

# de stille lente

VIJFTIG JAAR EVOLUTIE VAN DE BROEDVOGELS IN EEN KILOMETERHOK BIJ KORTRIJK.

---

dr. Guy de Bethune  
Patersmotestraat 40  
8500 Kortrijk

02.02.2003

## inleiding

Zestig jaar lang heb ik de gelegenheid of beter gezegd het geluk gehad om de vogels rond mijn woonst in Kortrijk te bestuderen. Sinds 1949 beschik ik over nota's met kwantitatieve data over de vogelstand van mijn observatieterrein. Het is ongelooflijk hoe grondig de vogelstand in deze periode veranderd is. Eén na één verdwenen de broedvogels uit mijn studieterrein en na 50 jaar is de balans zeer verontrustend. Jammer genoeg is deze achteruitgang nog niet ten einde. Mijn ervaring vond ik toch vermeldenswaardig, daar ze ook van toepassing is voor talrijke andere kilometerhokken in Vlaanderen.

Deze studie beschrijft dus de evolutie van de broedvogels tussen 1950 en 2001 in een beperkt studieterrein te Kortrijk. De gegevens zijn afkomstig uit mijn notaboekjes van 1949 tot 2002. Daarin werden meermaals schattingen en tellingen van broedvogels opgetekend.

## studieterrein

Het studieterrein ligt op het grondgebied van Kortrijk en is iets meer dan 100 ha of een kilometerhok groot.

De grenzen ervan zijn in het noorden de Leie, in het oosten de spoorweg Kortrijk-Brugge, in het zuiden de spoorweg Kortrijk-Rijsel en in het westen de Ring rond Kortrijk (R8).

Het studieterrein is in 2001 als volgt verdeeld:

- Ongeveer 60 ha zijn landbouwgronden, waarvan 30 ha permanente weiden (de Leiemeersen) en 30 ha akkers.
- Ongeveer 30 ha is bebouwd, vooral open bebouwing met wat groen.
- Ongeveer 10 ha is park: het park van het kasteel van Marke, de Patersmote en het Magdalenapark.

## evolutie van het studieterrein tussen 1950 en 2000

Op het eerste zicht heeft het landschap weinig veranderingen ondergaan. Het bleef een agrarisch gebied met akkers en weiden en de parken bleven bijna onveranderd. In die periode verdween er nochtans een hoeve van ongeveer 20 ha om plaats te maken voor een villawijk en een school. Maar de grootste veranderingen, alhoewel niet spectaculair, vonden progressief plaats sinds 1950 met de evolutie van de landbouw.

Tot dan waren al de landbouwbedrijven gemengde bedrijven met een bescheiden veeteelt (trekpaarden, melkkoeien, enkele varkens en vrij lopende hoenders op het erf) en een gevarieerde teelt van veldvruchten: tarwe, gerst, rogge, haver, vlas, bieten, rapen, erwten, klaver en kolen. De Leiemeersen waren niet bemest en vertoonden nog drassige plekken en ondiepe bomputten vol moerasplanten.

Om te kunnen overleven zijn in de jaren '70 de 3 overgebleven landbouwbedrijven overgeschakeld naar intensieve veeteelt van melkkoeien of varkens. De Leiemeersen werden gedraineerd, gescheurd, herzaaid met raaigras en dan intensief bemest. Op de akkers werd bijna uitsluitend nog maïs en gras geteeld. De akkers werden intensief bemest en met pesticiden en herbiciden behandeld. Dit had verregaande gevolgen voor het milieu. De parken zijn daarentegen weinig veranderd, alleen de oppervlakte van de moestuinen is met de helft verminderd.

## gevolgen van de veranderingen van het milieu

Het betreft eerst een aanzienlijke vermindering van vele soorten insecten, maar aangezien alleen dagvlinders geïnterviewd werden, kunnen we alleen deze groep beoordelen. Enkele soorten werden de laatste jaren niet meer gezien: de Koninginnepage, de Grote Vos, de Citroenvlinder. De Kleine Vos en het Groot Koolwitje zijn veel verminderd. Sprinkhanen en Meikevers zijn ook zeer zeldzaam geworden.

Daar we beschikken over een inventaris van de wilde planten, opgemaakt in 1970, kunnen wij de evolutie van de flora veel beter beoordelen. Ook de flora is aanzienlijk verarmd. In 1970 werden 375 taxa wilde planten gevonden, daarvan zijn er nu 30 waarschijnlijk verdwenen en zijn er ongeveer 50 taxa aanzienlijk afgenomen.

Het zijn hoofdzakelijk de akkerkruiden, de moerasplanten en de grassen van de natte weiden die afgenomen zijn. Het verdwijnen van de graanteelt ten koste van maïs en ingezaaid gras heeft het aanbod aan zaad zoals tarwe, gerst, vlas en zaadjes van de akkeronkruiden doen verdwijnen. Daarentegen is het aanbod aan aardwormen in de bemeste weiden toegenomen, wat zichtbaar is door de grote aantallen meeuwen die er 's winters foerageren..

## impact op de avifauna

De resultaten van mijn broedvogelinventarissen illustreren goed de gevolgen van de milieuveranderingen voor de avifauna. Men kan ze terugvinden op de tabel. In deze tabel wordt, voor mijn kilometerhok, het aantal getelde of geschatte broedvogels voor de jaren 1950, 1975 en 2000 aangegeven. Alleen regelmatige broedvogels komen in aanmerking. Onregelmatige broedvogels zijn wel interessant maar niet zeer relevant en dus moeilijk te beoordelen.

Tabel: Evolutie van het aantal broedvogels in een kilometerhok in het Kortrijkse.

[AFKORTINGEN: N: nieuwe broedvogel; V: verdwenen broedvogel; =: stabiel; ↑: lichte stijging; ↑↑: forse stijging (meer dan 50 %); ↓: lichte daling; ↓↓: forse daling (meer dan 50 %)]

naam	1950	1975	2000	opmerkingen	tendens
Canadese Gans	0	0	3	verscheen in 1998	N en ↑↑
Wilde Eend	0	2-4	8-10	verscheen in 1966	N en ↑↑
Sperwer	0	0	1	verscheen in 1997	N en ↑
Torenvalk	0	0	1	verscheen in 1978	N en ↑
Patrijs	2-4	2	0	laatste in 1997	V
Fazant	0	1	0	laatste in 1985	V
Waterhoen	8-12	8-12	8-12		=
Holenduif	4-6	4-6	4-6		=
Houtduif	20-30	20-30	30-40		↑
Turkse Tortel	0	2-4	8-12	verscheen in 1966	N en ↑
Zomertortel	2	1	0	laatste in 1975	V
Koekoek	1	1	0	laatste in 1989	V
Steenuil	3	3	0	laatste in 1989	V
Groene Specht	1	0	1	afwezig van '60tot'90	=
Grote Bonte Specht	3	3	2		↓
Veldleeuwerik	4	2	0	laatste in 1984	V
Boerenwaluw	18-20	8-12	3-5		↓↓
Huiswaluw	80-90	3	0	laatste in 1975	V
Graspieper	1	1	0	laatste in 1990	V
Gele Kwikstaart	2-4	0-1	0	laatste in 1980	V
Witte Kwikstaart	2-4	2	0	laatste in 1985	V
Winterkoning	10-14	10-14	10-14		=
Heggenmus	10-14	8-12	6-10		↓
Roodborst	6-10	6-10	6-10		=
Nachtegaal	4	0	0	laatste in 1953	V
Gekraagde Roodstaart	2	0	0	laatste in 1969	V
Merel	20-24	24-30	20-24		=
Zanglijster	12-14	10-12	3-5		↓↓
Grote Lijster	4-6	3-5	1-2		↓↓
Bosrietzanger	1	2-12	1		↓↓
Kleine Karekiet	0	0	1	verscheen in 1999	N en ↑
Spotvogel	10-14	4	0	laatste in 1995	V
Grasmus	5	1	0	laatste in 1999	V
Tuinfluit	6	3	0	laatste in 1997	V
Zwartkop	4-6	4-6	4-6		=
Tjiftjaf	4-6	4-6	4-6		=
Fitis	5	3	0	laatste in 2000	V
Goudhaan	0	1	1	verscheen in 1975	N en =
Grauwe Vliegenvanger	4	2	0	laatste in 1998	V
Staartmees	0	0	3	verscheen in 1984	N en ↑
Matkop	2	3	0	laatste in 1979	V
Pimpelmees	6-10	6-10	6-10		=
Koolmees	8-12	8-12	8-12		=
Boomkruiper	3	3	1		↓
Wielewaal	4	1	0	laatste in 1980	V
Huismus	120-150	60-80	10-20		↓↓
Ringmus	30-40	8-10	0	laatste in 2000	V
Vlaamse Gaai	0	0	1	verscheen na 1982	N en ↑
Ekster	6	10	10		=
Kauw	2-4	15	20		↑↑
Roek	0	0	17	verscheen in 2000	↑↑
Zwarte Kraai	0	1	4	verscheen in 1960	N en ↑↑
Spreeuw	40	40	20		↓↓
Vink	4	0	0	laatste in 1972	V
Groenling	24-30	8-10	1		↓↓
<b>totaal aantal koppels</b>	<b>564</b>	<b>357</b>	<b>259</b>		

Tussen 1950 en 2000 werden in totaal 55 broedvogelsoorten waargenomen. Men bemerkt eerst een algemene vermindering van de avifauna. In 1950 waren er 43 soorten broedvogels met 564 koppels aanwezig, in 2000 nog 34 soorten met 259 koppels, of een verlies van 54 %. Tussen 1950 en 2000 verdwenen er 21 soorten broedvogels en verschenen er 11 nieuwe. Van de 43 soorten broedvogels van 1950 verdwenen er 21 soorten of 49 %. Het zijn vooral de kleine zangvogels die achteruit gegaan zijn. Het aantal koppels kleine zangvogels is van 494 in 1950 gedaald tot 130 in 2000, wat een verlies betekent van 73 % !

## analyse van de resultaten

De grootste verliezers zijn de trekvogels die over lange afstand trekken, de “trans-saharische trekvogels”. Van de 15 soorten zijn er in 2000 12 verdwenen: Zomertortel, Koekoek, Huiszwaluw, Gele Kwikstaart, Nachtegaal, Gekraagde Roodstaart, Spotvogel, Grasmus, Tuinfluiter, Fitis, Grauwe Vliegenvanger en Wielewaal. Twee soorten (Boerenzwaluw en Bosrietzanger) staan op het punt te verdwijnen. De Kleine Karekiet is een uitzondering. Die soort is in 1999 verschenen in een klein rietveld in een verlande gracht.

De groep van de zaadeters doet het bijna even slecht. Patrijs, Fazant, Veldleeuwerik, Vink en Ringmus zijn verdwenen. De Huismus is fel achteruit gegaan en de Groenling staat op het punt te verdwijnen.

De groep van de korte-afstand-trekkers doet het iets minder slecht. Twee soorten zijn verdwenen: Graspieper en Witte Kwikstaart. Twee soorten gaan flink achteruit: Zanglijster en Grote Lijster. Twee soorten handhaven zich: Tjiftjaf en Zwartkop.

De groep van de standvogels doet het beter. Bij de kleine zangvogels is de toestand niet schitterend: één soort, de Matkop, is verdwenen, twee soorten gaan achteruit (de Boomkruiper en de Spreeuw) en vijf soorten (Merel, Heggenmus, Roodborst, Pimpelmees en Koolmees) blijven ongeveer stabiel met een tendens om te verminderen. Er zijn twee nieuwkomers: de Goudhaan en de Staartmees. Die zijn verschenen als gevolg van de uitbreiding van het bosareaal in het Kortrijkse.

De grote zangvogels gaat het wel voor de wind. Geen enkel soort gaat achteruit en er zijn drie nieuwkomers: Vlaamse Gaai, Roek en Zwarte Kraai.

Dankzij de verminderde jachtdruk en bescherming doen de roofvogels het goed. De Torenavalk verscheen in 1978 en de Sperwer in 1997, maar de Steenuil is weggebleven.

Een kleine groep antropofiele soorten zijn succesvolle nieuwkomers: de Canadese Gans, de Wilde Eend en de Turkse Tortel. Houtduif, Holenduif, en Waterhoen zijn eveneens goed aan de mens aangepast en hebben de voordelen van de intensieve landbouw kunnen benutten. Ze profiteren van de toename van maïs, groententeelt, voedselrijk gras en eutrofiëring van de vijvers en sloten. Als gevolg hiervan doen ze het dan ook zeer goed.

Men kan een belangrijke opmerking maken. In hoeverre is dit kilometerhok representatief om de evolutie van de broedvogels in Vlaanderen te beoordelen? Is het een uitzondering? Ik meen van niet. De achteruitgang van de zangvogels in de landbouwgebieden is algemeen in Europa. Met onze uiterst intensieve landbouw in Vlaanderen is deze tendens bij ons zeer uitgesproken. Duizenden kilometerhokken liggen te midden van landbouwgebieden en kennen dezelfde evolutie. Ons studieterrain is bovendien nog niet zo slecht, daar het nog relatief veel bos telt (10 %).

## de oorzaken van de negatieve evolutie

Een vogelsoort sterft uit als de mortaliteit hoger is dan de vernieuwing door de voortplanting. Door de verarming van het milieu vinden onze zangvogels simpelweg onvoldoende aangepaste voeding om hun voortplanting op peil te houden.

Daarbij is de mortaliteit gestegen. Onze trekvogels krijgen het moeilijk in Afrika en onderweg, eveneens door de teloorgang van het milieu, die aldaar veroorzaakt wordt door ontbossing en overbegrazing, met als gevolg verdroging en woestijnuitbreiding.

Maar de hoofdoorzaak ligt toch bij ons. Enkel op plaatsen met nog een natuurlijk milieu zoals de duinbosjes, blijft b.v. de Nachtegaal het nog redelijk goed doen.

De mortaliteit is bij ons ook gestegen door de verhoging van de predatiedruk. Van 1950 tot 1970 was Vlaanderen praktisch sperwervrij. Sedertdien is die soort teruggekeerd (eerste broedgeval in Zuid-West-Vlaanderen in 1985) en heeft in de jaren 1990 zijn optimum bereikt. Een koppel Sperwers bezit een territorium van ongeveer 200 ha en volgens Tinbergen (11) vangt een koppel Sperwers 450 prooien gedurende de 4 maand durende broedperiode. In de rest van het jaar vangt een koppel 3 à 4 vogels per dag of 850 in 8 maanden. Per jaar zal het koppel dus ongeveer 1.300 vogels oogsten. Driekwart hiervan zijn broedvogels of vogels geboren in zijn territorium. Deze predatie bestond vroeger niet in onze regio en het is merkwaardig hoe de kleine zangvogels tegenwoordig hun gedrag grondig hebben aangepast: geen huppelende merels en lijsters meer op onze grasperken, die houden zich nu stil onder de struiken en wagen zich nooit ver meer van de bosrand. De meeste kleine vogels zijn zeer schuw en stil geworden en maken zich zo bijna onzichtbaar. Ook hun vluchtafstand is merkkelijk toegenomen.

Grotere vogels zoals eenden en kraaiachtigen trekken zich daar niet veel van aan. Ze blijven daarom zeer opvallend en lijken zo nog talrijker dan ze zijn.

## is dat elders ook zo ?

Eerst stelt zich de vraag : in hoeverre is dit kilometerhok representatief om de evolutie van de broedvogels in Vlaanderen te beoordelen ? Is het een uitzondering ? Ik meen van niet. De achteruitgang van de zangvogels in de landbouwgebieden is algemeen in Europa. Met onze uiterst intensieve landbouw in Vlaanderen wordt deze tendens bij ons nog benadrukt. Duizenden kilometerhokken liggen middenin landbouwgebieden en kennen eenzelfde evolutie.

Ons studieterrein scoort daarbij niet eens zo slecht daar het nog relatief veel bos bevat (10 %). Maar men kan onze cijfers toch enigszins relativiseren, daar de bestudeerde oppervlakte klein is en lokale factoren een rol kunnen spelen.

Dat het slecht gaat met de vogels in de landbouwgebieden wordt tegenwoordig beschouwd als een vaststaand feit dat vooral in Engeland goed werd bestudeerd (2, 4, 5, 6).

Sanderson (8) beschreef de evolutie van het aantal Huismussen in de Kensington Gardens, een groot park (115 ha), gelegen in het centrum van Londen. Sinds 1925 (!) worden de vogels er jaarlijks geteld. In dat jaar werden 2.603 mussen geteld; in 1975 nog 544 en in 2000 nog 8. Hij vermeldt ook dat het gedrag van de mussen grondig veranderde toen de Sperwer in de jaren '90 in het park begon te nestelen. Sindsdien was het voorbij met de tamme mussen die broodkruiden uit de hand kwamen eten (iets wat ik zelf nog kon waarnemen in het St.-James Park in 1977). Ze zoeken nu dekking onder de struiken en komen maar ijlings tevoorschijn om het toegeworpen voedsel snel op te pikken.

Donald en medewerkers (3) verzamelden de studies over de vogelstand in landbouwgebieden in Europa en ze ontdekten dat de achteruitgang van de avifauna gecorreleerd was met de graad van intensiteit van de landbouw. De achteruitgang was dus

het meest uitgesproken in de landen met de meest intensieve landbouw zoals Engeland en Noord-West-Europa.

Chamberlain en Vickery (2) konden, dank zij de jaarlijkse tellingen, gecoördineerd door de British Trust for Ornithology (BTO), de evolutie van de Britse vogels betrouwbaar becijferen. De afnamen of toenames van de vogelpopulatie tussen 1973 en 1998 werden in procenten uitgedrukt. De waarden die ze vonden komen merkwaardig goed overeen met onze bevindingen en bevestigen de grote achteruitgang van de vogels in agrarische gebieden : Patrijs (-57 %), Zomertortel (-79 %), Veldleeuwerik (-53 %), Gele Kwikstaart (-25 %), Spreeuw (-51 %), Huismus (-51 %), Ringmus (-95 %), Heggenmus (-45 %) en Zanglijster (-69 %). Het toont ook de goede gezondheid van de kraaiachtigen en duiven : Holenduif (+96 %), Houtduif (+101 %), Roek (+40 %), Ekster (+57 %), Zwarte Kraai (+45 %) en Kauw (+55 %). Alleen de Vink (+25 %) doet het beter dan bij ons. Dit wijst op lokale factoren die een rol spelen, in dit geval mogelijk de vinkenvangst.

Hole en medewerkers (7) hebben met vergelijkende proeven kunnen bewijzen dat de verhoogde mortaliteit bij de Huismussen te wijten was aan een voedseltekort in de winter, met als gevolg de progressieve achteruitgang van de soort.

Summers-Smith (10) denkt dat de Huismus te weinig insecten kan vinden om zijn jongen groot te brengen. Hij vond ook een rechtstreekse correlatie tussen de achteruitgang van de Ringmus en de toename van de Sperwer sinds 1970, maar eveneens met de intensifiëring van de landbouw in dezelfde periode (9).

Onze ervaring in Kortrijk is dus geen unicum. Onze zangvogels kennen een zware inzinking en de toekomst is onduidelijk, vooral omdat we nog geen middelen hebben gevonden om deze trend om te buigen. In 2002 hebben de Engelsen een aangepaste Rode lijst van bedreigde soorten opgesteld (6). Op deze lijst vinden wij 40 soorten, onder andere : Patrijs, Zomertortel, Veldleeuwerik, Zanglijster, Matkop, Spreeuw, Huismus, Ringmus, Kneu en Geelgors. Ooit waren dit zeer algemene en talrijke soorten. Wie had in de jaren '50 durven denken dat die soorten ooit op een dergelijke lijst zouden terechtkomen ?

## enkele herinneringen als besluit

In 1952 schreef Rachel Carson haar ophefmakende boek "De stille lente". In mijn studieterrein is dit al realiteit geworden. Drie herinneringen wijzen daarop.

In de jaren '50 was mei en juni een drukke "bloktijd" voor mij, wegens de voorbereiding van de examens aan de universiteit. Toen hielden 3 à 4 Nachtegalen hun prachtige maar eindeloze nachtconcert vlak onder mijn venster. Het was van het goede te veel en men kon niet meer inslapen, zodat de vensters dicht moesten.

In de lente ben ik altijd geboeid geweest door het grote ochtendconcert bij het krieken van de dag. Ik stond dan op en genoot van een muzikale wandeling in het park. Eerst waren er nog enkele late nachtzangers, zoals Koekoek of Nachtegaal en dan begon crescendo het grote koor van Merels en lijsters, geholpen door een massa verschillende stemmen: Wielewaal, Tuinfluit, Zwartkop, Veldleeuwerik, Spotvogel, Boerenzwaluw en nog zoveel andere. Het was bijna oorverdovend: een continue muzikale frase zonder één pauze.

Als laatste begonnen de Huismussen met hun hels getjilp. Eigenlijk stoorden ze de symfonie, want ze waren bijzonder luidruchtig. In die tijd leefde hier een kolonie van meer dan 30 koppels rond ons huis en hun getjilp was dominant.

In 2002 luister ik nog af en toe naar het ontwaken van de vogels. Nu is het nog een flauwe herinnering aan de vroegere glorie. De Merels doen nog hun best, maar ze vormen nu geen koor meer : enkel verspreide stemmen die af en toe de hulp krijgen van onze laatste Zanglijster. Hier en daar klinkt het felle deuntje van de Winterkoning en de fijne zang van de

Roodborst. Het ochtendconcert duurt tegenwoordig nog 10 minuten en de mussen kunnen het niet meer storen, omdat ze niet meer rond mijn huis broeden.

In de jaren '50 bestond er een reusachtige slaappleats van mussen in het kasteelpark. Vooral in augustus en september was de toeloop groot. Een uur voor zonsondergang kwamen er duizenden mussen naar de esdoornbosjes rond het kasteel. Iedere vogel zocht tijlpend zijn plaats onder de grote bladeren. Het was een oorverdovend ononderbroken rumoer van duizenden stemmetjes, nog luidruchtiger dan een spreekwenslaappleats. Als men toen onder de struiken ging wandelen, viel plots het geluid stil, waarna men een hevig gefladder hoorde van duizenden wegvliegende vogels, die wat verder neerkwamen en opnieuw begonnen te zingen.

In oktober 2001 had ik het geluk de slaappleats van de Huismussen van onze wijk te ontdekken. Naast een villa stond een bamboeklomp van bijna 2 vierkante meter en van daaruit klonk er af en toe een zacht getjilp. Ik ging naderbij en opeens vloog de hele troep op. Ik telde 12 huismussen. Zijn dit de laatste?

Deze herinneringen geven een goed beeld van de geweldige achteruitgang van onze zangvogels. Deze achteruitgang is jammer genoeg nog niet ten einde: Groenling, Grote Lijster, Zanglijster en Huismus en met deze laatste ook de Sperwer worden in deze volgorde de volgende slachtoffers van een milieu dat hen geen voldoende levenskansen meer biedt. Is de stille lente nog niet stil genoeg ?

tekst : Guy de Bethune

foto's en nazicht : Yann Feryn

kaarten : Olivier Dochy

#### Referenties :

1. Bijlsma R.G., 1993. Ecologische atlas van de Nederlandse roofvogels. Schuyt & Co, Haarlem.
2. Chamberlain D. & Vickery J., 2002. Declining farmland birds : evidence from large-scale monitoring studies in the UK. *British Birds* 95 : 300-310.
3. Donald P.F., Green R.E. & Heath M.F., 2001. Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proc. Roy. Soc. Lond. B.* 268 : 25-29.
4. Gibbons D.W., Avery M.I. & Brown A.F., 1996. Population trends of breeding birds in the United Kingdom since 1800. *British Birds* 89 : 291-305.
5. Green R.C. & Wallace D.I.M., 2001. A measure of reduced autumn emigration through Inner London. *British Birds* 94 : 507-508.
6. Gregory R.D., Wilkinson N.I., Noble D.G., Robinson J.A., Brown A.F., Hughes J., Procter D., Gibbons D.W. & Galbraith C.A., 2002. The population status of birds in the United Kingdom, Channel Islands and Isle of Man : an analysis of conservation concern 2002-2007. *British Birds* 95 : 410-448.
7. Hole D.G., Whittingham M.J., Bradbury R.B., Anderson G.Q.A., Lee P.M., Wilson J.D. & Krebs J.R., 2002. Widespread local House Sparrow extinctions. Agricultural intensification is blamed for the plummeting populations of these birds. *Nature* 418 : 931-932.
8. Sanderson R., 2001. Further declines in an urban population of House Sparrows. *British Birds* 94 : 507-508.
9. Summers-Smith H.D., 1998. Studies of West Palaearctic birds : Tree Sparrow. *British Birds* 91 : 124-138.
10. Summers-Smith H.D., 2000. Decline of House Sparrows in large Towns. *British Birds* 93 : 256-257.
11. Tinbergen L., 1946. De Sperwer als roofvijand van zangvogels. *Ardea* 34 : 1-123.