



Leeftijdsbepaling en groei van nestjonge Spotvogels

Boena van Noorden

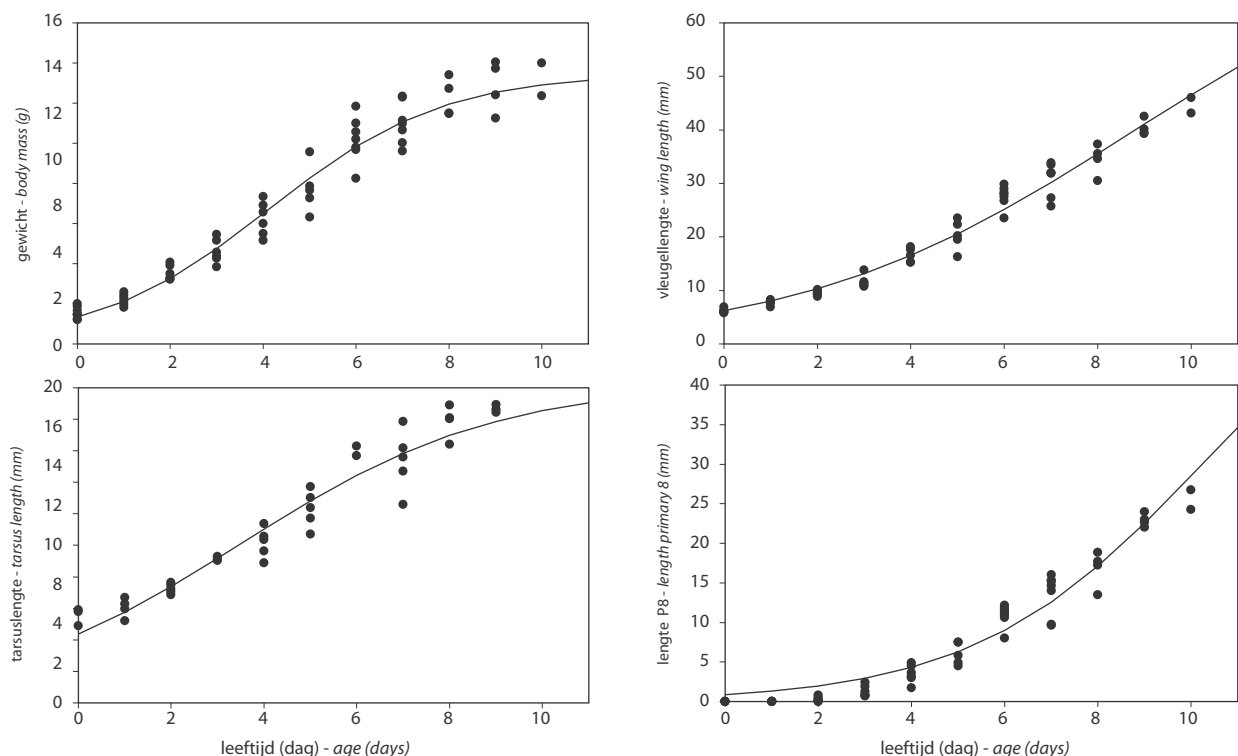
Boena van Noorden

De meeste mensen kennen Spotvogels alleen maar luid zingend in een hoge boom of struik. Voor de rest leiden ze een verborgen bestaan of zitten ze in Afrika. Maar onderstaande bijdrage bewijst dat ook zo'n schuwe soort toch goed bestudeerd kan worden. Metingen aan nestjongen van bekende leeftijd leverden bruikbare groeicurves, een waardevolle aanvulling op al gepubliceerde gegevens van andere minder cryptische soorten. Dit soort informatie kan gebruikt worden voor het bepalen van de leeftijd van nestjongen, en is erg waardevol bij metingen van broedsucces en broedfysiologie, aspecten die een belangrijke rol kunnen spelen in populatieontwikkelingen.

In de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw stond onderzoek naar de broedbiologie van zangvogels in Nederland op een laag pitje. Alleen aan holenbroeders werd uitgebreid aandacht besteed. Op het zoeken van nesten heerste in die tijd een taboe. In de jaren negentig leefde de aandacht voor broedbiologische studies op, gestimuleerd door het Nest-

kaartenproject dat door Rob Bijlsma en Willem van Manen werd opgezet en door SOVON werd voortgezet (Bijlsma 1995, www.sovon.nl/default.asp?id=127). Hierdoor werd het zoeken van nesten voor broedbiologisch onderzoek meer geaccepteerd. Bovendien is in de Nestkaarthandleiding een gedragscode voor de nestzoeker opgenomen, waarmee het belang van de vogel wordt geborgd (Bijlsma 1996). Dit is voor het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit voldoende reden om voor bij het Nestkaartenproject aangesloten medewerkers af te zien van een ontheffing ex artikel 10 en 12 van de Flora- en Faunawet.

Demografische parameters zoals broedsucces kunnen worden gebruikt voor geïntegreerde populatiemonitoring, waarbij niet alleen aantalsveranderingen worden vastgesteld maar deze ook kunnen worden verklaard. Naast broedbiologische gegevens zijn daarvoor data nodig omtrent overleving van jonge en oude vogels. Door de combinatie van deze gegevens kan worden achterhaald of populatieveranderingen veroorzaakt worden door veranderingen in



Figuur 1. Groei van lichaamsgewicht (linksboven), vleugellengte (rechtsboven), tarsus (linksonder) en P8 (rechtsonder) van spotvogelkuijken (0-10 dagen). De datapunten geven gemiddelden per dag per nest weer. Growth of body mass (upper left), wing length (upper right), length of the 8th primary (lower right) and tarsus length (lower left) of Icterine Warbler nestlings (0-10 days). The data points indicate averages per day per nest.

het broedsucces of de overleving. En daarmee dus ook of de oorzaken van dergelijke veranderingen in de broedgebieden of in de overwinteringsgebieden gezocht moeten worden. Landelijk wordt er nu gewerkt aan de integratie van het Broedvogel Monitoring Project (BMP), het Nestkaartenproject (beide van SOVON) en het *Constant Effort Site* project (CES) van het Vogeltrekstation (van der Jeugd *et al.* 2007). De fenologie van het broedseizoen (timing van de eileg etc.) staat momenteel speciaal in de belangstelling. Door onder meer klimaatverandering treden hierin opvallende verschuivingen op, die van grote biologische betekenis zijn (o.a. Visser *et al.* 1998, Both 2002). Voor de berekening van de datum van de eerste eileg in nesten gevonden in het broed- of jongenstadium is een nauwkeurige leeftijdsbepaling van de nestjongen noodzakelijk. Dergelijke informatie is van verschillende zangvogelsoorten gepubliceerd (o.a. Siefke 1962, Tiainen 1978, Schönfeld 1980, Berthold *et al.* 1990) maar voor zover mij bekend nog niet voor de Spotvogel *Hippolais icterina*. In de Avifauna van Limburg zijn wel de eerste resultaten van een onderzoek naar de broedbiologie van de Spotvogel gepubliceerd (van der Coelen & van Noorden 2006). Een nauwkeurige leeftijdsbepaling kan worden uitgevoerd door combinatie van biometrische, morfologische en gedragskenmerken (Jongsomjit *et al.* 2007). In deze bijdrage wordt aan de hand van biometrische en morfologische kenmerken de leeftijd van nestjonge Spotvogels *Hippolais icterina* bepaald. Daarnaast wordt de groei van nestjonge Spotvogels vergeleken met die van andere zang-

vogels en zal worden ingegaan op de leeftijdsgerelateerde morfologische kenmerken van zangvogeljongen met een vergelijkbare duur van de nestperiode.

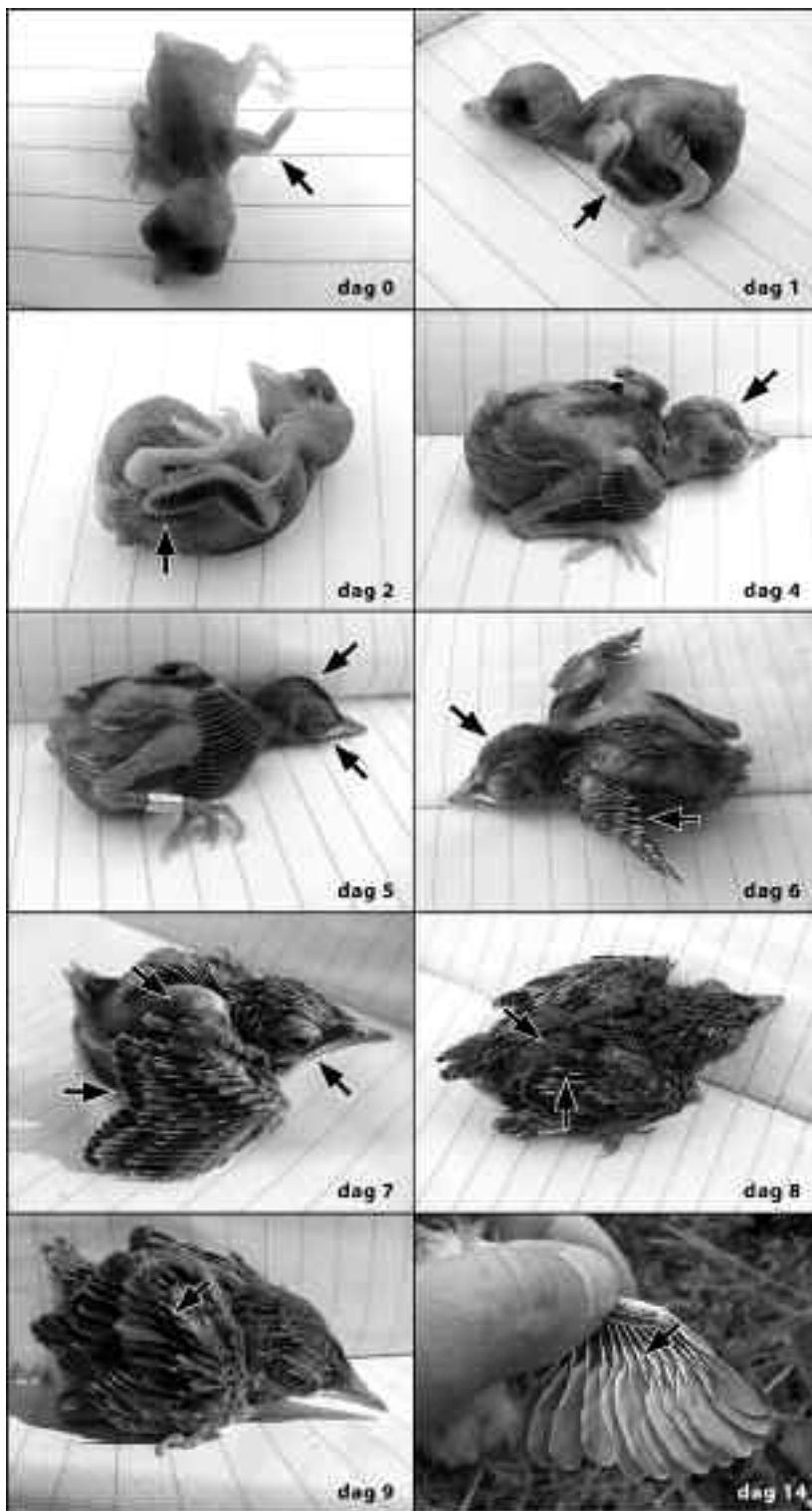
METHODEN

Onderzoeksgebied

Het in 2003-2007 onderzochte studiegebied bevindt zich in jonge peelontginningen in de gemeenten Venray (uurhok 52-33) en Nederweert (uurhok 58-11) in Noord-Limburg. De broedlocatie bestond in Venray uit 50-70 jaar oude ca. 10 m brede houtsingels met overstaanders van Zomereik *Quercus robur* en Berk *Betula sp.* met een weelderige ondergroei van Vlier *Sambucus nigra* en Braam *Rubus sp.* Aangrenzend aan de singels bevindt zich agrarisch gebied met overwegend akkerbouw, vollegronds tuinbouw en intensief gebruikt grasland (ca. 25%). In Nederweert bestaat het studiegebied uit dicht, tot maximaal 4 m hoog en 5 m breed struweel langs zandpaden, hoofdzakelijk bestaande uit Berk, Vlier en Braam. Het aangrenzende land is overwegend extensief beheerd grasland (weidevogelbeheer). Beide gebieden behoren tot de beste Limburgse broedterreinen voor Spotvogels.

Zoeken van spotvogelnesten en biometriemetingen

Vanaf begin mei, direct na aankomst van de eerste broedvogels, tot half juni werd de positie van zangposten met behulp van een GPS vastgelegd. Ongeveer 14 dagen nadat een zangpost was geregistreerd werd over ca. 50 m aan weerszij-



Boena van Noorden

Figuur 2. Morfologische kenmerken van nestjonge Spotvogels (0-9 dagen) en van een pas uitgevlogen jong (14 dagen). De pijlen geven de onderscheidende kenmerken aan (zie ook tabel 3). *Morphological characteristics of Icterine Warbler nestlings (0-9 days) and a newly fledged young (14 days). The arrows indicate the characteristics discussed in table 3.*

den van de zangplek de vegetatie op de aanwezigheid van nesten gecontroleerd. Bij hoge dichtheden is de vegetatie in zijn geheel afgezocht ('koud zoeken'). Het grootste deel (73%) van de nesten werd in beide deelgebieden aangetroffen in Bramen, op gemiddeld 1.20 m hoogte (van der Coelen & van Noorden 2006). Doordat de nesten zich vrijwel allemaal meer dan een meter boven de grond bevinden, zijn de meeste gevonden door van onder af door het struikgewas naar boven te kijken. Het nest steekt dan vaak af tegen de lichtere omgeving. Nesten bevinden zich vaak in de hoogste struik in een rij. Kort en vaak eenmalig alarmen is een goede aanwijzing voor een nest, terwijl langdurig en heftig alarmen duidt op een paar met pas uitgevlogen jongen. Bij koud en guur weer zijn er geen nestbezoeken gebracht om te sterke afkoeling van de legsels of nestjongen te voorkomen. Op ongeveer één meter van het nest werd onopvallend een stukje gekleurde tape aangebracht om bij controle het nest snel op te sporen en daarmee de verblijftijd bij het nest te verkorten.

In de onderzoeksperiode zijn 173 nesten gevonden waarvan er 16 bezocht zijn op het moment dat de eieren uitkwamen. Alleen van deze nesten was de exacte leeftijd van de in totaal 59 jongen bekend, en daarom is deze selectie gebruikt voor dit onderzoek. Van alle jongen werden, vaak op meerdere dagen, de volgende maten genomen: lengte van de vleugel (liniaal, gestrekt, 0.5 mm nauwkeurig), de één na buitenste lange handpen (handpen 8, 0.5 mm, liniaal) en tarsus (schuifmaat, 0.1 mm nauwkeurig) en daarnaast het gewicht (veerunster, 0.1 g nauwkeurig). In totaal werden 202 metingen uitgevoerd. De nestjongen zijn gemeten vanaf het moment dat ze het ei hadden verlaten (dag 0) tot en met dag 10. Het is niet precies bekend hoe synchroon de jongen in één nest uitkomen, maar in elk geval gebeurt dat binnen 24 uur. De gemiddelde legselgrootte in alle

Tabel 1. Groeiparameters van de logistische groeicurves voor lichaamsgewicht, vleugellengte, tarsus en P8. De asymptoot is de waarde van de betreffende parameter zoals gemeten in volwassen vogels (eigen waarnemingen). De groeicurve is gedefinieerd als $A/(1+\exp(-K*(leeftijd-T)))$. Voor lichaamsgewicht dus bijvoorbeeld als $13.47/(1+\exp(-0.5342*(A3-4.1365)))$. *Growth parameters of the logistic growth curves for body weight, wing length, tarsus length and length of the 8th primary. The growth curve is defined by $A/(1+\exp(-K*(age-T)))$.*

	K	se	T	se	asymptoot (A)
gewicht <i>body mass</i>	0.534	0.023	4.14	0.09	13.47
vleugel <i>wing length</i>	0.283	0.008	8.66	0.10	78.40
tarsus <i>tarsus length</i>	0.366	0.020	3.53	0.12	20.26
P8	0.412	0.019	10.21	0.14	59.70

onderzochte nesten bedroeg 4.3 eieren per nest (N=157) en die van de nesten met een exact bekende uitkomstdatum bedroeg eveneens 4.3 eieren (N=16). Vanaf dag 10 verlaten de jongen vroegtijdig het nest als ze worden gestoord. Daarom is na 2003 gestopt met het meten van nestjongen van 10 dagen en ouder. Vanaf een leeftijd van drie dagen werden de jongen voorzien van een aluminiumring van het Vogeltrekstation, zodat bij latere metingen de jongen individueel konden worden herkend. Tijdens het meten werd er voor gezorgd dat steeds minstens één jong in het nest achterbleef om de voerende oudervogels niet de indruk te geven dat het broedsel zou zijn gepredeerd. Van een aantal nesten zijn de nestjongen op verschillende leeftijden gefotografeerd. Naderhand werden aan de hand van deze foto's de leeftijdsgebonden uiterlijke kenmerken bepaald. Daarnaast zijn in het veld aantekeningen gemaakt over de morfologische kenmerken.

Bepaling groeicurves

De groei van de afmetingen van spotvogelkuikens is samengevat door het aanpassen van logistische groeicurves (figuur 1). Deze beschrijven de afmetingen (gewicht, vleugellengte, etc) als functie van de leeftijd, en vertonen een S-vormig verloop: langzame groei in het begin, snelle groei in het midden en weer langzamer groei aan het eind van de ontwikkeling. Wiskundig wordt de curve beschreven door drie parameters. De waarde aan het eind van de groeicurve, die de kuikens bereiken als ze volgroeid zijn, is de asymptoot (A). De parameter K beschrijft de maximale relatieve groeisnelheid van de kuikens, en deze waarde kan gebruikt worden om de groeisnelheid tussen soorten te vergelijken. Deze parameter wordt uitgedrukt in het aantal grammen dat de vogel per dag toeneemt per gram lichaamsgewicht. De derde parameter T beschrijft het tijdstip waarop deze maximale groeisnelheid wordt bereikt (in het buigpunt van de curve). De curve is met nonlineaire regressie aan de waarnemingen (gemiddelden per familie per leeftijd) aangepast. De waarden van A zijn voor de spotvogelset vooraf gelijkgesteld aan de gemiddelde afmetingen van volwassen vogels in het onderzoeksgebied (tabel 1), omdat de jongen het nest verlaten voordat ze helemaal volgroeid zijn en de asymptoot daarom moeilijk is te schatten aan de hand van de groeiingen.

De waarden voor K en de gewichten van de overige soorten waarmee de Spotvogels worden vergeleken zijn ontleend aan Starck & Ricklefs (1998).

RESULTATEN

Biometrische kenmerken en groei

In figuur 1 is de ontwikkeling in de tijd van het gewicht, vleugellengte, de lengte van handpen 8 en de tarsuslengte grafisch weergegeven. De parameters van de bijbehorende groeicurves worden gegeven in tabel 1. De keuze voor bepaalde parameters ten behoeve van de leeftijdsbepaling wordt hieronder toegelicht.

Gewicht – Spotvogeljongen groeien het snelst op de eerste vier levensdagen, daarna neemt de groeisnelheid af. De gemiddelde gewichtstoename per dag bedraagt gedurende de eerste tien dagen 1.2 gram per dag. Na tien dagen wordt al het volwassen gewicht van 13.5 g bereikt (figuur 1).

Vleugellengte – De eerste drie dagen neemt de vleugellengte langzaam toe om daarna te versnellen tot en met dag 6. Daarna vlak het groeitempo af. De gemiddelde toename van de vleugel bedraagt 3.9 mm per dag (eerste tien dagen). De vleugel is na tien dagen nog in ontwikkeling. Een voordeel van deze en andere parameters die te maken hebben met de ontwikkeling van de veren is het feit dat zij nagenoeg onafhankelijk zijn van de gewichtstoename (Jongsomjit *et al.* 2007). Gewichtstoename is sterker afhankelijk van externe factoren zoals de beschikbaarheid van voedsel en omgevingstemperatuur, en daarmee variabelere.

Lengte van pen 8 – Vanaf dag 2 is het eerste begin van handpen 8 zichtbaar als een stekeltje. Tot en met dag 2 is pen 8 nog erg klein en daardoor de meetfout relatief groot. Tussen dag 4 en dag 10 is de relatieve groei groot. De gemiddelde lengtegroei van pen 8 bedraagt dan 2.9 mm per dag.

Lengte van tarsus – De tarsusgroei is het meest gelijkmatig en het langzaamst van de gemeten parameters. Door het ontbreken van echte groeisprunten is deze maat het minst bruikbaar voor de leeftijdsbepaling. De gemiddelde toename van de tarsuslengte bedraagt 1.4 mm per dag (eerste negen dagen). De tarsus is na negen dagen al bijna volgroeid.

Er zit altijd een zekere onzekerheid aan het bepalen van de leeftijd van nestjongen met deze methode. Er kunnen immers afwijkingen in de groei en ontwikkeling optreden. In bepaalde populaties kunnen ook afwijkingen voorkomen. Het is daarom verstandig om de gepresenteerde kenmerken te staven aan de hand van jongen waarvan de leeftijd exact bekend is (Jongsomjit *et al.* 2007). Als er een nest wordt aangetroffen waarbij op een of andere wijze sprake is van een afwijkende situatie, kan leeftijdsbepaling beter achterwege blijven. Bijvoorbeeld als het nest maar door één ouder wordt grootgebracht omdat de andere ouder is gestorven.

Tabel 2. Leeftijdsbepaling van nestjonge Spotvogels aan de hand van biometrische en morfologische kenmerken. *Biometric and morphological characters for ageing Icterine Warbler nestlings.*

Dag 0:	Nestgemiddelde gewicht 1.2-2.0 gram (indien <1.8 g, dan leeftijd zeker 0). Aanzet tot veervorming (donkere streep) op de vleugel (<i>figuur 2</i>) maximaal eenderde van de vleugelbreedte. Bij grotere aanzet en gemiddelde gewicht 1.8-2.0 g leeftijd 0-1 dag.
Dag 1:	Nestgemiddelde gewicht 1.8-3.2 g (indien <2.6 g, dan leeftijd zeker 1 dag). Bij een gemiddeld gewicht tussen de 2.6-3.0 g is leeftijd 1-2 dagen. Aanzet tot veervorming bedekt meer dan helft van vleugel. Begin van bloedspoor (stekeltje) van slagpennen kan al zichtbaar zijn (<i>figuur 2</i>).
Dag 2:	Gemiddeld gewicht 3.2-4.1 g (indien 3.2-3.9 g is leeftijd zeker 2 dagen, bij 3.9-4.1 g 2-3 dagen). Begin bloedsporen slagpennen (stekeltjes op vleugel) altijd aanwezig (<i>figuur 2</i>).
Dag 3:	Nestgemiddelde gewicht 3.9-5.5 g (indien 3.9-5.2 g leeftijd 3 dagen, indien 5.2-5.5 g 3-4 dagen). Begin van bloedsporen (stekeltje) van slagpendekveren aanwezig.
Dag 4:	Nestgemiddelde vleugellengte 15.3-18.1 mm (indien 15.3-16.3 mm leeftijd zeker 4 dagen, indien 16.3-18.1 mm 4-5 dagen). Ogen nog gesloten en nog niet alle kopveren in een bloedspoor (stekelstadium; <i>figuur 2</i>).
Dag 5:	Nestgemiddelde vleugellengte 16.3-23.5 mm (indien 18.1-23.5 mm leeftijd zeker 5 dagen, indien 16.3-18.1 mm 5-6 dagen). Ogen open in een spleetje. Alle kopveren in het stekelstadium. Slagpennen nog alle in bloedspoor (<i>figuur 2</i>).
Dag 6:	Nestgemiddelde vleugellengte 23.5-29.8 mm (indien 23.5-25.8 mm zeker 6 dagen, indien 25.8-29.8 mm 6-7 dagen). Slagpennen en slagpendekveren komen uit bloedsporen (spruitend). Veren die uit bloedspoor steken zijn nog opgerold. Bloedsporen van staartveren breken door de huid (stekels; <i>figuur 2</i>).
Dag 7:	Nestgemiddelde lengte van pen 8 9.6-15.3 mm (indien 9.6-12.2 mm leeftijd 6-7 dagen, indien 12.2-13.5 mm zeker 7 dagen en indien 13.5-15.3 mm 7-8 dagen). Ogen geheel geopend. In rust is kale huid op rug nog goed zichtbaar. Veren die het verst uit de bloedspoor zijn vormen driehoekige platte kwastjes (<i>figuur 2</i>).
Dag 8:	Nestgemiddelde lengte van pen 8 is 13.5-22.0 mm (indien 13.5-15.3 mm ligt 7-8 dagen, indien 15.3-18.8 mm zeker 7 dagen en indien 18.8-22.0 mm 8-9 dagen). Verst ontwikkelde slagpennen (armpennen) voor ongeveer eenderde deel uit bloedspoor. In rust kale huid op rug nauwelijks meer zichtbaar (<i>figuur 2</i>).
Dag 9:	Nestgemiddelde lengte van pen 8 is 18.8-24.3 mm (indien 18.8-22.0 mm ligt 8-9 dagen, indien 22.0-24.0 mm zeker 9 dagen en indien 24.0-24.3 mm 9-10 dagen). Verst ontwikkelde slagpennen ongeveer voor de helft uit bloedspoor (<i>figuur 2</i>).
Dag 10:	Nestgemiddelde lengte van pen 8 is 24.0-26.8 mm (indien 24.0-24.3 mm 9-10 dagen en indien 22.0-26.8 mm waarschijnlijk 10 dagen; ondergrens dag 11 onbekend).

Leeftijdsbepaling van nestjonge Spotvogels

Door een combinatie van de biometrische met de morfologische kenmerken kan de leeftijd van de nestjongen per dag worden bepaald. De keuze voor een biometrisch kenmerk is bepaald door de periode met de snelste groei van dat kenmerk. Dus het moment waarop de waarde K betrekking heeft. Ten tijde van de snelste groei van een kenmerk is het

onderscheidend vermogen van dat kenmerk het grootste. Doordat de tarsuslengte vrij gelijkmatig en met een gering tempo toenam is deze parameter niet meegenomen in de leeftijdsbepaling. Afhankelijk van de gemeten waarden kan de leeftijd op de dag nauwkeurig dan wel met een onzekerheid van één dag worden bepaald (tabel 2).

Tabel 3. Vergelijking van een aantal morfologische leeftijdskenmerken van nestjonge zangvogels met een vergelijkbare verblijfsduur in het nest (11-13 dagen). Getallen geven de leeftijd in dagen. Uit: Berthold & Schlenker (1990), Blümel (1976, 1982), Menzel (1983, 1984), Pätzold (1990), Schönfeld (1980, 1982), Siefke (1962). *Comparison of morphological ageing characters of passerine nestlings with a comparable nestling period (11-13 days). Numbers indicate age in days.*

Soort <i>Species</i>	Kenmerken <i>Character states</i>				
	Slagpennen door huid (stekel)	Ogen open in spleet	Staartpennen komen door huid (stekel)	Ogen geheel open	Slagpennen barsten uit bloedspoor
	<i>Remiges emerge through skin (pin)</i>	<i>Eyes open in slits</i>	<i>Rectrices emerge from skin (pin)</i>	<i>Eyes completely open</i>	<i>Remiges erupt from feather pins</i>
Boompieper <i>Anthus trivialis</i>				6-7	
Zwarte Roodstaart <i>Phoenicurus ochrurus</i>	2-3	4		5-6	
Gekraagde Roodstaart <i>P. phoenicurus</i>	4	5		8	
Spotvogel <i>Hippolais icterina</i>	1-2	5	5	7	6
Braamsluiper <i>Sylvia curruca</i>	4	3	5		7
Grasmus <i>Sylvia communis</i>	4	3	5	6	7
Zwartkop <i>Sylvia atricapilla</i>	2	6	5	8	7
Tijftjaf <i>Phylloscopus collybita</i>	2-3	5	3-4	6	7
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	2	3	4	6	6
Groenling <i>Chloris chloris</i>		5			
Rietgors <i>Emberiza schoeniclus</i>	3	4	4	6	6



DISCUSSIE

Groeisnelheid van vergelijkbare soorten

De groeisnelheid van Spotvogels ligt in dezelfde grootteorde als die van verwante soorten van vergelijkbare grootte met open nesten zoals Roodborsttapuit *Saxicola torquata*, Fluitsner *Phylloscopus sibilatrix* en Tjiftjaf *Phylloscopus collybita* (figuur 3). In het algemeen groeien grotere vogelsoorten relatief langzamer dan kleinere soorten (kleinere waarde van K). Dit geldt ook voor holenbroeders ten opzichte van vogels van vergelijkbare grootte met open nesten.

Leeftijdsoepaling van andere zangvogels aan de hand van morfologische kenmerken

Van de meeste zangvogels is in de literatuur informatie te vinden over de relatie tussen biometrische kenmerken en de leeftijd van de nestjongen, zij het dat de steekproef niet altijd even groot is. In het kader van deze studie is gezocht naar literatuur waarin leeftijdgerelateerde morfologische kenmerken van nestjongen is beschreven. Er is speciaal gezocht naar zangvogels met een vergelijkbare nestduur als de Spotvogel (11-13 dagen). Hoewel de literatuurstudie niet uitputtend was bleek dat hierin nog tal van leemtes bestaan. Van een aantal soorten konden helemaal geen leeftijdsgelateerde kenmerken worden gevonden, van anderen slechts van enkele dagen binnen het neststadium of van slechts één of twee kenmerken.

Bij de betrokken soorten blijkt dat het moment waarop de bloedspoen van de staartpennen door de huid heen breken (4-5 dagen) en het moment dat de bloedspoen van de slagpennen openbarsten (6-7 dagen) het meest consistent is (tabel 3). In het moment waarop de slagpennen door de huid heen breken zit de meeste spreiding (1-4 dagen).

Een interessante publicatie is de gids voor leeftijdsbepaling van zeven Amerikaanse zangvogelsoorten (Jongsomjit *et al.* 2007). Deze gids is zeer systematisch opgezet en de gebruikte methode kan als hét voorbeeld worden gezien voor een goede bepaling van de leeftijd van nestjongen van nestblijvers. Ten tijde van de start van het spotvogelonderzoek was deze publicatie helaas nog niet voorhanden, anders zou deze werkwijze zeker zijn gevolgd. Het is een aan te bevelen bron voor een ieder die zich met dit onderwerp wil gaan bezighouden. Voor Europese zangvogels valt op dit terrein nog

Figuur 3. Vergelijking van de logistische groeiparameter K (maximale groeisnelheid, gewicht) tussen Spotvogel (Sp) en andere in open nesten broedende zangvogels van vergelijkbare grootte (data afkomstig uit Starck & Ricklefs 1998). GK=Grote Karekiet, KK=Kleine Karekiet, TJ=Tjiftjaf, FI=Fluitsner, Fi=Fitit, Vu=Vuurgoudhaan, Gh=Goudhaan, Zw=Zwartkop, Tu=Tuinfluitsner, Ro=Roodborst, Pa=Paapje, Rb=Roodborsttapuit. *Comparison of the logistic mass growth parameter K between Icterine Warbler (Sp, this study) and other open nesting passerines of comparable size (from Starck & Ricklefs 1978).* GK=Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus*, KK=Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus*, TJ=Chiffchaff *Phylloscopus collybita*, FI=Wood Warbler *Phylloscopus sibilatrix*, Fi=Willow Warbler *Phylloscopus trochilus*, Vu=Firecrest *Regulus ignicapillus*, Gh=Goldcrest *Regulus regulus*, Zw=Blackcap *Sylvia atricapilla*, Tu=Garden Warbler *Sylvia borin*, Ro=Robin *Erithacus rubecula*, Pa=Whinchat *Saxicola rubetra*, Rb=Stonechat *Saxicola torquata*.

veel te onderzoeken en hier ligt een prachtige uitdaging voor een ieder die zich met onderzoek aan nestjonge zangvogels bezighoudt of van plan is dit in de toekomst te gaan doen.

DANKWOORD

Zonder de hulp van Ingrid Tulp, Fred Hustings en Rob Bijlsma was dit artikel niet geworden wat het nu is. Zij worden bedankt voor hulp bij het uitvoeren van berekeningen, het maken van figuren, het aandragen van literatuur en het becomingentariëren van eerdere versies van deze bijdrage.

LITERATUUR

- Berthold P., U. Querner & R. Schlenker 1990. Die Mönchsgrasmücke *Sylvia atricapilla*. Neue Brehm Bücherei (603). Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- Blümel H. 1976. Der Grünling *Carduelis chloris*. Neue Brehm Bücherei. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- Blümel H. 1982. Die Rohrammer *Emberiza schoeniclus*. Neue Brehm Bücherei (544). Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- Both C. 2002. Nemen Bonte Vliegenvangers *Ficedula hypoleuca* af door klimaatsverandering? *Limosa* 75: 73-78.
- Bijlsma R.G. 1995. De nestkaart: zijn noodzakelijke introductie en het vervolg. SOVON-onderzoeksrapport 1995/02. SOVON, Beek-Ubbergen.
- Bijlsma R.G. 1996. De nestkaart: hoe, wat, waar, waarom. Handleiding Nestkaartenproject, derde versie. SOVON, Beek-Ubbergen.
- van der Coelen J. & B. van Noorden 2006. Spotvogel *Hippolais icterina*. In: F. Hustings, J. van der Coelen, B. van Noorden, R. Schols & P. Voskamp. Avifauna van Limburg: 520-523. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- van der Jeugd H., H. Schekkerman & F. Majoor 2007. Het Constant Effort Site Project: een vinger aan de pols van populaties zangvogels. *Limosa* 80: 79-84.
- Jongsomjit D., S.L. Jones, T. Gardali, G.R. Geupel & P.J. Gouse 2007. A guide to nestling development and aging in altricial passerines. Biological Technical Publication BTP-R6008-2007, U.S. Fish & Wildlife Service. <http://library.fws.gov/BTP/altricialpasserines07.pdf>
- Menzel H. 1983. Der Hausrotschwanz *Phoenicurus ochruros*. Neue Brehm Bücherei. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Menzel H. 1984. Der Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus*. Neue Brehm Bücherei. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Pätzold R. 1990. Der Baumpieper *Anthus trivialis*. Neue Brehm Bücherei. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Schönfeld M. 1980. Der Weidenlaubsänger *Phylloscopus collybita*. Neue Brehm Bücherei (511). Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Schönfeld M. 1982. Der Fitislaubsänger *Phylloscopus trochilus*. Neue

Brehm Bücherei (539). Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
 Siefke A. 1962. Dorn- und Zaungrasmücke *Sylvia communis*, *S. curruca*.
 Neue Brehm Bücherei (297). Ziemsen Verlag, Wittenberg
 Lutherstadt.
 Starck, J.M. & R.E. Ricklefs 1998. Data set of avian growth parameters. In
 J.M. Starck & R.E. Ricklefs (eds). Avian growth and development.

Oxford University Press, Oxford.
 Tiainen J. 1978. Nestling growth in three *Phylloscopus* warblers in
 Finland. *Ornis Fennica* 55: 1-15.
 Visser, M.E., A.J. van Noordwijk, J.M. Tinbergen & C.M. Lessells 1998.
 Warmer springs lead to mis-timed reproduction in Great Tits (*Parus
 major*). *Proceedings Royal Society of London B*. 265: 1867-1870.

Boena van Noorden, Maassingel 144, 5751 VS Deurne

Ageing and growth of Icterine Warbler *Hippolais icterina* nestlings

During 2003-2007 biometrics of 59 nestlings from 16 different nests of Icterine Warbler were measured in a study area in the province of Limburg (SE Netherlands). In total these nestlings were measured on 202 occasions. I measured body mass (accuracy 0.1 gram), length of wing and 8th primary (0.5 mm) and the length of the tarsus (0.1 mm), from the day of hatching (day 0) until day 10. Older chicks tend to leave the nest prematurely when disturbed. The development of the growing chicks is illustrated in figure 1 and the Annex. To decrease the spread of the biometric characteristics and to avoid pseudo-

replication in estimation of the growth curves the average values of every nest have been used. For ageing the most useful parameters are body mass (day 0-3), wing length (day 4-6) and the length of the 8th primary (day 7-10) (table 2). Comparison of the logistic mass growth parameter K between Icterine Warbler and other open nesting passerines shows a value comparable to similar-sized species (fig. 3). The biometric characteristics useful for ageing are supported by developments in morphological characteristics (fig. 2).

Bijlage

Lichaamsgewicht, vleugellengte, lengte van pen 8 en tarsuslengte van nestjonge Spotvogels (0-10 dagen). Weergegeven zijn de nestgemiddelden van jongen van dezelfde leeftijd. In 2003 is de tarsuslengte niet gemeten, dit is tevens het enige jaar dat er jongen van 10 dagen zijn gemeten. *Body weight, wing length, length of 8th primary and tarsus length of nestling Icterine warbler at ages of 0-10 days based on nests in Limburg in 2003-07. In 2003 tarsus length was not measured, this is also the only year during which 10 day old chicks were measured.*

leeftijd (dagen) age (days)	gewicht (g) mass (g)	SD	N	spreiding range
0	1.54	0.31	8	1.20 - 2.00
1	2.21	0.29	6	1.82 - 2.60
2	3.54	0.36	6	3.23 - 4.07
3	4.61	0.59	6	3.85 - 5.45
4	6.24	0.84	6	5.15 - 7.33
5	7.74	1.18	6	6.33 - 9.57
6	10.19	1.13	7	8.25 - 11.83
7	11.01	1.03	7	9.63 - 12.33
8	12.28	0.95	4	11.47 - 13.40
9	12.85	1.29	4	12.40 - 14.05
10	13.18	1.15	2	12.37 - 14.00

leeftijd (dagen) age (days)	vleugellengte (mm) wing length (mm)	SD	N	spreiding range
0	6.25	0.38	6	5.83 - 6.88
1	7.69	0.51	5	6.88 - 8.25
2	9.53	0.49	6	8.83 - 10.17
3	11.71	1.12	6	10.75 - 13.80
4	16.5	1.96	6	15.25 - 18.13
5	22.82	2.80	5	16.25 - 23.50
6	27.08	2.05	7	23.50 - 29.83
7	32.00	3.12	7	25.75 - 33.83
8	36.79	2.89	4	30.50 - 37.33
9	40.28	1.48	4	39.25 - 42.50
10	44.79	2.00	2	43.17 - 46.00

leeftijd (dagen) age (days)	lengte pen 8 (mm) primary 8 length (mm)	SD	N	spreiding range
0	-	-	6	-
1	-	-	5	-
2	0.30	0.32	6	0.00 - 1.83
3	1.30	0.70	6	0.75 - 2.40
4	3.40	1.13	6	1.75 - 4.90
5	6.04	1.42	5	4.50 - 7.50
6	10.91	1.38	7	8.00 - 12.16
7	13.51	2.68	7	9.62 - 15.33
8	15.56	2.31	4	13.50 - 18.83
9	22.92	0.83	4	22.00 - 24.00
10	25.51	1.76	2	24.27 - 26.75

leeftijd (dagen) age (days)	tarsus (mm) tarsus (mm)	SD	N	spreiding range
0	5.50	0.55	3	4.90 - 5.90
1	6.02	0.62	4	5.20 - 6.68
2	7.25	0.31	5	6.87 - 7.63
3	9.14	0.13	3	9.03 - 9.28
4	10.17	0.94	5	8.90 - 11.37
5	12.32	1.17	5	10.70 - 13.73
6	15.99	0.44	2	15.68 - 16.30
7	15.37	1.94	5	12.60 - 17.87
8	17.86	1.04	4	16.43 - 18.90
9	18.66	0.24	3	18.45 - 18.93