



Dode Winter, of: hoe de vogels van de Veluwe akkers verdwenen

Uit productie genomen akker op de Reijerskamp bij Wolfheze (23 april 2009). De bovenlaag werd in 2007 weggehaald en het terrein was tijdelijk geschikt voor Kleine Plevier en Kievit (legsels op de foto). *Former arable land of Reijerskamp in its short-lived pioneer phase, with clutch of Northern Lapwing.* (foto: Rob G. Bijlsma)

In de late jaren zestig was het mijn gewoonte na schooltijd de akkers ten noorden van Ede af te struinen, vooral in najaar en winter. Het kleinschalige akkerland werd vooral vanaf augustus aantrekkelijk, nadat de eerste granen van het land waren gehaald. Wat was begonnen als speelterrein voor een J.A. Baker-adept, werd al snel een echt onderzoeksgebied. Voor dat onderzoek zetten Luuk Tinbergens *Vogels in hun domein* en de artikelen van Prof. Dr. D.M. de Vries en zijn vrouw me op het juiste spoor. Vanaf 1969 startte ik zodoende een primitieve vorm van monitoring van wintervogels, die halverwege de jaren zeventig meerwaarde kreeg als indicatie voor het winterse voedselaanbod van roofvogels. Deze integrale tellingen in vaste akkerplots doe ik nog steeds. Wat er zich de afgelopen decennia op die Veluwe akkers – en in de wijde omtrek – heeft afgespeeld is het onderwerp van dit artikel.

Rob G. Bijlsma

There was a strange stillness. The birds, for example – where had they gone?

Silent Spring, Rachel Carson (1962: 14)

Over de ontwikkelingen in de landbouw, en de gevolgen daarvan voor flora en fauna, zijn inmiddels bibliotheken volgeschreven (O'Connor & Shrubbs 1986, Pain & Pienkowski 1997, Robinson & Sutherland 2002, Shrubbs 2003, George 2004, Newton 2004). In Nederland is het onderwerp niet zonder aandacht gebleven, maar het blijft behelpen. Onderzoek van vogels in het agrarisch cultuurland heeft zich hier altijd meer gericht op broedende weidevogels in klei- en veengebieden. Bovendien is het – uitzonderingen daargelaten, zoals Kraak *et al.* 1940, Klomp 1951 en Mulder 1972 – van recente datum (jaren tachtig of later), kortlopend of beperkt van opzet. Om de huidige stand van zaken naar waarde te kunnen schatten, zijn echter een lange adem en historisch besef onontbeerlijk. De lamentatie die Rachel Carson (1962)

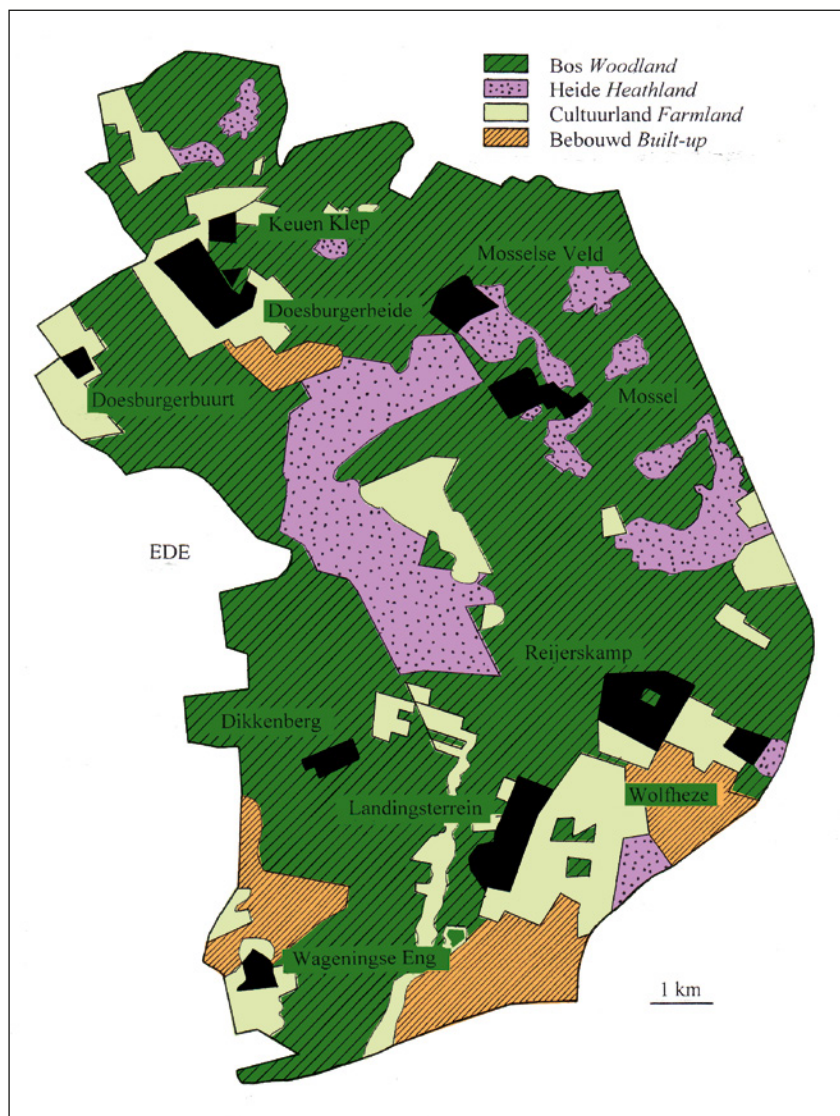
vijftig jaar geleden de wereld instuurde, is namelijk onverkort van toepassing. Er is sindsdien weliswaar veel ten goede veranderd, maar veel ook niet. De winterse vogelbevolking op de ongebufferde zandgronden is daar het ultieme voorbeeld van.

ONDERZOEKSGBIED EN WERKWIJZE

Mijn onderzoek speelt zich af op de ZW-Veluwe GI, een gebied van ruim 100 km² tussen Ede (52°03'N, 5°40'O), Lunteren, Otterlo, Wolfheze, Heelsum, Renkum, Wageningen en Bennekom (figuur 1). Het gebied bestaat grotendeels uit naald- en gemengde bossen (62%), heidevelden (15%) en akkerland (18%). Het is een ijsstijdrelict met leemarme en zandige humuspodzol- en vaaggronden met een gemiddelde grondwaterstand van meer dan 140 cm beneden het maaiveld.

Nutriëntarmere bodems zijn in Nederland niet te vinden, althans niet op deze schaal. Niet voor niets is de Veluwe grotendeels beplant met Grove Den *Pinus sylvestris*, en trokken de boeren vroeger met boekweit *Fagopyrum esculentum* en rogge *Secale cereale* een moeizaam bestaan uit de grond (Wigman 1928). In de eerste jaren lag de nadruk van mijn veldwerk op de akkers ten noorden Ede, vooral die van Veldhuizen, Doesburgerbuurt en Doesburgerheide (Ede), Keuen Klep (Wekerom, inclusief een complex van wildakkers langs de Hoge Valkse Dijk) en Planken Wambuis (Mossel en Mosselse Veld). Vanaf halverwege de jaren zeventig kwamen daar Dikkenberg (Bennekom), Landingsterrein (Renkum), Reijerskamp (Wolfheze) en Wageningse Eng bij. In Doesburgerbuurt, Keuen Klep en Wageningse Eng omvatten de telgebieden ook perceeltjes grasland (tabel 1).

In de afgelopen 45 jaar is er veel veranderd op deze akkers, in het bijzonder in gewaskeuze (figuur 2) en teeltwijze, om



Figuur 1. Overzicht van de ZW-Veluwe, met in zwart de telgebieden op akkerland. Overview of south-western Veluwe, with census plots on arable land highlighted in black.

Tabel 1. Landgebruik van akkers op de ZW-Veluwe per 5-jaarsperiode: A=akkerland, R=ruigte/permanente braak, G=grasland. *Land use of farmland in plots on the SW-Veluwe in 1970-2010: A=arable land, G=grassland, R=permanent fallow.*

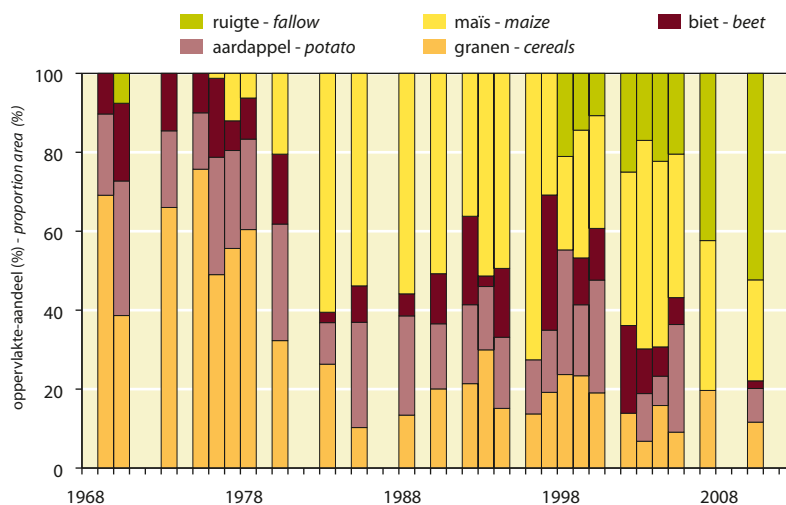
gebied <i>plot</i>	ha	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Dikkenberg	25	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Doesburgerbuurt	15	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Doesburgerheide	100	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Keuen Klep	65	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R
Landingsterrein	100	A	A	A	A	A	A	A	A	A/R
Mosselse Veld	60	A	A	A	A	R	G	G	G	G
Mossel	60	A	A	A	A	A	R	R	R/G	R/G
Reijerskamp	100	A	A	A	A	A	A	A	A	R
Wageningse Eng	25	A/G	A/G	A/G	A/G	A/G	A/G	A/G	A/G	A/G
Wolfheze	25	A	A	A	A	A	A	A	A	A

maar te zwijgen van ‘definitieve’ omzettingen naar andere habitattypen in het kader van verstedelijking (rond Ede) en vigerende modes. Zo zijn de akkers op Planken Wambuis tussen 1987 en 2005 successievelijk uit productie gehaald, evenals in 2007 het grootste deel van de Reijerskamp. De akkers langs de Telefoonweg ten noorden van Renkum (Landingsterrein) werden tussen 2002 en 2007 deels uit productie gehaald en omgevormd tot recreatiegebied en begraasd ‘natuurerrein’.

De tellingen deed ik overdag (vanaf een uur na zonsopkomst tot een uur voor zonsondergang) in nazomer, herfst en winter. De meeste tellingen werden verricht in juli-september (direct na de oogst, voedselaanbod op zijn piek) en januari-februari. Tussendoor hield ik belangwekkende concentraties vogels in de gaten; van de meeste groepen wist ik vrij nauwkeurig waar ze zich waarom ophielden. Voor dit verhaal gebruik ik de nawintertellingen (januari-februari), omdat die samenvallen met het natuurlijke dieptepunt in het voedselaanbod voorafgaande aan het broedseizoen (Siriwardena *et al.* 2008). Alle akkers zijn overzichtelijk en werden zigzaggend of diagonaal te voet doorkruist. Aanwezige vo-

gels werden opgejaagd en geteld. De plek waar ze neerstreken hield ik bij om dubbeltellingen te voorkomen. Duiven, lijsters, kraaien, vinken en gorzen in bomen grenzend aan akkers telde ik mee. Dat waren vogels die de naastliggende akkers als foerageergebied gebruikten, soms aangevuld met consumenten van eikels en beukennootjes. Voorverzamelingen van slaapplaatsen liet ik buiten beschouwing.

Naast vogels registreerde ik vanaf 1976 de toestand van de akkers: begroeiing, aanwezigheid van stoppel (maar niet hoogte en dichtheid), landbewerkingen (voor de jaren na 1990 gebruikte ik hiervoor ook materiaal uit Drenthe; de timing ervan week in de enkele jaren met overlap niet af van die op de Veluwe), bevrozing, sneeuwdek, enzovoort. Het voedselaanbod werd slechts onvolledig geregistreerd. Zo heb ik geen informatie verzameld over (veranderingen in) de aanwezigheid en talrijkheid van akkeronkruiden, noch van het insectenaanbod, bodemleven of zaad in de toplaag. Wat ik wél bijhield, in 8-50 vlakjes verdeeld over 1-4 telgebieden (dus niet alle telgebieden): (1) valgraan (geschatte – vanaf 1976 getelde – aantal graankorrels per 30x30 cm bodemoppervlak), en (2) aantal actieve muizenholletjes per 1 m² (dus



Figuur 2. Gewaskeuze op de akkers van de ZW-Veluwe tussen 1969 en 2010, gebaseerd op 26 jaren met gemiddeld 223 ± 83 ha in 2-7 telgebieden per jaar (variatie 68-400 ha). Ruigte moet hier worden opgevat als uit productie gehaald. Incidenteel voorkomende gewassen zijn buiten beschouwing gelaten (jaarlijks 0-5% van areaal). *Crops (ha in %) on the SW-Veluwe between 1969 and 2010, based on 68-400 ha (average 223 ± 83) per year in 2-7 plots. Rare crops have been omitted (annually 0-5% of acreage).*



Onthoofde Veldmuis, opgeprikt door Klapekster in Meidoorn op voormalige akker bij Nieuw-Reemst, Planken Wambuis, 27 maart 2012. Op de achtergrond is te zien dat de akker tegenwoordig bestaat uit verruigd grasland dat fors door Wilde Zwijnen is omgewoeld. *Common Vole butchered and cached by Great Grey Shrike on 27 March 2012, in Hawthorn near Nieuw-Reemst, an arable field transformed into rough grassland and intensively rooted by Wild Boars.* (foto: Rob G. Bijlsma)

niet heropende holletjes, de meer gebruikelijke methode). Beide bepaalde ik in juli-september, na de oogst. Daartoe stak ik de akkers diagonaal over en maakte ik mijn eerste telpunt na ongeveer 30 m, en vervolgens een per 100 m tot op 30 m van de overkant van de akker. Die grens van 30 m voorkwam uitbijters in graandichtheid op draaipunten van oogstmachines waar duizenden korrels per m² konden liggen. Deze strategie paste ik toe vanaf 1976, daarvóór telde ik op willekeurige punten. In de loop van het winterseizoen 1977/78 heb ik in tien vaste proefvlakjes op graanstoppel de afname van valgraan (per 30x30 cm) en het aantal belopen muizenholletjes (per m²) bijgehouden tot het moment van ploegen. Belopen holletjes onderscheiden zich van oude door de kale ingang, afwezigheid van schimmels, spinrag of rommel rond de ingang en verse keutels in de loopgangen. ‘Muizen’ staat hier voor Veldmuizen *Microtus arvalis*, de enige soort die ik voor de voet tegenkwam.

Voor het berekenen van biomassa gebruik ik afgeronde gewichten die ik van vogels in Nederland verzamelde, aangevuld met informatie uit Dunning (1999). Voor de sterk seksueel dimorfe roofvogels en Fazant *Phasianus colchicus* nam ik het gemiddelde gewicht van man en vrouw. Omdat het getelde oppervlak schommelde van 200 tot 400 ha per jaar (gemiddeld 305 ± 64 ha, 14 jaren tussen 1969 en 2010; tabel 2), heb ik de vogelaantallen en -gewichten omgerekend naar eenheden per 100 ha (basisgegevens in bijlage 1).

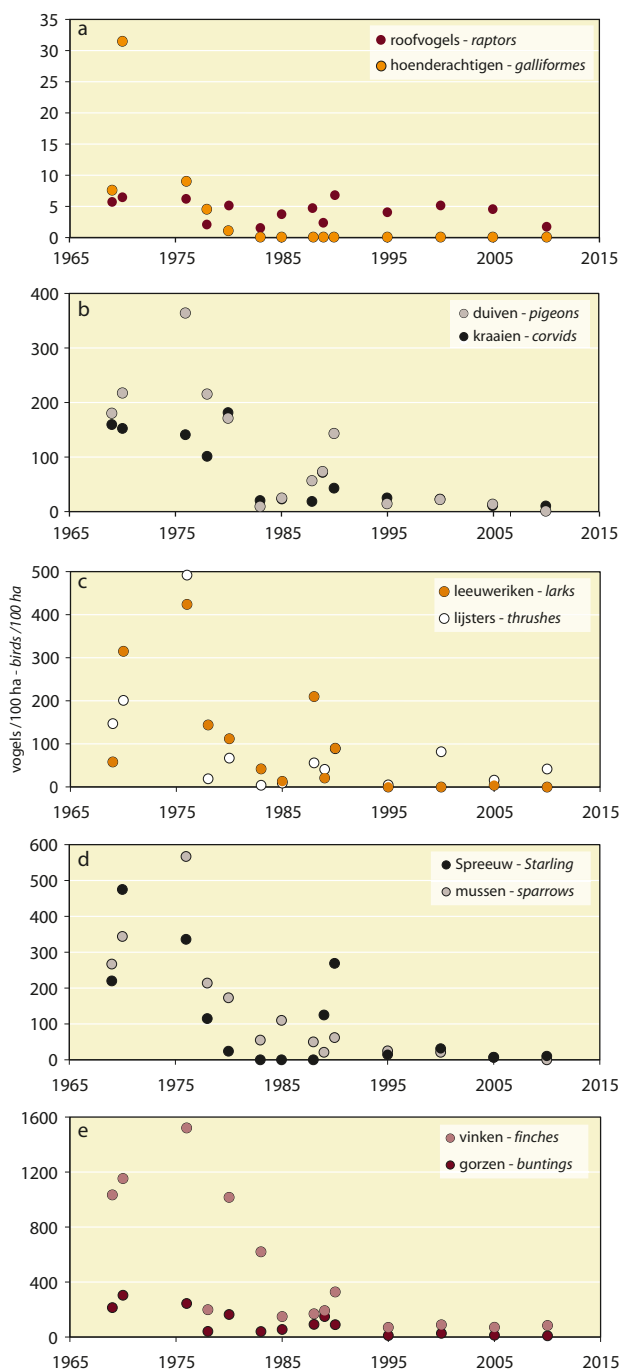
RESULTATEN

Vogelsoorten en -aantallen

In totaal identificeerde ik 57 vogelsoorten op de onderzochte akkers in de 14 winters tussen 1969 en 2010, met een variatie van 20 tot 43 soorten per winter. De diversiteit nam af met vorderende tijd; na 1990 schommelde het aantal soorten

Tabel 2. Talrijkheid en biomassa van wintervogels op Veluwe akkers tussen 1969 en 2010. Het vorstgetal is gebaseerd op IJnsen (1991). *Abundance and biomass of winter birds on arable land on the SW-Veluwe between 1969 and 2010. Frost index is based on IJnsen (1991).*

jaar year	soorten species	N/100 ha N/100 ha	kg/100 ha kg/100 ha	ha ha	vorstgetal frost index
1969	34	1118	188	265	36,1
1970	41	1814	244	200	41,1
1976	37	1444	265	390	14,3
1978	27	578	132	290	9,5
1980	34	763	155	390	14,5
1983	25	262	20	340	7,6
1985	23	141	24	380	45,9
1988	24	276	49	300	4,7
1989	26	441	92	260	2,0
1990	33	439	98	400	3,0
1995	20	92	20	275	7,5
2000	25	154	29	275	3,6
2005	20	177	15	200	12,4
2010	20	64	10	300	26,4



Figuur 3. Talrijkheid van vogelgroepen op het winterse akkerland van de ZW-Veluwe tussen 1969 en 2010, gemeten in januari-februari. Abundance of raptors and galliformes (a), pigeons and corvids (b), larks and thrushes (c), Starling and sparrows (d), and finches and buntings (e) on arable land on the SW-Veluwe between 1969 and 2010, based on counts in January-February.

steevast rond de 20 (tabel 2). Structureel verdwenen soorten zijn Roek *Corvus frugilegus* en Bonte Kraai *C. cornix* (beide voor het laatst in 1976), Patrijs *Perdix perdix* (1978), Fazant (1980), Grauwe Gors *Miliaria calandra* (1985) en Boomleeuw *Lullula arborea* (1990). Het overgrote deel van de soorten (45 van de 57) was numeriek van geringe betekenis, met gesommeerd minder dan 500 exemplaren in 14 winters. Negen soorten haalden opgeteld meer dan 1000 exemplaren, en waren samen goed voor 76% van het totaal (bijlage 1).

Vogeldichtheid

Tussen 1969 en 2010 liep het gemiddelde aantal vogels per 100 ha akkerland terug van ruim boven de 1000 naar rond de 100; een identiek patroon ontstaat bij de omrekening naar kg vogelvlees per 100 ha (tabel 2). De neergang zette in de tweede helft van de jaren zeventig in en bereikte al spoedig een laag niveau dat sindsdien de maat der dingen is geworden. Alle voor akkers karakteristieke soortgroepen zijn weggevaagd (figuur 3a-e): hoenders zijn compleet verdwenen, duiven, leeuweriken, lijsters, kraaiachtigen, Spreeuwen *Sturnus vulgaris*, mussen, vinken en gorzen zo goed als. Er zijn geen soorten of soortgroepen nieuw verschenen of toegenomen. Van de sterke opmars van ganzen elders in het land is op de Veluwe akkers nog niets te merken, een enkele Nijlgans *Alopochen aegyptiacus* uitgezonderd. Per saldo is de ontwikkeling: akkers die voorheen wemelden van de vogels zijn nu doodse vlaktes.

Gewaskeuze van vogels

Vanaf 1976 hield ik bij in welk gewas de vogels zich na de oogst ophielden. In de meeste gevallen zal dat ook de foerageerplek zijn geweest. Van de 12 algemeenste vogelsoorten hield 71% van de individuen zich op in geoogste graanvelden (stoppel), gevolgd door snijmaïs (16%), aardappel (6%), uit productie genomen akkers (6%) en voederbiet (2%). Granen waren het enige gewas dat disproportioneel veel door vogels werd gebruikt in vergelijking met het aanbod ervan (tabel 3). Van de 12 soorten hadden mussen de meest uitgesproken voorkeur voor granen, maar zelfs soorten die niet of nauwelijks granivoor zijn, zoals Spreeuw en Kramsvogel *Turdus pilaris*, werden nog opmerkelijk veel op graanstoppel aangetroffen (tabel 3). Kramsvogels waren hiervan naar verhouding het minst op graanstoppel te vinden, maar toch nog significant vaker dan verwacht op grond van een gelijkmatige verdeling over de gewassen ($\chi^2=81.1$, $df=4$, $P<0.01$).

Geveugelde predatoren

Tijdens de tellingen werden 212 roofvogels gezien in negen soorten, de Klapekster *Lanius excubitor* meegerekend (tabel 4), bij elkaar 0.9% van alle getelde vogels. Rode Wouw *Milvus milvus*, Ruigpootbuizerd *Buteo lagopus* en Slechtvalk *Falco peregrinus* waren incidentele bezoekers. Met uitzondering

Tabel 3. Verdeling over gewassen (in %) van de twaalf algemeenste vogelsoorten op de ZW-Veluwe in de nawinter, gesommeerd over 1976-2010 en gerangschikt naar het aandeel op graanstoppel. *Proportional distribution over various crops of the twelve commonest bird species on arable land on the SW-Veluwe in late winter 1976-2010, ranked by decreasing usage of cereal stubbles.*

	aantal number	granen cereals	maïs maize	aardappel potato	biet beet	ruigte fallow
hectaren hectares	5331	28.4	32.1	18.9	10.8	9.8
Huisvlieg <i>Passer domesticus</i>	42	86.3	11.3	2.3	0.0	0.0
Ringmus <i>Passer montanus</i>	878	85.3	11.3	2.3	0.0	3.2
Groenling <i>Carduelis chloris</i>	700	85.3	11.5	0.0	0.0	12.8
Veldleeuwerik <i>Alauda arvensis</i>	972	79.6	4.9	2.9	1.7	10.8
Houtduif <i>Columba palumbus</i>	3252	79.4	10.9	4.9	3.4	1.4
Geelgors <i>Emberiza citrinella</i>	764	78.9	11.9	0.5	0.0	8.6
Zwarte Kraai <i>Corvus corone</i>	718	74.4	10.9	4.9	3.4	1.4
Keip <i>Fringilla montifringilla</i>	1618	67.3	24.7	1.1	0.0	6.9
Kauw <i>Corvus monedula</i>	1253	63.9	25.1	4.3	1.8	0.2
Vink <i>Fringilla coelebs</i>	2012	59.2	16.9	8.2	1.3	14.5
Spreuw <i>Sturnus vulgaris</i>	932	56.0	23.1	20.9	0.0	0.0
Kramsvogel <i>Turdus pilaris</i>	804	43.4	25.1	17.9	6.8	6.7

Tabel 4. Roofvogels en Klapeksters waargenomen tijdens nawintertellingen in 200-400 ha akkerland (zie tabel 1) op de ZW-Veluwe tussen 1969 en 2010. *Raptors (and Great Grey Shrike) observed during late winter counts on 200-400 ha of arable land (see table 1) on the SW-Veluwe between 1969 and 2010.*

jaar year	1969	'70	'76	'78	'80	'83	'85	'88	'89	'90	'95	2000	'05	'10
Rode Wouw <i>Milvus milvus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Blauwe Kiekendief <i>Circus cyaneus</i>	2	2	3	0	1	1	0	3	0	4	0	0	1	0
Havik <i>Accipiter gentilis</i>	0	0	0	0	2	0	1	1	2	4	1	3	1	0
Sperwer <i>Accipiter nisus</i>	4	1	2	1	3	0	1	1	0	1	1	3	1	1
Buizerd <i>Buteo buteo</i>	4	5	5	2	9	3	10	8	3	15	9	8	5	2
Ruigpootbuizerd <i>Buteo lagopus</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Torenvalk <i>Falco tinnunculus</i>	4	3	14	3	5	1	1	1	1	3	0	0	2	2
Slechtvalk <i>Falco peregrinus</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Klapekster <i>Lanius excubitor</i>	2	2	5	1	3	0	0	1	1	0	0	0	0	2

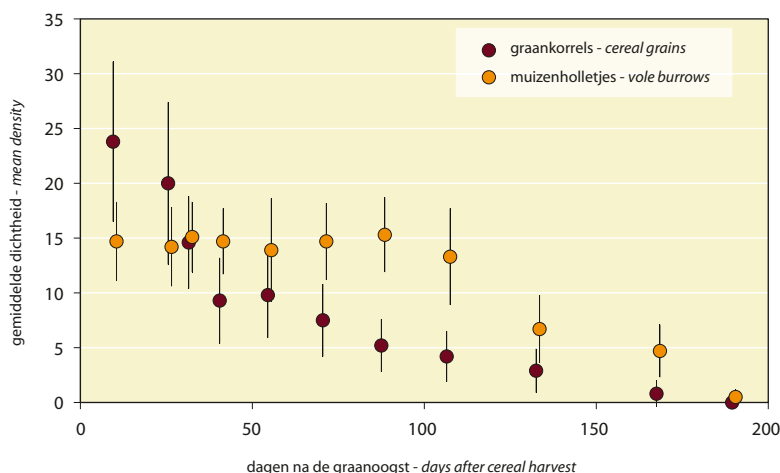
van de Torenvalk *Falco tinnunculus* (afname) liet geen enkele soort een duidelijke toe- of afname in de tijd zien en bleven de aantallen marginaal (tabel 4). De meeste roofvogels die de winterse akkers op de Veluwe bezoeken zijn generalisten, waarbij Havik *Accipiter gentilis*, Sperwer *A. nisus* en Slechtvalk uit het vogelaanbod putten en de overige soorten uit alles wat zich maar aandient. De Torenvalk is van dat groepje het meest aangewezen op Veldmuizen, althans afgaande op de analyse van braakballen en plukresten (tabel 5).

Houtduif uitgelicht

In aantallen was de Houtduif *Columba palumbus* de belangrijkste vogelsoort op Veluwe akkers (18% in 1969-2010); in termen van biomassa nam deze soort maar liefst 50% voor zijn rekening. In de jaren zeventig en tachtig waren de omliggende bossen bezaaid met geplukte duiven, een getuigenis van het belang van deze prooisoot voor Haviken (Rutz & Bijlsma 2006). Al vóór de oogst trokken de lokale Houtduiven massaal op het gelegerde graan. Het pendelen tussen broedplaatsen en graanakkers bereikte in juli-

Tabel 5. Winterdieet (aantal prooidieren in plukresten en braakballen) van roofvogels en Klapekster op de Veluwe in 1974-2012. %VM = aandeel Veldmuis in dieet (incl. *Microtus ssp.*). *Winter diet (number of prey in pluckings and pellets) of raptors (including Great Grey Shrike) on the Veluwe in 1974-2012. %CV = proportion of Common Vole in diet (incl. unidentified *Microtus ssp.*).*

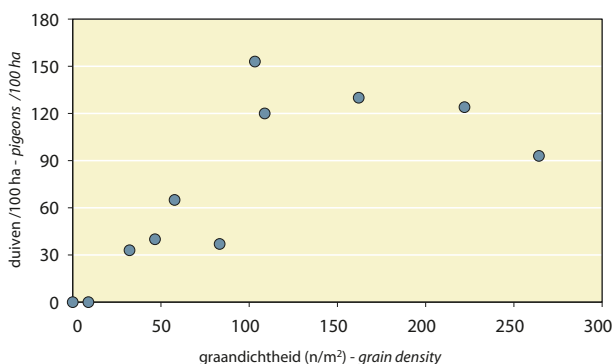
soort Species	zoogdieren mammals	vogels birds	amf/rept amph/rept	insecten insects	%VM %CV
Blauwe Kiekendief <i>C. cyaneus</i>	24	8	0	0	62.5
Havik <i>Accipiter gentilis</i>	213	3805	0	0	0.0
Sperwer <i>Accipiter nisus</i>	27	3540	1	0	0.0
Buizerd <i>Buteo buteo</i>	696	40	2	22	46.2
Ruigpootbuizerd <i>Buteo lagopus</i>	56	4	0	0	63.3
Torenvalk <i>Falco tinnunculus</i>	271	27	2	18	78.0
Slechtvalk <i>Falco peregrinus</i>	0	214	0	0	0.0
Klapekster <i>Lanius excubitor</i>	1499	413	168	1203	24.0



Figuur 4. Ontwikkeling van graankorrel-dichtheid (per 30x30 cm, $\pm$ SD) en aantal actieve muizenholletjes (per m², $\pm$ SD) na de oogst in tien akkerplots op de ZW-Veluwe in najaar en winter 1977/78. Mean density of cereal grains (per 30x30 cm, $\pm$ SD), and mean number of occupied vole burrows (per m², $\pm$ SD), in ten plots on arable land on the SW-Veluwe in the course of autumn and winter 1977/78.

september zijn piek. In de daaropvolgende maanden liepen de aantallen geleidelijk terug, om half februari, gelijk op met het onderploegen van de stoppel, abrupt in te storten. Dit seizoenspatroon was kenmerkend voor de jaren zestig en zeventig, maar viel in pastei in de jaren tachtig.

De zaadpredatoren bestonden op de Veluwse akkers uit 29 vogelsoorten (hoenders, duiven, leeuweriken, kraaien, vinken en gorzen) en de Veldmuis. Bij de tellingen van verspilld graan op twee vaste akkers in 1977/78 liep de dichtheid van graankorrels na de oogst geleidelijk terug naar nul (figuur 4); dat laatste punt viel samen met het ploegen van de akkers in de nawinter. Het aantal foeragerende Houtduiven daalde abrupt zodra de korrel-dichtheid beneden de 100 per m² daalde (figuur 5). De duiven verdwenen zodra het land geploegd werd, met uitzondering van kleine aantallen die zich tegoed deden aan het jonge wintergraan.



Figuur 5. Het aantal foeragerende Houtduiven op 100 ha akkerland (Dikkenberg en akkers ten noorden van Renkum) bleef in 1977/78 vrij stabiel bij een voedseldichtheid van ≥ 100 graankorrels per m²; bij lagere dichtheden namen de aantallen sterk af. The number of foraging Woodpigeons on 100 ha of arable land in 1977/78 remained rather constant when cereal densities exceeded 100 grains/m²; lower grain densities attracted far fewer Woodpigeons.

DISCUSSIE

Dolen over een Veluwse akker anno 2012 is niet meer wat het geweest is. Dat gevoel van kapitale verandering bespeurde ik in de jaren zestig al bij Prof. de Vries en zijn vrouw (1967), Chris van den Bund (mondeling) en Herman Leys (1965), toen ik zelf nog een onbeschreven blad was. Gezien de unaniem negatieve trendlijnen van de aantalsontwikkeling van akkervogels in de afgelopen drie decennia moet er aan die verandering welhaast een gemeenschappelijke oorzaak ten grondslag liggen, waarbij zaadeters tegen eenzelfde muur zijn aangelopen als insecteneters. Alleen dat al maakt het onwaarschijnlijk dat winterweer een doorslaggevende factor is geweest (tabel 2). Ook de aanvankelijke toename van predatoren, en dus van predatierisico, in de jaren zeventig kan geen rol hebben gespeeld, omdat roofvogels op de Veluwe inmiddels weer afnemen zonder dat de prooipopulaties aantrekken (Bijlsma 2012a). Een veranderende leefomgeving ligt meer voor de hand. Daarbij is het cruciaal de periode voorafgaande aan mijn telreeks in het verhaal te betrekken. Veertig jaar is namelijk te kort om te snappen wat er gaande is. Verder is het goed te beseffen dat ik spreek over de ongebufferde voedselarme zandgronden van de Veluwe. De effecten van vermesting, verdroging en verzuring tikken daar naar verwachting harder aan dan op de iets rijkere zandgronden van Oost- of Zuid-Nederland, of in de klei- en veengebieden van West-Nederland.

1950-70: de 'groene revolutie'

Mijn kwantitatieve vogelleven begon in de late jaren zestig en vroege jaren zeventig. Dat waren naar het zich nu laat aanzien piekjaren voor veel vogels in boerenland en bossen op zandgronden. In de naoorlogse periode streefde de landbouw naar meer productie met minder mensen (Wijnands 1995). In de praktijk betekende het schaalvergroting, mechanisatie, routinematig gebruik van pesticiden, herbiciden en

kunstmest, en plantenveredeling. Deze fase leverde aanvankelijk een verrijking van de zandgronden op die voor veel vogels positief uitpakte, in de broedtijd zowel als daarbuiten. Voor planten en insecten is dat overigens een ander, overwegend negatief, verhaal (Vermeer & Berendse 1983, Schulze-Hagen 2004, Fanta & Siepel 2010, Maclean 2010, Floron 2011). Maar ook toen al waren er vogels die het moeilijk hadden, waaronder roofvogels, Patrijs, sommige weidevogels en insectenetende zangvogels (de Vries & de Vries-Smeenk 1974, Bijlsma *et al.* 2001). De bossen en het cultuurland op zandgrond veranderden binnen enkele decennia van voedselarme bedoeningen in geëutrofiëerde habitats (in zandverstuivingen varieert de huidige jaarlijkse stikstofdepositie van 25 tot 52 kg/ha, nog steeds ruim boven wat het habitat kan verdragen; Kooijman *et al.* 2010), een transformatie die gepaard ging met een forse stijging van het voedselaanbod. Precies op dat moment valt mijn ijkpunt. Is het een wonder dat mijn broedvogeltellingen op de Veluwe in de jaren zeventig beduidend hogere dichtheden opleverden dan Tinbergen (1941) in de late jaren dertig vond? Voor de Houtduif, bijvoorbeeld, noemt hij voor gemengd bos én voor opgaand dennenbos een gemiddelde dichtheid van 3 paren/10 ha; in 1976 telde ik een gemiddelde dichtheid van 8.8 paren/10 ha bos op de ZW-Veluwe, in sparrenbos oplopend tot gemiddeld 20 paren/10 ha (Bijlsma 1978, 1980). In de vroege jaren zeventig was de balans van de opeengestapelde veranderin-

gen in het boerenland op de zandgronden voor de meeste (broed)vogels eerder positief dan negatief (de Vries & de Vries-Smeenk 1974, 1975). Dat effect werd versterkt door de gefaseerde uitbanning van een aantal organochloor- en methyalkwikverbindingen uit de landbouw vanaf de late jaren zestig, middelen die voor grote sterfte en verminderde reproductie onder roofvogels en zaadeters hadden gezorgd (Koeman 2007). Hoewel kwantitatief materiaal van vóór 1970 zeldzaam is, zijn er aanwijzingen dat de vogelstand zich sinds de jaren vijftig (of eerder) geleidelijk had opgebouwd. De transect- en plottellingen van D.M. de Vries en zijn vrouw in het Wageningse Binnenveld tussen 1950 en de jaren zeventig (eerst 6-10x per maand jaarrond, later 6x per maand in mei en november; hij stierf op 2 augustus 1979), laten voor die periode een vaak sterke toename in de voorwinter zien voor 20 van de 30 soorten (de Vries & de Vries-Smeenk 1972, 1974, 1975; zie verder Leys 1965). Deze kunstmatig opgeklopte vogelstand, analoog aan de situatie bij sommige weidevogels (Beintema *et al.* 1995), zou niet lang standhouden.

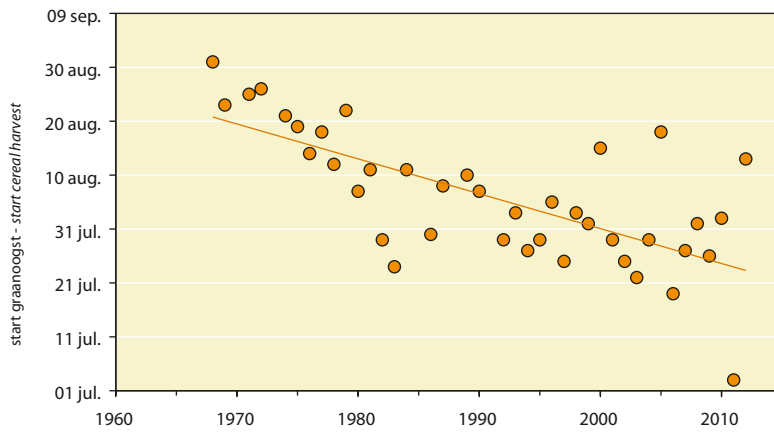
1970-90: de grote klap

De fase van eutrofiëring werd in 1970-90 gevolgd door wat in landbouwkringen 'verzadiging' wordt genoemd (de facto: overproductie, vermesting en verdroging) (Wijnands 1995). Op de Veluwe werd de kleinschalige landbouw met wisselteelt vervangen door monocultures waar mestoverschot-

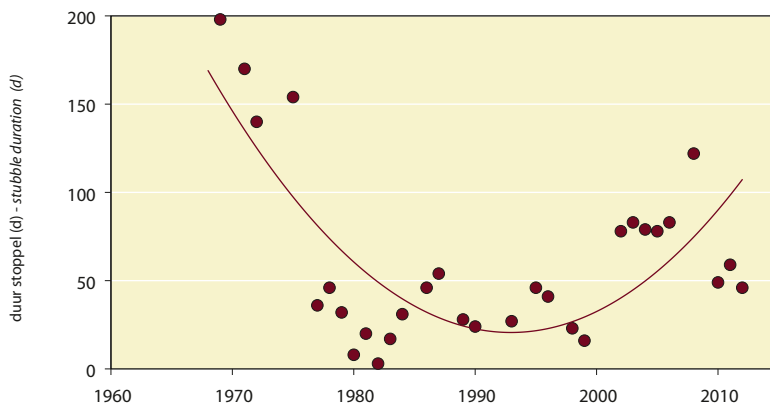


Rob G. Bijlsma

Het Mosselse Veld in het noorden van Planken Wambuis, hier op 27 april 2011, was de eerste akker in het studiegebied die uit productie werd gehaald, en wel in 1987. Begrazing door pony's, koeien en edelherten heeft de akker omgevormd tot grasland waar verspreid Meidoorns opstaan. *This former arable land on Planken Wambuis (27 April 2011) was the first field in the study area where farming was abandoned in favour of 'nature' (in 1987); the current grassland with scattered Hawthorns is the result of grazing by ponies, red deer and cows.*



Figuur 6. Start van de graanoogst in 1968-2012 (na 1990 gebaseerd op Drentse akkers; in twee jaren met gegevens uit Veluwe én Drenthe was de start in Drenthe 1-2 dagen later). *Onset of the cereal harvest between 1968 and 2012, based on fields on Veluwe (up to and including 1990) and in Drenthe (after 1990); timing of harvest in Drenthe was 1-2 days later in two years with data overlap.*



Figuur 7. In de vroege jaren zeventig bleef stoppel de hele winter aanwezig, maar al in de late jaren zeventig werd stoppel doorgaans snel na de oogst ondergeploegd, soms gevolgd door inzaai van groenbemesters of wintergraan. Sinds 2000 wordt er weer wat langer gewacht met ploegen, en volgt er na enkele maanden stoppel herinzaai met wintergraan (meest rogge en gerst). *Overwintering stubble was common on the SW-Veluwe until the early 1970s, then all but disappeared due to early plowing (and a change to winter cereals or undersown crops) in the 1980s and 1990s. Stubble life increased again in the 2000s.*

ten uit de Gelderse Vallei werden gedumpt. In 1976 kon ik de eerste maïs noteren op akkers waar voorheen granen (vooral zomer- en winterrogge en gerst) en hakvruchten de hoofdteelt waren. maïs werd na 1980 de dominante teelt (figuur 2). De verbouw van granen op Veluwse zandgronden is vanaf de vroege jaren tachtig gemarginaliseerd. Daarbij kwamen nog vijf andere belangrijke aan graan gerelateerde factoren die óók nadelig hebben uitgespeeld voor zaadetende vogels, namelijk: (1) de introductie van kortstengelige, 'steviger' graanrassen en van groeiregulatoren, (2) een vervroeging van de graanoogst, (3) de vervanging van zomer- door wintergranen, (4) een verkorting van de duur van stoppel, en (5) verregaande verbetering van de efficiëntie van de oogstmethoden.

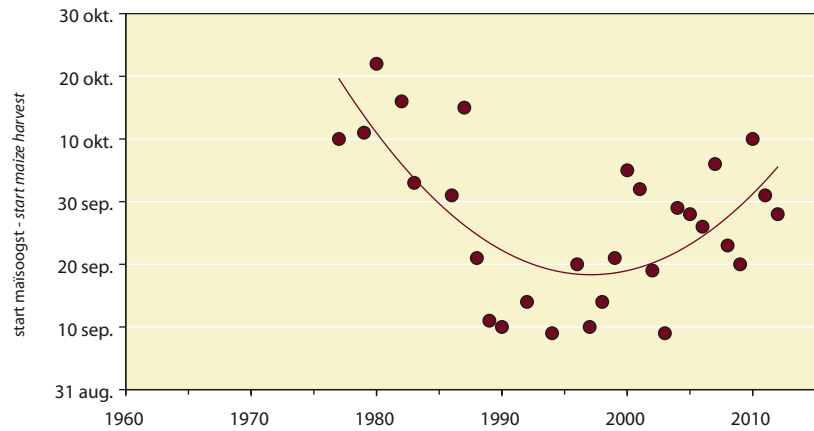
Legeren van granen kwam in de jaren zestig en zeventig veel voor, een gunstig verschijnsel voor duiven en andere zaadeters die al vóór de oogst konden profiteren van hoogwaardig voedsel. Platliggend graan is tegenwoordig zeldzaam omdat er rekening mee wordt gehouden bij de keuze van rassen (soorten met steviger en korter stro), zaaidichtheid en stikstofgift. Het gebruik van groeiregulatoren is gangbaar geworden; daarmee wordt de stengellengte beperkt en de -dikte bevorderd.

Een tweede verandering betrof het tijdstip waarop het graan wordt binnengehaald: tussen 1968 en 2012 is de oogst gemiddeld met een maand vervroegd, van eind augustus naar eind juli (figuur 6). Het laatste decennium wordt geken-

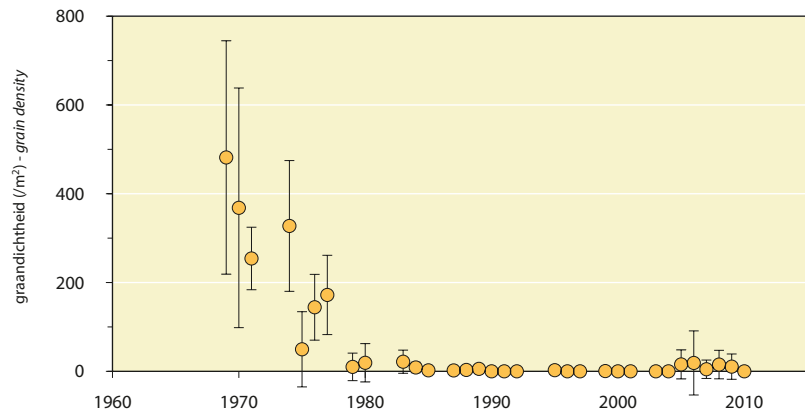
merkt door grotere extremen, met een lichte tendens naar latere oogstdata (onder invloed van natte zomers), maar ook een extreem vroege start (4 juli 2011, 16 dagen eerder dan ooit vastgesteld in de afgelopen 45 jaar).

De derde en vierde factor hebben rechtstreeks met elkaar te maken omdat ze de duur van de beschikbaarheid van akkerland als foerageergebied voor vogels in de winter bepalen. In de jaren zestig en vroege jaren zeventig bleef stoppel de hele winter op de akkers aanwezig. In februari werd de stoppel ondergeploegd en volgde inzaai met zomergranen of inplant met hakvruchten. In deze oude werkwijze kwam halverwege de jaren zeventig de klad; stoppel werd snel na de oogst geploegd, en in toenemende mate werd vervolgens wintergraan (of groenbemester) ingezaaid. Pas na de eeuwwisseling bleef stoppel weer wat langer aanwezig (figuur 7). Dat laatste is voor vogels geen winst gebleken, omdat de oogstmethoden sinds de jaren tachtig zo efficiënt zijn geworden dat feitelijk geen verspilling meer optreedt, nog afgezien van het feit dat stoppel tegenwoordig dichter en 5-10 cm hoger staat dan in het verleden en ook daardoor als foerageerplek voor veel zaadeters onaantrekkelijk is geworden (Butler *et al.* 2005). Voor de vroege jaren zestig becijferden Murton *et al.* (1964) nog oogstverliezen in Engeland van 3% voor tarwe *Triticum aestivum* en 6% voor rogge, waarmee 154 houtduiven gedurende 26 weken op 40 ha hun kostje gedekt hadden. Dat is op de Veluwe vast niet anders geweest. Tegenwoordig is stoppel echter geen garantie meer

Figuur 8. Start van de maïsoogst in 1977-2012, gebaseerd op gegevens van de Veluwe (tot en met 1990) en Drenthe (daarna; zie ook figuur 6). *Onset of maize harvest on arable land between 1968 and 2012, based on fields on Veluwe (up to and including 1990) and in Drenthe (after 1990); see also fig. 6.*



Figuur 9. Gemiddelde dichtheid (per m², ± SD) van valgraan na de oogst (tellingen direct na de oogst, in juli-september) op akkers van de ZW-Veluwe tussen 1969 en 2010. Vanaf de late jaren zeventig heeft graanstoppel op Veluwse zandgronden niets meer te bieden aan zaadeters. *Average density of spilled grain per m² on arable land of SW-Veluwe between 1969 and 2010, quantified just after harvest in July-September; this food resource lost its significance for seed-eaters after the late 1970s.*



voor de aanwezigheid van vogels. De hoeveelheid verspild graan ligt al sinds de vroege jaren tachtig v r onder de voor zaadeters exploitabele dichtheid (de drempelwaarde voor Houtduiven, 100 korrels/m², wordt zelfs direct na de oogst niet meer gehaald; figuren 5 en 9). De ineensstorting van het voedselaanbod is des te heviger doordat algemene akkeronkruiden door decennialang herbicidengebruik eveneens dusdanig zijn afgenomen dat ze hun waarde als alternatief voedsel hebben verloren. Voedselplanten zoals Vogelmuur *Stellaria media*, Kweek *Elymus repens*, Zachte Duizendknoop *Polygonum mite*, Perzikkruid *P. maculosa*, Varkensgras *P. aviculare*, Gewone Spurrie *Spergula arvensis*, Veldzuring *Rumex acetosa*, Straatgras *Poa annua* en Melganzevoet *Chenopodium album* zijn weliswaar nog steeds wijd verspreid (van der Meijden *et al.* 1989, Holland *et al.* 2006, Floron 2011), maar presentie is niet hetzelfde als talrijkheid en beschikbaarheid voor vogels.

De vervanging van granen door maïs biedt geen volwaardig alternatief voor de voor vogels nadelige ontwikkelingen in de graanteelt. Integendeel, zaad- noch bladetende vogels kunnen op staande maïs uit de voeten (al heb ik Ringmus-sen *Passer montanus* wel aan kolven zien pikken), legeren komt bij maïs niet voor en de oogst is te grondig om er n  een overvloedige voedselbron voor zaadeters achter te laten. Net als bij granen is de oogst van maïs sterk vervroegd sinds introductie in de jaren zeventig (figuur 8). Ma sstoppel levert echter voor de meeste zaadetende akkervogels geen

alternatief voor de vervroegde verdwijning van graanstoppel, al kan het voor Kolganzen *Anser albifrons* een stimulans zijn geweest om hun aankomst in het overwinteringsgebied aanmerkelijk te vervroegen (Bijlsma *et al.* 2001).

1990-heden: intensieve landbouw en ‘nieuwe natuur’

Een nieuwe trend die in de late jaren tachtig werd ingezet, namelijk het uit productie nemen van akkerland, heeft zich sindsdien bestendigd. Drie van de tien telgebieden (38% van het bestudeerde oppervlak) zijn zo hun akkerstatus kwijtgeraakt (tabel 1), een groot aandeel dat niet representatief is voor akkerland op Nederlandse zandgronden. In een natuurgebied als Planken Wambuis zijn zelfs alle akkers uit productie genomen, niet alleen de telgebieden Mosselse Veld en Mossel, maar ook Nieuw-Reemst, Oud-Reemst en Dennenkamp. De omzettingen gingen aanvankelijk gepaard met grote dynamiek (vegetatie, insecten, muizen, vogels), maar dat duurde vaak niet langer dan enkele jaren. De uit productie genomen akkers zijn onder invloed van begrazing door pony's, koeien en edelherten omgevormd tot grasland, in transitie (van ruigte, met snelle opeenvolging van Canadese Fijnstraal *Erigeron canadensis*, Akkerdistel *Cirsium arvense* en Jakobskruid *Senecio jacobaea*, naar grasland) of aan het verbossen. Akkers worden even intensief beboerd als in de voorafgaande twee decennia, met maïs als belangrijkste teelt (figuur 2). Drijfmest, bekalking en gewasbeschermingsmiddelen zijn daarbij nog steeds de loodsmannetjes van



Rob G. Bijlsma

Valgraan van rogge op een geoogste akker bij Oud-Reemst, Planken Wambuis, 1 september 2009. Dit beeld komt in regulier akkerland nergens meer voor, één van de redenen waarom de vogelaantallen op akkers op zandgrond zijn ingestort. *Spilled grain on a harvested field near Oud-Reemst, in nature reserve Planken Wambuis, 1 September 2009, a typical sight in conventional farmland in the old days.*

maïs. Minder dan 20% van het akkerareaal in mijn studiegebied wordt tegenwoordig gebruikt voor graanteelt, vooral in de vorm van wintergraan (rogge, gerst, Triticale). Als er al stoppel overwintert, dan met een zeer lage dichtheid aan verspilld graan (figuur 9) en fysiek ontoegankelijk voor de meeste zaadeters tenzij platgereden.

Veluweblues

Rond 2010 resteerde nog slechts 4% van de biomassa aan vogels die in de late jaren zestig en eerste helft van de jaren zeventig de Veluwe akkers 's winters tot een vogelparadijs maakte. De verdwijning van wintervogels op akkerland vindt zijn pendant in een 80%-afname van de biomassa in de broedtijd, zoals vastgesteld op Planken Wambuis tussen 1975 en 2000 (Rutz & Bijlsma 2006). Dat is andere koek dan de 'enorme' afname van 36-37% in broedvogelaantallen en biomassa die de geschokte Peter Berthold (2003) berekende voor twee rurale vlekjes in Zuid-Duitsland tussen 1947 en 2002, of de afname in biomassa van 29% (Fazant buiten beschouwing gelaten) die Britse broedvogels voor hun kiezen kregen in de periode 1968-88, en waarbij de Houtduif de zwaarste klap opliep (Dolton & Brooke 1999). Broedvogeltellingen zijn niet één-op-één te vergelijken met wintertellingen, maar evenmin staan ze los van elkaar. Uit mijn tellingen komt de overwinterende Houtduif ook als een kapitale verliezer van het vigerende landbouwsysteem tevoorschijn, precies wat de bosbewonende Houtduiven in de broedtijd hadden laten zien (Rutz & Bijlsma 2006). De vogels op de ongebufferde zandgronden van de Veluwe zijn harder getroffen door de op hol geslagen landbouw dan die op veen of klei, harder ook dan vogels op zandgronden el-

ders in Nederland (Bijlsma *et al.* 2001, Sovon 2002). Zo is de Veluwe tussen 1973-77 en 1998-2000 toneel van leegloop geweest voor Houtduiven, terwijl dat op de zandgronden van Oost-Nederland niet, of veel minder, het geval was (Bijlsma 2002). Die leegloop kan niet op het conto van predatoren worden geschreven, omdat de roofvogeltrends in Oost- en Midden-Nederland identiek waren (Bijlsma 1993). Ondanks een herstel na de klappen door het pesticidengebruik in de jaren vijftig en zestig bleven roofvogels op akkerland bovendien gering in getal (tabel 4). In de afgelopen twintig jaar zijn de standvogels onder de roofvogels zelfs afgenomen of (bijna) verdwenen in het voetspoor van de instortende voedselvoorraden (Rutz & Bijlsma 2006, Bijlsma 2012b). Echte muizeneters zoals Torenvalk (en Ransuil *Asio otus*) vertonen zich nog slechts op en bij Veluwe akkers als er bouwland is braakgelegd en Veldmuizen kortstondig pieken (Bijlsma 2012a). Los van deze incidentele uitbarstingen wijzen de akkertellingen op een structurele afname van de Veldmuis op akker- en grasland; van het voormalige cyclische optreden is sinds de eeuwwisseling niets meer te bespeuren, terwijl de piekaantallen ver beneden het niveau van de jaren zeventig blijven (figuur 10). Dit verschijnsel is inmiddels in grote delen van Europa zichtbaar (Cornulier *et al.* 2013).

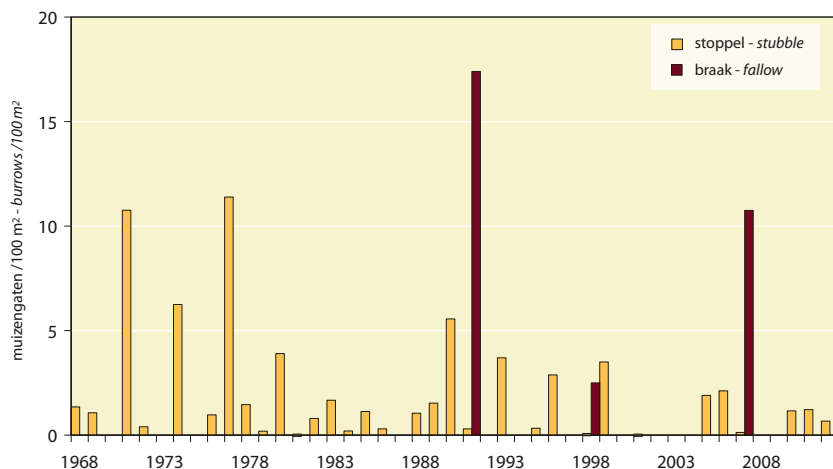
Als vogels en Veldmuizen al zo sterk en structureel zijn afgenomen op Veluws akkerland, hoe moet het dan staan met de lagere trofische niveau's? Helaas is dat een lastig te beantwoorden vraag, omdat de meeste monitoringsystemen van na 1980 stammen en de fauna maar ten dele dekken (Rutgers *et al.* 2009, Noordijk *et al.* 2010, Floron 2011). Op de voedselarme zandbodems van de Veluwe, waar een buffer nagenoeg ontbreekt, vallen waarschijnlijk hardere klap-

pen dan elders het geval is. Verlies van verscheidenheid aan planten en dieren bij intensieve landbouw is in heel Europa zichtbaar, ook indien gecorrigeerd voor geografische verschillen in voorkomen en habitatkeus van soorten (Donald *et al.* 2001, Robinson & Sutherland 2002, Maclean 2010, Guerrero *et al.* 2011). Wat op veel plaatsen een Dode Winter, een Dode Zomer of een tweede Dode Lente in wording is (Krebs *et al.* 1999, Maclean 2010), leunt op de Veluwe al dicht tegen de werkelijkheid aan. Mijn 40-jarige akkerreeks suggereert dat de grote klap is gevallen in de tweede helft van de jaren zeventig en vroege jaren tachtig. Voor planten en insecten moet dat eerder zijn gebeurd (Schulze-Hagen 2004, Maclean 2010). Bij het beoordelen van recente vogeltrends op basis van de huidige monitoringprojecten in Nederland (het eerste, voor wintervogels, startte pas in 1978/79, gevolgd door het broedvogelproject in 1984 en reproductiemetingen in 1995) is kennis van wat er zich voordien voordeed van cruciale betekenis. Monitoring van het bodemleven, aan de basis van de voedselpiramide en dus heel wat veelzeggender dan vogelmonitoring, ging in Nederland zelfs pas in 1997 van start (Rutgers *et al.* 2009). Hoewel er sinds de jaren tachtig een explosie van studies heeft plaatsgevonden naar de effecten van landbouw op de levende have (zie bijvoorbeeld, in een Nederlandse akkersetting: Kragten 2009, Geiger 2011), zijn het achterhoedegevechten van een slag die al vóór 1970 werd verloren. Naarmate het leefgebied van planten en dieren in Europese landbouwgebieden verder verslechtert, stijgt het aantal onderzoekers en goedbedoelde adviezen, vliegen ons de innovatieve geïntegreerde modellen om de oren, worden er karrenvrachten geld uitgereden om het tij te keren (veelal zonder effect; Kleijn *et al.* 2011) en deinst men niet terug om tot 2050 vooruit te schouwen (Tscharnkte *et al.* 2012). Ondertussen trekt de werkelijkheid haar eigen plan. Verstedelijking, recreatie en 'nieuwe natuur' slokken in Nederland stukje bij beetje het boerenland op, zoals geïllustreerd door de Veluwse akkers. We krijgen wat we verdienen, precies waar Rachel Carson vijftig jaar geleden tegen te

hoop liep. Misschien is het door haar aangekaarte probleem van de persistente pesticiden opgelost, maar daar zijn andere gevaren voor in de plaats gekomen (genetisch gemodificeerde gewassen, biobrandstoffen, windmolens, herbiciden, neonicotinoiden, vlamvertragers, rodenticiden, verstedelijking, natuurbouw, recreatie, teveel geld, uitbreiding EU...). Goed om aan de orde te stellen, maar veel illusies hoeven we niet te koesteren wat betreft een effectieve bescherming van bestaande of vroegere leefgemeenschappen. Hooguit kan er op kleine schaal wat aan worden gemorrelt, zoals bijvoorbeeld in Limburg gebeurt met akker- en hamsterreservaten (gemiddelde vogeldichtheid in de winter van 418 vogels/100 ha, berekend over 1193 ha akkerland; van Noorden & Oosterveen 2008, van Noorden 2013), met een paar snippers graan op de Kraijelheide (Bos *et al.* 2008) of met overstaand zomergraan als wintervoedsel voor vogels in akkergebieden (Arisz *et al.* 2009, Stip *et al.* 2013, Ottens *et al.* 2013). Wat hieraan opvalt: dat de hier gevonden dichtheden nog steeds aanmerkelijk lager zijn dan gebruikelijk was in conventioneel akkerland op de Veluwe in de jaren zeventig, dat het gesubsidieerde (en dus per definitie niet-bestendige) projecten betreft en dat het deels om soortenbeheer gaat (de ene soort wordt belangrijker bevonden dan andere, met alle gevolgen van dien). De akkervogels brengen we hiermee niet terug op hun inflatoire jarenzeventigniveau.

En dus...

Een wandeling over de Veluwe anno 2012 is een heel andere dan toen M.A. Koekkoek op 21 mei 1899 in Barneveld uit de trein stapte en via Voorthuizen en Garderen naar Apeldoorn stiefelde en daarbij de Lieve-Vrouwentoren van Amersfoort op 20 km afstand als baken kon gebruiken (Koekkoek 1899; zie ook Allen 1905, die wat meer observaties deed over de planten- en dierenwereld). Evenzo zal de aanstormende generatie vogelaars zich geen voorstelling kunnen maken van mussenzwormen in korenvelden, iets dat ik tenminste zelf nog heb meegemaakt. Tolman (1948) beschreef dat als



Figuur 10. Relatieve dichtheid van de Veldmuis in vaste plots op Veluws (gras- en) akkerland, uitgedrukt als aantal bezette muisenholtjes per 10x10 m² (over gemiddeld 35, spreiding 10-135, nazomervlakjes per jaar; geen tellingen in 1970, 1975, 1992, 2002, 2003, 2008 en 2009). De tellingen in eerstejaars braak zijn apart weergegeven. *Relative density of Common Voles in fixed plots in farmland on the Veluwe (occupied burrows per 10x10 m, on average 35 plots/year except in 1970, 1975, 1992, 2002, 2003, 2008 and 2009 when no census took place). Outbreaks in first-year fallow shown separately.*

volgt: “Maar van alle vogels zijn de mussen...het talrijkst. In de oogsttijd sluiten zij zich aanen tot geweldige troepen, die gezamenlijk uit roven en plunderen gaan. En wee dan de velden, waar een, soms dikwijls herhaalde, invasie plaats heeft.” Geen overdrijving van een natuurromanticus, wel voorgoed voorbij. En dat hebben we aan onszelf te danken.

LITERATUUR

- Allen J. 1905. Dwars over de Veluwe. De Levende Natuur 10: 90-95.
- Arisz J., J.A. Ettema, R. van der Starre & B.J. Koks 2009. Zomergraan voor wintervogels. Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.
- Beintema A., O. Moedt & D. Ellinger 1995. Ecologische atlas van de Nederlandse weidevogels. Schuyt & Co., Haarlem.
- Berthold P. 2003. Die Veränderungen der Brutvogelfauna in zwei süd-deutschen Dorfgemeindebereichen in den letzten fünf bzw. drei Jahrzehnte oder: verlorene Paradieste? Journal of Ornithology 144: 385-410.
- Bijlsma R. 1978. De Houtduif (*Columba palumbus*) als broedvogel op de Zuidwest-Veluwe. Tijdschrift 23(1): 9-34.
- Bijlsma R.G. 1980. De invloed van predatie op de broedresultaten van de Houtduif *Columba palumbus* op de Zuidwest-Veluwe. Limosa 53: 11-19.
- Bijlsma R.G. 1993. Ecologische atlas van de Nederlandse roofvogels. Schuyt & Co., Haarlem.
- Bijlsma R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland. (Avifauna van Nederland 2). GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij, Haarlem/Utrecht.
- Bijlsma R.G. 2002. Houtduif *Columba palumbus*. In: Sovon 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000, p. 262-263. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- Bijlsma R. 2012a. Predatielandchap, Roofvijand, Stasis? In: Mijn roofvogels, p. 220-235, 236-244 en 267-275. Atlas, Amsterdam.
- Bijlsma R.G. 2012b. Voedsel van Nederlandse Torenvalken *Falco tinnunculus* in de afgelopen eeuw. De Takkeling 20: 255-271.
- Bos J., B. Roelofs, S. Gubbels & W. Driessen 2008. Een jaar graanteelt op de Kraijelheide. Limburgse Vogels 18: 61-67.
- Butler S.J., R.B. Bradbury & M.J. Whittingham 2005. Stubble height affects the use of stubble fields by farmland birds. Journal of Applied Ecology 42: 469-476.
- Butler S.J., E.H.A. Mattison, N.J. Glithero, L.J. Robinson, P.W. Atkinson, S. Gillings, J.A. Vickery & K. Norris 2010. Resource availability and the persistence of seed-eating populations in agricultural landscapes: a mechanistic modelling approach. Journal of Applied Ecology 47: 67-75.
- Carson R. 1962. Silent Spring. Houghton Mifflin, New York.
- Cornulier T. et al. 2013. Europe-wide dampening of population cycles in keystone herbivores. Science 340: 63-66.
- Dolton C.S. & M. de L. Brooke 1999. Changes in the biomass of birds breeding in Great Britain, 1968-88. Bird Study 46: 274-278.
- Donald P.F., R.E. Green & M.F. Heath 2001. Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. Proceedings of the Royal Society B 268: 262-269.
- Dunning J.B. Jr. 1993. CRC Handbook of avian body masses. CRC Press, Boca Raton.
- Fanta J. & H. Siepel (eds). 2010. Inland drift sand landscapes. KNNV Publishing, Zeist.
- Floron 2011. Nieuwe atlas van de Nederlandse flora. Stichting Floron, Nijmegen.
- Geiger F. 2011. Agricultural intensification and farmland birds. Proefschrift, Wageningen University, Wageningen.
- George K. 2004. Veränderungen der ostdeutschen Agrarlandschaft und ihrer Vogelwelt. Apus 12: 1-138.
- Guerrero I. et al. 2011. Taxonomic and functional diversity of farmland bird communities across Europe: effects of biogeography and agricultural intensification. Biodiversity and Conservation 20: 3633-3681.
- Holland J.M., M.A.S. Hutchinson, B. Smith & N.J. Aebischer 2006. A review of invertebrates and seed-bearing plants as food for farmland birds in Europe. Annals of Applied Biology 148: 49-71.
- Unsen F. 1991. Karaktergetallen van de winters vanaf 1707. Zenit 18: 69-73.
- Kleijn D., M. Rundlöf, J. Scheper, H.G. Smith & T. Tscharntke 2011. Does conservation on farmland contribute to halting the biodiversity decline? Trends in Ecology and Evolution 26: 474-481.
- Klomp H. 1951. De achteruitgang van de Kievit, *Vanellus vanellus* (L.), in Nederland en gegevens over het legmechanisme in het ei-productievermogen. Ardea 39: 143-182.
- Koekkoek M.A. 1899. Dwars over de Veluwe. De Levende Natuur 4: 194-198, 215-218, 233-235, 257-261, 281-287.
- Koeman J.H. 2007. Vergiftigingen van vogels. In: Saris F. & Hustings F. (red.), Een eeuw vogels beschermen, p. 127-139. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Kooijman A.M., L.B. Sparrius & J. Sevink 2010. Nutrient cycling. In: Fanta J. & Siepel H. (eds), Inland drift sand landscapes, p. 140-156. KNNV Publishing, Zeist.
- Kraak W.K., G.L. Rinkel & L. Hoogerheide 1940. Oecologische bewerking van de Europese ringgegevens van de Kievit (*Vanellus vanellus* (L.)). Ardea 29: 151-175.
- Kragten S. 2009. Breeding birds on organic and conventional arable farms. Proefschrift, Leiden Universiteit, Leiden.
- Krebs J.R., J.D. Wilson, R.B. Bradbury & G.M. Siriwardena 2006. The second Silent Spring? Nature 400: 611-612.
- Leys H.N. 1965. Een vergelijking van de broedvogelbevolking in de omgeving van Wageningen in de jaren 1907 en 1964. De Levende Natuur 68: 258-263.
- Maclean N. (ed.) 2010. Silent Summer: The state of wildlife in Britain and Ireland. Cambridge University Press, Cambridge.
- Meijden R. van der, C.L. Plate & E.J. Weeda 1989. Atlas van de Nederlandse flora 3: Minder zeldzame en algemene soorten. Rijksherbarium/Hortus Botanicus, Leiden & Centraal Bureau voor de Statistiek, Heerlen/Voorburg.
- Mulder Th. 1972. De Grutto in Nederland. Wetenschappelijke Mededeling Nr. 90, KNNV, Hoogwoud.
- Murton R.K., N.J. A.J. Westwood & A.J. Isaacson 1964. A preliminary investigation of the factors regulating population size in the woodpigeon *Columba palumbus*. Ibis 106: 482-507.
- Newton I. 2004. The recent declines of farmland bird populations in Britain: an appraisal of causal factors and conservation actions. Ibis 146: 579-600.
- van Noorden B. & N. Oosterveer 2008. Simultaantelling akkervogels in hamsterkernteergebieden. Limburgse Vogels 18: 53-60.
- van Noorden B. 2013. Tien winters akkervogels in het hamsterreservaat Sibbe. Limosa 86: 153-168.
- Noordijk J., R.M.J.C. Kleukers, E.J. van Nieukerken & A.J. van Loon (red.) 2010. De Nederlandse Biodiversiteit. Nederlandse Fauna 10. Nederlands Centrum voor Biodiversiteit Naturalis & European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- O'Connor R.J. & M. Shrubbs 1986. Farming & birds. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ottens H.J., P. Wiersma & B.J. Koks 2013. Wintervoedsel voor Groningse en Drentse akkervogels. Limosa 86: 192-202.
- Pain D. & M.W. Pienkowski (eds) 1997. Farming and birds in Europe: The Common Agricultural Policy and its implications for bird conservation. Academic Press, San Diego.
- Robinson R.A. & W.J. Sutherland 2002. Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. Journal of Applied Ecology 39: 157-176.
- Rutgers M., A.J. Schouten, J. Bloem, N. van Eekeren, R.G.M. de Goede, G.A.J.M. Jagers op Akkerhuis, A. van der Wal, C. Mulder, L. Brussaard & A.M. Breure 2009. Biological measurements in a nationwide monitoring network. European Journal of Soil Science 60: 820-832.
- Rutz C. & R.G. Bijlsma 2006. Food-limitation in a generalist predator. Proceedings of the Royal Society B 273: 2069-2076.
- Schulze-Hagen K. 2004. Allmenden und ihr Vogelreichtum – Wandel von Landschaft, Landwirtschaft und Avifauna in den letzten 250 Jahren. Charadrius 40: 97-121.

- Shrubb M. 2003. Birds, scythes and combines: a history of birds and agricultural change. Cambridge University Press, Cambridge.
- Siriwardena G.M., N.A. Calbrade & J.A. Vickery 2008. Farmland birds and late winter food: does seed supply fail to meet demand? *Ibis* 150: 585-595.
- Sovon 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- Stip A., D. Kleijn & W. Teunissen 2013. Effecten van het aanbieden van voedselgewassen op de talrijkheid van overwinterende akkervogels: een eerste analyse. *Limosa* 86: 132-139.
- Tinbergen L. 1941. Vogelrijke en vogelarme gebieden. *In: Vogels in hun domein*, p. 62-75. Scheltema & Holkema, Amsterdam.
- Tolman R. 1948. De strijd tegen de mussen. *In: Het wisselend jaargetij*, p. 65-66. Born, Assen.
- Tscharntke T. *et al.* 2012. Landscape moderation of biodiversity patterns and processes – eight hypotheses. *Biological Reviews* 87: 661-685.
- Vermeer J.G. & F. Berendse 1983. The relationship between availability, shoot biomass and species richness in grassland and wetland communities. *Vegetatio* 53: 121-126.
- de Vries D.M. & G. de Vries-Smeenk 1967. Talrijkheid van vogels in verschillende landschappen. *De Levende Natuur* 70: 247-258.
- de Vries D.M. & G. de Vries-Smeenk 1972. Vogelrijkdom van onze open landschappen in winter en broedtijd. *De Levende Natuur* 75: 73-78.
- de Vries D.M. & G. de Vries-Smeenk 1974. Vette jaren voor onze standvogels en wintergasten. *De Levende Natuur* 77: 86-92.
- de Vries D.M. & G. de Vries-Smeenk 1975. Uitermate veel overwinterende vogels op grasland in uiterst zachte winter. *De Levende Natuur* 78: 25-28.
- Wigman A.B. 1928. Een verdwijnend gewas. *In: De tooi der getijden*, p. 318-321. Schoonderbeek, Laren.
- Wijnands J. 1995. De Gelderse landbouw van 1950 naar de 21^e eeuw: Economische en structurele ontwikkeling. *In: Bieleman J. (red.), Anderhalve eeuw Gelderse landbouw*, p. 314-332. REGIO-PROjekt, Groningen.

Rob G. Bijlsma, Doldersummerweg 1, 7983 LD Wapse; rob.bijlsma@planet.nl

Silent winter: the loss of birds from Veluwe's arable land

The Veluwe region in the central Netherlands is typified by coarse nutrient-poor sandy soils and a groundwater table of >140 cm below the surface. The area is mostly forested, with arable land interspersed. From times immemorial, farmers used cropping systems revolving around cereals and root crops. This study on the south-western Veluwe (100 km²) documents the vicissitudes of birds on arable land in winter, and changes in farming practices, between 1969 and 2010.

In this 40-year period, 57 bird species were recorded using arable land in January-February, declining from >40 species in the 1970s to some 20 from the mid-1990s onwards. Bird density declined steeply from up to 1814 birds/km² in the mid-1970s to 64 in 2010. Biomass declined from a maximum of 265 kg/km² in 1976 to 10 kg/km² in 2010. This decline was evident in all bird families typical of arable land in winter: galliforms, gulls, pigeons, larks, thrushes, corvids, Starling *Sturnus vulgaris*, sparrows, finches and buntings. In numbers (19%) and biomass (50%) Woodpigeons *Columba palumbus* were the single most important bird species on arable land (stubble). Their numbers peaked in July, gradually declined in the course of the winter and crashed when spilled grain density fell below a threshold of 100 grains/m². Numbers of avian predators (0.9% of all birds present) using arable land did not change much over time, ruling out predation risk as a factor in the decline of farmland birds. Of nine raptor species, only *Falco tinnunculus* declined consistently, corresponding with a decline in Common Vole *Microtus arvalis* numbers.

Profound changes in land use are the common denomina-

tor for the demise of wintering birds in arable land on the Veluwe. The switch from spring-sown to autumn-sown cereals (reducing the duration of stubble availability in winter), the advancement of the cereal harvest by more than a month between 1969 and 2010, the switch from cereals to maize as bulk crop in the late 1970s, use of herbicides (reducing natural seed stocks) and the improved efficiency of cereal harvesting converted the fields into wasteland. In the 1970s, the grain stock was steadily depleted by birds and voles from a high just after harvest to a low in late winter. Relative densities of Common Voles remained steady until grain densities dropped below 50 grains/m². Density of spilled grain on stubble in July-September declined from 250-500/m² in the late 1960s and early 1970s to near-zero from the 1980s onwards.

Cereal stubble attracted the majority of wintering birds, i.e. on average 71% of the twelve most common species in 1969-2010 (on 28.4% of the acreage). Given this preference, and the above changes in farming practices, the 96% loss of wintering birds on farmland on the Veluwe is no surprise. It is reflected by an 80% loss in biomass of breeding birds in the same region. Recent trends in farmland use, notably conversion of arable land into 'new nature', did not counter the decline in farmland birds; after an initial dynamical phase these fields became obsolete for farmland birds as a result of either intensive grazing (conversion into grassland) or natural reforestation.

BIJLAGE 1. Gesommeerde vogelbevolking (aantal en biomassa) op akkerplots in de nawinters van 14 jaren (zie tabel 2) tussen 1969 en 2010 op de ZW-Veluwe, gerangschikt naar lichaamsgewicht. *Total number and biomass of birds counted on arable plots on the SW-Veluwe, in 14 late winters between 1969 and 2010 (see also table 2).*

soort species	gewicht (g) body mass (g)	aantal number	biomassa (kg) biomass (kg)	aantal (%) number (%)	biomassa (%) biomass (%)
Roodborst <i>Erithacus rubecula</i>	17	6	0.1	0.0	0.0
Graspieper <i>Anthus pratensis</i>	18	61	0.1	0.3	0.0
Putter <i>Carduelis carduelis</i>	18	21	0.1	0.1	0.0
Kneu <i>Carduelis cannabina</i>	18	131	2.4	0.6	0.1
Frater <i>Carduelis flavirostris</i>	20	37	0.7	0.2	0.0
Witte Kwikstaart <i>Motacilla flava</i>	21	19	0.4	0.1	0.0
Heggenmus <i>Prunella modularis</i>	21	6	0.1	0.0	0.0
Rietgors <i>Emberiza schoeniclus</i>	21	158	3.3	0.7	0.1
Ringmus <i>Passer montanus</i>	23	1094	25.2	4.7	0.6
Vink <i>Fringilla coelebs</i>	25	3286	82.2	14.2	2.0
IJsgors <i>Calcarius lapponicus</i>	25	16	0.4	0.1	0.0
Keep <i>Fringilla montifringilla</i>	28	2046	57.3	8.9	1.4
Groenling <i>Chloris chloris</i>	28	1165	32.6	5.0	0.8
Geelgors <i>Emberiza citrinella</i>	29	1196	34.7	5.2	0.8
Boomleeuwerik <i>Lullula arborea</i>	30	118	3.5	0.5	0.1
Strandleeuwerik <i>Eremophila alpestris</i>	30	5	0.2	0.0	0.0
Huisemus <i>Passer domesticus</i>	30	827	24.8	3.6	0.6
Sneeuwgorst <i>Plectrophenax nivalis</i>	30	7	0.2	0.0	0.0
Goudvink <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	32	14	0.4	0.1	0.0
Grauwe Gors <i>Miliaria calandra</i>	35	76	2.7	0.3	0.1
Veldleeuwerik <i>Alauda arvensis</i>	40	1370	54.8	5.9	1.3
Bokje <i>Lymnocyrtus minimus</i>	60	2	0.1	0.0	0.0
Klaapekster <i>Lanius excubitor</i>	65	17	1.1	0.1	0.0
Zanglijster <i>Turdus philomelos</i>	75	2	0.2	0.0	0.0
Koperwiek <i>Turdus iliacus</i>	75	101	7.6	0.4	0.2
Spreeuw <i>Sturnus vulgaris</i>	75	1627	130.2	7.1	3.1
Merel <i>Turdus merula</i>	100	156	15.6	0.7	0.4
Kramsvogel <i>Turdus pilaris</i>	105	991	104.0	4.3	2.5
Grote Lijster <i>Turdus viscivorus</i>	115	28	3.2	0.1	0.1
Turkse Tortel <i>Streptopelia decaocto</i>	190	303	57.3	1.3	1.4
Ekster <i>Pica pica</i>	210	351	73.7	1.5	1.8
Goudplevier <i>Pluvialis apricaria</i>	220	6	1.3	0.0	0.0
Kievit <i>Vanellus vanellus</i>	220	11	2.4	0.0	0.1
Torenvalk <i>Falco tinnunculus</i>	225	40	9.0	0.2	0.2
Kauw <i>Corvus monedula</i>	225	1625	365.6	7.0	8.8
Sperwer <i>Accipiter nisus</i>	235	20	4.7	0.1	0.1
Kokmeeuw <i>Larus ridibundus</i>	250	251	62.8	1.1	1.5
Postduif <i>Columba livia</i>	300	78	23.4	0.3	0.6
Holenduif <i>Columba oenas</i>	300	292	87.6	1.3	2.1
Velduil <i>Asio flammeus</i>	350	2	0.7	0.0	0.0
Patrijs <i>Perdix perdix</i>	380	74	28.1	0.3	0.7
Stormmeeuw <i>Larus canus</i>	380	19	7.2	0.1	0.2
Blauwe Kiekendief <i>Circus cyaneus</i>	450	17	7.6	0.1	0.2
Roek <i>Corvus frugilegus</i>	475	66	31.4	0.3	0.8
Houtduif <i>Columba palumbus</i>	500	4138	2069.0	17.9	50.0
Zwarte Kraai <i>Corvus corone</i>	520	983	511.2	4.3	12.3
Bonte Kraai <i>Corvus cornix</i>	550	16	8.8	0.1	0.2
Wulp <i>Numenius arquata</i>	725	1	0.7	0.0	0.0
Slechtvalk <i>Falco peregrinus</i>	800	3	2.4	0.0	0.1
Havik <i>Accipiter gentilis</i>	875	15	13.1	0.1	0.3
Buizerd <i>Buteo buteo</i>	876	88	77.1	0.4	1.9
Zilvermeeuw <i>Larus argentatus</i>	900	11	9.9	0.0	0.2
Ruigpootbuizerd <i>Buteo lagopus</i>	1100	3	2.8	0.0	0.1
Fazant <i>Phasianus colchicus</i>	1100	61	67.1	0.3	1.6
Rode Wouw <i>Milvus milvus</i>	1180	1	1.1	0.0	0.0
Raaf <i>Corvus corax</i>	1180	14	16.5	0.1	0.4
Nijlgans <i>Alopochen aegyptiacus</i>	2200	4	8.8	0.0	0.2