



De systemische insecticiden: **een ramp in wording**

Auteur Dr. Henk Tennekes

| Kunstwerk Ami-Bernard Zillweger

Dit boek is geproduceerd door

Weevers Walburg Communicatie, Zutphen,

Nederland, onder gecontroleerde omstandigheden in overeenstemming

met ISO 14001 Grafimedia geauditeerd

door de SCGM, Certificaatnummer SCGM-DI:2010.01.11



© ETS Nederland BV

Alle rechten voorbehouden

De systemische insecticiden: **een ramp in wording**

door

Dr. Henk Tennekes, Consultant in Toxicology Experimental Toxicology
Services (ETS) Nederland BV, Frankensteeg 4., Zutphen,
NL - 7201 KN Zutphen
Nederland

e-mail info@toxicology.nl

CV van Henk Tennekes kan worden gedownload van www.toxicology.nl ISBN/EAN: 978-90-

79627-06-6

Kunstwerk

Ami-Bernard Zillweger

Voorwoord

Een ecologische crisis dreigt de wereldwijde landbouw tot stilstand te brengen. Bijen, de belangrijkste insectenbestuiver op aarde, sterven in een alarmerend tempo. In delen van China zijn boeren al gedwongen om met de hand te bestuiven. Velen geloven dat plagen, zoals de varroamijt, aan de basis liggen van deze verwoesting,

Maar recente Franse studies hebben aangetoond dat deze plagen vooral hard toeslaan in gebieden waar een nieuwe klasse insecticiden, de zogenaamde neonicotinoïden, wordt gebruikt. Neonicotinoïden zijn revolutionair omdat ze in zaden worden gestopt en doordringen in de hele plant omdat ze oplosbaar zijn in water. Elk insect dat zich voedt met het gewas sterft. De neonicotinoïden lijken ideale insecticiden omdat ze veel minder worden toegepast dan oudere insecticiden,

traditioneel gebruikte insecticiden, maar helaas zijn er ook ook rampzalige nadelen.

Elke bij of vlinder die stuifmeel of nectar van het gewas verzamelt, wordt vergiftigd. Neonicotinoïden binden zich *onomkeerbaar* aan kritieke receptoren in het centrale zenuwstelsel van insecten. De schade is cumulatief. Het Franse *Comité Scientifique et Technique* concludeerde in 2003 dat neonicotinoïden betrokken waren bij een massale uitroeiing van de bijenpopulatie. In 2008 verbood Duitsland zaadbehandeling met neonicotinoïden nadat bijenhouders in de Duitse regio Baden-Württemberg te maken hadden gekregen met een ernstige achteruitgang door het gebruik van het neonicotinoïde insecticide clothianidin.

Het tweede catastrofale nadeel van neonicotinoïden is dat ze uit de bodem kunnen lekken. De bodem fungeert als een belangrijk reservoir voor het grootste deel van de pesticiden die in de landbouw en volksgezondheidsprogramma's worden gebruikt. Bestrijdingsmiddelen kunnen problemen veroorzaken als ze uit opslagplaatsen sijpelen

De neonicotinoïden worden uit de bodem gespoeld en komen in waterwegen en grondwater terecht. De chemicaliën verspreiden zich dan door het milieu en kunnen het zeeleven en het vogelleven aantasten. Neonicotinoïden kunnen dergelijke problemen veroorzaken omdat ze niet alleen oplosbaar en mobiel zijn in water, maar ook vrij *persistent* zijn in bodem en water. Het is dan ook niet verrassend dat het veelgebruikte neonicotinoïde insecticide imidacloprid sinds 2004 een grote verontreiniging van het Nederlandse oppervlaktewater heeft veroorzaakt.

"Het is niet mijn stelling dat chemische insecticiden nooit gebruikt mogen worden. Ik beweer wel dat we giftige en biologisch krachtige chemicaliën zonder onderscheid in handen hebben gegeven van personen die grotendeels of geheel onwetend zijn over hun potentiële schadelijkheid."

Rachel Carson
Stille lente (1962)

Verontreiniging van grond- en oppervlaktewater met persistente insecticiden die onomkeerbare schade toebrengen aan niet-doelinsecten is een milieuramp in wording. De buitensporige concentraties imidacloprid in het oppervlaktewater van westelijke Nederlandse provincies met intensieve landbouw zijn al in verband gebracht met de achteruitgang van insecten en een dramatische achteruitgang van algemene graslandvogels. Graham White, een milieu-auteur die bijen houdt in de Schotse Borders, schreef onlangs: "We zijn getuige van een ecologische ineenstorting van alle wilde dieren die vroeger in velden, heggen, vijvers en beken leefden. Alle algemene soorten die we als kinderen kenden, worden van het landschap weggevaagd."

Henk Tennekes
Zutphen, september 2010

Index

Voorwoord	4
Index	6
Het gebruik van neo-nicotinoïde insecticiden	9
Verontreiniging van het Nederlandse oppervlaktewater met imidacloprid	13
De potentiële toxiciteit voor insecten en andere geleedpotigen van met imidacloprid verontreinigd Nederlands oppervlaktewater	17
De achteruitgang van ongewervelde weidevogels in Nederland	25
De achteruitgang van ongewervelde moerasvogels	31
De achteruitgang van ongewervelde-afhankelijke vogelsoorten op Nederlandse heidevelden	37
De achteruitgang van ongewervelde-afhankelijke vogelsoorten aan de Nederlandse kust	41
De achteruitgang van ongewervelde bosvogels in Groot-Brittannië, Frankrijk en Duitsland	49
De achteruitgang van ongewervelde, van boerenland afhankelijke vogels in Groot-Brittannië, de Lage Landen, Duitsland, Zwitserland en Frankrijk	53
De afname van vogels die afhankelijk zijn van ongewervelden in nederzettingen in Groot-Brittannië, Frankrijk, Duitsland en Zwitserland	61
De achteruitgang van ongewervelde, van vogels afhankelijke gebieden in de Alpen in Frankrijk, Duitsland en Zwitserland	67
Conclusies	70
Kunstwerk	72



Het gebruik van neo-nicotinoïde insecticiden

De verkoopcijfers van insecticiden voor Duitsland¹ uit 2005 (tabel 1) laten zien dat het neo-nicotinoïde insecticide **imidacloprid**, dat in 1991 werd geïntroduceerd, nu op grote schaal wordt gebruikt. Deze verbinding is zeer giftig voor honingbijen, persistent in de bodem en heeft een hoog uitspoelingspotentieel⁽²⁾.

potentieel². Imidacloprid kan uit de bodem in waterwegen en grondwater terechtkomen³. De chemische stof verspreidt zich dan door het milieu. Andere neo-nicotinoïde insecticiden, zoals **clothianidin** en **thiamethoxam**⁴, hebben vergelijkbare eigenschappen.

Tabel 1.

Hoeveelheden en eigenschappen van insecticiden die in 2005 in Duitsland zijn verkocht

Insecticide	Verkoop in 2005 (ton)	Acute (48u) LD50 honingbij in ng bij ^{(*) (1)}	Bodemaantasting	Uitloogpotentieel
Dimethoat	100 - 250	120 (contact)*	niet-persistent	laag
Methiocarb	100 - 250	230 (contact)	niet-persistent	laag
Imidacloprid	25 - 100	3.7 (oraal)	aanhoudend	hoog
Methamidofos	25 - 100	220 (oraal)	niet-persistent	overgangstoestand
lambda-Cyhalothrin	25 - 100	38 (contact)	niet-persistent	laag
Pirimicarb	10 - 25	4000 (oraal)	matig persistent	overgangstoestand
Alfa-cypermethrin	10 - 25	33 (contact)	matig persistent	laag
Beta-Cyfluthrin	10 - 25	1 (contact)	niet-persistent	laag
Delthamethrin	2.5 - 10	1.5 (contact)	niet-persistent	laag
Clothianidine	2.5 - 10	4 (oraal)	zeer persistent	hoog
Thiacloprid	2.5 - 10	17320 (oraal)	niet-persistent	laag
Thiamethoxam	2.5 - 10	5 (oraal)	matig persistent	hoog
Dichloorvos	2.5 - 10	290 (oraal)	niet-persistent	laag
Chloorfenvinfos	2.5 - 10	550 (oraal)	matig persistent	overgangstoestand
Pirimifos-methyl	2.5 - 10	220 (oraal)	matig persistent	laag
Fenoxycarb	2.5 - 10	204000 (contact)	niet-persistent	laag
Carbosulfan	2.5 - 10	180 (oraal)	niet-persistent	laag
Tefluthrin	2.5 - 10	280 (oraal)	matig persistent	laag
zeta-Cypermethrin	2.5 - 10	2 (contact)	matig persistent	laag
Chloorpyrifos	< 1	59 (contact)	matig persistent	laag
Lambda-Cyhalothrin	< 1	38 (contact)	niet-persistent	laag

* blootstellingsroute tussen haakjes

¹Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, D-38104 Braunschweig: Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland. Ergebnisse der Meldungen gemäss § 19 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2005.

²UPAC FOOTPRINT Databank met eigenschappen van pesticiden.

³S Gupta et al. Bull Environ Contam Toxicol (2002) 68: 502-508

⁴S Gupta et al. Bull Environ Contam Toxicol (2008) 80: 431-437



Verontreiniging van Nederlands oppervlaktewater met imidacloprid

Tabel 2.

Verontreiniging van het Nederlandse oppervlaktewater met imidacloprid

Locatie	Datum bemonstering	Imidacloprid concentratie in watermonster in ng/L	Factor boven maximaal aanvaardbare limiet (67 ng/L)	Geografische coördinaten (x, y)
Emmererfscheidenveen	05-04-2007	4,200	63	(263060, 536500)
Schagerbrug	10-09-2007	1,100	16	(110162, 534722)
Amsterdam	04-08-2004	6,000	90	(122624, 484495)
Noordwijkerhout	19-12-2005	320,000	4,776	(94800, 475440)
De Kwakel	12-05-2004	4,700	70	(110726, 470153)
Oude Wetering	19-03-2007	8,600	128	(103444, 470006)
Rijnsburg	09-08-2005	120,000	1,791	(90986, 469385)
Roelofarendsveen	16-04-2007	2,500	37	(102574, 467108)
Boskoop	23-06-2005	12,000	185	(108312, 456412)
Waddinxveen	15-03-2007	54,000	806	(101281, 450151)
Bleiswijk	27-09-2006	4,700	70	(95463, 449725)
Delft	05-11-2006	4,550	68	(85630, 449527)
Moerkapelle	14-06-2007	1,800	27	(98244, 449420)
Nieuwerkerk aan den IJssel	22-07-2004	35,000	522	(103222, 444796)
Bergschenhoek	26-04-2006	1,700	25	(94000, 444410)
Berkel en Rodenrijs	04-06-2006	2,190	33	(89257, 443578)
Zevenhuizen	26-04-2006	2,100	31	(97735, 443556)
Moordrecht	27-09-2006	3,500	52	(104451, 443547)
Midden-Delfland	13-08-2007	1,300	19	(82081, 440801)
Puttershoek	18-07-2007	3,500	52	(96466, 425574)
Nieuw-Beijerland	18-07-2007	3,700	55	(83816, 423786)
Mijnsheerenland	10-05-2007	3,700	55	(92655, 423433)
Goudswaard	18-07-2007	3,000	45	(79205, 420178)
Zuid-Beijerland	18-07-2007	2,000	30	(84983, 416989)
Numansdorp	15-05-2006	5,460	81	(90319, 416574)
Middelharnis	17-07-2007	1,500	22	(68183, 421759)

Het gebruik van imidacloprid in de Nederlandse landbouw steeg van 668 kg op 5.335 hectare in 1995 tot 6.377 kg op 40.007 hectare in 2004⁵. Sinds 2004 is door de waterschappen⁶ een sterke verontreiniging van het Nederlandse oppervlaktewater met imidacloprid vastgesteld, vooral in het westen van het land (tabel 2). Imidacloprid is stabiel

voor afbraak door water bij neutrale pH en breekt af met een halfwaardetijd van 355 dagen in meer basische oplossingen⁷. Daarom zal imidacloprid in oppervlaktewater door het milieu diffunderen, wat gevolgen kan hebben voor het leven in zee en voor vogels.

⁵Informatie verstrekt door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag.

⁶Informatie verstrekt door de Nederlandse Waterschappen.

⁷National Pesticide Telecommunications Network (NPTN), Oregon State University, Corvallis, Oregon 97331-6502 - Imidacloprid Fact Sheet, oktober 1998.



De potentiële toxiciteit voor insecten
en andere geleedpotigen van met
imidacloprid verontreinigd
Nederlands oppervlaktewater

Een inname van 12 µL Noordwijkerhoutwater dat overmatig verontreinigd is met 320.000 ng/L imidacloprid (tabel 2) zou een honingbij blootstellen aan de acuut dodelijke dosis (3,84 nanogram ~ acute (48h) LD50).

~ acute (48 uur) LD50 voor een honingbij, zie tabel 1). Suchail et al. (2001) rapporteerden echter dat veel lagere concentraties imidacloprid (≥ 1.000 ng/L) honingbijen binnen 8 dagen doodden⁸.

De 96 uur durende dodelijke concentratie van imidacloprid (LC50) voor knutten (*Chironomus tentans*) werd vastgesteld op 5.750 ng/L, maar toen de dieren 28 dagen lang continu werden blootgesteld, was de LC50-waarde veel lager: 910 ng/L⁹. Het product van de blootstellingsconcentratie (c) en de blootsteldingsduur (t) bleef ongeveer constant, d.w.z. **c · t = constant**, wat aangeeft dat de totale letale dosis imidacloprid vrijwel gelijk bleef onder acute en chronische blootstellingsomstandigheden.

Dergelijke dosis-responsrelaties staan bekend als **de regel van Haber** (het product van de blootstellingsconcentratie en de duur veroorzaakt een constant toxisch effect), naar de Duitse scheikundige Fritz Haber die in het begin van 1900 de acute toxiciteit karakteriseerde van zenuwgassen die gebruikt werden in chemische oorlogsvoering(1) .

zenuwgassen die in chemische oorlogsvoering worden gebruikt¹⁰. Haber's regel bleek later (in de jaren 1940) van toepassing op de carcinogeniteit van 4-dimethylaminoazobenzeen (4-DAB) bij ratten⁽¹¹⁾ (de tijd tot het optreden van leverkanker bleek omgekeerd evenredig te zijn met de dagelijkse dosis), wat leidde tot een belangrijke theoretische verklaring van de regel van Haber¹², als volgt:

met de beginconcentratie van specifieke receptoren waarmee 4-DAB reageert als R, de concentratie van receptoren waarmee 4-DAB heeft gereageerd als C_R, en de gemiddelde 4-DAB-concentratie op de plaats

van actie als C, de reactiekinetiek in het geval van een bimoleculaire reactie zijn:

$$dC_R / dt = K (R - C_R) C - C_R / T_R \quad (1)$$

waarbij K de reactieconstante voor associatie is en T_R de tijdsconstante voor dissociatie. Aangezien de carcinogene werking van 4-DAB *onomkeerbaar* was, en $T_R \rightarrow \infty$, verkrijgen we

$$dC_R / dt = K (R - C_R) C \quad (2)$$

Als we nu aannemen dat tot het moment van actie C_{(R) "R"}, wat redelijk lijkt, dan blijft R praktisch constant, dus

$$dC_R / dt = K R C \quad (3)$$

Aangezien het dosisniveau gedurende het onderzoek constant werd gehouden, is C waarschijnlijk ook constant gebleven. Integratie geeft

$$C_R = K R C t \quad (4)$$

wat de regel van Haber is.

⁸Suchail S et al. (2001). Milieutoxicologie en -chemie 20, 2482-2486

⁹Stoughton SJ et al. (2008) Arch Environ Contam Toxicol 54:662-673

¹⁰Haber F (1924) Zur Geschichte des Gaskrieges. In Fünf Vorträge aus den Jahren 1920-1923, pp. 76-92. Julius Springer, Berlin

¹¹Druckrey H (1943). Kwantitatieve Grundlagen der Krebszeugung. Klinische Wochenschriften 22: 532.

¹²Druckrey H en Kūpfmüller K (1948) Quantitative Analyse der Krebsentstehung. Z Naturforschung 3b: 254-266

De regel van Haber wijst dus op een cumulatieve blokkering van kritieke receptoren¹³. Inderdaad, imidacloprid is het eerste zeer effectieve insecticide waarvan het werkingsmechanisme afgeleid blijkt te zijn van een bijna volledige en *vrijwel onomkeerbare* blokkade van postsynaptische nicotinerge acetylcholinereceptoren in het centrale zenuwstelsel van insecten^{14,15}.

De Britse farmacoloog AJ Clark breidde de regel van Haber verder uit om de werking van een aantal geneesmiddelen te karakteriseren, en wees op een belangrijk bijkomend aspect van de regel van Haber¹⁶:

$$(c - c_m)(t - t_m) = \text{constante} \quad (5)$$

waarbij c_m = een drempelconcentratie en t_m = een minimale reactietijd is. Clark gaf destijds het volgende commentaar

"De formule $ct = \text{constant}$ is inderdaad onmogelijk in het geval van geneesmiddelen die inwerken op biologisch materiaal, omdat het impliceert dat een oneindig kleine concentratie van een geneesmiddel de geselecteerde actie in oneindige tijd zal produceren, en omgekeerd dat een voldoende hoge concentratie een onmiddellijk effect zal produceren. In sommige gevallen geeft $ct = \text{constant}$ een benadering, maar dit impliceert alleen dat c_m en t_m zo klein zijn dat er geen meetbare fout optreedt.

Als de regel van Haber dus bij benadering past bij de werking van een verbinding, duidt dit niet alleen op een cumulatieve blokkering van kritieke receptoren, maar ook op een cumulatieve blokkering van kritieke receptoren. ook dat *de drempelconcentratie* (c_m) *erg klein is*. Haber's regel wordt gekenmerkt door een lineair verband (op logaritmische coördinaten) tussen de blootstellingsconcentratie en de mediane tijd

effect, zoals kanker of sterfte. Vergelijkbare verbanden zijn nu ook aangetoond voor de toxiciteit van imidacloprid voor de zoetwaterorkreeft *Cypridopsis vidua* en de zoetwatervlo *Daphnia magna*, evenals voor de toxiciteit van thiacloprid voor de zoetwateramfipode *Gammarus pulex* en de libel *Sympetrum striolatum*¹⁷. Sánchez-Bayo (2009) toonde aan dat de relatie tussen de concentratie van de neonicotinoïde insecticiden imidacloprid en thiacloprid in een medium (C) en de tijd tot 50% sterfte (T) van deze blootgestelde geleedpotigen een hyperbolische curve volgde die werd beschreven door de vergelijking

$$T = a * C^{-b} \quad (6)$$

Dienovereenkomstig was er een lineair verband wanneer de logaritmen van de variabelen C en T werden gebruikt

$$\ln T = a' - b \ln C \quad (7)$$

waarbij a' het intercept is en b de helling.

¹³Tennekes H et al. (2010) Hazard and Risk Assessment of Chemical Carcinogenicity Within a Regulatory Context. In: Cancer Risk Assessment, bewerkt door Ching-Hung Hsu en Todd Stedford, John Wiley & Sons, Inc. pp. 37-65

¹⁴Buckingham SD et al. (1997) Journal of Experimental Biology 200: 2685-2692.

¹⁵Abbink, J. (1991). De biochemie van imidacloprid. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer

(Duitsland, F.R.) Serial ID - ISSN: 0340-1723

¹⁶Clark, A. J. (1937). Algemene farmacologie. In Handbuch der Experimentellen Pharmacologie (W. Heubner en J. Schuller, eds.), Vol. 4, pp. 123-142. Springer Verlag, Berlin/New York

¹⁷Sánchez-Bayo F (2009) Ecotoxicologie 18:343-354

Vergelijking (7) kan worden omgezet in

$$C^b T = \text{constante} \quad (8)$$

of

$$C T^{1/b} = \text{constante} \quad (9)$$

Vergelijking (9) lijkt sterk op de Druckrey-Küpfmüller-vergelijking voor de werking van chemische carcinogenen zoals diethylnitrosamine (DENA)¹³

$$d t^n = \text{constante} \quad (10)$$

waarbij d= dagelijkse dosis en t= blootstellingstijd tot effect (kanker), en n = 2,3 in het geval van DENA.

Net als bij de dosis-responskarakteristieken van DENA bleek de blootstellingstijd de toxiciteit van imidacloprid en thiacloprid voor de geteste geleedpotigen te versterken. Het C T-product, dat de totale dosis aangeeft die nodig is voor een dodelijk effect, nam af met afnemende concentratie C van het toxische middel (tabel

3). hoewel de tijd tot 50% sterfte T *toenam* met afnemende concentratie C. De waarde van de tijdsexponent (1/b) in vergelijking (9) bleek 4,65 en 1,31 voor de toxiciteit van imidacloprid voor respectievelijk *Cypridopsis vidua* en *Daphnia magna*, en 1,10 en 1,53 voor de toxiciteit van thiacloprid voor respectievelijk *Gammarus pulex* en *Sympetrum striolatum* (Sánchez-Bayo, 2009)^{18,19}. Suchail et al. (2001) merkten ook op dat bij concentraties van 0,1, 1 en 10 µg imidacloprid

per liter, de totale gecumuleerde dosis die honingbijen binnenkregen bij chronische vergiftiging ongeveer 60 tot 6.000 keer lager was dan de doses die nodig waren om hetzelfde effect te veroorzaken in acute vergiftigingstests. **Lage milieuconcentraties van deze insecticiden (die mogelijk niet acuut toxisch zijn) zouden dus op de lange termijn schadelijk kunnen zijn voor veel aquatische en terrestrische ongewervelde soorten, met name omdat deze verbindingen persistent zijn in de bodem en stabiel voor afbraak door water. in de bodem en stabiel zijn voor afbraak door water (Tabel 1) en hun toxiciteit voor ongewervelden kan worden versterkt door de blootstellingstijd.**

Nicotinische acetylcholinereceptoren (nAChR's) spelen een rol in veel cognitieve processen. Bij subletale doses kan imidacloprid het foerageren en leren van honingbijen veranderen^{20,21,22,23}. Imidacloprid is gedetecteerd in hoeveelheden van 5,7 µg/kg in stuifmeel van Franse bijenkorven²⁴ en foeragerende honingbijen verminderden hun bezoek aan een stroopvoeder wanneer deze was verontreinigd met 3 µg/kg imidacloprid²⁵. Meivliegen van de geslachten *Baetis* en *Epeorus* vertoonden een verminderd voortplantingssucces bij blootstelling aan concentraties imidacloprid van slechts 100 ng/L²⁶.

Het bewijsmateriaal geeft aan dat, in ieder geval in het westelijke deel van Nederland (tabel 2), hoge concentraties imidacloprid door het milieu worden verspreid, waardoor insecten en mogelijk andere geleedpotigen gedood of verzwakt kunnen worden. Er is ondersteunend bewijs. Het aantal vlinders in Nederland bevindt zich momenteel op het laagste punt ooit gemeten (Figuur 1)²⁷, en de laagste aantallen vlinders worden gemeten in het westen van het land (afgezien van de kustduinen)²⁸. De waterkever *Graphoderus bilineatus*, die tot in de jaren tachtig veel in Nederland werd waargenomen, is nu bijna uitgestorven in het westen van Nederland.

Tabel 3.

Sterfte van geleedpotigen veroorzaakt door neonicotinoïde insecticiden (Sánchez-Bayo, 2009)

Soort	Chemische stof	Concentratie (C) in µg.L ⁽¹⁾ (⁶)	Tijd tot 50% sterfte (T) in dagen	C x T product in µg.L ⁽¹⁾ (⁶)dagen
<i>Cypridopsis vidua</i>	Imidacloprid	4	5.2	20.8
		16	3.0	48
		64	3.3	211.2
		250	2.3	575
		1,000	2.0	2,000
		4,000	0.9	3,600
<i>Daphnia magna</i>	Imidacloprid	250	384.7	96,175
		750	69.7	52,275
		2,220	18.6	41,292
		6,700	15.0	100,500
		20,000	18.4	368,000
		60,000	3.0	180,000
<i>Gammarus pulex</i>	Thiacloprid	99	63.6	6,296.4
		364	16.7	6,078.8
		988	6.5	6,422
		3,100	3.2	9,920
		9,520	0.9	8,568
<i>Sympetrum striolatum</i>	Thiacloprid	7.2	20.6	148.3
		8.0	17.2	137.6
		12.7	13.0	165.1
		113.3	3.2	362.6

¹⁸De door Sanchez-Bayo (2009) gerapporteerde effecten van thiacloprid op *Simulium latigonium* zijn buiten beschouwing gelaten omdat de regressievergelijking (7) slecht paste.

¹⁹Sánchez-Bayo F (2009) Ecotoxicologie 18:343-354

²⁰Guez D et al. (2001) Neurobiol. Leren. Mem. 76: 183-191

²¹Lambin M et al. (2001). Arch. Insect Biochem. Physiol. 48: 129-134

²²Decourtie A et al. (2004) Ecotoxicol. Environ. Saf. 57: 410-419

²³Colin ME et al. (2004) Archives of Environmental Contamination and Toxicology 47 (3): 387-395

²⁴Chauzat MP et al. (2006) Apiculture and Social Insects 99(2): 253-262

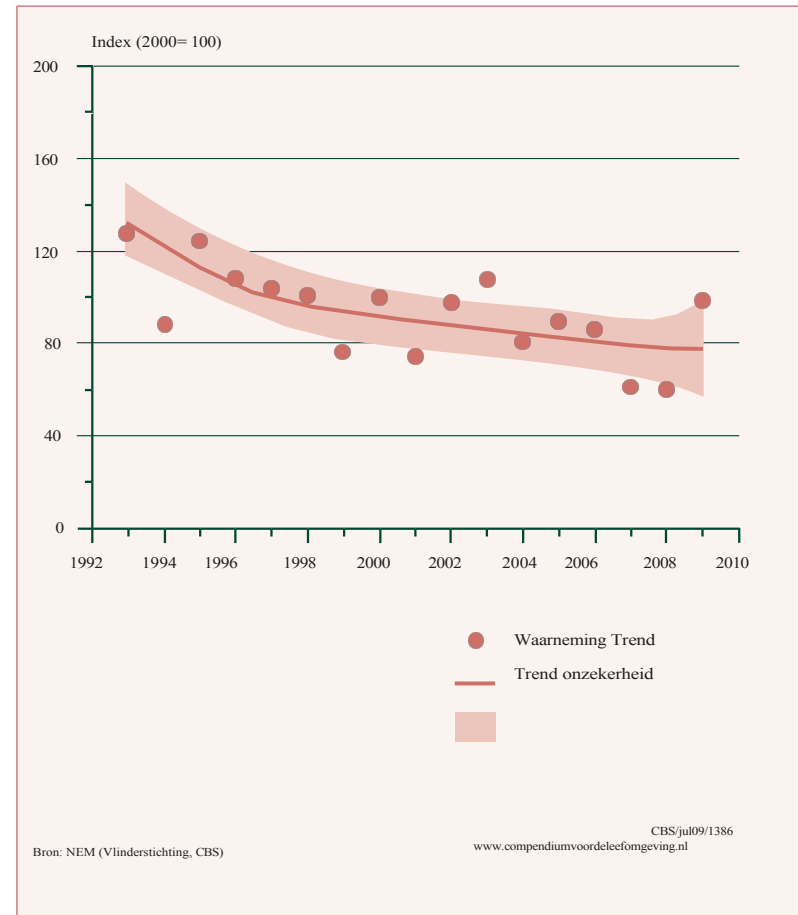
²⁵Yang EC et al. (2008) Journal of Economic Entomology 101(6): 1743-1748

²⁶Alexander AC et al. (2008) Zoetwaterbiologie 53: 171-180

²⁷van Swaaij CAM et al. (2009). Vlinders en libellen geteld. Jaarverslag 2008, Vlinderstichting, Wageningen & het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag. Rapport nr. VS2009.007

²⁸van Swaaij CAM et al (2006) Hotspots Dagvlinder Biodiversiteit, Rapport VS2006.016, De Vlinderstichting, Wageningen.

provincie Zuid-Holland²⁹. In een uitgebreide beoordeling van de effecten van neonicotinoïde insecticiden op hommels, honingbijen en andere ongewervelde dieren die niet tot de doelsoorten behoren, concludeerde Kindemba ook dat significante negatieve effecten van imidacloprid op bijen en andere insecten die niet tot de doelsoorten behoren, optreden bij niveaus die naar verwachting aanwezig zijn op het platteland van het VK (gebaseerd op de toepassingsniveaus van imidacloprid die zijn goedgekeurd voor gebruik in het VK)³⁰.



Figuur 1.

De achteruitgang van dagvlinders in Nederland sinds 1992. Bron: Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) [CBS, Vlinderstichting].

²⁹Cuppen JGM (2005) De gestreepte waterroofkever *Graphoderus bilineatus* in Zuid-Holland. Stichting European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden

³⁰Kindemba V (2009) The impact of neonicotinoid insecticides on bumblebees, honey bees and other non-target invertebrates. Buglife Invertebrate Conservation Trust, Verenigd Koninkrijk.

Algemene milieustudies met imidacloprid Neonicotinoïde insecticiden verschillen van conventionele sprayproducten doordat ze kunnen worden gebruikt als zaadcoating of als bodembehandeling. Bij gebruik als zaadcoating migreert imidacloprid van de stengel naar de bladpunten en uiteindelijk naar bloemen en stuifmeel^{31,32,33}. Er is imidacloprid aangetroffen op vegetatie in de buurt van maïsvelden die zijn ingezaaid met zaden die met imidacloprid zijn behandeld³⁴.

Onderdrukking van niet tot de doelsoorten behorende geledpotigen door neonicotinoïde insecticiden onder veldomstandigheden

Een onderzoek dat gedurende drie jaar werd uitgevoerd op een experimenteel gazon thuis³⁵ toonde aan dat drie opeenvolgende jaarlijkse toepassingen met imidacloprid op dezelfde veldpercelen de aantallen volwassen hexapoden, *Collembola*, *Thysanoptera* en *Coleoptera* met 54-62% onderdrukten. Blootstelling van graszoden aan de carabide *Harpalus pennsylvanicus* aan imidacloprid heeft neurotoxische effecten veroorzaakt, waardoor ze zeer kwetsbaar zijn geworden voor predatie³⁶. Bij rechtstreekse toepassing in aquatische microkosmosen om uitspoeling uit de bodem te simuleren, bleek imidacloprid zeer giftig te zijn voor aquatische insecten³⁷. Een eenmalige pulsbesmetting van mesokosmosen (ontworpen om gemeenschappen in kleine beken binnen het agrarische landschap realistisch na te bootsen) met het neonicotinoïde insecticide thiacloprid resulteerde in een verandering op lange termijn van de algehele structuur van de ongewervelde gemeenschap³⁸. Eén soort, de steenvlieg *Nemoura cinerea*, werd aangetast bij de laagste geteste concentratie, 100 ng/L, 70 keer lager dan de laagst bekende mediane letale concentratie (LC50). Bijna 5000 historische en contemporaine exemplaren van stoneflies (*Plecoptera*) uit Illinois toonden aan dat deze fauna zeer bedreigd is, wat een slecht voorteken is voor aquatische insectengemeenschappen in Noord-Amerika en elders³⁹.

en elders³⁹. Wanneer imidacloprid als systemisch insecticide wordt toegepast op bomen door middel van directe staminjecties of bodeminjecties en -drenches, kan het indirect in aquatische systemen terechtkomen via bladval of uitspoeling. Imidacloprid kan bij realistische concentraties in bladeren de afbraak van bladstrooisel remmen door nadelige effecten op ongewervelde ontleders⁴⁰. Wanneer imidacloprid wordt toegepast als systemisch insecticide op de bodem rond bomen kan het schadelijke effecten hebben op regenwormen⁴¹. Imidacloprid in realistische veldconcentraties in esdoornbladeren had schadelijke effecten op aquatische insecten en regenwormen⁴². Een recente studie wijst op een hoge toxiciteit van imidacloprid voor de niet tot de doelsoorten behorende terrestrische geledpotige *Porcellio scaber*⁴³. Imidacloprid beïnvloedt isopoden bij vergelijkbare blootstellingsconcentraties als insecten.

³¹Bonmatin JM et al. (2005) Journal of Agricultural and Food Chemistry 53: 5336-5341

³²Bonmatin JM et al. (2005) Environmental Chemistry Part V, 483-494.

³³Wetenschappelijk en technisch comité voor de multifactoriële studie van de achteruitgang van de bijenhoudery (2003) Frans ministerie van Landbouw, Parijs.

³⁴Greatti M et al. (2006) Bulletin of Insectology 59 (2): 99-103

³⁵Peck DC (2009) Pedobiologia 52: 287-299

³⁶Kunkel BA et al. (2001) Journal of Economic Entomology 94(1): 60-67

³⁷Kreutzweiser DP et al. (2007) Ecotoxicologie en milieuviligheid 68: 315-325

³⁸Beketov MA et al. (2008) Science of the Total Environment 405: 96-108

³⁹DeWalt Ree et al. (2005) Ann. Entomol. Soc. Am. 98(6):941-950

⁴⁰Kreutzweiser DP et al. (2009) Ecotoxicologie en milieuviligheid 72: 1053-1057

⁴¹Kreutzweiser DP et al. (2008) Pest Manag Sci 64:112-118

⁴²Kreutzweiser DP et al. (2008) J Environ Qual 37: 639-646

⁴³Drobne D et al. (2008) Chemosphere 71: 1326 - 1334



De achteruitgang van ongewervelde Nederlandse weidevogels

Monitoringsgegevens laten significante veranderingen zien in het aantal weidevogels in Nederland⁴⁴. De totale jaarlijkse afname is de laatste jaren bijna verviervoudigd, namelijk van 1,2% in 1990-2000 tot 4,6% sinds 2000. Alle weidevogels in het monitoringsysteem (Veldleeuwerik *Alauda arvensis*, Slobeend *Anas clypeata*, Gele Kwikstaart *Motacilla flava*, Scholekster *Haematopus ostralegus*, Grutto *Limosa limosa*, Kievit *Vanellus vanellus*, Tureluur *Tringa totanus*, Graspieper *Anthus pratensis* en Kuifeend *Aythya fuligula*) gaan sinds 2000 achteruit.

fuligula) nemen sinds 2000 af. Zangvogels als veldleeuwerik, graspieper en gele kwikstaart zijn in sommige regio's van jaar tot jaar met wel 30% afgenomen, wat kan leiden tot een populatiedaling van 75% in slechts vijf jaar. **Bijzonder alarmerend is de sterke achteruitgang van weidevogels in het westelijke veenweidegebied van Nederland (met een totale jaarlijkse afname van 13% sinds 2000).**

Een overvloed aan insecten en andere ongewervelden is cruciaal voor het opnieuw productief succes en de overleving van Nederlandse weidevogels⁽⁴⁵⁾ (Tabel 4).

Tabel 4.

Voedingsgewoonten van kuikens van vogels op Nederlandse graslanden

Soort	Vlieggedrag kuikens
Kievit <i>Vanellus vanellus</i>	Grondgebonden prooien zoals loopkevers (<i>Carabidae</i>) en regenwormen (<i>Lumbricidae</i>) aan de oppervlakte
Grutto <i>Limosa limosa</i>	Geleedpotigen in de vegetatie, vooral vliegen en muggen (<i>Diptera</i>) en kevers (<i>Curculionidae</i>)
Tureluur <i>Tringa totanus</i>	Vergelijkbaar met die van de Grutto
Scholekster <i>Haematopus ostralegus</i>	Regenwormen (<i>Lumbricidae</i>), de larven van langpootmuggen (<i>Tupilidae</i> larven) en kevers (<i>Coleoptera</i> , vooral loopkevers <i>Carabidae</i>).
Veldleeuwerik <i>Alauda arvensis</i>	Wespen, bijen en mieren (<i>Hymenoptera</i>), kevers (<i>Coleoptera</i>), wantsen, vliegen en muggen (<i>Diptera</i> , <i>Hemiptera</i>), spinnen (<i>Araneae</i>) en insectenlarven
Graspieper <i>Anthus pratensis</i>	Vliegen en muggen (<i>Diptera</i> waaronder veel langpootmuggen <i>Tipulidae</i> en niet bijtende muggen <i>Chironomidae</i>), <i>Pyralidae</i> , <i>Lycosidae</i> , wespen, bijen en mieren (<i>Hymenoptera</i>) en spinnen (<i>Araneae</i>)
Gele Kwikstaart <i>Motacilla flava</i>	Vliegen en muggen (<i>Diptera</i>), <i>Ephemeroptera</i> , sprinkhanen, vlinders en kevers

⁴⁴Teunissen W & Soldaat L (2006). Recente populatieontwikkeling van weidevogels in Nederland, De Levende N a t u r 107: 70-74

⁴⁵Anoniem (2008) Ecologische kenmerken van weidevogeljongen en de invloed van beheer op overleving. Rapport DK nr 2008/090. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

De Grutto gedijde vroeger goed in de veenbodemgebieden in het westen van Nederland⁴⁶. Ongewervelden profiteerden van de verrijking van de bodem met mest en kunstmest en regenwormen (*Lumbricidae*), emelten (*Tipulidae*), slakken en andere soorten waren overvloedig aanwezig. De combinatie van overvloedig voedsel, tenminste voor volwassen vogels, en de zachte veengrond (waar de lange snavel van de Grutto gemakkelijk doorheen dringt) maakte het westen van Nederland een uitstekend broedgebied voor de Grutto. Bijna 80% van de West-Europese

populatie van de Grutto, momenteel geschat op 80.000 paar en veruit de grootste in Europa⁴⁷, broedt in Nederland (Tabel 5). De belangrijkste Nederlandse broedpopulatie populatie onderging echter een grote afname van 120.000-135.000 in 1969, 85.000-100.000 in 1989-1991⁴⁸ tot 62.000 in 2004⁴⁹. Gedurende de laatste 15-20 jaar zijn de belangrijke broedpopulaties in Duitsland, Polen en Wit-Rusland^{o o k} met 50% afgenomen⁵⁰.

Tabel 5. De belangrijkste broedpopulaties van de Grutto in Europa

Land	Broedparen	Broedpopulatie Gegevenskwaliteit§	Jaar/jaren van de schatting
Nederland	62,000	1	2004
IJsland†	18,750	1	1999 - 2003
Rusland	13,000 - 30,000	1	1990 - 2000
Duitsland	6,000 - 7,300	2	1995 - 1999
Wit-Rusland	6,000 - 8,500	1	1997 - 2004
Polen	5,000 - 6,000	1	1995 - 2000
Oekraïne	5,000 - 9,000	2	1990 - 2000

† *Limosa limosa islandica*; § 1: betrouwbare kwantitatieve gegevens, 2: onvolledige kwantitatieve gegevens. Bron: Europese Commissie (2007). Beheersplan voor Grutto's 2007-2009. Technisch verslag-019-2007, Luxemburgs Bureau voor officiële publicaties der EG.

⁴⁶Groen NM & Hemerik L (2002). Ardea 90 (2): 239-248

⁴⁷Europese Commissie (2007). Beheersplan voor Grutto's 2007-2009. Technisch verslag-019-2007, Luxemburgs Bureau voor officiële publicaties der EG.

⁴⁸Snow DW & Perrins CM (1998). The Birds of the Western Palearctic, Concise Edition ed., Volume 1 +2, Oxford University Press, Oxford.

⁴⁹Teunissen WA et al. (2005) Toelichting op de gruttokaart van Nederland 2004. SOVON Onderzoeksrapport 2005/4. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

⁵⁰Thorup O (2005) Waders Breeding in Europe 2000 - International Wader Studies 14, IWSA-UK.

Bewijs verzameld in het Wormer- en Jisperveldreservaat in de westelijke provincie Noord-Holland (een 2200 ha groot zacht veenmoerasreservaat met hoge grondwaterstanden en beperkingen in het agrarisch beheer) suggereert dat de achteruitgang van de Grutto veroorzaakt kan worden door een gebrek aan grotere insecten waarvan de kuikens afhankelijk zijn voor hun overleving. **De afname van het aantal van het aantal broedparen van de Grutto in het Wormer- en Jisperveld reservaat was 1% per jaar van 2001 tot 2004, 5% per jaar van 2004 tot 2006, en 22% in 2007⁵¹.** Uit insectenbemonsteringen begin mei 2007 (wanneer de grutto's uit het ei komen) en midden mei 2007 (wanneer de kuikens grote hoeveelheden grote insecten nodig hebben) bleek dat er midden mei een tekort was aan grotere insecten (> 4 mm)(52) .

tekorten waren in het midden van mei⁵². Dit komt overeen met aanwijzingen dat grote karabide kevers (> 8 mm) die voorkomen in open, moerassige of graslandhabitats (waaronder veel landbouwhabitats) de afgelopen 50 jaar het sterkst achteruit zijn gegaan⁵³. Dit is waarschijnlijk te wijten aan veranderingen in landbouwpraktijken, waaronder een intensiever gebruik van pesticiden. In de Nederlandse broedpopulatie van de Grutto is de overleving van kuikens afgenomen van 17-42% in de jaren 1980 tot 0-24% in 2003-2005, en het voortplantingssucces is snel afgenomen van ca. 0,7 kuikens per paar per jaar in de jaren 1980 tot 0,1-0,4 kuikens per paar per jaar in 2003-2005⁵⁴. Dit is ver onder de drempel voor een duurzame populatie.

⁵¹Vens N (2008). Broedvogelinventarisatie Wormer- en Jisperveld 2007. Vogelbeschermingswacht "Zaanstreek".

⁵²Verhulst J et al. (2008). Voedselaanbod voor gruttokuikens in de Hollandse veenweidegebieden. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1668, ISSN 1566-7197.

⁵³Kotze DJ & O'Hara RB (2003) Soorten achteruitgang - maar waarom? Verklaringen voor de achteruitgang van karabide kevers (*Coleoptera, Carabidae*) in Europa. *Oecologia* 135:138-148

⁵⁴Jensen FP et al. (2008). International Single Species Action Plan for the Conservation of the Black-tailed Godwit *Limosa limosa*, AEW Technical Series No.XX. Bonn, Duitsland



De achteruitgang van de
van invertebraten
afhankelijke Nederlandse
moerasvogels

Tussen 1970 en 1990 zijn de populaties van de insectenetende Grote karekiet *Acrocephalus arundinaceus* in Frankrijk, Duitsland, Denemarken en Tsjechië met meer dan 50% afgenomen en met 20% - 50% in Griekenland, Italië en Zwitserland^{55,56}, terwijl de sleutelpopulaties in Rusland, Oekraïne en Roemenië stabiel lijken te zijn⁵⁷. De Nederlandse populatie van de grote karekiet is tussen 1960 en 1990 met 90% afgenomen (van 5000 broedparen in 1950-1960 tot 400-550 in 1989-1991)⁵⁸, en is sinds 1990 met 6% per jaar blijven afnemen⁽⁵⁷⁾, met 6% per jaar sinds 1990^{59,60}. De territoria van een grote kolonie grote karekieten in de ondiepe Reeuwijkse plassen (op 52°2' NB en 4°45'OL in het westen van Nederland, nabij Gouda), ontstaan door turfwinning in de 16^e en 17^e eeuw, namen af van 90-100 in 1975, 40 in 1993, 20 in 1997, 14 in 2000, 8 in 2004 tot slechts 6 in 2005^{61,62}. De Reeuwijkse polder wordt voornamelijk gebruikt voor landbouw en overtollig water tijdens natte perioden wordt via de Reeuwijkse plassen afgevoerd naar de Breevaart⁶³, waardoor insecten in de Reeuwijkse plassen blootgesteld kunnen worden aan oppervlaktewater dat verontreinigd is met bestrijdingsmiddelen. Oppervlaktewateranalyses in de omgeving van de Reeuwijkse plassen hebben te hoge concentraties imidacloprid en carbamaten (carbendazim en propoxur) aangetoond die zeker toxisch zijn voor insecten (Tabel 6). Er is ondersteunend bewijs. Monitoringgegevens van de karakteristieke libel *Aeshna viridis* (een voedselbron voor de grote karekiet) in de Reeuwijkse plassen sinds 1998 geven aan dat deze populatie afneemt⁶⁴. De populaties van andere libellen die kenmerkend zijn voor veengebieden in Nederland, namelijk *Leucorrhinia pectoralis* en *Sympecma paedisca* gaan sinds de jaren zestig ook achteruit^{65,66}. De grote karekiet is een van de slechtst presterende soorten in het Nederlandse beschermingsprogramma voor moerasvogels, dat 13 zeldzame soorten probeert te behouden⁶⁷.

De monitoringgegevens laten zien dat terwijl de populaties van ongewervelde soorten sinds 1990 nog verder zijn afgenomen, de populaties van alle visetende moerasvogelsoorten in het beschermingsprogramma stabiel waren of in omvang zijn toegenomen (Tabel 7). De populatietoename van de insectenetende Blauwborst *Luscinia svecica* houdt mogelijk verband met de overlevingsvoordelen van tweeoudelijke zorg en broedscheiding na het uitvliegen⁶⁸.

⁵⁵Cramp S (1992) De vogels van het westelijke Palearcticum, 4. Oxford University Press, Oxford

⁵⁶Hagemeijer WJM en Blair MJ (1997) The EBCC Atlas of European breeding birds: their distribution and abundance. T&AD Poyser, Londen

⁵⁷Tucker GM and Heath MF (1994) Birds in Europe: their conservation status. Birdlife International, Cambridge, Verenigd Koninkrijk.

⁵⁸Ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten: Grote Karekiet [A298].

⁵⁹Dijk AJ van et al. (2003). Kolonievogels en zeldzame broedvogels in Nederland in 2002. SOVON-monitoringrapport 2003/02. SOVON Nederland. Beek-Ubbergen

⁶⁰Dijk AJ van et al. (2009). Broedvogels in Nederland in 2007. SOVON-monitoringrapport 2009/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland. Beek-Ubbergen.

⁶¹Heikoop L (2002) De Grote Karekiet (*Acrocephalus arundinaceus*) in het Reeuwijkse Plassengebied: ontwikkeling, biotoopeisen en beheersmaatregelen. Waardvogel 2002, nr 2. Natuur- en Vogelwerkgroep Krimpenerwaard

⁶²SOVON: Nieuws uit de provincie Zuid-Holland 2005/2 oktober & SOVON: Nieuws uit de provincie Zuid-Holland 2006/1 maart, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen, Nederland

⁶³Hoogheemraadschap van Rijnland (2010). Schoon water in de Reeuwijkse Plassen, www.rijnland.net

⁶⁴De Vries HH en Ketelaar R (2003) De groene glazenmaker in Zuid-Holland. Rapport VS2003.18, De Vlinderstichting, Wageningen.

⁶⁵Ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Habitatrichtlijnsoorten: Gevlekte witsnuitlibel [H1042].

⁶⁶Kalkman VJ (2004) Noordse winterjuffer *Sympecma paedisca* (Brauer 1877), EIS-Nederland, Leiden.

⁶⁷Anoniem (2000). Beschermingsplan moerasvogels 2000-2004. Directie Natuurbeheer. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Wageningen.

⁶⁸Anthonsen K et al. (1997) The Auk 114 (4): 553-561

Vis als alternatieve eiwitbron voor insecten lijkt de overlevingskansen van moerasvogels te vergroten (Tabel 7). De Purperreiger *Ardea purpurea* is een gedocumenteerd voorbeeld. De Nederlandse populatie van de Purperreiger steeg met 160% van 270-280 paren in 17 kolonies in 1990 tot 702 paren in 25 kolonies in 2008⁶⁹, en herstelt zich goed van een sterke afname in de jaren 1970 en 1980, veroorzaakt door droogte in de Sahelzone. De soort gedijt nu goed in polderhabitats op veengrond, en onlangs werd aangetoond

dat de dichtheid in polders gerelateerd is aan de overvloed aan vis⁷⁰. Het is in dit verband interessant om op te merken dat de populaties visetende moerasvogels zoals aalscholver *Phalacrocorax carbo*⁷¹, fuut *Podiceps cristatus*⁷², grote zilverreiger *Egretta alba*⁷³, ijsvogel *Alcedo atthis*⁷⁴, en visarend *Pandion haliaetus*⁷⁵ de laatste twee decennia aanzienlijk in omvang zijn toegenomen in Nederland.

Tabel 6. Insecticidenverontreiniging van het oppervlaktewater in de omgeving van de Reeuwijkse plassen

Locatie	Datum bemonstering	Verbinding	Concentratie in watermonster in ng/L	Factor boven maximaal aanvaardbare limiet	Geografische coördinaten (x, y)
Waddinxveen	18-05-2004	Imidacloprid	44,000	657	(101281, 450151)
	18-05-2004	Carbendazim	4,700	9	(101281, 450151)
	23-06-2004	Propoxur	710	71	(101281, 450151)
	13-07-2006	Imidacloprid	38,000	567	(101281, 450151)
	15-03-2007	Imidacloprid	54,000	806	(101281, 450151)
Nieuwerkerk a/d IJssel	23-08-2004	Carbendazim	23,000	46	(103222, 444796)
Boskoop	23-06-2005	Imidacloprid	12,000	179	(108312, 456412)
	19-08-2005	Carbendazim	12,000	24	(108312, 456412)
	26-04-2007	Imidacloprid	4,200	63	(108313, 456412)
	17-07-2007	Carbendazim	6,700	13	(108313, 456412)
	17-07-2007	Imidacloprid	4,800	72	(105888, 455853)

Maximaal aanvaardbare limieten: imidacloprid 67 ng/L, carbendazim 500 ng/L, propoxur 10 ng/L. Bron: Informatie verstrekt door Nederlandse waterschappen

⁶⁹SOVON: Broedvogels in Nederland in 2008. Monitoringsrapport 2010/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen, Nederland.
⁷⁰Krijgsveld KL et al (2004) Kwaliteitseisen aan foerageergebieden van purperreigers in veenweiden. Bureau Waardenburg bv in opdracht van Alterra, Wageningen.
⁷¹Ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten. Aalscholver [A017]
⁷²Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten. Fuut [A005].
⁷³Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten. Grote Zilverreiger [A027].
⁷⁴Ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten. Ijsvogel [A229].
⁷⁵Ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten. Visarend [A094].

Tabel 7.

Resultaten van het Nederlandse moerasvogelbeschermingsprogramma 1990 - 2008

Soort	Voedselgewoonten*	Nationale trend 1990 - 2008 (jaarlijkse afname/toename in %) [†]	Leefgebied*
Blauwe Kiekendief <i>Circus cyaneus</i>	Zoogdieren (vooral knaagdieren), vogels, reptielen, amfibieën en insecten.	- 6%	Open wetlands, inclusief moerassige weiden
Grote karekiet <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Voornamelijk insecten, wat vruchten en bessen buiten broedseizoen.	- 6%	Aquatische vegetatie uit ondiep stilstaand water
Baardman <i>Panurus biarmicus</i>	Insecten en andere ongewervelden in de zomer, zaden in late herfst en winter	- 2%	Riet bij of vaak in zoet of brak water
Porseleinhoen <i>Porzana porzana</i>	Voornamelijk kleine ongewervelde waterdieren en delen van waterplanten	- 2%	Zoetwaterwetlands met dichte begroeiing van riet en biezengras, enz.
Zwarte Stern <i>Chlidonias niger</i>	In het broedseizoen: insecten. Kleine vissen en andere waterdieren worden ook gegeten	- 1%	Habitat met extensieve dekking biedende, vegetatie en open water
Savi's Grasmus <i>Locustella luscinioides</i>	Voornamelijk volwassen en larvale geleedpotigen, ook slakken	+ 1%	Zoet of brak oppervlaktewater met uitgestrekte rietvelden
Grote Roerdomp <i>Botaurus stellaris</i>	Voornamelijk vissen, amfibieën en insecten, maar ook kleine vogels en zoogdieren	+ 2%	Grote, natte rietvelden met open water
Blauwborst <i>Luscinia svecica</i>	Ongewervelden, vooral insecten. In de herfst, ook wat zaden en vruchten	+ 4%	Met struiken begroeid moerasland met vegetatie.
Kleine Roerdomp <i>Ixobrychus minutus</i>	Zeer gevarieerd dieet, waaronder vis, kikkers, spinnen, kleine reptielen en vogels, spinnen, kleine reptielen en vogels	+ 5%	Zoet water met watervegetatie, Beboste randen van ondiepe meren
Purperreiger <i>Ardea purpurea</i>	Vissen, amfibieën, insecten (zowel larven als volwassen dieren)	+ 6%	Moerashabitat zoals moerassen rietlanden en oevers van meren
Lepelaar <i>Platalea leucorodia</i>	Kleine vissen, waterinsecten, garnalen en andere ongewervelden	+ 8%	Ondiep, meestal uitgestrekt water van vrij gelijkmatige diepte
Roodkuijsnoekbaars <i>Netta rufina</i>	Vegetarisch. Groen deel van waterplanten en gras, bladeren, stengels, wortels en zaden	+ 20%	Meren van zoet of brak water met overvloedige randvegetatie
Zwartkruin-nachtreiger <i>Nycticorax nycticorax</i>	Voornamelijk vis, ook amfibieën, aquatische en landinsecten	+ 21%	Zoet, zout of brak water, gebieden met watervegetatie

Bron: Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) [CBS, SOVON Vogelonderzoek Nederland].

* Bron: Soortenbank.nl, Dieren, planten en paddstoelen in Nederland, http://www.soorntbank.nl/over_deze_website.php



De achteruitgang van ongewervelde-afhankelijke vogelsoorten op Nederlandse heidevelden

Het Nationaal Park Dwingelderveld, gelegen in de provincie Drenthe in het noordoosten van Nederland, is een heide- en bosreservaat van 3700 hectare, met 1500 ha natte heide, waarmee het het grootste natte heidegebied van West-Europa is. Sjouke van Essen onderzocht in 1991 en 2008 op precies dezelfde manier de loopkevers (*Coleoptera*: *Carabidae*) op 38 locaties in het Dwingelderveld en constateerde een enorme afname van het aantal gevangen loopkevers, van 45.000 (94 soorten) in 1991 tot 15.000 (79 soorten) in 2008⁷⁶. In dezelfde periode was er een dramatische afname van het insectenetende paapje *Saxicola rubetra* (van 35 paar in 1989 tot 6-14 paar in 1998(76) in 1989 naar 6-14 paar in 1998-2003) en Tapuit *Oenanthe oenanthe* (van 33 paar in 1993 naar slechts 3 in 2003) in het Dwingelderveld⁷⁷. De populaties van verschillende ongewervelde afhankelijke vogelsoorten die op Nederlandse heidevelden worden waargenomen, zoals tapuit⁷⁸, paapje⁷⁹, korhoen *Tetrao tetrix*⁸⁰, bospieper *Anthus campestris*⁸¹, wespindief *Jynx torquilla*⁸² en grauwe klauwier *Lanius collurio*⁸³, zijn de afgelopen decennia dramatisch afgenomen. Korhoen en Duinpieper zijn nu min of meer uitgestorven in Nederland. Daarentegen is de Nederlandse populatie van de roodborsttapuit *Saxicola torquata*⁸⁴ juist in omvang toegenomen. De foerageergewoonten en voortplantingskenmerken van de roodborsttapuit lijken erg op die van tapuit, paapje, wielewaal, tapuit en graspieper, maar het verschil is het veel langere broedseizoen van de roodborsttapuit, die drie broedsels kan grootbrengen (tabel 8). De soorten die sterk achteruitgaan zijn trans-Sahara migranten die later arriveren en maximaal twee broedsels kunnen grootbrengen, soms maar één, zoals in het geval van de grauwe klauwier (Tabel 8). Een vergelijkende analyse van de

informatie van 784 roodborsttapuiten en 669 vinkachtigen die in de periode 1936-1973 werden ingestuurd naar het BTO Nestregistratiesysteem, toonde aan dat de roodborsttapuit een potentiële jaarlijkse productiviteit had die 2,7 keer hoger lag dan die van de vink.

2,7 keer die van de roodborsttapuit⁸⁵. De totale verliezen bij het paapje waren hoger dan bij het roodborsttapuit in elk stadium van het broeden, behalve tijdens het leggen. Hoewel het roodborsttapuit zeer gevoelig is voor strenge winters, hebben klimaatveranderingen in West-Europa (die leiden tot een hogere frequentie van zachte winters) de overlevingskansen van deze soort in de afgelopen jaren wellicht verbeterd.

De Duinpieper werd in 2004 op de Veluwe heide als uitgestorven beschouwd⁸⁶ en ook de populatie van de Draaihal op de Veluwe gaat sterk achteruit. De heidevelden van de Veluwe en Drenthe blijven leefgebied voor Tapuit en Paapje.

Tussen 1990 - 2000 heeft de Roodborsttapuit zelfs een opmerkelijke come-back gemaakt op de heidevelden van de zuidelijke provincies Noord-Brabant en Limburg.

⁷⁶Lustenhout I en Vermeulen R (2009) Wat loopkevers vertellen. Nationaal Park Dwingelderveld Informatiebulletin Veldsprak 13:11

⁷⁷Ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Natura 2000 gebiedendocument- Natura 2000 gebied 30 - Dwingelderveld, november 2006

⁷⁸Ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten. Tapuit [A227]

⁷⁹Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten. Paapje [A275]

⁸⁰Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten. Korhoen [A107]

⁸¹Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten. Duinpieper [A255]

⁸²Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten. Draaihal [A233].

⁸³Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten. Grauwe Klauwier [A338].

⁸⁴Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten. Roodborsttapuit [A276].

⁸⁵Fuller RJ & Glue (1977). The breeding biology of the Stonechat and Whinchat. Vogelstudie 24: 4, 215-228

⁸⁶Turnhout, C. van (2005) Het verdwijnen van de Duinpieper als broedvogel uit Nederland en Noordwest-Europa. Limosa 78 (1), 1-14

Tabel 8.

Voedselgewoonten en voortplanting van ongewervelde-afhankelijke vogelsoorten op Nederlandse heidevelden

Soort	Eetgewoonten*	Voortplanting*
Tapuit <i>Oenanthe oenanthe</i>	Hoofdzakelijk gebaseerd op insecten, ook spinnen, weekdieren en andere kleine ongewervelden, aangevuld met bessen. Lokaliseert prooien meestal visueel, voornamelijk op de grond of in lage vegetatie	In Groot-Brittannië en Noordwest-Europa begint het leggen van eieren vanaf half april tot juni. In Zuid- en Midden-Europa van begin mei tot juni. 1-2 broedsels. Legsel: 4-7 uitgebroed in ca. 13 dagen, alleen door vrouwtje
Roodborsttapuit <i>Saxicola rubetra</i>	Voornamelijk insecten en regenwormen, vaak vrij groot, af en toe vruchten. soms fruit. Voedingswijze varieert met prooi. Achtervolgt mieren e.d. op de grond. Pikt kleine <i>Diptera</i> en <i>Hymenoptera</i> uit bloemen, soms zwevend. Vindt regenwormen door in zachte grond te tasten, waarbij hij aarde opzij gooit met zijn snavel als hij een worm heeft gevonden.	Broedt in mei-juli. 3-5 eieren, incubatie 13 dagen verzorgd door alleen door vrouwtje. Er kunnen twee broedsels worden grootgebracht.
Duinpieper <i>Anthus campestris</i>	De Duinpieper voedt zich voornamelijk met insecten en andere invertebraten, maar ook met sommige zaden. Zijn prooi bestaat uit sprinkhanen, libellen, vlinders, spinnen, mieren, vliegen, kevers, slakken en termieten. De Duinpieper foerageert meestal op de grond, rent en pikt dan naar prooien, en vliegt er af en toe achteraan ⁸⁷ . en vliegt er af en toe achteraan ⁸⁷ .	Het broeden begint in mei-juni in West-Europa, met 4-5 eieren die ongeveer 12 dagen worden uitgebroed door alleen het vrouwtje.
Draaihal <i>Jynx torquilla</i>	Voornamelijk, en soms uitsluitend, mieren, maar ook andere insecten. Omdat mieren het grootste deel van hun dieet uitmaken, zijn veel zuchten van Wrynecks van vogels die de grond of stenen muren afzoeken op zoek naar hun prooi.	Ze leggen tot tien lichtgrijsgroene - bijna witte - eieren in mei. die meestal 12 tot 14 dagen door het vrouwtje worden bebroed. Als het voedselaanbod goed is, kunnen de vogels in juli en augustus een tweede broedsel proberen.
Roodborsttapuit <i>Saxicola torquata</i>	<i>Coleoptera</i> (kevers), <i>Hymenoptera</i> (zaagwespen, sluipwespen vliegen, bijen, wespen en mieren), aardse larven (nachtvlinders, zaagwespen en kevers) en <i>spinachtigen</i> (spinnen en hooiwagens) maken 81% uit van het dieet van roodborsttapuiten ⁸⁸ . Zoekt terrestrische prooien vanaf een hoge zitstok, vliegt, glijdt of hopt dan naar de grond, pikt de prooi op bij het landen of terwijl hij op de grond staat.	Broedt van maart tot augustus in Noordoost-Europa, half april in Zuid- en Midden-Europa. De 4-6 eieren worden 13-14 dagen uitgebroed, alleen door het vrouwtje. Er kunnen drie broedsels worden grootgebracht.
Grauwe Klauwier <i>Lanius collurio</i>	Voornamelijk insecten, voornamelijk kevers, ook andere ongewervelden, kleine zoogdieren, vogels en reptielen. De meeste prooien worden gevonden vanaf een open, maar meestal lage, baars, waarbij gebruik wordt gemaakt van een zit- en wachtstrategie.	De eieren worden gelegd tussen eind mei en eind juli. slechts één legsel bestaande uit 3-6 eieren (incubatie 12-16 dagen meestal door de vrouwelijke vogel) wordt elk jaar geproduceerd ⁸⁹

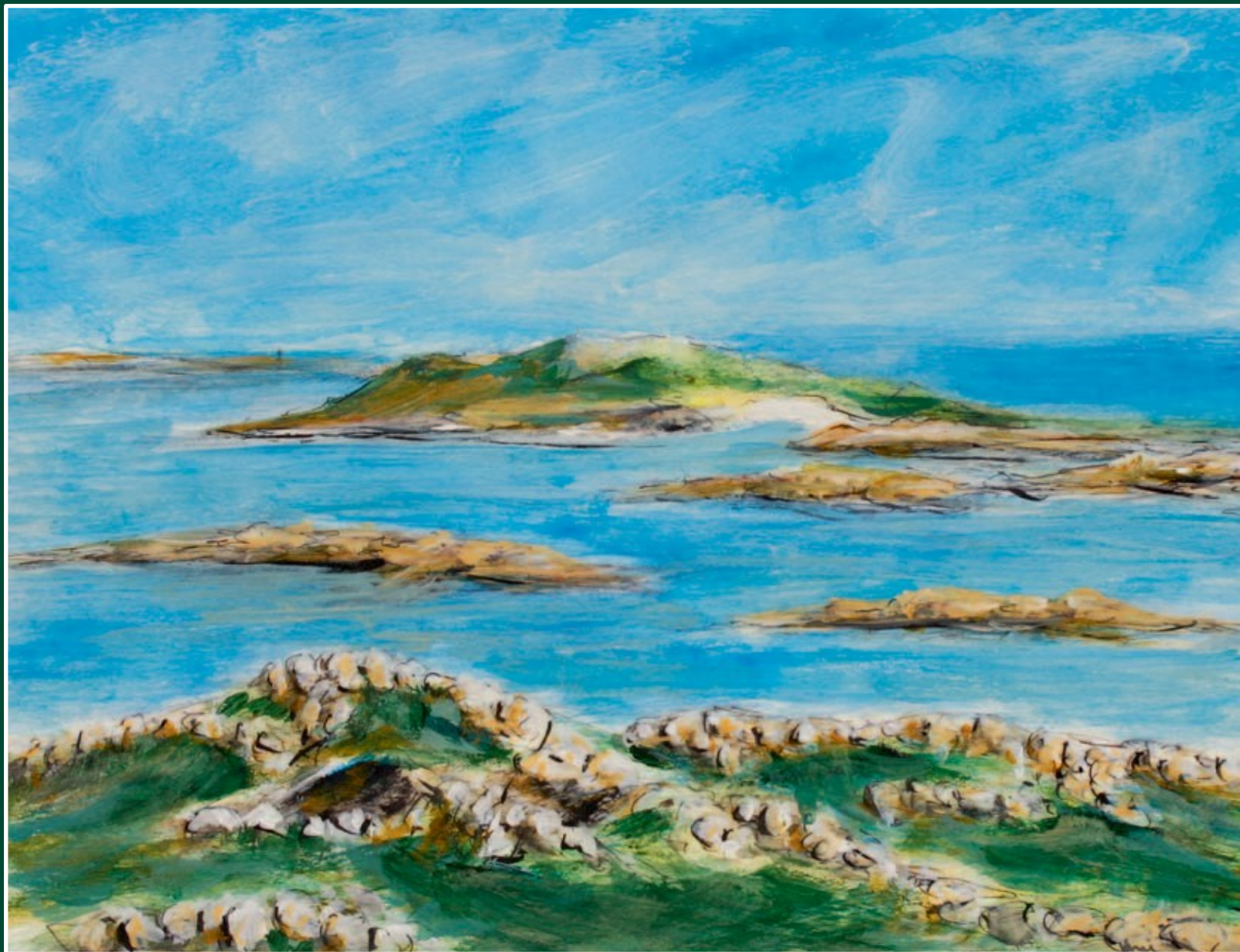
⁸⁷del Hoyo, J., Elliott, A. en Sargatal, J. (2004) *Handboek van de Vogels van de Wereld. Deel 9: Kuifeenden tot Piepers en Kwikstaarten*. Lynx Edicions, Barcelona

⁸⁸Cummins S & O'Halloran J (2002) Assessment of the diet of nestling Stonechats *Saxicola torquata* using compositional analysis.

Vogelstudie 49, 139-145

⁸⁹RSPB (november 2001) <http://www.rspb.org.uk>

* Bronnen (tenzij anders aangegeven): Avibirds Europese vogelgids online, www.avibirds.com of ARKive, www.arkive.com



De achteruitgang van
ongewervelde, van vogels
afhankelijke soorten aan de
Nederlandse kust

Eenendertig broedvogelsoorten worden in de Waddenzee gemonitord door de Joint Monitoring Group for Breeding Birds (JMBB), en er zijn nu trends beschikbaar voor de periode 1991-2006⁹⁰.

Negatieve trends in de Nederlandse Waddenzee sinds 1991 werden waargenomen voor

- Kluut *Recurvirostra avosetta*;
- Strandplevier *Charadrius alexandrinus*;
- Wulp *Numenius arquata*;
- Tureluur *Tringa totanus*;
- Eider *Somateria molissima*;
- Blauwe kiekendief *Circus cyaneus*;
- Velduil *Asio flammeus*;
- Scholekster *Haematopus ostralegus*;
- Grutto *Limosa limosa*;
- Kievit *Vanellus vanellus*;
- Zilvermeeuw *Larus argentatus*.

Daarnaast is de broedpopulatie van de tapuit *Oenanthe oenanthe* sinds 1990 dramatisch afgenomen met 87% tot slechts 230-270 paar in 2008.

230-270 paren in 2008, en de ooit veel voorkomende grauwe klauwier *Lanius collurio* werd na 1998 nog maar af en toe broedend gezien langs de Nederlandse kust⁹¹.

De populatie van de Kluut is zeer recent met 40% afgenomen van 8850 paar in 2000 tot 5100-5300 paar in 2008^{92,93}, wat voornamelijk toe te schrijven is aan een afname langs de kust van de noordelijke provincies Friesland en Groningen. De zagers *Nereis diversicolor* bleek het belangrijkste voedsel voor Kluten in de Waddenzee te zijn⁹⁴.

Andere kleine prooien zoals *Corophium* en insecten maken het dieet van Kluten compleet. Lokaal voeden Kluten zich in brakke kanalen met kleine kreeftachtigen (*Paleomonetes* en *Neomysis*) (zie literatuurstudie in Leopold et al., 2004, referentie 94).

De populatie van de strandplevier is afgenomen van 700-900 paren in 1973-1977 tot 180-210 paren in 2008⁹⁵, waarvan driekwart nu in het Deltagebied broedt. Het voortplantingssucces van de Strandplevier in het Deltagebied in 2000-2005 was gemiddeld slechts 0,39 kuikens per paar per jaar, wat veel te laag is om de populatie in stand te houden⁹⁶.

⁹⁰JMBB 2010. Trends in broedvogels in de Waddenzee 1991-2006. www.waddensea-secretariat.org, Wilhelmshaven, Duitsland.

⁹¹Van Oosten H, Beusink P & Waasdorp S (2008) Grauwe Klauwieren in de vastelandsduinen in 2008. Stichting Bargerveen.

⁹²SOVON: Broedvogels in Nederland in 2008, Monitoringsrapport 2010/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen, Nederland.

⁹³Ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten. Kluut [A132]

⁹⁴Leopold MF et al (2004) Alterra -rapport 954, SOVON-onderzoeksrapport 2004/07, Alterra, Wageningen.

⁹⁵Ministerie Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Vogelrichtlijnsoorten. Strandplevier [A138].

⁹⁶Meininger PL et al. (2006) Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2005. Rapport RIKZ/2006.006. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg

De meest recent geregistreerde afname (2007-2008) van de populatie van de Kentse Plevier in het Deltagebied (geschat op 144 paar in 2008) kan voor een groot deel worden toegeschreven aan veranderingen in de broedpopulaties in het Grevelingenmeergebied, dat een afname liet zien van 91 paar in 2007 naar 59 paar in 2008. In het belangrijkste broedgebied (Slikken van Flakkee) was er een afname van 62 paar in 2007 tot 32 paar in 2008. Dit valt samen met de recente achteruitgang van de hommelmus *Bombus muscorum*, die op de Rode Lijst staat, in dit gebied (enkele tientallen werden er waargenomen in 2005, maar slechts 1 in 2009) en mogelijk ook andere wilde bijensoorten⁹⁷. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat belangrijke insecticiden (imidacloprid en carbendazim) besmetting van het oppervlaktewater in 2007 op Goeree-Overflakkee, d.w.z. in de buurt van de Slikken van Flakkee (Tabel 9), in niveaus die zeker giftig zijn voor insecten.

giftig zijn voor insecten. Cramp & Simmons (1983) stellen dat polychaete wormen, weekdieren en schaaldieren belangrijke prooien zijn in zoutwatergebieden aan de kust en in het binnenland⁹⁸. In Sleswijk-Holstein bevatten de magen van zes vogels insecten en hun larven, schaaldieren (*Carcinus maenas*), *Nereis*, gastropoden (*Hydrobia*, *Littorina*) en een tweekleppige.^{99,100} Tot in de jaren tachtig was de insectenetende Tapuit een algemene broeder langs de gehele Nederlandse kust (duinen) en de heidevelden van de zuidelijke provincies Noord-Brabant en Limburg (figuur 2), maar in 2005 waren de belangrijkste broedgebieden grotendeels beperkt tot de Waddeneilanden (Ameland, Texel), Noordduinen/Botgat (in Noord-Holland) en het Aekingerzand (in Drenthe)¹⁰¹.

Tabel 9.

Insecticidenverontreiniging van het oppervlaktewater op Goeree-Overflakkee

Plaats	Datum bemonstering	Verbinding	Concentratie in watermonster in ng/L	Factor boven maximaal aanvaardbare limiet	Geografische coördinaten (x, y)
Oude Tonge	24-05-2007	Imidacloprid	870	13	(73740, 411390)
Middelharnis	17-07-2007	Imidacloprid	1500	22	(68183, 421759)
	17-07-2007	Carbendazim	4700	9	(68183, 421759)
Achthuizen	24-05-2007	Imidacloprid	580	9	(80769, 408678)

Maximaal aanvaardbare limieten: imidacloprid 67 ng/L, carbendazim 500 ng/L, propoxur 10 ng/L. Bron: Informatie verstrekt door Nederlandse waterschappen

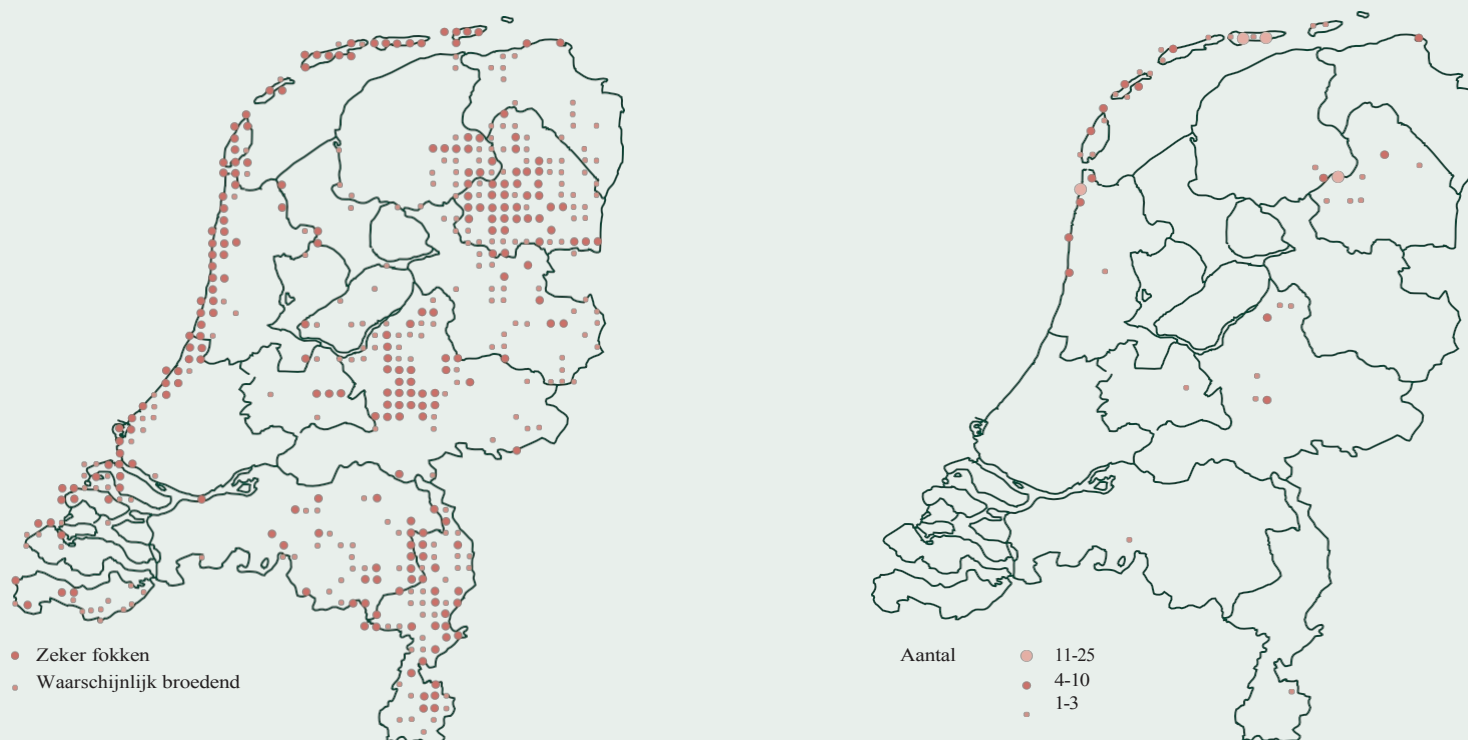
⁹⁷Roos M en Reemer M (2009) De Moshommel *Bombus muscorum* in Zuid-Holland, EIS Nederland, Leiden.

⁹⁸Cramp S & Simmons KEL (1983) Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa, vol. 3: Waders-Gulls. Universiteit van Oxford, Oxford

⁹⁹Lange G (1968) Beitr. Vogelkunde 13: 225-334

¹⁰⁰Höfmann H en Hoerschelmann H (1969) Corax 3: 7-22

¹⁰¹Van Turnhout C, Van Oosten H, Majoor F (2008) Overzicht populatiegegevens Tapuit 2007 en 2008, SOVON/Stichting Bargerveen.



Figuur 2.
Verspreiding van de Tapuit (broedparen) in Nederland in 1973-1977 (links) en in 2005 (rechts).

Bron: Van Turnhout C, Van Oosten H, Majoor F (2008) Overzicht populatiegegevens Tapuit 2007 en 2008, SOVON/Stichting Bargerveen.

De insectenetende grauwe klauwier laat een vergelijkbaar patroon van achteruitgang zien, dat echter veel eerder begon dan dat van de tapuit. De laatste broedparen van de grauwe klauwier langs de Nederlandse kust werden in 1997 en 1998 gezien op het waddeneiland Ameland. Een tekort aan grotere prooien (> 5 mm) bleek de oorzaak te zijn van het falende voortplantingssucces van de laatste (1997-1998) Kleine Karekieten op Ameland.

Er was met name een tekort aan kevers (*Scarabeidae*), die in 1989 bijna 50% van de prooi uitmaakten, maar in 1997-1998 nauwelijks 4%. De populatie van de Tapuit op Ameland gaat sinds 1998 sterk achteruit¹⁰².

De achteruitgang in kustgebieden van weidevogels zoals Grutto, Kievit, Scholekster, Wulp en Tureluur komt overeen met negatieve trends die op het Nederlandse vasteland zijn waargenomen, zoals eerder beschreven. Het aantal Scholeksters in de Nederlandse Waddenzee is tussen 1984 en 2004 met 40% afgenomen (zowel de broedpopulatie als de grotere overwinteringspopulatie). Het aantal broedparen op het Nederlandse waddeneiland Schiermonnikoog daalde jaarlijks met 4,6%. De voortplantingsoutput was vrijwel nul in de laatste 7 jaar van de waarnemingsperiode 1984-2004, en ging gepaard met een dramatische afname in de zomer van twee prooi-soorten voor het grootbrengen van de jongen, namelijk zagers *Nereis diversicolor* en Baltische zegge *Macoma baltica*¹⁰³. Het belangrijkste Nederlandse broedbiotoop voor de wulp is heide- en duinbiotoop op de Waddeneilanden Terschelling, Ameland, Texel en Vlieland. Op basis van uitgebreid literatuuronderzoek concluderen Leopold et al. (2004), referentie 94, dat het dieet van Wulpen zeer divers is en voornamelijk bestaat uit uit tweekleppigen en grote wormen (*Nereis* en *Arenicola*, aangevuld met

20% andere prooien zoals *Carcinus maenas* en garnalen. Wulpen zijn niet strikt gebonden aan wadplaten en worden vaak gezien op weilanden in het binnenland waar ze foerageren op regenwormen (*Lumbricus terrestris*) en andere typische prooien uit het binnenland (*Diptera-larven*).

Het dieet van de tureluur is divers en bestaat uit verschillende soorten wormen (*Nereis*, *Nephtys*, *Lanice*, *Scoloplos*, *Harmothoe*), kreeftachtigen (kleine krabben, garnalen en *Corophium*) en *Hydrobia* (zie literatuurstudie). *Hydrobia* (zie literatuurstudie in Leopold et al., 2004, referentie 94). Inlandse weilanden kunnen een alternatieve en aanvullende voedselbron vormen¹⁰⁴. Prey determinatie van resten in uitwerpselen en braakballen op begraasd moeras aan de kust toonde aan dat volwassen Kievit en kuikens en volwassen Tureluur zich voedden met een breed scala aan ongewervelde bodemdieren, oppervlakte actieve dieren en aquatische ongewervelden. Het aandeel ongewervelde waterdieren in het dieet van beide soorten nam toe naarmate het broedseizoen vorderde, terwijl dat van ongewervelde bodemdieren afnam¹⁰⁵.

De achteruitgang van de Stern *Sterna hirundo* en Zilvermeeuw in de Waddenzee wordt toegeschreven aan kwikverontreiniging van de Duitse Waddenzee (106).

De Duitse Waddenzee^{106,107,108}. De rivieren de Elbe en de Weser zijn geïdentificeerd als belangrijke bronnen van industriële verontreinigende stoffen, waaronder kwik, die de Noordzee bereiken. Van de soorten die daar broeden, hebben Sterns de hoogste kwikgehalten in hun eieren en benaderen ze die waarbij het broedsucces kan worden aangetast¹⁰⁹.

¹⁰²Postma J (2009) De tapuiten van Ameland TWIRRE natuur in Fryslan 17: 132-137

¹⁰³Van de Pol M (2006). Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen. <http://irs.ub.rug.nl/ppn/296208205>

¹⁰⁴Van de Kam J et al. (1999) Ecologische atlas van de Nederlandse wadvogels. Schuyt en Co, Haarlem

¹⁰⁵Ausden M et al. (2003) Vogelstudie 50: 285-293

¹⁰⁶Becker PH et al. (1993) Ecotoxicologie 2: 33-40

¹⁰⁷Thompson DH et al. (1993) Journal of Applied Ecology 30: 316-320

¹⁰⁸Becker PH et al. (1994) Archives of Environmental Contamination and Toxicology 27: 162-157

¹⁰⁹Becker PH et al. (1993) Environmental Pollution 79(3): 207-213

Het Waddenzeegebied is van groot internationaal belang voor de instandhouding van broedende Blauwe Kiekendieven en Velduilen. Op vastelandlocaties in de Waddenzeelanden zijn de soorten als broedvogel min of meer verdwenen.

Op Ameland werden in 2001 slechts drie territoria van Blauwe Kiekendieven gevonden, waar in 1990 nog 26 exemplaren broedden. Het aantal broedparen van de blauwe kiekendief in 2007 was de helft van dat in 2004. Voedselgebrek (kleine zoogdieren, vooral woelmuizen) lijkt een belangrijke oorzaak¹¹⁰.

Een paartje velduilen dat broedde op Griend, een eilandje in de Nederlandse Waddenzee, werd bestudeerd in 1992, 1994, 1995 en 1996. In de vier jaren vlogen één, één, vier en nul kuikens uit. De groei van de kuikens vertoonde verschillen die overeenkwamen met de volgorde waarin ze uit het ei kwamen. De oudste kuikens groeiden sneller dan hun jongere broertjes en zusjes.

In 1996 groeiden de kuikens beduidend langzamer dan in 1995. Uit pellets en plukresten die in de onmiddellijke nabijheid van de kuikens werden gevonden, bleek dat Duinlopers en Bosmuizen in 1995 respectievelijk 69 en 28% van de prooidieren uitmaakten. Andere vogelprooien waren Tureluur, Draaihals, Visdief en Noordse Stern. In 1996 bestond 76% van de prooidieren echter uit Bosmuizen en slechts 8% uit Dunlins. De timing van het begin van het broedseizoen lijkt belangrijk voor de Velduil op Griend. Er werd gesuggereerd dat de populatie Bosmuizen op het eiland alleen niet voldoende is voor een optimale groei en overleving van uilskuikens. Toen de uilen relatief vroeg begonnen te broeden (1995: eind maart), vormden de in grote zwermen aanwezige Dunlins een extra prooi tijdens de opgroeiperiode van de kuikens.

de opgroeiperiode van de kuikens. Dit resulteerde in een snelle groei van de kuikens en een goed broedsucces. In 1992 en 1996 verdwenen Dunlins naar hun broedgebieden een week nadat de uileneieren waren uitgekomen.

eieren waren uitgekomen; bijgevolg was de overleving van de kuikens laag. In 1988 werden per ongeluk bosmuizen geïntroduceerd op het eilandje¹¹².

Eidereenden zijn gespecialiseerde eters van grote benthische ongewervelden, voornamelijk blauwe mosselen *Mytilus edulis* en gewone kokkels *Cerastoderma edule*¹¹³. Onlangs werden in de aangrenzende kustzone van de Noordzee in sommige jaren gesneden trogscelpen *Spisula subtruncata* gebruikt als alternatieve prooi¹¹⁴. Het voedseltekort in de winter en het voorjaar van 1999/2000 zou de belangrijkste oorzaak zijn van de lage reproductie van de Eidereenden in 2000, toen er naar schatting 21.000 werden geteld¹¹⁴. 2000, toen naar schatting 21.000 Eiders in de Nederlandse Waddenzee stierven. Volwassen vrouwtjes slaagden er waarschijnlijk niet in voldoende energie op te slaan voor hun langdurige vasten tijdens het leggen en broeden¹¹⁵.

¹¹⁰JMBB. Het broedvogelseizoen in de Waddenzee in 2001. Nieuwsbrief Waddenzee 2002-1

¹¹¹Klaassen O et al (2009). Blauwe Kiekendieven op de Waddeneilanden in 2008.

SOVON-onderzoeksrapport 2009/04. SOVON, Beek-Ubbergen

¹¹²Stienen EWM & Brenninkmeijer A (1997). Voedsel en groei van Velduil *Aseo flammeus* kuikens. Limosa 70: 5-10

¹¹³Swennen C (1976) Ardea 64: 311-371

¹¹⁴Leopold MF et al (2001) Waddenzee Nieuwsbrief 23: 25-31

¹¹⁵Oosterhuis R & van Dijk K (2002) Atlantic Seabirds 4(1): 29-38



De achteruitgang van ongewervelde bosvogels in Groot-Brittannië, Frankrijk en Duitsland

Sinds de jaren 1990 is er een alarmerende afname van ongewervelde vogels in de bossen van Groot-Brittannië, Frankrijk en Duitsland (Tabel 10). De British Breeding Bird Survey (BBS)¹¹⁶ heeft een sterke achteruitgang (sinds 1994) aangetoond van de wilgzwaluwmees *Parus montanus* (-77%), de grauwe vliegenvanger *Muscicapa* (*Muscicapa*) en de zangvogel.

Vliegenvanger *Muscicapa striata* (-59 procent), Bosrietzanger *Phylloscopus sibilatrix* (-67 procent) en Bonte Vliegenvanger *Ficedula hypoleuca* (-54 procent)¹¹⁷. Even dramatische populatieveranderingen voor deze vogelsoorten werden waargenomen in Frankrijk¹¹⁸ en Duitsland⁽¹¹⁹⁾ (Tabel 10).

In Frankrijk is er sinds de jaren 1990 een sterke afname van de boomklever *Sitta europaea* (-48%), de wilgenzanger *Phylloscopus trochilus* (-54%), de moerasmees *Parus palustris* (-53%), de grauwe klauwier (-25%) en de grasmus (-25%).

(-53%), Grauwe Specht *Picus canus* (-62%), Draaihal *Jynx torquilla* (-44%) en Kruisbek *Loxia curvirostra* (-54%) (Tabel 10). Een vergelijkbare dramatische afname vond plaats in de bossen van Duitsland sinds de jaren 1990 (met uitzondering van de Boomklever). De Duitse wielewaal *Oriolus oriolus* is sinds de jaren 1990 ook achteruitgegaan (Tabel 10).

De dramatische achteruitgang van bosvogels in het VK, Frankrijk en Duitsland lijkt samen te hangen met de achteruitgang van de Sperwer *Accipiter nisus*, die bijna uitsluitend vogels vangt (Tabel 10). Ook de Havik *Accipiter gentilis* gaat sterk achteruit in Duitsland (tabel 10).

¹¹⁶Risely K et al. (2008) The Breeding Bird Survey 2007. BTO Research Report 508, British Trust for Ornithology, Thetford.

¹¹⁷RSPB, 17 juli 2008.

¹¹⁸Jiguet F (2009) Suivi Temporel des Oiseaux Communs. Bilan voor Frankrijk in 2008

¹¹⁹Flade M & Schwarz J (2004). Ergebnisse des DDA-Monitoringsprogramm, Teil II: Bestandsentwicklung von Waldvögeln in Deutschland. Vogelwelt 125:177-213

Tabel 10.

Populatieveranderingen van van invertebraten afhankelijke bosvogels in het VK, Frankrijk en Duitsland sinds de jaren 1990

Soort	VK 1994-2007 in %	Frankrijk 1989-2008 in %	Duitsland 1989-2003 in % p.a.*		Voedergewoonten§
			West	Oost	
Bosrietzanger <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	- 67	- 65	- 8.2	- 3.4	Voornamelijk insecten en andere ongewervelden, met wat vruchten en zaden in de herfst
Wilgenmees <i>Parus montanus</i>	- 77	- 59	- 1.5	- 3.3	Ongewervelden en zaden: voornamelijk ongewervelden in de broed- zee, met zaden, vanaf de herfst, overheersend in de winter.
Bonte Vliegenvanger <i>Ficedula hypoleuca</i>	- 54	- 33#	- 2.5	- 4.7	Geleedpotigen, vliegend en niet-vliegend, vooral <i>vliesvleugeligen</i> , <i>Diptera</i> en kevers. Tijdens het broedseizoen, larven van <i>Lepidoptera</i>
Grauwe Vliegenvanger <i>Muscicapa striata</i>	- 59	- 57	- 0.7	- 3.0	Voeden zich met vliegende insecten die ze door achtervolging vangen, vooral vliegen, bladluizen, kevers, mieren, bijen en wespen.
Wilgenzanger <i>Phylloscopus trochilus</i>	+ 1	- 54	- 3.7	- 1.7	Insecten en spinnen, in de herfst ook bessen. Voedsel vooral verkregen door plukken van bladeren, twijgen en takken, ook vliegenvangers
Boomklever <i>Sitta europaea</i>	+ 71	- 48	+ 0.2	+ 0.4	Ongewervelde dieren en (in herfst en winter) zaden. Meeste voedsel verkregen op bomen, eet ook op de grond, vooral in voor- en najaar
Moerasmees <i>Parus palustris</i>	- 6	- 53	- 0.6	- 2.3	Voornamelijk insecten en spinnen in de lente en zomer, ook zaden, bessen en noten in andere jaargetijden
Grijze specht <i>Picus canus</i>	Geen gegevens	- 62	- 6.5	- 9.2	Mieren en andere insecten, insectenpoppen, -larven en -spinnen, en vliegen
Draaihals <i>Jynx torquilla</i>	Geen gegevens	- 44	- 4.3	- 5.1	Voornamelijk, en soms uitsluitend, mieren, maar ook andere insecten
Wielewaal <i>Oriolus oriolus</i>	Geen gegevens	+ 32	- 2.1	- 4.3	Insecten en bessen. Voedt zich voornamelijk in toppen van bomen, plukt items van gebladerte
Boompieper <i>Anthus trivialis</i>	- 11	- 23	- 3.5	- 4.5	Voornamelijk insecten met wat plantaardig materiaal in herfst en winter. Voedsel meestal op de grond, soms na een korte achtervolging vanuit de lucht.
Kruisbek <i>Loxia curvirostra</i>	- 37	- 54	- 6.5	- 8.8	Net als veel andere zaadetende vogels worden de kuikens aanvankelijk gevoed met insecten omdat deze zeer voedzaam zijn.
Havik <i>Accipiter gentilis</i>	Geen gegevens	+ 37	- 7.7	- 4.8	Een grote verscheidenheid aan gewervelde dieren en, soms, insecten die op de op de grond, in de vegetatie of in de lucht. Tot de prooien kunnen ook vogels behoren.
Sperwer <i>Accipiter nisus</i>	- 12	- 77	- 1.1	- 4.6	Neemt vogels van verschillende grootte. Vogels kunnen meer dan 90% en kan oplopen tot 98% van hun dieet.

* p.a. per jaar; # 2001-2008; § Avibir

ds Europese vogelgids

online, www.avibirds.com of

ARKive, ww

w.arkive.com. Sou

rees voor veranderingen in vogelpopulaties: UK: Risely K et al. (2008) The Breeding Bird Survey 2007.

BTO Research Report 508, British Trust for Ornithology, Thetford; Frankrijk: Jiguet F (2009) Suivi Temporel des Oiseaux Communs. Bilan pour la France en 2008; Duitsland: Flade M & Schwarz J (2004). Ergebnisse des DDA-Monitoringsprogramm, Teil II: Bestandsentwicklung von Waldvögeln in Deutschland. Vogelwelt 125:177-213. Merk op dat de Duitse gegevens zijn uitgedrukt als een jaarlijks percentage.



De achteruitgang van
ongewervelde, van
boerenland afhankelijke
vogels in
Groot-Brittannië, de Lage
Landen, Duitsland, Zwitserland
en Frankrijk

Benton et al.¹²⁰ vonden in de tijd correlatieve verbanden tussen aantallen boerenlandvogels, aantallen ongewervelde dieren en landbouwpraktijken in de buurt van Stirling in Schotland. in voedselkwaliteit of -hoeveelheid. Dit werd onlangs bevestigd door een onderzoek in heel Europa dat negatieve effecten aantoonde van van de intensivering van de landbouw op de diversiteit van wilde planten, carabiden en vogelsoorten¹²¹. Het gebruik van pesticiden had consequent negatieve effecten op de biodiversiteit. Pesticiden kunnen de beschikbaarheid van voedsel voor vogels beïnvloeden via drie belangrijke mechanismen¹²²:

- 1) insecticiden kunnen de voedselvoorraden van geleedpotigen, die tijdens het broedseizoen door volwassen vogels en hun jongen worden geëxploiteerd, uitputten of elimineren en zo de broedproductiviteit verminderen;
- 2) herbiciden kunnen de overvloed aan niet-gewasplanten verminderen of elimineren die gastheren zijn voor geleedpotigen die tijdens het broedseizoen door boerenlandvogels als voedsel worden gebruikt, en daardoor de broedproductiviteit verminderen. Een groot aantal wilde planten wordt hoofdzakelijk of uitsluitend door hommels bestoven en er zijn steeds meer aanwijzingen dat veel hommelsorten de afgelopen decennia in aantal zijn afgenomen¹²³. Verminderde bestuivingsdiensten kunnen bijzonder schadelijk zijn wanneer planten al schaars zijn¹²⁴;
- 3) Onkruidverdelgers kunnen ook onkruidsoorten uitdunnen of elimineren, die respectievelijk groenvoer of zaden leveren voor herbivore en granivore soorten, waardoor de overleving van vogels die afhankelijk zijn van deze voedselvoorraden afneemt.

Op de schaal van een boerderij geeft een vergelijking tussen biologische en conventionele boerderijen vaak aan dat de biodiversiteit in de eerste groep toeneemt,

Bijvoorbeeld vogels^{125,126,127} geleedpotigen^{128,129,130} bodemorganismen^{131,132} en onkruid^{133,134}. Ongewervelde dieren vormen een belangrijk onderdeel van het kuikenvoedsel voor veel soorten boerenlandvogels, zoals vink *Fringilla coelebs*, dwerggors *Emberiza cirrus*, maïsgors *Miliaria calandra*, putter *Carduelis carduelis*, groenling *Carduelis chloris*, grauwe patrijs *Perdix perdix*, Huismus *Passer domesticus*, Roodpootpatrijs *Alectoris rufa*, Rietgors *Emberiza schoeniclus*, Roek *Corvus frugilegus*, Veldleeuwerik *Alauda arvensis*, Griel *Burhinus oedipnemus*, Boommus *Passer montanus*, Geelgors *Emberiza citrinella* en Gele Kwikstaart *Motacilla flava*¹³⁵.

¹²⁰Benton TG et al. (2002) Journal of Applied Ecology 39: 673-687

¹²¹Geiger F et al. (2010) Fundamentele en toegepaste ecologie

¹²²Boatman ND et al. (2004), Ibis 146, 131-143

¹²³Goulson D (2003) Hommels: Behaviour and Ecology, Oxford University Press, Oxford, UK

¹²⁴Biesmeijer JC et al. (2006) Science Vol. 313. no. 5785, pp. 351 - 354

¹²⁵Wilson JD et al. (1997) Journal of Applied Ecology 34: 1462-1478

¹²⁶Christensen KD et al. (1996) Dansk Ornithologisk Forenings Tidsskrift 90: 21-28

¹²⁷Freemark KE & Kirk DA (2001) Biol. Conserv. 101: 337-350

¹²⁸Moreby SJ et al. (1994) Ann. Biol. 125: 13-27

¹²⁹Feber RE et al. (1997) Agric. Ecosyst. Environ. 64: 133-139

¹³⁰Feber RE et al. (1998) J. Arachnol. 26: 190-202

¹³¹Yeates GW et al. (1997) Journal of Applied Ecology 34: 453-470

¹³²Hansen B et al. (2001) Agric. Ecosyst. Environ. 83: 11-26

¹³³Hald AB et al. (1999) Ann. Biol. 134: 307-314

¹³⁴Rydberg NT & Milberg P (2000) Biol. Agric. Hortic. 18: 175-185

¹³⁵DEFRA EPG 1/5/188

Boerenlandvogels in Duitsland gaan sinds de jaren zestig zowel in Oost- als in West-Duitsland achteruit, maar de achteruitgang was onevenredig groter in West-Duitsland dan in Oost-Duitsland¹³⁶. West-Duitsland dan in Oost-Duitsland¹³⁶, zoals wordt geïllustreerd door Duitse verspreidingskaarten van tapuit *Oenanthe oenanthe* en paapje *Saxicola rubetra* (rechts) tijdens het broedseizoen van 1985 (figuur 3). Op de grond broedende boerenlandvogels zoals

Kievit, Veldleeuwerik, Paapje en Graspieper zijn in de jaren 1990 in Duitsland verder achteruitgegaan en de broedpopulatie van de Grutto is gekrompen tot minder dan de helft van het vroegere niveau. Bijzonder alarmerend is de sterke achteruitgang van grondbroedvogels in de oostelijke deelstaat Saksen (tabel 11) sinds 1993-1996¹³⁷.

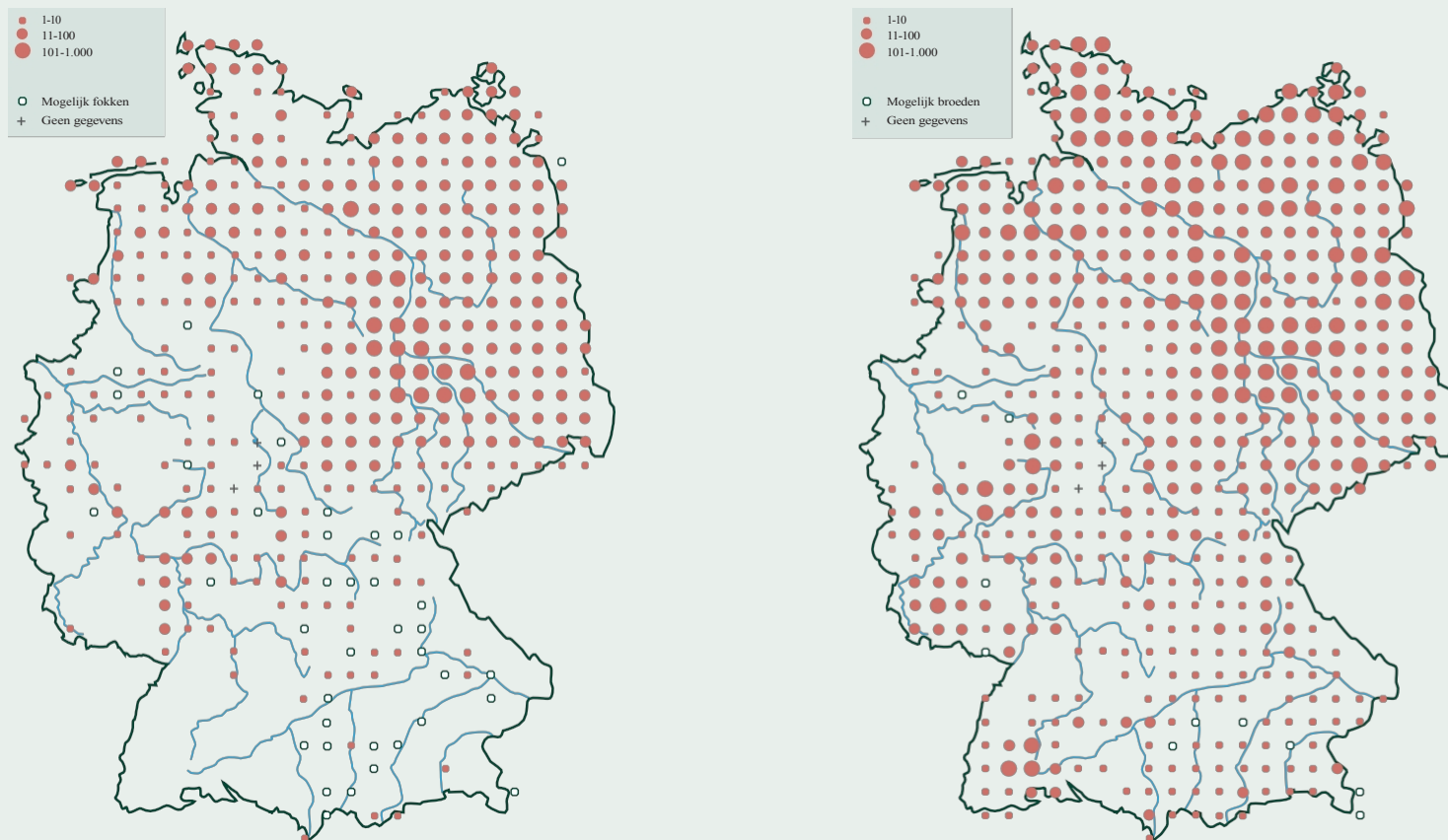
Tabel 11. De afname van grondbroedende boerenlandvogelpopulaties (broedparen) in Saksen sinds het midden van de jaren 1990

Soorten	1993-1996	2004-2007	Commentaar
Grijze patrijs <i>Perdix perdix</i>	1,500-3,000	300 -400	De effecten van pesticiden op geleedpotigen die belangrijk zijn in het dieet van kuikens werden geïdentificeerd als een belangrijke oorzakelijke factor in de achteruitgang van de patrijs (Potts, 1986).
Kievit <i>Vanellus vanellus</i>	900-1,600	500 -800	Kuikens hebben grondbewonende prooien nodig zoals loopkevers (<i>Carabidae</i>) en regenwormen (<i>Lumbricidae</i>) aan de oppervlakte (Tabel 4).
Roodborsttapuit <i>Saxicola rubetra</i>	2,500-5,000	1,500 -2,500	De achteruitgang van de roodborsttapuit bleek verband te houden met een verminderde beschikbaarheid van voedsel voor de jongen, waardoor de foerageerefficiëntie en het voortplantingssucces van de ouders afnamen (Britschgi et al, 2006). voortplantingssucces (Britschgi et al, 2006)
Tapuit <i>Oenanthe oenanthe</i>	600-1,000	350 -600	Hoofdzakelijk gebaseerd op insecten, maar ook spinnen, weekdieren en andere kleine ongewervelden, aangevuld met bessen. Zoekt zijn prooi meestal visueel, voornamelijk op de grond of in lage vegetatie (Tabel 8)
Graspieper <i>Anthus pratensis</i>	2,500-5,000	1,500 -2,500	Dieet gebaseerd op ongewervelden, met wat plantenzaden in herfst en winter. Voedt zich bijna uitsluitend op de grond, waarbij hij in een rustig tempo ongewervelden van bladeren en plantenstengels plukt. bladeren en plantenstengels
Kuifleeuwerik <i>Galerida cristata</i>	500-800	250 -400	Hoofdzakelijk gebaseerd op plantaardig materiaal en minder ongewervelden in de winter. Het meeste voedsel komt van op of onder het grondoppervlak. Graaft met slagen van de snavel naar links en rechts. Neemt insecten door achtervolging vanuit de lucht en door de vleugels eraf te trekken voordat hij het lichaam opeet.

Bronnen (tenzij anders aangegeven): Anoniem (2008). Is das Artensterben in der Agrarlandschaft noch aufzuhalten? Dokumentation der Fachtagung "Biodiversität" der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen im Sächsischen Landtag am 17. November 2008; Britschgi A et al. November 2008; Britschgi A et al (2006) Biological Conservation 130: 193-2005; Potts GR (1986). De patrijs: Bestrijdingsmiddelen, predatie en behoud. London: Collins

¹³⁶ Anonymous (2008) Birds and Biodiversity in Germany - 2010 Target. Dachverband Deutscher Avifaunisten, www. dda-web.de

¹³⁷ Anoniem (2008). Is das Artensterben in der Agrarlandschaft noch aufzuhalten? Dokumentation der Fachtagung "Biodiversität" der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen im Sächsischen Landtag am 17. November 2008. November 2008.



Figuur 3.

Verspreiding van tapuit *Oenanthe oenanthe* (links) en paapje *Saxicola rubetra* (rechts) tijdens het broedseizoen in Duitsland in 1985.

Bron: Rheinwald, G. (1993): Atlas der Verbreitung und Häufigkeit der Brutvögel Deutschlands - Kartierung um 1985. Schriftenr. Dachverband Dt. Avifaunisten 12

Tapuit, Paapje en Kuifleeuwerik *Galerida cristata* zijn in Vlaanderen bijna uitgestorven¹³⁸. In de graslanden van Luxemburg is er tussen 1996 en 2007 een massale afname van 70-90% van de Roodborsttapuit, Graspieper *Anthus pratensis* en Gele Kwikstaart¹³⁹. Korengorzen *Miliaria calandra* waren overvloedig aanwezig in akkerbouwlandschappen in Europa, maar zijn sinds het midden van de jaren 1970 catastrofaal achteruitgegaan door veranderingen in de landbouwmethoden¹⁴⁰. Na een voortdurende sterke achteruitgang in de jaren 1990 wordt de graangors nu als uitgestorven beschouwd in Nederland^(141,142) (figuur 4) en in de Republiek Ierland¹⁴³. De graangors is bijna volledig verdwenen van West-Duitse landbouwgrond en is de afgelopen twintig jaar met maar liefst 83% afgenomen. 83% in de afgelopen twintig jaar, volgens een recente studie van dertig locaties in Aberdeenshire en Angus¹⁴⁴. Gegevens van een onderzoekslocatie op de South Downs in Sussex toonden aan dat grauwe gorzen ongewervelden verzamelden voor hun kuikens in gebieden waar relatief weinig **insecticiden** en **herbiciden** werden toegepast. Deze gebieden bevatten meer ongewervelden van de soorten die gewoonlijk aan de kuikens worden gevoerd dan zwaarder besproeide gebieden. Als er weinig ongewervelde voedsel voor kuikens in de buurt van een nest was, was het broedsucces laag. In deze omstandigheden hadden de kuikens ondergewicht, foerageerden de ouders verder van het nest en was het misluktingspercentage van het nest hoog. Wanneer er meer kuikenvoedsel invertebraten in de buurt van het nest aanwezig waren, was het broedsucces hoger¹⁴⁵. De broed- en overwinteringsdichtheid van Korengorzen in een agrarisch landschap in Alentejo (Zuid-Portugal) werd beoordeeld in relatie tot de intensivering van de landbouw en andere omgevingsvariabelen in de periode 1994-1997. De vogelstand was in beide seizoenen het laagst op intensief beheerde landbouwgrond¹⁴⁶. Indirecte effecten van **insecticiden** op het gedrag en de nestomstandigheden van

Geelgors *Emberiza citrinella* zijn ook waargenomen¹⁴⁷. Het gebruik van insecticiden werd in verband gebracht met een verminderde overvloed aan ongewerveld voedsel, wat vroeg in het seizoen (toen de jongen uitsluitend ongewerveld voedsel kregen) resulteerde in een negatieve correlatie met de foerageerintensiteit van de geelgors.

Er was ook een negatief verband tussen het gebruik van insecticiden en de lichaamsconditie van de jongen. Een recente studie identificeerde twee factoren die de broedproductiviteit kunnen beperken van de Rietgors *Emberiza schoeniclus*, die sinds de jaren 1990 sterk achteruitgaat in Engeland: bodemvegetatie die bescherming biedt tegen nestpredatoren en de beschikbaarheid van ongewervelde prooien voor de kuikens¹⁴⁸. De effecten van pesticiden op geleedpotigen die belangrijk zijn in het dieet van kuikens werden geïdentificeerd als een belangrijke oorzakelijke factor in de achteruitgang van de patrijs *Perdix perdix*¹⁴⁹. Foerageergebieden met een lage vegetatiehoogte en -dichtheid, maar met een hoge biomassa aan geleedpotigen, worden geselecteerd door graspieperachtigen die op intensief begraasde heidegebieden broeden¹⁵⁰. Graspieperachtigen selecteren bepaalde prooitypen om hun jongen van voedsel te voorzien, met name larven van *Lepidoptera*, volwassen *Tipulidae* en *Arachnida*.

¹³⁸Devos K & Anselin A (1999) Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Instituut voor Natuurbehoud

¹³⁹Gilles Biver, L-1899 Kockelscheuer, Wiesenvogel-Kartierung 2007.

¹⁴⁰Vos T & Heldbjerg H. (2008) Landbouw, ecosystemen & milieu, vol. 126, pp. 261-269

¹⁴¹Kurstjens G et al. (2003). Limosa 76: 89-102

¹⁴²Dijk, A.J. van et al. (2009). Broedvogels in Nederland in 2007. SOVON-monitoringrapport 2009/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

¹⁴³Taylor AJ en O'Halloran (2002) Biologie en milieu: Proceedings of the Royal Irish Academy, vol 102B, no 3, pp 165-175.

¹⁴⁴RSPB, 18 juli 2009

¹⁴⁵Brickle N (1999) Pesticidennieuws 43: 17

¹⁴⁶Stoate C et al (2000). Landbouw, ecosystemen en milieu 77: 219-226

¹⁴⁷Morris AJ et al. (2005), Landbouw, ecosystemen en milieu 106, 1-16

¹⁴⁸Brickle NW en Peach WJ (2004) Ibis 146: 69-77

¹⁴⁹Potts GR (1986). De patrijs: Pesticides, Predation and Conservation. London: Collins

¹⁵⁰Douglas DJT et al (2008) Vogelstudie 55: 290-296

**Figuur 4.**

De achteruitgang tot uitsterven van de Korengors *Miliaria calandra* sinds 1990 in Nederland.

Bron: Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) [CBS, SOVON Vogelonderzoek Nederland].

In Zwitserland is het paapje *Saxicola rubetra* een bedreigde weidebroeder. De Zwitserse populatie (broedparen) is tussen 1990 en 2004 met 31,1% afgenomen¹⁵¹. Op een paar overgebleven populaties na, is de soort verdwenen van het laaglandplateau ("Mittelland") en is nu beperkt tot grasland met een lage intensiteit in de montane en subalpiene gebieden. In de meeste regio's in Zwitserland en de aangrenzende landen (Franse delen van de Jura en Elzas, Zuid-Duitsland, Liechtenstein en Oostenrijk) gaan de populaties van de roodborsttapuit achteruit¹⁵². Er is aangetoond dat de achteruitgang van de roodborsttapuit in Zwitserland verband houdt met de recente intensivering van landbouwpraktijken, die heeft geleid tot een afname van de beschikbaarheid van ongewervelde graslanddieren, en van belangrijk nestvoedsel voor roodborsttapuiten in het bijzonder, wat de foerageerefficiëntie en het voortplantingssucces van de ouders beïnvloedt¹⁵³. Toen het voedselaanbod en het dieet van nestjongen in intensief beheerde graslanden werd vergeleken met traditioneel beheerde graslanden, waren de abundantie en diversiteit van geledpotigen veel lager in intensieve gebieden, waar kleine ongewervelden, die niet in het dieet van nestjongen voorkomen, ook overheersten. Ouderdieren die in intensieve habitats broedden, voerden minder biomassa aan de jongen dan volwassenen in traditionele habitats. Het dieet van de jongen was minder gevarieerd en werd gedomineerd door minder winstgevende prooidieren in intensieve dan in traditionele habitats. De voedselsnelheid verschilde niet tussen de twee habitats, maar de foerageerafstand tot het nest was groter in intensieve landbouwgebieden. Er waren geen significante verschillen in legselgrootte en broedsucces met betrekking tot de beheersintensiteit, maar het uitvliessucces was hoger in traditionele habitats.

In laaglandgebieden met nat grasland in Engeland en Wales was er een significante afname van 38% voor Kievit *Vanellus vanellus*, 61% voor Watersnip *Gallinago gallinago*, 40% voor Wulp

Numenius arquata en 29% voor Tureluur *Tringa totanus* tussen 1982 en 2002¹⁵⁴. De populatie van de Britse boommus *Passer montanus* is tussen 1974 en 1999 met 95% afgenomen. Het nestdieet van de Boommus bestaat grotendeels uit ongewervelde dieren. Het is mogelijk dat door intensivering van de landbouw aan het einde van de 20e eeuw en het toegenomen gebruik en de effectiviteit van insecticiden, er een afname is van in ongewervelde prooidieren, waardoor grote stukken landbouwgrond suboptimale broedhabitat zijn geworden voor Boommussen¹⁵⁵.

Er is een grote afname van de populatie van de Zanglijster *Turdus philomelos* in Groot-Brittannië gedurende de laatste drie decennia,

waardoor de broeddichtheid op landbouwgrond tussen 1968 en 1999 met bijna 70% is afgenomen¹⁵⁶. Overleving van vogels in hun eerste levensjaar na het uitvliegen bleek een grote invloed te hebben op populatieveranderingen. Veranderingen in de overleving in de eerste winter zijn voldoende om de afname van de zanglijsterpopulatie te hebben veroorzaakt. Regenwormen en andere ongewervelde bodemdieren vormen een groot deel van het dieet van Zanglijsters, vooral tussen december en mei. Regenwormen verplaatsen zich dieper in de grond en/of worden inactief tijdens perioden van koud weer en zijn daardoor minder beschikbaar als prooi voor Zanglijsters. Een verminderde beschikbaarheid van ongewerveld voedsel zou de verminderde overleving in de winter kunnen verklaren.

¹⁵¹Zbinden N et al. (2005) Der Ornithologische Beobachter 102: 271-282

¹⁵²Horch, P et al. (2008) Ornithol. Beob. 105: 267-298

¹⁵³Britschgi A et al. (2006) Biologisch behoud 130: 193-2005

¹⁵⁴Wilson et al. (2005) Bird Study 52: 55-69

¹⁵⁵Field RH en Anderson GQA (2004) Ibis 146, 60-68

¹⁵⁶Robinson RA et al. (2004) Tijdschrift voor dierecologie 73: 670-682



De achteruitgang van
ongewervelde, van vogels
afhankelijke vogels in
nederzettingen in Groot-
Brittannië, Frankrijk,
Duitsland en Zwitserland

Sinds de jaren 1990 is in Frankrijk, Zwitserland¹⁵⁷ en Duitsland^{158,159} een grote afname waargenomen van de insectenetende Huiszwaluw *Deli- chon urbica* en Boerenzwaluw *Hirundo rustica*, vogelsoorten die kenmerkend zijn voor nederzettingen (Tabel 12). De insectenetende Gierzwaluw *Apus apus* en de omnivore *Sternus vulgaris* gaan sinds 1994 sterk achteruit in het VK (tabel 12). De huismus *Passer domesticus* ging in de jaren 1990 achteruit in Duitsland, Frankrijk en het VK (tabel 12). De

De vier meest voorkomende bouwbroeders in Duitsland - Huismus, Gierzwaluw, Huiszwaluw en Boerenzwaluw - vertonen grotendeels parallelle populatieafnames sinds de jaren 1990. De Zwitserse populatie van de insectenetende Gekraagde Roodstaart *Phoeni- curus phoenicurus* is sinds 1990 sterk achteruitgegaan (Tabel 12).

Verminderde beschikbaarheid van grasland in het verleden kan de aantallen ongewervelde dieren in de lucht hebben verminderd en kan hebben bijgedragen aan de afname van de boerenzwaluwpopulatie en mogelijk ook van die van andere insectenetters in de lucht¹⁶⁰. De abundantie van ongewervelde dieren in de lucht boven weidevelden in laagland gemengd akkerland in het zuiden van Groot-Brittannië was meer dan twee keer zo groot als boven kuilvoer en meer dan drieënhalve keer zo groot als boven graanvelden. Op weilanden foerageerden ook ongeveer twee keer zoveel Boerenzwaluwen als op kuil- en graanakkers. Gierzwaluwen brengen hun leven bijna volledig vliegend door en voeden, slapen en paren zelfs tijdens de vlucht. Ze voeden zich uitsluitend met insecten en komen alleen aan land om te nestelen. Een overvloed aan insecten is essentieel voor hun overleving. Ouder Gierzwaluwen verzamelen veel insecten om mee te nemen naar hun kuikens - tot wel 1000 tegelijk die een grote bobbel in hun keel maken. keel. Als ze kuikens te voeden hebben, kunnen Gierzwaluwen wel 100.000 insecten per dag verzamelen¹⁶¹.

Langetermijnveranderingen in de totale biomassa van insecten in de lucht zijn geschat voor een groot gebied in Zuid-Brittannië van 1973 tot 2002¹⁶², en er was een significante afname in de totale biomassa in Hereford. De monsters in Hereford werden gedomineerd door grote *Diptera*, met name *Dilophus febrilis*, die een significante afname in abundantie vertoonden. Het gebruik van insecticiden ter bestrijding van emelten (*Tipulidae* larven) kan een effect hebben gehad op de soortgelijke en nauw verwante *D. febrilis*.

de soortgelijke en nauw verwante *D. febrilis*¹⁶³. *Diptera* zijn geïdentificeerd als belangrijk in het dieet van volwassenen en kuikens van een reeks vogelsoorten^{164,165,166}.

¹⁵⁷Zbinden N et al (2005) Der Ornithologische Beobachter 102: 271-282

¹⁵⁸Bundesamt für Naturschutz, Vogels en biodiversiteit in Duitsland, streefdoel 2010.

¹⁵⁹Schwarz J & Flade M (2000) Bestandsveränderungen von Vogelarten der Siedlungen seit 1989. Vogelwelt 121: 87-106

¹⁶⁰Evans KL et al. (2007) Agriculture, Ecosystems & Environment 122, 267-273.

¹⁶¹RSPB (2009) Zomergast maakt snelle aflocht

¹⁶²Shortall CR et al. (2009). Behoud en diversiteit van insecten 2, 251-260

¹⁶³McCracken DI & Tallwin JR (2004) Ibis 146 (suppl. 2): 108-114

¹⁶⁴Holland JM et al. (2006) Annalen van Toegepaste Biologie 148: 49-71

¹⁶⁵Moreby SJ (2004) Insect and Bird Interactions (ed. by van Emden HF & Rothschild M), pp. 21-35, Intercept, Andover, UK

¹⁶⁶Buchanan GM et al. (2006) Ibis 148: 615-628

Er is aanvullend bewijs voor een algemene achteruitgang van insecten in Groot-Brittannië in de afgelopen 30-35 jaar. In een 35-jarig onderzoek naar Britse nachtvlinders¹⁶⁷ vertoonde tweederde van de 337 bestudeerde soorten een achteruitgang en 21% (71) van de soorten ging >30% achteruit in 10 jaar⁻¹. In een UK-

Big Bug Count die in juni 2004 in het hele VK werd gehouden, telden bijna 40.000 natuurbeschermingsgezinde chauffeurs de insecten die op de nummerplaten van hun voertuigen zaten¹⁶⁸. Met behulp van een kartonnen telrooster, de zogenaamde "splatometer", registreerden ze gemiddeld slechts één geplet insect per vijf mijl, terwijl in de zomers van 30 jaar geleden de motorkappen en voorruit van auto's al snel vol zaten met kleine lichaampjes.

De populaties van de spreeuw *Sturnus vulgaris* zijn de laatste twee decennia in heel Europa afgenomen^{169,170}. De spreeuw komt het meest voor in stedelijke en agrarische habitats, hoewel de dichtheid in de laatste veel lager is. Bodem- en bodeminvertebraten, vooral emelten (tipulidenlarven) en regenwormen, zijn de belangrijkste prooien van spreeuwen.

prooi van spreeuwen. Het gebruik van insecticiden op grasland is deels gericht op tipuliden, wat de foerageermogelijkheden voor spreeuwen kan hebben verminderd.

De Britse huismuspopulatie is sinds 1977 met 68 procent afgenomen¹⁷¹.

Recente grote dalingen in

Huismuspopulaties in veel Europese steden hebben veel speculatie losgemaakt over mogelijke milieuoorzaken. Reproductiefalen, gekoppeld aan onvoldoende beschikbaarheid van ongewervelde dieren, is een aannemelijk demografisch mechanisme dat de afname van huismuspopulaties in stedelijke en randstedelijke gebieden verklaart¹⁷². Een onderzoek naar factoren die van invloed zijn op het nestsucces en de jaarlijkse productiviteit van nestelende huismussen

langs een gradiënt tussen stad en platteland, gecentreerd rond de stad Leicester, toonde aan dat de overvloed aan ongewervelde prooien in het thuisgebied van Huismussen die in suburbane en landelijke habitats broeden, de hoeveelheid en kwaliteit van de kuikens die uitvliegen beperkt. De gecombineerde effecten van relatief hoge sterftecijfers onder kuikens en lage lichaamsmassa's bij het uitvliegen (en dientengevolge lage overleving na het uitvliegen), waargenomen in buitenwijken, zijn groot genoeg om te resulteren in een snelle afname van de populatie¹⁷³.

¹⁶⁷Conrad KF et al. (2006) Biological Conservation 132, 279-291.

¹⁶⁸The Independent, 2 september 2004

¹⁶⁹Robinson RA et al. (2002) BTO-onderzoeksrapport nr. 290

¹⁷⁰Robinson RA et al. (2006) Acta Zoologica Sinica 52: 550-553

¹⁷¹Birder's Magazine, 20 november 2008.

¹⁷²Peach WJ et al. (2008) Animal Conservation 11: 493-503

¹⁷³Vincent KE (2005). Investigating the causes of the decline of the urban House Sparrow *Passer domesticus* populatie in Groot-Brittannië. De Montfort University, doctoraalscriptie.

Tabel 12.

De afname van vogels die afhankelijk zijn van ongewervelden in nederzettingen in Groot-Brittannië, Frankrijk, Duitsland en Zwitserland

Soort	UK 1994-2007 verandering in %	Frankrijk 1989-2008 verandering in %	Duitsland 1989-1998 verandering per jaar in %		Zwitserland 1989-1998 verandering in %	Eetgewoonten en habitat§
Roodstaart <i>Fenicurus fenicurus</i>	+ 23	+ 31	+ 4.5		- 58	Dieet grotendeels gebaseerd op insecten en spinnen. Aangepast aan bosranden, bomen langs beken en wegen, boomgaarden en tuinen in bewoonde gebieden.
Huismus <i>Huismus</i>	- 10	- 14	- 13.1		Geen gegevens	Onkruid- en graszaden, granen en insecten. Deze niet-trekkende vogels zijn vaak nauw verbonden met menselijke populaties en komen het meest voor in landbouwgebieden, voorsteden en steden.
Gierzwaluw <i>Apus apus</i>	- 41	- 20	- 6.2 oost	+ 3.2 west	Geen gegevens	Insectenetend, voedt zich uitsluitend met insecten uit de lucht en spinnen. Geeft de voorkeur aan gebieden met bomen of gebouwen met open ruimtes.
Huiszwaluw <i>Delichon urbica</i>	+ 9	- 42	- 2.7 oost	- 3.6 west	- 50	Bijna uitsluitend vliegende insecten, vooral vliegen en bladluizen. Algemeen gebruik van gebouwen, bruggen en andere artefacten
Boerenzwaluw <i>Hirundo rustica</i>	+ 25		- 1.5 oost	0.0 west	- 34	Meestal vliegende insecten, vooral vliegen. Boerenzwaluwen hebben open gebieden nodig om te foerageren en geschikte plekken om te nestelen, nu bijna altijd gebouwen, bruggen of andere door de mens gemaakte structuren
Spreeuw <i>Sturnus vulgaris</i>	- 26		- 0.41		+ 7	Spreeuwen eten een gevarieerd, omnivoor dieet van ongewervelden, bessen en ander fruit, granen en zaden. Ze foerageren meestal in open gebieden, vooral gazons, landbouvvelden of andere ontwikkelde gebieden, maar hebben nestholtes in de buurt nodig.

§Avibirds Europese vogelgids online, www.avibirds.com of ARKive, www.arkive.com. Bronnen voor veranderingen in vogelpopulaties: VK: Risely K et al. (2008) The Breeding Bird Survey 2007. BTO Research Report 508, British Trust for Ornithology, Thetford; Frankrijk: Jiguet F (2009) Suivi Temporel des Oiseaux Communs. Bilan pour la France en 2008; Duitsland: Schwarz J & Flade M (2000) Ergebnisse des DDA-Monitoringsprogramm. Deel I: Bestandsveränderungen von Vogelarten der Siedlungen seit 1989. Vogelwelt 121: 87-106. **Mer op dat de Duitse gegevens zijn uitgedrukt als een jaarlijks percentage**; Zwitserland: Zbinden N et al (2005) Bestandsentwicklung von regelmässig brütenden Vogelarten der Schweiz 1990-2004. Der Ornithologische Beobachter 102: 271-282.



De achteruitgang van vogels
die afhankelijk zijn van
ongewervelden in alpiene
gebieden in Frankrijk,
Duitsland en Zwitserland

De Duitse broedpopulatie van het auerhoen *Tetra urogallus* is tussen 1996 en 2005 met 20-50% afgenomen¹⁷⁴. Het totale aantal mannelijke auerhanen *Tetra urogallus* in Zwitserland in het voorjaar van 2001 werd geschat op 450 tot 500, minder dan de helft van de telling in 1968/1971 die met dezelfde methode werd uitgevoerd (1100 mannetjes)¹⁷⁵. Sinds 1970 is het verspreidingsgebied van het auerhoen in Zwitserland ook kleiner geworden. Hoewel het voedsel van volwassen auerhoenders voornamelijk, zo niet uitsluitend, uit planten bestaat, zijn de jonge auerhoenders in Zwitserland ook kleiner geworden,

jonge auerhoenkuikens aanzienlijke hoeveelheden dierlijk materiaal, voornamelijk insecten en spinnen. De broedpopulaties van Wallcreeper *Tichodroma muraria*, Rock Trush *Monticola saxatilis* en Ring Ouzel *Turdus torquatus* nemen sinds 1990 af in Zwitserland (zie tabel). De broedpopulaties van Alpine Accentor *Prunella collaris* en Bonellis Warbler *Phylloscopus bonelli* gaan sinds de jaren 1990 achteruit in Frankrijk (Tabel 13).

Tabel 13. De achteruitgang van vogels die afhankelijk zijn van ongewervelden in alpiene gebieden in Frankrijk en Zwitserland

Soorten	Frankrijk 1989-2008 verandering in %	Zwitserland 1990-2004 verandering in %	Eetgewoonten en habitat§
Rotskruiper <i>Tichodroma muraria</i>	Geen gegevens	- 56	Kleine insecten en spinnen. Broedt in de berggebieden van de lagere middenbreedtegraden
Rotsstruik <i>Monticola saxatilis</i>	+ 62#	- 33	Voornamelijk grote insecten, vooral kevers, larven van <i>Lepidoptera</i> en <i>Orthoptera</i> . Broedt in open, rotsachtige habitats, meestal in bergachtige gebieden
Ring Ouzel <i>Turdus torquatus</i>	+ 33#	- 29	In de lente en vroege zomer, volwassen en larvale insecten en regenwormen, op andere momenten, voornamelijk fruit. Broedt op hoge en middelhoge breedten, grotendeels oceanisch hoogland in eerstgenoemde en continentaal montane in tweede.
Alpine Accentor <i>Prunella collaris</i>	- 60#	Geen gegevens	Diet gebaseerd op insecten, plus een aanzienlijk deel plantenzaden. Broedt uitsluitend in bergketens van middelhoge breedten, van 1800 m tot aan de sneeuwgrens, op sommige plaatsen tot 4000 m.
Bonellisgrasmus <i>Phylloscopus bonelli</i>	- 42	Geen gegevens	Voornamelijk insecten en enkele andere ongewervelden. Foerageert vooral in de boomkruinen, vaak op de buitenste takken en twijgen. Broedt in gemengde bossen, vooral op berghellingen en in ravijnen.

2001-2008 §Avibirds Europese vogelgids online, www.avibirds.com of ARKive, www.arkive.com. Bronnen voor veranderingen in vogelpopulaties: Frankrijk: Jiguet F (2009) Suivi Temporel des Oiseaux Communs. Bilan pour la France en 2008; Zwitserland: Zbinden N et al (2005) Bestandsentwicklung von regelmässig brütenden Vogelarten der Schweiz 1990-2004. Der Ornithologische Beobachter 102: 271-282.

¹⁷⁴Bundesamt für Naturschutz, Vogels en biodiversiteit in Duitsland, streefdoel 2010.

¹⁷⁵Mollet P et al (2003) Der Ornithologische Beobachter 100: 67-86

Conclusies

Neonicotinoïde insecticiden, voor het eerst geïntroduceerd in 1991, verschillen van conventionele spuitmiddelen doordat ze kunnen worden gebruikt als zaadcoating of als bodembehandeling. Bij gebruik als zaadcoating migreert het insecticide van de stengel naar de bladpunten en uiteindelijk naar bloemen en stuifmeel. Elk insect dat zich voedt met het gewas sterft, maar ook bijen of vlinders die stuifmeel of nectar van het gewas verzamelen worden vergiftigd. Neonicotinoïde insecticiden werken door een vrijwel onomkeerbare blokkade te veroorzaken van postsynaptische nicotinerge acetylcholinereceptoren (nAChR's) in het centrale zenuwstelsel van insecten. De schade is cumulatief en bij elke blootstelling worden meer receptoren geblokkeerd. In feite is er misschien geen veilig blootstellingsniveau. De nAChR's spelen een rol in veel cognitieve processen en neonicotinoïden zijn verantwoordelijk voor het feit dat werkbijen geen voedsel meer geven aan eieren en larven, en voor een storing in het navigatievermogen van de bijen. Zeer kleine hoeveelheden neonicotinoïde insecticiden zijn voldoende om op de lange termijn de bijenvolken te laten instorten.

Maar er liggen nog meer problemen in het verschiet. Neonicotinoïde insecticiden, zoals imidacloprid, clothianidin en thiamethoxam, zijn persistent en mobiel in de bodem, oplosbaar in water en stabiel voor afbraak door water bij neutrale pH, en - als gevolg van deze eigenschappen - kunnen de verbindingen uitlogen uit de bodem. Sinds 2004 is er door de waterschappen een ernstige verontreiniging van het Nederlandse oppervlaktewater met imidacloprid

vastgesteld door de waterschappen, met name in het westen van het land. Bijgevolg verspreiden hoge concentraties imidacloprid zich al vele jaren door h e t milieu in Nederland, waarbij insecten die niet tot de doelsoorten behoren en mogelijk ook andere insecten gedood of verzwakt worden. insecten en mogelijk andere geleedpotigen gedood of verzwakt, waardoor de ongewervelde prooidieren voor vogels geleidelijk afnemen. Ongewervelde, van vogels afhankelijke soorten in Nederland gaan de laatste tijd op grote schaal achteruit. Monitoringsgegevens laten sinds 2000 een sterke afname zien van het aantal van ongewervelden afhankelijke Nederlandse weidevogels (Veldleeuwerik, Gele Kwikstaart, Scholekster, Grutto, Kievit, Tureluur, Graspieper), vooral in het westen van het land. Bewijs verzameld in het Wormer- en Jisperveldreservaat in de westelijke provincie Noord-Holland geeft aan dat de achteruitgang van de Grutto wordt veroorzaakt door een gebrek aan grotere insecten waarvan de kuikens afhankelijk zijn voor hun overleving. De broedpopulaties van verschillende van invertebraten afhankelijke vogelsoorten die op Nederlandse heidevelden zijn waargenomen (Tapuit, Paapje, Korhoen, Duinpieper, Draaihal en roodborsttapuit) zijn de laatste decennia dramatisch achteruitgegaan en er zijn aanwijzingen uit het heidegebied Dwingelderveld dat de achteruitgang van tapuit en roodborsttapuit samenhangt met voedseltekort (loopkevers). Ook de negatieve trends in de Nederlandse Waddenzee die sinds 1991 zijn waargenomen voor de

broedpopulaties van veel vogelsoorten die afhankelijk zijn van ongewervelden (bonte strandloper, strandplevier, wulp, tureluur, eider, scholekster, grutto, kievit, tapuit en grauwe klauwier) veroorzaakt door voedseltekort. De broedpopulaties van van ongewervelde dieren afhankelijke Nederlandse moerasvogels (zoals de grote karekiet, baardman en porseleinhoen) zijn ook sterk afgenomen sinds 1990. In schril contrast daarmee zijn de populaties van visetende moerasvogelsoorten (zoals Grote Roerdomp, Purperreiger, Lepelaar en Zwartkruinnachtreiger) sinds 1990 stabiel of in omvang toegenomen.

Elders in West-Europa is de situatie niet veel anders.

Op de grond broedende, van ongewervelden afhankelijke boerenlandvogels zoals de Kievit, Veldleeuwerik, Paapje en Graspieper zijn in de jaren 1990 in Duitsland verder achteruitgegaan. In laaglandgebieden met vochtig grasland in Engeland en Wales was er tussen 1982 en 2002 een significante afname van de Kievit, Watersnip, Wulp en Tureluur. In Zwitserland is de roodborsttapuit verdwenen van het laaglandplateau ("Mittelland") en is nu beperkt tot grasland met een lage intensiteit in de montane en subalpiene gebieden. Het paapje is bijna uitgestorven in de Lage Landen. Korengorzen, ooit overvloedig aanwezig in akkerlandschappen in Europa, zijn catastrofaal afgenomen en worden nu als uitgestorven beschouwd.

zijn catastrofaal achteruitgegaan en worden nu als uitgestorven beschouwd in Nederland en Ierland. De Rietgors, Zanglijster en Boommus gaan massaal achteruit in het Verenigd Koninkrijk. Sinds de jaren 1990 is er een alarmerende achteruitgang van vogels die afhankelijk zijn van ongewervelden in de bossen van Groot-Brittannië, Frankrijk en Duitsland (wilgenmees, bonte vliegenvanger, bosrietzanger, bonte vliegenvanger, boomklever, wilgenzanger, moerasmees, grauwe specht, wielewaal, kruisbek en wielewaal), wat zelfs leidt tot een achteruitgang van de sperwer. Vogelsoorten die afhankelijk zijn van ongewervelden en kenmerkend zijn voor nederzettingen (huiszwaluw, boerenzwaluw, gierzwaluw, spreeuw, huismus en roodstaart) gaan sinds de jaren 1990 ook sterk achteruit in verschillende Europese landen. In de Alpen gaat de broedpopulatie van het auerhoen achteruit. De broedpopulaties van Wallcreeper, Rock Trush en Ring Ouzel in Zwitserland en van Alpine Accentor en Bonellis Warbler in Frankrijk gaan ook sterk achteruit sinds de jaren 1990. De vervuiling van grond- en oppervlaktewater met persistente insecticiden die onomkeerbare en cumulatieve schade toebrengen aan aquatische en terrestrische (niet-doel) insecten moet wel leiden tot een milieuramp. De gegevens die hier worden gepresenteerd laten zien dat deze ramp zich voor onze ogen voltrekt en dat deze een halt moet worden toegeroepen.

Kunstwerk

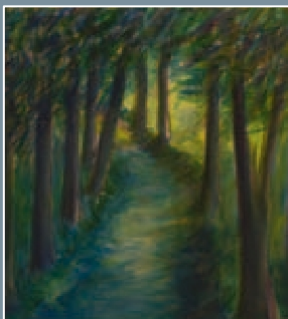
Ami-Bernard Zillweger werd in 1942 geboren in Fribourg, in het Franstalige deel van Zwitserland. Na vele jaren van culturele reizen vestigde hij zich in 1971 in Zutphen. Het gebruik van kleur en licht plaatst het werk van Zillweger in de traditie van de Franse schilder, zij het met zijn eigen karakteristieke kenmerken. Hij gebruikt vele technieken voor talrijke onderwerpen zoals landschappen, portretten, circus- en theaterscènes en stilleven: grote en kleine tekeningen, acrylharsschilderijen, litho's, aquarelverf, zelfs houten objecten. De kleuren in zijn landschapsschilderijen zetten sensatie om in een harmonie van complementaire contrasten, volledig gebaseerd op zijn eigen intuïtie.



Rivier Stad



Groen land aan de rivier



Het licht in Val Bregaglia



Bouwland achter de dijk



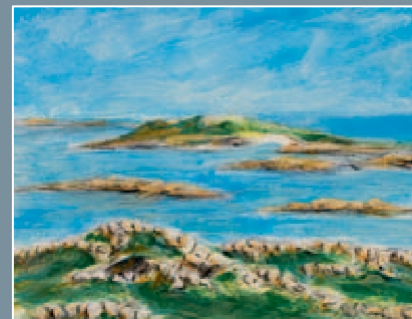
Achtertuint met hek



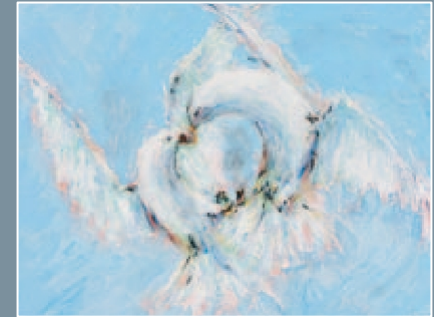
Landschap I



Natte plek in bos



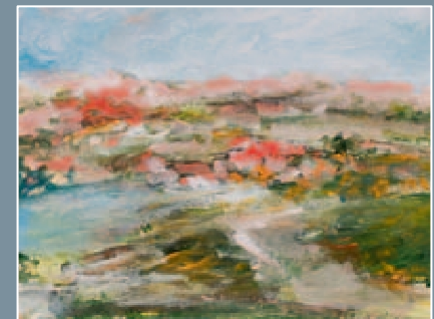
Connemara, Ierland



Vechtende meeuwen



Landschap II



Hoge oever