

# Methodes monitoring weidevogels

ond/2010/09

Freek Nijland<sup>1</sup>  
Hans Schekkerman<sup>2,3</sup>  
Wolf Teunissen<sup>2,a</sup>

Bureau **N**



<sup>1</sup> Bureau N  
<sup>2</sup> SOVON Vogelonderzoek Nederland  
<sup>3</sup> Vogeltrekstation

<sup>a</sup> correspondentie auteur

## COLOFON

© SOVON Vogelonderzoek Nederland 2010

Dit rapport is samengesteld in opdracht van Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Wijze van citeren: Nijland, F., Schekkerman, H. & Teunissen, W.A. 2010. Methodes monitoring weidevogels. Sovon-onderzoeksrapport 2010/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

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

ISSN: 1382-6271

SOVON Vogelonderzoek Nederland  
Toernooiveld 1  
6525 DE Nijmegen  
Tel: 024 7410410  
E-mail: [info@sovon.nl](mailto:info@sovon.nl)  
Homepage: [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)

# Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Dankwoord	5
Samenvatting	7
1. Inleiding	9
1.1. Monitoring	9
1.2. Inventarisatie	9
1.3. Bruto territoriaal Succes	10
1.3.1. Onderzoeksvragen	12
1.4. Jongentellingen	13
1.5. Nestvondsten en territoriumkartering	13
1.6. Leeswijzer	14
2. Inventarisatie bestaande monitoring	15
2.1. Aanpak	15
2.2. Respons enquête	15
2.3. Resultaat enquête	15
2.4. Integrale monitoring	20
2.4.1. Landschapsbeheer Nederland	20
2.4.2. Alarmtellingen	21
2.4.3. Beheer op Maat (BoM)	21
2.4.4. Frysk Ynformaasjesysteem Greidefûgels (FYG)	21
2.4.5. Meetnet Agrarische Soorten (MAS)	22
2.5. Monitoring beheer	22
2.5.1. Vegetatiestructuur	22
2.5.2.	24
2.5.2.	25
2.5.3. Beheer en landgebruik	25
2.5.4. Samenvattend	26
3. BTS als relatieve maat voor reproductief succes	27
3.1. Correlatie tussen BTS en reproductiesucces bepaald met zenderstudies	27
3.2. Correlatie tussen BTS en lokale populatietrends	28
3.3. Conclusies	29
4. Schatting van de onzekerheid van reproductief succes R, bepaald met verschillende methoden	31
4.1. Inleiding	31
4.2. Werkwijze	31
4.3. Resampling	32
4.3.1. Niveau's van onzekerheid	32
4.3.2. Onzekerheid in reproductief succes R op basis van reproductiesucces $R_z$	33
4.3.3. Onzekerheid in reproductief succes R op basis van bruto territoriaal succes $BTS_t$	34
4.3.4. Onzekerheid in reproductief succes R op basis van bruto territoriaal succes $BTS_n$	35
4.4. Resultaten resampling	37
5. Inschatting van de onzekerheid in bruto territoriaal succes door migratie van gezinnen	39
5.1. Migratie	39
5.2. Emigratie	39
5.3. Immigratie	41
5.4. Migratie-effecten	41
6. Schatting van onzekerheid van reproductief succes R, bepaald met verschillende methoden en op verschillende schaal.	45
6.1. Opschalingseffecten bij toevallige fouten	45

6.2.	Opschaling bij systematische migratiefouten	46
6.3.	Schatting van toevallige fouten.	46
6.4.	Aanbeveling voor gebruik van BTS in meetnetten en gebieden	47
6.5.	Mogelijkheden voor verkleining van de onzekerheid in de bijschattingen	47
7.	Systematische fouten in de schatting van reproductief succes?	49
7.1.	Systematische verschillen tussen reproductief succes geschat met BTS en met zenderonderzoek	49
7.2.	Bruto territoriaal succes als voorspeller van trends	50
7.3.	Reproductiesucces ( $R$ ) bepaald door middel van zenderonderzoek ( $R_z$ ) als voorspeller van trends	50
7.4.	Discussie	51
7.4.1.	Mogelijke bronnen van systematische fouten in $R_z$	51
7.4.2.	Mogelijke bronnen van systematische fouten in BTS	54
8.	Nultrend-BTS	57
8.1.	Relatie tussen BTS en waargenomen trends	57
8.2.	Modelberekeningen	58
8.3.	Bespreking	58
9.	Standaardisatie Alarmtellingen.	61
9.1.	Typen Alarmtellingen	61
9.2.	Eigenschappen	62
9.3.	Aanbeveling	63
9.4.	Vroeg of laat broedjaar	63
9.5.	Conclusies ten aanzien van Bruto Territoriaal Succes	65
10.	Juvenieltellingen op verzamelplaatsen na het broedseizoen	67
10.1.	Inleiding	67
10.2.	De Lincoln-Petersen schatter	68
10.3.	Toepassing bij nazomertellingen van grutto's	69
10.4.	De aanname van een gesloten populatie: wegtrek	72
10.5.	De aanname van een gesloten populatie: sterfte	73
10.6.	De aanname van een gelijke waarneemkans: dispersie van gemerkte juvenielen	75
10.7.	Conclusies en aanbevelingen	76
11.	Nestvondsten en territoriumkartering	77
11.1.	Monitoring van nesten	78
11.2.	Aanpak	78
11.3.	Resultaten	79
11.4.	Conclusies	81
12.	Eindconclusies	83
12.1.	Bruto Territoriaal Succes (BTS)	83
12.2.	Jongentellingen	84
12.3.	Nesten vs. Territoria	84
12.4.	Monitoring	85
12.4.1.	Broedparen	85
12.4.2.	Reproductiesucces	85
12.4.3.	Beheer	86
13.	Literatuur	89
	Bijlage 1: Enquête monitoring weide- en akkervogels	91
	Bijlage 2: Uitwerking enquête.	93
	Bijlage 3: Kuikenoverleving bij weidevogels	96

## Dankwoord

Dit soort projecten zijn alleen maar uit te voeren dankzij de inbreng van velen die gegevens beschikbaar stellen, ideeën aanleveren, suggesties doen, enz. Het is dan ook altijd riskant om namen te gaan noemen in een dankwoord omdat er dan ook altijd mensen worden vergeten. We hopen dat wij die fout niet zullen maken, maar mocht dat toch het geval dan willen we ons daarvoor al bij voorbaat voor verontschuldigen.

Allereerst willen we iedereen bedanken die voor ons de enquête heeft ingevuld en soms nog aanvullende gegevens hebben geleverd. In dit verband willen we in ieder geval Adrienne Lemaire (SOVON) noemen die de enquête heeft opgesteld en afgenomen.

Voor de vergelijking tussen het aantal nesten in een gebeid en het aantal territoria (broedparen) hebben Miek Vergeer (ANV Parmey), Rob Kole (ANV Ark en Eemlandschap) en Anton de Wit (ANV Weide en Waterpracht) GIS-bestanden aangeleverd met de locatie van de gevonden nesten binnen hun ANV. Wij danken hen hiervoor. Dankzij die gegevens kon Dries Oomen (SOVON) die gegevens vergelijken met de waargenomen aantallen broedparen.

Voor de analyse rondom de jongentellingen hebben Jos Hooijmeijer (Rijksuniversiteit Groningen) en Gerrit Gerritsen (Nederlandse Steltloper Werkgroep en Nederland-Gruttoland) gegevens beschikbaar gesteld en meegedacht over de analyse.

Tenslotte willen wij de Kenniskring bedanken voor de discussies in de loop van het project en hen en met name Rob Hendriks (LNV) ook bedanken voor het geduld dat zij hebben gehad doordat het project langer heeft geduurd dan gewenst.



## Samenvatting

In Nederland zijn veel mensen zeer actief met het wel en wee van weidevogels. Een gevolg daarvan is niet alleen dat veel weidevogels op de een of andere wijze worden beschermd, maar ook dat er veel wordt gemeten. Soms gebeurt dat in overleg tussen partijen, maar met grote regelmaat ook niet. En dat is zonde want daardoor is de vergelijkbaarheid tussen de methoden lang niet altijd aanwezig, met als gevolg dat er discussie over de juistheid van gegevens ontstaat, terwijl het moet gaan over hoe de weidevogels het beste te beschermen.

In deze rapportage is daarom allereerst onderzocht welke methoden worden gebruikt en door wie, en in hoeverre aansluiting mogelijk is. Er zijn in feite vier hoofdstromen te onderscheiden in de gegevensverzameling: broedpaartellingen, nestresultaten, alarmtellingen en registratie van landgebruik en/of beheer. Allerlei groeperingen verzamelen een of meer van dit soort gegevens. Voor de eerste drie zijn redelijk goede protocollen beschikbaar, maar de registratie van landgebruik en beheer is veel minder eenduidig. Daarom wordt aanbevolen om een deel van dit soort gegevens te ontlenen aan organisaties als Waterschappen of Dienst Regelingen. Die moeten dan wel makkelijk beschikbaar kunnen komen voor organisaties. Dit zal echter niet voldoende zijn, omdat dit onvoldoende het actuele landgebruik of beheer beschrijft. Daarom wordt daarnaast een voorstel gedaan voor het verzamelen van gegevens over landgebruik (par. 2.5), waarbij de te meten categorieën zoveel mogelijk aansluiten bij bestaande monitoringprotocollen voor bijv. Beheer-op-Maat, alarmtellingen en meetnetten. Momenteel is er een duidelijke ontwikkeling gaande waarin alle verzamelde gegevens worden opgeslagen via een webbased systeem. Een groot voordeel daarvan is dat de basisdata, zoals verzameld in het veld, zo veel mogelijk behouden blijven en tegelijk veel beter directe relaties gelegd kunnen worden tussen het voorkomen van weidevogels in de vestigings-, broed- en kuikenfase en het landgebruik. Dit biedt grote mogelijkheden voor een betere toetsing van het beleid en beheer. Voorwaarde is dan wel dat niet allerlei systemen naast elkaar worden ontwikkeld. Want in dat geval zal de vergelijkbaarheid tussen gegevensstromen nog steeds ver te zoeken zijn.

Uit het onderzoek naar de methodologische aspecten van monitoring heeft het onderzoek zich toegepast op de bepaling van het Bruto Territoriaal Succes (BTS), het gebruik van jongentellingen voor reproductieschattingen en de vergelijkbaarheid van nest- en broedpaartellingen.

Het BTS wordt veel gebruikt als maat voor de reproductie en een belangrijke vraag is daarbij hoe betrouwbaar de resultaten van die schatting zijn. Duidelijk is dat bij elke methode aannames moeten worden gedaan om de gemeten getallen te kunnen omzetten naar een reproductiegetal. De onzekerheid in die aannames bepalen vaak al een flink deel van de (on-)betrouwbaarheid van de schattingen. Schattingen op grond van kleurring en zenderonderzoek zijn in principe veel preciezer dan via alarmtellingen, maar door de intensiteit van het veldwerk zijn de steekproeven meestal vrij klein, waardoor de onnauwkeurigheid toeneemt. Voor onderzoek naar de mechanismen achter de reproductie is kleurring of zenderonderzoek echter de beste aanpak. Voor vergelijkingen tussen grootschalige gebieden of meetnetten zijn alarm- of gezinstellingen eigenlijk de enige methode die uitvoerbaar is. De voorkeur gaat dan wel uit naar tellingen gebaseerd op broedparen en niet nestvondsten, omdat in het laatste geval de onnauwkeurigheid in de reproductieschatting groter is. De betrouwbaarheid van de reproductieschatting op grond van gezinstellingen kan worden vergroot door langjarige lopende gemiddeldes (bij voorkeur over vijf jaar) en/of tellingen in meerdere proefvlakken te gebruiken. Op grond van dit onderzoek wordt aanbevolen om als maat voor voldoende reproductie (stabiele populatie) de volgende normen aan te houden: <50% onvoldoende; 50-65% mogelijk voldoende; >=65% voldoende.

Bij tellingen van Grutto's op verzamelplaatsen kan goed onderscheid worden gemaakt tussen adulten en juvenielen. Door de juvenielen te scannen op kleurringen kan een schatting worden gemaakt van het aantal kuikens dat vliegvlug is geworden. De analyses laten zien dat de methode in theorie goed bruikbaar is om het reproductief succes te schatten van de Nederlandse gruttopopulatie. Als voor deze methode wordt gekozen is het aan te raden het aantal kuikens dat wordt gekleurringd en het aantal plekken waar kuikens worden gekleurringd uit te breiden, alsmede de waarneeminspanning. Dit kan een aanzienlijke verbetering opleveren van de schatting. Om onderschatting door wegtrek van juvenielen te voorkomen wordt aanbevolen de tellingen uit te voeren tussen half juni en half juli.

Uit de vergelijking tussen het aantal gevonden nesten in een gebied en het aantal vastgestelde territoria blijkt dat er een sterke positieve correlatie tussen beide bestaat. Dit gaat alleen op voor de steltlopers omdat dit de enige soorten zijn waarvan nesten in voldoende mate worden gevonden. Gemiddeld

wordt in 80% van de gebieden een groter aantal territoria dan nesten aangetroffen. Alleen als de dichtheden groot worden blijkt het aantal vastgestelde territoria achter te blijven bij het aantal gevonden nesten.

Monitoring van weidevogels kan het beste geschieden via broedpaartellingen. Dit levert de betrouwbaarste resultaten op en heeft daarnaast als groot voordeel ten opzichte van het gebruik van nestvondsten voor monitoring, dat het veel minder van invloed is op het reproductiesucces van weidevogels. Het meten van reproductiesucces kan op betrouwbare wijze worden uitgevoerd via jongentellingen op de nazomerplaatsen, mits de jaarlijkse inspanning die hiervoor nodig is vergroot kan worden. Als ook onderscheid gemaakt moet kunnen worden tussen regio's of beheertypes liggen alarmtellingen meer voor de hand. Deze zouden dan het beste gecombineerd kunnen worden met bestaande territoriuminventarisaties. Bedacht moet worden dat deze methode vooral bruikbaar is om relatieve verschillen of veranderingen (trends) vast te stellen. Tenslotte wordt aanbevolen om in een deel van de proefvlakken het beheer te monitoren om daarmee de evaluerende functie van de meetinspanningen te verbeteren en zo uitspraken te doen over de effectiviteit van bepaalde maatregelen of beleid en aanbevelingen te kunnen doen voor verbetering van het beheer indien nodig.



# 1. Inleiding

## 1.1. Monitoring

Het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) is een samenwerkingsverband van overheidsinstellingen bij de monitoring van de natuur. Het doel is om het verzamelen van gegevens af te stemmen op de informatiebehoefte van de overheid. Door samen te werken zijn gezamenlijke prioriteiten te stellen en kan het verzamelen en bewerken van de gegevens geoptimaliseerd worden. Doelstelling van het NEM is het volgen van de ontwikkeling van de Nederlandse fauna en flora met betrekking tot:

1. Soorten van de Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijn (landelijke trends en zo mogelijk ook trends per Speciale Beschermingszone);
2. Soorten van Soortbeschermingsplannen (landelijke trends);
3. De Ecologische toestand buiten de EHS (met name trends in agrarisch gebied);
4. De gevolgen van verzuring, vermisting en verdroging (met name voor hogere planten en paddestoelen);
5. De Goede Ecologische Toestand Rijkswateren (trends per watersysteem, afgeleid uit indicatieve soorten vogels en hogere planten);
6. Het Trilateral Monitoring and Assessment Program (TMAP) (trends van vogels in de Waddenzee).

In het landelijk gebied worden de weidevogels gevolgd via het Nationaal Weidevogelmeetnet, waarin provincies, Centraal Bureau voor de Statistiek en SOVON samenwerken en deel uitmakend van het NEM. Evenals de overige meetnetten richt het meetnet zich op het vaststellen van landelijke trends. Daarmee heeft het meetnet vooral een signalerende functie. Evaluatie van het beleid vond in het verleden vooral plaats door een vergelijking van de trends uit verschillend beheerde gebieden, zoals reservaten en relatienotagebieden. Dergelijke gebieden lagen voor langere tijd vast. Door proefvlakken te leggen in dergelijke gebieden werd het mogelijk de effectiviteit van het beleid te evalueren door de trends uit die verschillende gebiedstypen met elkaar te vergelijken. De resultaten uit effectiviteitsstudies volgens deze aanpak zijn echter niet bevredigend. De talrijkste soortengroep binnen de weidevogels zijn de steltlopers en deze worden gekenmerkt door een lange levensduur. Aangezien beheer vooral is gericht op een verbetering van het reproductiesucces kan het lang duren voor het effect van het gevoerde beheer tot uiting komt in de aantalonontwikkeling. Tegelijk heeft het beheer een enorme ontwikkeling doorgemaakt in de laatste jaren. Het areaal waarop nestbescherming plaatsvindt is sterk uitgebreid, mozaïekbeheer is geïntroduceerd, maar ook lokaal worden steeds weer nieuwe vormen of varianten van bestaand beheer toegepast. Bovendien kan de inzet van de verschillende beheervormen op een lokatie van jaar tot jaar verschillen. Er zijn dus nieuwe vragen ontstaan naast de bestaande vragen waarop de traditionele monitoring zich richt. Daarvoor zal een flexibeler systeem van monitoren moeten worden ontwikkeld om te kunnen reageren op de vragen die op een bepaald moment spelen. Bovendien zal die monitoring zich meer moeten richten op de processen die van invloed zijn op de aantalonontwikkeling en de rol die beheer daarin speelt.

Op die aanvullende monitoringbehoefte wordt inmiddels door velen ingespeeld, denk bijv. aan het verzamelen van aanvullende gegevens via het Nationaal Weidevogelmeetnet, alarmtellingen, beheerregistratie, SAN- en SN-tellingen, enz. Daarnaast vinden er vele losse monitoringprojecten plaats. De methodiek in al die projecten verschilt vaak (op onderdelen), waardoor onderlinge vergelijking van de resultaten moeilijk zo niet onmogelijk wordt. Bovendien geldt voor een deel van de monitoring dat onduidelijk is wat de zeggingskracht van de geproduceerde output is. De doelstelling van dit project is dan ook om een overzicht van lopende tel- en meetinspanningen te verkrijgen en daarnaast een breed gedragen overeenstemming te verkrijgen over de methodologische aspecten van monitoring van in Nederland broedende weidevogels (state of the art).

## 1.2. Inventarisatie

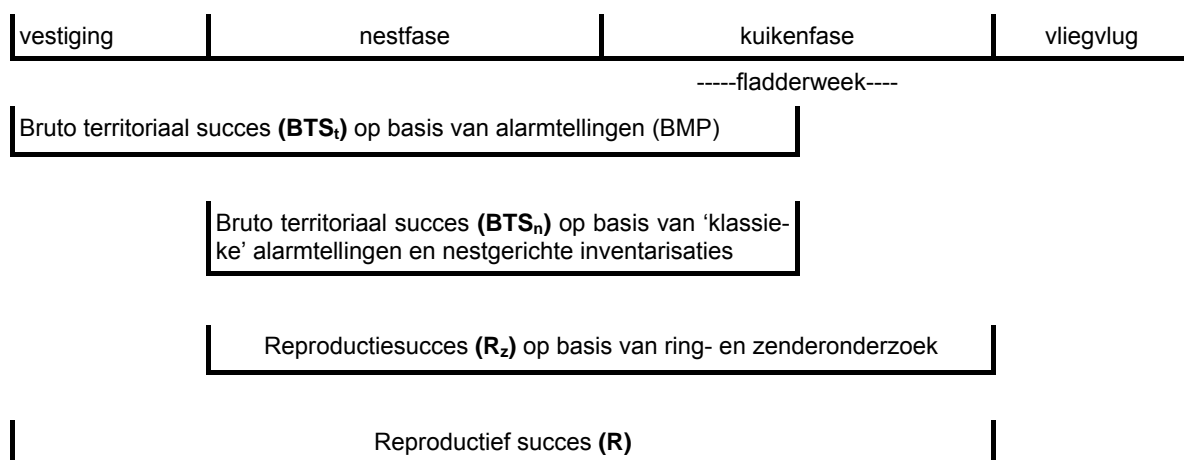
Voor een overzicht van bestaande en nieuw ontwikkelde methodieken voor monitoring wordt verwezen naar een studie verricht in opdracht van Nederland-Gruttoland (Teunissen 2009). Hierin wordt beschreven welke technieken voorhanden zijn, waarvoor ze gebruikt kunnen worden en in hoeverre

ze al dan niet zijn uit te voeren door vrijwilligers. Tevens wordt aangegeven in hoeverre de technieken voor landelijke of lokale doeleinden bruikbaar zijn. In het kader van dit project is zo veel mogelijk informatie verzameld met als doel om een landelijk overzicht te maken van recent onderzoek aan weide- en akkervogels middels een enquête die is uitgezet onder alle potentiële gegevensverzamelaars. Hiermee wordt een overzicht verkregen van het soort monitoring dat in Nederland wordt uitgevoerd door wie en sinds wanneer. Tevens is nagegaan waar er bruikbare informatie beschikbaar is m.b.t. beheer en gebruik van de gebieden waar monitoring en onderzoek wordt uitgevoerd.

### 1.3. Bruto territoriaal Succes

De Nederlandse broedpopulaties van veel weidevogelsoorten, waaronder de Grutto, vertonen al decennia lang een achteruitgang (Teunissen & Soldaat 2006). Onderzoek heeft voor de Grutto aangetoond dat de demografische oorzaak van deze achteruitgang niet ligt in een hoge of gestegen sterfte van volwassen vogels (Roodbergen *et al.* 2008<sup>a</sup>), maar in een te laag reproductiesucces (Schekkerman & Müskens 2000), vooral veroorzaakt door een sterk gedaalde overleving van kuikens (Schekkerman *et al.* 2008). Dit betekent dat het voor het begrijpen van de verdere populatieontwikkeling van grutto's en het evalueren van het succes van beschermings- en herstelmaatregelen van groot belang is om kuikenoverleving en broedsucces van Grutto's te kunnen monitoren. Dat is echter geen sinecure, aangezien de soort een nestvliedder is en families zich vooral ophouden in hoge grasvegetaties waar de kuikens aan het zicht worden onttrokken. Voor het kwantificeren van kuikenoverleving en reproductiesucces (in termen van vliegvlugge jongen per broedend paar) zijn verschillende methoden voorhanden. Daarbij worden oudervogels en/of kuikens gemerkt met kleurringen en/of zenders in combinatie met het volgen van de lotgevallen van nesten, zie Schekkerman *et al.* 2008, 2009. Deze methoden vergen echter relatief grote materiaalinvesteringen en intensief veldwerk. Daardoor zijn deze methoden minder geschikt voor grootschalige langjarige monitoring van reproductie in meetnetten. De laatste jaren wordt bij weidevogeltellingen in Nederland steeds meer gebruik gemaakt van zogenaamde alarmtellingen. Hierbij worden gruttogezinnen geteld op basis van alarmerende grutto-ouderparen. De alarmtellingen hebben een tweeledig doel:

- 1) Vaststelling van bruto territoriaal succes (BTS). BTS is het aantal ouderparen dat specifiek alarmgedrag vertoont als indicatie voor de aanwezigheid van kuikens in de week waarin de eerste kuikens vliegvlug worden (de 'fladderweek'), uitgedrukt als aandeel of percentage van het aantal broedparen. BTS wordt gebruikt als indicatie voor reproductief succes.
- 2) Bepaling van gebruikstypen grasland waarin steltlopergezinnen bij voorkeur verblijven gedurende de broedtijd.



Figuur 1.1. Meting van bruto territoriaal succes en reproductie in verschillende fasen van de broedtijd.

## Definities van reproductiesucces

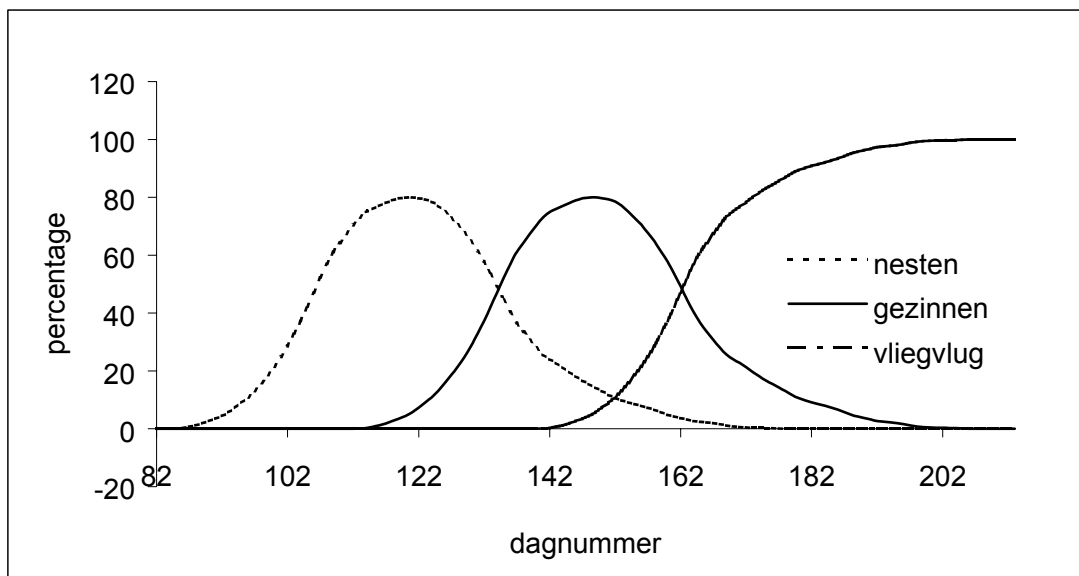
In dit rapport worden een aantal termen veelvuldig gebruikt waarmee verschillende benaderingen of meetmethoden voor reproductief succes worden aangeduid. Om het rapport goed te kunnen lezen is begrip van de betekenis van deze termen en van hun onderlinge samenhang en verschillen noodzakelijk. Daarom definiëren we in deze paragraaf eerst de belangrijkste termen.

Tot de **broedpopulatie** rekenen wij alle volwassen vogels die in de broedtijd een territorium onderhouden. Het is mogelijk dat niet alle territoriumhoudende broedparen elk jaar een nest maken, maar door een territorium te bezetten indiceren de vogels dat ze in ieder geval de intentie hebben om aan het broedproces deel te nemen. Daarom verstaan we in deze studie onder de term **Reproductief Succes** (afkorting: **R**): *het aantal vliegvlugge jongen, geproduceerd per territoriumhoudend paar*. Onder meer voor het parametriseren van populatiemodellen zou eigenlijk het aantal vliegvlugge jongen *per volwassen vrouwtje in de populatie* een betere maat zijn voor het reproductiesucces. Deze maat vergt echter kennis over de grootte van de fractie volwassen vogels (vrouwtjes) die geen territorium bezetten. Deze fractie is in de praktijk vrijwel onmogelijk te kwantificeren. De door ons gebruikte definitie van reproductief succes geeft dus de meest 'volledige' in het veld meetbare waarde voor de reproductie.

Globaal gezien kunnen in de reproductie vier fasen worden onderscheiden. De bovengenoemde definitie van reproductief succes omvat drie daarvan: (1) territoriumvestiging en voorbereiding voor het nestelen, (2) nestfase en (3) kuikenfase. Enige tijd nadat de jongen het vliegvlugge stadium (4) hebben bereikt valt het familieverband uiteen. In de praktijk omvat het 'reproductiesucces' zoals dat met verschillende in de praktijk gebruikte methoden wordt gemeten niet de gehele broedcyclus van territoriumvestiging tot vliegvlug worden van de kuikens. Bovendien verschillen de methoden in het deel dat ze wel bestrijken (fig. 1.1). Bij **kleuring- en zenderonderzoek** wordt de reproductie gemeten door het volgen van met kleuringen of zenders traceerbaar gemaakte oudervogels. In veel gevallen is het dan niet mogelijk om te bepalen welk deel van de territoriumhoudende vogels wel en welk deel niet overgaat tot een broedpoging ('succes van de vestiging'), omdat de vogels doorgaans pas gevangen en gemerkt worden wanneer ze eenmaal een nest hebben. Alleen bij meerjarige kleuringstudies is het soms wel mogelijk om te bepalen welk deel van de in eerdere jaren gekleurde territoriumhouders aan een legsel begint. Als de oudervogels eenmaal zijn gezenderd of gekleurd is het wel mogelijk ze te volgen tot (na) de vliegvlugge leeftijd van de kuikens en zo het aantal vliegvlugge jongen te bepalen. **Reproductiesucces ( $R_z$ )**, zoals bepaald met kleuring- en zenderonderzoek meet daarom het aantal vliegvlugge jongen, geproduceerd *per broedend paar*.

Bij de alarmtellingen voor het **Bruto Territoriaal Succes (BTS)** wordt het aantal paren geteld dat specifiek alarmgedrag vertoont, als indicatie voor de aanwezigheid van kuikens, in de **fladderweek**. Dit is de week waarin de eerste kuikens vliegvlug worden. De **fladderdag** is de dag waarop de eerste kuikens vliegvlug worden. Op dat moment in het broedseizoen zijn er echter ook nog kuikens die nog niet zo ver zijn, en veelal zelfs ook nog niet uitgekomen legfels; gemiddeld over alle broedparen valt de fladderdag daarom ruwweg halverwege de kuikenfase. Doorgaans is in de fladderweek het aantal gezinnen maximaal (figuur 2). BTS meet dus niet het aantal uitgevlogen jongen, maar *het aandeel van de paren dat ongeveer halverwege de kuikenfase nog minimaal één kuiken in leven heeft*. In dit rapport worden twee typen BTS besproken die verschillen in de basis waartegen dit aandeel wordt afgezet. **BTS<sub>t</sub>** wordt vastgesteld met alarmtellingen die worden afgezet tegen het aantal aanwezige territoria, bepaald met een (vereenvoudigde) BMP-territoriumkartering (Nijland & van Paassen 2006) of met een volledige BMP-kartering (Nijland, 2002). In deze maat voor BTS komt variatie in de fractie territoriumhouders die daadwerkelijk een legsel produceert dus wel tot uitdrukking (fig. 1.1). Dat gebeurt niet wanneer het aantal alarmerende paren in de fladderweek wordt afgezet tegen het aantal nesten dat in het gebied is gevonden door middel van nestinventarisaties, zoals bij de 'klassieke alarmtellingen' (ook wel 'poldertellingen'), beschreven door Van Paassen (1995). Dit type BTS duiden we aan als **BTS<sub>n</sub>**, en omvat dus een kleiner deel van de broedcyclus dan **BTS<sub>t</sub>** (fig. 1.1).

Anders dan **BTS<sub>t</sub>**, dat gebaseerd is op (tellingen van) het aantal territoria, zijn  $R_z$  en **BTS<sub>n</sub>** gebaseerd op vogels die een nest hebben: voor **BTS<sub>n</sub>** wordt het aantal in het gebied aanwezige nesten bepaald en voor bepaling van  $R_z$  worden nestelende volwassen vogels of kuikens van zenders voorzien. Omdat er doorgaans meer territoria dan nesten aanwezig zijn (of geteld worden) en omdat een deel van de gevonden nesten herlegfels kan betreffen moet hiervoor bij de berekening van reproductief succes *per territorium* ( $R$ ) worden gecorrigeerd. Om op grond van alarmtellingen tot een schatting van  $R$  te komen moet het **BTS** daarnaast nog worden aangevuld met schattingen van de fractie paren die ten tijde van de alarmtelling nog een legsel bebroeden of waarvan de kuikens al vliegvlug waren, het gemiddelde aantal aanwezige kuikens per alarmerend paar tijdens de telling en de sterfte van deze kuikens tussen het moment van de telling en de vliegvlugge leeftijd (fig. 1.2).



Figuur 1.2. Procentueel verloop van het aantal nesten, gezinnen en vliegvlugge 'gezinnen' gedurende het broedseizoen zonder verliezen. Gebaseerd op 795 legseluitkomsten in de periode 1997-2005 in verschillende onderzoeksgebieden in Nederland (gegevens Teunissen, SOVON). De grijze balk geeft de fladderweek aan in verband met de timing voor de bepaling van BTS.

De methode kan ook worden gebruikt voor Tureluur en Wulp. Alarmtellingen zijn ontwikkeld uit de eerdere 'poldertellingen' in Noord-Holland (van Paassen, 1995) en het 'Project Alarm', waarin vanaf 1997 in Friesland soortgelijke tellingen zijn gehouden als onderdeel van het BMP (Nijland, 2002).

Een voordeel van de methode is dat zij veel minder arbeidsintensief is dan het onderzoek met zenders en/of kleurringen, en goed is in te passen in andere monitoringactiviteiten zoals territoriumkarteringen. De methode is daarmee goed toepasbaar in meetnetten en tellingen van grote gebiedseenheden. Het is echter nog niet goed bekend hoe alarmtellingen en (variatie in) bruto territoriaal succes het werkelijke broedsucces van grutto's en andere weidevogels weerspiegelen.

Deze 'zeggingskracht' hangt af van twee eigenschappen: accuratesse en precisie (nauwkeurigheid). De accuratesse van een meetmethode is de mate waarin het gemiddelde van een groot aantal herhaalde metingen aan hetzelfde object de werkelijke waarde benadert. De precisie van de methode is de mate van variatie (of eigenlijk de inverse daarvan:  $1/\text{variatie}$ ) aanwezig in die herhaalde metingen.

Een meetmethode is slecht bruikbaar als absolute maat als de resultaten systematisch afwijken van de werkelijkheid. De resultaten zijn dan gemiddeld te hoog of te laag; de methode is niet accuraat. De methode kan dan nog wel bruikbaar zijn als relatieve maat of index. Ook als een methode gemiddeld wel de juiste uitkomsten geeft, maar er rond de metingen een grote onzekerheidsmarge ligt, (onnauwkeurige methode) is hij slecht bruikbaar. Van een uitspraak zoals "het broedsucces in jaar x in gebied y lag tussen 1 en 3 jongen per paar" worden we immers niet veel wijzer. Over de precisie van methoden om broedsucces van weidevogels te meten is weinig bekend. Meestal wordt deze ook niet vermeld in rapportages over broedsucces. Schekkerman *et al.* (2008) hebben wel gepoogd de onzekerheid in hun schattingen van broedsucces met behulp van gezenderde families te kwantificeren. Voor BTS en alarmtellingen is dit echter nog niet gebeurd, waardoor de methoden op dit punt niet goed vergeleken kunnen worden.

Deze studie is onder meer bedoeld om daar meer klaarheid in te brengen.

### 1.3.1. Onderzoeksvragen

Naar de zeggingskracht van alarmtellingen en bruto territoriaal succes als maat voor reproductief succes (R) is vrijwel geen onderzoek verricht. De methode komt voort uit het 'gezond verstand' van veldonderzoekers, de vragen waarvoor zij zich gesteld zagen en de praktische oplossingen die zij aandroegen. De enige studies waar de zeggingskracht van de methode is besproken is die van Schekkerman *et al.* 1998 en Nijland (2002). Nu de methode landelijk steeds meer gebruikt wordt is het zaak een aantal vragen scherper te kunnen beantwoorden. De eerste daarvan is of variatie in het gemeten BTS daadwerkelijk variatie in reproductie weerspiegelt. Als dat zo is, kan BTS gebruikt worden als

relatieve maat, dus om reproductief succes R te vergelijken tussen gebieden of tussen jaren. Als de relatie tussen waargenomen BTS en reproductie zeer nauw is, is het wellicht ook mogelijk om *absolute* schattingen van reproductief succes af te leiden uit alarmtellingen. De tweede hoofdvraag is dan ook die naar de nauwkeurigheid (precisie) van de verschillende schattingsmethoden voor reproductief succes.

De onderzoeksvragen zijn de volgende:

- 1) Kan het BTS gebruikt worden als relatieve maat voor reproductief succes?
- 2) Kan het BTS gebruikt worden als absolute maat voor reproductief succes?
- 3) Hoe groot is de meetonzekerheid bij de toepassingen van verschillende schattingsmethoden voor reproductief succes?
- 4) Kan een schatting worden gemaakt van het BTS dat gemiddeld nodig is voor een stabiele populatieontwikkeling?
- 5) Welk type alarmtellingen levert de meest juiste en betrouwbare BTS-waarden en sluit het best aan bij de landelijke monitoring?

Voor deze studie heeft geen afzonderlijk, gericht veldonderzoek kunnen plaatsvinden. Dat brengt beperkingen met zich mee. Waar mogelijk is gebruik gemaakt van de resultaten van bestaande (veld-)onderzoeken en waar die niet voorhanden waren van 'best professional judgement'. Juist vanwege het ontbreken van gerichte veldonderzoeken zijn de onderzoeksvragen van verschillende kanten en veelal op indirecte wijze, benaderd. Daarbij vergelijken we geregeld de uitkomsten van BTS-metingen met die van broedsuccesmetingen op grond van onderzoek aan gezenderde vogels. Niet omdat we aannemen dat met zenderonderzoek bepaalde broedsucces exact overeenkomt met de werkelijkheid, maar vooral omdat het de enige kwantitatieve methode is waarvan gegevens voorhanden zijn die als vergelijkingsbasis kunnen dienen. Ook deze methode brengt een bepaalde mate van onnauwkeurigheid met zich mee. Omdat het werkelijke broedsucces van weidevogels vrijwel nooit bekend is, kunnen we de onnauwkeurigheid niet exact kwantificeren. We kunnen echter wel verkennen hoe schattingen gemaakt met verschillende methoden, maar in dezelfde situatie, zich onderling verhouden. We kunnen ook nagaan hoe broedsuccesmetingen zich verhouden met de aantalsontwikkeling in dezelfde gebieden. Als er geen netto immigratie of emigratie van vogels is uit de populatie en als de sterfte van volgroeide vogels constant is, wordt de populatieontwikkeling immers bepaald door het reproductiesucces.

#### **1.4. Jongentellingen**

Een relatief nieuwe methode zijn de jongentellingen op verzamelplaatsen (slaapplaatsen en/of foerageergebieden) na afloop van het broedseizoen, zoals die o.a. in de afgelopen twee jaar zijn uitgevoerd onder het initiatief van Nederland-Gruttoland. Bij zulke tellingen wordt de verhouding adult:juveniel op de verzamelplaatsen beschouwd als maat voor het broedsucces in dat jaar. In het verleden is dit al eens uitgewerkt. Een andere methode om deze tellingen te gebruiken berust op het feit dat er momenteel ook jonge grutto's vlak voor vliegvlug worden gekleurringd. In principe kan de verhouding tussen het aantal gekleurringde jongen dat is waargenomen tijdens tellingen na het broedseizoen en het (bekende) jaarlijkse totale aantal gekleurringde kuikens worden gebruikt om het totale aantal vliegvlugge jongen te schatten. Door combinatie met een schatting van het totale aantal broedparen (WMN-index) levert dit een landelijke index voor broedsucces op. Onderzocht zal worden welke invloed het niet voldoen aan bepaalde aannamen onder deze aanpak (zoals een random verspreiding van gekleurringde jongen door de populatie) heeft op de onzekerheidsmarge rond de indexwaarde, en in hoeverre vroege wegtrek van vogels een onderschatting kan opleveren. Dit zal uitmonden in aanbevelingen voor een verbeterde aanpak.

De vragen die we met deze aanpak hopen te beantwoorden zijn:

- Wat is de betrouwbaarheid van jongentellingen zoals uitgevoerd door Nederland-Gruttoland?
- Kunnen deze tellingen worden gebruikt als relatieve maat voor uitvliagsucces?
- Zo ja, op welke wijze zijn deze tellingen methodisch te verbeteren?

#### **1.5. Nestvondsten en territoriumkartering**

Met regelmaat en zeker ten tijde van de driejaarlijkse inventarisatie van SAN-gebieden ontstaat er discussie over de juistheid van territoriumkarteringen. Eerdere vergelijkingen tussen nestvondsten en aantallen territoria lieten zien dat in gebieden waar vogels geclusterd broeden dit niet in diezelfde ma-

te werd teruggevonden in de inventarisaties, terwijl op plekken waar geen of nauwelijks nesten werden gevonden de inventarisaties wel broedparen opleverden (Wymenga *et al.* 2000). Het beeld ontstond dat met de territoriumkartering de aanwezige broedparen meer worden uitgesmeerd over een gebied, maar dat het totaal aantal broedparen in een gebied redelijk correleerde met het gevonden aantal nesten. Agrarische Natuurverenigingen werken allemaal met nestvondsten om weidevogelaantallen te monitoren en een belangrijke vraag is of deze inventarisaties gebruikt kunnen worden in plaats van territoriumkarteringen. Daarvoor zal een vergelijking gemaakt worden tussen het vastgestelde aantal legsels in een gebied en het aantal broedparen volgens de territoriumkartering. Hiervoor zal gebruik gemaakt worden van de inventarisaties die in 2009 in het kader van de SAN-tellingen zijn uitgevoerd en de nestvondsten in diezelfde gebieden, voor zover in GIS beschikbaar.

Centrale vraag in dit onderdeel is:

- Wat is de relatie tussen nestvondsten en de territoriumkartering?
- Is het mogelijk nestvondsten om te rekenen naar aantallen territoria?

## **1.6. Leeswijzer**

De resultaten van de inventarisatie naar de methoden die worden gebruikt om weidevogels te monitoren staan beschreven in hoofdstuk 2. In de hoofdstukken 3 tot en met 9 worden de verschillende methoden en de bijbehorende zeggingskracht die worden gebruikt om het Bruto Territoriaal Succes (BTS) besproken. De bruikbaarheid van jongentellingen als maat voor uitvliegsucces wordt besproken in hoofdstuk 10 en tenslotte wordt in hoofdstuk 11 onderzocht hoe tellingen van nesten en broedparen zich tot elkaar verhouden.

## 2. Inventarisatie bestaande monitoring

### 2.1. Aanpak

Er is een enquête (bijlage 1) opgesteld die is uitgezet bij alle partijen die over relevante informatie zouden kunnen beschikken. Een deel van deze partijen heeft gereageerd.

### 2.2. Respons enquête

De enquête is uitgezet bij Agrarische Natuurverenigingen (via hun koepelorganisaties), Terreinbeheerders, Provincies, Vrijwillige landschapsbeheerders en organisaties die agrarische beheer- en gebruiksgegevens verzamelen. Slechts een deel van de organisaties heeft gereageerd. Van de organisaties die niet gereageerd hebben is het niet duidelijk of ze al dan niet aan weidevogelonderzoek doen, omdat hen niet expliciet is gevraagd om te reageren als ze GEEN onderzoek doen. Verder hebben de meeste organisaties die meerdere onderzoeken uitvoeren, niet een enquête per onderzoek ingevuld, maar alle onderzoeken in 1 formulier gecombineerd, waardoor niet altijd duidelijk is welke informatie betrekking heeft op welk onderzoek. Er is begin maart een herhaalde oproep uitgegaan naar een aantal partijen die niet gereageerd hebben, maar waarvan wel verwacht wordt dat ze over relevante informatie beschikken. Het betreft met name de terreinbeheerders, landschappen en provincies, die nog niet gereageerd hebben of geen enquête hebben ingevuld. Dit heeft geen nieuwe informatie opgeleverd.

#### **Agrarische Natuurverenigingen (ANV's) en regionale vrijwilliger beheerorganisaties**

Er zijn naar schatting 120-150 Agrarische Natuurverenigingen<sup>1</sup>, waarvan er 25 gereageerd hebben op de enquête. Daarnaast hebben drie regionale organisaties voor vrijwillig weidevogelbeheer gereageerd, waarvan niet duidelijk is of ze tevens ANV zijn of niet. Opgeteld zijn er dus 28 reacties binnen. Van de ANV's die niet gereageerd hebben is het niet duidelijk of ze al dan niet aan weidevogelonderzoek doen, omdat hen niet expliciet gevraagd is om ook te reageren als ze GEEN onderzoek doen. In totaal heeft SOVON van 53 ANV's informatie over de ligging van de weidevogelplots. Van 12 van de 28 respondenten was de informatie bij SOVON bekend, omdat SOVON voor Noord- en West Nederland een deel van de BMP-Monitoring in het kader van de regeling SAN heeft uitgevoerd. Daarnaast heeft 1 ANV gereageerd dat ze geen weidevogelonderzoek doen. In totaal heeft SOVON dus informatie over het weidevogelonderzoek van 69 ANV's die onderzoek naar weidevogels doen.

### 2.3. Resultaat enquête

De resultaten uit de binnengekomen enquêtes zijn samengevat in de tabel in bijlage 1. Dit betref voor het merendeel ANV's. Het aantal ANV's is in Nederland niet precies bekend. In 2004 bedroeg het aantal ANV's in Nederland 124 (Oerlemans *et al.* 2004; fig. 2.1). Naar verwachting ligt het aantal ANV's nu rond de 150. Niet elke ANV is betrokken bij weidevogelbeheer.

Onderstaand is voor de overige organisaties kort toegelicht welke reactie ze gegeven hebben.

#### **BFVW**

Geen reactie

#### **SBNL**

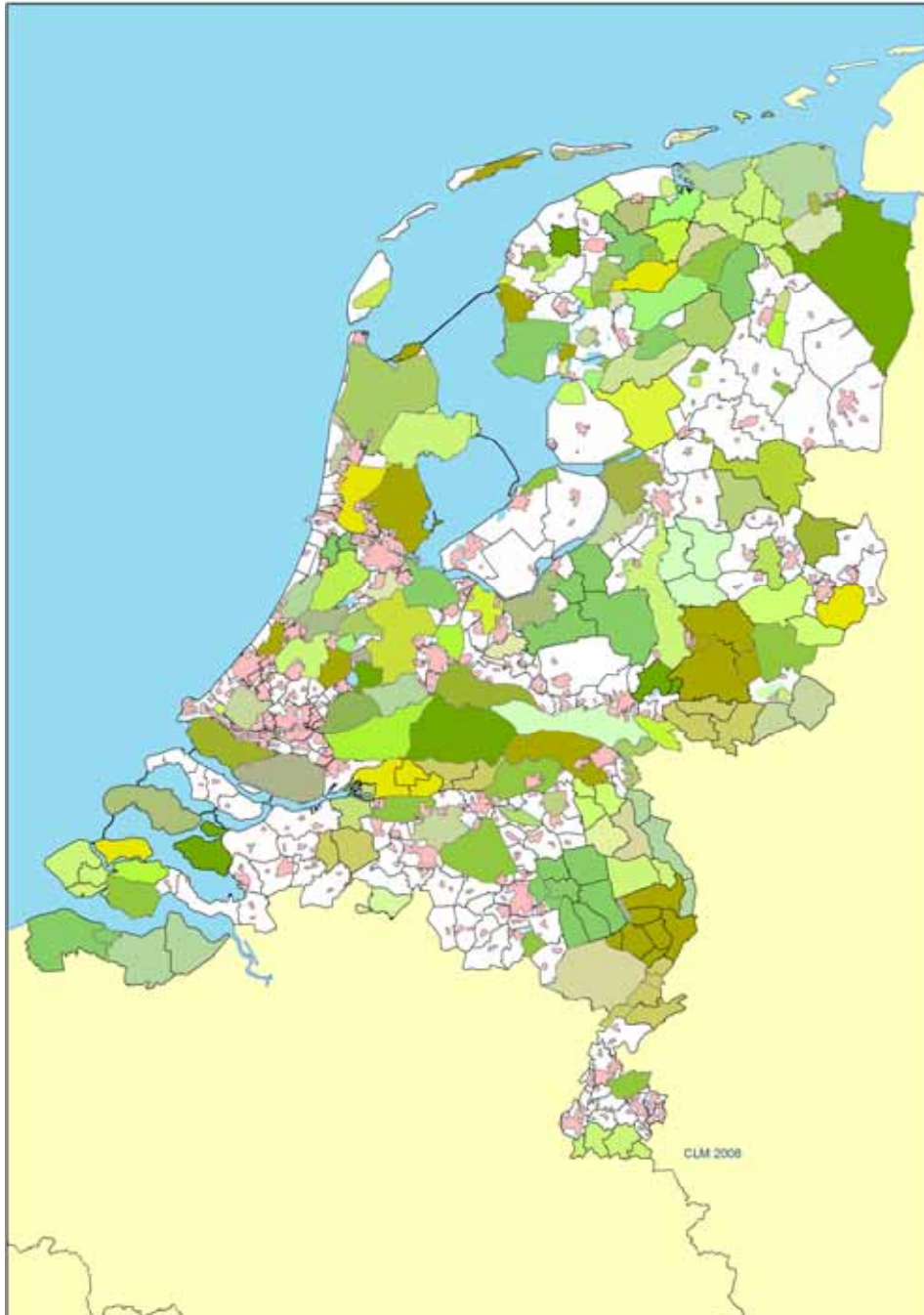
Geen reactie

#### **Provincies**

Van de Provincies zijn de volgende reacties ontvangen:

---

<sup>1</sup> De enquête aan de ANV's is uitgezet via de koepelorganisaties. We beschikken niet over een compleet overzicht van alle ANV's.



*Figuur 2-1. Ligging van de werkgebieden van het merendeel van de Agrarische Natuurverenigingen in Nederland. Bron: CLM.*

**Provincie Flevoland**

Enquête ingevuld

De gegevens die de Provincie Flevoland verzameld m.b.t. BMP-W en MAS zijn reeds bekend en in beheer bij SOVON.

**Provincie Limburg**

Geen reactie

Provincie Noord-Brabant

Geen reactie

**Provincie Friesland (via WMF)**

Gegevens bekend bij SOVON



Enquête ingevuld

**Provincie Groningen**

Gegevens bekend bij SOVON

Enquête ingevuld

Weidevogelmeetnet (100-120 meetpunten, punttelmethode) en Akkervogelmeetnet (35 meetpunten, BMP). Vanaf 2010 worden ze geïntegreerd en voortgezet met punttelmethode.

**Provincie Overijssel**

Geen reactie

**Provincie Gelderland**

Alle gegevens zijn bekend bij SOVON

Geen enquête ingevuld

**Provincie Noord-Holland (info via Landschap Noord Holland)**

Enquête ingevuld

Naast het provinciale weidevogelmeetnet dat jaarlijks wordt geteld (info bekend bij SOVON), worden grote gebieden met tussentijd van 3-10 jaar geteld. Vergelijking van twee tellingen levert inzicht trends en verschuivingen areaal/kerngebieden op. Zie bijgevoegd kaartje met overzicht van alle weidevogelgegevens in onze databank van 2001-2008. Van een groot deel van de gebieden zijn ook gegevens beschikbaar van (Gis-Access) uit de periode 1988-2000. Gegevens uit 1979-1987 alleen totalen per telgebied.

**Provincie Zuid-Holland**

Gegevens bekend bij SOVON

Enquête ingevuld

**Provincie Zeeland**

Gegevens bekend bij SOVON

Geen enquête ingevuld

**Provincie Utrecht**

Geen reactie

**Provincie Drente**

Gegevens zijn bekend bij SOVON

Enquête ingevuld

**Beherende en beschermende organisaties**

**Staatsbosbeheer**

Enquête ingevuld

**Natuurmonumenten**

Gegevensbestand met weidevogelgegevens opgestuurd

**Limburgs Landschap**

Geen weidevogeltellingen in de terreinen. Vrijwilligers geven hun informatie door aan SOVON

**Brabants Landschap**

Enquête ingevuld

**Flevolandschap**

Alle gegevens zijn bij SOVON bekend

Geen enquête ingevuld

**Drents Landschap**

Alle gegevens zijn bij SOVON bekend

Enquête ingevuld

### **Zeeuws Landschap**

Enquête ingevuld

### **Groninger Landschap**

Enquête ingevuld

### **It Fryske Gea**

Vrijwel alle gebieden met een weidevogeldoelstelling van It Fryske Gea zitten (deels) in het WMF. Een aantal gebieden waar nog geen teller voor was zijn vorig jaar bij het WMF neergelegd met de vraag actief te proberen daarvoor een vrijwilliger te zoeken, in die gevallen waarin dat niet gelukt is heeft het WMF die gebieden vorig jaar zelf geteld in opdracht van ons. Een dergelijke professionele telling van weidevogelgebieden waar op dit moment geen vaste BMP-vrijwilliger is, zal IFG naar verwachting eens in de 3 tot 6 jaar laten doen, o.a. ook i.v.m. de verantwoording die we hierover moeten afleggen richting DR / LNV / Provincie.

### **Overige Landschappen: Geen reactie**

Dit betreft:

Utrechts Landschap

Geldersch Landschap

Overijssels Landschap

Zuid-Hollands Landschap

### **Landschapsbeheer Nederland**

Enquête ingevuld

### **Vogelbescherming Nederland**

Geen reactie

### **Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief**

Geen reactie

### **Gegevens over beheer en gebruik**

Bij de volgende instanties is nagevraagd of er gegevens over beheer en gebruik bekend zijn en onder welke voorwaarden deze gebruikt mogen worden:

#### **LEI**

Houdt gedetailleerde informatie bij van agrarische bedrijven (BIN). Een studie in Noord-Holland heeft uitgewezen dat de dekking van deze gegevens zo laag is dat het geen zin heeft om ze te gebruiken voor analyses van weide- of akkervogel onderzoek

#### **CBS Landbouwstatistieken**

Deze gegevens zijn geaggregeerd. De basisgegevens worden verzameld door Dienst Regelingen (LNV)

#### **Dienst Regelingen**

Verzamelt gegevens voor de Basis Registratie Percelen en de Beheerscontracten (SAN)

De gegevens zijn beschikbaar onder de voorwaarden van de Wet Beheer Persoonsgegevens. De kosten betreffen de tijd die het kost om een aanvraag af te handelen.

#### **Dienst Landelijk Gebied**

DLG voert geen monitoring meer uit naar weidevogels. In het verleden liet DLG bureaus grootschalige BMP monitoring doen, maar nu niet meer. De gegevens van voor 2003 zijn bij SOVON bekend. In de lopende SAN beschikkingen voor collectief weidevogelbeheer zijn de aanvragers zelf verplicht om eens per drie jaar een BMP monitoring te (laten) doen.

DLG voert wel controles uit, veelal gericht op het naleven van maatregelen. Je moet hierbij denken aan zaken als: wordt het gras niet te vroeg gemaaid, wordt er niet bemest waar dat niet toegestaan is

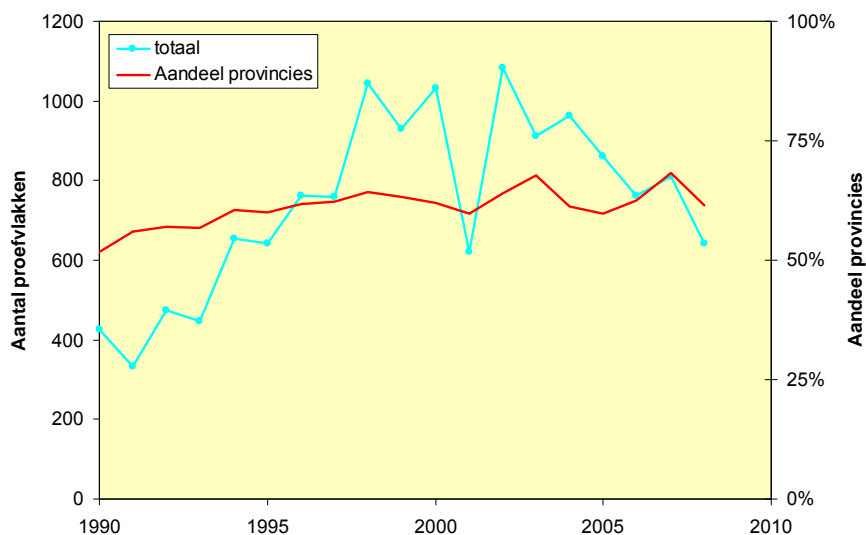


Figuur 2-2. Ligging van de proefvlakken uit het Weidevogelmeetnet die in de laatste vijf jaar zijn geteld (2004-2008) opgesplitst naar proefvlakken geteld door provincies en door vrijwilligers van SOVON.

Deze gegevens worden niet digitaal vastgelegd maar op papier. De echte dossiers liggen bij Dienst Regelingen.

### SOVON

SOVON verzameld samen met provincies en het CBS gegevens over de ontwikkeling in het aantal broedparen in Nederland in het kader van het NEM. Dit staat bekend als het Weidevogelmeetnet van Nederland (fig. 2.2). In het meetnet worden de indexen en trends berekend sinds 1990. Sinds dat jaar kunnen afzonderlijke trends voor verschillende regio's worden berekend waarbij rekening wordt gehouden met de kwaliteit van de gebieden binnen de regio's; stratificatie naar FGR (Fysisch Geografische Regio) en de dichtheid aan weidevogels, gebaseerd op de dichtheden die zijn vastgesteld bij het vervaardigen van de Broedvogelatlas (SOVON 2002). Populatieontwikkelingen uit eerdere jaren kunnen worden vastgesteld dankzij de Oude Tijdreeksen die zijn gebruikt voor het weidevogelperspectief (Hagemeijer *et al.* 1996). Het totaal aantal proefvlakken waarin weidevogels een keer zijn vastgesteld sinds 1990 bedraagt momenteel ongeveer 1800. Die zijn niet allemaal jaarlijks geteld, maar doen wel mee in de index- en trendberekeningen. Het aantal dat jaarlijks wordt geteld bedroeg maximaal 1083 in 2002. Sinds dat jaar neemt het aantal proefvlakken dat jaarlijks wordt geteld langzaam af (fig. 2.3). Voor het vrijwilligersdeel zal het aantal in de meest recente jaren nog iets toenemen door nalevering van gegevens. Bij de provincies lijkt deze afname structureler van aard. Door bezuinigingen op de monitoring is in een redelijk aantal provincies het aantal proefvlakken dat wordt geteld afgenomen of is gekozen voor een systeem waarin niet alle proefvlakken jaarlijks



*Figuur 2.3. Aantal proefvlakken dat jaarlijks wordt geteld in het Weidevogelmeetnet sinds 1990 door vrijwilligers en provincies. Het aandeel dat door provincies wordt geteld is met een rode lijn weergegeven*

worden geteld. Zuid-Holland en Noord-Brabant hebben er bijv. voor gekozen om een derde van de proefvlakken jaarlijks te tellen, een derde het ene jaar en een derde het volgende jaar, enz. Momenteel wordt geëxperimenteerd met een ander meetnetsysteem (MAS) waarmee provincies niet alleen informatie over aantalontwikkeling kunnen vastleggen, maar ook de verspreiding beter in beeld kunnen brengen. Zie volgende paragraaf.

## 2.4. Integrale monitoring

Uit het overzicht van de monitoringactiviteiten bij de diverse organisaties blijkt al dat veel organisaties zich niet beperken tot een bepaalde vorm van monitoring. De meeste organisaties combineren bijvoorbeeld broedpaartellingen of nestvondsten met alarmtellingen. Ook wordt er met regelmaat informatie verzameld over landgebruik en beheer. Voorbeelden van de verschillende methoden die ter beschikking staan voor monitoring zijn beschreven in het rapport over Integrale gebiedsmonitoring weidevogelbeheer (Teunissen 2009).

In de weidevogelmeetnetten worden zogenaamde aanvullende gegevens verzameld over landgebruik (gewassen, intensief, extensief of reservaat, veebezetting, maaien, enz.). Per provincie blijkt het soort informatie dat wordt verzameld te verschillen, waardoor de informatie voor landelijke doeleinden soms lastig op een rij is te zetten. Daarvoor is in het weidevogelmeetnet een systeem ontwikkeld dat die informatie verzameld op een manier die zo goed mogelijk aansluit bij de bestaande methodes van provincies. Die manier van gegevensverzameling wordt momenteel geëvalueerd en het lijkt er op dat een deel van de te verzamelen informatie blijft bestaan, terwijl een deel wordt afgeschaft of op andere wijze wordt verzameld. Zo kan er tegenwoordig steeds meer informatie ook ontleend worden aan landelijke systemen zoals de Basisregistratie Percelen van Dienst Regelingen. Hiermee kan een goed overzicht worden gekregen van de gewassen en beheercontracten per perceel in het voorjaar. Deze gegevens zouden dan wel centraal beschikbaar moeten worden gesteld ten behoeve van monitoring voor landelijke. Op gedetailleerd schaalniveau is dit niet mogelijk vanwege de Wet Beheer Persoonsgegevens. Informatie over waterpeil kan ontleend worden aan droogleggingskaarten die worden gemaakt door de Waterschappen op basis van winterpeilen en de hoogtekaart.

Daarnaast zal er echter altijd behoefte blijven om meer in detail te registreren wat er op een perceel of in de directe omgeving is gebeurd en dit te relateren aan gegevens over de (broed-)populatie. Voor het verzamelen van dat soort gegevens wordt steeds meer gewerkt met on-line systemen.

### 2.4.1. Landschapsbeheer Nederland

Landschapsbeheer Nederland heeft voor haar vrijwilligers een invoersysteem ontwikkeld waarmee vrijwilligers of boeren de door hen gevonden nesten kunnen doorgeven en de controles die zij hebben

uitgevoerd bij die nesten. Met behulp daarvan kan vervolgens het uitkomstsucces van die legfels worden berekend en de verliesoorzaken worden vastgesteld. Verder wordt inzicht verkregen in de beschermingsinspanning door de vrijwilligers. Naast de informatie over de legfels wordt ook bijgehouden in welke gewassen de nesten zijn gevonden en hoe ze het daar doen. Vrij recent is ook de mogelijkheid ontwikkeld om de coördinaten van de ligging van een nest die zijn ingemeten met een GPS in te voeren, waardoor nog meer in detail relaties kunnen worden onderzocht tussen de nestlocatie en omgevingsfactoren.

#### **2.4.2. Alarmtellingen**

In veel gebieden waarin mozaïekbeheer plaatsvindt worden tegenwoordig alarmtellingen gehouden. Deze tellingen richten zich in principe op Scholekster, Kievit, Grutto, Wulp en Tureluur. Met die tellingen wordt het zogenaamde Bruto Territoriaal Succes (BTS) bepaald, maar ook de perceelvoorkeur van gezinnen. Voor dat laatste moet men het type perceel beschrijven waarop het gezin wordt waargenomen (Nijland & van Paassen 2007). Het aantal gebieden waarin dergelijke tellingen worden uitgevoerd is nog enigszins beperkt (41 in 2008), maar levert zeker over terreingebruik de nodige bruikbare informatie op.

#### **2.4.3. Beheer op Maat (BoM)**

Een groot deel van de ANV's maakt tegenwoordig gebruik van het Beheer-op-Maat systeem dat is ontwikkeld door Alterra en dit zal in de toekomst naar verwachting alleen maar toenemen. Deze tool biedt de mogelijkheid om de effectiviteit van het te ontwikkelen beheer in een gebied van tevoren te toetsen op grond van de aanwezigheid van grutto's in het voorafgaande jaar. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de kennis over de ligging van territoria of nesten en vervolgens wordt via een interactief webbased systeem onderzocht hoe het beste de verschillende vormen van weidevogelbeheer kan worden verdeeld over het gebied om zoveel mogelijk vogels met succes hun legfels uit te broeden en hun jongen groot te brengen. Tijdens het seizoen kan de actuele situatie van de ligging van nesten worden ingevoerd en kan opnieuw worden bepaald of het geplande beheer wel optimaal is gelegen. Aanpassingen in het beheer kan zo worden afgestemd op de behoefte van de broedvogels.

#### **2.4.4. Frysk Ynformaasjesysteem Greidefûgels (FYG)**

In Friesland is op initiatief van de provincie Fryslân een centraal webbased invoersysteem voor weidevogels ontwikkeld; het Frysk Ynformaasjesysteem Greidefûgels (Fries Informatiesysteem Weidevogels; kortweg FYG (Teunissen *et al.* 2008<sup>b</sup>). Dit systeem heeft primair ten doel om als centrale invoerportal te fungeren voor gegevens over weidevogels die in Friesland worden verzameld. De hoofdstroom aan gegevens is afkomstig van het Weidevogelmeetnet Friesland (WMF), de BFVW en ANV's/boeren. De laatste worden vertegenwoordigd door BoerenNatuur. De gegevens die worden verzameld betreffen broedparen, nesten, alarmtellingen en habitat. Alle gegevens kunnen via de website op een kaart worden ingevoerd via stippen. Aan die stip wordt vervolgens de informatie opgehangen over de soort, het type gegeven (territorium, nest, gezin). In het geval van nesten wordt aan de stip ook de controledata en de situatie bij het nest gekoppeld (bebroed, lotgeval, bescherming, enz.). Habitat wordt gekoppeld aan de percelen en kan in principe per bezoek/telronde worden ingevoerd. waardoor accurate informatie wordt verkregen over het perceeltype van dat moment (beweid, gemaaid, graslengte, enz.). Door de habitattypering te koppelen aan de stippeninformatie kan nauwkeurig in beeld worden gebracht wat de relatie is tussen het actuele landgebruik op een perceel en het voorkomen van nesten, gezinnen of broedparen. Dit kan belangrijke informatie opleveren over de behoeften van de vogels in de loop van het seizoen, dus tijdens de vestiging, broeden en opgroeien van jongen. Daarvoor is noodzakelijk dat de wijze waarop informatie over het habitat wordt verzameld op elkaar wordt afgestemd. Voor de instelling van FYG registreerden de verschillende partijen elk op hun eigen wijze dit soort informatie, waardoor een op een vergelijkingen tussen die partijen lastig, zo niet onmogelijk was. Daarom is veel tijd geïnvesteerd in het op elkaar afstemmen van het soort gegevens dat wordt verzameld. In de praktijk betekent dat dat elke partij water in de wijn zal moeten doen, maar ook dat tegelijkertijd gezocht moet worden naar een systeem waarin zo min mogelijk wordt afgeweken van de systematiek zoals men die in het verleden hanteerde. Tegelijk is daarbij gekeken naar de notatie die gebruikelijk is in het BoM en bij de alarmtellingen en heeft ook daarmee afstemming plaatsgevonden. Dit is naar tevredenheid van alle partijen goed verlopen.

#### **2.4.5. Meetnet Agrarische Soorten (MAS)**

Een deel van de provincies is naarstig op zoek naar een nieuwe meetmethode voor haar meetnetten om antwoord te kunnen geven op de vragen die op de provincie afkomen en die niet of moeilijk met de huidige meetnetten kunnen worden beantwoord. Naast de vraag hoe het met de aantallen gaat, is het voor provincies tegenwoordig ook erg belangrijk om te weten waar de vogels zitten en in wat voor dichtheden. Dat vraagt om een meetnetsysteem dat meer ruimtelijke informatie verzameld en tegelijk ook nog de populatieontwikkeling volgt en bij voorkeur ook minder kost dan de huidige meetnetten. Voor dat doel is momenteel een meetnet in ontwikkeling onder de naam Meetnet Agrarische Soorten (MAS, Roodbergen *et al.* 2008<sup>b</sup>). Het meetnet is gebaseerd op een punttelling waarin gedurende 5 minuten en in drie rondes op een punt in het agrarisch gebied alle aanwezige vogels die een relatie met het gebied hebben worden geteld en op kaart ingetekend. Het meetnet bestaat uit 5000 random gekozen punten binnen het agrarisch gebied van Nederland met als enige restrictie dat de punten minimaal 500 m uit elkaar gelegen zijn en niet binnen 250 m van de rand liggen met andere biotopen. Ook in dit meetnet wordt het landgebruik en beheer van percelen tijdens elke ronde (professionals) of de laatste telronde (vrijwilligers). Net als bij het FYG worden alle waarnemingen digitaal via een web-based invoersysteem verzameld.

Nadeel van MAS ten opzichte van BMP-inventarisaties is dat de methode goed bruikbaar is voor algemene soorten, maar veel minder betrouwbaar is voor de schaarse soorten. Op die laatste soorten wordt wel vaak het beleid afgestemd zoals de Rode Lijst. Als voor het meetdoel van een meetnet de minder talrijke soorten de belangrijkste graadmeter zijn ligt inventarisatie met de BMP-methode meer voor de hand of een combinatie van beide methoden.

### **2.5. Monitoring beheer**

Steeds meer meetnetten schakelen over op het registreren van aanvullende gegevens over landgebruik, beheer en andere omgevingsvariabelen die van invloed kunnen zijn op het voorkomen en het reproductiesucces van weidevogels, zoals uit de hiervoor beschreven voorbeelden blijkt. Een goede beschrijving van de methoden die voor handen zijn voor het vastleggen van habitat en beheer is te vinden in het rapport 'Integrale gebiedsmonitoring weidevogelbeheer' (Teunissen 2009). Aan de hand van dit overzicht is uiteindelijk een keuze gemaakt voor het type informatie dat moet worden verzameld om een goede beschrijving te krijgen van de aanwezige vegetatie op een bepaald moment en het beheer. Dit laatste is wel bekend via het Perceelregistratiesysteem van DR, maar dit is slechts het afgesproken beheer. In de praktijk pakt het beheer vaak anders uit, bijv. door weersomstandigheden. Een goed voorbeeld daarvan is het onderzoek dat werd verricht tijdens het project Nederland-Gruttoland. Daar bleek er nauwelijks verschil te zijn in het daadwerkelijk uitgevoerde beheer tussen gebieden met mozaïekbeheer en zonder speciaal beheer. Door weersomstandigheden bleek het niet mogelijk om de afspraken over maaibeheer uit te voeren in de mozaïekgebieden.

Het overzicht van de verschillende methoden alsmede de aanbevelingen uit Teunissen 2009 is hieronder integraal overgenomen.

#### **2.5.1. Vegetatiestructuur**

Uit allerlei onderzoek wordt steeds duidelijker dat het soort gewas en de structuur daarvan belangrijk zijn voor de vestiging van weidevogels, het succes waarmee de eieren worden uitgedroogd en het succes waarmee de jongen kunnen opgroeien tot vliegvlug (Schekkerman 2008, Van 't Veer 2008, Kleijn *et al.* 2008). In de jaren negentig werd steeds meer aandacht besteed aan de structuur van het gewas. Dit betrof eigenlijk altijd graslanden omdat uit studies bij de grutto was gebleken dat het soort gras (kort, beweid, lang, enz.) door grutto's met jongen werd gemeden of juist opgezocht (Schekkerman *et al.* 2008). Langzaam werd daar steeds meer verfijning in aangebracht zoals hoogteklassen en hergroei na maaien of beweiding. In de nieuwe systematiek voor alarmtellingen (Nijland & Van Paassen 2007) werden ook termen als kruidenrijk geïntroduceerd. Het grasland wordt daarbij grofweg ingedeeld in drie categorieën op grond van de aanwezigheid van bepaalde kruiden, zoals boterbloem, paardenbloem of zuring. Structuur bestaat uit verschillende componenten, zoals de hoogte van het gewas, de dichtheid aan stengels en de dikte van de stengels. Waarbij het soort vegetatie natuurlijk een belangrijke speelt.

Een maat die veel wordt en is gebruikt in ganzenonderzoek is het meten van de hoogte met behulp van een meetschijf gemaakt van tempex. In het midden van die schijf zit een opening waarin een stok kan worden geplaatst met een centimeterverdeling. Door de schijf vanaf een vaste hoogte op de vege-

tatie te laten vallen wordt de hoogte gemeten. De hoogte is de resultante van zowel de hoogte, de dichtheid aan stengels als de stugheid (=dikte) van die stengels en kan dus gezien worden als een maat voor structuur.

Andere methodes die momenteel vooral worden gebruikt om de vegetatiestructuur voor weidevogels te beschrijven zijn bijvoorbeeld het maken van foto's tegen een witte achtergrond op een vaste afstand en vervolgens bepalen op welke hoogte het doorzicht minimaal 50% is met behulp van een softwarepakket dat digitale beelden kan analyseren (zie Kleijn *et al.* 2008) of metingen uitvoeren met een baaklat waarbij wordt gekeken tot welke hoogte de lat nog zichtbaar is. Deze methode is wat minder nauwkeurig omdat met het oog wordt ingeschat tot op welke hoogte er geen doorzicht meer is, maar beide methodes zijn op hetzelfde principe gebaseerd.

Een methode die ook mogelijkheden biedt is remote sensing. Deze wordt veel gebruikt in satellietbeelden en luchtfoto's en is dan vooral bruikbaar op grotere schaal, maar kan ook op lokale schaal worden toegepast met een biomassameter of cropscan. De methode is gebaseerd op gewasreflectie-metingen (zie ook Uenk *et al.* 1992). Gewasreflectie is gedefinieerd als de ratio van de hoeveelheid zonlicht gereflecteerd door het gewas/totale hoeveelheid ingestraald zonlicht boven het gewas. Deze methode is vooral bruikbaar bij levend (dus nog groen gewas) en wint sterk aan accuratesse als de bodem nog niet volledig is bedekt door een gewas. Afhankelijk van het type gewas en het tijdstip in het seizoen kan dit een goed alternatief vormen voor de andere methodes.

De beste manier om biomassa te meten blijft echter het nemen van gewasmonsters, waarbij het gewas binnen een bepaald oppervlak tot op de bodem wordt afgeknipt en vervolgens het asvrij drooggewicht wordt bepaald. Nadeel van deze methode is dat dit slechts eenmaal op dezelfde plek kan worden uitgevoerd, terwijl dit voor de andere methoden niet het geval is en de ontwikkeling in het seizoen kan worden gevolgd. Voor alle methoden geldt echter dat vrij veel metingen (>10) per perceel nodig zijn omdat er van plek tot plek grote variatie mogelijk is. Daarmee zijn deze methodes allen behoorlijk tijdrovend en minder uitnodigend voor uitvoering door vrijwilligers. Voor vrijwilligers lijkt daarom de methode van percelen grof indelen in kruidenrijkdom de best haalbare, eventueel aangevuld met metingen met behulp van de baaklat.

Voor alle methodes geldt overigens dat een goede aanvulling zou zijn een vegetatiekartering langs een aantal vaste punten (pq's) waar de presentie van de verschillende plantensoorten op het perceel wordt bepaald.



*Voorbeeld van vegetatiestructuurmeting met behulp van een baaklat. Met deze lat wordt de hoogte gemeten waarop de lat juist zichtbaar is.*

Tabel 2.1. Overzicht van de coderingen die gebruikt zullen worden voor het maken van een perceeltypekaart. Categorieën zijn ontleend aan de systematiek van de alarmtellingen, MAS en Beheer-op-Maat (BoM). Behalve de gehanteerde afkortingen en omschrijvingen is ook de BoM-code vermeld. Alle categorieën sluiten elkaar uit behalve de eenmalige typering die voorkomt in combinatie met een van de andere categorieën. Zie bijv. BoM-combinaties.

Afkorting	Omschrijving	BoM-code
<b>AKKER</b>		
MA	Maïs	100
ZGR	Zomergraan	100
WGR	Wintergraan	100
AA	Aardappel	100
SB	Suikerbiet	100
KZ	Koolzaad	100
VG	vollegronds groente, zoals kool e.d.	100
BO	Bollenteelt	100
BL	bloemen overig	100
UI	uiachtigen (ui, prei, e.d.)	100
OV	Overig	100
ZG1	zwarte grond, onbewerkt (incl. maïsstoppel vorig jaar)	100
ZG2	zwarte grond, geploegd	100
ZG3	zwarte grond, gezaaid	100
BR	Braak	100
<b>GRASLAND</b>		
<b>Eenmalige typering (eind april/begin mei</b>		
KR1	kruidenarm <i>aanblik groen</i> (geen bloemen of alleen hier en daar een paardebloem)	
KR2	matig kruidenrijk <i>aanblik met hier en daar geel en wit</i> (paardenbloemen op perceel, pinksterbloem, scherpe boterbloem in greppels of langs de kant)	
KR3	kruidenrijk <i>aanblik met veel geel-rood-wit</i> (paardenbloem, pinksterbloem, scherpe boterbloem en veldzuring verspreid in maaiveld, vaak ook veel reliëf en ondiep water op maaiveld)	
VR	verruigd (veel distels, brandnetels, bies)	
PD	plas-dras perceel	980
<b>Bemesting en beweiding</b>		
SM	(vers) bemest met stalmest	
KM	(vers) bemest met korrels	
VM	(vers) bemest met vloeibare mest	
B1	intensief beweid (>5 koeien of >15 schapen per hectare)	210
B2	extensief beweid (<5 koeien of <15 schapen per hectare)	220
BG	beweid geweest	300



Tabel 2.1. Vervolg.

Afkorting	Omschrijving	BoM-code
<b>Grasgroei</b>		
NG1	niet gemaaid, kort gras < 15cm	810
NG2	niet gemaaid, graslengte > 15cm	
NG3	niet gemaaid, platgeslagen lang gras	400
G	gemaaid (eventueel nog met maaisel), kort gras < 15cm	500
GV	gemaaid met vluchtstroken, kort gras op perceel < 15cm	600
HG	hergroei graslengte > 15cm (na gemaaid of beweid)	820
<b>BoM combinaties</b>		
NG1+KR1		910
NG2+ KR1		920
NG1+KR2		930
NG2+KR2		940
NG1+KR3		950
NG2+KR3		960

### 2.5.3. Beheer en landgebruik

Voor integrale gebiedsmonitoring weidevogelbeheer is het belangrijk het uitgevoerde beheer/landgebruik te registreren. Beheer bestaat in de meeste gevallen uit de afspraken die vooraf zijn gemaakt over perceelgebruik. Beheer kan dan betrekking hebben op de maaidatum, vluchtstroken, plasdras, hoeveelheid en soort bemesting, enz. Het merendeel van die maatregelen is vastgelegd in PSAN of PSN overeenkomsten. De ligging van die percelen en het type beheer dat er op plaatsvindt kan worden opgevraagd bij Dienst Regelingen. Dit is vooral een interessante optie als integrale gebiedsmonitoring zal leiden tot een landelijk meetnet. Voor lokale groepen die in hun eigen gebied willen weten wat voor afspraken er zijn kan de informatie worden opgevraagd bij de lokale boer of ANV. Naast het vastgelegde beheer kan er ook nog sprake zijn van flexibel beheer. Dat houdt in dat lopende het seizoen aanvullende afspraken worden gemaakt voor beheermaatregelen op percelen afhankelijk van de verspreiding van de vogels op dat moment. Deze gegevens zijn niet verkrijgbaar via Dienst Regelingen en zullen dus altijd via de boer of ANV verkregen moeten worden.

In de praktijk kunnen er grote verschillen bestaan tussen het afgesproken beheer en het uitgevoerde. In het project Nederland-Gruttoland bleek dat door weersomstandigheden het afgesproken niet kon worden uitgevoerd en dat het uitgevoerde uiteindelijk nauwelijks afweek van het beheer in gebieden waarin geen beheermaatregelen waren afgesproken. Het is daarom essentieel dat het werkelijke landgebruik in de loop van het seizoen wordt geregistreerd omdat dat een beschrijving oplevert van het beheer zoals het in de praktijk heeft plaatsgevonden en waar de vogels dus mee zijn geconfronteerd.

Daarom wordt aanbevolen om meerdere malen in het broedseizoen een zogenaamde perceeltypenkaart te maken. Hierop wordt per perceel aangegeven welk gewas op het perceel is aangetroffen (zie ook de handleiding van het MAS (Roodbergen & Teunissen 2008)). De frequentie van de registratie hangt af van het doel. In het begin van het broedseizoen mag worden verwacht dat vogels nog niet zo mobiel zijn, de meesten hebben dan immers nog een nest of trekken minder met hun jongen rond dan bijvoorbeeld Grutto's. Bovendien zijn er dan minder ingrijpende bewerkingen (zoals maaien) op het land. Op graslanden zou er voor gekozen kunnen worden om in de maand april twee maal een perceeltypenkaart te maken, vanaf het moment dat er gemaaid gaat worden zou dit bij voorkeur wekelijks moeten gebeuren. De kaart die wordt gemaakt is overigens een veranderingskaart. De eerste keer in het seizoen wordt een volledige kaart met alle gewassen van het gebied gemaakt en de volgende ronde wordt met die kaart in de hand een veranderingskaart gemaakt. Na invoer op een website is dan weer een update van de situatie beschikbaar en met die kaart in de hand kan de volgende keer

weer een veranderingskaart worden gemaakt. Dit is een systeem dat in het voorjaar in een pilot beschikbaar komt via het FYG, maar dat in ieder geval in het seizoen van 2010 beschikbaar moet zijn. Op de eerste kaart van het seizoen kan ook het afgesproken beheer worden aangegeven zoals dat van de boer of ANV is verkregen, maar aanbevolen wordt om het afgesproken en de registratie van het daadwerkelijke landgebruik gescheiden te houden. Anders wordt het kaartbeeld waarschijnlijk te onoverzichtelijk. Dit voorkomt bovendien dat de categorisering van het landgebruik wordt beïnvloed door de kennis over het afgesproken beheer. Na invoer van alle gegevens kunnen er uiteraard koppelingen worden gemaakt tussen het afgesproken beheer en het daadwerkelijke landgebruik. Voor de typering van de percelen is gebruik gemaakt van de gewascategorieën zoals die worden gehanteerd bij de alarmtellingen, het FYG, het MAS en sluit aan bij de systematiek van Beheer-op-Maat (tabel 2.1).

#### **2.5.4. Samenvattend**

Voor het leggen van relaties tussen nestplaatskeuze en opgroeihabitat van de jongen is het noodzakelijk om meerdere malen in het seizoen een actuele beschrijving te maken van het landgebruik en beheer in het onderzoeksgebied. Hoe hoger de frequentie waarmee dit gebeurt, des te beter zijn er relaties te leggen tussen het landgebruik en/of beheer en het succes of het ontbreken van succes bij het uitbroeden of grootbrengen van jongen door weidevogels. Tegelijk is het maken van een perceeltypenkaart arbeidsintensief. Als gekozen wordt voor uitvoering door vrijwilligers (wat in principe goed mogelijk is) zal er een balans gevonden moeten worden tussen de motivatie van de vrijwilliger en de gewenste nauwkeurigheid van de perceeltypenkaart. Vanaf het moment waarop de eerste snede plaatsvindt is een frequentie van wekelijks tot ongeveer half juni wenselijk (ongeveer zes maal). Door gebruik te maken van veranderingskaarten kan de registratie echter relatief snel verlopen. Daarnaast wordt aanbevolen om ook in de periode voorafgaand aan de eerste snede tweemaal een perceeltypenkaart te maken. Dit kan veel informatie opleveren over de functionaliteit van bepaalde perceeltypen in de broedfase en dus voor de effectiviteit van bepaalde beheermaatregelen.

Op deze perceeltypenkaart zou ook een typering moeten komen van de vegetatiestructuur. Er zijn verschillende manieren om dit vast te leggen. Voor vrijwilligers wordt aanbevolen om minimaal de typering van kruidenrijkdom te hanteren (eenmalig, drie categorieën). Dit kan worden aangevuld met schattingen van de minimale hoogte waarop doorzicht mogelijk is uitgevoerd met een baaklat. De andere methodes leveren wel een exacter beeld op, maar gaan gepaard met relatief veel kosten voor apparatuur en zijn vaak tijdrovend en daardoor meer geschikt voor professionals. Verder wordt aanbevolen om zoveel mogelijk gebruik te maken van bestaande gegevens. Deze kunnen voor landelijke doeleinden bijvoorbeeld worden onttrokken aan Dienst Regelingen en voor lokale toepassingen bij de boeren of ANV.

### 3. BTS als relatieve maat voor reproductief succes

Om BTS om te rekenen tot een schatting van het reproductief succes  $R$  is aanvullende informatie nodig over (1) variatie in de timing van het broedbegin in de betrokken populaties, (2) de broedselgrootte en (3) de overlevingskansen van kuikens (zie box in par. 1.2). Als echter de belangrijkste bronnen van variatie in reproductief succes hun invloed vooral uitoefenen in het deel van de broedcyclus dat valt voor de alarmtelling, kan de waargenomen variatie in het BTS ook zonder deze aanvullingen een goede afspiegeling zijn van variatie in  $R$ . BTS is dan geen absolute maar wel een relatieve maat voor  $R$ , die gebruikt zou kunnen worden om het reproductiesucces van Grutto's te vergelijken tussen jaren en/of tussen gebieden. Om de vraag te onderzoeken of BTS inderdaad een bruikbare relatieve maat oplevert voor reproductief succes  $R$ , zijn twee strategieën gebruikt: (a) vergelijking tussen gemeten BTS en reproductiesucces gemeten met zender- of kleurringstudies  $R_z$  in dezelfde proefvlakken en (b) vergelijking tussen langjarig gemeten BTS en trends van aantallen territoria/broedparen in dezelfde proefvlakken.

#### 3.1. Correlatie tussen BTS en reproductiesucces bepaald met zenderstudies

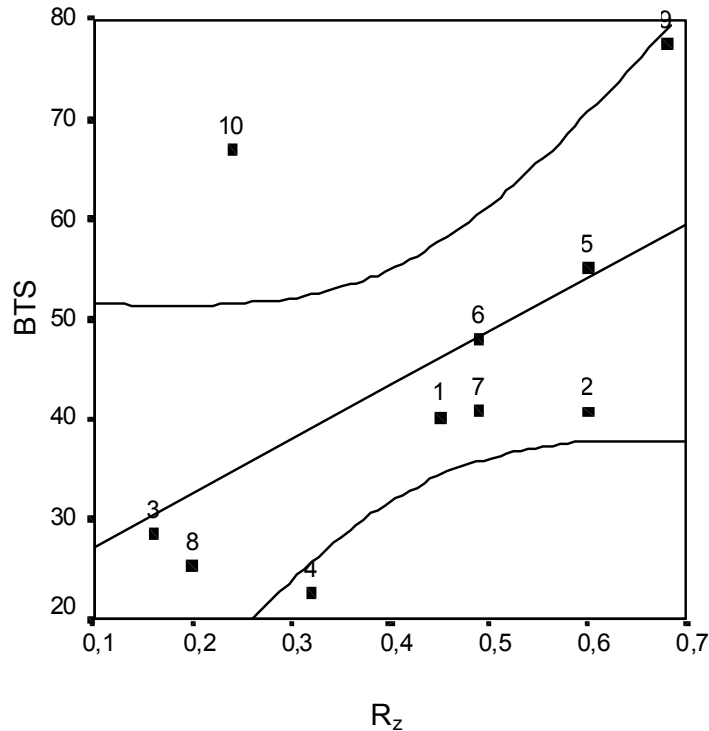
Om de samenhang tussen BTS en reproductiesucces gemeten met zenderstudies  $R_z$  te onderzoeken is het nodig te beschikken over onderzoeksgebieden waar beide metingen zijn uitgevoerd. Er is slechts een kleine steekproef voorhanden van tien onderzoeksgebieden (uit de projecten Ruime Jas, Nederland Gruttoland en Verbeterd Mozaïekbeheer; Schekkerman & Müskens 2000, Schekkerman *et al.* 2005, 2008, Teunissen *et al.* 2007) waar zowel BTS is vastgesteld door middel van alarmtellingen als reproductiesucces is gemeten door ring- en zenderonderzoek in de jaren 1997-2006 (tabel 3.1).

Tabel 3.1. Reproductiesucces ( $R_z$ ), vastgesteld met ring- en zenderonderzoeken, en bruto territoriaal succes (BTS) in tien onderzoeksgebieden in Nederland.

Onderzoeksgebied	jaar	$R_z$	BTS
Aarlanderveen	1998	0,45	40
Arkemheen	1998	0,60	41
Belmermeer	1998	0,16	29
Cabauw	1998	0,32	23
Zeldert	1998	0,60	55
Schipluiden	2003	0,49	48
Bovenkerkerpolder	2004	0,49	41
Bovenkerkerpolder	2005	0,20	25
Idzega	2006	0,68	78
Zoeterwoude	2006	0,24	67

De samenhang tussen het BTS en  $R_z$  is onderzocht met correlatie en lineaire regressie. Figuur 3.1 toont het correlatiediagram met regressielijn en 95%-betrouwbaarheidsinterval. Daaruit blijkt één waarneming zich niet in het gareel van de overige te voegen (nr. 10, 'uitbijter' Zoeterwoude 2006). Er bestaat een matige, niet significante correlatie ( $p=0,099$ ;  $R^2=0,3040$ ).

Navraag bij de onderzoekers leverde geen duidelijk afwijkende fenomenen in onderzoeksgebied Zoeterwoude die het sterk afwijkende resultaat zouden kunnen verklaren. Niettemin is de analyse nog eens uitgevoerd, maar nu zonder Zoeterwoude. Figuur 3.2 toont het correlatiediagram met regressielijn en 95%-betrouwbaarheidsinterval. Nu blijkt er een sterk significante correlatie te zijn ( $p=0,005$ ;  $R^2=0,7033$ ).



Figuur 3.1. Correlatiediagram, regressielijn en 95%-betrouwbaarheidsinterval van bruto territoriaal succes (BTS, vastgesteld in week 21) en reproductiesucces ( $R_z$ ) in tien onderzoeksgebieden in Nederland.

Het BTS is ook getoetst tegen het uitkomstsucces (aantal uitgekomen kuikens per nestelend paar) en kuikenoverleving, met uitsluiting van Zoeterwoude 2006. BTS blijkt sterk en significant te correleren met uitkomstsucces ( $p=0,011$ ,  $R^2=0,626$ ) en zwak, niet significant te correleren met kuikenoverleving ( $p=0,445$ ,  $R^2=0,085$ ). Op basis van deze steekproef heeft uitkomstsucces blijkbaar een grotere invloed op het BTS dan kuikenoverleving. Dit komt overeen met de bevindingen van Schekkerman *et al.* (1998) op grond van onderzoek in vijf van de gebieden uit de huidige steekproef.

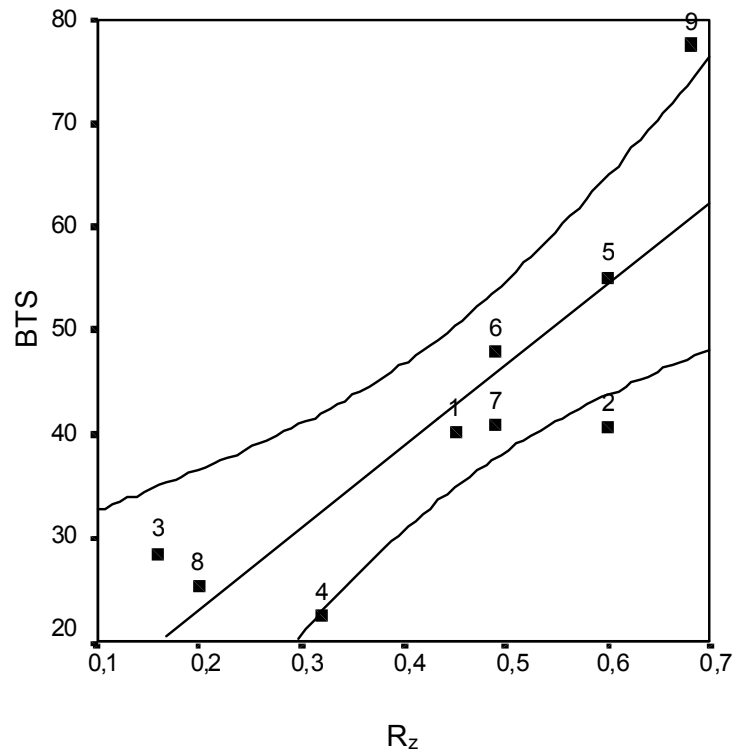
### 3.2. Correlatie tussen BTS en lokale populatietrends

Om op een andere manier te onderzoeken of het BTS een informatieve relatieve maat voor reproductie oplevert is de correlatie vastgesteld tussen BTS en de trend (aantalsontwikkeling) van de lokale populaties in gebieden waar BTS is gemeten en trends zijn vastgesteld. Hierbij is uitgegaan van de veronderstelling dat een groter reproductiesucces (geïndiceerd door een groter BTS) leidt tot een gunstigere aantalsontwikkeling (positievere of minder negatieve trend).

Het Weidevogelmeetnet Friesland beschikt over een database met schattingen van BTS en BMP-gegevens over de periode 1997-2007, met uitzondering van het jaar 2001 toen in Friesland vanwege de MKZ-uitbraak geen inventarisaties hebben plaatsgevonden.

In totaal zijn 70 proefvlakken geselecteerd waarvan voldoende gegevens bekend waren. Elk proefvlak is in minimaal zeven van de tien jaren onderzocht. Voor elk proefvlak is afzonderlijk het BTS bepaald op basis van een gewogen gemiddelde over de gehele periode en de relatieve trend als de coëfficiënt van een lineaire regressielijn door de jaarlijkse aantallen vastgestelde territoria (gedeeld door het gemiddelde aantal).

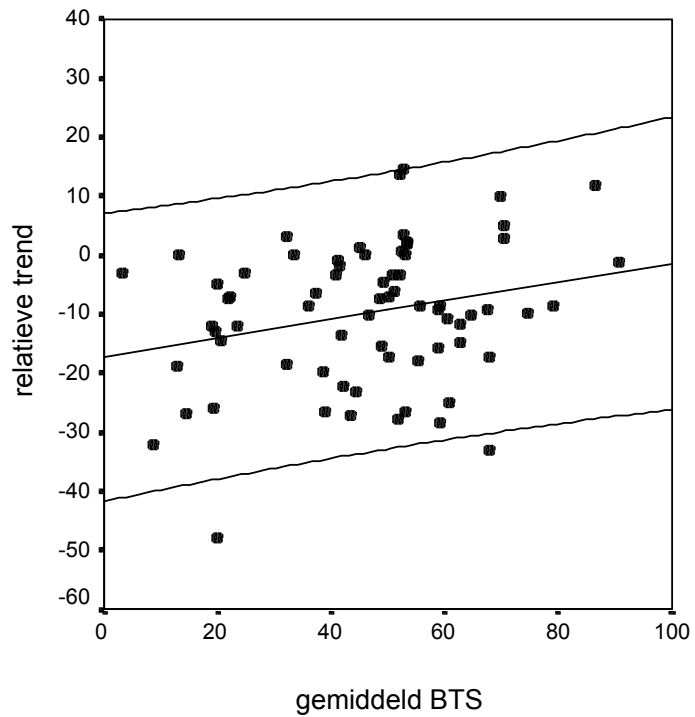
Figuur 3.3 toont het correlatiediagram met regressielijn en 95%-betrouwbaarheidsinterval voor de gepaarde data. BTS en relatieve trend vertonen een significante, positieve correlatie ( $p=0,034$ ), maar met een grote spreiding daaromheen ( $R^2=0,064$ ). De vergelijking van de regressielijn van trend (T) op BTS is:  $T = 0,160 \times \text{BTS} - 17,33$ .



*Figuur 3.2. Correlatiediagram, regressielijn en 95%-betrouwbaarheidsinterval van bruto territoriaal succes (BTS, vastgesteld in week 21) en reproductie-succes ( $R_z$ ), zonder onderzoeksgebied Zoeterwoude 2006.*

### **3.3. Conclusies**

Op basis van de gepresenteerde data kan de conclusie worden getrokken dat bruto territoriaal succes kan worden beschouwd als relatieve maat voor reproductief succes. De empirische basis onder deze conclusie is echter tamelijk smal. Er is behoefte aan meer vergelijkend onderzoek naar de correlaties tussen BTS en reproductieschattingen uit kleuring- en zenderonderzoek.



*Figuur 3.3. Spreidingsdiagram, regressielijn en 95%-betrouwbaarheidsinterval van de relatieve trend (gemiddelde aantalsverandering in % per jaar) en gemiddeld bruto territoriaal succes (BTS) in 70 proefvlakken in Friesland in de periode 1997-2007.  
Bron Weidevogelmeetnet Friesland.*

## 4. Schatting van de onzekerheid van reproductief succes $R$ , bepaald met verschillende methoden

### 4.1. Inleiding

Reproductief succes  $R$  kan in de praktijk niet volledig door veldwaarnemingen worden vastgesteld. Ring- en zenderstudies missen de vestigingsfase, terwijl alarmtellingen op basis van een territorium-kartering een deel van de opgroefase van de kuikens missen (hoofdstuk 1.2, fig. 1.1). Alarmtellingen op basis van nestvondsten missen zowel een deel van de vestigingsfase als de opgroefase van kuikens. Reproductief succes zal daarom zal altijd deels door bijschatting moeten worden vastgesteld. De onzekerheid in reproductief succes is een combinatie van de onzekerheid van de in het veld gemeten waarden en de onzekerheid rond de bijschattingen.

In dit hoofdstuk wordt een schatting gegeven van de onzekerheden die te verwachten zijn bij de metingen en bijschattingen en de doorwerking daarvan in het reproductief succes.

Onzekerheid in een meetgrootte wordt veroorzaakt door variatie in de metingen. Twee typen variatie dragen hieraan bij.

1) *Meetvariatie*: de variatie die optreedt bij (herhaalde) metingen aan één object (zoals broedsucces in een bepaald gebied en jaar) of bij metingen aan een groep van identieke objecten (zoals in een meetnet met steekproefgebieden met identiek landgebruik). Deze variatie is inherent aan het meten zelf. Tellers en instrumenten kunnen fouten maken, de gebruikte methode kan tot fouten leiden en vogels kunnen hun aanwezigheid maskeren. De door toevallige meetvariatie veroorzaakte onnauwkeurigheid in een schatting van reproductiesucces is te verkleinen door de meting te baseren op een grotere steekproef van objecten.

2) *Procesvariatie*: de variatie veroorzaakt door factoren die van invloed zijn op het proces of toestand waarin de meetobjecten verkeren. In verschillende gebieden en jaren is de toestand niet gelijk en dat heeft invloed op de meetresultaten. Ouderparen en gezinnen in verschillende gebieden en/of jaren ondervinden verschillende omstandigheden. Dat leidt in elk afzonderlijk gebiedsonderzoek tot variatie die niet door het meten zelf wordt veroorzaakt. Deze vorm van variatie valt niet te verkleinen met een door meer nesten of vogels in de steekproef per gebied op te nemen; het is een eigenschap van het gebied. De door procesvariatie veroorzaakte onnauwkeurigheid in een schatting van het gemiddeld resultaat in een steekproef van gebieden en jaren is wel te verkleinen door te werken met een grotere steekproef.

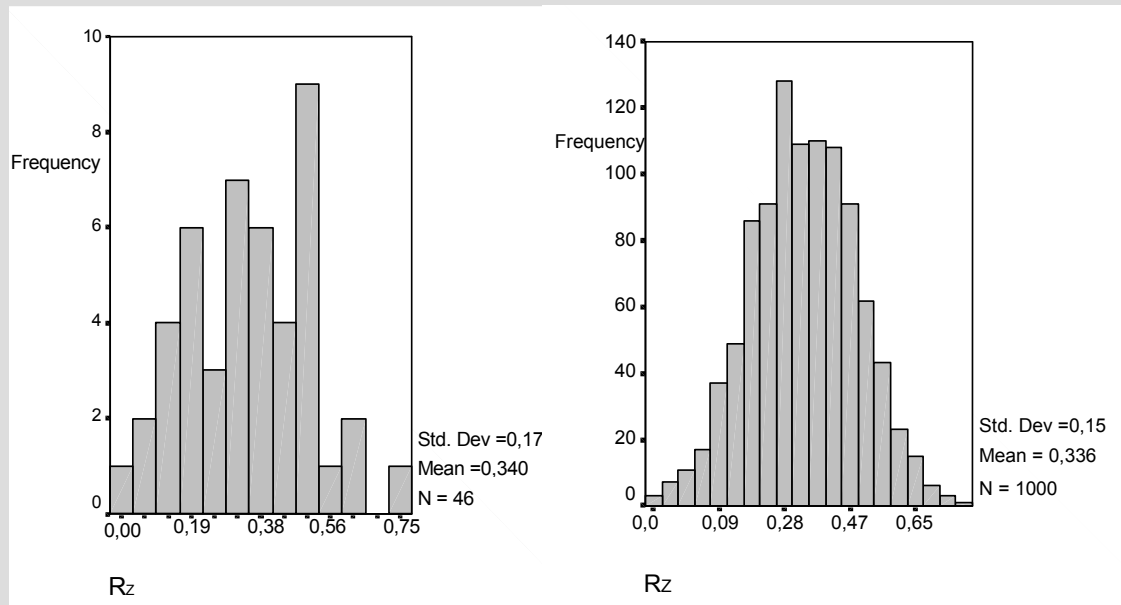
Wanneer een schatting van reproductief succes een combinatie is van veldmetingen en bijschatting is dit onderscheid van belang. De onzekerheid in de veldmeting-component (zoals  $R_z$ ,  $BTS_t$ ,  $BTS_n$ ) wordt alleen bepaald door de meetvariatie, en is afhankelijk van de grootte van de gemeten steekproef. De onzekerheid in de bijschattingen, nodig om van  $R_z$  of  $BTS$  te komen tot een schatting van  $R$ , wordt echter bepaald door procesvariatie (of beter de som van meet- en procesvariatie). De overleving van kuikens bijvoorbeeld is in broedsuccesmetingen met zenderonderzoek ( $R_z$ ) een onderdeel van de veldmeting, en de onzekerheid in deze component wordt bepaald door het aantal met zenders gevolgde kuikens en de gebiedseigenschappen. Bij een schatting van  $R$  op grond van  $BTS$  speelt kuikenoverleving een rol om de reststerfte van kuikens (tussen de fladderdag en de vliegvlugge leeftijd) te bepalen. We weten niet hoe groot de kuikenoverleving was in het onderzoeksgebied en –jaar waarin  $BTS$  werd bepaald en dus gebruiken we hiervoor een generieke waarde voor de gemiddelde kuikenoverleving in een zo mogelijk grote steekproef van andere gebieden en jaren. De onzekerheid rondom deze bijschattingswaarde wordt grotendeels bepaald door procesvariatie: de mate waarin kuikenoverleving varieert tussen gebieden en jaren. De onzekerheid in de bijschatting kan niet worden verkleind door grotere steekproeven, aangezien de bijschatting geen onderdeel uitmaakt van de metingen, maar gebaseerd is op elders verkregen informatie.

### 4.2. Werkwijze

Om de onzekerheid in te schatten in de berekening van reproductief succes ( $R$ ) vanuit metingen van bruto territoriaal succes ( $BTS_t$  en  $BTS_n$ ) en vanuit de resultaten van zenderonderzoek ( $R_z$ ) is gekozen voor de volgende werkwijze in twee fasen.

**Resampling** is een techniek om uit een gegeven steekproef de eigenschappen van de achterliggende populatieverdeling af te leiden en op basis van deze eigenschappen weer nieuwe steekproeven te genereren. Dat kan inzicht verschaffen over de variabiliteit van de verdeling. Bootstrapping is een vorm van resampling, waarbij *met terugleggen* uit de gegeven steekproef steeds weer nieuwe steekproeven worden getrokken, waarbij de waarnemingen steeds in nieuwe combinaties optreden. Op deze manier is het mogelijk grote fictieve datasets te creëren, waaruit statistische eigenschappen van de veronderstelde populatieverdeling (gemiddelde, standaardfout) kunnen worden geschat.

Resampling kan ook plaatsvinden op basis van gegeven eigenschappen van veronderstelde verdelingen, bijvoorbeeld op basis van voorhanden literatuurgegevens. Dat is in deze studie gebeurd.



Voorbeeld van resampling door bootstrapping. Links is een histogram gepresenteerd van een steekproef van gemeten reproductief succes  $R_z$  van Grutto's in 46 onderzoeksgebieden. Het histogram rechts toont een daaruit gegenereerde fictieve steekproef van 1000 onderzoeksgebieden op basis van een normale verdeling. Te zien is dat de gemiddelden en standaarddeviaties slechts weinig verschillen, maar elke nieuwe gegenereerde steekproef verschilt (enigszins) van de vorige.

- 1) Eerst is  $R$  door middel van formules uitgedrukt als functie van respectievelijk  $R_z$ ,  $BTS_t$  en  $BTS_n$  op basis van de positie binnen de broedfasen (fig. 1.1). De drie formules bestaan uit variabelen en factoren, waarvan waarden en onzekerheden uit andere onderzoeken bekend zijn, dan wel via modellen zijn benaderd of in een enkel geval door middel van 'best professional judgement' ingeschat.
- 2) Op basis hiervan zijn voor de beschreven variabelen en factoren door middel van resampling (herhaalde trekking uit de kansverdeling van de modelparameters) sets van 1000 gesimuleerde meetwaarden gegenereerd, waarmee op basis van de formules drie fictieve sets meetwaarden voor  $R$  zijn samengesteld.
- 3) Uit de frequentieverdeling van deze drie fictieve sets meetwaarden is de onzekerheid in  $R$  geschat.

### 4.3. Resampling

#### 4.3.1. Niveau's van onzekerheid

Bij de resampling krijgen we te maken met verschillende niveau's van onzekerheid.

- 1) Meetniveau: de onzekerheid wordt vooral bepaald door meetvariatie, die te maken heeft met de metingen en de methode. De onzekerheden van de meetvariabelen  $R_z$ ,  $BTS_t$ ,  $BTS_n$  spelen zich op dit niveau af. Verschillen tussen gebieden en jaren blijven hierbij zoveel mogelijk buiten beschouwing.
- 2) Gebundeld niveau: de onzekerheid wordt bepaald door meet- en procesvariatie, samenhangend met de metingen met de verschillen tussen gebieden en jaren. Dit niveau is gebruikt voor de overige variabelen en parameters binnen de formules, waarvan gegevens uit onderzoek zijn gebruikt.



#### 4.3.2. Onzekerheid in reproductief succes R op basis van reproductiesucces R<sub>z</sub>

De volgende werkformule is opgesteld:

**R = R<sub>z</sub> / ((1 + h) x F):** R<sub>z</sub> reproductiesucces uit ring- en zenderzoek, h fractie herlegsels, F omrekeningsfactor nesten naar territoria.

Om reproductief succes R te kunnen schatten uit R<sub>z</sub> moeten de volgende variabelen worden bijgeschat (zie ook tabel 4.1).

1) factor F corrigeert voor het buiten beschouwing laten van de vestigingsfase bij ring- en zenderonderzoeken (paragraaf 1.2.). Territoria hebben betrekking op territoriumhoudende paren, waarbij ook paren die niet tot nestelen overgaan worden meegeteld; nesten hebben alleen betrekking op nestelende paren.

2) De fractie herlegsels h: de factor (1+h) corrigeert F. Het aantal nesten in de omrekeningsfactor F omvat immers ook herlegsels, terwijl die doorgaans betrekking hebben op reeds getelde territoria. De fractie herlegsels h is geschat als het product van het legselverlies (1-legseloverleving L) en de kans op herlegsel na mislukking H.

De meetvariatie (standaarddeviatie) in R<sub>z</sub> is berekend uit de gemiddelde standaardfout van reproductiesucces bij 27 ring- en zenderstudies (data Schekkerman met een gemiddelde steekproefgrootte per studiegebied van: 543 nestdagen, 18 uitgekomen nesten, 11 gevolgde gezinnen met 26 kuikens).

De resampling van de kans op herlegsels H is uitgevoerd op basis van een binomiaal verdeelde stochast (n=22, p=0,5; data Schekkerman).

*Tabel 4.1. Werkformules, verdelingen, parameters voor de schatting van de onzekerheid in reproductief succes R uit reproductiesucces R<sub>z</sub> door resampling. Bronnen: AW = Wymenga et al. 2000; Sch = Schekkerman database.*

grootheid	bron	regressielijn / verklaring variabelen	aangenomen verdeling gemiddelde, SD, p, N	geresamplede data, N=1000 gemiddelde, SD
R <sub>z</sub>	Sch N=27		normale verdeling 0,338; 0,152; ---; 27	0,335; 0,150
L	Sch N=10		normale verdeling 0,51; 0,125; ---; 10	0,516; 0,125
H	Sch N=22		binomiale verdeling ---; ---; 0,5; 22	0,495; 0,102
h				0,239; 0,0786
F	AW N=126	F = a <sub>1</sub> + a <sub>2</sub> / D F10, F20, F30: bij nestdichtheid (D) van resp: 10, 20, 30 / 100 ha	a <sub>1</sub> =1,048; normaal verdeeld met SD=0,066 a <sub>2</sub> =8,479; normaal verdeeld met SD=1,733	1,89; 0,191 (F10) 1,47; 0,103 (F20) 1,33; 0,087 (F30)
R		D=10 D=20 D=30		0,145; 0,069 (R10) 0,186; 0,087 (R20) 0,206; 0,095 (R30)

#### 4.3.3. Onzekerheid in reproductief succes R op basis van bruto territoriaal succes $BTS_t$

De volgende werkformule is gebruikt (zie ook tabel 4.2):

$R = BTS_t \times G \times O \times M / P$ :  $BTS_t$  bruto territoriaal succes, op basis van alarmtellingen en territoriumkartering, G aantal kuikens per gezin op de fladderdag, O restoverleving kuikens na de fladderdag, M effect van ongerichte migratie, P gezinspresentie op de fladderdag.

Het  $BTS_t$  is het aantal gezinnen op de fladderdag als percentage van het aantal territoria in een gebied. Om het reproductief succes R daaruit te kunnen schatten moet een aantal variabelen bijgeschat worden:

- 1) de gezinspresentie P: het percentage van de territoria dat op de fladderdag als gezin aanwezig is, waarvan de nesten zijn uitgekomen, maar waarvan de kuikens nog niet vliegvlug zijn. Alleen de gezinnen tellen mee in het  $BTS_t$ . Via de variabele  $\beta$  wordt gecorrigeerd voor het feit dat doorgaans niet op de fladderdag geteld wordt. Hierbij is uitgegaan van 14-daagse tellingen.
- 2) het aantal kuikens per gezin op de fladderdag G
- 3) het aantal dagen dat een kuiken daarna nog nodig heeft om vliegvlug te worden
- 4) de restoverleving O: de overleving van de kuikens in de periode na de fladderdag.
- 5) ongerichte migratie M (zie hoofdstuk 5)

De meetonzekerheid van  $BTS_t$  is geschat op basis van geldige waarnemingen en territoria van 117 BMP-karteringen in de periode 1997-2000 met grutto-dichtheden  $> 5 / 100$  ha (Bron Weidevogelmeetnet Friesland). Hiermee zijn per bezoekweek trefkansen berekend, waarmee door resampling een dataset van 1000 karteringen met drie relevante bezoeken is gesimuleerd. De aantallen territoria zijn steeds berekend als één-na-hoogste aantal geldige waarnemingen binnen de datumgrenzen (Nijland 2003). Dit leverde de volgende resultaten. De gemiddelde trefkans is 0,88; de SD van een BMP-waarneming 31%; de SD van het aantal territoria 21%.

Over de onzekerheid van tellingen van gezinnen is weinig bekend. Er zijn slechts gegevens van vijf tellingen, waarbij twee tellers alarmerende gruttooudersparen hebben geteld (SD 11%). Vooralsnog is de SD van gezinentellingen in de fladderweek gesteld op 16%; de helft van die van geldige BMP-waarnemingen. Door het gedrag van de oudervogels zijn gezinnen immers veel nauwkeuriger tellen dan dat bij overige BMP-waarnemingen het geval is.

Dit brengt de geschatte SD van het  $BTS_t$  op  $\sqrt{(0,21^2 + 0,16^2)} = 26$ . Deze waarde is gebruikt in de simulaties. Benadrukt dient echter te worden dat veldonderzoek gericht op het kwantificeren van (relatieve) fouten in bepalingen van het aantal nesten en/of territoria zeer gewenst is.

G wordt modelmatig geschat op basis van dagelijkse kuikenoverlevingskansen en een aangenomen hypergeometrische verdeling van kuikens over de gezinnen (model Lotgevallen Nijland, 2002). Hierbij wordt uitgegaan van gemiddeld 3,5 kuikens per gezin na uitkomst van het nest (Teunissen 1999) en een gemiddelde resterende opgroeiperiode van 14 dagen na de fladderdag.

De dagelijkse kuikenoverlevingskans Q is geresampled op basis van een binomiale verdeling ( $p=0,93 / p=0,94$ ,  $N=36$ ; data Schekkerman en Roodbergen *et al.* 2008<sup>a</sup>). Voor Q worden twee waarden gebruikt. De resampling van de gezinspresentie op de fladderdag G wordt uitgevoerd met een kuikenoverlevingskans van 0,93. Het betreft hier gemiddeld tot twee weken oude kuikens. Voor de restoverleving O na de fladderdag wordt een kuikenoverlevingskans gebruikt van 0,94. Dit betreft gemiddelde twee tot vier weken oude kuikens. De waarden zijn afgeleid uit de studie van Schekkerman *et al.* (2009)

Tabel 4.2. Werkformules, verdelingen, parameters voor de schatting van de onzekerheid in reproductiesucces R uit bruto territoriaal succes  $BTS_t$  door resampling. Bronnen: Roo = Roodbergen et al. 2008<sup>a</sup>; Sch = Schekkkerman database; WMF = Weidevogelmeetnet Friesland database; Teu = Teunissen database; Teu2 = Teunissen 1999

groot- heid	bron data	gefitte model	formule	aangenomen gemiddelde, SD, p, range	verdeling	geresamplede data, N=1000 gemiddelde, SD
BTSt	WMF N=783			normale verdeling 0,45; 0,117; ---; ---		0,452; 0,113
Q	Sch, Roo N=36			binomiale verdeling ---; ---; 0,93 schatting G; --- ---; ---; 0,94 schatting O; ---		0,934; 0,940; 0,040
G	Teu2	$G = 158,333 \times Q^2$ ( $R^2 = 0,999$ ) model Lotgevallen	$-284,179 \times Q + 128,878$			1,822; 0,478
rd				uniforme verdeling ---; ---; ---; [10,5 ; 17,5]		13,97; 2,01
O						0,490; 0,257
M	zie hoofdstuk 4			normale verdeling 1; 0,18; ---; ---		1,009; 0,180
$\beta$				uniforme verdeling ---; ---; ---; [-3,5 ; 3,5]		-0,0583; 2,00
P	Teu N=795	$P = -0,1471 \times \beta^2 - 0,1085 \times \beta + 79,9945$ ( $R^2 = 0,990$ )				0,794; 0,0058
R						0,512; 0,352

#### 4.3.4. Onzekerheid in reproductief succes R op basis van bruto territoriaal succes $BTS_n$

De volgende werkformule is gebruikt (zie ook tabel 4.3):

**$R = BTS_n \times G \times O \times M / (P \times F)$** :  $BTS_n$  bruto territoriaal succes, gemeten op basis van klassieke alarmtellingen en nestinventarisaties, G aantal kuikens per gezin op de fladderdag, O restoverleving kuikens na meting BTS in de fladderweek, P gezinspresentie op de fladderdag, F omrekeningsfactor nesten naar territoria.

Het  $BTS$  is hier aantal gezinnen op de fladderdag als percentage van het aantal nesten in een gebied. Factor F corrigeert voor het buiten beschouwing laten van de vestigingsfase bij  $BTS_n$  op basis van nestinventarisatie (paragraaf 1.2.). Voor een beschrijving van de overige variabelen wordt verwezen naar paragraaf 3.3.3.

Tabel 4.3. Werkformules, verdelingen, parameters voor de schatting van de onzekerheid in reproductiesucces  $R$  uit bruto territoriaal succes  $BTS_n$  door resampling. Bronnen: Roo = Roodbergen et al. 2008<sup>a</sup>; Sch = Schekkerkerman database; WMF = Weidevogelmeetnet Friesland database; Teu = Teunissen database; Teu2 = Teunissen 1999; AW = Wymenga et al. 2000

.++hoofdformule:  $R = BTS_t \times G \times O \times M / (P \times F)$ :  $BTS_t$  = bruto territoriaal succes;  $G$  = aantal kuikens per gezin op de fladderdag;  $O$  = restoverleving kuikens na meting  $BTS$  in de fladderweek;  $P$  = gezinspresentie op de fladderdag. Hulpformule:  $O = Q^{rd}$  met  $Q$  = dagelijkse kuikenoverlevingskans,  $rd$  = aantal dagen na de fladderdag tot aan het vliegvlug worden.  $\beta$  = teldag - fladderdag

groot- heid	bron	gefitte formule / re- gressielijn / variabelen	aangenomen gemiddelde, SD, p, range	verdeling	geresamplede gemiddelde, SD	data, N=1000
$BTS_n$	WMF N=783		normale verdeling 0,45; 0,117; ---; ---		0,452; 0,113	
$Q$	Sch, Roo N=36		binomiale verdeling ---; ---; 0,93 schatting $G$ ; --- ---; ---; 0,94 schatting $O$ ; ---		0,934; 0,940; 0,040	0,040
$G$	Teu2	$G = 158,333 \times Q^2$ ( $R^2 = 0,999$ ) model Lotgevallen (WMF)	$-284,179 \times Q + 128,878$		1,822; 0,478	
$rd$			uniforme verdeling ---; ---; ---; [10,5 ; 17,5]		13,97; 2,01	
$O$					0,490; 0,257	
$M$	zie hoofdstuk 4		normale verdeling 1; 0,18; ---; ---		1,009; 0,180	
$\beta$			uniforme verdeling ---; ---; ---; [-3,5 ; 3,5]		-0,0583; 2,00	
$P$	Teu N=795	$P = -0,1471 \times \beta^2 - 0,1085 \times \beta + 79,9945$ ( $R^2 = 0,990$ )			0,794; 0,0058	
$F$	Wym N=126	$F = a_1 + a_2 / D$ F10, F20, F30: bij nestdichtheid ( $D$ ) van resp: 10, 20, 30 / 100 ha	$a_1=1,048$ ; normaal verdeeld met $SD=0,066$ $a_2=8,479$ ; normaal verdeeld met $SD=1,733$		1,89; 0,191 1,47; 0,103 1,33; 0,087 (F30)	(F10) (F20)
$R$		$D=10$ $D=20$ $D=30$			0,271; 0,187 0,351; 0,249 0,387; 0,270 (R30)	(R10) (R20)

Hoewel de indruk bestaat dat de onzekerheid van nestentellingen groter is dan die bij BMP-karteringen, is bij gebrek aan gegevens over de meetvariatie bij tellingen van nesten voor het  $BTS_n$  uitgegaan van dezelfde data en geschatte standaarddeviatie als voor het  $BTS_t$  (par.3.3.3.). Het verschil in schatting van reproductief succes  $R$  op basis van  $BTS_n$  met de schatting op basis van  $BTS_t$  is dan het buiten beeld blijven van de vestigingsfase bij 'klassieke alarmtellingen'.

#### 4.4. Resultaten resampling

De resultaten van de resampling worden getoond in tabel 4.4. Om de resultaten te vergelijken zijn de geschatte procentuele betrouwbaarheidsintervallen gepresenteerd.

*Tabel 4.4. Gemiddelden, standaarddeviaties en procentuele betrouwbaarheidsintervallen voor meting van reproductief succes (R) in één gebied, berekend uit bruto territoriaal succes (BTS) en reproductie (R<sub>z</sub>) door middel van resampling.*

maat	oppervlakte referentie (ha)	gemiddelde	SD, SD%	CL%	maat	gemiddelde	SD, SD%	CL%
BTS <sub>t</sub>	60-70	0,45	0,117; 26	[49; 151]	R	0,51	0,35; 69	[-35; 235]
BTS <sub>n</sub>	60-70	0,45	0,117; 26	[49; 151]	R	0,35*	0,25; 71	[-40; 240]
R <sub>z</sub>	200-250	0,34	0,15; 44	[14; 186]	R	0,19*	0,087; 46	[10;190]

\* bij nestdichtheid 20 paar / 100 ha

Uit de tabel blijkt onder meer dat bij gelijke BTS-waarden het berekende reproductief succes R op basis van nestinventarisaties (waarbij bijschatting plaatsvindt in verband met het buiten beschouwing blijven van de vestigingsfase) kleiner is dan op basis van territoria. Een dergelijk effect treedt ook op bij berekening van reproductief succes op basis van ring- en zenderonderzoek. Daar is R kleiner dan dan R<sub>z</sub>, aangezien ook bij R<sub>z</sub> de vestigingsfase buiten beschouwing blijft.



## 5. Inschatting van de onzekerheid in bruto territoriaal succes door migratie van gezinnen

Gruttogezinnen verplaatsen zich gedurende de opgroeiperiode van de kuikens op zoek naar geschikt voedselgebied voor oudervogels en kuikens. Dat kan leiden tot migratie, waarbij de grenzen van het telgebied wordt overschreden. Dat heeft consequenties voor de verwachte onzekerheid van het BTS en voor de interpretatie van de betekenis van BTS.

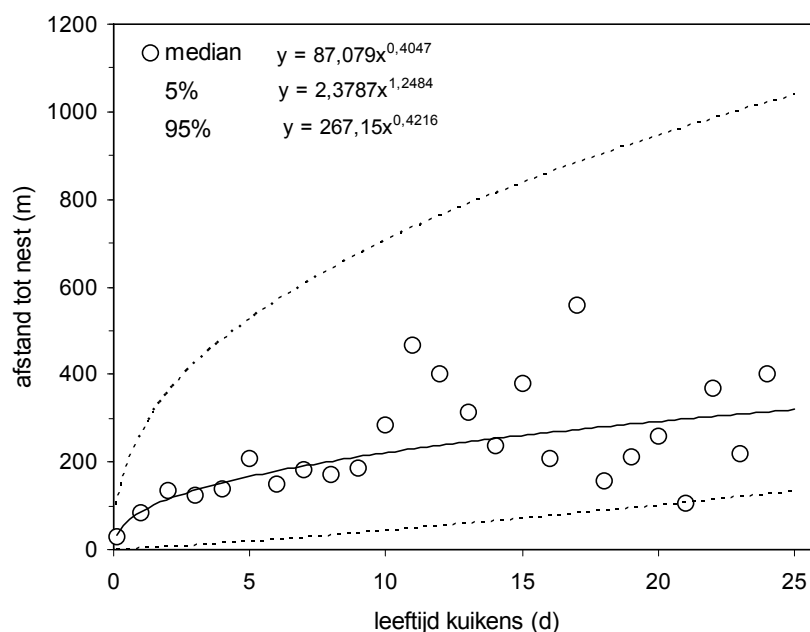
### 5.1. Migratie

Schekkerman *et al.* (1998) stelden vast dat de helft van de gezinnen gedurende de opgroeiperiode niet verder dan 300 meter van de nestplaats verwijderd raakt. Een deel van de gezinnen raakt echter veel verder verwijderd van het nest. 95% van de gezinnen blijft binnen één kilometer van de nestplaats (fig. 5.1).

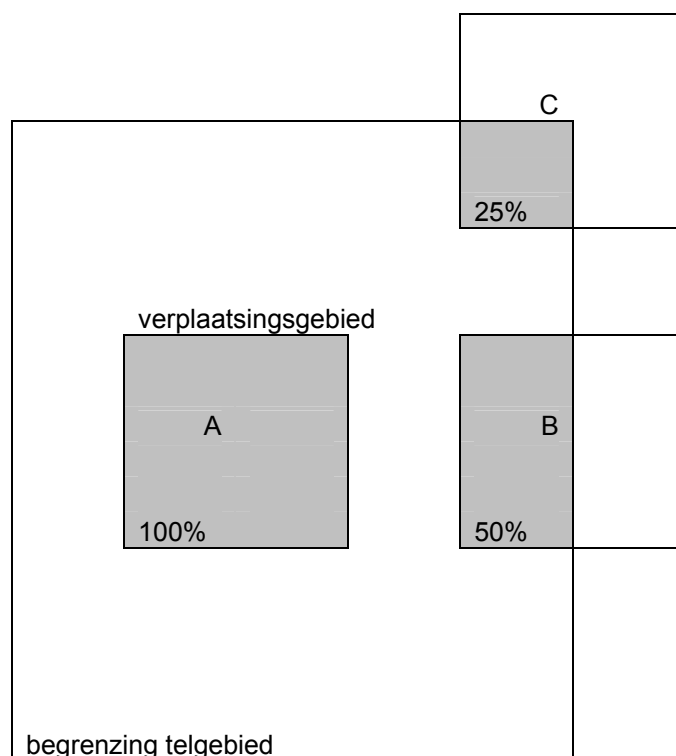
Voor de zeggingskracht van het BTS heeft dit zeker betekenis. Wanneer een deel van de gezinnen in de fladderweek uit het telgebied geëmigreerd is zal dat deel niet meer worden meegeteld in het BTS. Anderzijds kan er ook immigratie plaatsvinden, wat leidt tot een overschatting van het BTS. Zonder gericht onderzoek is het lastig het netto effect van emigratie en immigratie te kwantificeren.

### 5.2. Emigratie

We mogen veronderstellen dat migratie van gezinnen niet willekeurig zal verlopen, maar afhankelijk is van omgevingsvariabelen, zoals de aanwezigheid van geschikte voedselplekken en een geschikte infrastructuur voor verplaatsingen voor oudervogels en kuikens. Er is wel onderzoek gedaan naar de voorkeur van gruttogezinnen voor gebruikstypen grasland (Schekkerman *et al.*, 1998, Schekkerman & Beintema 2007, van Paassen 2007, 2008; Teunissen *et al.* 2007, Nijland 2008). Hieruit blijkt onder meer dat ongemaaid gras van 20-40 cm lengte vooral in mei en hergroeiend gras van 20-30 cm lengte vooral in juni zeer aantrekkelijk is als verblijfplaats voor gruttogezinnen, terwijl gemaaid of beweid grasland overwegend gemeden worden (Nijland 2008). De kans dat gruttogezinnen van perceeltype veranderen is op bouwland, onlangs beweid of plat gras ruim 75%. Bij de overige perceeltypen ligt die kans tussen de 20 en 40%. De kans dat een gezin van perceeltype veranderd neemt in de loop van het seizoen toe (Teunissen *et al.* 2008<sup>a</sup>). Er is echter weinig tot niets bekend over hoe deze fenome-



Figuur 5.1. Gemiddelde afstand tot het nest van 5%, 50% (mediaan) en 95% van de gruttogezinnen, afhankelijk van de leeftijd. (naar Schekkerman)



*Figuur 5.2. Schematisch model van ongerichte verplaatsingen van gruttogezinnen afkomstig van nestlocaties in een vierkant telgebied. De drie getoonde vierkanten (A, B, C) zijn gebieden waarbinnen een gruttogezin, met nestlocatie in het centrum van het vierkant, tot in de fladderweek aanwezig is. Gezinnen A, afkomstig uit het middendeel van het telgebied, blijven binnen het telgebied. Van gezinnen B, afkomstig van de zijrand van het telgebied blijft de helft binnen het telgebied. Van gezinnen C, afkomstig van de punt van het telgebied blijft slechts een kwart in het telgebied aanwezig.*

nen zich verhouden tot migratie.

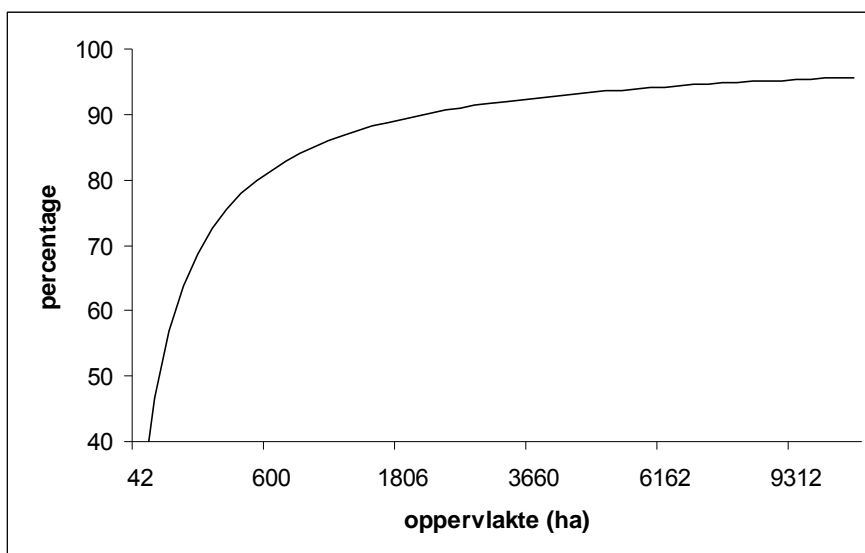
Daarom blijft slechts de mogelijkheid over om een inschatting te maken van de mate van ongerichte emigratie (dus niet gestuurd door voorkeur voor perceeltypen die verschillen in voorkomen binnen en buiten het onderzoeksgebied) uit een telgebied op basis van de bevindingen van Schekkerman *et al.* (1998). Daaruit blijkt dat tot in de fladderweek (aangenomen leeftijd kuikens 14 dagen) 95% van de gezinnen zich op minder dan ruim 800 meter vanaf de nestplaats bevindt (fig. 5.1). Hierbij moet worden opgemerkt dat de verplaatsingen die Schekkerman vond in elk geval deels gerichte migratie-effecten bevatten. Het onderzoek vond plaats in gebieden met ongemeaaide beheerspercelen (Ruime Jas), waar gruttogezinnen mogelijk actief naar op zoek gaan. Via een vereenvoudigde modelberekening op basis van vierkante tel- en verplaatsingsgebieden en willekeurige verplaatsingsrichtingen (fig. 5.2) is geschat hoeveel procent van de gruttogezinnen binnen een telgebied blijft tot in de fladderweek, afhankelijk van de oppervlakte van het telgebied. Het aantal gezinnen dat dan aanwezig is, bepaalt immers het BTS. Hierbij is uitgegaan van een maximale verplaatsing van gruttogezinnen tot aan de fladderdag van 800 meter vanaf de nestlocatie. Het bijbehorende verplaatsingsgebied, waarbinnen de gruttogezinnen verblijven is dan 210 hectare groot. Voor de eenvoud wordt uitgegaan van een homogene verspreiding over het verplaatsingsgebied. In werkelijkheid zullen bij ongerichte verplaatsing er meer gezinnen dichter bij de nestlocatie voorkomen dan verder weg (fig. 5.1). Door deze aanname zal het geschatte percentage gezinnen dat binnen een telgebied blijft wat kleiner uitvallen.

Voor het percentage gezinnen dat in de fladderweek binnen de begrenzing van het telgebied blijft, is op basis van het voorgaande de volgende formule afgeleid:

$P = 100 [ 1 - 4,53 / \sqrt{A} ]$  waarbij  $P$  = het percentage gezinnen;  $A$  is de oppervlakte van het telgebied in hectares

Figuur 5.3 toont het percentage gezinnen dat in de fladderweek binnen de begrenzing van het telgebied verblijft. De resultaten laten zien dat de effecten van ongerichte emigratie op het BTS kleiner worden bij grotere oppervlakte van het telgebied, maar tevens dat het gebied vele duizenden hectares groot zou moeten zijn, willen de effecten van emigratie te verwaarlozen zijn. Enkele resultaten van de





Figuur 5.3. Modelberekening van het percentage gruttogezinnen dat in de fladderweek nog binnen een telgebied aanwezig is, als functie van de oppervlakte. De vorm van de telgebieden is vierkant verondersteld.

modelsimulaties: in een telgebied van 42 ha is 30% van de gruttogezinnen in de fladderweek nog in het telgebied aanwezig, in een telgebied van 506 ha 80% en in telgebied van 6800 ha 95%.

### 5.3. Immigratie

Naast emigratie vindt echter ook immigratie plaats. Evenals er gruttogezinnen zijn die het telgebied verlaten, zullen er ook gezinnen van elders het telgebied binnenkomen. Wanneer de effecten van emigratie en immigratie binnen een telgebied in de fladderweek even groot zijn, zal het gezamenlijk effect op het BTS nul zijn. Veelal zal dit echter niet binnen één gebied het geval zijn.

Over immigratie in een telgebied is nauwelijks iets bekend. Uit gegevens van het Weidevogelmeetnet Friesland (telgebieden met oppervlakte van gemiddeld 65 ha) kan slechts 'aperte inloop' worden vastgesteld. Van aperte inloop is sprake als in een telgebied meer gezinnen worden geteld dan er territoria zijn vastgesteld. Aperte inloop kan worden beschouwd als indicatie voor immigratie in het algemeen. In de periode 1997-2007 is bij 735 tellingen 58 keer aperte inloop in de fladderweken vastgesteld. Dat was als volgt verdeeld over de gebruikstypen: reservaat (10,2 %, N=373), gangbaar met beheersovereenkomsten (6,7%, N=194) en gangbaar zonder beheersovereenkomsten (4,2 %, N=168).

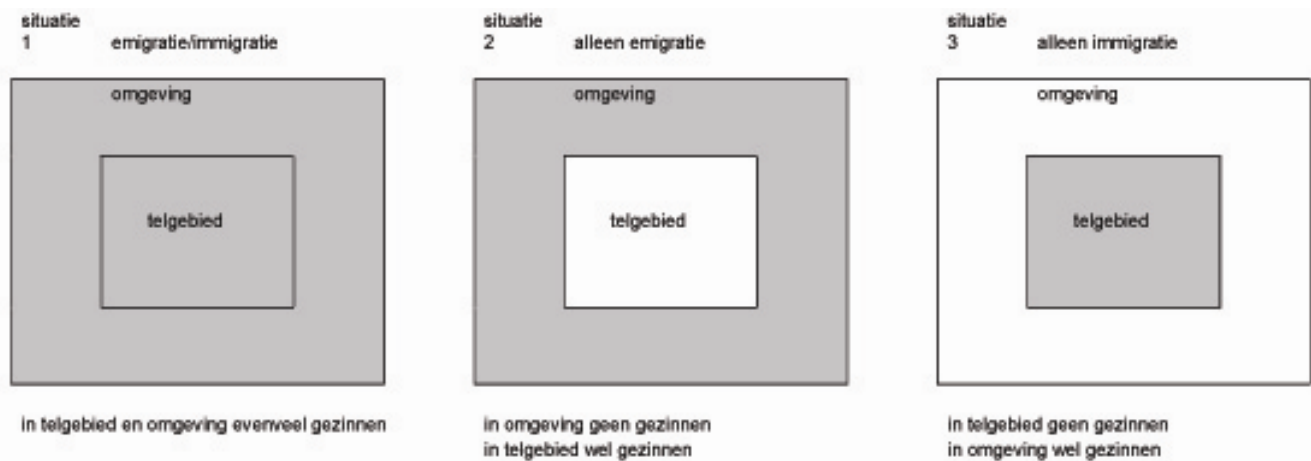
Dit levert aanwijzingen dat immigratie in alle gebruikstypen grasland voorkomt, maar sterker optreedt naarmate de omstandigheden voor gruttogezinnen aantrekkelijker zijn door de aanwezigheid van ongemaaid (kruidenrijk) grasland. Hierbij moet wel worden bedacht dat de invloed van immigratie op het BTS in telgebieden met lage dichtheden (bijvoorbeeld: gangbaar grasland zonder beheersovereenkomsten) groter is dan in telgebieden met hoge dichtheden (bijvoorbeeld reservaten).

Reservaten met volop ongemaaid, kruidenrijk gras kunnen bijvoorbeeld vooral in mei gezinnen uit de omgeving aantrekken. Maar ook bijvoorbeeld naast grutterijke reservaten gelegen boerengrasland met middenlang hergroeiend gras, kan in juni gezinnen aantrekken wanneer het reservaatgras minder aantrekkelijk wordt door verhouding en verdroging.

### 5.4. Migratie-effecten

Gegeven de voorkeur van gruttogezinnen voor bepaalde perceelstypen hebben verplaatsingen van gezinnen in telgebieden naast een ongerichte ook een gerichte component. Naarmate de kwaliteit als leefgebied voor gezinnen binnen en buiten het telgebied meer verschilt, kan worden verwacht dat de gerichte component groter is en zal er netto meer emigratie of immigratie aanwezig zijn. Maar ook in het geval van ongerichte migratie kan er in een individueel gebied (enige) netto immigratie of emigratie optreden.

Gerichte emigratie is sterk afhankelijk van lokale omstandigheden en voor zover bekend is er geen informatie over voorhanden. Daarom kunnen in deze studie effecten van gerichte emigratie niet worden gekwantificeerd.



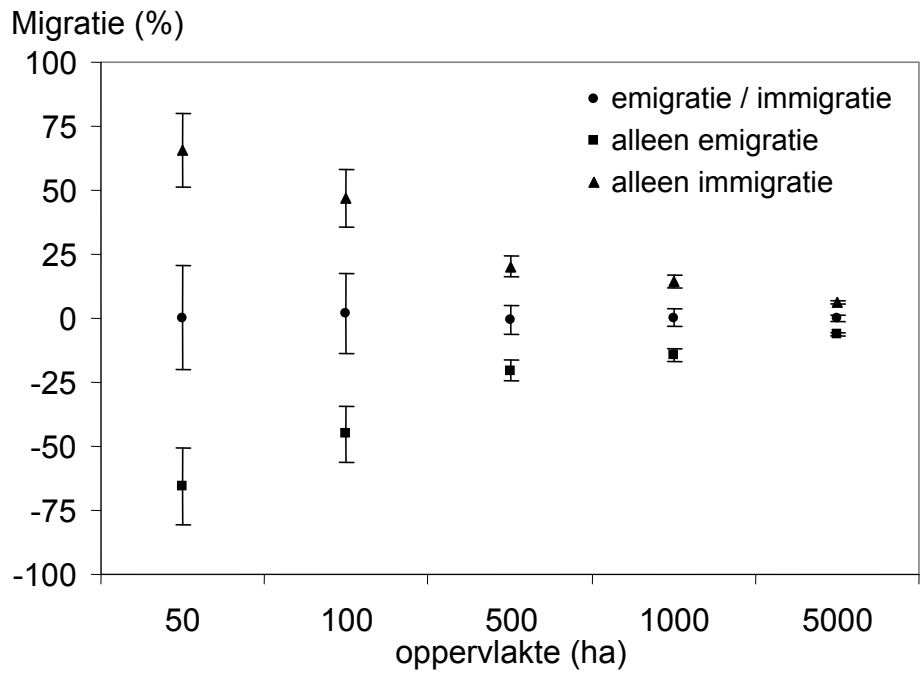
Figuur 5.4. Model van drie uitersten bij ongerichte migratie van gruttogezinnen.

Om een inschatting te kunnen maken van de effecten van ongerichte migratie van gruttogezinnen op het BTS is door resampling, uitgaande van de resultaten van de modelberekening in paragraaf 4.2. op basis van een binomiale verdeelde kans op migratie, een set van 1000 waarnemingen gesimuleerd en zijn gemiddelden en standaarddeviaties bepaald. De kans op immigratie is gelijk gesteld aan de kans op emigratie, bij gelijke condities en dichtheden in het gebied van herkomst.

Hierbij is uitgegaan van drie situaties (fig. 5.4). In de drie situaties worden binnen en buiten het telgebied gelijke condities aanwezig verondersteld voor gruttogezinnen.

- 1) *emigratie / immigratie*: de effecten van emigratie (te klein BTS) en immigratie (te groot BTS) zijn van gelijke orde en heffen elkaar ten dele op. Hierbij kan een situatie worden verondersteld waarbij binnen en buiten het telgebied gelijke gezinsdichtheden aanwezig zijn.
- 2) *alleen emigratie*: Er vindt geen immigratie plaats, terwijl er wel gezinnen emigreren uit het telgebied. Te denken valt aan het (vrijwel) ontbreken van gezinnen in de omgeving en volop aanwezigheid in het telgebied.
- 3) *alleen immigratie*: Er vindt geen emigratie plaats, terwijl er wel gezinnen immigreren naar het telgebied. Te denken valt aan volop aanwezigheid van gezinnen in de omgeving en niet of nauwelijks in het telgebied.

Door deze aanpak is de maximale procentuele, ongerichte migratie ingeschat. De resultaten (fig. 5.5) laten zien dat zowel de (netto) procentuele migratie als de onzekerheden (standaarddeviaties) daarin sterk afnemen met de oppervlakte van het telgebied. Een voorbeeld: voor een 50 ha groot telgebied ligt de geschatte toevallige fout in het BTS door ongerichte migratie in de orde 20%, terwijl de resulterende systematische fout kan oplopen tot -66% (alleen emigratie) en +66% (alleen immigratie). In een 1000 ha groot telgebied is dat ruim 3% respectievelijk +/- 14%.



*Figuur 5.5. Ingeschatte maximale ongerichte, procentuele migratie van gruttogezinnen en standaarddeviaties in een telgebied, afhankelijk van de oppervlakte (ha).*



## 6. Schatting van onzekerheid van reproductief succes R, bepaald met verschillende methoden en op verschillende schaal.

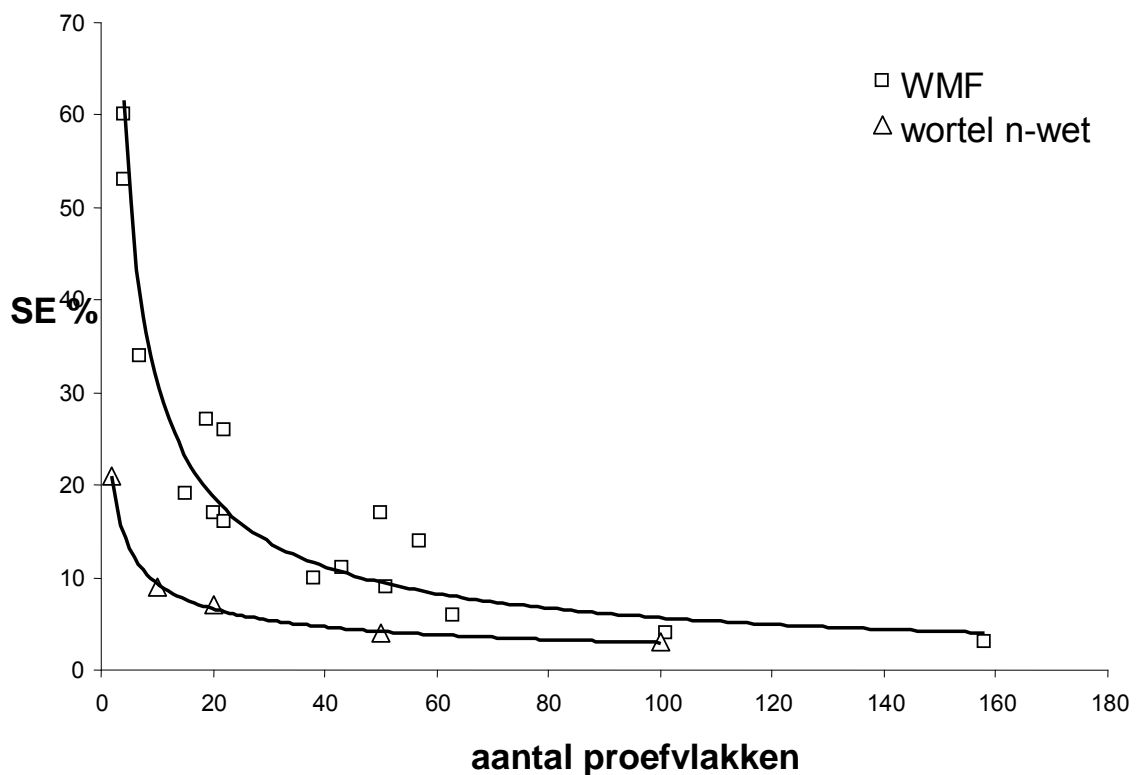
In hoofdstuk 4 is met behulp van resampling de toevallige fout geschat in reproductief succes R op basis van gemeten reproductiesucces  $R_z$  en op basis van gemeten BTS. In het laatste geval is daarin de onzekerheid meegenomen van ongerichte migratie (SD=18% in één telgebied van 65 ha). In hoofdstuk 5 is door een modelberekening op basis van literatuurwaarden een inschatting gemaakt van de maximale systematische fout door ongerichte migratie, met als uitersten alleen emigratie of alleen immigratie (66% in een telgebied van 50 ha).

Voor landelijke toepasbaarheid van alarmtellingen of Project Alarm, mede in relatie tot de toepasbaarheid van ring- en zenderonderzoeken, is het belangrijk de bevindingen op te schalen naar meting van BTS in meetnetten en grote gebiedseenheden.

### 6.1. Opschalingseffecten bij toevallige fouten

Bij grootschalig onderzoek naar reproductie zijn we op zoek naar reproductief succes op gebiedsschaal, regionale of landelijke schaal, gerepresenteerd door gemiddelde waarden van reproductief succes in de steekproef van gebieden en de onzekerheid rondom dat gemiddelde. Die onzekerheid is een optelling van meet- en procesvariatie. De variatie in de steekproef wordt uitgedrukt in de standaarddeviatie (SD), de 'gemiddelde' afwijking van één meting van het gemiddelde van de metingen. De onzekerheid in het gemiddelde zelf wordt uitgedrukt door de standaardfout (standard error SE). De standaarddeviatie is niet of nauwelijks afhankelijk van de grootte van de steekproef. De standaardfout neemt af met de steekproefgrootte.

De in deze studie geschatte toevallige fout in het reproductiesucces R voor één gebied is ook gebaseerd op een combinatie van meet- en procesvariatie. De in de resampling gebruikte variabelen en



Figuur 6.1. Standaardfouten van BTS in gebruikscategorieën grasland als functie van het aantal betrokken proefvlakken. De best passende lijnen zijn gefit met een machtsfunctie. WMF: uit gegevens van het Weidevogelmeetnet Friesland 2006-2008;  $\sqrt{n}$ -wet: berekend op basis van geschatte meetvariatie in dit rapport via de  $\sqrt{n}$ -wet.

onzekerheden zijn geheel of gedeeltelijk geschat uit resultaten van onderzoek in meerdere proefvlakken en jaren.

Voor herhaalde metingen kan de onzekerheid in het gemiddelde worden beschreven met de ' $\sqrt{n}$ -wet'. De standaardfout neemt omgekeerd evenredig af met de wortel uit het aantal metingen. Metingen van BTS of  $R_z$  zijn geen herhaalde metingen (elke telling aan een gebied of jaar vindt maar één keer plaats), maar op het geaggregeerde niveau van meetnetten is een dergelijk effect wel aanwezig. Dit geldt des te meer in steekproeven met een meer homogeen karakter, zoals gebiedscategorieën met hetzelfde type beheer. Schatten van de standaardfout in steekproeven of grote gebiedseenheden uitgaande van de geschatte standaarddeviaties voor BTS (26%; ref. 65 ha) en  $R_z$  (44%; ref. 235 ha) zou leiden tot onderschatting, aangezien deze vooral meetvariatie representeren, terwijl de variatie rond gemiddelden mede door procesvariatie wordt bepaald.

Uit gegevens van het Weidevogelmeetnet Friesland (WMF) in de periode 2006-2008 komt dit duidelijk naar voren (fig. 6.1). Het verloop van de standaardfout met het aantal proefvlakken bij de WMF-metingen en de schatting met de  $\sqrt{n}$ -wet vertoont hetzelfde patroon, maar laten grote verschillen zien die kleiner worden bij toenemend aantal proefvlakken. Het resultaat van WMF-metingen is vevat in de gefitte machtsfunctie  $SD\% = 172 \times N^{-0,742}$  ( $R^2 = 0,880$ ;  $p < 0,001$ ;  $N =$  aantal proefvlakken).

Bij metingen van reproductiesucces  $R_z$  speelt een dergelijk effect. Ook daar is de standaardfout in een reeks metingen groter dan geschatte standaardfout op basis van de standaarddeviatie in één meting. Gegevens van Schekkerman (database) tonen een standaardfout in  $R_z$  van 81% ( $N=27$ ), terwijl de gemiddelde standaardfout in één meting (meetvariatie) 44% bedraagt. Hierbij moet wel in aanmerking worden genomen dat deze metingen hebben plaatsgevonden in een tijdsspanne van tien jaar (1997-2006) waardoor het aandeel van procesvariatie in de onzekerheid groot is in een periode van dalend reproductiesucces (Schekkerman *et al.* 2008) groot is, terwijl de WMF-metingen slechts een driejarige periode beslaan (2006-2008).

De afname van de onzekerheid met het aantal proefvlakken, geldt niet voor de bijschattingsvariabelen, aangezien deze niet gemeten (kunnen) worden en als parameters met vaste onzekerheden in de schatting van  $R$  verwerkt worden. De totale onzekerheid rondom schattingen van  $R$  neemt daardoor bij een toenemend aantal steekproefgebieden minder snel af dan de onzekerheid in de gemeten componenten BTS dan wel  $R_z$ . Hoe groter de onzekerheidscomponent door bijschattingsparameters, hoe kleiner dus de winst die is te behalen door meer proefvlakken op te nemen in meetnetten.

## 6.2. Opschaling bij systematische migratiefouten

Systematische migratiefouten bevatten effecten van gerichte en ongerichte migratie. Over effecten van gerichte migratie valt slechts te gissen, terwijl we over systematische effecten door ongerichte migratie slechts een orde van grootte kunnen aangeven (hoofdstuk 5). Daarom is het niet zinvol met de huidige kennis systematische migratiefouten kwantitatief in te schatten.

We kunnen wel enkele tendensen aangegeven:

- 1) Voor gerichte migratie kan verwacht worden dat het gemiddeld effect afneemt met de gebiedsgrootte en met de grootte van aselect gekozen steekproeven van gebieden. In select gekozen steekproeven van eenzelfde gebiedstype (bijvoorbeeld met hetzelfde beheer) zal het gemiddeld effect minder tot niet afnemen met de steekproefgrootte.
- 2) gemiddelde effecten van ongerichte migratie zullen naar verwachting afnemen met de gebiedsgrootte en met de grootte van steekproeven, ook binnen hetzelfde gebiedstype.
- 3) In de praktijk kunnen effecten van gerichte en ongerichte migratie niet kunnen worden onderscheiden.

## 6.3. Schatting van toevallige fouten.

Op basis van de beschreven werkwijze in dit hoofdstuk zijn de toevallige fouten in  $R_z$ , BTS en  $R$  geschat op verschillend schaalniveau. Daarnaast is een inschatting gemaakt van de systematische migratiefout in het BTS. Voor de schattingen is uitgegaan van (grote) homogene onderzoeksgebieden, hetzij een homogene steekproef van proefvlakken.

*schatting van  $R$  uit ring- en zenderonderzoek* Vooral vanwege de kleine steekproeven is de geschatte standaardfout in een meting van reproductiesucces  $R_z$  relatief groot (44% in een onderzoeksgebied met gebruikelijk grootte van 235 ha en met gebruikelijke aantal gezenderde vogels). De geschatte fout in de bijschatting is relatief klein (14%) en draagt slechts in geringe mate bij tot de geschatte onzekerheid in het reproductief succes  $R$ . Ring- en zenderonderzoek in kleine telgebieden is minder zinvol vanwege de kleine steekproeven die daarmee getrokken kunnen worden, terwijl voor grote steekproeven in een meetnet de methode te kostbaar is. Vanwege de beperking van menskracht en geld zijn er

grenzen aan de grootte van steekproeven van gezenderde vogels per gebied en speelt opschaling van gebiedsgrootte in feite geen bepalende rol.

*schatting van R uit alarmtellingen of Project Alarm* De standaardfouten in het BTS in een meetnet zijn geschat op basis van de WMF-gegevens (zie paragraaf 6.1.) en dalen van 31% bij 10 proefvlakken en 19% bij 20 proefvlakken naar 6% bij 100 proefvlakken. In (grote) gebiedseenheden, waar de onzekerheid vooral bepaald wordt door meetvariatie, is de standaardfout kleiner en geschat op basis van de eerder geschatte meetvariatie in hoofdstuk 3 (SD=26%; 65 ha). Hierbij daalt de standaardfout van 30% in een telgebied van 50 ha naar 3% in een telgebied van 5000 ha. De geschatte standaardfouten in R zijn vrijwel constant (range 64-71%) en worden voor het overgrote deel bepaald door de fouten in de bijschatting (64%).

#### **6.4. Aanbeveling voor gebruik van BTS in meetnetten en gebieden**

Het BTS kan in principe gebruikt worden om gebieden, regio's of beheerstypen te vergelijken of om voorspellingen te doen over populatieontwikkelingen. Maar in verband met de geschetste onzekerheden onder meer vanwege migratie-effecten worden aanbevelingen gedaan over de grootte van (steekproeven van) telgebieden.

Bij vergelijking van gebieden of categorieën van gebieden vormt migratie op het eerste gezicht een probleem. Ervan uitgaande dat BTS gedefinieerd is op basis van territoria die gelokaliseerd zijn binnen de begrenzingen van een gebied, leidt immigratie van gezinnen tot overschatting en emigratie tot onderschatting van reproductief succes R. Verschillende overwegingen laten zien dat het probleem beperkt is, hetzij voor interpretatie vatbaar.

1) Omdat BTS wordt vastgesteld op basis van aanwezige gezinnen op de fladderdag, is het probleem beperkt tot migratie vóór de fladderdag. Voor de lotgevallen van gezinnen na de fladderdag is immers in de resampling gecorrigeerd (restoverleving).

2) In hoofdstuk 3 is aangetoond dat het BTS als relatieve maat voor reproductief succes kan worden beschouwd. Dat is gebeurd op basis van significante correlaties tussen BTS en  $R_z$  en tussen BTS en langlopende locale trends. Bij de analyse zijn BTS-waarden gebruikt, waarin migratie-effecten besloten zijn.

3) Bij vergelijking van gebieden worden BTS-waarden vergeleken op basis van de eigenschappen van die gebieden, terwijl (gerichte) migratie tevens optreedt op basis van diezelfde eigenschappen. Wanneer bijvoorbeeld in een meetnet het BTS van weidevogelreservaten wordt vergeleken met dat van gangbaar agrarisch gebied zonder beheersovereenkomsten, terwijl weidevogelreservaten in de fladderweek gruttogezinnen uit gangbaar boerenland in de omgeving aantrekken door de aanwezigheid van veel kuikenland, dan is dat een relatief beheerseffect. Als gezinnen in de fladderweek weggetrokken zijn uit reservaten, aangetrokken door hergroeiend grasland bij de buurman, dan is dat ook een relatief beheerseffect. Ook al leidt bijvoorbeeld immigratie op basis van de definities van reproductief succes R tot overschatting, toch is het fenomeen te interpreteren als het overnemen van een deel van het succes van de buurman, immers zonder dat zouden de gezinnen mogelijk verloren zijn gegaan.

Aanbevolen wordt om BTS te baseren op tamelijk compacte grote gebiedseenheden van tenminste 250 ha of gebiedscategorieën in een meetnet van minimaal 20 proefvlakken van 50 ha of groter. In het laatste geval kunnen naar verwachting bij tweezijdige toetsing met 95% betrouwbaarheid verschillen in BTS worden aangetoond van minimaal 53%; bij 50 proefvlakken 26% en bij 100 proefvlakken 17%.

Dit wil niet zeggen dat daarmee ook significante verschillen in reproductief succes zijn aangetoond. De onzekerheid in de bijschattingen is met de huidige kennis dermate groot, dat significante verschillen in reproductief succes R via meting van BTS (nog) niet aantoonbaar kunnen worden gemaakt. Significante verschillen in BTS hebben wel een signalerende functie voor verschillen in reproductief succes.

#### **6.5. Mogelijkheden voor verkleining van de onzekerheid in de bijschattingen**

In tegenstelling tot wat het geval is bij de schatting van R uit  $R_z$  leiden de bijschattingen vanuit het BTS tot grote onzekerheid in de schatting van R (paragraaf 6.3.). Bij een geschatte toevallige fout in BTS van 26%, bedraagt die in de bijschatting maar liefst 64%. Kwalitatief betere informatie over de variatie in waarden van de bijgeschatte variabelen kan de geschatte onzekerheid verkleinen. De bottleneck hierbij is de restoverleving met een geschatte fout in de bijschatting van 52%. Aangezien de onzekerheid in de restoverleving grotendeels bepaald wordt door kuikenoverleving ligt het voor de hand de aandacht met name daarop te richten.

Een probleem is dat weinig gegevens over kuikenoverleving beschikbaar zijn, waardoor de schatting van kuikenoverleving een geringe nauwkeurigheid heeft.

Mogelijkheden, die overigens buiten het bestek van deze studie vallen, voor het verkrijgen van nauwkeuriger schattingen is, naast het verzamelen van meer veldmetingen van kuikenoverleving, na te gaan hoe gemeten BTS samenhangt met gemeten kuikenoverleving. Een eventuele samenhang tussen die twee parameters kan gebruikt worden om de schatting van de restoverleving van kuikens mede te baseren op de gemeten waarde van BTS. In feite wordt dan een groter deel van de schatting gehaald uit de eigen waarnemingen en een kleiner deel uit externe informatie.



## 7. Systematische fouten in de schatting van reproductief succes?

In hoofdstuk 4 is verkend hoe groot de door 'toevallige fouten' veroorzaakte meetonzekerheid is rondom schattingen van het reproductief succes  $R$  van Grutto's verkregen met verschillende onderzoeksmethoden. Naast 'toevallige fouten' kunnen er bij veldonderzoek naar broedsucces echter ook 'systematische fouten' optreden. Mogelijke oorzaken van zulke systematische fouten zijn bijvoorbeeld dat het zenderen van Grutto's leidt tot een verhoogde sterfte van de kuikens, dat er bij alarmtellingen paren met jongen dubbel worden geteld, of er netto migratie het telgebied uit of in heeft plaatsgevonden (hoofdstuk 5). Zulke fouten leiden tot een systematische onderschatting, respectievelijk overschatting van het reproductiesucces maar hebben geen invloed op de precisie van de schattingen: bij herhaling van de metingen onder dezelfde omstandigheden zal de fout immers telkens opnieuw optreden (vandaar de term 'systematisch').

In tegenstelling tot de door toevallige fouten veroorzaakte meetonzekerheid is de grootte van systematische fouten in de meetmethodiek niet goed te kwantificeren. De systematische fout is namelijk gedefinieerd als het verschil tussen het gemiddelde van een groot aantal herhaalde meetwaarden en de werkelijke waarde van een grootheid. In de praktijk hebben we meestal geen herhaalde meetwaarden maar deze zijn te simuleren door resampling, zoals in hoofdstuk 4 is gedaan. Niet op te lossen is het probleem dat de werkelijke waarde niet bekend is: er is geen meetmethode die gegarandeerd de juiste waarde van het reproductiesucces oplevert.

We kunnen systematische fouten in de bepaling van reproductief succes dus niet kwantificeren, maar we kunnen wel enkele bewerkingen doen om te verkennen of systematische fouten optreden bij verschillende methoden voor het bepalen van broedsucces. Een eerste ingang daarvoor is het vergelijken van schattingen, verkregen in dezelfde situatie maar met verschillende methoden (par. 7.1). Als zulke schattingen op een consequente manier verschillen laten zien is dat een aanwijzing voor systematische fouten in een of meer van de vergeleken methoden. Onbekend blijft daarbij in welke van de vergeleken methoden de fouten optreden.

Een tweede ingang is om schattingen van het reproductief succes te gebruiken in een model waarmee de verandering in populatiegrootte van jaar op jaar wordt voorspeld, en die voorspellingen te vergelijken met de daadwerkelijk vastgestelde aantalsontwikkeling in de gebieden waar het reproductiesucces werd geschat. Hoewel er een significante correlatie is vastgesteld tussen het gemiddelde BTS en de langjarige locale trend, is variatie in de trend voor maar 6 à 7 % te verklaren uit het BTS (hoofdstuk 3). Er zijn vele andere factoren die ook van invloed zijn op de aantalsontwikkeling, zoals sterfte na de fladderdag, variabele plaatstrouw en dispersie, veranderingen in landgebruik en biotoop, variabele sterfte van volwassen vogels enz. Om die reden ligt het niet direct voor de hand om jaarlijkse aantalsveranderingen en BTS-waarden direct te koppelen via lineaire regressie. Enige samenhang tussen langjarige aantalsontwikkeling en herhaalde metingen van BTS uit hetzelfde gebied mag echter wel worden verwacht. Mits de aannamen voor andere parameters in het model (overleving, afwezigheid van netto dispersie van broedvogels) correct zijn, geeft het verschil tussen de voorspelde en waargenomen aantalsontwikkeling in dat geval een aanwijzing over het eventuele optreden van systematische fouten (paragraaf 7.2 en 7.3).

### **7.1. Systematische verschillen tussen reproductief succes geschat met BTS en met zenderonderzoek**

In de gebieden waar zowel BTS is vastgesteld met alarmtellingen als reproductiemetingen met kleur- en zenderonderzoek zijn verricht, zijn meermalen tamelijk grote verschillen vastgesteld tussen de relatieve aantallen gezinnen die werden vastgesteld tijdens alarmtellingen en bij peilingen met zenderontvangers door onderzoekers. Op basis van de alarmtellingen werd een hoger reproductief succes verondersteld dan uit het zenderonderzoek naar voren kwam.

De vraag of deze indruk getalsmatig kan worden gestaafd, is onderzocht door beide reproductieschattingen  $BTS$  en  $R_z$  in de tien onderzochte gebieden (hoofdstuk 3) met elkaar te vergelijken na omrekening naar reproductief succes  $R$ . Daarbij zijn de met de twee methoden verkregen waarden voor  $R$  vergeleken door middel van een gepaarde  $t$ -toets (tabel 7.1).

Tabel 7.1. Verschillen in reproductiesucces ( $R$ ), berekend met bruto territoriaal succes (BTS) en klassieke reproductiemeting ( $R_z$ ), tweezijdig getoetst met een gepaarde t-toets.

R (BTS) gemiddelde (SE)	R ( $R_z$ ) gemiddelde (SE)	verschil gemiddelde (SE)	t-waarde; overschrijdingskans
0,469 (0,063)	0,236 (0,032)	0,233 (0,046)	4,972; 0,00077

Reproductief succes berekend met BTS was in alle tien onderzochte gebieden groter dan reproductief succes berekend met zenderonderzoek. Het verschil is sterk significant ( $p=0,00077$ ) en groot:  $R$  wordt gemiddeld twee keer zo hoog geschat met BTS als met  $R_z$ .

## 7.2. Bruto territoriaal succes als voorspeller van trends

Voor deze deelstudie is gebruik gemaakt van gemiddelde vastgestelde BTS-waarden en de aantalsontwikkeling voor verschillende gebruikstypen grasland uit gegevens van het Weidevogelmeetnet Friesland in de periode 1997-2007. Het betreft de gebruikstypen gangbaar grasland zonder beheersovereenkomsten (gangbaar), grasland met beheersovereenkomsten (beheer) en reservaatgrasland (reservaat).

In een eenvoudig populatiemodel zijn voor elk van de drie gebruikstypen verwachte trends berekend op grond van de gemiddelde gemeten BTS-waarden in die typen (tabel 7.2), aangevuld met tamelijk recente, realistische literatuurwaarden voor de overige parameters. De gebruikte waarden zijn: dagelijkse kuikenoverleving, dalend van 0,938 in 1998 tot 0,918 in 2007 (zie Schekkerman *et al.* 2009); overleving eerstejaars vogels 0,65; jaarlijkse overleving volwassen vogels 0,85; via modellen geschatte waarden voor restoverleving dalend van 0,58 tot 0,38, en gezinspresentie in de fladderweken 0,8.

Tabel 7.2. Gemiddeld BTS in de periode 1997-2007 voor gebruikstypen gangbaar, beheer en reservaat. Bron Weidevogelmeetnet Friesland.

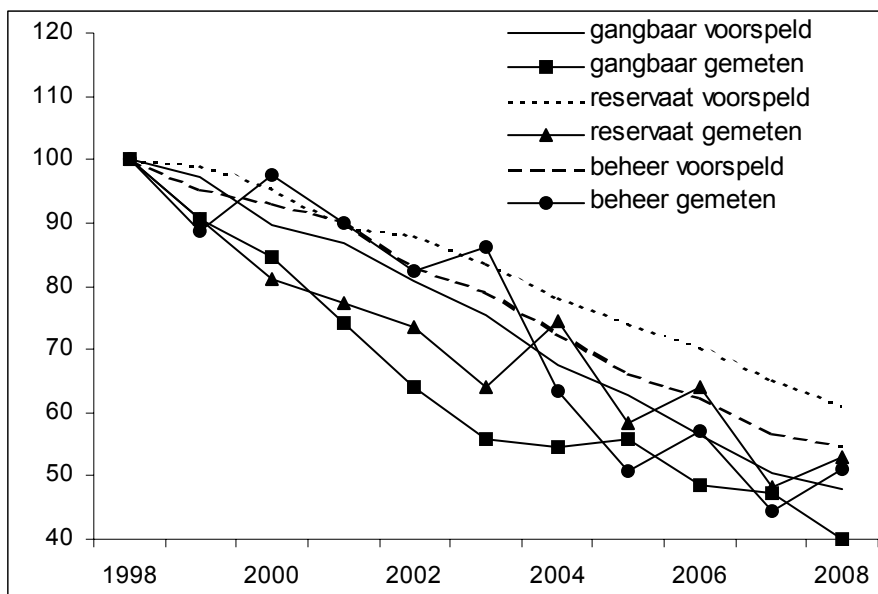
	1997	1998	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007
gangbaar	45,2	29,7	49,0	36,5	22,5	38,7	28,0	24,2	61,2	41,6
reservaat	53,5	47,9	35,5	59,8	42,8	50,8	55,8	46,1	56,9	29,1
beheer	38,4	51,0	52,4	31,6	34,4	32,6	49,1	36,5	71,9	65,2

Het resultaat is gepresenteerd in fig. 7.1. De voorspelde en gemeten gemiddelde jaarlijkse afnames zijn respectievelijk: gangbaar: -5,5% en -5,7%; beheer: -4,8% en -5,8%; reservaat: -4,1% en -4,5%. De voorspelde trends in Friesland op basis van vastgesteld BTS zijn minder negatief dan de werkelijk vastgestelde trends, maar ze liggen wel in dezelfde orde van grootte en ze vertonen vergelijkbare verschillen tussen de drie beheerscategorieën. Omdat de aanvullende parameters voor alle drie categorieën gelijke waarden hebben zijn deze verschillen veroorzaakt door verschillen in het gemiddelde BTS.

## 7.3. Reproductiesucces ( $R$ ) bepaald door middel van zenderonderzoek ( $R_z$ ) als voorspeller van trends

Op basis van eerdergenoemde gemeten waarden van reproductie uit ring- en zenderonderzoek in verschillende jaren (1997-2006) en op diverse locaties in Nederland zijn trends voorspeld. In tegenstelling tot de gegevens over BTS in Friesland (vorige paragraaf) gaat het hierbij vrijwel zonder uitzondering om eenmalige metingen in één jaar, en is van de betreffende gebieden ook geen langjarige aantalsontwikkeling bekend. Als substituuft zijn de waarden voor  $R_z$  vergeleken met de gemeten Friese aantalsontwikkeling in de periode 1997-2008 en in geheel Nederland in de periode 1998-2007. Als test voor het optreden van systematische fouten is deze vergelijking veel minder sterk dan die in paragraaf 7.2.

Het gebruikte populatiemodel bevatte de volgende gegevens: aantal geproduceerde kuikens per nestelend paar 2,1; omrekeningsfactor van nesten naar territoria 1,47; kuikenoverleving lineair verlopend van 0,938 naar 0,908; overleving 1<sup>e</sup> jaars vogels 0,65; jaarlijkse overleving volwassen vogels 0,85.



Figuur 7.1. Voorspelde en gemeten indexen van de Grutto op basis van vastgesteld BTS in drie categorieën grasland in Friesland in de periode 1998-2008. Bron gemeten indexen Weidevogelmeetnet Friesland.

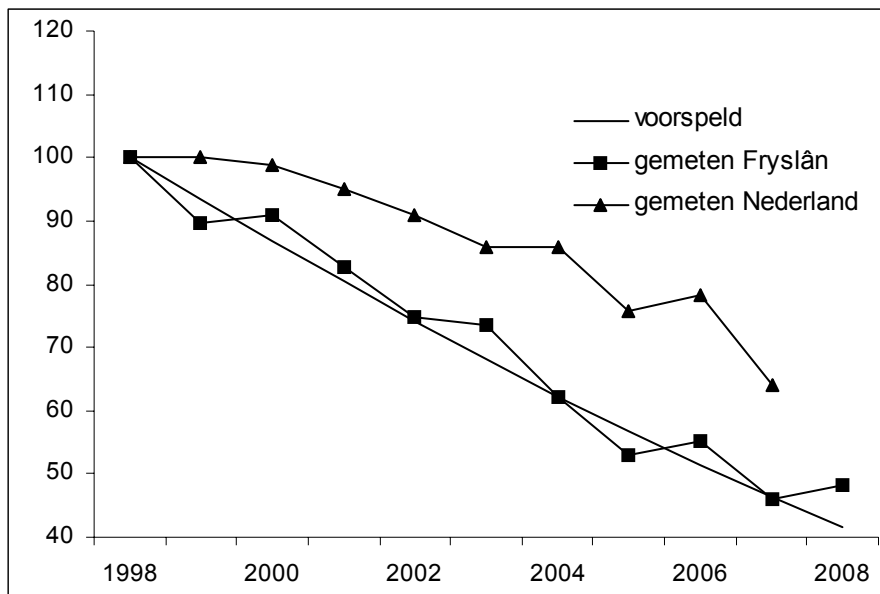
Het resultaat is gepresenteerd in fig. 7.2. De voorspelde en gemeten gemiddelde jaarlijkse afnames zijn respectievelijk voorspeld -5,9%, gemeten Friesland -5,6%, gemeten Nederland -3,8% (zonder 2008). De voorspelde aantalstrend is iets negatiever dan de Friese trend, maar duidelijk negatiever dan de aantalstrend in Nederland.

#### 7.4. Discussie

Bij gebrek aan een absolute en ware standaard is het moeilijk te achterhalen of en waar systematische fouten optreden bij het bepalen van reproductief succes. De beschikbare gegevens laten echter wel zien dat schattingen van  $R$  op grond van alarmtellingen systematisch hoger uitkomen dan schattingen op grond van zenderonderzoek. Daaruit valt af te leiden dat in ieder geval niet beide methoden een accurate schatting van  $R$  opleveren, maar onduidelijk blijft waar de systematische fouten optreden. Modelvoorspellingen op grond van gemeten BTS zijn positiever dan de werkelijke aantalsontwikkeling van grutto's in de betreffende gebieden in Friesland, wat erop kan wijzen dat alarmtellingen leiden tot overschatting van  $R$ . Niet uit te sluiten valt echter dat de afwijking is ontstaan doordat andere gebruikte modelparameters niet overeenkomen met de (Friese) werkelijkheid. Bij de modelvoorspellingen op grond van  $R_z$  zijn dezelfde aannames gebruikt voor de aanvullende parameters, maar daarbij is de voorspelde aantalsontwikkeling duidelijk negatiever dan de werkelijke aantalstrend in Nederland laat zien en iets negatiever dan de Friese trend. Deze vergelijking is echter zwak doordat per gebied slechts één schatting van  $R_z$  beschikbaar is in plaats van meerdere zoals bij het BTS, en doordat de trendgegevens niet op dezelfde gebieden betrekking hebben als de metingen van reproductiesucces  $R_z$ . Bovendien komen de metingen van  $R_z$  uit gangbaar grasland met en zonder beheersovereenkomsten, maar hebben de trendgegevens betrekking op alle gebiedstypen, inclusief reservaten. De zendergegevens komen uit een mix van Friese gebieden (sterk negatieve trend) en West-Nederlandse gebieden (minder negatieve trend). Dat zijn dezelfde regio's als waardoor de Nederlandse trend vooral wordt bepaald. De Friese trends, met weging naar beheerstypen, worden vooral bepaald door gangbaar grasland met en zonder beheersovereenkomsten. Reservaten hebben geen groot aandeel in de trends. Bij de Nederlandse trends, met stratificatie en weging naar fysisch geografische regio en weging naar dichtheid, spelen reservaten mogelijk een grotere rol. Hoewel het beeld erg diffuus is, lijkt de mogelijkheid dat er onderschatting optreedt bij de vaststelling van  $R_z$  aanwezig.

##### 7.4.1. Mogelijke bronnen van systematische fouten in $R_z$

Hoewel er niet of nauwelijks onderzoek gedaan is naar het optreden van systematische fouten bij de vaststelling van reproductie worden hierna een aantal mogelijke foutenbronnen besproken.



Figuur 7.2. Voorspelde fictieve trend van de Grutto op basis van reproductiemetingen met kleur- en zenderonderzoek uit de periode 1997-2006 in Nederland, de gemeten Friese trend in de periode 1998-2008 (bron WMF) en de gemeten Nederlandse trend in de periode 1998-2007 (Bron SOVON).

1. *Negatief effect van het onderzoek op nestsucces.* De huidige stand van onze kennis is dat verhogend effect van nestbezoeken op de predatiekans waarschijnlijk is. Gegeven dat nesten bij broedsuccesmetingen volgens  $R_z$  doorgaans meerdere keren worden bezocht kan dit een flinke invloed hebben op  $R$  (zie Goedhart *et al.* 2010.); NB niet alleen op de berekende waarde van  $R_z$  maar ook op het werkelijk reproductief succes  $R$  in het gebied waar de meting plaatsvindt. Metingen van  $R_z$  maken meestal gebruik van nestgegevens aangeleverd door vrijwillige weidevogelbeschermers, en voor zover de door hen gebrachte gangbare nestbezoeken leiden tot een reductie in  $R$  geeft dat in gebieden met nestbescherming een reëel beeld; daarbuiten mogelijk niet geheel. Vaak worden door onderzoekers echter ook extra nestbezoeken gebracht om uitkomst te voorspellen of te controleren of om oudervogels te vangen. Die leiden bij een aanwezigheid van een negatief effect van nestbezoeken op de overlevingskans tot een lager uitkomstsucces dan het geval zou zijn wanneer het onderzoek niet had plaatsgevonden. Dit effect verklaart echter maar zeer gedeeltelijk het grote verschil in  $R$  geschat volgens BTS en  $R_z$  (par. 7.1). Omdat de tellingen zijn uitgevoerd in dezelfde gebieden, werkt een bezoeken-effect op het uitkomstsucces ook door in het aantal alarmerende paren. Als alle nesten in het gebied zijn gevonden, is die doorwerking zelfs volledig, en is geen systematisch verschil te verwachten. Als slechts de helft van de aanwezige nesten wordt gevonden en bezocht telt het bezoeken-effect voor minder dan 50% door in BTS (steekproef bestaat uit alle territoria, inclusief bezochte en niet bezochte nesten) en voor 100% in  $R_z$  (steekproef bestaat uit de bezochte nesten). In de praktijk wordt - althans volgens de betrokken vrijwilligers - echter vaak aanzienlijk meer dan de helft van de aanwezige nesten gevonden.
2. *Negatief effect van zenderonderzoek op overlevingskansen van kuikens.* Denkbaar is dat het zenderen en peilen van gruttokuikens een negatief effect heeft op hun overlevingskans. Als dit zo is valt het gemeten broedsucces lager uit dan het geval zou zijn wanneer het onderzoek niet had plaatsgevonden. Ook dit effect werkt door in de in dezelfde onderzoeksgebieden gemeten waarden van BTS (par. 7.1), maar veel minder sterk dan bij een bezoeken-effect op uitkomstkans van nesten, omdat de steekproef van gezenderde kuikens doorgaans een (veel) kleinere fractie vormt van het aanwezige aantal dan de steekproef van gevolgde nesten. Schekkerman *et al.* (2009) zochten gericht naar mogelijke negatieve effecten van zenderonderzoek op kuikens. Zij vonden bij de grutto geen effect van het hanteren van kuikens op de overlevingskans in de dagen erna, geen effect van het zenderen van kuikens op hun groei en conditie (dit in tegenstelling tot kievitkuikens), en geen verschil in overleving tussen gezenderde kuikens en ongezenderde broertjes of zusjes in hetzelfde gezin. Bovendien zijn in ongeveer de helft van de metingen van  $R_z$  geen kuikens gezen-

derd maar alleen hun ouders, zodat de kans op negatieve effecten nog geringer is. Niet geheel uit te sluiten is echter dat alleen al het benaderen van gezinnen om hun locatie en de aanwezigheid van kuikens vast te stellen via een stressreactie de overleving van de kuikens beïnvloedt. In dat geval zouden alarmtellingen ook tot een onderschatting van  $R$  leiden, hoewel gezinnen daarbij aanzienlijk minder vaak worden bezocht. Het lijkt echter niet erg waarschijnlijk dat zo'n effect van zenderonderzoek merkbaar zal zijn gegeven de frequentie waarmee ook in 'normale' omstandigheden gruttogezinnen worden verstoord door predators, vrijwillige weidevogelbeschermers, boeren die werkzaamheden uitvoeren op het land, en passanten.

3. *Uitval van zenders.* Wanneer een zender uitvalt kan een kuiken worden bestempeld als 'verdwenen' (meestal gepreedeerd) terwijl het wel vliegvlug wordt. Hetzelfde kan gebeuren wanneer een nog werkende maar van het kuiken afgevalen zender wordt geïnterpreteerd als een gestorven kuiken. In onderzoeken waarbij kuikens worden gezenderd valt gemiddeld zo'n 25-40% van de kuikens in een categorie waarbij dit soort interpretatiefouten kunnen optreden. Vrijwel zeker is een (groot) deel van deze kuikens werkelijk gesneuveld (vooral weggevoerd of zender onklaar gemaakt door predators). Vergelijking van waarnemingen aan gezenderde gruttokuikens en hun gezenderde ouders in 2004 leverden geen gevallen op waarin een kuiken onterecht als dood werd bestempeld (Schekkerman *et al.* 2009), maar of dit algemene geldigheid heeft is de vraag. Bij studies met gezenderde ouders is het ook mogelijk dat zenders uitvallen, en tevens dat een gezenderde oudervogel zijn gezin in de steek laat waarna de achterblijvende ouder ongemerkt een of meer kuikens grootbrengt. Zenderuitval is in de praktijk echter niet frequent vastgesteld (waarneembaar door het kleurringen van de betreffende vogels) en wanneer vastgesteld niet meegerekend in de schatting van  $R_z$ . Voor zover genoteerd zijn daarnaast bij de peilwaarnemingen van gruttogezinnen altijd twee alarmerende ouders aangetroffen. Hoewel niet uit te sluiten valt, dat dit type fouten in de praktijk optreedt lijkt hun potentiële effect dus beperkt te zijn.
4. *Systematisch onjuiste schatting van de herlegkans  $H$ .* De gebruikte waarde voor  $H$  (0,5) is afkomstig uit veldonderzoek (Buker & Winkelman 1987, Schekkerman & Muskens 2000). Onduidelijk is hoe representatief deze waarden, bepaald in de jaren '80 en '90, nu nog zijn. Gegeven dat de relatieve overlevingskansen voor laat (t.o.v. vroeg) geboren kuikens tegenwoordig eerder kleiner dan groter zullen zijn dan in het verleden (Kleijn *et al.* in press, Schroeder *et al.* in voorbereiding) valt echter eerder een afname in  $H$  te verwachten (door een afnemende investering in herlegsels door de oudervogels) dan een toename, wat zou leiden tot een overschatting van  $R$ .
5. *Systematisch onjuiste schatting van het aantal kuikens geboren uit een succesvol legsel.* Dit aantal wordt bepaald door van het aantal eieren aanwezig bij de laatste nestcontrole in de broedfase het aantal bij de eindcontrole na uitkomst aangetroffen niet uitgekomen eieren af te trekken. Wanneer in de tussentijd eieren uit het nest zijn verwijderd (partiële predatie, incidenteel verwijdering van rotte eieren door oudervogels) worden die geteld als uitgekomen. Dit komt niet veelvuldig voor dus de ruimte voor systematische fouten is gering; bovendien leidt het tot een overschatting van  $R$ .
6. *Bepaling van het aantal vliegvlugge jongen.* Wanneer kuikens worden gezenderd wordt de kuikenoverleving  $K$  geschat uit de peilwaarnemingen; andere foutenbronnen dan hierboven genoemd zijn dan onwaarschijnlijk. Als oudervogels worden gezenderd wordt  $K$  geschat uit het waargenomen aantal jongen rondom en kort na de vliegvlugge leeftijd. Bij deze bepaling kunnen jongen worden gemist (bv. doordat ze in dekking blijven of zich ver van hun ouders ophouden) of juist ten onrechte meegeteld (niet-eigen kuikens die reageren op het alarm van ouders). Het eerste lijkt waarschijnlijker dan het tweede en leidt tot onderschatting van  $R$ . In welke mate zulke fouten voorkomen is onbekend.
7. *Niet-representativiteit van de zendersteekproef.* De nestsuccesbepaling in  $R_z$  wordt doorgaans gebaseerd op waarnemingen aan een groot deel van de in een gebied aanwezige nesten. De kans dat deze steekproef representatief is, is daardoor groot. De steekproef van met zenders gevolgde gezinnen (kuikens) is echter veel kleiner, en de ruimte voor niet-representativiteit dus groter. Een mechanisme waardoor dit tot systematische (in tegenstelling tot toevallige) fouten kan leiden is dat het broedsucces van gruttoparen samenhangt met hun legdatum. Roodbergen & Klok (2008) vonden dat de vroegst leggende gruttoparen gemiddeld drie maal zo veel kuikens grootbrachten als de laatst leggende. Wanneer de legdatums van de gezinnen in de steekproef niet representatief zijn voor die in het studiegebied kan dit dus leiden tot een onder- of overschatting van

R. Het is niet geheel duidelijk hoe representatief de tot dusver bestudeerde steekproeven in zenderstudies in dit opzicht waren, maar gezien problemen met de levertijd van zenders in sommige jaren lijkt niet uitgesloten dat vroeg nestelende paren in deze studies zijn ondervertegenwoordigd, wat tot een onderschatting zou hebben geleid.

8. *Systematisch onjuiste schatting van bijschattingsparameter F* (omrekening nesten naar territoria) De veronderstelde fractie niet-broedende territoriumhouders ( $1-1/F$ ) zou groter moeten zijn dan de werkelijke fractie om het grote verschil in R, geschat uit BTS en  $R_z$  te verklaren. Maar de veronderstelde fractie (32%, Wymenga *et al.* 2000) lijkt daarvoor niet groot genoeg.
9. *BALANS*: Kans op onderschatting van R groter dan op overschatting, vooral als gevolg van mechanismen 1 en 7.

#### 7.4.2. Mogelijke bronnen van systematische fouten in BTS

1. *Onjuiste bepaling van het aantal aanwezige gezinnen*. Onderschatting van BTS kan optreden wanneer gezinnen worden gemist. Gezien het opvallende gedrag en de forse alarmeerafstand van grutto-ouders lijkt dat niet zo waarschijnlijk. Overschatten kan wanneer gezinnen dubbel worden geteld. Dat kan gebeuren wanneer meerdere tellers die tegelijkertijd opereren (klassieke alarmtelling) dezelfde vogel noteren (vaak vliegt dezelfde grutto achtereenvolgens naar verschillende tellers om te alarmeren), of wanneer alleen opererende tellers hetzelfde gezin (dat zich in reactie op een verstoring vaak zal verplaatsen) meerdere malen waarnemen en tellen. Voor de moderne alarmtellingen en Project Alarm zijn voorzorgen en protocollen ontwikkeld om dat type dubbeltellingen te voorkomen (paragraaf 9.1). Onbekend is nog in hoeverre die effectief zijn.
2. *Onjuiste bepaling van het aantal nesten ( $BTS_n$ )*. Wanneer niet alle aanwezige gruttonesten in een gebied worden gevonden wordt de noemer van BTS onderschat en BTS overschat. Het omgekeerde gebeurt wanneer veel tweede legsels worden gevonden en meegeteld. De eerste foutenbron lijkt veelal groter te zijn dan de tweede, wat gemiddeld tot een overschatting zou leiden, maar er zijn geen onafhankelijke meetgegevens over de systematische fout in nestentellingen. Onderzoek naar de effectiviteit van vrijwillige weidevogelbescherming liet zien dat gemiddeld 70% van de gruttolegsels werd gevonden als wordt aangenomen dat elk territorium ook resulteert in een nest (Teunissen 1999). Dat laatste zal niet het geval zijn, maar verwacht wordt dat ongeveer 90% van het aantal territoria zal uitmonden in een broedpoging. Dat zou betekenen dat het  $BTS_n$  op basis van nestvondsten in de regel leidt tot een overschatting.
3. *Onjuiste bepaling van het aantal territoria ( $BTS_t$ )*. Onderschatting van het aantal gevestigde broedparen leidt tot overschatting van  $BTS_t$  en omgekeerd. Beide zijn in het veld en tijdens de interpretatie mogelijk. Dezelfde vogels kunnen op verschillende plekken worden gezien en dan dubbelgeteld worden. Aan de andere kant zullen vaak niet alle gevestigde vogels tijdens een karteringsronde daadwerkelijk worden waargenomen. Ook is het niet uitgesloten dat de interpretatie methodologisch tot onderschatting leidt van het aantal territoria, wanneer zo veel mogelijk waarnemingen ondergebracht worden in zo weinig mogelijk territoria, waarbij volgens het interpretatiecriterium een territorium minimaal twee geldige waarnemingen moet bevatten. Tenslotte is in de praktijk de meest gemaakte fout bij interpretatie door tellers juist het 'op het oog clusteren', waarbij het onderbrengen van zo veel mogelijk waarnemingen in zo weinig mogelijk territoria en het hanteren van de grote fusieafstand van 1000 m niet goed wordt uitgevoerd. Dat betekent, dat bij onvoldoende gecontroleerde proefvlakken het aantal territoria mogelijk overschat is. Dit laatste probleem zal binnenkort zeker afnemen door de invoering van automatische clustering. Jammer genoeg zijn er geen onafhankelijke meetgegevens over de systematische fout in territoriumkarteringen van weidevogels.
4. *Netto migratie*. De mogelijkheid dat beheersgerelateerde gerichte verplaatsingen van gruttogezinnen voor komen leidt er toe dat BTS in gebieden met een groot aandeel geprefereerd kuikenland (reservaat / beheersovereenkomst) mogelijk wordt overschat en in gebieden met een klein aandeel (gangbaar) onderschat (zie hoofdstukken 5 en 6). Hoe dat gemiddeld over grote gebieden doorwerkt zal afhangen van de beheersvormen in het gebied en de omgeving. De plots waarin alarmtellingen zijn uitgevoerd in directe vergelijking met zenderonderzoek (par. 7.1) hadden gemiddeld waarschijnlijk een gunstiger beheer dan hun omgeving (want het onderzoek was gericht op beheersovereenkomsten). Netto immigratie is daarmee mede een mogelijke verklaring voor het grote verschil tussen  $R_z$  en BTS in die gebieden.

5. *Systematische fouten in de bijschattingparameters.* Kunnen zijn ontstaan door schattingsfouten in de parameters (veelal bepaald met zenderonderzoek!) of doordat de situaties waarin ze zijn geschat niet representatief zijn. Dit lijkt niet de belangrijkste bron van mogelijke systematische fouten.
6. *BALANS:* Kans op overschatting van R op basis van  $BTS_n$  is aanwezig (mechanismen 1 en 2). Overschatting of onderschatting op basis van  $BTS_t$  is niet goed in te schatten (mechanismen 1 en 3). Maar vooral in gebieden met gruttovriendelijk beheer lijkt de kans op overschatting groter dan de kans op onderschatting (mechanisme 4).





## 8. Nultrend-BTS

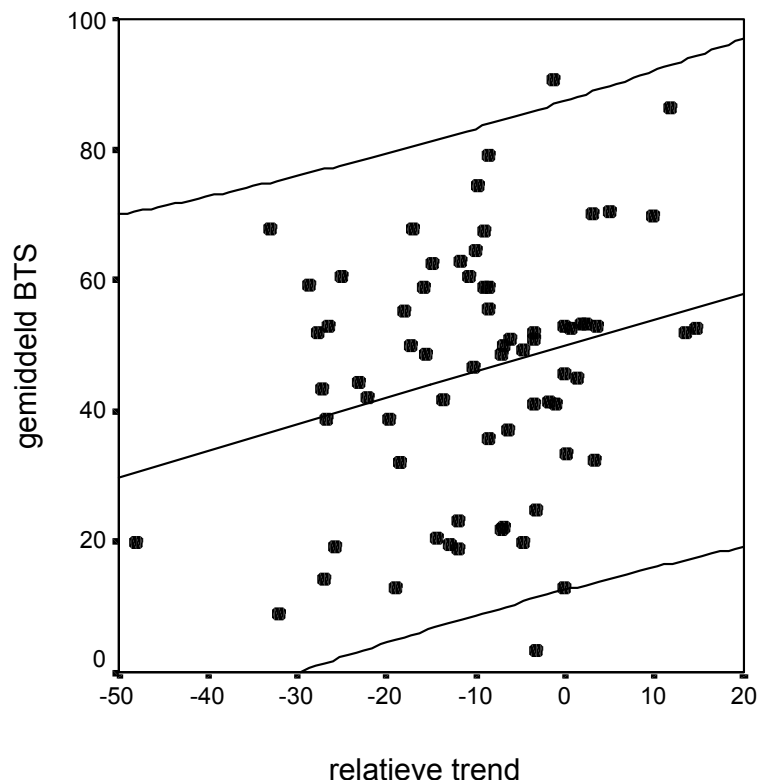
Voor de interpretatie van reproductiemetingen via BTS bestaat er behoefte aan een vuistregel voor stabiele trend: het 'nultrend-BTS'. Dat is het BTS dat nodig is voor een stabiele populatie (trend=0). Aan zo'n vuistregel is behoefte omdat alleen beheer dat leidt tot een reproductiesucces dat tenminste de sterfte van volgroeide vogels compenseert (ca. 0,6-0,7 vliegvlugge jongen per paar, Schekkerman & Muskens 2000) kan leiden tot een duurzame populatie grutto's. In deze studie is geconcludeerd dat BTS kan fungeren als relatieve maat voor reproductief succes. Hiervan uitgaande is het wellicht mogelijk een schatting te maken van het nultrend-BTS.

Dat is op twee manieren gebeurd: 1) via lineaire regressie op basis van gegevens van het Weidevogelmeetnet Friesland van 70 langjarig onderzochte proefvlakken uit de periode 1997-2007; 2) uit modelberekeningen van BTS op basis van literatuurgegevens over gemiddelde kuikenoverleving.

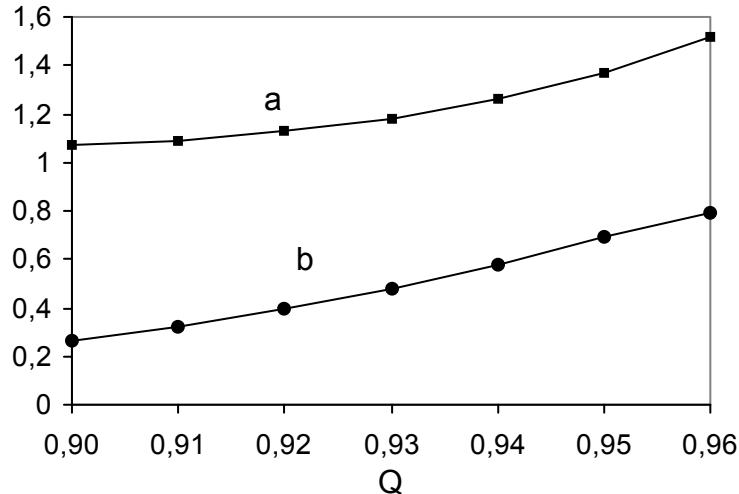
### 8.1. Relatie tussen BTS en waargenomen trends

Op basis van gegevens van het Weidevogelmeetnet Friesland van 70 langjarig onderzochte proefvlakken van gemiddeld 60-70 ha uit de periode 1997-2007 is met lineaire regressie het verband onderzocht tussen het gemiddeld BTS en de relatieve trend. Fig. 8.1 toont dit verband; de correlatie is significant ( $p=0,034$ ,  $R^2=0,064$ ). De formule van de regressielijn van BTS op trend is:  $BTS = 0,404 \times T + 50,046$ . Voor een stabiele populatie (trend  $T=0$ ) levert dat een voorspeld BTS op van 50 (SE=2,89; df=69). Dat wil zeggen wanneer in de fladderweek het aantal getelde gezinnen 50% is van het aantal territoria, dit voldoende zou moeten zijn voor instandhouding van de broedpopulatie.

De spreiding van de waarnemingen rondom de regressielijn is echter dusdanig groot ( $R^2=0,064$ ) dat de regressie niet zonder meer gebruikt kan worden om trends en BTS met voldoende zekerheid uit elkaar te kunnen voorspellen. Er spelen blijkbaar zoveel factoren een rol dat de variaties in BTS en trend per gebied slechts voor 6-7% statistisch aan elkaar zijn toe te schrijven. Dat blijkt ook uit het grote betrouwbaarheidsinterval. Voor één telgebied van gemiddeld 60-70 ha ligt het nultrend-BTS met 95% zekerheid tussen 3 en 97%, met een gemiddelde van 50%. De onzekerheid is dermate groot dat



*Figuur 8.1. Spreidingsdiagram, regressielijn en 95%-betrouwbaarheidsinterval van het gemiddeld bruto territoriaal succes (BTS) tegen de de relatieve trend (% per jaar) in 70 proefvlakken in Friesland in de periode 1997-2007.*



Figuur 8.2. Modelberekening van aantal vliegvlugge kuikens per succesvol gezin (a) en restoverleving van gezinnen (b) als functie van de gemiddelde dagelijkse kuikenoverlevingskans (Q).

de uitspraak van geringe betekenis is. Voor gemiddelde BTS-waarden over vele gebieden is de onzekerheid veel kleiner. Voor het gemiddelde van de 70 Friese telgebieden ligt die waarde bijvoorbeeld met 95% zekerheid tussen 44 en 56%.

## 8.2. Modelberekeningen

Het nultrend-BTS is ook te schatten via een populatiemodel, als realistische aannamen worden gedaan voor de overlevingskansen van volgroeide vogels. Ervan uitgaande dat het BTS sterk correleert met het uitkomstsucces en zwak met kuikenoverleving (hoofdstuk 3) is het aannemelijk dat kuikenoverleving, hoewel deels al verweven in het BTS (vooral jonge kuikens), via restoverleving van gezinnen en via de aantallen vliegvlugge kuikens per succesvol gezin tamelijk grote invloed zal uitoefenen op het uiteindelijke reproductiesucces.

Met het model Lotgevallen (Nijland, 2002) is de restoverleving van gezinnen en het aantal kuikens per succesvol gezin geschat als functie de dagelijkse kuikenoverleving (fig. 8.2).

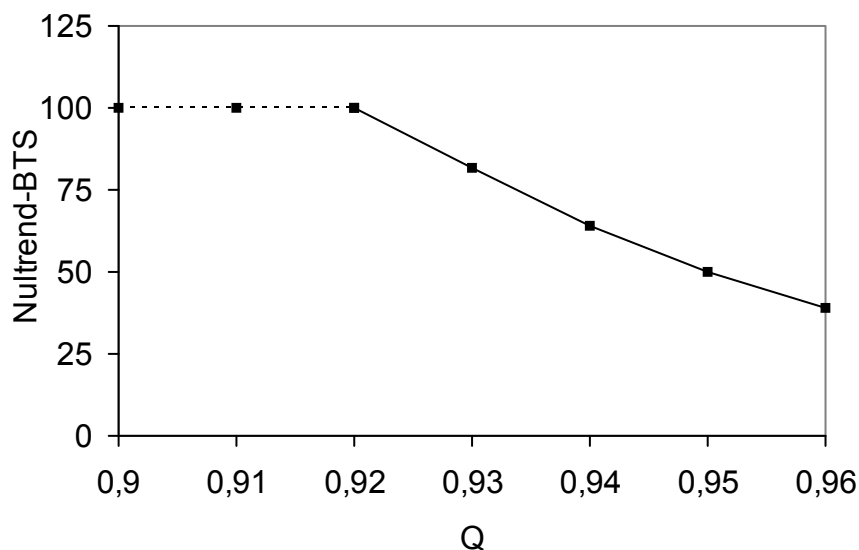
Op basis hiervan is het nultrend-BTS (in dit geval het BTS dat leidt tot 0,65 vliegvlugge jongen per territoriaal paar) geschat bij verschillende waarden van dagelijkse kuikenoverleving, uitgaande van gezinspresentie per gebied in de fladderweek 0,86, overleving eerste jaarsvogels 0,65 en jaarlijkse overleving volwassen vogels 0,85 (fig. 8.3). Uit de figuur is bijvoorbeeld af te lezen dat bij een gemiddelde dagelijkse kuikenoverlevingskans van 0,95 een BTS van 50% volstaat voor een stabiele trend. Bij een kuikenoverlevingskans van 0,92 zou het BTS 100% moeten zijn voor stabiele trend, terwijl bij kansen kleiner dan 0,92 het BTS niet meer toereikend is voor een stabiele trend.

Bij actuele gemiddelde dagelijkse kuikenoverlevingskansen van 0,93 is het nultrend-BTS 82%. Dat is aanmerkelijk groter dan de 50%, geschat uit lineaire regressie (8.1.), maar de waarde ligt wel binnen het bijbehorende 95%-betrouwbaarheidsinterval.

Op basis van de gemiddelde vastgestelde kuikenoverlevingskansen (0,156; SD=0,11) per gebied de afgelopen tien jaar (Scheekerman database, Roodbergen *et al.* 2008<sup>a</sup>) blijkt dat 95% van de vastgestelde kuikenoverlevingskansen ligt tussen 0,001 en 0,341. De corresponderende dagelijkse kuikenoverlevingskansen variëren daarmee van 0,78 tot 0,96 met een gemiddelde van 0,93. Hiervan kunnen alleen kuikenoverlevingskansen van 0,92 tot 0,96 een stabiele trend opleveren. Op basis hiervan varieert de nultrend-BTS voor één gebied van 39 tot 100%, met een gemiddelde van 82%.

## 8.3. Bespreking

Op basis van de bestaande kennis is het niet goed mogelijk om een praktisch hanteerbare vuistregel voor een nultrend-BTS vast te stellen. De enige harde meetreeks (70 langjarig onderzochte proefvelden van het Weidevogelmeet Friesland) levert via lineaire regressie een nultrend-BTS van 50%, maar de onzekerheid rondom deze waarde is zodanig groot dat zij slechts zinvol is te hanteren voor grote



*Figuur 8.3. Modelberekening van het nultrend-BTS als functie van de gemiddelde dagelijkse kuikenoverlevingskans (Q).*

gebiedseenheden of meetnetten, en niet voor specifieke gebieden van beperkte omvang. Dit speelt des te meer omdat bij kleine gebiedseenheden migratie-effecten een relatief grote rol kunnen spelen. Ten tweede leverde de modelberekening een veel grotere waarde op (82%) voor het nultrend-BTS (paragraaf 8.2).

Aan de meetreeks van 70 langjarig onderzochte proefvlakken (nultrend-BTS 50%) wordt meer waarde toegekend dan aan de resultaten van de modelberekeningen (nultrend-BTS 82%).

Voorgesteld wordt om op basis daarvan, zolang er geen nieuw onderzoeksmateriaal beschikbaar komt, te werken met de volgende vuistregels voor gebruik van het nultrend-BTS, niet als een hard gegeven, maar als inschattingswaarde op het niveau van grote gebiedseenheden en meetnetten:

nultrend-BTS <50: onvoldoende voor instandhouding van de populatie

nultrend-BTS van 50 tot 65: mogelijk voldoende voor instandhouding van de populatie

nultrend-BTS  $\geq$ 65: voldoende voor instandhouding van de populatie

Om dit getal in perspectief te plaatsen: een BTS van 65 is het laatste decennium alleen in 2006 op grotere schaal en in verschillende beheerstypen gehaald (Nijland, 2007).

De volgende aanbevelingen gedaan:

1) Het nultrend-BTS wordt gebruikt voor gebiedseenheden van tenminste 250 ha of gebiedscategorieën van tenminste 20 proefvlakken van minimaal 50 ha.

2) Indien beschikbaar worden vijfjarig lopende BTS-gemiddelden gebruikt voor het hanteren van het Nultrend-BTS.



## 9. Standaardisatie Alarmtellingen.

Alarmtellingen zijn gebaseerd op waarnemingen van aanwezigheid en gedrag van broedvogels, waarbij een aantal veldbezoeken wordt gebracht, gespreid over de broed- en opgroeiperiode. Bij dit type landelijk gebruikte tellingen is het van belang te zorgen voor zo gelijk mogelijke trefkansen van de vogels. Dat kan worden bevorderd door standaardisatie van de telmethode en de wijze van interpretatie van de gegevens (van Strien & Soldaat 2009).

### 9.1. Typen Alarmtellingen

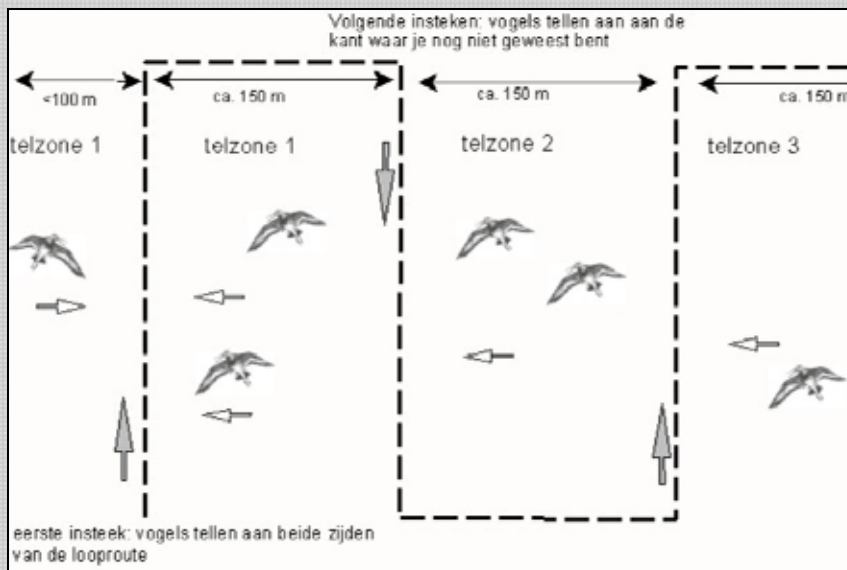
Het afgelopen decennium zijn er drie typen Alarmtellingen gebruikt:

- 1) *Poldertellingen* (van Paassen, 1995). Deze zijn sinds medio jaren negentig in gebruik in grote gebieden met weidevogelbescherming, vooral in Zuid en Noord-Holland. In ruimtelijk min of meer afgesloten gebieden worden in één of meer tellingen aantallen alarmerende ouderparen geteld tussen half mei en begin juni door groepjes vrijwilligers die gelijktijdig een gebied doorkruisen, meestal in een lijnformatie op een bepaalde afstand van elkaar. Na afloop kunnen eventuele telproblemen worden besproken. Het BTS wordt vastgesteld als het aantal gezinnen in de fladderweek (meestal derde week van mei) als percentage van het aantal nesten in het gebied ( $BTS_n$ ). De methode is niet sterk gestandaardiseerd. De fladderweek (vroeg of een laat jaar) kan worden bepaald uit het verloop van nestuitkomsten.
- 2) *Project Alarm* (Nijland 2002). In het Project Alarm, dat vanaf 1997 in het Weidevogelmeetnet Friesland wordt uitgevoerd, worden gezinnen geteld in proefvlakken van het BMP-meetnet. Dat gebeurt in principe bij alle veldbezoeken. Het betreft de vijf soorten Scholekster, Kievit, Grutto, Tureluur en Wulp. Het BTS kan echter alleen worden vastgesteld voor Grutto, Tureluur en Wulp. Dat heeft te maken met het gedrag van de vogels en de gepiektheid van het broedseizoen. De telling van de eerste twee soorten wordt als minder betrouwbaar aangemerkt. Er kan worden volstaan met de gebruikelijke vijf veldbezoeken, gespreid over april(2), mei(2), en juni (1), maar aangeraden wordt een extra bezoek te brengen rond de fladderweken tussen half en eind mei. De methode volgt de standaardisatie van het BMP. Aanvullende standaardisatie geldt de wijze waarop gezinnen worden geteld, met name ter voorkoming van dubbeltellingen. Dit betreft telproblemen in geval van 1) niet compacte of overlappende concentraties en 2) meermalen buurtende oudervogels. Bij het telprotocol is uitgegaan van het gedrag van de alarmerende oudervogels en de gemiddelde verstoringafstand (150 meter) van oudervogels (Nijland, 2007). Het bruto territoriaal succes ( $BTS_t$ ) wordt per beheerstype berekend als het aantal gezinnen in de fladderweek als percentage van het aantal territoria. Of het jaar vroeg of laat is (van belang voor de keuze van de fladderweken) wordt vastgesteld op basis van het verloop van het aantal aangetroffen gezinnen gedurende de veldbezoeken. Voor het tellen van gezinnen heeft een BMP-teller enige bijscholing nodig.
- 3) *Alarmtellingen* (Nijland & van Paassen 2007). Na 2005 ontstond er grote behoefte om op landelijke schaal in grote gebiedseenheden met mozaïekbeheer indicaties te krijgen over het territoriaal succes. Daartoe is een gestandaardiseerde methode ontwikkeld op basis van een 'vereenvoudigd' BMP met vijf bezoeken in week 15, 17, 19, 21 en 23, zonder dat daarbij interpretatie nodig is om het aantal territoria vast te stellen. Het BTS is wat betreft methode in het veld en uitkomst equivalent en vergelijkbaar met dat van het Project Alarm ( $BTS_t$ ). Dat betekent onder meer dat hetzelfde telprotocol ter voorkoming van dubbeltellingen wordt gehanteerd als bij het Project Alarm. De methode wordt de laatste jaren gebruikt in het project 'Nederland Weidevogelrijk'. De fladderweek (vroeg of een laat jaar) kan worden bepaald uit het verloop van nestuitkomsten, hetzij uit het verloop van de aantallen gezinnen in de telweken. De methode wordt ook gebruikt voor het vaststellen van het gewastype en (grasland)gebruik en de aanwezigheid van gezinnen op deze gebruikstypen. Het betreft de vijf soorten Scholekster, Kievit, Grutto, Tureluur en Wulp. Het BTS kan worden vastgesteld voor Grutto, Tureluur en Wulp, maar in voorkomende gevallen wordt alleen de Grutto geteld. Om de methode te kunnen gebruiken heeft een teller die niet vertrouwd is met het BMP bijscholing nodig.

## Elementen uit het telprotocol voor grutgezinnen bij het Project Alarm en bij Alarmtellingen

In kort bestek bevat het telprotocol de volgende elementen

- De tellingen van gezinnen vinden plaats bij elk veldbezoek als onderdeel van een gangbare BMP-ronde door het telgebied.
- Gelet wordt alleen op gezins-specifiek alarm. Het betreft oudervogels die (luid roepend) op de verstoorder af vliegen (teller, roofdier)
- Het maximaal aantal alarmerende oudervogels wordt snel geteld. Bij te lang wachten gaan er weer oudervogels zitten en kan ondertelling optreden.
- Het aantal gezinnen wordt gelijk gesteld aan het aantal alarmerende vogels, gedeeld door 2, bij meer dan 10 vogels gedeeld door 1,5; beide naar boven afgerond.
- Het veld wordt doorlopen via routes die ca.150 meter van elkaar verwijderd zijn. Ter voorkoming van dubbeltellingen worden de vogels slechts vanaf één aanliegkant geteld.
- Bij overlappende vogelconcentraties met voortdurend alarmerende vogels in de lucht wordt ervan uitgegaan dat na 300 meter alle dan alarmerende vogels andere beesten zijn dan de eerder getelde.



## 9.2. Eigenschappen

De keuze voor een telmethode is gebaseerd op de volgende criteria:

- 1) bijscholing
- 2) uitvoerbaarheid
- 3) inspanning
- 4) landelijke vergelijkbaarheid
- 5) juistheid (acuratesse)
- 6) onzekerheid (precisie)
- 7) verstoring

Poldertellingen worden uitgevoerd naast de gangbare weidevogelbeschermingsactiviteiten. Ten opzichte van de voorheen gangbare activiteiten is het een extra inspanning die automatisch ook tot extra verstoring leidt in de tijd dat de meeste steltlopers jongen hebben. De methode is als monitoringsinstrument niet landelijk vergelijkbaar met het BMP. Het BTS wordt vastgesteld op basis van nesten in plaats van territoria, hetgeen tot systematisch te hoge waarden leidt. Vaststelling van het aantal gezinnen gebeurt door groepjes waarnemers die tegelijk elk een deel van het telgebied voor hun rekening nemen. Mogelijk leidt dit tot enige dubbeltellingen, in situaties waarin alarmerende grutto-ouders zich bij verschillende telgroepjes komen presenteren, hetzij ondertelling wanneer de telgroepjes te ver van elkaar af lopen.

Het Project Alarm, geïntegreerd in het BMP, scoort goed op landelijke vergelijkbaarheid en standaardisatie. Er is nauwelijks extra telinspanning, aangezien de tellers de waarnemingen doen tijdens hun gangbare BMP-ronden. Het BTS wordt vastgesteld op basis van territoria, wat een meer gestandaardiseerde en biologisch relevantere basis geeft voor de BTS-waarden. De registratie van alarmerende ouderparen past methodologisch in het BMP dat gebaseerd is op waarnemingen van aanwezigheid en gedrag van vogels. De standaardisatie zorgt voor het zoveel mogelijk voorkomen van dubbeltellingen. Er vindt geen extra verstoring plaats, omdat er geen extra bezoeken worden gebracht.

De moderne Alarmtellingen zijn geënt op het BMP, maar dan slechts voor vijf soorten. In gebieden waar gangbare weidevogelbescherming plaatsvindt zonder tellingen van gezinnen, gelden de tellingen als extra inspanning en als extra verstoringbron. De methode is ontwikkeld om zonder de ballast aan overige soorten en zonder ingewikkelde interpretaties toch BTS te kunnen vaststellen. Het aantal territoria wordt vastgesteld als het één na hoogste aantal geldige waarnemingen binnen de datumgrenzen (Nijland, 2003). De standaardisatie zorgt onder meer voor een goede spreiding van tellingen gedurende het broed- en opgroei seizoen, voor het zoveel mogelijk voorkomen van dubbeltellingen en vergelijkbaarheid met het BMP.

Tabel 9.1 toont een overzicht van de eigenschappen van typen alarmtellingen, die relevant zijn voor een aanbeveling over de keuze van het gewenste type.

Tabel 9.1. Vergelijkend overzicht van eigenschappen van typen alarmtellingen. Verklaring: - =nee; +=een beetje; ++ =tamelijk; +++=volmondig ja

methode	extra jsocholing	bi-uitvoerbaarheid binnen de gangbare praktijk	extra spanning	in-landelijke vergelijkbaarheid	ver-juistheid	onzekerheid	extra ver-storing
poldertelling (BTS <sub>n</sub> )	+	+	++	-	-	++	++
project alarm (BTS <sub>t</sub> )	+	+++	-	+++	++	++	-
alarmtelling (BTS <sub>t</sub> )	++	+	++	++	++	++	++

### 9.3. Aanbeveling

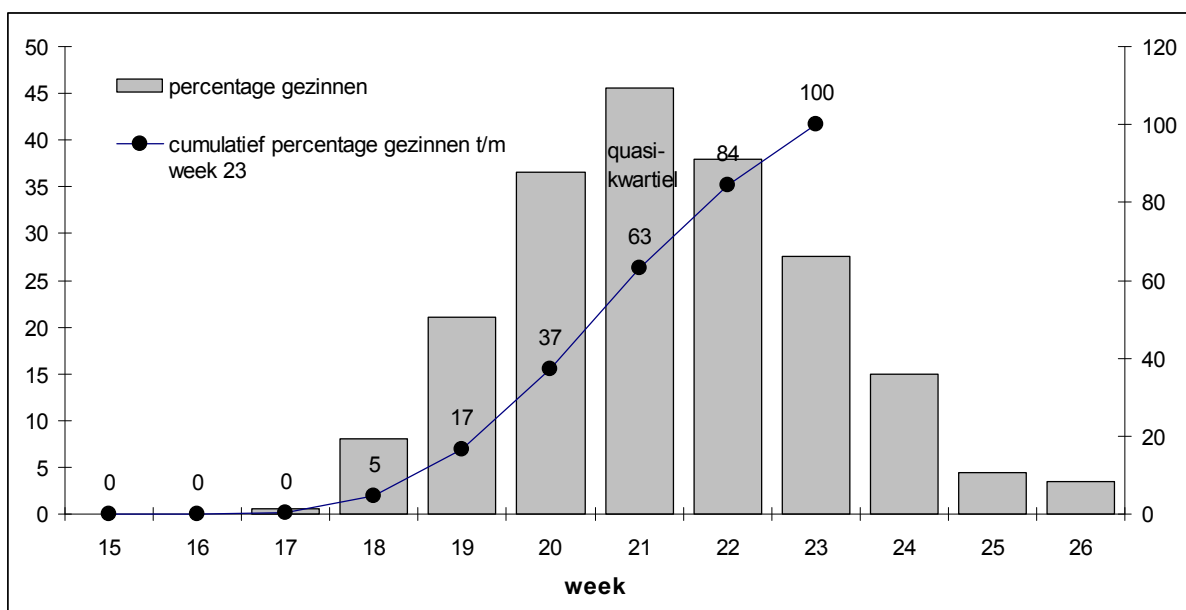
Poldertellingen met groepsgewijze tellingen van gezinnen scoren op het vlak van landelijke vergelijkbaarheid en juistheid van het BTS het laagst. Dat heeft vooral te maken met (het gebrek aan) standaardisatie en dat het is gebaseerd op nesten in plaats van territoria. Project Alarm en Alarmtellingen worden aanbevolen. Beide methoden sluiten aan bij een gestandaardiseerde methode die al landelijk in gebruik is: het Broedvogel Monitoring Project (BMP, van Dijk *et al.* 2006). Het BMP is gestandaardiseerd wat betreft aantal en verdeling van veldbezoeken gedurende het broedseizoen, het verzamelen van verschillende typen waarnemingen en richtlijnen voor interpretatie van de geldige waarnemingen tot territoria.

Verwacht wordt dat binnen enkele jaren BMP-waarnemingen inclusief gezinnen digitaal kunnen worden ingevoerd door de tellers (Noback 2008). Territoria worden dan met een geautomatiseerd computerprogramma vastgesteld uit de ingevoerde geldige waarnemingen. Dat betekent dat op termijn het verschil tussen Project Alarm en Alarmtellingen zal gaan vervagen. De driejaarlijkse landelijke tellingen in de mozaïekbeheersgebieden vinden ook plaats volgens het BMP. Ook daar kunnen tellingen van gezinnen in worden opgenomen.

Ook kunnen gezinstellingen opgenomen worden bij punttellingen, zoals het Meetnet Agrarische Soorten (MAS, Roodbergen *et al.* 2008<sup>b</sup>). Wel zal dan moeten worden gecorrigeerd voor de grotere trefkansen van gezinnen dan van overige waarnemingen, aangezien de oudervogels actief naar de waarnemer toekomen.

### 9.4. Vroeg of laat broedjaar

Bij Alarmtellingen of Project Alarm is er behoefte aan een protocol voor het vaststellen van een vroeg of laat broedjaar. Immers het aantal gezinnen dat in de berekening van het BTS wordt gebruikt is afhankelijk van de keuze van de fladderweek. Een vroeg of laat broedjaar kan worden vastgesteld op basis van externe gegevens (legseldata) of op basis van interne gegevens (het verloop van het aantal vastgestelde gezinnen tijdens de vijf veldbezoeken). Er zijn twee methoden in gebruik:



Figuur 9.1. Procentueel verloop van het aantal gezinnen en cumulatief procentueel verloop van het aantal gezinnen t/m week 23 in de proefvlakken van het Weidevogelmeetnet Friesland in 2008.

1) *uit legseldata* Uit het verloop van de legseldata kan na afloop van de tellingen de fladderweek worden vastgesteld als de week waarin (zonder verliezen) het maximale aantal gezinnen werd verwacht. De kwaliteit van de legseldata zal echter aan bepaalde eisen moeten voldoen, hetgeen niet in alle telgebieden het geval zal zijn. Bovendien zijn niet van alle gebieden legseldata aanwezig en in de toekomst ook niet te verwachten. Dat is en blijft een serieus probleem.

2) *met quasi-kwartielen* Het verloop van het aantal vastgestelde gezinnen bij de veldbezoeken levert zelf ook informatie over de keuze van de fladderweek. In een meetnet wordt de fladderweek per beheerstype bepaald als mediaan van gezins aantallen tot en met week 23 (het zogenaamde quasi-kwartiel). Hiervoor is een protocol ontwikkeld om verspreide tellingen (gemiddeld zes tellingen in twee tot drie maanden) om te zetten in een wekelijks verloop van gezinnen. Voor het overige wordt verwezen naar Nijland (2002). Figuur 9.1 toont een voorbeeld van het verloop van het aantal gezinnen in proefvlakken van het Weidevogelmeetnet Friesland. De mediaan van de aantallen gezinnen tot en met week 23 valt in week 21. Deze week is de fladderweek en tevens de week met het grootste aantal gezinnen.

In grote gebiedseenheden, waar via Alarmtellingen of Project Alarm wordt geteld in de weken 15, 17, 19, 21 en 23, wordt de fladderweek bepaald als mediaan van de tellingen, inclusief de gemiddelde waarden van de tussenliggende weken (zie kader).

week	15	16	17	18	19	20	21	22	23
aantal	0	2	4	22,5	41	42,5	44	28	12
cumulatief aantal	0	2	6	28,5	69,5	112	156	184	196
cumulatief percentage	0	1	3	15	35	57	80	94	100

Voorbeeld van vaststelling van de fladderweek bij Alarmtellingen in een groot gebied in West-Nederland met 82 territoria. De aantallen gezinnen in week 15, 17, 19, 21 en 23 zijn geteld. De aantallen in de tussenliggende weken geschat als gemiddelde van de getelde weken. De werkelijke tellingen zijn vet gedrukt. Als fladderweek wordt gekozen de week tot waarin voor het eerst 50% of meer van de gezinnen is geteld. Dat is hier week 20. Het BTS is dan  $42,5 / 82 = 52\%$



## 9.5. Conclusies ten aanzien van Bruto Territoriaal Succes

### Project Alarm en alarmtellingen

- Alarmtellingen en Project Alarm kunnen worden toegepast voor de vaststelling van bruto territoriaal succes (BTS) in grote gebiedseenheden en meetnetten om te komen tot een relatieve index voor reproductief succes  $R$  van Grutto en in principe ook voor Tureluur en Wulp.
- De methoden kunnen ook worden gebruikt voor vaststelling van perceelsvoorkeuren van gezinnen van Scholekster, Kievit, Grutto, Tureluur en Wulp.
- Om op grond van Alarmtellingen en Project Alarm te komen tot een schatting voor reproductief succes  $R$  is bijschatting nodig voor de periode na de fladderweek. Vooral de bijschattingen zorgen voor een grote onzekerheid rondom de schatting van  $R$ .
- ***De mogelijkheid bestaat dat gerichte perceelsvoorkeur van gruttogezinnen leidt tot beheersafhankelijke systematische fouten in BTS en  $R$ . Deze zijn moeilijk te kwantificeren. Aanvullend onderzoek hieromtrent is nodig.***
- ***Er zijn aanwijzingen dat de kans op overschatting van  $R$  groter is dan de kans op onderschatting.***
- De methode levert informatie over  $R$  maar niet of slechts in geringe mate over de mechanismen die daaraan ten grondslag liggen.
- Vanwege de grote onzekerheid in de bijschatting is de onzekerheid in de schatting van reproductief succes groot en maar weinig afhankelijk van de steekproefgrootte.
- De methode leent zich in praktische zin voor grootschalige toepassing en kan op lokale, regionale en landelijke schaal worden gebruikt.
- Alarmtellingen vormen een relatief toegankelijke en goedkope methode, die mits geïnstrueerd, zowel uitvoerbaar is door professionals als vrijwilligers.
- Gebruikers van de methode (boeren en vrijwilligers) zien met eigen ogen hoe de vogels, en met name de gezinnen, gebruik maken van het mozaïek. Dit kan leiden tot grotere praktijkkennis en motivatie bij weidevogelbeheer.

### Kleurring- en zenderonderzoeken

- Met ring- en zenderonderzoeken kan specifieke informatie worden verkregen over reproductie-succes ( $R_z$ ) van nestelende paren.
- Voor de bepaling van reproductief succes  $R$  is bijschatting nodig in verband met de vestigingsfase van de territoria.
- De methode levert naast een schatting van  $R$  ook informatie op over de onderliggende mechanismen (met name nestsucces en kuikenoverleving) die van nut kan zijn bij o.m. beheersequivalenties.
- De methode kan worden uitgevoerd voor Scholekster, Grutto, Tureluur en Wulp. Over de toepasbaarheid bij Kievit bestaat onzekerheid in verband met uiteenvallen van gezinnen nog voor de kuikens vliegvlug zijn.
- ***De meetonzekerheid in  $R_z$  is groter dan die in BTS, maar de onzekerheid in de bijschatting veel kleiner. Dientengevolge is de onzekerheid in de schatting van  $R$  uit  $R_z$  in gebiedseenheden van hanteerbare grootte kleiner dan bij de schatting van  $R$  uit BTS.***
- ***De kans op onderschatting van  $R$  is groter dan op overschatting.***
- De methode (met name het zenderonderzoek aan kuikenoverleving) kan slechts door professionals worden uitgevoerd, eventueel bijgestaan door vrijwilligers.
- Vanwege de relatief hoge kosten kan de methode slechts op beperkte schaal worden uitgevoerd.

De belangrijkste conclusies en aanbevelingen zijn de volgende:

- 1) Bij reproductiemetingen dient onderscheid te worden gemaakt in reproductiesucces  $R_z$  (het aantal vliegvlugge kuikens per nesthoudend paar) en reproductief succes  $R$  (het aantal vliegvlugge kuikens per territoriumhoudend paar). Voor gebruik in populatiedynamische modellen en verkenningen is reproductief succes maatgevend.

- 2) Bruto territoriaal succes (BTS), gemeten met alarmtellingen of Project Alarm is een relatieve maat voor reproductief succes R. Het aantal parameters dat moet worden bijgeschat om te komen tot een schatting van R is voor BTS groter dan voor  $R_z$ , dat daardoor ook bruikbaar is als absolute maat (na correctie voor niet-broedende paren).
- 3) Reproductief succes geschat uit zenderonderzoek ( $R_z$ ) levert systematisch kleinere waarden dan reproductief succes berekend uit bruto territoriaal succes. Trendvoorspellingen op basis van BTS geven mogelijk een ietwat te optimistisch beeld, terwijl trendvoorspellingen op basis van  $R_z$  mogelijk een te pessimistisch beeld geven.
- 4) Hiermee in overeenstemming leert een evaluatie van mogelijke bronnen van systematische fouten dat op grond van alarmtellingen of Project Alarm de kans op overschatting van R groter lijkt te zijn dan de kans op onderschatting, en dat op grond van zenderonderzoek het omgekeerde het geval is.
- 5) Het ontbreken van empirische informatie over de onzekerheid in 1) tellingen van het aantal alarmerende ouderparen, 2) bepalingen van het aantal territoria en 3) bepalingen van het aantal aanwezige nesten is een groot probleem bij de evaluatie van nauwkeurigheid en bruikbaarheid van BTS als graadmeter voor reproductief succes R. Om hierin verder te komen is gericht veldonderzoek naar de grootte van toevallige fouten in deze tellingen noodzakelijk.
- 6) Op basis van de huidige kennis is schatting van reproductief succes R tamelijk onnauwkeurig. In grotere gebiedseenheden (500-1000 ha) is schatting van R uit kleurring- en zenderonderzoek (SE rond 30%) veel preciezer dan met alarmtellingen of Project Alarm (SE ruim 60%), maar minder goed uitvoerbaar vanwege de hoge kosten. Voor grootschalige toepassingen als meetnetten en zeer grote gebiedseenheden (>1000 ha) zijn Alarmtellingen of Project Alarm de enige praktisch bruikbare methoden.
- 7) Bij vergelijking van het BTS van gebieden of categorieën van gebieden die verschillen in aantrekkelijkheid als opgroei-habitat voor kuikens, als relatieve maat voor reproductief succes R vormt migratie van gruttogezinnen een probleem.
- 8) Kleurring- en zenderonderzoek kan het best ingezet worden als verklarend onderzoek naar mechanismen van reproductie en lotgevallen van individuele oudervogels, kuikens en gezinnen en is gewenst voor vergelijkend onderzoek in nabijgelegen gebieden.
- 9) Gezinstellingen op basis van BMP (alarmtellingen, Project Alarm) verdienen de voorkeur boven gezinstellingen op basis van nestinventarisatie (poldertellingen). De voorkeur is vooral gebaseerd op standaardisatie en landelijke vergelijkbaarheid, accuratesse van de metingen. BTS op basis van nesten houdt geen rekening met de vestigingsfase van de vogels en nestentellingen zijn minder gestandaardiseerd dan territoriumkarteringen. Over de precisie van nestentellingen is geen betrouwbare informatie bekend.
- 10) In verband met de zeggingskracht van het BTS wordt aanbevolen om Alarmtellingen en Project Alarm uit te voeren in gebieden van minimaal 250 ha, hetzij in meetnetten voor gebruikscategorieën met minimaal 20 proefvlakken van minimaal 50 ha.
- 11) Aanbevolen wordt indien mogelijk het BTS per gebied of gebiedscategorie uit te drukken als meerjarig (bij voorkeur vijfjarig) lopende gemiddelden. Dit vergroot de betrouwbaarheid.
- 12) Het verdient aanbeveling bij Alarmtellingen en project Alarm de keuze van de fladderweek vast te stellen via de methode van 'quasi-kwartielen'. Die methode kan overal in Nederland gebruikt worden zonder gebruik te hoeven maken van legseldata.
- 13) Significante verschillen in BTS vormen een signaal voor verschillen in reproductiesucces R.
- 14) Aanbevolen wordt om, tot nieuwe gegevens en inzichten beschikbaar komen, de volgende criteria te hanteren rond het nultrend-BTS (BTS voor stabiele populatie): <50% onvoldoende; 50-65% mogelijk voldoende; >=65% voldoende.

## 10. Juvenieltellingen op verzamelaatsen na het broedseizoen

### 10.1. Inleiding

In deze rapportage is ruim aandacht besteed aan methoden om het broedsucces van grutto's te kwantificeren op de broedplaatsen zelf. Dat blijkt geen gemakkelijke opgave: de beschikbare methoden vergen een aanzienlijke inspanning en hebben desondanks een beperkte nauwkeurigheid. In dit hoofdstuk wordt de mogelijkheid besproken gegevens over broedsucces te ontleen aan een ander type waarnemingen, nl. tellingen en leeftijdsbepalingen van grutto's op verzamelaatsen aan het einde van het broedseizoen. Die verzamelaatsen kunnen liggen in de broedgebieden (graslandgebieden), maar ook in *wetlands* daarbuiten, zoals zoetwatermoerassen, uiterwaarden, onder water gezette bollenvelen *etcetera*. Een voordeel van een dergelijke aanpak is dat het gaat om tamelijk eenvoudige en min of meer eenmalige waarnemingen die op grote (landelijke) schaal door vrijwilligers kunnen worden uitgevoerd zonder al te grote tijdsinvestering (dit laatste in vergelijking met telemetrisch onderzoek of bepaling van Bruto Territoriaal Succes). Een intrinsiek nadeel ervan is dat, doordat het vliegvlugge vogels betreft, er geen direct verband is tussen waarnemingen en broedplaatsen. Dat betekent dat deze aanpak een beeld kan geven van de jaarlijkse variatie in broedsucces van de Nederlandse gruttopopulatie als geheel, en in het gunstigste geval wellicht van variatie tussen (grootschalige) regio's, maar niet van verschillen tussen kleinere gebieden met bijvoorbeeld een verschillend beheer. Zelfs een eenvoudige jaarindex voor broedsucces van de nationale gruttopopulatie zou echter al een nuttig instrument zijn voor het signaleren van ontwikkelingen en het evalueren van het beleid op de langere termijn.

Voor tellingen van (jonge) grutto's op verzamelaatsen geldt dat die op enige schaal al worden uitgevoerd door vrijwilligers onder auspiciën van de Nederlandse Steltloper WerkGroep (NSWG) en recentelijk ook onder de vlag van Nederland-Gruttoland. In toenemende mate wordt hierbij ook onderscheid gemaakt tussen juveniele en volwassen vogels. In de nazomer zijn beide leeftijdsgroepen met enige ervaring en met de optische apparatuur die tegenwoordig gemeengoed is in het veld goed van elkaar te onderscheiden. Waar op dit vlak nog problemen bestaan kunnen die worden opgelost door een geïllustreerde instructie voor waarnemers.

In principe kunnen dit soort tellingen op drie of vier manieren informatie opleveren over het (relatieve) broedsucces van de gruttopopulatie, elk met de nodige kanttekeningen:

In het veld kan de verhouding worden bepaald tussen het aantal juveniele en adulte vogels in de nazomergroepen (in foerageergebieden of op slaapplaatsen). Onder de voorwaarde dat de leeftijdsverhouding in de getelde groepen representatief is voor de leeftijdsverhouding in de populatie reflecteert dit direct het aantal vliegvlugge jongen per volwassen (broed)vogel. Er zijn echter sterke aanwijzingen dat in de periode kort na het broedseizoen de habitatvoorkeur en de neiging om zich aan te sluiten in grotere groepen verschilt tussen juveniele en adulte grutto's, en dat er daarnaast verschillen bestaan in de *timing* van de wegtrek van beide leeftijdsgroepen uit Nederland. Beide leiden er toe dat de leeftijdsopbouw van waargenomen groepen veelal *geen* representatieve afspiegeling zal zijn van die in de populatie als geheel, en dus geen goede absolute maat vormt voor het broedsucces. Het is wellicht wel mogelijk om uit de waarnemingen een relatieve maat (index) voor het landelijke broedsucces te destilleren door in een grote gegevensset te corrigeren voor een aantal factoren die samenhangen met de waargenomen leeftijdsverhoudingen, zoals biotoop, groepsgrootte en datum. Zie voor de afleiding van een dergelijke index voor steltlopers in wadgebieden Clark *et al.* (2006).<sup>2</sup>

In plaats van uit de aantalsverhouding tussen juveniele en volwassen vogels kan het aantal vliegvlug geworden gruttojongen in principe ook direct worden bepaald door tellingen van juveniele vogels. Door dit aantal te relateren aan een schatting van het aantal broedparen (bijv. uit het weidevogelmeetnet) is dan het broedsucces te berekenen. In het project Nederland-Gruttoland zijn in de afgelo-

---

<sup>2</sup> Om na te gaan of een dergelijke aanpak bij grutto's een betekenisvolle index oplevert zouden zo veel mogelijk al bestaande tellingen moeten worden samengevoegd en geanalyseerd. Vervolgens zouden de resulterende indexen kunnen worden vergeleken met jaargemiddelde broedsucceschattingen op grond van andere methoden, zoals BTS. Een positieve correlatie tussen de jaarvariatie in beide grootheden is dan een aanwijzing dat de index een valide afspiegeling is van variatie in broedsucces. In het kader van deze rapportage behoorde dit niet tot de mogelijkheden, omdat (nog) geen omvattend bestand met leeftijdratietellingen voorhanden was.

pen jaren in de eerste helft van juli tellingen uitgevoerd op de belangrijkste zomerpleisterplaatsen van grutto's in Nederland. Hierbij werden maximaal een paar duizend juvenielen aangetroffen (med. G. Gerritsen). Op grond van een geschatte broedpopulatie van 50 000 gruttoparen en een overleving van 50% tussen uitvliegen en vestiging als broedvogel en jaarlijks 85% daarna zouden voor een stabiele populatie in Nederland echter jaarlijks ca. 30 000 jongen vliegvlug moeten worden. Zelfs in een scenario waarin de populatie inmiddels nog maar 40 000 paren omvat, jaarlijks daalt met 6% (weidevogelmeetnet 2004-2008) en bovendien volwassen grutto's minder jongen hoeven te produceren omdat 90% van henzelf en 67% van hun jongen overleeft, zouden nog jaarlijks ongeveer 12 000 jongen moeten uitvliegen. Het grote verschil tussen deze verwachtingen en de getelde aantallen wijst erop dat niet alle uitgevlogen jongen bij de tellingen worden waargenomen. Drie (elkaar niet uitsluitende) oorzaken kunnen hieraan ten grondslag liggen: (1) de tellingen zijn niet landsdekkend, (2) er vindt sterfte plaats tussen het moment van uitvliegen en de tellingen, en (3) een deel van de jonge vogels kan al uit Nederland zijn weggetrokken op het moment van de tellingen. Zelfs bij een volledige landelijke dekking van de julitellingen is nog de vraag of alle aanwezige jonge vogels zullen worden waargenomen. In de eerste weken na uitvliegen foerageert een (onbekend) deel van de jonge grutto's vermoedelijk nog in hoge grasvegetaties waar ze slecht zichtbaar zijn.

Een alternatieve methode om het aantal uitgevlogen gruttojongen te schatten is mogelijk geworden doordat tegenwoordig jaarlijks jonge grutto's worden gemerkt met op afstand afleesbare kleurringen. Wanneer tijdens de nazomertellingen het aandeel van de waargenomen juveniele grutto's wordt bepaald dat een kleurring draagt kan hieruit onder bepaalde aannamen het totale aantal uitgevlogen juvenielen in Nederland worden geschat met de zogenaamde *Lincoln-Petersen schatter*, die is gebaseerd op de aanname dat het relatieve aandeel gekleurringde jonge vogels in de tellingen gelijk is aan het aandeel van alle in Nederland vliegvlug geworden kuikens dat kleurringen heeft gekregen. Aan deze aanname wordt alleen voldaan als er tussen het tijdstip van ringen en de tellingen geen vogels aan de populatie worden toegevoegd of eruit verdwijnen. In de praktijk gebeurt dat wel, doordat er sterfte optreedt en wellicht ook doordat vogels al uit Nederland wegtrekken. Als over sterfte en wegtrek onafhankelijke en kwantitatieve informatie voorhanden is, kan hiervoor echter in principe een correctie worden toegepast. Deze methode is voor Nederlandse grutto's nog niet in de praktijk gebruikt, maar wordt hieronder verkend.

Een vierde methode die mogelijk een bruikbare schatter kan opleveren van het aantal uitgevlogen jongen in Nederland is gebaseerd op het feit dat gekleurringde kuikens niet alleen in de nazomer van hun geboortjaar kunnen worden afgelezen maar ook in latere jaren. Uit de afleeshistorie van de gemerkte individuen over meerdere jaren zijn in principe met behulp van meer geavanceerde vangsterugvangstmodellen schattingen af te leiden van de overlevingskans van de vogels, de kans dat overlevende vogels daadwerkelijk worden afgelezen, en de totale populatiegrootte op bepaalde momenten. Dit vergt modellen met een eerste tijdstap die loopt vanaf het moment van ringen in het broedseizoen tot de nazomer. Hier hoeft anders dan bij (3) niet achteraf een correctie te worden toegepast voor sterfte en wegtrek, omdat deze in de modelschattingen zijn verdisconteerd (open-populatiemodel). De bruikbaarheid van deze modellen zal onder meer afhangen van de vraag of in een korte periode in de eerste nazomer voldoende aflezingen worden gedaan voor enigszins nauwkeurige parameterschattingen. De benadering heeft als nadeel dat de schattingen pas na enkele jaren achteraf kunnen worden gemaakt. Deze aanpak leent zich dus minder voor monitoring met *early-warning* functie, maar kan mogelijk wel waardevol blijken voor analyses van langere termijn veranderingen in reproductie. Verkenning van deze aanpak op grond van empirische gegevens wordt op dit moment nog niet als zinvol ingeschat omdat daarvoor waarschijnlijk nog onvoldoende ringaflezingen van gekleurringde jongen zijn verzameld.

In dit hoofdstuk worden de perspectieven verkend voor het monitoren van het broedsucces van de Nederlandse gruttipopulatie met methode (3), hier verder aangeduid als de "Lincoln-Petersen methode". We beschrijven de methode, verkennen de nauwkeurigheid van de resultaten bij verschillende steekproefgroottes, evalueren de onderliggende aannamen en gaan na of correcties kunnen worden toegepast waar daaraan niet wordt voldaan.

## **10.2. De Lincoln-Petersen schatter**

De Lincoln-Petersen schatter vormt de oorsprong van wat tegenwoordig bekend staat als 'vangsterugvangsmethodologie'. Een van de eerste toepassingen was een berekening door Pierre Laplace van de bevolkingsomvang van Frankrijk in 1802. De basis is dat er twee momenten zijn waarop de

populatie wordt bemonsterd. Op het eerste moment wordt een aantal  $n_1$  individuen (in ons geval dieren, meestal na te zijn gevangen) voorzien van een herkenbaar merkteken en weer losgelaten, waarna ze zich verspreiden in de populatie. Het aandeel van de totale populatie  $N$  dat op dat moment gemerkt is, is gelijk aan  $n_1 / N$ . Op enig moment daarna wordt een tweede steekproef getrokken uit de populatie, door opnieuw dieren te vangen of door ze anderszins te controleren op de aanwezigheid van merktekens. Van de  $n_2$  dan 'gecontroleerde' dieren zijn er  $m_2$  gemerkt, het aandeel gemerkte dieren in de tweede steekproef is dus  $m_2 / n_2$ . Als we nu mogen aannemen dat de populatie gesloten is en alle individuen dezelfde kans lopen te worden gecontroleerd (zie onder), dan zal het aandeel gemerkte dieren in de tweede steekproef gelijk zijn aan dat in de eerste:

$$\frac{m_2}{n_2} = \frac{n_1}{N}, \text{ hetgeen valt te herschikken tot: } N = \frac{n_1 n_2}{m_2}.$$

Dit is de Lincoln-Petersen schatter voor de populatiegrootte. Merk op dat wanneer in de tweede steekproef geen gemerkte dieren aanwezig zijn ( $m_2 = 0$ ) de populatie oneindig groot geschat wordt, wat uiteraard niet mogelijk is. Om de hierdoor ontstaande fout (bias) te minimaliseren is de schatter aangepast tot:

$$N = \frac{(n_1 + 1)(n_2 + 1)}{(m_2 + 1)} - 1$$

De aanpassing is voor te stellen als de aanname dat als men bij de tweede steekproef nog één extra individu zou controleren dit een gemerkt dier zou zijn. Daartoe worden alle elementen van de vergelijking met 1 verhoogd, zodat  $m_2$  ten minste 1 bedraagt. Na schatting van de populatiegrootte wordt het imaginair toegevoegde dier weer afgetrokken.

De nauwkeurigheid van de Lincoln-Petersen schatter wordt bepaald door het aandeel van de populatie dat is gemerkt en het aantal bij de tweede gelegenheid gecontroleerde dieren. Hij wordt uitgedrukt met de standaardfout (Seber 1982):

$$se(N) = \sqrt{\frac{(n_1 + 1)(n_2 + 1)(n_1 - m_2)(n_2 - m_2)}{(m_2 + 1)(m_2 + 1)(m_2 + 2)}}$$

De werkelijke waarde van de populatiegrootte ligt met een waarschijnlijkheid van ongeveer 95% binnen een interval dat loopt van de geschatte waarde van  $N$  minus twee maal deze standaardfout tot de geschatte waarde plus twee maal de standaardfout.

De Lincoln-Petersen benadering is alleen geldig onder de volgende aannamen:

De populatie is gesloten, dat wil zeggen blijft tussen het moment van de eerste en de tweede steekproef constant; er worden geen dieren toegevoegd aan de populatie en er verdwijnen er geen.

Alle dieren gedragen zich onafhankelijk en hebben dezelfde kans te worden gevangen of waargenomen.

Gemerkte dieren verliezen hun merkteken niet.

Merktekens worden correct waargenomen.

Wanneer de werkelijkheid niet voldoet aan deze aannamen zal de populatiegrootte systematisch fout worden geschat. Dit type fout komt niet tot uitdrukking in de hierboven berekende nauwkeurigheid: een schatting gebaseerd op ongeldige aannamen kan een kleine standaardfout hebben maar toch ver bezijden de werkelijkheid zijn.

### 10.3. Toepassing bij nazomertellingen van grutto's

Bij de toepassing van bovenstaande benadering op het aantal in een bepaald jaar uitgevlogen jonge grutto's in Nederland  $N$ , bestaat de eerste steekproef, waarbij dieren worden gemerkt, uit een aantal gruttokuikens die in de broedgebieden worden gevangen en voorzien van individuele combinaties van op afstand afleesbare plastic kleurringen. In de afgelopen jaren zijn kuikens gekleurd in het populatieonderzoek van de Rijksuniversiteit Groningen in ZW-Friesland, en daarnaast kleinere maar toenemende aantallen op diverse plaatsen elders in Nederland (IJsseldelta, Eemolders, Groene Hart,

Waddeneilanden, Greidhoeke en Wieringen). Een complicatie hierbij is dat kuikens niet allemaal worden gemerkt op het moment dat ze vliegvlug worden, maar meestal al daarvoor (maar soms ook nog daarna). De gemiddelde leeftijd waarop kuikens in de afgelopen jaren zijn gekleuringd ligt op 16 dagen, wat betekent dat het nog 9-10 dagen duurt voor ze vliegvlug worden (tabel 10.1). Omdat we het totale aantal vliegvlugge kuikens in Nederland willen schatten moeten we als waarde voor  $n_1$  niet het totale aantal gekleuringde kuikens gebruiken maar het aantal daarvan dat de vliegvlugge leeftijd bereikt. Dat aantal is niet bekend: slechts zelden worden kuikens zo intensief gevolgd dat duidelijk is of ze ook uitvliegen. Dit betekent dat in de praktijk de waarde van  $n_1$  benaderd moet worden door het aantal in dat jaar geringde kuikens te vermenigvuldigen met de (gemiddelde) overlevingskans tussen de ringleeftijd en de vliegvlugge leeftijd. De onzekerheid over deze overlevingskans draagt bij aan de onzekerheid in de schatting van  $N$ .

De tweede steekproef bestaat uit nazomertellingen waarbij op diverse plaatsen verspreid over Nederland grutto's worden opgezocht, op leeftijd gedetermineerd en gecontroleerd op de aanwezigheid van kleurringen. Het aantal *juvenile* vogels dat op ringen wordt gecheckt vormt  $n_2$ , het aantal gekleuringde juvenielen dat daarbij wordt gezien is  $m_2$ . Het is dus essentieel om in het veld niet alleen (per leeftijdsgroep) het totale aanwezige aantal en het aantal geringde vogels te noteren, maar ook het aantal waarvan daadwerkelijk is vastgesteld of ze al of niet kleurringen droegen. Op dit moment worden nog niet bij alle nazomertellingen van grutto's systematisch vogels op leeftijd gedetermineerd en op kleurringen gecontroleerd, maar een aantal waarnemers doet dit wel. In principe moet het goed mogelijk zijn om vrijwilligers in te schakelen om in een kort tijdsbestek dit soort waarnemingen te verzamelen op een groot aantal plaatsen, en zo een grootschalige landelijke steekproef te realiseren.

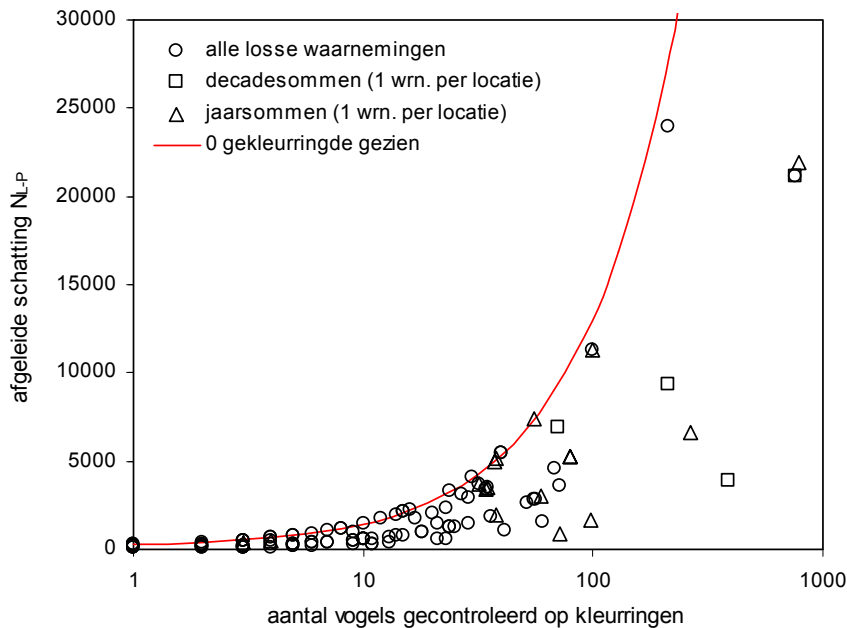
*Tabel 10.1. Aantallen gruttokuikens voorzien van kleurringcombinaties uit het schema van de RuG, per jaar en per leeftijdscategorie. De tussen haakjes vermelde leeftijden zijn gebruikt voor de berekening van de gemiddelde leeftijd bij kleurringen.*

leeftijd	2004	2005	2006	2007	2008	2009	totaal
0-10 dagen (6)	6	4	1	10	39	20	80
11-15 dagen (13)	12	6	16	29	30	31	124
16-20 dagen (18)	5	3	11	13	12	36	80
21-30 dagen (25)	4	0	4	10	10	30	58
niet vliegvlug, onbekend (20)	0	0	16	35	20	0	71
vliegvlug, onbekend (35)	0	0	1	0	0	14	15
<b>totaal gekleuringd</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>49</b>	<b>97</b>	<b>111</b>	<b>131</b>	<b>428</b>
<b>gemiddelde leeftijd (d)</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>16</b>

Voor deze rapportage is een dataset verkend die bijeen gebracht is door G. Gerritsen in 2006-2009. Waarnemingen zijn verricht op diverse plaatsen in Nederland, maar niet landdekkend of op een homogene manier verspreid. Ze zijn gedaan op verschillende datums tussen het einde van het broedseizoen tot aan het vertrek van de grutto's richting Afrika. In totaal gaat het om 101 waarnemingen verricht tussen 13 juni en 20 augustus waarbij 1 tot 754 (gemiddeld 24) juveniele grutto's op kleurringen werden gecheckt.

Figuur 10.1 toont de schattingen van het totale aantal uitgevlogen jongen  $N$  die resulteren uit elke losse waarneming en uit enkele sommaties per 10-daagse periode of per jaar, in afhankelijkheid van het aantal daarbij gecontroleerde vogels. Daarbij is  $n_1$  gesteld op het aantal in het betreffende jaar in Nederland gekleuringde kuikens, vooralsnog zonder correctie voor sterfte tussen ringen en uitvliegen. Ogenblikkelijk valt op dat schattingen gebaseerd op weinig gecontroleerde vogels lager uitvallen dan schattingen gebaseerd op een grotere steekproef. Dit is als volgt te verklaren. Het totale aantal gekleuringde kuikens is met 49-131 slechts een kleine fractie van het totale aantal uitvliegende kuikens  $N$ , zelfs bij een pessimistische schatting van niet meer dan enkele duizenden uitvliegers. De 'ringdichtheid' onder juveniele grutto's is dus laag (niet meer dan enkele procenten) en in verreweg de meeste kleine steekproeven zullen daarom geen gemerkte vogels worden gezien. In het extreme geval dat maar één vogel wordt gecontroleerd en geen ringen heeft, veronderstelt de aangepaste Lincoln-Petersen schatter dat een imaginaire tweede vogel wel geringd zou zijn geweest, en rekent dus

met een ringdichtheid van 50%. De schatting van  $N$  kan nooit groter zijn dan dit getal vermenigvuldigd met het aantal geringde kuikens  $n_1$ , en zal bij kleine steekproeven dus systematisch (veel) te laag uitvallen. Bij een kleurringloze steekproef van twee vogels is de berekende ringdichtheid 33%, bij drie 25%, en bij verder toenemende steekproefgrootte benadert hij steeds beter de werkelijkheid.



*Figuur 10.1. Schattingen van het totale aantal in Nederland uitgevlogen gruttojongen op grond van nazomerwaarnemingen van het aandeel gekleurde juvenielen op nazomerpleisterplaatsen in 2006-2009, uitgezet tegen het aantal gecontroleerde vogels. De lijn toont de maximale schatting van  $N$  die mogelijk is bij deze steekproefgrootte en het aantal in 2009 in Nederland geringde juvenielen van 131.*

De lijn in figuur 10.1 geeft de maximaal mogelijke schattingen van  $N$  weer bij toenemende steekproefgrootte  $n_2$  en bij  $n_1$  zoals in 2009. Te zien is dat schattingen die overeenkomen met het verwachte aantal uitvliegende gruttojongen in Nederland (12 000 – 30 000) pas mogelijk worden bij steekproeven van meer dan 100 vogels. Dit is in overeenstemming met een formele benadering door Seber (1982) van de *bias* in  $N$  die op deze wijze ontstaat:

$$bias = (-N \exp(-(n_1 + 1)(n_2 + 1)/N))/N$$

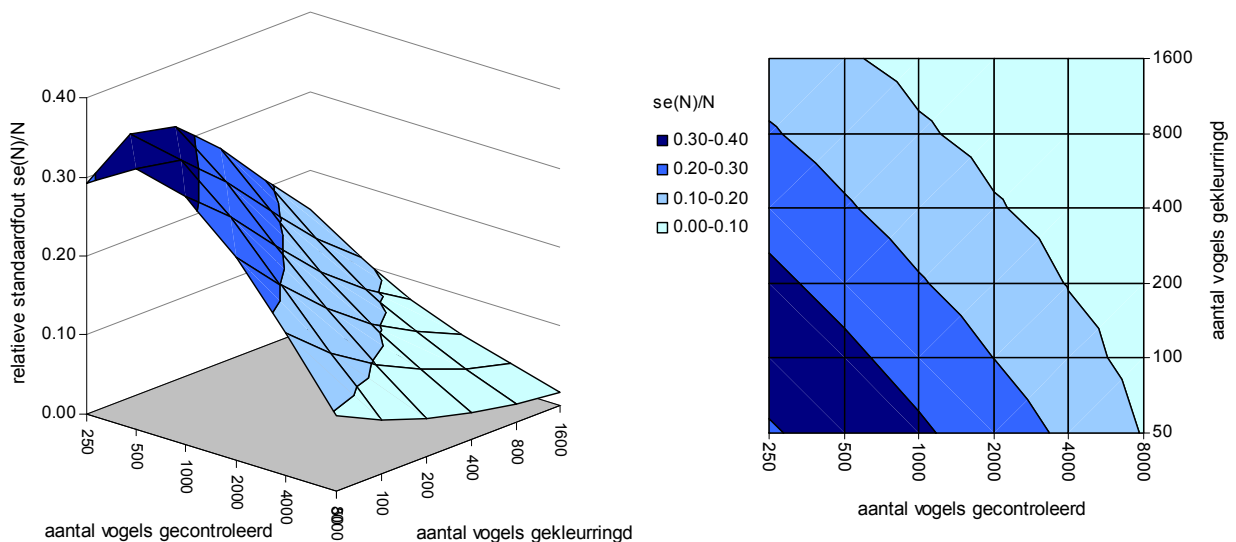
Bij een vrij realistische werkelijke ringdichtheid van 1% daalt deze tot minder dan 5% bij een steekproefgrootte van ongeveer 300 gecontroleerde vogels, bij een ringdichtheid van 3% gebeurt dat bij ca. 100 vogels. Bij steekproeven  $n_2$  kleiner dan enkele honderden vogels kan dus geen accurate schatting van  $N$  worden verwacht.

Grote steekproeven kunnen worden verkregen door het sommeren van meerdere kleine. Daarbij worden bij voorkeur steekproeven van verschillende locaties bijeengevoegd, en niet herhaalde waarnemingen op dezelfde locatie. De kans bestaat dan immers dat men steeds dezelfde individuen waarneemt, wat op zijn minst leidt tot een onderschatting van de variantie in ringdichtheid (pseudoreplicatie). In tabel 10.2 zijn de beschikbare waarnemingen gesommeerd per jaar, waarbij per locatie maar één waarneming per jaar is gebruikt (die met de grootste  $n_2$ ). Met uitzondering van 2007 zijn de steekproeven voldoende groot om lage *bias* in de schattingen van  $N$  te vermijden. Ze liggen ook in de orde van grootte die kan worden verwacht op grond van jaarlijkse overlevingskansen van grutto's en de ontwikkeling van de populatie. Ze zijn echter nog zeer onnauwkeurig: de relatieve standaardfout ( $se(N) / N$ ) bedraagt maar liefst 40-50%. De relatie tussen de relatieve standaardfout van de Lincoln-Petersen schatter en het aantal geringde vogels  $n_1$  enerzijds en het aantal gecontroleerde vogels  $n_2$  anderzijds is in figuur 10.2 weergegeven voor een range van in de praktijk mogelijke steekproefgroot-

tes. Door inschakeling (en opleiding tot ringer) van een groter aantal vrijwilligers zou het mogelijk moeten zijn het aantal gekleurde kuikens verder te verhogen tot enkele honderden vogels per jaar. Eveneens met behulp van vrijwilligers is het aantal na het broedseizoen op kleuringen gecontroleerde juvenielen wellicht op te voeren tot enkele duizenden. De relatieve standaardfout zal dan in de grootteorde van 15% liggen (maar hierbij komt nog additionele onzekerheid door de benodigde correctie voor sterfte en wegtrek, zie onder).

Tabel 10.2. Schattingen van het aantal in Nederland vliegvlug geworden gruttojongen ( $N$ ) op basis van nazomertellingen in 2006-2009 (zonder correctie voor sterfte en wegtrek).

jaar	aantal jongen gekleurd ( $n_1$ )	juvenielen gecontroleerd ( $n_2$ )	waarvan met kleuring ( $m_2$ )	Lincoln-Petersen schatter	
				$se(N)$	$N$
2006	49	388	4	3889	1497
2007	97	70	0	6957	4860
2008	111	754	3	21139	9259
2009	131	211	2	9327	4578



Figuur 10.2. Relatieve standaardfout van de Lincoln-Petersen schatter van populatiegrootte  $N$  als functie van het aantal geringde vogels  $n_1$  en het aantal gecontroleerde vogels  $n_2$ , bij  $N=12\,000$  vliegvlugge jongen. Merk op dat de steekproefgroottes logaritmisch toenemen. De rechter figuur is een verticale projectie (contourplot) van de linker.

#### 10.4. De aanname van een gesloten populatie: wegtrek

Een belangrijke aanname van de Lincoln-Petersen estimator is dat de populatie gesloten is, dat wil zeggen dat deze in de tijd tussen de eerste en tweede steekproef constant blijft en geen geboorten, sterfte, immi- of emigratie kent. Voor geboorten wordt aan deze aanname voldaan, maar dat geen migratie en sterfte plaatsvindt is onwaarschijnlijk. Sterfte doet zich zeker voor, zowel tussen het moment van (kleur)ringen en van uitvliegen als daarna, en wordt hieronder nader besproken. Omdat de Nederlandse grutto's lange-afstandtrekkers zijn die overwinteren in West-Arika en ZW-Europa is duidelijk dat er in de loop van de nazomer ook emigratie van juveniele grutto's uit Nederland plaatsvindt, maar de vraag is in hoeverre die al op gang is voordat de tellingen op nazomerpleisterplaatsen wordt uitgevoerd. Overigens kan er ook immigratie van juvenielen plaatsvinden wanneer jonge vogels uit broedgebieden buiten Nederland in de nazomer op de trek ons land aandoen. Hoewel dit zeker niet kan



worden uitgesloten is de voorlopige inschatting dat dit op zo'n kleine schaal gebeurt dat de schatting van  $N$  hierdoor niet sterk worden beïnvloed. De broedpopulaties van grutto's zijn in de ons omringende landen immers veel kleiner dan in Nederland. Wel een grote broedpopulatie heeft de IJslandse ondersoort *L. l. islandica*, maar jonge vogels van deze populatie doen voor zover bekend (maar dat is vrij gebrekkig) slechts in kleine aantallen Nederland aan in het najaar.

Om de timing van de wegtrek van jonge grutto's uit Nederland te kwantificeren zijn twee gegevensbronnen gebruikt. In de database van het Vogeltrekstation is onderzocht hoe het aandeel van de terugmeldingen van als pul met metalen ringen geringde en in het zelfde najaar teruggemelde vogels dat werd gemeld uit Nederland varieerde met de melddatum. Daarbij werd rekening gehouden met het feit dat de kans dat een (dode) vogel aan het Vogeltrekstation wordt gemeld in ons land groter is dan daarbuiten (figuur 10.3A). Aanvullende informatie werd ontleend aan aflezingen van gekleurde juveniele grutto's die werden gemeld aan de grutto-onderzoeksgroep van de Rijksuniversiteit Groningen. Er werden te weinig meldingen uit het buitenland ontvangen om ook hier te kijken naar de aantalverhoudingen, maar onder de aanname dat de waarneeminspanning door melders in de loop van het seizoen min of meer constant is geeft ook het aantal meldingen van in Nederland verblijvende individuen informatie over de timing (figuur 10.3B).

De twee gegevensbronnen geven een in grote lijnen overeenkomstig beeld. Tot en met de eerste decade van juli komen vrijwel alle terugmeldingen nog uit Nederland en is het aantal afgelezen gekleurde juvenielen nog tamelijk constant, na een toename begin juni die de uitvliegpiek reflecteert. Figuur 10.3 laat zien dat de wegtrek vanaf ca. 10 juli op gang komt, en suggereert dat in de eerste dagen van augustus ongeveer de helft van de vogels is vertrokken. Eind augustus hebben vrijwel alle juvenielen ons land verlaten.

Bovenstaande gegevens suggereren dat wat betreft emigratie tot ca. 10 juli nog aan de voorwaarde van een gesloten populatie wordt voldaan, en dat tot midden juli het aandeel weggetrokken vogels slechts een klein effect zal hebben op de schatting van het totale aantal uitgevlogen jongen. Vanaf midden juli speelt wegtrek een niet langer te verwaarlozen rol. Dit is een belangrijk argument om de nazomertellingen te houden voor 10-15 juli.

### **10.5. De aanname van een gesloten populatie: sterfte**

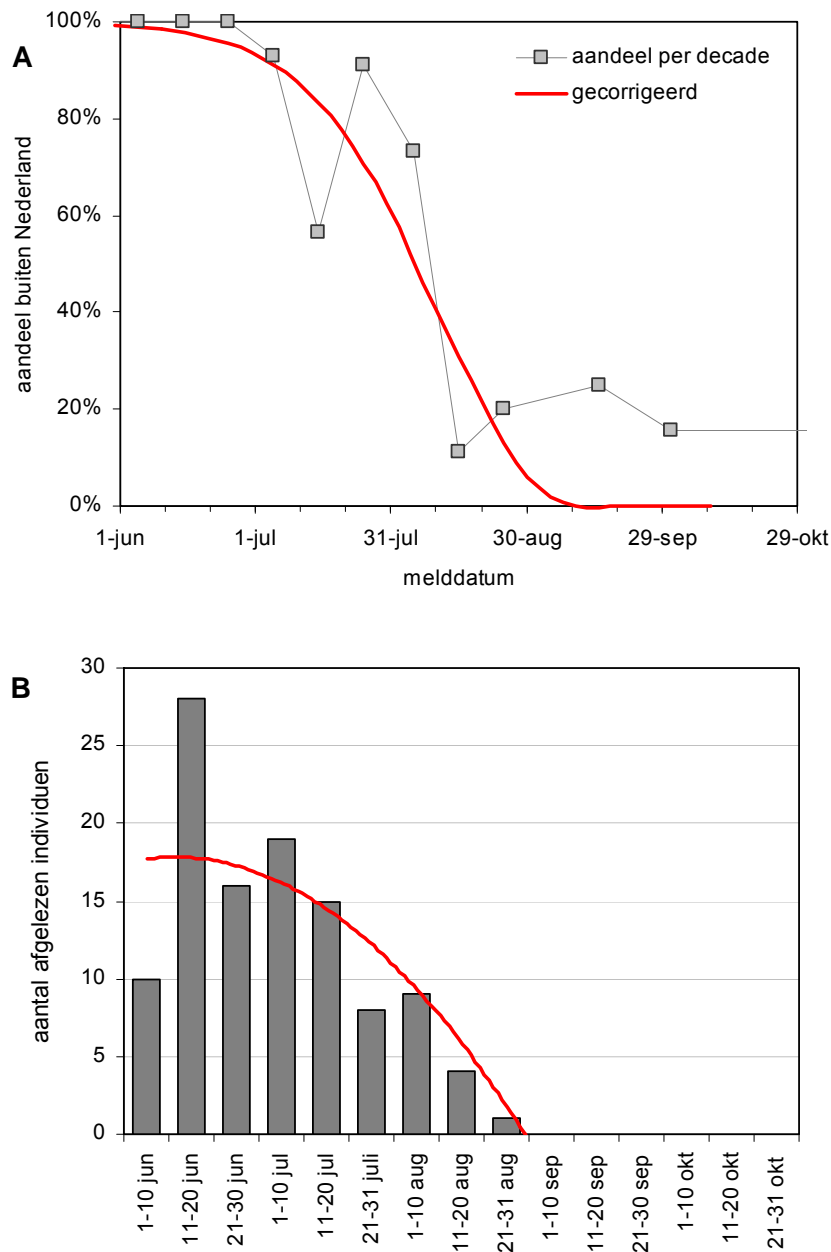
Onvermijdelijk zal er sterfte optreden van jonge grutto's tussen het moment van kleurringen en de nazomertellingen tijdens welke het aandeel geringde vogels wordt vastgesteld. Deze sterfte valt te verdelen in twee perioden. Omdat kuikens al worden gekleurd voordat ze vliegvlug zijn, dient de 'restkuikensterfte' tussen het moment van ringen en de vliegvlugge leeftijd te worden geschat en verdisconteerd in  $n_1$ , het aantal gekleurde vliegvlugge juvenielen. Ook tussen het moment van vliegvlug worden en de nazomertelling zal nog sterfte optreden, maar deze sterfte dient pas te worden verdisconteerd nadat  $N$  is geschat. Als we de (fractionele) overleving tussen kleurringen en de vliegvlugleeftijd  $s_1$  noemen en de overleving van vliegvlugge kuikens tot aan de tweede steekproef  $s_2$ , dan kunnen deze als volgt worden ondergebracht in een aangepaste Lincoln-Petersen schatter:

$$N' = \left( \frac{1}{s_2} \right) \left( \frac{(s_1 n_1 + 1)(n_2 + 1)}{(m_2 + 1)} - 1 \right)$$

Het veldwerk voor de nazomertellingen levert geen informatie op over de grootte van  $s_1$  en  $s_2$ . Schattingen voor deze grootheden zullen dus ontleend moeten worden aan de literatuur, in de vorm van gemiddelde waarden gevonden bij eerder onderzoek. Analooq aan de schatting van het reproductiesucces op grond van tellingen van Bruto Territoriaal Succes (zie eerdere hoofdstukken) draagt de variantie in deze eerder gevonden waarden bij aan de onzekerheid in de Lincoln-Petersen schatter, en kan deze bijdrage aanzienlijk zijn.

Een schatting voor  $s_1$  is te ontleen aan telemetrisch onderzoek uitgevoerd door Schekkerman *et al.* (2009). Voor 11 verschillende studiegebieden in Nederland kon de overleving van gezenderde gruttokuikens worden berekend vanaf een leeftijd van 16 dagen (de geschatte gemiddelde leeftijd waarop gruttokuikens in de afgelopen jaren van kleurringen zijn voorzien) tot aan de vliegvlugleeftijd van 25 dagen. Deze schattingen lagen tussen 46% (SD=19%) en 66% (SD=23%), afhankelijk van het lot van

'vermiste zenders'. Vermoedelijk zijn de meeste van zulke vermiste kuikens gestorven, en daarom lijkt  $s_1 = 0.5$  met een standaarddeviatie van 0.2 een redelijke benadering.



**Figuur 10.3.** Timing van de wegtrek van juveniele grutto's uit Nederland in de nazomer. **A:** Aandeel van 539 terugmeldingen in het geboortjaar van als pul met metalen VT-ringen geringde jonge grutto's dat afkomstig is uit Nederland, per decade. Doordat de kans dat een dode grutto wordt gemeld in Nederland groter is dan daarbuiten daalt het aandeel niet tot 0 maar blijft het hangen rond 15%. Hiervoor is een correctiefactor afgeleid door aan te nemen dat in oktober-december in werkelijkheid 98% van alle vogels buiten Nederland verblijft, en een logistische regressielijn aangepast door de basisgegevens per dag en vervolgens met deze factor gecorrigeerd. Gegevens: Vogeltrekstation. **B:** Aantal individuele gekleurde juveniele grutto's dat door waarnemers in Nederland is afgelezen per decade. De lijn is een kwadratische regressielijn gefit door de aantallen ( $N = 110$ ). Bron: gruttoproject Rijksuniversiteit Groningen, J. Hooimeijer.

Voor een benadering van  $s_2$  zijn minder empirische gegevens voorhanden. Weliswaar zijn er schattingen van de overleving van grutto's tussen uitvliegen en ongeveer een jaar later, maar hoe de sterfte is verdeeld over het eerste levensjaar is nagenoeg onbekend. Schekkerman *et al.* (2009) vonden over de eerste 14 dagen na het vliegvlug worden van gezenderde gruttokuikens een overleving van 65-80%, maar deze getallen zijn gebaseerd op een kleine steekproef (239 kuikendagen verzameld in 7 gebieden). De gemiddelde uitkomstdatum van gruttokuikens in Nederland licht rond 16 mei (in het noorden een paar dagen later, in het westen een paar dagen eerder), wat betekent dat de gemiddelde uitvliegdatum valt rond 10 juni en de jongentellingen in begin juli 20-30 dagen daarna vallen. De peilgegevens van Schekkerman *et al.* (2009) suggereerden dat de overlevingskansen van gruttokuikens in de eerste 10 dagen na uitvliegen nog toenemen. Rekenen we met een dagelijkse overlevingskans van 99% voor de periode daarna dan zou ruwweg 60-73% van de uitvliegende gekleurde kuikens kunnen overleven tot de tellingen. Een standaarddeviatie voor  $s_2$  is op grond van de gegevens moeilijk aan te geven.

### 10.6. De aanname van een gelijke waarneemkans: dispersie van gemerkte juvenielen

Een tweede belangrijke aanname onder de Lincoln-Petersen schatter is dat alle gemerkte individuen een gelijke kans hebben om te worden gemerkt en/of waargenomen. In het geval van juveniele grutto's geldt in ieder geval dat niet alle vogels dezelfde kans hebben te worden gemerkt: het kleuringen gebeurt immers geconcentreerd in een beperkt aantal gebieden. Dat hoeft niet noodzakelijk een probleem te zijn voor de schatting van  $N$ . Als de gemerkte vogels zich voordat de tweede steekproef wordt genomen willekeurig over het land verdelen zal de waarneemkans toch voor alle vogels gelijk kunnen zijn. Als vogels echter de neiging hebben om in de omgeving van hun ringplek te blijven en ook de waarneemintensiteit bij de tweede steekproef groter is in deze omgeving, zullen de gemerkte vogels meer kans maken te worden afgelezen dan elders geboren en niet gemerkte vogels. Het gevolg is dat  $N$  zal worden onderschat. Een overschatting is ook mogelijk, als de tweede steekproef juist wordt getrokken op locaties waar relatief weinig gemerkte vogels verblijven. Dit betekent dat als jonge grutto's niet vrijelijk rondzwerven maar in zekere mate in hun geboorteomgeving blijven, het van groot belang is dat de tweede steekproef een grote ruimtelijke spreiding heeft om een representatief beeld te kunnen opleveren van het aandeel gekleurde vogels in de populatie.

Informatie over de wijze waarop jonge grutto's zich door Nederland verspreiden in de periode voordat ze wegtrekken naar Afrika zijn voorhanden in de vorm van door vrijwillige waarnemers ingestuurde aflezingen van in het kleuringprogramma van de Rijksuniversiteit Groningen gemerkte juvenielen. Hiervoor zijn zowel de ring- en geboorteplaatsen van de kuikens als de plaatsen waar ze zijn afgelezen gegroepeerd in een aantal regio's (bv. Zuidwest-Friesland, Groene Hart, Eempolders, Flevoland, Kop van Noord-Holland, IJsseldelta, Rivierengebied). Tabel 10.3 laat zien welk aandeel van de aflezingen gedaan tussen midden juni en eind juli afkomstig is uit dezelfde regio waar de kuikens zijn geringd. In totaal is dit 66%, met enige indicatie dat dit aandeel kort na het uitvliegen in juni hoger ligt dan in juli. Toch verbleef ook in juli nog 50-60% van de afgelezen kuikens in zijn geboorteregio. Waarschijnlijk suggereren deze getallen een grotere plaatstrouw dan werkelijk het geval is, omdat veelal dezelfde onderzoekers die kuikens kleuringen in hun regio ook actief speuren naar gekleurde vogels. Dat er een zekere mate van plaatstrouw bestaat lijkt echter wel evident. De conclusie is dat de ruimtelijke spreiding van de waarnemingen voor de tweede steekproef geen triviale zaak is, en dat het van belang is om waarnemingen te verzamelen uit veel verschillende gebieden gespreid over Nederland.

Tabel 10.3. Aandeel van in de nazomer (16 juni-31 juli) afgelezen juveniele grutto's dat werd gemeld uit dezelfde regio waar ze zijn geboren en van kleuringen voorzien.

Periode	Totaal gemeld	Gemeld in regio waar geringd	
		N	%
totaal	105	69	66%
15-30 juni	39	33	85%
1-15 juli	44	22	50%
16-31 juli	22	14	64%

## 10.7. Conclusies en aanbevelingen

- Tellingen van juveniele en adulte grutto's aanwezig op pleisterplaatsen na afloop van het broedseizoen (eind juni-begin juli) kunnen op verschillende manieren informatie geven over (jaarlijkse variatie in) reproductiesucces op populatieniveau.
- Vanwege verschillen in habitatvoorkeur tussen jonge en volwassen grutto's leveren leeftijdverhoudingen in de nazomergroepen geen directe kwantitatieve maat op voor het broedsucces van de populatie, maar vermoedelijk zijn er wel mogelijkheden om uit grotere datasets van zulke leeftijdsbepalingen een jaarlijkse relatieve index af te leiden.
- Tellingen van de absolute aantallen juveniele grutto's op de belangrijkste nazomerpleisterplaatsen onderschatten vermoedelijk het werkelijke aantal in Nederland aanwezige vogels.
- Een alternatieve manier om dit aantal te bepalen maakt gebruik van het feit dat in Nederland jaarlijks jonge grutto's worden voorzien van individuele kleurringcombinaties. Als in de nazomertellingen het aandeel van de waargenomen juvenielen wordt bepaald dat zulke kleurringen draagt, kan met de Lincoln-Petersen schatter het totale aantal in Nederland vliegvlug geworden grutto's  $N$  worden geschat.
- De nauwkeurigheid van deze schatting neemt toe met het aantal jonge vogels dat wordt gekleurd en met het aantal vogels dat op het latere tijdstip wordt gecontroleerd op de aanwezigheid van ringen.
- Bij de huidige aantallen geringde vogels (100-130 per jaar) zijn correcte schattingen van  $N$  alleen mogelijk wanneer minstens 100-300 jonge grutto's worden gecontroleerd. De schatting heeft dan echter nog een zeer beperkte nauwkeurigheid, en een standaardfout van 40%-50%.
- Als het aantal gekleurde vogels kan worden verhoogd tot enkele honderden per jaar en het aantal op ringen gecontroleerde juvenielen tot enkele duizenden kan de standaardfout van de Lincoln-Petersen schatter worden verkleind tot ca. 15-20%.
- De methode kent enkele belangrijke voorwaarden, en niet aan alle daarvan wordt in de praktijk voldaan. Zo vindt er sterfte van vogels plaats tussen het moment van (kleur)ringen en de nazomertellingen, zowel voor als na het moment waarop de kuikens vliegvlug worden. Bij de schatting van  $N$  dient voor deze sterfte te worden gecorrigeerd. Voor de overleving tussen ringen en uitvliegen zijn redelijke empirische schattingen voorhanden ( $s_1 = 0.5 \pm \text{SD } 0.2$ ). De empirische basis voor een schatting van de sterfte tussen de vliegvlugleeftijd en de nazomertellingen (0.6-0.7) is een stuk zwakker. De onzekerheid in deze grootheden werkt door in de nauwkeurigheid van de schatter van  $N$ .
- Wegtrek van juveniele grutto's uit Nederland voordat de nazomertellingen plaatsvinden kan ook leiden tot een onjuiste (onder)schatting van  $N$ , maar ringgegevens suggereren dat tot 10 juli nog nauwelijks vogels wegtrekken en dat wegtrek bij tellingen verricht voor 15 juli geen groot probleem vormt.
- Doordat de kleurringactiviteiten plaatsvinden op een beperkt aantal locaties in Nederland en hoewel juveniele grutto's over aanzienlijke afstanden kunnen rondzwerven, zijn ze in zekere mate geneigd in de omgeving van hun geboorteplek te blijven. Het is daarom van belang om ringdichtheidswaarnemingen te verzamelen uit veel verschillende gebieden verspreid over het land.
- Als aan deze voorwaarden wordt voldaan kan de Lincoln-Petersen methode informatie opleveren over jaarvariatie in reproductiesucces van de Nederlandse gruttopopulatie die dezelfde ordegrrootte van nauwkeurigheid heeft als wordt verkregen met bepalingen van Bruto Territoriaal Succes door broedvogelkarteringen en tellingen van alarmerende ouderparen in de broedgebieden.

## 11. Nestvondsten en territoriumkartering

In Nederland bestaat al een jarenlange traditie van nesten zoeken. Van oorsprong is dit ontstaan uit het verzamelen van eieren voor consumptie, maar gaandeweg is vooral de bescherming van legsels tegen landbouwactiviteiten de belangrijkste reden voor nesten zoeken geworden. Tot aan de jaren negentig van de vorige eeuw werd vooral in Friesland naar nesten gezocht. Voortkomend uit een traditie van het rapen van eieren. Gekoppeld aan deze activiteit was de nazorg voor legsels na het raapseizoen met als doel de populatie op peil te houden, waardoor ook in daaropvolgende jaren eieren konden worden geraapt. Dit 'Friese model' wordt nog steeds door de Bond van Friese Vogelwachters (BFVW) gepropageerd als belangrijkste instrument om voldoende vrijwilligers en boeren te betrekken bij de bescherming van legsels in Friesland. Ruim de helft van alle geregistreerde vrijwilligers bij nestbescherming is in Friesland actief (Van Paassen & Teunissen 2010). Buiten Friesland waren het vooral vrijwilligers van Vanellus (tegenwoordig SBNL) die legsels beschermden, eveneens gekoppeld aan het rapen van eieren in het vroege seizoen. Maar de bescherming van legsels buiten Friesland nam vooral een grote vlucht met de instelling van het 'Project Weidevogels' (ministerie van LNV, 1994). Door Landschapsbeheer Nederland werd vanaf dat moment in samenwerking met de provinciale stichtingen de coördinatie van dit soort bescherming opgepakt in de rest van Nederland. Heden ten dage heeft dat geresulteerd in ongeveer 11.000 vrijwilligers en 14.000 bedrijven die hierbij betrokken zijn. Samen beschermen zij jaarlijks zo'n 150.000 legsels (Van Paassen & Teunissen 2010). Onderzoek wees uit dat in gebieden met nestbescherming een groter deel van de legsels succesvol was met als gevolg dat er in die gebieden gemiddeld meer kuikens per paar worden geproduceerd (Teunissen 2000). Tegelijk bleek dat ondanks al die inspanningen de weidevogelpopulaties nog steeds afnamen. Het was vooral onderzoek van Hans Schekkerman dat liet zien dat de overleving van kuikens onvoldoende was, met name bij Grutto's (zie voor een overzicht Schekkerman 2008). Maar ook andere weidevogelsoorten hebben met dit soort problemen te maken. Een gevleugelde term werd in die jaren mozaïekbeheer. Kern van dit type beheer is dat er op elk moment in het broedseizoen voldoende diversiteit in perceeltypen is (kort of lang gras, beweid of niet, enz.) om te voorzien in de behoeftes van de weidevogels op dat moment. Die behoeftes verschillen per soort. Zo hebben Grutto's lang gras nodig voor het opgroeien van hun kuikens, terwijl Kieviten juist een korte vegetatie daarvoor nodig hebben.

Dit soort inzichten werden gebruikt bij de instelling van het Programma Beheer. In het kader van dit programma konden contracten worden afgesloten voor verschillende beheermaatregelen variërend van nestbescherming, het instellen van rustperiodes (uitgesteld maaibeheer), het aanleggen van vluchtstroken (die als verbinding tussen rustpercelen moeten fungeren) tot het aanleggen van plasdras-percelen waar vogels kunnen rusten en foerageren. In het Project Nederland-Gruttoland werd deze aanpak nog verder doorgevoerd door ook al een deel van de percelen juist vroeg te maaien of te beweiden waardoor er nog meer variatie in perceeltypen moest ontstaan (zie o.a. Schekkerman *et al.* 2005). Met de komst van het Programma Beheer en de wens om meer met mozaïekbeheer te gaan werken via een gebiedsgerichte aanpak werd het ook noodzakelijk dat er meer onderlinge samenwerking tussen boeren in een gebied (al dan niet in samenwerking met terreinbeheerders) tot stand ging komen. In West-Nederland werd al langer door collectieven in het kader van o.a. weidevogelbescherming samengewerkt, maar in andere delen van het land was dit veel minder het geval. Met de start van het Programma Beheer werden in veel delen van weidevogelrijk Nederland Agrarische Natuurverenigingen opgericht die als collectief weidevogelpakketten aanvroegen. Als verdeling van de subsidiegelden tussen de deelnemende boeren werd over het algemeen gekozen voor een verdeling op basis van het aantal vastgestelde legsels per bedrijf. Daarmee werd de rol van de vrijwilligers die nesten zoeken en markeren nog belangrijker dan die al was. Tweemaal (in sommige gevallen driemaal) in het seizoen worden al die gemarkeerde nesten door een controleur van de vereniging gecontroleerd en geteld. Het moment waarop dit gebeurd kan de boer zelf kiezen. In de praktijk zal dit meestal op het hoogtepunt van het broedseizoen zijn. Een tweede telling kan niet eerder plaatsvinden dan vier weken na de eerste telling om te voorkomen dat nesten dubbel worden geteld. Steeds vaker worden dit soort gegevens ook gebruikt als een monitoringinstrument. De schatting van het aantal broedparen door de BFVW in Friesland wordt in feite al jaren op deze manier gemaakt. Nazorgers (de vrijwillige weidevogelbeschermers van de BFVW) baseren die schatting op het aantal nesten dat ze hebben gevonden en tellen daar een inschatting bij op van het aantal nesten dat ze niet hebben gevonden en waar aanwijzingen voor waren op basis van de aanwezige vogels in het gebied.

Een belangrijke vraag die in dit verband regelmatig wordt gesteld is of tellingen van nesten niet kunnen worden gebruikt als alternatief voor een territoriumkartering. Met andere woorden kunnen nest-aantallen worden omgezet in aantallen broedparen?

### **11.1. Monitoring van nesten**

Een meetnet wordt gekenmerkt door een ruimtelijk net van meetpunten waarop volgens een vast tijdschema gestandaardiseerde metingen worden verricht om veranderingen in tijd en ruimte te kunnen vaststellen (Vos 1990). De begrenzing van die meetpunten is in principe onveranderlijk van jaar op jaar. De bescherming van legfels is georganiseerd op bedrijfsniveau. Vrijwilligers zijn dus meestal gekoppeld aan een boer. Als een boer extra of minder percelen krijgt heeft dit ook gevolgen voor het werkgebied van de vrijwilligersgroep. Ook is het mogelijk dat een boer percelen ruilt of bijvoorbeeld wel of niet in pacht heeft. Al die factoren kunnen er voor zorgen dat het werkgebied van een vrijwilligersgroep aan jaarlijkse veranderingen onderhevig is. Daarnaast moet elk jaar maar weer blijken of de groep gehandhaafd kan blijven en of iedere deelnemer wel dezelfde hoeveelheid tijd kan investeren als in het voorgaande jaar. Dat betekent dat vrijwilligers efficiency afwegingen moeten maken als ze de legfels gaan beschermen. Zeker als de tijd beperkt is worden dan alleen legfels gezocht op percelen waar relatief grote aantallen vogels broeden of waarop agrarische activiteiten gaan plaatsvinden. Het gevolg is dat niet elk perceel (even intensief) elk jaar zal worden afgezocht op legfels. Een ander probleem is dat de zoekinspanning van groep tot groep of persoon tot persoon sterk kan verschillen. Afhankelijk van de hoeveelheid tijd die een vrijwilliger ter beschikking heeft wordt soms meerdere malen per week gezocht naar legfels en soms maar eens in de twee of drie weken. Ook het moment waarop begonnen wordt met de zoekactiviteiten kan sterk verschillen. In sommige gebieden wordt al vanaf half maart gezocht naar legfels, terwijl in andere gebieden pas in de tweede week van april wordt begonnen. Dit laatste werd in het verleden vaak ingegeven door het rapen van eieren. Vrijwilligers achtten het niet zinvol nesten te zoeken als er nog geraapt wordt. De kans op een succesvol nest wordt dan als klein ingeschat en bovendien is men bang dat gemarkeerde nesten geraapt worden, ook al bestaat er een herenakkoord dat men dit niet mag doen. Het moment waarop men stopt met het zoeken naar nesten kan ook sterk variëren. Een deel van de vrijwilligers stopt op het moment dat de eerste snede is geweest (tegenwoordig rond 1 mei), terwijl anderen nog doorgaan tot eind juni om ook de late weidevogels zo optimaal mogelijk te blijven beschermen. De manier waarop naar nesten wordt gezocht kan eveneens sterk verschillen. Uitersten zijn 'koud zoeken', waarbij een perceel via een soort van transecten wordt afgezocht op nesten, en op grond van gedragsobservaties nestlocaties in eerste instantie op afstand vaststellen. De eerste aanpak is vooral voortgekomen vanuit het eierrapen. Vroeg in het seizoen als het gras nog kort is, is dit redelijk goed te doen. Ook op maïspcelen wordt deze methode veel toegepast, vooral ook omdat hier nog al eens hoge dichtheden kunnen voorkomen en observaties dan eerder tot verwarring leiden over de nestlocatie dan dat ze helpen. Er is dan ook bepaald geen sprake van standaardisatie in begrenzing van gebieden, de periode waarin men beschermt en de wijze van zoeken naar nesten. Hierdoor zijn de resultaten tussen gebieden en zelfs jaren zeer moeilijk vergelijkbaar, zo niet onmogelijk.

### **11.2. Aanpak**

Om de relatie tussen het aantal gevonden nesten in een gebied en het aantal broedparen volgens de BMP-methode te kunnen vaststellen zijn onafhankelijk van elkaar verzamelde gegevens over nesten en broedparen in een gebied nodig. Voor de SAN-tellingen die in 2009 zijn uitgevoerd zijn alle territoriumstippen via een website ingevoerd als stip, waarna de gegevens in een GIS kunnen worden ingelezen. Vrijwillige weidevogelbeschermers noteren nestvondsten in de regel op zogenaamde 'stalkaarten' die zoals de naam al aangeeft meestal in de stal van het bedrijf hangt waarop de vrijwilligers actief zijn. Sommige van de ANV's voeren deze kaarten in een GIS in. Op relatief eenvoudige wijze wordt dan een vergelijking tussen nest- en territoriumstippen mogelijk. In 2009 bleken drie ANV's hun nestgegevens voor dit doel ter beschikking te willen stellen; Weide en Waterpracht, de Parmey en Ark en Eemlandchap. Daarnaast zijn er nog van een aantal proefvlakken van het Weidevogelmeetnet Friesland (WMF) totalen geleverd van broedparen en nesten. Het totale oppervlak van al die gebieden bedroeg 37.357 ha. In die gebieden zijn in totaal 2.897 nesten gevonden en 3.174 territoria vastgesteld. In de GIS-bestanden met de nestgegevens is niet altijd aangegeven op welke percelen precies is gezocht naar nesten, maar omdat is aangenomen dat vrijwilligers altijd bij een boer actief zijn, mag er vanuit worden gegaan dat percelen waarop geen nesten zijn aangetroffen, terwijl er wel nesten zijn gevonden op andere percelen van die boer, als nul mogen worden geïnterpreteerd. De vergelijking

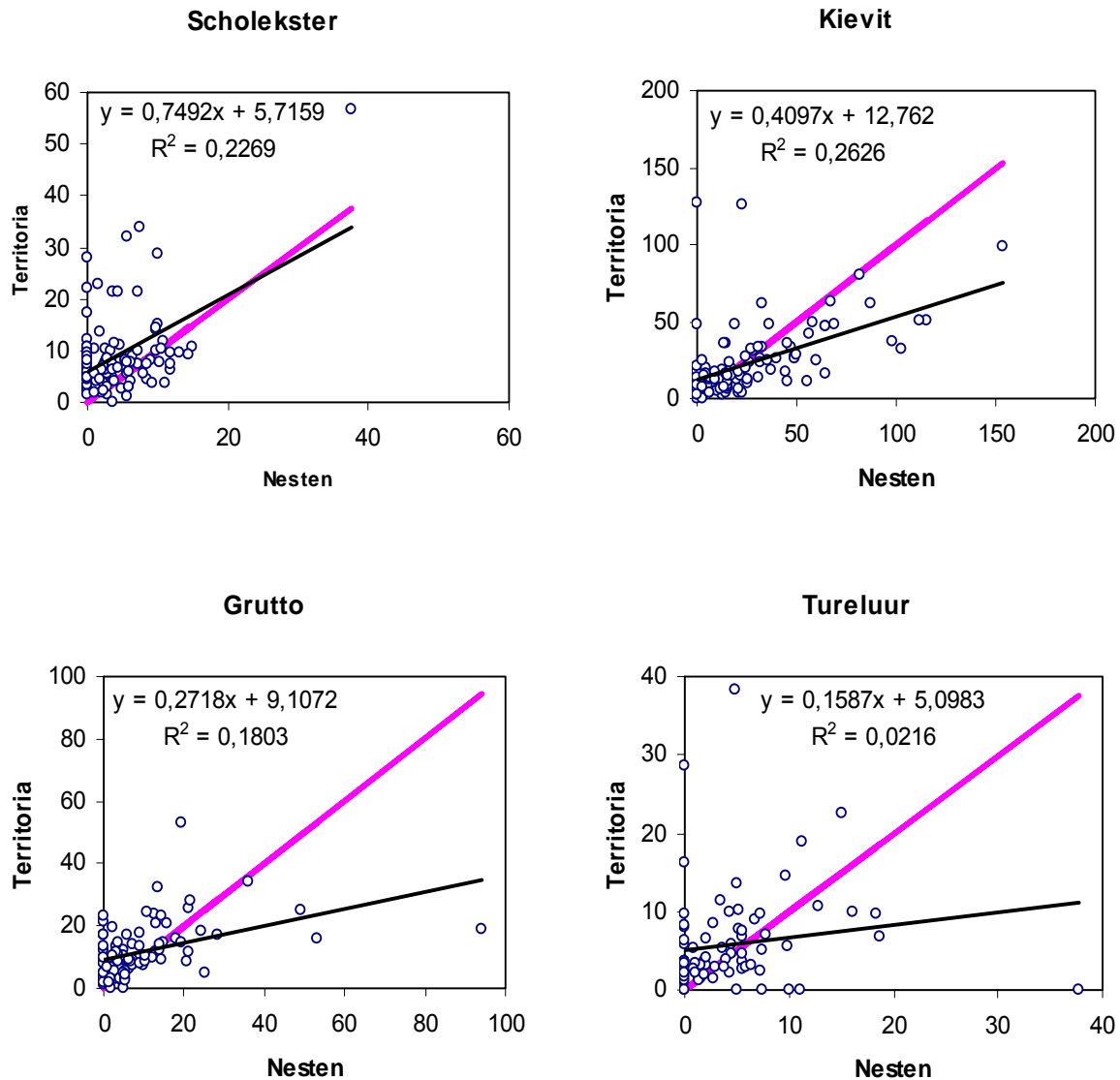
Tabel 11.1. Dichtheden (aantal per 100ha) van nesten (Dnest) en territoria (Dterr) op grond van de aantallen per telgebied (plots) of perceel. Soorten waarvan het totaal aantal vastgestelde territoria minder dan 10 bedroeg zijn cursief aangegeven.

NAAM	Plots			Percelen		
	Dnest	Dterr	Dnest/Dterr	Dnest	Dterr	Dnest/Dterr
Krakeend	0,0	3,4	0,0	0,0	175,1	0,0
<i>Wintertaling</i>	0,0	1,7	0,0	0,0	93,4	0,0
<i>Zomertaling</i>	1,0	0,7	1,3	19,9	174,9	0,1
Slobeend	0,6	3,3	0,2	9,2	129,5	0,1
Kuifeend	0,5	3,3	0,1	6,5	152,5	0,0
Scholekster	4,8	9,3	0,5	23,4	162,5	0,1
<i>Kluut</i>	15,7	2,0	8,0	59,3	71,7	0,8
<i>Bontbekplevier</i>	11,8	6,9	1,7	87,4	97,0	0,9
Kievit	32,3	26,0	1,2	89,7	166,1	0,5
<i>Watersnip</i>	0,0	1,8	0,0	0,0	40,7	0,0
Grutto	9,8	11,8	0,8	40,0	144,9	0,3
<i>Wulp</i>	0,0	5,8	0,0	0,0	178,3	0,0
Tureluur	4,3	5,8	0,7	23,0	133,7	0,2
<i>Visdief</i>	0,0	1,4	0,0	0,0	183,4	0,0
Zwarte Stern	8,4	22,2	0,4	63,7	126,5	0,5
Veldleeuwerik	0,2	5,4	0,0	0,7	132,7	0,0
Graspieper	0,0	9,7	0,0	0,0	170,1	0,0
<i>Gele Kwikstaart</i>	0,0	1,3	0,0	0,0	101,7	0,0
Totaal	8,4	10,5	0,8	40,4	160,5	0,3

kan op twee manieren worden gemaakt. Op het niveau van percelen, waarbij alle percelen in de beschouwing zijn meegenomen waarop minimaal één nest of territorium is vastgesteld. En op het niveau van telgebieden, waarbij de indeling in telgebieden voor de SAN-tellingen als basis hebben gediend. Al deze gebieden bestaan minimaal uit een groep van percelen.

### 11.3. Resultaten

Een eerste vergelijking is gemaakt door eenvoudig de dichtheden van nesten en territoria gebaseerd op perceelgegevens dan wel telgebieden met elkaar te vergelijken (tabel 11.1). Het eerste dat opvalt is dat er een groot verschil is in de dichtheden op basis van telgebieden en op basis van percelen. Vooral in het laatste geval levert dit soms zeer hoge dichtheden op. Dit komt doordat bijvoorbeeld een nest of territorium op een perceel van 2 ha al leidt tot een dichtheid van 50 per 100 ha, maar ook doordat percelen waarop zowel geen nest als territorium is vastgesteld bij de perceelvergelijking niet mee doen. De waarden die worden aangetroffen bij de vergelijking op basis van de telgebieden lijken dan ook een stuk reëler. De verhouding tussen de dichtheid aan nesten en territoria is op basis van de perceelinformatie in alle gevallen kleiner dan 1; met andere woorden gemiddeld zijn er meer territoria dan nesten vastgesteld. Voor alle soorten gecombineerd geldt dat de dichtheid aan nesten ongeveer een kwart bedraagt van die aan territoria. Op grond van de telgebieden ligt dit iets anders. Hier zien we bij een aantal soorten dat er meer nesten dan territoria zijn geconstateerd. Van een aantal van die soorten zijn zo weinig territoria gevonden dat de kans op een toevalseffect hier erg groot is en moet er dus ook niet al te veel waarde worden gehecht aan de uitkomst. Alleen bij de Kievit is er sprake van voldoende aantallen (1315 territoria). Van deze soort zijn beduidend meer nesten dan territoria aangetroffen. Dit ligt ook in de lijn der verwachtingen. Kieviten staan er om bekend dat zij meerdere legsels per jaar kunnen produceren. Die kans wordt groter naarmate het uitkomstsucces lager is. Een tweede oorzaak van een groter aantal legsels kan zijn dat bij Kieviten polygamie regelmatig voorkomt, waardoor mannetjes verantwoordelijk kunnen zijn voor meerdere nesten. Voor alle soorten gecombineerd blijkt dat de gemiddelde dichtheid op grond van territoria groter is dan op grond van nestvondsten.



Figuur 11.1. Relatie tussen de dichtheid (aantal per 100 ha) aan nesten en territoria binnen telgebieden. De roze lijn is de  $x=y$ -lijn en de zwarte lijn geeft de gevonden relatie aan.

Een tweede vraag is of de relatie tussen de dichtheid aan nesten en territoria onafhankelijk is van de nestdichtheid omdat onder nestenzoekers veelal de klacht naar voren komt dat juist op plekken waar hoge nestdichtheden voorkomen de territoriumkartering tot onderschatting leidt. Dit is alleen gedaan voor de vergelijking op telgebiedniveau om rare uitschieters te vermijden en omdat dit beter aansluit bij de waarnemingen (zie tabel 11.1). In figuur 11.1 is de relatie weergegeven tussen het aantal nesten en territoria dat is aangetroffen per telgebied voor de vier talrijkste soorten. Hieruit blijkt dat bij lage nestdichtheden de dichtheid aan territoria bijna altijd hoger is dan de nestdichtheid. Alleen bij hoge nestdichtheden wordt er een gemiddeld lagere territoriumdichtheid vastgesteld. Het omslagpunt hiervoor ligt bij de Scholekster op 23 nesten, bij de Kievit op 22 nesten, bij de Grutto op 13 nesten en bij de Tureluur op 6 nesten per 100 ha. Bij nestdichtheden die boven deze waarden uitkomen leidt territoriumkartering dus tot een onderschatting van de aantallen en bij lagere dichtheden tot een overschatting. Dit geldt voor soorten waar relatief veel nesten van worden gevonden. Van een deel van de soorten worden echter niet of nauwelijks nesten gevonden en dan liggen de verhoudingen heel anders. Daarom is in tabel 11.2 per soort nog eens aangegeven in hoeveel procent van de gevallen er meer territoria dan nesten werden vastgesteld op basis van de perceel- of telgebiedvergelijking. Op grond van beide type vergelijkingen blijkt dat bij een groot deel van de soorten in alle gevallen het aantal territoria groter is dan het aantal nesten. In het geval van de perceelvergelijking ( $n = 1577$ ) geldt voor het



Tabel 11.2. Het aantal malen dat het aantal territoria dat is vastgesteld binnen een perceel of telgebied (plots) groter is dan het aantal gevonden nesten als percentage van het totaal aantal percelen of telgebieden waarin de soort is geteld of nesten zijn gevonden.

Soort	Aantal percelen	Terr > nest	Aantal plots	Terr > nest
Krakeend	62	100%	32	100%
Wintertaling	1	100%	1	100%
Zomertaling	10	100%	9	56%
Slobeend	69	100%	29	93%
Kuifeend	61	100%	25	96%
Scholekster	230	99%	93	78%
Kluut	6	67%	1	0%
Bontbekplevier	5	80%	1	0%
Kievit	446	82%	99	43%
Watersnip	1	100%	1	100%
Grutto	301	94%	85	71%
Wulp	1	100%	1	100%
Tureluur	162	96%	79	73%
Visdief	4	100%	4	100%
Zwarte Stern	8	88%	3	100%
Veldleeuwerik	38	100%	16	94%
Graspieper	27	100%	16	100%
Gele Kwikstaart	6	100%	5	100%
<b>Totaal</b>	<b>1577</b>	<b>93%</b>	<b>583</b>	<b>77%</b>

totaal aan soorten dat in 93% van de vergelijkingen het aantal territoria groter was en bij de gebieds-vergelijking (n= 583) bedraagt dit 77%.

De oppervlakte van het telgebied kan ook van invloed zijn op de waargenomen aantallen territoria. Daarom is naast de hiervoor beschreven vergelijking ook nog een analyse uitgevoerd waarbij is onderzocht in hoeverre de grootte van het telgebied van invloed is op de waargenomen relatie tussen het aantal nesten en territoria. Met een General Linear Model met als responsvariabele het aantal territoria en als verklarende variabelen de grootte van het telgebied, het aantal nesten en de interactie tussen beide is dit onderzocht. Bij Scholekster en Kievit was er een significant effect van de grootte op het aantal territoria (resp.:  $F_{1,92} = 7,82$ ,  $p = 0,006$ ;  $F_{1,98} = 10,29$ ,  $p = 0,002$ ); hoe groter het telgebied des te kleiner de dichtheid aan territoria. Bij Grutto en Tureluur ging de analyse in dezelfde richting, maar was de relatie niet significant. Toevoeging van de dichtheid aan nesten aan het model leverde bij Scholekster, Kievit en Grutto een significante verbetering op van het model (resp.:  $F_{1,90} = 32,15$ ,  $p < 0,001$ ;  $F_{1,98} = 106,83$ ,  $p < 0,001$ ;  $F_{1,84} = 18,40$ ,  $p < 0,001$ ). In alle gevallen nam het aantal territoria toe met het aantal nesten. Alleen bij de Tureluur werd geen significant effect gevonden ( $F_{1,15} = 2,58$ ,  $p = 0,132$ ). Toevoeging van de interactieterm oppervlakte met nestdichtheid leverde in het geval van Scholekster en Kievit resp. een negatieve ( $F_{1,89} = 3,35$ ,  $p = 0,070$ ) en positieve ( $F_{1,98} = 3,57$ ,  $p = 0,062$ ) trend op voor het model. Alleen bij de Grutto werd een significant positief effect gevonden ( $F_{1,84} = 4,80$ ,  $p = 0,031$ ). Dit betekent dat bij een toenemende omvang van het telgebied de schatting van het aantal territoria ten opzichte van het aantal aangetroffen nesten minder sterk zal afwijken en dat dit effect minder optreedt naarmate de dichtheden groter zijn. De schatting voor het effect van nestdichtheid op de dichtheid aan territoria na correctie voor oppervlakte was voor de Scholekster 1,03, voor de Kievit 0,34 en voor de Grutto 0,13 en dat betekent dat voor de Scholekster de verhouding tussen nesten en territoria ongeveer een op een is en dat voor de beide andere soorten geldt dat gemiddeld meer territoria dan nesten worden gevonden.

#### 11.4. Conclusies

- Het verzamelen van gegevens over weidevogelnesten kent geen standaardisatie op het gebied van begrenzing van gebieden, de periode waarbinnen nestgegevens worden verzameld en de wijze waarop naar nesten wordt gezocht.

- Gemiddeld worden er meer territoria dan nesten vastgesteld. Uitzondering hierop vormt de Kievit, waarvan bekend is dat de kans op een vervolgletsel na mislukking groot is. Vooral in gebieden waarin veel nesten mislukken doet dit zich voor. Tevens komt bij Kieviten regelmatig polygamie voor. Mannetjes kunnen dus meerdere partners en daardoor nesten hebben en aangezien vooral de mannetjes indicierend zijn voor het aantal broedparen leidt dit automatisch tot een onderschatting van het aantal broedparen.
- Nesten van niet-steltlopers worden relatief weinig gevonden. Bij deze soorten zijn de verschillen tussen nestvondsten en het vastgestelde aantal territoria dan ook groot.
- Bij lage dichtheden blijft het aantal nestvondsten achter bij het aantal territoria. Bij hoge dichtheden is dit andersom. Het omslagpunt ligt bij de Scholekster op 23 nesten, bij de Kievit op 22 nesten, bij de Grutto op 13 nesten en bij de Tureluur op 6 nesten per 100 ha. In 77% van de gevallen waarin het aantal nesten in een telgebied werd vergeleken met het aantal territoria was het aantal territoria groter dan het aantal nesten.
- De dichtheid aan territoria neemt af met de grootte van het telgebied. Er is een sterk positief verband tussen het aantal nesten in een gebied en het aantal territoria, maar dit is mede afhankelijk van de grootte van het telgebied.

## 12. Eindconclusies

Aan de hand van de onderzoeksvragen zullen in dit hoofdstuk een aantal eindconclusies worden getrokken.

### 12.1. Bruto Territoriaal Succes (BTS)

*Kan het BTS gebruikt worden als relatieve maat voor reproductief succes?*

Bruto territoriaal Succes (BTS) is als relatieve maat voor reproductie bruikbaar, maar dan vooral om vergelijkingen tussen jaren of regio's te maken. Hieraan zijn echter wel een aantal voorwaarden verbonden. De gebieden waarvoor het BTS wordt berekend moeten minimaal 250 ha groot zijn. De gezinstellingen moeten worden gebaseerd op broedvogelkarteringen en niet op nestvondsten. Dit omdat bij broedvogelkarteringen veel meer wordt gestuurd op standaardisatie van de gegevensverzameling, terwijl dit bij nestvondsten niet of in ieder geval veel minder het geval is. Hierdoor is de nauwkeurigheid bij BTS-berekeningen gebaseerd op nestvondsten nog kleiner dan bij berekeningen gebaseerd op territoriumkarteringen. Aanbevolen wordt om vergelijkingen te baseren op grootschalige gebieden (250 ha of groter) die meerjarig zijn geteld (>5 jaar) of op minimaal 20 proefvlakken van minimaal 50 ha groot.

*Kan het BTS gebruikt worden als absolute maat voor reproductief succes?*

Als absolute maat voor reproductief succes is BTS slecht bruikbaar. Zeker als het gebruikt wordt om voor één gebied in een bepaald jaar het reproductief succes te berekenen. De onnauwkeurigheid van de schatting is dan dusdanig groot dat dit in feite geen enkele informatie oplevert over de werkelijke waarde van het reproductief succes. Dit is vooral een gevolg van ontbrekende informatie over de nauwkeurigheid van een aantal schattingen die worden gebruikt in de berekening van het reproductief succes. Dit kan verbeterd worden door gericht veldonderzoek te verrichten naar de grootte van de nauwkeurigheid van die schattingen. Verwacht wordt echter dat ook dan nog steeds een grote marge rondom de schatting van het reproductief succes zal blijven bestaan.

*Hoe groot is de meetonzekerheid bij de toepassingen van verschillende schattingsmethoden voor reproductief succes?*

De schatting van het reproductief succes op basis van kleurring- of zenderonderzoek is tamelijk onnauwkeurig met een standaardfout van 30%, maar nog altijd veel beter dan op basis van BTS-metingen via alarmtellingen of Project Alarm (standaardfout 60%).

*Kan een schatting worden gemaakt van het BTS dat gemiddeld nodig is voor een stabiele populatieontwikkeling?*

Afhankelijk van de berekeningswijze worden verschillende waarden gevonden voor BTS bij een stabiele populatie. De ene methode schat het BTS voor een stabiele populatie in een gebied op 50% (betrouwbaarheidsinterval 3-97%), de andere methode komt tot een BTS-waarde van 82% (betrouwbaarheidsinterval 39-100%). De betrouwbaarheid neemt uiteraard toe als het aantal gebieden waarop een BTS-schatting is gebaseerd groter wordt. Omdat de eerste benadering zwaarder gewogen wordt dan de tweede benadering wordt voorgesteld om de volgende vuistregel te hanteren om met enige betrouwbaarheid te kunnen stellen bij welke BTS-waarde de populatie minimaal stabiel zal blijven:

BTS < 50%: onvoldoende voor instandhouding van de populatie

BTS tussen de 50 en 65%: mogelijk voldoende voor instandhouding van de populatie

BTS ≥ 65%: voldoende voor instandhouding van de populatie.

*Welk type alarmtellingen levert de meest juiste en betrouwbare BTS-waarden en sluit het best aan bij de landelijke monitoring?*

De meest juiste en betrouwbare BTS-waarden worden bereikt met alarmtellingen gebaseerd op territoriumkarteringen. De beste informatie wordt verkregen als dit onderdeel wordt van de provinciale en landelijke meetnetten voor weidevogels die tezamen het NEM-meetnet weidevogels vormen. In dit meetnet worden in ruim 1200 proefvlakken weidevogels geteld. Hiermee voldoet het meetnet aan de randvoorwaarden dat er per stratum (regio-landgebruik combinatie) minimaal 20 proefvlakken zijn van 50 ha of groter. Verschillen tussen strata of jaren in BTS kunnen in dit geval met een redelijke nauwkeurigheid worden vastgesteld. De zeggingskracht van de BTS-waarden zou nog aanzienlijk kunnen worden verbeterd als er gericht veld-

onderzoek wordt uitgevoerd naar de grootte van de toevallige fouten in tellingen van zowel alarmerende ouderparen als broedparen (territoria).

## **12.2. Jongentellingen**

*Wat is de betrouwbaarheid van jongentellingen zoals uitgevoerd in Nederland-Gruttoland?*

De betrouwbaarheid van de tellingen zoals tot nu toe uitgevoerd is nog beperkt. De schattingen hebben een standaardfout van 40-50%.

*Kunnen deze tellingen worden gebruikt als relatieve maat voor uitvliegsucces?*

Deze tellingen kunnen op vergelijkbare wijze als de BTS-tellingen worden gebruikt om het reproductief succes in te schatten. Ze zijn momenteel vooral bruikbaar als jaarlijkse schatter voor het reproductief succes in Nederland (dus op populatieniveau). Indien ook uitspraken gewenst zijn op regionaal niveau, zodat bijv. verschillen in overleving tussen Noord- en West-Nederland zichtbaar gemaakt kunnen worden zal eerst meer inzicht verkregen moeten worden in de oorsprong van juvenielen op nazomerpleisterplaatsen. Daarvoor zullen op veel grotere schaal dan nu het geval is jongen gekleurd moeten worden in de belangrijke grutto-gebieden van Nederland. Naar verwachting is dit goed te organiseren in samenwerking met het Vogeltrekstation en de Nederlandse Steltloper werkgroep (NSWG). Dit zou goed gecombineerd kunnen worden met de activiteiten die nodig zijn om de tellingen methodisch te verbeteren.

*Zo ja, op welke wijze zijn deze tellingen methodisch te verbeteren?*

Een belangrijke aanpassing om de uitkomst van de tellingen te verbeteren is het aantal gekleurde vogels te vergroten tot jaarlijks enkele honderden. Het is aan te bevelen dit ook op meerdere locaties in het land te doen (zie ook vorige vraag). Tenslotte zal ook het aantal jongen dat op ringen wordt gecontroleerd vergroot moeten worden tot jaarlijks enkele duizenden. De tellingen zelf dienen voor 15 juli te zijn uitgevoerd en in een groot aantal gebieden verspreid over Nederland. Aanvullend onderzoek naar de sterfte van kuikens tussen het moment van ringen en vliegvlug worden, alsmede naar de sterfte tussen de vliegvlugleeftijd en de nazomertelling kan de betrouwbaarheid in de schattingen van de reproductie aanzienlijk verbeteren.

## **12.3. Nesten vs. Territoria**

*Wat is de relatie tussen nestvondsten en de territoriumkartering?*

In het algemeen geldt dat er een sterke correlatie is tussen het aantal gevonden nesten en het aantal vastgestelde territoria van weidevogels in een gebied. Die correlatie is geheel het gevolg van het aantal steltlopers in een gebied. Nesten van niet-steltlopers worden niet of nauwelijks gevonden. In het geval van lage dichtheden en/of kleine gebieden (grootweg kleiner dan 60-80 ha; bedrijven zijn meestal niet groter dan 50 ha) worden er gemiddeld meer steltloper-territoria dan steltloper-nesten vastgesteld. In ongeveer 80% van de onderzochte gebieden bleek het aantal territoria groter te zijn dan het aantal gevonden nesten.

*Is het mogelijk nestvondsten om te rekenen naar aantallen territoria?*

In theorie is dit wel mogelijk, maar het wordt niet aangeraden. De verklaarde variantie in het model varieerde van ongeveer 20% (Grutto) tot 50% (Kievit). Dit komt vermoedelijk vooral door de sterke variatie in het aantal nesten dat wordt gevonden. Enerzijds is dit het gevolg van het geclusterd broeden bij weidevogels, maar anderzijds zal ook de minder gestandaardiseerde werkwijze bij het zoeken naar nesten hierin een rol spelen (zie ook de conclusies bij BTS). Het is de vraag of de benodigde standaardisatie in het zoeken van nesten voor monitoringdoeleinden gewenst is vanuit de voornaamste reden om nesten te zoeken, nl. het beschermen van legsels tegen agrarische activiteiten. Vrijwilligers moeten bij het beschermen van legsels altijd schipperen tussen de hoeveelheid tijd die ze beschikbaar hebben en de noodzaak van bescherming. Vanuit beschermingsoogpunt is het logisch vooral nesten te zoeken op plekken waar de dichtheden het grootst zijn. Percelen waarin vermoedelijk weinig nesten zijn worden dan in eerste instantie overgeslagen of helemaal niet afgezocht op nesten.

## 12.4. Monitoring

### 12.4.1. Broedparen

Uit de inventarisatie van monitoringmethoden (bijlage 2) blijkt dat zowel territoriumkarteringen als nesten zoeken worden gebruikt om de aantalonontwikkeling te volgen. De eerste wordt vooral gebruikt door provincies en onderzoekbureaus, terwijl nesten zoeken als meetinstrument vooral onder boerenorganisaties populair is. Belangrijk voor een goede monitoring is dat gegevens volgens een standaardprocedure worden verzameld. Hierdoor wordt bereikt dat gegevens tussen gebieden of jaren onderling vergelijkbaar worden en (relatieve) veranderingen in aantallen (trends) zichtbaar worden gemaakt. Methoden die aan die eisen voldoen zijn de territoriumkarteringen volgens het BMP en tellingen volgens (punt-) turfmethoden. Een variant op die laatste methode die momenteel in ontwikkeling is het Meetnet Agrarische Soorten (MAS). Momenteel wordt o.a. onderzocht hoe de uitkomsten volgens deze telmethode zich verhouden tot de uitkomsten van het BMP. Op grond van die analyses zal de methode eventueel nog worden aangepast en naar verwachting vanaf 2011 (vooral door provincies) op grotere schaal worden toegepast. Indien meer informatie gewenst is over de absolute aantallen weidevogels is aanvullend onderzoek naar de grootte van toevallige fouten in de tellingen noodzakelijk. Tellingen gebaseerd op waarnemingen van vogels hebben als voordeel dat elke soort uit de groep van weidevogels worden meegeteld en er dus ook een goed beeld wordt verkregen van de diversiteit.

Het lijkt logisch gebruik te maken van alle inspanningen die vrijwilligers en boeren zich getroosten bij het zoeken van nesten om die inspanningen ook te gebruiken voor het volgen van de aantallen weidevogels. In verhouding tot vogeltellingen kleven hier echter nogal wat nadelen aan. Om te beginnen wordt er niet volgens een standaardaanpak naar nesten gezocht. Per vrijwilligersgroep kan de tijd die wordt besteed aan het zoeken van nesten sterk verschillen. Niet alleen per dag, maar ook per seizoen. Er bestaan redelijke verschillen in de datum waarop wordt begonnen met het zoeken naar nesten en het beëindigen daarvan. Ook de manier waarop naar nesten wordt gezocht kan (noodgedwongen) behoorlijk verschillen. Dit varieert van 'koud' zoeken tot via gedragsobservaties nestlocaties vinden. Dit leidt er toe dat de aantallen nesten die worden gevonden in verschillende gebieden of jaren moeilijk vallen te vergelijken. De kans om een nest te vinden varieert sterk per soort. Nesten van steltlopers zijn relatief eenvoudig te vinden, maar nesten van niet-steltlopers zijn veel moeilijker te vinden. Behalve dat het volgen van nestaantallen als minder betrouwbaar kan worden beschouwd voor het volgen van de aantallen broedvogels kunnen er vraagtekens worden gezet bij het effect van nesten zoeken op de populatieontwikkeling. Gebleken is dat het controleren van legsels kan leiden tot extra verliezen (Goedhart *et al.* 2010), zeker in gebieden met relatief veel predatie. Vanuit die kennis en het doel van nesten zoeken (bescherming van nesten tegen agrarische verliezen) wordt dan ook aangeraden om alleen dan nesten te zoeken als ze echt bedreigd worden, doordat vee wordt ingeschaard of er gemaaid gaat worden. Monitoring van vogelaantallen op basis van nestvondsten wordt dan ook afgeraden om (de kans op) verliezen zo beperkt mogelijk te houden. Overigens is het goed mogelijk dat ook andere inventarisatietechnieken, zoals territoriumkarteringen, kan leiden tot extra verliezen doordat ook bij deze telmethoden vogels verstoord kunnen worden. Maar doordat bij dit soort karteringen nesten niet worden opgezocht zal de impact van verstoring veel kleiner zijn.

Concluderend kan gesteld worden dat voor het volgen van de populatieontwikkeling van (alle) weidevogels het beste gebruik kan worden gemaakt van tellingen van broedvogels volgens een van de gestandaardiseerde technieken, zoals bijvoorbeeld het BMP of MAS. Het zoeken van nesten kan dan worden beperkt tot nesten die bedreigd worden door de een of andere agrarische activiteit. Hiermee wordt de weidevogelbescherming in zijn totaliteit verbeterd.

### 12.4.2. Reproductiesucces

Verschiedende methoden om het reproductiesucces te meten hebben in dit rapport de revue gepasseerd. De keuze voor een methode wordt enerzijds bepaald door het doel van de meting en anderzijds door de gewenste nauwkeurigheid. Voor evaluatiedoeleinden van beheer kan het nodig zijn onderscheid te maken naar de verschillende onderdelen (nestsucces, kuikenoverleving) die het reproductiesucces bepalen.

Als men vooral geïnteresseerd is in het totale reproductiesucces van Grutto's is de methode om jongen te tellen op nazomerplaatsen een goede aanpak. Daarvoor is wel nodig dat dit wordt gecoördineerd door bijv. de Nederlandse Steltloper Werkgroep (NSWG) en dat het aantal jongen dat jaarlijks wordt gekleuringd en geteld wordt opgevoerd. Voordeel van deze aanpak is dat de verstoring van de vogels geminimaliseerd wordt.

Als men niet alleen voor Nederland in zijn totaliteit, maar ook voor deelgebieden wil weten wat het reproductiesucces is zal in het geval van jongentellingen eerst onderzocht moeten worden of juvenielen op een nazomerplaats bij vaste broedgebieden horen of niet. In het eerste geval kunnen jongentellingen op een nazomerplaats dan iets zeggen over het reproductiesucces van een bepaald gebied en in het tweede geval is dit niet mogelijk. Een tweede mogelijkheid is het uitvoeren van alarmtellingen. Deze zijn direct te koppelen aan het gebied waarin de telling is uitgevoerd. Het ligt in het kader van efficiëntie voor de hand om de alarmtellingen dan zoveel mogelijk te koppelen aan bestaande meetnetproefvlakken. Dat wil zeggen dat tijdens reguliere telrondes de alarmerende vogels met jongen afzonderlijk worden genoteerd en dat in de jongenperiode aanvullend op het bezoekschema voor de broedvogeltellingen extra telrondes worden georganiseerd voor de alarmtellingen (zie schema alarmtellingen in par. 9.1). Bijkomend voordeel van deze aanpak t.o.v. de jongentellingen is dat ook informatie wordt verkregen over de perceelvoorkeur van gezinnen.

Als de effectiviteit van bepaalde beheermaatregelen moet worden onderzocht kan het verstandiger zijn om niet alleen het eindresultaat (aantal vliegvlugge jongen) te meten, maar de afzonderlijke onderdelen die van invloed zijn op het reproductiesucces, zoals vestiging, het aantal paren dat daadwerkelijk gaat broeden, het uitkomstsucces van de legsels of de overleving van jongen. In dit geval is echter geen sprake van monitoring, maar van onderzoek naar de effectiviteit van een maatregel. Dus of het mechanisme werkt zoals verwacht. Dit kan dan ook op een kleinere schaal plaatsvinden.

#### **12.4.3. Beheer**

Monitoring vindt meestal om een aantal redenen plaats. Allereerst heeft het een signalerende functie; de populatieontwikkeling of de veranderingen in reproductiesucces van weidevogels. Een tweede belangrijke functie is de evaluatie van beleid. Dit wordt in de regel gedaan door de ontwikkelingen in gebieden zonder specifiek beleid te vergelijken met gebieden waarin wel beleid wordt toegepast. Bijv. een vergelijking tussen gebieden mét en zonder EHS of mét en zonder SNL. Men kan zich daarbij voorstellen dat de effectiviteit van het beleid kan verschillen per regio, omdat de bodem verschilt of er een ander waterbeheer plaatsvindt. Indien die factoren niet jaarlijks aan verandering onderhevig zijn, zoals bodemtype, kan hier bij de indeling van het meetnet rekening mee worden gehouden. Dit wordt stratificatie genoemd. Het beleid kan echter wel aan verandering onderhevig, sterker nog hier kan op gestuurd worden. Zo zal in de SNL een deel van het beheer jaarlijks flexibel worden ingezet. In dat geval zal dus achteraf stratificatie moeten plaatsvinden. Veel van het geplande beheer wordt al vastgelegd, bijvoorbeeld door de Dienst Regelingen die alle SNL-overeenkomsten registreert en ook jaarlijks de gewassen registreert (zogenaamde mei-tellingen). Het flexibele beheer is hier nog geen onderdeel van. Bovendien kan op papier wel heel goed zijn omschreven welk beheer op welk perceel plaatsvindt, maar dat is nog niet hetzelfde als het beheer waarmee een weidevogel in het voorjaar wordt geconfronteerd. Zo kan een afgesproken maaidatum van 1 juni makkelijk een week verschuiven door weeromstandigheden en dat kan tot hele andere effecten leiden op het reproductiesucces dan wanneer wel op 1 juni was gemaaid. Dit betekent dat aanvullend op alle lopende registratie ook het daadwerkelijke landgebruik geregistreerd zou moeten worden als men de effectiviteit van bepaald beheer op weidevogels wil onderzoeken. Daarnaast zijn er bepaalde kenmerken die voor weidevogels van belang zijn, maar die niet via bestaande systemen worden genoteerd. Een voorbeeld is de typering van grasland in wel of niet kruidenrijk. Indien de monitoring niet alleen bedoeld is om te onderzoeken of het beleid tot een verbetering leidt van de weidevogelstand, maar tegelijk ook informatie moet verschaffen over waarom het beleid wel of niet effectief is het van essentieel belang om uitspraken te kunnen doen over de effectiviteit van de afzonderlijke maatregelen. Dit kan alleen goed als niet alleen wordt geregistreerd waar welke vogel is waargenomen door die waarneming in te tekenen op kaart (en via de website in GIS), maar ook door het toegepaste beheer ter plekke te registreren. Bij de alarmtellingen wordt de typering van het grasland al goed geregistreerd. Hiervoor is een heel systeem van graslandtypes onderscheiden. Een vergelijkbare typering wordt gebruikt in het Beheer-op-Maat systeem van Alterra. Voor het Fries Informatiesysteem Weidevogels (FYG) zijn deze typering gecombineerd tot een bepaalde code (zie tabel 2.1). Via een invoersysteem op het web kunnen die typering per telronde worden gekoppeld aan een perceel, waarbij alleen veranderingen t.o.v. de vorige telronde worden ingevoerd. Groot voordeel van dit soort gedetailleerde registratie is dat directe koppeling tussen het voorkomen van een vogel en het type perceel mogelijk is. Waarbij onderscheid mogelijk is naar de behoefte van de vogel. Dus in wat voor type perceel wordt de vogel waargenomen als die foerageert, broedt of zijn kuikens laat opgroeien. Dit levert belangrijke informatie op over het type perceel dat in een gebied aanwezig moet zijn om te voorzien in de behoeftes van de vogel en kan leiden tot een verbetering van het mozaïek. Dit soort informatie hoeft uiteraard niet in elk proefvlak te

worden verzameld, maar kan in een select deel (steekproef) van de proefvlakken verzameld worden. Dit soort waarnemingen zijn ook belangrijk om te blijven monitoren of maatregelen nog wel steeds het effect hebben dat we er van verwachten. Zoals bekend is de praktijk in het agrarische bedrijf voortdurend aan verandering onderhevig. De bewerking van het land kan door de komst van nieuwe machines veranderen, de introductie van nieuwe rassen kan tot andere effecten leiden, maar ook klimatologische veranderingen kunnen gevolgen hebben voor de effectiviteit van een bepaalde maatregel. Kortom, in een dynamisch systeem als het agrarisch gebied treden veel veranderingen op, waardoor beheermaatregelen effectiever of juist minder effectief kunnen worden. Aanpassing van het beheer kan dus jaarlijks aan de orde zijn.

De conclusie is dan ook dat registratie van het (in de praktijk) toegepaste beheer een essentieel onderdeel moet zijn van weidevogelmonitoring. Door dit te combineren met weidevogel- en alarmtellingen kan dit efficiënt worden uitgevoerd.





### 13. Literatuur

- Clark, J.A. et al. 2006. Measuring wader recruitment. In G.C. Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud (eds), *Waterbirds around the world*. The Stationery Office, Edinburgh: 488-489.
- Hagemeijer E.J.M., Tulp I., Groot H., van der Jeugd H. & Sierdsema H. 1996. Weidevogels in graslandgebieden van Nederland; trends en dichtheden. IKC-Natuurbeheer intern werkdocument, Wageningen; SOVON-onderzoeksrapport 96/07. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Kleefstra R. 2001 Het verschijnen van grutto's op een Mid-Friese slaappleats in relatie tot het maaien van de eerste snee. *Steltlopers 2000-2001*: 3-7.
- Kleijn, D., Dimmers, W., Kats, R. van & Melman, D. 2008. Derelatie tussen gebruiksintensiteit en de kwaliteit van graslanden als foerageerhabitat voor gruttokuikens. *Alterra-rapport 1753*, Alterra, Wageningen.
- Ministerie van LNV 1994. Project Weidevogels. Plan van Aanpak. Ministerie van LNV.
- Noback M.A. 2009. ABITAS. Automatisch Broedvogel/Inventarisatie Territorium Analyse Systeem. Handleiding en Documentatie. Cellingo, Bioinformatics software solutions, Groningen.
- Nijland F. 2002. Project Alarm, een verkennend onderzoek naar territoriaal succes van Scholekster, Kievit, Grutto en Tureluur in de periode 1997-2000 in Fryslân. Uitgave Stichting Weidevogel Meetnet Friesland. Publicatie Bureau nr. 10, Leeuwarden.
- Nijland F. 2003. Project Alarm fase 2, bouwstenen voor de ontwikkeling van een vereenvoudigde telmethode voor schatting van territoriaal succes van Grutto, Tureluur en enkele andere steltlopers. Stichting Weidevogel Meetnet Friesland. Publicatie Bureau N nr 12, Leeuwarden.
- Nijland F. 2007a. Onderzoek verstoringsafstand gruttogezinnen. Stichting Weidevogel Meetnet Friesland. Digitale publicatie Bureau N, Leeuwarden.
- Nijland F. 2007b. Een succesvol broedjaar voor weidevogels in 2006. *Limosa* 80.3: 96-101.
- Nijland F. 2008. Kuikenland, onderzoek naar gebruik van mozaïeken door steltlopergezinnen in drie gruttokringen in Fryslân in 2005-2007. Eindrapportage Innovatieve Monitoring deel 2. Uitgave Stichting Weidevogel Meetnet Friesland. Publicatie Bureau N nr 31, Leeuwarden.
- Nijland F. & A. van Paassen 2007. Instructie Alarmtellingen; tellingen van paren en gezinnen van Scholekster, Kievit, Grutto, Tureluur en Wulp. Uitgave Landschapsbeheer Nederland, Utrecht. Publicatie Bureau N nr. 27, Leeuwarden
- Paassen A. van 1995. Aanzet tot het bepalen van het broedsucces van de Grutto. *Het Vogeljaar* 43(3): 97-104.
- Paassen A. van, 2007. Rapportage Project Verbetering Mozaïekbeheer 2006. Uitgave Vogelbescherming, Natuurlijk Platteland & Landschapsbeheer Nederland, Utrecht.
- Roodbergen M. & C. Klok 2008. Timing of breeding and reproductive output in two Black-tailed Godwit *Limosa limosa* populations in The Netherlands. *Ardea* 96(2): 219-232
- Roodbergen, M. & Teunissen, W.A., 2008. Handleiding voor het Meetnet Agrarische Soorten. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Roodbergen, M., C. Klok & H. Schekkerman 2008<sup>a</sup>. The ongoing decline of the breeding population of Black-tailed Godwits *Limosa l. limosa* in The Netherlands is not explained by changes in adult survival. *Ardea* 96: 207-218.
- Roodbergen, M., van Turnhout, C. & Teunissen, W.A. 2008<sup>b</sup>. Meetnet Agrarische Soorten: Plan van aanpak voor Flevoland en verkenning voor een landelijke implementatie. SOVON-informatierapport 2008/03. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Schekkerman, H. 2008. Precocial problems. Shorebird chick performance in relation to weather, farming, and predation. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.
- Schekkerman, H. & G. Müskens 2000. Produceren Grutto's *Limosa limosa* in agrarisch grasland voldoende jongen voor een duurzame populatie? *Limosa* 73: 121-134.
- Schekkerman H, W.A. Teunissen & G.J.D.M. Müskens 1998. Terreingebruik, mobiliteit en metingen van broedsucces van Grutto's in de jongenperiode. IBN-rapport 403, DLG-publicatie 105, SOVON-onderzoeksrapport 1998/12. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Schekkerman, H., W. Teunissen & E. Oosterveld 2008. The effect of 'mosaic management' on the demography of black-tailed godwit *Limosa limosa* on farmland. *Journal of Applied Ecology* 45: 1067-1075.
- Schekkerman H., W.A. Teunissen & E. Oosterveld 2009. Mortality of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* and Northern Lapwing *Vanellus vanellus* chicks in wet grasslands: influence of predation and agriculture. *Journal of Ornithology* 150: 133-145

- Seber, G.A.F. 1982. The Estimation of Animal Abundance and Related Parameters. Caldwell, New Jersey: Blackburn Press.
- SOVON Vogelonderzoek Nederland 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels. 1998-2000; verspreiding, aantallen, verandering. Nederlandse Fauna 5. Naturalis, KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland.
- Strien A.J. van & L.L. Soldaat 2009. Niet gezien of niet aanwezig? Een statistische blik op veldwaarnemingen. *Landschap* 26(1): 5-14.
- Teunissen W.A. 1999. Evaluatie vrijwillige weidevogelbescherming. SOVON-onderzoeksrapport 1999/05. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Teunissen W. 2009. Integrale gebiedsmonitoring weidevogelbeheer. SOVON-onderzoeksrapport 2009/12. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Teunissen W.A., Soldaat L.L., 2006. Recente aantalontwikkeling van weidevogels in Nederland. *De Levende Natuur*, 107, 70-74.
- Teunissen, W.A., Willems F. & Majoor F. 2007. Broedsucces van de Grutto in drie gebieden met verbeterd mozaïekbeheer. Sovon-onderzoeksrapport 2007/06. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Teunissen, W., Klok, C., Kleijn, D. & Schekkerman, H. 2008<sup>a</sup>. Factoren die de overleving van weidevogelkuikens beïnvloeden. SOVON-onderzoeksrapport 2008/01, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen. Rapport DK nr. 2008/dk101, Directie Kennis, Ministerie LNV, Ede.
- Teunissen, W.A., Melman, Th.C.P., Vanmeulenbrouk, B. & Zoetbier, D. 2008<sup>b</sup>. Samenwerkingsproject Frysk Informaasjesysteem Greidefûgels. SOVON-onderzoeksrapport 2008/15. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Uenk, D., Bouman, B.A.M., & Kasteren, H.W.J. 1992. Reflectiemetingen aan landbouwgewassen. CABO-verslag 156. DLO-Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek, Wageningen.
- Wymenga E. 2000. Steltlopers op slaapplaatsen in Fryslân in het voorjaar van 1998. *Twirre* 11, 4: 1-6.
- Wymenga E., R. Griffioen & M. Engelmoer 2000. Het meten van resultaten van weidevogelpakketten in de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer. A&W-rapport 226. Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Van 't Veer, R., Sierdsema, H., Musters, C.J.M., Groen, N. & Teunissen, W.A. 2008. Weidevogels op landschapsschaal. Ruimtelijke en temporele veranderingen. Rapport DK nr. 2008/dk105, Directie kennis, Ministerie LNV. Ede.

# Bijlage 1: Enquête monitoring weide- en akkervogels

Let op: Bij elke vraag zijn meerdere antwoorden mogelijk

Naam en organisatie geënquêteerde:

## 1 Met welk doel worden weide- en/of akkervogels gemonitord?

- Evalueren beheersmaatregelen
- Vaststellen vergoedingen boeren
- Vaststellen trends
- Volgen nestsucces
- Vaststellen Bruto Territoriaal Succes (BTS)
- Verplichte BMP-tellingen in het kader van SAN-OS subsidie
- Verspreiding soorten
- Anders, nl. ...

## 2 Welke methode wordt gebruikt?

- Territoriumkarteringen/BMP
- Nesten zoeken
- Bepalen nestsucces
- Tellingen alarmerende paren
- Punttellingen
- Anders, nl. ...

3 Door wie wordt de monitoring in het veld uitgevoerd?      Vrijwilligers/Professionals/Beide

## 4 Worden er aanvullende gegevens verzameld?

Nee / Ja, nl:

- Type gewas
- Agrarische activiteiten (maaïen, mesten, ploegen ed)
- Waterpeil/bodemvochtigheid
- Type beheer (SAN, extra maatregelen, enz.)
- Anders, nl. ...

## 5 Welke soorten worden gemonitord?

- Alle
- Beperkt, nl.:
  - Scholekster
  - Kievit
  - Grutto
  - Tureluur
  - Wulp
  - Watersnip
  - Kempshaan
  - Kwartel
  - Kwartelkoning
  - Patrijs
  - Knobbelzwaan
  - Zomertaling
  - Slobeend
  - Kuifeend
  - Bergeend
  - Krakeend
  - Tafeleend
  - Wintertaling
  - Veldleeuwerik
  - Graspieper
  - Gele kwikstaart
  - Overig, nl. ...

**6 Geef de jaren waarin de monitoring heeft plaatsgevonden:**

Van.....tot..... of in de jaren:.....

**7 Zal de monitoring in de toekomst worden voortgezet en zo ja, tot wanneer (indien bekend)?**

Nee / Ja, tot ...

**8 Op welke wijze worden de verzamelde gegevens opgeslagen?**

- Op papier (veldkaarten, tabellen, enz.)
- Digitaal (Excel, Access, dBase, enz.)
- In een Geografisch Informatie Systeem (GIS)
- Anders, nl. ...

**9 Zijn de basisgegevens voor iedereen beschikbaar?**

De basisgegevens zijn:

- Openbaar
- Beschikbaar onder voorwaarden, nl. ...
- Niet beschikbaar

**10 Door wie wordt de monitoring gefinancierd?**

**11 Tot slot het verzoek om van de ligging van de monitoringgebieden een kaartje of een GIS-bestand te leveren.**

**12 Ik wil graag het eindrapport ontvangen**

Ja / nee

## Bijlage 2: Uitwerking enquête.

Het totaal aantal ingevulde formulieren betreft 41 door 38 organisaties. Vaak zijn meerdere projecten per formulier ingevuld.

### Uitwerking enquête weidevogels

1 = Ja; n = Nee

	<i>Totaal</i>
<b>1 Met welk doel worden weide- en/of akkervogels gemonitord?</b>	
Evaluëren beheersmaatregelen	22
Vaststellen vergoedingen boeren	16
Vaststellen trends	21
Volgen nestsucces	18
Vaststellen Bruto Territoriaal Succes (BTS)	12
Verplichte BMP-tellingen in het kader van SAN-OS subsidie	22
Verspreiding soorten	10
Anders, nl.	1
Tellingen in samenwerking met SLG	1
Analyse relatie beheer en omgeving weidevogels	1
Evaluëren provinciaal natuur- en landschapsbeleid	1
<b>2 Welke methode wordt gebruikt?</b>	
Territoriumkarteringen/BMP	28
Nesten zoeken	26
Bepalen nestsucces	12
Tellingen alarmerende paren	21
Punttellingen	3
Nest indicatief (1)	1
Turfmethode	1
<b>3 Door wie wordt de monitoring in het veld uitgevoerd?</b>	
Vrijwilligers	33
Professionals	26
Landeigenaren	1
<b>4 Worden er aanvullende gegevens verzameld?</b>	
Nee / Ja, nl:	22
• Type gewas	20
• Agrarische activiteiten (maaaien, mesten, ploegen ed)	20
• Waterpeil/bodemvochtigheid	4
• Type beheer (SAN, extra maatregelen, enz.)	22
• Anders namelijk	1
• NAW grondgebruiker en kadastrale ligging op kaart	1
• Predatoren	4
• Zoogdierenmonitoring	1
• Veebezetting	1
<b>5 Welke soorten worden gemonitord?</b>	
Alle	21
Beperkt, nl.:	19
Scholekster	17
Kievit	17
Grutto	18
Tureluur	17
Wulp	11
Watersnip	7

Kemphaan	6
Kwartel	2
Kwartelkoning	4
Patrijs	5
Knobbelzwaan	5
Zomertaling	10
Slobeend	11
Kuifeend	10
Bergeend	4
Krakeend	10
Tafeleend	2
Wintertaling	7
Veldleeuwerik	11
Graspieper	10
Gele kwikstaart	10
<i>Extra soorten PSAN</i>	
Zwarte stern	4
Bontbekplevier	3
Visdief	4
Paapje	4
Grauwe gors	2
<i>Extra soorten overig</i>	
Fazant	1
Kluut	3
Boerenzwaluw	1
Wilde eend	1
Meerkoet	2
Zwarte Kraai	1

**6 Geef de jaren waarin de monitoring heeft plaatsgevonden:**

Niet uitgewerkt

**7 Zal de monitoring in de toekomst worden voortgezet en zo ja, tot wanneer (indien bekend)?**

j/n 35

**8 Op welke wijze worden de verzamelde gegevens opgeslagen?**

Op papier (veldkaarten, tabellen, enz.)	35
Digitaal (Excel, Access, dBase, enz.)	28
In een Geografisch Informatie Systeem (GIS)	13
Anders, nl.	
via website SOVON	1

**9 Zijn de basisgegevens voor iedereen beschikbaar?**

Openbaar	15
Niet beschikbaar	4
Beschikbaar onder voorwaarden, nl. ...	24
Toestemming bronhouder (ANV)	5
Via IVN	1

**10 Door wie wordt de monitoring gefinancierd?**

Niet uitgewerkt

**11 Tot slot het verzoek om van de ligging van de monitoringgebieden een kaartje of een GIS-bestand te leveren.**

Geleverd:	
Geen info	8
Plaats aanduiding in tekst	3
Kaartje op papier (gescand)	19
Verwijzing naar website	1
Bestand per email	1

Aanwezig bij SOVON

6

**12 Ik wil graag het eindrapport ontvangen**

Ja / nee

32

## Bijlage 3: Kuikenoverleving bij weidevogels

Het BTS is de resultante van zowel het uitkomstsucces van de legfels als de overleving van de kuikens (het wordt ook nog bepaald door het aantal paren dat daadwerkelijk tot broeden overgaat in een gebied, maar dat laten we hier buiten beschouwing). Eerdere verkenningen naar de relatie tussen alarmtellingen en het reproductiesucces lieten zien dat het BTS vooral gecorreleerd is met het uitkomstsucces en niet of nauwelijks met de kuikenoverleving (Schekkerman *et al.* 1998).

Terwijl je eigenlijk een onderscheid zou willen maken tussen het uitkomstsucces en de jongenoverleving omdat dan beter de effectiviteit van de verschillende beheermaatregelen is vast te stellen. Een deel daarvan is immers gericht op het verbeteren van uitkomstsucces (legfelbescherming), terwijl andere maatregelen vooral tot doel hebben de overleving van de kuikens te bevorderen (bijv. uitgesteld maaibeheer). De methodes die voorhanden zijn voor het vaststellen van de kuikenoverleving zijn echter tijdrovend en alleen door professionals uit te voeren. Het zou daarom goed zijn als er een methode kan worden ontwikkeld die uitvoerbaar is door vrijwilligers, niet al te tijdrovend is en een redelijk beeld kan geven van de jongenoverleving.

### Globale aanpak

Daarvoor zou per broedpaar dat in een gebied aanwezig is het aantal jongen dat zij bij zich hebben moeten worden vastgesteld. Door naast het aantal ook de leeftijd van de jongen te schatten kan dan per broedpaar in een gebied het aantal jongen worden berekend dat vliegvlug is geworden. Soorten die voor zo'n methode in aanmerking komen zijn de steltlopers. Hiervan zijn de jongen relatief goed zichtbaar. Bovendien komen deze soorten nog in dusdanige aantallen voor dat het ook voor vrijwilligers aantrekkelijk is om hier aandacht aan te besteden. Om zinnige uitspraken te kunnen doen over (de jaarlijkse) kuikenoverleving van een soort zullen een aantal representatieve plekken op deze manier moeten worden onderzocht. Voorwaarde is wel dat in die gebieden of een goede territoriumkartering voor die soort(en) heeft plaatsgevonden of dat er gebiedsdekkend naar nesten is gezocht.

### Bezoeken

Het bepalen van het broedsucces vergt minimaal twee bezoeken (grutto, tureluur en wulp) aan het onderzoeksgebied. Dit vindt bij voorkeur plaats 's ochtends voor tien uur, of in de namiddag, na vijf uur, dan zijn families het meest actief. De telrondes moeten zo worden gekozen dat bij de eerste legfels de jongen van de vroegste legfels net vliegvlug kunnen zijn. De tweede ronde wordt zo gekozen dat de laatste legfels net uit zijn (in de regel zo'n drie tot vier weken later). Voor soorten als Kievit en Scholekster verdient het waarschijnlijk aanbeveling om meer dan twee tellingen te houden.

### De tellingen

- Noteer bij elk veldbezoek de datum en het begin- en eindtijdstip.
- Noteer (facultatief) de weersomstandigheden: temperatuur, bewolgingspercentage en windkracht. Tel niet bij harde wind en regen.
- Teken in principe elke waarneming van een van de weidevogelsoorten in op een veldkaart en geef aan of dit een paar of een individu is.
- Probeer bij elk paar te achterhalen of en zo ja, hoeveel kuikens het heeft en wat de leeftijd van de kuikens is. Hiervoor moet je niet te dichtbij komen, want dan gaan de oudervogels alarmeren en verstoppen de jongen zich. Beter is om een paar op enige afstand vanaf een verhoogd punt (bruggetje, dijk) en liefst met enige dekking een tijdje gade te slaan om te bepalen of de oudervogels gevolgd worden door één of meer bedelende jongen. Gebruik van een verrekijker of telescoop is hierbij noodzakelijk.
- De leeftijd van de kuikens wordt in verschillende categorieën (bijv. vier) onderscheiden.
- Op een veldkaart dienen de waarnemingen te worden ingetekend. Wanneer bij een bezoek geen (alarmerende) paren aanwezig zijn, geef dit dan aan, dit is ook belangrijke informatie.