

Habitatvoorkeur van broedende Ooievaars in de IJsselvallei

Maja Roodbergen, Jeroen Nienhuis & Frank Majoor



Habitatvoorkeur van broedende Ooievaars in de IJsselvallei

Maja Roodbergen, Jeroen Nienhuis & Frank Majoor



SOVON-onderzoeksrapport 2011/16

Colofon

© SOVON Vogelonderzoek Nederland 2011

Wijze van citeren: Roodbergen M., Nienhuis J. & Majoor F. 2011. Habitatvoorkeur van broedende Ooievaars in de IJsselvallei. SOVON-onderzoeksrapport 2011/16. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Lay out: John van Betteray

Foto's: Albert Winkelman, Annemarie Hamming & Jouke Altenburg

ISSN 1382-6271

SOVON Vogelonderzoek Nederland

Toernooiveld 1

6525 ED Nijmegen

Tel: 024 7 410 410

E-mail: info@sovon.nl

Homepage: www.sovon.nl

Inhoud

Dankwoord	4
Samenvatting	5
1. Inleiding	7
1.1. Voorgeschiedenis	7
1.2. Onderzoeksvraag	7
1.3. Onderzoeksopzet	7
2. Materiaal en methode	9
2.1. Onderzoeksgebied	9
2.2. GPS-data	10
2.2.1. GPS-loggers	10
2.2.2. Vangst Ooievaars	10
2.2.3. Landgebruik	11
2.2.4. Selectie en bewerkingen GPS-data	12
2.2.5. Analyses GPS-data	14
2.3. Locaties Ooievaars langs routes	14
2.3.1. Dataverzameling	14
2.3.2. Analyses locaties Ooievaars langs routes	15
2.4. Foerageersucces	15
2.4.1. Dataverzameling	15
2.4.2. Analyses foerageersucces	16
3. Resultaten	17
3.1. Broedsucces	17
3.2. GPS-data	18
3.3. Locaties Ooievaars langs routes	19
3.4. Foerageersucces	19
3.5. Winterverblijf	20
4. Discussie, conclusies en aanbevelingen	21
4.1. Voorkeur voor perceeltypen	21
4.2. Foerageersucces	22
4.3. Methodologie	23
4.4. Beheersaanbevelingen	24
5. Literatuur	25
Bijlagen	26
Bijlage 1. Vangstprotocol	27
Bijlage 2. Perceeltypen	28
Bijlage 3. Foerageerprotocol	30
Bijlage 4. Estimates uit modellen voor habitatvoorkeur	32
Bijlage 5. Aanbevelingen	33

Dankwoord

Bij deze zouden wij graag alle mensen willen bedanken die aan deze studie hebben bijgedragen. Allereerst Willem Bouten en zijn medewerkers van de Universiteit van Amsterdam die de GPS-loggers en bijbehorende apparatuur hebben geleverd en hebben geholpen bij het uitlezen van de data. We zijn ook erg blij met de enthousiaste groep vrijwilligers van de Vogelwerkgroep De IJsselstreek, en dan met name de Ooievaarscommissie, die de inloopkooi hebben gebouwd waarmee de drie Ooievaars zijn gevangen en die de vaste routes in het gebied hebben gereden om foeragerende Ooievaars in te tekenen. Nicolaas Bout, Gerlinde

Weinhäupl en Marlotte Jonker hebben als stagiaires een belangrijke bijdrage geleverd door het foerageersucces van de Ooievaars te bepalen. De Stichting Ooievaars Research & Knowhow (STORK) zorgde voor historische landelijke referentiegegevens over de ooievaar.

Wout Boere, Annemarie Hamming, Jouke Altenburg en Albert Winkelman stelden hun foto's ter beschikking, ter illustratie van het rapport.

Verder hebben collega's Willem van Manen, Arjan Boele, Loes van den Bremer en Wolf Teunissen meegewerkt aan het onderzoek.

Samenvatting

Na een succesvolle herintroductie van de Ooievaar in Nederland veranderde eind twintigste eeuw de focus van bescherming van het individu naar habitatherstel met als doel een stabiele of groeiende populatie die niet afhankelijk is van menselijke ondersteuning. Hiervoor is het belangrijk te weten welke eisen Ooievaars stellen aan hun leefomgeving, zodat deze leefomgeving kan worden verbeterd. Daarom werd in 2009 en 2010 het habitatgebruik van Ooievaars rondom Gorssel bestudeerd. Getracht werd antwoord te geven op de vraag ‘Wat is het habitatgebruik van vrijlevende Ooievaars in de broedtijd?’. Hierbij zijn ook de relatie tussen het menselijk grondgebruik en het habitatgebruik door Ooievaars en het verloop van het habitatgebruik van Ooievaars tijdens het broedseizoen bestudeerd. Om deze vragen te kunnen beantwoorden zijn drie verschillende methoden gebruikt: 1) Ooievaars werden gevangen en voorzien van een GPS-logger; 2) vrijwilligers reden wekelijks vaste routes door het gebied rondom Gorssel en tekenden alle waargenomen Ooievaars op een kaart in; 3) stagiaires observeerden het foerageersucces van de Ooievaars op verschillende perceeltypen. De gegevens die verzameld zijn met behulp van GPS-loggers werden gekoppeld aan gegevens over het landgebruik van de Dienst Regelingen van het Ministerie van EL&I.

De gezenderde Ooievaars foerageerden tijdens de jongenfase verder van het nest dan tijdens de eifase en dan voor en na het broeden. In de perioden waarin de Ooievaars een nest met eieren, kleine of middelgrote jongen hadden vertoonden ze een voorkeur voor foerageerlocaties in de buurt van poelen. Bomenrijen werden gemedan in de perioden voor en na het broeden en in de periode dat de Ooievaars een nest met eieren hadden. Singels werden geprefereerd in de periode dat er kleine jongen in het nest aanwezig waren en kruidenrijke randen in de perioden met middelgrote en grote jongen. Ook de voorkeur voor perceeltypen verschilde tussen perioden. Akkergewassen werden tijdens vrijwel de gehele broedperiode gemedan, met uitzondering van ‘Maïs’ in de eifase, wat waarschijnlijk te maken heeft met werkzaamheden waarbij prooidieren uit de bodem aan de oppervlakte komen. Ook uit gegevens die door vrijwilligers zijn verzameld blijkt dat bouwlandpercelen, en dan vooral de bewerkte bouwlandpercelen, vooral vroeg in het broedseizoen worden bezocht. De preferentie van de verschillende typen grasland hangt waarschijnlijk sterk samen met het moment waarop deze gemaaid worden. Ooievaars werden voornamelijk waargenomen op percelen die ge-

maaid werden en op kort gras. Zowel blijvend als tijdelijk grasland zijn vooral geliefd in de perioden na uitkomst van de eieren, tot de jongen zeven weken oud zijn. Kruidenrijk grasland wordt in de meeste perioden geprefereerd, behalve in de eifase (blijvend en tijdelijk kruidenrijk grasland) en in de eerste drie weken van de jongenfase (blijvend kruidenrijk grasland). De preferentie in de broedperiode van tijdelijk en blijvend grasland met beheerspakketten gericht op kruidenrijkdom, maar ook van natuurlijk grasland, is het grootst tijdens de perioden met grote jongen. Aangezien deze percelen geen tot weinig bemesting krijgen, zal de maaidatum hier later liggen dan bij gangbaar grasland. Graslandpercelen met ganzenopvang zijn juist tijdens de eifase en eerste jongenfase aantrekkelijk voor Ooievaars, mogelijk omdat in deze perioden het gras nog kort is door ganzenbegrazing in de winter en het voorjaar.

Het bleek moeilijk om vast te stellen welke prooien gegeten werden. De grootte kon wel worden genoteerd. De meeste gegeten prooien waren zeer klein tot klein. Vermoedelijk waren de kleine prooien die relatief vaak op gemaaide percelen werden gegeten voornamelijk insecten, emelten en regenwormen. Het feit dat vooral kleine en zeer kleine prooien worden gegeten en dat het broedsucces van Ooievaars in de omgeving van het ooievaarsbuitenstation iets lager lijkt dan dat van Ooievaars op het ooievaarsbuitenstation zou erop kunnen wijzen dat het foerageerhabitat niet optimaal is en dat er een tekort is aan vooral grote prooien zoals muizen en amfibieën. Het broedsucces van Ooievaars die in de omgeving van ooievaarsbuitenstation 't Zand broeden is met gemiddeld 1,4 jongen per broedpaar (2006-2010) mogelijk net niet voldoende om te compenseren voor de sterfte van volwassen Ooievaars. Toch ligt het broedsucces in deze regio boven het landelijk gemiddelde in dezelfde periode. De aanleg van poelen en kruidenrijke randen zou een eventueel tekort aan grote prooien kunnen verhelpen. Bovendien lijkt een heterogeen en kleinschalig landschap met veel verschillende perceeltypen binnen enkele kilometers van het nest van belang, aangezien de voorkeur voor perceeltypen sterk verschilt tussen broedperioden. Een heterogeen landschap (inrichting en beheer) zorgt ervoor dat er op elk moment in de broedfase voedsel beschikbaar is. Hierbij lijkt de aanwezigheid van graslandpercelen met weinig tot geen bemesting belangrijk, deels omdat hier grotere insecten te verwachten zijn en deels omdat deze percelen later worden gemaaid, wat de periode met versgemaaide percelen verlengt tot in de jongenfase.

1. Inleiding

1.1. Voorgeschiedenis

Eind jaren zestig was het aantal broedende Ooievaars in West-Europa en dus ook in Nederland sterk afgenomen. Belangrijke factoren die een rol hebben gespeeld bij deze populatieafname zijn een verarming van het broedhabitat door intensivering van de landbouw en een toegenomen sterfte onder volwassen vogels door voedseltekorten in de overwinteringgebieden als gevolg van langjarige droogte en door aanvaringen met elektriciteitslijnen langs de migratieroute (Barbraud, Barbraud & Barbraud 1999; Roodbergen 2008; Zwarts et al. 2009). Vogelbescherming Nederland is in 1969 een herintroductieprogramma gestart met behulp van speciale ooievaarsbuitenstations. Doel was het herstel en behoud van een levensvatbare en zelfstandige populatie, met alle kenmerken van de oorspronkelijke wilde Ooievaars. Na een langzame start gingen steeds meer 'projectvogels' in en rondom de ooievaarsbuitenstations broeden. Inmiddels broedden er in 2008 ongeveer 700 paren in ons land (mond. med. René Rietveld, STORK). Eind twintigste eeuw veranderde de focus van individu naar habitattherstel met als doel een stabiele of groeiende populatie, die niet afhankelijk is van menselijke ondersteuning. Een belangrijke voorwaarde voor een duurzaam zelfstandig voortbestaan van de populatie is daarom verder herstel van de leefomgeving in Nederland. Inzicht in het habitatgebruik van vrijlevende Ooievaars is daarbij cruciaal.

1.2. Onderzoeksvraag

Hoofdvraag is: Wat is het habitatgebruik van vrijlevende Ooievaars in de broedtijd?

Met vrijlevende Ooievaars worden vogels bedoeld die niet bijgevoerd worden en bij voorkeur vogels die op trek gaan naar Zuid-Europa of Afrika.

Daarbij kunnen de volgende deelvragen worden gesteld:

1. Wat is de relatie tussen het menselijk grondgebruik (inrichting en beheer) en het habitatgebruik door de Ooievaars?
2. Wijzigt het habitatgebruik in de loop van het broedseizoen en zo ja, waarom?

1.3. Onderzoeksopzet

Om deze vragen te kunnen beantwoorden zijn drie verschillende methoden gebruikt die elkaar goed aanvullen:

- 1) in 2009 werden drie Ooievaars gevangen en voorzien van een GPS-logger, die met hoge frequentie de locaties van de Ooievaars in 2009 en 2010 registreerde;
- 2) vrijwilligers van de Vogelwerkgroep De IJsselstreek reden in 2009 en 2010 in de broedtijd wekelijks drie vaste routes door het gebied rondom Gorssel, waarbij alle Ooievaars op een kaart werden ingetekend;
- 3) stagiaires observeerden in 2010 het foerageersucces van de Ooievaars op verschillende perceeltypen.

De gegevens die verzameld zijn met behulp van GPS-loggers zijn gekoppeld aan gegevens over het landgebruik van de Dienst Regelingen.

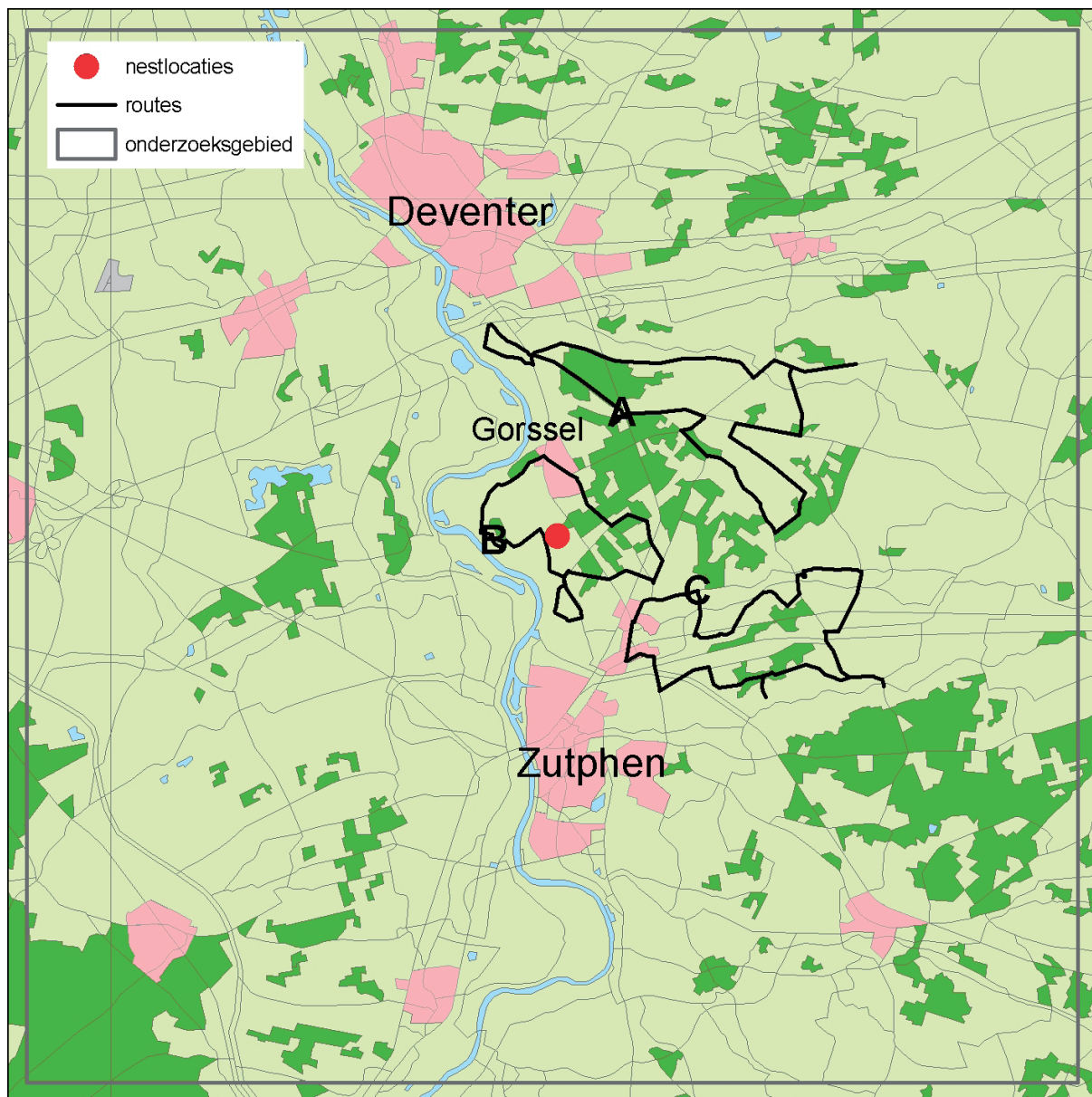
2. Materiaal en methode

2.1. Onderzoeksgebied

Het onderzoek werd uitgevoerd in de omgeving van het ooievaarsbuitenstation 't Zand in Gorssel (fig. 1). Dit gebied ligt vlak bij de IJssel, bij de brede uiterwaarden van de Ravenswaard. Het IJsseldal is hier slechts een paar kilometer breed en ligt tussen de hoge beboste zandgronden van de Veluwe en de Achterhoek. Grote oppervlakten cultuurgrond in de uiterwaarden zijn als reservaatgebied aangekocht door Staatsbosbeheer, voornamelijk vanwege hun stroomdalflora. Een aantal uiterwaarden aan beide zijden van de IJssel is ook belangrijk voor weidevogels en ganzen (Boere & Ruessink, 2007).

Het gebied bestaat voornamelijk uit (blijvend) grasland (blijvend grasland 37%, totaal grasland 50%, tabel 1), akker (17%) en dan vooral maïs (12%), bos (14%) en bebouwd gebied en wegen (5%). Op ongeveer 0,1% van het oppervlak aan agrarisch gebied liggen beheersovereenkomsten (dit kunnen beheersovereenkomsten zijn ten behoeve van weide- en akkervogels, ganzen, planten en dergelijke).

Ooievaarsbuitenstation 't Zand is in 1981 opgericht. In de omgeving van het ooievaarsbuitenstation, bij de uiterwaarden van de IJssel, broedt een groot aantal Ooievaars bij elkaar (100 paren in de voormalige gemeente Gorssel in 2010). Een deel, voornamelijk afhankelijke projectoie-



Figuur 1. Overzichtskartaal van het studiegebied, met daarop de nestlocaties van de drie gezenderde Ooievaars (rode stip) en de drie vaste routes (A, B en C) die door vrijwilligers wekelijks zijn gereden om foerageerlocaties van Ooievaars in kaart te brengen.

vaars, broedt op het ooievaardbuitenstation zelf (6 paren in 2010). De rest broedt enkele honderden meters daarvan, aan de andere kant van een bosje en verspreid over een aantal locaties in de omgeving (94 paren in 2010).

In het gebied zijn vrijwilligers van de Vogelwerkgroep De IJsselstreek actief. Zij houden het broedsucces bij, ringen jongen, lezen geringde Ooievaarders af en voerden tot voor kort de projectooievaarders bij. Dit betekent dat van veel lokaal broedende Ooievaarders bekend is of deze worden bijgevoerd, of ze blijven overwinteren en wat hun broedsucces is. Dit is voor het onderzoek belangrijke informatie, aangezien dit onderzoek zich richt op vrijlevende en bij voorkeur migrerende Ooievaarders.

Het ooievaardbuitenstation voert sinds het voorjaar 2011 de ooievaarders niet meer bij. Sinds 2008 is er namelijk een afbouwplan van kracht: er werd steeds verder weg van het buitenstation en steeds minder gevoerd. Bovendien worden nesten van het buitenstation van paren projectooievaarders waarvan een partner is omgekomen, afgebroken.

De Vogelwerkgroep De IJsselstreek heeft een plan geschreven voor leefgebiedherstel dat men de komende jaren met verschillende terreinbeherende organisaties en met ondersteuning van Vogelbescherming wil gaan realiseren (Vogelwerkgroep De IJsselstreek 2009). Uiteindelijk is het

Tabel 1. Het landgebruik in het studiegebied rondom Gorssel (zie figuur 1) met bijbehorende oppervlakten in km² (Bron: perceelsgegevens van Dienst Regelingen).

Landgebruik	2009		2010	
	opp	%	opp	%
Bebouwd/Weg	32,7	5,1	33,0	5,1
Begraafplaats	0,5	0,1	0,5	0,1
Bos	93,1	14,5	93,0	14,4
Boomgaard/Fruittwekerij	0,8	0,1	0,8	0,1
Bloem/Tuin/Kwekerij	1,8	0,3	2,0	0,3
Graszaad/Zoden	0,2	0,0	0,1	0,0
Bouwland	7,5	1,2	7,9	1,2
Faunaranden	0,2	0,0	0,2	0,0
Aardappel	5,7	0,9	5,8	0,9
Suikerbieten	2,7	0,4	2,7	0,4
Maïs	79,9	12,4	75,4	11,7
Graan	12,3	1,9	12,1	1,9
Groenbemester/Koolzaad	0,7	0,1	0,8	0,1
Groenten overig	0,4	0,1	0,5	0,1
Overig akker	0,3	0,0	0,1	0,0
Weiland	57,2	8,9	58,4	9,1
Grasland natuurlijk	4,8	0,7	6,0	0,9
Grasland, blijvend	240,8	37,4	242,4	37,6
Grasland, tijdelijk	17,2	2,7	16,8	2,6
Natuur	2,1	0,3	2,2	0,3
Oever	15,3	2,4	15,3	2,4
Steen/zand	0,4	0,1	0,4	0,1
Overig	66,3	10,3	66,3	10,3
Onbekend	1,1	0,2	1,1	0,2
Beheersovereenkomsten	0,49	0,1	0,46	0,1
Totaal	644,2	100	644,0	100

de bedoeling dat er op het buitenstation nog maximaal 1-3 paren broeden, terwijl tegelijkertijd in de wijde omgeving, de voormalige gemeente Gorssel, minimaal 30 paren broeden. In 2010 is het aantal palen op het buitenstation gereduceerd tot vijf, terwijl in de omgeving nieuwe palen zijn en worden neergezet. Daarnaast broedt intussen ongeveer één derde deel van de paren spontaan in boomnesten.

2.2. GPS-data

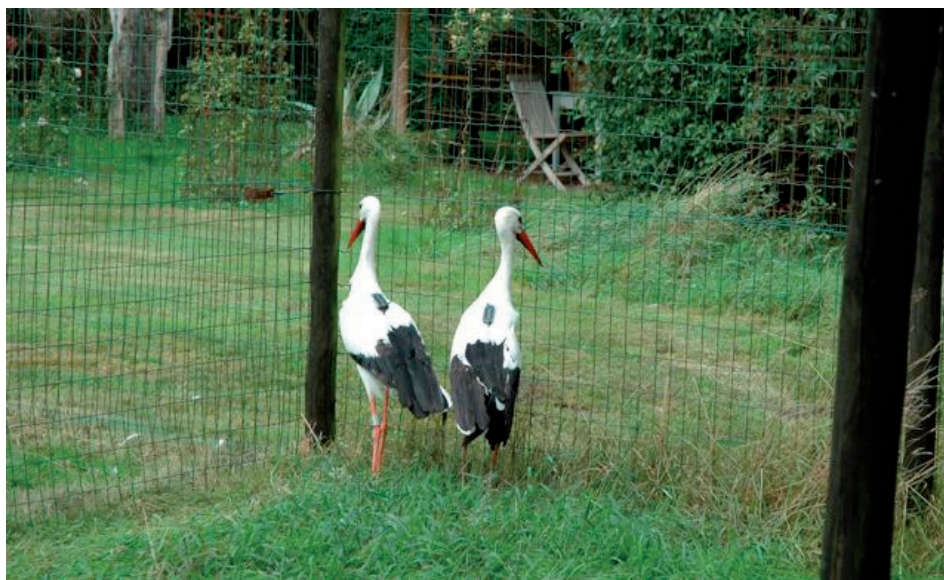
2.2.1. GPS-loggers

Om het habitatgebruik van Ooievaarders vast te kunnen leggen zijn dataloggers met een *global positioning system* (GPS) gebruikt, die met een tuigje als rugzakje op de Ooievaarder werden aangebracht. Gezien het lichaamsgewicht van een Ooievaarder kunnen loggers van maximaal 35-50 gram (inclusief tuigje) gebruikt worden. De Universiteit van Amsterdam (UvA) heeft GPS-loggers van 18 gram ontwikkeld, die aanzienlijk minder dan 4-5% van het lichaamsgewicht wegen waardoor de dieren niet of nauwelijks worden belemmerd in hun gedrag. Eerdere studies waarbij Ooievaarders en vergelijkbare soorten zijn gezenderd hebben aangetoond dat de dieren geen last ondervinden van het dragen van een zender/logger (o.a. Papi *et al.* 1997; Berthold *et al.* 2001; Berthold, Kaatz & Querner 2004). Het gewicht van de zendertypes toegepast in deze studies varieerde van 35 tot 150 gram, alle zwaarder dan het type dat in voorliggende studie is gebruikt. Ook bij de pilotstudie voorafgaand aan dit onderzoek (Roodbergen 2008), waarbij twee in gevangenschap levende Ooievaarders werden voorzien van een logger, vertoonden de Ooievaarders normaal gedrag en leken ze geen last van de logger te hebben.

De GPS-loggers lijken op de satellietzenders die reeds eerder bij Ooievaarders zijn gebruikt (o.a. van den Bossche *et al.* 2002), maar zijn veel nauwkeuriger (tot op ongeveer 15 m in tegenstelling tot enkele tientallen kilometers bij satellietzenders) en daardoor beter geschikt voor gedetailleerd onderzoek aan habitatgebruik. De loggers kunnen met een zeer hoge resolutie (tot op ongeveer 15 m nauwkeurig) en frequentie (tot elke 3 seconden) locaties (*fixes*) opslaan met behulp van energie uit zonnecellen. De logger kan ook de acceleratie van de vogel en de omgevingstemperatuur meten. De frequentie waarmee locaties worden vastgelegd is op afstand in te stellen. De opgeslagen locatiegegevens kunnen vervolgens regelmatig op afstand worden uitgelezen, zonder dat de Ooievaarder daarbij gestoord wordt. Zo is de locatie van de Ooievaarder, en dus het habitatgebruik, dagelijks op vele momenten bekend, aangezien deze gegevens aan het landgebruik kunnen worden gekoppeld.

2.2.2. Vangst Ooievaarders

Het onderzoek richtte zich op Ooievaarders die niet werden bijgevoerd en die bij voorkeur 's winters wegtrrokken. Bij 't Zand zijn over het algemeen de projectooievaarders ook de vogels die worden bijgevoerd, aangezien deze de andere Ooievaarders bij het voeren wegjagen. Hier werd bij het vangen gebruik van gemaakt door te gaan vangen op het moment dat de projectooievaarders elders werden bijgevoerd. De bijgevoerde projectooievaarders bevonden zich dan op de



Gezenderde Ooievaars in gevangenschap uit de pilot in Gorssel in 2008 (Foto: Wout Boere).

reguliere voederplek, waardoor de kans werd verkleind dat deze zouden worden gevangen.

De Ooievaars werden vanaf begin april tot eind mei gevangen met behulp van een inloopkooi. Hiervoor werd eerst enkele weken bijgevoerd om de Ooievaars te laten wennen aan de kooi. De kooi werd na enkele vangpogingen verplaatst naar een nieuwe vangplek. In totaal zijn er ongeveer 15 vangpogingen ondernomen, waarbij de kooi vier keer is verplaatst en er in totaal drie Ooievaars zijn gevangen. Tijdens het vangen werd gewerkt aan de hand van een zorgvuldig opgesteld protocol, waarbij de veiligheid van de Ooievaar voorop stond (Bijlage 1). De gevangen Ooievaar werd opgemeten, gewogen en voorzien van een kleurring wanneer deze nog geen kleurring had en van een GPS-logger (tabel 2). Voor het aanbrengen van de GPS-logger werd een teflon tuigje gebruikt met binnenin nylon draad en met een ‘breekpunt’ dat ervoor zorgt dat het geheel na enkele jaren af zal vallen.

Bij het ooievaarsbuitenstation werd een vast grondstation opgezet, waarmee de gegevens van de loggers automatisch werden uitgelezen. Toen bladgroei de ontvangst van het signaal verhinderde werd een extra torch (soort ‘tussenantenne’) hoog in een boom tussen de nesten en het ooievaarsbuitenstation geplaatst.

Op deze manier konden in 2009 de verplaatsingen van drie gezenderde Ooievaars tijdens het broedseizoen worden gevolgd. In 2010 kwamen twee van de drie Ooievaar terug uit het overwinteringsgebied en werd opnieuw een grondstation neergezet. Zo konden van deze Ooievaars de verplaatsingen tijdens het broedseizoen in 2010 worden

uitgelezen, maar ook de verplaatsingen tijdens de trek en overwintering in 2009 en deels in 2010.

2.2.3. Landgebruik

Om de habitatvoorkeur van foeragerende Ooievaars te kunnen bepalen is het noodzakelijk te weten wat het landgebruik (bos, bebouwing, grasland, akker, gewas op akker, beheersovereenkomsten en dergelijke) is op alle percelen in het gebied. Hiervoor zijn de perceelsgegevens van Dienst Regelingen gebruikt van 2009 en 2010, aangevuld met gegevens van de top 10 vector kaart van de Topografische Dienst voor percelen waarvan de gegevens van Dienst Regelingen ontbraken.

Dienst Regelingen registreert van elk perceel:

- welk gewas erop staat (vlakgegevens)
- of er beheersovereenkomsten op een perceel zijn afgesloten en zo ja, welke (vlakgegevens)
- waar lijnvormige elementen met een beheerspakket liggen (heggen, faunaranden en dergelijke., hiervan zijn alleen de ligging en de lengte bekend, niet de breedte)
- waar poelen liggen en hoe groot deze zijn (stippen, grootte in drie klassen)

De gegevens van de Topografische Dienst zijn minder gedetailleerd, hier wordt alleen onderscheid gemaakt tussen ‘Weiland’ en ‘Bouwland’.

Uit de gegevens van 2010 blijkt dat er systematisch minder beheersovereenkomsten zijn afgesloten dan in 2009 (vlakken: 1217 vlakken overeenkomend met 4551,8 ha in 2010 vs 1355 vlakken en 4941,4 ha in 2009, lijnen: 1168 lijnen

Tabel 2. Gegevens van de Ooievaars met GPS-logger.

Nr GPS-logger	Kleurring	Geslacht	Ringplaats	Ringdatum	Vangstdatum	Leeftijd bij vangst
117	wit AETP	man	Frankrijk	2006	22-4-2009	3jr
118	zwart 100	man	Zegveld	21-6-1999	11-4-2009	10jr
119	zwart 101	vrouw	Gorssel	1-6-2002	16-5-2009	7jr



Zenderen van Ooievaar met kleurring zwart 100 en GPS-logger 118 (foto: Annemarie Hamming).

met lengte 259,1 km in 2010 vs 1391 lijnen en 299,4 km in 2009, poelen: 139 poelen in 2010 vs 168 poelen in 2009. Onduidelijk is of het hier gaat om een werkelijke afname in aantallen beheersovereenkomsten of om ontbrekende gegevens. Daarom is voor 2010 gerekend met de percelen met beheersovereenkomsten en lijnvormige elementen uit 2010 aangevuld met die uit 2009. Daar waar gegevens van beide jaren aanwezig waren bleek namelijk dat de gegevens 100% overeenkwamen. De verschillende perceeltypen zijn samengevat in Bijlage 2.

2.2.4. Selectie en bewerkingen GPS-data

Aangezien we vooral geïnteresseerd waren in de foeraerlocaties van de Ooievaars, moest er een selectie van de gegevens plaatsvinden alvorens tot statistische analyses kon worden overgegaan. Hiervoor zijn de volgende selectiecriteria gebruikt:

- 1) Dag of nacht. Aangezien de *fixes* 's nachts niet interessant waren met betrekking tot foerageren/habitatgebruik werden deze in de analyses weggelaten door alleen de *fixes* te nemen die liggen tussen zonsopkomst en zonsondergang.
 - 2) Nestlocaties. *Fixes* die binnen 15 m van het nest liggen werden beschouwd als op het nest, aangezien dit de gemiddelde onnauwkeurigheid van de GPS-loggers was.
 - 3) Vliegen of staan/lopen. Er werd onderscheid gemaakt tussen 'lopen/stilstaan' (en dus mogelijk foerageren, gemeten GPS-snelheid kleiner of gelijk aan 10 km/u) en 'vliegen' (gemeten snelheid groter dan 10 km/u, maar kleiner dan of gelijk aan 75 km/u). De maximale loop-snelheid van een Ooievaar is 2,76 m/s (Van Coppenolle & Aerts 2004), wat ongeveer overeenkomt met 10 km/u. De maximale vliegsnelheid (tijdens de trek) is ca. 20 m/s, inclusief windsnelheid (Liechti, Ehrich & Bruderer 1996), wat ongeveer overeenkomt met 72 km/u. *Fixes* met GPS-snelheden groter dan 75 km/u,
- werden als 'onbekend' bestempeld. Daar waar geen gemeten GPS-snelheid kon worden gebruikt werd de berekende snelheid genomen (afgelegde afstand tussen twee *fixes* gedeeld door het tijdsinterval tussen twee *fixes*).
- 4) Broedseizoen. Alleen de *fixes* in de periode 1 maart – 15 juli zijn gebruikt, omdat de Ooievaars zich tijdens deze periode in het broedgebied bevinden en de gegevens ruim na het uitvliegen van de jongen weinig relevant zijn voor het broedsucces van de gezenderde Ooievaars.
 - 5) Intervallengte. De *fix*-frequentie (aantal *fixes* per tijds-eenheid) varieerde sterk met de dag en het tijdstip van de dag. Dit had deels te maken met variërende weersomstandigheden, en dus lichtintensiteit. Bij lage lichtintensiteit moet de *fix*-frequentie ook omlaag, om te voorkomen dat de batterij uitgeput raakt. Bovendien was de Universiteit van Amsterdam geïnteresseerd in thermiekvluchten en werd de *fix*-frequentie daarom vaak verhoogd rond de middag. Door de variërende *fix*-frequentie hangt het aantal *fixes* per habitat-type niet alleen af van de mate van gebruik door de Ooievaar, maar ook van de *fix*-frequentie rond het tijdstip dat de Ooievaar zich op dat habitat bevond. Een voorbeeld: als een Ooievaar een uur op grasland doorbrengt, zal dat bij een *fix*-frequentie van vier *fixes* per uur gemiddeld vier *fixes* op grasland opleveren, maar bij een *fix*-frequentie van één *fix* per minuut levert dit gemiddeld 60 *fixes* op. De mate van habitatgebruik kan daarom niet zomaar in het aantal *fixes* per habitattype ten opzichte van het totaal aantal *fixes* worden uitgedrukt. Daarnaast is het zo dat de kans dat twee *fixes* die vlak na elkaar worden gemaakt zich op hetzelfde perceeltype bevinden vrij groot is: de *fixes* zijn niet onafhankelijk van elkaar. Om deze problemen te ondervangen zijn in de analyses alleen *fixes* meegenomen die in tijd meer dan 15 mi-

nuten uit elkaar liggen. Er is gekozen voor 15 minuten op grond van het feit dat bij intervallenlengtes langer dan 15 min de afgelegde afstand nauwelijks meer toenam (en de *fixes* dus onafhankelijk van elkaar waren) en op grond van de literatuur; foerageervluchten van en naar het nest kunnen variëren van 15 min tot 3 uur (Alonso, Alonso & Carrascal 1991; Moritz *et al.* 2001).

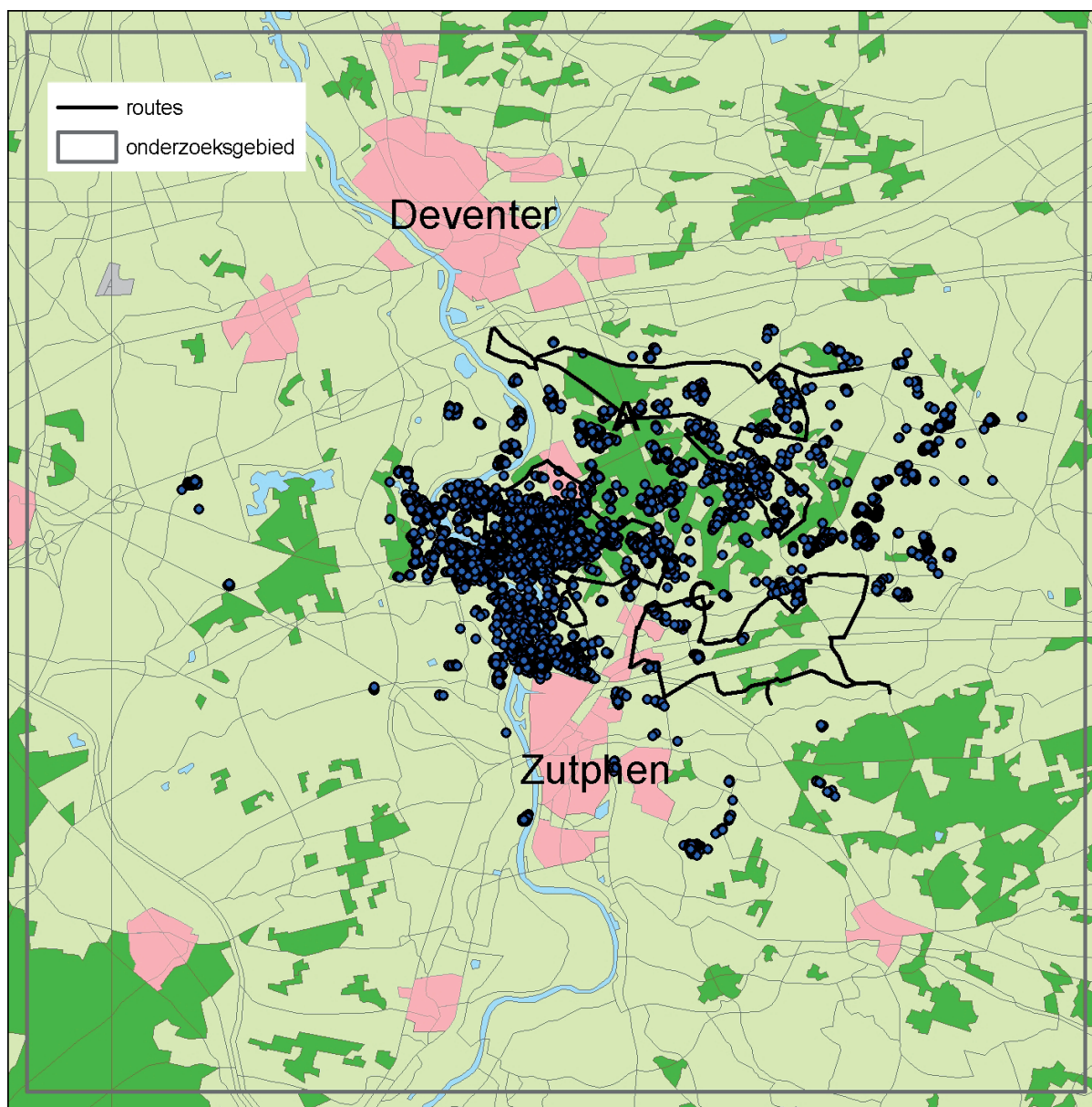
Deze selectie heeft geresulteerd in 11.176 bruikbare *fixes* (van in totaal 112.825 *fixes*, figuur 2 en tabel 4).

Het broedseizoen werd ingedeeld in verschillende periodes (tabel 3), omdat de voedselbehoefte van de Ooievaars gedurende het broedseizoen kan variëren. De periodes zijn gebaseerd op nestgegevens van Vogelwerkgroep De IJsselstreek (mondelijke mededeling Jeroen Kuipers en Ronald Groenink).

Tabel 3. De indeling van het broedseizoen in zes verschillende periodes in 2009 en 2010, gebaseerd op nestgegevens van de Vogelwerkgroep De IJsselstreek.

Periode	Fase	2009	2010
1	Vóór broeden	1 mrt -19 mrt	1 mrt -24 mrt
2	Eifase	20 mrt -26 apr	25 mrt -24 apr
3	Kleine jongen	27 apr -17 mei	25 apr -15 mei
4	Middelgrote jongen	18 mei -7 juni	16 mei -5 juni
5	Grote jongen	8 juni -5 juli	6 juni -30 juni
6	Na het broeden	6 juli -15 juli	1 juli -15 juli

Dat er van de Ooievaar met GPS-logger 117 geen data uit 2010 aanwezig zijn komt doordat de Ooievaar niet is teruggekomen naar het studiegebied. Het ging hier om een onvolwassen Ooievaar uit Frankrijk die (nog) niet heeft



Figuur 2. Overzicht van de in de analyses gebruikte *fixes* van de drie gezenderde Ooievaars, uit de periode 1 maart-15 juli, uit 2009 en 2010.

gebroed en dus over het algemeen minder plaatstrouw is dan adulte broedende Ooievaars.

De *fixes* werden vervolgens gekoppeld aan perceelsgegevens van Dienst Regelingen en de Topografische Dienst. Vervolgens zijn per periode (1 t/m 6) evenveel random punten als beschikbare *fixes* neergelegd in een cirkel met straal 12286 m rondom de nesten (dit is de maximaal waargenomen afstand tot het nest gedurende het broedseizoen). Hierbij werden bossen, bebouwing, wegen, watervlakken (breder dan 6 m) en heidegebieden bij voorbaat uitgesloten van selectie, aangezien reeds bekend is dat hier geen Ooievaars foerageren. Ook bij de *fixes* werden deze categorieën weggelaten, om te voorkomen dat het beeld wordt vertekend. Dat hier toch *fixes* aanwezig waren heeft waarschijnlijk te maken met het niet volledig weg kunnen filteren van *fixes* tijdens de vlucht.

Van elke *fix* en random punt is bepaald:

- de afstand tot het nest
- op welk gewas de Ooievaar zich bevond,
- of er beheersovereenkomsten op dat perceel lagen en zo ja, welke,
- de lengte van de verschillende lijnvormige elementen met een beheerspakket en het aantal poelen (kleiner dan 5000m² op grond van de top10 vector kaart) binnen een straal van 50m van de Ooievaar.

2.2.5. Analyses GPS-data

Om te toetsen welke perceeltypen worden geprefereerd door foeragerende Ooievaars is een *Generalized Linear Model* (GLM) gebruikt, met de binomiale verdeling en logit-link functie. De responsvariabele was de aanwezigheid van een Ooievaar (aanwezig: 1, dit zijn de *fixes*, afwezig: 0, dit zijn de random punten). Hierbij is door het weglaten

van niet significante termen uit het maximale model het model bepaald dat de data het beste verklaart (*backwards elimination*). Omdat de Ooievaars tijdens het broedseizoen gebonden zijn aan hun nest zullen de meeste *fixes* dichtbij het nest liggen (*central place foraging*). Tegelijkertijd neemt het aantal random punten juist toe met de afstand tot het nest, aangezien het beschikbare oppervlak toeneemt. Wanneer zich vlak rondom het nest andere perceeltypen bevinden dan verder weg is de kans groot dat de Ooievaars relatief vaker van deze perceeltypen gebruik zullen maken, wat niet automatisch wil zeggen dat deze percelen ook worden geprefereerd. Om hiervoor te corrigeren zijn de *fixes* en random punten verdeeld in afstandbanden van 1 km (0-1 km, 1-2 km, 2-3 km, 3-4 km, 4-5 km, 5-6 km, 6-7 km, 7-8 km, 8-9 km, 9-10 km, 10-11 km en 11-12,3 km) en deze variabele is als verklarende factor meegenomen in de analyses. Andere verklarende factoren waren 'perceeltype' (combinatie van gewas met beheer, zie Bijlage 2), de aanwezigheid van één of meerdere poelen binnen 50m van het punt, en de lengte van lijnvormige elementen met een beheerspakket (singels, bomenrijen en kruidenrijke randen) binnen 50m van het punt.

Per periode zijn steeds evenveel random punten gegenereerd als aanwezige *fixes*, dus de factor 'periode' zal niet van invloed zijn op de aanwezigheid van de Ooievaars. Het kan echter zijn dat Ooievaars in verschillende perioden verschillende perceeltypen prefereren. Elke periode is daarom apart geanalyseerd.

Perceeltypen met maar weinig *fixes* en/of random punten zijn samengevoegd met vergelijkbare perceeltypen, om een steekproef per perceeltype te krijgen die groot genoeg is om betrouwbare uitspraken te kunnen doen (zie Bijlage 2).

Tabel 4. Aantal gebruikte *fixes* per Ooievaar per periode per jaar.

Ooievaar met GPS-logger	Periode	2009	2010	Totaal
117	1	0	0	0
	2	168	0	168
	3	662	0	662
	4	587	0	587
	5	0	0	0
	6	0	0	0
118	1	0	379	379
	2	363	581	944
	3	677	117	794
	4	747	56*	803
	5	967	579	1546
	6	325	299	624
119	1	0	581	581
	2	0	927	927
	3	44	587	631
	4	329	568	897
	5	532	495	1027
	6	214	392	606
Totaal		5615	5561	11176

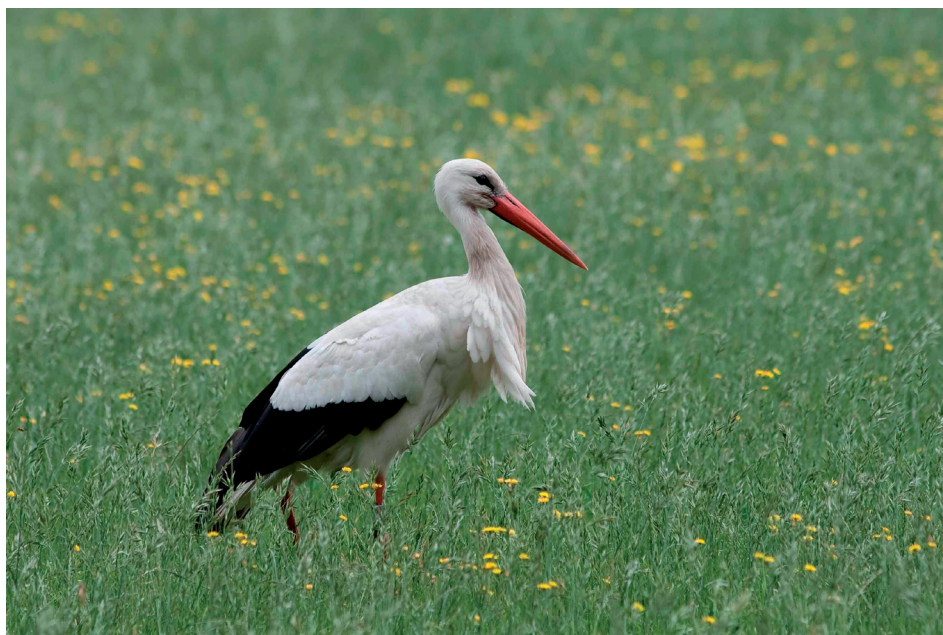
* Hier zijn gegevens verloren gegaan bij het uitlezen van de GPS-logger.

2.3. Locaties Ooievaars langs routes

2.3.1. Dataverzameling

De vrijwilligers van de Vogelwerkgroep De IJsselstreek hebben in 2010 minimaal één keer per week een vaste ronde (verdeeld in drie routes) door het onderzoeksgebied gereden en op een kaart ingetekend waar zich hoeveel Ooievaars bevonden, hoeveel daarvan foerageerden en op welk perceeltype. Hierbij kon een keuze worden gemaakt uit de volgende perceeltypen:

kruidenrijk:	kruidenrijk grasland (met bloemen)
kruidenarm:	kruidenarm grasland (met enkele/zonder bloemen)
koeien:	grasland begraasd door koeien, of zichtbaar recentelijk begraasd geweest
schapen/paarden:	grasland begraasd door schapen/paarden/overig, of zichtbaar recentelijk begraasd geweest
gras gemaaid:	grasland nu/net gemaaid; boer nog bezig, of gras nog op perceel
plasdras:	plas-dras gebied
ondergelopen:	ondergelopen grasland
bouwland:	bouwland
bewerkt:	bouwland nu/net bewerkt (ploegen, eg-



Ooievaar in kruidenrijk grasland (foto: Jouke Altenburg).

	gen, frezen enz.), boer nog bezig of resten werkzaamheden te zien (bijv. verse grond)
geooogst:	bouwland nu/net geooogst, boer nog bezig of resten werkzaamheden te zien (bijv. verse grond/oogstresten)
slootkant:	slootkant/poelrand
slootkant gemaaid:	slootkant/poelrand nu/net gemaaid; boer nog bezig, of gras nog op slootkant/poelrand
sloot:	Ooievaar in de sloot
droge sloot:	Ooievaar in droogstaande sloot
sloot geschoond:	sloot/poel nu/net geschoond, werkzaamheden nog bezig of verse slootinhoud op rand
overig:	overig

Tabel 5. Het aantal rondes per route met het totale aantal waargenomen Ooievaars en het totale aantal foeragerende Ooievaars in 2010.

Route	lengte (km)	# rondes	# Ooievaars	# foeragerende Ooievaars
A	35	42	338	331
B	27	28	301	296
C	30	26	47	47

De rondes werden gereden in de periode 18 april – 19 augustus 2010 (zie tabel 5 voor details).

Daarnaast werd de vrijwilligers gevraagd ringnummers van geringde Ooievaars af te lezen (veelal metalen ringen van het Vogeltrekstation), zowel tijdens de ronde door het gebied als tijdens het bijvoeren. Dit bleek echter te arbeidsintensief en is dus achterwege gelaten.

In 2009 zijn in de periode 9 mei – 18 augustus ook meermaals dezelfde rondes door het gebied gemaakt waarbij Ooievaars werden ingetekend. Dit gebeurde echter min-

der frequent dan in 2010 (gegevens aanwezig van in totaal 14 rondes, met locaties van in totaal 46 foeragerende Ooievaars). Ook deze gegevens zijn in de analyses meegenomen.

2.3.2. Analyses locaties Ooievaars langs routes

Ook de gegevens over locaties van foeragerende Ooievaars langs de vaste routes zijn ingedeeld naar periode (zie tabel 3). Vervolgens is per periode gekeken waar de Ooievaars zich bevonden. De resultaten worden vergeleken met de resultaten van de Ooievaars met GPS-logger.

2.4. Foerageersucces

2.4.1. Dataverzameling

Drie stagiaires hebben in de periode 12 mei – 17 juni 2010 het foerageersucces van Ooievaars op verschillende perceeltypen geobserveerd aan de hand van een standaard foerageerprotocol (Bijlage 3). Hierbij werd een foeragerende Ooievaar op de kaart ingetekend en gedurende 10 minuten gevolgd. Daarbij werd het aantal pikken, het aantal slikken (= succesvolle pikken) en het aantal stappen genoteerd. Bij succesvolle pikken werd de prooigrootte ten opzichte van de snavel in vier klassen genoteerd (1. zeer klein: niet zichtbaar; 2. klein: kleiner dan 1/3 van de snavel; 3. groot: 1/3 -2/3 van de snavel; 4. zeer groot: groter dan 2/3 van de snavel). Tot slot werden ook het perceeltype (op dezelfde manier als boven beschreven), de vegetatiehoogte ten opzichte van de Ooievaar in drie klassen (1. lager dan tibia, dit is ongeveer <25 cm; 2. gelijk aan tibia, dit is ongeveer 25-40cm; 3. hoger dan poten, dit is ongeveer >40 cm) en waar relevant het slootpeil ten opzichte van het maaiveld genoteerd (drie klassen: minder dan 40 cm, 40-80 cm, meer dan 80 cm onder maaiveld). Getracht werd het foerageersucces te bepalen op zoveel mogelijk verschillende perceeltypen en verschillende locaties langs de drie deelroutes die ook door de vrijwilligers werden gereden.



Ooievaar foeragerend op kort kruidenarm gras (foto: Albert Winkelman).



Ooievaar in bouwland met maïsstopfels (foto: Albert Winkelman).

In totaal werden op deze manier 76 foerageerprotocollen gemaakt (tabel 6). In de analyses zijn verschillende perceeltypen samengevoegd tot categorieën, omdat soms in het veld niet voldoende onderscheid werd gemaakt of omdat er anders te weinig waarnemingen per klasse zouden overblijven.

2.4.2. Analyses foerageersucces

De gegevens uit de foerageerprotocollen zijn geanalyseerd met behulp van *Generalized Linear Models* met een binomiale verdeling en de logit-link functie. Bij analyses van het foerageersucces was de responsvariabele het aantal gegeten prooien (= succesvolle pikken) en de *binomial totals* het aantal pikken. Ook is getoetst welke variabelen van invloed zijn op het aandeel zeer kleine, kleine en grote (grootteklassen groot en zeer groot samengevoegd) prooien. In dat geval was de responsvariabele het aantal prooien in de betreffende grootteklasse en de *binomial totals* het totale aantal gevangen prooien. In beide analyses is door het weglaten van niet significante termen uit het maximale model het model bepaald dat de data het beste verklaart (*backwards elimination*). Het maximale model bestond uit de variabelen 'waarnemer', 'datum', 'tijdstip' en 'perceels-categorie'.

Een foerageerprotocol duurde in principe 10 minuten, maar korter wanneer een Ooievaar definitief uit het zicht verdween. De duur van het protocol is daarom als weegfactor meegenomen in de analyses.

Tabel 6. De aantallen foerageerprotocollen die gemaakt zijn op verschillende perceeltypen op de drie routes.

Categorie	Perce(e)l(en)	Route			Totaal
		A	B	C	
Bouwland	Bouwland	1	3	1	5
Hergroei kort: duidelijk gemaaid, geen maaisel meer aanwezig	Gemaaid	14	23	5	42
Gemaaid: boer aan het maaien of gemaaid gras nog op perceel	Pas gemaaid	0	7	0	7
Gras: ongemaaid of lang geleden gemaaid, gras (weer) donkergroen	Grasland	2	2	0	4
	Slootkant	1	0	0	1
	Kruidenarm	3	6	1	10
	Kruidenrijk	2	1	0	3
Begraasd	Schapen/paarden	0	1	0	1
	Koeien	3	0	0	3
Totaal		26	43	7	76

3. Resultaten

3.1. Broedsucces

Het broedsucces van Ooievaars die in de omgeving van het ooievaarsbuitenstation 't Zand broeden lijkt in de periode 2006-2010 consequent lager dan dat van Ooievaars die op het ooievaarsbuitenstation zelf broeden (gemiddeld 1,4 vs 1,7), al is het aantal nesten op het ooievaarsbuitenstation laag.

Gegevens van de landelijke vrijwillige natuurbeschermingsorganisatie STORK (Stichting Ooievaars, Research en Knowhow) laten zien dat de Ooievaars in Gorssel en omgeving het in de periode 2005-2009 met gemiddeld 1,46 uitgevlogen jongen per broedpaar relatief goed doen (regio 3 in tabel 8). Ook de twee gezenderde Ooievaars die hadden gebroed waren succesvol (beide één uitgevlogen jong in 2009 en één respectievelijk drie uitgevlogen jongen in 2010).

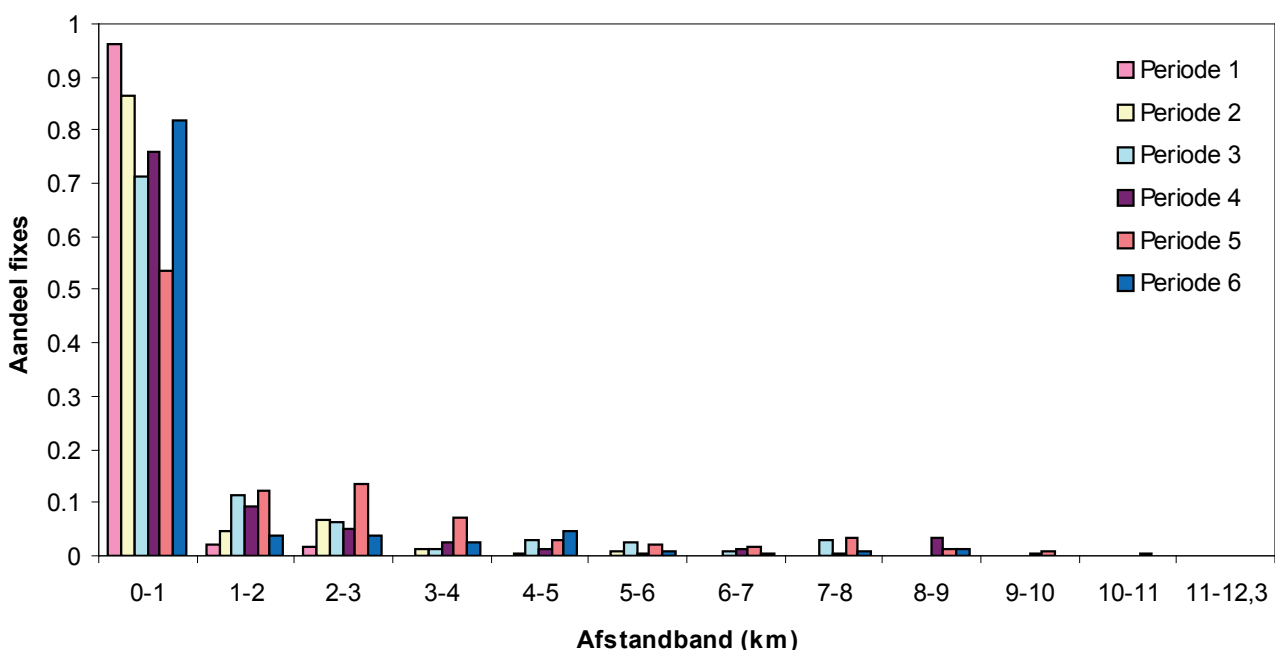
Tabel 7. Het broedsucces (aantal jongen vliegvlug per broedpaar) van Ooievaars op ooievaarsbuitenstation 't Zand en in de omgeving (Buitennesten), in de periode 2006-2010. Het aantal nesten waarop het broedsucces is gebaseerd is tussen haakjes weergegeven (Bron: Vogelwerkgroep De IJsselstreek).

Jaar	Ooievaarsbuitenstation	Buitennesten
2006	1.6 (10)	1.4 (48)
2007	1.5 (10)	1.4 (55)
2008	2 (10)	1.5 (65)
2009	2 (7)	1.5 (77)
2010	1.5 (6)	1.2 (94)
Gemiddeld	1.7 (43)	1.4 (339)

Tabel 8. Het broedsucces (aantal jongen vliegvlug per broedpaar) van Ooievaars in verschillende regio's in Nederland, in de periode 2005-2009. Tussen haakjes is het aantal broedparen gegeven waarop de getallen zijn gebaseerd. De gegevens zijn afkomstig van STORK; uit haar jaarlijkse rapporten (2005-2007) en van haar website <http://www.ooievaars.eu/frame.htm> (2008 en 2009).

Regio	Broedsucces 2005-2009
Regio 1: West- en midden-Nederland, Flevoland	1,17 (424)
Regio 2: Grote Rivieren, Zuid-Nederland	1,03 (812)
Regio 3: Noordwest- en midden-Veluwe, IJsselstreek, Oost-Nederland	1,46 (409)
Regio 4: Noordwest-Overijssel, aangrenzend deel Friesland, Zuidwest-Drenthe	1,80 (1214)
Regio 5: Noord- en Noordoost-Nederland	1,23 (296)
Gemiddeld	1,34 (3155)

Geen van de gezenderde Ooievaars werd bij het bijvoeren van de projectooievaars waargenomen. De kans is klein dat deze Ooievaars over het hoofd zijn gezien, aangezien de GPS-loggers en kleurringen duidelijk herkenbaar zijn. Wel blijkt uit de GPS-data dat de Ooievaars, vooral 118 en 119, geregeld de vuilnisbelten van Zutphen en Apeldoorn hebben bezocht. Deze gegevens zijn buiten beschouwing gelaten in de analyses, maar zijn desalniettemin interessant (zie discussie).



Figuur 4. De frequentieverdeling over afstandbanden van de in de analyses gebruikte fixes per periode.

3.2. GPS-data

De drie Ooievaarders foerageerden vooral in de buurt van hun nest, 74% van de gebruikte *fixes* bevond zich binnen één kilometer van het nest. In perioden met jongen (periodes drie, vier en vijf), en vooral oudere jongen (7-12 weken oud, periode vijf) leken de Ooievaarders verder van het nest te foerageren dan in de andere perioden (minder dan 55% binnen 1 km van nest, figuur 4). Opvallend is dat de Ooievaarders vóór het broeden het dichtst bij hun nest bleven (96% binnen 1 km van nest), mogelijk om het nest en de partner te verdedigen tegen concurrenten.

In alle perioden was de constante in het model positief en significant (Bijlage 4). De constante representeert perceeltype 'Weiland' zonder poelen (binnen 50m van de stip), in de afstandsband 0-1000m. Aangezien verreweg de meeste *fixes* en juist relatief weinig random punten zich binnen deze afstandband bevonden is het logisch dat deze waarde positief is. De voorkeur voor de overige perceeltypen wordt vergeleken met de voorkeur voor 'Weiland'. De verklarende variabele 'Afstandbanden' bleek in alle modellen significant ($p < 0,001$), evenals de variabele 'Perceeltype' ($p < 0,001$). De voorkeur voor perceeltypen verschilde echter sterk tussen perioden (figuur 3 en Bijlage 4).

Aknergewassen werden vergeleken met Weiland over het algemeen gemeden, behalve Maïs in de tweede periode (eifase).

Ooievaarders hadden een significante voorkeur voor blijvend

grasland boven Weiland, behalve in periode vijf, de periode met grote jongen.

Blijvend grasland met beheerspakketten voor ganzen werd significant geprefereerd boven Weiland in periode twee (eifase), maar gemeden in periode vijf (grote jongenfase). Blijvend kruidenrijk grasland werd significant gemeden in periode drie (kleine jongen), maar geprefereerd in periode vier en vijf (middelgrote en grote jongenfase).

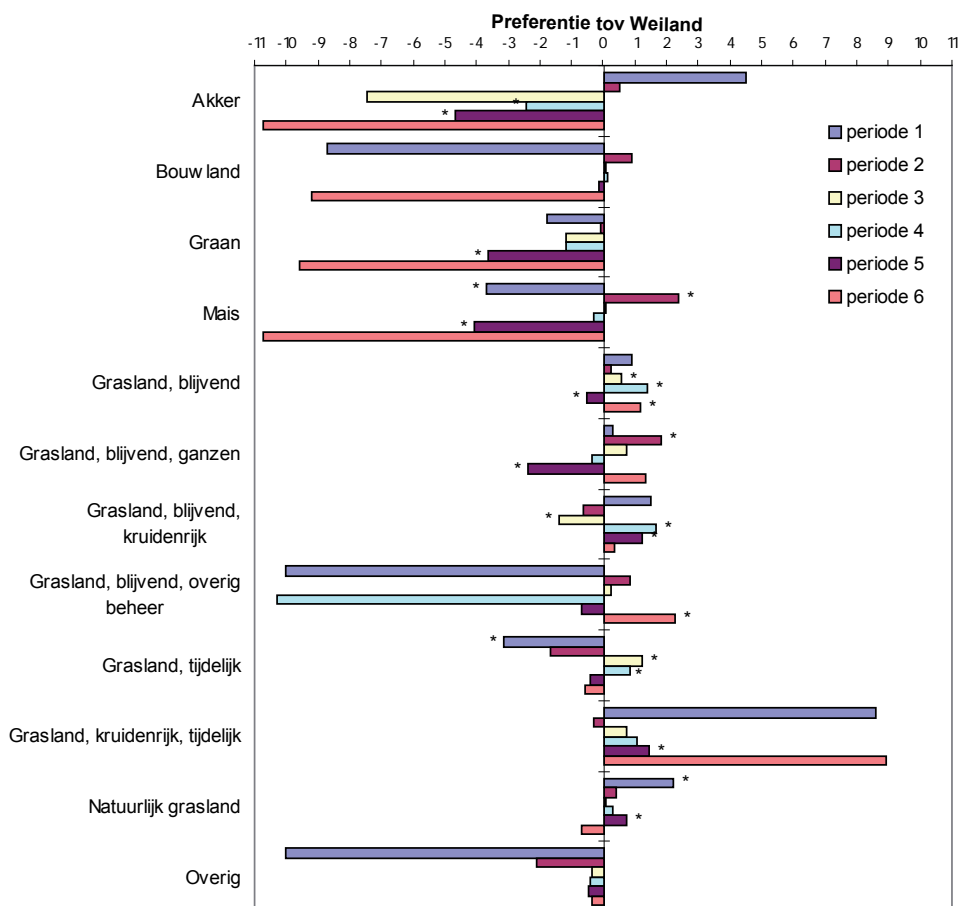
Blijvend grasland met overig beheer werd significant geprefereerd boven Weiland in periode zes (na het uitvliegen van de jongen).

Tijdelijk grasland werd vroeg in het seizoen gemeden, maar geprefereerd boven Weiland in periode drie en vier (kleine tot middelgrote jongenfase).

Tijdelijk kruidenrijk grasland werd over het algemeen geprefereerd, maar alleen in periode vijf (grote jongenfase) was het verschil in preferentie met Weiland significant.

Natuurlijk grasland werd in periode twee en vijf (eifase en grote jongenfase) significant geprefereerd boven Weiland.

De Ooievaarders hadden een significante voorkeur voor locaties in de nabijheid van poelen (binnen 50m van poel) in perioden twee, drie en vier. De lengte van kruidenranden (binnen 50m van de foerageerlocatie) had een significant positieve invloed op de aanwezigheid van Ooievaarders in perioden vier en vijf en de lengte van singels in periode drie. De lengte van bomenrijen had een negatieve invloed op de aanwezigheid van Ooievaarders in perioden één, twee en zes (zie voor de bijbehorende beheerspakketten van kruidenranden, singels en bomenrijen in bijlage 2B; singels hebben over het algemeen meer ondergroei dan bomenrijen).



Figuur 3. De relatieve voorkeur voor perceeltypen ten opzichte van perceeltype Weiland, per periode. De waarden zijn de coëfficiëntschattingen uit het model; hoe groter de waarde, hoe hoger de preferentie (ten opzichte van Weiland). Een negatieve waarde geeft aan dat Weiland wordt geprefereerd boven het perceeltype, een positieve waarde dat het perceeltype wordt geprefereerd boven Weiland. De significante verschillen ten opzichte van perceeltype Weiland zijn met een asterisk weergegeven.

Tabel 9. Percentages van het totaal aantal waargenomen foeragerende Ooievaars op verschillende perceelcategorieën, in verschillende perioden. Achter de perceelcategorieën is aangegeven uit welke perceeltypen deze bestaan. Tussen haakjes is het aantal waargenomen Ooievaars gegeven. Periode 7 is de periode van 16 juli t/m 19 augustus.

Perceelcategorie	Perceeltypen	Periode					
		2	3	4	5	6	7
Bouwland	Bouwland(8), Maïs(2)	0(0)	9.9(8)	2.6(2)	0(0)	0(0)	0(0)
Bouwland bewerkt	Bouwland bewerkt(25)	16.7(1)	29.6(24)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
Bouwland geogst	Bouwland geogst(3)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1.4(3)
Gras gemaaid	Gras gemaaid(229), Gemaaid/kruidenrijk(4)	0(0)	34.6(28)	73.7(56)	41.5(81)	23.9(33)	15.8(35)
Kruidenarm	Hoog gras(4), Kruidenarm(257)	83.3(5)	14.8(12)	9.2(7)	47.2(92)	58(80)	29.3(65)
Kruidenrijk	Kruidenrijk(165)	0(0)	8.6(7)	10.5(8)	9.7(19)	13.8(19)	50.5(112)
Begraasd	Koeien(8), Kruidenrijk/koeien(4), Paarden(1)	0(0)	1.2(1)	0(0)	0(0)	4.3(6)	2.7(6)
Nat	Plasdras(1), Poel(1), Sloot droog(1), Slootkant(5)	0(0)	1.2(1)	3.9(3)	1.5(3)	0(0)	0.5(1)
Totaal		100(6)	100(81)	100(76)	100(195)	100(138)	100(222)

3.3. Locaties Ooievaars langs routes

Ook hier zijn voor de analyse perceeltypen waar nodig samengevoegd (tabel 9) om voldoende gegevens per type te genereren. Verreweg de meeste Ooievaars werden op grasland waargenomen (van ruim 59% in periode drie tot 100% in periode zes). Bouwland werd alleen in de eerste drie perioden gebruikt, vooral in perioden twee en drie en dan vooral bouwland waarop werkzaamheden plaatsvonden. Graspercelen die gemaaid werden of pas gemaaid waren (gras nog op perceel) werden vaak bezocht door Ooievaars, vooral in periode vier (tweede helft mei, begin juni). Dit komt overeen met de periode waarin de meeste percelen voor het eerst gemaaid worden.

Aangezien het aanbod van de verschillende perceeltypen hier niet is bepaald, kan hier geen voorkeur voor perceeltypen worden berekend. Wel kan veilig worden aangenomen dat de verhouding tussen 'grasland', 'bouwland' en 'nat' niet zal zijn veranderd tijdens het broedseizoen. Verschuivingen in aantallen Ooievaars tussen deze categorieën binnen het broedseizoen zijn dus geheel te wijten aan verschuivingen in voorkeur. Opvallend is dat in de eerste perioden Ooievaars zich relatief vaak op kruidenarme percelen bevinden, terwijl later in het seizoen ook kruidenrijke percelen worden bezocht. Onduidelijk is of dit komt door een verschuiving in voorkeur, of simpelweg doordat kruidenrijke percelen pas als zodanig herkenbaar zijn wanneer deze beginnen te bloeien, dus later in het seizoen. Ook

bij hergroei percelen is het op het eerste gezicht moeilijk onderscheid te maken tussen kruidenarme en kruidenrijke percelen. Echter, ook de GPS-gegevens wijzen erop dat kruidenrijke percelen vooral later in het seizoen (3 periode 4) worden geprefereerd.

3.4. Foerageersucces

De meeste waarnemingen aan het foerageersucces (42 van de 76) werden gedaan op grasland dat kort geleden gemaaid was, maar waar het maaisel al vanaf was gehaald (Hergroei kort, kort afgesneden gras, geel/lichtgroen van kleur, tabel 10). Het aandeel succesvolle pikken varieerde van 0,41 op 'Gemaaid' tot 0,64 op 'Hergroei kort'. De verschillen tussen waarnemers waren kleiner en varieerden van gemid-

Tabel 11. Aandeel prooien in de verschillende grootteklassen, met de standaardfout tussen haakjes.

Grootteklasse	Aandeel
zeer klein	0,71 (0,034)
klein	0,25 (0,031)
groot	0,02 (0,006)
zeer groot	0,01 (0,009)

Tabel 10. Het gemiddelde foerageersucces (aandeel succesvolle pikken) gewogen naar de duur van het protocol, per perceelcategorie en per waarnemer. Tussen haakjes is het aantal foerageerprotocollen gegeven.

Perceelcategorie	Gerlinde	Marlotte	Nicolaas	Totaal
Gras	0,66 (10)	0,35 (4)	0,77 (4)	0,61 (18)
Begraasd	0,65 (1)	0,19 (1)	0,51 (2)	0,43 (4)
Bouwland	0,45 (3)	0,67 (1)	0,50 (1)	0,51 (5)
Hergroei kort	0,69 (15)	0,65 (11)	0,59 (16)	0,64 (42)
Gemaaid	0,89 (1)	0,23 (2)	0,38 (4)	0,41 (7)
Totaal	0,66 (30)	0,51 (19)	0,57 (27)	



Ooievaars rustend in grasland (foto: Albert Winkelman).

deld 0,51 bij Marlotte tot 0,66 bij Gerlinde. Het foerageersucces nam toe met de datum ($p < 0,001$), maar verschilde niet tussen waarnemers en/of perceeltypen ($p > 0,05$).

Het merendeel van de prooien (> 70%) viel in de grootste klasse 'zeer klein', 25% in de klasse 'klein' en slechts 2%, respectievelijk 1% in de klassen 'groot', respectievelijk 'zeer groot' (tabel 11).

Het aandeel zeer kleine prooien in het dieet verschilde tussen waarnemers ($p = 0,012$, Marlotte < Gerlinde < Nicolaas, individuele verschillen waren niet significant) en tussen perceeltypen ($p = 0,002$, 'Hergroei kort' < 'Begraasd' < 'Bouwland' < 'Gemaaid' < 'Gras', alleen het verschil tussen 'Hergroei kort' en 'Gras' was significant). Op 'Gras' was het aandeel zeer kleine prooien in het dieet significant groter dan op 'Hergroei kort' ($p < 0,001$).

Het aandeel kleine prooien leek af te nemen met de datum, maar dit effect was net niet significant ($p = 0,058$). Het aandeel kleine prooien verschilde significant tussen perceeltypen ($p < 0,001$, 'Gemaaid' < 'Gras' < 'Bouwland' < 'Begraasd' < 'Hergroei kort'; alleen het verschil tussen 'Hergroei kort' en 'Gras' was significant). Op 'Gras' was het aandeel kleine prooien in het dieet significant kleiner dan op 'Hergroei kort' ($p < 0,001$).

Het aandeel grote tot zeer grote prooien verschilde tussen waarnemers ($p = 0,036$, Nicolaas < Gerlinde < Marlotte,

individuele verschillen niet significant) en nam opmerkelijk genoeg af met de datum ($p = 0,014$). Het aandeel grote tot zeer grote prooien verschilde niet tussen perceeltypen ($p > 0,05$).

3.5. Winterverblijf

De loggers werden na afloop van het broedseizoen op een lage fixfrequentie ingesteld. Daarmee was voldoende geheugen beschikbaar om de plaatsbepalingen van de hele winter op te slaan.

Ooievaar 118, met kleurring Zwart 100, heeft de winter van 2009/2010 op een vuilstortplaats in Madrid doorgebracht. Ooievaar 119, met kleurring Zwart 101, is in dezelfde winter in Nederland gebleven en heeft uitstapjes gemaakt langs de Waal en IJssel.

De Franse Ooievaar 117, met kleurring Wit AETP, is in juni 2009 van zijn nest verdwenen en voor het laatst in de omgeving waargenomen op 1 september dat jaar. De GPS-logger kon dus sinds juni 2009 niet meer worden uitgelezen. De ooievaar is, ondanks verschillende oproepen, ook niet elders in Europa teruggemeld.



Ooievaar foeragerend in lang gras. Aan de kopbeweging (laatste foto) is te zien dat een zeer kleine prooi werd bemachtigd (foto's: Albert Winkelman).

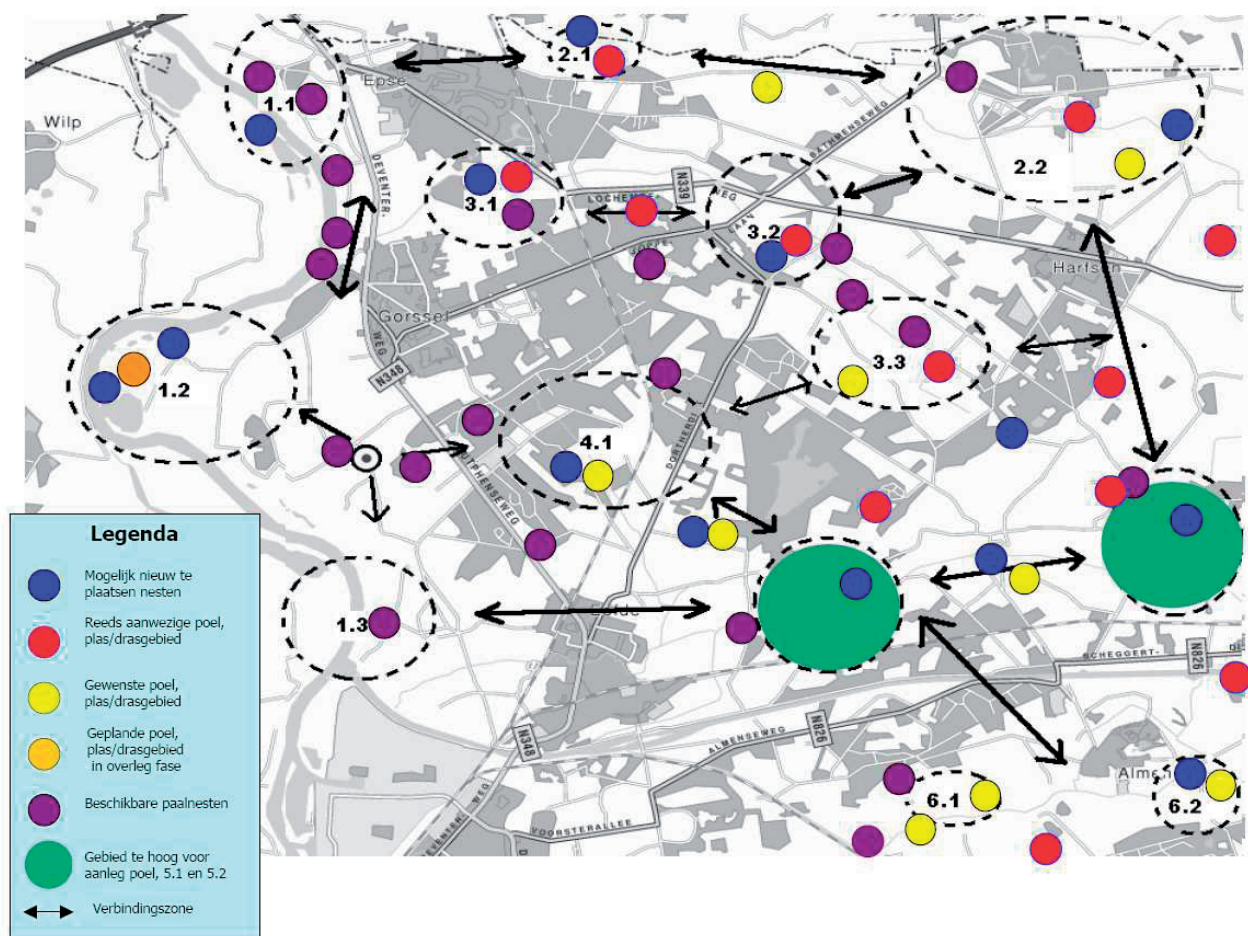
4. Discussie, conclusies en aanbevelingen

4.1. Voorkeur voor perceeltypen

De voorkeur voor perceeltypen verschilde sterk tussen perioden. Een perceeltype dat in de ene periode werd geprefereerd werd soms in een andere periode juist gemeden (vergeleken met perceeltype 'Weiland'). De voor het broedsucces belangrijkste perioden zijn perioden twee tot en met vijf. Tijdens de nestfase en eerste zes weken van de jongenfase blijken poelen aantrekkelijk te zijn voor Ooievaars. Het gaat hier om poelen kleiner dan 5000 m². De aanwezigheid van poelen zal een positief effect hebben op amfibieën, maar waarschijnlijk ook op insecten en andere watergebonden prooidieren. Volgens Thomsen & Struwe (1994) zijn in noord Duitsland amfibieën een belangrijke en voorspelbare voedselbron voor Ooievaars later in het voorjaar, wanneer graslanden uitdrogen. Vogelwerkgroep De IJsselstreek heeft in haar plan voor biotoopverbetering onder andere de aanleg van poelen opgenomen (Vogelwerkgroep De IJsselstreek 2009). Een deel van de poelen is zelfs al aangelegd (figuur 4). Dit zal dus naar verwachting een positief effect hebben op de Ooievaars, ervan uitgaande dat de Ooievaars niet voor niets een voorkeur voor locaties bij poelen hebben. Daarnaast blijken in de laatste zeven we-

ken van de jongenfase kruidenrijke randen geprefereerd te worden. In dergelijke randen is het aanbod aan insecten en muizen vaak hoger (Aschwanden, Holzgang & Jenni 2007; Askew, Searle & Moore 2007; Marshall, West & Kleijn 2006; Meek *et al.* 2002). Het aanbod aan kleine zoogdieren zal waarschijnlijk ook in singels, geprefereerd in periode drie, relatief hoog zijn.

Aktergewassen werden vergeleken met Weiland en andere graslandtypen over het algemeen gemeden. Ook Jonkers (1987), Moritz *et al.* (2001), Carrascal *et al.* (1993), Böhning-Gaese (1992) en Dziwiaty (1992) constateerden dat Ooievaars een voorkeur hadden voor grasland. Helaas hebben deze studies niet gekeken naar verschillen in voorkeur tussen verschillende fases tijdens het broedseizoen. De preferentie voor 'Graan' is relatief laag in alle perioden. Dit geldt ook voor 'Akker' in de laatste vier perioden; in de eerste twee perioden lijkt 'Akker' juist te worden geprefereerd (hoewel niet significant), wat te maken kan hebben met landbewerkingen in maart en april. Perceeltype 'Akker' is samengesteld uit suikerbieten, aardappelen, faunaranden en overig akker uit gegevens van Dienst Regelingen (zie Bijlage 2). Suikerbieten en aardappelen worden gezaaid,



Figuur 4. De locaties van reeds aanwezige en in het kader van het plan voor biotoopverbetering geplande en gewenste poelen rondom Gorssel (kaart aangeleverd door Jeroen Kuipers).

respectievelijk gepoot, in de eerste helft van april, dus in periode twee (aardappelen tot begin mei bij late rassen). Het ploegen, waarbij bodemfauna beschikbaar kan komen voor Ooievaars, vindt over het algemeen in de weken ervoor plaats (periode één en twee). Hetzelfde patroon valt bij 'Bouwland' te verwachten. Een groot verschil blijkt echter dat 'Bouwland' (typering uit de Top10 kaart) in tegenstelling tot 'Akker' in de eerste periode wordt gemeden, al is het verschil in voorkeur met Weiland niet significant. Mogelijk gaat het hier (deels) om andere gewassen dan suikerbiet en aardappelen, bijvoorbeeld om maïs. De preferentie voor maïs lijkt een vergelijkbaar patroon te volgen als 'Bouwland', maar dan meer uitgesproken: Maïs wordt over het algemeen sterk gemeden, behalve in periode twee. In periode twee geniet maïs juist de sterkste voorkeur van alle perceeltypen. Maïs wordt meestal in de laatste week van april en eerste week van mei gezaaid, iets later dus dan suikerbieten en (vroeg) aardappelen. Samenvattend kan worden gesteld dat akkergewassen tijdens vrijwel de gehele broedperiode worden gemeden, met uitzondering van maïs (en 'Bouwland') in de eifase, wat waarschijnlijk te maken heeft met werkzaamheden (ploegen) waarbij prooidieren uit de bodem aan de oppervlakte komen. Hetzelfde patroon is terug te zien bij de gegevens die door vrijwilligers zijn verzameld langs de vaste routes. Ook daar blijkt dat bouwlandpercelen, en dan vooral de bewerkte, vooral vroeg in het broedseizoen worden bezocht, al geldt dit ook nog voor periode drie.

De preferentie van de verschillende typen grasland hangt waarschijnlijk sterk samen met het moment waarop deze gemaaid worden. Uit de gegevens van studenten en vrijwilligers blijkt dat Ooievaars zeer vaak bij maaiwerkzaamheden en op recentelijk gemaaide percelen te vinden zijn. Ook in de meeste andere studies vertonen Ooievaars een voorkeur voor korte en recent gemaaide vegetaties (Moritzi *et al.* 2001). Dit zou te maken kunnen hebben met het feit dat Ooievaars zichtjagers zijn, die makkelijker prooien kunnen vinden op percelen met korte vegetatie. Prooien zijn op dergelijke percelen ook makkelijker te bemachtigen. Bovendien zijn Ooievaars deels ook aaseters, die op gemaaide percelen mogelijk op maaislachtoffers foerageren. Het zou daarom zeer verhelderend zijn te weten op welk moment de verschillende graslandpercelen werden gemaaid. Over de exacte maaidatum van de verschillende percelen is helaas weinig bekend. Zowel blijvend als tijdelijk grasland zijn vooral geliefd in de periode na uitkomst van de eieren, tot de jongen zeven weken oud zijn (periode drie en vier). Wanneer de aanwezigheid van Ooievaars op gemaaide percelen (gegevens van vrijwilligers, tabel 9) grotendeels de maaiwerkzaamheden weerspiegelt, dan zou dat betekenen dat de meeste percelen in periode vier gemaaid worden, wat overeenkomt met het landelijke beeld: in Nederland worden de meeste gangbare graspercelen gemaaid in de tweede helft van mei, dus in periode vier (www.natuurkalender.nl). Kruidenrijk grasland wordt in de meeste perioden geprefereerd, behalve in de eifase (blijvend en tijdelijk kruidenrijk grasland) en in de eerste drie weken van de jongenfase (blijvend kruidenrijk grasland). De preferentie in de broedperiode voor kruidenrijk grasland, maar ook voor natuurlijk grasland, is het grootst

tijdens de perioden met jongen van 4 tot 12 weken oud (periode vier en vijf). Aangezien deze percelen waarschijnlijk minder bemesting krijgen, zal de maaidatum hier later liggen dan bij gangbaar grasland. Graslandpercelen met ganzenopvang, vooral gelegen in de uiterwaarden, lijken juist tijdens de eifase en eerste jongenfase (perioden twee en drie) aantrekkelijk voor Ooievaars, mogelijk omdat in deze perioden het gras nog kort is door ganzenbegrazing in de winter en het voorjaar. Daarnaast liggen deze gebieden vaak lager, waardoor het grondwaterpeil vaak hoger en de grond kouder is, wat de gewasgroei negatief beïnvloedt.

De verdeling van foerageerafstanden van de gezenderde Ooievaars was vergelijkbaar met die in andere studies: 64% van waarnemingen binnen 1km van het nest in optimaal habitat in Duitsland (Dziewiaty 1992) en 88% in Zwitserland (Moritzi *et al.* 2001), vs 74% in deze studie. Het lijkt er dus op dat de Ooievaars het meeste voedsel uit de directe omgeving van het nest kunnen halen.

Alle drie de gezenderde Ooievaars, maar vooral 118 en 119, hebben geregeld de vuilnisbelten van Zutphen en Apeldoorn bezocht. Vuilnisbelten kunnen een belangrijke voedselbron zijn voor Ooievaars, vooral in gebieden met lage voedselbeschikbaarheid (Kruszyk & Ciach, 2010). In een studiegebied in Spanje hadden Ooievaars die bij vuilnisbelten broedden een hoger broedsucces dan Ooievaars die meer dan 12 km van vuilnisbelten vandaan broedden (Tortosa *et al.*, 2002). Ook tijdens de trek en in overwinteringsgebieden wordt vaak gebruik gemaakt van vuilnisbelten (Blanco, 1996).

4.2. Foerageersucces

Het foerageersucces nam toe met de datum, wat te maken kan hebben met zowel een toename in prooiaanbod (vooral insecten) als met een toename in behoefte aan voer naarmate de jongen groter worden.

Opvallend is dat de meeste gegeten prooien (70%) zeer klein, dus onzichtbaar voor de waarnemer zijn. Dit gold voor alle perceeltypen, hoewel de meeste foerageerprotocollen op 'Hergroei, kort' zijn gemaakt en het beeld op andere perceeltypen anders kan zijn. Op 'Hergroei, kort' werden gemiddeld iets grotere prooien gegeten dan op 'Gras', wat mogelijk te verklaren is doordat de snavel en dus ook de prooi beter zichtbaar is in korte vegetatie. Het kleine aandeel grotere prooien kan worden veroorzaakt doordat 1) het aanbod aan grote prooien erg laag is en/of 2) Ooievaars de voorkeur geven aan zeer kleine prooien. De laatste optie lijkt in de periode met grote jongen onwaarschijnlijk, aangezien Ooievaars dan hard moeten werken om voldoende prooien voor de jongen te verzamelen. Grote prooien zijn rijker aan energie, waardoor met minder prooien meer energie kan worden verzameld dan bij kleinere prooien. Het lijkt er dus op dat het aanbod aan grotere prooien laag is. Verschillende studies vonden dat muizen een belangrijke voedselbron zijn in jaren waarin muizen in hoge dichtheden voorkomen (Jonkers 1987; Lakeberg 1995; Thomsen & Struwe 1994). Vooral 2009 leek een slecht muizenjaar, aangezien er dat jaar relatief weinig

jongen van Torenvalk en Kerkuil (echte muizeneters) in Gelderland zijn uitgevlogen (gegevens afkomstig uit de database van het Nestkaartenproject van SOVON). 2010 leek wat dat betreft een meer gemiddeld jaar. Daarnaast toonden Thomsen & Struwe (1994) aan dat amfibieën een belangrijke en voorspelbare prooi zijn, met name aan het einde van het seizoen, wanneer graslanden uitdrogen. Ook regenwormen kunnen een belangrijk deel uitmaken van het dieet (Dziewiaty 1992; Grimm 1986; Jonkers 1987; Lakeberg 1995). Vermoedelijk waren de kleine prooien die relatief vaak op gemaaide percelen werden gegeten voornamelijk insecten en emelten en mogelijk regenwormen, aangezien deze recent na het maaien beter zichtbaar en beschikbaar worden. Op percelen die al langer geleden zijn gemaaid droogt de bovenlaag vaak uit. Dan kruipen bodemdieren dieper de grond in en zijn ze voor Ooievaars niet meer beschikbaar.

Tot slot dient in het achterhoofd te worden gehouden dat de foerageerprotocollen vanaf de weg zijn gemaakt, wat betekent dat locaties verder van de weg vandaan zijn ondervertegenwoordigd in de steekproef. Mogelijk worden op deze locaties wél grotere prooien bemachtigd.

Het broedsucces van Ooievaars die in de omgeving van het ooievaarsbuitenstation 't Zand broeden lijkt iets lager dan dat van Ooievaars die op het ooievaarsbuitenstation zelf broeden (1,4 vs 1,7, zie tabel 7). Om te compenseren voor sterfte van volwassen Ooievaars moeten ca 1,5 jongen per broedpaar uitvliegen (gebruikt in Klok, Roodbergen & Hemerik 2009, met de aanname dat Ooievaars in hun 4de jaar voor het eerst broeden en dat alle volwassen Ooievaars broeden; overlevingsgegevens uit Nevoux & Barbraud 2008). Het broedsucces van de 'buitennesten' is dus mogelijk net niet voldoende voor een stabiele populatie. Het verhoogde broedsucces op de nesten van het ooievaarsbuitenstation kan deels het gevolg zijn van het beperkte bijvoeren van deze vogels in 2009 en 2010. Dat zou betekenen dat een groter voedselaanbod in de omgeving tot een hoger broedsucces zou kunnen leiden, wat net het verschil kan maken tussen een afnemende en een stabiele dan wel groeiende populatie.

Vergeleken met andere regio's in Nederland is het broedsucces in de IJsselstreek relatief hoog. Moritz *et al.* (2001) en Schaub *et al.* (2004) vonden een vergelijkbaar broedsucces in Zwitserland (1,2, respectievelijk 1,65 jongen per broedpaar). Barbraud *et al.* (1999) melden echter veel hogere waarden in een sterk groeiende natuurlijke populatie in Frankrijk: gemiddeld 3,2 vliegvlugge jongen per broedpaar.

4.3. Methodologie

De resultaten van de analyses van GPS-data dienen vooral te worden beschouwd als indicatief, aangezien de gegevens afkomstig zijn van slechts drie gezenderde Ooievaars, waarvan er twee in beide jaren zijn gevolgd. Om hardere uitspraken te kunnen doen over de voorkeur van Ooievaars voor specifieke percelen tijdens het broedseizoen dient de steekproef van gezenderde Ooievaars te worden vergroot.

Dan kunnen ook voldoende foerageerlocaties van individuele Ooievaars worden gekoppeld aan het broedsucces. Pas dan wordt werkelijk duidelijk wat het belang is van verschillende perceeltypen voor broedende Ooievaars.

De grote verschillen in voorkeur tussen perioden kunnen deels worden veroorzaakt doordat niet alle Ooievaars in alle perioden zijn gevolgd. Zo zijn er van Ooievaars met GPS-logger 117 alleen gegevens beschikbaar van perioden twee, drie en vier in 2009, aangezien deze na periode vier is verdwenen en in 2010 niet meer is teruggekomen. Verder ontbreken gegevens van Ooievaars met GPS-logger 118 uit mei 2010. Vooral de voorkeur van Ooievaars met GPS-logger 117 zou kunnen verschillen van die van de andere twee Ooievaars, aangezien deze Ooievaars in tegenstelling tot de andere twee Ooievaars niet heeft gebroed. Het totale aantal gebruikte *fixes* van deze Ooievaars is echter relatief klein (1417 *fixes* vs 5090 van Ooievaars 118 en 4669 van Ooievaars 119). Om rekening te kunnen houden met individuele verschillen tussen Ooievaars zouden *mixed effects* modellen kunnen worden gebruikt. Dit is echter lastig omdat de random punten een andere variantie zullen hebben dan de *fixes* van de drie Ooievaars.

Omdat de UvA geïnteresseerd was in thermiekvluchten is de *fix*-frequentie vaak verhoogd rond de (na)middag. Door een minimale intervallengte van 15 minuten te nemen is het merendeel van deze hoogfrequente *fixes* weggevallen, maar nog steeds is het aantal *fixes* rond de (na)middag hoger dan in de ochtend en avond. Dit kan een licht vertekend beeld geven van de perceelsvoorkeur indien de voorkeur voor perceeltypen verschilt tussen de (na)middag en de ochtend/avond.

Aangezien Ooievaars tijdens het broedseizoen gebonden zijn aan het nest gedragen zij zich als een '*central place forager*': een dier dat vanuit één punt voedsel verzamelt. De meeste *fixes* bevinden zich dus dicht bij het nest. Om hier rekening mee te houden in de analyses zijn de data verdeeld in afstandbanden. Beter zou zijn random punten te genereren met afstanden die getrokken worden uit de verdeling van afstanden van de *fixes*. Dan hoeft niet voor de afstand te worden gecorrigeerd en kan de absolute voorkeur voor een perceeltype worden bepaald, niet de relatieve voorkeur ten opzichte van perceeltype 'Weiland'. Hier was binnen dit project helaas geen tijd meer voor, maar aanbevolen wordt dit in eventueel vervolgonderzoek wel op deze manier aan te pakken.

Zoals reeds in paragraaf 2.2.3 aangegeven zijn voor 2010 de gegevens over beheersovereenkomsten uit 2009 gebruikt, aangezien in 2010 gegevens leken te ontbreken en daar waar gegevens van beide jaren aanwezig waren de gegevens 100% overeenkwamen. Het kan echter zijn dat het kleinere aantal beheersovereenkomsten in 2010 een werkelijke afname in beheersovereenkomsten weerspiegelt. Het jaar 2009 was namelijk het laatste jaar met PSAN (Provinciale Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer) overeenkomsten. Dat zou betekenen dat sommige locaties in 2010 onterecht een beheersovereenkomst toegekend hebben gekregen. Het gaat hier echter om een relatief klein oppervlak/lengte aan beheersovereenkomsten (om 3,9

km² van 49,4 km² beheersovereenkomsten in 2009; het studiegebied heeft een oppervlak van 475,3 km², en om een lengte van 40,3 km aan lijnen van 299,4 km in 2009). Bovendien betreft het hier alleen gegevens van 2010.

Aangezien de gegevens uit de Top10 kaart niet gedetailleerd zijn, zou het interessant kunnen zijn in de analyses alleen de percelen mee te nemen waar gegevens van Dienst Regelingen van aanwezig zijn. Er ontstaat dan waarschijnlijk een beter beeld van de gewassen en graslandtypen die geprefereerd worden. Dit betekent echter wel dat een groot deel van de gegevens niet bruikbaar is voor analyse. De gegevens van vrijwilligers en studenten zouden op dezelfde manier kunnen worden gekoppeld aan de gegevens van Dienst Regelingen als met de GPS-data is gedaan. Bovendien zouden ook voor de gegevens van vrijwilligers random punten kunnen worden neergelegd binnen een buffer rondom de route, zodat ook deze gegevens met random punten kunnen worden vergeleken. Hoewel deze gegevens veel minder nauwkeurig zijn dan de GPS-data zou zo een breder beeld kunnen ontstaan van de habitatvoorkeur van Ooievaars, omdat het hier om veel meer individuen gaat dan de drie Ooievaars met GPS-loggers.

Ook is het aan te bevelen gegevens te verzamelen over het prooiaanbod, de gegeten prooien en de data waarop werkzaamheden plaatsvinden (ploegen, maaien). Zowel het aflezen van ringen als het determineren van gevangen prooien zou kunnen worden vergemakkelijkt door gebruik te maken van een telescoop met ingebouwde camera (digiscoping), waarmee de foeragerende Ooievaar kan worden gefilmd. Daarnaast zou het nuttig zijn te noteren hoe groot de groep is waarin de foeragerende Ooievaar zich bevindt. De groeps grootte kan van invloed zijn op het foerageersucces (Carrascal, Alonso & Alonso 1990) en op de verblijfsduur op een perceel (Alonso *et al.* 1994).

De beste manier om habitatgebruik te analyseren lijkt de

package ‘adehabitat’ in R (Calenge 2007). Met deze package kunnen de volgende analyses gecombineerd worden uitgevoerd: 1) management van rasterkaarten, 2) habitat selectie/ecologische niche analyse, 3) schatting van home ranges en 4) analyses van verplaatsingen van dieren.

Een puntsgewijze samenvatting van de aanbevelingen voor vervolgonderzoek is gegeven in Bijlage 5.

4.4. Beheersaanbevelingen

Het feit dat vooral kleine en zeer kleine prooien worden gegeten en dat het broedsucces van Ooievaars in de omgeving van het ooievaarsbuitenstation iets lager lijkt dan dat van Ooievaars op het ooievaarsbuitenstation zou erop kunnen wijzen dat het foerageerhabitat niet optimaal is en dat er een tekort is aan vooral grote prooien zoals muizen en amfibieën. Het is met gemiddeld 1,4 jongen per broedpaar mogelijk net niet voldoende om te compenseren voor sterfte van volwassen Ooievaars. De aanleg van poelen en kruidenrijke randen zou een eventueel tekort aan grote prooien kunnen verhelpen. Bovendien lijken gefaseerd maaien en een heterogeen en kleinschalig landschap met veel verschillende perceeltypen van belang, aangezien de voorkeur voor perceeltypen sterk kan verschillen tussen perioden. Een heterogeen landschap zorgt ervoor dat er op elk moment in de broedfase voedsel beschikbaar is. Hierbij lijkt de aanwezigheid van graslandpercelen met weinig tot geen bemesting belangrijk, deels omdat hier grotere insecten te verwachten zijn (Schekkerman & Beintema 2007) en deels omdat deze percelen later worden gemaaid, wat de periode met versgemaaide percelen verlengt tot in de jongenfase. Latus en Kujawa (2005) concludeerden dat een heterogeen, gefragmenteerd landschap met kleine akkerpercelen en veel graslandranden een positief effect heeft op aantallen broedparen.

5. Literatuur

- Alonso J.A., Alonso J.C., Carrascal L.M. & Muñoz-Pulido R. 1994. Flock size and foraging decisions in central place foraging White storks, *Ciconia ciconia*. *Behaviour* 129: 279-292.
- Alonso J.C., Alonso J.A. & Carrascal L.M. 1991. Habitat Selection by Foraging White Storks, *Ciconia-Ciconia*, During the Breeding-Season. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne de Zoologie* 69: 1957-1962.
- Aschwanden J., Holzgang O. & Jenni L. 2007. Importance of ecological compensation areas for small mammals in intensively farmed areas. *Wildlife Biology* 13: 150-158.
- Askew N.P., Searle J.B. & Moore N. 2007. Agri-environment schemes and foraging of barn owls *Tyto alba*. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 118: 109-114.
- Barbraud C., Barbraud J.C. & Barbraud M. 1999. Population dynamics of the White stork *Ciconia ciconia* in Western France. *Ibis* 141: 469-479.
- Berthold P., Kaatz M. & Querner U. 2004. Long-term satellite tracking of white stork (*Ciconia ciconia*) migration: constancy versus variability. *Journal of Ornithology* 145: 356-359.
- Berthold P., van den Bossche W., Fiedler W., Kaatz C., Kaatz M., Leshem Y., Nowak E. & Querner U. 2001). Detection of a new important staging and wintering area of the White Stork *Ciconia ciconia* by satellite tracking. *Ibis* 143: 450-455.
- Böhning-Gaese K. 1992. Zur Nahrungsökologie des Weissstorches (*Ciconia ciconia*) in Oberschwaben: Beobachtungen an zwei Paaren. *Journal of Ornithology* 133: 61-71.
- Calenge C. 2007. Exploring habitat selection by wildlife with habitat. *Journal of Statistical Software* 22: 1-19.
- Carrascal L.M., Alonso J.C. & Alonso J.A. 1990. Aggregation size and foraging behaviour in foraging White storks (*Ciconia ciconia*) during the breeding season. *Ardea* 78: 399-404.
- Carrascal L.M., Bautista L.M. & Lazaro E. 1993. Geographical variation in the density of the White stork (*Ciconia ciconia*) in Spain: Influence of habitat structure and climate. *Biological Conservation* 65: 83-87.
- Dziewiaty K. 1992. Feeding ecology of the White stork (*Ciconia ciconia*) in the Dannenberger Elbmarsch (Lower saxony). *Vogelwelt* 113: 133-144.
- Grimm H. 1986. Zur Ernährung des Weißstorches (*Ciconia ciconia*) im Thüringer Becken und im Helme-Unstrut-Gebiet. pp. 185-194.
- Jonkers D.A. 1987. Foerageergebieden en voedsel van de Ooievaar in Schoonwoerd. Vianen, Natuur- en Vogelwacht De Vijfheerenlanden.
- Klok C., Roodbergen M. & Hemerik L. 2009. Diagnosing declining grassland wader populations using simple matrix models. *Animal Biology* 59: 127-144.
- Lakeberg H. 1995. Zur Nahrungsökologie des Weissstorchs *Ciconia ciconia* in Oberschwaben (S-Deutschland): Raum-Zeit-Nutzungsmuster, Nestlingsentwicklung und Territorialverhalten. *Ökologie der Vögel* 17: 1-87.
- Liechti F., Ehrich D. & Bruderer B. 1996. Flight behaviour of white storks *Ciconia ciconia* on their migration over southern Israel. *Ardea* 84: 3-13.
- Marshall E.J.P., West T.M. & Kleijn D. 2006. Impacts of an agri-environment field margin prescription on the flora and fauna of arable farmland in different landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 113: 36-44.
- Meek B., Loxton D., Sparks T.H., Pywell R., Pickett H. & Nowakowski N. 2002. The effect of arable field margin composition on invertebrate biodiversity. *Biological Conservation* 106: 259-271.
- Moritz M., Maumary L., Schmid D., Steiner I., Vallotton L., Spaar R. & Biber O. 2001. Time budget, habitat use and breeding success of White Storks *Ciconia ciconia* under variable foraging conditions during the breeding season in Switzerland. *Ardea* 89: 457-470.
- Nevoux M. & Barbraud J.C.B.C. 2008. Nonlinear impact of climate on survival in a migratory White stork population. *Journal of Animal Ecology* 77: 1143-1152.
- Papi F., Apollonio M., Vaschetti B. & Benvenuti S. 1997. Satellite tracking of a White Stork from Italy to Morocco. *Behavioural Processes* 39: 291-294.
- Roodbergen M. 2008. Verslag van de proef in Gorssel. Unpublished Work.
- Schaub M., Pradel R. & Lebreton J.D. 2004. Is the reintroduced white stork (*Ciconia ciconia*) population in Switzerland self-sustainable? *Biological Conservation* 119: 105-114.
- Schekkerman H. & Beintema A.J. 2007. Abundance of invertebrates and foraging success of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* chicks in relation to agricultural grassland management. *Ardea* 95: 39-54.
- Thomsen K.M. & Struwe B. 1994. Vergleichende Nahrungsökologische Untersuchungen an Weissstorch-Brutpaaren (*Ciconia ciconia*) in Stapelholm und im Kreis Hztg. Lauenburg. *Corax* 15: 293-308.
- van Coppenolle I. & Aerts P. (2004) Terrestrial locomotion in the white stork (*Ciconia ciconia*): spatio-temporal gait characteristics. *Animal Biology* 54: 281-292.
- van den Bossche W., Berthold P., Querner U., Kaatz M. & Nowak E. 2002. Eastern European White stork populations: migration studies and conservation measures. Bonn, Germany, Bundesamt fuer Naturschutz.
- Vogelwerkgroep De IJsselstreek. Ooievaars blijvend in de IJsselvallei en 'achterland'. Project voorstel voor de afbouw van het buitenstation 't Zand en verbetering van ooievaar biotopen, in de regio Gorssel. 2009.
- Zwarts L., Bijlsma R.G., Kamp J.v. & Wymenga E. 2009. Living on the edge; wetlands and birds in a changing Sahel. KNNV Uitgeverij, Zeist.

Bijlagen

Bijlage 1. Vangstprotocol	27
Bijlage 2. Perceeltypen	28
Bijlage 3. Foerageerprotocol	30
Bijlage 4. Estimates uit modellen voor habitatvoorkeur	32
Bijlage 5. Aanbevelingen	33

Bijlage 1. Vangstprotocol

Vangen

- Het welzijn van de Ooievaar staat voorop en verstoring bij de nesten wordt geminimaliseerd.
- Er wordt bij voorkeur tijdens de ei-fase gevangen, omdat de voedselbehoefte (van adulten en/of jongen) dan kleiner is dan in de jongenfase.
- Er wordt alleen bij droog weer gevangen.
- Het vangen geschied m.b.v. lokvoer en een inlooptkooi. Dit is een van de minst risicovolle en meest diervriendelijke vangstmethoden.
- Als alternatief op de inlooptkooi kan een pootstrik worden gebruikt, maar alleen wanneer de inlooptkooi niets oplevert.
- Inlooptkooi: De vangtkooi bestaat uit een frame bedekt met gaas of net met aan één zijde een valdeur. Om de vogels aan de kooi te laten wennen zal er 2-3 weken lang op vaste tijden worden gevoerd nabij de kooi. Vervolgens wordt een aantal dagen in de kooi gevoerd, tot de Ooievaars ook hieraan gewend zijn. Er is dus een wenperiode zonder de vogel(s) te vangen, Zodra de vogel(s) daadwerkelijk gevangen gaan worden, wordt het vangmechanisme van de valdeur op scherp gesteld zodat de kooi op afstand kan worden gesloten zodra één of enkele Ooievaars in de kooi zijn gelopen. Zodra er een Ooievaar in de inlooptkooi is gevangen, wordt deze direct opgehaald. Een Ooievaar zit dus maximaal enkele minuten in een gesloten kooi.
- Pootstrik: De pootstrik bestaat uit een lang koord met aan het einde een lus. Met voer wordt de Ooievaar in de lus gelokt. Zodra er een Ooievaar met twee poten stil in de lus staat, wordt van een afstand de lus dichtgetrokken. De reactie van de Ooievaar hierop is dat deze gaat liggen zodra de lus om de poten is gesloten (de vogel heeft namelijk een aanloop nodig om weg te vliegen). Zodra de vogel vast zit in de lus, wordt er rustig naar de vogel toe gelopen terwijl het touw voorzichtig op spanning wordt gehouden. De Ooievaar zit dus maximaal een minuut vast aan het touw. De pootstrik is een beproefde methode voor het vangen van Ooievaars en levert geen risico voor de vogel (zie verslag bezoek aan Michael Kaatz).

Zenderen (aanbrengen GPS-logger)

- Na de vangst wordt de Ooievaar meegenomen naar de auto/schuilhut, om daar te worden geringd, gemeten en gezenderd, zodat de overige Ooievaars niet worden verstoord.
- Er zijn altijd minimaal twee mensen aanwezig bij het vangen voor het hanteren en snel afwerken van de benodigde handelingen, zodat de hanteertijd (voor het ringen, opmeten en zenderen) wordt geminimaliseerd.
- De hanteertijd bedraagt maximaal een uur.
- Wanneer meerdere Ooievaars tegelijkertijd worden gevangen, zal de wacht- en hanteertijd samen maximaal twee uur bedragen.
- De geringde en/of gezenderde Ooievaars worden nauwlettend in de gaten gehouden om te zien of alles goed gaat.
- De zender weegt c. 18 gram en wordt m.b.v. een tuigje van enkele grammen op de vogel bevestigd. Een ooievaar weegt gemiddeld 2,3-4,4 kilogram, afhankelijk van de sekse en conditie. Het tuigje en de zender maken samen 0,4-0,9 % van het lichaamsgewicht uit, Het gezamenlijke gewicht ligt dus ruim onder de als maximum gehanteerde 5 %.
- Het tuigje bestaat uit een Nylon draad met daarom heen een teflon laagje. Vanaf de voorkant van de zender lopen twee draden (links en rechts) langs de hals die op c.12 cm bij elkaar worden gebonden en daar vervolgens weer splitsen. Vanaf hier lopen de draden langs het lijf (onderlangs de vleugels) terug naar de achterkant van de zender (20-25 cm), Daar worden de twee draden aan de achterkant van de zender bevestigd, zo strak dat de zender niet kan kantelen en zo los dat de vogel er geen last van heeft. Dit is het geval als er een handdikte tussen de vogel en de zender over blijft. Er wordt een 'breekpunt' in het tuigje ingebouwd, zodat het geheel na enkele jaren loslaat.
- De werking van de zenders wordt van te voren grondig getest en de zenders worden van te voren op de juiste manier ingesteld, zodat hier tijdens de vangst geen extra tijd in gestoken hoeft te worden.
- De zender met zonnecel wordt geplaatst op de rug, vlak achter de hals. Op deze plek heeft de vogel geen last van de zender en wordt de zonnecel niet bedekt met veren.
- Het vang- en zenderwerk aan de Ooievaars zal door Frank Majoor worden uitgevoerd, met assistentie van minimaal 1 ervaren assistent. Hij heeft in 2008 reeds geoefend met het zenderen van Ooievaars (zie verslag). Hij is bovendien een zeer ervaren vogelringer in het bezit van een geldige ringvergunning van het Vogeltrekstation. Daarnaast heeft hij al vele jaren ervaring met het zenderen van vogels (Grutto, Kievit, Nachtzwaluw, Kwartelkoning en Steenuil) m.b.v. radiozenders. Ook heeft hij ruime ervaring met het vangen met pootstrikken bij meeuwen, ganzen, Meerkoeten en eenden.

Bijlage 2. Perceeltypen

A. Samenvoeging van perceeltypen met totaal aantal records (*fixes* en *random* punten).

Oorspronkelijke typering perceel	Typering samengevoegde percelen										Overig						
	Weiland	Akker	Bouw-land	Graan	Grasland, blijvend	Grasland, blijvend, ganzen	Grasland, blijvend, kruidenrijk	Grasland, blijvend, overig beheer	Grasland, kruidenrijk, tijdelijk	Grasland, Grasland, tijdelijk		Maïs	Natuurlijk grasland				
Grasland, blijvend	0	0	0	0	12703	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aardappelen	0	134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Begraafplaats	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
Bieten, suiker-	0	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bloem/tuin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Bomen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Boomgaard	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
Boomkwekerij	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
Bouwland	0	0	270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faanaranden	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grasland, blijvend, ganzen	0	0	0	0	0	186	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grasland, blijvend, handcaps	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grasland, blijvend, kruidenrijk	0	0	0	0	0	0	0	0	392	0	0	0	0	0	0	0	0
Grasland, blijvend, overig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grasland, blijvend, weidevogels	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grasland, blijvend, weidevogels, ganzen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grasland, tijdelijk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grasland, tijdelijk, kruidenrijk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0
Graszoden/zaad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Kruidenrijk grasland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	0	0	0	0
Maïs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2401	0	0
Nat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
Natuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
Natuurlijk grasland (begraasd) met beperkte landbouwact.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natuurlijk grasland met hoofdfunctie landbouw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onbekend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
Overig akker	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Steenglooiing/krib	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
Triticale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Weiland	4357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wintergraan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zomergraan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	4357	272	270	364	12703	186	392	132	97	654	2401	304	97	0	220	220	220

B. Samenvoeging van lijnvormige elementen.

Categorie lijnvormig element	Oorspronkelijke typering lijnvormig element (omschrijving pakket DR)
Kruidenrand	Bonte weiderand Bonte hooirand Kruidenrijke zomen Faunarand 2004 Akkerflora randen (tenminste 3m breed) Faunarand algemeen zand (overstap RILG)
Singel	Houtwal >90% Singel >90% Singel 50-75% Elzensingel >90% Knip- en scheerheg Struweelhaag Houtkade, houtwal, haag en singel
Bomenrij	Knotbomen Bomenrij

Bijlage 3. Foerageerprotocol

Formulier foerageersucces

Deelgebied (Aw/Ao/B/C):			
Datum (dag/maand/jaar):			
	Ooievaar 1	Ooievaar 2	Ooievaar 3
Ringnummer:			
Tijdstip start protocol:			
Aantal stappen:			
Aantal pikken:			
Aantal prooien:			
Type perceel (zie lijst)			
Slootpeil			
Waarnemer pikken/prooien:			
Waarnemer stappen:			

Deelgebied (Aw/Ao/B/C):			
Datum (dag/maand/jaar):			
	Ooievaar 1	Ooievaar 2	Ooievaar 3
Ringnummer:			
Tijdstip start protocol:			
Aantal stappen:			
Aantal pikken:			
Aantal prooien:			
Type perceel (zie lijst)			
Slootpeil			
Waarnemer pikken/prooien:			
Waarnemer stappen:			

Perceelstype:

kruidenrijk

kruidenarm

koeien

schapen/paarden

gras gemaaid

plasdras

ondergelopen

bouwland

bewerkt

geogst

slootkant

slootkant gemaaid

sloot

droge sloot

sloot geschoond

overig

Formulier prooien.

Datum (dag/maand/jaar):			
Deelgebied (Aw/Ao/B/C):			
Ooievaar (1/2/3):			
Prooinr.	Prooisoort	Aantal	Prooigrootte (zeer klein, klein, groot, zeer groot)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			

Bijlage 4. Estimates uit modellen voor habitatvoorkeur

*De parameter estimates voor habitatkenmerken die de kans op aanwezigheid van Ooievaars beïnvloeden, gegeven per periode. Bij een positieve estimate wordt het perceeltype meer, bij een negatieve minder geprefereerd dan perceeltype 'Weiland' zonder poelen in de directe nabijheid (<50m). Tussen haakjes is de standaardfout van de estimate gegeven. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, t-toets.*

Perceeltype	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4	Periode 5	Periode 6
Constante (Weiland, geen poelen)	5.06 (0.55)***	4.53 (0.4)***	4.22 (0.33)***	3.88 (0.33)***	5.63 (0.35)***	3.81 (0.44)***
Akker	4.5 (28.5)	0.52 (0.78)	-7.43 (7.83)	-2.45 (1.14)*	-4.67 (1.47)***	-10.7 (48.5)
Bouwland	-8.7 (97.9)	0.91 (1.05)	0.08 (0.69)	0.16 (0.68)	-0.11 (0.37)	-9.2 (67.6)
Graan	-1.79 (3.81)	-0.09 (0.92)	-1.17 (0.64)	-1.18 (1.04)	-3.65 (0.93)***	-9.6 (39.3)
Maïs	-3.7 (0.77)***	2.39 (0.35)***	0.07 (0.24)	-0.29 (0.31)	-4.05 (0.4)***	-10.7 (15.7)
Grasland, blijvend	0.91 (0.69)	0.27 (0.32)	0.55 (0.19)**	1.39 (0.22)***	-0.5 (0.14)***	1.2 (0.31)***
Grasland, blijvend, ganzen	0.28 (0.88)	1.84 (0.63)**	0.76 (0.51)	-0.37 (0.49)	-2.36 (0.5)***	1.32 (0.76)
Grasland, blijvend, kruidenrijk	1.51 (0.89)	-0.62 (0.64)	-1.37 (0.59)*	1.67 (0.41)***	1.22 (0.25)***	0.34 (0.58)
Grasland, blijvend, overig beheer	-10 (208)	0.82 (1.02)	0.27 (0.56)	-10.3 (20.5)	-0.66 (0.44)	2.25 (0.69)***
Natuurlijk grasland	2.19 (0.86)*	0.39 (0.74)	0.07 (0.46)	0.32 (0.44)	0.74 (0.34)*	-0.7 (1.19)
Grasland, kruidenrijk, tijdelijk	8.6 (20.7)	-0.31 (1.07)	0.76 (0.95)	1.09 (0.86)	1.47 (0.58)*	8.9 (10.5)
Grasland, tijdelijk	-3.14 (0.92)***	-1.69 (0.92)	1.25 (0.38)***	0.83 (0.4)*	-0.43 (0.31)	-0.6 (0.78)
Overig	-10 (113)	-2.12 (1.52)	-0.34 (0.53)	-0.41 (0.78)	-0.49 (0.38)	-0.33 (0.76)
Aanwezigheid poelen		1.6 (0.43)***	1.01 (0.35)**	0.97 (0.29)***		
Bomenrijen	-0.23 (1.4)	-0.25 (0.42)				-1.39 (2.02)
Singels			0.008 (0.004)*			
Kruidenranden				0.006 (0.002)*	0.006 (0.002)*	

Bijlage 5. Aanbevelingen

Tijdens de wekelijkse monitoringrondes

- Groeps grootte van foeragerende Ooievaars noteren
- Maai- en ploegdata per perceel noteren

Nader onderzoek:

- Gegevens over prooiaanbod en gegeten prooien in verschillende perceeltypen verzamelen.
- Meer fourageerprotocollen opnemen b.v. met een telescoop die kan filmen/fotograferen
- Ringen van foeragerende Ooievaars aflezen, om het foerageersucces en de –locatie te kunnen koppelen aan het broedsucces

Voor een volgende analyse:

- In de analyse van GPS-data de random punten genereren aan de hand van de verdeling van de afstanden van de fixes tot de nesten (package *adehabitat* in R van Calenge, 2007)
- Extra analyses uitvoeren met alleen de gedetailleerde perceelsgegevens van Dienst Regelingen
- Package *adehabitat* in R gebruiken voor de analyses van habitatgebruik
- Gegevens vrijwilligers en studenten koppelen aan gegevens landgebruik van Dienst Regelingen. De gegevens van vrijwilligers op dezelfde manier analyseren (met random punten) als GPS-data.

Inrichting en beheer:

- Voortzetten aanleg van poelen en plasdras is van belang voor het voedselaanbod in de eifase en kleine en middelgrote jongenfase
 - Een cursus voor particuliere eigenaren over het belang van gefaseerd maaibeheer en kruidenranden/ruigtestroken, bij voorkeur in samenwerking met Agrarische Natuurvereniging ‘Onderholt. kruidenranden zijn vooral van belang tijdens de middelgrote en grote jongenfase
-

SOVON Vogelonderzoek Nederland

Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen
T (024) 7 410 410

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



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, verklarend onderzoek naar oorzaken van veranderingen in voorkomen, graadmeterontwikkeling voor natuurbeleid en onderbouwend onderzoek voor soortbeschermingsprojecten. De omvangrijke gegevensbestanden die 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.