

Bescherming van weidevogels

W.A. Teunissen & F. Willems



Colofon

Dit rapport is door SOVON samengesteld in opdracht van Landschapsbeheer Nederland.

Samenstelling en tekst: Wolf Teunissen & Frank Willems

Men gelieve dit rapport te citeren als: Teunissen, W.A. & Willems F. 2004. Bescherming van weidevogels. SOVON-onderzoeksrapport 04/06. SOVON, Beek-Ubbergen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	7
1.1 Aantalsontwikkeling	7
1.2 Voorkomen uitmaaaien kuikens	8
1.3 Effectiviteit nestbescherming eind jaren tachtig	9
2 Methode	11
2.1 Aantalsontwikkeling	11
2.2 Beschermingsmaatregelen voor kuikens	14
2.2.1 Stokken met zakken	14
2.2.2 Maaimethoden	15
2.3 Effectiviteit nestbescherming	17
2.3.1 Dataverwerking	17
2.3.2 Berekening uitkomstsucces	17
2.3.3 Beschikbare data	19
3 Resultaten	21
3.1 Aantalsontwikkeling	21
3.1.1 Dichtheden	21
3.1.2 Trends	22
3.1.3 Presentie van soorten	24
3.2 Beschermingsmaatregelen voor kuikens	26
3.2.1 Verjagen van gezinnen met stokken	26
3.2.2 Maai-experimenten	27
3.3 Effectiviteit nestbescherming	31
3.3.1 Bouwland versus grasland	31
3.3.2 Beschermd versus onbeschermd	31
3.3.3 Stokkenmarkering	36
3.3.3.1 Invloed van graslengte	38
3.3.3.2 Invloed van bemesting	39
3.3.3.3 Lengte van merkstok	40
3.3.3.4 Verf op merkstok	41
3.3.3.5 Invloed afstand stok - nest	41
3.3.4 Nestbescherming op grasland	42
3.3.4.1 Invloed type nestbeschermer	42
3.3.4.2 Invloed van diameter nestbeschermers	45
3.3.4.3 Invloed plaatsingsmethode nestbeschermer	45
3.3.5 Invloed werkwijze vrijwilligers op uitkomstsucces	46
3.3.5.1 Ervaring vrijwilligers	46
3.3.5.2 Effecten van inventarisatiewijze	47

3.3.6 Predatie-gerelateerde maatregelen	47
3.3.6.1 Effecten van maatregelen tegen predatoren	47
3.3.6.2 Effecten van aangepaste handelswijze vrijwilligers na waarnemen predatoren	48
3.3.7 Terreinkarakteristieken	48
3.3.7.1 Aanwezigheid bomen en boomgroepen in/nabij terrein	48
3.3.7.2 Aanwezigheid water in/nabij terrein	49
3.3.7.3 Terreinen met en zonder eierrapen	49
4 Discussie en conclusies	51
4.1 Aantalsontwikkeling	51
4.2 Bescherming van kuikens	52
4.3 Effectiviteit weidevogelbescherming in de jaren tachtig	54
4.3.1 Vergelijking met andere jaren	57
5 Dankwoord	61
6 Literatuur	63
Bijlage 1. Gemiddelde dichtheid en trends van weidevogels in beschermde en onbeschermde gebieden	65
Bijlage 2. Presentie van soorten in beschermde en onbeschermde in de onderzochte jaren	67
Bijlage 3. Enkele opvallende waarnemingen tijdens het onderzoek naar familieoverleving	68

Samenvatting

Dit rapport vormt de weerslag van onderzoek dat door SOVON Vogelonderzoek Nederland is uitgevoerd in opdracht van Landschapsbeheer Nederland in de afgelopen jaren. Het onderzoek vond plaats in het kader van het Project Weidevogels van het tegenwoordige Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit. Dit project heeft vooral ten doel om in het gangbare agrarisch gebied bescherming van weidevogels te ontwikkelen opdat de aanwezige weidevogelstand op peil blijft en tegelijk niet leidt tot een verstoring van de gangbare agrarische bedrijfsvoering. De eerste fase van dit project besloeg de periode 1994-1998. Vervolgens is het project voor vijf jaar verlengd. In de periode 1996-1999 is de effectiviteit van vrijwillige weidevogelbescherming voor de weidevogelstand door SOVON onderzocht. Dit onderzoek heeft onder meer duidelijk gemaakt dat onder invloed van vrijwillige weidevogelbescherming meer kuikens per paar worden geproduceerd, maar tegelijk werden er aanwijzingen gevonden dat desalniettemin de kuikenoverleving in het algemeen nog te laag zal zijn om voldoende jongen vliegvlug te laten worden. Vandaar dat vanaf 2000 ook een start is gemaakt met onderzoek naar mogelijkheden om de kuikenoverleving te verbeteren door vermindering van de verliezen tijdens maaien. De nadruk kwam daarbij te liggen op de overleving van gruttojongen.

Tevens is er een dataset beschikbaar gekomen met gegevens over de lotgevallen van weidevogellegfels die wél en niet werden beschermd aan het eind van de jaren tachtig. Helaas waren de basisgegevens niet meer digitaal beschikbaar en kon alleen worden gewerkt met deelsets uit de gegevens. Niettemin biedt de dataset de mogelijkheid een aantal specifieke beschermingsaspecten nader te beschouwen en kan een grove vergelijking worden gemaakt met de bevindingen uit latere jaren.

Aantalsontwikkeling

Vrijwilligers kiezen de gebieden die ze willen beschermen goed, want de gemiddelde dichtheid aan weidevogels binnen hun gebieden is hoger dan in de onderzochte gebieden zonder vrijwillige weidevogelbescherming. Het aantalsverloop van de weidevogelsoorten waarop de vrijwilligers zich vooral richten (Scholekster, Kievit, Grutto en Tureluur) verloopt in gebieden met vrijwillige weidevogelbescherming gunstiger dan daarbuiten. Behalve genoemde steltlopers komen ook de zangvogels nog in redelijk grote aantallen voor binnen de onderzoeksgebieden. Hoewel nesten van deze soorten mondjesmaat worden gevonden blijken Gele Kwikstaart en Veldleeuwerik beiden in gebieden met bescherming beiden eveneens een gunstiger aantalsverloop te kennen. In ieder geval een aantal soorten lijkt dus eveneens te profiteren van de ontwikkelingen in de gebieden met bescherming.

Kuikenbescherming bij maaien

Twee mogelijke beschermingsmaatregelen om maaiverliezen te voorkomen zijn het plaatsen van stokken met zakken die de Grutto's met hun jongen uit het te maaien perceel moeten verjagen en een aangepaste manier van maaien. Door het plaatsen van stokken met zakken is na 4 en 24 uur gemiddeld respectievelijk 40% en 70% van de gruttogezinnen verdwenen uit het perceel waarin de stokken zijn geplaatst. Dus zelfs relatief kort van te voren stokken met zakken plaats kan al

helpen bij het verminderen van de kuikenverliezen tijdens maaien. Alleen de percelen inlopen zonder het plaatsen van de stokken bleek nauwelijks effect te hebben op de aanwezigheid van gruttogezinnen.

Andere manieren van maaien, zoals maaien van binnen naar buiten, in stroken parallel aan elkaar of in etappes, waarbij dus niet op de traditionele manier in een keer van buiten naar binnen wordt gemaaid, bleken minder duidelijke resultaten op te leveren. Hieraan liggen verschillende problemen ten grondslag. Vooral het verzamelen van onafhankelijke waarnemingen tijdens het maaien over de overleving van de kuikens is lastig. Het resultaat van de veranderde aanpak na het eerste jaar toen op voorspraak van de begeleidingscommissie de data werden verzameld door vrijwilligers. Dit lijkt het grootste probleem te zijn, maar ook de grootte van de steekproef blijft een probleem. Veel energie wordt van tevoren besteed aan het maken van afspraken tussen waarnemers en boeren, maar op dat moment is natuurlijk nog onbekend op welke te maaien percelen de families zich zullen bevinden. In veel gevallen bleken er dan geen families te zijn en zeker in het geval van vrijwilligers, maar ook bij de veldmedewerkers is het niet altijd mogelijk om op het moment van maaien tijdig aanwezig te zijn of moeten er keuzes worden gemaakt omdat iedereen op hetzelfde moment begint te maaien. Overigens gaf de meerderheid van de deelnemende boeren aan dat zij de alternatieve maaimethodes niet als tijdrovend of belastend hebben ervaren. De conclusie is daarom dat voor het vaststellen van de effectiviteit van de alternatieve vormen van maaien het beter is de waarnemingen te laten verrichten door derden die niet zelf betrokken zijn bij het maaien (boeren) of het beschermen van de kuikens (vrijwilligers) en nog beter zou zijn als daarbij gebruik kan worden gemaakt van individueel herkenbare kuikens (bij voorkeur gezenderd). Alleen dan is het mogelijk om precies te weten hoeveel kuikens op het perceel aanwezig waren voordat met maaien werd begonnen en wat de leeftijd van de kuikens was en hoeveel het maaien al dan niet overleven.

Weidevogelbescherming in de jaren tachtig

Het onderzoek dat aan het eind van de jaren tachtig is uitgevoerd naar de effectiviteit van nestbescherming door vrijwilligers laat zien dat het uitkomstsucces van beschermde nesten gemiddeld hoger ligt dan van de onbeschermde. Dat is natuurlijk onder meer het gevolg van het beperken van verliezen door agrarische activiteit. Het is met de beschikbare gegevens echter erg lastig om hier goede analyses op uit te voeren doordat er niet gecorrigeerd kan worden voor bijvoorbeeld gebiedseffecten. Opvallend in de uitkomsten van bijna alle analyses is dat de predatiekans voor onbeschermde nesten hoger is dan voor beschermde nesten (met stok of nestbeschermer). Het vermoeden is dat onbeschermde nesten moeilijker te vinden waren door de vrijwilligers, waardoor er meer loopsporen in de omgeving van het nest ontstaan. Indien dit een juiste interpretatie is zou dat betekenen dat de aanwezigheid van markeerstokken of loopsporen een veel lagere impact heeft op de predatiekans dan de aanwezigheid van loopsporen. Een logische aanbeveling voor de huidige aanpak zou dan zijn om gevonden nesten de eerste keer te markeren en vervolgens zeer beperkt, of alleen op afstand, te controleren. Bij het markeren van nesten lijkt het soort markeerstok niet doorslaggevend te zijn voor de effectiviteit van het markeren, maar wel de afstand tot het nest. Dichterbij leidt tot minder verliezen.

Uit een vergelijking met het uitkomstsucces aan het eind van de jaren negentig blijkt dat succes in gebieden met bescherming niet sterk veranderd te zijn, maar dat uitkomstsucces, met name bij

de Grutto, ligt in gebieden zonder bescherming aan het eind van de jaren negentig beduidend lager dan aan het eind van de jaren tachtig. De belangrijkste oorzaak voor dit verschil lijkt de impact van werkzaamheden op het uitkomstsucces te zijn. Zonder bescherming gaan aan het eind van de jaren negentig hierdoor veel meer nesten verloren. Wellicht als gevolg van veranderde technieken (bijv. emissie-arme bemesting) en verdere verkorting van het groeiseizoen waardoor eerder wordt gemaaid.

1. Inleiding

Het Project Weidevogels heeft ten doel 'Een substantiële bijdrage leveren aan het in stand houden van de populaties van de meer algemene soorten weidevogels, zoals Kievit (*Vanellus vanellus*), Grutto (*Limosa limosa*), Tureluur (*Tringa totanus*), Scholekster (*Haematopus ostralegus*) en Wulp (*Numenius arquata*). Dit wordt nagestreefd door op gangbare landbouwgronden het broedsucces te verbeteren door legsels te beschermen tijdens landbouwkundige activiteiten om zo de verliezen zoveel mogelijk te beperken'. Inmiddels is het oppervlak waarop vrijwillige weidevogelbescherming plaatsvindt uitgegroeid tot 330.000 ha (ww.landschapsbeheer.nl).

Onderzoek naar de effecten van vrijwillige weidevogelbescherming heeft laten zien dat het uitkomstsucces van nesten in gebieden met vrijwillige weidevogelbescherming gemiddeld 25% hoger ligt dan in gebieden waar een dergelijke vorm van bescherming niet plaatsvindt (Teunissen 2000^a). De effectiviteit van de bescherming kan wel variëren van gebied tot gebied of van jaar tot jaar. Bescherming is natuurlijk niet alleen een zaak van vrijwilligers die nesten zoeken, markeren en indien nodig beschermen, maar ook agrariërs vervullen hierbij een zeer belangrijke rol. Zij moeten uiteindelijk bereid zijn om nesten te sparen tijdens landbouwkundige activiteiten. Een gunstige bijkomstigheid van deze samenwerking tussen vrijwilligers en agrariërs is dat het besef van natuurwaarden in het agrarisch gebied en de betrokkenheid van agrariërs bij de bescherming van weidevogels sterk is toegenomen met nieuwe vormen van beheer als resultaat: agrarisch natuurbeheer. Dit wordt vooral geïllustreerd door de oprichting van agrarische natuurverenigingen en dit heeft op zijn beurt de acceptatie van vrijwillige weidevogelbescherming en daarmee de deelname hieraan sterk vergroot. Een grotere ruimtelijke variatie in beheersvormen zijn daarmee tot de mogelijkheden gaat behoren en algemeen wordt dit gezien als een gunstige ontwikkeling voor het behoud van weidevogels. Kortom, verwacht mag worden dat de bereidheid van agrariërs om een bijdrage te leveren aan bescherming van weidevogels is toegenomen, maar bovendien kan deze houding leiden tot het meer rekening houden in zijn algemeenheid met de behoeftes van weidevogels. Hierdoor kunnen ook andere soorten dan degenen waarop vrijwillige weidevogelbescherming zich primair richt, profiteren van de inspanningen verbonden aan vrijwillige weidevogelbescherming.

1.1 Aantalsontwikkeling

In de periode 1996-1999 is de effectiviteit van vrijwillige weidevogelbescherming door SOVON Vogelonderzoek Nederland onderzocht (zie o.a. Teunissen 1999 en 2000^a). Behalve dat hierbij is onderzocht in hoeverre de lotgevallen van weidevogellegsels door deze vorm van bescherming worden beïnvloed, is ook de ontwikkeling van de weidevogelaantallen in een aantal onderzoeksgebieden gevolgd. Immers, het uiteindelijke doel van vrijwillige weidevogelbescherming is minimaal instandhouding van de huidige weidevogelpopulatie. Om dit te onderzoeken is een aantal jaren de aantalsontwikkeling gevolgd. Dit is niet alleen noodzakelijk omdat pas na een aantal jaren, jaarlijkse fluctuaties kunnen worden onderscheiden van trendmatige veranderingen, maar ook omdat het merendeel van de soorten waarop de bescherming zich richt langlevende soorten betreft. Verder is dit de enige manier om vast te stellen of andere soorten ook profiteren

van de inspanningen door vrijwilligers en agrariërs. De centrale vraag is hierbij: “Is er een verschil in de aantalsontwikkeling van weidevogels tussen gebieden mét en zonder vrijwillige weidevogelbescherming?”

1.2 Voorkomen uitmaaien kuikens

Een belangrijke conclusie uit de eerder genoemde evaluatie is dat het aantal kuikens dat wordt geproduceerd door weidevogels in gebieden met vrijwillige weidevogelbescherming hoger is dan in gebieden zonder bescherming. Een eerste belangrijke stap om tot instandhouding van de populatie te komen is daarmee gezet. Maar de huidige kennis over de overleving van de kuikens laat zien dat een onvoldoende aantal van die kuikens vliegvlug worden. De effectiviteit van vrijwillige weidevogelbescherming kan daarom aanzienlijk worden verbeterd als de overleving van de kuikens op de een of andere manier kan worden verhoogd. Vooral de Grutto lijkt hiervan het slachtoffer te worden. Recentelijk is gebleken dat de populatieomvang in 2000 nog *ca.* 45.000 broedparen omvat (SOVON 2002). Sinds 1990 is de gruttopopulatie met een derde afgenomen (Teunissen *et al.* 2003). Voor die achteruitgang van de Grutto worden verschillende oorzaken aangedragen, die variëren van areaalverlies (zowel kwantitatief als kwalitatief), verkeerd beheer tot intensivering van agrarisch gebruik (Teunissen & Schekkerman 2002). In het laatste geval is overleving van de kuikens naar alle waarschijnlijkheid de bottleneck. Vroegtijdig en op grote schaal maaien wordt namelijk als belangrijke oorzaak voor een lage kuikenoverleving gezien (Schekkerman & Müskens 2000). De overleving kan hierdoor op twee manieren worden beïnvloed. Ten eerste kunnen kuikens tijdens het maaien worden uitgemaaid (gedood) en ten tweede kunnen kuikens door honger omkomen, omdat het voedsel waarvan kuikens afhankelijk zijn voornamelijk wordt gevonden in hoog gras (Schekkerman 1997). Vooral via agrarisch natuurbeheer en het project Nederland-Gruttoland wordt momenteel gepoogd een grotere ruimtelijke variatie in beheersvormen binnen een gebied te creëren, waardoor kuikens altijd wel ergens in hun omgeving terecht kunnen voor voedsel.

Bij reguliere bedrijfsvoering, maar ook bij agrarisch natuurbeheer bestaat er de kans dat op een te maaien perceel families aanwezig zijn. In dat geval zijn methoden die de kans op uitmaaien verkleinen van belang. Twee mogelijkheden lijken vooral veelbelovend in dat opzicht. Allereerst kunnen kuikens uit een te maaien perceel worden verjaagd door het plaatsen van stokken met vlaggen. Eerder onderzoek heeft uitgewezen dat hierdoor na twee tot vier dagen 70% van de oorspronkelijk aanwezige gezinnen is verdwenen uit het perceel (Kruk 1993). Nadeel van deze (lange) periode is echter dat al die tijd de percelen niet kunnen worden benut door gruttogezinnen en bovendien wordt met de wisselende weersomstandigheden die Nederland kenmerkt vaak pas kort van tevoren besloten of een perceel gemaaid zal gaan worden. Daarom is het interessant vast te stellen hoe lang van tevoren stokken met vlaggen geplaatst moeten worden om een substantieel deel van de families van het te maaien perceel te verjagen. Hoe korter die periode kan zijn, des te langer kunnen gruttogezinnen blijven profiteren van het voedsel in percelen met lang gras.

Een tweede optie is de manier waarop een perceel wordt gemaaid. De standaardmethode is van buiten naar binnen maaien, waardoor de kuikens als het ware worden opgesloten in het midden van het perceel, om daar tenslotte te worden uitgemaaid. Buitenlandse studies hebben laten zien dat de overlevingskansen van jonge weidevogels, o.a. Kwartelkoningen, sterk kunnen toenemen als er centrifugaal wordt gemaaid (van binnen naar buiten) (Tyler *et al.* 1998). Ook andere

methodes zijn denkbaar. Bijvoorbeeld het maaien van een centrale strook van het perceel om vervolgens te pauzeren of in parallelle stroken. Hierdoor wordt gruttogezinnen de mogelijkheid geboden om het perceel te verlaten. Een aantal boeren heeft hiermee al goede ervaringen opgedaan. Het wordt daarom als belangrijk aangemerkt om ook in Nederland het effect van deze alternatieve vormen van maaien op de kuikenoverleving te onderzoeken.

1.3 Effectiviteit nestbescherming eind jaren tachtig

In 1987-'89 is door Piet van der Meer bij het Centrum voor Milieukunde te Leiden (C.M.L.) onderzoek verricht naar de effectiviteit van weidevogelbescherming. Door omstandigheden zijn de resultaten van dit onderzoek destijds niet volledig uitgewerkt. Vanwege de relevantie van het onderwerp en de omvangrijke hoeveelheid data (1602 nesten) is besloten een aantal analyses alsnog uit te voeren.

De basisopzet van het onderzoek, waarbij op elk perceel de helft van de nesten wel en de helft niet beschermd werd, biedt de mogelijkheid tot een paarsgewijze vergelijking van nesten met en zonder bescherming. De gegevens bestaan uit de basisformulieren die zijn gebruikt in het onderzoek door de vrijwilligers. Daarnaast was er een grote serie tabellen digitaal beschikbaar, waarin allerlei doorsnedes uit de dataset zijn terug te vinden in de vorm van dagelijkse overlevingskansen en het aantal nestdagen waarop die overlevingskansen zijn gebaseerd. De bijbehorende databases met basisgegevens waren echter niet meer beschikbaar. Binnen dit onderzoek was het helaas niet mogelijk om opnieuw de basisgegevens in te voeren. Daarom zijn de analyses uitgevoerd aan de hand van de digitaal beschikbare tabellen met uitsnedes. Hierdoor was het niet mogelijk om met de basisgegevens (nestniveau) te rekenen en dus gebruik te maken van moderne rekentechnieken (GLM's) om zo de onderlinge samenhang tussen bescherming en de omgevingsvariabelen (stokhoogte, afstand tussen stok en nest, enz.) op het uitkomstsucces van legfels te onderzoeken. In de vergelijkingen kan daardoor ook niet gecorrigeerd worden voor verschillen tussen gebieden, jaren en andere factoren.

Op grond van de doorsnede-tabellen is in deze analyse een beschrijving gegeven van de uitkomstsuccessen aan het eind van de jaren tachtig. Hierbij is voor de meeste omgevingsfactoren een vergelijking tussen beschermde en onbeschermde nesten gemaakt. Voor een aantal gebiedsgebonden factoren is een vergelijking tussen de betreffende gebieden gemaakt.

Voor de meeste omgevingsvariabelen waren overzichten voor alle soorten en voor de vier algemene steltlopers afzonderlijk beschikbaar per jaar en voor alle jaren samen. Vanwege de beschikbare aantallen per soort, was het voor Scholekster en Tureluur weinig zinnig de invloed van de afzonderlijke variabelen te analyseren. Analyses zijn daarom meestal beperkt tot Kievit, Grutto en alle soorten samen. Om dezelfde redenen is slechts voor een deel van de analyses de resultaten per jaar gepresenteerd.

Per overzicht was een onderverdeling in grasland/bouwland, nestbescherming (geen, stok of nestbeschermer) en wel/geen vee beschikbaar. Per deelanalyse is een keuze gemaakt welke selectie de logische was. Zo wordt voor analyse van het effect van nestbeschermers alleen een vergelijking voor grasland gemaakt (op bouwland nooit vee).

Daarnaast was voor alle doorsnedes per verliesoorzaak een afzonderlijke overlevingskans beschikbaar. De analyses zijn beperkt tot de totale overleving en, indien relevant, de logische afzonderlijke verliesoorzaken.

2 Methode

2.1 Aantalsontwikkeling

In de periode 1996-2002 is in een aantal gebieden de aantalsontwikkeling gevolgd van weidevogels. De gebieden onderscheiden zich door de aan- of afwezigheid van vrijwillige weidevogelbescherming. Niet alle gebieden zijn gedurende de gehele periode gevolgd (zie aanduiding per gebied) en bovendien zijn in 2001 geen inventarisaties uitgevoerd door de MKZ-crisis. De volgende gebieden zijn daarin onderzocht (zie voor een ligging van de gebieden (Teunissen 1999):

1. **Groningen (1996-1998).** Het beschermde gebied bestond uit twee iets uit elkaar gelegen bedrijven gelegen in een open kleigebied. In 1996 een bedrijf van 43 ha (12 percelen) met wat tegenvallende aantallen en dat daarom in 1997 en 1998 is vervangen door een bedrijf van 25 ha (15 percelen) met beduidend hogere aantallen. Het tweede gebied werd gevormd door een bedrijf van in totaal 65 ha (26 percelen). De kern van de groep vrijwilligers werd gevormd door ervaren nestzoekers.
Ook het onbeschermd gebied is gelegen in een open kleigebied en bestaat uit twee bedrijven. Het eerste is 74 ha (38 percelen) groot en het tweede is 62 ha (30 percelen) groot.
2. **Leekstermeer (1996-2002).** In 1996 zijn er geen nestgegevens van het beschermde gebied binnen gekomen. In 1997 en 1998 is dit met behulp van extra vrijwilligers echter wel gelukt. Het gebied is een open, venig kleigebied van 120 ha (52 percelen). Nesten werden gezocht door vrijwilligers met lange ervaring. Het onbeschermd gebied bestaat eveneens uit een open, venig kleigebied van 119 ha (64 percelen). Naar verhouding komen er in dit laatste gebied aan de randen wat meer bosschages voor.
3. **Friesland (1997-2002).** In 1997 was het beschermde gebied opgebouwd uit een zestal bedrijven verdeeld over drie locaties. Het totale oppervlak bedroeg 379 ha (129 percelen). In 1998 viel een bedrijf af, waardoor het oppervlak nog slechts 280 ha (84 percelen) bedroeg. Ongeveer 10% van het oppervlak wordt als bouwland (vnl. maïs) gebruikt. De groep vrijwilligers is voor het onderzoek in 1997 gevormd en bestond uit een mengeling van ervaren nestzoekers en nieuwe vrijwilligers.
Het onbeschermd gebied bestond in beide jaren uit drie bedrijven, eveneens verspreid over drie locaties met een totale oppervlakte van 200 ha (44 percelen). Een kwart van de percelen bestond uit bouwland (vnl. maïs).
Beide gebieden bestonden voornamelijk uit veen, deels bezand en waren open van karakter. Langs een deel van de wegen kwamen bomen voor.
4. **Daarlerveen (1996-1998).** Een open, veenweide, klei-op-veen beschermd gebied van 98 ha (40 percelen). Langs de randen van het gebied komen bomenrijen en boerderijen voor. Bescherming vond plaats door een groep die al enige tijd actief is in het beschermen van nesten. Het nabij gelegen onbeschermd gebied bestaat meer uit dalgronden (venig zand) en is 57 ha (20 percelen) groot. Beide gebieden bestaan voor de helft uit bouwland (maïs, maar ook aardappels). Er komen ook bosjes binnen het gebied voor.
5. **Lierder- en Molenbroek (1996).** Het beschermde gebied is ongeveer 60 ha groot, maar is in 1996 door omstandigheden uiteindelijk niet beschermd. Het bijbehorende onbeschermd kleigebied is open van karakter met een oppervlak van 107 ha (57 percelen).

- Omdat geen zekerheid bestond over verdere deelname van de vrijwilligers in dit gebied is het daarna niet meer opgenomen in het onderzoek
6. **Wapenveldse Broek en Polder Voorbroek (1996-2002).** Het beschermde gebied is een open, kleigebied van 109 ha (52 percelen). Bescherming vond plaats door actieve weidevogelbeschermers verenigd in een stichting. Het onbeschermde open, zandige kleigebied is 100 ha (59 percelen). Naar verhouding komen er in het onbeschermde gebied langs de randen iets meer bomen voor. In beide gebieden komen hoogspanningmasten voor.
 7. **Flevoland (1996-1998).** Een open, beschermd kleigebied van 66 ha (16 percelen) en een open, onbeschermd kleigebied van 114 ha (23 percelen) in 1996. In 1997 is aan beide gebieden nog een aantal percelen toegevoegd, waardoor het beschermde gebied 102 ha (23 percelen) en het onbeschermde gebied 126 ha (28 percelen) groot is geworden. Een derde deel van beide gebieden wordt gebruikt voor akkerbouw (maïs en aardappels). De groep vrijwilligers bestond uit enthousiaste, nieuwe vrijwilligers.
 8. **Arkemheen (1996-2002).** Een open, beschermd klei-op-veengebied van 107 ha (67 percelen) en een open, onbeschermd klei-op-veengebied van 96 ha (61 percelen). Bescherming werd uitgevoerd door een qua ervaring gemengde groep vrijwilligers.
 9. **Starnmeerpolder en polder Beetskoog (1996-1998).** Het beschermde gebied bestaat uit een open, kleigebied van 100 ha (34 percelen). In 1996 heeft helaas één boer in het gebied achteraf geen toestemming verleend aan de vrijwilligers om de verzamelde gegevens door te geven aan SOVON. In 1997 en 1998 werd die toestemming gelukkig wel gegeven. Het onbeschermde gebied is ook open van karakter met een bodem van venige klei en een oppervlak van 98 ha (42 percelen). Ongeveer 15% van dit gebied wordt voor akkerbouw gebruikt. Ook hier werd de kern van de vrijwilligersgroep gevormd door ervaren beschermers.
 10. **Hekslootpolder en Inlaagpolder (1996-2002).** Het beschermde gebied wordt aan een kant begrensd door de stad, maar is verder open van karakter en bestaat uit klei-op-veen en zand-op-veen. De oppervlakte bedraagt 54 ha (30 percelen) in 1996 en is uitgebreid naar 74 ha (38 percelen) in 1997 en 1998. De vrijwilligers zijn al lange tijd actief in het gebied. In het laatste jaar vonden er langs de stadsrand werkzaamheden plaats, waardoor de nest aantallen wat achter zijn gebleven. Het bijbehorende onbeschermde gebied is een open klei-op-veen gebied van 85 ha (42 percelen).
 11. **Krimpenerwaard (1996-1998).** Het beschermde gebied bestaat hier uit vier deelgebieden verspreid over de Krimpenerwaard. De eerste twee gebieden hebben alleen in 1996 deelgenomen en zijn daarna helaas afgehaakt. Alle gebieden zijn open van karakter. Het eerste gebied is 30 ha (12 percelen) groot en bestaat uit veenweide. Het tweede gebied bestaat uit veen/klei en is 68 ha (57 percelen) groot. Het derde gebied bestaat uit klei-op-veen en heeft een oppervlak van 130 ha (80 percelen). Het vierde gebied tenslotte bestaat eveneens uit klei-op-veen en is 38 ha (16 percelen) groot. De in de groepen actieve vrijwilligers varieerden in ervaring van weinig tot veel. Het onbeschermde gebied bestaat uit twee delen met een bodem van venige klei en is open van karakter. In 1997 wilde één boer niet langer deelnemen aan het onderzoek, maar gelukkig was een andere boer wel bereid om deel te nemen. Het ene gebied is in 1996 en 1997-1998 respectievelijk 100 ha (56 percelen) en 132 ha (79 percelen) groot en het andere gebied is respectievelijk 74 ha (43 percelen) en 56 ha (29 percelen) groot. De gebieden worden gevormd door groepjes aaneengesloten percelen die regelmatig begrensd worden door kavels van het Zuid-Hollands Landschap.

Voor de totale Krimpenerwaard geldt dat het merendeel van het gebied bestaat uit langgestrekte veldkavels.

12. **Lopikerwaard (1996-2002).** Het beschermde gebied bestaat voornamelijk uit veenweide. De rest wordt gevormd door venige klei. De totale oppervlakte bedroeg in 1996 179 ha (130 percelen) en is in 1997 verder uitgebreid naar 206 ha (152 percelen). Het merendeel van de vrijwilligers werd gevormd door nieuwe beschermers. Het onbeschermde gebied bestaat vooral uit venige klei en voor een deel uit veenweide met een oppervlakte van 208 ha (120 percelen).

De aantalsontwikkeling in gebieden mét en zonder beschermingsactiviteiten is gevolgd door het inventariseren van broedparen. Veldmedewerkers van SOVON hebben daarvoor een aangepaste BMP-territoriumkartering (Van Dijk 1996) voor weidevogels (BMP-W) gebruikt. Hierdoor kan worden vastgesteld of er verschillen zijn in soortensamenstelling en weidevogeldichtheden tussen de gebieden, alsmede een verschil in aantalsontwikkeling. Nestvondsten zijn daarvoor niet geschikt, omdat verschillen in zoekintensiteit en ervaring de resultaten van nestvondsten sterk kunnen beïnvloeden. Bovendien zou dit het aantal te onderzoeken soorten zeer beperken en kan niet worden onderzocht of soorten, waarvan de nesten moeilijk of niet te vinden zijn, meeprofiten van de beschermingsactiviteiten in een gebied.

De voorgeschreven soorten binnen het BMP-W zijn:

Knobbelzwaan	Bergeend	Krakeend
Wintertaling	Zomertaling	Slobeend
Tafeleend	Kuifeend	Patrijs
Kwartel	Kwartelkoning	Scholekster
Kievit	Kemphaan	Watersnip
Grutto	Wulp	Tureluur
Veldleeuwerik	Graspieper	Gele Kwikstaart

Om budgettaire redenen is afgeweken van de voorgeschreven vijf bezoeken in de BMP-W. Het aantal bezoeken wordt daarbij in principe beperkt tot een ronde binnen de onderstaande periodes:

- 1^e ronde: periode 5 - 15 april
- 2^e ronde: periode 25 april - 5 mei
- 3^e ronde: periode 21 - 31 mei

Daarbij is de planning van de karteringsrondes dusdanig gekozen dat voor alle belangrijke soorten voldaan kan worden aan het vereiste aantal geldige waarnemingen, ook binnen de datumgrenzen. Bovendien gaat het om een directe vergelijking tussen beschermd en onbeschermde gebied, zodat deze aanpassing geen nadelige consequenties heeft.

2.2 Beschermingsmaatregelen voor kuikens

Vrijwillige weidevogelbeschermingsactiviteiten zijn in de praktijk meestal alleen gericht op de uitkomstkansen van legsels. Kuikens hebben het echter ook moeilijk in agrarische graslanden. Door vroege maadata treedt enerzijds directe sterfte op tijdens het maaien zelf, en worden anderzijds voor sommige soorten (m.n. Grutto) dekking en foerageermogelijkheden sterk beperkt. De indirecte gevolgen kunnen worden tegengegaan door (gedeelten van) percelen later te maaien (beheersovereenkomsten, vluchtstroken). Mogelijkheden om directe maaiverliezen te beperken zijn:

- a) het plaatsen van stokken met plastic zakken in te maaien percelen om aanwezige families te verjagen, en
- b) alternatieve vormen van maaien. Bijvoorbeeld het maaien van een centrale strook op het perceel gevolgd door een pauze (in die periode kunnen de gruttogezinnen het perceel verlaten) voordat verder wordt gemaaid, of parallelle stroken, grenzend aan elkaar maaien waarbij van links naar rechts wordt gewerkt en de aanwezige gruttogezinnen als het ware van het perceel naar het aangrenzende perceel worden verdreven of percelen van binnen naar buiten maaien, waarbij de gruttogezinnen ook worden verdreven naar aangrenzende percelen.

Voordeel van deze methoden is dat de bedrijfsvoering niet hoeft te worden aangepast in de vorm van een latere maaidatum. De eerste methode vergt samenwerking tussen boer en vrijwilligers en is alleen in 2000 onderzocht. De tweede methode kan door de boer alleen worden uitgevoerd en is onderzocht in de periode 2000-2003.

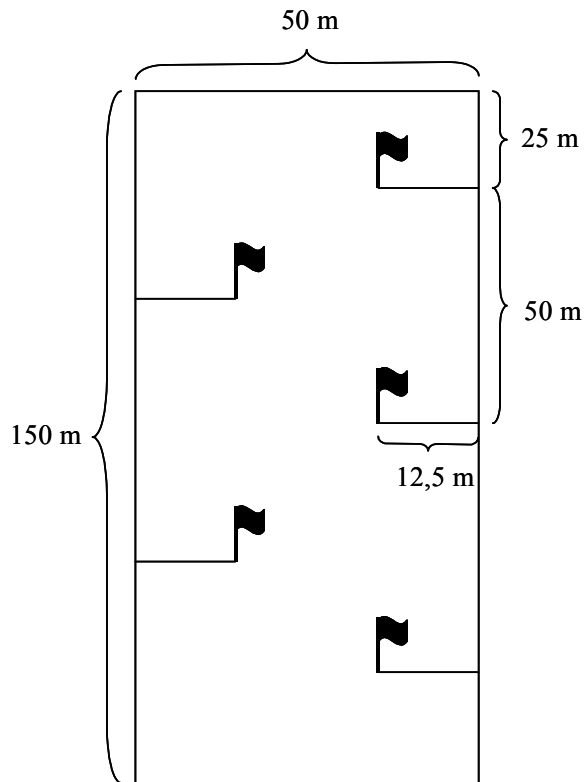
2.2.1 Stokken met zakken

Het onderzoek naar het effect van stokken met zakken op de aanwezigheid van gruttogezinnen wordt als volgt onderzocht:

Er worden drie behandelingen met elkaar vergeleken

- a) **Referentie of blanco:** Het aantal aanwezige gruttogezinnen binnen het perceel wordt geïnventariseerd, waarbij de inventarisatie zo wordt uitgevoerd dat de verstoring minimaal of helemaal niet aanwezig is.
- b) **Inlopen:** De percelen worden betreden op dezelfde manier als bij het plaatsen van stokken, maar de stokken worden niet geplaatst.
- c) **Stokken:** Volgens bijgevoegd schema worden stokken geplaatst van een dusdanige lengte dat ze ongeveer twee meter boven het maaiveld uitsteken. In de top van de stokken is een licht gekleurde zak (minimaal formaat supermarkt) zo vastgemaakt dat die goed vastzit, maar wel klappert in de wind.

De perceelskeuze is natuurlijk afhankelijk van de aanwezigheid van gruttogezinnen. Als het perceel is geïnventariseerd op de aanwezigheid van gruttogezinnen (aantal noteren; inventarisatie 1) kunnen onmiddellijk de stokken worden geplaatst. Drie à vier uur later wordt het perceel opnieuw op de aanwezigheid van gruttogezinnen gecontroleerd (aantal noteren; inventarisatie 2). Ongeveer 24 uur na de eerste inventarisatieronde wordt het perceel nogmaals op de aanwezigheid van gruttogezinnen gecontroleerd (aantal noteren; inventarisatie 3).



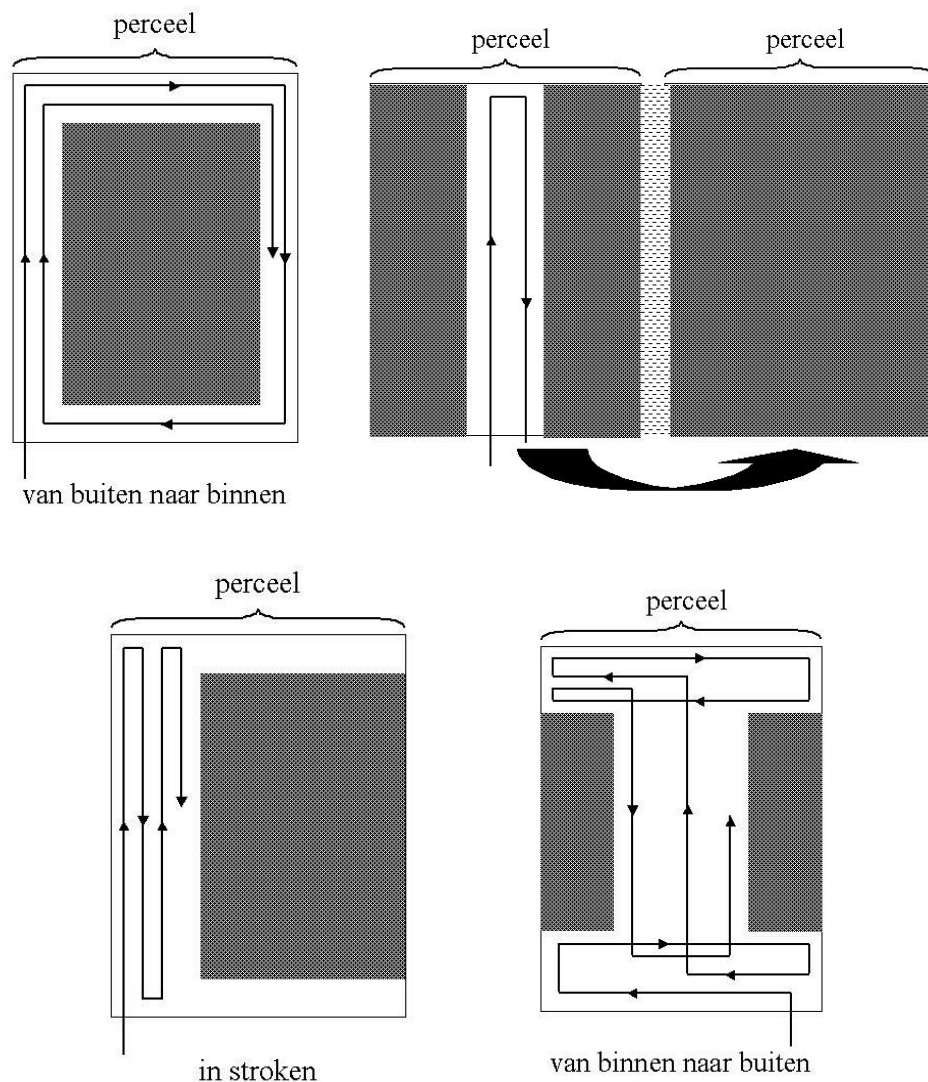
Figuur 1. Schema voor het plaatsen van stokken met vlaggen.

Hét probleem is natuurlijk dat de onderzoeker zelf geen bron van verstoring is. Bij het inventariseren van een potentieel gruttogezinnen-perceel wordt daarom zoveel mogelijk op afstand geïnventariseerd. Bij het plaatsen van de stokken (of het simuleren daarvan) wordt langs de slootkant gelopen en op de plek waar een stok moet komen wordt een insteek in het perceel gemaakt (zie schema; fig. 1). De stokken worden zo verdeeld dat de onderlinge afstand niet meer dan 50 meter bedraagt.

2.2.2. Maaimethoden

In 2000 zijn zoveel mogelijk boeren benaderd met de vraag of zij willen meewerken aan dit onderzoek. Vervolgens worden afspraken gemaakt over de maaimethode (regulier of alternatief). Zodra een boer weet op welk moment hij wil gaan maaien geeft hij dit door aan de waarnemer. Bij die percelen wordt vervolgens onderzocht of zich daarin gruttogezinnen bevinden en hoeveel dat er dan zijn. Tijdens het maaien worden de gruttogezinnen binnen het perceel geobserveerd en daarmee wordt vastgesteld of zij het perceel tijdens het maaien verlaten, dan wel dat ze op het perceel blijven en de jongen het maaien al dan niet overleven. Deze observaties werden uitgevoerd door veldmedewerkers van SOVON. Probleem hierbij is dat de veldmedewerkers meestal op afroep beschikbaar moeten zijn, wat niet altijd te combineren met andere werkzaamheden.

In 2002 is daarom gekozen voor een verdere intensivering van de samenwerking met boeren en vrijwilligers waarbij ook de waarnemingen door hen werden uitgevoerd. Voor dit doel is een instructiefolder gemaakt en zijn voorlichtingsbijeenkomsten georganiseerd. Na afloop van



Figuur 2. Schema van de verschillende maaimethoden. Linksboven de meest gebruikelijke vorm van maaien; van buiten naar binnen. Rechtsboven een voorbeeld van maaien met een onderbreking, waarbij eerst een aantal centrale stroken worden gemaaid en vervolgens een onderbreking. In dit voorbeeld wordt dan een aangrenzend perceel gemaaid. Linksonder is schematisch weergegeven hoe een perceel in parallelle stroken wordt gemaaid. In dit voorbeeld dus van links naar rechts. Tenslotte is rechtsonder het maaien van een perceel van binnen naar buiten schematisch weergegeven, waarbij eerst de kopakkers worden gemaaid. In alle gevallen geven pijlen de rijrichting van de trekker aan en is het perceelsgedeelte dat nog moet worden gemaaid gearceerd aangegeven.

het seizoen is aan de deelnemers gevraagd of zij eventueel ook in 2003 hun medewerking zouden willen verlenen, waarop de meesten positief reageerden. In 2003 is dan ook volstaan met het verzenden van de formulieren aan de deelnemers en heeft er geen verdere directe begeleiding plaatsgevonden.

Als referentie voor de effectiviteit van de aangepaste maaimethode diende de traditionele maaimethode (van buiten naar binnen maaien).

De alternatieve vormen van maaien bestonden uit:

- Eerst een of twee centrale stroken van het perceel maaien en na een korte pauze (> één uur) wordt het verder gemaaid.
- Het perceel wordt in parallelle stroken gemaaid.
- Het perceel wordt van binnen naar buiten gemaaid. Een voorbeeld van de praktische uitvoering hiervan is weergegeven in figuur 2. Dit schema laat zien hoe ze in Engeland (Tyler *et al.* 1998) een perceel van binnen naar buiten maaien; eerst de kopakkers en dan van binnen naar buiten. Op die manier wordt ruimte gemaakt voor het keren op de kopakker. Dat kan ook worden gedaan bij het maaien in parallelle stroken.

2.3 Effectiviteit nestbescherming

2.3.1 Dataverwerking

De basistabellen waren in WP 4.2 format beschikbaar en zijn met behulp van teksts-scripts omgezet naar een database.

2.3.2 Berekening uitkomstsucces

Het berekenen van het uitkomstsucces binnen een gebied door de verhouding succesvolle/niet-succesvolle nesten te bepalen leidt tot een overschatting van het uitkomstsucces. Dat komt doordat nesten meestal niet onmiddellijk tijdens de eileg worden gevonden, maar bijvoorbeeld pas halverwege de broedfase. Nesten die in een vroeg stadium verloren zijn gegaan worden dus meestal niet gevonden. Het aandeel succesvolle nesten wordt zodoende overschat. Het uitkomstsucces van nesten is daarom berekend volgens een methode die is ontwikkeld door Mayfield (1961, 1975) en later enigszins aangepast door Beintema (1992). Deze methode berekent een dagelijkse overlevingskans (p) van een nest. Dat is dus de kans dat een nest dat er vandaag ligt, er morgen ook nog zal liggen. Deze kans wordt als volgt berekend:

$$p = a/(a + b)$$

Hierin is a het totale aantal overleefde 'nestdagen' en b het aantal nesten dat verloren is gegaan.

Als een nest tussen twee bezoeken in is uitgekomen of verloren is gegaan, wordt de dag waarop een nest is uitgekomen dan wel verloren is gegaan ingeschat met behulp van de 'midpoint assumption'. Omdat het interval tussen twee bezoeken altijd kleiner was dan twee weken, wordt de helft van het tussenliggende aantal dagen genomen als schatter voor het aantal nestdagen (zie ook Johnson 1979).

De uitkomstkans H (van Hatching success) wordt als volgt berekend:

$$H = p^L$$

Hierin is L de totale ligduur van het legsel, oftewel de som van het aantal dagen nodig voor de eileg en het aantal dagen nodig voor het uitbroeden van de eieren. Afhankelijk van de soort kan de waarde van L variëren.

Een belangrijke aanname bij deze methode is dat de dagelijkse overlevingskans constant is gedurende de hele periode dat het nest aanwezig is. Dit is meestal niet het geval. Vooral in de eilegfase is de kans op verlies groter en daarmee de dagelijkse overlevingskans kleiner (Beintema & Müskens 1987). Verschillen in dagelijkse overlevingskans met als consequentie een verkeerde berekening van het uitkomstsucces, kunnen worden ondervangen door aparte dagelijkse overlevingskansen te berekenen voor de verschillende perioden binnen de broedfase. Binnen dit vooronderzoek is dat niet gedaan, omdat het aantal gevonden nesten daarvoor niet toereikend was en het onderzoek primair gericht is op een vergelijking van uitkomstsuccessen van nesten in gebieden mét en zonder bescherming.

Naast een betere berekening van het uitkomstsucces heeft de Mayfield-methode als tweede voordeel dat aparte dagelijkse overlevingskansen voor verschillende verliesoorzaken kunnen worden berekend. De invloed van verschillende verliesoorzaken op het uiteindelijke uitkomstsucces kan daardoor beter worden onderzocht.

De dagelijkse overlevingskans heeft een bèta-verdeling (Walters 1988). Dergelijke verdelingen zijn scheef en de betrouwbaarheidsintervallen rond de dagelijkse overlevingskans zijn dus niet symmetrisch en worden daarom het beste beschreven door berekening van de percentielpunten. De verschillen tussen twee bèta-verdelingen zijn echter wel normaal verdeeld (Johnson 1979, Bart & Robson 1982) en dit biedt de mogelijkheid om bij toetsing van de verschillen in dagelijkse overlevingskansen gebruik te maken van een z-test (Johnson 1979, Hensler & Nichols 1981, Hensler 1985). De z-waarde wordt daarbij als volgt berekend:

$$z = (p_1 - p_2) / \sqrt{\text{var}_1 + \text{var}_2}$$

waarin p_1 en p_2 de te vergelijken dagelijkse overlevingskansen zijn en var_1 en var_2 de bijbehorende varianties.

De variantie wordt als volgt berekend (gebaseerd op Johnson 1979):

$$\text{var} = a \times b / (a + b)^3$$

waarin a het aantal nestdagen en b het aantal verloren nesten is.

In dit onderzoek zijn alle significanties berekend met behulp van de hier boven beschreven methode, waarbij dus gebruik gemaakt is van een tweezijdige z-test.

Voor de verschillende soorten is de volgende ligduur aangehouden: Grutto 28 dagen, Kievit 33 dagen, Scholekster 30 dagen en Tureluur 28 dagen. Door te wegen naar het aantal overleefde nestdagen, is een gemiddelde voor alle soorten berekend. Voor de totale dataset komt dit uit op 31,3 dagen, voor bouwland 33 dagen en voor grasland 31,2 dagen. Hierbij is overigens alleen gewogen naar het aantal nestdagen van de vier steltlopers. Voor de andere soorten is het totaal aantal nestdagen niet bekend en daarom niet meegenomen, maar dit omvat slechts 45 nestdagen op een totaal van 27577.

2.3.3 Beschikbare data

In totaal zijn gegevens van 1602 nesten beschikbaar (tabel 1). De steekproef loopt licht terug van jaar op jaar, wat vooral een gevolg is van het afvallen van deelnemers. Uitkomstpercentages van 1987 en 1988 zijn sterk vergelijkbaar, maar lagen in 1989 duidelijk hoger. Niet uitgesloten kan worden dat dit samenhangt met welke deelnemers afgevallen zijn (bij laag uitkomstsucces ook minder motivatie om deel te nemen).

Het overgrote deel van de data betreft nesten van Kievit, Grutto, Scholekster en Tureluur. Van de Kievit zijn verreweg de meeste legsels gevonden, met Grutto op een goede tweede plaats (tabel 2). Tabel 3 geeft een overzicht van het aantal nestdagen dat voor alle soorten en de vier steltlopers is aangetroffen op grasland en bouwland. Dit overzicht maakt duidelijk dat op bouwland alleen de Kievit in voldoende mate is aangetroffen, zij het dat dit zich beperkt tot 1988. Tenslotte wordt in tabel 4 nog een verdere opsplitsing gegeven van het aantal beschikbare nestdagen voor het soort bescherming en de veebezetting.

Tabel 1. Beschikbare data per jaar voor alle soorten samen. Weergegeven is het aantal nesten waarover informatie binnengekomen is en het aantal eieren waar dit betrekking op had, alsmede de percentages uitgekomen (klassiek bepaald).

	1987			1988			1989			Totaal		
	Aantal	Uit	% uit	Aantal	Uit	% uit	Aantal	Uit	% uit	Aantal	Uit	% uit
Nesten	663	363	55%	521	292	56%	418	285	68%	1602	940	59%

Tabel 2. Beschikbare data per jaar voor de vier meest gevonden soorten.

	1987		1988		1989		Totaal	
	Nesten	%	Nesten	%	Nesten	%	Nesten	%
Totaal	663	100	521	100	418	100	1602	100
Kievit	382	58	349	67	233	56	964	60
Grutto	131	20	110	21	139	33	380	24
Scholekster	57	9	23	4	21	5	101	6
Tureluur	46	7	13	2	24	6	83	5

Tabel 3. Beschikbare data (nestdagen) uitgesplitst naar bouw- en grasland per soort per jaar.

	1987	1988	1989	Totaal
Bouwland				
alle soorten	0	1597	269	1866
Grutto	0	8	0	8
Kievit	0	1544	269	1813
Grasland				
alle soorten	10752	7197	8291	26240
Grutto	2401	1904	2754	7059
Kievit	6733	4695	4655	16083
Scholekster	956	365	395	1716
Tureluur	662	233	487	1382

Tabel 4. Beschikbare data (nestdagen) uitgesplitst naar nestbescherming en veebezetting (+ = aanwezig, - = afwezig) per soort per jaar. Nestbescherming; O: onbeschermd; N: nestbeschermer; S: stok

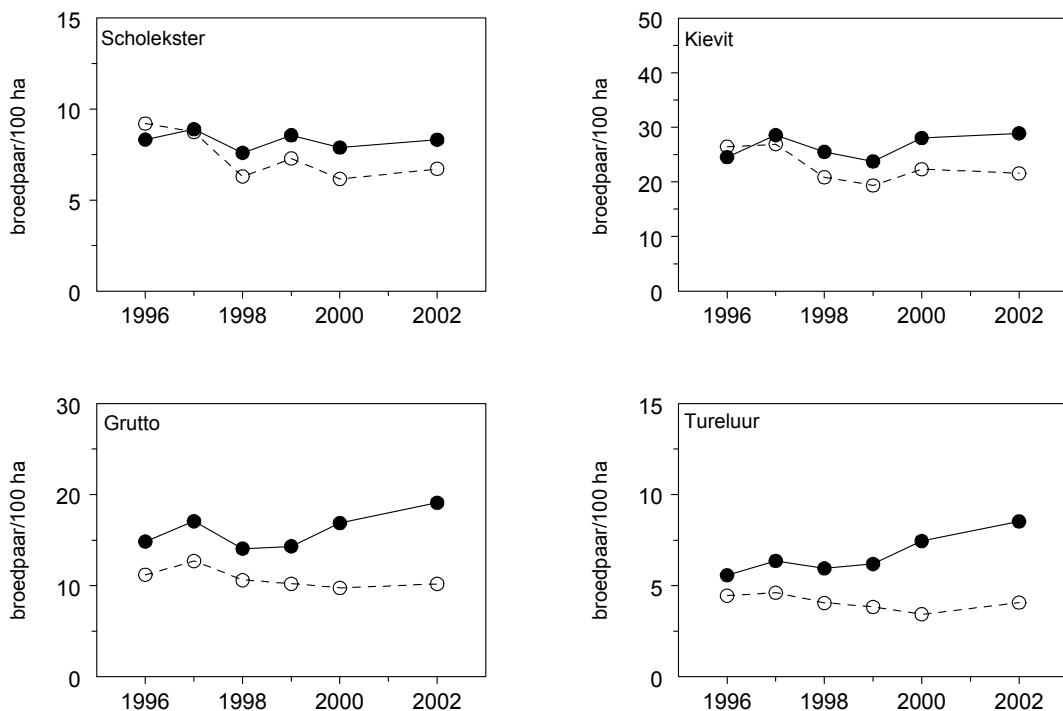
Soort	Nestbescherming	Veebezetting	1987	1988	1989	3 jaar
Alle soorten	O	+	537	330	234	1101
	O	-	4050	3602	3139	10791
	N	+	712	277	569	1558
	N	-	350	164	216	730
	S	+	315	330	54	699
	S	-	4788	4091	4348	13227
Grutto	O	+	85	57	94	236
	O	-	945	841	1061	2847
	N	+	124	129	162	415
	N	-	77	46	54	177
	S	+	90	82	22	194
	S	-	1080	757	1361	3198
Kievit	O	+	356	214	122	692
	O	-	2563	2473	1541	6577
	N	+	411	129	363	903
	N	-	187	84	162	433
	S	+	200	231	32	463
	S	-	3016	3108	2704	8828
Scholekster	O	+	42	36	0	78
	O	-	380	146	238	764
	N	+	89	2	0	91
	N	-	42	30	0	72
	S	+	14	5	0	19
	S	-	389	146	157	692
Tureluur	O	+	54	23	18	95
	O	-	162	122	299	583
	N	+	88	17	44	149
	N	-	44	4	0	48
	S	+	11	12	0	23
	S	-	303	55	126	484

3 Resultaten

3.1 Aantalsontwikkeling

3.1.1 Dichtheden

Bij de selectie van de onderzoeksgebieden is zoveel mogelijk geprobeerd om vergelijkbare gebieden te selecteren. Daarbij is gelet op de geografische ligging, de aanwezigheid van soorten, landgebruik, waterhuishouding, *etc.* De gemiddelde dichtheid aan weidevogels is echter in gebieden met weidevogelbescherming hoger (zie fig. 3 en bijlage 1). Vrijwilligers hebben de neiging gebieden te kiezen met de hoogste dichtheden en/of de interessantste soorten. Vanuit het oogpunt van bescherming is dit natuurlijk wel zo effectief, omdat in die gebieden een relatief groter deel van de populatie op eenzelfde oppervlakte beschermd kan worden, bovendien is daar de kans op het vinden van nesten groter en dat is op zijn beurt weer goed voor de motivatie. Al eerder is geconstateerd dat vrijwillige weidevogelbescherming zich vooral richt op de 'grote vier' (Kievit, Grutto, Scholekster en Tureluur). Vandaar dat in figuur 3 alleen de ontwikkeling in broedvogeldichtheid voor die vier soorten is weergegeven. Een totaal overzicht van de dichtheden is te vinden in bijlage 1. Tafeleend, Kwartelkoning en Kemphaan komen maar zelden voor in de onderzoeksgebieden en zijn om die reden verder



Figuur 3. Gemiddelde dichtheid (N/100 ha) van vier weidevogelsoorten in gebieden mét (dichte stippen, getrokken lijn) en zonder vrijwillige weidevogelbescherming (open stippen, onderbroeken oijn) in de periode 1996-2002.

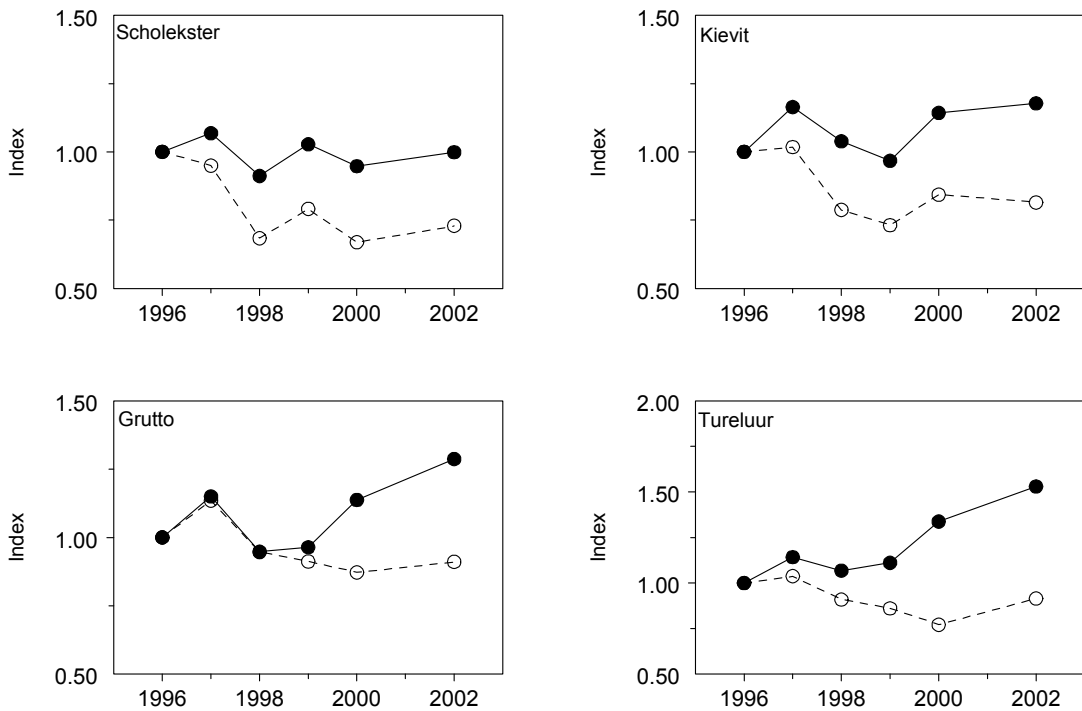
buiten beschouwing gelaten. In de figuur en de bijlage zijn de waargenomen dichtheden vermeld en zoals we in paragraaf 2.1 hebben kunnen zien zijn niet alle gebieden in alle jaren geteld. Met name in 2000 en 2002 zijn een aantal gebieden afgevallen. Deze gebieden hadden relatief wat lagere dichtheden en de toename in dichtheid bij bijvoorbeeld Grutto en Tureluur in de laatste twee jaar kan hier het gevolg van zijn. Daarom is er uiteindelijk ook een trendanalyse uitgevoerd.

3.1.2 Trends

Reeds bij aanvang van het onderzoek in 1996 bestonden er dus verschillen in de dichtheid van broedparen binnen de onderzochte gebieden. Veranderingen in de populatieomvang dienen daarom te worden uitgedrukt in de verandering ten opzichte van het uitgangsjaar. De hierdoor verkregen indexen voor de aantalsontwikkeling in gebieden mét en zonder vrijwillige weidevogelbescherming zijn wel vergelijkbaar. Deze zijn berekend met behulp van het programma TRIM (Pannekoek & van Strien 1998), waarbij tevens de invloed van bescherming op de aantalsontwikkeling is onderzocht. De vier belangrijkste weidevogelsoorten zijn weergegeven in figuur 4 en de overige soorten zijn terug te vinden in bijlage 1. Hoewel de bescherming van weidevogels zich niet in belangrijke mate richt op de overige soorten doordat de dichtheden laag zijn of nesten moeilijk te vinden zijn, is het interessant om te kijken of die overige soorten een andere aantalsontwikkeling vertonen in gebieden met bescherming dan in gebieden zonder bescherming. De samenwerking tussen boeren en vrijwilligers in de bescherming van nesten kan immers leiden tot een sterkere betrokkenheid van de boer bij het welzijn van de weidevogels, waardoor bijvoorbeeld sommige percelen in zijn totaliteit later gemaaid of beweid worden omdat daar relatief veel weidevogels aanwezig zijn. In dat geval zouden ook de overige soorten een grotere kans hebben om gespaard te worden bij bepaalde agrarische activiteiten.

Steltlopers

Vogels uit deze groep komen in het algemeen in redelijk grote aantallen voor. Bovendien is dit de groep waarop de vrijwilligers zich voornamelijk richten. Kievit, Grutto, Scholekster en Tureluur kennen een zeer algemene verspreiding, terwijl zeer kritische weidevogelsoorten als Kemphaan en Watersnip nauwelijks in de onderzoeksgebieden zijn aangetroffen (zie 3.1.3). Kemphanen komen niet voor in de onderzoeksgebieden zonder bescherming. Van deze soort kan daardoor ook geen analyse worden gemaakt. Watersnippen zijn iets talrijker en komen in beide typen gebieden voor. De aantalsontwikkeling in beide typen gebieden lijkt voor deze soort verschillend te zijn (TRIM: Wald-test, $p = 0,008$). In gebieden zonder bescherming nemen de aantallen af, terwijl in gebieden met bescherming de aantallen juist zijn toegenomen. Wel moet bedacht worden dat het kleine aantallen betreft (gemiddeld 1 paar per 100 ha). Bij de meer talrijke soorten onder de steltlopers is de aantalsontwikkeling van Kievit, Grutto, Scholekster en Tureluur gunstiger in gebieden mét bescherming, dan in gebieden zonder bescherming (TRIM: Wald-test, resp. $p = 0,082$, $p = 0,071$, $p = 0,027$ en $p = 0,011$). De aantalsontwikkeling van de Wulp vertoont geen verschil, maar hier hebben we ook te maken met zeer lage dichtheden en sterke fluctuaties. De trends voor de beide gebiedstypen indiceren dat de aantallen bij de Scholekster zowel in gebieden met als zonder bescherming achteruit gaan, zij het in de gebieden met bescherming minder snel. Bij de Kievit, Grutto en Tureluur gaan de aantallen in gebieden zonder bescherming achteruit en in gebieden met bescherming vooruit.



Figuur 4. Indexen voor vier weidevogelsoorten in gebieden mét (dichte stippen, getrokken lijn) en zonder vrijwillige weidevogelbescherming (open stippen, onderbroken lijn) berekend met TRIM over de periode 1996-2002.

Overige soorten

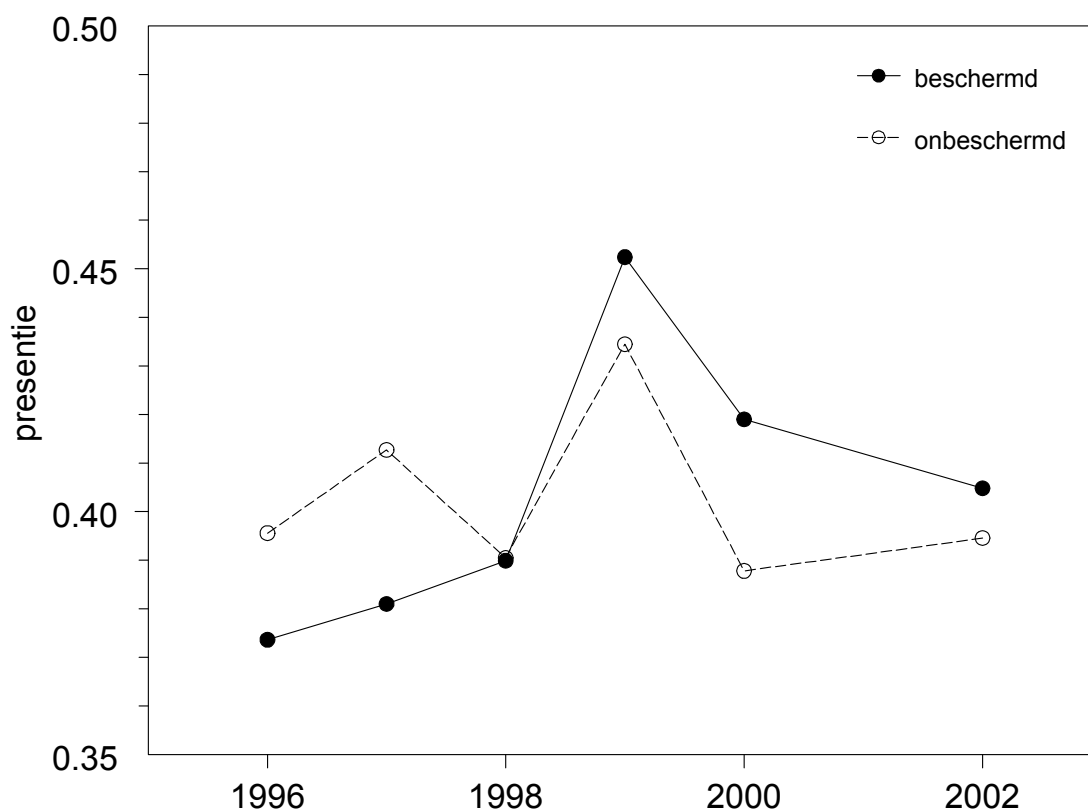
Voor de eenden geldt dat de dichtheden in het algemeen laag zijn en dientengevolge kan er sprake zijn van grote jaarlijkse fluctuaties in de dichtheden. Van deze soortengroep zijn er twee die in gebieden met bescherming een gunstiger aantalsverloop laten zien dan in gebieden zonder bescherming. Het betreft de Bergeend (TRIM: Wald-test, $p = 0,04$) en de Wintertaling (TRIM: Wald-test, $p = 0,04$). De lineaire trend bij de Bergeend laat in de onderzochte jaren een lichte toename zien in de gebieden met bescherming, terwijl er in gebieden zonder bescherming sprake is van afname. In het geval van de Wintertaling is er in beide typen gebieden sprake van een afname, maar is die afname in gebieden zonder bescherming net iets sneller verlopen.

Van de zangvogels vertonen zowel Veldleeuwerik als Gele Kwikstaart een verschil in aantalsontwikkeling tussen beide typen gebieden (TRIM: Wald-test, resp. $p = 0,029$ en $p = 0,033$). Voor de Veldleeuwerik geldt dat de index in gebieden met bescherming door de jaren gemiddeld zeer licht is toegenomen, terwijl die in gebieden zonder bescherming afneemt. De Gele Kwikstaart neemt in beide typen gebied af, maar in gebieden zonder bescherming gaat die afname veel sneller. De Graspieper laat een zeer lichte stijging van de aantallen zien, waarbij

geen onderscheid kan worden gemaakt tussen wel of geen vrijwillige weidevogelbescherming.

3.1.3 Presentie van soorten

In de gebieden met weidevogelbescherming is de aantalsontwikkeling in de meeste gevallen gunstiger dan in de gebieden waarin die bescherming niet plaatsvindt. Wellicht heeft dit ook gevolgen voor de presentie van soorten in gebieden mét en zonder bescherming en is die presentie onderhevig aan veranderingen in de tijd. Dit is onderzocht door het aantal soorten dat jaarlijks is vastgesteld in de onderzoeksgebieden te vergelijken met het aantal soorten dat is geïventariseerd van 21 weidevogelsoorten (volgens het BMP-W, zie 2.1). De presentie wordt in dit geval in een fractie uitgedrukt. Een fractie met de waarde 1 betekent dan dat alle 21 soorten zijn vastgesteld binnen dat gebied en een fractie met de waarde 0 dat geen van de 21 soorten is waargenomen. Met een logistisch binomiaal model is onderzocht of er een verschil in presentie is tussen gebieden mét en zonder bescherming in de onderzochte periode.



Figuur 5. Verandering in de presentie in onderzoeksgebieden mét en zonder vrijwillige weidevogelbescherming, uitgedrukt in de fractie van het aantal te inventariseren weidevogelsoorten in die gebieden.

Tabel 5. De gemiddelde fractie (standaardfout) van het aantal gebieden waarbinnen territoria van een soort zijn vastgesteld. 0 betekent dat de soort in geen enkel gebied is waargenomen en 1 dat de soort in alle gebieden is waargenomen.

Soort	Beschermd gebied	Onbeschermd gebied
Knobbelzwaan	0,4242 (0,0622)	0,4342 (0,0681)
Bergeend	0,2081 (0,0315)	0,1404 (0,0311)
Krakeend	0,2713 (0,0429)	0,2286 (0,0466)
Wintertaling	0,0844 (0,0253)	0,0286 (0,0213)
Zomertaling	0,2056 (0,0315)	0,3087 (0,0392)
Slobeend	0,4279 (0,0289)	0,4131 (0,0314)
Kuifeend	0,0514 (0,0540)	0,4475 (0,0565)
Patrijs	0,0844 (0,0248)	0,1534 (0,0377)
Kwartel	0,0870 (0,0446)	0,1361 (0,0585)
Scholekster	0,9913 (0,0118)	0,9694 (0,0201)
Kievit	0,9879 (0,0091)	0,9999 (0,0001)
Kemphaan	0,0774 (0,0231)	0,0104 (0,0113)
Watersnip	0,1730 (0,0400)	0,1541 (0,0406)
Grutto	0,9879 (0,0150)	0,9100 (0,0424)
Wulp	0,1151 (0,0263)	0,1667 (0,0334)
Tureluur	0,8961 (0,0238)	0,7906 (0,0352)
Veldleeuwerik	0,6357 (0,0587)	0,7426 (0,0586)
Graspieper	0,7634 (0,0397)	0,9518 (0,0285)
Gele Kwikstaart	0,4035 (0,0605)	0,4275 (0,0704)

De gemiddelde presentie bedroeg voor beschermd gebied 0,3981 (sf=0,01521) en voor onbeschermd gebied 0,4021 (sf=0,0166). Deze bleken niet van elkaar te verschillen ($p=0,855$, $df=1$, $D=0,053$). Hoewel figuur 5 suggereert dat in gebied met vrijwillige weidevogelbescherming de presentie in de tijd is toegenomen, terwijl die in gebieden zonder bescherming stabiel is gebleven, is er geen significante interactie vastgesteld tussen jaar en presentie ($p=0,483$, $df=1$, $D=0,774$), waardoor geconcludeerd moet worden dat de presentie geen wezenlijk andere ontwikkeling doormaakt in een van de beide typen gebied.

Op soortsniveau worden er wel enkele verschillen aangetroffen. Voor elke soort afzonderlijk die in de onderzoeksgebieden is vastgesteld is met een logistisch binomiaal model onderzocht of er een verschil in presentie is tussen de gebieden mét en zonder vrijwillige weidevogelbe-

scherming. De gemiddelden over de onderzoeksperiode zijn terug te vinden in tabel 5 (zie voor een overzicht van de presentie van elke soort per type gebied en jaar bijlage 2). Slechts voor drie soorten bleek er een significant verschil te bestaan in presentie en wel voor de Kempphaan ($p=0,04$, $df=1$, $D=3,43$), Tureluur ($p=0,031$, $df=1$, $D=3,20$) en de Graspieper ($p=0,027$, $df=1$, $D=4,51$). Kempphaan en Tureluur worden vaker aangetroffen in beschermd gebied, terwijl Graspiepers juist vaker in gebieden zonder bescherming worden gezien. Voor geen van de soorten is er een interactie vastgesteld tussen jaar en de presentie. Alleen in het geval van de Graspieper is er een trend aangetoond die daarop wijst. In gebieden zonder bescherming lijkt de Graspieper zich sneller uit te breiden dan in gebieden mét bescherming ($p=0,061$, $df=1$, $D=2,91$).

3.2 Beschermingsmaatregelen voor kuikens

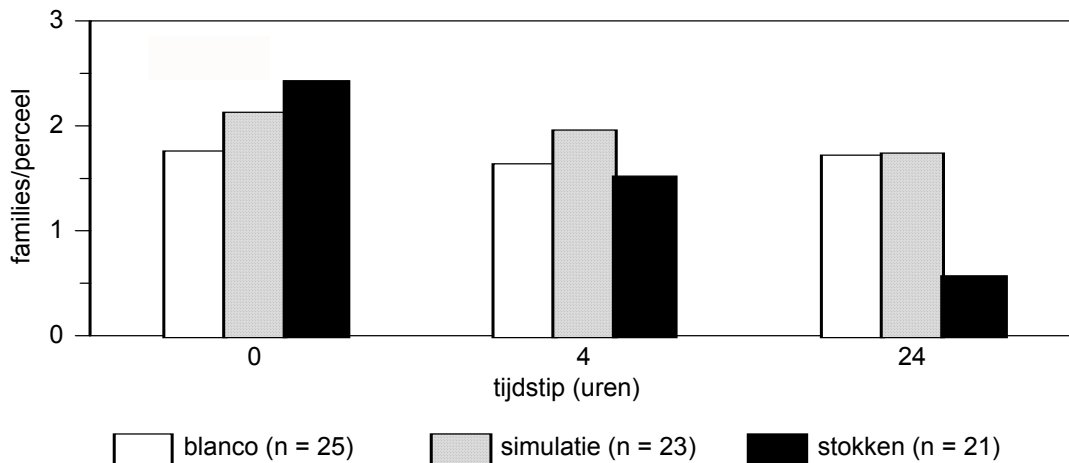
In 2000 is een start gemaakt met het onderzoek naar de effectiviteit van beschermingsmaatregelen voor kuikens om te voorkomen dat kuikens slachtoffer worden van het maaien. In het eerste onderzoeksjaar is dit onderdeel uitgevoerd door veldmedewerkers en in de daarop volgende jaren door vrijwilligers en boeren. Het onderdeel verjagen van families uit te maaien percelen met stokken waaraan plastic zakken zijn vastgemaakt is alleen in 2000 uitgevoerd. De alternatieve maaivormen ook nog in 2002 en 2003.

3.2.1 Verjagen van gezinnen met stokken

Deze beschermingsmaatregel beoogt de families uit te maaien percelen te verjagen nog voor er wordt gemaaid. Indien deze methode succesvol blijkt te zijn heeft dit als voordeel dat de boer of loonwerker tijdens het maaien geen rekening hoeft te houden met de aanwezigheid van families in het perceel en dus op de meest efficiënte wijze het perceel kan maaien. Vrijwilligers kunnen hierbij helpen door voor het maaien te kijken of er families in het perceel aanwezig zijn en zo ja, de families te verjagen uit die percelen door het plaatsen van stokken. Voorwaarde is dan wel dat de boer op tijd welke percelen op welk moment gemaaid zullen gaan worden. Om de effectiviteit van deze vorm van bescherming vast te stellen en dan ook vooral hoe snel de maatregel effect heeft, worden drie behandelingen met elkaar vergeleken (zie ook hoofdstuk 2):

- a) Referentie of blanco
- b) Inlopen
- c) Stokken

Bij de eerste behandeling worden alleen de aanwezige families binnen het perceel geïnventariseerd, maar wordt voorkomen dat die inventarisatie van invloed is op de aanwezigheid van de families. De tweede behandeling heeft vooral tot doel na te gaan of het plaatsen van de stokken zelf al niet voldoende is om de families uit het perceel te verjagen en tenslotte worden de stokken ook daadwerkelijk geplaatst. Op drie tijdstippen wordt vervolgens gekeken hoeveel gruttogezinnen in het perceel aanwezig zijn. Het eerste tijdstip is bij aanvang van het experiment, het tweede na vier uur en het derde na 24 uur. In totaal zijn er 25 blanco's, 23 simulaties (inlopen) en 21 stokken proeven uitgevoerd.



Figuur 6. De verandering in het gemiddeld aantal gezinnen onder drie verschillende omstandigheden, nl. blanco of referentie, simulatie d.m.v. het inlopen van de percelen en het experiment zelf, het plaatsen van de stokken, bij aanvang van het experiment (tijdstip 0), na vier uur en na 24 uur.

Figuur 6 laat zien dat het gemiddeld aantal gezinnen dat aanwezig is in de controlepercelen (blanco) niet veranderd in 24 uur. Simulatie door het inlopen van graslandpercelen laat wel een lichte afname in het aantal gezinnen zien gedurende de 24 uur van het experiment, maar deze afname is niet significant. Tenslotte is er een duidelijke afname te zien in het gemiddeld aantal gezinnen in percelen waar stokken met plastic zakken zijn geplaatst van 2,4 naar 0,6 gezinnen per perceel (ANOVA: $df = 4$, $p = 0,015$). Een afname van 75% en kan geconcludeerd worden dat het plaatsen van stokken met plastic zakken leidt tot een verplaatsing van de families.

3.2.2. Maai-experimenten

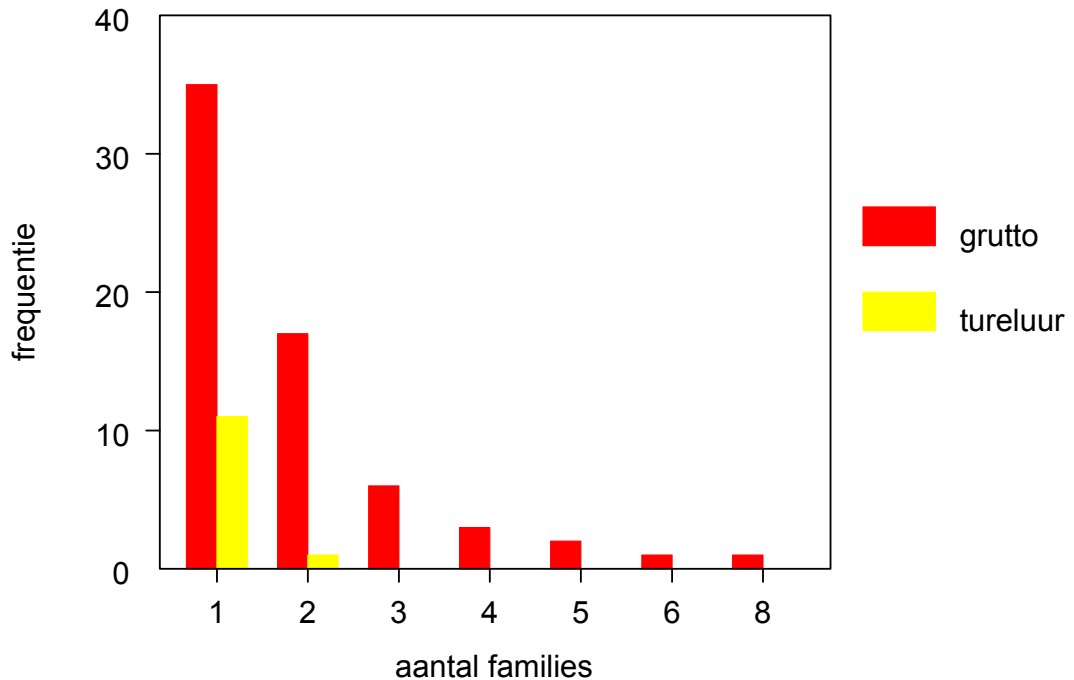
In 2000 is in 27 gevallen door veldmedewerkers onderzocht hoe groot de overlevingskans van families (≥ 1 kuiken overleefd = familie is succesvol) is tijdens het maaien (zie tabel 6). In dat jaar zijn twee varianten onderzocht: regulier maaien (van buiten naar binnen) dat dient als referentie voor de andere vormen van maaien en als alternatieve maaivorm van binnen naar buiten. Hiertoe werd ook de situatie gerekend die met regelmaat op smalle percelen voorkomt: eerst wordt een strook in het midden gemaaid en vervolgens worden van daaruit naar buiten toe stroken parallel aan de eerste baan gemaaid. In 2002 zijn de waarnemingen verricht door vrijwilligers en/of de boeren zelf. Naast de eerder onderzochte twee maaivormen kwamen er in dit jaar nog twee varianten bij: parallelle stroken en het in twee stappen maaien van een perceel, waarbij de pauze tussen de beide maaibeurten door de families kan worden gebruikt om het perceel te verlaten. In totaal is 31 keer tijdens het maaien geobserveerd wat er met de families gebeurde. In 2003 is volstaan met het benaderen van de vrijwilligers en boeren uit 2002 en hen te vragen op dezelfde manier als in 2002 te registreren wat er gebeurd met families tijdens het maaien. In totaal werd er tien keer waargenomen tijdens het maaien. De respons wisselde dus nogal per jaar. Voor een deel is dit toe te schrijven aan het seizoen. Volgens opgave van de waarnemers kwamen in 2003 veel nesten pas uit na het maaien en kon het effect van de maaimethode op de overleving van families niet worden onderzocht. Het aantal families dat zich op een te maaien perceel bevindt is meestal beperkt tot één familie.

Soms waren er echter ook meerdere families in het perceel (fig. 7). Naast gruttofamilies werden ook enige malen tureluurfamilies gevolgd tijdens het maaien.

De aard van de dataset leent zich voor een analyse met een binomiale regressieanalyse. Er doen zich echter een aantal problemen voor in de dataset. Ten eerste is niet altijd duidelijk wat er uiteindelijk met de kuikens van een familie gebeurd; kuikens gaan dood, kuikens overleven door naar een aangrenzend perceel te gaan, kuikens overleven op het te maaien perceel zelf of het is onbekend wat er met de kuikens uiteindelijk is gebeurd. In het laatste geval is niet met zekerheid te zeggen wat er met de kuikens is gebeurd, waarschijnlijk zijn de kuikens niet meer gezien of de ouders vertoonden geen duidelijk gedrag dat wees op de aanwezigheid van kuikens. Er lijkt een redelijke kans te zijn dat de kuikens het maaien niet hebben overleefd, maar dit is dus niet zeker. Voor een zuivere analyse zouden deze families daarom buiten beschouwing gelaten moeten worden. Een ander probleem wordt veroorzaakt door de actieve bescherming van kuikens door boeren en/of vrijwilligers. Door deze actieve vorm van bescherming komt de geconstateerde overleving van de families los te staan van de maaimethode. Immers, de overleving wordt in dit geval niet bepaald door de manier waarop is gemaaid, maar door de oplettendheid van de boer of vrijwilliger. Regelmatig wordt aangegeven dat er kuikens naar een ander perceel zijn overgezet, maar onduidelijk is bij welke familie de kuikens hoorden. Bovendien is er een kans dat kuikens over het hoofd worden gezien, die dus niet worden beschermd, maar daarover wordt dus ook geen informatie verkregen, want anders waren ze wel beschermd. Daarom zijn er een aantal analyses uitgevoerd op verschillende selecties van de dataset:

- 1) De selectie bevat alle data, waarbij actieve bescherming als een factor is meegenomen om te onderzoeken of er een verschil in overleving van de families is in relatie tot het al dan niet beschermen van de kuikens tijdens het maaien. Doordat hier ook families in opgenomen zijn waarvan de overleving onduidelijk is, wordt in feite een vergelijking gemaakt op basis van het aandeel 'met zekerheid overleefd' (n=67).
- 2) Dezelfde selectie als bij 1), maar nu worden de families waarvan het resultaat onduidelijk is buiten beschouwing gelaten (n=63).
- 3) De datasets zoals beschreven bij 1) (n=52) en 2) (n=51), maar nu alleen voor waarnemingen, waarbij geen bescherming plaatsvond.
- 4) De laatste selectie beperkt de dataset tot de waarnemingen van de Grutto, zonder bescherming inclusief onbekend resultaat (n=50) en exclusief onbekend resultaat (n=49).

In alle gevallen is jaar als factor en als variabele in het model opgenomen om in het eerste geval te corrigeren voor jaareffecten en in het tweede geval om te onderzoeken of het effect van de maaimethode op de overleving per jaar kan verschillen.



Figuur 7. Het aantal families dat per observatie tijdens het maaien aanwezig op het te maaien perceel, opgesplitst naar Grutto en Tureluur.

Uit de analyse met de dataset waarbij de families waarvan de overleving onbekend is, buiten beschouwing zijn gelaten (selectie 2), blijkt dat de verschillende maaivormen niet hebben geleid tot een andere overleving van de families ($p = 0,44$, $df = 3$, $D = 3,49$). Het al dan niet beschermen van de kuikens tijdens het maaien door de boer of vrijwilligers leidt wel tot een hogere overleving van de families ($p = 0,02$, $df = 1$, $D = 7,29$). Met bescherming bedraagt de familieoverleving 88% en zonder bescherming 68%, ongeacht de gehanteerde manier van maaien. Tevens blijkt er een verschil tussen de jaren te bestaan in overleving ($p = 0,045$, $df = 2$, $D = 8,4$).

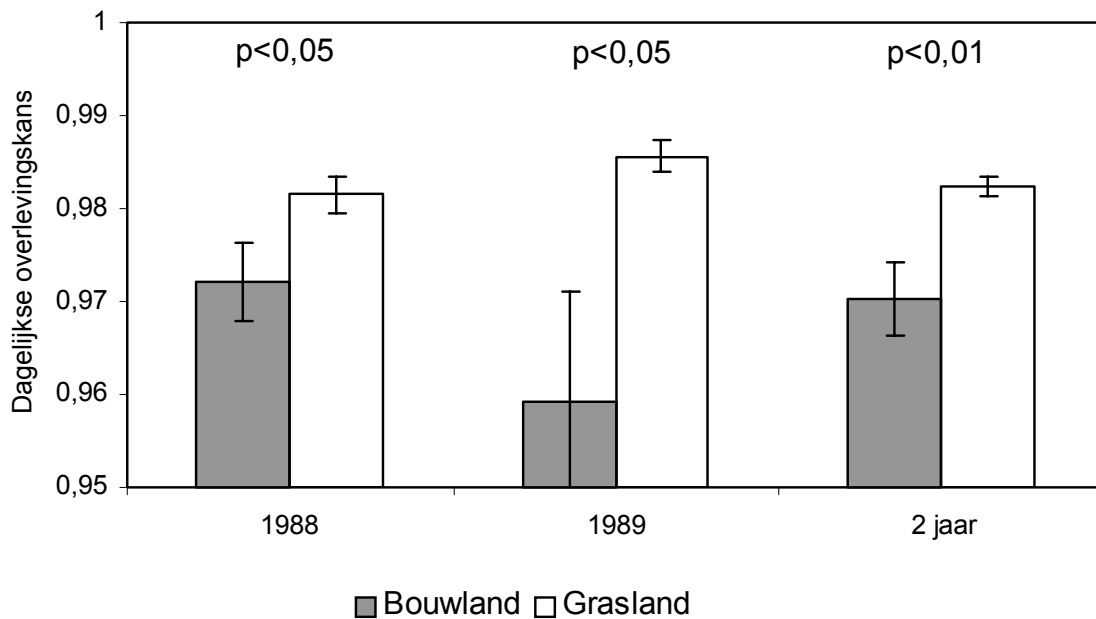
Een zuiverder vergelijking voor het vaststellen van de effectiviteit van de maaimethode is de dataset waarbij alleen gebruik wordt gemaakt van die situaties waarbij aanvullende bescherming niet is toegepast en waarbij de familieoverleving met zekerheid is vastgesteld (selectie 3). Opnieuw blijkt de gehanteerde maaimethode geen effect te hebben gehad op de overleving van de families ($p = 0,65$, $df = 3$, $D = 2,21$), maar er is wel een verschil in overleving tussen de jaren ($p = 0,026$, $df = 2$, $D = 10,61$). Een vergelijkbaar beeld wordt aangetroffen als de dataset nog verder wordt beperkt tot alleen de Grutto. Opnieuw wordt er geen verschil in

Tabel 7. **Model**voorspellingen van de familieoverleving bij Grutto's en Tureluurs tijdens het maaien in de drie onderzoeksjaren en de totale periode voor de verschillende maaimethoden. Tussen haakjes is de standaardfout vermeld en cursief is het aantal observaties per categorie weergegeven.

Maaimethode	2000	2002	2003	Totaal
buiten naar binnen	52% (± 12) <i>15</i>	87% (± 10) <i>6</i>	43% (± 39)	61% (± 14) <i>21</i>
met onderbreking	100% (± 2)	100% (± 3) <i>1</i>	100% (± 3) <i>1</i>	100% (± 2) <i>2</i>
parallel	61% (± 36)	91% (± 11) <i>3</i>	53% (± 13) <i>7</i>	69% (± 19) <i>10</i>
binnen naar buiten	54% (± 14) <i>9</i>	88% (± 8) <i>8</i>	45% (± 37) <i>1</i>	63% (± 12) <i>18</i>

familieoverleving door de manier van maaien aangetoond ($p = 0,70$, $df = 3$, $D = 2,07$) en lijkt er een verschil tussen de jaren te zijn, zij het minder uitgesproken ($p = 0,04$, $df = 2$, $D = 7,11$). De voorspelde familieoverleving op grond van het model laat zien dat deze voor Grutto en Tureluur gecombineerd in het algemeen hoog is (tabel 7). Alleen maaien met een onderbreking waarin de families in principe de kans krijgen om naar een ander perceel te trekken lijkt er positief uit te springen, maar zoals hiervoor aangetoond heeft dit niet tot verschillen in de effectiviteit van de gehanteerde maaivorm geleid. Verder is opvallend de relatief hoge familieoverleving in 2002 ten opzichte van de beide andere jaren.

In het geval van de Grutto kan de overleving van de families samenhangen met de aanwezigheid van aangrenzende percelen met lang gras. In de analyse is dit onderzocht door het percentage percelen met lang gras in het regressiemodel op te nemen. Deze analyse is alleen uitgevoerd op de dataset met gruttofamilies (selectie 4). De hoeveelheid percelen met lang gras in de directe omgeving was niet van invloed op de familieoverleving ($p = 0,36$, $df = 1$, $D = 1,21$). De modelvoorspellingen gaven echter wel het verwachte patroon weer. De familie overleving nam toe van 55% bij géén aangrenzende percelen met lang gras, naar 65% overleving bij 50% lang gras in de directe omgeving tot een familieoverleving van 73% bij percelen die volledig worden omringd door lang gras.



Figuur 7. Dagelijkse overlevingskans van Kievit in bouw- en grasland. Vermelde p -waarden zijn berekend met een z -test, waarbij in de figuur onderscheid gemaakt is in de niveaus $p < 0,1$, $< 0,05$, $< 0,01$ en $< 0,001$.

3.3 Effectiviteit nestbescherming

Met behulp van een aantal selecties is geanalyseerd of er significante verschillen zijn tussen het uitkomstsucces van beschermde en onbeschermde nesten en of dit afhangt van bepaalde beschermingsmethoden, onderzoeksmethoden of omgevingsfactoren.

3.3.1 Bouwland versus grasland

Alleen voor Kievit in 1988 en 1989 kan een vergelijking tussen bouw- en grasland gemaakt worden (fig. 7). In beide jaren alsmede gesommeerd over de beide jaren, is de dagelijkse overlevingskans in grasland significant hoger ($p < 0,05$ resp. $< 0,01$). Verschillen worden vooral veroorzaakt door een verschil in verlieskans als gevolg van werkzaamheden (oorzaak-specifieke dagelijkse overlevingskans $0,9821 \pm 0,0031$ voor bouwland vs $0,9982 \pm 0,0003$ voor bouwland; gemiddelde \pm s.d., $p < 0,0001$, z -test).

3.3.2 Beschermd versus onbeschermd

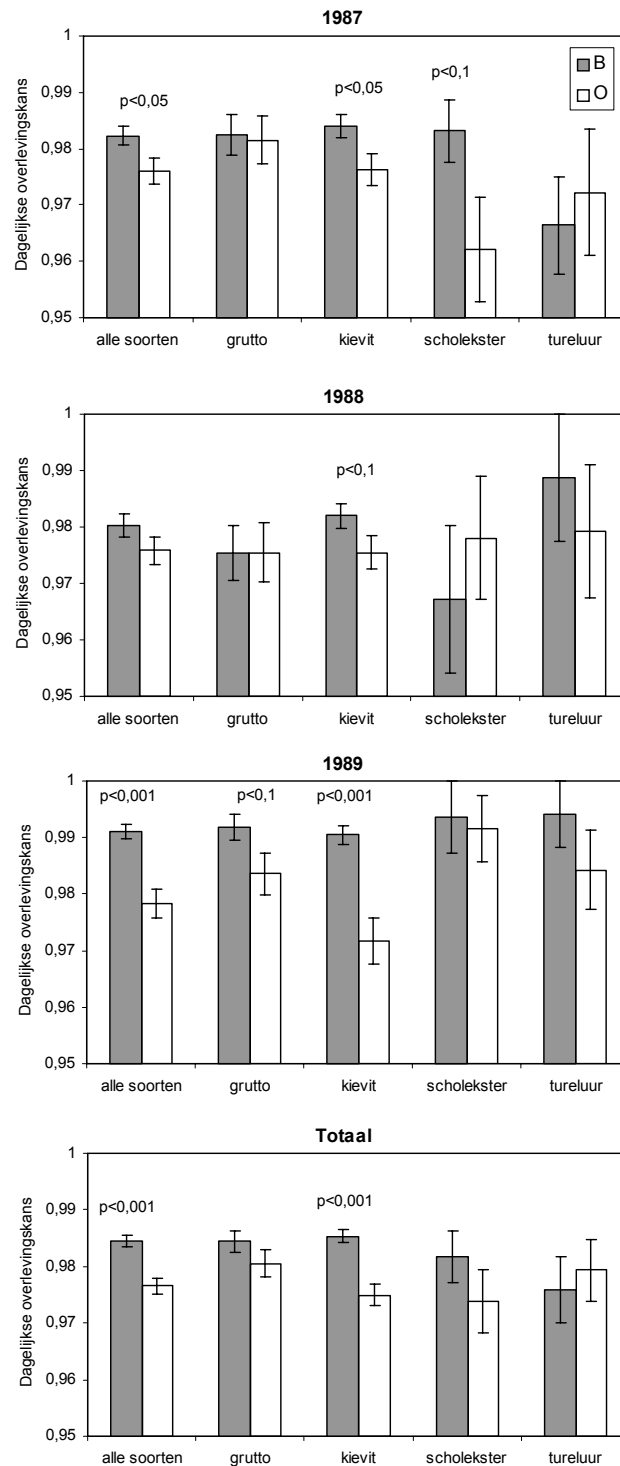
Allereerst is de complete dataset van beschermde en onbeschermde nesten vergeleken, zonder selecties te maken naar gras- of bouwland, veebezetting en type nestbescherming. Alleen voor Kievit is het uitkomstsucces van beschermde nesten in twee jaren significant ($p < 0,05$) hoger dan dat van onbeschermde nesten, met in het andere jaar een neiging tot significantie ($p < 0,1$). Bij Scholekster is het uitkomstsucces van beschermde nesten in één jaar significant hoger, bij Grutto en Tureluur zijn de verschillen in geen enkel jaar significant (fig. 8). Over alle jaren bekeken is het uitkomstsucces van beschermde nesten gemiddeld hoger voor Grutto, Kievit en

Tabel 8. Dagelijkse overlevingskansen voor de verschillende verliesoorzaken voor alle soorten samen in 1987-1989. Verschillen in dagelijkse overlevingskansen per verliesoorzaak tussen beschermde en onbeschermde nesten zijn bepaald met een z-test. n.s.: ($p > 0,1$).

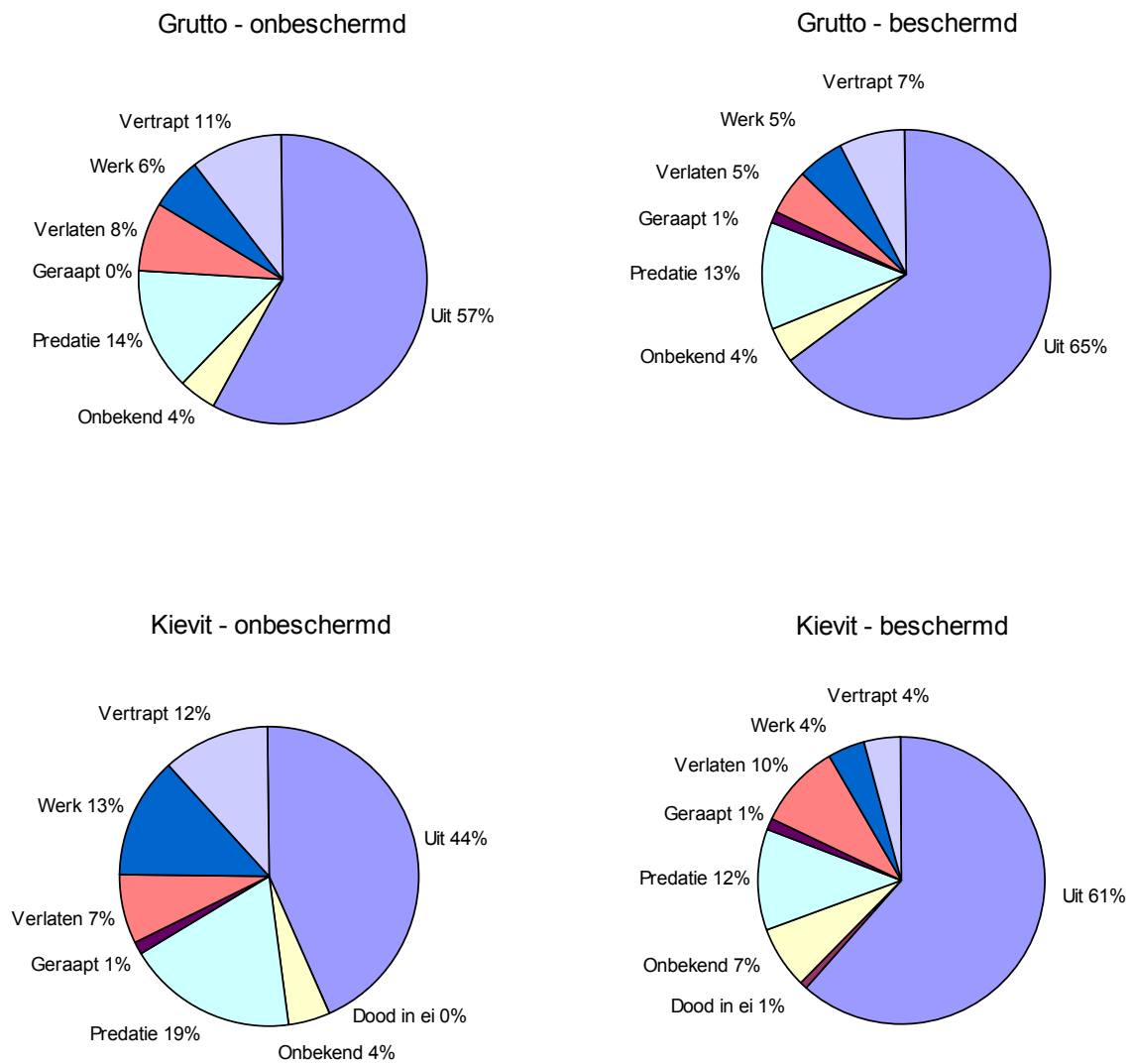
Verlies- oorzaak	Be- schermd	Nestdagen		Dagelijkse overlevingskans			Z	p	Uitkomst% L=32,2 dagen
		Overleefd	Niet overl.	gemiddeld	±	sd			
Werk	+	15963	30	0,9981 ±	0,0003			94,1	
	-	11614	53	0,9955 ±	0,0006	3,75	<0,001	86,4	
Vertrapt	+	15963	33	0,9979 ±	0,0004			93,6	
	-	11614	66	0,9943 ±	0,0007	4,59	<0,0001	83,3	
Geraapt	+	15963	9	0,9994 ±	0,0002			98,2	
	-	11614	4	0,9997 ±	0,0002	-0,86	n.s.	98,9	
Predatie	+	15963	78	0,9951 ±	0,0005			85,5	
	-	11614	88	0,9925 ±	0,0008	2,74	<0,01	78,4	
Verlaten	+	15963	51	0,9968 ±	0,0004			90,2	
	-	11614	43	0,9963 ±	0,0006	0,70	n.s.	88,8	
Dood in ei	+	15963	3	0,9998 ±	0,0001			99,4	
	-	11614	0	1,0000 ±	0,0000	-1,73	<0,1	100,0	
Onbekend	+	15963	47	0,9971 ±	0,0004			91,0	
	-	11614	24	0,9979 ±	0,0004	-1,46	n.s.	93,6	
Totaal	+	15963	251	0,9845 ±	0,0010			60,5	
	-	11614	278	0,9766 ±	0,0014	4,67	<0,0001	46,7	

Scholekster, waarbij alleen voor Kievit het verschil significant is. Bij Tureluur is het gemiddelde uitkomstsucces zelfs hoger voor onbeschermde nesten, zij het niet significant. Indien alle soorten samengenomen worden, is het uitkomstsucces voor beschermde nesten significant hoger dan voor onbeschermde nesten. Dit verschil komt dus voor het overgrote deel op conto van de verschillen bij Kievit.

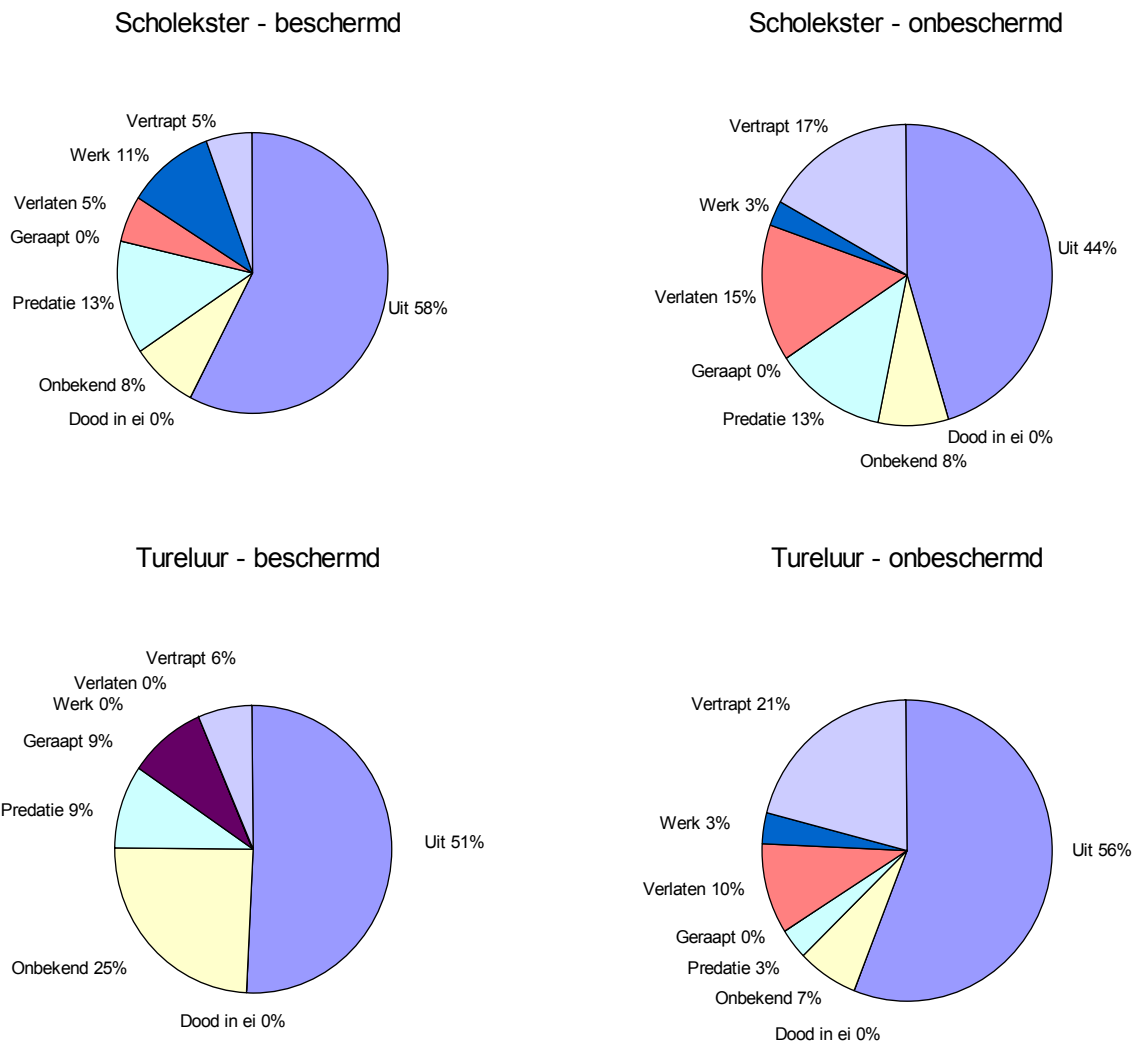
Indien we inzoomen op de verschillende verliesoorzaken, blijken onbeschermde nesten significant hogere kans te hebben om verloren te gaan door agrarische werkzaamheden, vertrapping door vee en predatie (tab. 8). Bekijken we de verliesoorzaken per soort (fig. 9), dan blijken bij Kievit voor de zelfde oorzaken significante verschillen in overlevingskansen tussen beschermde en onbeschermde nesten te bestaan. Bij Grutto zijn geen significante verschillen gevonden, maar hebben onbeschermde nesten voor de genoemde oorzaken wel een lagere overleving. Toetsing voor Scholekster en Tureluur is minder zinnig gezien de beperkte dataset. Bij deze laatste soort is het bijvoorbeeld opvallend dat het percentage geraapt door de mens bij beschermde Tureluurnesten van 9% is gebaseerd op drie geraapte nesten.



Figuur 8. Dagelijkse overlevingskans (gemiddelde \pm s.d.) van beschermde (B) en onbeschermde (O) nesten voor alle soorten samen en voor de vier algemene steltlopers afzonderlijk. Vermelde p-waarden zijn berekend met een z-test, waarbij in de figuur onderscheid gemaakt wordt in de niveaus $p < 0,1$, $< 0,05$, $< 0,01$ en $< 0,001$.



Figuur 9a. Uitkomstsucces van weidevogellegfels met aandeel per verliesoorzaak voor Grutto ($n = 380$ nesten) en Kievit ($n = 964$ nesten) uitgesplitst naar beschermde en onbeschermde nesten. Uitkomstsucces is berekend over de drie onderzoeksjaren samen op basis van de dagelijkse overlevingskans (Mayfield-methode).



Figuur 9b. Uitkomstsucces van weidevogelleggingen met aandeel per verliesoorzaak voor Scholekster (n = 101 nesten) en Tureluur (n = 83 nesten) uitgesplitst naar beschermde en onbeschermde nesten. Uitkomstsucces is berekend over de drie onderzoeksjaren samen op basis van de dagelijkse overlevingskans (Mayfield-methode).

3.3.3. Stokkenmarkering

Bouwland

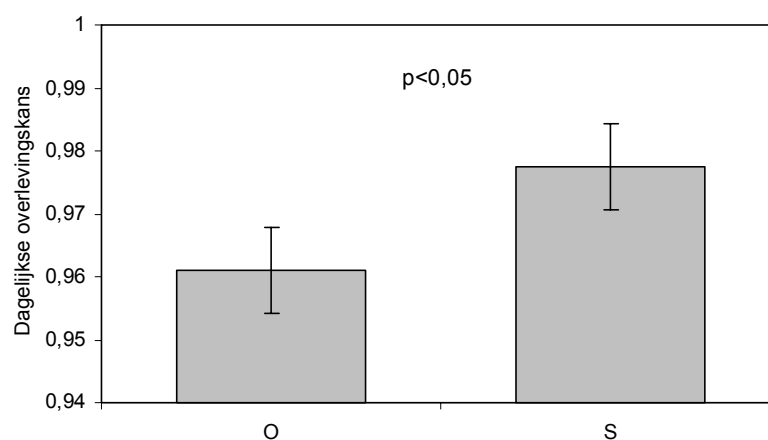
Een vergelijking in dagelijkse overlevingskans binnen bouwland is alleen voor Kievit gemaakt en alleen voor onbeschermd vs stokkenmarkering. Analyse voor overige soorten was niet mogelijk door gebrek aan data, samenvoeging van alle soorten niet zinnig aangezien deze dataset voor 97% uit gegevens bestaat die betrekking hebben op Kievit. Gebruik van nestbeschermers op bouwland komt niet voor.

Het uitkomstsucces blijkt significant hoger voor beschermde nesten (figuur 10; $n=1813$ nestdagen, z -test). Dit verschil wordt met name bepaald door een verschil in verlies door werkzaamheden; de dagelijkse overlevingskans is $0,9696 \pm 0,0059$ voor onbeschermden vs $0,9920 \pm 0,0028$ voor beschermde nesten (gemiddelde \pm s.d., $n = 1791$ nestdagen; $p < 0,001$, z -test). Beschermde nesten lijken wel een hogere kans te hebben om verlaten te worden dan onbeschermden (dagelijkse overlevingskans $0,9974 \pm 0,0018$ vs $0,9910 \pm 0,0030$; gemiddelde \pm s.d., $n = 1770$ nestdagen, $p=0,066$, z -test).

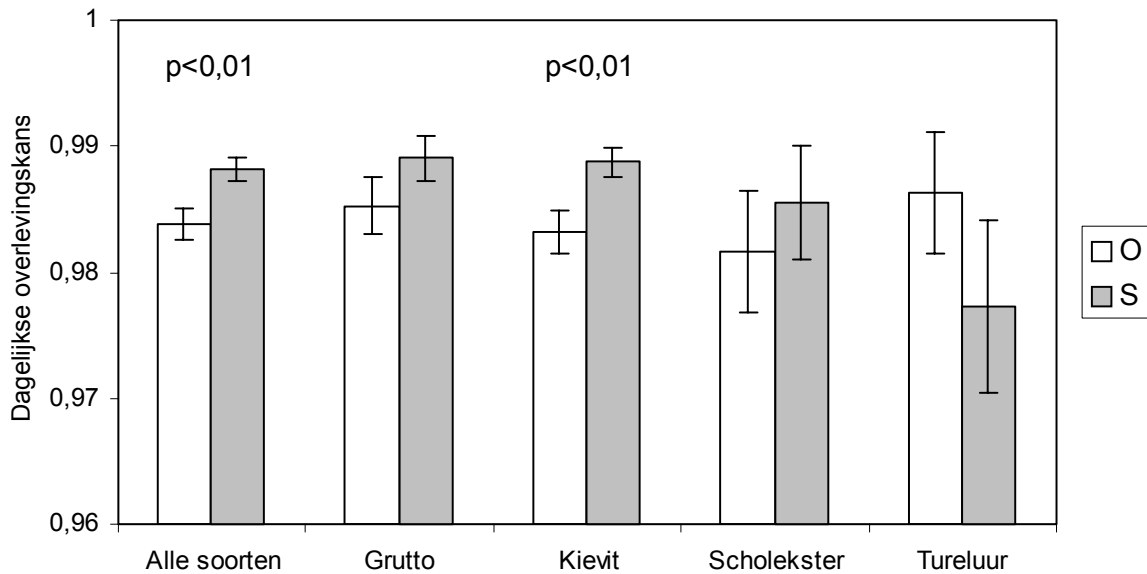
Grasland

Het effect van nestbescherming met stokkenmarkering in graslanden is alleen geanalyseerd voor situaties zonder vee, aangezien stokkenmarkering in graslanden met vee zelden voorkomt en het beeld kan vertroebelen.

Alleen bij Kievit ($n = 13407$ nestdagen) blijkt een significant verschil in dagelijkse overlevingskans tussen onbeschermden en beschermde nesten, waarbij de overleving bij bescherming hoger is. Voor Grutto (5960 nestdagen) en Scholekster (1432 nestdagen) ligt de gemiddelde overleving ook hoger maar is het verschil niet significant. Tureluur (1048 nestdagen) komt zelfs op een wat lagere overleving uit bij bescherming met stokken, maar dit verschil is niet significant (fig. 11).



Figuur 10. Dagelijkse overlevingskans (gemiddelde \pm s.d.) van onbeschermden (O) en met stok gemarkeerde nesten (S) op bouwland voor Kievit in 1987 en 1988. Vermelde p -waarde is berekend met een z -test.



Figuur 11. Dagelijkse overlevingskans (gemiddelde \pm s.d.) voor onbeschermd (O) en met stokken gemarkeerde nesten (S) in grasland zonder vee voor alle soorten samen en voor de vier algemene steltlopers afzonderlijk. Data uit de verschillende gebieden en jaren zijn samengevoegd. Vermelde p-waarden zijn berekend met een z-test, waarbij in de figuur onderscheid gemaakt is in de niveaus $p < 0,1$, $< 0,05$, $< 0,01$ en $< 0,001$.

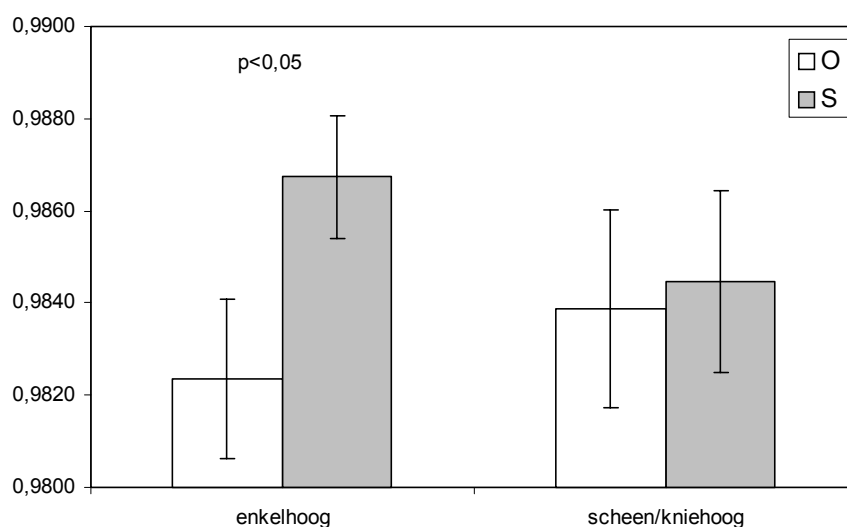
Het verschil in dagelijkse overlevingskans wordt grotendeels veroorzaakt door een verschil in predatiekans en door verliezen tijdens werkzaamheden (tabel 9). Opvallend hierbij is dat de kans om te mislukken ten gevolge van werkzaamheden door stokkenmarkering wordt gehalveerd. Bij afwezigheid is toch nog een deel van de nesten door vertrapping verloren gegaan. Dit wekt natuurlijk bevreemding en hiervoor zijn slechts twee verklaringen mogelijk: 1) de nesten zijn vertrapt door de waarnemers (het is lastig om ongemarkeerde nesten weer terug te vinden) of door andere dieren, zoals hazen of honden, of 2) er is toch vee in het perceel geweest en dit is aan de aandacht van de waarnemer ontsnapt of in de administratie verloren gegaan. Daarnaast is er nog een aanwijzing voor een verschil in verlatingskans, waarbij opmerkelijk genoeg onbeschermden een grotere kans hebben verlaten te worden dan beschermden.

Tabel 9. Dagelijkse overlevingskansen voor de verschillende verliesoorzaken van onbeschermden (O) en met stok gemarkeerde nesten (S) in grasland zonder vee voor alle soorten samen in 1987-1989. Verschillen in dagelijkse overlevingskans per verliesoorzaak tussen beschermde en onbeschermden nesten zijn bepaald met een z-test. n.s.: ($p > 0,1$).

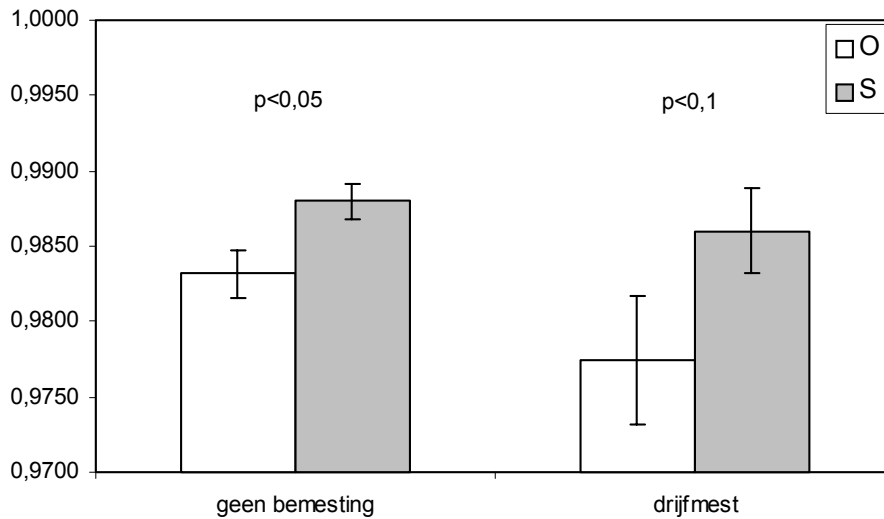
Verlies- oorzaak	Bescherming	Nestdagen		Dagelijkse overleving		Z	p	Uitkomst% L =31,2 dagen
		Overleefd	Niet overl.	gemiddeld ±	sd			
Werk	O	9.810	28	0,9972 ±	0,0005	-1,82	<0,1	91,5
	S	12.037	20	0,9983 ±	0,0004			
Vertrapt	O	9.810	9	0,9991 ±	0,0003	-3,00	<0,01	97,2
	S	12.037	0	1,0000 ±	0,0000			
Geraapt	O	9.810	2	0,9998 ±	0,0001	0,58	n.s.	99,4
	S	12.037	4	0,9997 ±	0,0002			
Predatie	O	9.810	68	0,9931 ±	0,0008	-2,09	<0,05	80,6
	S	12.037	57	0,9953 ±	0,0006			
Verlaat	O	9.810	34	0,9965 ±	0,0006	-1,66	<0,1	89,8
	S	12.037	27	0,9978 ±	0,0004			
Dood in ei	O	9.810	0	1,0000 ±	0,0000	1,41	n.s.	100,0
	S	12.037	2	0,9998 ±	0,0001			
Onbekend	O	9.810	20	0,9980 ±	0,0005	1,18	n.s.	93,8
	S	12.037	34	0,9972 ±	0,0005			
Totaal	O	9.810	161	0,9839 ±	0,0013	-2,71	<0,01	60,2
	S	12.037	144	0,9882 ±	0,0010			

3.3.3.1 Invloed van graslengte

Bij kort gras (graslengte enkelhoog; n=13.003 nestdagen) is er een significant verschil in dagelijkse overlevingskans tussen onbeschermden en gemarkeerde nesten. Bij lang gras (graslengte scheen-/kniehoog; n=7285 nestdagen) is geen verschil aanwezig (fig. 12). Dit patroon is bij zowel Grutto (niet significant) als Kievit ($p < 0,05$ bij kort gras) terug te vinden.



Figuur 12. Dagelijkse overlevingskans (gemiddelde ± s.d.) van onbeschermden (O) en met stok gemarkeerde nesten (S) in grasland, uitgesplitst naar graslengte, voor alle soorten en jaren samen. Vermelde p-waarde is berekend met een z-test.



Figuur 13. Dagelijkse overlevingskans (gemiddelde \pm s.d.) van onbeschermd (O) en met stok gemarkeerde nesten (S) in situaties zonder en met bemesting, voor alle soorten en jaren samen. Vermelde p-waarden zijn berekend met een z-test.

Het significante verschil tussen beschermd en onbeschermd bij kort gras, komt vrijwel volledig op conto van het predatierisico; van de onbeschermden nesten zijn er 52 gepredeerd op een totaal van 5790 nestdagen tegen 38 van de beschermde nesten op totaal 7213 nestdagen (dagelijkse overlevingskans $0,9911 \pm 0,0012$ vs $0,9948 \pm 0,0008$, gemiddelde \pm s.d., $p < 0,05$, z-test). Bij de nesten in lang gras was de predatiekans identiek (dagelijkse overlevingskans $0,9947 \pm 0,0012$ voor zowel beschermde als onbeschermden nesten).

3.3.3.2 Invloed van bemesting

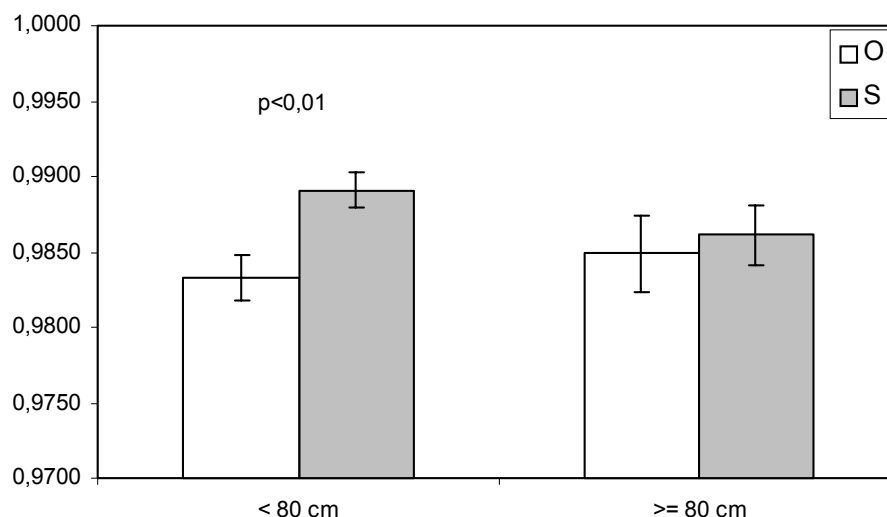
Bij deze analyse zijn alleen data van grasland zonder vee gebruikt; gegevens van bouwland en grasland met vee waren niet resp. vrijwel niet beschikbaar. Indien alle soorten en alle jaren op een hoop gegooid worden, blijkt zoals verwacht in zowel onbemeste ($n=15.650$ nestdagen) als bemeste situaties ($n=2933$ nestdagen) de overleving van met stokken gemarkeerde nesten hoger dan van onbeschermden nesten (fig. 13). Voor beide situaties zijn vergelijkbare verschillen te vinden in overlevingskans per verliesoorzaak tussen gemarkeerd en onbeschermd. Alleen de verliezen door onbekende oorzaak zijn bij bemesting fors hoger voor onbeschermden nesten. De dagelijkse kans om te mislukken ($1 -$ dagelijkse overlevingskans) neemt in geval van bemesting bij onbeschermden nesten met 34% toe. Bij met stokken gemarkeerde nesten neemt de kans met 16% toe. Voor Grutto en Kievit afzonderlijk zijn deze verschillen vergelijkbaar. Ook dit is niet eenduidig te koppelen aan een verliesoorzaak; de kansen op mislukken door werkzaamheden, predatie of verlaten nemen allen toe bij bemesting bij zowel gemarkeerde als onbeschermden nesten. De verschillen in dagelijkse overlevingskans tussen wel of geen bemesting zijn echter, voor de som van alle verliesoorzaken alsook voor de afzonderlijke oorzaken, niet significant. Hierbij dient gerealiseerd te worden dat nesten die als “bemest” zijn aangemerkt, feitelijk een deel (gemiddeld de helft?) van de periode in een onbemeste situatie hebben gelegen, één dag fysiek bemesting hebben ondervonden en daarna een periode zonder (fysieke) bemesting. Feitelijk heeft dus slechts een fractie van de nestdagen die als “bemest” zijn aangemerkt, daadwerkelijk betrekking op de dag van bemesten of

op de eerste dagen na bemesting. De effecten tijdens en kort na het moment van bemesting, zullen dus sterker zijn dan uit deze analyse naar voren komt.

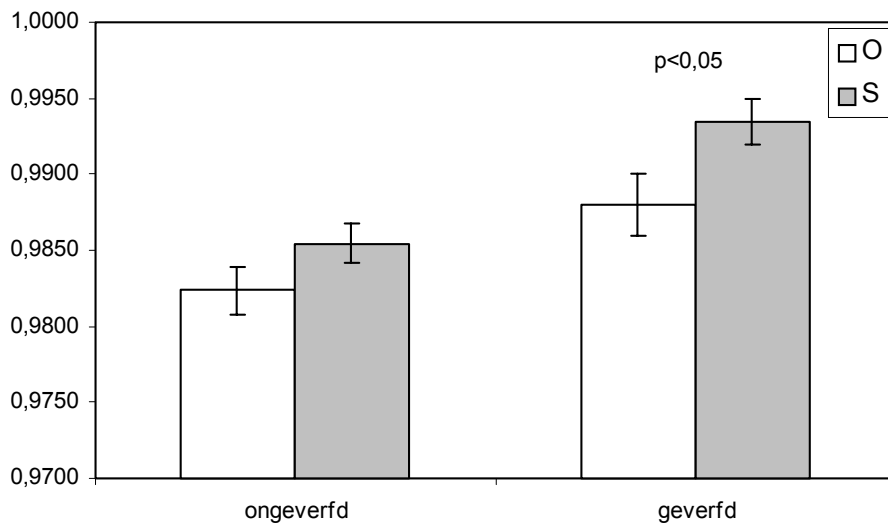
3.3.3.3. Lengte van merkstok

Van een groot deel van de nesten is bekend of de geplaatste stok korter ($n = 7263$ nestdagen) of langer ($n = 3480$ nestdagen) dan 80 cm is, waarbij ook voor de onbeschermden nesten aangegeven is welke lengte stok gebruikt werd bij andere nesten op het perceel ($n = 6990$ resp. 2216 nestdagen). Hierdoor is dus een min of meer gepaarde opzet aanwezig, waardoor relatief zuivere vergelijkingen gemaakt kunnen worden tussen gemarkeerd en onbeschermd. Verschillen tussen korte en lange merkstokken zullen echter (ten dele?) door gebiedsgebonden effecten verklaard worden.

Bij merkstokken korter dan 80 cm hebben gemarkeerde nesten een significant hogere dagelijkse overlevingskans dan onbeschermden nesten (fig. 14). Bij neststokken langer dan 80 cm is het verschil nihil. Alhoewel niet significant, is het opvallend dat de overlevingskans van gemarkeerde nesten lager ligt, terwijl die van onbeschermden nesten hoger ligt dan bij stokken korter dan 80 cm. Op percelen met korte merkstokken gaan significant meer nesten verloren door predatie dan op percelen met lange merkstokken. Met korte stok gemarkeerde nesten hebben een significant lagere predatiekans dan de 'bijbehorende' onbeschermden nesten, op percelen met lange merkstokken zijn geen verschillen te vinden. Ook verlies door werkzaamheden is significant lager voor met korte stok gemarkeerde nesten ten opzichte van de onbeschermden nesten, terwijl hier bij lange stokken geen aanwijzing voor is. Bij de lange stokken is verlies door onbekende oorzaak significant hoger bij gemarkeerde nesten ten opzichte van de onbeschermden.



Figuur 14. Dagelijkse overlevingskans (gemiddelde \pm s.d.) van onbeschermden (O) en met stok gemarkeerde nesten (S) opgedeeld naar stoklengte, voor alle soorten en jaren samen. Vermelde p-waarden zijn berekend met een z-test.



Figuur 15. Dagelijkse overlevingskans (gemiddelde \pm s.d.) van onbeschermd (O) en met stok gemarkeerde nesten (S) opgedeeld naar geveerde en ongeveerde neststokken, voor alle soorten en jaren samen. Vermelde p-waarden zijn berekend met een z-test.

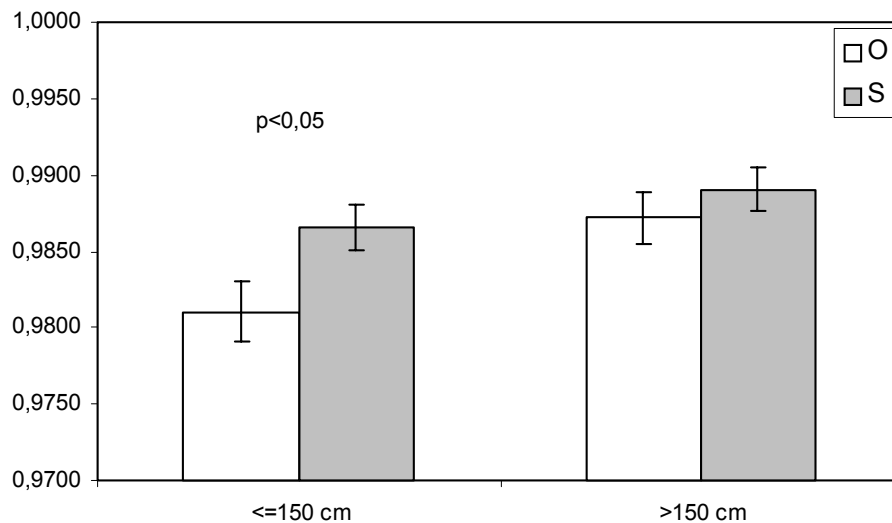
3.3.3.4. Verf op merkstok

Evenals bij stoklengte, is ook hier alleen gekeken naar grasland zonder vee. Ook bij deze analyse is voor zowel gemarkeerde als onbeschermden nesten bekend of de stokken op het perceel geveerd ($n=3031$ resp. 2724 nestdagen) of ongeveerd ($n=7860$ resp. 6691 nestdagen) waren. De zelfde kanttkening qua vergelijkings-mogelijkheden gaat op.

Ondanks het verschil in dataset, is de dagelijkse overlevingskans bij met geveerde stokken gemarkeerde nesten significant hoger dan bij bijbehorende onbeschermden nesten, terwijl bij ongeveerde stokken er geen verschil tussen gemarkeerd en onbeschermd zichtbaar is (fig. 15). Dit wordt vooral veroorzaakt door verschillen tussen onbeschermd en gemarkeerd in predatie- en verlatingskans, waarbij voor beide oorzaken dus een groter verschil bestaat bij geveerde stokken dan bij ongeveerde stokken.

3.3.3.5. Invloed afstand stok - nest

Ook voor de afstand tussen stok en nest is per perceel bekend wat de gebruikelijke methode is, zodat ook aan de onbeschermden nesten een afstand toegekend kon worden en dus een gepaarde opzet ontstaat. Onderscheid is gemaakt tussen minder ($n=4.866$ en 5.579 nestdagen voor onbeschermden resp. gemarkeerde nesten) en meer dan 150 cm ($n=4.622$ en 5.413 nestdagen). Uit de resultaten blijkt dat de dagelijkse overlevingskans van gemarkeerde nesten significant hoger is dan van onbeschermden nesten in gebieden waar stokken op minder dan 150 cm van het nest geplaatst worden, terwijl er geen significant verschil is in gebieden waar de stokken verder van het nest staan (fig. 16). Dit verschil wordt grotendeels verklaard door vergelijkbare verschillen in de verlieskans door werkzaamheden en een grotere verlieskans door onbekende oorzaken van gemarkeerde nesten bij >150 cm afstand. In de predatiekans en verlatingskans zijn geen grote verschillen zichtbaar.



Figuur 16. Dagelijkse overlevingskans (gemiddelde \pm s.d.) van onbeschermd (O) en met stok gemarkeerde nesten (S) opgedeeld naar afstand tussen stok en nest, voor alle soorten en jaren samen. Vermelde p -waarden zijn berekend met een z -test.

3.3.4. Nestbeschermers op grasland

Om het effect van bescherming met behulp van nestbeschermers alsmede de invloed van de aanwezigheid van vee op de overlevingskansen van nesten te analyseren, zijn vier deelsets vergeleken (fig. 17). Voor alle vier de steltlopersoorten alsmede voor de totale set aan soorten, blijkt de overleving van onbeschermden nesten in graslanden zonder vee significant hoger dan in grasland met vee. De impact van vee-aanwezigheid is aanzienlijk; er treedt grofweg een verviervoudiging van de verlieskans op. Indien we dit doorrekenen naar het verwachte uitkomstpercentage, zou van de onbeschermden nesten slechts 7,9% van de nesten succesvol zijn bij aanwezigheid van vee (tab. 10). Dit komt voor het grootste deel op conto van vertrapping; enkel door vertrapping mislukt zo'n 81,8%. Ook van nesten met nestbeschermer mislukt een aanzienlijk deel ten gevolge van vertrapping. Opvallend is daarnaast ook dat predatie bij zowel situaties met als situaties zonder vee significant hoger is voor onbeschermden nesten.

3.3.4.1. Invloed type nestbeschermer

Helaas zijn weinig data beschikbaar per type nestbeschermer; voor het BFVW-model en het kruismodel zijn respectievelijk 1169 en 278 nestdagen beschikbaar voor beschermde nesten in grasland met vee. Voor de onbeschermden nesten is dit 583 respectievelijk 211 nestdagen. Vooral voor nestbeschermers van het kruismodel is de dataset dus eigenlijk te klein om mee te rekenen.

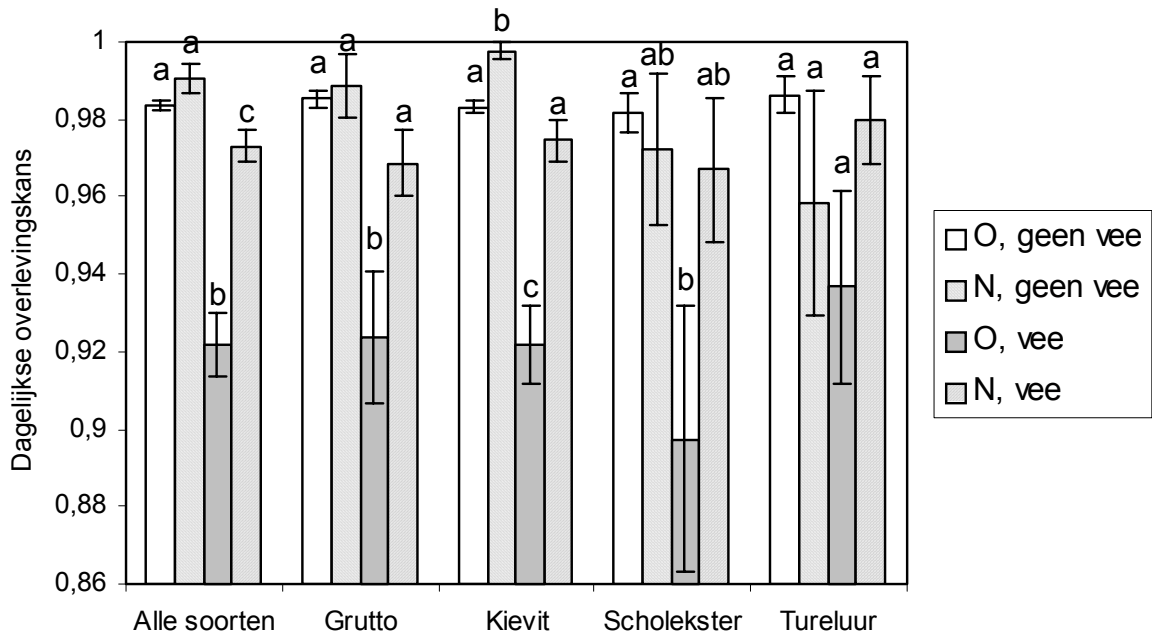
Ondanks de beperkte dataset, zijn significante verschillen in uitkomstsucces zichtbaar (fig. 18). Bij het BFVW-model is met name de vertrappingskans slechts een fractie van die bij de onbeschermden nesten (dagelijkse overlevingskans $0,9957 \pm 0,0019$ voor beschermde nesten tegen $0,9511 \pm 0,0087$ voor onbeschermden nesten; gemiddelde \pm s.d., $p < 0,0001$, z -test). Bij

Tabel 10. Dagelijkse overlevingskansen voor de verschillende verliesoorzaken van onbeschermden nesten (O) en nesten met nestbeschermer (N) in grasland zonder en met vee voor alle soorten samen in 1987-1989. Verschillen in dagelijkse overlevingskans per verliesoorzaak tussen beschermde en onbeschermden nesten zijn bepaald met een z-test. n.s.: ($p > 0,1$).

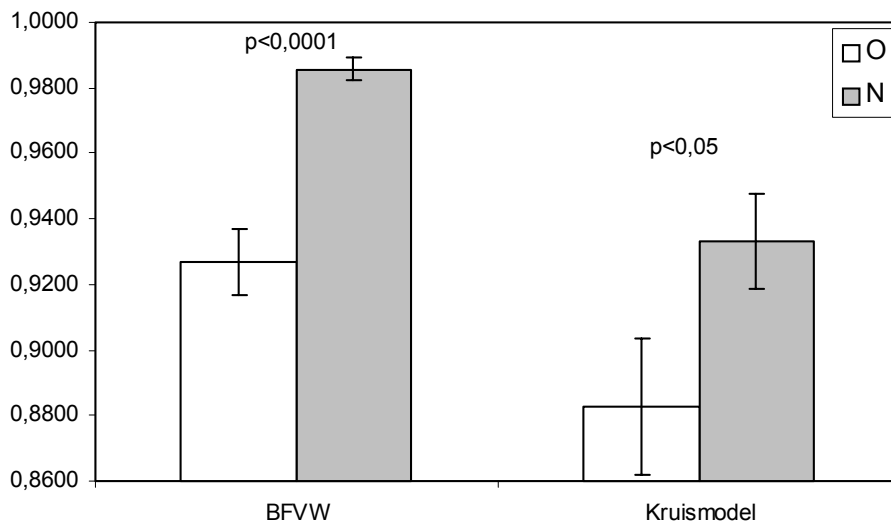
Verlies-oorzaak	Bescherm	Nestdagen		Dagelijkse		Z	p	Uitkomst% L=31,2 dgn
		Overleefd	Niet overl.	gemiddeld ±	s.d.			
<i>Grasland zonder vee</i>								
Werk	O	9810	28	0,9972 ±	0,0005			91,5
	N	723	0	1,0000 ±	0,0000	-5,30	<0,0001	100,0
Vertrapt	O	9810	9	0,9991 ±	0,0003			97,2
	N	723	0	1,0000 ±	0,0000	-3,00	<0,01	100,0
Geraapt	O	9810	2	0,9998 ±	0,0001			99,4
	N	723	2	0,9972 ±	0,0019	1,31	n.s.	91,7
Predatie	O	9810	68	0,9931 ±	0,0008			80,6
	N	723	1	0,9986 ±	0,0014	-3,41	<0,001	95,8
Verlaat	O	9810	34	0,9965 ±	0,0006			89,8
	N	723	2	0,9972 ±	0,0019	-0,34	n.s.	91,7
Dood in ei	O	9810	0	1,0000 ±	0,0000			100,0
	N	723	0	1,0000 ±	0,0000	0,00	n.s.	100,0
Onbekend	O	9810	20	0,9980 ±	0,0005			93,8
	N	723	2	0,9972 ±	0,0019	0,36	n.s.	91,7
Totaal	O	9810	161	0,9839 ±	0,0013			60,2
	N	723	7	0,9904 ±	0,0036	-1,72	<0,1	74,0
<i>Grasland met vee</i>								
Werk	O	1015	1	0,9990 ±	0,0010			97,0
	N	1516	1	0,9993 ±	0,0007	-0,27	n.s.	98,0
Vertrapt	O	1015	57	0,9468 ±	0,0069			18,2
	N	1516	23	0,9851 ±	0,0031	-5,08	<0,0001	62,5
Geraapt	O	1015	1	0,9990 ±	0,0010			97,0
	N	1516	2	0,9987 ±	0,0009	0,25	n.s.	96,0
Predatie	O	1015	16	0,9845 ±	0,0038			61,4
	N	1516	6	0,9961 ±	0,0016	-2,78	<0,01	88,4
Verlaat	O	1015	7	0,9932 ±	0,0026			80,7
	N	1516	5	0,9967 ±	0,0015	-1,20	n.s.	90,2
Dood in ei	O	1015	0	1,0000 ±	0,0000			100,0
	N	1516	0	1,0000 ±	0,0000	0,00	n.s.	100,0
Onbekend	O	1015	4	0,9961 ±	0,0020			88,5
	N	1516	5	0,9967 ±	0,0015	-0,26	n.s.	90,2
Totaal	O	1015	86	0,9219 ±	0,0081			7,9
	N	1516	42	0,9730 ±	0,0041	-5,64	<0,0001	42,6

het kruismodel is echter ook voor beschermde nesten het vertrapingsrisico aanzienlijk (dagelijkse overlevingskans $0,9456 \pm 0,0132$ voor beschermde nesten tegen $0,9017 \pm 0,0195$ voor onbeschermden nesten; gemiddelde \pm s.d., $p < 0,1$, z-test). De dataset is echter te klein om hier conclusies aan te verbinden. Eveneens vanwege de beperkte dataset, kunnen voor de andere verliesoorzaken geen zinnige uitspraken gedaan worden.

Voor situaties zonder vee zijn eveneens erg weinig data beschikbaar. Opvallend is ook hier dat voor beide typen nestbeschermers de predatiekans bij onbeschermden nesten significant hoger is dan bij beschermde nesten.



Figuur 17. Dagelijkse overlevingskans (gemiddelde \pm s.d.) voor onbeschermde nesten (O) en nesten met nestbeschermer (N) voor situaties met en zonder vee voor alle soorten samen en voor de vier algemene steltlopers afzonderlijk. Letters boven de staven geven significante verschillen tussen deelsets aan, waarbij staven met dezelfde letter niet significant ($p > 0,05$) van elkaar verschillen. Dit geldt alleen binnen de betreffende soort; verschillen tussen soorten zijn niet getest! Bijbehorende p-waarden zijn berekend met een z-test.



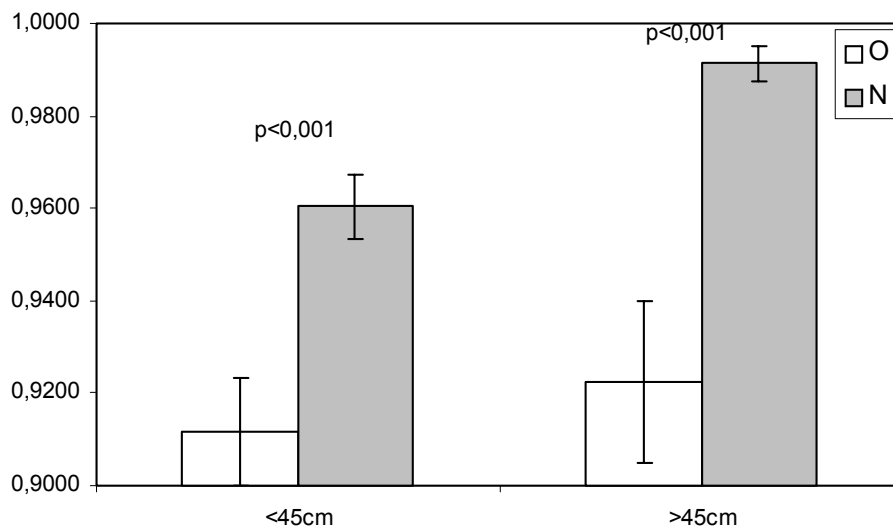
Figuur 18. Dagelijkse overlevingskans (gemiddelde \pm s.d.) van onbeschermde (O) en nesten met nestbeschermer (N) opgedeeld naar type nestbeschermer, voor alle soorten en jaren samen. Vermelde p-waarde is berekend met een z-test.

3.3.4.2. Invloed van diameter nestbeschermer

Ook met betrekking tot de diameter van de nestbeschermer, is de dataset beperkt; voor nesten met diameter ≤ 45 cm zijn 557 en 754 nestdagen beschikbaar voor respectievelijk onbeschermd en beschermd nesten, bij nestbeschermers >45 cm is dit 214 en 575 nestdagen. Voor beide afmetingen geldt dat de dagelijkse overlevingskans van de beschermde nesten significant hoger is dan die van de onbeschermden (fig. 19). Daarnaast is de overlevingskans van nesten met beschermer >45 cm significant hoger dan van nesten met beschermer <45 cm, terwijl de overlevingskans van beide sets van onbeschermden sterk vergelijkbaar is. Het verschil wordt grotendeels verklaard door de vertrappingskans; nesten met nestbeschermer <45 cm hebben een dagelijkse overlevingskans voor vertrapping van $0,9729 \pm 0,0058$, tegen 1 voor nesten met beschermer >45 cm. De vertrappingskans voor beide sets van onbeschermden is nagenoeg identiek (overlevingskans $0,9361 \pm 0,0100$ resp. $0,9427 \pm 0,0154$). Ook de predatiekans is voor nesten met kleine nestbeschermer relatief hoog, maar gezien de beperkte dataset lijkt het weinig verstandig hier harde conclusies aan te willen verbinden.

3.3.4.3. Invloed plaatsingsmethode nestbeschermer

Slechts van een klein deel van de data is bekend wat de plaatsingsmethode van de nestbeschermer was; nesten waarbij nestbeschermers direct waren geplaatst betrof 324 nestdagen; nesten met indirect geplaatste nestbeschermer 1534 nestdagen. Het is daarom niet zinvol om op basis van deze dataset analyses uit te voeren. Wel is verkend of er duidelijke verschillen in verlatingskans zijn. Bij de direct geplaatste nestbeschermers is 1 nest verlaten op 324 nestdagen (0,3%) tegen 2 nesten op 1534 nestdagen bij de indirect geplaatste nestdagen (0,1%). Gezien het kleine aantal nesten waar het hier om gaat, kan geen conclusie worden getrokken.



Figuur 19. Dagelijkse overlevingskans (gemiddelde \pm s.d.) van onbeschermd (O) en nesten met nestbeschermer (N) opgedeeld naar diameter van nestbeschermer, voor alle soorten en jaren samen. Vermelde p-waarde is berekend met een z-test.

3.3.5 Invloed werkwijze vrijwilligers op uitkomstsucces

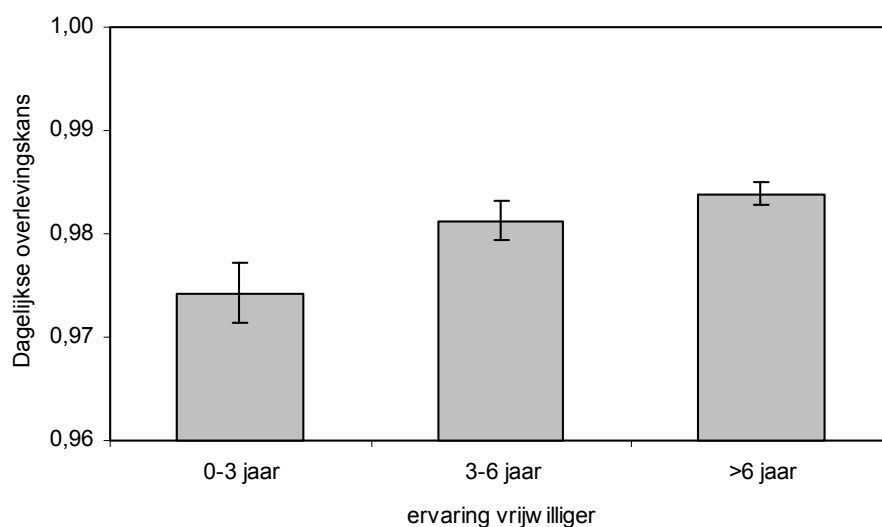
De in dit onderdeel geanalyseerde aspecten die betrekking hebben op de werkwijze van de vrijwilligers, zullen in potentie vooral van invloed zijn op de verlatings- en predatiekans van nesten. De gepresenteerde resultaten focussen dan ook vooral op deze factoren.

3.3.5.1. Ervaring vrijwilliger

Het effect van de ervaring van de vrijwilligers is getest voor de totale set aan gegevens. Dit betreft alleen gegevens voor grasland voor alle soorten en jaren samen, voor zowel onbeschermden nesten als nesten met stok of nestbeschermer, met en zonder vee. De dagelijkse overlevingskans in gebieden waar vrijwilligers met minder dan 3 jaar ervaring werken ($n=2994$ nestdagen), is significant lager dan in de overige gebieden (fig. 20, $p<0,05$, z-test). Tussen gebieden met vrijwilligers met 3-6 jaar ($n=5243$ nestdagen) en meer dan 6 jaar ervaring ($n=13.355$ nestdagen) bestaat geen significant verschil ($p>0,1$, z-test).

Van de relevante verliesoorzaken, blijken de verschillen in kans om predatie te overleven sterk vergelijkbaar met de totale overlevingskans; in gebieden met onervaren vrijwilligers is de overlevingskans significant lager ($p<0,05$). In gebieden met zeer ervaren vrijwilligers is deze overlevingskans significant hoger dan in beide andere groepen ($p<0,05$). De overige relevante verliesoorzaken laten geen significante verschillen zien.

Een meer zuivere vergelijking is gemaakt door alleen gegevens van grasland zonder vee voor onbeschermden en met stok gemarkeerde nesten te analyseren. Deze deelset omvat 92% van de totale dataset. Hieruit blijkt eveneens een significant hogere predatiekans voor gebieden met onervaren vrijwilligers. Tussen met stok gemarkeerde en onbeschermden nesten bestaan geen duidelijke verschillen.



Figuur 20. Dagelijkse overlevingskans (gemiddelde ± s.d.) van nesten opgedeeld naar de ervaring van de vrijwilligers, voor alle soorten en jaren samen in grasland.

3.3.5.2. Effecten van inventarisatiewijze

Inventarisatie vanaf weg of direct in veld

Effecten van de inventarisatiemethodiek zijn getest voor zowel de totale set aan gegevens (n=11.686 en 12.066 nestdagen voor respectievelijk inventarisatie in het veld en vanaf de weg) als voor een deelset van gegevens, waarbij alleen de gegevens van onbeschermden of met stok gemarkeerde nesten in grasland zonder vee zijn meegenomen (n=9.707 resp. 10.263 nestdagen). Bij beide analyses zijn geen significante verschillen in verlatings- of predatiekans gevonden tussen beide methodieken.

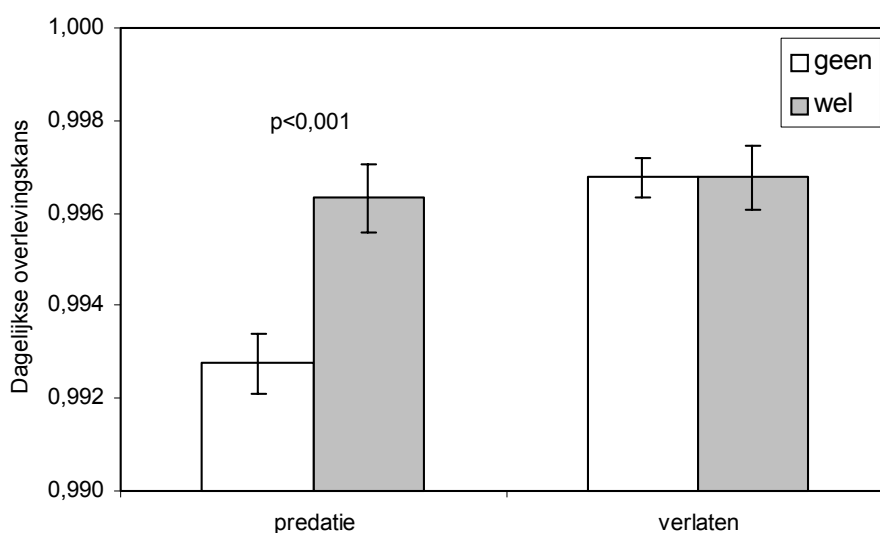
Inventarisatie in groep of individueel

Effecten van inventarisatie in groep of individueel zijn getest voor zowel de totale set aan gegevens (n=12.045 resp. 13.399 nestdagen) als voor een deelset van gegevens, waarbij alleen de gegevens van onbeschermden of met stok gemarkeerde nesten in grasland zonder vee zijn meegenomen (n=10.302 resp. 11.454 nestdagen). Bij beide analyses zijn geen significante verschillen in verlatings- of predatiekans gevonden tussen beide methodieken.

3.3.6 Predatie-gerelateerde maatregelen

3.3.6.1 Effecten van maatregelen tegen predatoren

Uit de administratie van het onderzoek valt niet meer te achterhalen waaruit deze maatregelen hebben bestaan. De indeling is gebaseerd op de opgave van de waarnemers en de maatregelen zullen hebben bestaan uit afschot, vangen en/of verstoren van predatoren. Verschillen tussen gebieden zonder en gebieden met maatregelen tegen predatoren zijn getest voor zowel de totale set aan gegevens (n=16.982 resp. 6782 nestdagen) als voor een deelset van gegevens, waarbij alleen de gegevens van onbeschermden of met stok gemarkeerde nesten in grasland



Figuur 21. Dagelijkse overlevingskans (gemiddelde \pm s.d.) van nesten voor predatie en verlaten opgedeeld naar gebieden zonder ("geen") en met ("wel") maatregelen tegen predatoren. Vermelde p-waarde is berekend met een z-test.

zonder vee zijn meegenomen ($n=14.444$ resp. 5505 nestdagen). In gebieden waar maatregelen tegen predatoren getroffen zijn, is de dagelijkse overlevingskans voor predatie significant hoger dan in gebieden waar geen maatregelen getroffen zijn (fig. 21). De verlatingskans is in beide sets identiek. De totale dagelijkse overlevingskans is echter vergelijkbaar doordat in de gebieden met maatregelen de verliezen door werkzaamheden significant hoger waren. Analyse van alleen grasland zonder vee levert de zelfde uitkomsten.

Omdat de verlatingskans waarschijnlijk deels afhangt van de verstoring in een gebied, zijn de aanwezigheid van predatoren en mensen in het gebied mogelijk verklarende factoren. Er lijkt binnen deze dataset geen relatie te zijn tussen de predatiekans en verliezen door werkzaamheden enerzijds en de verlatingskans anderzijds.

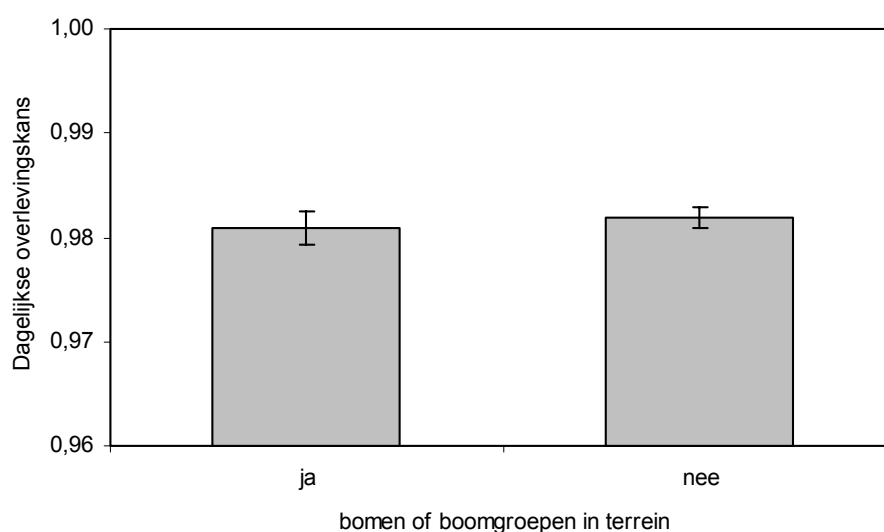
3.3.6.2 Effecten van aangepaste handelwijze vrijwilligers na waarnemen predatoren.

Ook voor dit onderdeel geldt dat geen inzicht kan worden verkregen in de aard van de aanpassingen, maar aannemelijk is dat die maatregelen vooral zullen hebben bestaan uit op het beperken van de bezoeken aan het nest en het op afstand controleren van het nest. Analyse van de totale dataset levert op dat in gebieden waar vrijwilligers de handelwijze aanpassen na waarnemen van predatoren, de predatiekans significant hoger is dan in gebieden waar geen aanpassing plaatsvindt (dagelijkse overlevingskans voor predatie $0,9902 \pm 0,0012$ vs $0,9952 \pm 0,0005$, $n=6.459$ resp. 17.768 nestdagen, $p<0,001$, z-test).

3.3.7 Terreinkarakteristieken

3.3.7.1 Aanwezigheid bomen en boomgroepen in/nabij terrein

Tussen terreinen zonder en terreinen met bomen of boomgroepen is geen significant verschil in de dagelijkse overlevingskans van nesten gevonden (fig. 22, $n=16.720$ resp. 7312 nestdagen, $p=0,56$). Predatie is in terreinen zonder bomen significant hoger dan in terreinen met bomen (dagelijkse overlevingskans $0,9932 \pm 0,0006$ vs $0,9954 \pm 0,0008$, $p<0,05$), bij misluk-



Figuur 22. Dagelijkse overlevingskans (gemiddelde ± s.d.) van nesten in terreinen met en zonder bomen of boomgroepen.

king door onbekende oorzaak is het omgekeerd ($0,9985 \pm 0,0003$ vs $0,9943 \pm 0,0009$, $p < 0,0001$). Voor de overige verliesoorzaken zijn geen significante verschillen gevonden.

3.3.7.2 Aanwezigheid water in/nabij terrein

Tussen terreinen met en zonder water in of nabij het terrein zijn geen significante verschillen in dagelijkse overlevingskans gevonden ($n=12.542$ resp. 11.567 nestdagen, $p=0,31$). Met uitzondering van de nesten verloren gegaan door onbekende oorzaak, zijn ook geen significante verschillen voor afzonderlijke verliesoorzaken gevonden.

3.3.7.3 Terreinen met en zonder eierrapen

Aangezien in terreinen waar geen eieren geraapt werden ($n=11.551$ nestdagen), de kans dat een nest geraapt werd dubbel zo hoog was als in terreinen waar eieren geraapt werden (12.558 nestdagen), dit sluit natuurlijk niet aan bij de verwachtingen en daarom is dit onderdeel niet verder bekeken.

4 Discussie en conclusies

4.1 Aantalsontwikkeling

Uit de vergelijking tussen de weidevogeldichtheden in gebieden mét en zonder vrijwillige weidevogelbescherming blijkt dat die dichtheid in gebieden mét bescherming gemiddeld hoger is. Dit lag natuurlijk in de lijn der verwachtingen, aangezien vrijwilligers vooral die gebieden of percelen uitkiezen om te beschermen waar de dichtheid hoog is en de soortensamenstelling groot. Veel belangrijker is echter de aantalsontwikkeling in gebieden met vrijwillige weidevogelbescherming en hoe die zich verhoudt tot gebieden waarin die vorm van bescherming niet voorkomt. Omdat het uiteindelijke doel is een substantiële bijdrage te leveren aan de instandhouding van de meer algemene weidevogels zou bij een succesvolle bescherming de aantalsontwikkeling in de beschermde gebieden een gunstiger verloop moeten kennen dan daarbuiten. Voor de Scholekster, Kievit, Grutto en Tureluur lijkt dit het geval te zijn. In de slipstream van deze soorten lijken nog een aantal andere soorten te profiteren van de ontwikkelingen in de beschermde gebieden. Dit geldt met name voor Veldleeuwrik en Gele Kwikstaart. Dit laatste kan het gevolg zijn van een grotere betrokkenheid van boeren en vrijwilligers bij de natuurwaarden in het agrarisch gebied. Bijvoorbeeld doordat vrijwilligers boeren attenderen op percelen met hoge weidevogeldichtheden, waardoor die eerder worden ontzien door de boer of doordat de boer zelf in zijn gebruiksplan al bij voorbaat rekening houdt met de voor weidevogels belangrijke percelen. Vooralsnog uit dit zich niet in een verschil in het aantal soorten dat zich in beide typen gebied bevindt en ook niet in een toename van het aantal gebieden waarbinnen de afzonderlijkke soorten zijn vastgesteld. De presentie van soorten lag in gebieden met actieve bescherming alleen hoger voor de Kemphaan en de Tureluur, terwijl de Graspieper juist een hogere presentiekans heeft in gebieden zonder actieve bescherming. Een duidelijke verklaring is hier niet voor te geven. Kortom, er wordt een gunstiger aantalsverloop in de onderzochte gebieden aangetoond voor de soorten waarop de bescherming zich vooral richt. Een deel van de overige soorten lijkt hier eveneens van te profiteren.

Verder is opmerkelijk dat de aantalsontwikkeling in de onderzoeksgebieden lijkt af te wijken van de landelijke ontwikkeling (Teunissen *et al.* 2003). Van de vier steltlopersoorten komt alleen de Kievit overeen met het landelijke beeld; een jaarlijkse populatieafname van 1%. Grutto, Scholekster en Tureluur doen het in de onderzoeksgebieden relatief beter dan landelijk.

De Grutto neemt landelijk jaarlijks met 4% af, maar neemt in de onderzoeksgebieden jaarlijks met 1% toe, voor de Scholekster zijn deze getallen resp. 7% afname vs 4% afname en voor de Tureluur resp. 1% toename vs 4% toename. Deze constatering sluit aan bij het feit dat vrijwilligers gemiddeld de betere gebieden selecteren voor het beschermen van de legsels. Uit de analyse blijkt verder dat de jaarlijkse trend van de Scholekster in gebieden zonder bescherming jaarlijks 6,9% lager is dan in gebieden met bescherming, met als resultaat dat in beide type gebieden de aantallen afnemen, maar dat die afname in gebieden zonder bescherming sneller gaat. Voor de Kievit is de jaarlijkse trend in gebieden zonder bescherming 7,0% lager, ditmaal resulterend in een lichte jaarlijkse toename in gebieden met bescherming en een

afname in gebieden zonder bescherming. Bij de Grutto is het verschil in trend nog iets groter, namelijk 7,5% lager in onbeschermd, wat ook hier resulteert in een toename in beschermd gebied en een afname in onbeschermd gebied. Het grootste verschil in jaarlijkse trend wordt tenslotte gevonden bij de Tureluur. De jaarlijkse trend in onbeschermd gebied ligt 11,8% lager, met als resultaat een lichte jaarlijkse toename van de Tureluur in beschermd gebied, maar een sterke afname in de gebieden zonder bescherming.

4.2 Bescherming van kuikens

Een eerste stap in het voorkomen van uitmaaien van kuikens is het verkrijgen van inzicht over waar de families zich bevinden. Wellicht is het mogelijk om deze percelen dan niet te maaien. Als dit om bijvoorbeeld bedrijfstechnische redenen niet mogelijk is, is de tweede stap om de kuikens te sparen het verjagen van de families uit te maaien percelen. Kruk (1993) heeft al aangetoond dat families in percelen met lang gras verjaagd kunnen worden naar aangrenzende percelen door het plaatsen van stokken met daaraan plastic zakken als vlaggen. Uit zijn onderzoek bleek dat na twee tot vier dagen ongeveer 70% van de families was verhuisd naar een ander perceel. Ondanks dit grote succes in het verjagen van families wordt de beschermingsmaatregel relatief weinig toegepast. Een van de redenen zou kunnen zijn dat de stokken al relatief lang van tevoren geplaatst moeten worden en dat gaat ten koste van de flexibiliteit die boeren graag hebben als het gaat om het moment waarop gemaaid gaat worden. Daarom is onderzocht hoe lang de stokken met vlaggen minimaal moeten staan om een substantieel van de families uit een perceel te verjagen. Al vier uur na het plaatsen van de stokken met vlaggen is er een afname van 40% in het aantal families dat zich op het perceel bevindt en na 24 uur is de afname zelfs 70%. Die afname is vergelijkbaar met het effect dat Kruk (1993) heeft aangetoond. Kennelijk is dat het maximaal haalbare effect met deze methode. Alleen maar het perceel inlopen leidt tot een afname in het aantal families na 4 en 24 uur van resp. 8% en 19%. Gezien de effectiviteit van maatregel is het eigenlijk verbazingwekkend dat die zo weinig wordt toegepast. Voor een deel zal het onbekendheid zijn, maar een belangrijk argument dat met regelmaat wordt genoemd is dat men het te bewerkelijk vindt. Stokken moeten op tijd worden geplaatst (hoewel dat zoals nu blijkt vrij kort van tevoren nog zinvol is) en natuurlijk ook weer worden verwijderd en vooral dat laatste lijkt als belemmerend te worden ervaren.

De derde stap om het verlies aan kuikens door maaien zoveel mogelijk te beperken is op andere manieren maaien. Dit is onderzocht door de lotgevallen van families tijdens het maaien vast te stellen. Opmerkelijk bij dit onderdeel was dat het merendeel van de betrokken boeren te kennen gaven dat zij de alternatieve vormen van maaien niet als extra tijdrovend of belastend hebben ervaren. In een aantal gevallen betekende de andere aanpak tijdens het maaien in feite geen grote verandering ten opzichte van eerdere jaren op het perceel. Percelen met veel greppels worden bijvoorbeeld in de regel al parallel gemaaid, omdat dat veel praktischer is. Verder bleek een deel van de boeren al een eigen aanpak ontwikkeld te hebben bij het maaien om zoveel mogelijk kuikens te ontzien. Dit bleek bijvoorbeeld uit de lage snelheid waarmee werd gemaaid en de bescherming die de boeren boden door kuikens op het perceel te vangen en naar een ander perceel over te zetten. Tegelijk heeft dit voor de analyse wel tot problemen geleid. De familieoverleving is op percelen met deze vorm van bescherming

inderdaad hoger, maar tegelijk staat de geconstateerde overleving dan los van de maaimethode. Want zelfs bij de reguliere vorm van maaien (van buiten naar binnen) vindt deze bescherming plaats en in dat geval is de geconstateerde overleving niet toe te schrijven aan de andere manier van maaien. Dit staat natuurlijk nog los van het feit dat er alleen informatie wordt verstrekt over de daadwerkelijk waargenomen kuikens. Kuikens die niet zijn gezien worden niet beschermd, maar omdat ze niet zijn opgemerkt worden zo ook niet als dood aangemerkt. De waarnemingen zijn dus niet meer onafhankelijk van elkaar. In de analyse is geprobeerd dit zo goed mogelijk op te lossen door strenge selecties te maken binnen de verzamelde gegevens. Opvallend in dit verband is dat in 2002 en 2003 de waarnemingen zijn verricht door boeren en vrijwilligers, terwijl dat in 2000 door SOVON-veldmedewerkers is gedaan. Uit een vergelijking tussen beide jaren blijkt dat de familieoverleving in 2002 beduidend hoger was dan in 2000 ongeacht de gehanteerde manier van maaien. De indruk bestaat dat de deelnemende vrijwilligers en boeren de aanwezigheid van kuikens en het bepalen van de lotgevallen meer op zichtwaarnemingen hebben gedaan dan de veldmedewerkers, die vooral op grond van het gedrag van volwassen vogels hebben bepaald of ze al dan niet jongen hadden en vervolgens of die jongen het maaien hebben overleefd. Aangezien kuikens eerder over het hoofd worden gezien dan volwassen vogels zullen vooral kuikens die zich hebben gedrukt in het gras als reactie op de naderende maaimachine over het hoofd zijn gezien. De ouders van die kuikens worden natuurlijk wel waargenomen en dientengevolge zal de waarneemmethode gebaseerd op het gedrag van de oudervogels minder snel tot onderschatting van maaiverliezen leiden dan directe kuikenwaarnemingen. Het is echter bekend dat ouders nadat de jongen zijn doodgegaan nog enige tijd dit gedrag kunnen blijven vertonen en dit zou tot de foutieve conclusie kunnen leiden dat de jongen het maaien hebben overleefd. Niettemin lijkt de fout bij de inschatting van de overleving als gevolg van het niet zien van kuikens veel groter dan degene die wordt veroorzaakt door een verkeerde interpretatie van het oudergedrag. Zoals gezegd volgt een deel van de waarnemers de kuikens die ze kunnen zien en bepalen op grond van die waarnemingen of de kuikens het hebben overleefd. Meestal betreft het dan kuikens van meer dan 10 dagen oud. Waarschijnlijk is de overleving leeftijdsafhankelijk en daarom is ook aan de waarnemers gevraagd aan te geven wat de vermoedelijke leeftijd van de kuikens was, maar dit is slechts sporadisch gedaan. Te weinig om daar in de analyse voor te kunnen corrigeren. Op grond van de beschikbare dataset en de uitgevoerde analyse kan niet anders worden geconcludeerd dan dat de manier waarop het perceel wordt gemaaid niet van invloed is geweest op de overleving van de families. Alleen als een perceel wordt gemaaid in twee stappen, dus met een onderbreking, lijkt de overleving van de families gunstiger, maar bedacht moet worden dat de steekproef nog steeds erg klein is. Er is dan ook geen statistisch verschil geconstateerd tussen de maaimethoden. Dit was niet verwacht, omdat bijvoorbeeld uit buitenlands onderzoek blijkt dat met name van binnen naar buiten maaien de overleving zou kunnen bevorderen (Tyler *et al.* 1998). Een beeld dat ook wordt bevestigd door de indrukken die zijn beschreven door een deel van de waarnemers (zie bijlage 3).

Samenvattend is daarom de conclusie dat voor het vaststellen van de effectiviteit van de alternatieve vormen van maaien het beter is de waarnemingen te laten verrichten door derden die niet zelf betrokken zijn bij het maaien (boeren) of het beschermen van de kuikens (vrijwilligers) en nog beter zou zijn als daarbij gebruik kan worden gemaakt van individueel herkenbare kuikens (bij voorkeur gezenderd). Alleen dan is het mogelijk om precies te weten hoeveel kuikens op het perceel aanwezig waren voordat met maaien werd begonnen en wat de leeftijd van de kuikens was.

4.3 Effectiviteit weidevogelbescherming in de jaren tachtig

In principe is in het onderzoek dat in de jaren tachtig is uitgevoerd sprake geweest van een gepaarde proefopzet: voor elk perceel is gevraagd de helft van de nesten onbeschermd te laten, zodat een goede vergelijking mogelijk is met de nesten waar stokken of een nestbeschermer zijn geplaatst. In de praktijk is dit heel aardig gelukt; het aantal nestdagen wat beschikbaar is voor onbeschermd en beschermd situaties is vergelijkbaar. Vanwege de vorm waarin de gegevens beschikbaar waren, kunnen echter vrijwel geen harde conclusies getrokken worden. Immers, elk vermeend effect kan (ten dele) veroorzaakt worden door verschillen in factoren anders dan de geselecteerde factor. In geval van vergelijkingen tussen gebieden zullen de resultaten sterk beïnvloed zijn door gebiedseffecten en is dus ook geen sprake van een gepaarde proefopzet. Door de gepaarde opzet van het onderzoek, zijn effecten van omgevingsfactoren wel gelijk bij vergelijkingen tussen beschermde en onbeschermd nesten. Echter, in vrijwel alle analyses worden vergelijkingen tussen beschermde en onbeschermd nesten gemaakt voor situaties met verschillende waarde voor een andere factor. Deze andere factoren, zoals bijvoorbeeld stoklengte of type nestbeschermer, zullen normaliter redelijk constant zijn binnen het werkgebied van een beschermingsgroep. Dit betekent dat welliswaar *binnen* de deelset voor bijvoorbeeld type nestbeschermer de gebiedseffecten gelijk zijn voor beschermde en onbeschermd nesten, maar *tussen* deze deelsets niet. Daarmee zullen veel vergelijkingen toch deels neerkomen op een vergelijk tussen gebieden. Zo zal bijvoorbeeld een nestbeschermer van het “BFVW-type” vooral in Friesland zijn toegepast, terwijl het “kruismodel” vooral in andere provincies werd gebruikt. Daarnaast is bij de verwerking van de data de gepaarde opzet ten dele verloren gegaan: van de onbeschermd nesten is niet meer herkenbaar bij welke beschermingssituatie (stok of nestbeschermer) zij behoorden. Dit betekent dat in alle analyses waarbij alleen naar stokkenmarkering of gebruik van nestbeschermers gekeken is, een te grote set aan onbeschermd nesten gebruikt is. Een overzicht van de onderzochte vergelijkingen is te vinden in tabel 11. Uit het voorbeeld van het type nestbeschermer blijkt dat er aanzienlijke gebiedseffecten door de analyses kunnen spelen. Daardoor kan alleen het effect van een maatregel worden onderzocht in vergelijking tot het niet toepassen van die maatregel. Gegeven het feit dat gebiedseffecten een belangrijke rol kunnen spelen is het bijvoorbeeld niet mogelijk om de kans op verlies van een nest in relatie tot de lengte van de markeerstok tussen beide typen markeerstok vast te stellen, omdat beide typen markeerstok niet binnen een en hetzelfde gebied en laat staan binnen een en hetzelfde perceel zijn toegepast. Hooguit kan bij grote verschillen tussen de dagelijkse verlieskansen worden gesteld dat er een indicatie is dat de ene maatregel het beter of slechter doet dan de ander. Een tweede probleem dat speelt is dat er mogelijk interacties bestaan tussen de verschillende maatregelen. Zo lijken bijvoorbeeld nestbeschermers van het type BFVW tot kleinere dagelijkse verliezen te leiden dan het kruismodel, maar tevens blijkt dat meer ervaring van de vrijwilligers leidt tot een verlaging van de dagelijkse verliezen. Gezien de jarenlange traditie van nestbescherming in Friesland, lijkt het niet onaannemelijk dat de vrijwilligers die werken met nestbeschermers van het BFVW-type gemiddeld meer ervaring hebben met nestbescherming en dat het daardoor lijkt alsof nestbeschermers van dat type succesvoller beschermen. Andersom redeneren kan natuurlijk ook en dan zou het gebruik van een beter type nestbeschermer tot de verkeerde conclusie kunnen leiden dat meer ervaring van de vrijwilliger leidt tot een succesvollere bescherming.

Tabel 11. Overzicht van de effecten van vrijwillige weidevogelbescherming op de dagelijkse overlevingskansen aan het eind van de jaren tachtig. Vetgedrukte verlieskansen wijken significant af van de beschermende maatregel. De >-tekens geven aan voor welke verliesoorzaken binnen de vergelijking de dagelijkse verlieskansen significant groter is. In de gebruikte dataset is de selectie uit de totale dataset vermeld.

Vergelijking	Nest-dagen	Dagelijkse verlieskans	Belangrijkste verliesoorzaken				Gebruikte dataset	
			Predatie	Verlaten	Werkzaamheden	Vertrapping		
Bescherming	Beschermd	15963	1,55%				Alles	
	Onbeschermd	11614	2,34%	>				
Gewas	Bouwland	1813	2,98%			>	Kievit	
	Grasland	16083	1,77%					
Markeerstok	Markeerstok	12037	1,18%				Grasland zonder vee	
	Geen markeerstok	9810	1,61%	>		>		
Stoklengte:	Korte stok (<80 cm)	Markeerstok	7263	1,09%			Grasland zonder vee	
		Geen markeerstok	6990	1,67%	>	>		
	Lange stok (>=80 cm)	Markeerstok	3480	1,39%				
		Geen markeerstok	2216	1,51%				>
Type stok:	Geverfd	Markeerstok	3031	0,66%			Grasland zonder vee	
		Geen markeerstok	2724	1,20%				
	Ongeverfd	Markeerstok	7860	1,45%				>
Afstand stok:	Dichtbij (<150 cm)	Markeerstok	5579	1,34%			Grasland zonder vee	
		Geen markeerstok	4866	1,90%		>		
	Verder weg (>=150 cm)	Markeerstok	5413	1,10%				>
		Geen markeerstok	4622	1,28%				
Graslengte	Kort gras	Markeerstok	7213	1,33%			Grasland zonder vee	
		Geen markeerstok	5790	1,76%	>			>
	Lang gras	Markeerstok	3929	1,55%				>
Bemesting	Onbemest	Markeerstok	8872	1,20%			Grasland zonder vee	
		Geen markeerstok	6778	1,68%	>	>		>
	Bemest	Markeerstok	1762	1,40%				>
Nestbeschermer	Zonder vee	Nestbeschermer	723	0,96%			Grasland	
		Geen nestbeschermer	9810	1,61%	>			>
	Met vee	Nestbeschermer	1516	2,70%				>
Type nestbeschermer:	BFVW-model	Geen nestbeschermer	1015	7,81%	>		>	
		Nestbeschermer	1169	1,43%			>	
	Kruismodel	Geen nestbeschermer	583	7,31%	>		>	
		Nestbeschermer	278	6,71%			>	
	BFVW-model	Geen nestbeschermer	211	11,72%			>	
		Nestbeschermer	398	0,25%			>	
	Kruismodel	Geen nestbeschermer	6092	1,54%	>		>	
		Nestbeschermer	253	1,56%			>	
Diameter nestbeschermer:	<45 cm	Geen nestbeschermer	2911	1,66%	>	>	>	
		Nestbeschermer	754	3,95%			>	
	>45 cm	Geen nestbeschermer	557	8,84%			>	
		Nestbeschermer	575	0,86%			>	
	<45 cm	Geen nestbeschermer	214	7,76%			>	
		Nestbeschermer	496	0,80%			>	
>45 cm	Geen nestbeschermer	5839	1,65%	>	>	>		
	Nestbeschermer	49	0,00%			>		
Ervaring	0-3 jaar	Geen nestbeschermer	2183	1,80%	>	>	>	
		Nestbeschermer	2994	2,57%	>>		>	
	3-6 jaar	Geen nestbeschermer	5243	1,87%	>		>	
Predatiemaatregelen	geen	14444	1,43%			>	Grasland zonder vee	
	wel	5505	1,29%				Grasland zonder vee	
Aanwezigheid bomen	geen	16720	1,81%			>	Alles	
	wel	7312	1,92%				Alles	

Opvallend is dat in vrijwel elke vergelijking de predatiekans hoger is bij onbeschermden dan bij beschermde nesten, zowel als het gaat om markering met stokken als om nestbeschermers. Terwijl vaak gedacht wordt dat het markeren van nesten juist kan leiden tot een verhoogde kans op predatie. De verklaring moet vermoedelijk gezocht worden in het feit dat de nesten die niet gemarkeerd zijn ook minder makkelijk terug te vinden zullen zijn geweest. Dit betekent dat nabij de niet gemarkeerde nesten gemiddeld meer loopsporen van de vrijwilligers aanwezig waren. Hieruit volgt een belangrijke conclusie: kennelijk heeft de aanwezigheid van stokken of nestbeschermer een veel lagere impact op de predatiekans dan de aanwezigheid van loopsporen. Dit is logisch indien predatoren vooral geursporen of “paden” in het gras volgen, dan wel visueel ingesteld zijn op het ontdekken van loopsporen.

Ondanks dat de predatiekans bij onbeschermden nesten hoger is dan bij beschermde nesten, is alleen voor Kievit een significant hoger uitkomstsucces gevonden voor beschermde ten opzichte van onbeschermden nesten. Vooral bij Grutto en Tureluur zijn de verliezen door vertrapping of werkzaamheden ook bij bescherming aanzienlijk.

Op basis van de hier geanalyseerde dataset, moet er voorzichtig worden omgesprongen met het trekken van conclusies. In het geval van de wijze van markeren met stokken (stoklengte, wel/niet geverfd, afstand stok-nest) kan echter voorzichtig worden geconcludeerd dat korte, geverfde stokken die relatief dicht bij het nest zijn gezet (<150 cm) een positief effect hebben op de dagelijkse overlevingskans (tabel 11). De verwachting is dat opvallend markeren van nesten zal leiden tot meer verlies als gevolg van predatie, terwijl het moet leiden tot minder verliezen door werkzaamheden. Als naar het effect op de verschillende verliesoorzaken wordt gekeken blijkt echter dat alleen bij het gebruik van korte stokken er een effect op de predatieverliezen, maar anders dan verwacht; de predatieverliezen zijn bij gemarkeerde nesten juist kleiner. Ten aanzien van verliezen door werkzaamheden blijkt dat een korte stok dicht bij het nest geplaatst tot een aantoonbare verbetering leidt van de dagelijkse overlevingskans. De conclusie is daarom dat de zichtbaarheid van de markeerstok (lengte en geverfd) niet doorslaggevend is, maar wel de plaatsing ten opzichte van het nest. Dichter bij het nest verkeerd kennelijk de kans op het over het hoofd zien van het nest en het per abuis vernielen door werkzaamheden.

Het trekken van conclusies ten aanzien van de effectiviteit van nestbeschermers moet eveneens met enig voorbehoud worden gemaakt. Opmerkelijk is dat het plaatsen van een nestbeschermer leidt tot een verbetering van de dagelijkse overlevingskans ten gevolge van predatie. Een resultaat dat niet door ander onderzoek wordt bevestigd (Teunissen 2000). Beide typen nestbeschermer resulteren in een significante beperking van de dagelijkse verliezen door vertrapping. De diameter van de nestbeschermer lijkt niet van groot belang als het gaat om vertrapping door vee, maar opvallend is wel dat als er geen vee aanwezig is op het perceel de aanwezigheid van nestbeschermers tot minder verlies leidt door predatie of verlaten, terwijl in

de vergelijking voor nestbeschermers met een kleine diameter het niet plaatsen van nestbeschermers meer verliezen door werkzaamheden tot gevolg heeft. Voor wat betreft het doel waarvoor beide type nestbeschermers zijn ontworpen, voorkomen van vertrapping, lijken ze elkaar echter niet veel te ontlopen.

Uit de resultaten komt naar voren dat de aanwezigheid van vee een desastreus effect heeft op de overlevingskansen van nesten. Daarbij dient opgemerkt dat per nest aangegeven is of er wel of geen vee aanwezig was. In veel gevallen zal vee slechts gedurende een deel van de gevolgde periode aanwezig zijn geweest, wat betekent dat de daadwerkelijk impact tijdens begrazing nog groter is dan uit de resultaten naar voren komt.

Analyse van het effect van de ervaring van vrijwilligers, indiceert dat vrijwilligers met veel ervaring een lagere predatiekans met zich meebrengen. Of hier een causaal verband aanwezig is, doordat bijvoorbeeld een ervaren vrijwilliger gemiddeld “netter” zou werken dan een onervaren vrijwilliger, of dat ervaren vrijwilligers vooral in gebieden met weinig predatie actief zijn, is niet te zeggen. De laatste verklaring is in ieder geval goed mogelijk, door bijvoorbeeld een samenhang tussen traditie van weidevogelbescherming en mate van vervolging van predatoren of zoals al eerder is aangegeven doordat in gebieden met ervaren vrijwilligers betere beschermingshulpmiddelen worden gebruikt, zoals het type nestbeschermer.

Om dit soort dilemma's beter uit te zoeken en dus ook de eventuele interacties tussen maatregelen en bijvoorbeeld ervaring, is een zuiverder analyses noodzakelijk. Daarvoor zouden de originele data opnieuw moeten worden ingevoerd.

4.3.1 Vergelijking met andere jaren

Vergelijkingen met eerder onderzoek zijn in feite alleen mogelijk als de analyses kunnen worden uitgevoerd met de originele data. Nu kunnen alleen deelsets van het totale databestand worden gemaakt en die kunnen dan met elkaar worden vergeleken. Niettemin levert

Tabel 12. Het gemiddeld aantal kuikens dat per paar wordt geproduceerd in gebieden mét en zonder vrijwillige weidevogelbescherming aan het eind van de jaren tachtig en het eind van de jaren negentig. Voor de berekening is gebruik gemaakt van de getallen uit Teunissen (2000), waarbij voor het eind van de jaren tachtig het uitkomstsucces van het onderzoek door Piet van der Meer is gebruikt.

	eind jaren tachtig		eind jaren negentig	
	beschermd	onbeschermd	beschermd	onbeschermd
Scholekster	1,98	1,33	2,32	1,30
Kievit	3,14	2,57	2,86	2,23
Grutto	2,64	2,26	2,46	1,40
Tureluur	2,23	2,49	3,25	2,21

zo'n actie een eerste indicatie op van verschillen tussen de beide periodes.

In het onderzoek over de periode 1996-1999 (Teunissen 2000) is onder meer het aantal kuikens berekend dat per paar wordt geproduceerd in beide typen gebied. Hiervoor is niet alleen kennis over het uitkomstsucces nodig, maar ook bijvoorbeeld over de gemiddelde legselgrootte. Die gegevens zijn wel verzameld in het onderzoek aan het eind van de jaren tachtig, maar niet in de deelsets van het onderzoek verwerkt. Voor een eerste zeer globale vergelijking is daarom alleen het uitkomstsucces voor de vier steltlopersoorten aan het einde van de jaren tachtig gebruikt en is verder gerekend met de gemiddelde waarden voor het eind van de jaren negentig (tabel 12). Bij deze vergelijking doen zich een aantal opmerkelijke verschillen voor. Op basis van de complete dataset over de periode aan het eind van de jaren tachtig is er alleen voor de Kievit een significant verschil in het uitkomstsucces vastgesteld, terwijl aan het eind van de jaren negentig dit voor alle vier de soorten is aangetoond. Het verschil in uitkomstsucces vertaald zich natuurlijk ook in de berekende kuikenproductie. Sinds het einde van de jaren tachtig lijkt het verschil in uitkomstsucces groter geworden tussen de beide type gebieden en dat lijkt vooral te worden veroorzaakt doordat aan het eind van de jaren negentig in gebieden zonder bescherming het uitkomstsucces kleiner is. Vooral bij de Grutto is dit het geval. Het is daarom van essentieel belang om te achterhalen waardoor die verschillen worden veroorzaakt. Zoals al eerder opgemerkt kan dit alleen goed worden onderzocht als de basisdata over de periode aan het einde jaren tachtig beschikbaar zijn. Een eerste verkenning naar de mogelijke oorzaken van de geconstateerde verschillen is te vinden in tabel 13. Hierin is een overzicht gegeven van de dagelijkse verlieskansen voor een aantal belangrijke verliesoorzaken voor de beschermde en onbeschermde situatie in de beide onderzochte perioden. Deze tabel moet met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd omdat niet gecorrigeerd kan worden voor gebieds- of jaareffecten. Vooral vanwege de gebiedseffecten mogen alleen de waarden voor de beide beschermingscategoriën binnen een

Tabel 13. De dagelijkse verlieskansen voor de belangrijkste verliesoorzaken in de periode 1987-89 (Piet van der Meer-onderzoek) en 1996-99 (Teunissen 2000) voor weidevogelsoorten. Vetgedrukte waarden wijken significant af van de andere beschermingscategorie (beschermd vs. onbeschermd) binnen dezelfde periode en cursief gedrukte waarden wijken significant af van de andere periode binnen dezelfde beschermingscategorie.

Soort	Periode	Nest-dagen	Predatie		Verlaten		Werkzaamheden		Beweiding	
			Besch	Onbesch	Besch	Onbesch	Besch	Onbesch	Besch	Onbesch
Scholekster	1987-89	1716	0,58%	0,60%	0,23%	0,72%	0,46%	0,12%	0,23%	0,84%
	1996-99	3246	1,40%	2,73%	0,28%	0,18%	0,21%	1,67%	0,43%	1,21%
Kievit	1987-89	17896	0,45%	0,87%	0,38%	0,32%	0,16%	0,60%	0,15%	0,52%
	1996-99	28120	<i>1,32%</i>	1,65%	0,39%	0,29%	0,11%	0,85%	0,21%	0,32%
Grutto	1987-89	7067	0,56%	0,66%	0,23%	0,36%	0,23%	0,26%	0,33%	0,49%
	1996-99	13277	<i>1,24%</i>	1,56%	<i>0,69%</i>	0,64%	0,17%	1,74%	0,21%	0,59%
Tureluur	1987-89	1382	0,43%	0,15%	0,00%	0,45%	0,00%	0,15%	0,29%	1,04%
	1996-99	2522	1,10%	1,21%	<i>0,65%</i>	1,21%	<i>0,39%</i>	3,12%	0,39%	0,44%

periode met elkaar worden vergeleken. De vergelijking tussen de beide periodes binnen dezelfde beschermingscategorie is veel lastiger, omdat hier in ieder geval gebiedseffecten een belangrijke rol kunnen spelen. Daarbij valt op dat in vijf van de acht vergelijkingen de verliezen door predatie in gebieden met bescherming kleiner zijn. Als we dan toch kijken naar de verschillen tussen de beide periodes dan is het opmerkelijk dat in zeven van de acht gevallen de predatieverliezen aan het eind van de jaren negentig groter zijn dan aan het eind van de jaren tachtig. Dit kan echter slechts ten dele de geconstateerde verschillen in uitkomstsucces tussen de beide perioden verklaren en dus zeker niet het toegenomen verschil in uitkomstsucces tussen beschermd en onbeschermd. Veel eerder lijkt de impact van werkzaamheden te zijn toegenomen, want werd aan het eind van de jaren tachtig alleen bij de Kievit een significant verschil in uitkomstsucces door werkzaamheden, aan het eind van de jaren negentig werd dit bij alle vier de onderzochte soorten geconstateerd. Bij een vergelijking tussen de beide perioden valt vooral op dat de verliezen bij de niet beschermde nesten in de loop der jaren kennelijk sterk zijn toegenomen. Dit kan betekenen dat tegenwoordig nesten meer worden bedreigd door agrarische werkzaamheden, bijvoorbeeld door de invoering van emissiearme bemestingstechnieken of door een vervroeging van het seizoen, waardoor meer nesten worden uitgemaaid. Een andere reden kan zijn dat de opzet van beide onderzoeken niet gelijk zijn. In het onderzoek aan het eind van de jaren tachtig is de helft van de nesten binnen een perceel beschermd en de andere helft niet. In het onderzoek van Teunissen zijn vergelijkbare gebieden gezocht die alleen van elkaar verschilden door de aanwezigheid van vrijwillige weidevogelbescherming. Niet uitgesloten kan worden dat in het eerste onderzoek nesten soms toch zijn beschermd, omdat vrijwilligers veel moeite hadden met de opzet van het onderzoek. Een andere mogelijkheid is natuurlijk dat deelnemende boeren in dat onderzoek al betrokken zijn bij vrijwillige weidevogelbescherming en daardoor meer rekening houden met de aanwezigheid van weidevogels op hun land. In het tweede onderzoek was dat laatste zeker niet het geval. Verliezen als gevolg van beweiding lijken niet sterk te verschillen door de jaren heen en lijken relatief minder bedreigend voor de weidevogels dan werkzaamheden op het land. Tenslotte blijken er geen grote verschillen te bestaan in de kans op het verlaten van het nest door de weidevogels, zowel niet in de tijd als door beschermingsactiviteiten.

5 Dankwoord

Dank gaat in eerste instantie uit naar de boeren die hebben meegewerkt aan de experimenten met andere vormen van maaien. Zij waren bereid om in de altijd weer drukke periode van het maaien ons tijdig te waarschuwen als ze een perceel wilden gaan maaien zodat de waarnemingen konden worden uitgevoerd. Daarnaast mogen natuurlijk ook niet al die terreineigenaren ontbreken die toestemming hebben verleend om op hun land het in dit rapport beschreven onderzoek te mogen uitvoeren, zoals het plaatsen van stokken om gruttogezinnen te verjagen en het inventariseren van weidevogels. Helaas is de groep van deelnemers te groot om in dit kader genoemd te worden, maar mijn dank voor hun medewerking is groot en we hopen dat we ook in de toekomst op dezelfde voet door kunnen gaan.

Een speciaal woord van dank gaat uit naar Piet van der Meer die de door hem verzamelde gegevens aan het eind van de jaren tachtig beschikbaar heeft gesteld voor de in dit rapport beschreven analyse en Aad van Paassen voor het bemiddelen hierin. Daarbij mogen we niet vergeten dat ook in dit onderzoek een zeer grote groep boeren en vrijwilligers hun bijdrage hebben geleverd, waarbij het voor sommigen een zeer grote opgave was de door hen gevonden nesten in het belang van het onderzoek niet te beschermen en met lede ogen te moeten aanzien wat er van die nesten terecht kwam.

Tenslotte willen we nog de veldmedewerkers met name bedanken, allereerst Martin Brandsma, Romke Kleefstra en Henk-Jan Ottens die hebben bijgedragen aan de inventarisaties en waarnemingen bij gruttogezinnen. Een extra woord van dank gaat uit naar Arjan Boele, Klaas Jager en Frank Majoor die niet alleen een bijdrage hebben geleverd aan de inventarisaties en waarnemingen bij gruttogezinnen, maar ook een belangrijke rol hebben gespeeld bij het vinden van de proefgebieden voor het onderzoek bij de gruttogezinnen.

Tenslotte zouden we graag de leden van de begeleidingscommissie van het Project Weidevogels willen bedanken voor hun zinvolle bijdrage aan de discussies en commentaar.

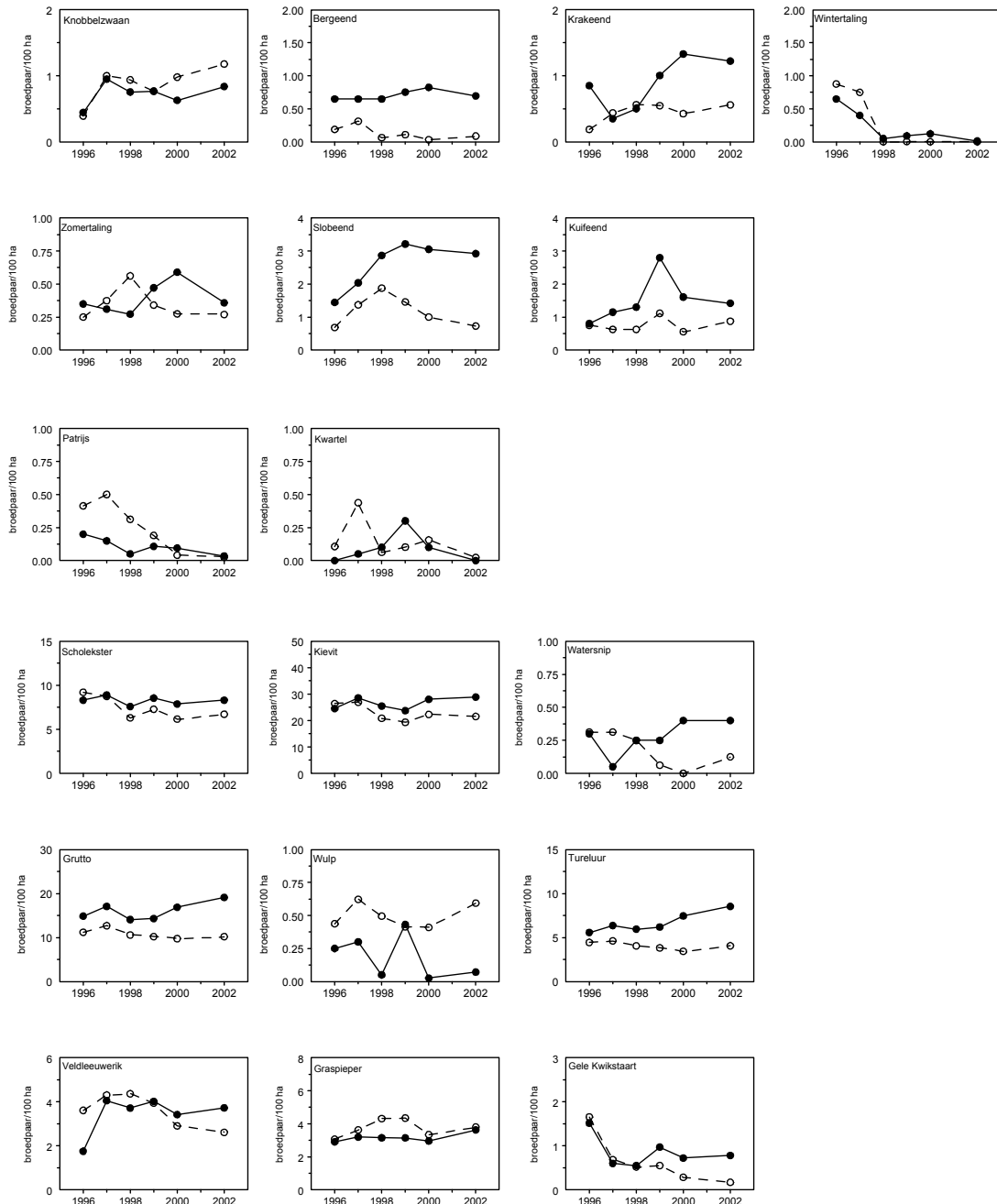
6 Literatuur

- BART J. & ROBSON S.R. 1982. Estimating survivorship when the subjects are visited periodically. *Ecology* 63: 1078 - 1090.
- BEINTEMA A. 1992. Mayfield moet: oefeningen in het berekenen van uitkomstsucces. *Limosa* 65: 155 - 162.
- BEINTEMA A.J. & MÜSKENS G.J.D.M. 1987. Nesting success of birds breeding in Dutch agricultural grasslands. *J. Appl. Ecol.* 24: 743-758.
- DIJK A.J. VAN 1996. Broedvogels inventariseren in proefvlakken (handleiding Broedvogel Monitoring Project). SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- HENSLER G.L. 1985. Estimation and comparison of functions of daily nest survival probabilities using the Mayfield method. In B.J.T. Morgan & P.M. North (eds.): *Statistics in Ornithology*. pp 289 - 301.
- HENSLER G.L. & NICHOLS J.D. 1981. The Mayfield method of estimating nesting success: a model, estimators and simulation results. *Wilson Bull.* 93: 42 - 53.
- JOHNSON D.H. 1979. Estimating nest success: The Mayfield method and an alternative. *Auk* 96: 651 - 661.
- KRUK M. 1993. Survival of Black-tailed Godwit chicks (*Limosa limosa L.*) in relation to mowing activities in intensively exploited grassland areas in the Netherlands. In: *Meadow bird conservation on modern commercial dairy farms in the western peat district of the Netherlands: possibilities and limitations*. Proefschrift, Universiteit van Leiden.
- MAYFIELD H. 1961. Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bull.* 73: 255-261.
- MAYFIELD H. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bull.* 87: 456 - 466.
- PANNEKOEK, J. & STRIEN A. VAN 1998. TRIM 2.0 for Windows (Trends & Indices for Monitoring data). CBS, Voorburg.
- SOVON VOGELONDERZOEK NEDERLAND 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels; verspreiding, aantallen, verandering - Nederlandse Fauna 5. Nationaal Historisch Museum, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden, 576 blz. formaat 23,5 x 30,5 cm, gebonden, full color, ISBN: 90-5011-161-0, NUR: 942.
- SCHEKKERMAN H. 1997. Graslandbeheer en groeiomogelijkheden voor weidevogelkuikens. IBN-rapport 292, DLG-Publicatie nr. 102. IBN-DLO, Wageningen.
- SCHEKKERMAN H. & MÜSKENS G. 2000. Produceren Grutto's *Limosa limosa* in agrarisch grasland voldoende jongen voor een duurzame populatie?. *Limosa* 73: 121-134.
- TEUNISSEN W.A. 1999. Evaluatie vrijwillige weidevogelbescherming. Onderzoek naar het effect van vrijwillige weidevogelbescherming op het reproductiesucces van weidevogels. SOVON-onderzoeksrapport 1999/05. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- TEUNISSEN W.A. 2000^A. Vrijwillige weidevogelbescherming. Het effect van vrijwillige weidevogelbescherming op de aantalsontwikkeling en het reproductiesucces van weidevogels. SOVON-onderzoeksrapport 00/04. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- TEUNISSEN W. & SCHEKKERMAN H. 2002. Vogels van het boerenland: regionale verschillen. *De Levende Natuur* 103 (6): 206-210.

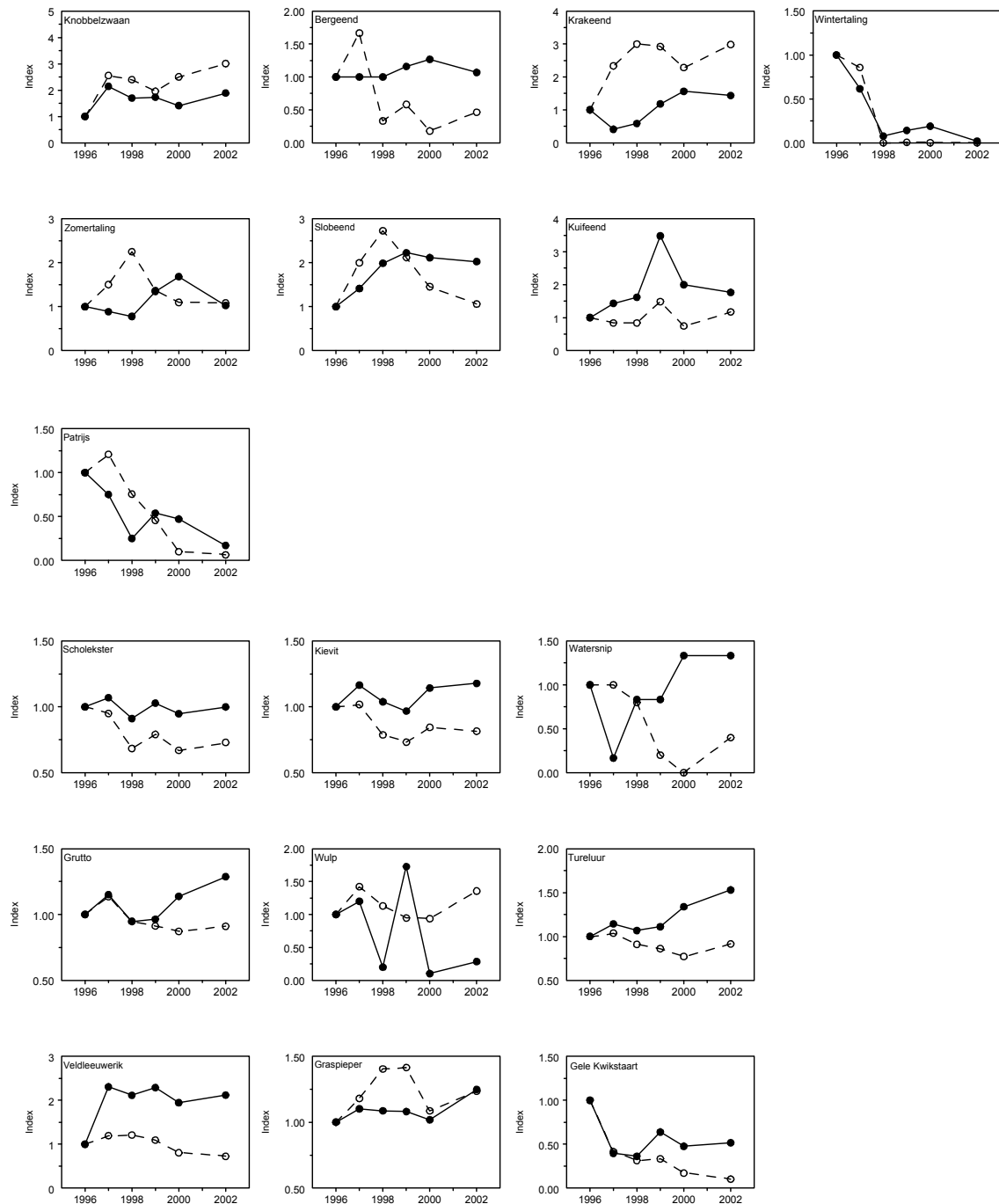
- TEUNISSEN W.A., WILLEMS F. & SOLDAAT L. 2003. Berekening van indexcijfers in het weidevogelmeetnet. Periode 1990-2003. SOVON-onderzoeksrapport 03/08. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- TYLER G.A., GREEN R.E. & CASEY C. 1998. Survival and behaviour of Corncrake *Crex crex* chicks during the mowing of agricultural grassland. *Bird Study* 45: 35-50.
- WALTERS J. 1988. Broedgegevens van de Ekster *Pica pica*. *Limosa* 61: 33 - 40.

Bijlagen

Bijlage 1: Gemiddelde dichtheid (N/100 ha) van de onderzochte weidevogelsoorten in gebieden mét (dichte stippen, getrokken lijn) en zonder vrijwillige weidevogelbescherming (open stippen, onderbroken lijn) in de periode 1996-2002.



Indexen voor de onderzochte weidevogelsoorten in gebieden mét (dichte stippen, getrokken lijn) en zonder vrijwillige weidevogelbescherming (open stippen, onderbroken lijn) berekend met TRIM over de periode 1996-2002.



Bijlage 2: De fractie van het aantal gebieden waarbinnen territoria van een soort zijn vastgesteld. 0 betekent dat de soort in geen enkel gebied is waargenomen en 1 dat de soort in alle gebieden is waargenomen.

Soort	Beschermd gebied						Onbeschermd gebied					
	1996	1997	1998	1999	2000	2002	1996	1997	1998	1999	2000	2002
Knobbelzwaan	0,15	0,61	0,38	0,40	0,40	0,60	0,23	0,53	0,40	0,38	0,57	0,57
Bergeend	0,23	0,22	0,19	0,20	0,20	0,20	0,23	0,27	0,07	0,13	0,00	0,14
Krakeend	0,38	0,17	0,25	0,30	0,20	0,40	0,15	0,13	0,20	0,50	0,29	0,29
Wintertaling	0,15	0,11	0,06	0,10	0,10	0,00	0,15	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
Zomertaling	0,23	0,11	0,19	0,30	0,30	0,20	0,15	0,33	0,33	0,38	0,43	0,29
Slobeend	0,38	0,39	0,44	0,60	0,40	0,40	0,38	0,47	0,47	0,38	0,43	0,29
Tafeleend	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kuifeend	0,31	0,39	0,50	0,80	0,60	0,70	0,46	0,33	0,40	0,75	0,43	0,43
Patrijs	0,15	0,11	0,06	0,10	0,10	0,00	0,23	0,27	0,27	0,13	0,00	0,00
Kwartel	0,00	0,06	0,06	0,30	0,20	0,00	0,08	0,27	0,07	0,13	0,29	0,00
Scholekster	1,00	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,93	1,00	1,00	0,86	1,00
Kievit	1,00	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Kemphaan	0,08	0,06	0,13	0,10	0,10	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Watersnip	0,23	0,06	0,13	0,20	0,30	0,30	0,15	0,20	0,13	0,13	0,00	0,29
Grutto	1,00	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	0,87	0,80	0,88	1,00	1,00
Wulp	0,15	0,17	0,06	0,20	0,00	0,10	0,23	0,13	0,20	0,13	0,14	0,14
Tureluur	0,85	0,89	0,94	0,90	0,90	0,90	0,77	0,80	0,73	0,75	0,71	1,00
Veldleeuwerik	0,54	0,72	0,50	0,80	0,70	0,60	0,62	0,73	0,73	1,00	0,71	0,71
Graspieper	0,46	0,78	0,75	0,90	0,90	0,80	0,69	0,80	0,93	1,00	1,00	1,00
Gele Kwikstaart	0,54	0,22	0,50	0,50	0,40	0,30	0,77	0,33	0,47	0,50	0,29	0,14

Bijlage 3: Enkele opvallende waarnemingen tijdens het kuikenonderzoek.

Inlopen:

- Alarmerend paar bleek later een paar met nest te zijn waarvan de eieren aan het uitkomen waren. Gedrag was echter identiek aan paren met rondlopende jongen. Een overschatting van het aantal paren met jongen kan hierdoor ontstaan. Onduidelijk is of het hier een uitzondering betrof, dan wel dat dit oudergedrag regelmatig wordt vertoond.

Stokken:

- Ouders proberen jongen weg te lokken uit perceel met stokken door aan de overkant van de sloot in het aangrenzende perceel hen te roepen.

Regulier maaien:

- Twee pullen worden door boer ontdekt tijdens het maaien toen hij bijna klaar was met maaien en zijn de sloot overgezet. Zij hebben het gered.
- Twee paren met tenminste elk een jong van minsten twee weken oud. Jongen liepen voor de cyclomaaier weg en wisten zo te ontkomen.

Binnen naar buiten maaien.

- Paar met jongen sloot overgezwommen tijdens het maaien.
- Twee paren met respectievelijk een en twee pullen zijn op het perceel gebleven tijdens het maaien en hebben het overleefd.
- Tijdens maaien worden zes pullen met tussenpozen van 5-10 min door de boer over de sloot gezet. Vier van de zes zwemmen echter weer terug naar het oorspronkelijke perceel.
- Vier naast elkaar gelegen percelen worden gemaaid. Terwijl het eerste perceel wordt gemaaid zit een paar met jongen in het derde perceel. Als na het eerste het tweede perceel wordt gemaaid, schuift het paar met jongen op naar het vierde perceel. Als vervolgens ook het derde perceel wordt gemaaid schuift de familie nog verder door en verlaat ook het vierde perceel, dat vervolgens als laatste wordt gemaaid. Een fraai voorbeeld van hoe het in de praktijk zou moeten werken.

Maaien vanuit het midden (er wordt eerst een strook uit het midden gemaaid gemaaid, om vervolgens de twee resterende buitenste stroken te maaien):

- ♀ vliegt tijdens maaien richting tractor. ♂ slaat alarm naar jongen vanaf paaltje. Geïnteresseerde predatoren (Zwarte Kraai, Blauwe Reiger, Kokmeeuw) worden door beiden op afstand gehouden. ♀ gaat uiteindelijk midden in gemaaide deel zitten, terwijl ♂ vanaf paaltje weer roept. De jongen twijfelen waar ze naar toe moeten. Eerst gaan ze naar het ongemaaide deel, maar dan keren ze weer terug naar het gemaaide deel. Als de tractor weer hun richting uitkomt vindt de boer aan weerszijden van de tractor een jong en gooit ze in het aangrenzende perceel. Het ♀-tje lokt de jongen echter weer terug in de slootkant van het perceel waar wordt gemaaid. Uiteindelijk hebben beide jongen het wel overleefd.

- Paar met jongen van ongeveer drie dagen oud trekken vanuit het midden naar de ongemaaide stroken toe en belandden tenslotte in slootkant en blijven ongedeerd.
- Boer probeert een aantal malen jonge Grutto's te pakken te krijgen; dit lukt niet. De oudervogels proberen de jongen naar de slootkant te lokken, maar ook dit lukt niet. Jongen zijn waarschijnlijk nog maar 1-2 dagen oud en worden uitgemaaid. Na het maaien lopen de ouders nerveus op de plek rond waar de jongen voor het laatst hebben gezeten.