

Heeft de Zwarte Stern *Chlidonias niger* een toekomst als broedvogel in Nederland?

Is there a future for the Black Tern *Chlidonias niger* as a breeding bird in The Netherlands?

JAN VAN DER WINDEN, WARD HAGEMEIJER & RUDI TERLOUW

De Zwarte Stern broedt verspreid over grote delen van gematigd en mediterraan Europa. De grootste aantallen worden tegenwoordig in Oost-Europa aangetroffen. Het gaat hier om meerdere tienduizenden paren (Tucker & Heath 1994). De Zwarte Stern was in het verleden een algemene broedvogel in Nederland, die in alle provincies meer of minder regelmatig voorkwam (o.a. Haverschmidt 1978). Sinds de jaren zestig is de populatie in aantal en verspreiding sterk afgenomen hetgeen de aanleiding was om deze soort op de Rode Lijst te plaatsen (Osieck 1986).

Het eerste overzicht van de Zwarte Stern in Nederland verscheen in de jaren dertig (Haverschmidt 1933). Hierin wordt, met de nadrukkelijke kanttekening dat het overzicht onvolledig is, al gesproken van een achteruitgang. Hierna is het aantal regionale of landelijke overzichten tot het begin van de jaren zeventig beperkt gebleven (o.a. Langenhoff 1952, van Orden 1968, Groenendaal 1970). In een tweetal publicaties werd de landelijke stand van de Zwarte Stern voor het midden van de jaren zeventig en de periode 1979-83 kort uiteengezet (Teixeira 1979, SOVON 1987). Vanaf 1985 organiseert SOVON een onderzoek naar verspreiding en aantalsontwikkeling van kolonievogels in Nederland. Het doel is om kolonievogels, waaronder de Zwarte Stern, jaarlijks integraal te inventariseren. Over het jaar 1992 werd een overzicht gepresenteerd van het aantal in Nederland broedende Zwarte Sterns (van Dijk *et al.* 1994).

De tellingen van vóór 1970 waren over het algemeen onvolledig, en daarom vallen de opgegeven totaalaantallen voor Nederland in die periode te laag uit. In de recente jaren zijn de schattingen relatief goed, maar ontbreekt een analyse van de aantalsveranderingen per regio, per jaar en per habitat. Dit alles was voor ons de aanleiding om de veranderingen in aantallen en verspreiding van de Zwarte Stern in Nederland sinds de jaren dertig te reconstrueren.

Methode

Voor het opsporen van broedgevallen en aantals-schattingen werd hoofdzakelijk gebruik gemaakt van literatuur en archieven. Belangrijke bronnen voor historische

gegevens waren regionale avifauna's en landelijke en regionale overzichtspublicaties (Haverschmidt 1933, van Orden 1968, Groenendaal 1970, Tanger & Zomer-dijk 1980, Veldkamp 1985, van der Winden 1991a, 1991b, Woets 1991). De archieven van het IBN-DLO, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten werden doorge-nomen. Daarnaast werden de waarnemingsrubrieken van *Het Vogeljaar* (1960-94), *Limosa* (1940-76) en *Ar-dea* (1906-48) geraadpleegd.

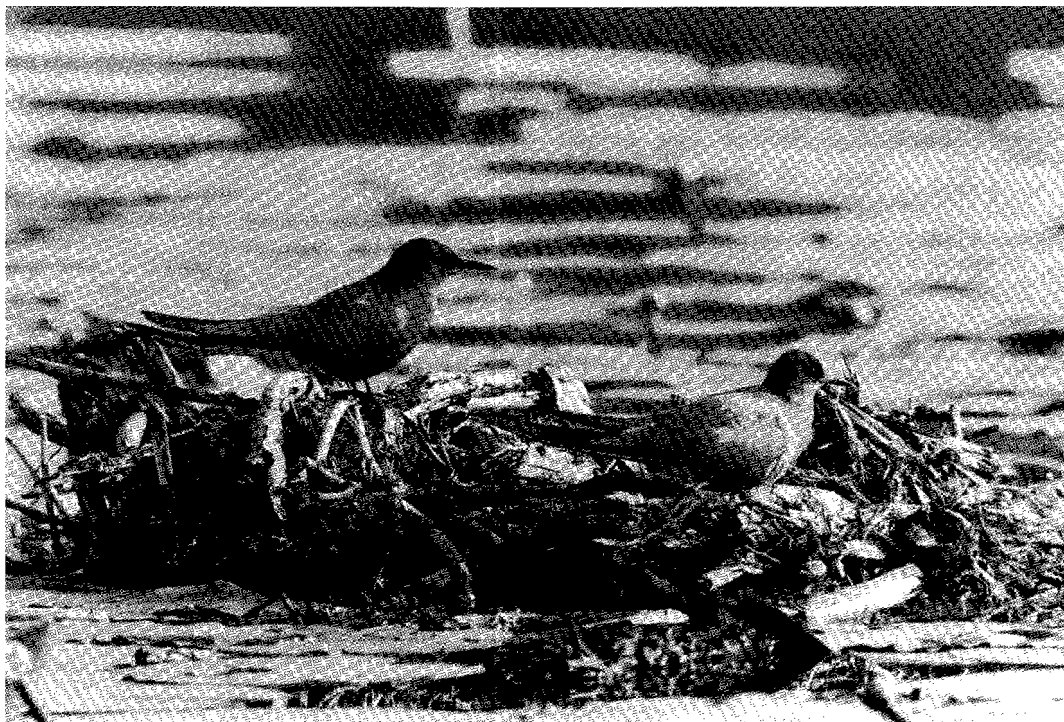
Voor recente gegevens werden de basisgegevens van de beide SOVON-atlassen en het archief van het Bijzon-dere Soorten Project (BSP) doorgenomen. Ongepubli-ceerde gegevens werden beschikbaar gesteld door veel vogelaars.

Analyse aantalsontwikkeling De aantalsontwikkeling werd op twee manieren gekwantificeerd. In eerste in-stantie werden tienjarige periodes onderscheiden waar-voor op grond van alle beschikbare gegevens per pro-vincie een schatting gemaakt werd van het aantal broedparen. Hierbij werd zoveel mogelijk rekening ge-houden met mogelijke uitwisseling tussen gebieden. Bo-vendien werden behalve aantallen ook kwalificaties als 'veel' en 'weinig' in de interpretatie betrokken. Vóór 1950 waren de gegevens zo schaars dat de schatting ge-maakt werd over een twintigjarige periode.

Om meer in detail op de aantalsontwikkeling in te gaan werd in tweede instantie een analyse gemaakt van een groot aantal telreeksen in vastomlijnde gebieden uit de periode 1941-93 (gegevens vóór 1941 waren te schaars voor de analyse). Gebieden die in deze periode minimaal twee keer geteld waren zijn opgenomen. Ge-bieden waar in het verleden slechts één keer minder dan vijf paar Zwarte Sterns gebroed hebben, waarna ze niet meer vastgesteld werden (nul-waarnemingen), zijn niet opgenomen (incidentele broedplaatsen). Bij het vaststel-

Tabel 1. Aantal telreeksen, gebruikt voor de trendanalyse, per broedvogeldistrict (zie figuur 1) over de periodes 1941-93 en 1985-93. *The number of site samples used for the trend analyses per breeding bird district (see fig. 1) for the periods 1941-93 and 1985-93.*

Districten <i>Districts</i>	1941-93	1985-93
Drents-Brabants (DB) <i>Fen-peat bog</i>	70	18
Hoge Klei (HK) <i>High clay</i>	33	12
Laagveenmoeras (LV) <i>Peat bog marsh</i>	25	14
Oostelijk Rivieren (OR) <i>Eastern river</i>	30	12
Veenpolder (VP) <i>Peatmoss grassland</i>	103	52
Zeeklei (ZK) <i>Marine clay</i>	34	13
Overige (OV) <i>Other</i>	16	0
Totaal <i>Total</i>	311	121



Zwarte Sterns (Paul Lodewijkx) *Black Terns Chlidonias niger*.

len van reeksen van grote eenheden (bijv. Loosdrechtse Plassen) trad een probleem op ten aanzien van het aantal getallen per reeks, aangezien dergelijke grote gebieden in het verleden vrijwel nooit als geheel geteld werden. Opsplitsing in te kleine eenheden leverde echter schijnfluctuaties op als gevolg van het verplaatsen van kolonies binnen een groter deelgebied. Gekozen is voor een indeling met zo groot mogelijke gebiedseenheden. Hierdoor wordt bovendien het aantal 'incidentele broedplaatsen' beperkt.

Een groot probleem bij het vergelijken van de aantallen broedparen van jaar op jaar vormen gebieden die niet jaarlijks zijn geteld. Broedgegevens worden in veel gevallen door vrijwilligers verzameld hetgeen tot gevolg heeft dat de datasets vaak onvolledig zijn (niet alle jaren onderzocht). Het simpelweg optellen van de aantallen in de wel getelde gebieden leidt dan niet tot de juiste conclusies omtrent aantalsontwikkelingen. Er zijn verschillende methoden ontwikkeld om te kunnen werken met datasets met (veel) ontbrekende waarden. Eén van die methoden ligt ten grondslag aan het recentelijk door het Centraal Bureau voor de Statistiek ontwikkelde TRIM-programma (TREnd analysis and Indices for Monitoring data, versie 0.95; Pannekoek & van Strien 1994, van Strien & Verstrael 1996). Met behulp van deze methode, de zogeheten loglineaire Poissonregressie, worden ontbrekende waarden in de dataset geschat ('ingevuld') aan de hand van patronen in de wel aanwezige data. Nadat de ontbrekende waarden geschat zijn, kunnen jaartotalen (aantal broedparen per jaar gesommeerd over alle gebieden) berekend worden. De jaartotalen zijn gebruikt als ondersteuning van de aantalschattingen per tienjarige periode. Bovendien biedt TRIM de mogelijkheid om lineaire trends te berekenen.

Als het mogelijk is om telgebieden te groeperen in deelsets die min of meer eenzelfde verloop van jaar op jaar laten zien, kan dit het 'invullen' van de ontbrekende waarden aanzienlijk verbeteren. Gekozen is voor een indeling in broedvogeldistricten (Kwak *et al.* 1988). Naar verwachting verschilt de aantalsontwikkeling van jaar op jaar per district. Een aantal broedvogeldistricten is samengevoegd tot grotere eenheden omdat er anders te weinig reeksen per district aanwezig waren (figuur 1). Een tweede manier om te groeperen is naar habitat. In de tabellen 1 en 2 is het aantal reeksen per broedvogeldistrict en habitat voor twee periodes weergegeven. Uit deze tabellen blijkt dat uit alle broedvogeldistricten en habitattypen, behalve de categorie 'overig', een redelijk groot en vergelijkbaar aantal reeksen kon worden opgespoord. Per broedvogeldistrict en habitatype konden op deze wijze lineaire aantalsontwikkelingen berekend worden over de periode 1941-93.

De gegevens van de periode 1985-93 waren dermate

Tabel 2. Aantal telreeksen per habitatype, gebruikt voor de trendanalyse, over de periode 1941-93. *The number of site samples used for the trend analyses per habitat for the period 1941-93.*

Habitatype	Habitat type	1941-93
Laagveengrassland	Peat mass grassland	94
Moerasgebied	Marshlands	84
Uiterwaard	Forelands	53
Ven, Hoogveen	Fen, Peatbogs	69
Overig	Other	11
Totaal	Total	311

volledig dat het mogelijk was om een nadere analyse op de jaartotalen uit te voeren. Voor deze periode zijn de jaartotalen voor de totale populatie en de totalen per broedvogeldistrict - dit leverde betere resultaten dan de indeling op basis van habitat- gepresenteerd in de vorm van een index voor jaar op jaar veranderingen (waarbij het jaartotaal van 1993 op 100 is gesteld).

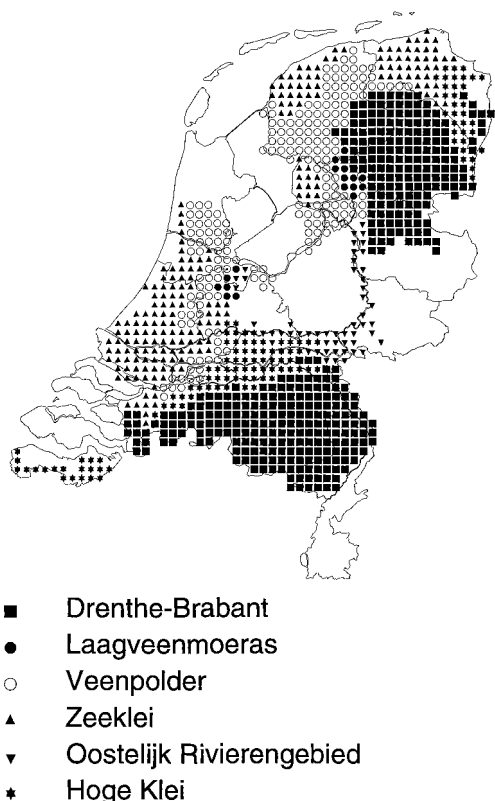
De diverse broedvogeldistricten zijn van verschillend belang voor Zwarte Sterns. Om het effect hiervan in de modelberekening op te nemen is voor de berekening van de nationale jaareffecten over de periode 1985-93 een weegfactor toegekend die kon verschillen per broedvogeldistrict. Hiervoor is per district het aandeel atlasblokken met Zwarte Sterns in de periode 1990-93 als maat gebruikt.

Vergelijking heden en verleden In eerdere reconstructies van het aantalsverloop van bepaalde vogelsoorten is uitgebreid verslag gedaan van de problemen die zich voordoen bij een vergelijking van historische gegevens met de huidige situatie (Hustings 1991, Hustings & Bekhuis 1993). Zijlstra & Hustings (1992) vatten deze problematiek als volgt samen: "Het vergelijken van oude met recente gegevens is lastig door a) een sterke toename van het aantal vogelwaarnemers in de loop van deze eeuw, speciaal na 1970, b) een vergroting van de mobiliteit en de ter beschikking staande hoeveelheid vrije tijd, optische apparatuur en determinatie- en handboeken bij waarnemers, c) een toegenomen belangstelling voor het systematisch tellen (van o.a. broedvogels) vanaf 1960-70 in tegenstelling tot vrijblijvend vogels kijken, d) een toenemende vorm van organisatie onder waarnemers, waardoor grootschalig onderzoek planmatig werd opgezet en gegevens centraal werden verzameld (Sovon, lokale vogelwerkgroepen en overheidsinstellingen die zich bezighouden met tellingen)".

Hoewel de Zwarte Stern op het eerste gezicht eenvoudig te tellen lijkt, omdat het overgrote deel in kolonies broedt, spelen bovengenoemde factoren ook bij deze soort een grote rol. De ontoegankelijkheid van uitgestrekte moerassen en laagveengraslanden maakte integrale gebiedstellingen niet eenvoudig. Dit laatste werd trouwens zelden nagestreefd. Meestal beperkte men zich tot het noteren van een aantal op een eenvoudig bereikbare plaats, zonder te onderzoeken of er in de rest van het gebied wellicht meer paren aanwezig waren. Bovendien werd in het verleden van veel locaties slechts opgegeven of Zwarte Sterns er 'veel' of 'weinig' voorkwamen. Vijftig jaar geleden betekende 'veel' over het algemeen iets anders dan tegenwoordig. De oude tijdreeksen bevatten zeer veel hiaten. Dit is bepaald niet vreemd want zelfs tegenwoordig lukt het niet om jaarlijks een volledig overzicht samen te stellen. Ondanks de hier geschetste problemen bestaat de indruk dat het mogelijk is om via relatief goed getelde gebieden in heden en verleden, aangevuld met veel kwalitatieve opgaven over verspreiding, een redelijk betrouwbaar beeld te schetsen van de aantalsontwikkelingen van de Zwarte Stern met behulp van de genoemde trendanalyse. De veranderingen zijn bovendien zo groot dat ook met de onvolledige tijdreeksen de globale aantalsontwikkeling duidelijk naar voren komt.

Landelijke aantalsontwikkeling

In figuur 2 is het populatieverloop voor Nederland



Figuur 1. Ligging van de broedvogeldistricten die gebruikt zijn voor de trendanalyse van de Zwarte Stern (naar Kwak *et al.* 1988). *Situation of the breeding bird districts used for the trend analyses of the Dutch Black Tern population (after Kwak *et al.* 1988).*

vanaf de jaren dertig weergegeven. Deze figuur illustreert duidelijk de enorme achteruitgang. Sinds de jaren dertig-vijftig is de populatie met maar liefst 90% afgenomen. Eerder gemaakte schattingen waren over het algemeen (veel) te laag (Haverschmidt 1933, Groenendaal 1970, Teixeira 1979). Dit werd veroorzaakt door de onvolledigheid van opgaven uit bepaalde regio's, waarvan pas later duidelijk werd dat er (veel) Zwarte Sterns hebben gebroed. Zo noemt Groenendaal (1970) voor eind jaren zestig een aantal van minder dan 50 paar voor NW-Overijssel, terwijl een aantal van rond de 1000 paar aannemelijker was (Woets 1991).

Periode vóór 1940 Gegevens van vóór 1930 zijn zo fragmentarisch dat niet geprobeerd is een indruk te krijgen van de populatiegrootte en verspreiding. Haverschmidt (1933) vermeldt reeds een achteruitgang in het begin van de jaren dertig. Of deze achteruitgang slechts plaatselijk was en

om welke aantallen het ging, is niet duidelijk. Evenals tegenwoordig wordt in die tijd al melding gemaakt van het plotseling lokaal 'uitsterven' en verschijnen van kolonies.

Haverschmidt (1933) registreerde voor het begin van de jaren dertig ongeveer 2500-3000 zekere broedparen, met de nadrukkelijke constatering dat dit veel te laag was. Dit vermoeden werd na 1940 bevestigd. Zo werden er in 1946 alleen al in Friesland bij een niet volledige inventarisatie ongeveer 3000 paar opgespoord (van der Ploeg *et al.* 1977). Op grond van dit soort gegevens uit latere jaren kan voor de periode 1930-40 een totaal van ongeveer 15 000 paar voor heel Nederland aangehouden worden.

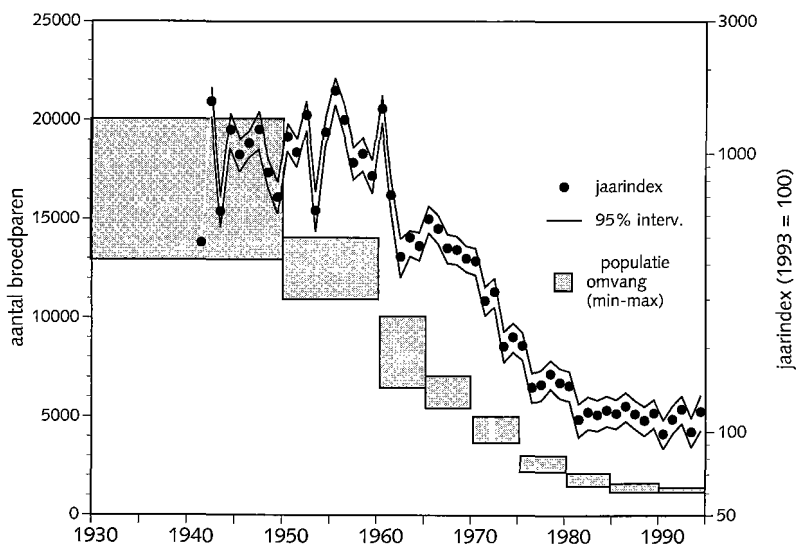
Periode 1941-84 De jaarindexen en de periodeschattingen (figuur 2) laten beide een sterke achteruitgang van de aantallen zien. De jaarindexen tonen enige nuance in deze ontwikkeling. Tot het eind van de jaren vijftig zijn de jaarindexen sterk fluctuerend, maar ondanks een aantal daljaren lijkt er geen sprake te zijn van een structurele achteruitgang. Op grond van regionale aantalsschattingen is het echter aannemelijk dat de aantallen in de jaren vijftig al wat lager waren dan in de jaren veertig. Dat dit niet zichtbaar wordt in het indexverloop komt waarschijnlijk doordat uit veel gebieden waaruit Zwarte Sterns in deze periode verdwenen, geen reeksen aanwezig waren voor de indexberekening.

Een sterke achteruitgang doet zich voor in het begin van de jaren zestig, de populatie wordt gehalveerd ten opzichte van de periode daarvoor. Tot en met het einde van de jaren zestig lijkt de populatie vervolgens stabiel en wellicht iets te herstellen. Daarna zet de achteruitgang gestaag door tot een dieptepunt begin jaren tachtig wordt

bereikt. Opvallend gedurende de periode 1966-84 is dat de achteruitgang zonder al te grote schommelingen verloopt.

Een apart probleem vormen de oorlogsjaren (1940-45). Bij de Vissiedief werd al eerder geconstateerd dat het massaal consumeren van eieren door mensen een sterke populatiedaling tot gevolg had (Stienen & Brenninkmeijer 1992). Ook eieren van de Zwarte Stern werden massaal gegeten. In 1943 wordt eierroof als een belangrijke factor genoemd van het verdwijnen van Zwarte Sterns uit grote regio's (o. a. Vechtplassengebied) (Brouwer 1945). Een duidelijke dip in de aantallen in de oorlogsjaren is bij de Zwarte Stern niet te zien al zijn de aantallen in de jaren 1940 en 1943 opmerkelijk laag. Wellicht is het dal in 1943 het gevolg van de eiconsumptie. In de jaren 1944-45 werd de situatie gunstiger doordat door inundaties (141 000 ha zoet water) een grote hoeveelheid nieuw biotoop ontstond. Op vele plaatsen, waar ze voorheen niet zaten, vestigden zich in deze periode dan ook Zwarte Sterns (Brouwer 1946). Bij de Geoorde Fuut *Podiceps nigricollis* werd in deze periode een vergelijkbare influx gevonden in laag Nederland (Hustings 1991). Of er tijdens deze inundaties echt meer Zwarte Sterns in Nederland gingen broeden of dat er slechts verplaatsingen binnen Nederland optraden, blijft vooralsnog onduidelijk.

Periode 1985-93 In deze periode werd de populatie nog niet jaarlijks volledig geteld. Alleen in 1992 en '93 was de telling vrijwel volledig. Wel is de dataset voor deze periode zo goed gevuld dat het mogelijk is om nationale jaarindexen te berekenen, rekening houdend met verschillen tussen broedvogeldistricten (figuur 3). In 1985-86 werd een hoger aantal gevonden dan in de jaren daarna,



Figuur 2. Jaarindexen (met 95% betrouwbaarheidsinterval) en schatting van de populatie-omvang van de Zwarte Stern in Nederland. De jaarindexen zijn berekend vanaf 1941. Year indices (with 95% confidence limits) and estimation of the Black Tern population in The Netherlands. The year indices have been calculated from 1941 onwards.

Tabel 3. Presentie van de Zwarte Stern per broedvogeldistrict weergegeven als het procentuele aantal bezette atlasblokken per district in drie perioden (1930-50 geschat). *Presence of Black Terns per breeding bird district presented as the percentage of occupied 5 x 5 km squares for three periods (1930-50 estimated).*

District <i>District</i>	1930-1950 %	1970-1979 %	1990-1994 %
Drents-Brabants <i>Fen-peat bog</i>	30	24	3
Hoge Klei <i>High clay</i>	38	23	8
Laagveenmoeras <i>Peat bog marsh</i>	100	100	59
Oostelijk Rivieren <i>Eastern river</i>	58	58	17
Veenpolder <i>Peatmoss grassland</i>	60	47	20
Zeeklei <i>Marine clay</i>	23	13	8
Overige <i>Other</i>	4	1	0
Nederland <i>Netherlands</i>	25	17	6

naar schatting broedden er toen minstens 1500 paar. Vanaf 1987 is de populatie min of meer stabiel. In 1990 en 1993 waren er 1100-1300 paar; in 1987 en 1992 werd de populatie geschat op 1300-1500 paar.

Landelijke en regionale ontwikkelingen

Verspreiding In figuur 4 is de verspreiding in kaart gebracht voor een zestal periodes. Op de kaarten zijn gegevens gepresenteerd die aan de hand van een plaatsopgave getraceerd konden worden. De werkelijke verspreiding was zeker vóór 1969 aanzienlijk groter dan op de kaarten te zien is. Op grond van algemene opgaven en de aanwezigheid in latere jaren bedroeg het aantal door Zwarte Sterns bezette atlasblokken in 1930-50 vrijwel het dubbele van het aantal dat op de kaarten is te zien.

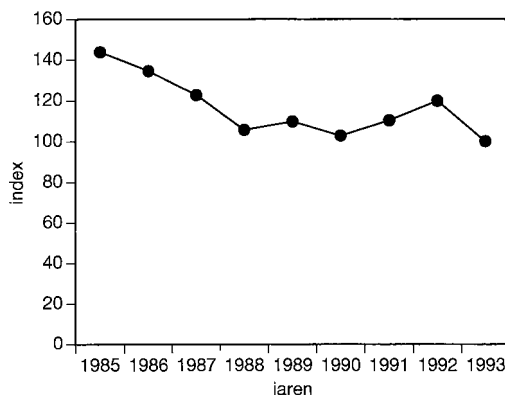
In de jaren '30 konden er nog in een kwart van alle Nederlandse atlasblokken Zwarte Sterns aangetroffen worden (tabel 3). De huidige presentie (percentage atlasblokken met broedende Zwarte Sterns) ligt ongeveer 75% lager dan die in de jaren dertig, en bedraagt ongeveer 5%.

Zwarte Sterns zijn geheel verdwenen uit de duinen, van de Waddeneilanden, uit de kleipolders in Noord-Holland en uit vennen en veengebieden in West-Brabant en Twente. De verspreiding langs de IJssel, in het centrale en westelijke Rivierengebied, in Noord-Holland noord en grote delen van Drenthe en Noord-Brabant is sterk ingekrompen.

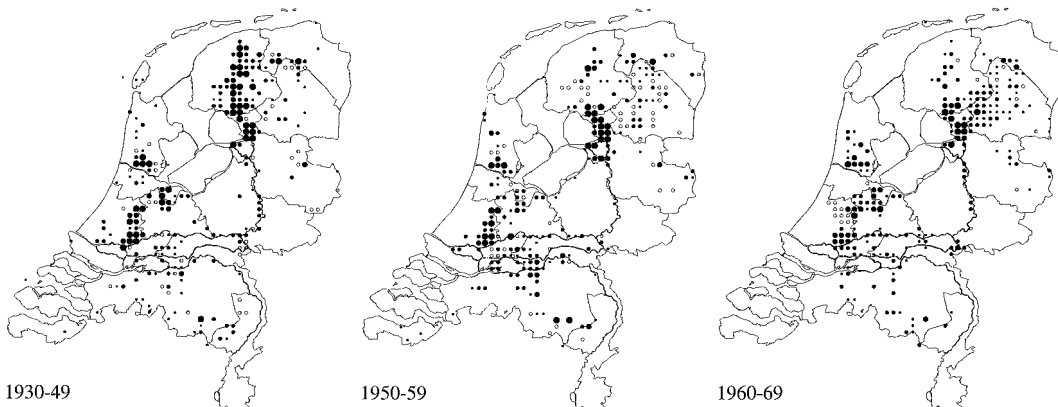
Uit figuur 4 valt af te leiden dat er in alle perioden concentratiegebieden zijn geweest. De volgende kerngebieden waren in het verleden te onderscheiden: 1) de laagveengebieden van Friesland, Overijssel, Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht, 2) het Rivierengebied en 3) de vennen in Drenthe, Twente, Noord-Brabant en Limburg. In tabel 3 is de presentie per broedvogeldistrict (Kwak *et al.* 1988) (figuur 1) weergegeven. Dit geeft een goed inzicht in het relatieve belang van de diverse regio's vroeger en nu. Het Laagveenmoerassendistrict, het Veenpolderdistrict en het

Oostelijk Rivierendistrict zijn door de jaren heen de belangrijkste regio's voor de Zwarte Stern geweest. De presentie is ook hier flink afgenomen, zij het niet zo sterk als landelijk werd vastgesteld. Het sterkst is de verspreiding afgenomen in het Drents-Brabants district, hier wordt tegenwoordig nog in slechts 10 % van het areaal van de jaren veertig gebroed. Tegenwoordig is de verspreiding zo sterk ingekrompen dat er van de voormalige ruime kerngebieden nog slechts delen te herkennen zijn. De belangrijkste regio's zijn nu: delen van de Oude Venen (e.o.) en De Deelen (Fr.), De Wieden, De Weerribben en de IJsseldelta (Ov.), de Gelderse Poort en de veenpolders en moerasgebieden in Utrecht en Zuid-Holland.

Aantallen De aantalsontwikkeling in de diverse broedvogeldistricten is verschillend. In figuur 5 zijn de trends per broedvogeldistrict weergegeven voor de periode 1941-93. Het minst sterk was de achteruitgang in het Oostelijk Rivierendistrict, het Veenpolderdistrict en het Zeekleidistrict. De ont-



Figuur 3. Jaarindexen van de Zwarte-Sternpopulatie in Nederland voor de periode 1985-93 (1993=100). *Year indices of the Black Tern population in The Netherlands for the period 1985-93 (1993=100).*



Figuur 4. Verspreiding van de Zwarte Stern per atlasblok (5x5 km) voor zes verschillende periodes in Nederland. *Black Tern distribution per 5x5 km square in The Netherlands in six distinct periods.*



wikkeling in het Zeekleibedrijven wordt hoofdzakelijk bepaald door de populatiekern in Zuid-Holland die te vinden is in een klei op veen gebied (Krimpenerwaard e.o.). Hoewel het Laagveenmoerasdistrict door de jaren heen een hoge presentie heeft gehad, is de aantalsontwikkeling sterk negatief geweest. Nog steeds broedt hier echter een belangrijk deel van de populatie (figuur 4). Verder namen de aantallen relatief sterk af in het Hoge Klei-district (o.a. westelijke Rivierengebied) en de vennen en hoogvenen in hoog Nederland.

Een vergelijkbare analyse van de reeksen per habitat (tabel 2) liet geen grote verschillen tussen de vijf onderkende habitats zien. De afname was het sterkst in het vennenhabitat en in het 'overige' habitat. Grasland, moeras en uiterwaarden springen er nog relatief gunstig uit. Het verschil in afname met de eerder genoemde habitats was beperkt.

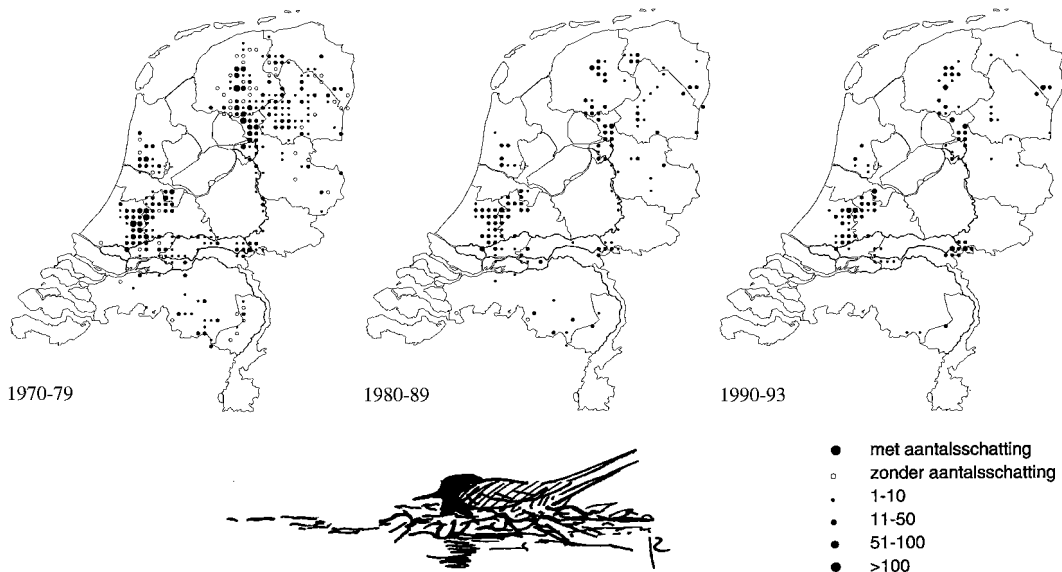
In de periode 1985-93 is de aantalsontwikkeling in de diverse broedvogeldistricten nog steeds sterk verschillend (figuur 6). Een sterke afname tot 20-30% van het aantal in 1985 werd geconstateerd in het Drents-Brabants district, het Hoge Kleibedrijven en het Zeekleibedrijven. Een duidelijke toename werd gevonden in het Oostelijk Rivierendistrict. In de overige districten was geen duidelijke positieve of negatieve trend te onderkennen. De min of meer tegengestelde aantalsontwikkelingen in de diverse districten resulteren in een landelijk 'stabiele' situatie in deze periode, zeker sinds 1988 (figuur 3).

Piek- en daljaren In figuur 3 is te zien dat in 1990 en 1993 landelijk gezien relatief lage aantallen Zwarte Sterns tot broeden kwamen. Dit was niet overal in Nederland het geval. In figuur 6 is te

zien dat 1990 in de laagveenmoerassen en de zee-kleipolders een slecht jaar was, maar dat 1990 in de andere districten niet als een slecht jaar naar voren kwam. Lokaal gunstige omstandigheden kunnen jaarlijks voor aanzienlijke regionale verschillen zorgen. 1991 en 1992 waren bijvoorbeeld jaren met relatief hoge aantallen in de laagveenmoerassen en het Oostelijk Rivierengebied. In het verleden waren er ook regionale verschillen. De droge zomer van 1976 bijvoorbeeld zorgde in Noord-Brabant voor de ruime aanwezigheid van geschikt broedbiotoop in de vorm van droogvallende modderplaten in de vennen. De populatie Zwarte Sterns was in Noord-Brabant in dat jaar anderhalf keer zo groot als in het jaar daarvoor. In andere provincies, Drenthe inclusief, werd dit niet opgemerkt. In een aantal provincies vormde het begin van de jaren tachtig een absoluut dieptepunt in het aantalsverloop (o.a. Utrecht, Noord-Brabant, Gelderland) waarna de aantallen weer iets toenamen. In andere provincies werd dit niet als zodanig vastgesteld (o.a. Friesland, Noord-Holland, Overijssel). Op gebiedsniveau spelen dergelijke verschillen in piek- en daljaren nog sterker. Zwarte Sterns kunnen binnen een gebied jaarlijks sterk in aantal fluctueren (figuur 7).

Het is niet ongebruikelijk dat complete kolonies verdwijnen of verschijnen. In het Naardermeer bijvoorbeeld was de Zwarte Stern in het begin van de jaren dertig afwezig, maar in de oorlogsjaren broedden er zo'n 200 paar (figuur 7). Eind jaren tachtig verdween de Zwarte Stern weer uit het Naardermeer om in 1994 weer op te duiken.

Koloniegrootte Hoewel Zwarte Sterns in kolonies broeden doet zich vrijwel nergens een situatie voor waarin van een grote aaneengesloten kolonie sprake is. Kolonies van meer dan 100 paar werden



vóór 1960 regelmatig gemeld. Het is echter niet altijd duidelijk of dit aanengesloten kolonies betrof. De grote aantallen in de laagveenmoerassen waren over het algemeen verdeeld over meerdere locaties. Zo telde Haverschmidt in 1933 bij Loosdrecht in enkele petgaten 200 paar die verdeeld waren over 8 deelkolonies variërend in grootte van 10 tot 70 paar. Aantalsconcentraties van meer dan 50 paar in één gebied worden tegenwoordig slechts in enkele gebieden gevonden (tabel 4). Kolonies bestaan tegenwoordig uit vijf tot 30 paar.

Nesthabitat

Een geschikte nestondergrond bestaat uit drijvend (planten)materiaal op het wateroppervlak. Bekend in laag Nederland is het broeden op opgehoopte vegetatie tussen Krabbescheer *Stratiotes aloides* of andere drijvende waterplanten. In laagveenmoerassen wordt bovendien gebroed op pakketten van drijvende wortelstokken van Gele Plomp *Nuphar lutea* en/of Waterlelie *Nymphaea alba*. In graslandgebieden broeden de sterns in sloten op wortelstokken van Waterlelie en/of Gele Plomp, draadwiermatten (flab), tussen Krabbescheer en op allerhande drijvend materiaal (graspollen, plastic zakken, planken). Plaatselijk (Friesland, Utrecht) broeden ze in graslanden op kale plekken in het gras. Modderbanken, drijvende rietpollen en riet- of lisdoddewortelstelsels kunnen eveneens als nesthabitat dienen. Zie tabel 5 voor een overzicht van de situatie in de provincie Utrecht in 1994. In de vennen van hoog Nederland broeden de Zwarte Sterns veelal op droogvallende modderplaten, maar ook op pollen van Pitrus *Juncus effusus* en/of Pijpestrootje *Molinia caerulea*. Vanaf de jaren zestig worden in toenemende mate

kunstmatige nestyotjes als broedgelegenheid aangeboden waar in veel gevallen graag op gebroed wordt (zie verder).

Hoewel Krabbescheer in laag Nederland niet de enige broedplaats vormt voor Zwarte Sterns is het door de jaren heen wel een belangrijke nestplant geweest (Haverschmidt 1978, Keidel 1984). Het betreft vooral drijvend materiaal dat opgehoopt ligt tussen de krabbescheerbladeren (Veldkamp 1985). De frappante overeenkomst in achteruitgang van Krabbescheer en Zwarte Stern, met name eind jaren zeventig tot begin jaren tachtig, bleef niet onopgemerkt en in veel publicaties worden deze twee processen met elkaar verbonden. Geheel onjuist is deze veronderstelling niet; in veel gebieden verdween Krabbescheer als gevolg van de toegenomen eutrofiëring en daarmee verdween een ideaal drijvend waterplantenpakket. In de Ster (Utrechts Vechtplassengebied) bijvoorbeeld nam het oppervlaktepercentage Krabbescheer af van 6% begin jaren zestig tot 0,01% halverwege de jaren zeventig (Barendregt *et al.* 1990). In bepaalde delen van het Vechtplassengebied komen nu wel regelmatig Waterlelie en Gele Plomp voor. Deze planten vormen echter een minder aantrekkelijk alternatief aangezien de drijvende wortelstokken minder stabiel zijn en minder geclusterd ('kolonieachtig') voorkomen. In kleigebieden vormen Gele Plomp en Waterlelie een nog slechter alternatief aangezien de wortelstokken hier minder snel van de bodem losraken dan in veengebieden. Een misverstand is echter dat Krabbescheer de voorkeur geniet boven andere drijvende vegetatie of voorwerpen. In De Wieden werd in een situatie waar zowel Krabbescheer als drijvende wortelstokken aanwezig waren, gekozen voor het laatste (Veldkamp 1985). In Utrecht en West-Nederland werd eveneens geen

specifieke voorkeur voor het broeden op Krabbescheer vastgesteld (eigen wrn; Vogelwerkgroep Avifauna West-Nederland 1981).

Beschermingsmaatregelen

Reservaten Naast het verbod op het vervolgen of verstoren van Zwarte Sterns is het beschermen van het leefgebied een belangrijk instrument om te pogen een levensvatbare broedpopulatie binnen de landsgrenzen te handhaven. In tabel 6 is per provincie weergegeven hoeveel procent van de Zwarte Sterns in natuurreservaten broedt. Ongeveer 75-80% van de Nederlandse broedpopulatie broedt tegenwoordig in reservaten, maar ook in veel reservaten is de stand sinds de jaren vijftig fors teruggelopen (figuur 7). In hoog Nederland is de populatie de laatste tien jaar het sterkst afgenomen ondanks het feit dat daar vrijwel alle broedparen in reservaten zaten. Aan de andere kant is de populatie niet geheel afhankelijk van reservaten. In Utrecht bijvoorbeeld broedt slechts de helft in reservaten, terwijl de afname hier niet sterker is geweest dan elders. Blijkbaar treffen de sterns hier ook buiten de reservaten nog ruimschoots vestigingsmogelijkheden aan.

Nestvlotjes In tabel 6 is eveneens het aandeel broedend op nestvlotjes weergegeven. De eerste nestvlotjes werden in Nederland uitgelegd in het begin van de jaren zestig bij Hasselt en in De Weerribben (Timmerman 1961). Het uitleggen van vlotjes nam vooral een vlucht in de jaren tachtig. Momenteel broedt ongeveer de helft van de landelijke populatie op vlotjes.

De acceptatie in Hasselt en in De Weerribben in 1960 verschildte sterk. Bij Hasselt, waar drijvende vegetatie ontbrak, werden de vlotjes spoedig bezet, terwijl de vogels in De Weerribben er niet naar omkeken en bleven broeden op natuurlijke vegetatie (Timmerman 1961). Tot op heden is een dergelijk contrast zichtbaar. Zo is het aantal broe-

dende Zwarte Sterns in de Gelderse Poort min of meer recht evenredig met het aantal uitgelegde vlotjes. De recente toename in het Oostelijk Rivierendistrict (figuur 6) is hier geheel aan toe te schrijven (Bekhuis 1990). In De Wieden daarentegen, waar ruimschoots drijvende waterplantenvegetatie aanwezig is, broedt 85% van de populatie op drijvende vegetatie (R. Veldkamp pers. med.). In het Brabants vennendistrict worden lang niet alle uitgelegde nestvlotjes gebruikt, terwijl de populatie op natuurlijke vegetatie vrijwel verdwenen is (van der Winden 1991a). Hier lijken nestvlotjes niet bij te kunnen dragen aan een aantals-toename. In de Krimpenerwaard is de totale populatie sinds het uitleggen van nestvlotjes niet toegenomen, al broedt sinds 1975 10-25% van de totale populatie op vlotjes. Het procentuele aandeel bezette vlotjes varieert hier sterk tussen jaren (25-100%; N=15-30) en dit bezettingspercentage correleert significant met de populatiegrootte in de Krimpenerwaard als geheel ($R=0,69$; $p=0,014$). In 1987 was de totale populatie 91 paar en was 100 % van de vlotjes bezet. In 1985 echter was de populatie 50 paar en was 26 % van de vlotjes bezet (de Bruin 1991). De bezetting van de vlotjes lijkt hier eerder bepaald te worden door de populatieomvang in de Krimpenerwaard dan dat het aantal vlotjes de populatiegrootte bepaalt. Hier is waarschijnlijk slechts sprake van een lichte voorkeur van de vogels voor vlotjes en wordt de totale populatie door andere factoren dan een gebrek aan nestplaatsen gecontroleerd, hetgeen ook in de Zaanstreek is geconstateerd (Vens 1979). In grote lijnen lijkt het uitleggen van vlotjes vooral succesvol in rivierenlandschappen (o.a. Gelderse Poort, IJsseldelta) en in geëutrofiëerde laagveenmoerassen (o.a. Vechtplassen).

Wat is er mis in Nederland?

Van de grote populatie uit de jaren dertig, is nu nog slechts 10% over. Zowel het areaal als het

Tabel 4. Aantal paren Zwarte Sterns in gebieden waar in de periode 1985-93 ten minste één maal meer dan 50 paar zijn vastgesteld. *Number of Black Tern pairs in areas with at least 50 breeding pairs in one year in the period 1985-93.* Max. = maximaal vastgesteld aantal paar *maximum established number*, Gem. = gemiddeld aantal paar *mean number of pairs*, Jaren = aantal jaren met meer dan 50 paar *number of years with 50 or more pairs*.

Gebieden <i>Areas</i>	Max.	Gem.	Jaren
De Deelen (Fr) (450 ha)	65	32	2
Oude Venen (Fr) (1340 ha)	71	42	3
Veenhuizerstukken (Gr) (112 ha)	54	23	1
Demmerikse polder (Ut) (700 ha)	51	44	1
Ooijpolder (Gld) (641 ha)	91	69	9
Rijnstrangen (Gld) (850 ha)	77	40	2
Ankeveense Plassen (NH) (558 ha)	63	38	1
De Weerribben (Ov) (3065 ha)	55	34	2
De Wieden (Ov) (4474 ha)	160	143	9
Krimpenerwaard (ZH) (10000 ha)	93	75	9
Boezems Kinderdijk (ZH) (250 ha)	52	31	1
Nieuwkoopse Plassen (ZH) (1000 ha)	130	91	9



Zwarte Stern (Bert Bos) *Black Tern Chlidonias niger*.

aantal nam in ons land sterk af. In de ons direct omringende landen werd een vergelijkbare ontwikkeling waargenomen, terwijl in Centraal en Oost-Europa de stand over het algemeen stabiel bleef (Tucker & Heath 1994). Alle Europese Zwarte Sterns overwinteren voor de kust van tropisch westelijk Afrika en ook de trekwegen komen voor een belangrijk deel overeen (Cramp 1985). Het ligt dus voor de hand om de oorzaken van de geconstateerde verschillen in achteruitgang tussen de West- en Oosteuropese populaties te zoeken in de broedgebieden. De geconstateerde regionale verschillen in achteruitgang en herstel in Nederland geven een handvat voor het begrip van oorzaken van de achteruitgang.

Zoals zo vaak wanneer de achteruitgang van een vogelsoort verklaard moet worden, is er ook in het geval van de Zwarte Stern niet één enkele oorzaak aan te wijzen. In de literatuur worden onder andere de volgende factoren als belangrijk gezien: ontginning van moerassen, verdwijnen van nestplaatsen, verslechtering van de voedselsituatie en rustverstoring door recreatie (o.a. Haverschmidt 1978, Glutz von Blotzheim & Bauer 1982, Beintema 1993).

Ontginning moerassen De door Haverschmidt (1933) geconstateerde plaatselijke achteruitgang hield voor een deel direct verband met de drooglegging van moerasgebieden. Naast drooglegging van moerassen ontstonden er tot in de jaren vijftig nog nieuwe broedgebieden door vervening en ingebruikneming van extensief agrarisch gebied

(o.a. Vechtplassengebied). Ontginning van moerassen is zeker verantwoordelijk voor een deel van de achteruitgang in een aantal gebieden, maar verklaart niet de achteruitgang in de rest van Nederland en in de reservaten. Na de jaren vijftig speelt de ontginning een marginale rol.

Verslechtering nestplaatsen en voedsel In de laagveenmoerassen vormde de eutrofiëring een belangrijke oorzaak voor het verdwijnen van drijvende waterplantenvegetaties van met name Krabbescheer (Barendregt *et al.* 1990, Roelofs & Smolders 1993). De afgenomen hoeveelheid nestgelegenheid werd niet gecompenseerd door een vergelijkbaar aanbod van alternatieve nestgelegenheid in deze gebieden. De afname in de laagveenmoerassen was dan ook relatief groot. In Uckermark (Oostelijk Duitsland) werd, in de jaren zeventig, in visvijvers een sterke afname van de populatie vastgesteld die gelijke tred hield met de afname aan drijvende vegetatie als gevolg van een toegenomen eutrofiëring. Nadat de eutrofiëring gestopt was door het niet meer voeren van de vissen kwamen de waterplanten terug en de populatie herstelde zich geheel (Dittberner & Dittberner 1993). Ook in het Rivierengebied is door het verdwijnen van voldoende drijvende waterplantenvegetatie veel broedhabitat verloren gegaan. Daarnaast verdwenen geschikte broedplaatsen door toegenomen waterpeilfluctuaties, waardoor nestplaatsen zoals modderbankjes maar kort beschikbaar zijn (o.a. Bredenbeek 1983).

De achteruitgang van nestgelegenheid speelt



Zwarte Sterns (Paul Lodewijckx) *Black Terns Chlidonias niger*.

dus zeker in het geval van het Rivierengebied en de laagveenmoerassen een belangrijke rol.

De verandering in nestplaatsaanbod kan de achteruitgang niet in alle gebieden verklaren. In De Wieden, een belangrijk kerngebied met een groot aandeel gebiedseigen water, nam de oppervlakte met drijvende waterplantenvegetatie minder sterk af dan in laagveenmoerassen waar gebiedsvreemd water een grotere rol speelt (Vechtplassen, De Weerribben). De nestgelegenheid in de vorm van drijvende planten bleef dus relatief groot. Toch nam de Zwarte Stern hier sterk af, zij het niet zo sterk als in de Vechtplassen. Een ruim aanbod aan drijvende waterplanten was in De Wieden dus niet

voldoende om de achteruitgang te voorkomen. In Noord-Brabant en Drenthe (vennen) geldt deze situatie nog sterker. Het aanbod aan nestgelegenheid is hier nauwelijks gewijzigd ten opzichte van het verleden. Door verdroging is het aanbod aan ondiepe vennen wel afgenomen, maar dat staat in geen verhouding tot de sterke afname van de Zwarte Stern in dit habitat. Deze geconstateerde regionale verschillen in aantalsontwikkeling zijn tevens te onderkennen in het bezettingspercentage van uitgelegde nestvlotjes. Het uitleggen van vlotjes als kunstmatige nestplaatsen zal vooral effect hebben in gebieden waar het ontbreken van nestplaatsen de sleutelfactor voor het ontbreken van Zwarte Sterns is. Succesvol is het uitleggen van vlotjes in het Rivierengebied (o.a. Gelderse Poort en IJsseldelta) en in laagveenmoerassen met gebiedsvreemd water (o.a. Vechtplassen). In Noord-Brabant en in De Wieden draagt het uitleggen van vlotjes niet wezenlijk bij aan een aantalstoename. De veengraslandgebieden nemen een tussenpositie in. De bezetting van de vlotjes is wisselend en slechts plaatselijk is er succes.

Andere factoren, waarvan het voedselaanbod vermoedelijk een belangrijke is, zijn waarschijnlijk limiterend in deze regio's. Waarschijnlijk is de beschikbaarheid van voedsel in alle Nederlandse gebieden afgenomen door een verslechtering van de situatie in en vooral in de omgeving van de broedplaatsen. Zwarte Sterns foerageren veel in graslanden (o.a. Glutz von Blotzheim & Bauer

Tabel 5. Nestplaatskeuze (%) van de Zwarte Stern in de provincie Utrecht in 1994 (laagveenmoerassen en -graslanden; N=70). *Black Tern nest site choice (%) in the province Utrecht in 1994 (peat moss marshes and grasslands; N=70).*

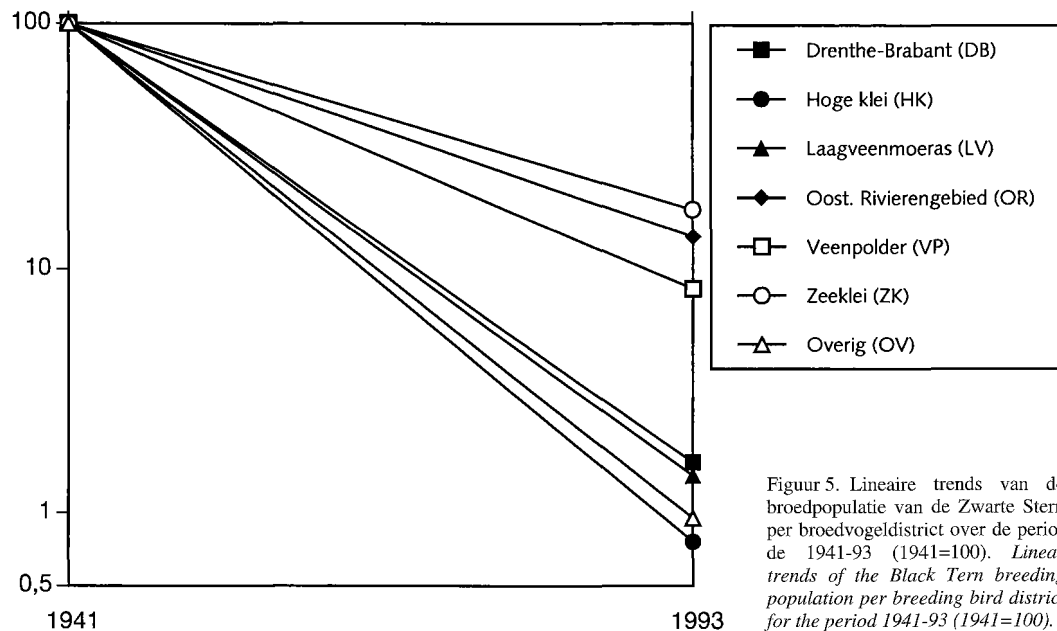
Nestplaats Nest site	%
drijvende vegetatie onbested	
<i>floating vegetation unknown</i>	25
algematten (flab) <i>floating algae beds (flab)</i>	6
wortelstokken Waterlelie of Gele Plomp <i>rhizomes Nymphaeids</i>	17
grasland <i>grasslands</i>	4
kunstmatige vlotjes <i>anchored rafts</i>	33
begraasde rietpol <i>grazed reed stump</i>	1
drijvend voorwerp <i>floating object</i>	6
slootkant, graspolen <i>ditchbank, grass clump</i>	4
drooggevalen modder <i>mudbank</i>	4



Zwarte Sterns (Paul Lodewijx) *Black Terns Chlidonias niger*.

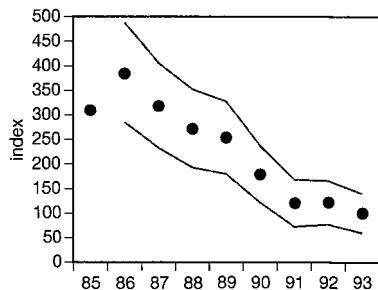
1982, Veldkamp 1985, van der Winden 1991a), waarbij kruidenrijke hooilanden met veel insecten een voorkeur hebben. De situatie rondom de broedplaatsen is als gevolg van de agrarische ontwikkelingen in de afgelopen 60 jaar enorm veranderd (Ministerie van Landbouw en Visserij 1989).

De variatie in foerageergebieden en prooien is hierdoor afgenomen. Dit lijkt een belangrijke verklaring te zijn voor de integrale afname in alle Nederlandse gebieden en kan de relatief sterke afname in hoog Nederland en het Hoge Kleidistrict verklaren omdat juist daar op grote schaal exten-

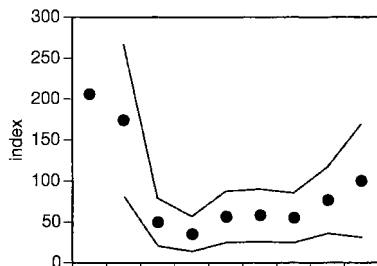


Figuur 5. Lineaire trends van de broedpopulatie van de Zwarte Stern per broedvogeldistrict over de periode 1941-93 (1941=100). *Linear trends of the Black Tern breeding population per breeding bird district for the period 1941-93 (1941=100).*

Drenthe-Brabant (DB)

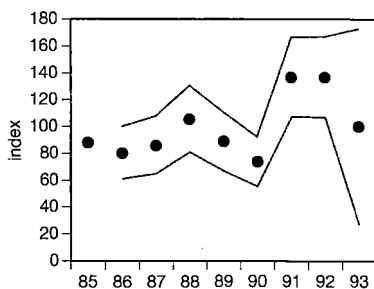


Hoge klei (HK)

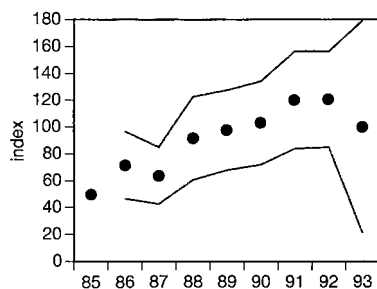


Figuur 6. Jaarindexen (met 95% betrouwbaarheidsinterval) van de Zwarte-Sternpopulatie per broedvogeldistrict over de periode 1985-93 (1993=100). Year indices (with 95% confidence limits) of the Black Tern population per breeding bird district for the period 1985-93 (1993=100).

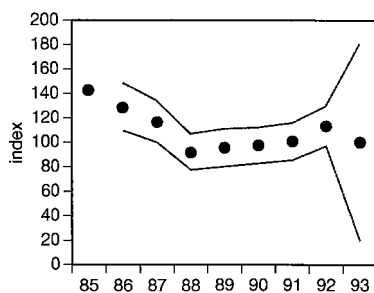
Laagveenmoerassen (LV)



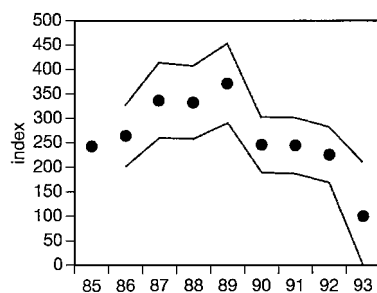
Oostelijk Rivierengebied (OR)



Veenpolders (VP)



Zeeklei (ZK)



sief beheerd agrarisch gebied rondom de broedplaatsen (reservaten) verdwenen is. In de veenpoldergebieden was de achteruitgang minder groot, hetgeen goed correspondeert met een ook nu nog op veel plaatsen relatief extensief agrarisch beheer van graslanden (Ministerie van Landbouw en Visserij 1989). De populatiegrootte in veel reservaten wordt tegenwoordig waarschijnlijk vooral bepaald door de draagkracht van het reservaat waarin de vogels broeden. Buiten de reservaten is minder te halen. Dit verklaart de achteruitgang in reservaten waar de nestgelegenheid niet beperkend is. Wellicht kan dit het tot stilstand komen van de achteruitgang sinds het midden van de jaren tachtig verklaren, aangezien de draagkracht van de reservaten (eventueel met vlotjes) waarschijnlijk voldoende is voor een Nederlandse populatie Zwarte Sterns van rond de 1200-1500 paar.

De theorie dat de Zwarte-Sternpopulatie in Nederland vooral te leiden heeft gehad van een veranderde waterkwaliteit (nestgelegenheid) en agrarisch beheer (voedsel) wordt ondersteund door het uitblijven van een afname in Oost-Europa waar dergelijke ontwikkelingen niet in die mate hebben plaats gevonden.

Andere factoren Plaatselijk kunnen andere nadelige factoren de genoemde hoofdfactoren versterken. Recreatie kan bij een hoge intensiteit het broedsucces verlagen. In de laagveenmoerassen is vastgesteld dat varende recreanten nesten stukvaren of dat de nesten door golfbewegingen uiteenvallen. Dit gebeurt vooral bij het broeden op wortelstokken van Waterlelie en/of Gele plomp (R. Veldkamp pers med., eigen wrn). Verbossing van de laagveenmoerassen speelt een aanvullende negatieve rol aangezien sterk beboste moeraslandschappen door Zwarte Sterns worden gemedend. Sinds de jaren veertig is het oppervlak bos in de laagveenmoerassen verdrievoudigd (van Leerdam & Vermeer 1992).

De sterke afname van Grote Stern en Visdief in

het begin van de jaren zestig kon in verband gebracht worden met hoge concentraties bestrijdingsmiddelen in de kustwateren (Koeman 1975, Stienen & Brenninkmeijer 1992, 1994). Of deze factor bij de Zwarte Stern eveneens een rol speelt is onzeker. De afname van de Zwarte Stern zet iets later in dan bij de andere sterns en is niet zo sterk. Bovendien gaat de afname bij de Zwarte Stern door tot halverwege de jaren tachtig terwijl Grote Stern en Visdief sinds het midden van de jaren zestig weer toenemen. Doordat het voedsel in de broedtijd niet alleen uit vis bestaat zoals bij Grote Stern en Visdief, en bovendien in wateren in het binnenland verzameld wordt, is het verband met mogelijke pesticidenvervuiling in die periode niet eenduidig.

Toekomst

Vlotjes kunnen in een aantal regio's het verdwijnen van Zwarte Sterns voorkomen. Het dieptepunt in de aantallen in o.a. het Rivierengebied in het begin van de jaren tachtig en de toename daarna correspondeert met het in toenemende mate aanbieden van nestvlotjes vanaf die periode.

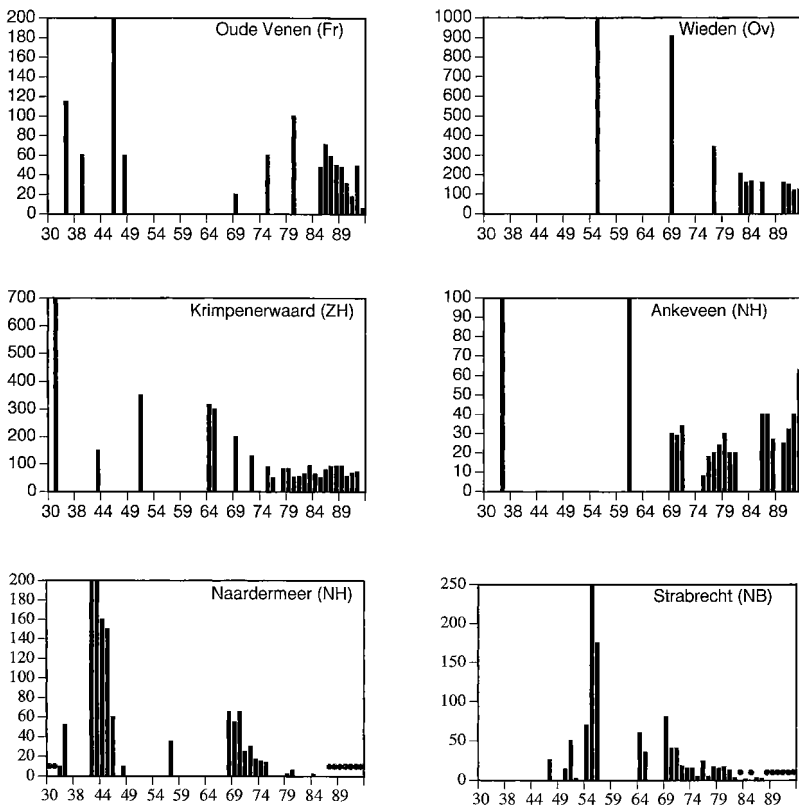
Landelijk gezien is de populatie sinds het toenemend uitleggen van vlotjes in het begin van de jaren tachtig ongeveer gelijk gebleven. In hoeverre een toename van het aantal vestigingen op vlotjes ook daadwerkelijk in een toename van de totale populatie zal uitmonden, is nog onduidelijk. In het Oostelijk Rivierengebied, is de jongenproductie op vlotjes hoog en in de Vechtplassen normaal (Beintema 1993).

Het is echter de vraag wat er gebeurd was als er geen vlotjes waren uitgelegd. Dat het aantal broedparen minder zou zijn geweest, is zeker. Een hoge jongenproductie op vlotjes kan garant staan voor een toenemende dispersie naar andere regio's (*source-sink* relatie?). Hierdoor kunnen er populaties blijven bestaan op plaatsen die wat betreft nestgelegenheid ongeschikt zijn.

Het broedsucces van Zwarte Sterns in het Oos-

Tabel 6. Aantallen paren van de Zwarte Stern in 1990-92 per provincie, en het aandeel broedend in reservaten (Natuurmonumenten 1985) en op kunstmatige nestvlotjes (Groote Peel gerekend bij Noord-Brabant). *Number of Black Tern pairs per province in the period 1990-92 and the percentage breeding in reserves (Natuurmonumenten 1985) and on anchored rafts.*

Provincie <i>Province</i>	aantal paar <i>nr. pairs</i>	% reservaten <i>% in reserves</i>	% vlotjes <i>% on rafts</i>
Friesland	145-200	95	65-70
Groningen	26-54	100	20-30
Drenthe	20-26	68	0
Overijssel	270-300	77	45-55
Noord-Holland	45-75	100	35-45
Zuid-Holland	250-370	65	60
Utrecht	125-140	50	20
Gelderland	170-230	84	70-75
Noord-Brabant	10-27	100	75-80
Totaal <i>Total</i>	1150-1400	78	48



Figuur 7. Aantalsontwikkeling van de Zwarte Stern in een aantal karakteristieke en belangrijke gebieden in Nederland in de periode 1930-93. Development of Black Tern numbers in some characteristic and important areas in The Netherlands in the period 1930-93. ● = absent. Bronnen Sources: Oude Venen (van der Ploeg *et al.* 1977, SovON); Wieden (Veldkamp 1985, Woets 1991, A. J. van Dijk pers. med.); Krimpenerwaard (R. Terlouw); Ankeveen (Natuurmonumenten, SovON); Naardermeer (Natuurmonumenten, SovON); Strabrecht (van der Winden 1991a). ● = afwezig.

telijk Rivierengebied en de Vechtplassen is goed, respectievelijk redelijk, terwijl het broedsucces in het Bargerveen erg laag was (Beintema 1993, 1995). Dergelijke regionale verschillen in broedsucces vullen de informatie over de regionaal verschillende trends aan en bevestigen de noodzaak om het onderzoek naar de oorzaken van de aantalsontwikkelingen per regio te beoordelen. Nader onderzoek naar het broedsucces in een groot aantal verschillende terreintypen, op vlotjes en natuurlijke broedplaatsen, kan meer inzicht geven in de oorzaken van de populatieontwikkeling en kan mogelijke oplossingen aandragen voor het behoud van de Zwarte Stern in Nederland.

De aantallen Zwarte Sterns zijn de laatste tien jaar min of meer stabiel en voorsnog kunnen we verwachten dat bij een ongewijzigd beleid ten aanzien van landbouw en waterkwaliteit de aantalsontwikkeling van de Zwarte Stern stabiel blijft. Het aantal uitgelegde vlotjes mag in dat geval niet afnemen. Vlotjes blijven echter een hulpmiddel. Het zou beter zijn wanneer de plannen voor moerasontwikkeling, de integratie van natuur en landbouw en vooral de verbetering van de waterkwaliteit gerealiseerd worden. Daarmee is een toekomst voor een kleine populatie Zwarte Sterns in Nederland gewaarborgd.

Dankwoord Dit overzicht kwam tot stand dankzij de

welwillende medewerking van vele tellers die hun gegevens ter beschikking stelden. Een aantal mensen droeg in belangrijke mate bij aan het verzamelen van gegevens of in advies over de verkrijgbaarheid ervan: A. J. van Dijk & R. G. Bijlsma (Drenthe), D. Schut & E. Wymenga (Friesland), N. Noordhof, J. Bredenbeek & G. Gerritsen (Overijssel), F. Erhart, J. Schoppers, T. Weijers en B. van Kuik (Gelderland), H. Groot (Noord-Holland), R. ter Horst (Zuid-Holland), C. van Seggelen (Peel). Alle SovON-districtscoördinatoren controleerden het basismateriaal en de regionale aantalschattingen. Toestemming voor het gebruik, en behulpzaam bij het raadplegen van landelijke archieven waren: R. Foppen (IBN-DLO), H. Vink (Staatsbosbeheer), C. de Vries & R. de Wijs (Natuurmonumenten). A. van Strien (CBS) adviseerde bij de trendanalyse. Jelle van Dijk, Fred Hustings, Jaap van der Meer en Albert Beintema worden bedankt voor hun zinvolle kritiek op een eerdere versie van dit verhaal.

Summary

The Black Tern is an endangered species included in the Dutch Red Data list. Study of information available on distribution and abundance of this species' breeding population in The Netherlands since 1930 resulted in the present review. The survey was based on periodical and regional quantitative and qualitative estimates and led to population estimates for several periods. Further, at least 311 sites were sampled for breeding Black Terns. A log-linear Poisson regression was used to establish nationwide long-term trends as well as annual indices. The

regression was also used to establish regional differences in trends.

The Black Tern population decreased from 13 000-20 000 pairs during 1930-50 to 1100-1500 pairs nowadays. Simultaneously, the spatial distribution decreased to 25% of that of the thirties. The Dutch population is more or less stable since 1985. At present, the Black Tern is restricted to just a few core areas in the Peat Moss district (grasslands and marshes) and Eastern River district. Trends during 1941-93 in six breeding bird districts were distinct. In Peat Moss grasslands and the Eastern River district, the decline was not as strong as in the other districts (Fig. 5). Vicissitudes in the six breeding bird districts since 1985 differed markedly. A sharp decline can be noted in the Fen and Peat Bog district, the Marine Clay district and the High Clay district. The Black Tern population increases in the Eastern River district, whereas it is more or less stable in the Peat Bog Marsh and Grasslands districts. Mean colony size is 5-30 pairs at present. More than 50 pairs in one area is exceptional. Large concentrations are generally subdivided in several smaller settlements. In most areas, Black Terns breed on floating vegetation (*Stratiotes aloides*, *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea* and mats of algae) or on grasslands, mudbanks or floating objects. An increasing part of the population breeds on anchored rafts since the early sixties; currently, this concerns up to 48% of the population. Moreover, at least 75-80% of the total population breeds in nature reserves. Changes in water quality (eutrophication) resulted in a sharp decline of *Stratiotes aloides* and therefore a significant loss of suitable breeding habitat. Other plant species also used as a nesting site seem less suitable. Rafts are eagerly accepted in some parts of The Netherlands, especially in the Eastern

River district and the Peat Moss Marshlands with eutrophic waters. Nesting habitat seems to be the limiting factor in these areas. In other districts rafts are less eagerly accepted; other limiting factors (e.g., food availability) seem to be more important there. Intensification of agriculture probably resulted in decreased food availability.

A relatively small Black Tern breeding population will probably be maintained under the given circumstances. Improvement of water quality and development of marshlands as planned may result in better conditions for Black Terns in the near future.

Literatuur

- BARENDREGT A., WASSEN M. J. & VAN LEERDAM A. 1990. Nivellering van de verlanding, een gevolg van de veranderingen in hydrologie en beheer. *Landschap* 7(1): 17-32.
- BEINTEMA A. J. 1993. Broedprestaties van de Zwarte Stern in 1992. IBN-rapport 0.26, Wageningen, Arnhem.
- 1995. Vleugels in de dop gebroken. Kalkgebrek leidt bij zwarte stern tot onvolgroeid skelet. *NRC Handelsblad* 28 september 1995.
- BEKHUIS J. 1990. Karakteristieke broedvogels in de Gelderse Poort in 1989. Rapport, Leuth.
- BREDENBEEK J. 1983. Hulp voor de Zwarte Stern. *IJsvogel* 2(4): 99-100.
- BROUWER G. A. 1945. Waarnemingen van broedvogels en trekvogels in 1943. I. Broedvogels 1943. *Ardea* 33: 136-202.
- 1946. Waarnemingen van broedvogels en trekvo-

Zwarte Stern (Paul Lodewijkx) *Black Tern* *Chlidonias niger*.



- gels in 1944 en 1945. I. Broedvogels 1944 en 1945. *Ardea* 34: 317-380.
- DE BRUIN N. C. 1991. Nestvlotjes helpen Zwarte Sterns. *Het Vogeljaar* 39(4): 156-157.
- CRAMP S. (ed.) 1985. The Birds of the Western Palearctic, Vol 4. Oxford University Press, Oxford.
- VAN DIJK A. J., HUSTINGS F. & VERSTRAEL T. 1994. SOVON Broedvogelverslag 1992. SOVON-monitoringrapport 1994/03. SOVON, Beek-Ubbergen.
- DITTBERNER H. & DITTBERNER W. 1993. Brutökologie der Trauerseeschwalbe (*Chlidonias niger*) in der Uckermark. *Ökol. Vögel* 15: 17-84.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM U. N. & BAUER K. M. 1982. Handbuch der Vögel Mitteleuropas Band 8/2. Aula Verlag, Wiesbaden.
- GROENENDAAL M. 1970 Zwarte Stern als broedvogel in Nederland in 1969. *Amoeba* 46: 81-85.
- HAVERSCHMIDT F. 1933. Gegevens over de verspreiding en de getalsterkte van de broedkolonies van den Zwarten Stern (*Chlidonias n. niger* (L.)) in Nederland. *Ardea* 22: 92-105.
- 1978. Die Trauerseeschwalbe. A. Ziemsen Verlag. Wittenberg Lutherstadt.
- HUSTINGS F. 1991. Explosieve toename van broedende Geoorde Futen *Podiceps nigricollis* in 1983-89 in Nederland. *Limosa* 64: 17-24.
- HUSTINGS F. & BEKHUIS J. 1993. Grauwe Klauwier *Lanius collurio* in het Nederland van nu: restanten van een glorieuzer verleden? *Het Vogeljaar* 41: 2-17.
- KEIDEL H. 1984. De Zwarte Stern (*Chlidonias niger*) in Nederland, populatieontwikkeling, betekenis van Krabbescheer (*Stratiotes aloides*) als nestplant. Rijks Hogere Landbouwschool, Groningen.
- KOEMAN J. H. 1975. The toxicological importance of chemical pollution for marine birds in The Netherlands. *Vogelwarte* 28: 145-150.
- KWAK R. G. M., REYRINK L. A. F., OPDAM P. F. M. & VOS W. 1988. Broedvogeldistricten van Nederland. Een ruimtelijke visie op de Nederlandse avifauna. Pudoc, Wageningen.
- LANGENHOFF V. 1952. Enige broedvogels in Noord-Brabant: IV Drie meeuwvogels. *Brabantiel*: 102-109.
- VAN LEERDAM A. & VERMEER J. G. 1992. Natuur uit het moeras! Interfac. Vakgroep Milieukunde, RUU, Utrecht.
- MINISTERIE VAN LANDBOUW EN VISSERIJ 1989. Natuurbeleidsplan, beleidsvoornemen. 's-Gravenhage.
- NATUURMONUMENTEN 1985. Handboek van natuurgebieden en wandelterreinen in Nederland. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, 's-Graveland.
- VAN ORDEN C. 1968. De Zwarte Stern als broedvogel in Noordholland benoorden het Noordzeekanaal. *De Levende Natuur* 71: 111-115.
- OSIECK E. R. 1986. Bedreigde en karakteristieke vogels van Nederland. Ned. Ver. tot Bescherming van Vogels, Zeist.
- PANNEKOEK J. & VAN STRIEN A. J. 1994. Developments in wildlife statistics: new methods for meeting new demands. *Netherlands Official Statistics* 9: 42-45.
- VAN DER PLOEG, D. T. E., DE JONG W., SWART M. J., DE VRIES J. A., WESTHOF J. H. P., WITTEVEEN A. G. & VAN DER VEEN B. 1977. Vogels in Friesland. Deel II. De Tille, Leeuwarden.
- ROELOFS J. G. M. & SMOLDERS A. 1993. Grote veranderingen in laagveenplassen door de inlaat van Rijnwater. *De Levende Natuur* 94: 78-82.
- SOVON 1987. Atlas van de Nederlandse vogels. Samenwerkende Organisaties Vogelonderzoek Nederland, Arnhem.
- STIENEN E. W. M. & BRENNINKMEIJER A. 1992. Ecologisch profiel van de visdief (*Sterna hirundo*). RIN-rapport 92/18, Arnhem.
- VAN STRIEN A. & VERSTRAEL T. 1996. Een nieuwe methode voor het berekenen van indexen. In A. J. VAN DIJK, F. HUSTINGS, H. SIERDSEMA & T. VERSTRAEL (red.), SOVON Broedvogelverslag 1993. SOVON-monitoringrapport 1996/02. SOVON, Beek-Ubbergen.
- TANGER D. & ZOMERDIJK P. J. 1980. De achteruitgang van de Zwarte Stern (*Chlidonias niger*) als broedvogel in Noord-Holland-noord. *Pieper* 19: 79-81.
- TEIXEIRA R. M. 1979. Atlas van de Nederlandse broedvogels. Natuurmonumenten, 's-Graveland.
- TIMMERMAN A. 1961. Hulp aan Zwarte Sterns (*Chlidonias niger*). *Levende Natuur* 64: 234-237.
- TUCKER G. M. & HEATH M. F. 1994. Birds in Europe: their conservation status. Cambridge, UK.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 3).
- VELDKAMP R. 1985. Zwarte Stern als broedvogel in de Wieden (1982-1984). *Vogeljaar* 33(2): 71-75.
- VENS N. 1979. Vervolgproeven met nestvlotjes voor de Zwarte Stern/ *Gruiter* 3 (1): 16-17.
- VOGELWERKGROEP AVIFAUNA WEST-NEDERLAND 1981. Randstad en broedvogels. Tilburg.
- VAN DER WINDEN J. 1991a. De Zwarte Stern als broedvogel in Midden- en Oost-Brabant, in de periode 1970-1987, met een rekonstruktie van de periode 1950-1969. *De Blauwe Klauwier* 17 (3/4): 1-14.
- 1991b. De Zwarte Stern als broedvogel in de provincie Utrecht in 1990. *Kruisbek* 34: 42-47.
- WOETS D. 1991. De Zwarte Stern in Noordwest-Overijssel. *Noordwesthoek* 18 (4): 11-16.
- ZULSTRA M. & HUSTINGS F. 1992. Teloorgang van de Grauwe Kiekendief *Circus pygargus* als broedvogel in Nederland. *Limosa* 65(1): 7-18.

J. van der Winden, Leidsekade 118 bis, 3531 HD Utrecht

W. Hagemeyer, Sovon, Rijksstraatweg 178, 6573 DG Beek

R. Terlouw, Boezemsingel 58, 2831 XS Gouderak

Aanvaard voor opname 20 augustus 1996