



Jonge Grutto's uitgevlogen  
in Nederland in 2018:  
een aantalschatting op basis  
van kleurringdichtheden

Hans Schekkerman,  
Gerrit Gerritsen &  
Jos Hooijmeijer

Sovon-rapport 2019/14





# **Jonge Grutto's uitgevlogen in Nederland in 2018: een aantalsschatting op basis van kleurringdichtheden**

H. Schekkerman, G.J. Gerritsen & J. Hooijmeijer



Sovon-rapport 2019/14.

Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen

Deze rapportage is samengesteld in opdracht van Vogelbescherming Nederland

## COLOFON

© SOVON Vogelonderzoek Nederland  
Natuurplaza (gebouw Mercator 3)  
Toernooiveld 1  
Postbus 6521  
6503 GA Nijmegen

Telefoon: (024) 7410410  
Email: [info@sovon.nl](mailto:info@sovon.nl)  
Homepage: [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Vogelbescherming Nederland.

Wijze van citeren: Schekkerman H., Gerritsen G.J. & Hooijmeijer J. 2019. Jonge Grutto's in Nederland in 2018: een aantalsschatting op basis van kleurringdichtheden. Sovon-rapport 2019/14, 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.

Foto's omslag: Gerrit Gerritsen, Jurgen Rotteveel, Hans Schekkerman

## Inhoud

Dankwoord	3
1 Inleiding en vraagstelling	4
2 Methoden	4
2.1 Kleurringen van jonge Grutto's	4
2.2 Kleurringcontroles	5
2.3 Analyse	6
3 Resultaten	7
4 Discussie en conclusies	8
5 Literatuur	9
Bijlage 1: Details berekeningswijze	11
Bijlage 2: Gegevensoverzicht	14

## Dankwoord

Dit project was niet mogelijk geweest zonder de enthousiaste inzet van een groot aantal personen, veelal in hun vrije tijd. We bedanken de ringers: Gerard van Asselt, Jikke Bergsma, Teade de Boer, Siebe Bonthuis, Willem Brandhorst, Pieter Breeuwsma, Alice Mc Bride, Paules Brouwer, Rene Faber, Marycha Franken, Ysbrand Galama, Gerrit Gerritsen, Rienk Jelle Hibma, Jos Hooijmeijer, Joop Hotting, Maarten Hotting, Age Hulder, Murk Nijdam, Jan de Jong, Astrid Kant, Wiebe Kaspersma, Jelle Loonstra, Frank Majoor, Riemer Miedema, Marco Moerman, Tim Oortwijn, Els Oostenbrink, Jelle Postma, Atser Sybrandy, Dirk Tanger, Wim Tijsen, Egbert van der Velde, Mo Verhoeven en Mark Walinga.

De meeste ringers droegen ook bij aan de ringdichtheidscontroles en dat deden ook: Jouke Altenburg, Oscar Balm, Jolanda Balm, Joop van den Berg, Lennart Bogaards, B. van Bommel, Jos Brouwer, Ruud Brouwer, Koos Dansen, Sander Elzerman, Rob Floor, Jan van der Geld, Koen de Groot, Roelf Hovinga, Kees de Jager, Albert de Jong, Fred Jonker, Ineke Kerkhoff, Ted van der Knaap, Jan Kramer, Mark Kuiper, Hans Ligtvoet, Kjell Nilsen, Ernst Oosterveld, Johan Poffers, Hans van de Raapkamp, Elly Rozemeijer, Marieke Schous, Rienk Slings, Cor Smit, Tom van Spanje, Haije Valkema, Mario Vermeer, Otto de Vries, VWG IJsselmonde, Wilson Westdijk, Hans Westeralen, Loes Willebrand, Jan van der Winden en Bob Zevenbergen.

## 1. Inleiding en vraagstelling

In de afgelopen acht jaar zijn aan de hand van waarnemingen van gekleurde jonge Grutto's na afloop van het broedseizoen schattingen afgeleid van het aantal jonge Grutto's *Limosa limosa* dat in Nederland uitvloog. Doel hiervan is het monitoren van de ontwikkeling in het broedsucces van de Nederlandse gruttopopulatie. Een ontoereikend reproductiesucces is een belangrijk mechanisme achter de gestage aantalsafname van deze soort (Roodbergen *et al.* 2008, Schekkerman *et al.* 2009, Kentie *et al.* 2018).

De methode baseert zich op waarnemingen op zomerpleisterplaatsen van vliegvlugge jongen die eerder als kuiken zijn voorzien van kleurringen, op verschillende plekken in Nederland. Na het uitvliegen mengen deze vogels zich tussen hun niet geringde soortgenoten. In pleisterende groepen kan dan worden bepaald welk aandeel van de jonge vogels kleurringen draagt. Deze kleurringdichtheid vermenigvuldigd met het totale aantal jongen dat in dat jaar is gekleurde geeft een schatting van het totale aantal gruttojongen dat in Nederland is uitgevlogen.

Uit een eerste verkenning (Nijland *et al.* 2010) bleek dat deze aanpak perspectieven biedt als het jaarlijkse aantal gemerkte jongen ten minste enkele honderden bedraagt, en het aantal na het broedseizoen op kleurringen gecontroleerde juveniele enkele duizenden. Vanaf 2011 is de methode in praktijk gebracht. Deze rapportage is de achtste op rij en geeft een overzicht van de resultaten in 2018. Over de voorgaande jaren is verslag gelegd in eerdere rapporten (Schekkerman 2012-2014, Schekkerman *et al.* 2016-2018). In 2017-2018 is echter een verbeterde analyse-aanpak ontwikkeld die expliciet rekening houdt met de niet-evenredige verdeling van de ring- en afleesinspanning over Nederland. Een publicatie over deze aanpak is in voorbereiding

(Schekkerman *et al.* MS). Hierin zijn ook de schattingen voor de voorgaande jaren herberekend. Ook in de onderhavige rapportage is de nieuwe aanpak toegepast.

De onderzoeksvraag in dit rapport is: hoeveel jonge Grutto's zijn er in 2016 in Nederland groot geworden, en hoe groot is de onzekerheidsmarge rondom deze schatting?

## 2. Methoden

### 2.1 Kleurringen van jonge Grutto's

Sinds 2004 worden in ZW-Friesland zowel volwassen als jonge grutto's voorzien van individuele combinaties van kleurringen in het kader van een populatieonderzoek door de Rijksuniversiteit Groningen (o.a. Kentie *et al.* 2011, 2016, 2018). Meer recent is de ringinspanning onder dit kleurringschema uitgebreid naar een aantal locaties buiten Friesland, onder meer om een beter beeld te krijgen van overleving en dispersie.

In 2018 werden in Nederland in totaal 161 vrijlevende gruttokuikens gekleurde; het kleinste aantal uit de achtjarige reeks en ruim de helft minder dan in het topjaar 2014. 73% van dit totaal werd gekleurde in Friesland. Buiten die provincie werden alleen in het zuidelijke Groene Hart nog enkele tientallen kuikens gekleurde: 28. In de rest van Nederland waren dit er slechts 13 (tabel 1). De leeftijd bij kleurringen van deze kuikens (geschat aan de hand van hun snavelengte) varieerde van 9 tot 27 dagen, met een gemiddelde van 19 dagen ( $SD=5$ ). Dit is vergelijkbaar met de voorgaande jaren.

Naast de in het vrije veld opgegroeide kuikens zijn in Friesland in 2018 ook drie vliegvlugge in gevangenschap grootgebrachte kuikens met kleurringen losgelaten.

Tabel 1. Aantal jonge Grutto's dat in 2018 in Nederland van individuele kleurringcombinaties is voorzien, en de leeftijd waarop dat gebeurde, per regio.

Regio	kuikens gekleuringd	leeftijd bij kleurringen (dagen)		
		gemiddelde	SD	min - max
Friesland - Zuidwest	74	20.2	4.6	9 - 26
Friesland - Wadden	16	18.6	3.6	13 - 26
Friesland - rest	30	19.7	4.1	13 - 27
IJssel e.o., Gelderse Poort	3	19.3	7.2	11 - 24
Noord-Holland - noordkop	2	15.0	4.2	12 - 18
Noord-Holland - Laag-Holland	8	18.9	3.7	13 - 23
Groene Hart	28	16.0	4.3	10 - 25
<b>totaal wild</b>	<b>161</b>	<b>18.9</b>	<b>4.8</b>	<b>9 - 27</b>
opgegroeid in gevangenschap	3			

## 2.2 Kleurringcontroles

In juni-augustus 2018 zijn door vrijwilligers en staf van de RUG grutto-onderzoeksgroep verspreid over Nederland jonge Grutto's in pleisterende groepen gecontroleerd op de aanwezigheid van kleurringen. Per waargenomen groep noteerden de waarnemers onder meer het totale aantal juveniele grutto's en het aantal daarvan dat kleurringen droeg. Bij een deel van de vogels werd ook de kleurringcode afgelezen, maar deze informatie is voor de aantalsschattingen niet gebruikt (zie onder). Sinds 2008 worden in Friesland naast individuele ringcombinaties ook gekleurde vlagringen met een individuele cijfer/lettercode bij kuikens aangebracht. Mede omdat dit ook al op jonge leeftijd gebeurde zijn zulke codevlaggen hier niet meegerekend als kleurringen.

In 2018 werden 3870 jonge grutto's op kleurringen gecontroleerd, op 240 locatie/datumcombinaties. Dit aantal omvat voor een deel herhaalde waarnemingen op dezelfde locaties. Die kunnen deels dezelfde individuen betreffen, waardoor een te rooskleurig beeld ontstaat van de steekproefgrootte, en zo van de nauwkeurigheid van de aantalsschatting. Minimale verblijfsduren (tussen eerste en laatste waarneming) van gekleurde jongen op locaties in Nederland overstegen in slechts 9.6% van 615 individuele gevallen in 2004-

2017 een periode van 10 dagen (on gepubliceerde gegevens J. Hooijmeijer, RUG). Daarom is de analyse uitgevoerd op een deelset van de gegevens, waarin per locatie maximaal één controlesessie per 10 dagen is opgenomen ('dataset 1', totaal 116 sessies).

Tabel 2. Aantal op kleurringen gecontroleerde juveniele Grutto's in de zomer van 2018 en het aantal daarbij aangetroffen gekleurde vogels, per regio (dataset 1).

Regio	N gecontroleerd	N gekleurd
Friesland zuidwest	186	8
Friesland overig	130	5
Flevoland/Eempolders	681	9
IJssel, Gelderland	83	0
N-Holland noordkop	440	7
N-Holland Laag-Holland	143	0
Groene Hart Noord	283	1
Groene Hart Zuid	255	4
<b>totaal</b>	<b>2201</b>	<b>34</b>
compartiment F	997	22
compartiment R	1204	12

Om nog strenger te zijn bij het vermijden van pseudoreplicatie zijn de berekeningen ook herhaald met een deelset waarin slechts één controlesessie per locatie in het hele seizoen is opgenomen ('dataset 2', 96 sessies/locaties). Binnen deze randvoorwaarden zijn steeds de

sessies geselecteerd met het grootste aantal gecontroleerde vogels, ongeacht het aantal waargenomen geringde vogels.

Voor de analyse zijn waarnemingen gebruikt uit de periode 20 juni t/m 10 augustus. Rond 20 juni zijn de meeste Nederlandse grutto-kuikens vliegvlug, en de einddatum is vroeg genoeg om 'vervuiling' van de steekproef met juveniele IJslandse Grutto's (*Limosa limosa islandica*) te voorkomen (Schekkerman *et al.* MS). De gemiddelde datum van de steekproeven viel in de twee datasets op respectievelijk 11 en 10 juli (SD=13 resp. 15 dagen).

Dataset 1 bevat in totaal 2201 op kleurringen gecontroleerde juveniele Grutto's (tabel 2), dataset 2 bevat er 1706.

### 2.3 Analyse

Ten opzichte van de schttingen uit de voorgaande jaren is de analysemethode aangepast. Om beter om te kunnen gaan met de niet evenredige verdeling van de ring- en afleesinspanning over Nederland is een 'twee-compartimenten-aanpak' ontwikkeld (Schekkerman *et al.* MS). Hierin schatten we de aantallen groot geworden kuikens apart voor twee grote regio's in Nederland (Friesland en omgeving F, en de rest van Nederland R), en tellen die vervolgens op tot een landelijke totaalschatting. Met deze aanpak schatten we in eerste instantie het aantal kuikens dat de gemiddelde leeftijd bij kleurringen (ca. 19 dagen) heeft bereikt, en vervolgens na correctie voor sterfte tussen dit moment en de vliegvlugleeftijd (ca. 25 dagen) het aantal vliegvlug geworden kuikens.

Hieronder wordt de analyse globaal beschreven; voor meer details zie de methodensectie in Schekkerman *et al.* (MS), in dit rapport opgenomen als Bijlage 1.

#### Schattingsaanpak algemeen

We schatten het aantal gruttokuikens dat is groot geworden in jaar t als in een zogenaamd *mark-release* experiment (Seber 1982):

$$N_{j(t)} = \frac{N_{\text{released}(t)}}{D_{\text{cr}(t)}} \quad \text{waarbij}$$

$$D_{\text{cr}(t)} = \frac{N_{(t)}^+}{N_{(t)}^+ + N_{(t)}^-}$$

In deze formule is  $N_{\text{released}(t)}$  het aantal kuikens dat is gekleurd,  $N_{(t)}^+$  het aantal juvenielen met en  $N_{(t)}^-$  dat zonder kleurring, waargenomen tijdens de kleurringchecks, en dus is  $D_{\text{cr}(t)}$  de waargenomen kleurringdichtheid.

Deze benadering berust op de veronderstellingen dat de populatie gesloten is (d.w.z. er komen tussen het moment van kleurringen en de checks geen dieren bij en er verdwijnen er geen), dieren hun kleurringen niet verliezen, en alle gemerkte dieren dezelfde kans hebben te worden waargenomen. In de praktijk is er wel sterfte tussen het moment van kleurringen en de vliegvlugleeftijd (bv. Schekkerman *et al.* 2009). Als we daarmee geen rekening houden geeft bovenstaande schatter het aantal kuikens dat de kleurringleeftijd bereikte. Om het aantal vliegvlug geworden kuikens te schatten moeten we dit aantal nog vermenigvuldigen met een schatting voor de overleving tussen kleurringen en vliegvlug.

De drie in gevangenschap grootgebrachte kuikens vormen een verdere complicatie waarmee rekening moet worden gehouden. Omdat de kleurringcombinaties vaak niet geheel konden worden afgelezen kunnen we deze individuen niet eenvoudigweg buiten de analyse houden. Ze zijn daarom behandeld als een extra setje gemerkte dieren, maar na de berekening weer van de schatting afgetrokken (Bijlage 1). Hierbij is aangenomen dat deze kuikens zich net zo gedragen als wilde kuikens. Een afwijking van deze aanname zal gezien het kleine aantal kweekkuikens echter weinig gevolgen hebben voor de schatting.

#### Twee compartimenten

Omdat de inspanning bij de ringdichtheidswaarnemingen niet evenredig over Nederland verdeeld is en bovendien verschilt van de verdeling van de kleurringlocaties, hangt de validiteit van de aanname dat alle gemerkte



individuen dezelfde kans hebben te worden waargenomen af van een goede menging van de gemerkte vogels door de totale populatie juveniele grutto's. Uit de in de loop der jaren verzamelde aflezings blijkt echter dat hoewel de jongen door heel Nederland uitzwerven, ze toch een neiging vertonen in de (wijde) omgeving van hun geboorteplek te blijven hangen. Dit leidde tot hogere kleurringdichtheden in regio's waar veel kuikens zijn geringd, met name in Friesland. Omdat dit kan leiden tot forse onder- of overschatting van de aantallen groot geworden kuikens is een twee-compartimentenaanpak ontwikkeld waarin aparte schattingen worden berekend voor twee delen van Nederland (compartimenten F en R), en vervolgens bij elkaar opgeteld tot een nationale totaalschatting. De gekozen indeling maximaliseert het aandeel kuikens dat in het eigen geboortecompartiment blijft en het verschil in waargenomen kleurringdichtheden (Schekkerman *et al* MS). Compartiment R omvat Friesland inclusief de Waddeneilanden, Groningen en Flevoland (waar relatief veel Fries-geringde kuikens komen); R omvat de rest van Nederland.

In deze aanpak is het aantal 'gemerkte' jonge grutto's in elk compartiment gelijk aan het aantal daar gekleurringde kuikens dat ter plaatse is gebleven tot het moment van de kleurringchecks, plus het aantal elders geringde kuiken dat naar dit compartiment toe is getrokken. De kans dat een jonge grutto in zijn eigen geboortecompartiment bleef is geschat uit aflezings van 2450 jongen geringd in het RUG-onderzoek van 2004 t/m 2017, en bedroeg voor F en R resp.  $0.86 \pm 0.02$  en  $0.87 \pm 0.03$ . (De kans dat hij/zij verhuisde naar het andere compartiment bedroeg dus resp. 14% en 13%.)

### Reststerfte

Om het aantal vliegvlug geworden kuikens te schatten is het geschatte aantal kuikens dat de kleurringleeftijd bereikte vermenigvuldigd met een schatting voor de overleving tussen kleurringen en vliegvlug:

$$N_{j\_fl\_t} = N_{j\_cr\_t} \times S_{r(a)}$$

Hierbij is  $S_{r(a)}$ , de leeftijdafhankelijke restoverleving tussen kleurringen en vliegvlug, afgeleid uit gegevens afkomstig uit 31 gebied-jaarcombinaties waar de overleving van grutto-kuikens is gemeten met behulp van gezenderde vogels (Schekkerman & Müskens 2000, Schekkerman *et al.* 2009, Teunissen *et al.* 2007, Roodbergen *et al.* 2010; zie Bijlage 1 voor details). Bij een gemiddelde kleurringleeftijd van 19 dagen zoals in 2018 bedraagt de voorspelde restoverleving 0.61, met een standaardfout van 0.09.

### Betrouwbaarheidsintervallen

De totale onzekerheid rondom  $N_{cr}$  en  $N_{vv}$  is een optelling van onzekerheid rond de waargenomen kleurringdichtheid (een functie van het aantal gecontroleerde juvenielen), de kans dat een vogel in zijn geboortecompartiment blijft, en bij  $N_{vv}$  ook rond de reststerfte. De totale onzekerheid is hier berekend door 30.000 willekeurige trekkingen te doen uit de waarschijnlijkheidsverdelingen van al deze parameters, en die te combineren tot evenzoveel schattingen van  $N_{cr}$  en  $N_{vv}$ . Mediaan, SD en 2.5%- en 97.5%-percentielen van de verdeling van deze 30.000 waarden vormen de puntschatting, de standaardfout en het 95%-betrouwbaarheidsinterval van de schattingen.

## 3. Resultaten

In 2018 omvatte dataset 1 in totaal 2201 gecontroleerde juveniele grutto's, waarvan er 34 kleurringen droegen (tabel 2). Van alle gecontroleerde vogels werd 45% bekeken in compartiment F, waar 73% van alle geringde kuikens vandaan kwamen. Dataset 2 omvatte 1706 gecontroleerde juvenielen, waarvan 28 met kleurringen.

Het totale aantal kuikens dat de kleurringleeftijd bereikte  $N_{cr}$  was in 2018 ruim 10.500, en het aantal vliegvlug geworden kuikens  $N_{vv}$

Tabel 3. Schattingen van het totale aantal gruttokuikens in Nederland dat in 2016 de kleurringleeftijd bereikte ( $N_{cr}$ ) en van het totale aantal uitgevlogen kuikens ( $N_{vv}$ ), op basis van twee dataselecties (zie tekst). De schattingen zijn afgerond op 50-tallen, standaardfouten op tientallen.

data-set	compar-timent	waarnemingen			aantal kuikens op ringleeftijd			aantal vliegvlugge kuikens		
		$n_1$	$n_2$	$m_2$	$N_{cr}$	SE	95%-betr.int.	$N_{vv}$	SE	95%-betr.int.
1	NL totaal	168*	2201	34	10550	2140	7200 - 15500	6450	1620	3900 - 10200
1	F	127*	997	22	5950	1660	3800 - 10250	3650	1160	2100 - 6550
1	R	41	1204	12	4300	1380	2350 - 7700	2600	930	1350 - 4900
2	NL totaal	168*	1706	28	11100	1970	8050 - 15700	6800	1550	4250 - 10300
2	F	127*	819	16	4350	610	3350 - 5750	2650	540	1750 - 3900
2	R	41	887	12	6650	1870	3950 - 11200	4100	1300	2200 - 7250

\*waarvan 3 in gevangenschap opgegroeide kuikens

ongeveer 6450 (tabel 3, dataset 1). De totaalschattingen op basis van de twee deelssets liggen vrij dicht bij elkaar in de buurt. De betrouwbaarheidsintervallen rondom de schattingen zijn zoals gebruikelijk groot, bij  $N_{vv}$  iets groter dan bij  $N_{cr}$  vanwege de toegevoegde onzekerheid omtrent de reststerfte.

## 4. Discussie en conclusies

### Het broedseizoen 2018

Op grond van de verzamelde gegevens kan het totale aantal gruttokuikens dat in 2018 in Nederland vliegvlug is geworden worden geschat op ca. 6450. Dit is een van de lagere waarden uit de nu achtjarige reeks (tabel 5).

Het voorjaar van 2018 was een van de warmste sinds de metingen van het KNMI. Tot half februari was het zeer zacht maar daarna viel de winter alsnog in met vrieskou tot de eerste week van maart. Daarna leek het voorjaar in te zetten maar er volgde nog wel een pittig koude periode in de tweede helft van maart met op uitgebreide schaal vorst, waardoor veel van de reeds gearriveerde vogels het moeilijk hadden. April was een zeer zachte maand (op 3 na warmste sinds 1901) met ook flink wat regen, met name in het noordwesten, maar mei brak qua warmte alle records. Dat werd voortgezet in juni toen het opnieuw warm en zeer droog was - de opmaat voor een extreem warme en droge zomer.

### Onvoldoende broedsucces

Als de grootte van de gruttopopulatie en de jaarlijkse sterfte van volgroeide grutto's bekend zijn, kan worden berekend hoeveel vliegvlugge jongen er jaarlijks geproduceerd moeten worden om de populatie op zijn minst stabiel te houden. Door Kentie *et al.* (2016) zijn recent nieuwe schattingen gepubliceerd van het aantal in Nederland broedende grutto's. Dit op basis van kleurringdichtheden op vroeg-voorjaarspleisterplaatsen in Spanje en Portugal (analoog aan de in dit rapport gehanteerde methode), in combinatie met gegevens over de broedgebieden van met zenders uitgeruste vogels op deze pleisterplaatsen. Op basis van deze cijfers en in dezelfde studie bepaalde overlevingskansen van eerstejaars en oudere vogels zou elk paar volwassen grutto's ca. 0.77 kuikens moeten grootbrengen tot de kleurringdichtheid, en 0.47 tot vliegvlug, om de sterfte te compenseren. Bij een geschatte broedpopulatie van ca. 29,000 paren (in 2018; extrapolatie op basis van Kentie *et al.* 2016) zijn dat dus ca. 22.000 kleurringrijpe en 13,600 uitvliegende jongen. De schattingen op basis van de kleurringwaarnemingen bedragen iets minder dan de helft hiervan (47%). Op basis van deze gegevens is het daarom zeer onwaarschijnlijk dat in 2018 voldoende gruttokuikens vliegvlug zijn geworden om de populatie op peil te houden. Hierin onderscheidde 2018 zich niet van de meeste voorgaande jaren sinds de start van het project in 2011.

Tabel 4. Schattingen van aantallen gruttokuikens in Nederland die de kleurringleeftijd van 16-19 dagen bereikten in 2011-2018 (N.B. getallen voor 2011-2017 zijn herberekend met de tweecompartimentenaanpak, en wijken dus af van die uit eerdere rapportages).

jaar	schatting	95%- betr. interval
2011	21200	10950 - 44500
2012	18221	11635 - 31183
2013	23231	17651 - 31622
2014	10428	7967 - 14423
2015	14527	9066 - 27181
2016	10370	6677 - 19007
2017	19533	14273 - 29346
2018	10550	7200 - 15500

Tabel 5. Schattingen van aantallen vliegvlug geworden gruttokuikens in Nederland in 2011-2018 (N.B. getallen voor 2011-2017 zijn herberekend met de tweecompartimentenaanpak, en wijken dus af van die uit eerdere rapportages).

jaar	schatting	95%- betr. interval
2011	9550	4650 - 20650
2012	9581	4292 - 18897
2013	11387	7589 - 16832
2014	5507	3693 - 8232
2015	8192	4630 - 15970
2016	6321	3676 - 12201
2017	11945	7593 - 19217
2018	6450	3900 - 10200

## 5. Literatuur

BEINTEMA, A.J. & VISSER G.H. 1989. Growth parameters in chicks of Charadriiform birds. *Ardea* 77: 169–180.

GERRITSEN, G. 2011. Tellingen van jonge Grutto's in de periode 2006-2010: een bruikbare methode voor het meten van broedsucces? *Limosa* 84: 15-20.

KENTIE, R., HOOIJMEIJER J.C.E.W., BOTH C. & PIERSMA T. 2011. Grutto's in ruimte en tijd 2007-2010. Rapport Rijksuniversiteit Groningen.

KENTIE R., COULSON T., HOOIJMEIJER J., HOWISON R., LOONSTRA J., VERHOEVEN M., BOTH C. & PIERSMA T. 2018. Warming springs and habitat alteration interact to impact timing of breeding and population dynamics in a migratory bird. *Global Change Biology*, DOI: 10.1111/gcb.14406.

KLEEFSTRA R., BARKEMA L., VENEMA D.J. & SPIJKSTRA-SCHOLTEN W. 2016. Een explosie van Veldmuizen; een invasie van broedende Velduilen in Friesland in 2014. *Limosa* 88: 74-82.

LOURENÇO P.M., KENTIE R., SCHROEDER J., ALVES J.A., GROEN N.M., HOOIJMEIJER J.C.E.W. & PIERSMA T. 2010. Phenology,

stopover dynamics and population size of migrating Black-tailed Godwits *Limosa limosa* in Portuguese rice plantations. *Ardea* 98: 35–42.

MCCCLINTOCK, B.T., WHITE G.C., BURNHAM K.P. & PRYDE M.A. 2009. A generalized mixed effects model of abundance for mark-resight data when sampling is without replacement. In: D.L. Thomson, E.G. Cooch and M.J. Conroy, (eds), *Modeling Demographic Processes in Marked Populations*, Springer, New York, pp. 271-289.

McClintock, B. 2011. Mark-resight models. In: Cooch, E & G.C. White 2011. Program MARK – a gentle introduction. [www.phidot.org](http://www.phidot.org).

NIJLAND, F. SCHEKKERMAN H. & TEUNISSEN W. 2010. Methodes monitoring weidevogels. Sovon onderzoeksrapport 2010-02, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

ROODBERGEN M., C. KLOK & H. SCHEKKERMAN 2008. 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., SCHEKKERMAN H., TEUNISSEN W.A. & OOSTERVELD E. 2010. De invloed van beheer en predatie op de overleving van weidevogelkuikens in Friesland. Sovon onderzoeksrapport 2010/12, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- SCHEKKERMAN H. & MÜSKENS G. 2000. Produceren Grutto's *Limosa limosa* in agrarisch grasland voldoende jongen voor een duurzame populatie? *Limosa* 73: 121-134.
- SCHEKKERMAN H., TEUNISSEN W. & OOSTERVELD E. 2009. Mortality of shorebird chicks in lowland wet grasslands: interactions between predation and agricultural practice. *Journal of Ornithology* 150: 133-145.
- SCHEKKERMAN H. 2012. Jonge Grutto's uitgevlogen in Nederland in 2011: een aantalschatting op basis van kleurringdichtheden. Sovon-rapport 2012.19, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- SCHEKKERMAN H. 2013. Jonge Grutto's uitgevlogen in Nederland in 2012: een aantalschatting op basis van kleurringdichtheden. Sovon-rapport 2013.16, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- SCHEKKERMAN H. 2014. Jonge Grutto's uitgevlogen in Nederland in 2013: een aantalschatting op basis van kleurringdichtheden. Sovon-rapport 2014.10, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- SCHEKKERMAN H., GERRITSEN G.J. & HOOIJMEIJER J. 2014. Jonge Grutto's in Nederland in 2014: een aantalschatting op basis van kleurringdichtheden. Sovon-rapport 2014/55, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- SCHEKKERMAN H., HOOIJMEIJER J., PIERSMA T. & GERRITSEN G.J., MS in prep. A mark-resight approach to estimate numbers of young Black-tailed Godwits fledged in The Netherlands.
- TEUNISSEN W., WILLEMS F. & MAJOUR F. 2007. Broedsucces van Grutto's in drie gebieden met verbeterd mozaiekbeheer. Onderzoeksrapport 2007/06, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- SEBER, G.A.F. 1982. The estimation of animal abundance and related parameters. Blackburn Press, Caldwell, New Jersey.
- WHITE, G.C. & BURNHAM K.P. 1999. Program MARK: Survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study* 46, Supplement: 120-138.

## Bijlage 1. Details berekeningswijze

Onderstaande tekst is de (engelstalige) methoden-sectie uit het artikel van Schekkerman *et al.* (MS) dat de twee-compartimenten-aanpak introduceert.

### General estimation approach

To estimate the total annual numbers of young godwits fledged in The Netherlands in a given year  $t$ , we pooled all colour-ringed chicks into one estimate of colour-ring density, and calculated  $N_{j(t)}$  as in a single mark-release-resight experiment (Seber 1982):

$$N_{j(t)} = \frac{N_{\text{released}(t)}}{D_{\text{cr}(t)}} \quad \text{with} \quad D_{\text{cr}(t)} = \frac{N_{(t)}^+}{N_{(t)}^+ + N_{(t)}^-} \quad (1).$$

Here,  $N_{\text{released}(t)}$  is the number of colour-ringed juveniles released into the population,  $N_{(t)}^+$  is the number of juveniles with and  $N_{(t)}^-$  juveniles without colour-rings observed during the ring density checks, and hence  $D_{\text{cr}(t)}$  is the observed colour-ring density. The mark-recapture approach assumes that (1) the population is closed during the interval between release of marked birds and the ring density checks, (2) marks are not lost and their presence is observed accurately, and (3) all marked individuals behave independently and have the same probability of being resighted (Seber 1982).

When estimating the number of fledged juveniles, the first assumption is violated as non-negligible mortality occurs between colour-ringing and fledging and until the time of the ring density checks (e.g. Schekkerman *et al.* 2009). If this mortality is not taken into account, equation (1) estimates the number of young that reached the mean age at colour-ringing instead of the number fledging. This is not a 'standard' demographic variable, but it is a relevant quantity with respect to our underlying question whether breeding productivity is sufficient to sustain the Dutch godwit population. Available estimates of first-year survival used in a population model to answer this question (see below) are derived from resightings of these same colour-marked young (Kentie *et al.* 2016, 2017) and pertain to a matching period starting at the age at marking. Nevertheless, we also estimated the number of young that fledged (see below), as this demographic variable is more widely reported in the literature and useful for comparisons.

The chicks raised in captivity and released in SW-Fryslân in the last three study years add to  $N_{\text{released}(t)}$  and must be taken into account in estimating the number of wild-born chicks. As colour-ring combinations were often not read completely during the ring density checks, it was not possible to simply omit all sightings of captive-bred individuals from the estimation procedure. We therefore treated these birds as an extra set of 'markers' contributing to the estimate, but subtracted them from the final result:

$$N_{j_{\text{cr}(t)}} = \frac{N_{\text{wild}(t)} + N_{\text{capt}(t)}}{D_{\text{cr}(t)}} - N_{\text{capt}(t)} \quad (2),$$

with  $N_{j_{\text{cr}(t)}}$  the number of chicks reaching the colour-ringing age in year  $t$ , and  $N_{\text{wild}(t)}$  the number of wild-born and  $N_{\text{capt}(t)}$  the number of captive-raised chicks colour-ringed. We thus assumed that captive-raised chicks distributed themselves similarly to wild-born chicks after release.

### Two-pool estimates

Since observation effort in ring density checks was not evenly distributed across The Netherlands and differed from the distribution of colour-ringing effort (fig. 1), the validity of assumption (3) that all marked chicks are equally likely to be resighted depends on a thorough mixing of the marked juveniles through the staging population. However, resightings of colour-marked juveniles from the RuG scheme indicate that, although some disperse to nearly any part of The Netherlands, they do show a tendency to remain in or near their region of birth (table 2). This led to higher observed colour-ring densities in regions where many chicks were marked, particularly in the province of Fryslân where 60-

88% of the yearly totals marked originated. As this may bias the estimates of  $N_{j\_cr(t)}$ , we adopted a two-pool approach in which The Netherlands was divided into two spatial compartments, and separate estimates were calculated for each and then summed to a national total. Compartment F includes Fryslân with the Wadden Sea islands and the adjacent provinces of Groningen, Drenthe (where few birds were ringed and observed) and Flevoland. Compartment R comprised the remaining part of the country. This division maximises the proportion of birds staying in their region of birth and the difference in observed colour-ring densities (tables 2, 3).

In the two-pool model,  $N_{released(t)}$  in each compartment equals the number of chicks ringed in that compartment that remained there during the ring density checks, plus the number ringed elsewhere that moved from their birth region to the focal compartment. We estimated the probability that a juvenile (wild or captive-raised) stayed in its birth compartment ( $P_{st\_X}$ , with  $X = F$  or  $R$ ) from resightings of 2450 chicks colour-ringed in 2004-2016, pooling data from all years. With captive-raised chicks released in F only, and the subscript  $\_NL$  referring to The Netherlands as a whole, the two-pool approach can be written as:

$$N_{j\_cr\_F(t)} = \frac{(N_{wild\_F(t)} + N_{capt(t)}) \times P_{st\_F} + N_{wild\_R(t)} \times (1 - P_{st\_R})}{D_{cr\_F}} - N_{capt(t)} \times P_{st\_F} \quad (3a)$$

$$N_{j\_cr\_R(t)} = \frac{N_{wild\_R(t)} \times P_{st\_R} + (N_{wild\_F(t)} + N_{capt(t)}) \times (1 - P_{st\_F})}{D_{cr\_R}} - N_{capt(t)} \times (1 - P_{st\_F}) \quad (3b)$$

$$N_{j\_cr\_NL(t)} = N_{j\_cr\_F(t)} + N_{j\_cr\_R(t)} \quad (3c).$$

### Survival between age at colour-ringing and fledging

To estimate the number of young godwits reaching the fledging age ( $N_{j\_fl\_NL(t)}$ ) rather than the age at colour-ringing, we multiplied the result of equations (2) and (3) by the long-term average survival probability between the mean ages at colour-ringing and at fledging ( $S_{r(a)}$ ):

$$N_{j\_fl\_NL(t)} = N_{j\_cr\_NL(t)} \times S_{r(a)} \quad (4).$$

We estimated  $S_{r(a)}$  from published data on age-specific chick survival. The age-survival curve reported by Schekkerman *et al.* (2009), based on 365 chicks radio-tagged in 14 site/year combinations, was used to estimate the proportion of the total mortality occurring between the ages at ringing and fledging ( $P_{rest(a)}$ ). This proportion was multiplied by the average total chick mortality between hatching and fledging ( $M_{total}$ ) derived from a larger sample of 31 site/year combinations:

$$S_{r(a)} = 1 - M_{total} \times P_{rest(a)} \quad (5).$$

By using this two-step approach, we increased the generality of our estimate of  $S_{r(a)}$ . The sample for  $P_{rest(a)}$  represents 3 years and 9 different sites spread across The Netherlands; that for  $M_{total}$  includes these and a further 6 years and 16 sites in which broods were monitored through a radio-tagged parent, allowing measurement of  $M_{total}$  but not of the age-pattern of chick mortality (Schekkerman & Müskens 2000, Teunissen *et al.* 2007, Schekkerman *et al.* 2008, Roodbergen *et al.* 2010). Standard errors for  $S_{r(a)}$  were based on the standard deviation of the 31 estimates of  $M_{total}$ .

### Precision of estimates

Precision of mark-recapture estimates of  $N_{j\_cr(t)}$  depends on the number of marked birds released and the numbers subsequently controlled and observed with marks (Seber 1982, Armstrup *et al.* 2005). In the two-pool approach, the numbers released per compartment are themselves estimates rather than precise quantities, with precision depending on that of  $P_{st}$ . For  $N_{j\_fl(t)}$ , additional uncertainty about  $S_{r(a)}$  must also be taken into account. We used Monte Carlo resampling to obtain confidence indices for  $N_{j\_cr(t)}$  and  $N_{j\_fl(t)}$  with full propagation of uncertainty in all components. We generated 30,000 independent estimates of  $N_j$  by sampling from the probability distributions of the parameters  $P_{st\_F}$ ,  $P_{st\_R}$ ,  $D_{cr\_F(t)}$ ,  $D_{cr\_R(t)}$ , and where appropriate  $S_{r(a)}$ . For  $P_{st\_X}$  in each compartment we sampled from Beta

distributions with parameters  $a = N_{\text{stay}_X}$  and  $b = N_{\text{move}_X}$ , the numbers of marked individuals observed staying in their birth compartment and moving elsewhere respectively (data in table 2). For the  $D_{\text{cr}_X(t)}$  we sampled from Beta distributions with parameters  $a = N^+_{X(t)}$  and  $b = N^-_{X(t)}$ . For  $S_r(a)$  we sampled from a Normal distribution with mean and standard deviation appropriate for the mean age at colour-ringing of chicks in year  $t$ . We used the median of the 30,000 resampling results as our point estimate, and the 2.5%- and 97.5%-percentiles as 95% confidence limits.

### Population model

To evaluate whether Black-tailed Godwits in The Netherlands produce sufficient young to sustain a stable or growing population, we compared our estimates of  $N_{j_{\text{cr}(t)}}$  to the number of young required given recent estimates of annual survival and adult population size. We defined a post-breeding projection matrix distinguishing first-year, second-year, and older birds. Annual survival estimates for birds colour-marked in SW-Fryslân in 2004-2015 were taken from Kentie *et al.* (2016): 0.388 for first-year and 0.865 for older birds. (This first-year survival estimate starts at the colour-ringing age, fitting neatly to our estimate of  $N_{j_{\text{cr}(t)}}$ .) We further assumed that 34% of second year godwits breed (Kentie *et al.* 2017) as well as all older birds, and that the sex ratio is 1 throughout. With this model implemented in the Excel-add-in PopTools (Hood 2011) we determined how many young are needed per adult to achieve a *per capita* population growth rate of 1.0. To obtain the total number of young required, we multiplied the result by the total numbers of breeding pairs in The Netherlands in 2012-2017, derived from Kentie *et al.* (2016) by calculating a linear trend through their estimates for 2007-2015 and extrapolating for the last two years.

### References

- ARMSTRUP S.C., McDONALD T. & MANLY B.F.J. 2005. Handbook of capture-recapture analysis. Princeton University Press, Princeton.
- HOOD, G. M. 2011. PopTools version 3.2.5. URL <http://www.poptools.org>
- KENTIE R., SENNER N.R., HOOLJMEIJER J.C.E.W., MÁRQUEZ-FERRANDO R., FIGUEROLA J., MASERO J.A., VERHOEVEN M.A. & PIERSMA T. 2016. Estimating the size of the Dutch breeding population of Continental Black-tailed Godwits from 2007–2015 using resighting data from spring staging sites. *Ardea* 114: 213–225.
- ROODBERGEN M., H. SCHEKKERMAN, W.A. TEUNISSEN & E. OOSTERVELD 2010. De invloed van beheer en predatie op de overleving van weidevogelkuikens in Friesland. Sovon-onderzoeksrapport 2010/12, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- 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. 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.
- SEBER, G.A.F. 1982. The estimation of animal abundance and related parameters. Blackburn Press, Caldwell, New Jersey.
- TEUNISSEN W., F. WILLEMS & F. MAJOOR 2007. Broedsucces van Grutto's in drie gebieden met verbeterd mozaïekbeheer. Sovon-onderzoeksrapport 2007/06, Sovon Vogel-onderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

## Bijlage 2. Gegevensoverzicht.

Overzicht van controles van groepen jonge grutto's op aanwezigheid van kleurringen, 2016. n<sub>2</sub> is het aantal op kleurringen gecontroleerde juvenielen, m<sub>2</sub> het aantal daarbij aangetroffen gekleurringde. 'set1' en 'set2' geven aan welke waarnemingen zijn gebruikt in de berekeningen (datasets 1 en 2).

datum	regio	locatie	set1	set2	N ctrl	N +klr	datum	regio	locatie	set1	set2	Nj ctrl	Nj + klr
15-7-2018	FL/Eem	Eemland	1	0	2	0	21-6-2018	FRzw	Sanfirden, Sanfurderhoek	1	0	10	0
13-7-2018	FL/Eem	Marker Wadden	1	0	34	1	25-6-2018	FRzw	Sanfirden, Sanfurderhoek	0	0	5	0
25-7-2018	FL/Eem	Marker Wadden	1	1	50	0	27-6-2018	FRzw	Sanfirden, Sanfurderhoek	0	0	6	0
2-8-2018	FL/Eem	Marker Wadden	0	0	16	0	2-7-2018	FRzw	Sanfirden, Sanfurderhoek	1	1	10	0
9-8-2018	FL/Eem	Marker Wadden	1	0	45	0	3-7-2018	FRzw	Stavoren, Zuidermeerpolder	1	1	4	0
7-7-2018	FL/Eem	Oostvaardersplassen	0	0	26	0	3-7-2018	FRzw	Workum, Workumerbinnenwaard-N	0	0	2	0
20-7-2018	FL/Eem	Oostvaardersplassen, De Grauwe Gans	1	0	35	1	4-7-2018	FRzw	Workum, Workumerbinnenwaard-N	0	0	2	0
26-7-2018	FL/Eem	Oostvaardersplassen, De Grauwe Gans	0	0	82	3	5-7-2018	FRzw	Workum, Workumerbinnenwaard-N	1	1	4	0
26-7-2018	FL/Eem	Oostvaardersplassen, De Grauwe Gans	0	0	67	1	26-6-2018	FRzw	Workum, Workumermeer	1	1	6	0
3-8-2018	FL/Eem	Oostvaardersplassen, De Grauwe Gans	1	1	176	6	2-7-2018	FRzw	Workum, Workumermeer	0	0	1	0
8-8-2018	FL/Eem	Oostvaardersplassen, De Grauwe Gans	0	0	67	4	3-7-2018	FRzw	Workum, Workumermeer	0	0	1	0
16-8-2018	FL/Eem	Oostvaardersplassen, De Grauwe Gans	0	0	37	2	4-7-2018	FRzw	Workum, Workumermeer	0	0	1	0
4-7-2018	FL/Eem	Oostvaardersplassen, Zeeland, Wigbels	1	1	121	0	15-6-2018	FRzw	Woudsend, Indijk	0	0	3	1
11-7-2018	FL/Eem	Oostvaardersplassen, Jan vd Boschbult	0	0	11	0	9-7-2018	GHnoord	Groene Jonker	1	1	62	0
18-7-2018	FL/Eem	Oostvaardersplassen, Jan vd Boschbult	1	1	13	0	16-7-2018	GHnoord	Groene Jonker	0	0	15	0
4-7-2018	FL/Eem	Oostvaardersplassen, Keersluisplas	1	1	56	0	30-7-2018	GHnoord	Groene Jonker	1	0	16	0
4-7-2018	FL/Eem	Oostvaardersplassen, Oostvaardersveld	1	1	138	0	11-7-2018	GHnoord	Landje van Gruijters	1	1	10	0
11-7-2018	FL/Eem	Oostvaardersplassen, Wigbels Eiland	0	0	1	0	20-6-2018	GHnoord	Spaardam, Westhoffplas	0	0	2	0
26-7-2018	FL/Eem	Vossemeerplaat	1	1	11	1	24-6-2018	GHnoord	Spaardam, Westhoffplas	0	0	27	0
22-6-2018	FRrest	Bozum, Yndyk	1	1	6	0	28-6-2018	GHnoord	Spaardam, Westhoffplas	0	0	42	0
23-6-2018	FRrest	Bozum, Yndyk	0	0	3	0	29-6-2018	GHnoord	Spaardam, Westhoffplas	1	0	45	0
20-6-2018	FRrest	Easterlittens, Skrins	1	0	4	0	3-7-2018	GHnoord	Spaardam, Westhoffplas	0	0	46	0
2-7-2018	FRrest	Easterlittens, Skrins	1	1	7	0	5-7-2018	GHnoord	Spaardam, Westhoffplas	0	0	58	1
11-7-2018	FRrest	Easterlittens, Skrins	0	0	2	0	11-7-2018	GHnoord	Spaardam, Westhoffplas	1	0	74	0
30-7-2018	FRrest	Harlingen	0	0	2	0	13-7-2018	GHnoord	Spaardam, Westhoffplas	0	1	85	1
28-6-2018	FRrest	Harlingen, Hegewiersterveld	1	0	11	0	14-7-2018	GHnoord	Spaardam, Westhoffplas	0	0	48	0
5-7-2018	FRrest	Harlingen, Hegewiersterveld	0	1	18	1	19-7-2018	GHnoord	Spaardam, Westhoffplas	0	0	24	0
9-7-2018	FRrest	Harlingen, Hegewiersterveld	1	0	17	3	21-7-2018	GHnoord	Spaardam, Westhoffplas	0	0	19	0
11-7-2018	FRrest	Harlingen, Hegewiersterveld	0	0	7	0	22-7-2018	GHnoord	Spaardam, Westhoffplas	1	0	54	1
21-6-2018	FRrest	Hilaard	1	1	4	0	6-8-2018	GHnoord	Uithoorn, Bovenkerkerpolder	1	1	6	0
6-7-2018	FRrest	Lauwersmeer, Ezumakeeg	1	1	59	0	11-7-2018	GHnoord	Waverhoek, Botshol	1	1	13	0
9-7-2018	FRrest	Lauwersmeer, Ezumakeeg	0	0	49	0	20-7-2018	GHnoord	Waverhoek, Botshol	0	0	8	0
21-6-2018	FRrest	Wommels, Skrok	1	0	5	0	30-7-2018	GHnoord	Waverhoek, Botshol	1	0	3	0
2-7-2018	FRrest	Wommels, Skrok	1	1	10	0	7-7-2018	GHzuid	Achthoven	1	1	26	2
11-7-2018	FRrest	Wommels, Skrok	0	0	6	0	29-7-2018	GHzuid	Baarsenwaard	1	1	1	0
19-7-2018	FRrest	Wommels, Skrok	1	0	3	0	30-6-2018	GHzuid	Biesbosch, Noordwaard	1	0	16	0
20-7-2018	FRrest	Wommels, Skrok	0	0	4	0	15-7-2018	GHzuid	Biesbosch, Noordwaard	1	0	3	0
18-8-2018	FRwad	Ameland	0	0	4	0	28-7-2018	GHzuid	Biesbosch, Noordwaard	0	0	18	0
15-6-2018	FRwad	Terschelling	0	0	1	0	31-7-2018	GHzuid	Biesbosch, Noordwaard	1	1	94	1
16-6-2018	FRwad	Terschelling	0	0	4	0	6-8-2018	GHzuid	Biesbosch, Noordwaard	0	0	31	0
17-6-2018	FRwad	Terschelling	0	0	1	0	17-7-2018	GHzuid	Everdingerwaard	1	0	1	0
19-6-2018	FRwad	Terschelling	0	0	4	2	13-7-2018	GHzuid	Everdingerwaard	1	1	3	0
20-6-2018	FRwad	Terschelling	1	0	2	1	30-6-2018	GHzuid	Hendrik-Ido-Ambacht, Sophiapolder	1	0	4	0
6-7-2018	FRwad	Terschelling	1	1	2	1	14-7-2018	GHzuid	Hendrik-Ido-Ambacht, Sophiapolder	1	1	5	0
4-7-2018	FRzw	Gaast, Jouke Sjoerdspolder	1	1	5	0	16-8-2018	GHzuid	Hendrik-Ido-Ambacht, Sophiapolder	0	0	5	0
5-7-2018	FRzw	Gaast, Jouke Sjoerdspolder	0	0	1	0	18-8-2018	GHzuid	Hendrik-Ido-Ambacht, Sophiapolder	0	0	2	0
18-6-2018	FRzw	Heeg, De Pine	0	0	4	0	10-7-2018	GHzuid	Lexmond, uiterwaarden Lek	0	0	38	2
9-6-2018	FRzw	Hindeloopen, Grote Wiskepolder	0	0	11	4	11-7-2018	GHzuid	Lexmond, uiterwaarden Lek	0	0	14	0
15-6-2018	FRzw	Idzegea, Bratte Polder	0	0	1	0	13-7-2018	GHzuid	Lexmond, uiterwaarden Lek	1	1	14	1
26-6-2018	FRzw	It Heidenskip	0	0	3	0	23-6-2018	GHzuid	Plas-dras Langenbroek, Bleskensgraaf	1	1	11	0
21-6-2018	FRzw	It Heidenskip, Polder Aent Lieuwes	0	0	7	0	30-6-2018	GHzuid	Galeiwaard, Noordwaard, Werkendam	1	1	44	0
25-6-2018	FRzw	It Heidenskip, Polder Aent Lieuwes	0	0	4	0	7-7-2018	GHzuid	Ridderkerk, Crezéepolder	0	0	10	0
4-7-2018	FRzw	It Heidenskip, Polder Aent Lieuwes	1	0	9	1	9-7-2018	GHzuid	Ridderkerk, Crezéepolder	1	1	26	0
16-7-2018	FRzw	It Heidenskip, Polder Aent Lieuwes	1	1	19	1	14-7-2018	GHzuid	Ridderkerk, Crezéepolder	0	0	7	0
20-6-2018	FRzw	It Heidenskip, Polder De Vooruitgang	1	0	14	0	15-7-2018	GHzuid	Ridderkerk, Crezéepolder	0	0	4	0
16-6-2018	FRzw	Koudum, Haanmeer	0	0	2	0	22-7-2018	GHzuid	Ridderkerk, Crezéepolder	0	0	3	0
19-6-2018	FRzw	Koudum, Haanmeer	0	0	3	1	24-7-2018	GHzuid	Ridderkerk, Crezéepolder	1	0	6	0
25-6-2018	FRzw	Koudum, Haanmeer	0	0	1	0	4-8-2018	GHzuid	Ridderkerk, Crezéepolder	1	0	1	0
1-7-2018	FRzw	Koudum, Haanmeer	1	1	8	3	13-8-2018	GHzuid	Ridderkerk, Crezéepolder	0	0	5	0
2-7-2018	FRzw	Koudum, Haanmeer	0	0	1	0	16-8-2018	GHzuid	Ridderkerk, Crezéepolder	0	0	1	0
3-7-2018	FRzw	Koudum, Haanmeer	0	0	6	0	20-7-2018	IJssel	De krim	1	1	3	0
4-7-2018	FRzw	Koudum, Haanmeer	0	0	4	1	5-7-2018	IJssel	Hardenberg	1	1	7	0
13-6-2018	FRzw	Koudum, Polder De Samenvoeging	0	0	4	1	14-7-2018	IJssel	Hardenberg	0	0	4	0
14-6-2018	FRzw	Koudum, Polder De Samenvoeging	0	0	2	0	20-7-2018	IJssel	Hardenberg	1	0	3	0
28-6-2018	FRzw	Koudum, Polder De Samenvoeging	1	1	6	0	29-7-2018	IJssel	Hardenberg	0	0	1	0
15-6-2018	FRzw	Lemmer, Lemsterpolder en Tramdyk	0	0	5	0	3-8-2018	IJssel	hardenberg	1	0	1	0
4-7-2018	FRzw	Lemmer, Lemsterpolder en Tramdyk	1	0	5	0	8-8-2018	IJssel	Hardenberg	0	0	1	0
8-8-2018	FRzw	Lemmer, Lemsterpolder en Tramdyk	1	1	8	0	3-7-2018	IJssel	Loozen	1	1	4	0
25-6-2018	FRzw	Oudega, De Rige	1	1	4	1	27-7-2018	IJssel	Loozen	1	0	3	0
15-6-2018	FRzw	Oudega, Grote Noordwolderpolder	0	0	1	0	11-6-2018	IJssel	Polder Kamperveen	0	0	1	0
26-6-2018	FRzw	Piaam, Kooiwaard	1	1	3	0	22-6-2018	IJssel	polder laag zalk	1	1	1	0
15-6-2018	FRzw	Pikesyl, Hisse- en Pikemar	0	0	4	0	5-6-2018	IJssel	polder mastenbroek	0	0	9	0
9-7-2018	FRzw	Pikesyl, Hisse- en Pikemar	0	0	30	1	13-7-2018	IJssel	polder mastenbroek	1	1	7	0
11-7-2018	FRzw	Pikesyl, Hisse- en Pikemar	0	0	49	2	11-6-2018	IJssel	polder Oldebreek	0	0	1	0
12-7-2018	FRzw	Pikesyl, Hisse- en Pikemar	1	1	71	2	10-6-2018	IJssel	staphorsterveld	0	0	4	0
14-8-2018	FRzw	Pikesyl, Hisse- en Pikemar	0	0	16	0	22-6-2018	IJssel	staphorsterveld	1	0	1	0



datum	regio	locatie	set1	set2	Nj	ctrl	Nj + klr
28-6-2018	IJssel	staphorsterveld	0	0	2	0	0
4-7-2018	IJssel	staphorsterveld	1	1	2	0	0
8-6-2018	IJssel	tolhuislanden	0	0	4	0	0
9-6-2018	IJssel	tolhuislanden	0	0	10	0	0
26-6-2018	IJssel	tolhuislanden	1	1	4	0	0
30-6-2018	IJssel	vreugderijkerwaard	1	0	5	0	0
3-7-2018	IJssel	vreugderijkerwaard	1	0	6	0	0
30-7-2018	IJssel	vreugderijkerwaard	0	0	4	0	0
31-7-2018	IJssel	vreugderijkerwaard	1	1	20	0	0
17-8-2018	IJssel	vreugderijkerwaard	0	0	2	0	0
28-6-2018	IJssel	Wiessenbergse Kolk	1	0	2	0	0
8-7-2018	IJssel	Wiessenbergse Kolk	0	0	8	0	0
12-7-2018	IJssel	Wiessenbergse Kolk	1	0	4	0	0
14-7-2018	IJssel	Wiessenbergse Kolk	0	0	8	0	0
18-7-2018	IJssel	Wiessenbergse Kolk	0	0	5	0	0
22-7-2018	IJssel	Wiessenbergse Kolk	1	1	10	0	0
21-6-2018	NHkop	Anna Paulowna	0	0	4	0	0
18-8-2018	NHkop	Anna Paulownapolder - West	0	0	2	0	0
11-8-2018	NHkop	Balgzandpolder	0	0	2	0	0
20-6-2018	NHkop	Burgervlotbrug, polder R	1	1	4	1	1
13-7-2018	NHkop	Callantsoog	1	0	6	0	0
1-7-2018	NHkop	Callantsoog, Nollen-Zuid	1	1	26	0	0
8-8-2018	NHkop	Den Helder, Balgzandpolder	1	1	13	0	0
1-7-2018	NHkop	Den Helder, Mariendal	1	1	3	0	0
14-7-2018	NHkop	Den Oever, Buitendijks	1	1	6	0	0
28-7-2018	NHkop	Den Oever, Buitendijks	0	0	5	0	0
29-7-2018	NHkop	Den Oever, Buitendijks	1	0	3	0	0
19-7-2018	NHkop	Julianadorp	1	1	34	0	0
3-7-2018	NHkop	Keinsmerbrug, polder I, Zijpe	1	1	3	0	0
11-7-2018	NHkop	Koedijk, Langedijk, Nauertogt	1	1	11	0	0
23-7-2018	NHkop	Middenmeer, Hoornseweg	0	0	4	0	0
24-7-2018	NHkop	Middenmeer, Hoornseweg	0	0	21	0	0
25-7-2018	NHkop	Middenmeer, Hoornseweg	0	0	15	1	1
28-7-2018	NHkop	Middenmeer, Hoornseweg	1	1	25	1	1
30-7-2018	NHkop	Middenmeer, Hoornseweg	0	0	2	0	0
1-8-2018	NHkop	Schagerbrug	0	0	59	0	0
8-8-2018	NHkop	Schagerbrug	1	1	64	2	2
11-8-2018	NHkop	Schagerbrug - Polder I	0	0	2	0	0
11-7-2018	NHkop	Slootdorp	1	1	66	1	1
15-7-2018	NHkop	Slootdorp	0	0	15	0	0
28-7-2018	NHkop	Slootdorp, Molenweg	1	0	24	0	0
30-7-2018	NHkop	Slootdorp, Molenweg	0	0	1	0	0
6-8-2018	NHkop	Slootdorp, Molenweg	0	0	15	0	0
13-8-2018	NHkop	Slootdorp, Molenweg	0	0	20	0	0

datum	regio	locatie	set1	set2	Nj	ctrl	Nj + klr
8-7-2018	NHkop	Slootdorp, Slootweg	0	0	60	0	0
9-7-2018	NHkop	Slootdorp, Slootweg	0	0	63	0	0
11-7-2018	NHkop	Slootdorp, Slootweg	0	0	31	1	1
13-7-2018	NHkop	Slootdorp, Slootweg	0	0	34	0	0
16-7-2018	NHkop	Slootdorp, Slootweg	0	0	23	0	0
22-7-2018	NHkop	Slootdorp, Slootweg	1	0	9	0	0
6-8-2018	NHkop	Slootdorp, Slootweg	1	0	14	0	0
21-6-2018	NHkop	Slootdorp, Westerterpweg	1	0	8	0	0
1-7-2018	NHkop	Slootdorp, Westerterpweg	1	0	31	0	0
23-7-2018	NHkop	Slootdorp, Westerterpweg	0	0	15	0	0
24-7-2018	NHkop	Slootdorp, Westerterpweg	0	0	17	1	1
9-7-2018	NHkop	't Zand	1	0	21	0	0
11-7-2018	NHkop	't Zand	0	0	20	0	0
8-8-2018	NHkop	t Zand, Belkmerweg, polder NS	1	1	38	2	2
20-6-2018	NHkop	Wieringen, Normerpolder	0	0	2	0	0
29-6-2018	NHkop	Wieringen, Normerpolder	1	1	16	0	0
4-7-2018	NHkop	Wieringen, Normerpolder	0	0	4	0	0
11-8-2018	NHkop	Wieringen, Normerpolder	0	0	3	0	0
14-7-2018	NHkop	Wieringen, Waddenkust	1	1	15	0	0
1-7-2018	NHkop	Wieringermeer, Dijkatsweide	0	0	12	0	0
11-7-2018	NHkop	Wieringermeer, Dijkatsweide	0	0	17	1	1
20-7-2018	NHkop	Wieringermeer, Dijkatsweide	0	0	6	0	0
11-7-2018	NHlaag	Durgedam, Idoornpolder	1	1	4	0	0
13-7-2018	NHlaag	Graft, Eilandspolder	1	1	2	0	0
8-7-2018	NHlaag	Heemskerk, Castricum	1	1	36	0	0
27-7-2018	NHlaag	Heemskerk, waterberging	1	0	21	0	0
3-7-2018	NHlaag	Krommenier Woudpolder - Noord	0	0	1	0	0
7-7-2018	NHlaag	Krommenier Woudpolder - Noord	1	1	4	0	0
28-7-2018	NHlaag	Krommenier Woudpolder - Noord	1	0	3	0	0
1-7-2018	NHlaag	Polder Idoorn	1	0	6	0	0
7-7-2018	NHlaag	Polder Idoorn	0	0	2	0	0
14-7-2018	NHlaag	Polder Idoorn	1	1	32	0	0
21-7-2018	NHlaag	Polder Idoorn	0	0	14	0	0
28-7-2018	NHlaag	Polder Idoorn	1	0	2	0	0
1-7-2018	NHlaag	Schaalsmeerpolder	1	0	5	0	0
17-7-2018	NHlaag	Schaalsmeerpolder	1	1	8	0	0
28-6-2018	NHlaag	Uitgeesterbroekpolder - Noord	1	0	1	0	0
2-7-2018	NHlaag	Uitgeesterbroekpolder - Noord	0	0	1	0	0
3-7-2018	NHlaag	Uitgeesterbroekpolder - Noord	0	0	1	0	0
7-7-2018	NHlaag	Uitgeesterbroekpolder - Noord	0	0	1	0	0
8-7-2018	NHlaag	Uitgeesterbroekpolder - Noord	1	1	9	0	0
10-7-2018	NHlaag	Uitgeesterbroekpolder - Noord	0	0	6	0	0
13-7-2018	NHlaag	Uitgeesterbroekpolder - Noord	0	0	1	0	0
30-6-2018	NHlaag	Zeevang-ZW	1	1	10	0	0





In opdracht van:



Sovon Vogelonderzoek Nederland

Postbus 6521  
6503 GA Nijmegen  
Toernooiveld 1  
6525 ED Nijmegen  
T (024) 7 410 410

E [info@sovon.nl](mailto:info@sovon.nl)  
I [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)

