



Drieteenstrandlopers in Nederland: steeds meer wad-, steeds minder strandvogel?

Arie Ouwerkerk

Drieteenstrandlopers behoren tot Nederlands meest typische en algemene strandvogels. Uit tellingen blijkt dat ze bovendien steeds algemener worden. Toch is er weinig over deze witgrijze dribbelaars bekend. Zo weten we niet tot welke broedpopulatie(s) de Nederlandse overwintersaars en doortrekkers behoren; ze kunnen zowel in Siberië als Groenland broeden. Ook is het algemene beeld dat Drieteenstrandlopers, zoals hun naam doet vermoeden, vooral onze stranden bevolken aan verandering onderhevig. Wadplaten zijn in toenemende mate favoriet, zo blijkt uit deze bijdrage. Zijn de wadplaten geschikter habitat geworden voor drietenen of hebben de stranden aan geschiktheid ingeboet?

Chris van Turnhout & Marc van Roomen

Drieteenstrandlopers *Calidris alba* broeden circumpolair in hoogarctische toendra's. Buiten het broedseizoen maken ze algemeen gebruik van o.a. de Oost-Atlantische flyway, waar ze langs de kusten van Noordwest-Europa tot in zuidelijk Afrika overwinteren (Stroud *et al.* 2004). In Nederland zijn Drieteenstrandlopers algemene doortrekkers en overwintersaars (van Roomen *et al.* 2006). Ze behoren tot onze meest met Noordzeestranden geassocieerde vogelsoorten. Iedereen kent de driftig in de vloedlijn voort rennende wit en grijze steltloperij van een strandwandeling. Minder bekend is dat ze ook voorkomen op de zandige wadplaten van Waddenzee en Zoute Delta. Daar blijken ze sinds het begin van de jaren negentig sterk in aantal toe te nemen. Deze ontwikkeling past in het patroon dat steltlopers die voor hun voedselvoorziening voornamelijk van wormen afhankelijk zijn in aantal vooruit zijn gegaan, terwijl schelpdiereneters zijn afgenomen (Leopold *et al.* 2004, van Roomen *et al.* 2005). In dit artikel beschrijven we het voorkomen van Drieteenstrandlopers in Nederland in meer detail, en beste-

den daarbij aandacht aan seizoenspatronen, verspreiding, aantallen en trends. We zijn op zoek naar verschillen en overeenkomsten in het voorkomen van doortrekkende en overwinterende populaties, tussen bewoners van stranden en wadplaten en tussen de Waddenzee en de Zoute Delta. Achter deze beschrijvende studie gaan vragen schuil over de oorzaken van de huidige aantalstoename. Welke lokale factoren zouden een rol kunnen spelen, en hebben we ook te maken met oorzaken die elders of overal langs de vliegroute van invloed zijn?

MATERIAAL EN METHODE

Studiegebied en beschikbare tellingen

Informatie over de verspreiding en aantalsontwikkeling van Drieteenstrandlopers in Nederland wordt verzameld met het Meetnet Watervogels (van Roomen *et al.* 2006). Voor deze analyse is de Nederlandse kust opgedeeld in vijf regio's, die samen nagenoeg alle in Nederland aanwezige Drieteenstrandlopers herbergen: (1) Waddenzee; alle intergetijdengebieden van Den Helder tot Rottumeroog, exclusief de Noordzeestranden, (2) Noordzeestrand Wadden; alle Noordzeestranden van de Waddeneilanden, (3) Noordzeestrand Hollandse Kust; tussen Den Helder en Hoek van Holland, (4) Noordzeestrand Voordelta; tussen Hoek van Holland en het Zwin aan de Belgische grens en (5) Zoute Delta; alle overige watersystemen met zoutinvloed in het Deltagebied. De beschikbaarheid van telgegevens varieert sterk per regio. In de

Zoute Delta zijn door Rijkswaterstaat-Waterdienst (en haar voorlopers) maandelijks integrale tellingen uitgevoerd (Strucker *et al.* 2007). Voor de regio Waddenzee zijn 2-5 integrale tellingen per seizoen beschikbaar. Daarnaast worden hier frequente tellingen uitgevoerd in een aantal deelgebieden (van Roomen *et al.* 2005). Voor de regio's Noordzeestrand Hollandse Kust, Noordzeestrand Waddenzee en Noordzeestrand Voordelta zijn vooral tellingen uit januari beschikbaar. Daarnaast worden de stranden van de Waddeneilanden ook meegeteld als er in de Waddenzee een integrale telling wordt uitgevoerd. In de Voordelta wordt een klein deel van het gebied maandelijks geteld (Strucker *et al.* 2007). Ook van een deel van de Zuid-Hollandse stranden konden maandelijks tellingen worden gebruikt (Verkade 2007 en Verkade ongepubliceerd).

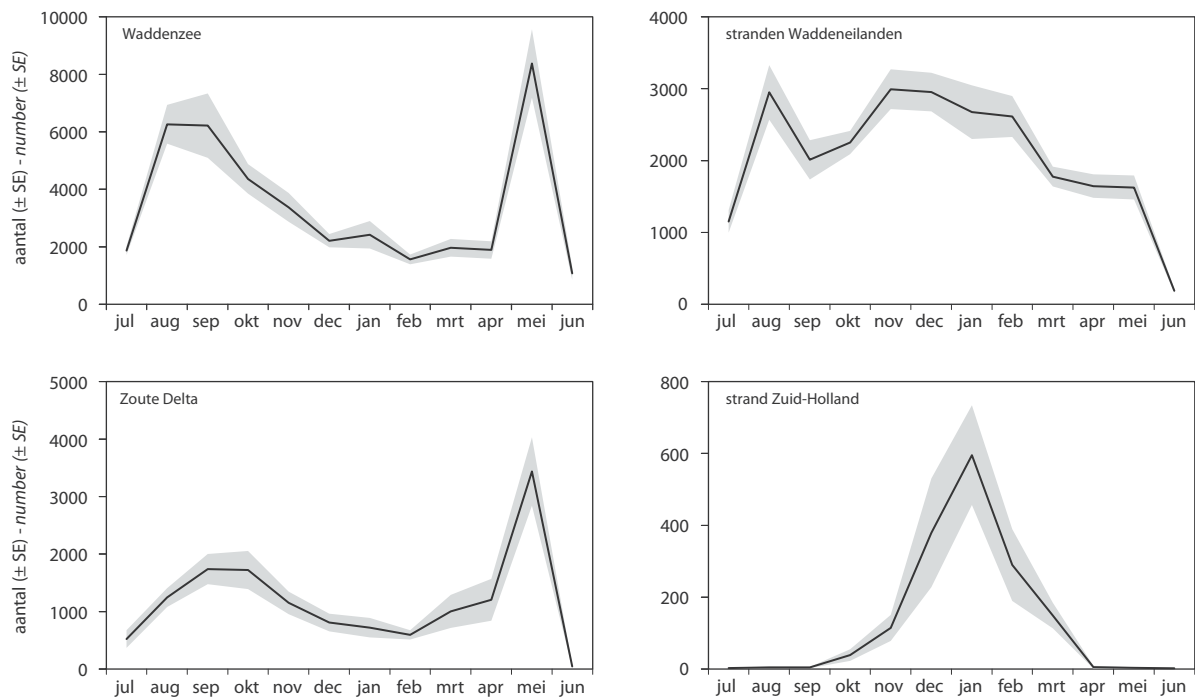
Bijschattingen en indexen

Bij het analyseren van tijdreeksen is het belangrijk dat verschillen in aantal uitgevoerde tellingen en in de volledigheid van die tellingen niet van invloed zijn op de gepresenteerde trends. Om dit te voorkomen kunnen ontbrekende tellingen het beste worden 'bijgeschat' (ter Braak *et al.* 1994). Schattingen voor ontbrekende tellingen (imputing) zijn per regio uitgevoerd met het programma UINDEX (Bell 1995). Het gebruikte model voor de bijschattingen houdt rekening met de verhouding tussen de gemiddelde aantallen in het betreffende telgebied en in de overige telgebieden, met de verhouding tussen de gemiddelde aantallen in de betreffen-



Arie Ouwerkerk

In tegenstelling tot het algemene beeld, zijn Drieteenstrandlopers tegenwoordig steeds vaker op het wad in plaats van op het strand aan te treffen. *Contrary to common belief, increasing numbers of Sanderling are counted at intertidal mud flats in the Wadden Sea whereas numbers feeding at sandy beaches have remained stable.*



Figuur 1. Seizoenspatronen (juli-juni) van de Drieteenstrandloper in Nederland. Weergegeven zijn de gemiddelde aantallen (met standaardfout) per maand in de periode 1996/1997-2005/06. Links zijn de seizoenspatronen in wadgebieden weergegeven (Waddenzee en Zoute Delta), rechts die van de Noordzeestranden (Waddeneilanden en Zuid-Hollandse kust). *Phenology of Sanderling in the Netherlands in 1996/97-2005/06 (mean number and standard error per month in July-June)*. Left panels refer to mudflat areas, right panels to North Sea beaches.

de maand en in de andere maanden, en met de verhouding tussen de gemiddelde aantallen in het betreffende seizoen en in de andere seizoenen (Underhill & Prŷs-Jones 1994). Indexen in deze bijdrage zijn gebaseerd op seizoenssommen (berekend over juli tot en met juni; Waddenzee en Zoute Delta) of januari-aantallen (Noordzeestranden). Om te onderzoeken of trends van doortrekkende populaties verschillen van trends van overwinterende populaties zijn daarnaast afzonderlijke indexen berekend op basis van de aantallen in de maanden juli-oktober en mei, respectievelijk de periode november-februari.

Betrouwbaarheid resultaten

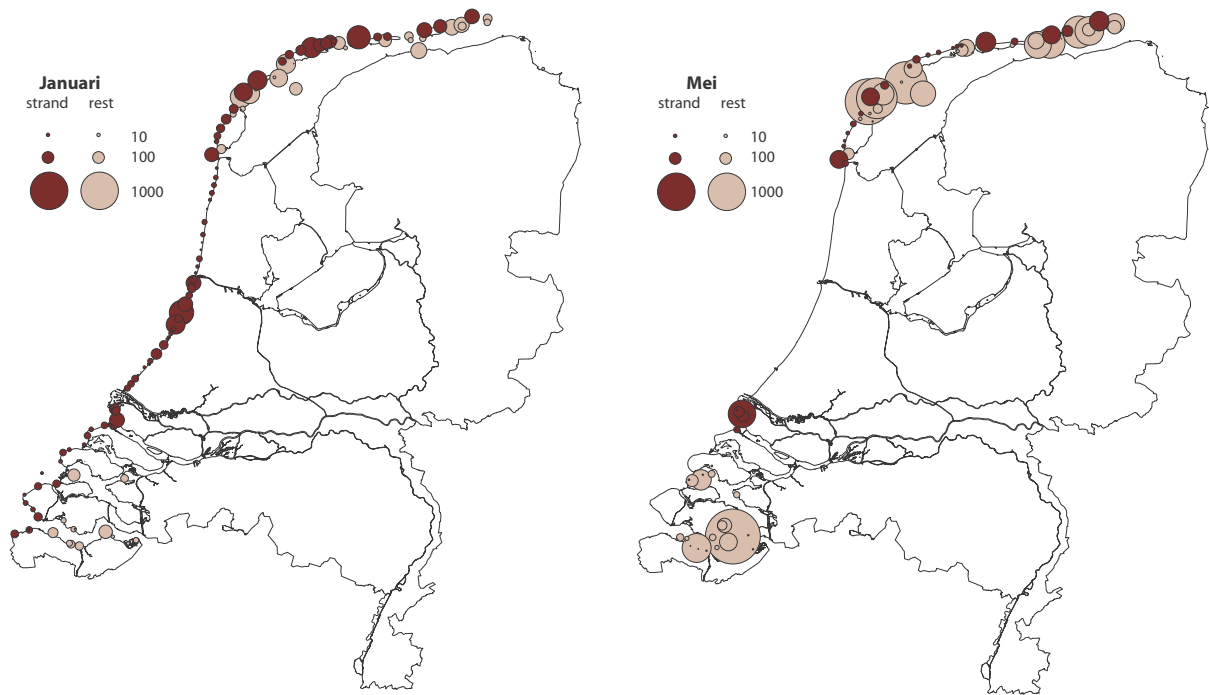
Bij het tellen van watervogels in getijdengebieden moeten vaak in relatief korte tijd vele duizenden vogels worden geteld. Hierbij kunnen telfouten worden gemaakt. We verwachten echter niet dat telfouten een grote invloed hebben op de hier gepresenteerde resultaten. Drieteenstrandlopers komen meestal voor op overzichtelijke en traditionele plaatsen, in 'behaapbare' groepen van tientallen tot enkele honderden exemplaren. Daarnaast middelen telfouten van individuele groepen bij bewerking op regionaal niveau, zoals hier, grotendeels uit (Rappoldt *et al.* 1985). Mogelijk vergroten telfouten de variatie in de jaarindexen, maar niet of nauwelijks de gevonden trends. De kwaliteit van de bijschattingen kan van grotere invloed zijn op de gepresenteerde resultaten. Belangrijke gebieden voor Drieteenstrandlopers in de Waddenzee, zoals Richel en Simonszand, werden vóór het seizoen 1994/95 meestal niet geteld. Bijschattingen voor

die telgebieden in die vroege jaren worden bepaald door de ontwikkelingen in de wel getelde intergetijdegebieden, maar het is niet duidelijk in hoeverre die representatief zijn. In dit artikel zijn de indexen op basis van seizoenssommen gebaseerd op gemiddeld 7% (Zoute Delta) en 52% (Waddenzee) bijschattingen per jaar (zie bijlage). Indexen voor doortrekkers en overwinteraars afzonderlijk en op basis van januari-aantallen variëren tussen deze uitersten. Indexen voor de Zoute Delta zijn daarom betrouwbaarder dan voor de andere regio's, en indexen uit recente jaren zijn betrouwbaarder dan indexen uit vroegere jaren. Aanwijzingen dat ook de berekeningen voor bijvoorbeeld de Waddenzee een reële benadering zijn van de werkelijkheid, leiden we af uit simulatiestudies. Hierbij hebben we een variabele hoeveelheid ontbrekende tellingen gegenereerd in oorspronkelijk volledige datasets met maandelijks tellingen, waarbij de 'gaten' zo realistisch mogelijk de werkelijke patronen in ontbrekende tellingen nabootsten (van Roomen *et al.* 2002, Soldaat *et al.* 2004, Atkinson *et al.* 2006). Jaarindexen en vooral trends konden nog met voldoende nauwkeurigheid worden bepaald bij datasets waarin 60% van de tellingen ontbrak.

RESULTATEN

Seizoenspatroon

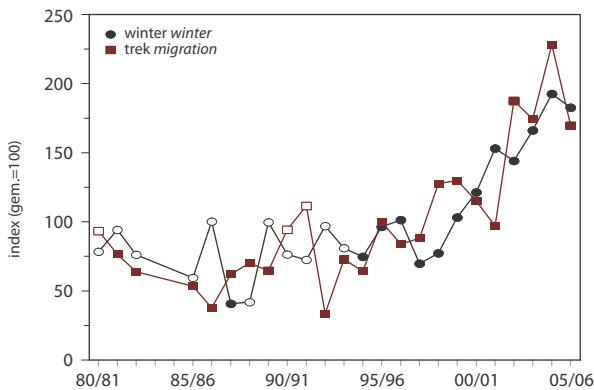
Drieteenstrandlopers zijn het hele jaar door in Nederland aanwezig. In alle regio's zijn de aantallen het kleinst in de tweede helft van juni en de eerste helft van juli (figuur 1). In



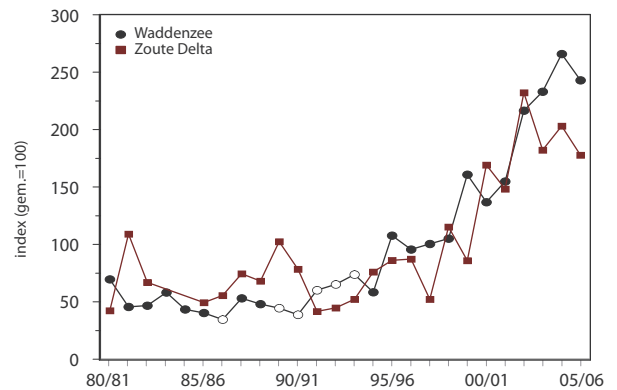
Figuur 2. Verspreiding van de Drieteenstrandloper in Nederland in januari en in mei. Weergegeven zijn de gemiddelde getelde aantallen per telgebied in de periode 1996/97-2005/06. Donkere symbolen duiden op telgebieden langs Noordzeestranden, lichte symbolen op telgebieden in wadgebieden. In mei zijn geen tellingen uitgevoerd langs de Hollandse Kust en een deel van de Voordelta. *Distribution of Sanderling in the Netherlands in 1996/97-2005/06, in January and May (mean number per counting site). Dark symbols refer to North Sea beaches, light symbols to mudflat areas.*

de andere maanden is er sprake van aanzienlijke verschillen tussen de regio's. Het seizoenspatroon vertoont ofwel opvallende aantalspieken tijdens de doortrekperiodes, of juist de hoogste aantallen in de winter. In de Waddenzee zijn de grootste aantallen aanwezig in voor- en najaar. De voorjaarsstrek in mei verloopt iets gepiekerd dan de najaarstrek in augustus-september. In de Zoute Delta worden de grootste aantallen ook in voor- en najaar vastgesteld. Het verschil in

aantal tussen de voorjaarspiek en de najaarspiek is hier echter groter. De najaarspiek is bovendien vlakker en strekt zich uit over een langere periode, van augustus tot en met oktober. Op de Noordzeestranden van de Waddenzee en van Zuid-Holland zijn de grootste aantallen Drieteenstrandlopers juist midden in de winter aanwezig. De doortrekpieken in voor- en najaar gaan geheel (Zuid-Holland) of grotendeels (Noordzee Wadden) aan deze stranden voorbij. Het



Figuur 3. Aantalsontwikkeling van doortrekkende (juli-oktober en mei) en overwinterende (november-februari) Drieteenstrandlopers in Nederland sinds 1980. Weergegeven zijn geïndexeerde aantallen, waarbij het gemiddelde van de hele reeks op 100 is gesteld. Indexwaarden gebaseerd op meer dan 60% bijgeschatte aantallen zijn als open symbolen weergegeven. Exacte percentages per seizoen zijn vermeld in bijlage 1. *Trends of migrating (July-October and May) and wintering (November-February) Sanderlings in the Netherlands since 1980. Open symbols denote index values based on more than 60% imputed numbers.*

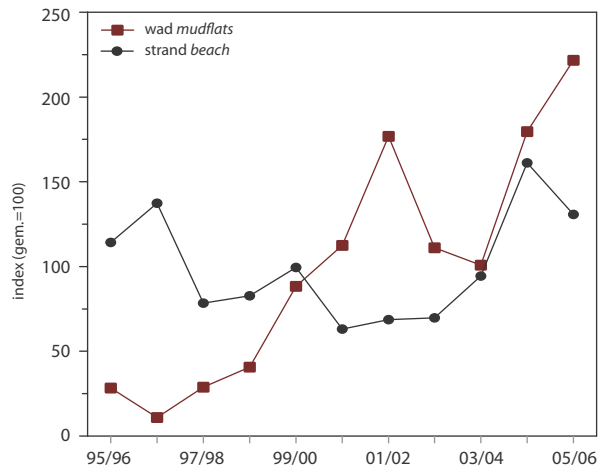


Figuur 4. Aantalsontwikkeling van de Drieteenstrandloper in de Waddenzee en in de Zoute Delta sinds 1980 (juli tot en met juni). Weergegeven zijn geïndexeerde aantallen, waarbij het gemiddelde van de hele reeks op 100 is gesteld. Indexwaarden gebaseerd op meer dan 60% bijgeschatte aantallen zijn als open symbolen weergegeven. Exacte percentages per seizoen zijn vermeld in de bijlage. *Trend of Sanderling in the Dutch Wadden Sea and Delta since 1980 (July-June). Open symbols denote index values based on more than 60% imputed numbers.*

seizoenspatroon op de Kwade Hoek en de Westplaat, gebieden in de Voordelta met een wadachtig karakter, vertoont de meeste overeenkomst met het seizoenspatroon van de Zoute Delta en Waddenzee. Het seizoenspatroon op de stranden langs de Brouwersdam en Neeltje Jans vertoont daarentegen meer overeenkomst met dat op de overige stranden, met de hoogste aantallen in de wintermaanden (van Turnhout & van Roomen 2005).

Aantallen en verspreiding

In januari worden de grootste aantallen Drieteenstrandlopers aangetroffen op de Zuid-Hollandse stranden tussen Wassenaar en Zandvoort en in het Waddengebied, waar ze min of meer gelijk zijn verdeeld over de Noordzeestranden en de zandige wadplaten (figuur 2). De aantallen in de Zoute Delta zijn iets kleiner. In januari 2002-2006 maakten gemiddeld 4700 Drieteenstrandlopers gebruik van de Nederlandse stranden (inclusief Voordelta). In de wadgebieden van Zoute Delta en Waddenzee waren in die maand gemiddeld 4500 exemplaren aanwezig. In mei is er sprake van een duidelijk andere verspreiding, waarbij het voorkomen is geconcentreerd in de Zoute Delta en Waddenzee. De grootste aantallen worden aangetroffen in het centrale deel van de Westerschelde (ten westen van Perkpolder) en op zandige platen in de Waddenzee (Vliehors, Richel, Engelsmanplaat, Simonszand). De aantallen op de Noordzeestranden van de Waddeneilanden zijn in mei duidelijk kleiner. Dit is ook het geval in de Voordelta, al zijn daar nog wel behoorlijke aantallen aanwezig op de Westplaat en Kwade Hoek. Van de Hollandse Kust ontbreken tellingen uit mei, maar op basis van de tellingen van een gedeelte van het Zuid-Hollandse strand zijn de aantallen in die maand waarschijnlijk gering (figuur 1, Verkade 2007). In mei 2002-2006 waren gemiddeld 13 000 Drieteenstrandlopers aanwezig in de Waddenzee en Zoute Delta. Op de stranden ging het in die maand om 2100 exemplaren. Ook uit de vergelijking van de verspreidingspatronen blijkt dat de winterpopulatie voor een relatief groot deel op de stranden aanwezig is, terwijl de doortrekpopulatie juist geconcentreerd is in de wadgebieden. Overigens worden tijdens de midmaandelijke metingen niet de maximale aantallen Drieteenstrandlopers in Nederland waargenomen. Een analyse van tweewekelijkse tellingen heeft namelijk uitgewezen dat de hoogste aantallen in de tweede helft van mei aanwezig zijn (van Turnhout & van Winden 2000, zie ook Smit 1984). In mei 2003 vond de integrale telling in het Waddengebied relatief laat in de maand plaats (17/18 mei) en werden 16 500 Drieteenstrandlopers geteld. Samen met de Zoute Delta waren in die maand ruim 23 000 exemplaren in Nederland aanwezig (van Roomen *et al.* 2004). Dit betrof een kleine 20% van de geschatte totale populatie die van de Oost-Atlantische vliegrouete gebruik maakt (Wetlands International 2006). Dat de aantallen in het

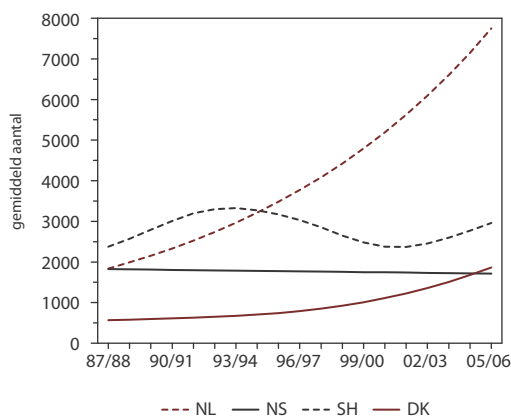


Figuur 5. Aantalsontwikkeling van de Drieteenstrandloper langs stranden (Noordzee benoorden de Wadden, Hollandse Kust en Voordelta) en in wadgebieden (Waddenzee en Zoute Delta) sinds 1995 (januari). Weergegeven zijn geïndexeerde aantallen, waarbij het gemiddelde van de hele reeks op 100 is gesteld. Percentages bijgeschatte aantallen per seizoen zijn vermeld in de bijlage. *Trends of Sanderling along Dutch North sea beaches and in mudflat areas since 1995 (January).*

Waddengebied tegenwoordig veel groter zijn dan vroeger blijkt uit een vergelijking met een speciale drieteenstrandloper telling uitgevoerd in mei 1983 (Smit 1984). Toen werden ruim 7000 exemplaren vastgesteld, een verschil dat niet verklaard kan worden door een grotere telingspanning.

Aantalsontwikkeling

De aantallen Drieteenstrandlopers in Nederland zijn het afgelopen decennium sterk toegenomen, waarbij de start en omvang van de toename in de wadgebieden vergelijkbaar is voor doortrekkers en overwinteraars (figuur 3). De aantalsontwikkelingen in de Waddenzee en in de Zoute Delta vertonen ook een sterke overeenkomst, al lijkt de toename in de Zoute Delta in recente jaren wat te stabiliseren (figuur 4). De trend in januariantallen op de Noordzeestranden verschilt sterk van de trend in de wadgebieden (figuur 5). De aantallen in de wadgebieden zijn de afgelopen tien jaar duidelijk toegenomen, terwijl die op de stranden in grote lijnen stabiel zijn gebleven. Ook uit een vergelijking met incidenteel uitgevoerde strandtellingen in het verleden blijkt dat de huidige winteraantallen op de stranden (gemiddeld 4700 in 2002-2006) vergelijkbaar zijn met die in 1977/78 (3000-5000 exemplaren, Meininger & Becuwe 1979) en 1985/86 (4000-7000, berekend aan de hand van geëxtrapoleerde aantallen per kilometer per regio in Platteeuw 1985 en Keijl 1987). Ook binnen de internationale Waddenzee is sprake van grote verschillen in trends (figuur 6). De min of meer stabiele aantallen in Sleeswijk-Holstein contrasteren sterk met de toename in Nederland. Beide landen herbergen het grootste deel van de totale Waddenzeepopulatie. Ook in Denemarken zijn de aantallen toegenomen, terwijl de stand in Nedersaksen min of meer stabiel is.



Figuur 6. Trends van de Drieteenstrandloper in de internationale Waddenzee sinds 1987. Weergegeven zijn de gemiddelden van de maandelijkse aantallen in juli tot en met juni voor Nederland (NL), Nedersachsen (NS), Sleeswijk-Holstein (SH) en Denemarken (DK) (JMMB 2007). *Smoothed trends of Sanderling in the international Wadden Sea since 1987 (July-June). Mean monthly numbers are presented for the Netherlands (NL), Lower Saxony (NS), Schleswig-Holstein (SH) and Denmark (DK).*

DISCUSSIE

Toename internationale populatie

Waarschijnlijk is het aantal in West-Europa overwinterende Drieteenstrandlopers in de jaren tachtig en negentig met meer dan 50% toegenomen (Stroud *et al.* 2004). Hoewel van veel stranden goede telgegevens ontbreken, zijn er behalve uit Nederland ook uit andere Europese landen aanwijzingen dat Drieteenstrandlopers het hier minder goed doen dan in wadgebieden, of zelfs afnemen (Burton *et al. in prep.*). Ook uit West-Afrika worden tegenwoordig grotere aantallen gemeld, al is het hier nog lastiger om een beeld te krijgen van de trends dan in West-Europa (Stroud *et al.* 2004). Op de Banc d'Arguin in Mauretanië werd in de periode 1996-2006 op basis van vergelijkbare tellingen in ieder geval een aantalstoename vastgesteld (Diawara & Overdijk 2007). Hoewel een grondige analyse van de *flyway*-trend op dit moment ontbreekt, lijkt de toename in wadgebieden te domineren en gaat men uit van een aantalstoename (Wetlands International 2006). Deze toename wordt ook in Nederland vastgesteld, waarbij de vergelijkbare trends van doortrekkers en overwinteraars suggereren dat inderdaad sprake is van een toename langs de hele vliegroute. Als er namelijk sprake zou zijn van een herverdeling tussen Europa en Afrika zouden doortrekkers en overwinteraars verschillende trends laten zien.

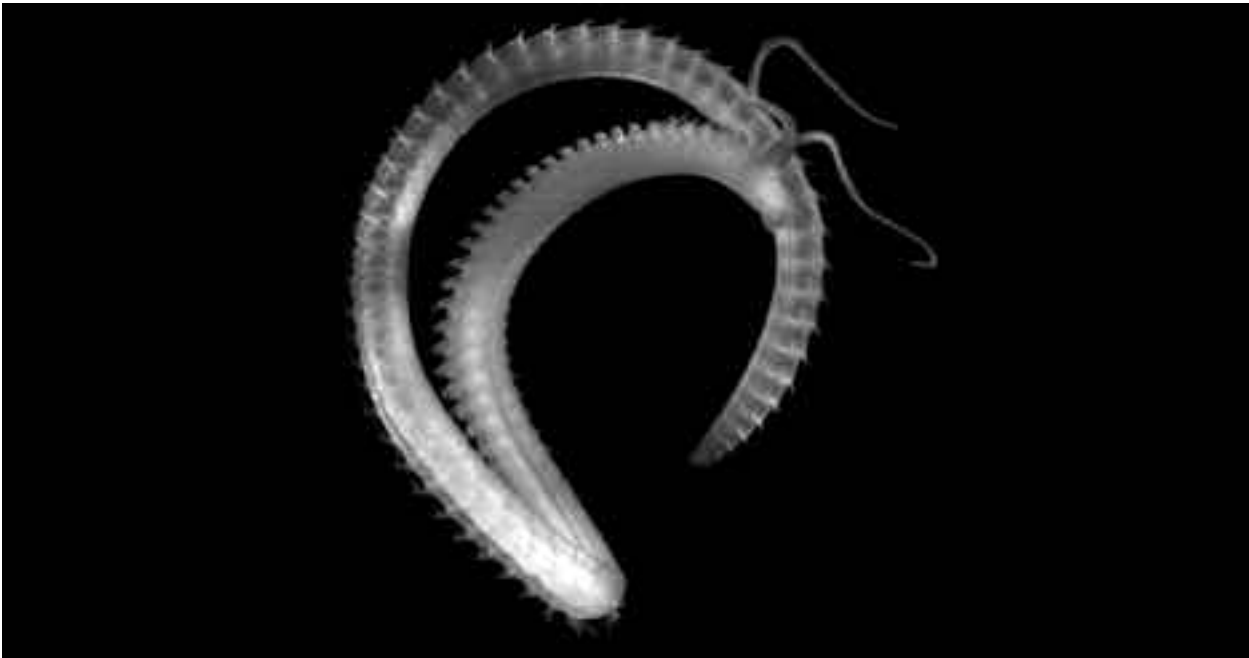
Een aantal factoren zou de toename van de *flyway*-populatie kunnen verklaren. Klimaatverandering lijkt op de lange termijn weliswaar een bedreiging voor hoogarctisch broedende steltlopers, als gevolg van een door habitatverandering krimpend broedareaal, maar kan op korte termijn zorgen voor een verbetering van reproductie en overleving (Schekkerman *et al.* 1998, Meltofte *et al.* 2007, Tulp 2007). Specifiek voor de Drieteenstrandloper is gesuggereerd dat

de mildere omstandigheden in de broedgebieden de soort in staat zouden kunnen stellen om vaker een 'dubbel broedsel' groot te brengen: het vrouwtje produceert twee legsels, waarvan het ene door haarzelf en het andere door het mannetje wordt uitgebroed (Tomkovich & Soloviev 2001, Reneerkens *et al.* 2008). Dit is een veeleisend broedsysteem dat waarschijnlijk alleen door vogels in goede conditie kan worden gehandhaafd (Reneerkens *et al.* 2008). Zo zouden lokale effecten in het broedgebied (insectenaanbod, temperatuur) een rol kunnen spelen in het aantal legsels dat door een paar wordt grootgebracht. Hierover is echter nog veel onduidelijk. Dat Drieteenstrandlopers langs de Amerikaanse vliegroute juist in aantal afnemen (Morrison *et al.* 2006), geeft aan dat niet alleen omstandigheden in de broedgebieden een rol spelen, maar dat de omstandigheden langs de hele trekweg effect hebben op de overlevingskansen en het voortplantingssucces.

Verschillen in trends: aantrekking of afstoting?

In Nederland is de toename van de Drieteenstrandloper het sterkst op de wadplaten in de Waddenzee en Zoute Delta. Deze toename contrasteert met de trends op de Nederlandse stranden en in de Duitse Waddenzee, en lijkt bovendien groter dan de toename van de internationale populatie (Stroud *et al.* 2004). De positieve trend van Drieteenstrandlopers en andere wormenetende watervogels in de Nederlandse Waddenzee gaat gelijk op met een sterke toename in biomassa van wormachtigen (Essink *et al.* 2005). De oorzaak van deze toename is op dit moment nog onvoldoende opgehelderd. Waarschijnlijk spelen meerdere factoren een rol: verzanding, onder andere als gevolg van bodemberoerende visserij en het verdwijnen van littorale mosselbanken, veranderingen in de beschikbaarheid van voedingsstoffen, en klimaatverandering (Ens *et al.* 2004, Kraan *et al.* 2007, Beukema & Dekker 2005, Essink *et al.* 2005, Phillipart *et al.* 2007). Al deze factoren hebben waarschijnlijk in meer of mindere mate geresulteerd in een vergroting van de draagkracht van de Nederlandse wadgebieden voor Drieteenstrandlopers. Mogelijk zijn tegelijkertijd de omstandigheden elders niet verbeterd of zelfs verslechterd (Sleeswijk-Holstein, Nedersaksen).

In Nederland is de aantalstoename grotendeels aan de Noordzeestranden voorbij gegaan. Sinds 1995/96 wordt daardoor relatief steeds minder van de Noordzeestranden gebruik gemaakt. Mogelijk is de 'draagkracht' van de stranden bereikt, of op termijn zelfs afgenomen, bijvoorbeeld door toegenomen strandrecreatie. Drieteenstrandlopers lijken namelijk vrij verstoringsgevoelig: ze besteden minder tijd aan foerageren naarmate er binnen een straal van honderd meter meer mensen en vooral loslopende honden op het strand aanwezig zijn (Burger & Gochfeld 1991, Thomas *et al.* 2002). Daarnaast zal de wisselwerking tussen stranderosie



© Hans Hillewaert (Lycaon); licentievoorwaarden creative commons wikipedia

De Gemshoornworm *Scolelepis squamata* is een belangrijke voedselbron voor Drieteenstrandlopers op zandstranden, maar valt na zandsuppletie geheel weg als voedselbron. *The worm Scololepis squamata is an important food item for Sanderling feeding at beaches, but its stocks disappear after beach nourishment has been carried out.*

en zandsuppleties van invloed zijn op de omvang en kwaliteit van beschikbaar habitat. Het directe effect van strand-suppleties is negatief, doordat de bodemmacrofauna wordt gedood door het opgebrachte zandpakket, en daarmee het voedsel voor de Drieteenstrandlopers verdwijnt (vooral Gemshoornwormen *Scolelepis squamata*). Gesuppleerde stranden worden minimaal één jaar, maar mogelijk langer, door Drieteenstrandlopers gemeden (Dankers 1983, Speybroeck *et al.* 2004). Mulder *et al.* (2005) berekenden een jaarlijkse afname van de totale voedselbeschikbaarheid in Nederland met 2-5% als gevolg van strandsuppleties, uitgaande van een gelijke verdeling van Gemshoornwormen en Drieteenstrandlopers over de Nederlandse stranden. Over de effecten op populatieniveau is weinig bekend. Voor de stranden in de Voordelta werd een sterk significant negatief verband gevonden tussen de jaarlijkse lengte gesuppleerd strand in de periode 1987-2003 en het aantal Drieteenstrandlopers tijdens de januaritelling een jaar later (van Turnhout & van Roomen 2005). Daar staat tegenover dat strandsuppleties op de lange termijn waarschijnlijk noodzakelijk zijn om het leefgebied van de soort te behouden. Immers, bij voortgaande stranderosie zal steeds minder habitat beschikbaar zijn, tenzij ruim baan wordt gegeven aan natuurlijke kustdynamiek.

Verschillende populaties Drieteenstrandlopers?

Het grote verschil in trends en seizoenspatronen tussen Noordzeestranden en wadplaten roept natuurlijk de vraag op of individuele Drieteenstrandlopers consequent kiezen voor één van beide habitats, of dat er sprake is van uitwisseling van vogels tussen deze gebieden. De beschikbare litera-

tuur suggereert een over het algemeen sterke mate van plaatstrouw van doortrekkende en overwinterende Drieteenstrandlopers aan foerageergebieden, zowel binnen als tussen seizoenen (Summers 1978, Summers *et al.* 1987, Roberts 1991, Gudmundsson & Lindström 1992, Dierschke 1996, Wernham *et al.* 2002, Reneerkens & Koomson 2008). Op Terschelling werd vastgesteld dat Drieteenstrandlopers die op het Noordzeestrand foerageren niet van het wad gebruik maken. Er bleek weinig uitwisseling met groepen Drietenen die op de droogvallende delen van de Noordvaarder, aan de Waddenzeekant, foerageerden (Scheckerman 1982). Dit zou kunnen betekenen dat er 'Drieteenstrandlopers' en 'Drieteenwadlopers' zijn. Door redenerend zou er zelfs sprake kunnen zijn van verschillen in gebiedsgebruik tussen de twee geografische populaties die in Nederland aanwezig zijn, die uit Groenland (en mogelijk Noord-oost-Canada) en uit Noord-Siberië. Tussen de Groenlandse (Nearctische) en Siberische (Palearctische) populaties bestaan echter geen duidelijke genetische en biometrische verschillen (Engelmoer & Roselaar 1998). In Groot-Brittannië zijn aanwijzingen gevonden dat Siberische broedvogels daar ruïen en er vervolgens blijven overwinteren, terwijl vogels uit Groenland vooral tijdens de trek enkele weken aanwezig zijn om vetreserves op te slaan (Wernham *et al.* 2002). Dit zou kunnen betekenen dat de meeste Siberische vogels in West-Europa ruïen en overwinteren, maar dat het grootste deel van de Nearctische populatie dat laatste in Afrika doet en slechts kortstondig op doortrek in voor- en najaar in West-Europese estuaria aanwezig is. In dat geval komen de Siberische broedvogels relatief meer in aanraking met de omstandigheden op de Nederlandse stranden (die in de

winter relatief belangrijker zijn) en de Groenlandse broedvogels meer met de omstandigheden op de wadgebieden (die in de doortrekperiodes belangrijker zijn). In dit kader is ook opvallend dat de aantallen Drieteenstrandlopers tijdens de najaarstrek in de Duitse Waddenzee later pieken dan in het Nederlandse deel: in Sleeswijk-Holstein in de tweede helft van september (Blew & Südbeck 2005) en in Nederland al in augustus. Dit suggereert mogelijk een deels verschillende herkomst van doortrekkende Drietenen in de Nederlandse (meer Groenlanders) en Duitse (meer Siberiërs) delen van de Waddenzee. De werkelijke situatie is echter ongetwijfeld veel ingewikkelder, en de meeste bronnen gaan uit van een aanzienlijke vermenging van beide populaties in de overwinteringsgebieden (o.a. Smit & Piersma 1989, Wymenga *et al.* 1990, Stroud *et al.* 2004). Alleen het volgen van individueel herkenbare vogels, zoals recentelijk gestart door de Rijksuniversiteit Groningen (Reneerkens & Koomson 2008) kan meer licht werpen op deze complexe materie.

DANKWOORD

Veel dank gaat uit naar de vele honderden tellers die de afgelopen decennia wad- en strandtellingen hebben uitgevoerd en daarmee de basis voor dit verhaal hebben gelegd. Het Meetnet Watervogels is een onderdeel van het Netwerk Ecologische Monitoring, waarin wordt samengewerkt met CBS, Ministerie van LNV, Rijkswaterstaat en Vogelbescherming Nederland. RWS-Waterdienst (voorheen RIKZ) stelde welwillend de gegevens uit de Zoute Delta beschikbaar. Piet Zegers, Ben Koks en Romke Kleefstra coördineerden in verschillende tijdsperiodes de tellingen in het Waddengebied. Hein Verkade leverde ons zijn maandelijkse tellingen op het Zuidhollandse strand. Erik van Winden verzorgde het database- en veel van het rekenwerk. Peter Meininger, Cor Berrevoets en Jeroen Reneerkens becommentarieerden concepten van dit artikel. Allen worden hartelijk bedankt.

LITERATUUR

- Atkinson P.W., G.E. Austin, M.M. Rehfisch, H. Baker, P. Cranswick, M. Kershaw, J. Robinson, R.H.W. Langston, D.A. Stroud, C. van Turnhout & I.M.D. Maclean 2006. Identifying declines in waterbirds: The effects of missing data, population variability and count period on the interpretation of long-term survey data. *Biological Conservation* 130: 549-559.
- Bell M.C. 1995. UINDEX 4. A computer programme for estimating population index numbers by the Underhill-method. The Wildfowl & Wetlands Trust, Slimbridge.
- Beukema J.J. & R. Dekker 2005. Decline of recruitment success in cockles and other bivalves in the Wadden Sea: possible role of climate change, predation on postlarvae and fisheries. *Marine Ecology Progress Series* 287: 149-167.
- Blew J. & P. Südbeck (eds.) 2005. *Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1980-2000*. Wadden Sea Ecosystem No. 20. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea. Wilhelmshaven, Duitsland.
- ter Braak C.J.F., A.J. van Strien, R. Meijer & T.J. Verstrael 1994. Analysis of monitoring data with many missing values: which method? In: E.J.M. Hagemeyer & T.J. Verstrael (eds). *Bird numbers 1992*. Distribution, monitoring and ecological aspects: 663-673. Statistics Netherlands, Voorburg.
- Burger J. & M. Gochfeld 1991. Human activity influence and diurnal and nocturnal foraging of Sanderlings *Calidris alba*. *Condor* 93: 259-265.
- Burton N.H.K., J. Blew, K. Colhoun, J. Cortes, B. Deceuninck, K. Devos, F. Hortas, L. Mendes, L. Nilsson, D. Radović, M.M. Rehfisch, M. van Roomen, C. Soldatini, O. Thorup & D.A. Stroud in prep. Population status of waders wintering on Europe's non-estuarine coasts. *International Wader Studies*.
- Dankers N., M. Binsbergen & K. Zegers 1983. De effecten van zandsuppletie op de fauna van het strand van Texel en Ameland. RIN-rapport 83/6, Texel.
- Diawara Y. & O. Overdijk 2007. Wader count in the Banc d'Arguin national Park (Mauritania). In: Diagona C.H. & T. Dodman (eds.). *Coastal waterbirds along the West African Seaboard*, January 2006. Wetlands International, Dakar.
- Dierschke V. 1996. Helgoland only once or forever: site fidelity of waders. *Vogelwarte* 38: 211-216.
- Engelmoer M. & C. Roselaar 1998. *Geographical variation in waders*. Kluwer, Dordrecht.
- Ens B.J., A.C. Smaal & J. de Vlas 2004. The effects of shellfish fisheries on the ecosystems of the Dutch Wadden Sea and Oosterschelde. Final report on the second phase of the scientific evaluation of the Dutch shellfish fishery policy (EVA II). Alterra-rapport 1011, RIVO-rapport C056/04, RIKZ/2004.031. Alterra, Wageningen.
- Essink K. 2005. Macrozoöbenthos. In: Essink K., C. Dettmann, H. Farke, K. Laursen, G. Lüerßen, H. Marencic & W. Wiersinga (eds.). *Wadden Sea Quality Status Report 2004*. Wadden Sea Ecosystem 19, 123-134. Trilateral Monitoring and Assessment Group, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- Gudmundsson G.A. & A. Lindström 1992. Spring migration of Sanderlings *Calidris alba* through SW Iceland: wherefrom and whereto? *Ardea* 80: 315-326.
- JMMB 2007. Trends of migratory and wintering waterbirds in the Wadden Sea 1987/88-2005/06 www.waddensea-secretariat.org, Wilhelmshaven Germany.
- Keijl G.O. 1987. Vogeltellingen langs de kust in 1985 en '86. *Sula* 1: 8-12.
- Kraan C., T. Piersma, A. Dekinga, A. Koolhaas & J. van der Meer 2007. Dredging for edible cockles (*Cerastoderma edule*) on intertidal flats: short-term consequences of fisher patch-choice decisions for target and non-target benthic fauna. *Ices Journal of Marine Science* 64: 1735-1742.
- Leopold M.F., C. J. Smit, P.W. Goedhart, M. van Roomen, E. van Winden & C. van Turnhout 2004. Langjarige trends in aantallen wadvogels, in relatie tot de kokkelvisserij en het gevoerde beleid in deze. Eindverslag EVA II (Evaluatie schelpdiervisserij tweede fase). Deelproject C2. Alterra rapport 954; SOVON-onderzoeksrapport 2004/07. Alterra, Wageningen.
- Meininger P.L. & M. Becuwe 1979. Resultaten van drie vogeltellingen langs de Nederlandse en Belgische Noordzeekust in het seizoen 1977/1978. *Watervogels* 4: 162-169.
- Meltofte H., T. Piersma, H. Boyd, B. McCaffery, B. Ganter, V. Golovnyuk, K. Graham, C.L. Gratto-Trevor, M.L. Morrison, E. Nol, H.U. Rosner, D. Schamel, H. Schekkerman, M.Y. Soloviev, P.S. Tomkovich, D.M. Tracy, I. Tulp & L. Wennerberg 2007. Effects of climate variation on the breeding ecology of Arctic shorebirds. *Meddelelser om Gronland, Bioscience* 59.
- Morrison R.I.G., B.J. McCaffery, R.E. Gill, S.K. Skagen, S.L. Jones, G.W. Page, C.L. Gratto-Trevor & B.A. Andres 2006. Population estimates of North American shorebirds 2006. *Wader Study Group Bull.* 111: 67-85.
- Mulder S., E.W. Raadschelders & J. Cleveringa 2005. Een verkenning van de natuurbeschermingswetgeving in relatie tot kustlijn- en zandsuppletie op de ecologie van strand en onderwateroever. RIKZ-rapport 2005.04.
- Philippart C.J.M., J.J. Beukema, G.C. Cadee, R. Dekker, P.W. Goedhart, J.

- van Ieperen, M.F. Leopold & P.M.J. Herman 2007. Impacts of nutrient reduction on coastal communities. *Ecosystems* 10(1): 95-118.
- Platteeuw M. 1985. Voorlopige resultaten van de strandtellingen in het seizoen 1984/85. *Mededeling CvZ* 8(2): 20-30.
- Rappoldt C., M. Kersten & C. Smit 1985. Errors in large-scale shorebird counts. *Ardea* 73: 13-24.
- Reneerkens J. & E. Koomson 2008. The power of colour-ringing: the migratory pathways of Sanderling begin to be revealed. *In: Global Flyway Network: progress report for 2007*. In druk.
- Reneerkens J., K. Dijksterhuis, J. Jukema, H. Schekkerman & I. Tulp. 2008. The breeding system of Sanderlings at Zackenberg: single- or double-clutching? And what are the consequences? *Zackenberg Ecological Research Operations 13th Annual Report, 2007*.
- Roberts G. 1991. Winter movements of Sanderlings *Calidris alba* between feeding sites. *Acta Oecologica* 12: 281-294.
- van Roomen M., C. van Turnhout, J. Nienhuis, F. Willems & E. van Winden 2002. Monitoring van watervogels als niet-broedvogel in de Nederlandse Waddenzee: evaluatie huidige opzet en voorstellen voor de toekomst. SOVON-onderzoeksrapport 2002/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- van Roomen M., E. van Winden, K. Koffijberg, R. Kleefstra, G. Ottens, B. Voslamber & SOVON Ganzen- en zwanenwerkgroep 2003. Watervogels in Nederland in 2001/2002. SOVON-monitoringrapport 2004/01, RIZA-rapport BM04/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- van Roomen M., C. van Turnhout, E. van Winden, B. Koks, P. Goedhart, M. Leopold & C. Smit 2005. Trends van benthivore watervogels in de Nederlandse Waddenzee 1975-2002: grote verschillen tussen schelpdiereneters en wormeneters. *Limosa* 78: 21-38.
- van Roomen M., E. van Winden, K. Koffijberg, B. Ens, F. Hustings, R. Kleefstra, J. Schoppers, C. van Turnhout, SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep & L. Soldaat 2006. Watervogels in Nederland in 2004/2005. SOVON-monitoringrapport 2006/02, RIZA-rapport BM06.14. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Schekkerman H. 1982. 12.996 Teentjes op Skygge. *Amoeba* 8: 4-7.
- Schekkerman H., M.W.J. van Roomen & L.G. Underhill 1998. Growth, behaviour of broods and weather-related variation in breeding productivity of curlew sandpipers *Calidris ferruginea*. *Ardea* 86: 153-168.
- Smit C.J. & T. Piersma 1989. Numbers, midwinter distribution, and migration of wader populations using the East Atlantic Flyway. *In: Boyd H. & J.Y. Pirot (eds.) Flyways and reserve networks for water birds*. IWRB Special Publication No. 9, Slimbridge, U.K.
- Smit H. 1984. Voorjaarstelling van Drieteenstrandloper *Calidris alba* in het Waddengebied. *Limosa* 57: 113-115.
- Soldaat L., E. van Winden, C. van Turnhout, C. Berrevoets, M. van Roomen & A. van Strien 2004. Indexen en trends bij het watervogelmeetnet. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen.
- Speybroeck J., D. Bonte, W. Courtens, T. Gheschiere, P. Grootaert, J.P. Maelfait, M. Mathys, S. Provoost, K. Sabbe, E. Stienen, V. van Lancker, M. Vincx & S. Degraer 2004. Studie over de impact van zandsuppleties op het ecosysteem. *Dossier*nr. 202.165.
- Stroud D.A., N.C. Davidson, R. West, D.A. Scott, L. Haanstra, O. Thorup, B. Ganter & S. Delany 2004. Status of migratory wader populations in Africa and Western Eurasia in the 1990s. *International Wader Studies* 15.
- Strucker R.C.W., F.A. Arts, S. Lilipaly, C.M. Berrevoets & P.L. Meininger 2007. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2005/2006. Rapport RIKZ/2007.005. Rijksinstituut voor Kust en Zee.
- Summers R.W. 1978. Results from dye-marking waders in the southwestern Cape. *Ostrich* 49: 54-51.
- Summers R.W., L.G. Underhill, M. Waltner & D.A. Whitelaw 1987. Population, biometrics and movements of the Sanderling *Calidris alba* in Soutern Africa. *Ostrich* 58: 24-39.
- Thomas K., R.G. Kvitek & C. Bretz 2003. Effects of human activity on the foraging behavior of Sanderlings *Calidris alba*. *Biological Conservation* 109: 67-71.
- Tomkovich P.S. & M.Y. Soloviev 2001. Social organisation of sanderlings breeding at northern Taimyr, Siberia. *Ornithologia* 29: 125-136.
- Tulp I. 2007. The arctic pulse. Timing of breeding in long-distance migrant shorebirds. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.
- van Turnhout C. & E. van Winden 2000. Analyse van wadvogeltellingen in steekproefgebieden in de Nederlandse Waddenzee in 1980-98. SOVON-onderzoeksrapport 2000/02. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- van Turnhout C. & M. van Roomen 2005. Effecten van strandsuppleties langs de Nederlandse kust op Drieteenstrandloper en kustbroedvogels. SOVON-onderzoeksrapport 2005/05. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Underhill L.G. & R.P. Prýs-Jones 1994. Index numbers for waterbird populations. I. Review and methodology. *Journal of Applied Ecology* 31: 463-480.
- Verkade H. 2007. Vogels op het Noordwijkse strand. *De Strandloper* 39(3): 8-19.
- Wernham C.W., M.P. Toms, J.H. Marchant, J.A. Clark, G.M. Siriwardena & S.R. Baillie (eds.) 2002. *The Migration Atlas: movements of the birds of Britain and Ireland*. T & AD Poyser, London.
- Wetlands International 2006. *Waterbird Population Estimates – 4th Edition*. Wetlands International Wageningen, The Netherlands.
- Wymenga E., M. Engelmoer, C.J. Smit & T.M. van Spanje 1990. Geographical breeding origin and migration of waders wintering in West Africa. *Ardea* 78: 83-112.

Chris van Turnhout & Marc van Roomen, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Rijksstraatweg 178, 6573 DG, Beek-Ubbergen;
chris.vanturnhout@sovon.nl, marc.vanroomen@sovon.nl

Trends and phenology of Sanderling *Calidris alba* in the Netherlands

In this paper we describe phenology, distribution, numbers and trends of Sanderling in the Netherlands. Phenology differs significantly between mudflat areas (in Wadden Sea and Delta) and North Sea beaches. In mudflat areas numbers are highest during spring (May) and autumn (August-October) migration, whereas on beaches most Sanderlings are present during midwinter (Fig. 1, 2). Numbers of Sanderling have strongly increased in the recent decade in the Netherlands, without a clear difference between migrating and wintering populations (Fig. 3). Also, trends within mudflat areas (Wadden Sea and Delta) appear rather similar (Fig. 4). However, trends differ strongly between mudflat areas,

where numbers have increased, and North Sea beaches, where they are stable (Fig. 5). Furthermore, within the international Wadden Sea population trends are different. In Schleswig-Holstein and Niedersachsen numbers are more or less stable, in contrast to increasing populations in Denmark and The Netherlands (Fig. 6). Possible causes of these differentiated trends are discussed. Carrying capacity of Dutch mudflat areas for Sanderlings may have increased as a result of the observed increase in worm stocks. Simultaneously, conditions on the beaches may have been unaltered, or may even have deteriorated because of increased beach nourishment and recreation.

Bijlage

Percentage bijgeschatte aantallen per jaar gebruikt in de berekening van de indexen in figuren 3, 4 en 5. *Percentage imputed numbers per year underlying the indices presented in figures 3, 4 and 5.*

Seizoen Year	Winter Winter Fig. 3	Trek Migrant	Waddenzee Wadden Sea Fig. 4	Zoute Delta Delta	Wad Mudflats Fig. 5	Strand Beaches
80/81	69	65	54	13	-	-
81/82	79	49	44	20	-	-
82/83	75	52	50	19	-	-
83/84	-	-	47	-	-	-
84/85	-	-	48	-	-	-
85/86	78	54	54	15	-	-
86/87	87	60	65	13	-	-
87/88	50	53	60	17	-	-
88/89	68	58	59	22	-	-
89/90	76	50	64	6	-	-
90/91	72	67	63	7	-	-
91/92	76	84	79	9	-	-
92/93	83	57	78	4	-	-
93/94	73	60	65	3	-	-
94/95	38	46	54	0	-	-
95/96	28	40	51	0	5	17
96/97	36	38	50	0	23	32
97/98	39	47	48	0	0	8
98/99	38	44	46	0	0	10
99/00	34	33	40	0	2	22
00/01	20	31	43	0	2	14
01/02	26	47	53	2	0	15
02/03	15	31	37	0	0	11
03/04	22	33	44	0	0	24
04/05	45	27	36	1	13	12
05/06	40	20	31	6	6	2