

**Broedbiologische betekenis van agrarisch natuurbeheer voor
Veldleeuweriken (*Alauda arvensis*)**

**Henk Jan Ottens, Frank Willems & René Oosterhuis
m.m.v. Ben Koks & Peter de Boer**



Colofon

© SOVON Vogelonderzoek
Rijksstraatweg 178
6573 DG Beek-Ubbergen
☎ 024-6848111
E-mail: info@sovon.nl
www.sovon.nl

Dit rapport is samengesteld in opdracht van de provincies Groningen, Drenthe, Flevoland en Zeeland.

Wijze van citeren: Ottens H.J., Willems F. & Oosterhuis R. 2003. m.m.v. Koks B. & de Boer P. Broedbiologische betekenis van agrarisch natuurbeheer voor Veldleeuweriken (*Alauda arvensis*). SOVON-onderzoeksrapport 2003/10 SOVON Vogelonderzoek Nederland Beek-Ubbergen.

Foto pagina 1: Hans Hut

Inhoud

Samenvatting	3
Dankwoord	4
1. Inleiding	5
2. Status en broedbiologie van de Veldleeuwerik	7
3. Methode	9
3.1. Opzet van het onderzoek	9
3.2. Gegevensverzameling	9
3.3. Analyse	11
4. De onderzoeksgebieden	15
5. Resultaten	17
5.1. Aantal gevonden nesten en habitatkenmerken	17
5.2. Uitkomstsucces	18
5.3. Jongenconditie	19
5.4. Foerageergedrag	20
6. Discussie	23
7. Voorlopige aanbevelingen voor geschikte faunaranden en het beheer	25
Literatuur	26
Bijlage	28

Samenvatting

Het aantal broedende Veldleeuweriken in Nederland is de afgelopen 30 jaar in duizelingwekkende vaart afgenomen. Ten opzichte van midden jaren zeventig is de geschatte populatieomvang gededuceerd van 500.000-750.000 broedparen in 1973-77 tot 61.000 in 1998-2000 (van 't Hoff, 2002). De in hoge mate geïntensiveerde Nederlandse landbouw en verruiging van natuurlijk habitat worden als belangrijkste oorzaken hierbij genoemd.

Niet alleen de Veldleeuwerik maar ook andere soorten van akkergebieden zoals bijvoorbeeld het Patrijs *Perdix perdix* en de Graspieper *Anthus pratensis* zijn in aantal afgenomen (van Scharenburg 2003). De Grauwe Gors *Miliaria calandra*, een andere kenmerkende soort van het open akkerland staat zelfs op het punt om als broedvogel uit Nederland te verdwijnen (Kurstjens 2002). Teneinde deze dramatische terugval een halt toe te roepen wordt in grootschalige akkerbouwgebieden in Nederland geëxperimenteerd met vormen van agrarisch natuurbeheer. Agrarisch natuurbeheer is een verzamelnaam van maatregelen die tot doel hebben de diversiteit en daarmee de kwaliteit van landbouwgebieden als leefgebied voor tal van organismen te verhogen. In akkergebieden krijgen boeren een vergoeding voor de aanleg van faunaranden (uit productie genomen perceelsranden) of het braakleggen van complete percelen of delen van percelen.

Een belangrijk doel van het dit onderzoek is inzicht te krijgen in de betekenis van agrarisch natuurbeheer voor broedende Veldleeuweriken. De aanzet hiertoe werd in 2002 in de provincie Groningen gegeven. In 2003 nam het aantal onderzoeksgebieden en de beschikbare tijd voor het zoeken van nesten flink toe door deelname van de provincies Drenthe, Flevoland en Zeeland. Het verzamelen van broedbiologische parameters vormt de basis van het onderzoek. Door het volgen van nesten in de tijd wordt o.a. informatie verkregen over broedsucces, habitatkeuze en mislukkingsoorzaken.

In dit rapport wordt ingegaan op nestsucces, jongenconditie en terreingebruik van Veldleeuweriken. Twee jaar onderzoek, waarin een kleine negentig nesten zijn gevolgd in combinatie met nestgegevens uit het nestkaartenproject van SOVON, heeft tot de volgende resultaten geleid:

- * De gemiddelde dagelijks overlevingskans, gecorrigeerd voor variatie tussen jaren en gewassen is 0.941 ± 0.009 . Bij een aangenomen ligduur van 24.0 dagen levert dit een gemiddeld uitkomstsucces (minimaal één uitgevlogen jong) van 23.2% op, (95%-betrouwbaarheidsinterval 14.8-36.3%).
- * Naarmate het broedseizoen vordert stijgt het percentage broedpogingen in faunaranden en braakpercelen. Binnen een afkalkende keuze in geschikt broedhabitat in akkerbouwgebieden zijn faunaranden, braakpercelen en landbouwgewassen die op dat moment de juiste hoogte en dekking bieden van belang voor de productie van tweede en derde legsels.
- * Engels onderzoek toont aan dat het aantal broedpogingen in juni en juli in granen weliswaar afneemt maar nog altijd een substantieel aandeel vormen binnen het totaal van alle broedpogingen (Donald *et al.* 2001). In de Nederlandse graanvelden is tot dusver geen enkel nest in graan gevonden waarin in juni of juli met de eileg werd gestart. Dit is misschien een gevolg van een grotere zaaidichtheid van granen in de Nederlandse landbouw ten opzichte van de Engelse situatie.
- * De conditie van nestjongen van Veldleeuweriken vertoont een sterk significante relatie met het percentage gras binnen een territorium. Mogelijk speelt ook het percentage extensief bouwland binnen een territorium een positieve rol, maar is het verzamelde materiaal nog te beperkt om dit kunnen onderbouwen.

- * Observaties aan voedsel zoekende ouders tonen aan dat faunaranden bovengemiddeld vaak bezocht worden om te foerageren. Aangenomen mag worden dat dit samenhangt met een grotere dichtheid aan invertebraten aldaar.
- * Om faunaranden het gehele broedseizoen een aantrekkelijk broedhabitat te laten zijn, dient vooral gekozen te worden voor laagblijvende grassoorten. Om nestverliezen uit te sluiten, dienen de randen in de periode van 1 april tot 1 augustus niet gemaaid te worden.
- * De hier vermelde resultaten en conclusies zijn gebaseerd op een beperkte dataset uit twee veldseizoenen. Aanvullend veldwerk is de komende jaren noodzakelijk voor een degelijker onderbouwing. Hiertoe zijn zo'n 100-150 nesten op jaarbasis nodig.

Dankwoord

Onze dank gaat uit naar Kees van Scharenburg van de Provincie Groningen, Ben van Os en Karin Uilhoorn van de Provincie Drenthe en Ruud Foppen van SOVON die een eerdere versie van het rapport kritisch aan de tand voelden. De provincies Groningen, Drenthe, Flevoland, Zeeland en LNV-noord worden bedankt voor de financiële en organisatorische ondersteuning van dit project. Gerard van Zuylen van de provincie Zeeland wordt bedankt voor het begeleiden van het project op de Zeeuwse klei.

Tenslotte gaat speciale dank uit naar al die boeren die ons probleemloos toestonden hun velden te betreden.

1. Inleiding

Nadat eind jaren tachtig met name in de Provincie Groningen een enorm areaal aan akkers uit productie werd genomen, toonde de natuur haar veerkracht. De meest kenmerkende soort van deze wederopstanding is natuurlijk de Grauwe Kiekendief *Circus pygargus*. Maar ook een algemene akkervogel als de Veldleeuwerik *Alauda arvensis* profiteerde van de veranderingen in het boerenlandschap. Sindsdien is stilaan het besef doorgedrongen dat met vaak simpele ingrepen tal van soorten geholpen kunnen worden. Van overheidswege wordt tegenwoordig het akkerrandenbeheer gestimuleerd door boeren een vergoeding te geven voor het uit productie nemen van perceelsranden. In de provincie Zeeland is dit verder uitgewerkt en omgedoopt in ‘akkerranden á la carte’. Zoals de term al aangeeft kan een pasklare invulling gegeven worden aan het beheer van akkerranden. In oost-Groningen heeft dit zelfs tot de oprichting geleid van een agrarische natuurvereniging. Een particulier initiatief van een stel enthousiaste boeren die met vaak simpele doch effectieve maatregelen de natuur een handje proberen te helpen.

Buitenlandse onderzoeken tonen onveranderd aan dat Veldleeuweriken het talrijkst zijn in agrarische gebieden die een hoge mate aan diversiteit kennen (Tiainen 2001, Chamberlain 2000). Ook in Nederland nam het aantal Veldleeuweriken in gebieden met meerjarige braak onmiddellijk toe (van Scharenburg *et al.* 2003). In 2003 werd voor het tweede achtereenvolgende jaar de broedbiologie van Veldleeuweriken in een aantal agrarische gebieden gevolgd. In dit rapport worden de resultaten getoond en wordt ingegaan op de betekenis van agrarisch natuurbeheer voor broedende en voedselzoekende Veldleeuweriken. Informatie die dringend nodig is om in het veld de juiste maatregelen te kunnen treffen die leiden tot een volwaardige bescherming van de Veldleeuwerik in Nederland.

Om de betekenis van deze vormen van agrarisch natuurbeheer uit te kunnen drukken in termen van broedsucces, jongenconditie en terreingebruik zijn in deze studie in een aantal gebieden zoveel mogelijk nesten gevolgd. Met de bij de nesten verzamelde broedbiologische gegevens wordt getracht inzicht te krijgen in het broedsucces van Veldleeuweriken in gebieden met en zonder agrarisch natuurbeheer en wordt nagegaan of nestjongen grootgebracht in gebieden met agrarisch natuurbeheer een betere conditie hebben dan nestjongen uit reguliere agrarische gebieden. Ook is gekeken naar het terreingebruik van voedselzoekende oudervogels.

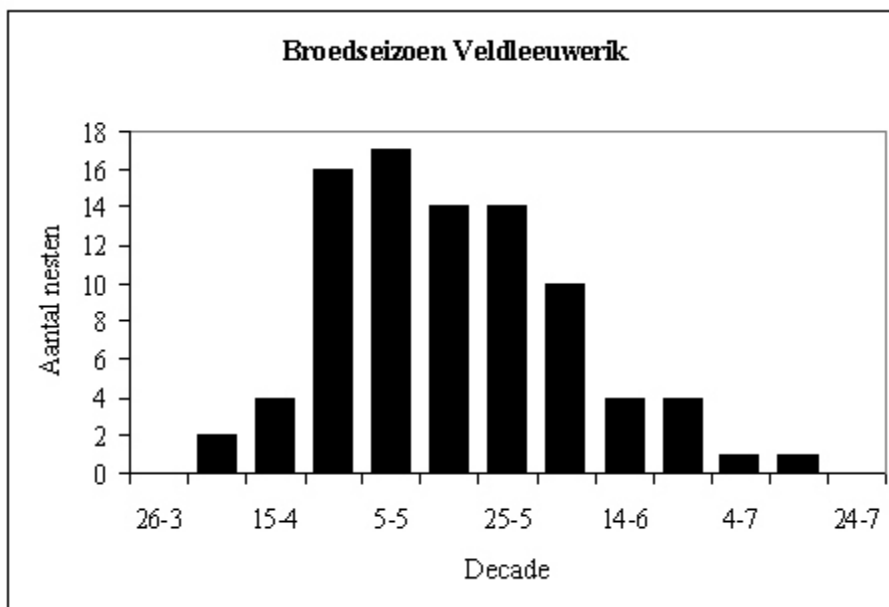
2. Status en broedbiologie van de Veldleeuwerik

De Veldleeuwerik behoort tot de meest verbreide soorten van Europa. Het is oorspronkelijk een bewoner van Europese en Aziatische steppen. Door ontbossing en de introductie van landbouw in Europa kon de soort expanderen (Wilson, 1997). Het broedbiotoop is zeer divers, maar altijd met hetzelfde open karakter, waarbij de directe aanwezigheid van bossen en andere verticale structuren wordt vermeden. De Veldleeuwerik is derhalve bij uitstek een bewoner van grootschalige open (agrarische) landschappen.

De Veldleeuwerik was medio jaren zeventig nog de meest verspreide broedvogel in Nederland en na de Huismus en de Merel tevens de meest talrijke (Teixeira 1979). Beide situaties zijn niet meer actueel. De huidige stand van de Veldleeuwerik in Nederland wordt geschat op 61.000 broedparen (van 't Hoff, 2002). Vergeleken met de schatting van 500.000-750.000 broedparen in de periode 1973-77 betekent dat in 30 jaar tijd een decimering van de Nederlandse populatie. De sterkste achteruitgang is in grasland en in de duinen vastgesteld, tot soms meer dan 90% van de populatieomvang medio jaren zestig. Als belangrijke oorzaak hiervan geldt vooral het in hoge mate geïntensiveerde landgebruik in de Nederlandse landbouw. In natuurlijke habitats als duinen en heidevelden wordt de afname vooral geweten aan de verruiging van deze terreinen.

Tegenwoordig worden de hoogste dichtheden bereikt in open akker-, geëxtensiveerde grasland- en heidegebieden. Dichtheden variëren per habitattypen. In regulier agrarische graslandgebieden is de dichtheid vaak minder dan 1.0 broedpaar per 10 ha. In de betere akkerbouwgebieden in oost-Groningen, Flevoland en Zeeland varieert de dichtheid van 1.1 tot 1.6 broedparen per 10 hectare. In geëxtensiveerde graslandgebieden worden soms dichtheden gevonden tot 2.0 broedparen per 10 hectare. Dit is lager dan bijvoorbeeld in grasland- en akkerbouwgebieden in Finland en Noord-Duitsland waar dichtheden variërend van 1.8- 6.0 broedparen/10 ha nog zijn aangetroffen (Tiainen, 2001, Flade, 1994).

Het broedseizoen komt vanaf begin april voorzichtig op gang en vindt z'n piek in de eerste week van mei (figuur 1). Halverwege juni neemt het aantal broedpogingen duidelijk af, maar tot in juli kunnen nog broedpogingen ondernomen worden.



Figuur 1. Legbegin per decade van veldleeuweriknesten met bekend legbegin (N=87) uit het Nederlandse nestkaartenarchief 1994-2003.

Hier werpt zich een belangrijk verschil op met het broedseizoen in Engeland, waar juni in absolute aantallen een even belangrijke maand in het broedseizoen is als mei (Donald, 2001).

Afhankelijk van het broedsucces en de aanwezigheid van geschikt broedbiotoop kunnen twee tot drie legsels worden geproduceerd. Het nest is vaak een uitgekrabd kuiltje in de bodem dat belegd wordt met strootjes en ander verdord plantenmateriaal. Veldleeuweriken in akkerbouwgebieden hebben een opvallende voorkeur voor gewassen die juist een gesloten vegetatie vormen en zo'n 15-20 cm hoog zijn. Meestal worden vier eieren gelegd. Naarmate het seizoen vordert, vormen ook vijf-legsels een substantieel aandeel van het totaal. Na zo'n elf dagen komen de eieren uit en na acht tot tien dagen verlaten de jongen het nest. In deze periode zijn de vleugels nog nauwelijks ontwikkeld en kruipen de jongen als waren het kleine Kwarteltjes door de vegetatie. Vanaf de 18e dag zijn de meeste jongen vliegvlug en na 30 dagen zijn ze onafhankelijk van de ouders. De totale broedcyclus van nestbouw tot aan onafhankelijke jongen komt hiermee op 50 dagen.

Voor de jongen worden overwegend ongewervelde prooien aangesleept, zoals insecten, spinnen en rupsen, die lopende over de bodem verzameld worden. Volwassen vogels voeden zich, vooral later in het najaar, ook met zaden.



Veldleeuweriken met voer bieden goede kansen voor het vinden van een nest.

3. Methode

3.1. Opzet van het onderzoek

Buitenlandse onderzoeken tonen aan dat Veldleeuweriken het talrijkst zijn in agrarische gebieden die een hoge mate aan diversiteit kennen (Tiainen 2001, Chamberlain 2000). In Nederland had meerjarige grasbraak een positief effect op het voorkomen Veldleeuweriken (van Scharenburg *et al.* 2003). Momenteel worden faunaranden en braakstroken ingezet om de natuurwaarden in akkergebieden te behouden. Om de betekenis van vormen van agrarisch natuurbeheer voor de Veldleeuwerik te beoordelen zijn broedbiologische gegevens verzameld. Daarmee wordt getracht een antwoord te krijgen op de volgende vragen:

- **Verschilt het broedsucces van Veldleeuweriken tussen gebieden met of zonder agrarisch natuurbeheer?**
- **Bestaan er verschillen in conditie tussen nestjonge Veldleeuweriken in gebieden met of zonder agrarisch natuurbeheer?**
- **Hebben voedselzoekende oudervogels een voorkeur voor percelen met agrarisch natuurbeheer?**

3.2. Gegevensverzameling

In de provincies Groningen, Drenthe, Flevoland en Zeeland zijn verschillende proefgebieden geselecteerd (zie Hoofdstuk 4 voor een beschrijving). Hierbij zijn, voor zover mogelijk, combinaties van proefvlakken met en zonder agrarisch natuurbeheer geselecteerd. In de periode van half april tot half juli werden de gebieden om de zeven tot tien dagen bezocht. Tijdens elk bezoek werd systematisch naar nesten gezocht. Door de aanwezige Veldleeuweriken te observeren vanuit de auto of een schuiltent werd duidelijk of ze aan een nest gebonden waren of niet. Als concrete aanwijzingen omtrent de aanwezigheid van een nest uitbleven werden verdachte locaties systematisch afgelopen, om broedende vogels op te jagen. Gevonden nesten werden in gepeild met een GPS en gemarkeerd met een klein stokje om het terugvinden te vergemakkelijken. Tijdens elk bezoek werd het aantal eieren of jongen, het tijdstip van controle en de hoogte van de vegetatie rond het nest genoteerd. Bij nesten met jongen werden de vleugellengte (bij maximale strekking) en het gewicht genomen. De vleugellengte in combinatie met uiterlijke kenmerken van de jongen is gebruikt om de leeftijd van de jongen te bepalen. Jongen ouder dan drie dagen zijn met een aluminium ring geringd. Nesten werden bezocht tot geverifieerd kon worden of de jongen succesvol het nest hadden verlaten dan wel om de mislukkingsoorzaak vast te stellen. Om inzicht te krijgen in het jaarlijks verloop van de aantallen Veldleeuweriken in de proefgebieden, is gedurende drie bezoeken, geïnventariseerd volgens de uitgebreide territoriumkartering, zoals beschreven in Hustings *et al.* 1985. De interpretatie van de waarnemingen geschiedde conform de SOVON-handleiding (van Dijk 1996).

3.3. Analyse

Uitkomstsucces

Onder uitkomstsucces wordt hier verstaan het percentage van de nesten waarvan minimaal één jong uitvliegt. Naast de nesten die gevolgd zijn in het kader van deze studie, zijn ook de nestgegevens gebruikt uit het Nestkaartenproject van SOVON (stand 2003, $N=139$ kaarten).

Voor berekening van het uitkomstsucces, wordt de dagelijkse overlevingskans van de nesten berekend (Mayfield 1961, 1975, Johnson 1979, Beintema 1992, Aebischer 1999). Hiervoor moet per nest het aantal nestdagen (aantal dagen dat een nest bestaan heeft vanaf het moment waarop het gevonden is, oftewel het aantal dagen dat het nest ‘onder controle’ was) en het uitkomstsucces bekend zijn. Het aantal nestdagen wordt berekend als de periode tussen het eerste en laatste bezoek met eieren of jongen en de helft van de periode tussen het laatste bezoek met eieren of jongen en de ‘nacontrole’ (het eerste bezoek waarbij geen eieren of jongen meer aanwezig waren, dus nest uit of mislukt). Nesten waarbij nacontrole plaats heeft gevonden, maar waarvan het succes onduidelijk was, zijn niet gebruikt in de berekeningen. Indien geen nacontrole plaatsgevonden heeft, omdat bijvoorbeeld het nest niet terug gevonden kon worden, is het nest wel voor analyse gebruikt. Het aantal nestdagen is dan de periode tussen het eerste en het laatste bezoek met eieren of jongen.

Het aantal overleefde nestdagen is bij een succesvol uitgevlogen nest of een nest waarbij tijdens het laatste bezoek nog eieren of jongen aanwezig waren (dus geen nacontrole) gelijk aan het totaal aantal nestdagen. Bij mislukte nesten is het aantal overleefde nestdagen gelijk aan het totaal aantal nestdagen min één.

De dagelijkse overlevingskans (p) is berekend als de fractie van het aantal overleefde nestdagen (Novl) ten opzichte van het totaal aantal nestdagen (Nd); in formulevorm;

$$p = \text{Novl}/\text{Nd}$$

waarbij Nd-Novl dus gelijk is aan het aantal mislukte nesten. Het uitkomstsucces (H) oftewel de kans dat een nest de gehele periode dat het aanwezig is (de “ligduur”) overleefd, is dan de dagelijkse overlevingskans (p) tot de macht van de ligduur (L) in dagen; in formulevorm:

$$H = p^L.$$

Als ligduur is in deze studie 24 dagen aangehouden. Dit is als volgt opgebouwd: er zijn gemiddeld 4 dagen benodigd voor eileg, het vrouwtje begint te broeden na het laatst gelegde ei. Met een broedperiode van 11 dagen komt de totale eifase hiermee op 14 dagen. Voor de jongenfase (jongen in nest) wordt tenslotte uitgegaan van een gemiddelde van 10 dagen.

Dagelijkse overlevingskansen zijn berekend met behulp van GENSTAT (GENSTAT 5 Committee 1993) met een binomiaal loglineair regressiemodel (Aebischer 1999), wat ten opzichte van de “Mayfield-methode” (Mayfield 1961, 1975, Johnson 1979, Beintema 1992) het voordeel heeft dat gebruik gemaakt wordt van de variatie in de data. Schattingen voor de dagelijkse overlevingskans zijn gelijk bij beide methoden, maar gebruik van een loglineair model levert een nauwkeuriger schatting van de standaardfout (Aebischer 1999), waardoor met dit model ook de variatie tussen groepen van nesten (verschillende jaren, verschillende gebieden enzovoort) en de invloed van verschillende variabelen gekwantificeerd kan worden. Data-input is per nest.

Jongenconditie

Het gewicht van de jongen is gebruikt als een maat voor de voedselomstandigheden in het broedhabitat en is uitgedrukt als jongenconditie. De conditie van de jongen is benaderd als het gewicht van de jongen ten opzichte van het verwachte gewicht. De “conditie-index” (I) is dan de verhouding ge-

wicht/verwacht gewicht maal 100. Het verwachte gewicht is bepaald door met GENSTAT (GENSTAT 5 Committee 1993) de relatie tussen leeftijd van de jongen en het gewicht vast te stellen. De groeicurve die deze ontwikkeling beschrijft, is de zogenaamde Gompertz-curve (zie hiervoor bijvoorbeeld Beintema & Visser 1989). De in dit onderzoek verzamelde data zijn gebruikt voor het vaststellen van het verwachte gewicht. Data-input is per jong per meting ($N=215$). Hieruit volgt de volgende relatie:

$$\text{Gewicht} = -2,32 + 29,55 * \text{EXP}(-\text{EXP}(-0,2906 * (\text{Leeftijd} - 1,64)))$$

waarin Gewicht in gram en Leeftijd in hele dagen.

De conditie-index die vervolgens hieruit voor elk jong voor elke meting berekend is, geeft dus de verhouding ten opzichte van het gemiddelde binnen deze steekproef.

De relatie tussen de conditie-index en een aantal parameters is bepaald met GENSTAT (GENSTAT 5 Committee 1993) middels een loglineair regressiemodel.

Correctiefactoren

Voor de berekening van het uitkomstsucces zijn als correctiefactoren het jaar en de provincie opgenomen. Voor de berekening van de jongenconditie zijn jaar, tijd van meting en proefvlak opgenomen. Om de dataset te vergroten is ook gebruik gemaakt van nestgegevens uit het nestkaartenbestand, mits een gedetailleerde gewassenkaart voor handen was. De volgende gebieden zijn hierbij naar provincie onderscheiden, met tussen haken het jaar en het aantal nesten met jongen:

Groningen: Nieuwe Pekela (2002, 8) Ganzendijk (2003, 6), Oostwold (2003, 1) en Westbaan (2003, 1).

Drenthe: Anderen (2003, 2), Balloërveld (2003, 1), Ellertshaar (2002, 1), Elp (2003, 10), Vredenheim (2003, 1) en Rolde (2003, 7).

Flevoland: Almere (2003, 1) en Lelystad (2003, 1).

Gelderland: Nijkerk (2003, 2).

Limburg: Asselt (2002, 2) en Osen (2002, 1).

Zeeland: Axel (2003, 4).

Invloed gewassamenstelling

Om de invloed van de gewassamenstelling op het uitkomstsucces en de jongenconditie te bepalen, is per nest de vegetatie of gewas van de nestlocatie opgenomen. Hierbij is onderscheid gemaakt in de volgende categorieën:

- Intensief bouwland: aardappel, bladramanas, doperwt, klaver, luzerne, maïsstoppel, suikerbiet, teff, triticale, wintertarwe, zomergerst en zomertarwe (33, 20).
- **extensief bouwland:** braak, faunarand (18, 8)
- intensief grasland: intensief gebruikt grasland, graszaad (24, 6)
- **extensief grasland:** extensief gebruikt grasland (17, 14)
- overig: heide, kwelder (8, 1).

Per categorie staan de verschillende vegetaties/gewassen uit de dataset vermeld en tussen haakjes het aantal nesten dat gebruikt is voor berekening van uitkomstsucces en jongenconditie.

Voor bepaling van de invloed op de jongenconditie, is naast vegetatie/gewas van de nestlocatie ook het de gewassamenstelling in het gehele voedselterritorium gebruikt. Hierbij is uitgegaan van een 4 hectare

groot cirkelvormig territorium (diameter 226 meter). Hierbij is enkel onderscheid gemaakt in 'intensief bouwland', 'extensief bouwland' en 'grasland', waarbij de laatste categorie een samenvoeging is van de categorieën 'intensief grasland' en 'extensief grasland'. Omdat slechts één nest uit de categorie

‘overig’ in de dataset aanwezig was, is deze categorie buiten beschouwing gelaten. Gewassamenstelling in het territorium is op twee manieren getest in de analyse:

1. Percentage extensief en gras als verklarende variabelen.
2. Territoriumtype als verklarende factor, waarbij de nesten op basis van de aanwezige gewassen in het territorium opgedeeld zijn in de categorieën ‘intensief bouwland’ (>90% intensief bouwland; in de dataset komen geen aandelen tussen 90% en 100% voor, dus feitelijk alles 100% intensief bouwland), ‘gemengd’ (10-90% grasland of extensief bouwland), ‘extensief/gras’ (>90% grasland of extensief bouwland; in de dataset komen geen aandelen tussen 90% en 95% voor, dus feitelijk alles >95% grasland of extensief bouwland).

4. De onderzoeksgebieden

Verdeeld over de vier provincies zijn in totaal 6 gebieden geselecteerd. Bij de keuze van de gebieden is zoveel mogelijk gezocht naar de volgende opzet:

1. Aanwezigheid van een redelijk omvangrijke broedpopulatie Veldleeuweriken.
2. Akkerbouwplots met en zonder agrarische natuur.
3. Ligging van beide plots bij voorkeur in elkaars directe omgeving.

Het bleek er lastig om op korte afstand van elkaar gebieden te vinden met en zonder agrarisch natuurbeheer met daarin noemenswaardige aantallen Veldleeuweriken. Bij Ganzendijk in de provincie Groningen is deze onderzoeksopzet aanwezig en ook in Drenthe zijn twee gebieden ‘met en zonder natuur’ in elkaars nabijheid gevonden. In Flevoland is niet strikt binnen twee begrensde gebieden gezocht. In de eerste plaats zijn braaklegging en akkerranden er schaars en voorts is de dichtheid aan Veldleeuweriken er gering. In Flevoland is dan ook over een groot gebied naar Veldleeuweriken gekeken, daar waar verdachte vogels werden opgemerkt is naar nesten gezocht. In Zeeland lag het accent van het onderzoek vooral bij Axel in Zeeuws Vlaanderen. In dit gebied concentreerden de meeste Veldleeuweriken zich rond een akkerrand. Een tweede plot zonder akkerranden werd bij Sluijs, aan de andere kant van Zeeuws Vlaanderen, gevonden. Het aantal Veldleeuweriken was er gering en ook de grote afstand tussen beide gebieden was niet ideaal. Daarom is bij Axel later in een groter gebied gezocht en werden ook nesten buiten de periferie van de akkerrand nesten gevonden. In tabel 1 is per onderzoeksgebied een overzicht gegeven van de karakteristiek.

Tabel 1. Overzicht van de karakteristiek per onderzoeksgebied in 2003. * In Almere is niet strikt binnen een vastomlijnd gebied naar nesten gezocht. Van een nauwgezette karakterisering van het gebied is dan ook afgezien.

Gebied	Prov.	Opp. (ha.)	Grondsoort	%Agrarische natuur	%Graan	%Overige akkerbouw	%Gras	Paar/10 ha
Ganzendijk west	Gr.	53,0	Zware zeeklei	23,1	47,1	27,3	2,4	1,5
Ganzendijk oost	Gr.	39,0	Zware zeeklei	0,0	96,7	0,0	3,3	1,3
Elp	Dr.	121,0	Zand	0,0	6,2	21,9	72,0	1,9
Rolde	Dr.	81,0	Zand	0,0	52,0	48,0	0,0	1,6
Almere*	Fl.		Klei					0,5
Axel	Zld.	66,0	Zeeklei	5,0	15,0	66,0	14,2	1,7

Ganzendijk (92 ha, Groningen)

Dit onderzoeksgebied ligt in het Oldambt in het oostelijk deel van de provincie Groningen. Het gebied en kan omschreven worden als een grootschalig open akkerbouwgebied. De belangrijkste gewassen zijn wintertarwe, aardappelen, suikerbieten. Recent is er een toename waar te nemen van intensieve veeteelt. De grondsoort bestaat uit zware zeeklei met in de diepere ondergrond veen.

De proefvlakken waar naar de Veldleeuwerik is gekeken ligt ten zuiden van Ganzendijk en bestaat voor 100% uit akkerbouw. Wintertarwe en suikerbiet zijn de belangrijkste gewassen. In het westelijke deel liggen enkele natuurlijke elementen in de vorm van faunaranden en stukken braak (tabel 1). In het oostelijke proefvlak ontbreken deze.

Elp (121 ha, Drenthe)

Het onderzoeksgebied behoort tot de bovenloop van het Drentse Aa-gebied en ligt ingeklemd tussen boswachterij Hooghalen en Grolloo. Het bestaat uit een mix van grasland (72%) en bouwland (28%). Van de oppervlakte grasland is een kleine 66% in het bezit van Staatsbosbeheer en is op extensieve wijze in gebruik bij lokale boeren. Op deze percelen geldt een beheersoverkomst die bijvoorbeeld de injectie van mest verbiedt, voorts mag er pas na 15 juni gemaaid worden. Het overige deel van het grasland wordt op intensieve wijze gebruikt, vooral voor de winning van kuilvoer. De akkerbouw in het gebied (34ha) bestaat uit de teelt van aardappelen (31%), suikerbiet (31%), zomergerst (22%) en enkele percelen met snijmais (16%). Hoewel akkerranden in het gebied ontbreken is er toch agrarische natuur in de vorm van extensief beheerde graslanden aanwezig. De representativiteit van het plot binnen het onderzoek komt hiermee niet in het gedrang.

Rolde (81 ha, Drenthe)

Een gebied zonder agrarisch natuurbeheer. Een deel van de landerijen is in gebruik bij een proefboerderij. De proefboerderij maakt deel uit van de Universiteit van Wageningen, wat er in de praktijk op neerkomt dat op de velden allerlei gewasexperimenten plaats vinden. Soms gebeurt dit op kleine proefveldjes zodat een keur aan gewassen, in verschillende groeistadia, aanwezig is. De aanwezigheid van extensieve delen is gering in het gebied en vallen feitelijk terug op de aanwezigheid van sloten en weinig gebruikte weggetjes. In 2003 bestond het grootste deel van het gebied uit granen (52%), het overige deel was ingericht voor de teelt van aardappelen (31%), suikerbieten (5%) en teff (12%). Teff is een grassoort die haar oorsprong in Ethiopië vindt. Het meel van teff is vrij van gluten en wordt om die reden in toenemende mate toegepast voor de bereiding van o.a. brood. Van de granen besloeg de oppervlakte zomergerst met 77% veruit het grootste deel. Met 15% van de oppervlakte volgde wintertarwe inclusief twee veldjes met triticale en haver besloeg de resterende 23% van de oppervlakte granen.

Almere (Flevoland)

In Flevoland is niet strikt binnen de begrenzing van een vast gebied gezocht, maar is daar waar Veldleeuweriken werden opgemerkt gezocht naar nesten. Het bodemgebruik bestaat grotendeels uit landbouwgebied, een klein deel is ingericht voor natuur en woongebied. Het grondgebruik door de landbouw is intensief, sloten worden jaarlijks geschoond, terwijl bermen vaak meerdere malen worden gemaaid. Oevers van brede tochten die als boezemwater dienen worden niet of om het jaar geschoond, waardoor hier veel overjarig riet en ruigte blijft staan.

Het scala van aanwezige landbouwgewassen is gevarieerd. Gerekend naar oppervlakte, gaat het in volgorde van afnemend belang om de volgende gewassen: wintertarwe, wintergerst, aardappel, suikerbiet, uien, luzerne, doperwt, zomertarwe, sperzieboon, diverse koolsoorten, graszaad en bloembollen. Braaklegging zoals bijvoorbeeld in oost-Groningen komt niet of nauwelijks voor en akkerranden zijn eveneens schaars.

Het aantal bewerkingen per gewas lopen uiteen. Granen, graszaad en luzerne worden na het zaaien slechts een enkele keer bespoten, terwijl gewassen als bieten, erwten en bonen bij mechanische onkruidbestrijding een straf schoffelregime kennen.

Axel (66 ha, Zeeuws-Vlaanderen)

In dit akkerbouwgebied hebben typisch Zeeuwse gewassen als graszaad en vlas met respectievelijk 17%- en 18% de overhand. Verder worden in het gebied tulpenbollen (15% van de oppervlakte), suikerbieten (6%), aardappelen (10%) en wintergraan (15%) verbouwd. Aan de noordkant zijn de enige extensieve delen te vinden. Tegen een oude zee-arm aan ligt een stuk extensief grasland met een oppervlakte van 9,4ha, aansluitend hierop is een faunarand ingericht die een oppervlakte van 3,3ha heeft.

5. Resultaten

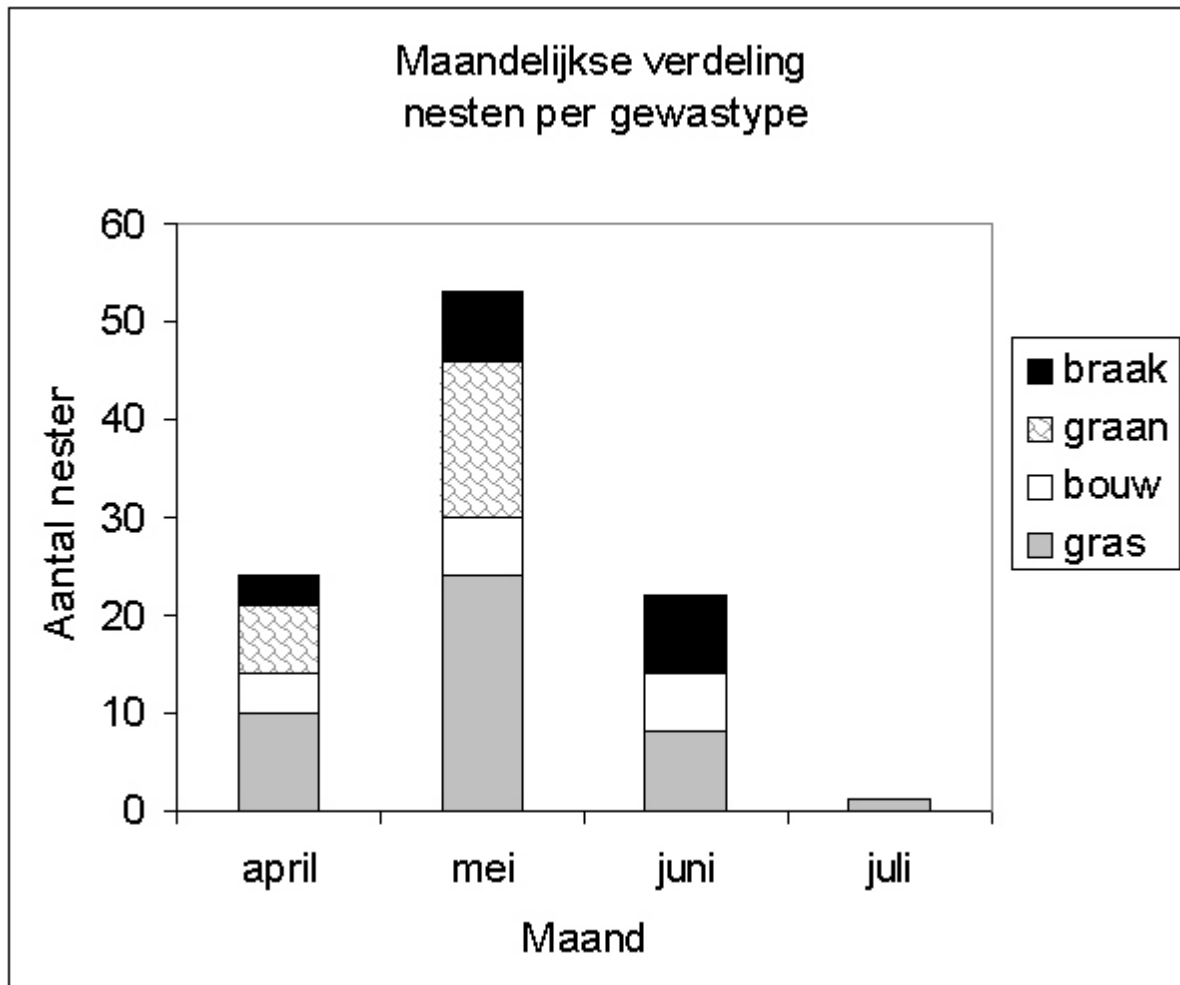
5.1. Aantal gevonden nesten en habitatkenmerken

In 2003 werden in de onderzoeksgebieden in totaal 48 nesten gevonden, waarvan 10 in akkerbouwgewassen zoals aardappel, suikerbiet, graszaad, luzerne, doperwt, teff en klaver, 11 in braak (zowel uit productie genomen percelen als faunaranden), 10 in gras (gecombineerd extensief- en intensief grasland) en 19 in graan (voornamelijk wintertarwe en zomergerst). In tabel 2 is een overzicht gegeven van het aantal gevonden nesten en de verdeling hiervan over de verschillende gewassen en onderzoeksgebieden.

Tabel 2. Overzicht van het aantal gevonden nesten per onderzoeksgebied en verdeeld over de verschillende gewassen in 2003. Overig akkerbouw is aardappel, suikerbiet, graszaad, luzerne, doperwt, teff en klaver. Gemiddeld aantal jongen is het aantal jongen wat tijdens het laatste bezoek in het nest aanwezig was en is noodzakelijkerwijs niet gelijk aan het aantal jongen wat daadwerkelijk het nest verlaten heeft. Tot de categorie 'overig' behoren nesten in landbouwgewassen die buiten de onderzoeksgebieden gevonden zijn.

Gebied	aantal nesten	graan	gras	braak	overig akkerbouw	aantal ei	aantal jongen	%succesvol	mislukkingsoorzaken
G.dijk (west)	9	3	0	6	0	4.4	3.6	44.4	predatie
G.dijk (oost)	4	4	0	0	0	3.7	1.0	0.0	werkzaamheden/predatie
Elp	11	2	9	0	0	3.8	3.5	36.4	maaien/predatie
Rolde	7	4	0	0	3	3.7	3.4	77.8	predatie
Flevoland	9	4	0	1	4	3.8	3.0	33.3	schoffelen/predatie
Axel	8	0	1	4	3	3.8	4.0	37.5	frezen/predatie
Overig	10	0	6	1	3	3,8	32	500	maaien/ploegen
Totaal	58	19	16	12	13	3.9	3.1	399	

Bij de verdeling van de nesten over de gewassen is niet sprake van een willekeurige verdeling. Braak, faunaranden en granen hebben een aanzuigende werking op Veldleeuweriken. Nesten in deze gewassen zullen daarom dan ook oververtegenwoordigd zijn in het materiaal. In alle gebieden, met uitzondering van Ganzendijk (west), komt de gemiddelde legselgrootte met elkaar overeen. Het percentage succesvolle nesten verschilt behoorlijk tussen de verschillende gebieden. Zo mislukten in Ganzendijk en Flevoland acht van de elf nesten in wintertarwe als gevolg van predatie, terwijl in Rolde en Elp alle paren in graan succesvol waren. Vrijwel in alle gebieden gingen ook nesten verloren als gevolg van werkzaamheden op het land.



Figuur 2. Maandelijks verdeling van nesten weergegeven per gewastype waarvan met zekerheid is vastgesteld dat in de betreffende maand gestart is met eileg ($N=100$, Nederlands Nestkaartenbestand 1994-2003).

Veldleeuweriken vertonen een sterke voorkeur voor gewassen en vegetatietypen die kort en pollig zijn of een gesloten plantendek vormen. Dientengevolge voldoet niet elk gewas op elk moment in het broedseizoen als broedplaats en wordt in de tijd een zekere voorkeur duidelijk (figuur 2). Nesten in graan worden uitsluitend in de maanden april en mei gevonden. In juni, als winter tarwe en ook zomergerst zich flink ontwikkeld hebben, zijn deze gewassen als broedplaats ongeschikt geworden en wordt het verder als broedhabitat gemeden.

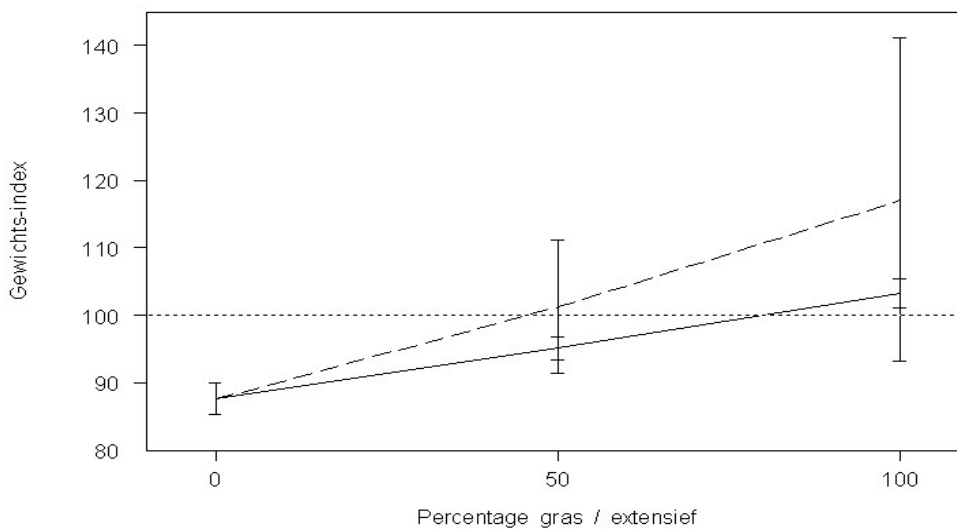
5.2. Uitkomstsucces

Jaar, provincie en gewas verklaren allen geen significant deel van de variatie in uitkomstsucces ($p \geq 0,4$). Modellen waarin jaar en gewas afzonderlijk opgenomen zijn, laten geen significante verschillen in uitkomstsucces voor de verschillende categorieën zien ($p \geq 0,3$).

De gemiddelde dagelijkse overlevingskans, gecorrigeerd voor variatie tussen jaren en gewassen, is $0,941 \pm 0,009$. Bij een ligduur van 24,0 dagen levert dit een gemiddeld uitkomstsucces van 23,2 % (95%-betrouwbaarheidsinterval 14,8-36,3%).

5.3 Jongenconditie

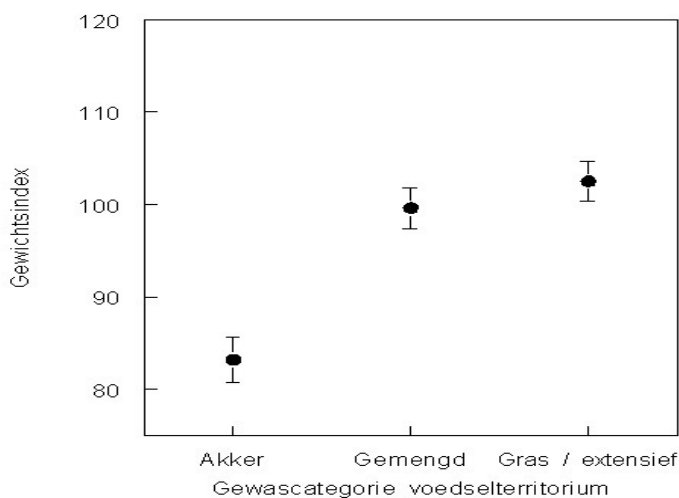
De factor ‘gebied’ is zeer sterk significant verklarend ($p < 0,001$), zie ook Bijlage 1. De relatie tussen de jongenconditie en de tijd van de meting is zeer sterk significant ($p < 0,001$), indien niet gecorrigeerd wordt voor gebied. Na correctie voor gebied is de relatie nog steeds significant ($p = 0,01$). De voorspelde gemiddelde conditie, uitgedrukt in gewicht, loopt op van $91,3 \pm 2,6$ om 7u00 naar $106,4 \pm 2,4$ om 20u00.



Figuur 3. Voorspelde gewichtsindex van jonge Veldleeuweriken in relatie tot het percentage gras (doorgetrokken lijn) of extensief (braak/faunaranden; stippellijn) in het voedselterritorium. Gegeven zijn voorspelde index +/- SE om 12.00.

Modellen waarin gecorrigeerd wordt voor gebied en tijd, geven geen significante relaties tussen jongenconditie en gewas van nestlocatie, territoriumtype en percentage grasland en extensief bouwland in het voedselterritorium. Door de kleine steekproef blijken alle gewasparameters sterk verstrengeld met gebied te zijn.

Bij correctie enkel voor tijd, is de jongenconditie van nesten in extensief en intensief grasland significant hoger dan in bouwland ($p = 0,002$ en respectievelijk $< 0,001$). Tussen nesten in intensief en extensief bouwland is geen verschil in uitkomstsucces ($p = 0,7$). Analyse van gewas in het voedselterritorium laat, na correctie voor tijd, een significant positief verband zien tussen de jongenconditie en het percentage grasland ($p < 0,001$). Het percentage extensief bouwland lijkt ook een positief effect op de jongenconditie te hebben, maar deze relatie is niet significant ($p = 0,185$, figuur 3).



Figuur 4. Gewichtsindex van nestjongen per categorie gewassen binnen het voedselterritorium (4 ha). Gegeven is het gemiddelde \pm SE gecorrigeerd voor tijd (de voorspelling is gedaan voor 12u00). Akker: >90% intensief gebruikt bouwland; gemengd: 10-90% extensief akker of gras, overig intensief akker; gras /extensief: >90% grasland en/of extensief bouwland (faunarand en braak).

De voorspelde gemiddelde jongenconditie is 87.63 ± 2.32 voor intensief bouwland, 117.2 ± 24.1 gram voor extensief bouwland en 103.22 ± 2.13 voor grasland. Analyse van territoriumtype geeft na correctie voor tijd significant hogere jongencondities in gemengde territoria en graslandterritoria dan intensief bouwlandterritoria ($p < 0,001$ voor beide typen).

Jongencondities in grasland- en gemengde territoria verschillen niet van elkaar. Voorspelde gemiddelde jongengewicht condities zijn 83.20 ± 2.42 voor intensief bouwlandterritoria, 99.61 ± 2.24 voor gemengde territoria en 102.50 ± 2.11 voor graslandterritoria.

5.4. Foerageergedrag

Om een antwoord te krijgen op de vraag waar de vogels het voedsel voor hun jongen verzamelen, is bij Ganzendijk in Groningen bij twee nesten gekeken naar het foerageergedrag van de ouders. De twee paren die gevolgd zijn foerageerden allebei vrij dicht in de buurt van het nest. De maximale afstand bedroeg ongeveer 200 meter. In tabel 3 is een overzicht gegeven van de aanwezige gewassen in een vier hectare groot gebied rond de nesten (diameter 226 meter rond het nest).

Tabel 3. Aandeel per gewastype in twee voedselterritoria in Ganzendijk in 2003.

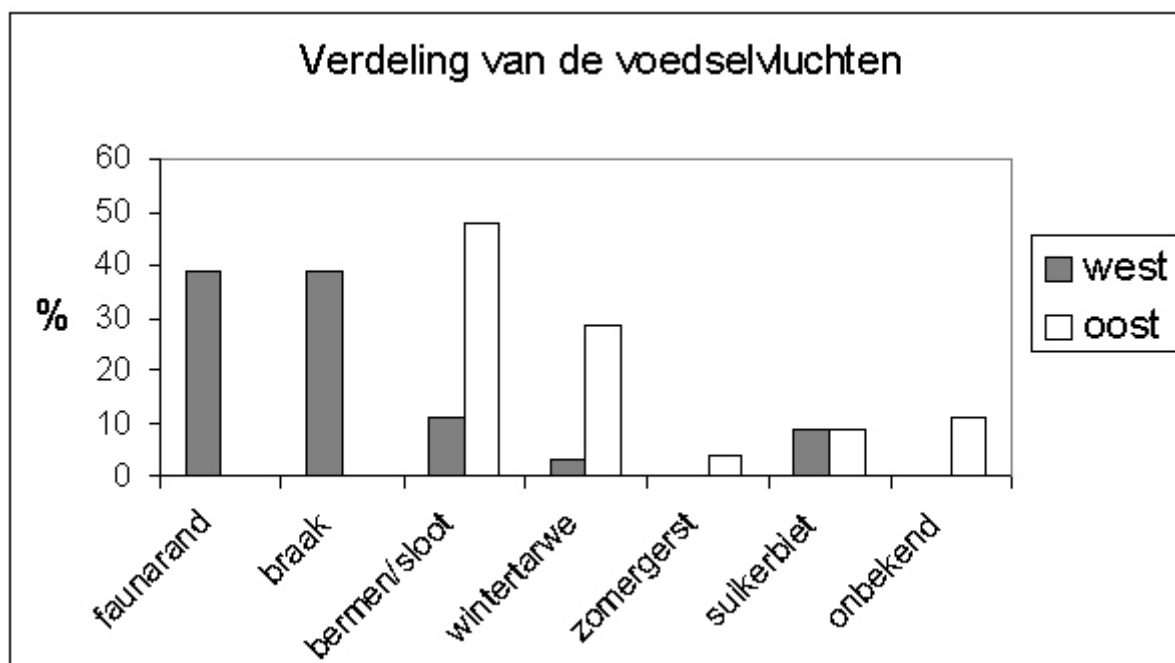
Soort	Ganzendijk (west)	%	Ganzendijk (oost)	%
Wintertarwe	2.46	61.6	3.79	95.2
Braak	0.58	14.5	0	0.0
Sloot + schouwpad	0.13	3.3	0	0.0
Weg + berm	0.39	9.8	0.19	4.8
Suikerbiet	0.43	10.8	0	0.0
Totaal	3.99	100.0	3.98	100.0

Rond het westelijke nest bestond een meerderheid van de oppervlakte uit reguliere akkerbouwgewassen als wintertarwe en suikerbiet (tabel 3). Het overige deel (27,6%) van de oppervlakte kan beschouwd worden als 'niet productief' en bestond uit akkerranden, braakstroken, schouwpaden en bermen. Het nest zelf lag in een uit productie genomen lap grond. Op de omliggende percelen stond wintertarwe. Tijdens de observatie zaten er 4 kleine jongen in het nest. Deze werden door één van de ouders warm gehouden terwijl de andere voedsel aan het verzamelen was.

Rond het oostelijke nest werd het overgrote deel van de oppervlakte ingenomen door wintertarwe. Braakstroken en faunaranden ontbraken in dit territorium. Het enige niet productieve deel in dit territorium besloeg een wegberm. In het nest zaten tijdens de observatie zaten drie kleine jongen. Deze werden door één van de ouders warm gehouden terwijl de andere voedsel aan het verzamelen was.

De Veldleeuweriken in het westelijke nest hadden duidelijk voorkeur voor de uit productie genomen delen om te foerageren. Bijna 80% van de tijd werd besteed aan het foerageren in de faunaranden en de braak direct rond het nest (n= 20 voedselvluchten). De percelen met wintertarwe in de omgeving van het nest werden slechts incidenteel bezocht.

Bij het oostelijke nest werd gedurende de observatieduur de meeste tijd in de berm en slootkant naar voedsel gezocht. Bijna 50% van de tijd werd besteed aan het foerageren in de berm en slootkant en 30% in wintertarwe (n= 14 voedselvluchten). De andere percelen in de omgeving van het nest werden slechts incidenteel bezocht



Figuur 5. Verdeling van voedselvluchten van twee paar Veldleeuweriken met jongen, Ganzendijk 2003.

6. Discussie

Veldleeuweriken vertonen in gebieden met meerjarige braak over all hogere dichtheden. In Engeland toonde onderzoek aan dat zowel in de zomer als in de winter Veldleeuweriken gebieden met braak en granen boven andere gewassen prefereren. Ook het broedsucces was in deze gebieden duidelijk beter (Vickery en Buckingham 2001). Ook in Nederland zijn hier aanwijzingen voor. Observaties aan voedsel zoekende ouders laat een duidelijke voorkeur zien voor uit productie genomen delen als foerageerplek. Ook het broedsucces lijkt er beter te zijn, maar dit kan met de beperkte gegevensset vooralsnog niet onderbouwd worden.

Chamberlain (2000) merkt op dat vooral het verlies van habitatdiversiteit en verslechterde voedselomstandigheden in de winter in Engeland door schaalvergroting en een vermindering van het aantal verbouwde gewassen van doorslaggevende betekenis is geweest voor de afname van de Veldleeuwerik. De opkomst van de teelt van wintergranen ten faveure van zomergranen heeft bijvoorbeeld geleid tot een reductie van het aantal broedpogingen per seizoen. In Nederland vertoont het broedseizoen een piek begin mei, wanneer de productie van het eerste legsel goed op gang begint te komen (figuur 1). Daarna neemt in juni het aantal broedpogingen zienderogen af. Opvallend is dat het Nederlandse onderzoek op dit punt in belangrijke mate afwijkt van Engelse bevindingen, waar zowel in juni als in juli nog veel broedpogingen in granen ondernomen worden (Donald, 2001). Dit verschil is mogelijk het gevolg van de intensivering en efficiëntie van de Nederlandse landbouw die waarschijnlijk verder gaan dan de Engelse productie-methoden. Bij een afkalvend aanbod aan geschikt broedhabitat in juni, als de aanwezige broedparen een tweede legsel produceren, blijken juist braakpercelen en faunaranden waardevolle broedplaatsen te zijn. Hoewel in alle maanden nesten in braak zijn gevonden, springt het relatief hoge aantal nesten later in het seizoen in het oog. Hetzelfde geldt voor nesten in aardappelen en suikerbieten. Ook hier neemt het aantal nesten toe naarmate het broedseizoen vordert, wat eveneens veroorzaakt wordt door de gewasstructuur op de velden (aardappel- en bietenplantjes zijn vers de grond uitgeschoten kiemen en zorgen voor een gesloten dek). In grasland zijn gedurende het gehele seizoen nesten gevonden zonder dat een aan tijd gebonden voorkeur duidelijk wordt.

Het broedsucces van de onderzochte paren is zeer variabel en laat geen duidelijke verschillen zien tussen gewassen en provincie. Deels is dit te wijten aan het (nog) relatief lage aantal paren dat in de analyse kon worden betrokken. Het berekende broedsucces is vrij laag (23 %). In Duitsland waar gezenderde jongen ook na het uitlopen zijn gevolgd werd een dagelijkse overlevingskans van 14% gevonden (Helmecke & Fuchs 2003). Van de 26 gezenderde en uitgelopen jongen in dit onderzoek waren na tien dagen nog maar vier jongen over door verliezen als gevolg van maaien en predatie. Dit geeft wel aan dat jongen ook na verlaten van het nest allerm minst hun leven zeker zijn.

Vrijwel in alle gebieden gingen nesten verloren als gevolg van werkzaamheden op het land. Broedsels in granen zijn betrekkelijk veilig. De gewassen worden incidenteel bespoten. Mits de paren het nest niet precies in het spuitspoor bouwen zijn de verliezen in granen gering. Dit is anders in gewassen als aardappelen en suikerbieten. Beide gewassen worden regelmatig geschoffeld of aangeaard wat desastreuze gevolgen heeft voor de aanwezige nesten. Ook de gevolgen van maaien zijn desastreus. Een Duits onderzoek met gezenderde pullen maakte duidelijk dat elke maaibeurt vrijwel het einde betekende voor de aanwezige uitgelopen jonge Veldleeuwerikjes (Helmecke & Fuchs 2003).

Onderzoek op een biologisch boerenbedrijf in Duitsland toonde aan dat verliezen door predatie jaarlijks fluctueren maar konden oplopen tot 60% van alle nesten (Gottwald & Fuchs 2002).

Territoria met gras leveren significant zwaardere jongen op. Dit verband kon door de beperkte gegevensset vooralsnog niet aangetoond worden voor gebieden met meerjarige braak en akkerranden.

De conditie van nestjonge Veldleeuweriken in gebieden met agrarisch natuurbeheer is beter dan in gebieden zonder deze half-natuurlijke elementen. Het verschil is echter niet significant hetgeen waarschijnlijk te maken heeft met het (nog) gering aantal gevolgde jongen.

De incidentele waarnemingen aan voedselzoekende paren bevestigen de waarnemingen uit 2002 (Oosterhuis *et al.* 2002) Uit het foerageergedrag van voedselzoekende ouders wordt duidelijk dat grasachtige vegetaties, mogelijk door het hoge aantal geschikte prooi-soorten zoals evertibraten, belangrijke voedselplekken zijn. Rond beide nesten vormen deze delen naar rato van de totale oppervlakte een duidelijke minderheid, maar worden ze boven gemiddeld vaak bezocht voor het zoeken van voedsel.

Uit de analyses blijkt dat het totaal aantal gevonden nesten voor beide jaren nog iets te gering is voor duidelijke uitspraken. Om bijvoorbeeld de kwaliteit van verschillende gebieden te kunnen onderscheiden zijn op jaarbasis zo'n 100-150 nesten nodig. De komende jaren is dus een extra inspanning vereist om dit aantal te halen.

Ook dient uitgebreider gekeken te worden naar het voedsel in verschillende agrarische gebieden. Belangrijke vragen hierbij zijn o.a.: hoe is per gewastype het voedselaanbod verdeeld over het seizoen en waaruit bestaat dit voedsel? Levert het aanbod van prooi gedurende seizoen problemen op en kan wellicht het dalende aantal broedpogingen in juni en juli hiermee verklaard worden?

7. Voorlopige aanbevelingen voor geschikte faunaranden en het beheer

Nestplaatsen van Veldleeuweriken hebben vaak een gemeenschappelijk kenmerk, namelijk dat de bodem gestoffeerd is met een arme en korte vegetatie (5-15cm) die pollig van structuur is. Dichte en hoog opgeschoten gewassen zijn duidelijk niet favoriet en worden als nestplaats gemeden. Uit het huidige onderzoeksmateriaal komt naar voren dat het broeden in akkerranden niet gelijkmatig over het broedseizoen verdeeld is. In het begin van het broedseizoen wordt vooral in granen gebroed, terwijl in juni een verschuiving plaatsvindt en in toenemende mate in braak gebroed wordt. Deze tijdsgebonden habitatvoorkeur wordt mogelijk aangestuurd door de vegetatiestructuur van de verschillende gewassen. Zijn de meeste akkerranden te ruig? Misschien wel, al kan de voorkeur voor andere gewassen als broedhabitat gewoon sterker zijn. Maar waarom wordt later in het broedseizoen dan wel in faunaranden gebroed? De verklaring ligt mogelijk in het feit dat de randen nogal eens gemaaid worden wat ze plotsklaps geschikter maakt als broedhabitat. Voorts is de ervaring dat de flink doorgeschoten grassen in de randen gaan legeren wat ze ook aantrekkelijker maakt om in te broeden.

Om een faunarand een broedseizoen lang een geschikte broedplaats te laten zijn, zal deze ingezaaid moeten worden met bij voorkeur kort blijvende (gras)soorten. Vooral gras vormt een goede optie omdat het een goede bodembedekker is en, mits het niet te dicht gezaaid wordt, ontstaat er een pollige vegetatiestructuur. Een aantal grassoorten voldoen uitstekend, zoals bijvoorbeeld roodzwenkgras en kan wellicht het komende seizoen eventueel in gebruik met andere mengsels al gebruikt worden.

De komende jaren zal ervaring opgedaan moeten worden welke combinaties van gewassen de meeste uitgelopen jongen opleveren. In de samenstellingen van het broedhabitat kunnen combinaties van gewassen en de inrichting van braakstroken en faunaranden elkaar versterken. Wintertarwe of zomergerst met faunaranden bijvoorbeeld vormen een goede combinatie en bieden de vogels het gehele seizoen een volwaardig broedbiotoop. Faunaranden langs aardappel- of bieten-percelen zijn een minder gelukkige combinatie omdat beide gewassen een hoge bewerkingsdruk kennen. Ook met de inrichting van faunaranden zelf zal de komende jaren ervaring opgedaan moeten worden.

Literatuur

- AEBISCHER N.J. 1999. Multi-way comparisons and generalized linear models of nest success: extensions of the Mayfield method. *Bird Study* 46 (suppl.): 22-31.
- BEINTEMA, A.J. & G.H. VISSER 1989. Growth parameters in charadriiform chicks. *Ardea* 77: 169-180
- BEINTEMA A. 1992. Mayfield moet: oefeningen in het berekenen van uitkomstsucces. *Limosa* 65: 155-162.
- CHAMBERLAIN D. E., VICKERY J. A. & GOUGH S. 2000. Spatial en temporal distribution of breeding Skylarks *Alauda arvensis* in relation to crop type in periods of population increase and decrease. *Ardea* 88 (1): 61-73.
- DIJK VAN A. J. 1996. Broedvogels inventariseren in proefvlakken (Handleiding Broedvogel Monitoring Project). SOVON, Beek-Ubbergen.
- DONALD P. F., BUCKINGHAM D. L., MUIRHEAD L. B., EVANS A. D., KIRBY W. B. and SCHMITT S. I. A. (2001) Factors affecting clutch size, hatching rates, and partial brood losses in Skylark *Alauda arvensis* nests on lowland farmland. In P. F. Donald and J A Vickery (eds) *The Ecology and conservation of skylarks Alauda arvensis* pp 63-77. RSPB, Sandy.
- FLADE M. 1994. Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW-Verlag, Eching.
- GENSTAT 5 COMMITTEE 1993. Genstat 5 Release 3 Reference manual. Clarendon Press, Oxford.
- Gottwald F. & Fuchs S. 2002. Auswirkungen des Ökologischen Landbaus auf Segeltalflora und Feldvögel am Beispiel des Demeterhofes "Ökodorf Brodowin"- ein Beitrag zur "Intensivierungs-Diskussion".
- HELMECKE A. & FUCHS S. 2003. Survival of Skylarkchicks *Alauda arvensis* until fledging. Poster van Naturschutzhof Brodowin.
- Hoff J. van 't. 2002. Veldleeuwerik *Alauda arvensis*. In: SOVON Vogelonderzoek Nederland, Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998-2000: pp. 312-313. Nationaal Natuurhistorisch Museum Leiden, KNN Uitgeverij & European Invertebrate Survey, Nederland, 2002.
- HUSTINGS M.F.H., KWAK R.G.M., OPDAM P.F.M. & REIJNEN M.J.S.M. 1985. Vogelinventarisatie. PUDOC, Wageningen en Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Vogels. Zeist.
- JOHNSON D.H. 1979. Estimating nest success: The Mayfield method and an alternative. *Auk* 96: 651-661.
- KURSTJENS. G. 2002. Grauwe Gors *Miliaria calandra* In: SOVON Vogelonderzoek Nederland, Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998-2000: pp. 496-497. Nationaal Natuurhistorisch Museum Leiden, KNN Uitgeverij & European Invertebrate Survey, Nederland, 2002.
- LLOYD, P. & E. E. PLAGANYI 2002. Correcting observer effect bias in estimates of nesting success of a coastal bird, the White-fronted Plover *Charadrius marginatus*. *Bird Study* 49: 124-130
- MAYFIELD H. 1961. Nesting success calculated from exposure. *Wilson. Bull.* 73: 255-261.
- MAYFIELD H. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bull.* 87: 456 - 466.
- OOSTERHUIS R., DE BOER P., OTTENS H.J. & KOKS B. 2002. Veldleeuweriken in het Groninger land. Een pilotstudie naar het broedsucces van de Veldleeuwerik *Alauda arvensis* in relatie tot agrarisch natuurbeheer. SOVON-onderzoeksrapport 2002/12 SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- ROTELLA, J.J., M. L. TAPER & A.J. HANSEN 2000. Correcting nesting-success estimates for observer effects: maximum-likelihood estimates of daily survival rates with reduced bias. *Auk* 117: 92-109.
- SCHARENBURG K. VAN, HOOFF E. VAN, HOFF J. VAN 'T, MEIJERING J., BERKEL B. VAN & DUNGEN M. VAN DEN 2003. De toestand van Natuur en Landschap in de provincie Groningen 2002. Basisdocument voor de omgevingsbalans. Provincie Groningen, maart 2003.

- TEIXEIRA R. M. (RED.) 1979. Atlas van de Nederlandse Broedvogels.- Natuurmonumenten, 's-Graveland.
- TIAINEN J., PAKKALA T., PIROINEN J., RINTALA J. & SIRKIA J. 2001. Long-term population trends of Skylarks *Alauda arvensis* in Finland. P F Donald and J A Vickery (eds) *The Ecology and conservation of skylarks Alauda arvensis* pp 11-24. RSPB, Sandy.
- VICKERY A.J. & BUCKINGHAM D. L. 2001. The value of set-aside for Skylarks *Alauda arvensis* in Britain. In P. F. Donald and J A Vickery (eds) *The Ecology and conservation of skylarks Alauda arvensis* pp 161-175. RSPB, Sandy
- WILSON J. 1997. Skylark *Alauda arvensis*. In: The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance: pp. 470-471. T & A D Poyser, London.

Bijlage: Resultaten van een regressie-analyse van de conditie-index voor jonge Veldleeuweriken. Gefit zijn steeds modellen met stapsgewijs toegevoegde variabelen (aangegeven met de +). Weergegeven is de Mean Sum of Squares en de F-probability, dat is te lezen als de overschrijdingskans. Bij een F-pr. <0.05 is er een significante reductie van de variantie en dit wordt opgevat als een significant effect van de betreffende variabele.

Model met Tijd en categorie gewas van nestlokatie

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
+ Tijd	1	4911.3	4911.3	14.71	<.001
+ Gewas	4	8251.2	2062.8	6.18	<.001
Residual	201	67118.4	333.9		
Total	206	80280.9	389.7		

Model met Tijd en categorie gewas van voedselterritorium

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
+ Tijd	1	*			
+ Gewascat	2	14597.7	7298.9	23.64	<.001
Residual	196	60513.0	308.7		
Total	199	*			

Model met Tijd, percentage gras in voedselterritorium en percentage extensief (faunarand / braak) in voedselterritorium

Change	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
+ Tijd	1	4895.3	4895.3	14.83	<.001
+ Percgras	1	9829.6	9829.6	29.78	<.001
+ Percext	1	592.6	592.6	1.80	0.182
Residual	196	64688.5	330.0		
Total	199	80006.0	402.0		