

‘Vluchtstroken’ als instrument in agrarisch weidevogelbeheer

Het gebruik van vluchtstroken door gezenderde
gruttogezinnen

H. Schekkerman & G.J.D.M. Müskens



Alterra-rapport 220, ISSN 1566-7197

'Vluchtstroken' als instrument in agrarisch weidevogelbeheer

‘Vluchtstroken’ als instrument in agrarisch weidevogelbeheer

Het gebruik van vluchtstroken door gezenderde gruttogezinnen

**H. Schekkerman
G.J.D.M. Müskens**

Alterra-rapport 220

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2001

REFERAAT

H. Schekkerman en G.J.D.M. Müskens, 2001. *Vluchtstroken' als instrument in agrarisch weidevogelbeheer: Het gebruik van vluchtstroken door gezenderde gruttogezinnen*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 220. 52 blz.9 fig.; 6 tab.; 11 ref.

'Vluchtstroken voor weidevogels' zijn een nieuw instrument in subsidieregelingen voor (agrarisch) weidevogelbeheer, waarbij op vroeg gemaaide graslandpercelen een strook of vlak vegetatie niet wordt meegemaaid, maar pas ten minste twee weken later wordt gemaaid of beweid. De effectiviteit van vluchtstroken is in 1999 en 2000 onderzocht in vier graslandgebieden, waar het terreingebruik werd beschreven van 29 gruttofamilies waarvan één der ouders van een zender was voorzien. Vluchtstroken van 1 en 2 m breed bleken onaantrekkelijk voor grutto's. Percelen met bredere vluchtstroken werden, in verhouding tot hun oppervlak, veel vaker gebruikt door gruttogezinnen dan recent gemaaide percelen zonder vluchtstrook, en vrijwel even vaak als ongemaaide en hergroeiende percelen met een grashoogte >15-20 cm. Vluchtstroken, mits voldoende breed, vormen dus een zinvolle aanvulling op het later maaien van gehele percelen.

Trefwoorden: agrarisch natuurbeheer, vluchtstroken, weidevogels, grutto, kuikens, terreingebruik, perceelvoorkeur, reproductiesucces, zenders

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door NLG 40,00 over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 220. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2001 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie is ingegaan op 1 januari 2000.

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Achtergrond	9
1.2 Vluchtstroken	10
1.3 Onderzoeksvragen	11
2 Onderzoeksgebieden	13
2.1 Rijpwetering	14
2.2 Broekermeer	14
2.3 Edam	15
2.4 Weesp	17
3 Methoden	21
3.1 Telemetrie	21
3.2 Tellingen	22
3.3 Graslandtypen	22
3.4 Perceelvoorkeur	23
3.5 Overleving tijdens maaien	23
3.6 Reproductiesucces	23
4 Resultaten	25
4.1 Aantal gevolgde families	25
4.2 Waarnemingen van gruttogezinnen in vluchtstroken	26
4.3 Analyse	27
4.4 Perceeltype-voorkeur	30
4.5 Maaiverliezen	32
4.6 Reproductiesucces	33
5 Conclusies en discussie	37
5.1 Conclusies	37
5.2 Implicaties voor de praktijk	39
6 Dankwoord	43
Literatuur	45
<i>Aanhangsels</i>	
1 Enkele bijzondere waarnemingen	47
2 Verplaatsingsafstanden	49
3 Basisgegevens perceelvoorkeur	51

Samenvatting

In de in februari 2000 in werking getreden Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer, onderdeel van het Programma Beheer, en in het weidevogelbeheerexperiment Groene Hart, zijn in de natuurdoelpakketten voor weidevogelbeheer enkele nieuwe instrumenten opgenomen. Eén hiervan is vluchtstroken-beheer, waarbij tijdens het maaien van de eerste snede een deel van het perceel wordt overgeslagen en pas ten minste twee weken later, maar na 22 mei, wordt gemaaid of beweid. Het doel van vluchtstroken is het creëren van vluchtmogelijkheden en foerageerhabitat voor weidevogels, met name grutto's, in de kuikenperiode.

De effectiviteit van vluchtstrokenbeheer is in 1999 en 2000 onderzocht in opdracht van de Dienst Landelijk Gebied en van de koepel van agrarische natuurverenigingen in het Groene Hart 'In Natura'. In vier graslandgebieden, bij Rijpwetering en Broek in Waterland (1999), en bij Edam en Weesp (2000) werden terreingebruik en verplaatsingen beschreven van in totaal 29 gruttofamilies met kuikens. Daarnaast werden gebiedsdekkende inventarisaties verricht van de verspreiding van alarmerende gruttoparen met kuikens. De gebieden verschilden onder andere in de vorm van de vluchtstroken: lang en smal langs de sloten in Rijpwetering (1 m) en Edam (2 m), breder (3-6 m) langs greppels of als vluchtheuvels midden op het perceel in de Broekermeer en Weesp.

Van 10 van de 29 gevolgte gezinnen (34%) is vastgesteld dat de kuikens op enig moment een vluchtstrook hebben bezocht. Dit aandeel was hoger in gebieden met brede vluchtstroken dan in gebieden met smalle. Dat gold in nog sterkere mate voor het aandeel peilwaarnemingen waarbij gezinnen in vluchtstroken werden aangetroffen. De verblijfsduur van gezinnen op een perceel vertoonde een niet significante tendens langer te zijn in brede vluchtstroken (4.8 dagen) dan in smalle (3.9 d). De kortste verblijfsduur werd vastgesteld op gemaaide percelen zonder vluchtstroken (2.5 d) en de langste in ongemaaid grasland (5.2 d). Brede vluchtstroken werden in enkele gevallen gedurende lange tijd gebruikt (9 en 20 d). In de Broekermeer werden twee kuikens van één familie in een vluchtstrook vliegvlug. Het gebruik van vluchtstroken werden vastgesteld tot 25 dagen na hun ontstaan.

De perceelvoorkeur van gruttogezinnen werd beschreven met de selectie-index van Jacobs, aan de hand van de zenderwaarnemingen en karteringen van alarmerende paren. Bouwland en geheel gemaaide graslandpercelen werden door gruttogezinnen sterk gemeden; in mindere mate gold dit ook voor beweid grasland. Percelen met hergroeiend gras hoger dan c. 18 cm, en vooral nog ongemaaide percelen, werden sterk geprefereerd. De selectie-indices voor vluchtstrookpercelen waren neutraal of licht negatief in de twee gebieden met smalle vluchtstroken, maar vrijwel net zo positief als voor ongemaaid en hergroeiend grasland in gebieden met brede vluchtstroken.

Vluchtstroken worden dus inderdaad door grutto's gebruikt als foerageerhabitat. Een breedte tot 2 m bleek bij situering langs de slootrand echter te smal om vluchtstroken aantrekkelijk te maken. Hoewel de onderzoeksituatie het niet mogelijk maakte effecten van de breedte en van de ligging van de vluchtstroken te onderscheiden, is vermoedelijk de eerstgenoemde belangrijker. Dit betekent dat vluchtstroken om effectief te zijn, breder gemaakt moeten worden dan 2m. Ten minste zou deze breedte gemeten moeten worden vanuit de rand van het vlakke deel van het perceel, in plaats van uit de rand van de sloot zoals in de praktijk gebeurde. Een andere oplossing is te kiezen voor één bredere strook in plaats van twee smalle aan weerszijden van het perceel. Ook kan aan minder langgerekte vormen (vluchtvlakken) worden gedacht.

Vluchtstroken, mits voldoende groot, vormen derhalve een zinvolle aanvulling op het later maaien van gehele percelen. In tegenstelling tot het uitgesteld maaien van gehele percelen, kan vluchtstrokenbeheer op jaarlijks verschillende percelen worden toegepast, bijvoorbeeld op die percelen waar in dat jaar veel nesten liggen.

Op grond van de gezenderde families werd de overlevingskans van gruttokuikens tussen uitkomen en de vliegvlugge leeftijd in de vier gebieden geschat op 22-33%. Een verschil in overleving tussen gebieden met smalle en met brede vluchtstroken kon niet worden aangetoond. Het totale broedsucces werd geschat op 0.46-0.75 vliegvlugge jongen per broedpaar, en was in twee van de vier gebieden voldoende om de jaarlijkse sterfte van volgroeide vogels te compenseren.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het beleid ten aanzien van de bescherming van weidevogels in agrarische gebieden in Nederland is de laatste jaren in beweging. Hierbij vindt een accentverschuiving plaats naar een grotere betrokkenheid van de agrariërs (o.a. via agrarische natuurverenigingen) bij het beheer, die leidt tot een betere inpasbaarheid in de bedrijfsvoering, maar ook tot een grotere ruimtelijke variatie in beheersvormen binnen gebieden ('weidevogelmozaïek').

Uit recent onderzoek is onder meer naar voren gekomen dat ruimtelijke variatie in het beheer van graslanden gunstig is voor de overlevingskansen van weidevogelkuikens en daarmee voor de instandhouding van populaties (Beintema 1995, Schekkerman *et al.* 1997, 1998). Het mozaïekmodel komt tegemoet aan de uiteenlopende eisen die een weidevogel in de loop van het broedseizoen aan de omgeving stelt: van geschikte nestplaats tot veilig foerageergebied voor kuikens. Ook tussen soorten verschillen deze eisen. Het mozaïekmodel kan daardoor tevens de effectiviteit van (vrijwillige) nestbeschermingsactiviteiten vergroten.

Op 1 januari 2000 is het Programma Beheer ingevoerd. Dit programma omvat twee nieuwe landelijke subsidieregelingen voor het beheer van bos, natuur en landschap in Nederland. De Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer is van toepassing op gebieden met de hoofdfunctie landbouw. In deze regeling is een aantal natuurdoelpakketten opgenomen, waaronder ook pakketten gericht op instandhouding en ontwikkeling van weidevogelpopulaties. Individuele agrariërs of collectieven (zoals agrarische natuurverenigingen) kunnen op hun graslandpercelen een contract voor zo'n pakket aangaan. De Dienst Landelijk Gebied is (samen met LASER) belast met de uitvoering van beide nieuwe regelingen; hiertoe behoort de inhoudelijke toetsing van aanvragen en het beoordelen van het natuurresultaat.

'In Natura' is de koepelorganisatie van 13 agrarische natuurverenigingen in het Groene Hart. Zij coördineert op verzoek van het Ministerie van LNV een experiment met agrarisch natuur- en landschapsbeheer, als onderdeel van de 'Kwaliteitsimpuls Groene Hart'. Hierin wordt geëxperimenteerd met vormen van weidevogelbeheer volgens het mozaïekmodel. Voor In Natura is het van belang te weten of het mozaïek als geheel, maar ook de diverse onderdelen ervan, doelmatig zijn. De effectiviteit van het gehele mozaïek wordt onderzocht via de overall-monitoring van het experiment; de meting van de effectiviteit van onderdelen vindt plaats door aanvullend onderzoek, zoals het hier beschrevene.

De nieuwe pakketten in de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer zijn niet alleen gericht op individuele boeren, maar met nadruk ook op collectieven. De beheerinstrumenten die ervan deel uitmaken, zoals uitstellen van maaien en beweiden, en het markeren en beschermen van weidevogellegfels, komen grotendeels overeen met

al eerder bestaande regelingen onder de Relatienota en in diverse experimentele projecten ('ruime jas', natuurproductiebetaling). Er zijn echter ook enkele nieuwe elementen opgenomen, zoals een beheerpakket 'vluchtheuvels voor weidevogels' en een pakket 'plas-drasterrein voor vroeg broedende en trekkende weidevogels'. Omdat de Dienst Landelijk Gebied en In Natura beide behoefte hebben aan meer kennis en inzicht in de effectiviteit van deze nieuwe onderdelen, gaven zij aan Alterra (toen nog Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek geheten) opdracht in 1999 onderzoek te verrichten naar de effectiviteit van vluchtheuvels als opvanghabitat voor gruttogezinnen. De resultaten wezen uit dat vluchtstroken inderdaad door grutto's werden gebruikt, maar dat de breedte daarbij wel van belang is (Schekkerman & Müskens 2000). Om dit verder te onderbouwen is het onderzoek in 2000 voortgezet. In dit rapport worden beide jaren samen gepresenteerd, zodat een compleet overzicht ontstaat van alle resultaten.

1.2 Vluchtstroken

Het vroeg (eind april- mei) maaien van agrarisch grasland verkleint de overlevingskansen van weidevogelkuikens, met name grutto's. Twee mechanismen spelen hierbij een rol. In de eerste plaats worden er kuikens tijdens het maaien door de machines gedood (o.a. Buker & Groen 1989, Kruk *et al.* 1997). Daarnaast bieden gemaaide percelen met een korte vegetatie minder dekking en minder voedsel aan gruttokuikens dan hogere vegetaties. Het effect op voedselaanbod is groot genoeg om groei en overleving van de kuikens negatief te kunnen beïnvloeden (Schekkerman 1997). Gruttofamilies vertonen een negatieve selectiviteit (vermijding) voor recent gemaaide percelen (en vaak ook voor beweide percelen), en een sterke preferentie voor nog ongemaaid grasland, en in juni ook voor reeds eerder gemaaide percelen met gras hoger dan 15-20 cm (Schekkerman *et al.* 1998). Ze leggen soms aanzienlijke afstanden af om nog niet gemaaide percelen te bereiken. Hierbij lopen de kuikens mogelijk extra risico's, vooral wanneer dekkingloos terrein moet worden overgestoken. Een remedie voor deze problemen is het uitstellen van de maaidatum, bijvoorbeeld tot 1 juni of 15 juni. Dit is op grote schaal echter vaak minder goed inpasbaar in de agrarische bedrijfsvoering, waardoor ongemaaide percelen onvoldoende of alleen op grote onderlinge afstand beschikbaar zijn.

Bij 'vluchtstrokenbeheer' kan een perceel wel vroeg worden gemaaid, maar wordt een blok of strook vegetatie met een oppervlakte van ten minste 1000 m² overgeslagen en pas ten minste twee weken later, en niet eerder dan 22 mei, gemaaid of beweid. Hiervoor ontvangt de agrariër een vergoeding die afhankelijk is van het oppervlak ongemaaid gewas. De achterliggende gedachte is dat hierdoor een zeker oppervlak aan vegetatie beschikbaar blijft als foerageerhabitat en schuilplaats voor weidevogelkuikens, met name grutto's. De stroken kunnen eventueel ook fungeren als corridor of 'stepping stone' via welke verderop gelegen, ongemaaide percelen kunnen worden bereikt. Daarnaast is het idee dat weidevogelkuikens er tijdens het maaien een toevlucht kunnen zoeken en kunnen overleven zonder een sloot of reeds gemaaid deel van het perceel te hoeven oversteken.

Vluchtstroken zijn bedoeld als een aanvulling op het uitgesteld maaien van hele percelen. Ze zijn vooral gericht op grutto's; van de algemene weidevogels is opgaande vegetatie voor deze soort van het meeste belang. Voor jonge Kieviten en scholeksters kunnen vluchtstroken vooral als schuilplaats fungeren, voor tureluurs bieden ze daarnaast ook belangrijke foerageergelegenheid, in aanvulling op slootkanten. Daarnaast gebruiken ook de zangvogels en eenden in grasland juist de stroken langs sloten en greppels vaak als broed- of foerageerplaats.

Aan plaats en vorm van de niet gemaaide delen worden, buiten de minimale oppervlakte en een minimale breedte, geen verdere eisen gesteld: het kan als een smalle strook langs de slootkant, langs één of meer greppels, of in een blokvorm midden op het perceel. In het eerste onderzoeksjaar (1999) was de Tijdelijke Regeling Agrarisch Natuurbeheer van kracht, waarin de minimale breedte van vluchtstroken was vastgesteld op 1 m. Mede naar aanleiding van de onderzoeksresultaten in dat jaar is deze minimale breedte in de definitieve Regeling Agrarisch Natuurbeheer, vanaf 2000, gesteld op 2 m.

1.3 Onderzoeksvragen

In principe kan de effectiviteit van vluchtstrokenbeheer worden bepaald door de ontwikkeling van weidevogelpopulaties te volgen in overigens vergelijkbare gebieden met en zonder vluchtstroken. In de praktijk wordt dit instrument echter vrijwel steeds in combinatie met andere maatregelen ingezet, zodat het specifieke (deel)-effect van vluchtstroken moeilijk te bepalen is. In het hier gerapporteerde onderzoek werd een alternatieve benadering gevolgd, waarbij werd onderzocht of de veronderstelde werkingsmechanismen van het instrument in de praktijk werkelijk optreden. In het geval van vluchtstroken gaat het daarbij om het feitelijke gebruik ervan door grutto's, wat leidt tot de volgende onderzoeksvragen:

- Maken gezinnen met kuikens gebruik van vluchtstroken? Hoe verhoudt dat gebruik zich ten opzichte van dat van andere graslandtypen zoals geheel gemaaide, ongemaaide en beweide percelen?
- Verblijven gruttokuikens langere tijd in vluchtstroken (aanwijzing dat voldoende voedsel en dekking aanwezig is) en kunnen ze er zelfs succesvol opgroeien?
- Fungeren vluchtstroken als corridors of 'stepping stones' via welke andere, meer geprefereerde percelen worden bereikt?
- Hoe beïnvloeden vorm en afmeting van de vluchtstrook het gebruik door grutto's?

Naast de habitatfunctie van vluchtstroken kan ook de vraag worden gesteld of kuikens meer kans hebben maaiwerkzaamheden te overleven als ze een toevlucht kunnen vinden in een niet gemaaide vluchtstrook. In dit onderzoek zijn geen speciale waarnemingen tijdens maaiwerkzaamheden gedaan, die nodig zijn om deze vraag te beantwoorden, maar er is wel enige informatie verzameld over de overleving van gezenderde gruttofamilies die met maaiwerkzaamheden werden geconfronteerd.

2 Onderzoeksgebieden

In het kader van dit onderzoek zijn waarnemingen verricht aan gruttogezinnen waarvan één der ouders van een zender was voorzien. Na het uitkomen van de kuikens werden de gezenderde families enkele malen per week gelokaliseerd om verplaatsingen, perceelsgebruik en kuikenoverleving vast te leggen. In beide onderzoeksjaren is gewerkt in twee graslandgebieden in West-Nederland. Deze gebieden werden geselecteerd op grond van de volgende criteria: aanwezigheid van vluchtstrokenbeheer, voldoende broedende grutto's, voldoende ontsluiting voor het efficiënte peilwaarnemingen, en de medewerking van plaatselijke agrariërs. In 1999 is gewerkt bij Rijpwetering (Zuid-Holland) en bij Broek in Waterland (Noord-Holland); en in 2000 bij Weesp en bij Edam (beide Noord-Holland). In beide jaren werd het terreingebruik van gruttofamilies onderzocht in één gebied met smalle (Rijpwetering, Edam), en één gebied met brede (Broekermeer, Weesp) vluchtstroken.



Figuur 1. Ligging van de onderzoeksgebieden in 1999 en 2000

2.1 Rijpwetering

In 1999 werd onderzoek verricht in een 224 ha groot deel van de Veender- en Lijkerpolder bij Rijpwetering. Het gebied bestaat uit gras- en bouwland doorsneden door enkele kleine wegen en een drukkere weg omzoomd door populieren. Behoudens enkele boerderijen, huizen en tuinderijen in het zuidelijke deel is bebouwing beperkt tot de randen: de lintdorpen Rijpwetering aan de westkant en Nieuwe Wetering aan de oostkant. De zuidelijke grens wordt gevormd door de A4 en een provinciale weg. In het noorden grenst de polder aan de Haarlemmermeer, maar het onderzoeksgebied strekte zich niet zo ver uit. De bodem bestaat uit klei en veen, en de percelen zijn lang en smal (breedte 40-60 m, gemiddelde oppervlakte 1.62 ha, sd 0.69 ha, n=164), met overwegend smalle (1-2 m) sloten en twee bredere weteringen (4-5 m). Drie procent van het oppervlak bestond uit bouwland (maïs), de rest uit grasland, waarvan ongeveer 20% in het voorjaar werd beweid. In 1999 was 13% van het niet-beweide grasland al voor 4 mei gemaaid, en op 10 mei was meer dan de helft van het grasland gemaaid dan wel beweid (Fig. 2.1). Slechts 6% van het oppervlak was rond 1 juni nog niet gemaaid of beweid.

In een 157 ha groot deelgebied van het onderzoeksgebied is in het kader van het onderzoek een territoriumkartering van grutto's uitgevoerd. Dit leverde 42 territoria op; een dichtheid van 27 gruttoparen per km².

Vluchtstrokenbeheer vond plaats op negen percelen, centraal in het gebied (totaal 22 ha). De vluchtstroken besloegen c. 600 m langs de sloten aan weerszijden van het perceel, met een breedte van c. 1 m, gemeten uit de waterlijn. Op de meeste percelen omvatte de vluchtstrook daardoor alleen het schuine talud van de sloot, zonder zich op het perceel zelf uit te strekken. De vluchtstroken waren hierdoor vrij moeilijk te onderscheiden van andere slootkanten waar de boer niet de moeite had genomen om het talud volledig mee te maaien. De vluchtstroken bleven intact tot de tweede snede van het gras, ongeveer vier weken later; één perceel werd na twee weken beweid.

2.2 Broekermeer

De Broekermeer is een langgerekte diepliggende droogmakerij in het veengebied van Waterland en de Zaanstreek, tussen het Noord-Hollands Kanaal en Broek in Waterland. Het onderzoeksgebied omvatte in 1999 de meest oostelijke 107 ha van de polder, begrensd door de provinciale weg naar Amsterdam in het noordwesten, Broek in Waterland in het oosten en een verruigde voormalige vuilstort (Volgermeer) in het zuiden. De bodem bestaat grotendeels uit veen. Vergeleken met Rijpwetering waren de percelen in de Broekermeer breder (gemiddeld c. 110 m) en daardoor groter (gemiddelde oppervlakte 2.61 ha, sd 0.96, n=41), met smalle sloten als perceelscheiding. De polder kent een tamelijk intensief agrarisch gebruik, waarbij vanaf 1 juni vrijwel de helft van het oppervlak werd beweid, relatief vaak met schapen (Fig. 2.2). Op 14 mei was meer dan de helft van het grasland gemaaid dan wel beweid. Toch was 12% van het oppervlak nog niet gemaaid en onbeweid op 1 juni. Maïsland besloeg 7% van het onderzoeksgebied.



Figuur 2. Perceel met smalle vluchtstrook (1 m) langs slootrand in Rijpwetering.

In de Broekermeer heeft in 1999 geen territoriumkartering plaatsgevonden, maar er is door vrijwilligers en onderzoekers wel intensief naar nesten gezocht. Dit leverde in totaal 42 gruttolegsels op; een dichtheid van 39 legsels per km². Legsels van alle weidevogelsoorten lagen overwegend aan de zuidoostelijke kant van de polder, op afstand van de met populieren omzoomde drukke provinciale weg, waarlangs ook de enige drie boerderijen liggen.

Vluchtstroken waren in de Broekermeer aanwezig op vier percelen (van totaal 16 ha). Eén perceel waarvoor wel een contract was afgesloten werd toch in zijn geheel gemaaid, toen tijdens het maaien bleek dat er geen weidevogels met jongen aanwezig waren. (Hierbij werd over het hoofd gezien dat weidevogelgezinnen naderhand naar de vluchtstroken toe hadden kunnen trekken.) Op twee percelen bestonden de vluchtstroken uit 2-5 m brede stroken ter weerszijden van drie tot zes greppels. Op de andere twee percelen betrof het één en twee vierkante vluchtheuvels midden op het perceel (formaat c. 50x70 m). Twee vluchtstrookpercelen werden na ruim twee weken beweid met koeien; de andere twee na ruim drie weken gemaaid bij de tweede snede van het perceel.

2.3 Edam

Bij Edam is in 2000 gewerkt in een 188 ha groot deel van de Oosterweeren, het zuidelijk deel van de polder Zeevang. Dit gebied werd aan de westkant begrensd door de provinciale weg Amsterdam-Hoorn, aan de zuidkant door de bebouwing van Edam, en aan de oostzijde door de dijk van het Markermeer. Naast de dijkweg wordt

het ontsloten door een doodlopende weg die ongeveer in het midden vanuit Edam naar het noorden loopt. Langs deze weg liggen slechts enkele boerderijen; andere liggen langs de dijk. De polder heeft een venige ondergrond, en de percelen zijn langgerekt (lengte 350-550 m, gemiddelde oppervlakte 2.08 ha, sd 0.88 ha, n=90), met 1.5-3 m brede sloten en een bredere wetring aan de westzijde. Het gehele oppervlak bestond uit grasland, waarvan tot eind mei c. 20% werd beweid. Het graslandgebruik was intensief: het aandeel niet gemaaid of beweid grasland daalde onder de 50% op 6 mei, tot niet meer dan 4% vanaf 12 mei. 82% van het graslandoppervlak werd binnen één week gemaaid.

Een schatting van de gruttodichtheid kan worden gemaakt aan de hand van de gegevens van vrijwillige weidevogelbeschermers die bij intensief zoeken op een oppervlak van 85 ha binnen het onderzoeksgebied 59 vroege (eerste) gruttolegsels vonden. Dat geeft een minimale dichtheid van 69 broedparen per km², wat een zeer hoge dichtheid is voor agrarisch grasland.



Figuur 3. Perceel met brede vluchtstroken langs de greppels, Broekerveer.



Figuur 4. Percelen met smalle vluchtstroken (2 m) langs slootranden bij Edam.

Op één van de bedrijven in het gebied werden op alle maaipercelen, waarvan 70 ha binnen het onderzoeksgebied lag, vluchtstroken gecreëerd. De stroken lagen langs de slootkanten aan beide zijden van de percelen, en waren 2 m breed, gemeten vanuit de waterlijn. Dit betekende dat op de meeste percelen het sloottalud en c. 1 m van het vlakke deel niet werden meegemaaid. Deze vorm komt dus overeen met de minimale breedte zoals vastgelegd in de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer. Op één perceel werd daarnaast ook een zompig stuk grasland grenzend aan een doorbraakkolk langs de Markermeerdijk niet meegemaaid. Met uitzondering van dit gedeelte werden de vluchtstroken vanaf 22 mei geleidelijk gemaaid, in de meeste gevallen voordat een tweede snede op het perceel plaatsvond. Vaak werden vluchtstroken gemaaid voordat vee werd ingeschaard.

2.4 Weesp

In 2000 werd eveneens gewerkt in een 121 ha groot deel van de Aetsveldse Polder ten zuiden van Weesp. Dit gebied werd aan de westzijde begrensd door het Amsterdam-Rijnkanaal, aan de noordzijde door een fietspad tussen een zuidelijke buitenwijk en het openluchtzwembad van Weesp, en aan de oostzijde door de Aetsveldse weg, een doodlopende B-weg met enkele boerderijen en schuren. De perceelvorm was meer blokvormig dan in de overige gebieden, met een gemiddeld perceeloppervlak van 1.63 ha (sd 0.65 ha, n=74). Sloten tussen de percelen waren doorgaans smal (1-1.5 m). De bodem bestaat uit veengrond. In het voorjaar van 2000 was 5% van het grasland gescheurd. In mei werd 25% van het oppervlak beweid,

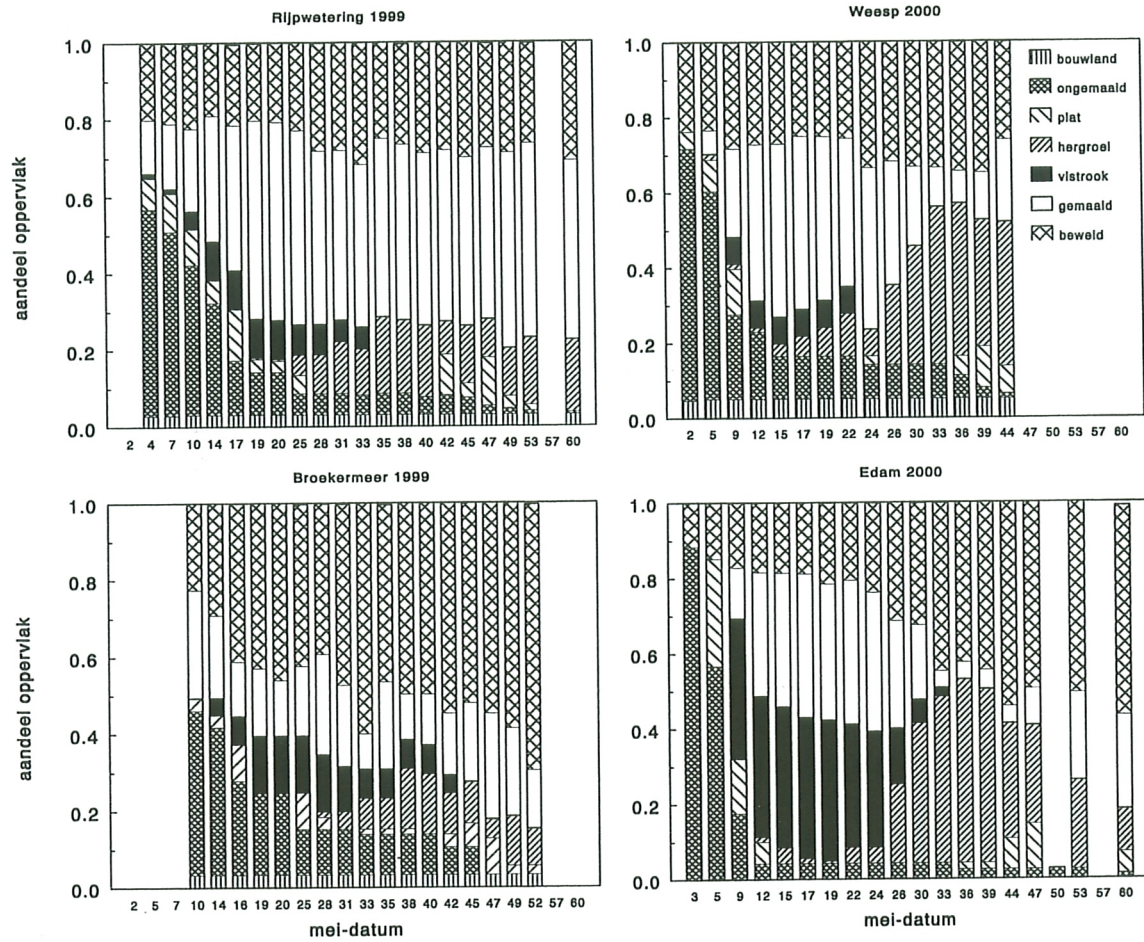
waarvan een deel met schapen en paarden. Het aandeel niet gemaaid of beweid grasland daalde onder 50% op 6 mei, maar op 30 mei was nog 9% van het oppervlak ongemaaid.

In een 40 ha. groot deelgebied waren naar schatting 16 nesten aanwezig, wat een dichtheid van c. 40 broedparen per km² oplevert. Het is echter niet onwaarschijnlijk dat in het overige deel van het onderzoeksgebied de broeddichtheid lager was.

Vluchtstrokenbeheer werd toegepast op vijf percelen (8.4 ha) op een bedrijf in de noordelijke helft van het gebied. De vluchtstroken (1-2 per perceel) waren gesitueerd aan weerszijden van de greppel(s), en 6-10 m breed. Ze werden twee weken na de eerste snede gemaaid, op 23 mei. Naast de vluchtstroken vond op dezelfde percelen ook botanisch slootkantbeheer plaats, en werd een strook van 0.5-1 m langs de slootkant eveneens niet meegemaaid.



Figuur 5. Perceel met brede vluchtstrook midden op perceel en smalle ongemaaide slootrand bij Weesp.



Figuur 6. Graslandgebruik in de vier onderzoeksgebieden in 1999 en 2000. Per peilronde is het oppervlakte-aandeel van verschillende perceeltypen weergegeven. Zie paragraaf 3.3 voor een beschrijving van de perceeltypen.

3 Methoden

3.1 Telemetrie

In beide gebieden werden gruttonesten gelokaliseerd door vrijwillige weidevogelbeschermers, agrariërs, en de onderzoekers. Zo laat mogelijk tijdens de broedperiode werden op een aantal van deze nesten volwassen grutto's gevangen, in de meeste gevallen met behulp van een klein slagnet. Er werden zowel vogels gevangen op percelen waarvoor vluchtstrokencontracten waren afgesloten als in de wijdere omgeving daarvan. Gevangen grutto's werden voorzien van een VHF zender (153 MHz, 25x13x6 mm, 4 g) met een bereik (over de grond, in open terrein) van 0.5-1.5 km, en een levensduur van *c.* 3 maanden. De zenders werden met sneldrogende lijm op de veerbases van de onderrug geplakt, en vallen af met de rui van deze veren, in juli of augustus. De flexibele antenne lag naar achteren gericht los over de staart. Gezenderde vogels werden tevens individueel herkenbaar gemaakt door combinaties van stuit, staart, onder- of bovenzijde vleugels, of anaalstreek geel te kleuren. Tussen vangst en loslaten van de grutto's verliepen 15-20 minuten. In totaal werden 40 grutto's gezenderd, die uiteindelijk 29 families met kuikens opleverden.

Tussen begin mei en eind juni (of zolang gezenderde families aanwezig waren) werden twee tot driemaal per week peilrondes gemaakt (15-21 rondes per gebied). Daarbij werden alle aanwezige gezenderde vogels gelokaliseerd met behulp van ontvangapparatuur. Er werd getracht alle locaties visueel te bevestigen, om perceelkeuze precies vast te leggen en om de aan- of afwezigheid van kuikens vast te stellen aan de hand van directe waarneming of van het gedrag van de oudervogels. Wanneer een familie niet zichtbaar was vanaf weg of dijk, werd het perceel ingelopen in de richting van het signaal. Direct na lokalisering werd rechtsomkeert gemaakt om verstoring te minimaliseren. Bij elke waarneming werden genoteerd: datum, tijd, plaats, gedrag van de ouders, het minimum en maximum aantal aanwezige jongen, gebruiksstatus en grashoogte van het verblijfsperceel, en of kuikens al of niet nabij de slootkant, en al of niet in een vluchtstrook zaten. Achteraf werden nog toegevoegd: leeftijd van de kuikens, afstand tot het nest, en afstand tot de plaats van de vorige waarneming.

Als kuikens ouder werden dan 24 dagen (de vliegvlugge leeftijd), werden extra inspanningen gedaan om het aantal vliegvlugge jongen vast te stellen. Bij drie van de in totaal 16 paren die één of meer jongen vliegvlug kregen kon niet met zekerheid worden vastgesteld hoeveel dat er waren. Voor deze paren is het gemiddelde aantal vliegvlugge jongen van de overige succesvolle paren (1.5) aangenomen als aantal uitgevlogen jongen.

3.2 Tellingen

De zenderfamilies geven gedetailleerde informatie over het terreingebruik van gruttoezinnen, waaronder ook verblijftijden in verschillende percelen, maar er kan slechts een klein aantal gezinnen worden gevolgd. Daarom zijn de zendergegevens aangevuld met enkele karteringen van alle gruttofamilies met kuikens in de vier onderzoeksgebieden. Bij deze tellingen werden paren met jongen onderscheiden op grond van het alarmgedrag van de oudervogels of een waarneming van kuikens. Van elk paar werd aangegeven op welk perceel het zich bevond. In Rijpwetering en Weesp werd tijdens de parentellingen een kleiner gebied geteld (157, respectievelijk 90 ha) dan waar de peilingen werden verricht (224 resp. 121 ha). Bij Rijpwetering werd geteld op 11 mei, 1 juni en 9 juni 1999; in de Broekermeer op 26 mei en 7 juni 1999, en bij Edam en Weesp op 15 en 24 mei 2000.

3.3 Graslandtypen

Tijdens de peilrondes en de tellingen werd van elke waargenomen gruttofamilie genoteerd in welk type perceel deze zich bevond. Daarnaast werd telkens volgens dezelfde indeling de agrarische gebruiksstatus van alle percelen in het gebied vastgelegd. Hierbij werden negen gebruikstypen onderscheiden:

1. bouwland (maïs of recent gescheurd en opnieuw ingezaaid grasland).
2. beweid; vee aanwezig
3. beweid geweest; geen vee aanwezig, maar in voorafgaande periode van c. 10 dagen heeft begrazing plaatsgevonden
4. zeer recent gemaaide percelen, waar het maaisel nog gespreid of op swelen aanwezig is (plat gras)
5. gemaaid of langer dan 10 dagen geleden beweid grasland met korte vegetatie, lager dan 18 (in de praktijk 15-20) cm.
6. vluchtstrookperceel; als (5), maar op het perceel is een vluchtstrook of vluchtheuvel ongemaaid gebleven. Het perceel valt in deze klasse totdat de vluchtstrook wordt gemaaid of beweid, of totdat het gemaaide deel door hergroei een hoogte van 15-20 cm heeft bereikt.
7. hergroei; eerder gemaaid of beweid grasland waar de vegetatie weer hoger is geworden dan 18 (15-20) cm.
8. ongemaaid en onbeweid grasland met vegetatie lager dan 18 (15-20) cm (alleen voorkomend vroeg in het voorjaar, tot midden mei).
9. ongemaaid en onbeweid grasland met vegetatie hoger dan 18 (15-20) cm (in juni veelal hoger dan 30 cm).

In de analyse werden typen 2 en 3 samengevoegd tot één type 'beweid', en 8 en 9 tot het type 'ongemaaid'. In de analyse werden dus zeven perceeltypen onderscheiden.

3.4 Perceelvoorkeur

De waargenomen verdeling van gruttogezinnen over perceeltypen is niet alleen afhankelijk van de voorkeur van de grutto's, maar ook van de beschikbaarheid (oppervlakte) van de verschillende typen. Deze varieert tussen de gebieden, maar ook in de tijd, en het is van belang hiermee rekening te houden. Daarom is de perceelvoorkeur uitgedrukt met de selectie-index van Jacobs (1974):

$$\text{selectie-index } D = (r-p)/(r+p-2rp)$$

Hierin is r het proportionele gebruik van een perceeltype door de grutto's (aandeel van het totale aantal waarnemingen van gruttogezinnen in dat type), en p het proportionele aanbod van dat type (aandeel van totale oppervlak). De index kan waarden aannemen tussen -1 (geen enkele waarneming in dit type) en 1 (alle waarnemingen in dit type), waarbij 0 een gebruik aangeeft dat evenredig is met het oppervlak. De beschikbaarheid van vluchtstrookpercelen is in de analyse uitgedrukt als het totale perceeloppervlak, niet alleen dat van de vluchtstrook. We onderzoeken dus of grutto's vluchtstrookpercelen al of niet vaker gebruiken dan verwacht op grond van hun oppervlak.

Het oppervlak van de verschillende graslandtypen varieerde in de loop van het seizoen door maaien, beweiden, en hergroei van gemaaid of begraasd gras. Tegelijk varieerde ook het totale aantal aanwezige gruttogezinnen in de tijd. In de analyse is per gebied het aanbod gemiddeld over de 17-20 telrondes, waarbij het oppervlak van elk type per ronde werd gewogen naar het aantal aanwezige families. Zo beschrijft p het aanbod op de momenten dat de grutto's er daadwerkelijk gebruik van maakten. De analyses werden per gebied apart uitgevoerd.

3.5 Overleving tijdens maaien

In dit onderzoek zijn geen systematische waarnemingen verricht aan de overleving van kuikens tijdens het maaien van vluchtstrookpercelen en controlepercelen. De gezenderde gezinnen gaven echter in een aantal gevallen wel informatie over overleving van kuikens tijdens het maaien, omdat achteraf kon worden vastgesteld of de kuikens nog in leven waren nadat een perceel was gemaaid op een dag dat ze er verbleven. Omdat meestal niet werd vastgesteld hoeveel jongen nog in leven waren, kunnen zo vrijwel alleen gevallen worden onderscheiden waarbij alle nog levende kuikens verdwenen.

3.6 Reproductiesucces

Meestal wordt broedsucces (het aantal vliegvlugge jongen per paar) van vogels gemeten door een aantal herkenbare paren te volgen door het broedseizoen. Het aantal vliegvlugge jongen dat de gezenderde grutto's produceerden is echter geen goede maat voor het reproductiesucces van de populatie, omdat de gezenderde

vogels, die pas werden gevangen nadat het legsel het leeuwendeel van de incubatieperiode had overleefd, hieruit geen aselechte steekproef vormen. Daarom is het reproductiesucces hier geschat door combinatie van de waargenomen overleving van de kuikens in zendergezinnen met een schatting van het aantal geboren kuikens per broedpaar voor de populatie als geheel. Deze laatste is afgeleid uit nestgegevens verzameld door de onderzoekers en door vrijwillige weidevogelbeschermers, in combinatie met een schatting voor de kans op een vervolglegsel na legselverlies:

$$B = K \times L \times U \times [1 + V \times (1-U)], \quad \text{waarin}$$

B = broedsucces (vliegvlugge jongen /broedpaar)

K = kuikenoverleving (uit de zenderwaarnemingen)

L = aantal kuikens per uitgekomen legsel (legselgrootte min partieel eiverlies)

U = uitkomstkans legsels (berekend mbv. Mayfield-methode; Beintema 1990)

V = kans op een vervolglegsel na legselverlies.

De term tussen vierkante haken geeft het aantal legsels dat een gemiddeld paar in het seizoen heeft geproduceerd.

Hierbij zijn -bij gebrek aan meer gedetailleerde informatie- de volgende aannames gedaan: 1) alle volwassen vogels beginnen een legsel, 2) legselgrootte, uitkomstsucces en kuikenoverleving zijn gelijk voor eerste legsels en vervolglegsels; 3) de kans op een vervolglegsel bij legselverlies was 0.5, maar in Edam 1 (zie par. 4.5), en 4) na verlies van een vervolglegsel of van kuikens volgt geen nieuwe poging meer.

Betrouwbaarheidsintervallen rond uitkomstsucces U en kuikenoverleving K zijn berekend volgens een beta-verdeling. Een benadering van een (symmetrische) standaardfout is afgeleid uit deze niet-symmetrische intervallen, en gecombineerd met de standaardfout voor L (normale verdeling) tot een benaderd betrouwbaarheidsinterval van B.

4 Resultaten

4.1 Aantal gevolgde families

De opzet voorzag in het zenderen van 10–15 grutto's per locatie, zodat rekening houdend met enig verlies tussen vangst en het uitkomen van de eieren c. 10 gezinnen gevolgd zouden kunnen worden. Uiteindelijk werden iets minder vogels gevangen, door een tamelijk late start van het onderzoek in 1999, en de noodzaak in 2000 om over te stappen naar een nieuw onderzoeksgebied (Weesp), toen in het aanvankelijk gekozen gebied bij Muiden vrijwel alle aanwezige gruttolegsels gepredeerd werden. In totaal werden 40 grutto's van een zender voorzien.

Drie nesten werden kort na het vangen en zenderen van de volwassen vogel verlaten, terwijl van één gezenderde vogel nooit een signaal werd opgevangen, en ook het lot van zijn nest onbekend bleef. Daarnaast werd een aantal legsels gepredeerd tussen de vangdatum en het uitkomen van de eieren (tabel 1.). Vooral in Edam gebeurde dat vooral kort nadat om deze nesten was heen gemaaid, waardoor ze in kleine groene 'eilandjes' op het gemaaide perceel lagen. Enkele andere zulke nesten werden verlaten. Het is bekend dat nesten waar omheen gemaaid ongeveer twee maal zo veel kans lopen om alsnog verloren te gaan als nesten in ongestoorde situaties (Teunissen 1999). In twee gevallen werd de broedende adulte grutto gepredeerd. In Rijpwetering doodde vermoedelijk een hermelijn een gezenderd mannetje en verwijderde enkele eieren uit het nest. In Edam werd een vrouwtje gedood, waarschijnlijk door een roofvogel. Eén of twee dagen later was het mannetje nog bij de drie uitkomende jongen, maar omdat hij niet gezenderd was kon de afloop niet worden gevolgd.

In totaal konden 29 families voor kortere of langere tijd met kuikens worden gevolgd. Twee gezenderde vogels leverden twee te volgen families op: een mannetje in Rijpwetering dat na enkele dagen zijn kuikens kwijt was, bleek bigaam te zijn en kon later met een broedsel worden gevolgd, en een mannetje bij Edam dat eveneens zijn kuikens snel verloor 'stalkte' daarna een ongemerkte buurfamilie zo aanhoudend dat deze daardoor ook kon worden gevolgd (zie bijlage 1 voor bijzonderheden).

Tabel 1. Aantal gezenderde en gevolgde gruttofamilies per gebied, en verliesoorzaken van zenderlegsels.

	Rijpwetering 1999	Broekermeer 1999	Edam 2000	Weesp 2000	totaal
aantal vogels gezenderd	11	8	15	6	40
waarvan met kuikens gevolgd	9 ¹	6	9 ¹	5	29
<i>verliesoorzaken zenderlegsels:</i>					
verlaten na vangst	1	1	-	1	3
predatie	2	1	3-5	-	6-8
maaieren/schudden	-	-	1-3	-	1-3
onbekend	-	-	1	-	1

4.2 Waarnemingen van gruttogezinnen in vluchtstroken

Rijpwetering 1999

In Rijpwetering lagen drie van de nesten van zendergezinnen op een vluchtstrookperceel. Het enige gezin dat in Rijpwetering vluchtstroken bezocht, werd elk één keer gezien op verschillende percelen met 1 m brede vluchtstroken, toen de kuikens 0 en 1 dagen oud waren. Het nest van dit gezin lag op een vluchtstrookperceel. Op de vijfde dag werden deze kuikens uitgemaaid op het naastgelegen perceel, zonder vluchtstrook.

Het tweede gezin werd maar één keer op een vluchtstrokenperceel gezien. De vier dagen oude kuikens liepen tijdens de waarneming echter op het gemaaide deel van het perceel. Het derde gezin dat op een vluchtstrookperceel werd geboren had dit perceel al verlaten toen het na zes dagen voor het eerst werd gelokaliseerd. De elders broedende gezinnen zijn nooit op een vluchtstrookperceel (wel aanwezig in de nestomgeving) waargenomen.

Broekermeer 1999

In de Broekermeer lagen geen nesten van gezenderde grutto's op een vluchtstrookperceel tijdens het uitkomen van de kuikens, maar twee percelen werden gemaaid met uitzondering van vluchtstroken toen aldaar geboren kuikens 8 en 11 dagen oud waren. Eén gezin werd vanaf de maaidag niet meer waargenomen, zodat is verondersteld dat de jongen, ondanks de vluchtstrook, zijn uitgemaaid, verongelukt of gepredeerd. Het andere gezin bleef in de twee vluchtheuvels midden op het perceel (50x70 m rond een korte greppel) tot de kuikens vliegvlug en 27 dagen oud waren, waarbij het perceel vanaf de 25e dag werd beweid. In deze 19 dagen werd het gezin niet op een ander perceel waargenomen (8 controles).

Een tweede familie broedde op een laat gemaaid perceel, maar vertrok nog voor dit werd gemaaid, toen de kuikens 2-4 dagen oud waren, naar een perceel op 250 m afstand met drie 2-5 m brede langgerekte vluchtstroken langs de greppels. Daar verbleven ze 9 dagen, totdat de vluchtstroken werden gemaaid. Terwijl bij veel waarnemingen van gruttogezinnen in vluchtstroken de kuikens niet daadwerkelijk werden gezien, was in dit geval vaak goed zichtbaar hoe de kuikens in en langs de rand van de vluchtstroken foerageerden, daarbij af en toe korte uitstapjes makend, enkele meters het gemaaide deel van het perceel op. De ouders foerageerden en waakten doorgaans op het gemaaide deel. Na het maaien van de vluchtstroken verhuisde deze familie nog enkele malen, waarbij ze steeds in hergroeiend gras hoger dan 18 cm verbleven.

Een derde gezin, dat verder succesvol opgroeide in enkele ongemaaide percelen, werd éénmaal (kuikens 7 dagen oud) in een vluchtstrook gezien.

Edam 2000

In Edam lagen zeven van de negen nesten van met kuikens gevolgde zendergrutto's op een vluchtstrookperceel. Hiervan werd één gezin 13 dagen achtereen op een vluchtstrookperceel gezien, maar daarvan slechts éénmaal in de 2m brede

vluchtstrook (3 dagen). De rest van de tijd verbleven de kuikens in en rond een niet diep uitgemaaid greppel. Een paar dagen na het maaien van de vluchtstrook rond 22 mei verhuisde dit gezin naar een naastgelegen, hergoeiend perceel dat eerder beweid was geweest.

Drie andere gezinnen in Edam werden telkens maar één keer op een vluchtstrookperceel waargenomen, waarbij slechts in een enkel geval werd vastgesteld dat de kuikens in de vluchtstrook zaten.

Weesp 2000

In Weesp lagen twee van de vijf nesten van met kuikens gevolgde gezinnen op een vluchtstrookperceel. Eén familie bleef na het uitkomen van de kuikens eerst enige tijd in de 6-10 m brede vluchtstrook midden op het perceel. Op de vierde dag verhuisden ze naar een naastgelegen hergroeïend perceel, en enkele dagen later nog verder, naar enkele nog niet gemaaide percelen op 600 m van het nest, waar ze bleven tot de kuikens vliegvlug waren.

De tweede familie verbleef de eerste tien dagen op nog niet gemaaid en beweïd grasland naast het nestperceel. Vervolgens werd een week doorgebracht op twee vluchtstrookpercelen (waaronder het nestperceel). Na het maaien van deze vluchtstroken keerde de familie na een korte omzwerving terug op het ongemaaid perceel waar ze ook in de eerste week hadden gezeten.

Een derde familie broedde op een perceel dat net na de uitkomstdatum werd gemaaid. In de eerste vier dagen daarna maakte de familie gebruik van twee vluchtstroken en vervolgens van een hergroeïend perceel om in zuidwaartse richting te trekken, naar enkele ongemaaid percelen op een kilometer van de nestplek, waar de rest van de kuikenperiode werd doorgebracht. Een vierde gezin, geboren op een beweïd perceel, verbleef aan het eind van de eerste week drie dagen in een vluchtstrook om daarna snel door te trekken naar dezelfde nog niet gemaaid percelen waar ook twee andere zendergezinnen terecht waren gekomen (1 km).

4.3 Analyse

Tabel 2 geeft een overzicht per onderzoeksgebied van de aantallen gruttofamilies en aantallen waarnemingen in vluchtstrookpercelen en de waargenomen verblijfsduur op zulke percelen. De gebieden zijn in deze tabel gerangschikt naar toenemende breedte van de vluchtstroken. Er zijn twee gebieden met smalle (1-2 m, langs de slootkant) en twee gebieden met bredere vluchtstroken (3-6 m, langs greppels midden op perceel). In tabel 3 wordt het gebruik van de vluchtstrookpercelen vergeleken tussen deze twee paren van gebieden.

Aandeel gezinnen dat vluchtstrookpercelen bezocht

Van de in totaal 29 gezenderde gezinnen zijn er 13 (45%) tenminste éénmaal op een vluchtstrookperceel waargenomen. In drie gevallen werd daarbij vastgesteld dat de kuikens zich niet in de vluchtstrook bevonden, maar op het gemaaid deel. Van 10

gezinnen (34%) is dus vastgesteld dat de kuikens daadwerkelijk een vluchtstrook hebben bezocht. Het aandeel gezinnen dat een vluchtstrookperceel heeft bezocht verschilde niet significant tussen de twee gebieden met brede en de twee met smalle vluchtstroken (tabel 3). Het aandeel gezinnen dat werkelijk in een vluchtstrook werd waargenomen, was echter hoger in de twee gebieden met brede vluchtstroken.

Tabel 2. Aantal families dat op enig moment op vluchtstrookpercelen is waargenomen, totaalaantal peilwaarnemingen op vluchtstrookpercelen, en verblijfduren van gezenderde gruttogezinnen op percelen met vluchtstroken (alle afzonderlijke waarnemingen gegeven) in de vier onderzoeksgebieden. Waarnemingen waarbij werd vastgesteld dat kuikens werkelijk in de vluchtstrook verbleven zijn apart weergegeven.

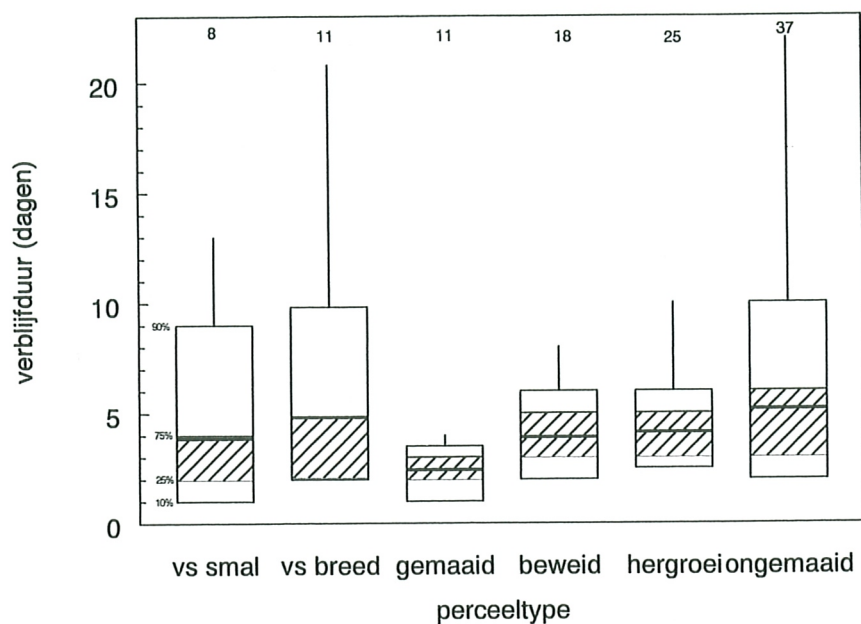
	Rijpwetering		Edam		Broekermeer		Weesp	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%	aantal	%
<i>aantal families</i>	9		9		6		5	
op vluchtstrookperceel	2	22%	4	44%	3	50%	4	80%
wv. in vluchtstrook	1	11%	2	22%	3	50%	4	80%
<i>aantal waarnemingen</i>	50		47		41		37	
op vluchtstrookperceel	3	6%	9	19%	11	27%	8	22%
wv. in vluchtstrook	2	4%	2	4%	11	27%	8	22%
<i>verblijfduur in dagen</i>								
alle waarnemingen	2		4		20		3	
gegeven	1		3(13)		9		3	
(tussen haakjes:	(4)		(3)		4		3	
op vluchtstrook-			(3)				3	
perceel maar niet			(1)				2	
in vluchtstrook)							2	
							2	
							2	

Verblijfduur op vluchtstrookpercelen

Niet alleen het aantal gezinnen dat vluchtstrookpercelen is van belang als maat voor het gebruik ervan, maar ook de tijdsduur dat families op zo'n perceel verblijven. Deze is berekend uit de waarnemingen, waarbij is aangenomen dat verhuizingen tussen percelen plaatsvond op de datum midden tussen de twee peildagen waarop de verhuizing werd vastgesteld. In tabel 2 zijn alle waargenomen verblijfduren vermeld, evenals het gemiddelde per gebied, waarbij gevallen waarbij de kuikens wel op een vluchtstrookperceel, maar buiten de vluchtstrook verbleven, tussen haakjes zijn weergegeven. In de Broekermeer werden lange verblijfduren in vluchtstroken vastgesteld, van 20 en 9 dagen. Ook in Edam werd een familie 13 dagen op een vluchtstrookperceel gezien, maar daarvan zaten de kuikens maar één keer in de vluchtstrook (3 d). Doorgaans was de verblijfduur op individuele vluchtstrookpercelen echter kort, meestal niet meer dan vier dagen. De verblijfduur verschilde niet significant tussen gebieden met brede en smalle vluchtstroken (Kruskal-Wallis test, tabel 3).

Van 15 geregistreerde gevallen waarin een vluchtstrookperceel werd verlaten door een gruttogezin, gebeurde dat maar twee keer in reactie op maaien of beweiden van de vluchtstrook (beide Broekermeer); in de overige 13 (87%) gevallen was de vluchtstrook nog intact, maar verhuisden de vogels toch. De verhuizingen vonden

plaats naar andere vluchtstrookpercelen (6x), en naar beweide (4x), ongemaaide (2x), gemaaide (2x) en hergroeiende percelen (1x).



Figuur 7. Verblijfsduur van gruttogezinnen op verschillende typen percelen: gemiddelde (dikke horizontale lijn), percentielen, en maximum (dunne verticale lijn). De witte boxen omvatten 80% van alle waarnemingen (10%-90% percentielen), de gearceerde boxen de centrale 50% (25%-75% percentielen). Steekproefgroottes zijn aangegeven bovenin de figuur. Vs smal en vs breed zijn smalle, respectievelijk brede vluchtstroken.

Figuur 7 vergelijkt de verblijfsduur van gruttogezinnen op vluchtstrookpercelen met die op enkele andere perceeltypen. De gemiddelde verblijfsduur op percelen met brede vluchtstroken was lag tussen die op ongemaaid en hergroeiend grasland, de verblijfsduur op percelen met smalle vluchtstroken was korter. Het kortst verbleven families op gemaaide percelen zonder vluchtstrook. Als smalle en brede vluchtstroken worden samengevoegd is er een significant effect van graslandtype op verblijfsduur (Kruskal-Wallis test: $X^2_4=10.86$, $P=0.028$).

Tabel 3. Vergelijking van aandeel waarnemingen en verblijfsduur van gezenderde gruttogezinnen op percelen met smalle en brede vluchtstroken.

	Smalle stroken		Brede stroken		Toets smal vs breed	
	Rijpwetering/Edam		Broekermeer/Weesp		X^2	P
<i>aantal families</i>	18		11			
op vluchtstrookperceel	6	33%	7	64%	0,35	0,23
wv. in vluchtstrook	3	17%	7	64%	2,67	0,03
<i>aantal waarnemingen</i>	97		78			
op vluchtstrookperceel	12	12%	19	24%	3,48	0,06
wv. in vluchtstrook	4	4%	19	24%	13,8	0,0002
<i>verblijfsduur in dagen</i>	<i>gem</i>	<i>sd</i>	<i>gem</i>	<i>sd</i>		
op vluchtstrookperceel	3,2	2,4	4,8	5,4	0,06	0,45
in vluchtstrook	2,4	1,3	4,8	5,4	0,56	0,45

Aandeel waarnemingen in vluchtstrookpercelen

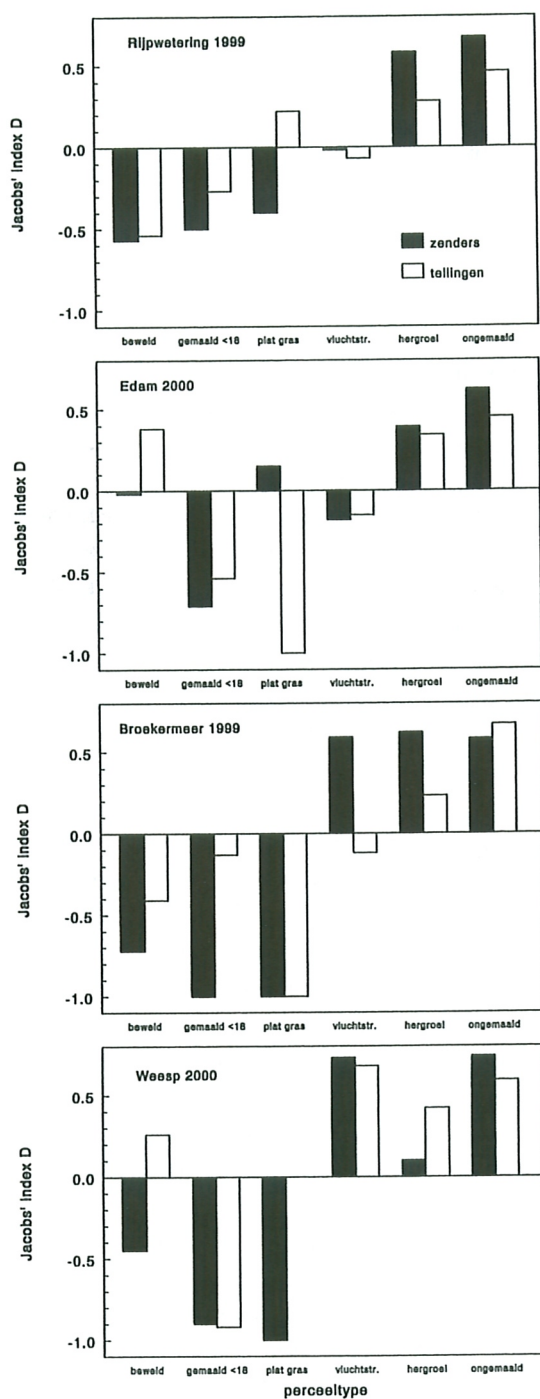
Het aandeel van de peilwaarnemingen waarbij gezenderde gruttogezinnen in vluchtstrookpercelen werd aangetroffen is een combinatie van het aandeel gezinnen dat zulke percelen bezocht en hun verblijfsduur, en is daarom de beste maat voor het gebruik van vluchtstrookpercelen. In totaal werd bij 31 (17%) van de 175 waarnemingen het gezin op een vluchtstrookperceel aangetroffen, waarvan in 23 gevallen (13%) daadwerkelijk in de vluchtstrook. Het aandeel waarnemingen op vluchtstrookpercelen was bijna significant groter in de twee gebieden met brede vluchtstroken dan in de gebieden met smalle vluchtstroken ($P=0.06$, tabel 3). In de gebieden met brede vluchtstroken bevonden de kuikens zich in die gevallen steeds in de vluchtstrook, in gebieden met smalle vluchtstroken meestal niet. Het aandeel waarnemingen waarbij de kuikens in de vluchtstrook verbleven was daardoor veel groter in de gebieden met brede vluchtstroken ($P<0.001$, tabel 3).

Binnen de gebieden met smalle vluchtstroken was het aandeel waarnemingen op vluchtstrookpercelen iets groter in Edam dan in Rijpwetering ($X^2_1=4.01$, $P=0.045$), maar de twee gebieden met brede vluchtstroken verschilden in dit opzicht niet ($X^2_1=0.07$, $P=0.79$).

4.4 Perceeltype-voorkeur

In de analyses in de voorgaande paragraaf werd nog geen rekening gehouden met het feit dat de onderscheiden perceeltypen in verschillende oppervlakten voorkwamen. De Jacobs index doet dit wel en is daardoor een bruikbaarere maat voor de voorkeur van gruttogezinnen voor verschillende perceeltypen dan het aandeel waarnemingen in die typen. Figuur 8 geeft de betreffende indices, voor elk gebied berekend op grond van de peilwaarnemingen en op grond van de karteringen van alarmerende paren met kuikens (basisgegevens in bijlage 3).

In geen van de drie onderzoeksgebieden waar dit type voorkwam werden gruttogezinnen waargenomen op maïsland of recent gescheurd en opnieuw ingezaaid grasland. Op recent gemaaide percelen met een korte vegetatie werden in alle gebieden, en volgens zowel peilwaarnemingen als tellingen, veel minder vaak gezinnen waargenomen dan verwacht op grond van hun oppervlak. Dat gold in de Broekermeer en bij Weesp ook voor de (weinig voorkomende) categorie 'plat gras'; in Rijpwetering en Edam was het beeld minder eenduidig. Ook beweide percelen werden overwegend gemeden. In contrast hiermee werden ongemaaide en hergroeïende percelen met gras hoger dan 15-20 cm door gruttogezinnen sterk geprefereerd. In Weesp leek de preferentie voor hergroeïend gras minder sterk dan in de andere gebieden. Het algemene beeld van de perceelvoorkeur komt sterk overeen met waarnemingen in andere gebieden in West-Nederland, waar dezelfde type-indeling werd gehanteerd (Schekkerman *et al.* 1997, 1998).



Figuur 8. Voorkeursindices van gruttogezinnen voor de onderscheiden graslandtypen (beweid, gemaaid, plat gras, vluchtstrook, hergroei, ongemaaid), op grond van zenderwaarnemingen (zwart) en parentellingen (wit).

Bij Rijpwetering werden vluchtstrookpercelen nagenoeg naar rato van hun beschikbaarheid bezocht, zowel volgens de zenderwaarnemingen als volgens de tellingen. In Edam was de index volgens beide methoden licht negatief. In beide gebieden werden

vluchtstrookpercelen dus relatief meer gebruikt dan gemaaide percelen zonder vluchtstrook, maar veel minder dan ongemaaid en hergroeiend grasland. In de Broekermeer en in Weesp daarentegen selecteerden de gezenderde families percelen met (brede) vluchtstroken sterk positief, net zo sterk als ongemaaide en hergroeiende percelen. De tellingen gaven in de Broekermeer een licht negatieve selectie-index te zien voor vluchtstroken, maar in Weesp een sterk positieve.

4.5 Maaiverliezen

Het volgen van gezenderde gezinnen gaf in enkele gevallen informatie over de overleving van kuikens tijdens het maaien. In 19 gevallen was (met zekerheid of grote waarschijnlijkheid) bekend dat een familie op een perceel aanwezig was op het moment van maaien, waarbij uit de vervolgwaarnemingen viel af te leiden of de jongen het hadden overleefd. Omdat meestal niet werd vastgesteld hoeveel jongen nog in leven waren, kunnen zo vrijwel alleen gevallen worden onderscheiden waarbij alle nog levende kuikens verdwenen. Gevallen waarbij een deel van de kuikens is uitgemaaid kunnen aan de aandacht zijn ontsnapt. Aan de andere kant viel, doordat vaak enkele dagen tussen de opeenvolgende waarnemingen lagen, meestal niet met zekerheid te zeggen dat kuikens werkelijk waren uitgemaaid; predatie of ongelukken konden vaak niet worden uitgesloten als doodsoorzaak. Toch geven de waarnemingen wel enige aanwijzing hoe vaak, en wanneer, kuikens worden uitgemaaid.

In 1999 waren gruttogezinnen veel vaker op een perceel aanwezig vlak voordat het werd gemaaid dan in 2000. Dat kwam doordat de onderzoeksgebieden in 2000 al grotendeels gemaaid waren op het moment dat de legsels van de gezenderde grutto's uitkwamen. In vijf tot zes van de 19 gevallen in beide jaren kon worden vastgesteld dat één of meer kuikens waren verdwenen rond de maaidatum (tabel 5). In vier gevallen werd het (zeer) waarschijnlijk geacht dat de kuikens werkelijk waren uitgemaaid. Bij familie R2a in Rijpwetering is dat ook goed mogelijk, maar het is opvallend dat het buurpaar van deze familie tijdens de volgende peilronde met zes kuikens werd gezien (bijlage 1). Het is daarom ook mogelijk dat R2a in de verwarring tijdens het maaien en schudden zijn kuikens is 'kwijtgeraakt' aan dit buurpaar.

Opvallend is dat vijf van de zes mogelijke verdwijningen van kuikens rond een maaidag werden vastgesteld bij jonge kuikens, 2-4 dagen oud. Bij tot een week oude kuikens werd in ruim de helft van de gevallen dat kuikens 'maairisico' liepen, sterfte vastgesteld of vermoed. Bij oudere kuikens werd slechts één verdwijning vastgesteld op 10 gevallen ($X^2_1=2.69$, $P=0.10$). Deze tendens tot een hoger sterfterisico voor jonge kuikens komt overeen met waarnemingen van Buker & Groen (1989) en Kruk (1993; Kruk *et al.* 1997).

Drie maal was een gezenderde familie met niet-vliegvlugge kuikens aanwezig tijdens het maaien van een vluchtheuvelperceel. Familie B9 werd drie dagen later in het geheel niet meer in het gebied aangetroffen. Waarschijnlijk zijn de kuikens uitgemaaid, of omgekomen tijdens de verhuizing naar een ander perceel. In de andere twee gevallen werden geen aanwijzingen voor sterfte gevonden. Op grond

van deze waarnemingen kan geen vergelijking gemaakt worden van de overlevingskansen van kuikens tijdens maaien met en zonder achterlating van een vluchtstrook.

Tabel 5. Waarnemingen aan de overleving van kuikens van gezenderde grutto's die op een perceel aanwezig waren op de (laatste) dag (voor)dat het werd gemaaid.

Familie	Datum	Leeftijd kuikens	Aantal kuikens vóór / na maaien		Interval (dagen)	Uitge-maaid?	Vlucht-strook?
W6	14/5/00	1	4	≥2	4	0-2	-
R2a	16/5/99	2	≥1	0	2	≥1?	-
R2b	11/6/99	2	3	1-2	2	1-2	-
R1	17/5/99	4	1-2	0	0	1-2	-
E13	15/6/00	4	≥1	0	3	≥1	-
R5	13/5/99	4	≥1	≥1	3	-	-
R10	16/5/99	4	≥1	6	2	-	-
R11	09/6/99	6	1-2	≥1	2	-	-
R2b	16/6/99	7	≥1	2	2	-	-
B8	14/5/99	8	≥2	≥2	2	-	ja
E1	07/5/00	8	≥1	≥1	4	-	-
R0	13/5/99	9	3	3	1	-	-
B9	16/5/99	11	1-2	0	3	1-2	ja
B14	19/6/99	12	≥1	≥1	2	-	-
R5	24/5/99	15	≥1	≥1	4	-	-
R2b	29/6/99	19	1	1	6	-	-
E8	30/5/00	20	≥1	≥1	3	-	ja
B12	16/6/99	27	1	1	2	-	-
E8	13/6/00	33	1	1	3	-	-

4.6 Reproductiesucces

Tabel 6 geeft cijfers over het reproductiesucces van grutto's in de vier onderzoeksgebieden. Voor een schatting van het broedsucces (aantal vliegvlugge jongen per paar) moet de waargenomen overleving van de kuikens in zendergezinnen worden gecombineerd met een schatting van het aantal geboren kuikens per broedpaar voor de populatie als geheel. Deze is afgeleid uit de gegevens verzameld tijdens nestbezoeken de onderzoekers en door vrijwillige weidevogelbeschermers, in combinatie met een schatting voor de kans op een vervollegsels na legselverlies.

De dagelijkse overlevingskans van legsels verschilde niet significant tussen de vier gebieden (logistische regressie, $X^2_3=1.53$, $P=0.67$), hoewel in Edam de legseloverleving berekend over de gehele broedperiode (25 dagen) lager uitviel. Dit was het gevolg van een verhoogde kans op predatie en/of verlating nadat om de nesten heen was gemaaid.

Op grond van eerdere gegevens (Schekkerman 1997, Schekkerman *et al.* 1998) is aangenomen na verlies van een eerste legsel in 50% van de gevallen een vervollegsels werd geproduceerd. In Rijpwetering, Broekermeer en Weesp werd door twee van de vijf zendervogels die na het mislukken van hun legsel gevolgd konden worden

waarschijnlijk een vervolglegsel geproduceerd. In Edam echter begonnen alle vijf volgbare mislukte vogels waarschijnlijk een vervolglegsel; in drie gevallen werd het nest ook gevonden. Ook de totale aantallen gevonden nesten indiceren dat in Edam veel vervolglegsels werden geproduceerd: in hetzelfde gebied waar 59 'vroeg' gruttolegsels (uitkomstdatum voor 10 mei) werden gevonden, troffen de vrijwilligers ook nog 40 'late' (vinddatum na 5 mei) legsels aan, terwijl er naar schatting maar $(1-0.39) \times 59 = 36$ vroege legsels waren mislukt (het overschot kan zijn veroorzaakt door schattingsfouten of door immigratie van vogels tussen het eerste en het vervolglegsel). In combinatie met de hoge broeddichtheid wijst dit vermoedelijk op een zeer gunstige voedselsituatie voor adulte vogels. In de berekening van het broedsucces is daarom voor Edam de kans op een vervolglegsel op 1 gesteld. Verder is aangenomen dat de uitkomstkans gelijk was voor eerste legsels en vervolglegsels. Het zo berekende aantal uitgekomen kuikens per broedpaar verschilt niet veel tussen de vier gebieden, zeker gegeven de ruime onzekerheidsmarges (tabel 5).

Van de in totaal 29 gevolgde gezinnen met kuikens brachten er 16 (55%) één of meer jongen groot (gemiddeld 1.54, $sd=0.66$, voor 13 gezinnen met bekend aantal vliegvlugge jongen). De gemiddelde waargenomen kuikenoverleving (aantal vliegvlugge jongen/ aantal geboren kuikens) voor alle vier gebieden samen was 0.26 (95%-betrouwbaarheidsinterval 0.17-0.38). De kuikenoverleving verschilde niet significant tussen de vier gebieden (logistische regressie, $X^2_3=0.69$, $P=0.88$). Ook als de gebieden met smalle en met brede vluchtstroken worden samengevoegd verschilde de overleving daartussen niet significant (0.24 respectievelijk 0.28, $X^2_1=0.59$, $P=0.44$).

Om de sterfte van volgroeide vogels te compenseren zouden grutto's jaarlijks ruwweg 0.6-0.7 vliegvlugge jongen per paar moeten produceren. Volgens onze berekening (en aannemende dat alle volwassen grutto's tot broeden zijn gekomen) zou het reproductiesucces in Rijkswetering en Edam niet, en in de Broekmeer en Weesp wel voldoende zijn geweest om de sterfte te compenseren (tabel 5). Het gemiddelde van de twee onafhankelijke schattingen voor gebieden met smalle vluchtstroken (0.52 jong/paar) verschilt bijna significant van dat van de gebieden met brede vluchtstroken (0.74 jong/paar, t -test, $t_2=4.02$, $P=0.06$). Elk van de afzonderlijke schattingen kent echter een grote onzekerheid (vooral die voor Weesp, gebaseerd op kleine aantallen nesten en kuikens), en de benaderde 95%-betrouwbaarheidsintervallen vertonen aanzienlijke overlap, zodat niet geconcludeerd kan worden dat het reproductieproces hoger is in gebieden met brede dan met smalle vluchtstroken.

Tabel 6. Gegevens over het reproductiesucces van grutto's in de vier onderzoeksgebieden in 1999 en 2000. Uitkomstsucces is gebaseerd op alle gecontroleerde nesten, uitvliegsucces op de gezenderde families; het product van beide componenten is het reproductiesucces (zie par. 3.6 voor berekeningswijze). Getallen tussen haakjes geven (benaderde) 95%-betrouwbaarheidsintervallen.

Parameter	Rijpwetering 1999	Edam 2000	Broekerveer 1999	Weesp 2000
uitkomstsucces				
n nesten	19	44	35	12
n nestdagen	199	783,5	452	91
n mislukte legfels	5	26	10	2
dagelijkse overlevingskans	0,9749	0,9668	0,9779	0,9780
uitkomstkans legfel	0,53 (0,27-0,81)	0,43 (0,30-0,57)	0,57 (0,38-0,76)	0,57 (0,21-0,93)
kuikens uit / succesvol nest	3,13	3,38	3,25	4,0
kuikens uit / broedpaar ¹	2,05 (0,85-3,24)	2,28 (1,51-3,05)	2,26 (1,37-3,14)	2,78 (0,64-4,0)
uitvliegsucces				
n gevolgde families	9	9	5	5
n families met ≥ 1 j vliegvlug	4	4	4	4
n kuikens geboren	29	28	18	19
n kuikens vliegvlug	6,5 ²	7	6	5 ²
kuikenoverleving	0,22 (0,08-0,33)	0,25 (0,09-0,35)	0,33 (0,14-0,56)	0,26 (0,07-0,39)
reproductiesucces				
vliegvlugge jongen/broedpaar	0,46 (0,05-0,87)	0,57 (0,16-0,98)	0,75 (0,18-1,33)	0,73 (0,0-1,52)

¹ aanname: na legselverlies volgt in 50% van de gevallen een vervolglegsel, maar in Edam in 100%

² aanname: families met onbekend aantal vliegvlugge jongen hadden er 1.5.

5 Conclusies en discussie

5.1 Conclusies

Hoewel de hoeveelheid gegevens die in per veldseizoen verzameld kon worden beperkt was, geven de twee seizoenen sterk overeenkomende patronen te zien, hetgeen het vertrouwen in de resultaten versterkt. In beide jaren werd in één gebied met smalle en één gebied met brede vluchtstroken gewerkt. De onderstaande conclusies zijn geformuleerd aan de hand van de in paragraaf 1.3 gestelde onderzoeksvragen:

Maken gezinnen met kuikens gebruik van vluchtstroken? Hoe verboudt dat gebruik zich tot dat van gemaaide (delen van) percelen en geheel ongemaaide percelen?

De zenderwaarnemingen en parentellingen laten zien dat gruttofamilies inderdaad gebruik maken van vluchtstroken. De mate waarin dat gebeurde verschilde tussen de gebieden: de brede stroken en vluchtheuvels in de Broekermeer en Weesp werden meer bezocht dan de smalle stroken in Rijpwetering en Edam. In alle gebieden werden vluchtstrookpercelen (in verhouding tot het oppervlak) vaker bezocht dan recent gemaaide percelen zonder vluchtstrook, en in de meeste gevallen (uitzondering Edam, waar een aantal extensief beweide percelen aanwezig was) ook vaker dan beweide percelen. Voor smalle vluchtstroken was dit verschil veel kleiner dan voor brede. Percelen met smalle vluchtstroken werden duidelijk minder geselecteerd dan ongemaaide percelen en hergroeiend gras, maar percelen met brede vluchtstroken werden nagenoeg even sterk geprefereerd als ongemaaide percelen.

Verblijven gruttokuikens langere tijd in vluchtstroken en kunnen ze er zelfs succesvol opgroeien?

In de Broekermeer verbleven twee families respectievelijk 9 en 20 dagen op hetzelfde vluchtstrookperceel, waarbij de kuikens van één gezin in de vluchtheuvel vliegvlug werden. Dit geeft aan dat vluchtstroken naast dekking ook voldoende voedsel bieden voor langere tijd. Hierbij moet wel worden aangetekend dat op beide percelen een behoorlijk oppervlak ongemaaid was gelaten: bijvoorbeeld c. 0.7 ha. op het perceel waar een gezin tot vliegvlug worden verbleef. De verblijfsduur op vluchtstrookpercelen in de overige gebieden was doorgaans veel korter, maar was wel langer dan die op gemaaide percelen zonder vluchtstrook. De gemiddelde verblijftijd op percelen met brede vluchtstroken benaderde die op ongemaaide percelen.

Fungeren vluchtstroken als corridors of 'stepping stones' via welke andere, meer geprefereerde percelen worden bereikt?

In de Broekermeer konden over deze vraag geen relevante gegevens worden verzameld, daar de vluchtstrookpercelen enigszins aan de periferie van het gebied lagen. In Rijpwetering vonden we geen aanwijzing dat verplaatsingen vooral via de vluchtstroken plaatsvonden, gezien de negatieve selectie-index. In Edam ging het bij

één geval om een langdurig verblijf op hetzelfde vluchtstrookperceel (maar met de kuikens meestal in een greppel), en in de andere gevallen om incidentele waarnemingen die niet duiden op een gebruik als trekroute. In Weesp echter werden vluchtstroken door twee families bezocht op hun weg van nestplaats naar enkele ongemeaide percelen waar de rest van de kuikenperiode werd doorgebracht. In één geval werden twee aansluitende vluchtstroken daarbij duidelijk als corridor gebruikt om gemaaid terreindeel te doorkruisen.

Hoe beïnvloeden vorm, afmeting en ligging van de vluchtstrook het gebruik door grutto's?

De vluchtstroken in de Broekermeer en Weesp verschilden van die in Rijpwetering en Edam doordat ze 1) breder waren, 2) een groter oppervlak en aandeel van het perceel besloegen en 3) niet langs de slootkanten maar midden op het perceel langs greppels waren gelegen. De brede stroken werden vaker door grutto's gebruikt dan de smalle, en er was ook een tendens tot een langere verblijfsduur. Doordat in beide jaren de smalle vluchtstroken langs de slootkant lagen en de brede midden op de percelen, zijn de effecten van breedte en situering van de vluchtstrook niet goed te onderscheiden. Wij vermoeden echter dat het verschil in breedte en/of oppervlak hierin van groter belang is geweest dan de ligging. Dit betekent dat niet alleen een breedte van 1 m, maar ook 2 m te smal is om vluchtstroken aantrekkelijk te maken voor gruttofamilies. Dit kan zowel worden veroorzaakt door een tekort aan dekking als door een tekort aan foerageermogelijkheden. Het verdient dus aanbeveling om oplossingen te kiezen waarbij de vluchtstrook breder is dan 2 m.

Hebben kuikens bij vluchtstrokenbeheer meer kans maaiwerkzaamheden te overleven doordat ze in het overblijvende, niet gemaaid deel van het perceel kunnen blijven?

Om deze vraag te beantwoorden zijn waarnemingen tijdens het maaien noodzakelijk, die in dit onderzoek niet zijn gedaan. Het ligt echter voor de hand dat, mits de maairichting wordt aangepast aan de ligging van de vluchtstrook, de overlevingskansen van kuikens door een vluchtstrook worden verhoogd. Doordat bij het maaien kuikens de neiging hebben zich te concentreren in het laatst te maaien gedeelte, zal het effect het grootst zijn wanneer zo wordt gemaaid dat dit deel de uiteindelijke vluchtstrook is. Bij een voldoende grote vluchttheuvel midden op een perceel kan dus van buiten naar binnen worden gemaaid, maar als de vluchtstrook langs de slootkant ligt, kan beter van binnen naar buiten, of in parallelle banen naar de vluchtstrook toe worden gemaaid. De overlevingskansen van kuikens bij verschillende manieren van maaien verdienen nader onderzoek.

Reproductiesucces

Hoewel de schatting van het aantal vliegvlugge gruttojongen per broedpaar voor de twee gebieden met smalle vluchtstroken iets lager uitviel dan voor de gebieden met brede stroken, kan niet worden geconcludeerd dat brede vluchtstroken leiden tot een hoger broedsucces. In de eerste plaats zijn de betrouwbaarheidsintervallen rond de schattingen groot. Daarnaast wordt het verschil mede veroorzaakt door een iets lager uitkomstsucces, terwijl de vluchtstroken geacht worden de kuikenoverleving te beïnvloeden. Het verschil daarin tussen gebieden met smalle en met brede

vluchtstroken was verre van significant, waarbij van belang kan zijn geweest dat het aantal gevolgde kuikens klein is. Een meer algemeen punt is dat de kuikenoverleving niet alleen wordt bepaald door de aanwezigheid van vluchtstroken, maar ook door factoren zoals de hoeveelheid laat gemaaid grasland, maaiactiviteiten tijdens de aanwezigheid van kuikens, weersomstandigheden en predatie, die alle tussen gebieden (kunnen) verschillen.

De schatting van het broedsucces van grutto's viel in twee onderzoeksgebieden lager uit dan de 0.6-0.7 vliegvlugge jongen per paar die nodig zijn om de sterfte van volgroeide vogels te compenseren, en bereikte deze in de twee andere net. Samen met de studies van Schekkerman *et al.* (1997, 1998) zijn er nu tien schattingen van reproductiesucces van grutto's in gebieden met agrarisch natuurbeheer. De kuikenoverleving varieerde daarbij van 9% tot 34% (gemiddeld 26%, $sd=7\%$); het reproductiesucces van 0.16 tot 0.91 jongen/paar (gem. 0.56, $sd=0.21$). De benodigde reproductie werd slechts in drie tot vijf (als twee studies met 0.6 worden meegeteld) van de negen studies gehaald. Overigens was in de meeste gebieden ook het oppervlak laat gemaaid grasland kleiner dan het volgens de vuistregel van 1-1.3 gezinnen per ha. ongemaaid land (Schekkerman *et al.* 1998) berekende benodigde aandeel dat nodig zou zijn om alle gruttogezinnen in het gebied te kunnen opvangen.

Omdat er zowel uit gebieden waar in het geheel geen weidevogelbeheer plaatsvindt als uit reservaten nauwelijks recente broedsucces-schattingen bestaan, kan de productiviteit bij agrarisch natuurbeheer niet worden vergeleken met die bij 'niets doen' en bij reservaatbeheer.

Vluchtstroken en andere weidevogels

Dit onderzoek richtte zich uitsluitend op de grutto, omdat het idee van vluchtstroken met name door deze soort is geïnspireerd. Andere weidevogelsoorten zouden er ook profijt van kunnen hebben. Hoewel tijdens het veldwerk geen waarnemingen zijn gedaan aan de verspreiding van gezinnen met kuikens van andere soorten, is over hun terreinvoorkeuren wel iets bekend. Kieviten en scholeksters foerageren doorgaans niet in hoge grasvegetaties, maar vaker op gemaaide percelen, plekken met kale grond, greppels en oevers van onderbemalen sloten. Voor deze soorten zijn vluchtstroken niet van belang als foerageergebied, maar ze kunnen er bij het maaien wel profijt van hebben en vinden er later een schuilmogelijkheid bij gevaar. Ook voor jonge eenden geldt dit. Tureluurgezinnen foerageren vaker in hoog gras, maar vertonen ook een sterke voorkeur voor slootkanten. Voor hen kunnen vluchtstroken dus ook als foerageerhabitat dienen. De uitkomstpiek van jonge tureluurs valt echter later dan die van grutto's: rond 20 mei, vlak voordat de stroken alweer kunnen worden gemaaid.

5.2 Implicaties voor de praktijk

De waarnemingen aan gezenderde gruttofamilies indiceren dat vluchtstroken, mits voldoende groot, inderdaad de eraan toegedichte rol als verblijfplaats en foerageerhabitat (kunnen) vervullen. Percelen met brede vluchtstroken lijken hierbij

voor grutto's niet of nauwelijks minder aantrekkelijk te zijn dan ongemaaid grasland. In een gemaaide, korte vegetatie kunnen gruttokuikens echter minder succesvol foerageren dan in ongemaaid gras. Met alleen vluchtstroken zou het oppervlak aan ongemaaide vegetatie, dat nodig is om alle gruttogezinnen in een gebied met mozaïekbeheer onderdak te kunnen bieden (zie Schekkerman *et al.* 1998 voor een benadering hiervan), een stuk moeilijker te verwezenlijken zijn.

Een alternatief voor vluchtstrokenbeheer is het meer getrapt maaien, met ruime tussenpozen, van gehele percelen. Naast het feit dat hierdoor een groter oppervlak geschikt habitat beschikbaar blijft, geldt ook dat er op zulke percelen pas later maaiactiviteiten plaatsvinden. Dat is gunstig voor nog aanwezige weidevogelnesten, maar ook omdat oudere gruttokuikens meer kans hebben om aan maaimachines te ontsnappen dan jonge. Hoewel wij nog geen goed beeld hebben van de overlevingskansen van gruttokuikens tijdens maaien op percelen met en zonder vluchtstroken, geeft een vluchtstrook geen garantie voor overleving. Daarnaast is er ook na 22 mei, wanneer vluchtstroken gecreëerd voor 8 mei mogen worden gemaaid of beweid, behoefte aan ongemaaide vegetaties, omdat er dan nog steeds (jonge) gruttokuikens zijn. In de praktijk kunnen vluchtstroken echter een waardevolle aanvulling zijn op het later maaien van gehele percelen.

Een voldoende grote breedte/oppervlakte blijkt voor het functioneren van vluchtstroken een voorwaarde te zijn. Om aantrekkelijk te zijn voor grutto's, dienen ze breder te zijn dan 2 m. Tenminste zou men de minimale breedte van 2 m zo moeten interpreteren dat deze wordt gemeten vanaf de rand van het vlakke deel van het perceel, dus exclusief het sloottalud. In de praktijk zijn er diverse mogelijkheden om vluchtstroken aantrekkelijker te maken zonder een veel groter oppervlak ongemaaid te laten. Zo kan men bijvoorbeeld kiezen voor een 4 m brede strook aan één zijde of op het midden van het perceel, in plaats van twee smalle aan weerszijden, of voor vormen waarbij niet de gehele lengte van het perceel wordt gebruikt; bijvoorbeeld een blok aan het kopse eind. Dit biedt ook mogelijkheden om vluchtstroken te concentreren op rustige plaatsen, bijvoorbeeld op afstand van wegen en gebouwen. Hoewel ons onderzoek hierover geen gedetailleerde gegevens heeft voortgebracht, lijkt de precieze vorm en ligging van vluchtstroken voor hun functie als verblijfsgebied niet bijzonder kritisch te zijn. Op warme dagen drinken weidevogelkuikens regelmatig in sloten en natte greppels, wat een reden zou kunnen zijn om vluchtstroken aan zulke waterbronnen te doen grenzen. Toch leidde het feit dat de vluchtstroken in de Broekermeer en in Weesp niet aan de slootkant aansloten er bepaald niet toe dat zij niet werden gebruikt. De term 'vluchtstroken' verhult enigszins dat andere dan langgerekte vormen eveneens mogelijk zijn; wellicht zouden termen als 'vluchtheuvel' of 'vluchtvlak' daarom geschikter zijn. Bij meer vierkante vormen wordt het echter op langgerekte percelen wel moeilijker om zo te maaien dat de vluchtheuvel optimaal gebruikt kan worden door vluchtende kuikens.

In de huidige ontwerp-pakketten dienen vluchtstroken tot 22 mei en tot tenminste twee weken na het maaien met rust gelaten te worden, dwz. niet gemaaid, beweid of bemest. Gezenderde gruttogezinnen bleken tot respectievelijk 25 en 15 dagen na het ontstaan, en in een geval zelfs tot enkele dagen na de aanvang van beweiding, van de

stroken gebruik te maken, zodat het van belang is deze periode op zijn minst te handhaven. Doorgaans is ruim drie tot vier weken na de eerste snede het gras hergroeid tot een hoogte die voor grutto's weer aantrekkelijk is, zodat de stroken pas op zijn vroegst dan hun functie verliezen. In 1999 werden vluchtstroken meestal niet direct na twee weken gemaaid of beweide, maar in 2000 was dat vaker het geval.

Bij het uitgesteld maaien van gehele percelen is het van belang dat dit jaarlijks op dezelfde percelen wordt uitgevoerd. Dit omdat laat maaien via een aan het uitkomst-succes gerelateerde broedplaatstrouw (Groen 1993) leidt tot concentratie van broedvogels (Beintema 1995). Als na enkele jaren zo'n perceel met een inmiddels hoge dichtheid aan nesten weer vroeg wordt gemaaid, wordt het broedsucces van extra veel vogels gereduceerd, tenzij de legsels door beschermingsmaatregelen ontzien kunnen worden. Bij vluchtstroken ligt dit anders, omdat dit instrument meer gericht is op kuikenoverleving dan op legseloverleving (slechts een klein deel van de op het perceel aanwezige nesten zal in de vluchtstrook liggen). Kuikens hebben meer kans het maaien van een perceel te overleven dan eieren, en bovendien is het onwaarschijnlijk dat het concentratiemechanisme door uitkomst-succes in de zelfde mate optreedt via kuikenoverleving. Het is dus niet noodzakelijk dat vluchtstroken jaarlijks op dezelfde percelen liggen. Er valt zelfs veel te zeggen voor het tegendeel, dat de precieze plaats van vluchtstroken pas gedurende het broedseizoen wordt bepaald op grond van de verspreiding van weidevogelnesten over vroeg te maaien percelen. Door vluchtstroken te creëren op percelen waar zich de meeste nesten bevinden, kan er voor worden gezorgd dat 1) veel van de vroeg geboren kuikens kunnen profiteren van een vluchtstrook tijdens het maaien, en 2) later geboren kuikens een geringe afstand hoeven te overbruggen om geschikt habitat te bereiken. Voor pasgeboren jongen, die nog niet zo mobiel zijn als oudere kuikens, kan dit van belang zijn.

6 Dankwoord

Frank Visbeen en Wim Tijsen (Vereniging Agrarisch Natuurbeheer Waterland) waren zeer behulpzaam bij het vinden van de studiegebieden in Waterland, waar kon worden gewerkt op de bedrijven van P. Tessel, D. van Elten (beide Broekermeer) en S. de Boer en zonen (Edam), en toonden ook anderszins grote interesse in het onderzoek.

In Rijpwetering werd deze rol vervuld door Kurt van den Heden en Chris van der Hulst (Vereniging Agrarisch Natuurbeheer Ade), terwijl diverse agrariërs in de Veender- en Lijkerpolder, waaronder de heren Goedhart en Heemskerk, toestemming gaven het onderzoek op hun land uit te voeren.

In de omgeving van Weesp werden we op weg geholpen door J. Brouwer en H. Nell (Vereniging Agrarisch Natuurbeheer Vechtvallei), en mochten we werken op de bedrijven van M. van Harten en P. Hooijer.

Tevens kon in al deze gebieden worden geprofiteerd van de nestzoekactiviteiten en nestgegevens van een aantal vrijwillige weidevogelbeschermers, waarvan R. en J. Boonstra (Edam) met name vermeld dienen te worden.

De territoriumkartering en parentellingen werden in 1999 uitgevoerd door Bart-Jan Prak en Klaas Jager (SOVON Vogelonderzoek Nederland), gecoördineerd door Wolf Teunissen. Dennis Lammertsma (Alterra) was behulpzaam bij het peilen van de gezenderde grutto's.

Bij de totstandkoming van dit onderzoek speelden Joep van de Laar (DLG), Jos Karssemeijer (LNV-ZW), Franck Kuiper (In Natura) en Paul Terwan een belangrijke rol. Het onderzoek werd verder begeleid, en een concept van de rapportage van commentaar voorzien, door Albert Beintema (Alterra), Ed Buijs, Walter van Harmelen en Cees Witkamp (allen DLG).

Literatuur

- Beintema, A.J. 1992. Mayfield moet: oefeningen in het berekenen van uitkomstsucces. *Limosa* 65: 155-162.
- Beintema, A.J. 1995. De ruime jas. Flexibele invulling van het Relatienotabeheer: kansen of risico's? IBN-rapport 200. IBN-DLO, Wageningen.
- Buker, J.B. & N.M. Groen 1989. Gedrag en overleving van weidevogels tijdens maaien. *Het Vogeljaar* 37: 69-76.
- Groen, N.M. 1993. Breeding site tenacity and philopatry in the Black-tailed Godwit. *Ardea* 81: 107-113.
- Jacobs, J. 1974. Quantitative measurement of food selection - a modification of the forage ratio and Ivlev's electivity index. *Oecologia* 14: 413-417.
- Kruk, M. 1993. Meadow bird conservation on modern commercial dairy farms in the western peat district of The Netherlands. Proefschrift, Rijksuniversiteit Leiden.
- Kruk, M., M.A.W. Noordervliet & W.J. ter Keurs 1997. Survival of black-tailed godwit chicks *Limosa limosa* in intensively exploited grassland areas in the Netherlands. *Biological Conservation* 80: 127-133.
- Schekkerman, H. 1997. Graslandbeheer en groeimogelijkheden voor weidevogelkuijken. IBN-rapport 292. IBN-DLO, Wageningen.
- Schekkerman, H., A.J. Beintema & L.M.J. van den Bergh 1997. Mobiliteit van grutto's in de ruime jas. IBN-rapport 331. IBN-DLO, Wageningen.
- Schekkerman, H, W.A. Teunissen & G.J.D.M. Müskens 1998. Terreingebruik, mobiliteit en metingen van broedsucces van grutto's in de jongenperiode. IBN-rapport 403. IBN-DLO, Wageningen.
- Teunissen, W.A. 1999. Evaluatie vrijwillige weidevogelbescherming. SOVON-onderzoeksrapport 1999/05. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Aanhangsel 1 Enkele bijzondere waarnemingen

Doordat de met zenders uitgeruste grutto's individueel herkenbaar waren en intensief werden gevolgd, kwamen enkele interessante details over hun gedrag aan het licht die bij minder intensieve waarnemingen of bij niet-gemerkte vogels verborgen zouden zijn gebleven. Deze worden hieronder kort besproken.

Bij Rijpwetering deed zich in 1999 de bijzonderheid voor dat één gezenderd mannetje (R2) tweemaal met kuikens konden worden gevolgd: zijn eerste kuikens verdwenen al na één of twee dagen (uitgemaaid of geadopteerd, zie onder), maar ruim drie weken later werden uit een tweede legsel op 500 m afstand opnieuw vier jongen geboren, waarvan er één vliegvlug is geworden. Gezien de uitkomstdatum (9 juni) moet het eerste ei van dit tweede legsel c. twee dagen vóór de uitkomstdatum van het eerste legsel zijn gelegd (13 mei), zodat het geen vervolg- of tweede legsel van eenzelfde vrouwtje kan zijn geweest. Het betrof hier dus een (zeldzaam) geval van (sequentiële) bigamie.

Een tweede bijzonderheid was de waarneming op 19 mei 1999 bij Rijpwetering van paar R10 die met zes kuikens een pas gemaaid perceel overstak. Aangezien het nest van R10 vier eieren bevatte, moeten minimaal twee van deze kuikens geadopteerd geweest zijn. Het is niet uit te sluiten dat de extra jongen de eerste kuikens van R2 (zie hierboven) zijn geweest. Enkele dagen eerder bevonden beide families zich op hetzelfde of naastgelegen percelen op het moment dat één ervan werd gemaaid, en bij de volgende waarneming had R2 geen jongen meer (zie tabel 5). De adoptie was overigens niet succesvol: op 1 juni had R10 geen levende jongen meer.

Op 5 mei 2000 werd bij Edam het gezenderde mannetje E2 op 100 m van de nestplek waargenomen samen met een vrouwtje en drie één dag oude kuikens. Bij de volgende waarneming, op 9 mei, was het vrouwtje niet meer aanwezig maar verbleef het mannetje voortdurend nabij een ander paar met enkele dagen oude jongen, vermoedelijk het buurpaar dat een nest had op hetzelfde perceel. Het zendermannetje probeerde contact te maken met de kuikens en alarmeerde fel bij gevaar, maar werd door het buurpaar af en toe (over vrij korte afstand) verjaagd. De volgende dagen was de situatie ongewijzigd (het buurpaar bleef langdurig op hetzelfde perceel). Op 17 mei ruziede het zendermannetje zo lang de waarnemingen duurden (9.00-13.00 uur) vrijwel voortdurend met het buurmannetje, waarbij vaak flink werd gevochten. Het initiatief ging hierbij meestal uit van het zendermannetje, dat leek te proberen het buurmannetje te verdrijven. Ook op 19 mei werd nog geruziet. Op 22 mei bleek dat de vogel zijn zender op dit perceel was verloren (vermoedelijk als gevolg van de gevechten), maar dankzij het kleurmerk was duidelijk dat hij nog steeds de buurfamilie 'stalkte', nu weer iets minder opdringerig. Ook op 24 en 26 mei hield hij nog vol, maar op 30 mei was hij niet langer met een familie met kuikens geassocieerd. De kuikens die het voorwerp waren van zijn attenties waren toen naar schatting 26 dagen oud, en dus waarschijnlijk vliegvlug.

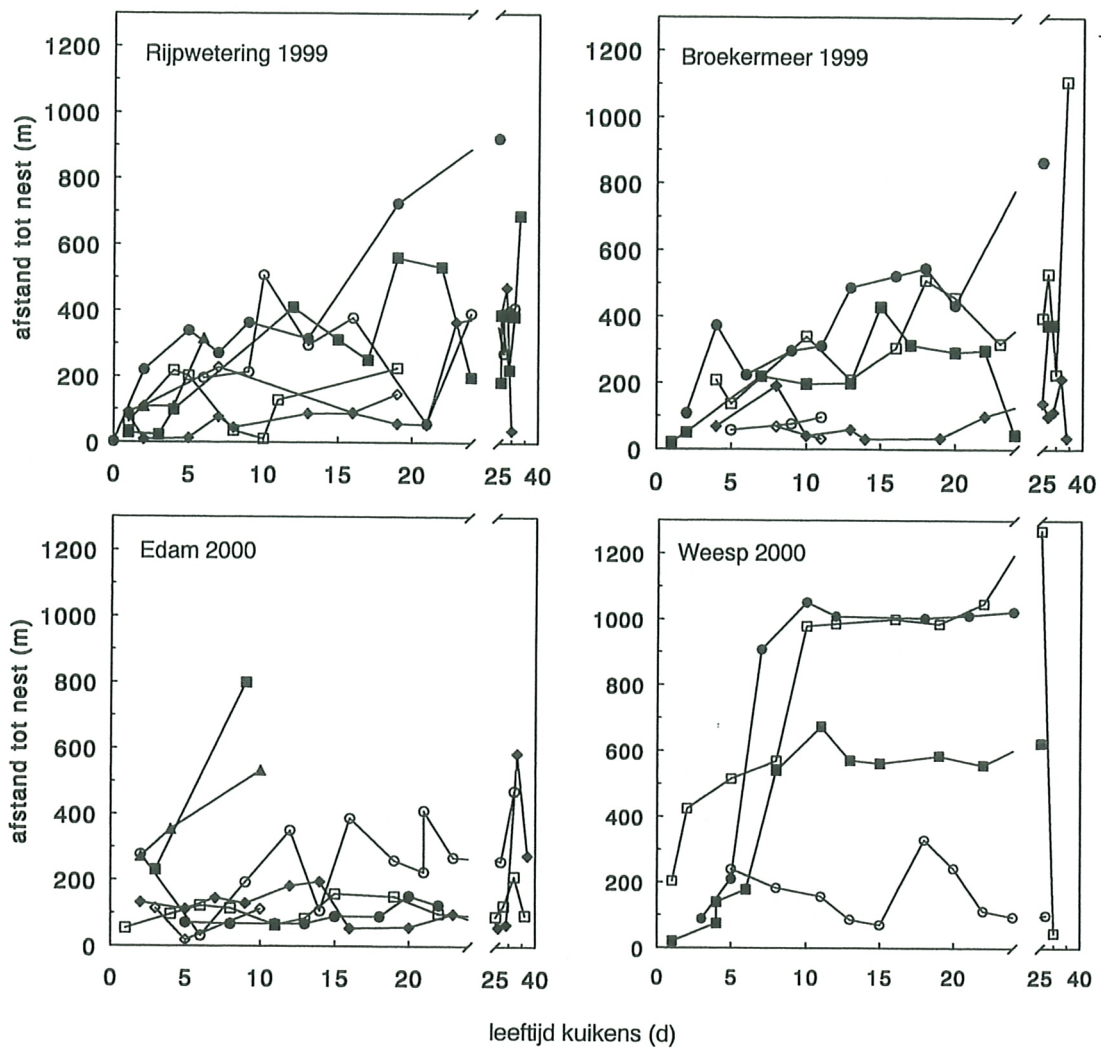
Aanhangsel 2 Verplaatsingsafstanden

Hoewel verplaatsingsafstanden van gruttogezinnen niet expliciet onderdeel uitmaakten van de onderzoeksvragen ten aanzien van vluchtstrokenbeheer, leverden de zenderwaarnemingen hierover wel gegevens op, die hier kort worden besproken. Kennis over verplaatsingen is van belang voor de algemene invulling van het weidevogelmozaïek, en de in 1999 verzamelde gegevens vormen een aanvulling op eerdere waarnemingen (Schekkerman *et al.* 1997, 1998).

De maximale afstand tot het nest, waarop gruttogezinnen met niet-vliegvlugge kuikens werden waargenomen, bedroeg 724 m in Rijpwetering, 545 m in de Broekermeer, 799 m in Edam en 1052 m in Weesp. In alle gebieden samen werd de helft van de gezinnen nooit verder dan 510 m van het nest gezien, en viel de helft van alle waarnemingen binnen 191 m van de nestplaats. Deze afstanden liggen in dezelfde orde van grootte, maar zijn nog iets kleiner, dan gevonden in vijf andere graslandgebieden in West-Nederland in 1997 en 1998 (Schekkerman *et al.* 1998). Er was een duidelijke tendens zichtbaar tot een met de kuikenleeftijd toenemende actieradius (mediane afstand tot nest 108 m en 225 m voor kuikens jonger, resp. ouder dan een week; zie ook fig. 9). Tabel B1 vat de afstandgegevens samen voor alle tien gebieden/jaren waar sinds 1997 gezenderde gruttofamilies zijn gevolgd.

Tabel B1. Afstanden (in meters) tot het nest waarop gezenderde gruttogezinnen met niet-vliegvlugge kuikens (<25 dagen) zijn waargenomen in tien verschillende studies in W-Nederland in 1997-2000 (Schekkerman *et al.* 1997, 1998, deze studie). Gegeven zijn minimum- en maximumafstand en de afstanden waarbinnen 10, 25, 50 (mediaan), 75 en 90% van alle waarnemingen vielen.

	n	min	10%	25%	50%	75%	90%	max
kuikens <7d	125	0	19	54	100	195	339	520
kuikens ≥7d	304	11	64	124	252	434	829	1610
alle kuikens	429	0	44	90	199	378	673	1610



Figuur 9. Afstand tot het nest waar gezenderde gruttofamilies werden aangetroffen in relatie tot de leeftijd van de kuikens. Elke familie is met een apart symbool weergegeven. Kuikens ouder dan 25 dagen zijn vliegvlug.

Aanhangsel 3 Basisgegevens perceelvoorkeur

	peilwaarnemingen					tellingen				
	Rijpw	Broek	Edam	Weesp	gem	Rijpw	Broek	Edam	Weesp	gem
gebruik (prop): r										
<i>aantal waarnemingen/families</i>	50	41	48	37		52	23	73	21	
maïs/gescheurd	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
beweid	0,08	0,12	0,25	0,14	0,15	0,08	0,26	0,41	0,27	0,26
<20cm, gemaaid	0,20	0,00	0,06	0,03	0,07	0,19	0,13	0,15	0,48	0,24
>20cm, hergroeit	0,22	0,20	0,21	0,16	0,20	0,10	0,13	0,08	0,04	0,09
ongemaaid	0,42	0,41	0,25	0,46	0,39	0,50	0,39	0,11	0,07	0,27
plat gras	0,02	0,00	0,04	0,00	0,02	0,08	0,00	0,00	0,01	0,02
vluchtstroken	0,06	0,27	0,19	0,22	0,19	0,06	0,09	0,25	0,08	0,12
aanbod (prop): p										
maïs/gescheurd	0,03	0,03	0,00	0,05	0,03	0,05	0,03	0,00	0,04	0,03
beweid	0,24	0,46	0,26	0,29	0,31	0,22	0,46	0,24	0,33	0,26
<20cm, gemaaid	0,43	0,18	0,28	0,35	0,31	0,29	0,16	0,37	0,05	0,22
>20cm, hergroeit	0,07	0,05	0,10	0,14	0,09	0,06	0,09	0,04	0,10	0,07
ongemaaid	0,12	0,16	0,07	0,11	0,12	0,27	0,11	0,04	0,19	0,15
plat gras	0,05	0,03	0,03	0,01	0,03	0,05	0,04	0,00	0,00	0,05
vluchtstroken	0,06	0,09	0,25	0,04	0,11	0,07	0,11	0,31	0,33	0,20
Jacobs' D										
maïs/gescheurd	-1,00	-1,00	-	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-	-1,00	-1,00
beweid	-0,57	-0,72	-0,03	-0,43	-0,44	-0,54	-0,41	0,38	0,26	-0,03
<20cm, gemaaid	-0,50	-1,00	-0,72	-0,89	-0,78	-0,27	-0,13	-0,54	-0,92	-0,47
>20cm, hergroeit	0,58	0,65	0,41	0,08	0,43	0,28	0,23	0,34	0,42	0,32
ongemaaid	0,68	0,57	0,63	0,75	0,66	0,46	0,67	0,45	0,59	0,54
plat gras	-0,44	-1,00	0,15	-1,00	-0,57	0,22	-1,00	-	-	-0,39
vluchtstroken	0,00	0,58	-0,17	0,74	0,29	-0,07	-0,12	-0,15	0,68	0,09

