorden, plas-dras percelen hebben een grote aantrekkingskracht op grutto's maar levert regelmatig bezoek hieraan hen ook wat op?



# Literatuur

Baines, D. 1990. The roles of predation, food and agricultural practices in determining the breeding success of the Lapwing (*Vanellus vanellus*) on upland grasslands. *Journal of Animal Ecology* 59, 915-929.

Beintema A.J., Thissen J.B., Tensen D. & Visser G.H. (1991) Feeding ecology of charadriiform chicks in agricultural grassland. *Ardea* 79, 31-44.

Belting, S. & Belting, H. 1999. Zur Nahrungsökologie von Kiebitz- (*Vanellus vanellus*) und Uferschnepfen- (*Limosa limosa*) Küken im wiedervernässten Niedermoor-Grünland am Dümmer. *Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen*, 31, 11-25.

Berg, A., Lindberg, T., Kallebrink, K.G., 1992. Hatching success of Lapwings on farmland - differences between habitats and colonies of different sizes. *Journal of Animal Ecology* 61, 469-476.

Brandsma, O.H., 1999. Het belang van bemesting voor het voedselaanbod van weidevogels. *De Levende Natuur* 100, 118-123.

Both, C., Schroeder, J., Hooijmeijer, J.C.E.W., Groen, N. & Piersma, T. (2006) Grutto's het jaar rond : balans tussen reproductie en sterfte. *De Levende Natuur*, 107, 126-129.

Buker, J.B. & Groen, N.M. 1989. Verspreiding van Grutto's *Limosa limosa* over verschillende typen grasland in het broedseizoen. *Limosa* 62, 183-190.

Cuervo, J.J., 2004. Nest-site selection and characteristics in a mixed-species colony of Avocets *Recurvirostra avosetta* and black-winged stilts *Himantopus himantopus*. *Bird Study* 51, 20-24.

Donald, P.F., Green, R.E. & Heath, M.F. 2001. Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of the Royal Society London, Series B*, 268, 25-29

Dijk, A.J. van, 1996. Broedvogels inventariseren in proefvlakken (handleiding Broedvogel Monitoring Project). SOVON Beek-Ubbergen.

Fabritius, H. 1998. Grutto's op slaappleatsen in Noord-Holland. *Graspieper* 18: 50-53.

Galbraith, H. 1988a. Effects of egg size and composition on the size, quality and survival of Lapwing *Vanellus vanellus* chicks. *Journal of Zoology* 214, 383-398.

Galbraith, H. 1988b. Adaptation and constraint in the growth pattern of Lapwing *Vanellus vanellus* chicks. *Journal of Zoology*, 215, 537-548.

Galbraith, H., 1989. Arrival and habitat use by Lapwings *Vanellus vanellus* in the early breeding-season. *Ibis* 131, 377-388.

Green, R.E. 1985 Growth of Snipe chicks *Gallinago gallinago*. *Ringling & Migration*, 6, 1-5.  
Green, R.E. 1988. Effects of environmental-factors on the timing and success of breeding of Common Snipe *Gallinago gallinago* (Aves, Scolopacidae). *Journal of Applied Ecology* 25, 79-93.

- Green, R.E., Hiron, G.J.M., Kirby, J.S., 1990. The effectiveness of nest defense by black-tailed godwits *Limosa limosa*. *Ardea* 78, 405-413.
- Groen, N.M. & Hemerik, L. 2002. Reproductive success and survival of black-tailed godwits. *Limosa limosa* in a declining local population in the Netherlands. *Ardea*, 90, 239-248.
- Guldmond, J.A., Sosa Romero, M.C. & Terwan, P. 1995. Weidevogels, waterpeil, en nestbescherming: tien jaar onderzoek aan Kievit *Vanellus vanellus*, Grutto *Limosa limosa* en Tureluur *Tringa totanus* in een veenweidegebied. *Limosa*, 68, 89-96.
- Hale, W.G., 1956. The lack of territory in the redshank. *Ibis* 98, 398-400.
- Hanski, I. & Ovaskainen, O. 2002. Extinction debt at extinction threshold. *Conservation Biology* 16, 666-673.
- Hassell, M.P., Comins, H. & May, R.M. 1991. Spatial structure and chaos in insect population dynamics. *Nature*, 353, 255-258.
- Hegy, Z. and Sasvári, L., 1997. Costs and benefits of interspecific coloniality in breeding waders. *Folia Zoologica* 46, 303-314.
- Heppleston, P.B. (1972) The comparative breeding ecology of oystercatchers (*Haematopus ostralegus* L.) in inland and coastal habitats. *Journal of Animal Ecology*, 41, 23-51.
- Högstedt, G. 1974. Length of the pre-laying period in the Lapwing *Vanellus vanellus* L. in relation to its food resources. *Ornis Scandinavica*, 5, 1-4.
- Hut, H. & Helmig, F. 2003. Valt hier nog wat te vreten? – onderzoek naar de relaties tussen voedsel, zuurgraad en broedende weidevogels. Intern Rapport, Staatsbosbeheer Regio Fryslân/Groningen-Drenthe.
- Johansson, T. (2001) Habitat Selection, Nest Predation and Conservation Biology in a Black-Tailed Godwit Population. Proefschrift, Department of Animal Ecology, Uppsala University. Uppsala, Zweden.
- Kleijn, D., Berendse, F., Smit, R. & Gilissen, N. 2001. Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. *Nature*, 413, 723-725.
- Kleijn, D., Berendse, F., Smit, R., Gilissen, N., Smit, J., Brak, B. & Groeneveld, R. 2004. The ecological effectiveness of agri-environment schemes in different agricultural landscapes in The Netherlands. *Conservation Biology*, 18, 775-786.
- Kleijn, D., Dimmers, W., van Kats, R., Melman, D. & Schekkerman, H. 2007. De voedselsituatie voor gruttokuikens bij agrarisch mozaïekbeheer. Alterra-rapport 1487, Alterra, Wageningen.
- Kleijn, D. & Van Zuijlen, G.J.C. 2004. The conservation effects of meadow bird agreements on farmland in Zeeland, The Netherlands, in the period 1989-1995. *Biological Conservation*. 117, 443-451.
- Klok, C. & de Roos, A.M. 1998. Effects of habitat size and quality on equilibrium density and extinction time of *Sorex araneus* populations. *Journal of Animal Ecology*, 67, 195-209.
- KNMI. 2007. Informatie over Het Weer in het Verleden , maand en seizoenoverzichten. URL: [http://www.knmi.nl/klimatologie/maand\\_en\\_seizoenoverzichten/](http://www.knmi.nl/klimatologie/maand_en_seizoenoverzichten/). Geraadpleegd 27-7-07

- Milsom, T.P., Hart, J.D., Parkin, W.K. & Peel, S. 2002. Management of coastal grazing marshes for breeding waders: the importance of surface topography and wetness. *Biological Conservation*, 103, 199-207.
- Musters, C.J.M., Parmentier, F., Poppelaars, A.J., Ter Keurs, W.J. & Udo de Haes, H.A. 1986. Factoren die de dichtheid van weidevogels bepalen. Rapport, Afdeling Milieubiologie R.U. Leiden/Centrum voor Milieukunde, R.U. Leiden.
- Oosterveld, E. Altenburg, W. & Wymenga, E. 2005. Bij hoog en bij laag. *Landschap* 23, 95-99
- Perry, J.N., Winder, L., Holland, J.M. & Alston, R.D. (1999) Red-blue plots for detecting clusters in count data. *Ecology Letters*, 2, 106-113.
- Perry, J.N., Dixon, P.M., 2002. A new method to measure spatial association for ecological count data. *Ecoscience* 9, 133-141.
- Schekkerman, H., Teunissen, W.A. & Oosterveld, E. 2005. Broedsucces van grutto's bij agrarisch mozaïekbeheer in Nederland Gruttoland. Alterra, Wageningen. Alterra-rapport 1291.
- Standen, V. 1984. Production and diversity of Enchytraeids, earthworms and plants in fertilized hay meadow plots. *Journal of Applied Ecology*, 21, 293-312.
- Struwe-Juhl, B. 1995a. Habitatwahl und Nahrungskologie von Uferschnepfen - Familien *Limosa limosa* am Hohner See, Schleswig-Holstein. *Vogelwelt*, 116, 61-72.
- Struwe-Juhl, B. 1995b. Auswirkungen der Renaturierungsmaßnahmen im Hohner See-Gebiet auf Bestand, Bruterfolg und Nahrungsökologie der Uferschnepfe (*Limosalimosa*). *Corax* 16, 153-172.
- Teunissen W.A., Schekkerman H. & Willems F. 2005. Predatie bij weidevogels. Op zoek naar de mogelijke effecten van predatie op de weidevogelstand. Sovon-onderzoeksrapport 2005/11.
- Teunissen, W.A. & van Kleunen, A., 2000. Weidevogels inventariseren in cultuurland. Handleiding Nationaal Weidevogelmeetnet. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Tolkamp, W., Holshof, G., Zevenbergen, M., Klok, C., Hoving, I. & Guldmond, A. 2006. Plas-dras, weidevogels, wormen en bedrijfsvoering. CLM Onderzoek en Advies/Praktijkonderzoek ASG WUR/Den Hâneker/Alterra WUR, Groot Ammers.
- Van Horne, B. 1983. Density as a misleading indicator of habitat quality. *Journal of Wildlife Management* 47, 893-901.
- Valle, R., Scarton, F., 1999a. Habitat selection and nesting associations in four species of Charadriiformes in the Po delta (Italy). *Ardeola* 46, 1-12.
- Verhulst, J., de Brock, S., Jongbloed, F., Bil, W., Tijssen, W. & Kleijn, D. 2007a. Territory use of two meadow bird species, Lapwing and Redshank. *Wader Study Group Bulletin*, 112, 52-57.
- Verhulst, J., Kleijn, D. & Berendse, F. 2007b. Direct and indirect effects of the most widely implemented Dutch agri-environment schemes on breeding waders. *Journal of Applied Ecology*, 44, 70-80.
- Vickery, J.A., Tallowin, J.R., Feber, R.E., Asteraki, E.J., Atkinson, P.W., Fuller, R.J., Brown, V.K., 2001. The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of

agricultural practices on birds and their food resources. *Journal of Applied Ecology* 38, 647-664.

Winder, L., Alexander, C.J., Holland, J.M., Woolley, C., Perry, J.N., 2001. Modelling the dynamic spatio-temporal response of predators to transient prey patches in the field. *Ecology Letters* 4, 568-576.

## Bijlage: Kleurringcombinaties, ringnummers, vanggegevens en biometrie van grutto's gevangen op plas-dras percelen in maart 2007

Kleurring	VT Ringnummer	Geslacht	Vangplek	Amersfoort coördinaten		Datum	Lengte in mm						leeftijd
				X	Y		Tarsus	Tarsus + teen (-nagel)	Snavel	Snavel+kop	vleugel	Gewicht (g)	
L2 BBLB	3.645.801	V	Kwadijk, Kleenweg	128.533,82	504.622,28	22-3-2007	78,8	126	100,8	149,8	228	340	>2
L1 LBBR	3.645.804	V	Kwadijk, Kleenweg	128.533,82	504.622,28	22-3-2007	77,4	126	91,9	131,1	226	330	>2
L1 LYYY	3.645.805	V	Kwadijk, Kleenweg	128.533,82	504.622,28	22-3-2007	75,3	120	98,4	135,9	220	326	>2
L1 LBBY	3.645.802	M	Kwadijk, Kleenweg	128.533,82	504.622,28	22-3-2007	69,2	112	79,6	121,5	218	270	>2
L1 LBBL	3.645.803	M	Kwadijk, Kleenweg	128.533,82	504.622,28	22-3-2007	72,4	116	90,3	127,3	219	255	>2
L1 LYYL	3.645.806	M	Kwadijk, Kleenweg	128.533,82	504.622,28	22-3-2007	71,3	115	95,7	136,5	217	247	>2
L1 LYYR	3.645.807	V	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	75,0	118	109,1	148,5	226	335	>2
L1 LYYB	3.645.808	V	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	76,2	119	97,5	131,7	221	340	>2
L1 LYLL	3.645.809	V	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	83,8	128	112,0	150,7	228	342	>2
L1 LYLR	3.645.810	V	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	83,3	136	110,0	147,0	220	338	>2
L1 LYLY	3.645.812	V	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	77,8	125	101,6	140,3	231	338	>2
L1 LYRB	3.645.814	V	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	81,8	131	107,6	148,0	224	355	>2
L1 LYBB	3.645.817	V	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	83,2	132	106,0	145,2	225	345	>2
L1 LYBY	3.645.818	V	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	76,4	120	104,4	142,8	223	343	>2
L1 LYBR	3.645.820	V	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	77,8	124	102,2	142,7	236	335	>2
L1 RRYR	3.645.823	M	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	73,0	117	102,2	139,8	221	275	>2
L1 LYLB	3.645.811	M	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	77,7	125	92,9	131,4	219	293	>2
L1 LYRR	3.645.813	M	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	71,9	117	92,2	127,8	212	267	>2
L1 LYRY	3.645.815	M	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	73,7	113	88,5	123,3	212	244	>2
L1 LYRL	3.645.816	M	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	70,3	111	80,5	118,4	215	249	>2
L1 LYBL	3.645.819	M	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	67,2	110	82,8	119,0	211	269	>2
L1 RRYY	3.645.821	M	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	72,9	114	83,8	121,8	217	255	>2
L1 RRYL	3.645.822	M	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	75,1	124	93,7	134,3	222	272	>2
L1 RRYB	3.645.824	M	Middelie, Middelie	128.620,34	507.111,42	27-3-2007	67,0	108	88,9	124,8	214	243	>2