

SOVON Vogelonderzoek Nederland

Rijksstraatweg 178
6573 DG Beek-Ubbergen
T (024) 684 81 11
F (024) 684 81 22

E info@sovon.nl
I www.sovon.nl



Het gaat slecht met de Veldleeuwerik in Nederland. Van alle weidevogels is het de soort die het hardst achteruit gaat. Voor Vogelbescherming Nederland reden om onderzoek uit te laten voeren naar de problemen die de Veldleeuwerik ontmoet tijdens het broedseizoen. Het broedsucces in extensief en intensief benut agrarisch gebied werd met elkaar vergeleken en de effectiviteit van veldleeuwerikplotjes als beheermaatregel werden onderzocht. Dit rapport vormt de weerslag van de resultaten uit het eerste onderzoeksjaar in een reeks van drie jaren.

SOVON Vogelonderzoek Nederland organiseert vogeltellingen en -onderzoek volgens gestandaardiseerde methoden ten behoeve van natuurbeheer, natuurbeleid en wetenschappelijk onderzoek. De onderwerpen die in onderzoeksrapporten aan de orde komen zijn divers. Het gaat om onder andere het opzetten van meetnetten en verspreidingsonderzoek, verklaarend onderzoek naar oorzaken van veranderingen in voorkomen, graadmeterontwikkeling voor natuurbeleid en onderbouwend onderzoek voor soortbeschermingsprojecten. De omvangrijke gegevensbestanden die zijn gebaseerd zijn op grotendeels door vrijwilligers uitgevoerde vogeltellingen vormen vaak een belangrijke basis. Daarnaast worden ook specifieke veldonderzoeken uitgevoerd, waarbij allerlei ecologische gegevens over soorten en hun habitats worden verzameld.

Veldleeuweriken in intensief en extensief gebruikt agrarisch landschap

een tussenstand

Wolf Teunissen, Henk-Jan Ottens & Frank Willems



Onderzoeksrapport



Veldleeuweriken in intensief en extensief gebruikt agrarisch gebied

Een tussenstand

Wolf Teunissen, Henk-Jan Ottens & Frank Willems



SOVON-onderzoeksrapport 2007/02
Dit rapport is samengesteld in opdracht
Van Vogelbescherming Nederland



Colofon

© SOVON Vogelonderzoek Nederland 2007

Dit rapport is samengesteld in opdracht van Vogelbescherming Nederland. En verder mogelijk gemaakt dankzij een financiële bijdrage van de Provincie Limburg.

Wijze van citeren: Teunissen, W.A., Ottens, H.J. & Willems F. 2007. Veldleeuweriken in intensief en extensief gebruikt agrarisch gebied. Een tussenstand. Sovon-onderzoeksrapport 2007/02. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van SOVON en/of de opdrachtgever.

ISSN: 1382-6271

SOVON Vogelonderzoek Nederland
Rijksstraatweg 178
6573 DG Beek-Ubbergen
Tel: 024 6848111
Fax: 024 6848188
E-mail: info@sovon.nl
Homepage: www.sovon.nl

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Dankwoord	5
Samenvatting	7
1. Inleiding	9
1.1. Het agrarisch gebied	9
1.2. Veldleeuwerik	10
1.3. Onderzoek	11
2. Methode	13
2.1. Leeuwerikveldjes	13
2.2. Extensieve akkerbouw	14
2.3. Graslanden	15
3. Resultaten	17
3.1. De onderzoeksgebieden	17
3.2. Eileg	20
3.3. Reproductiesucces	21
3.4. Jongenconditie	24
3.5. Voedselvluchten	26
3.6. Leeuwerikveldjes	27
4. Conclusies en aanbevelingen	33
Literatuur	35
Bijlage 1: Overzicht van de proefvlakken in Zeeland	
Bijlage 2: Selectie-indexen (Jacobs' D)	

Dankwoord

Onderzoek als het onderhavige kan alleen worden uitgevoerd met de bereidwillige medewerking van veel mensen. Het voert te ver om die personen allemaal hier te benoemen, maar voor een aantal van hen maken we graag een uitzondering.

Allereerst zijn dat natuurlijk de boeren die ons toestemming hebben verleend voor het werken op hun land met name de familie Oostra, veehouderij Vredenheim en familie Wolbers, veehouderij Elp.

In Zeeland willen we zeker bedanken Alex Wieland van de Stichting Landschapsbeheer Zeeland die boeren heeft geworven voor het experiment met de leeuwerikveldjes en Arjan de Hulster van dezelfde Stichting.

In Limburg willen we de vertegenwoordigers van de provincie bedanken voor hun hulp bij het opzetten van het onderzoek aldaar; Boena van Noorden en Paul Voskamp en Nicole Corduwener van het Limburgs Landschap die ons toegang verschafte tot het hamsterreservaat. Verder mogen we zeker niet vergeten de mensen van Alterra die daar onderzoek doen aan hamsters; Gerard Müskens en Ruud van Kats die hun onderdak voor ons beschikbaar stelden.

Tot slot willen we de beheerder van Natuurmonumenten Ruud Kreetz bedanken die ons toestemming heeft verleend om in Peizermade te werken en Jacob Poortstra voor de prettige samenwerking.

Allen worden zeer bedankt voor hun medewerking.

Samenvatting

De sterke achteruitgang van de veldleeuwerik in de afgelopen jaren heeft er in geresulteerd dat de soort op de Rode Lijst terecht is gekomen. Van alle weidevogels is het zelfs de soort die het snelst in aantal achteruit gaat. Omdat de Veldleeuwerik zowel in gras- als bouwlanden broedt kan de soort model staan voor de ontwikkelingen in het agrarisch gebied. Als belangrijkste bedreiging voor de soort in het agrarisch gebied wordt de voortschrijdende intensivering in het landgebruik gezien.

Vogelbescherming Nederland is uiteraard geïnteresseerd in mogelijke beschermingsmaatregelen voor de Veldleeuwerik en de effectiviteit van die maatregelen. In graanpercelen wordt als beschermingsmaatregel de aanleg van leeuwerikveldjes gezien. In Nederland is daar nog nauwelijks mee geëxperimenteerd. In dit onderzoek is dit uitgeprobeerd in Zeeland. Het onderzoek richt zich hier op vragen als: Kunnen deze veldjes bijdragen aan het behoud van de aantallen op lokale schaal? Hoe worden de veldjes door Veldleeuweriken benut en in hoeverre zijn ze inpasbaar in de bedrijfsvoering?

Ook voor Veldleeuweriken in graslanden zou men graag beschermingsmaatregelen uitproberen, maar hier zitten we nog met het probleem dat niet geheel duidelijk is waardoor Veldleeuweriken het in grasland slecht doen. Daarom is een vergelijking gemaakt tussen in- en extensief benut grasland. Vragen die hierbij aan de orde komen zijn: Hoe vaak broeden individuen in een seizoen en wat is dan het reproductiesucces? Hoe wordt de omgeving gebruikt? Hoe vaak en hoe ver moeten de ouders vliegen voor het vinden van voedsel? Is er een verschil in reproductiesucces tussen in- en extensieve graslanden en waaruit bestaan die verschillen?

De Provincie Limburg is vooral geïnteresseerd in de betekenis van de extensieve akkerbouwgebieden in en rond de hamsterreservaten. Bekend is dat deze gebieden een grote aantrekkingskracht uitoefenen op overwinterende zangvogels, maar vervullen ze ook een functie voor die zangvogels in de broedtijd? Daarbij gaat het om twee soorten: de Grauwe Gors en de Veldleeuwerik. De vraag is dan tweeledig; Broeden ze in of rondom het hamsterreservaat en zo ja, hoe is het dan het reproductiesucces binnen en buiten het hamsterreservaat?

De hoogste dichtheden zijn aangetroffen in beide reservaatgebieden; Peizermade en Sibbe met resp. 59 en 33 broedparen per 100 ha en de laagste in de intensieve akkerbouwgebieden van Zeeland. Territoria van Grauwe Gorzen zijn niet vastgesteld.

In de extensief beheerde graslanden wordt al begonnen met broeden in de eerste week van april, met de piek aan het eind van april. Begin juni is de tweede eilegpiek en de laatste legsels starten nog in begin juli. Dit patroon wordt tevens bevestigd door het volgen van gekleurringde individuen. In de intensief beheerde graslanden en de akkerbouwgebieden komt de eileg later op gang, terwijl die laatste gebieden in Zuid-Nederland gelegen zijn en de graslanden in Noord-Nederland. Tweede legsels komen wel voor in deze gebieden, maar in mindere mate dan in de extensieve graslanden.

Het uitkomstsucces van de legsels gerekend over alle gebieden bedraagt 16%. In intensieve graslanden komen minder nesten uit dan in extensieve graslanden. Dat verschil is het gevolg van meer uitgemaakte nesten in het intensieve grasland en doordat jongen in het nest verhongeren; een aanwijzing dat voedsel een rol kan spelen. Het reproductiesucces in ex- en intensief bouwland verschilt niet van elkaar.

De conditie van de jongen blijkt in de extensief beheerde gebieden hoger te zijn dan in de intensief beheerde gebieden. Waarbij opvalt dat de conditie van de jongen op bouwland hoger is dan op grasland en dan vooral in de extensieve akkerbouw van Sibbe. Dit duidt er op dat de voedselsituatie voor jongen in het hamsterreservaat een goede reproductie niet in de weg hoeft te staan.

De resultaten van het onderzoek naar de afstand van en duur van de voedselvluchten zijn nog anekdotisch door de beperkte steekproef, maar er zijn aanwijzingen dat in de extensieve graslanden die aan

het begin van het seizoen beduidend korter zijn dan in de intensief beheerde graslanden. Dit patroon zou de verschillen in conditie van de jongen in de verschillende gebieden kunnen verklaren.

In graanpercelen zonder leeuwerikveldjes neemt in de loop van het seizoen het deel van de aanwezige zangvogels dat hier gebruik van maakt snel af. In tegenstelling tot de percelen met leeuwerikveldjes; hier blijft het deel van de aanwezige zangvogels in de tijd constant. Veldleeuweriken en andere zangvogels selecteren positief op graanpercelen met leeuwerikveldjes en graszaadpercelen. De voorkeur voor percelen met leeuwerikveldjes neemt bovendien toe in de loop van het seizoen. In hoeverre de veldjes ook bijdragen aan een verbetering van het broedsucces kan op grond van de tot nu toe verzamelde gegevens nog niet worden beoordeeld.

1. Inleiding

1.1. Het agrarisch gebied

Veel mensen denken bij agrarisch gebied niet gelijk aan natuurwaarden. Zo redenerend blijft er weinig aan natuur over in Nederland, want volgens de CBS-bodemstatistiek bestaat het Nederlands oppervlak voor 75% uit agrarisch gebied, voor 11% uit stedelijk gebied, voor 8% uit bos en slechts voor 6% uit droge of natte natuur. Toch wordt het agrarisch gebied door velen gewaardeerd om de verschillende typen landschap en vooral de vogels die er in thuishoren. Hoewel sommigen het aantal soorten als beperkt en de dichtheden als laag ervaren kunnen de totale aantallen broedvogels in het agrarisch gebied aanzienlijk zijn door zijn omvang. Zeker het geroep van de vogels in het broedseizoen is voor velen nog steeds het signaal dat het voorjaar is begonnen.

Sluipenderwijs is dit beeld in de loop der jaren veranderd en kan het nu soms oorverdovend stil zijn op sommige plekken. De belangrijkste oorzaak voor de afgenomen aanwezigheid van broedvogels is de intensivering van activiteiten in de landbouwgebieden en de daaraan gekoppelde maatregelen. Naast de landbouw gaat het ook om de uitbreiding van steden met de bijbehorende infrastructuur en het intensiever gebruik daarvan. De uitstralingseffecten maken steeds grotere stroken langs wegen ongeschikt voor broedvogels. Vooral na de tweede wereldoorlog heeft het inwisselen van agrarisch gebied voor andere bestemmingen een vlucht genomen. Tussen 1950 en 1970 ging dat met name ten koste van bouwland. Vanaf 1970 deed de afname zich het sterkst voor in de graslandgebieden; het areaal bouwland bleef min of meer constant. Sinds 1985 is er weer een groei in het bouwlandareaal, maar dit lijkt vooral veroorzaakt te worden door omzetting van grasland in maïsakkers.

De inkrimping van het landbouwareaal ging gepaard met een intensiever landgebruik om te kunnen voldoen aan de verhoogde vraag naar landbouwproducten. Er vond een herverdeling van de landerijen tussen boeren plaats (ruilverkaveling) om versnippering van het bedrijf tegen te gaan. Tegelijk werden sloten gedempt, percelen beter ontwaterd en het waterpeil verlaagd. Al die maatregelen moesten er toe leiden dat landbewerkingen eerder en langer konden worden uitgevoerd. Met de komst van kunstmest kon de groei van gewassen sterk worden bevorderd. In de periode tussen de Tweede Wereldoorlog en grofweg 1985 is de hoeveelheid stikstof dat op het land werd gebracht vervijfvoudigd.

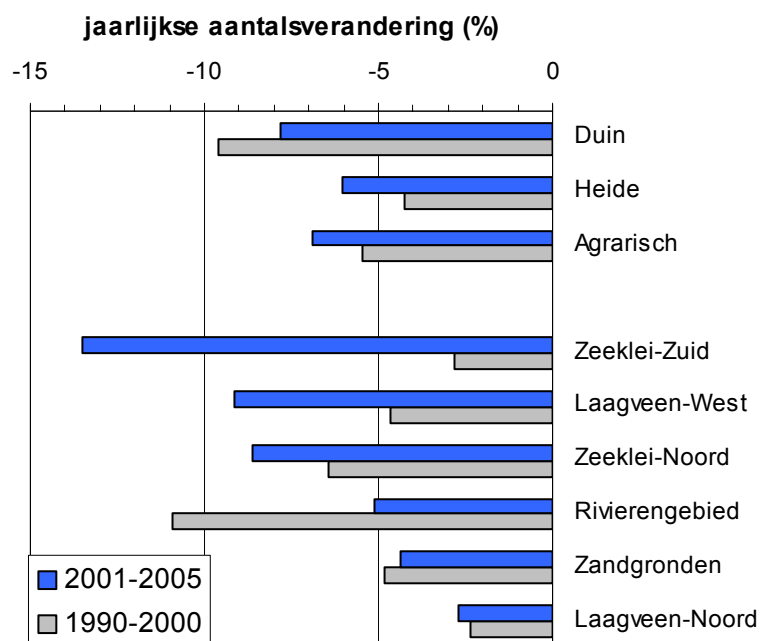
Een ander ingrijpend verschijnsel van de laatste vijftien jaar is de sterke afname van het aandeel permanent grasland. Eén reden is de omzetting van grasland in maïsakkers, de andere ligt in het omzetten van blijvend grasland in tijdelijk grasland. Dit betreft grasland dat in de normale vruchtwisseling is opgenomen en binnen een periode van maximaal vijf jaar wordt gescheurd. Dergelijk grasland kent nauwelijks nog enig microreliëf en door de regelmatig terugkerende bewerkingen is ook de samenstelling van het bodemleven hier aan verandering onderhevig.

In het bouwland is de diversiteit in gewassen sterk afgenomen en heeft eveneens schaalvergroting plaatsgevonden. De opkomst van maïs en wintergranen is een belangrijke oorzaak voor de achteruitgang van veel op akkers broedende vogels. De opmars van wintergranen heeft geleid tot het verdwijnen van winterstoppels en daarmee zijn de overwinteringsmogelijkheden voor sommige soorten danig beperkt. Bovendien vormen wintergranen al vroeg in het broedseizoen een vol gewas en zijn ze daarvoor later in het broedseizoen niet langer bruikbaar voor broedvogels als Veldleeuwerik. Een deel van de broedvogels hebben vooral te lijden onder de afname aan heggen en andere kleinschalige landschapselementen waarin ze nestgelegenheid zoeken. Naast het verdwijnen van geschikt broedhabitat is ook het aanbod van voedsel voor de opgroeiende jongen in het agrarisch gebied onder druk komen staan. Tot slot wordt het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen wel genoemd als oorzaak voor het afnemen van het insectenaanbod.

1.2. Veldleeuwerik

Eén van de soorten die vooral te lijden lijkt te hebben van de ontwikkelingen in het agrarisch gebied is de Veldleeuwerik. Nog geen 25 jaar geleden behoorde deze soort tot de algemeenste in het landelijk gebied. De aantallen zijn in Nederland met ruim 90% afgenomen van 500.000 tot 700.000 paar in 1973-1977 (SOVON 2002) naar 34.500 tot 48.000 in 2004 (Teunissen & Soldaat 2006). Deze snelle afname kan niet anders betekenen dan dat het leefgebied van de Veldleeuwerik zeer sterk veranderd moet zijn. In de periode 1998-2000 kwam de soort nog in bijna geheel Nederland voor. Alleen in een aantal gebieden in het Midden en Oosten van Nederland werd de soort in die periode niet meer aangetroffen (SOVON 2002). De hoogste dichtheden werden aangetroffen in de open akkergebieden van de Drentse- en Groningse Veenkoloniën, de zeekleigebieden van Noord-Nederland, Flevoland en Zuid-west-Nederland en de lössgronden van Zuid-Limburg. Dichtheden in de graslandgebieden blijven hierbij gemiddeld achter.

Veldleeuweriken zijn niet alleen aangewezen op het agrarisch gebied, maar komen ook nog in een aantal andere biotopen voor zoals duinen en heide. In de jaren negentig was de jaarlijkse afname van de Veldleeuwerik met 9% in de duinen het grootst (fig. 1.1). In heideterreinen bedroeg die afname jaarlijks ruim 4% en in agrarisch gebied bijna 6%. Recentelijk is hier verandering in gekomen. In de duinen wordt nog steeds de sterkste achteruitgang vastgesteld met bijna 8% per jaar, maar heide en agrarisch gebied kennen een sterkere achteruitgang dan in de jaren negentig met resp. 6% en 7%. Het moge duidelijk zijn dat de Veldleeuwerik het zwaar heeft in Nederland en mede daardoor terecht is gekomen op de Rode Lijst van Nederlandse Broedvogels in de categorie 'gevoelig' (van Beusekom *et al.* 2005). De soort is dan ook koploper in achteruitgang onder de weide- en akkervogels (Teunissen 2007). Omdat de soort zowel in gras- als bouwlanden broedt kan de soort model staan voor de ontwikkelingen in het agrarisch gebied. Vergelijkbare processen in beide typen agrarisch gebied lijken bij de achteruitgang van de Veldleeuwerik een rol te spelen (o.a. Donald 2004, Tucker 1997, Tucker & Evans 1997).



Figuur 1.1. Gemiddelde jaarlijkse aantalverandering van de Veldleeuwerik in de jaren negentig (lichtgrijs) en sinds 2000 (donkergrijs) in de duinen, heide en het agrarisch gebied. Tevens is die ontwikkeling voor het agrarisch gebied nog verder uitgesplitst naar een aantal sub-fysisch geografische regio's. Bron: Nationaal Weidevogelmeetnet.

Belangrijke oorzaken voor de geconstateerde achteruitgang worden gezocht in:

- het verlies aan openheid in het moderne Nederlandse landschap
- verlies aan diversiteit op landschap- en perceelniveau
- minder variatie in gewassen
- omschakeling van zomergranen naar wintergranen
- omschakeling van grasland naar maïstelt
- intensiever gebruik graslanden
- gebruik insecticiden en herbiciden

1.3. Onderzoek

Leeuwerikveldjes

Eén van de gevolgen van de omschakeling van zomer- naar wintergranen is dat veldleeuweriken niet langer in staat zijn om in bouwland meer dan één broedsel succesvol uit te broeden per jaar. Een voorwaarde om de soort in stand te houden. In Engeland is al geruime tijd geëxperimenteerd met leeuwerikveldjes. Dit zijn kleine vlakken van 4x4 m die verspreid in een wintergraanperceel zijn gelegen met een dichtheid van 2 per ha. Doel van deze veldjes is het creëren van plekken waar veldleeuweriken kunnen foerageren en broeden (o.a. Donald *et al.* 2004, Donald & Morris 2005).

In Nederland is al enige ervaring opgedaan met de inzet van akker- of faunaranden, maar leeuwerikveldjes zijn nog niet toegepast. Voor Vogelbescherming Nederland vormde dit aanleiding om in Groningen en Zeeland hiermee te experimenteren. De effectiviteit van deze beheermaatregel is in Groningen door de Stichting Grauwe Kiekendief geëvalueerd. In Zeeland wordt deze evaluatie door SOVON verricht. In het experiment wordt samengewerkt met Stichting Landschapsbeheer Zeeland (SLZ). De volgende vragen komen daarbij aan de orde:

- Dragen leeuwerikveldjes bij aan het keren van de achteruitgang van de Veldleeuwerik als broedvogel op lokale schaal?
- Op welke wijze worden de veldjes door Veldleeuweriken benut?
- In hoeverre zijn leeuwerikveldjes inpasbaar in de bedrijfsvoering?

Extensieve akkerbouw

In de inleiding is al aangegeven dat in de akkerbouwgebieden Veldleeuweriken ook te lijden hebben van de afgenomen diversiteit in gewassen die worden verbouwd. Juist een grote diversiteit in gewassen zorgt voor een optimaler broedbiotoop. In de praktijk komt dit alleen nog voor bij extensiever landgebruik. Het gebruik van verschillende gewassen heeft bovendien vaak tot gevolg dat in de winterperiode nog stoppelvelden aanwezig zijn waar zangvogels nog voedsel kunnen vinden, waarmee de winteroverleving positief wordt beïnvloed. In Limburg wordt deze extensieve vorm van akkerbouw toegepast in de Hamsterreservaten. Het veranderde beheer blijkt positief te werken op de aanwezigheid van soorten als Geelgors en Grauwe Gors (Kurstjens *et al.* 2003). De aanwezigheid van akkervegetatie en valzaad in de winter vergroot de overleving (o.a. Siriwardena & Stevens 2004). Voor de provincie is dit voldoende reden om te laten onderzoeken of het gevoerde beheer in de hamsterreservaten als 'bijproduct' ook meer zangvogels als broedvogel kan opleveren. Vooral de Grauwe Gors staat daarbij hoog op het lijstje. In het onderzoek wordt aan de volgende vragen aandacht besteed:

- Zijn er territoria van de Grauwe Gors in Zuid-Limburg en zo ja, wordt er dan ook gebroed?
- Resulteert het beheer in het hamsterreservaat in meer broedende Veldleeuweriken?
- Is er een verschil in reproductiesucces tussen Veldleeuweriken die in en buiten het reservaat broeden?

Graslanden

Veldleeuweriken zijn niet alleen in akkerbouwgebieden hard in aantal afgenomen, maar ook in graslanden. De problemen die de Veldleeuwerik in beide typen agrarisch gebied tegenkomt lijken zeer vergelijkbaar, want ook hier blijkt de productie aan legsels per seizoen sterk teruggelopen (Donald *et*

al. 2004). Wellicht is dit ook in Nederland het geval, maar kennis hierover ontbreekt. Om hier meer zicht op te krijgen is in twee soorten grasland het broedseizoen van de Veldleeuwerik gevolgd; intensief en extensief. Vragen die daarbij centraal staan zijn:

- Hoe vaak broeden individuele paren in een broedseizoen in open grasland en is het reproductiesucces van die paren voldoende om de populatie in stand te houden?
- Hoe wordt de omgeving van het nest benut: waar wordt gevoerageerd, hoe ver, hoe lang en hoe vaak moeten ze daarvoor vliegen?
- Verschilt het reproductiesucces tussen in intensieve en extensieve graslanden broedende Veldleeuweriken en zo ja, waaruit bestaan die verschillen?

2. Methode

2.1. Leeuwerikveldjes

De Stichting Landschapsbeheer Zeeland heeft in maart 2006 boeren en ANV's in Zeeland benaderd met de vraag of zij zouden willen meewerken aan een experiment met leeuwerikveldjes. Per veldje kregen de deelnemende boeren een vergoeding van € 25,-. De gewassen waren al ingezaaid waardoor de veldjes niet al direct bij het inzaaien konden worden aangelegd, zoals de Engelse aanpak voorschrijft. Het gros van de veldjes is daarom met een rotorkoepel gemaakt. Nadeel van deze aanpak is dat er een spoor naar het veldje loopt. De kans op predatie van een nest gelegen in een veldje is daardoor waarschijnlijk groter want nesten gelegen in een trekkerspoor hebben een grotere kans om gepredeerd te worden (Donald *et al.* 2002) en vermoedelijk geldt hetzelfde voor leeuwerikveldjes waar een trekkerspoor naar toe loopt. Uit de deelnemende bedrijven zijn uiteindelijk tien bedrijven geselecteerd waarop een proefvlak is gelegd. Leeuwerikveldjes werden voornamelijk in wintertarwe aangelegd en in een enkel geval in graszaad of wintergerst. Per proefvlak werd dit telkens op de helft van de percelen met het betreffende gewas gedaan. De leeuwerikveldjes waren 16m² groot en zijn aangelegd met een dichtheid van twee per 100ha.

Aantalontwikkeling

De effectiviteit van de leeuwerikveldjes is o.a. onderzocht door vier specifieke veldleeuwerik-inventarisatieronden uit te voeren. Tijdens de inventarisatieronden wordt nauwkeurig de plek bijgehouden waar de vogel opvliegt of landt en wordt nestindicerend gedrag genoteerd. Gelijk bij aanvang van het seizoen werd al duidelijk dat de dichtheden laag waren en daarom zijn niet alleen Veldleeuweriken genoteerd, maar ook de aanwezige Graspiepers en Gele Kwikstaarten. Inventarisaties zijn gestart in de tweede helft van april en eindigden 1 juli.

Een tweede benadering die is gebruikt is het bepalen van de voorkeur van veldleeuweriken en overige zangvogels voor de verschillende gewassen die in de proefvlakken aanwezig waren. Daarbij moet niet alleen gekeken worden naar waar de vogels zich bevinden, maar ook naar het aanbod aan gewassen (oppervlakte) in het onderzoeksgebied. Dit werd gedaan met de Jacobs' selectie-index (Jacobs 1974):

$$D = (r-p)/(r+p-2rp)$$

Hierin is *r* (*realised*) het proportionele gebruik van een perceeltype door de Grutto's (fractie van het totale aantal waarnemingen van gezinnen, dat in dat type werd gedaan), en *p* (*potential*) het proportionele aanbod van dat type (fractie van het totale oppervlak). Een positieve waarde van *D* geeft aan dat er een voorkeur is voor dit type (met een maximum van 1 als alle waarnemingen in dit type vielen), en een negatieve waarde dat het type wordt vermeden (,et een minimum van -1 als geen van de waarnemingen in dit type vielen). *D*=0 indiceert een gebruik evenredig aan het aanbod, dus geen selectie.

Om mogelijke verschuivingen te beschrijven van de gewasvoorkeur in de loop van het broedseizoen, zijn naast indexen over de hele onderzoeksperiode ook aparte indexen berekend voor de periode tot 1 mei, van 1 tot 16 mei, van 16 mei tot 7 juni, van 7 juni tot 20 juni en voor na 20 juni.

Functie leeuwerikveldjes

Twee van de hiervoor genoemde tien proefvlakken zijn geselecteerd om meer in detail de functie van leeuwerikveldjes te onderzoeken. Daarvoor zijn de proefvlakken geselecteerd die op voorhand de hoogste dichtheid zouden hebben. In die gebieden is door inventarisaties onderzocht of Veldleeuweriken op enigerlei wijze gebruik maken van de veldjes. In de gebieden zijn de nesten opgezocht en zijn de lotgevallen van die nesten geregistreerd. Indien er jongen zijn worden die gemeten en gewogen om de conditie van de jongen te kunnen bepalen.

2.2. Extensieve akkerbouw

Grauwe Gors

Het onderzoek in Zuid-Limburg bevat twee onderdelen. Allereerst was het de bedoeling vast te stellen of er territoriale Grauwe Gorzen in Zuid-Limburg aanwezig waren en zo ja, of er ook aanwijzingen gevonden konden worden dat de vogels daadwerkelijk nestelden. Dit is uitgevoerd in samenwerking met medewerkers van de Provincie Limburg die in Zuid-Limburg broedvogels inventariseren. Zij bezoeken vooral de plekken waar Grauwe Gorzen in een recent verleden nog werden waargenomen en de kans op een waarneming dus het grootst is. Daarnaast is gebruik gemaakt van de mailgroep van Limburgse vogelaars, waarop een waarneming van een Grauwe Gors onmiddellijk wordt gemeld. De meldingen bleven helaas uit, maar ondanks dat heeft Fred Hustings toch een bezoek aan de twee belangrijkste gebieden gebracht in de hoop toch nog een waarneming te kunnen doen. Hieronder volgt zijn relaas.

Veldbezoek Grauwe Gors Limburg 5 juli 2006

Onder uitstekende weersomstandigheden (lauwwarm en drukkend, zwaar tot geheel bewolkt, goede zangactiviteit) de gebieden bij Sibbe en Oud-Caberg (Maastricht) bezocht. In beide gebieden werd gedurende langere tijd (1,5 uur resp. 2 uur) het gebied vanaf verschillende uitzichtpunten in de gaten gehouden. Daarbij werd het gebied voortdurend en nauwgezet met de kijker afgezocht, met speciale aandacht voor struiken, paaltjes, hoge onkruidstengels en terreinbulten. Het idee was dat bij aanwezigheid van een broedpaar (a) het mannetje, ook wanneer er niet gezongen wordt, zich toch zou verraden door de gewoonte om vanaf verhogingen het leefgebied in de gaten te houden, en (b) foerageervluchten van het vrouwtje zouden moeten opvallen (korte vluchten, ongeveer om het half uur, in de broedfase; frequentere en langere vluchten in de nestjongenfase). Voorts werd in een rustig tempo een wandeling gemaakt over de aanwezige (onverharde) wegen, om eventueel in berm- of akkerranden verblijvende vogels te provoceren tot een vlucht, zangstrofe of contactroep.

Het leverde helaas geen enkele waarneming op, hoewel beide terreinen op het oog zeer geschikt lijken en er in beide gevallen eerder in het seizoen zingende vogels waren vastgesteld (niet echter recent; T. Bakker, R. van Dongen). Een en ander sluit uiteraard niet met 100% zekerheid uit dat er toch Grauwe Gorzen aanwezig waren, aangezien solitaire paren wellicht erg onopvallend zijn. Henk-Jan ottens heeft op 19 april en 9 mei een zingend mannetje in het gebied waargenomen, waarbij de indruk bestond dat het een solitaire vogel betrof.

Overigens viel in beide terreinen op dat er grote aantallen Veldleeuweriken aanwezig waren (volop zingend, geen minuut zonder zang; tevens verschillende met voedsel invallende vogels), en in Oud-Caberg ook veel Gele Kwikstaarten.

Hamsterreservaat

Het hamsterreservaat beslaat een gebied van *ca.* 60 ha waarop al het beheer is gericht op de hamster. In een daarop aansluitend gebied van *ca.* 140 ha vindt reguliere akkerbouw plaats, maar met aanvullend beheer voor de hamsters. Dit houdt o.a. in dat er brede stroken zijn die zijn ingericht voor de hamsters met aangepast gewas en dus andere oogstdatum. In beide gebieden is een territoriumkartering uitgevoerd en de ontwikkeling van de gewassen bijgehouden op kaart. Metingen aan het reproductiesucces zijn gebruikt als indicatie voor de kwaliteit van de gebieden. Hiervoor zijn zoveel mogelijk nesten gezocht. Dit gebeurt vooral vanuit een schuiltent die dusdanig wordt neergezet dat de plek waar zich vermoedelijk het nest bevindt kan worden overzien. Als het nest eenmaal is gelokaliseerd wordt het aantal eieren dan wel jongen in het nest vastgesteld. Dit laatste komt het meest voor omdat in de jongenfase de oudervogel eerder de locatie van het nest verrad. In die fase moeten worden de jongen om de paar minuten gevoerd door een ouder waardoor het nest relatief eenvoudig gevonden kan worden door Veldleeuweriken met voedsel in de bek te volgen. De jongen worden geringd en enkele biometrische gegevens, zoals gewicht, tarsus, vleugellengte en P8, worden verzameld; o.a. noodzakelijk voor het vaststellen van de conditie van de jongen. De lotgevallen van het nest worden door nestcontroles bijgehouden.

2.3. Graslanden

Het onderzoek aan reproductiesucces van de Veldleeuwerik op grasland is uitgevoerd op twee typen grasland; intensief en extensief benut. Een vergelijking van het reproductiesucces in beide gebieden geeft inzicht in de effecten van het graslandgebruik op het reproductiesucces.

Beide graslandgebieden liggen in de provincie Drenthe. Het extensieve gedeelte is in beheer bij Natuurmonumenten in het gebied Peizermade. In dit gebied komen bijna jaarlijks percelen in beheer bij Natuurmonumenten. Het beheer is vooral op verschraling gericht ten behoeve van de botanische waarden van de gewenste vegetatie. Uit langlopende inventarisaties van Natuurmonumenten blijkt dat de percelen in de eerste jaren nadat ze bij Natuurmonumenten in beheer zijn gekomen sterk in de belangstelling staan bij zangvogels, waaronder de Veldleeuwerik.

In de onderzochte gebieden is een territoriumkartering uitgevoerd om het aantal broedparen vast te stellen alsmede de locatie van het territorium. Tevens is het beheer bijgehouden. Veel aandacht is besteed aan de metingen van het reproductiesucces. De aanpak was dezelfde als beschreven voor het hamsterreservaat. Een extra onderdeel was het vangen van oudervogels op het nest en die vervolgens van kleuringen te voorzien. Hierdoor werd het mogelijk om met zekerheid vast te stellen of een ouder meerdere broedpogingen in het seizoen ondernam en met wat voor succes. Tot slot is ook het terrein-gebruik van foeragerende ouders in kaart gebracht. Hiertoe werd gedurende een uur een oudervogel gevolgd, waarbij de duur van een voedselvlucht (tijd tussen verlaten nest en weer terugkeren bij nest, dus incl. voedselzoeken), het aantal voedselvluchten en de plek waar werd gefoerageerd werd genoteerd.

3. Resultaten

3.1. De onderzoeksgebieden

In tabel 3.1 is een overzicht te vinden van het aantal broedparen en nesten dat in de verschillende onderzoeksgebieden is gevonden. Daaruit blijkt dat de hoogste dichtheden zijn aangetroffen in de beide reservaatgebieden; Peizermade en Sibbe, resp. 59 en 33 broedparen per 100 ha. De laagste dichtheden zijn aangetroffen in de twee onderzoeksgebieden in Zeeland. Het betreft in dit geval intensief benutte akkerbouwgebieden. Op de helft van de binnen die gebieden gelegen wintergraanvelden zijn leeuwerikveldjes gelegen. De dichtheden in de intensief benutte graslanden van Vredenheim en met name Elp zijn vergelijkbaar met die in de intensief benutte akkerbouwgebieden in Sibbe. De laatste twee gebieden worden allebei gekenmerkt door een gedeelte dat minder intensief wordt gebruikt. In Elp bestaat het gebied deels uit extensief grasland en in het akkergebied van Sibbe worden brede stroken extensief gebruikt ten behoeve van de daar verblijvende hamsters.

Het aantal nesten blijft in de regel achter bij het aangetroffen aantal broedparen. Dat is natuurlijk niet verwonderlijk omdat het vinden van veldleeuweriknesten een zeer tijdrovende kwestie is. Toch zijn in één gebied zelfs meer nesten dan broedparen gevonden (Vredenheim) en kwam in Elp het aantal nesten precies overeen met het aantal broedparen. De in tabel 3.1 genoemde aantallen nesten zijn gebruikt voor de verdere berekeningen van bijv. uitkomstsucces. Naast nesten zijn er in twee gebieden ook nog families aangetroffen. Dat zijn groepjes van jongen die het nest al hebben verlaten, maar nog niet vliegvlug zijn. In Peizermade zijn er tien families gevonden en in het akkerbouwgebied van Sibbe vier. Op de kaartjes van de gebieden met de locaties van de territoria en de nesten zijn de families als nest aangegeven (fig. 3.1). Nesten worden vooral gevonden doordat ouders met voer in het gebied worden gesignaleerd. Dan is duidelijk dat er jongen zijn en is er een hoge activiteit. Vooral als het nest wordt verlaten na het voeren van de jongen kan de exacte locatie van het nest worden bepaald, omdat de oudervogel dan loodrecht opstijgt vanuit het nest. Nesten met alleen eieren worden veel minder snel door de activiteit van de oudervogels verraden. In tabel 3.1 is daarom aangegeven welk deel van de nesten is gevonden tijdens de jongenfase (jongen nog in nest). In totaal is ongeveer 60% van de nesten in die fase gevonden. Met name in de akkerbouwgebieden zijn de nesten al in een eerder stadium gevonden, namelijk in de eifase. Dat laatste is alleen mogelijk als hier veel tijd in wordt gestoken omdat de broedvogel in dat stadium het nest minder snel verraad.

Tabel 3.1. Overzicht van de onderzoeksgebieden. Behalve de omvang en type gebied is ook vermeld het aantal broedparen, de dichtheid, het aantal gevonden nesten en welk deel daarvan in de jongenfase is gevonden.

Gebied	Oppervlak (ha)	Karakteristiek	Broedparen		Aantal nesten	% gevonden in jongenfase
			aantal	Dichtheid/100 ha		
Peizermade (Dr)	110	Graslandreservaat	65	59,1	32	63%
Vredenheim (Dr)	86	Intensief grasland	9	10,5	11	82%
Elp (Dr)	45	In- en extensief grasland	7	15,6	7	57%
Aardenburg (Zld)	70	Akkerbouw	4	5,7	1	100%
Emmadorp (Zld)	65	Akkerbouw	6	9,2	3	33%
Sibbe (Lb)	64	Hamsterreservaat	21	32,8	4	25%
Sibbe (Lb)	141	Akkerbouw	24	17,0	8	50%



Figuur 3.1. De ligging van territoria en nesten van de Veldleeuwerik in de verschillende onderzoeksgebieden. Linksboven Peizermade (extensief grasland), rechtsboven Vredenheim (intensief grasland) en onder het akkergebied van Sibbe met een intensief (groen) en extensief (paars) gedeelte.



Figuur 3.1, vervolg. De ligging van territoria en nesten van de Veldleeuwerik in de verschillende onderzoeksgebieden. Boven Aardenburg en onder Emmadorp. Beide gebieden bestaan uit intensief gebruikt bouwland. Op de helft van de graanpercelen liggen leeuwerikveldjes.

3.2. Eileg

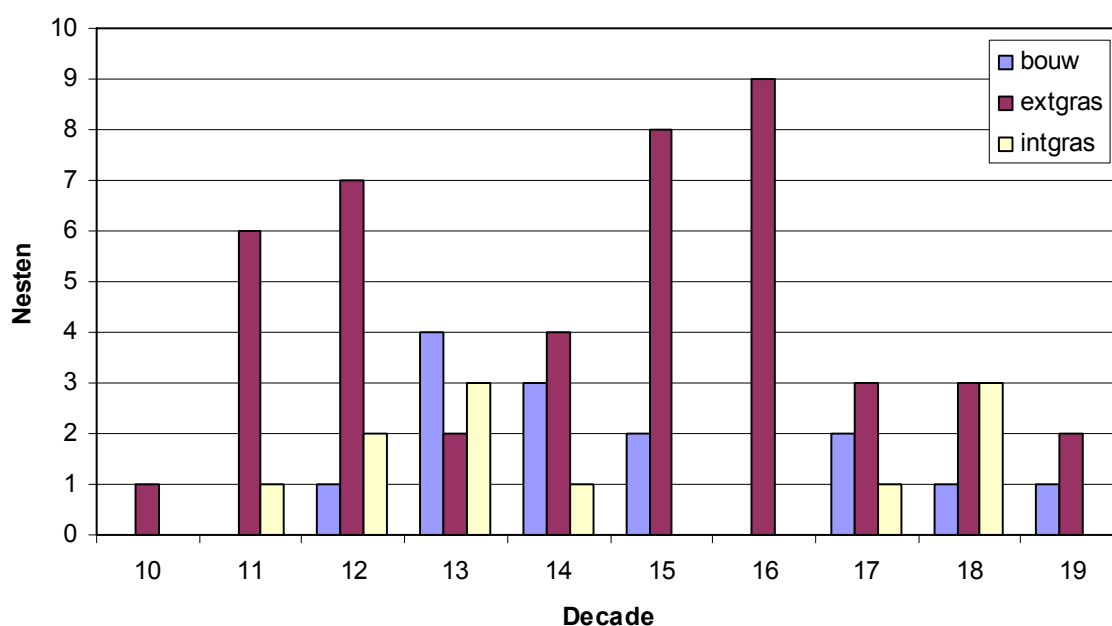
Voor Veldleeuweriken is het aantal legsels dat ze kunnen produceren in een seizoen cruciaal voor het op peil houden van de populatie. In de intensief benutte akkerbouwgebieden wordt dit gezien als het grootste probleem. Van alle nesten die zijn gevonden kan op grond van de leeftijd van de jongen worden uitgerekend op welke datum de eileg is begonnen. In fig. 3.2 is per decade aangegeven hoeveel nesten in die periode zijn begonnen. Daarbij zijn de nesten in drie categorieën opgedeeld; bouwland, intensief grasland en extensief grasland.

In de gebieden met extensief graslandbeheer komt de eileg in vergelijking met de andere gebieden al vroeg op gang. Het eerste ei is gelegd in de 10^e decade, oftewel de eerste week van april. De piek van de eerste eileg wordt bereikt eind april. Een tweede piek in eileg vindt in de eerste decade van juni plaats en de laatste legsels worden begonnen in de eerste week van juli. Het patroon van de eileg suggereert dus dat er minimaal twee legsels worden geproduceerd in de extensief beheerde graslanden.

In de intensief beheerde graslanden lijkt de eileg wat later op gang te komen. Het eerste nest is begonnen in de tweede decade van april en de piek wordt bereikt in de eerste week van mei. In de periode eind mei/begin juni worden er geen nesten begonnen. Het vermoeden bestaat dat hier de natte periode in de tweede helft van mei en het grootschalig maaien daaropvolgend in de eerste decade van juni onder meer debet aan is geweest. Eind juni zijn een aantal Veldleeuweriken alsnog weer begonnen met een legsel.

Het patroon in de akkergebieden van Zeeland en Limburg vertoont een vergelijkbaar patroon. Hier is het eerste legsel begonnen in de laatste decade van april en wordt de piek bereikt in de eerste decade van mei. Halverwege juni is er sprake van een tweede piek in eileg.

Opmerkelijk is het vroege begin van de eileg in de extensieve graslanden. De piek in eileg van de eerste legsels wordt eveneens een dag of tien eerder bereikt. Mogelijke oorzaken zijn nog niet bekend. Zo kan het zijn dat extensieve graslanden worden geprefereerd (hetgeen niet onwaarschijnlijk is, gezien de hogere dichtheden die hier worden aangetroffen), maar niet uitgesloten kan worden dat de condities voor de Veldleeuwerik in de eerste helft van april in intensief benutte graslanden te ongunstig zijn



Figuur 3.2. Legbegin van de Veldleeuwerik in drie soorten habitat; akkerbouw, extensief en intensief grasland. Decade 10 komt overeen met de eerste decade van april.

voor een broedpoging (vegetatiestructuur, agrarische activiteit, beperkt voedselaanbod). Verder valt op dat de piek in eileg op bouwland ongeveer gelijk valt met die op intensief grasland. Het laatste gebied lag echter in Drenthe, terwijl de bouwlanden in Zeeland en Limburg lagen. Het lag daarom in de lijn der verwachting dat hier de eileg op grond van klimatologische verschillen tussen beide delen van Nederland eerder op gang zou komen. Het feit dat dit geen opgeld deed roept vragen op over de mogelijke oorzaken. Landbewerking kan nog redelijk laat in het seizoen plaatsvinden op bouwland, zeker als er nog zomergranen moeten worden ingezaaid. Niettemin is de indruk tot nu toe op grond van het veldleeuwerikonderzoek uit de afgelopen jaren dat het broedseizoen in alle habitattypen en in alle regio's in de regel half april begint met een piek rond eind april/ begin mei.

3.3. Reproductiesucces

In totaal zijn er in 2006 82 nesten/families gevonden waarvan er 68 nesten bruikbaar waren voor het berekenen van het uitkomstsucces (tabel 3.2). Twee daarvan zijn in andere gebieden dan de onderzoeksgebieden gevonden en zijn wel opgenomen in de berekening van het totale uitkomstsucces van de legsels, maar zijn niet in tabel 3.2 vermeld. Het uitkomstsucces is berekend op grond van dagelijkse overlevingskansen (zie bijv. Mayfield 1961, Mayfield 1975, Beintema 1992) met behulp van logistische regressie (zie Aebischer 1999). De dagelijkse overlevingskans (p) in de verschillende gebieden was niet significant verschillend van elkaar ($F_{6,66}=1,92$, $p=0,073$). Een logisch gevolg van de relatief kleine steekproef in sommige gebieden. De dagelijkse overlevingskans is omgerekend naar het uitkomstsucces (H) door voor de totale ligduur (L) van het legsel (dus eifase + jongenfase) 24 dagen te hanteren. Het uitkomstsucces wordt dan berekend door de formule:

$$H = p^L$$

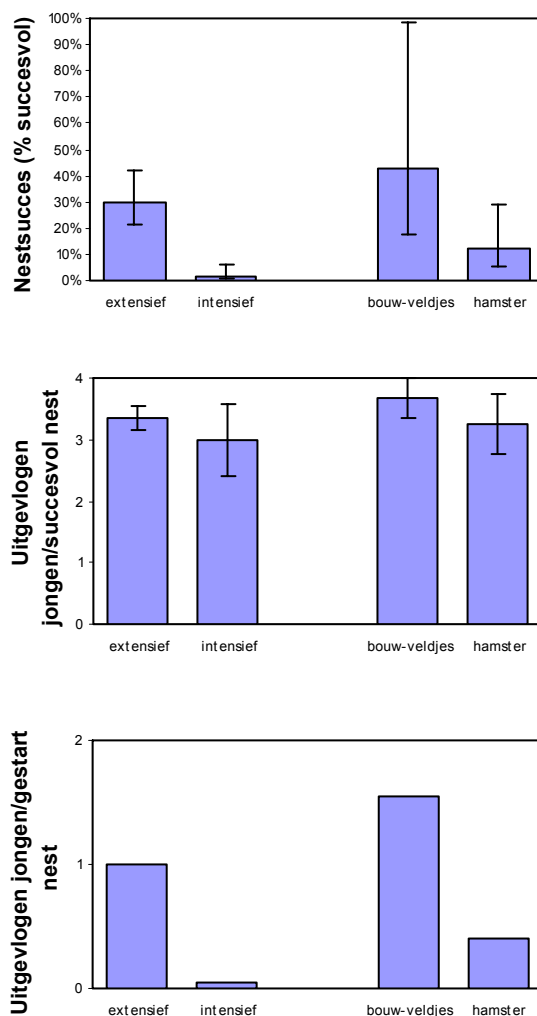
Hierbij wordt dus aangenomen dat de dagelijkse overlevingskans van het nest tijdens de eifase, eifase en jongenfase gelijk is.

Het totale uitkomstsucces voor alle gebieden gezamenlijk bedraagt ruim 16%. Dit is onvoldoende als slechts eenmaal wordt gebroed. De laagste waarden worden bereikt in de intensief beheerde graslanden en opvallend genoeg ook in het hamsterreservaat van Sibbe. Met name het uitkomstsucces in Peizermade steekt gunstig af bij de overige gebieden. De hoge waarden voor Aardenburg is slechts gebaseerd op één nest en dientengevolge kan hier geen conclusie aan worden verbonden. Dit geldt tevens voor Emmadorp en Sibbe Hamster. In het laatste gebied valt op dat de gemiddelde legselgrootte achterblijft bij de overige gebieden. Opnieuw moet bedacht worden dat de steekproef erg klein is, maar wellicht ligt hier eenzelfde oorzaak aan ten grondslag als voor het lage uitkomstsucces.

Tabel 3.2. Overzicht van het aantal gevonden nesten, gemiddelde legselgrootte, gemiddeld aantal jongen, de dagelijkse overlevingskans (p), de standaardfout (sf) en het uitkomstsucces (H) in de onderzoeksgebieden.

Plaats	Aantal nesten	Legselgrootte	Aantal jongen			
			Per succesvol nest	p	sf	H
Aardenburg	1	-	3,0	0,9999	0,0023	99,7%
Emmadorp	3	4,0	4,0	0,9500	0,0503	29,2%
Elp	7	4,0	2,8	0,8889	0,0540	5,9%
Vredenheim	11	4,0	2,9	0,8462	0,0516	1,8%
Peizermade	32	3,9	3,4	0,9576	0,0139	35,3%
Sibbe	8	4,0	3,0	0,9412	0,0340	23,3%
Sibbe Hamster	4	3,3	1,0	0,8519	0,0705	2,1%
Nederland	68	3,73	3,1	0,9278	0,0128	16,6%

In het onderzoek zijn we vooral geïnteresseerd in verschillen in reproductiesucces tussen verschillende beheer/gebruiksvormen; in- en extensief grasland of bouwland. Van elk nest is bekend in wat voor vegetatie het lag. De nesten zijn vervolgens aan vier categorieën toegekend; in- of extensief grasland, akkerbouwgebied met leeuwerikveldjes en extensief akkerbouwgebied (hamsterreservaat). Het reproductiesucces (aantal uitgevlogen jongen per gestart nest) is het product van het uitkomstsucces van de legfels en het uitgevlogen aantal jongen per succesvol nest. In figuur 3.3 is het resultaat van deze berekeningen grafisch weergegeven. Het uitkomstsucces in intensief benutte graslanden is significant lager ($F_{1,50}=6,90$, $p=0,009$) dan in extensief gebruikte graslanden. Het verschil in uitkomstsucces is het gevolg van het verschil in verliezen door maaiactiviteiten ($F_{1,49}=6,71$, $p=0,01$) en uitputting van jongen ($F_{1,49}=3,65$, $p=0,056$). Beide typen bouwland verschillen niet van elkaar in uitkomstsucces ($F_{1,16}=1,04$, $p=0,309$). Als een nest eenmaal succesvol is, is er geen verschil in het aantal jongen dat per nest uitvliegt. Dit duidt er op dat er kennelijk geen verschillen bestaan in de opgroeimogelijkheden van de jongen tot het moment van het verlaten van het nest. Wel valt op dat in het intensieve grasland en het hamsterreservaat waar het uitkomstsucces al lager was als in de vergelijkbare gebieden, ook de productie aan jongen per succesvol nest wat lager uitpakt. Dit zou er op kunnen duiden dat factoren die van invloed zijn op het uitkomstsucces ook de jongenproductie enigszins beïnvloeden. Of dit werkelijk het geval is zal pas duidelijk worden als de steekproefgrootte kan worden opgevoerd. Het uiteindelijke



Figuur 3.3. Het uitkomstsucces van veldleeuweriknesten (boven), het aantal uitgevlogen jongen per succesvol nest (midden) en het product daarvan het aantal uitgevlogen jongen per gestart nest (onder) in in- en extensief grasland, akkerbouwgebied met leeuwerikveldjes en extensief akkerbouwgebied (hamsterreservaat).

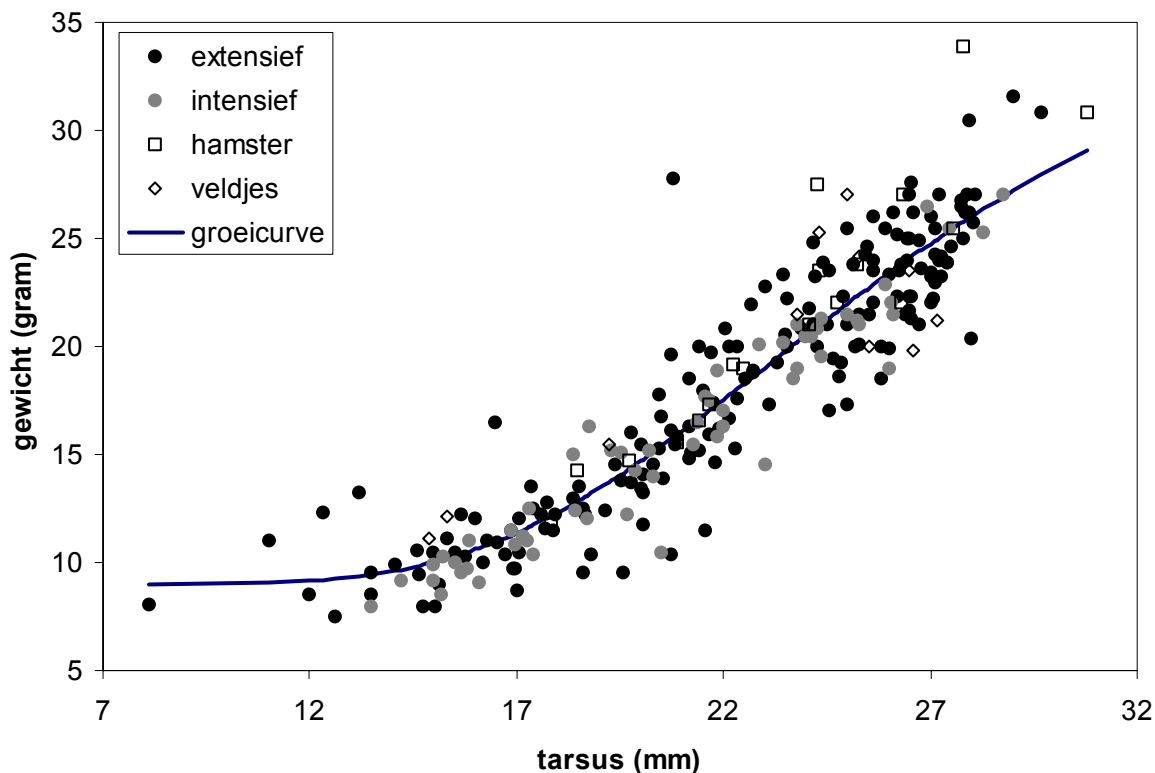
resultaat is dat het reproductiesucces in extensief grasland bijna 18 keer zo groot als in de intensief benutte graslanden en dat het reproductiesucces van de vier Veldleeuweriken in gebieden met leeuwerikveldjes ruim drie keer zo groot is als het reproductiesucces in het extensieve akkerbouwgebied van het hamsterreservaat en omgeving.

De extensieve graslanden van Peizermade droegen in belangrijke mate bij aan het reproductiesucces van de Veldleeuwerik (zie tabel 3.2). Dat het uitkomstsucces in extensief grasland hier bij achter blijft (zie fig. 3.3) komt doordat zes nesten in de categorie extensief grasland uit Elp afkomstig zijn. Een gebied dat in principe als intensief grasland wordt beheerd, maar een aantal stukken vallen onder extensief beheer. De nesten die afkomstig waren uit dat gebied werden meer geconfronteerd met predatie en verlatingen. Het enige nest in Elp dat in de categorie intensief grasland viel werd uitgemaaid. Uitmaaien was de belangrijkste verliesoorzaak in het andere gebied met intensief graslandgebruik: Vredenheim. Weersomstandigheden kunnen in sommige gevallen het negatieve effect van het intensieve grasbeheer beperken. De kou en nattigheid die zich in de tweede helft van mei voordeed leidden er toe dat het maaien werd uitgesteld. Twee paren konden hier gebruik van maken om hun jongen in die periode groot te brengen. Maar dit soort weer heeft ook zijn keerzijde. Voor oudervogels is het moeilijker voedsel te vinden en een deel van de jongen heeft het slechtere weer niet overleefd wegens voedselgebrek. Echter de jongen die opgroeiden in Peizermade leken hier geen last van te hebben. Een tweede mogelijkheid voor de Veldleeuweriken om te ontsnappen aan de gevolgen van intensief graslandbeheer is onmiddellijk beginnen met broeden na het injecteren dat volgt op de eerste snede. Met enig geluk kunnen de jongen dan net voor de tweede snede het nest verlaten. Twee families lukte dat in Vredenheim. Drie andere paren waren net iets later begonnen en nog voor de jongen konden uitvliegen werd er al weer gemaaid. Ondanks het feit dat de nesten werden beschermd werd geen van de jongen uiteindelijk vliegvlug. Na het maaien daalde de conditie van de jongen snel en trad sterfte op door voedseltekort. De jongen die het wel redden vielen in alle gevallen ten prooi aan predators. Maar ook in gebieden die extensief worden benut kunnen Veldleeuweriken het zwaar hebben. Van de vier legsels die in het hamsterreservaat werden gevolgd kon geen van de paren jongen grootbrengen. Dit kwam voornamelijk door predatie.

Broedfrequentie

Hoe vaak een individu broedt is moeilijk vast te stellen als de vogel niet individueel herkenbaar is. Het afgelopen voorjaar is daarom onder meer gebruikt om te onderzoeken of het mogelijk is oudervogels te vangen en vervolgens van kleurringen te voorzien. Voor dit doel is gewerkt met inloopkooien. Met behulp daarvan zijn zes vogels gevangen (vijf vrouwtjes en één mannetje). Gezien het succes met de inloopkooi zijn klapvallen verder niet uitgeprobeerd omdat die vangmethode als riskanter wordt ingeschat dan de inloopkooien. Dankzij de kleurringen werd duidelijk dat één vrouwtje in Peizermade twee broedpogingen heeft ondernomen. Ze was zelfs van zins een derde poging te ondernemen, maar dat werd verijdeld doordat het perceel waarop zij zocht naar een goede nestlocatie gemaaid werd. In combinatie met het verloop van het legbegin uit fig. 3.2 wordt duidelijk dat in Peizermade twee legsels als normaal kan worden beschouwd en drie legsels zelfs regelmatig voorkomen. In Vredenheim komen drie legsels niet voor, terwijl vermoedelijk slechts een deel van de paren een tweede poging onderneemt.

Uitgaande van 2,5 legsel per paar in extensief grasland zou daarmee de jongenproductie per gestart paar op *ca.* 2,5 vliegvlug jong komen. In de intensieve graslanden zou dit op *ca.* 0,075 vliegvlug jong per gestart paar komen. Volgens Cramp (1994) is de jaarlijkse overleving van een oudervogel 0,665 en van een jong tot broeden 0,62. Dat zou betekenen dat er jaarlijks ongeveer 1 jong per paar geproduceerd moet worden om de sterfte te compenseren en de populatie op peil te houden. Op de extensieve graslanden wordt hier ruim aan voldaan, maar de reproductie op de intensieve graslanden lijkt dus absoluut ontoereikend.

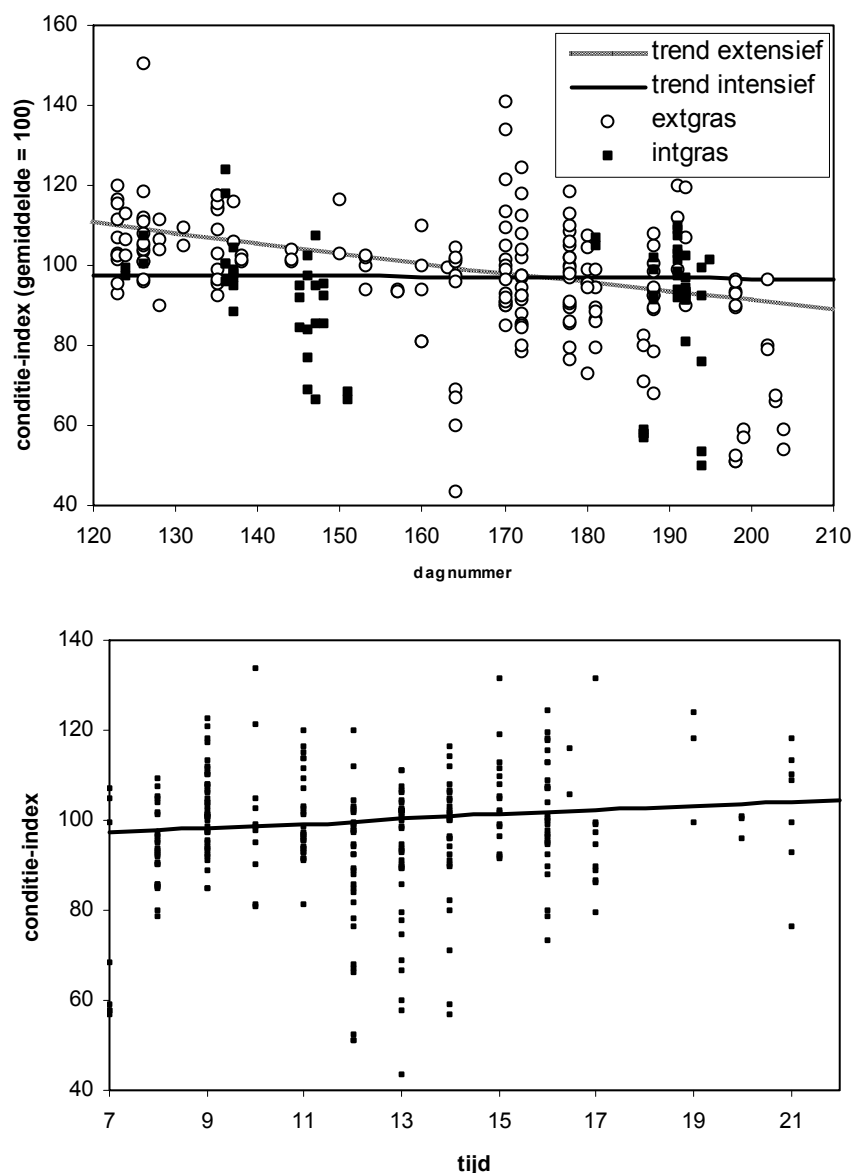


Figuur 3.4. Het verband tussen gewicht en de tarsuslengte van de jongen in de verschillende onderzoeksgebieden.

3.4. Jongenconditie

De jongen werden regelmatig gewogen en gemeten (vleugellengte en tarsus). Naarmate de jongen ouder worden groeien ze en worden ze zwaarder. De ontwikkeling van het gewicht is natuurlijk sterk afhankelijk van het aangeboden voedsel, maar ook de groei van bepaalde lichaamsonderdelen kunnen door voedseltekort worden beïnvloed. De ontwikkeling van de veren blijft bijvoorbeeld achter bij voedseltekort, maar de groei van de poten en bijvoorbeeld snavel is (praktisch) onafhankelijk van het voedselaanbod.

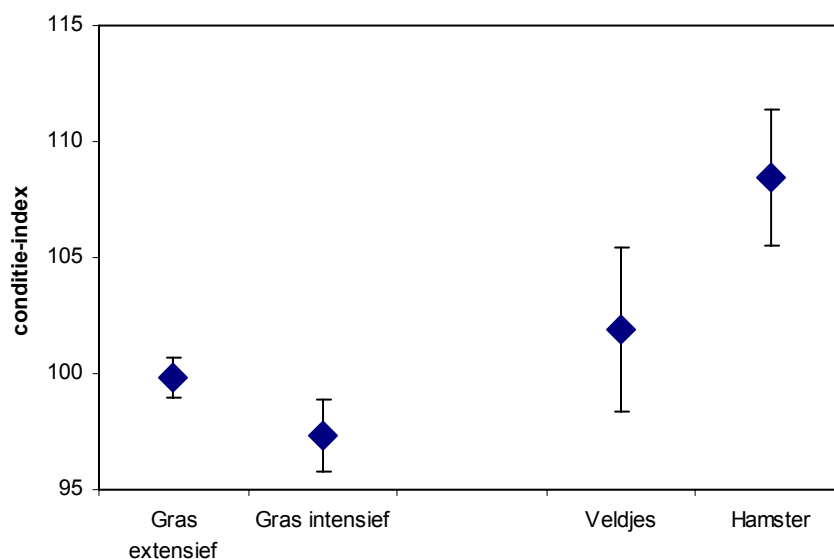
In 2006 zijn in totaal 265 metingen aan jongen verricht in de verschillende gebieden. Om te onderzoeken hoe de conditie van de jongen is in die gebieden is het gewicht van de jongen gefit tegen de tarsuslengte (fig. 3.4). Het zo gevonden verband weerspiegelt daarmee het gemiddelde verband tussen beide maten, waarbij tarsus ook gelezen kan worden als maat voor de leeftijd van de jongen. De afwijking naar boven of onder ten opzichte van de curve geeft aan of het betreffende jong op dat moment een relatief goede of slechte conditie had op dat moment.



Figuur 3.5. Relatie tussen conditie-index van de jongen en het moment in het seizoen (boven; dagnummer, 120 = 30 april) en het tijdstip van de dag (onder).

Door ontwikkelingen in de loop van het seizoen zoals het groeien van de vegetatie, weersomstandigheden of landbewerkingen kan de conditie van de jongen verschillen. In de berekening van een gemiddelde conditie zou dan rekening gehouden moeten worden met het moment waarop de meting heeft plaatsgevonden. Of dit probleem daadwerkelijk aan de orde is, is onderzocht door de conditie-index af te zetten tegen het moment in het seizoen waarop de meting heeft plaatsgevonden na correctie voor het tijdstip van de dag. Het blijkt dat er alleen in extensief beheerde graslanden een afname optreedt in de conditie-index (fig. 3.5, $n=177$, $p<0,001$). In de andere gewascategorieën treedt dit effect niet op. Het ligt voor de hand dat de conditie-index van de jongen in de loop van de dag zal veranderen. Bijvoorbeeld omdat jongen aan het begin van de dag na een nacht zonder eten lichter geworden zullen zijn. Dit patroon blijkt inderdaad aanwezig te zijn, nadat de getallen zijn gecorrigeerd voor seizoenseffecten (fig. 3.5, $n=265$, $p=0,026$).

De geconstateerde afname van de conditie in Peizermade is overigens opmerkelijk. Veelal wordt er juist een toename van de conditie in de loop van het seizoen geconstateerd (Ottens 2005). Nadere beschouwing van de gemeten waarden laat echter zien dat vooral in juli de conditie hier relatief laag is. Het ligt daarom voor de hand dat de warmte in juli het insectenaanbod negatief heeft beïnvloed. Dat



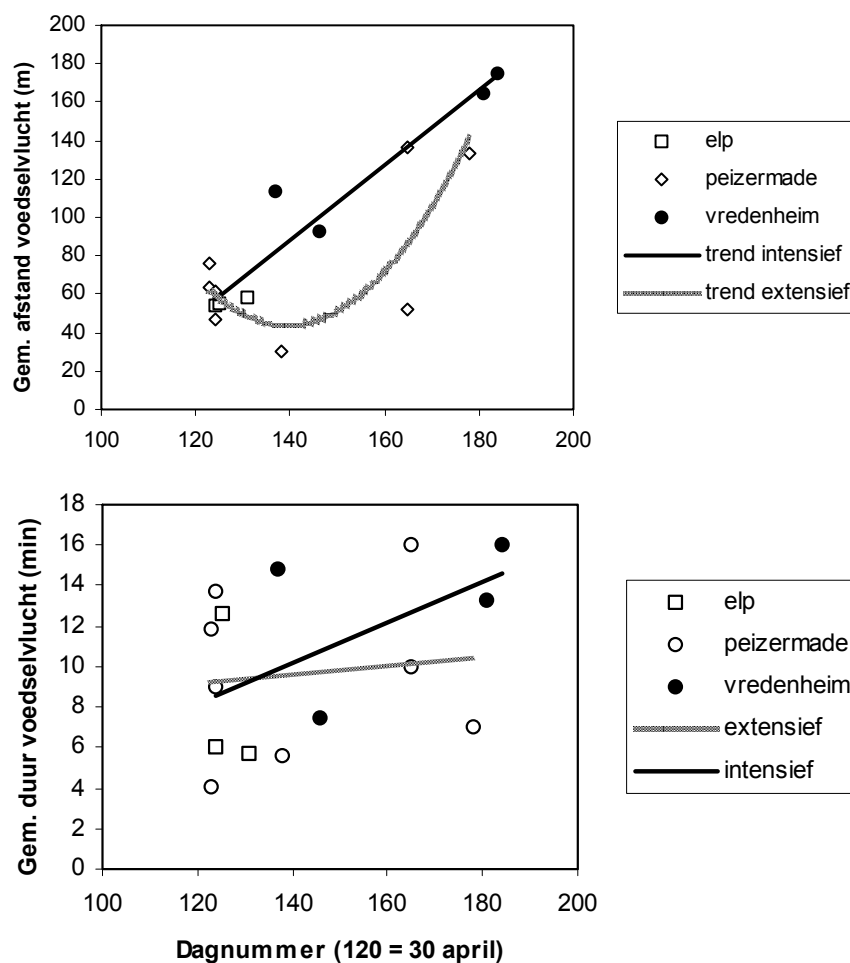
Figuur 3.6. Conditie-indexen van de jongen in vier typen agrarisch gebied na correctie voor seizoenseffecten en tijdstip van de dag.

dit in de andere gebieden niet is geconstateerd komt doordat er in die gebieden geen jongen meer waren in die gebieden.

Met deze wetenschap kan onderzocht worden of er verschillen zijn in conditie tussen intensief en extensief beheer. Waarbij rekening wordt gehouden met verschillen binnen het seizoen en het tijdstip van de dag waarop de meting is uitgevoerd. Met een logistische regressie is hiervoor gecorrigeerd. De verschillen in de gevonden conditie-index sluiten aan bij wat verwacht wordt. Een hogere conditie-index in de extensief beheerde gebieden (fig. 3.6). Opvallend is echter dat de conditie-index in bouwland hoger is dan in de graslanden. Dat geldt zelfs voor de vergelijking tussen extensief grasland en intensieve akkerbouw met leeuwerikveldjes. De verschillen zijn echter niet significant. Mogelijk als gevolg van de relatief kleine steekproef in het intensieve akkerbouwgedeelte ($n=11$). De conditie-index van de jongen in het hamsterreservaat is significant verschillend van die in de graslanden. Dat kan toch als een verrassend resultaat worden beschouwd, aangezien de overige omstandigheden (uitkomstsucces) in het hamsterreservaat beduidend minder lijken. Dit duidt er op dat de voedselsituatie voor de jongen in het hamsterreservaat een goede reproductie in ieder geval niet in de weg staat.

3.5. Voedselvluchten

De ontwikkeling van de conditie-index in de tijd en in de verschillende gebieden suggereert dat er mogelijk verschillen bestaan in voedselaanbod voor de jongen. Het terreingebruik van naar voedselzoekende ouders is in beeld gebracht door gedurende een uur de vogels te volgen en per voedselvlucht de afstand die is afgelegd te registreren en de tijd die het heeft gekost. In totaal is dit in vijftien blokken van een uur gedaan. Dat betekent dat er nog geen voldoende gegevens zijn verzameld om hier een uitgebreide analyse op uit te voeren. Wel kan een indruk verkregen worden van de mogelijke verschillen tussen intensief en extensief beheerd grasland. In de loop van het seizoen neemt de afstand die wordt afgelegd toe en logischerwijs ook de duur van de voedselvlucht (fig. 3.7). Maar in extensief beheerde graslanden lijkt die toename in vluchtafstand pas toe te gaan nemen in de loop van mei, terwijl in de intensief beheerde graslanden dat al vanaf begin mei het geval is. Ook de gemiddelde duur van een voedselvlucht neemt in de loop van het seizoen toe, maar in de extensief beheerde graslanden is die toename zeer geleidelijk, terwijl in de intensief beheerde graslanden die duur al snel toeneemt. Dit zijn aanwijzingen dat het voor de vogels in intensief beheerde graslanden moeilijker is om voedsel te vinden. Hetgeen aansluit bij eerdere bevindingen dat de gevonden verschillen in uitkomstsucces



Figuur 3.7. De relatie tussen de gemiddelde afstand die wordt afgelegd tijdens een voedselvlucht (boven) en de gemiddelde duur van een voedselvlucht (onder) in ex- en intensief beheerd grasland.

tussen beide typen grasland o.a. het gevolg zijn van uitputting van de jongen. Om het verhaal compleet te maken zou ook nog informatie verzameld moeten worden over de prooien die de vogels verzamelen, want een vlucht zou ook langer kunnen duren doordat ouders in de loop van het seizoen overschakelen op grotere prooien. Per tijdseenheid zou dan toch dezelfde hoeveelheid voedsel aangevoerd kunnen worden.

3.6. Leeuwerikveldjes

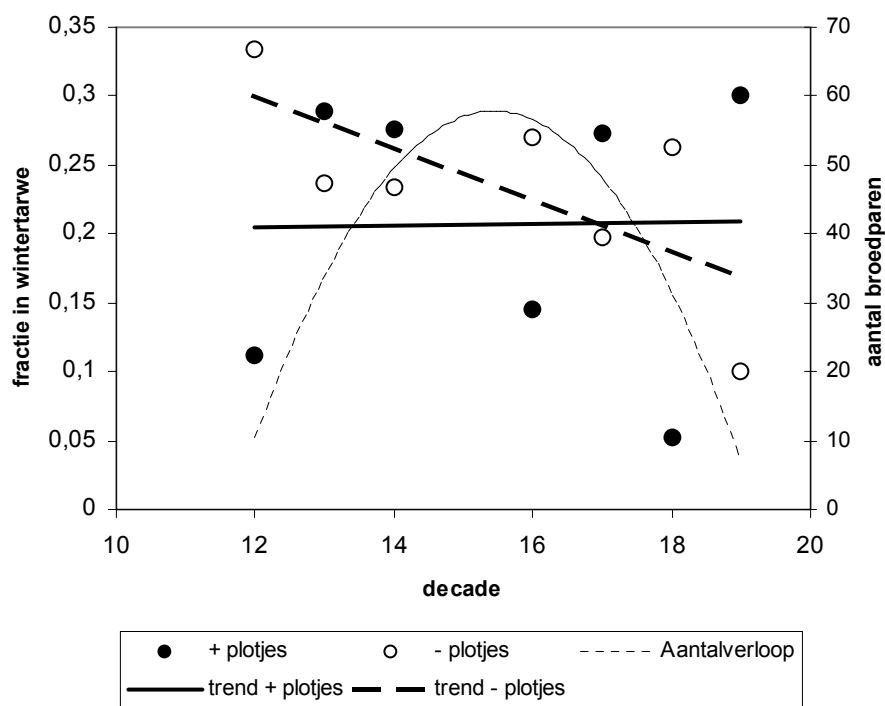
In de loop der jaren is in het bouwplan van boeren de verbouw van zomergranen langzaam vervangen door wintergranen. Voor veldleeuweriken heeft dit als consequentie dat de vogels in het begin van het seizoen in dit gewas nog wel kunnen broeden, maar dat een tweede broedsel vaak niet meer tot de mogelijkheden behoort.

In Zeeland is daarom in tien proefvlakken geëxperimenteerd met zogenaamde leeuwerikveldjes. In elk proefvlak werden in een deel van de graanvelden leeuwerikveldjes aangelegd en in een deel niet (zie bijlage 1). Tijdens het broedseizoen zijn de proefvlakken verscheidene malen onderzocht op de aanwezigheid van veldleeuweriken en overige zangvogels. Daarbij werd precies genoteerd op welk perceel de vogels zich bevonden.

De begrenzing van de proefvlakken was vaak niet ideaal doordat de proefvlakken al begrensd moesten worden voor aanvang van het daadwerkelijk aanleggen van de veldleeuwerikveldjes. Een gevolg van het feit dat het project startte op het moment dat het seizoen al was begonnen. Eenmaal later in het seizoen bleek dat de veldjes niet altijd op de plekken terecht waren gekomen die van tevoren werden verwacht. De proefvlakken waren zeer divers in de samenstelling van de gewassen (tabel 3.3), maar de boventoon werd gevoerd door wintertarwe (32% van het opp.), aardappel (17%), graszaad (8%), suikerbiet (7%) en ui (7%). De overige gewassen besloegen minder dan 2% van het totaal oppervlak. De ruimtelijke ligging van de gewassen per proefvlak is te vinden in bijlage 1.

Tabel 3.3. Overzicht per proefvlak van de gewassen die er werden geteeld in ha en het totaal oppervlak van het proefvlak. Tevens is de totale oppervlakte van het proefvlak en het aantal veldleeuwerikveldjes binnen het proefvlak vermeld. Tot slot is in de kolom proportie het aandeel van de verschillende gewassen over het totaal van de proefvlakken vermeld.

Gewas	Beooster Eede en Hoogland	Broeder en Zusterpolder	Dreischorpolder	Ellewoutsdijkpolder	Koningin Emma-polder	Lewedorp	Olieslagerpolder	Oud-Noord-Bevelandpolder	Polder Vierbannen	Poppendamme	Proportie
Aardappel	2,4	19,4	25,6		23,3	17,8	28,3	20,6	16,2	10,6	16,5%
Akkerrand							4,7				0,5%
Bessen + capucijners		1,8									0,2%
Beweid		3,7								16,0	2,0%
Boomgaard				8,1				0,2			0,8%
Braak							6,3				0,6%
Erwtten/bonen		1,8			4,0					2,0	0,8%
Faunarand	1,0										0,1%
Gazongras								4,8			0,5%
Gerst (zonder)	8,0	2,8	3,0			4,2					1,8%
Gerst (plus)							4,1				0,4%
Gladiool			2,8								0,3%
Graszaad (zonder)	9,8	16,4			6,1	10,0	14,8	16,7		3,7	7,8%
Graszaad (plus)								2,6			0,3%
Knolselderij									10,1		1,0%
Koolzaad								3,3			0,3%
Luzerne						10,4					1,0%
Mais	4,5			3,9						1,2	1,0%
Radis							3,6				0,4%
Suikerbiet	2,0	16,7	2,6			7,3	8,5	16,7	14,0	1,7	7,0%
Ui		9,7	13,0	5,3			14,9	3,6	17,2	2,2	6,6%
Vlas		10,4									1,0%
Wintertarwe (zonder)	19,5	72,0	6,7	45,5	19,4	9,8	7,9	17,5	15,8	7,9	22,3%
Wintertarwe (plus)	15,7	4,9	16,1	10,7	10,0	11,3	4,6	5,1	7,8	9,5	9,6%
Witlof			5,1								0,5%
Zwarte bes		3,9									0,4%
Totaal opp.	72,8	173,7	82,9	85,2	117,9	98,4	105,3	102,7	90,7	66,3	996,0
Aantal leeuwerikveldjes	11	12	10	17	14	9	11	10	14	6	114



Figuur 3.8. Het totaal aantal zangvogels (Veldleeuwerik, Graspieper en Gele kwikstaart) dat in de onderzoeksgebieden van zeeland is waargenomen (gestippelde lijn) en de fractie van de zangvogels die zich in graanpercelen bevond mét (getrokken lijn) en zonder (onderbroken lijn) leeuwerikveldjes. Decade 12 is eind april.

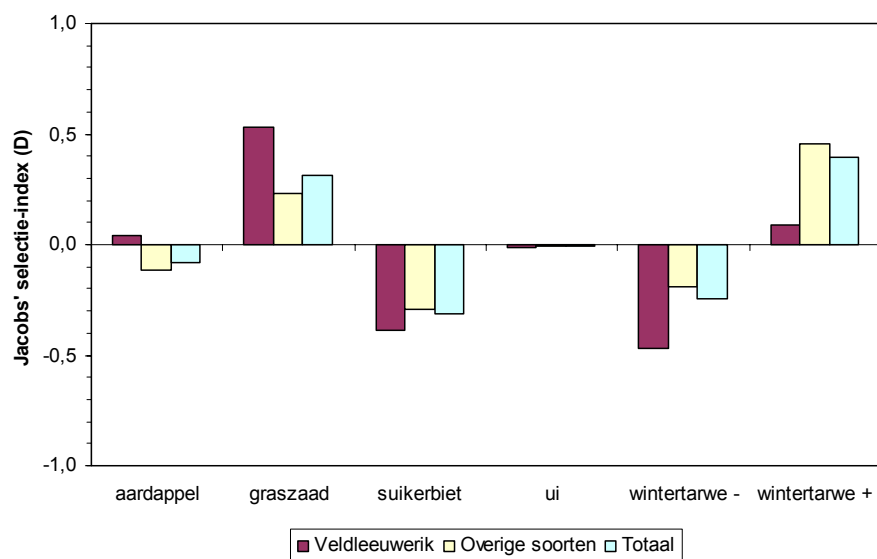
Proportie van de vogels dat gebruik maakt van percelen met leeuwerikveldjes

Naar verwachting is het belang van de leeuwerikveldjes in het begin van het broedseizoen beperkt en worden geen verschillen verwacht in aanwezigheid van veldleeuweriken en overige zangvogels in beide typen graanperceel. Later in het seizoen als het gewas verder uitgroeit en te dicht wordt voor zangvogels, wordt een afname verwacht van de aantallen in graanpercelen zonder leeuwerikveldjes en een toename in graanpercelen met leeuwerikveldjes.

De hoeveelheid data is nog beperkt van aard, vooral doordat de aantallen zangvogels sterk achterbleven bij de verwachting^a. Om die reden is het effect van de aanwezigheid van de veldjes in eerste instantie onderzocht voor veldleeuwerik, graspieper en gele kwikstaart gezamenlijk. Het totaal aantal waarnemingen bedroeg 243. Daarvan waren er 52 van veldleeuweriken en 191 van overige soorten, met name gele kwikstaart en graspieper. Verder zijn de teldata gecombineerd per decade (periode van tien dagen). Per decade is vastgesteld welk deel van de zangvogels in welk type perceel werd aangetroffen. Figuur 3.8 laat zien dat er in de graanvelden zonder veldjes eind april een groter deel van de aanwezige zangvogels werd aangetroffen dan in graanpercelen met leeuwerikveldjes. In de loop van het seizoen wordt echter een steeds kleiner deel van de zangvogels nog aangetroffen in percelen zonder veldjes, terwijl dat in de graanpercelen met veldjes niet het geval is.

Het lijkt er daarom op dat in graanpercelen zonder veldleeuwerikveldjes het deel van de zangvogels dat hier gebruik van maakt snel afneemt en het lijkt dan ook onwaarschijnlijk dat de vogels in die percelen nog in staat zijn een tweede of laat staan een derde legsel succesvol uit te broeden. In percelen met veldleeuwerikveldjes is dit niet het geval. Eenzelfde deel van de aanwezige zangvogels blijft van

^a Uit het Landelijk Weidevogelmeetnet is gebleken dat in de afgelopen vijf jaar de aantallen zangvogels in Zuidwest-Nederland jaarlijks met ruim 10% afnemen. Veel gebieden blijken inmiddels geen of nauwelijks zangvogels te bevatten. Dat geldt uiteraard ook voor de gebieden waarin het onderzoek heeft plaatsgevonden en onderstreept de noodzaak voor het vinden van afdoende beschermings- en beheersmaatregelen voor deze groep van vogels.



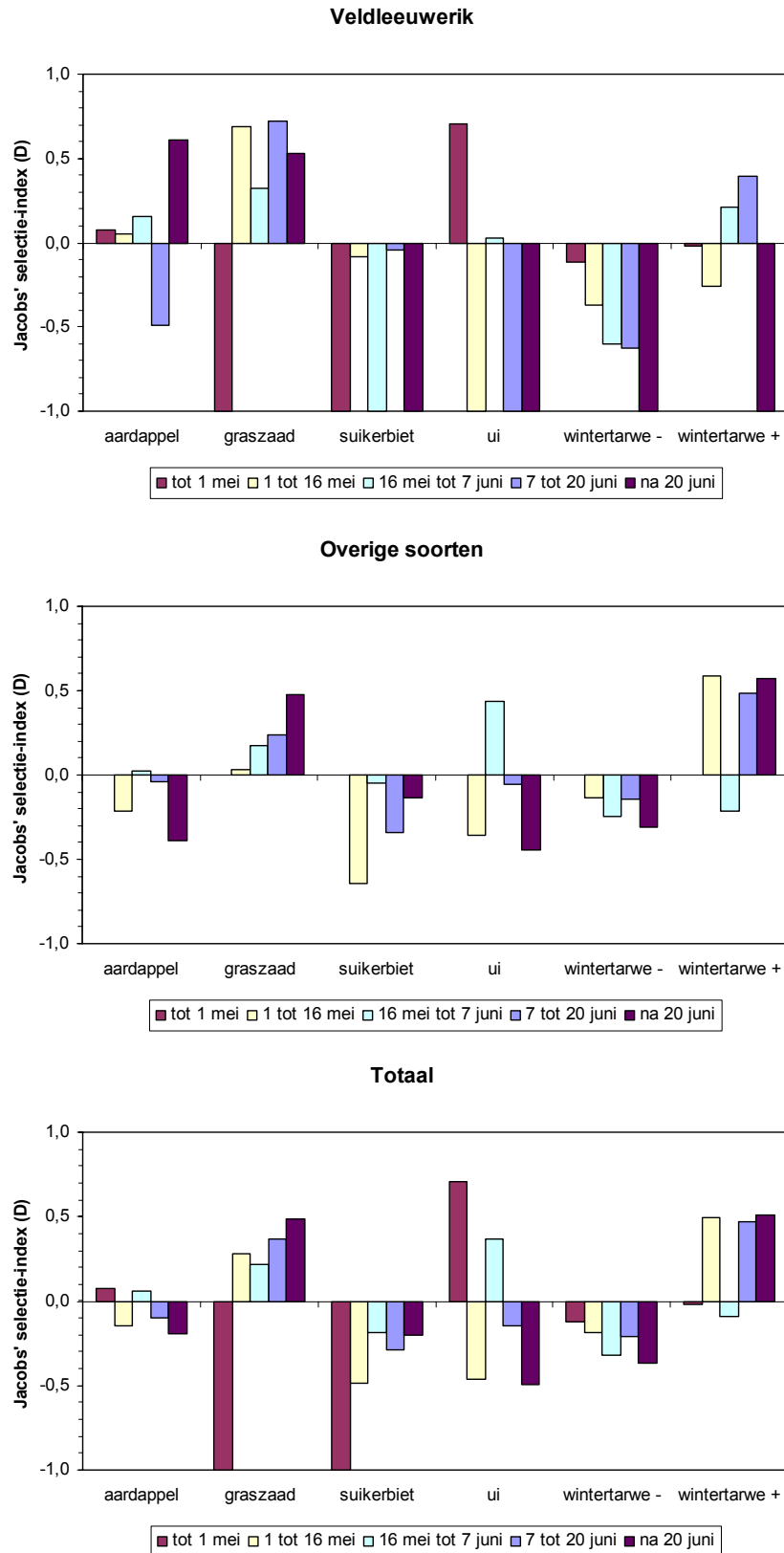
Figuur 3.9. Selectie-indexen (Jacobs' D) van veldleeuwerik, de overige zangvogels en alle zangvogels gezamenlijk (totaal) voor de meest algemene gewassen (>5% oppervlak).

deze percelen gebruik maken. Hier zijn de vogels in principe wel in staat meerder legsels succesvol uit te broeden.

Gewasvoorkeur van de vogels in de loop van het seizoen

Bij de berekening van de Jacobs' selectie-index zijn de gewassen die minder dan 5% van het oppervlak innamen binnen het proefvlak buiten beschouwing gelaten, omdat toevalstreffers dan een te grote rol gaan spelen. Het blijkt dat alle soorten gezamenlijk positief ($D > 0$) selecteren op percelen met graszaad en wintertarwe waarin leeuwerikveldjes liggen, terwijl wintertarwepercelen zonder die veldjes worden gemeden ($D < 0$, fig. 3.9). Suikerbieten worden ook vermeden door de zangvogels en aardappel en uien worden naar rato benut. Opvallend is wel dat de veldleeuwerik enigszins lijkt af te wijken in zijn voorkeur van de overige soorten. Wintertarwepercelen worden wel positief geselecteerd, maar het gebruik is bijna naar rato van het aanbod. Op graszaadpercelen daarentegen wordt door veldleeuweriken sterker geselecteerd dan door de overige soorten.

Deze patronen komen zo mogelijk nog sterker terug als we kijken naar de gewasvoorkeur in de loop van het seizoen (fig. 3.10). Eind april werd er nog positief geselecteerd op uien door de veldleeuwerik, maar dat sloeg snel om daarna. Wat vooral opvalt is de sterkere afkeer van wintertarwe zonder leeuwerikveldjes in de loop van het seizoen. Een patroon dat ook wel bij de overige soorten werd aangehouden, maar in veel mindere mate. De voorkeur voor graszaad blijkt in de loop van het seizoen sterker te worden en eenzelfde patroon werd gevonden bij wintertarwepercelen met veldleeuwerikveldjes. De ogenschijnlijk plotselinge afkeer voor dit type perceel door de veldleeuwerik na 20 juni heeft mogelijk te maken met een zeer kleine steekproef tegen het eind van het seizoen. Tussen de onderzoeksgebieden worden soms aanmerkelijke verschillen gevonden in gewasvoorkeur, maar de patronen zijn hetzelfde. Interessant is wel dat in één gebied (Olieslagerpolder, zie bijlage 2) er geen voorkeur voor graszaad werd gevonden, maar in dat gebied werd meer geselecteerd op wintergerst en -tarwe met leeuwerikveldjes. Dat neemt niet weg dat in Zeeland waar relatief veel graszaad wordt verbouwd dit door de vogels als positief wordt ervaren. Wellicht hangt dit samen met het feit dat dit gewas in het broedseizoen weinig bewerkingen kent en het daardoor in de loop van het seizoen een belangrijke functie kan vervullen. Of dit ook tot uiting komt in het broedsucces kon niet worden vastgesteld omdat hiervoor te weinig broedsels door ons kon worden gevolgd.



Figuur 3.10. Selectie-indexen (Jacobs' D) van veldleeuwerik, de overige zangvogels en alle zangvogels gezamenlijk (totaal) voor de meest algemene gewassen (>5% oppervlak) in vijf verschillende periodes van het broedseizoen.

4. Conclusies en aanbevelingen

De belangrijkste conclusies tot op heden zijn:

- De hoogste dichtheden aan veldleeuweriken worden aangetroffen in de extensief beheerde gras- en bouwlanden. Vooral in de extensieve graslanden wordt al vroeg begonnen met broeden en draagt er daardoor mede aan bij dat veldleeuweriken hier meerdere legsels per seizoen kunnen voortbrengen.
- De problemen die de veldleeuwerik tegenkomt als in intensief gebruikte graslanden wordt gebroed zijn allen terug te voeren op dat veel intensievere gebruik. Legsels gaan verloren door maaien en uitputting van de jongen. Bovendien zijn de vogels door alle bewerkingen niet in staat om meer dan één legsel voort te brengen. Het totale broedsucces van de veldleeuwerik blijft daardoor ver achter bij dat van zijn soortgenoten in de extensief benutte graslanden. Vermoedelijk spelen vergelijkbare problemen ook in de akkerbouwgebieden, maar daarvoor zijn nog onvoldoende gegevens verzameld om hier uitspraken over te kunnen doen.
- Naast voldoende nestgelegenheid voor de broedvogels is tevens cruciaal het voedselaanbod voor de jongen. In de intensief gebruikte graslanden moeten de broedvogels gemiddeld verder vliegen voor het vinden van voedsel met als gevolg dat de conditie van de jongen slechter is in dit soort gebieden en er vaker nesten door uitputting van de jongen mislukken.
- Graanpercelen met leeuwerikveldjes worden door zangvogels in akkerbouw geprefereerd, evenals graszaadpercelen. Dit effect wordt nog eens versterkt door de toenemende afkeer van graanpercelen zonder dit soort veldjes. Het aandeel van de aanwezige vogels dat van percelen met veldjes gebruik maakt is dan ook constant in de tijd, terwijl dat in percelen zonder veldjes afneemt.

De belangrijkste aanbevelingen op basis van de huidige kennis zijn:

- Voor het verkrijgen van meer inzicht in het functioneren van de veldleeuwerikveldjes zou het onderzoek uitgebreid moeten worden naar plekken met hogere dichtheden aan veldleeuweriken zodat er voldoende nesten gevonden en gevolgd kunnen worden.
- Ter aanvulling op het onderzoek naar de effectiviteit van de veldjes, zou ook de effectiviteit van braak en faunaranden in het onderzoek meegenomen moeten worden. De indruk bestaat dat de behoeften van de veldleeuwerik alleen maar gedekt kunnen worden door een grote variatie aan gewassen en gewasstadia. Het lijkt er op dat ook voor de veldleeuwerik en akkervogels in het algemeen mozaïekbeheer een oplossing kan bieden. Maar hoe moet dat mozaïek er dan uitzien? Onderzoek hiernaar zou kunnen uitmonden in aanbevelingen voor beheerspakketten in het kader van de SAN. Samenwerking met ANV's ligt in deze voor de hand.
- Opvallend is de positieve selectie voor graszaad in Zeeland. Daarom zou er meer aandacht moeten zijn voor de functie die de verschillende gewassen kunnen hebben voor de veldleeuweriken. Daarbij gaat het niet alleen om nestgelegenheid, maar ook om het voedselaanbod voor de jongen. Hoe functioneren in dit opzicht de verschillende gewassen. Ook lijkt het verstandig om meer te experimenteren met minder intensief benutte plekken binnen een perceel (zoals de leeuwerikveldjes). In de intensief gebruikte graslanden bleken de vogels vooral te broeden en foerageren op de wat kalere plekken in het grasland (voor zover aanwezig).
- Behalve dat onderzocht wordt waar de vogels foerageren, zou ook onderzocht moeten worden wat ze daar dan verzamelen aan voedsel en wat het aanbod aan voedsel is binnen een bepaalde straal rond het nest. Dat betekent dat bij het nest met camera's onderzocht moet worden wat voor voedsel wordt aangeboden aan de jongen.
- Voor veldleeuweriken is het essentieel dat ze meerdere malen succesvol kunnen broeden in een seizoen. Of dat werkelijk gebeurd kan alleen worden vastgesteld als er op een aantal plaatsen individueel herkenbare vogels zijn via kleurringen. Bovendien kan hierdoor worden vastgesteld wat er gebeurd met vogels die wel en niet succesvol hebben gebroed, waar gaan ze naar toe, waar ondernemen ze eventueel een nieuwe poging en hoe succesvol zijn ze daar dan?
- In hoeverre is de wintervoedselsituatie in de winter bepalend voor de aanwezigheid van veldleeuweriken en andere akkervogels in het broedseizoen? Experimenten met het laten staan van

oogstresten in de winter zouden hier meer inzicht in kunnen geven of het (gedeeltelijk) niet oogsten van faunaranden. Wat is de conditie van de vogels in de winter? Is er een verschil tussen vogels in gebieden die zijn ingericht voor winteropvang en die dat niet zijn? Is er een verband tussen de conditie bij aanvang van het broedseizoen en het uiteindelijke broedsucces van de vogels?

Literatuur

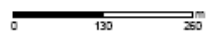
- AEBISCHER N.J. 1999. Multi-way comparisons and generalized linear models of nest success: extensions of the Mayfield method. *Bird Study* 46 (suppl.): S22-31.
- BEINTEMA A. 1992. Mayfield moet: oefeningen in het berekenen van uitkomstsucces. *Limosa* 65: 155-162.
- CRAMP S. 1994. *The birds of the Western Palearctic*. Oxford University Press, Oxford.
- DONALD, P.F., EVANS A.D., MUIRHEAD L.B., BUCKINGHAM D.L., KIRBY W.B. & SCHMITT S.I.A. 2002. Survival rates, causes of failure and productivity of Skylark *Alauda arvensis* nests on lowland farmland. *Ibis* 144: 652-664.
- DONALD P.F. 2004. *The Skylark*. Poyser, London
- DONALD P.F. & MORRIS T.J. 2005. Saving the Skylark: new solutions for a declining farmland bird. *British Birds* 98: 570-578.
- JACOBS, J. 1974. Quantitative measurement of food selection – a modification of the forage ratio and Ivelv's electivity index. *Oecologia* 14: 413-417.
- KURSTJENS G., DIERMEN J. VAN, NOORDEN B. VAN & WEIDE M. VAN DER 2003. De Grauwe Gors *Miliaria calandra*: recente aantalsontwikkeling, habitatkeus en perspectieven in relatie tot het beheer van uiterwaarden en akkerland. *Limosa* 76: 89-102.
- 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.
- OTTENS H.J. 2005. Veldleeuwerik- en patrijzenonderzoek in relatie tot akkerrandenbeheer en braaklegging in 2005 in de Provincie Zeeland. SOVON-onderzoeksrapport 2005/06. SOVON VOGELONDERZOEK Nederland Beek-Ubbergen
- SOVON VOGELONDERZOEK NEDERLAND 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels. 1998-2000; verspreiding, aantallen, verandering. Nederlandse Fauna 5. Naturalis, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland.
- SIRIWARDENA G.M. & STEVENS D.K. 2004. Effects of habitat on the use of supplementary food by farmland birds in winter. *Ibis* 146 (suppl. 2): 144-154.
- TEUNISSEN W. & SOLDAAT L. 2006. Recente aantalontwikkeling van weidevogels in Nederland. *De Levende Natuur* (107): 70-74.
- TEUNISSEN W. 2007. Afname van weidevogels versnelt sinds eeuwwisseling. SOVON-Nieuws in press.
- TUCKER G.M. 1997. Priorities for bird conservation in Europe: the importance of the farmed landscape. In: *Farming and birds in Europe: The Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation*. Eds. Pain D.J. & Pienkowski M.W. London: 79-116.
- TUCKER G.M. & EVANS M.I. 1997. *Habitats for birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment*. Cambridge, U.K.: Birdlife International (Birdlife Conservation Series no. 6).
- BEUSEKOM R. VAN, HUIGEN P., HUSTINGS F., PATER K. DE, & THISSEN J. 2005. Rode Lijst van Nederlandse broedvogels. Baarn.

Bijlage 1

Overzicht van de proefvlakken in Zeeland met daarop aangegeven de ligging van de leeuwerikveldjes, de gewassen en de locaties waar de verschillende soorten zijn waargenomen in de loop van het seizoen (het betreft dus géén territoria).



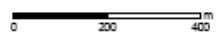
Beooster Eede en Hoogland van Sint Kruis



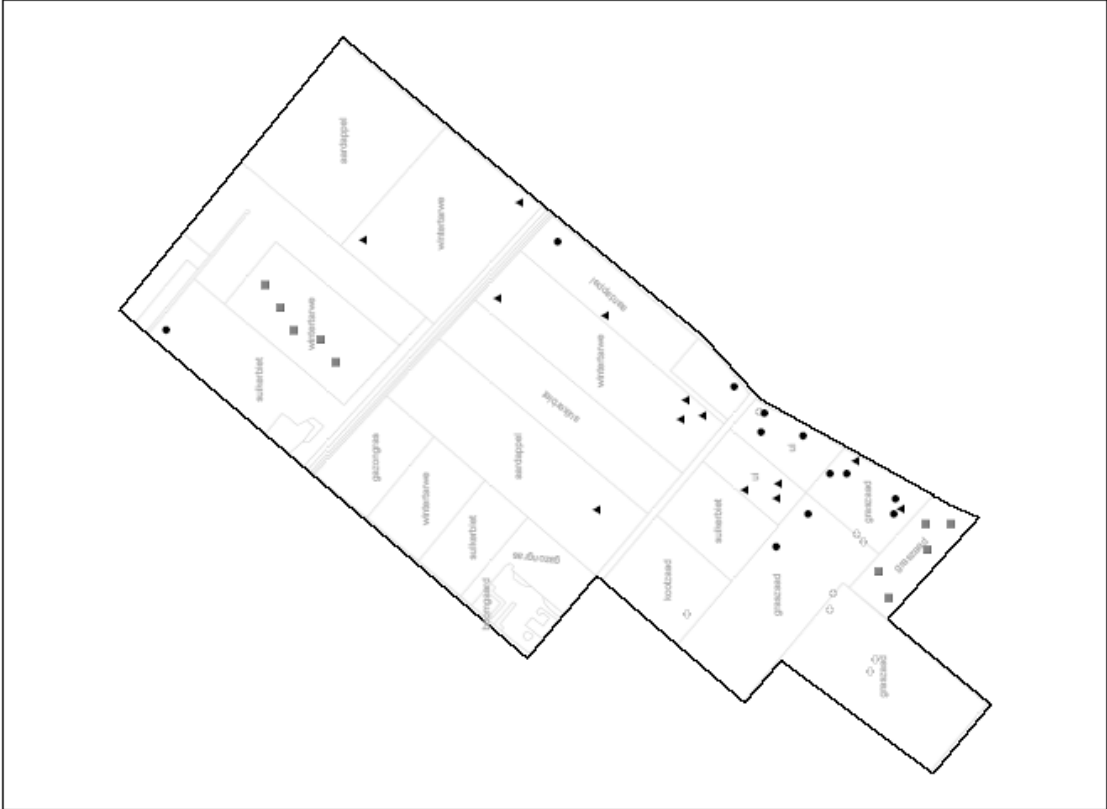
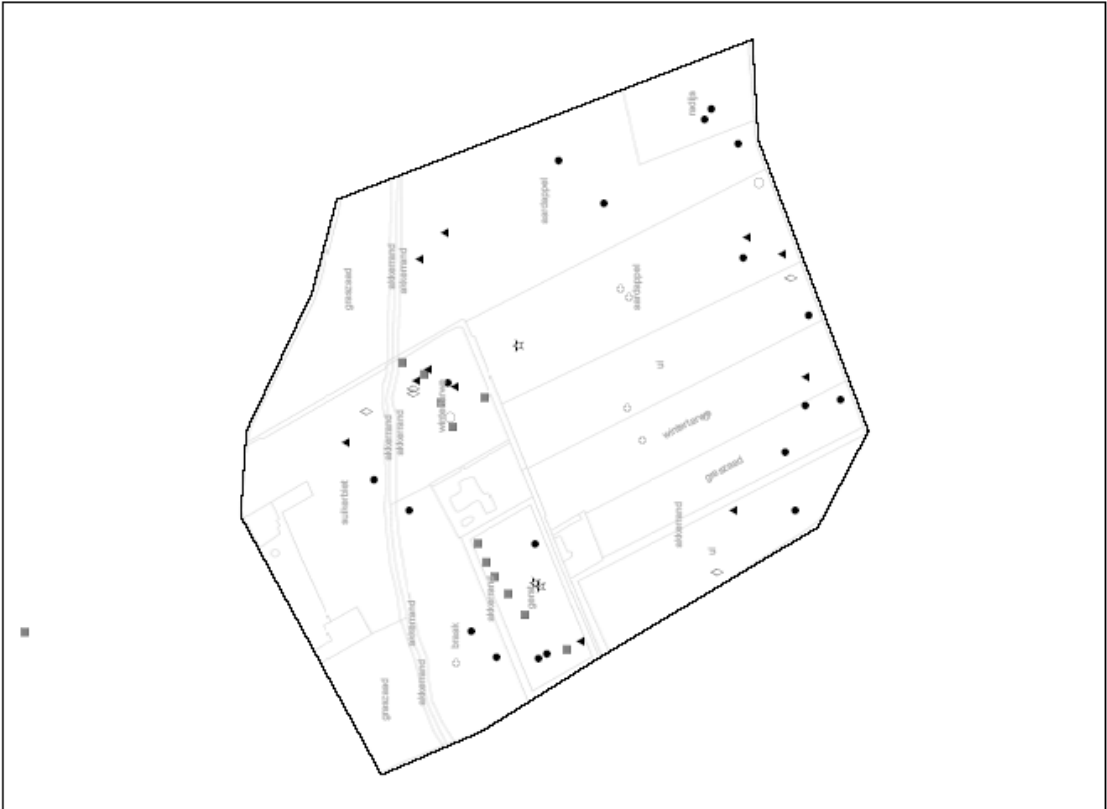
- | | | |
|-------------------|------------------|-----------------|
| ● Graspieper | ◇ Roodborstapuit | ✱ Bosrietzanger |
| ▲ Gele Kwikstaart | ○ Grasmus | ■ vl_veldjes |
| ○ Veldleeuwerik | ☆ Patrijs | |

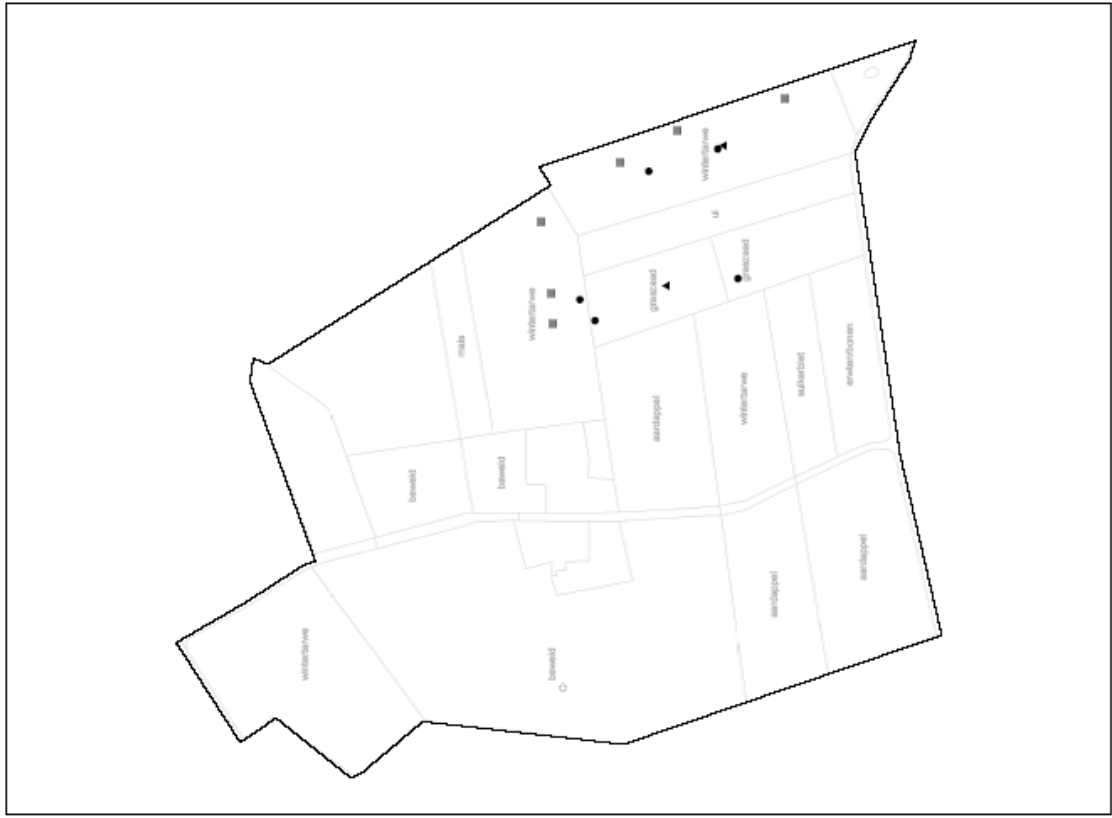


Broeder en Zusterpolder



- Graspieper
- ▲ Gele Kwikstaart
- Veldleeuwenik
- ◇ Roodborstapuit
- Grasmus
- ☆ Patrijs
- ✚ Bosrietzanger
- vj_veldjes



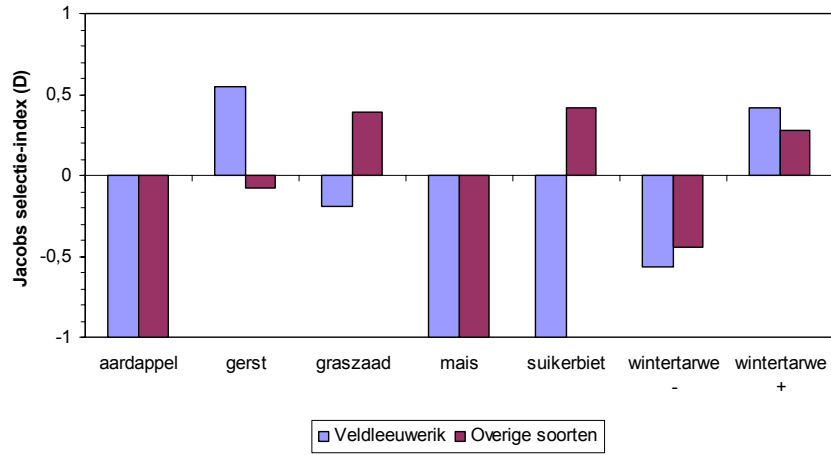


- Poppendamme
- Graspieper ◊ Roodborstaput ✱ Bosnietzanger
 ▲ Gele Kwikstaart ○ Grasmus ■ vl_veldjes
 ○ Veldleuwerik ✱ Patrijs
- 0 112.5 225 m

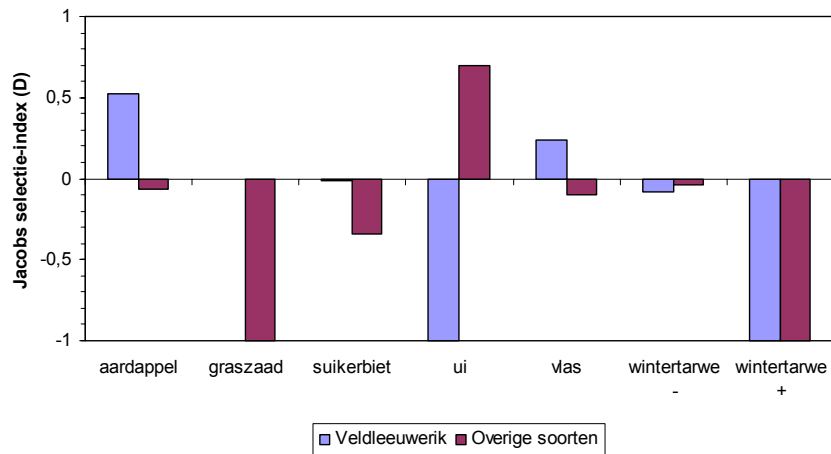
Bijlage 2

Selectie-indexen (Jacobs' D) van veldleeuwerik en overige soorten voor de meest algemene gewassen per proefvlak.

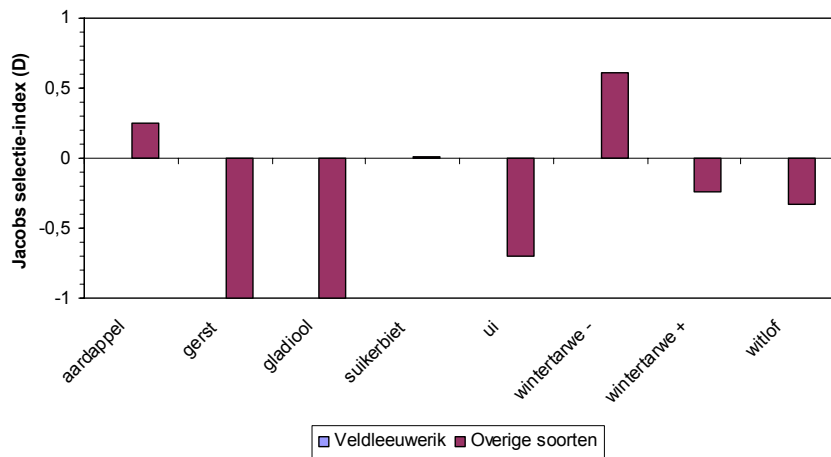
Beooster Eede en Hoogland van Sint Kruis



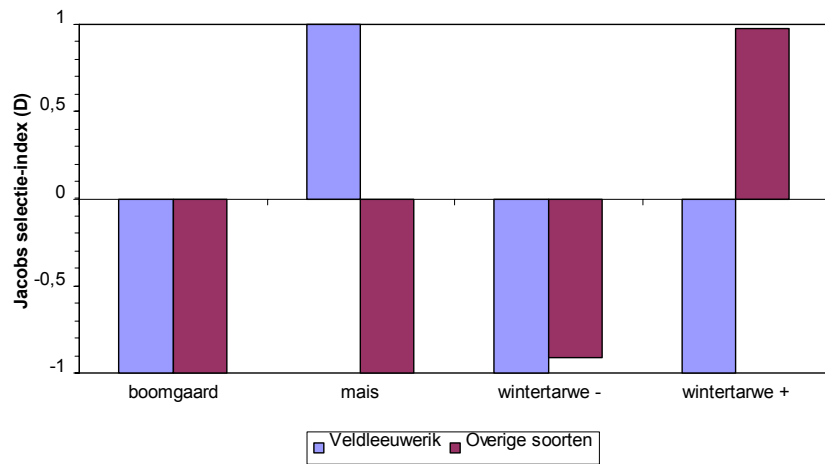
Broeder en Zusterpolder



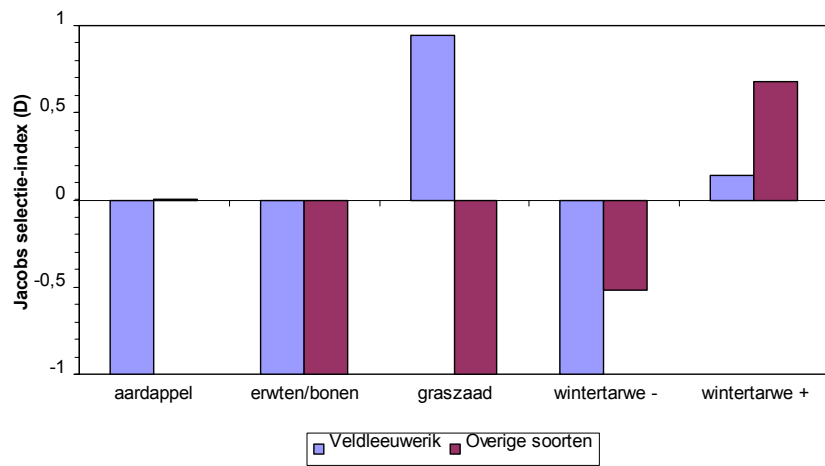
Dreischorppolder



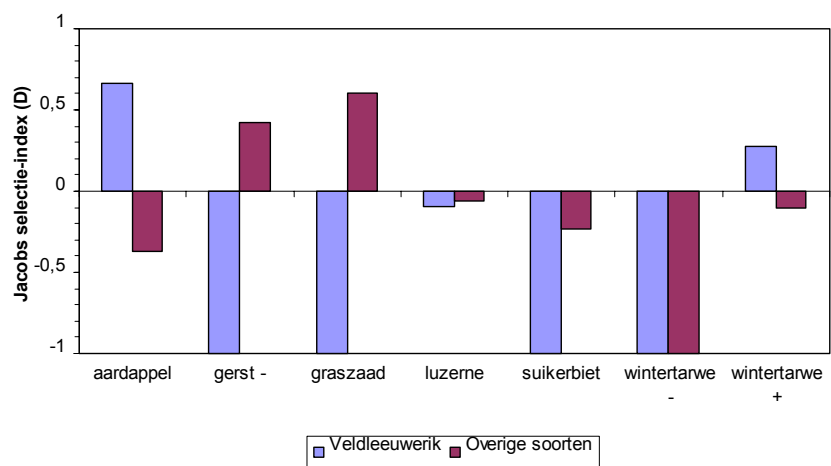
Ellewoutsdijk



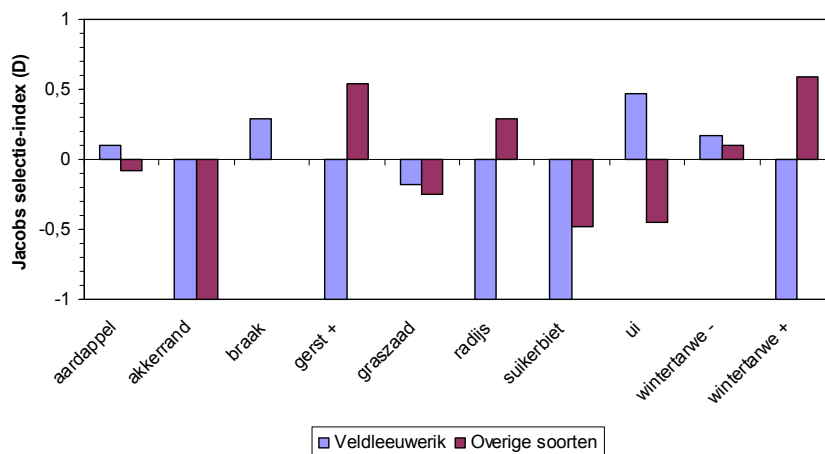
Koningin Emmapolder



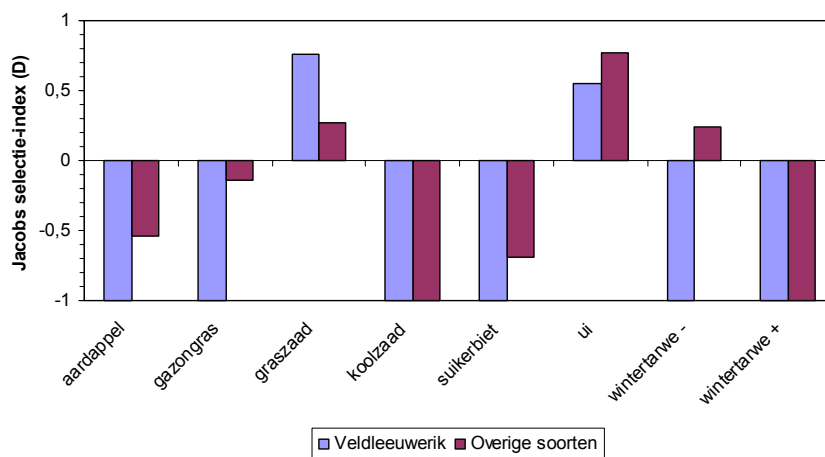
Lewedorp



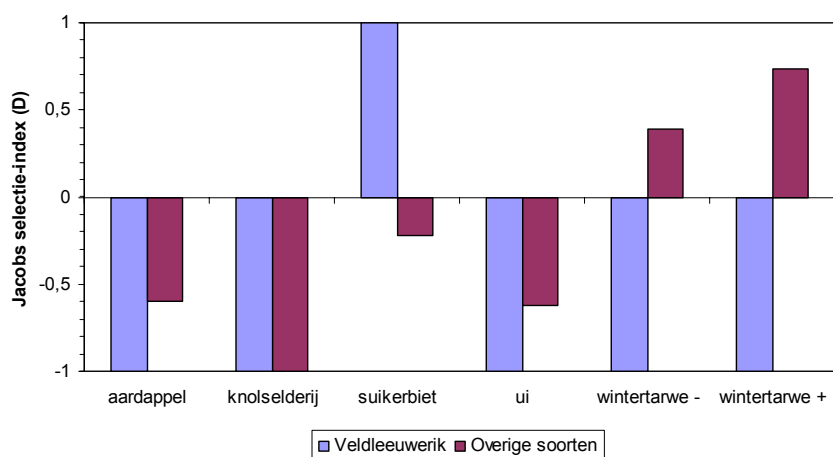
Olieslagerpolder



Oud-Noord-Bevelandpolder



Pold. Vierbannen van Duiveland



Poppendamme

