

De achteruitgang van de Sperwer *Accipiter nisus* op de ZW-Veluwe; veroorzaakt door predatie of voedseltekort?

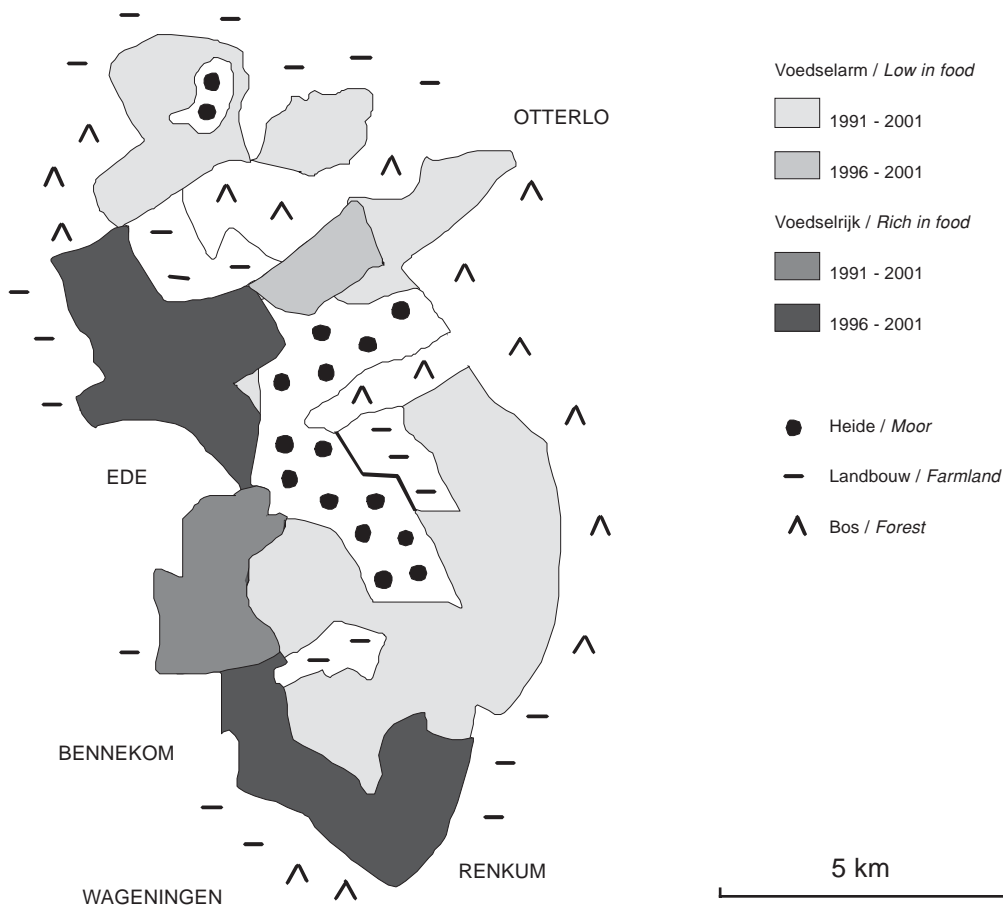
Arnold van den Burg

Sperwers op de Veluwe doen het als broedvogel slechter dan elders in het land. Eerder is gesuggereerd dat deze afname verband houdt met het afgenomen prooiaanbod voor Haviken, die daarop zijn overgestapt op alternatieve voedselbronnen als Sperwers en hun (nest)jongen. De afname van de Sperwer vond echter niet overal in gelijke mate plaats en beperkt zich aanvankelijk vooral tot de voedselarmere delen van de Veluwse bossen. Dit suggereert dat er meer in het spel is dan predatie door de Havik.

Hoewel het de Sperwer landelijk goed vergaat, is er onder andere op de Veluwe in de jaren negentig een halvering tot lokaal zelfs een decimering van de stand vastgesteld (Bijlsma *et al.* 2001). De omloopsnelheid in lokale populaties nam hierbij toe (Bijlsma *et al.* 2001), hetgeen wijst op een verhoogde mortaliteit van broedvogels. Volgens Bijlsma *et al.* (2001) heeft een verhoogde predatiedruk door Haviken *A. gentilis* hierbij een doorslaggevende rol gespeeld. Deze verhoogde predatiedruk zou zijn oorsprong vinden in de lagere stand van middelgrote vogels, zoals duiven, waardoor Haviken zijn genooddaakt naar andere prooi-soorten om te zien, waaronder nestjongen, pas uitgevlogen en volwassen Sperwers. Het is echter niet ondenkbaar dat een verslechtering van het prooiaanbod voor Haviken (al of niet toevallig) samengaat met veranderingen in het prooiaanbod voor Sperwers (bijv. minder mussen), die de werkelijke oorzaak kunnen zijn van de populatieafname. In deze studie wordt de trend van Sperwers op de ZW-Veluwe geanalyseerd om te onderzoeken welke aanwijzingen er zijn voor de predatiehypothese en welke voor de voedseltekorthypothese. Eerst wordt echter onderzocht of ook op de ZW-Veluwe verhoogde sterfte heeft bijgedragen aan de populatiedaling. Als de omstandigheden voor de overleving van Sperwers slecht zijn, zal dit onder andere blijken uit een verhoogde sterfte van jonge dieren. Verreweg de belangrijkste sterfteoorzaak onder uitgevlogen jongen is verhongering, die optreedt in het najaar als de nog onervaren dieren in hun eigen levensbehoeften moeten voorzien (Bijlsma 1993, Newton 1986, Newton *et al.* 1999). Door de veel hogere meldkans worden geringde sperwerjongen voornamelijk terugge-

meld als raam- of verkeersslachtoffer en niet als 'dood door verhongering' (Newton 1986). Indien de sterfte door verhongering of predatie hoog is, zal de dispersie van jonge dieren uit het bos laag zijn en zullen er weinig terugmeldingen zijn van verkeer- en raamslachtoffers (Newton & Rothery 2000). Slechte omstandigheden kunnen ook leiden tot verhoogde sterfte onder adulten, waardoor het aandeel van jonge (tweede kalenderjaar) individuen in de broedpopulatie kan toenemen. Bij een afnemende populatieomvang kan dit ook wijzen op emigratie van volwassen dieren, bijvoorbeeld als gevolg van een verslechtering van het habitat (Newton 1986). Hierom wordt in dit artikel ook gekeken naar terugmeldingspercentages en het aandeel jonge recruten in de broedpopulatie.

Als predatie door Haviken een sturende factor is voor de sperwerstand, is te verwachten dat predatie van nestjongen vaak voor zal komen en dat het aandeel succesvolle sperwernesten sinds het begin van de jaren negentig sterk is gedaald. Als voedseltekort de voornaamste factor is, zullen Sperwers vaak nestbouw vertonen zonder eileg, omdat de wijfjes dan niet op hun broedgewicht kunnen komen (25% boven het normale gewicht; Newton 1986). Wijfjes die wel voldoende voedsel tot hun beschikking hebben om eieren te kunnen leggen, zouden dan net zoveel kansen hebben om een succesvolle broedpoging te ondernemen in vergelijking met tien jaar geleden. In afwezigheid van predatie zou de broedselgrootte dan niet zijn gewijzigd. Als er zich grote verschuivingen in het prooiospectrum van Sperwers hebben voorgedaan, zouden deze moeten blijken uit hun prooikeuze.



Figuur 1. De ligging van de gebieden die als voedselrijk en voedselarm worden beschouwd. Tevens is aangegeven welke deelgebieden in de verschillende tijdsperioden werden onderzocht. *Locations of rich and poor food forests in the study area. Also indicated is the period in which particular areas were studied. Names in the graph refer to towns and villages.*

Methoden

Het bosgebied op de ZW-Veluwe valt grofweg in twee delen uiteen (figuur 1). De randen van de Veluwe zijn van oudsher grotendeels bebost; hier bevinden zich voornamelijk gemengde bossen, die relatief rijk zijn aan zangvogels in de door Sperwers gegeten grootteklassen ('rijk'). Naast deze bossen vormen de dorpen die langs de rand liggen goede jachtgebieden voor Sperwers. Uit tal van studies is gebleken dat het aandeel mussen in de prooikeuze van Sperwers afneemt naarmate de Sperwers dieper in het bos nestelen (Opdam 1978, Newton 1986, Bijlsma 1993). Paren die op ongeveer 1 km van de bebouwde kom hun territorium hebben, vangen gemiddeld 50% minder mussen

dan paren aan de rand van het bos. Deze reductie van het belang van de bebouwde kom als jachtgebied was aanleiding om het rijke gebied verder te beperken tot een 1 km brede strook van het bos welke grenst aan de dorpen en het omringende landbouwgebied. In tegenstelling tot de randen van de Veluwe bevonden zich bovenop de heuvelrug vooral verschraalde heiden en stuifzanden. Op deze arme gronden zijn later bossen aangeplant, hoofdzakelijk bestaande uit Grove Dennen *Pinus sylvestris*. Potentiële prooisoorten voor Sperwers bereiken hier lagere dichtheden dan aan de randen ('arm'). Alleen aan de noordkant van de ZW-Veluwe grenzen deze bossen aan uitgestrekt landbouwgebied, wat extra jachtmogelijkheden biedt voor Sperwers.



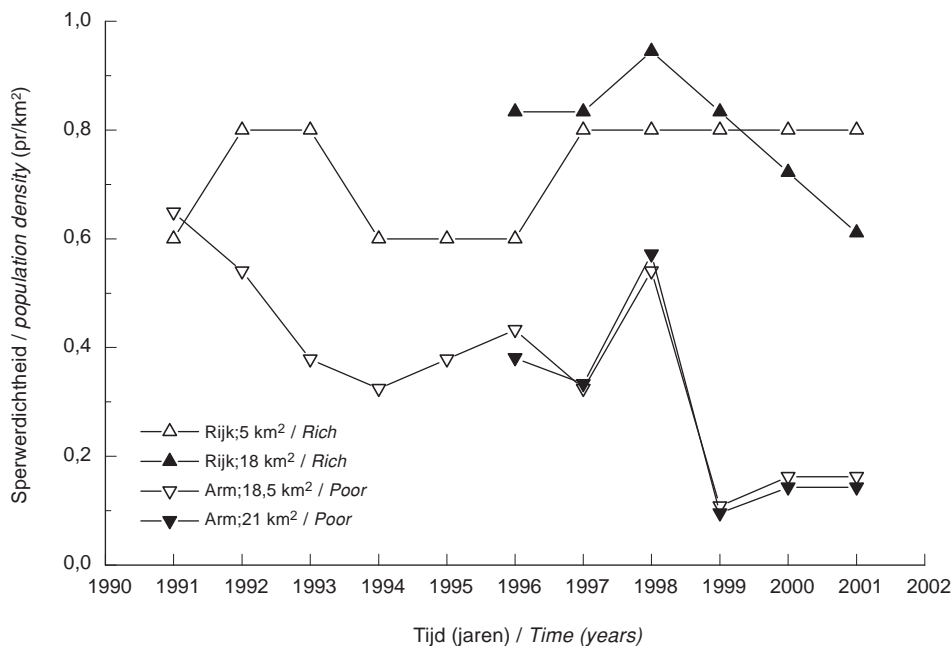
Sperwer (René van Rossum) *Sparrowhawk Accipiter nisus*.

Gegevens van broedvogelkarteringen in het studiegebied werden ter beschikking gesteld door H. van Paassen (Edese Bos; 50 ha in het rijke deel) en B. Heeres (Ginkel-Hindekamp; 65 ha in het arme deel). Vogelsoorten met een formaat tussen dat van de Winterkoning *Troglodytes troglodytes* en de Merel *Turdus merula* zijn meegeteld in de berekening van de totale broeddichtheid van prooi-soorten. Omdat sperwermannetjes gedurende het broedseizoen, vanaf een paar weken voor de eileg, de prooi-aanvoer voor het wijfje verzorgen (Newton 1986), is alleen rekening gehouden met de categorie van door mannetjes bejaagbare soorten. Gemiddeld was de broeddichtheid van prooi-soorten in het Edese Bos 37% hoger dan op de Ginkel-Hindekamp (5.6 versus 4.1 paar/ha).

Van 1991 tot 1996 werd de sperwerstand op de ZW-Veluwe in 23.5 km² aaneengesloten bos gevolgd (figuur 1). Vijf km² lag in het rijke en 18.5 km² in het arme deel. Vanaf 1996 werden deze gebieden uitgebreid tot respectievelijk 18

en 21 km² (figuur 1). Er werd begin maart gestart met zoeken naar sperwerterritoria, zodat ook broedpogingen die in een vroeg stadium mislukten konden worden vastgesteld. In 1991-96 werd slechts een deel van de nesten gecontroleerd. Bij deze controles werd de broedselgrootte bepaald tussen dag 7 en 23 na uitkomen van het eerste ei en werd later vastgesteld of er jongen waren uitgevlogen. Een nest werd als succesvol beschouwd als ten minste één jong uitvloog. Bij territoriumbezoeken werd de omgeving van het nest afgespeurd naar rui-pennen om de leeftijd van het wijfje vast te stellen (2kj of >2kj; zie bijv. Bijlsma 1997). In 1996-2000 werden de nesten met herhaalde nestbezoeken gevolgd, zodat predatie eenvoudiger was vast te stellen. In geval van predatie werd rond het nest naar sporen van de predator gezocht. Vanaf 1998 werden ook broedvogels gevangen en geringd, waarbij naast de leeftijd ook de herkomst van geringde individuen werd vastgesteld.

In 1992, 1993 en 1998 werden plukresten van



Figuur 2. Het verloop van de sperwerdichtheid in voedselrijk bos en voedselarm bos op de ZW-Veluwe sinds 1991. Aangegeven is het aantal vierkante kilometers binnen de twee bostypen waarin naar Sperwers werd gezocht. Vooral in het voedselarme deel daalde de sperwerstand sterk (Pearson, $P < 0.005$). In 1998 was er een korte opleving van de populatie. *Development of Eurasian Sparrowhawk density in high grade forests and low grade forests from 1991. Indicated are the surface areas of both forest types that were surveyed for breeding Eurasian Sparrowhawks. Especially in the low grade forests the Eurasian Sparrowhawk population decreased (Pearson, $P < 0.005$). In 1998, an upsurge of Eurasian Sparrowhawk numbers was observed.*

sperwerprooien verzameld in de omgeving van respectievelijk 8, 7 en 12 nesten. Deze zijn gebruikt om vast te stellen in welke mate Sperwers hun prooien van buiten het bos betrekken, op basis van het aandeel mussen in het menu in juni. Omdat in deze maand de bossen rijk zijn aan pas uitgevlogen zangvogeljongen, is dan het percentage mussen in het dieet van Sperwers op de ZW-Veluwe het laagst.

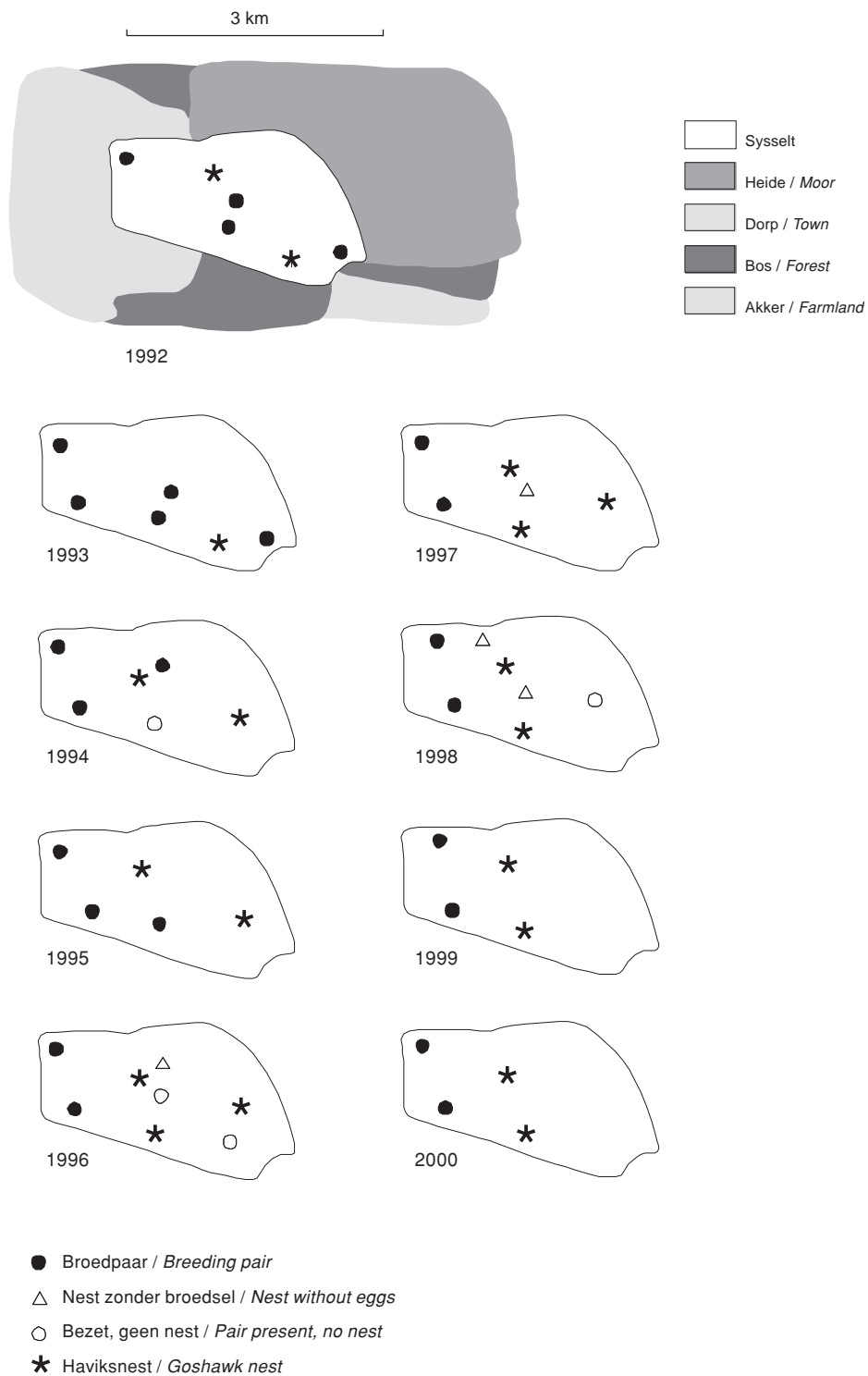
Trends werden geanalyseerd met de Pearson correlatietoets. Frequenties werden getest met behulp van de χ^2 -toets. Bij de bepaling van de gemiddelde broedselgrootte werden nesten weggelaten waar geen jongen meer aanwezig waren door nestverlating, eipredatie of predatie van alle jongen in de eerste week na het uitkomen van de eieren.

Resultaten

Populatie daling en recrutering Vanaf het begin van de jaren negentig daalde de sperwerpopulatie in de arme bossen (Pearson, $t_9 = 3.55$, $P < 0.005$; figuur 2). In 1998 leefde de populatie

tijdelijk op, maar vervolgens stortte hij in. Een dergelijk patroon werd niet waargenomen in de rijkere delen. In de periode 1996-2000, waarover gegevens uit een groter gebied beschikbaar zijn, was ook de daling in de rijkere gebieden significant (Pearson, $t_4 = 2.58$, $P < 0.05$; figuur 2). Hoewel in 1998 ook in het rijkere deelgebied meer Sperwers nestelden, was dit vooral in de arme gebieden het geval.

Het bosgebied De Sysselet (Gelders Landschap) werd in de periode 1992-2000 jaarlijks op sperwerterritoria onderzocht. Aan de westkant, dat tot de rijke regio wordt gerekend, grenst het gebied aan de bebouwde kom van Ede en aan de noord- en oostkant aan de Ginkelse Heide (voedselarm). Aan de zuidkant liggen voornamelijk voedselrijke bossen. Begin jaren negentig was het gebruikelijk jaarlijks 4-5 paren aan te treffen (figuur 3). Daarna raakte het meest oostelijke territorium onbezet. In 1994 en 1996-98 werden nog wel territoria in het centrale deel vastgesteld, maar hierbij kwam het niet meer tot eileg. In 1999 en 2000 produceerden alleen de wijfjes in de meest westelijke, voed-



Figuur 3. Lokaties van sperwerterterritoria in De Sysseelt in 1992-2000. Aangegeven is waar een paar alleen maar aanwezig was, waar nestbouw plaatsvond en waar eieren werden gelegd. Ook de broedparen van de Havik zijn aangegeven. *Breeding dispersion of Eurasian Sparrowhawks in Sysseelt, 1992-2000. Locations are indicated where birds were present, built nests, or laid eggs. Also Northern Goshawk nests are indicated.*

Tabel 1. Aandeel eerstejaars dieren in de broedpopulatie per 3 jaar. Terwijl dit percentage stabiel bleef in het rijke deel, werd in het arme gebied een stijging waargenomen. Tussen haakjes is de steekproefgrootte vermeld. *Percentage yearling females in the breeding population per 3-year period. Whereas the number of yearlings stayed the same in rich habitat, it increased in the poor habitat. Sample size is given in parentheses.*

	1992-1994	jaren / years 1995-1997	1998-2000
% 2kj wijfjes % yearling females	10 (31)	17 (54)	16 (55)
idem, rijk deel idem, rich habitat	11 (18)	15 (33)	13 (38)
idem, arm deel idem, poor habitat	8 (13)	19 (21)	24 (17)

selrijke territoria eieren en werden andere territoria niet meer gevonden. De waarnemingen in De Sysselt zijn illustratief voor de leegloop van andere gebieden, waar het verlaten van territoria ook dikwijls geleidelijk verliep. Er werden geen aanwijzingen gevonden dat het niet leggen van eieren het gevolg was van predatie van de oudervogels: er waren geen sporen van predatie en op veel plekken kon de aanwezigheid van Sperwers tot begin juni vastgesteld worden aan de hand van directe waarnemingen of ruiveren.

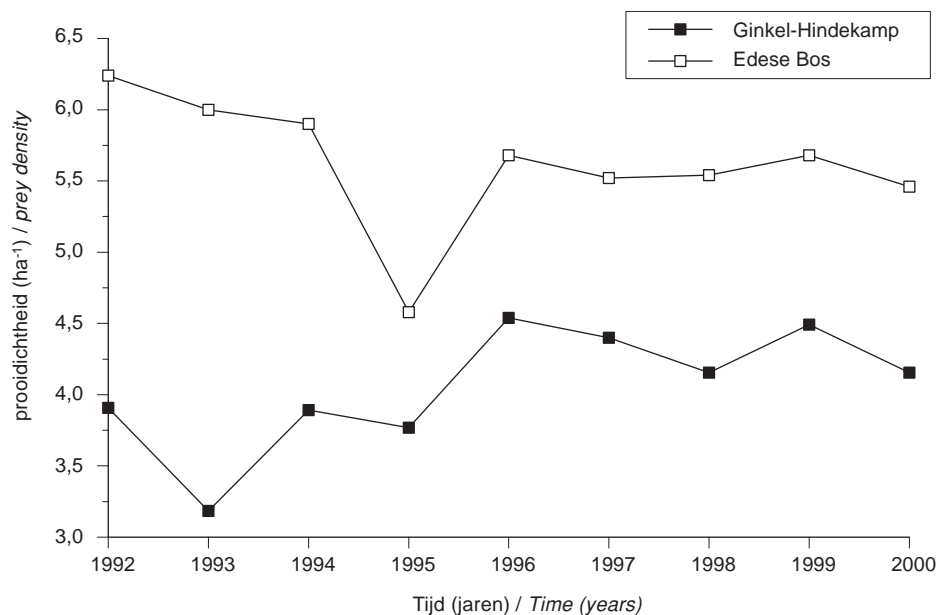
Het terugmeldingspercentage van geringde nestjongen op de ZW-Veluwe was 5.6% (N=125, 1997-2000). Verkeer- en raamslacht-offers werden teruggemeld vanuit de provincie Utrecht en noordelijke delen van de Gelderse Vallei. Een enkeling bleef aan de rand van de Veluwe. Van alle nieuwe recruten in de broedpopulatie kwam slechts één mannetje van de ZW-Veluwe zelf. De enige andere geringde gerecruteerde oudervogel (een 3kj vrouw) was geringd in de omgeving van Nijmegen. Het aandeel gerecruteerde eerstejaars wijfjes (2kj) in de

broedpopulatie, berekend over de individuen die eieren produceerden, is in het voedselarme deel van 8% opgelopen tot 24% (tabel 1). In het rijkere deel fluctueerde dit percentage tussen 11 en 15%.

Predatie en broedselgrootte Het percentage succesvolle nesten berekend over nesten waarin eileg plaatsvond, is gedurende de laatste negen jaren niet structureel veranderd (gemiddeld 82%; tabel 2). In de periode 1998-2000 vond jongenpredatie plaats in 23% van de nesten; in de helft van die gevallen betrof het alle jongen die op het nest aanwezig waren. Sporen van predatie door Haviken (6x) en Bosuilen *Strix aluco* (5x) werden in vergelijkbare mate gevonden. In de periode 1996-2000 werd drie maal het volwassen sperwerwifje bij het nest gepredeerd. In twee gevallen werd het wijfje geplukt teruggevonden in de omgeving van het nest. In het derde geval was het wijfje nagenoeg intact en was alleen de kop van huid en ogen ontgaan. De broedselgrootte liet geen neerwaartse trend zien gedurende de jaren negentig (tabel 2).

Tabel 2. Het percentage succesvolle nesten (berekend over nesten waarin eileg plaatsvond) noch de broedselgrootte in nesten met jongen ouder dan één week laten veranderingen zien in de periode 1992-2000. Tussen haakjes is de steekproefgrootte vermeld. *The percentage of nests that was successful (calculated from all nests in which eggs were laid) and the brood size of nestlings that were older than one week did not show any changes over the period 1992-2000. Sample sizes are given in parentheses.*

	Jaar/Year								
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
% Succesvolle nesten (N) % Nests successful (N)	82 (11)	89 (9)	75 (8)	–	85 (19)	100 (11)	60 (20)	84 (19)	83 (12)
	1992 – 1994								
Gemiddelde broedselgrootte (N) Average brood size (N)	4.0 (10)			–	3.4 (16)	4.1 (8)	3.6 (20)	4.3 (12)	4.0 (12)



Figuur 4. Dichtheid van zangvogelterritoria in het voedselrijke Edese Bos en de voedselarme Ginkel-Hindekamp. Het Edese Bos laat geen trend zien (Pearson, $P > 0.1$), terwijl op de Ginkel-Hindekamp een lichte toename van zangvogelterritoria is te zien (Pearson, $P < 0.05$). Data beschikbaar gesteld door H. van Paassen (Edese Bos) en B. Heeres (Ginkel-Hindekamp). *Prey density in Edese Bos (rich forest) and Ginkel-Hindekamp (poor forest). Ginkel-Hindekamp shows a positive trend (Pearson, $P < 0.05$). Data provided by H. van Paassen (Edese Bos) and B. Heeres (Ginkel-Hindekamp).*

Gemiddeld werden 3.9 (sd = 0.35) jongen op de nesten aangetroffen.

Voedselaanbod en prooikeuze Broedvogelkarteringen in het Edese Bos, dat model kan staan voor bos in de voedselrijke regio, laten geen neerwaartse trend zien in de aantallen bosvogels die door sperwermannetjes kunnen worden bejaagd (Pearson, $t_7 = 1.08$, $P > 0.1$; figuur 4). Broedvogelkarteringen op de Ginkel-Hindekamp, wat in het arme gebied ligt, laten zelfs een licht stijgende trend in zangvogeldichtheden zien (Pearson, $t_7 = 2.3$, $P < 0.05$; figuur 4).

De prooikeuze van Sperwers in juni in de jaren 1992-93 en 1998 laat het hoogste percentage mussen zien in 1998 (45%; χ^2_2 , $P < 0.01$; tabel 3). Ook wanneer de prooikeuze wordt berekend over uitsluitend het rijke deelgebied, blijkt dat het aandeel Huismus *Passer domesticus* in 1998 hoger lag in vergelijking met 1992-93 (χ^2_2 , $P < 0.01$; tabel 3).

Discussie

De daling van de sperwerstand op de ZW-Veluwe is grotendeels toe te schrijven aan een

afname in de voedselarme gebieden. Niet alleen de verschillen in populatieverloop tussen voedselarme en voedselrijke deelgebieden wijzen hierop, maar ook de verschillen in de rekrutering van jonge dieren. Dit laatste stemt overeen met een scenario waarin verhoogde sterfte of emigratie van broedvogels heeft plaatsgevonden in het voedselarme habitat, waardoor jonge dieren in de gelegenheid waren broedplaatsen te bezetten. Newton & Rothery (2000) vonden terugmeldingspercentages van 4.8% voor voedselarme en 14.7% voor voedselrijke gebieden in Schotland. Deze waarden geven aan dat het terugmeldingspercentage van als nestjong geringde dieren (5.6%) op de ZW-Veluwe laag genoemd kan worden, hetgeen zou kunnen betekenen dat er al veel sterfte optreedt onder jonge vogels voordat er dispersie plaatsvindt.

Een hogere predatiedruk door Haviken zou geleid moeten hebben tot een verlaagd nestsucces, maar dit werd niet gevonden. Slechts in iets meer dan één op de tien nesten werden alle jongen uit het nest geroofd. Ook bij nacontroles werden slechts incidenteel plukresten gevonden van uitgevlogen sperwerjongen. Mocht er al een laag nestsucces zijn opgetreden, dan

Tabel 3. Het aandeel Huismussen in het menu van Sperwers was significant hoger in 1998 vergeleken met 1992-93 (χ^2_{21} , $P < 0.01$), ook wanneer alleen gegevens van territoria in het rijke deel worden meegerekend (χ^2_{21} , $P < 0.01$). De steekproefgrootte (tussen haakjes vermeld) voor voedselarm habitat was te klein voor statistische analyse. *The percentage House Sparrows in the diet of Eurasian Sparrowhawks was significantly higher in 1998 compared to 1992-93 (χ^2_{21} , $P < 0.01$), also in rich habitat only (χ^2_{21} , $P < 0.01$). Sample sizes (given in parentheses) for poor habitat were too small for statistical analysis.*

	1992	Jaar /Year 1993	1998
% Huismus als prooi in juni (N) % House Sparrows as prey in June (N)	30 (86)	22 (166)	45 (77)
idem, alleen rijk deel idem, rich habitat only	24 (51)	13 (101)	38 (52)

nog hoeft dit niet direct te leiden tot een terugval in de populatie. Als het habitat goed zou zijn, valt te verwachten dat recruten van buiten het voedselarme deel van de ZW-Veluwe dit deelgebied opnieuw zouden bevolken. Kortom, er zijn geen directe aanwijzingen dat predatie een belangrijke rol heeft gespeeld bij de terugval van de sperwerpopulatie op de ZW-Veluwe.

Aanwijzingen voor de hypothese dat voedseltekorten hierbij een rol hebben gespeeld, zijn er daarentegen wel. Nestbouw met uitblijvende eileg zoals dikwijls werd vastgesteld voordat een broedterritorium werd verlaten, is hiervan een duidelijk kenmerk (Newton 1986). Ook in gebieden waar nu helemaal geen sperwerterritoria meer zijn, worden gedurende het broedseizoen nog wel Sperwers waargenomen (in de broedtijd jagende wijfjes) die blijkbaar niet tot broeden konden komen.

De sperwerpopulatie in de arme gebieden liet in 1998 een opleving zien, die nauwelijks door de populatie in de rijke gebieden werd gevolgd. In het voorjaar van 1998 werden de bossen van de ZW-Veluwe overspoeld door opvallend grote aantallen Vinken *Fringilla coelebs* en Kepen *F. montifringilla* die, anders dan gebruikelijk, tot diep in april ook de voedselarme bossen bevolkten. Hierdoor konden waarschijnlijk veel sperwerwijfjes uit de surpluspopulatie een hoog lichaamsgewicht bereiken en tot broeden komen. Het percentage succesvolle nesten pakte uiteindelijk echter laag uit, vermoedelijk doordat met het doortrekken van de vinken de belangrijkste voedselbron voor veel Sperwers verdween. Een dergelijke influx heeft een relatief groter effect op de zangvogelaantallen in voedselarm bos dan in voedselrijk bos, vandaar dat het effect op de broeddichtheid vooral in het voedselarme bos tot uiting kwam. Dit 'natuurlijke experiment' wijst er op dat bij een hogere prooi-

dichtheid de broedpopulatie van de Sperwer toe kan nemen en dat voedsel dus een beperkende factor is. Deze bevindingen zijn vergelijkbaar met die van Petty *et al.* (1995) die in Schotland in een jaar met veel Sijzen *Carduelis spinus* en Kruisbekken *Loxia curvirostra* meer broedende Sperwers vond dan in een volgend jaar waarin deze soorten veel minder talrijk waren. Als er voedsel voorhanden is, produceren Sperwers broedsels van dezelfde omvang als tien jaar geleden.

Ondanks de aanwijzingen dat de hoeveelheid voedsel limiterend is geworden, blijkt dit niet uit de tellingen van zangvogels. De prooilijsten van 1998 laten echter een aanzienlijk aandeel mus-sen zien, hetgeen aangeeft dat er veel buiten het bos werd gejaagd. De landelijke afname van mussen (Bijlsma *et al.* 2001) wordt niet gereflecteerd in het aandeel mussen in het menu van Sperwers op de ZW-Veluwe. Ook de Sperwers uit de rijke delen van de ZW-Veluwe foerageerden in 1998 meer buiten het bos in vergelijking met 1992-93. De noodzaak hiervoor blijkt niet uit de bosvogeltellingen, die geen afname in de zangvogelstand laten zien. Ook in het nabijgelegen gebied Planken Wambuis werd in de periode 1975-99 geen afname van broedvogelaantallen in de prooi-klasse van 5 tot 50 g waargenomen (R. Bijlsma). Misschien speelt niet alleen de hoeveelheid voedsel hierbij een rol, maar ook de kwaliteit hiervan. De invloed van voedselkwaliteit op eiproductie van wilde vogels is slechts fragmentarisch onderzocht (o.a. Bolton *et al.* 1992, Graveland *et al.* 1994, Ramsay & Houston 1998). Uit metingen van het vetgehalte van niet-uitgekomen sperwer-eieren is gebleken dat 1998 er als een bijzonder jaar uitspringt, omdat in dit jaar veel meer eieren hoge vetgehalten bevatten (van den Burg in druk). De hoeveelheid voedsel, maar ook de



voedselkwaliteit zouden bij de overleving van uitgevlogen jongen een belangrijke rol kunnen spelen. Want als het moeilijk is om prooien te vangen, kan de kwaliteit van de prooien die wél worden gevangen mogelijk het verschil tussen leven en dood betekenen. Gedurende de komende drie jaar hoop ik de effecten van voedselkwaliteit versus kwantiteit te achterhalen. Dat predatie door Haviken bij de terugval van de sperwerpopulatie op de ZW-Veluwe een doorslaggevende rol heeft gespeeld, lijkt echter onwaarschijnlijk.

Dankwoord

Bij deze wil ik S. Kranenbarg bedanken voor zijn assistentie gedurende de veldseizoenen van 1992 tot en met 1997. H. van Paassen en B. Heeres stelden welwillend hun BMP-gegevens beschikbaar. R. Bijlsma en H. Schekkerman leverden commentaar op het manuscript.

Literatuur

- Bijlsma R.G. 1993. Ecologische atlas van de Nederlandse roofvogels. Schuyt & Co., Haarlem.
- Bijlsma R.G. 1997. Handleiding veldonderzoek roofvogels. KNNV uitgeverij, Utrecht.
- Bijlsma R.G., Husting F. & Camphuysen C.J. 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB Uitgeverij / KNNV Uitgeverij, Haarlem/Utrecht.
- Bolton M., Houston D. & Monagan P. 1992. Nutritional constraints on egg formation in the lesser black-backed gull: an experimental study. *Journal of Animal Ecology* 61: 521-532.
- Graveland J., van der Wal R., van Balen J.H. & van Noordwijk A.J. 1994. Poor reproduction in forest passerines from decline of snail abundance on acidified soils. *Nature* 368: 226-228
- Newton I. 1986. *The Sparrowhawk*. Poyser, Calton.
- Newton I. & Rothery P. 2000. Post-fledging recovery and dispersal of ringed Eurasian Sparrowhawks *Accipiter nisus*. *Journal of Avian Biology* 31: 226-236.
- Newton I., Wyllie I. & Dale L. 1999. Trends in the numbers and mortality patterns of Sparrowhawks (*Accipiter nisus*) and Kestrels (*Falco tinnunculus*) in Britain, as revealed by carcass analyses. *Journal of Zoology* 248: 139-147.

- Opdam, P. 1978. Feeding ecology of a Sparrowhawk population (*Accipiter nisus*). *Ardea* 66: 137-155.
- Petty, S.J., Patterson I.J., Anderson D.I.K., Little B. & Davison M. 1995. Numbers, breeding performance and diet of the sparrowhawk *Accipiter nisus* and merlin *Falco columbarius* in relation to cone crops and seed-eating finches. *Forestry Ecology and Management* 79: 133-146.
- Ramsay S.L. & Houston D.C. 1998. The effect of dietary protein quality on egg production in Blue Tits. *Proceedings Royal Society London, series B* 265: 1401-1405.
- Arnold van den Burg, Markiezenhof 24, 6715 LL Ede
burgvde@wxs.nl

The decline of the Eurasian Sparrowhawk *Accipiter nisus* on the SW Veluwe: caused by predation or food shortage?

During the last decade, the Eurasian Sparrowhawk population of the Veluwe, the largest continuous woodland area of The Netherlands, has declined by 50%. One hypothesis is that this was caused by a decrease in food supply for Northern Goshawks *A. gentilis* which caused a higher predation pressure of Northern Goshawks on Eurasian Sparrowhawks. However, it is also possible that food availability for Northern Goshawks and Eurasian Sparrowhawks co-vary, which may also lead to a reduction in Eurasian Sparrowhawk numbers. The present paper analyses these two possible causes based on data from 1991-2000, collected on the SW Veluwe. If predation is an important cause, nest success is expected to have declined and predation to be frequent. If food shortage is an important cause, it is expected that females are unable to produce eggs and that prey choice has changed. The population decline was especially pronounced in the low grade forests of the SW Veluwe, relatively poor in breeding passerines. Ring recovery data and the age of

newly recruited females in the breeding population suggest that increased mortality caused the decline. However, the percentage successful nests has not changed from 1991 and only 12% of all nests that had young were not successful due to predation. These data suggest that predation had only limited effects on population change. Failure to lay eggs in finished nests was most common in poor food areas. Gradually, these territories became vacant. In 1998, an unusual influx of migratory finches *Fringilla* sp. was observed, resulting in a sharp increase of occupied territories, which only lasted for one season. Although the population of the House Sparrow *Passer domesticus* has declined, it was taken more often by Eurasian Sparrowhawks as prey, indicating that the hawks hunted more frequently outside the forests. Although these observations suggest that food shortages in the forests are of importance, this is contradicted by a lack of decline in songbird numbers in both rich and poor forests. Perhaps, prey quality is a limiting factor for the number of breeding Eurasian Sparrowhawks in poor forests. At present however, only few data are available that describe the effects of prey quality on avian reproduction.