

BROEDVOGELS IN LIMBURG: DRIE VERSPREIDINGSATLASSEN LATER

De broedvogels van Limburg werden al driemaal grootschalig geïnventariseerd met het oog op de publicatie van verspreidingsatlassen. De eerste, de 'Atlas van de Broedvogels in Limburg' (Gabriëls, 1985) verscheen in 1985, de tweede, de 'Broedvogelatlas van Limburg, veranderingen in aantallen en verspreiding na 1985' (Gabriëls, Stevens en Van Sanden, 1994) verscheen in 1994, en de derde, de 'Atlas van de Vlaamse Broedvogels 2000-2002' (Vermeersch, Anselin, Devos, Herremans, Stevens, Gabriëls en Van der Krieken, 2004) verscheen in 2004. In dit artikel analyseren we de gegevens van een aantal atlashokken die in de verschillende atlasperiodes werden onderzocht. We bekijken wat ze ons leren over veranderingen in de verspreiding van de algemene en minder algemene broedvogels in Limburg tussen de jaren zeventig van vorige eeuw tot en met de eerste jaren van het nieuwe millennium.

Jan STEVENS
Provinciaal Natuurcentrum
Het Groene Huis
Domein Bokrijk
B-3600 Genk

Jan GABRIËLS
Echellaan 12
B-3740 Munsterbilzen

Foto's: Koen GABRIËLS



58 | INLEIDING

De natuur is constant in beweging. Populaties van diersoorten zijn voortdurend aan veranderingen onderhevig. Zo ook schommelen de populatiegrootte en verspreiding van vogelsoorten steeds. Sommige populaties en/of soorten breiden uit, andere krimpen in. Wanneer bepaalde populatietrends duidelijk in verband kunnen worden gebracht met aanwijsbare oorzaken, kan hierop eventueel worden ingegrepen. Inzichten in schommelingen en trends van vogelpopulaties en hun oorzaken zijn dus onder meer belangrijk om een effectief beschermingsbeleid te kunnen voeren.

Trendanalyses leren ons welke soorten bescherming nodig hebben. Het is echter niet gemakkelijk om trends op een betrouwbare wetenschappelijk verantwoorde manier en met de noodzakelijke nauwkeurigheid aan te geven. Vooral van de algemenere en talrijke soorten is het moeilijk om globale trends aan te wijzen (Vermeersch *et al.*, 2004). Van deze soorten valt het nauwelijks op wanneer de aantallen verminderen of toenemen.

Trends kunnen verschillende richtingen uitgaan: ze kunnen stijgen of dalen, ze kunnen om buigen in de loop van de tijd, ze kunnen lokaal of regionaal verschillen. Vandaar dat het belangrijk is trends op verschillende schaalniveaus en over verschillende tijdspannes te bekijken.

Daarom hebben we in Limburg de inventarisatieronde voor de eerste Vlaamse Broedvogelatlas (Vermeersch *et al.*, 2004) gebruikt om een bijkomend trendonderzoek te doen. Omdat de aangewende methode cruciaal is voor het verkrijgen van betrouwbare trends hebben we in de periode van deze derde verspreidingsatlas over het grondgebied van Limburg, een aantal kilometerhokken geïnventariseerd volgens dezelfde methode als de twee eerste Limburgse atlassen (Gabriëls, 1985; Gabriëls *et al.*, 1994).

We analyseren in dit artikel de trends in de verspreiding van de broedvogels tussen de drie inventarisatieperiodes. Tussen deze drie periodes kunnen namelijk twee trends worden berekend: deze tussen de eerste en de tweede atlasperiode en deze tussen de tweede en de derde atlasperiode. We bekijken in dit artikel zowel de individuele soorten als de 'ecologische groepen' (Gabriëls *et al.*, 1994), met name de groepen van soorten die kenmerkend zijn voor bepaalde ecotopen.

METHODE

In deze analyse beperken we ons tot de 'algemene' en 'minder algemene' soorten van de 'Atlas van de Vlaamse Broedvogels 2000-2002'. Deze categorieën werden bij het begin van het atasonderzoek a priori vastgesteld (Vermeersch *et al.*, 2004). Over de populatietrends van de 'zeldzame soorten' worden al verschillende jaren systematisch gegevens verzameld, onder andere in het kader van het project 'Bijzondere Broedvogels' van het Instituut voor Natuurbehoud. Ze worden hier dus niet behandeld. Van de 'algemene' en 'minder algemene' soorten van de 'Atlas van de Vlaamse Broedvogels 2000-2002' werden er enkele ook niet weerhouden. De Soepeend, Soepgans en Stadsduif werden in de twee Limburgse atlassen niet systematisch geteld en kunnen dus

ook niet vergeleken worden. Daarnaast komt de Rietzanger in Limburg zo weinig voor dat er ook geen trends voor kunnen berekend worden.

We gebruikten als terreingegevens de aan- of afwezigheid van een soort in een kilometerhok. Hiervoor werden dezelfde hokindeling en kilometerhokken gebruikt in de drie inventarisatieperiodes (Gabriëls, 1985). Deze methode wijkt af van deze van de Vlaamse Broedvogelatlas. De gemeenschappelijke 'Limburgse kilometerhokken' werden dus tijdens de inventarisatieperiode voor de 'Atlas van de Vlaamse Broedvogels 2000-2002' supplementair geïnventariseerd.

De inventarisatieperiode van de eerste Broedvogelatlas (Gabriëls, 1985), verder atlas 1 genoemd, liep van 1974 tot 1983, die van de tweede Broedvogelatlas (Gabriëls *et al.*, 1994), verder atlas 2 genoemd, liep van 1989 tot 1992. De onderzoeksperiode van de 'Atlas van de Vlaamse Broedvogels 2000-2002' (Vermeersch *et al.*, 2004), verder atlas 3 genoemd, liep van 2000 tot 2002.

Voor de berekening van de trends werden alleen de kilometerhokken in rekening gebracht die gemeenschappelijk in de respectievelijke inventarisatieperiodes werden onderzocht. Er werden 607 gemeenschappelijke hokken geteld in atlas 1 en atlas 2. Er werden 209 gemeenschappelijke hokken geteld in atlas 2 en atlas 3.

We berekenden twee trends, de eerste tussen atlas 1 en 2, de tweede tussen atlas 2 en 3, waarbij we de trends uitdrukten in percentages bezette kilometerhokken ten opzichte van atlas 1. Het percentage bezette kilometerhokken van atlas 1 werd op 100 % gedefinieerd.

Hiertoe gebruikten we volgende formules:

$$T1 = a2_1/a1 \times 100 \quad T2 = a3/a2_2 \times T1$$

waarbij:

T1 = de trend tussen atlas 1 en 2

T2 = de trend tussen atlas 2 en 3

a1 = het aantal bezette kilometerhokken (van de 607) in atlas 1

a2₁ = het aantal bezette kilometerhokken (van de 607) in atlas 2

a2₂ = het aantal bezette kilometerhokken (van de 209) in atlas 2

a3 = het aantal bezette kilometerhokken (van de 209) in atlas 3

We berekenden de significantie van deze trends met een X²-test op het aantal bezette en niet-bezette kilometerhokken in de beide sets van gemeenschappelijk geïnventariseerde kilometerhokken (voor trend 1 en 2 respectievelijk 607 en 209). We maakten onderscheid tussen significante trends (P < 0,05) en niet-significante trends (P > 0,3). De soorten met een P > 0,3 beschouwden we als stabiel. Gabriëls *et al.* (1994) deelden alle Limburgse broedvogels in volgens de ecotopen waarin ze (bij voorkeur) voorkomen. Belangrijk hierbij is dat eenzelfde soort aan verschillende ecotopen kan worden toegewezen. Deze ecotopen berusten op de klassen van de karteringseenheden van de Biologische Waarderingskaart van België. Daarnaast onderscheiden ze een aantal zeer algemene soorten die in velerlei ecotopen voorkomen. Wij groepeerden de 'algemene' en 'minder algemene' soorten van de 'Atlas van de Vlaamse Broedvogels 2000-2002' volgens diezelfde categorieën.

Zoals voor de individuele soorten berekenden we voor elk van de soortengroepen de (mediane) trend op basis van het percentage bezette kilometerhokken in atlas 2 en atlas 3 in vergelijking met atlas 1 (=100%). We vergeleken de (mediane) trend van de ecologische groepen tussen atlas 1 en 2 (T1) en tussen atlas 2 en 3 (T2) met een *Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test* op de trends van de individuele soorten van de groep.

RESULTATEN

TRENDS VAN DE SOORTEN APART

Wanneer we het percentage bezette kilometerhokken van atlas 1 als 100% definiëren, geeft Tabel 1 voor elke soort het percentage van de kilometerhokken waarin ze voorkwam in atlas 2 en atlas 3. Tevens geeft het significantieniveau weer in hoeverre het percentage bezette kilometerhokken verschilt tussen atlas 1 en 2, en tussen atlas 2 en 3. Zo nam bijvoorbeeld de Appelvink tussen atlas 1 en 2 toe van 100% tot 279%. De aanduiding *** geeft aan dat deze trend statistisch hoog significant is. Tussen atlas 2 en 3 nam de soort af van 279% tot 228%. Deze daling was statistisch niet significant, en dus moeten we besluiten dat de verspreiding van de Appelvink tussen atlas 2 en 3 geen trend vertoonde en dus gelijk bleef.

In Tabel 1 valt op dat veel soorten een trend vertonen. Van deze soorten verandert dus de verspreiding in de loop van de laatste kwarteeuw.

Tabel 2 vat deze trendgegevens van Tabel 1 samen. Wanneer we de significante en niet-significante trends samen nemen, zijn er tussen atlas 1 en 2 41 soorten met een negatieve trend, tussen atlas 2 en 3 zijn het er 42. Het aantal soorten waarvan de verspreiding afnam, bleef dus gelijk. Het aantal soorten met een positieve trend is tussen atlas 1 en 2 37, tussen atlas 2 en 3 is het 15. Dus het aantal

soorten waarvan de verspreiding toenam, daalde sterk. Het aantal soorten dat stabiel bleef tussen atlas 1 en 2 is 23, tussen atlas 2 en 3 is het 44. Het aantal stabiel blijvende soorten nam dus sterk toe. De twee trends kunnen constant zijn (dit is in dezelfde zin, beide positief of beide negatief) in de twee trendperiodes (namelijk tussen atlas 1 en 2, en tussen atlas 2 en 3). Ze kunnen echter ook wijzigen, zelfs volledig omdraaien. Tabel 3 geeft het aantal soorten in trendcategorieën op basis van de twee opeenvolgende trends. Hieruit blijkt dat de verspreiding van slechts 11 soorten stabiel bleef over de hele periode, namelijk Bergeend, Blauwborst, Dodaars, Grote Lijster, Grutto, Kievit, Kleine Karekiet, Koolmees, Slobbeend, Tafelend en Wulp.

Een groep van 11 soorten nam constant toe: Bosuil, Buizerd, Fuut, Goudhaan, Houtsnip, Krakeend, Kuifeend, Sperwer, Staartmees, Wilde Eend, Vuurgoudhaan (Figuur 1) en Zwarte Kraai. De trend van de Kuifeend was echter niet significant.

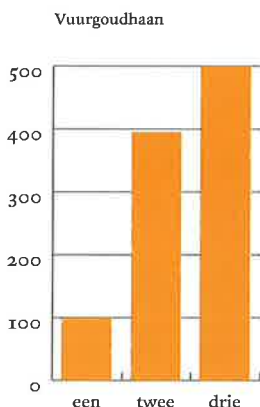
De grootste groep van 23 soorten nam constant af. Het zijn Boerenzwaluw, Boompieper, Bosrietzanger, Braamsluiper, Geelgors, Goudvink (Figuur 2), Graspieper, Huismus, Huiszwaluw, Kneut, Koekoek, Matkop, Nachtegaal, Patrijs, Pimpelmees, Rietgors, Ringmus, Spotvogel, Spreeuw, Veldleeuwrik, Vlaamse Gaai, Wielewaal en Zomertortel. Hiervan is de trend van Pimpelmees, Torenvalk, Vlaamse Gaai en Wintertaling niet significant.

Slechts 10 soorten waren in de eerste trendperiode stabiel, terwijl ze nadien afnamen. Een significante afname vonden we bij Merel (Figuur 3), Steenuil, Witte Kwikstaart en Zanglijster. De afname was niet significant bij Ekster, Grauwe Vliegenvanger, Heggenmus, Roodborst, Torenvalk en Wintertaling.

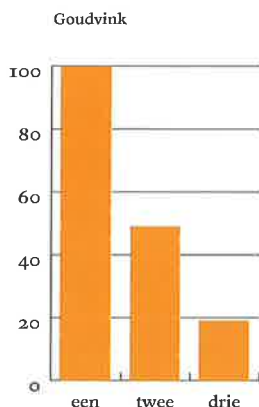
Opmerkelijk is dat geen enkele soort in de eerste trendperiode stabiel bleef om nadien toe te nemen.

Een totaal van 15 soorten nam in de eerste trendperiode af en bleef nadien stabiel. In deze groep was de afname significant bij Fazant,

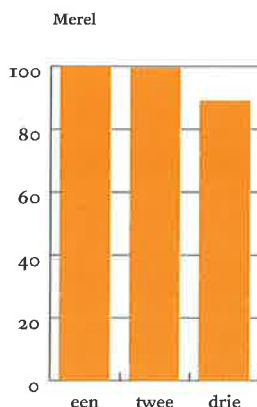
Figuur 1. Trend van de Vuurgoudhaan uitgedrukt in het % bezette kilometerhokken in drie opeenvolgende atlanten. Het % bezette kilometerhokken in atlas 2 en 3 is berekend ten opzichte van atlas 1 (waarvan het aantal bezette kilometerhokken gelijkgesteld werd met 100%) (zie tekst).



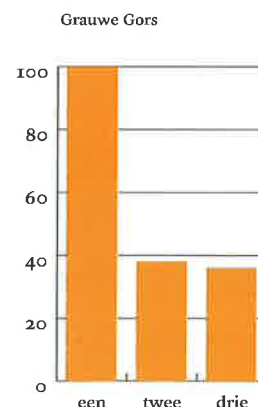
Figuur 2. Trend van de Goudvink uitgedrukt in het % bezette kilometerhokken in drie opeenvolgende atlanten. Het % bezette kilometerhokken in atlas 2 en 3 is berekend ten opzichte van atlas 1 (waarvan het aantal bezette kilometerhokken gelijkgesteld werd met 100%) (zie tekst).



Figuur 3. Trend van de Merel uitgedrukt in het % bezette kilometerhokken in drie opeenvolgende atlanten. Het % bezette kilometerhokken in atlas 2 en 3 is berekend ten opzichte van atlas 1 (waarvan het aantal bezette kilometerhokken gelijkgesteld werd met 100%) (zie tekst).



Figuur 4. Trend van de Grauwe Gors uitgedrukt in het % bezette kilometerhokken in drie opeenvolgende atlanten. Het % bezette kilometerhokken in atlas 2 en 3 is berekend ten opzichte van atlas 1 (waarvan het aantal bezette kilometerhokken gelijkgesteld werd met 100%) (zie tekst).



Tabel 1. Deze tabel geeft voor elke soort aan in hoeveel % van de kilometerhokken ze voorkwam in atlas 2 (Trend 1) en in atlas 3 (Trend 2) in vergelijking met atlas 1 (waarvan het aantal bezette kilometerhokken gelijkgesteld werd met 100%). Het significantieniveau werd berekend voor het verschil in percentage bezette kilometerhokken tussen atlas 1 en 2 en tussen atlas 2 en 3, met X²-test: Rood***: P<0,001; Rood*: P<0,01; Rood: P<0,05; Rood: P<0,3; zwart: P>0,3 en slaat op “geen trend”.

		TREND 1	TREND 2
Appelvink	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	279***	228
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>	450	675
Blauwborst	<i>Luscinia svecica</i>	113	86
Boerenwaluw	<i>Hirundo rustica</i>	76***	57***
Bonte Vliegenvanger	<i>Ficedula hypoleuca</i>	463***	336
Boomklever	<i>Sitta europea</i>	254***	236
Boomkruiper	<i>Certhia brachydactyla</i>	116***	107
Boomleeuwerik	<i>Lullula arborea</i>	133	127
Boompieper	<i>Anthus trivialis</i>	73***	47**
Boomvalk	<i>Falco subbuteo</i>	165*	138
Bosrietzanger	<i>Acrocephalus palustris</i>	81***	70
Bosuil	<i>Strix aluco</i>	240***	329
Braamsluiper	<i>Sylvia curruca</i>	58***	42
Buizerd	<i>Buteo buteo</i>	245***	425***
Dodaars	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	90	98
Ekster	<i>Pica pica</i>	99	89
Fazant	<i>Phasianus colchicus</i>	93*	95
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	95	93
Fluiter	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	220***	122**
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	168**	223
Gaai	<i>Garrulus glandarius</i>	96	86
Geelgors	<i>Emberiza citrinella</i>	70***	56*
Gekraagde Roodstaart	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	85*	73
Gele Kwikstaart	<i>Motacilla flava</i>	76*	74
Gierzwaluw	<i>Apus apus</i>	75	54
Glanskop	<i>Parus palustris</i>	181***	129
Goudhaan	<i>Regulus regulus</i>	156***	201**
Goudvink	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	49***	19
Grasmus	<i>Sylvia communis</i>	89***	86
Graspieper	<i>Anthus pratensis</i>	64***	50
Grauwe Gors	<i>Miliaria calandra</i>	38***	36
Grauwe Vliegenvanger	<i>Muscicapa striata</i>	103	93
Groene Specht	<i>Picus viridis</i>	94	106*
Groenling	<i>Carduelis chloris</i>	73***	70
Grote Bonte Specht	<i>Dendrocopos major</i>	129***	127
Grote Lijster	<i>Turdus viscivorus</i>	99	94
Grutto	<i>Limosa limosa</i>	90	60
Havik	<i>Accipiter gentilis</i>	313***	349
Heggenmus	<i>Prunella modularis</i>	100	96
Holenduif	<i>Columba oenas</i>	183***	197
Houtduif	<i>Columba palumbus</i>	98	102
Houtsnip	<i>Scolopax rusticola</i>	820***	2018**
Huisemus	<i>Passer domesticus</i>	86***	79
Huiszwaluw	<i>Delichon urbica</i>	56***	25***
Kauw	<i>Corvus monedula</i>	88	147**
Kerkuil	<i>Tyto alba</i>	131	93
Kievit	<i>Vanellus vanellus</i>	102	97
Kleine Bonte Specht	<i>Dendrocopos minor</i>	228***	187

Kleine Karekiet	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	90	108
Kneu	<i>Carduelis cannabina</i>	81***	73*
Koekoek	<i>Cuculus canorus</i>	77***	62*
Koolmees	<i>Parus major</i>	100	101
Krakeend	<i>Anas strepera</i>	263*	613
Kramsvogel	<i>Turdus pilaris</i>	389***	119***
Kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>	163	250
Kuifmees	<i>Parus cristatus</i>	124*	114
Kwartel	<i>Coturnix coturnix</i>	72	103
Matkop	<i>Parus montanus</i>	85***	63***
Meerkoet	<i>Fulica atra</i>	119	142
Merel	<i>Turdus merula</i>	100	89***
Nachtegaal	<i>Luscinia megarhynchos</i>	53***	24**
Nachtzwaluw	<i>Caprimulgus europaeus</i>	51***	42
Patrijs	<i>Perdix perdix</i>	48***	38
Pimpelmees	<i>Parus caeruleus</i>	97	93
Putter	<i>Carduelis carduelis</i>	67	156
Ransuil	<i>Asio otus</i>	129***	65***
Rietgors	<i>Emberiza schoeniclus</i>	62***	42
Ringmus	<i>Passer montanus</i>	75***	49***
Roodborst	<i>Erythacus rubecula</i>	101	96
Roodborsttapuit	<i>Saxicola torquata</i>	55***	47
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>	191**	260
Slobeend	<i>Anas clypeata</i>	106	93
Sperwer	<i>Accipiter nisus</i>	747***	905
Spotvogel	<i>Hippolais icterina</i>	89**	50***
Spreeuw	<i>Sturnus vulgaris</i>	93***	87
Sprinkhaanzanger	<i>Locustella naevia</i>	77*	77
Staartmees	<i>Aegithalos caudatus</i>	118***	143**
Steenuil	<i>Athena noctua</i>	98	73*
Tafeleend	<i>Aythya ferina</i>	118	100
Tjiftjaf	<i>Phylloscopus collybita</i>	102	99
Torenvalk	<i>Falco tinnunculus</i>	93	76
Tuinfluit	<i>Sylvia borin</i>	104	92**
Turkse Tortel	<i>Streptopelia decaocto</i>	94	89
Veldleeuwerik	<i>Alauda arvensis</i>	67***	53*
Vink	<i>Fringilla coelebs</i>	104*	102
Vuurgoudhaan	<i>Regulus ignicapillus</i>	394***	502
Waterhoen	<i>Gallinula chloropus</i>	83***	79
Waterral	<i>Rallus aquaticus</i>	76	71
Wielewaal	<i>Oriolus oriolus</i>	71***	53*
Wilde Eend	<i>Anas platyrhynchos</i>	114*	127
Winterkoning	<i>Troglodytes troglodytes</i>	102	102
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>	88	48
Witte Kwikstaart	<i>Motacilla alba</i>	99	87*
Wulp	<i>Numenius arquata</i>	88	103
Zanglijster	<i>Turdus philomelos</i>	99	91*
Zomertortel	<i>Streptopelia turtur</i>	72***	41***
Zwarte Kraai	<i>Corvus corone</i>	106	108
Zwarte Mees	<i>Parus ater</i>	111	102
Zwarte Roodstaart	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	166***	157
Zwarte Specht	<i>Dryocopus martius</i>	200***	182
Zwartkop	<i>Sylvia atricapilla</i>	112***	104*

Tabel 2. Deze tabel deelt het aantal soorten op in trendcategorieën, apart voor de trend tussen atlas 1 en 2 (Trend 1) en voor de trend tussen atlas 2 en 3 (Trend 2).

	TREND 1	TREND 2
stabil	23	44
niet significant positief	8	9
niet significant negatief	10	20
significant positief	29	6
significant negatief	31	22

Tabel 3. Deze tabel deelt het aantal soorten op in trendcategorieën op basis van de twee opeenvolgende trends tussen de drie atlasen. Hier zijn de significante en niet-significante (zie tekst) trends samengenomen.

TREND 1-TREND 2	AANTAL SOORTEN
stabil-stabil	11
toename-toename	11
afname-afname	23
stabil-afname	10
stabil-toename	0
afname-stabil	15
toename-stabil	18
toename-afname	9
afname-toename	4

62 Gekraagde Roodstaart, Gele Kwikstaart, Gierzwaluw, Grasmus, Groenling, Grauwe Gors (Figuur 4), Nachtzwaluw, Roodborsttapuit, Sprinkhaanzanger en Waterhoen. Bij de volgende soorten was de afname niet significant: Fitis, Gierzwaluw, Kwartel, Turkse Tortel en Waterral.

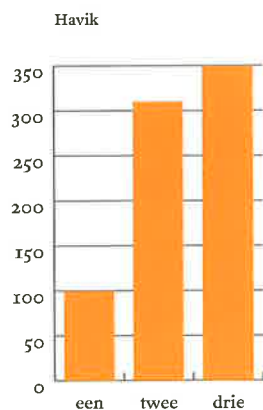
Een groep van 18 soorten nam eerst toe en bleef nadien stabiel: Appelvink, Bonte Vliegenvanger, Boomklever, Boomkruiper, Boomleeuwerik, Boomvalk, Grote Bonte Specht, Havik (Figuur 5), Holenduif, Kuifmees, Meerkoeit, Scholekster, Vink, Winterkoning, Zwarte Mees, Zwarte Kraai, Zwarte Roodstaart en Zwarte Specht. Hiervan zijn de trends van Boomleeuwerik, Meerkoeit, Winterkoning en Zwarte Mees niet significant.

Opvallend is ook dat 13 soorten hun trend omkeerden. Er waren 9 soorten die eerst toenamen en nadien afnamen. Bijna alle trends (Tabel 1) waren significant bij Fluiter, Glanskop, Kleine Bonte Specht, Kramsvogel (Figuur 6), Ransuil, Tuinfluiter en Zwartkop. Bij de Kerkuil en Tjiftjaf waren de trends niet significant. Verder waren er 4 soorten die eerst afnamen en nadien toenamen. Bij Groene Specht en Kauw was de afname niet significant, de toename nadien wel. Bij Houtduif en Putter waren de trends niet significant.

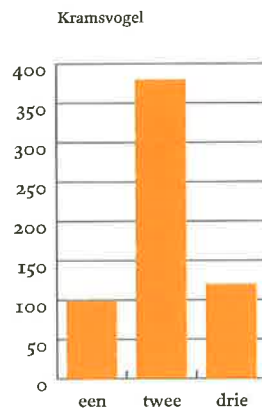
Samenvattend bleef de verspreiding van slechts 11 soorten stabiel over de hele periode (de twee trends), 34 soorten vertoonden een constante (stijgende of dalende) trend over de beide trendperiodes en 56 soorten vertoonden veranderingen in trend, waarvan 13 een opmerkelijke trendomkering.

Van 37 soorten veranderde de trend tussen beide periodes in negatieve zin (van toename naar afname, van toename naar stabiel en van stabiel naar afname), van 19 soorten veranderde hij in positieve zin (van afname naar stabiel, van afname naar toename, van stabiel naar toename).

Figuur 5. Trend van de Havik uitgedrukt in het % bezette kilometerhokken in drie opeenvolgende atlassen. Het % bezette kilometerhokken in atlas 2 en 3 is berekend ten opzichte van atlas 1 (waarvan het aantal bezette kilometerhokken gelijkgesteld werd met 100%) (zie tekst).



Figuur 6. Trend van de Kramsvogel uitgedrukt in het % bezette kilometerhokken in drie opeenvolgende atlassen. Het % bezette kilometerhokken in atlas 2 en 3 is berekend ten opzichte van atlas 1 (waarvan het aantal bezette kilometerhokken gelijkgesteld werd met 100%) (zie tekst).



Tabel 4. Mediane trends (T1= trend tussen atlas 1 en 2, T2 = trend tussen atlas 1 en 3) voor de ecologische groepen (uit Gabriëls *et al.*, 1994), met aanduiding van het significantieniveau van het verschil tussen beide, berekend volgens de Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test. We beschouwden een waarde van $P < 0,1$ als significant.

ECOLOGISCHE GROEP	WILCOXON-TEST				
	MEDIAAN	N	T	P	
stilstaand water	T1 102 T2 99	12	24,5	NS	
moerassen	T1 82 T2 74	8	4	0,05	
waterlopen	T1 87 T2 94	4	/	/	
weidevogelgebieden	T1 70 T2 56	13	33	NS	
akker- en graslandgebieden	T1 67 T2 53	7	13	NS	
kleine landschapselementen	T1 89 T2 73	20	20,5	0,01	
boomgaarden	T1 98 T2 93	9	8	0,1	
droge heide	T1 77 T2 77	13	29	NS	
natte heide	T1 90 T2 86	9	3	0,02	
urbane gebieden	T1 94 T2 87	17	24	0,02	
jonge naalddhoutaanplanten	T1 75 T2 67	7	0	0,02	
oude grove dennenbossen	T1 181 T2 138	21	112,5	NS	
andere naaldbossen	T1 129 T2 114	11	23	NS	
eiken-berkenbos	T1 155 T2 128	12	31	NS	
en zuur eikenbos	T1 182 T2 138	19	58	NS	
eiken-haagbeukenbos	T1 182 T2 138	19	58	NS	
beukenbos	T1 182 T2 138	19	58	NS	
moerasbos	T1 113 T2 81	12	21	NS	
populierenaanplantingen	T1 108 T2 100	16	32	0,1	
zeer algemene	T1 100 T2 98	19	67	NS	



Kramsvogels

TRENDS VAN DE ECOLOGISCHE GROEPEN

Figuur 7 geeft de mediane (de helft van de waarden ligt boven en de andere helft beneden de mediaan) trends van alle 'algemene' en 'minder algemene' soorten voor beide trendperiodes voor elke ecologische groep. Tabel 4 geeft daarenboven het significantieniveau van het verschil tussen beide. Zo is de mediane trend van de soorten van de 'Kleine Landschapselementen (KLE)' voor de eerste trendperiode (= T1) gelijk aan 89. Dit ligt lager dan 100, wat betekent dat deze soorten achteruitgingen tussen atlas 1 en 2. De mediane trend van de soorten van de KLE voor de tweede trendperiode (= T2) is 73. Dit ligt lager dan 89. Bovendien is het verschil tussen de trends 89 en 73 significant (*Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test* op de trends, $P < 0,01$), wat betekent dat de soorten van de KLE ook nog tussen atlas 2 en 3 significant achteruitgingen. Figuur 7 vergelijkt dus enerzijds de trends van de ecologische groepen met atlas 1 (= 100 voor elke groep) en anderzijds de trend tussen atlas 1 en 2 met deze tussen atlas 2 en 3. Uit Figuur 7 kunnen we opmaken dat de mediane trend in de tweede periode (T2) voor de meeste ecologische groepen lager is dan die van de eerste periode (T1). Alleen bij de waterlopen is de mediane trend T2 groter dan T1. Dit betreft echter slechts 4 soorten en het verschil is niet significant. Voor de droge heide zijn beide trends gelijk.

Voor een aantal ecologische groepen is het verschil in mediane trend significant. Dit is het geval voor de soorten van moerassen, KLE, boomgaarden, natte heide, urbane gebieden, jonge naalddhoutaanplantingen en populierenaanplantingen. Het zijn (behalve de populierenaanplantingen) ecologische groepen met ook in de eerste periode al een dalende trend. Dit betekent dat het

percentage bezette kilometerhokken van die ecologische groepen in atlas 3 nog beduidend lager lag dan in atlas 2.

Opvallend is ook dat de meeste ecologische groepen (uitzonderingen zijn stilstaand water, moerasbos en de zeer algemene soorten) met een stijgende trend tussen atlas 1 en 2 (T1 groter dan 100), tussen atlas 2 en 3 een dalende trend vertonen (het verschil is echter in geen van de gevallen significant!), maar nog duidelijk boven het niveau blijven van atlas 1. Dit geldt voor oude grove dennenbossen, andere naaldbossen, eiken-berkenbos en zuur eikenbos, eiken-haagbeukenbos en het beukenbos. Ook wanneer alle soorten van alle bostypes samengenomen worden, is het verschil in mediane trend tussen atlas 2 en 3 niet significant. Dit betekent dat de soorten van al deze bostypes die tussen atlas 1 en 2 hun verspreiding sterk hadden uitgebreid, nu in atlas 3 nog steeds een ruimere verspreiding hadden dan in atlas 1, maar (niet significant) minder dan ten tijde van atlas 2. Globaal gaan de soorten van deze ecologische groepen er dus niet significant op achteruit.

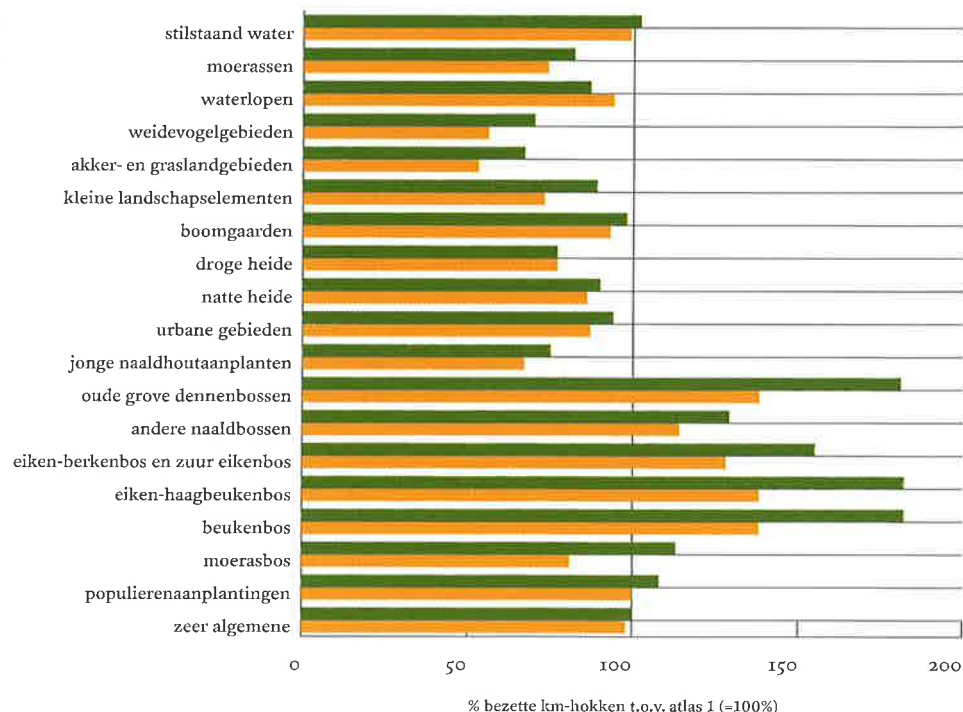
BESPREKING

We bespreken hier de trends van individuele soorten niet in detail. We beperken ons, na enkele methodologische kanttekeningen, tot de globale trends van de broedvogelpopulatie van Limburg en tot de ecologische groepen, kenmerkend voor de Limburgse ecotopen.

BESPREKING VAN DE METHODE

Trends kunnen wat zeggen over hoe de broedpopulatie van een soort verandert. Maar om deze resultaten goed te kunnen

Figuur 7. Mediane trends voor de ecologische groepen (Gabriëls et al., 1994). (100 = bezettingspercentage atlas 1. T1 = trend tussen atlas 1 en 2, T2 = trend tussen atlas 1 en 3).



64 interpreteren, geven we vooraf enkele methodologische opmerkingen.

Men kan trends op verschillende manieren meten. Wanneer men niet de totale broedpopulatie kan tellen, wat op zo een grote oppervlakte als Limburg het geval is voor 'algemene' en 'minder algemene soorten', is men aangewezen op steekproeven en stelt zich de vraag naar de representativiteit van die steekproef. Onze meting van de trends is gebaseerd op het registreren van de aan- en afwezigheid van een soort, en dit in alleen die kilometerhokken die in opeenvolgende periodes werden geteld. Het vaststellen van de aan- en afwezigheid van een soort is een vrij eenvoudige maatstaf en met vrij grote zekerheid en nauwkeurigheid te realiseren. Gezien de terreinervaring van de meeste veldwerkers, waarvan de meesten al aan eerdere atlasprojecten deelnamen, gaan we ervan uit dat hier slechts een zeer kleine foutenmarge kan op zitten. Het feit dat de steekproef beperkt is tot gemeenschappelijk onderzochte kilometerhokken maakt dat de vergelijking zeer nauwkeurig is en ook statistisch kan getoetst worden.

Voor de vergelijking van atlas 1 met atlas 2 konden we beschikken over 607 gemeenschappelijke kilometerhokken, voor de vergelijking van atlas 2 met atlas 3 over 209. Het feit dat de steekproef voor de tweede trend kleiner is dan voor de eerste maakt dat de tweede trend misschien minder representatief is dan de eerste. Die representativiteit is daarenboven ook afhankelijk van de soort. We mogen aannemen dat de steekproef voor grotere en meer homogeen verspreide populaties representatiever is dan voor kleinere en minder homogeen verdeelde populaties. Zo zijn er zeker een aantal soorten waarvoor onze steekproef niet goed was. De Grutto bijvoorbeeld komt in atlas 2 en 3 slechts in 3 respectievelijk 2 hokken van de steekproef voor, terwijl de meerderheid van de populatie buiten de steekproef broedt. Uit de tellingen in het kader van het Bijzondere Broedvogelproject weten we dat de soort afnam, terwijl de verschillen in onze trendanalyse niet significant zijn ten gevolge van de te kleine steekproef. Zo ook lijken Bergeend en Kuifeend op basis van hun trend sterk toegenomen, maar die trend is niet significant omwille van het kleine aantal broedparen in de provincie.

Hier stelt zich ook het probleem dat bij de (a priori vastgelegde) 'algemene' en 'minder algemene' soorten van de 'Atlas van de Vlaamse Broedvogels 2000-2002' (Vermeersch *et al.*, 2004) een aantal soorten zijn opgenomen die in Vlaanderen wel 'algemeen' en 'minder algemeen' kunnen genoemd worden, maar in Limburg eerder zeldzaam zijn.

Daarnaast is het testen van trends op significantie nuttig om een idee te hebben over hoe groot de kans is dat de veranderingen in aantal bezette kilometerhokken aan het toeval kan te wijten zijn. Een test die uitwijst dat een verandering niet significant is, bewijst nog niet noodzakelijk dat er op populatieniveau niets veranderd is. Zo kan een populatie achteruitgaan binnen zijn verspreidingsareaal (binnen dezelfde kilometerhokken) zonder dat het aantal bezette kilometerhokken daalt. De verspreiding blijft dan gelijk, maar de dichtheid van het aantal koppels per kilometerhok daalt dan wel. Daar tegenover kan bijvoorbeeld een soort die al zeer algemeen verspreid is (in nagenoeg alle geschikte

hokken voorkomt) nog toenemen, zonder dat er bijkomende kilometerhokken worden bezet. Dan neemt de dichtheid per kilometerhok toe zonder dat het aantal bezette kilometerhokken toeneemt (zie ook Baert *et al.*, 2002).

Deze kanttekeningen in acht genomen gaan we er voor de meeste 'algemene' en 'minder algemene' soorten van uit dat een verandering in het aantal bezette kilometerhokken een goede maat is voor een gelijkaardige verandering van de totale broedpopulatie in Limburg.

BESPREKING VAN DE RESULTATEN

Het feit dat het merendeel van de soorten uitgesproken en meestal significante trends vertoont, betekent dat er in de (ongeveer) 25 jaren, die de drie inventarisatieperiodes overspannen, veel veranderde in de Limburgse broedvogelstand. De soorten waarvan de verspreiding volgens deze analyse niet veranderde, zijn duidelijk de uitzondering.

De veranderingen manifesteren zich bovendien in alle richtingen, maar niet in dezelfde mate. Het feit dat slechts 11 soorten over de beide periodes bleven toenemen, tegenover 23 die bleven afnemen, en het feit dat slechts 19 soorten een trendverandering in positieve zin vertonen tegenover 37 in negatieve zin, betekent dat de vogelrijkdom in Limburg er tussen atlas 2 en 3 sterker op achteruitging dan tussen atlas 1 en 2. De achteruitgang van de Limburgse vogelrijkdom versnelde dus nog.

Via de analyse van de ecologische groepen komen we te weten in welke ecotopen die achteruitgang zich vooral manifesteerde. Bij de waterecotopen bleef de vogelrijkdom van de waterlopen en stilstaand water nagenoeg gelijk, de soorten van moerassen gingen achteruit. Onder de watervogels kunnen we grosso modo drie groepen onderscheiden. Een eerste groep bleef min of meer stabiel. Hiertoe behoren Blauwborst, Dodaars, Kleine Karekiet en Tafeleend. Een tweede groep, die het vooral moet hebben van meer open water, deed het goed. Hiertoe behoren Fuut, Krakeend en Kuifeend. Ten derde is er een groep moerassoorten, die het vooral moet hebben van kleinschaligheid, schuilmogelijkheden en rietkragen. Deze groep ging globaal achteruit. Hiertoe behoren Rietgors, Wintertaling, Sprinkhaanzanger en Waterral. Deze vogels van de moerassen gingen al tussen atlas 1 en 2 zeer sterk achteruit en boerden nu verder achteruit. Dit is schijnbaar in tegenstelling met de voorzichtige en lichte toename van enkele zeldzame moerasvogels in de laatste jaren, met name Roerdomp (Vanderydt, 2004) en Woudaap (Vanderydt, 2004). Onze analyse laat zien dat deze voorzichtig positieve trends nog niet merkbaar zijn in de groep van de 'algemene' en 'minder algemene' broedvogels. Het aantal en de schaal van inrichtings- en beheersingrepen ten behoeve van Roerdomp en Woudaap zijn allicht nog te zeer beperkt tot enkele voormalige broedgebieden om (reeds) meetbare effecten te hebben op het geheel van de moerasavifauna in de hele provincie. Dus, enkele (zeldzame) soorten van de moerassen doen het op enkele plaatsen terug wat beter, maar de soorten van moerassen in hun geheel gaan nog verder achteruit.

De weidevogels en de vogels van akker- en graslandgebieden deden het in atlas 2 slecht ten opzichte van atlas 1. De verdere daling

tussen atlas 2 en 3 is niet significant. In deze groep is er maar 1 soort die het goed deed, namelijk de Scholekster, en een klein aantal soorten bleef min of meer stabiel: Blauwborst, Kievit, Kwartel en Wulp. Maar een grote groep van soorten die het al slecht deed tussen atlas 1 en 2 slaagde er tot nu toe niet in de negatieve trend om te keren. Hiertoe behoren Geelgors, Graspieper, Grauwe Gors, Grutto, Patrijs, Rietgors, Roodborsttapuit en Veldleeuwerik. Het gaat dus nog steeds niet goed met de weide-, akker- en graslandvogels in Limburg. Deze waarneming lijkt in tegenspraak met de vaststelling dat de Watersnip, een zeer zeldzame weidevogel, het de laatste jaren weer lichtjes beter doet (Stevens, 2004). Hier geldt echter dezelfde opmerking als voor de hoger genoemde moerasvogels, namelijk dat deze soort zeer plaatselijk, meer bepaald lokaal, in de vallei van de Zwarte Beek, positief reageerde op zeer gerichte beheersingrepen. Een gehele kwaliteitsverbetering van de weidevogelgebieden is echter nog niet aan de orde.

De vogels van de KLE waren in atlas 2 significant gedaald ten opzichte van atlas 1. Tussen atlas 2 en 3 daalde hun trend nog

significant. Dat betekent dat de soorten van de KLE het nog steeds slechter deden. Hierbij namen soorten als Kneu, Ransuil, Spotvogel, Steenuil, Tuinfluiter en Zomertortel allemaal significant af. En soorten als Braamsluiper, Geelgors, Nachtegaal en Patrijs namen niet significant af, maar hun trend wijst telkens toch in negatieve richting. We moeten dus besluiten dat de vogels van de KLE het (nog steeds) slechter doen. De beleidsmatige (bijvoorbeeld subsidies voor aanleg en onderhoud) en juridische (bijvoorbeeld bescherming en kapverordeningen) acties ten voordele van de KLE hebben (voorlopig nog) niet tot positieve resultaten geleid, althans wat betreft avifauna. Allicht hebben de KLE een (langere) tijd nodig om voldoende uit te groeien en te ontwikkelen tot ecotopen die geschikt zijn om de typische bewoners te huisvesten. Bovenvermelde acties dienen ook op veel grotere schaal te worden toegepast. En ongetwijfeld kunnen nog heel wat invloeden van buitenaf eveneens een grote rol spelen.

De soorten van de boomgaarden bleven tussen atlas 1 en 2 nagenoeg op hetzelfde niveau. Tussen atlas 2 en 3 gingen ze er echter duidelijk op achteruit. Dit is het gevolg van de achteruitgang



Graspieper



Kuifmees



Roodborsttapuit



Witte Kwikstaart



Kramsvogel

68 van alle kensoorten behalve de Putter. De meest typische - Ringmus, Kramsvogel en Steenuil - deden het zeer slecht. Ook hier is het duidelijk dat de diverse acties die recent door heel wat instanties ondernomen werden ten voordele van de hoogstamboomgaarden (nog) geen meetbaar effect ressorteren. Hier geldt allicht dat er een langere tijdspanne nodig is vooraleer bijvoorbeeld de aanleg van nieuwe hoogstamboomgaarden resulteert in een ecotoop waarin ook de typische vogelsoorten terugkeren.

De vogels van droge en natte heide deden het tussen atlas 1 en 2 niet goed. Tussen atlas 2 en 3 hielden de soorten van de droge heide stand, die van de natte heide namen nog significant af. De gelijkblijvende trend van de droge heide is het resultaat van een groep dalende en stijgende soorten die elkaar compenseren. Een significante stijger was Groene Specht. Significante dalers waren Boompieper, Graspieper, Ransuil en Veldleeuwerik. Enkele typische soorten bleven dan weer nagenoeg constant: Boomleeuwerik, Nachtzwaluw, Roodborsttapuit, Sprinkhaanzanger en Wulp. In de natte heide ligt voor alle soorten behalve Dodaars de trend tussen atlas 2 en 3 lager dan tussen atlas 1 en 2. Geen enkel verschil is significant, maar het geheel van de dalingen van alle soorten is globaal wel significant. De vogelkwaliteit van de natte heide ging dus onmiskenbaar verder achteruit.

De vogelrijkdom van de urbane gebieden bleef tussen atlas 1 en 2 nagenoeg op gelijk niveau. Tussen atlas 2 en 3 daalde de trend significant. Voor deze daling zijn vooral de Boerenzwaluw, Huiszwaluw en Steenuil, en ook Witte Kwikstaart verantwoordelijk. Maar ook alle andere typische soorten, behalve Holenduif en Putter, deden het niet goed. Van de Braamsluiper, Grauwe Vliegenvanger, Kerkuil en Torenavalk daalde de trend weliswaar niet significant maar toch opmerkelijk. We moeten hieruit besluiten dat ook de vogeldiversiteit van het urbane gebied er op achteruitging tussen atlas 2 en 3.

De vogels van jonge naalddhoutaanplantingen die er tussen atlas 1 en 2 al waren op achteruitgegaan, daalden tussen atlas 2 en 3 nog verder weg. Alle soorten behalve de Sprinkhaanzanger vertonen een negatieve trend, waarvan die van Boompieper, Geelgors en Zomertortel significant waren.

In atlas 2 was één van de belangrijke en hoopgevende conclusies dat de vogels van de naaldbossen het goed deden. Dit werd toegeschreven aan een natuurvriendelijker beheer, veroudering van de percelen en een geleidelijke bosvorming, waardoor naaldbossen een meer gemengd karakter kregen. Het valt op dat de vogels van de oude grove dennenbossen en de andere naaldbossen tussen atlas 2 en 3 het nog steeds veel beter deden dan ten tijde van atlas 1. Globaal veranderden beide bostypes niet significant tussen atlas 2 en 3. Enkele kensoorten bleven significant toenemen, bijvoorbeeld Buizerd, Goudhaan, Groene Specht en Houtsnip. Een aantal soorten heeft een sterk positieve maar niet-significante trend: Bosuil, Sperwer en Vuurgoudhaan. Andere soorten daalden dan weer sterk, bijvoorbeeld Boompieper, Fluiters en Ransuil. Het globale bilan bleef dus ongeveer gelijk, maar het is de resultante van zowel opmerkelijke dalingen als stijgingen. Het lijkt erop dat de fenomenale verbetering van de naaldbossen gestopt is. Zijn de

naaldbossen van Limburg ondertussen zodanig geëvolueerd dat de broedvogelpopulaties nagenoeg op hun maximale populatiedensiteit aanwezig zijn? Allicht is dit in sterkere mate het geval dan ten tijde van atlas 2. Maar het feit dat de globaal gelijk blijvende toestand de resultante is van een combinatie van sterk stijgende en sterk dalende soorten, geeft de indruk dat dit een te simplistische voorstelling van zaken is. Het blijft interessant om de evolutie van de vogels van de Limburgse naaldbossen verder op te volgen.

Zoals voor naaldbossen was de vogelrijkdom van het eiken-berkenbos en zuur eikenbos, eiken-haagbeukenbos, beukenbos en moerasbos sterk toegenomen tussen atlas 1 en 2. En ook voor deze loofbossen waren de trends niet significant tussen atlas 2 en 3. Hier lijkt eveneens de sterke verbetering gestopt. En ook hier kunnen enkele sterk stijgende en sterk dalende soorten naast elkaar worden aangeduid. Significante stijgers in de loofbossen zijn Buizerd en Houtsnip, een niet-significante stijger is Bosuil. Maar de lijst van significante dalers is langer: Boompieper, Fluiters, Matkop, Nachtegaal, Ransuil en Wielewaal. We moeten voor de loofbossen dus hetzelfde besluiten als voor de naaldbossen. De bossen blijven goed, maar verbeteren niet meer. Het feit dat de mediane trend van al de bossen (behalve jonge naalddhoutaanplantingen en populierenaanplantingen) tussen atlas 2 en 3 lager ligt dan die tussen atlas 1 en 2 (weliswaar in geen enkele van de gevallen significant), lijkt toch wel op een zekere terugval te wijzen. De bossen zijn dus nog goed, ze verbeteren niet meer en nemen misschien in kwaliteit af.

Terwijl de soorten van de populierenaanplantingen gelijk bleven tussen atlas 1 en 2, gingen ze er tussen atlas 2 en 3 op achteruit. De belangrijke dalers waren Kramsvogel, Matkop, Nachtegaal, Ransuil, Wielewaal en Zomertortel. Zij worden deels gecompenseerd door enkele sterke stijgers zoals Buizerd en Groene Specht. Maar het globale bilan bleef significant negatief.

De verspreiding van de zeer algemene soorten verschilde globaal noch tussen atlas 1 en 2 noch tussen atlas 2 en 3. Deze groep is echter samengesteld uit soorten die wel duidelijke verschillen vertonen. Enkele soorten bleven merkwaardig stabiel zoals Holenduif, Vink en Winterkoning. Enkele soorten schommelden erg, bijvoorbeeld Zwarte Kraai. De Staartmees nam dan weer sterk toe. Enkele soorten namen opvallend af. Naast Huismus, Koekoek en Spreeuw die al sinds atlas 1 afnamen, gingen tussen atlas 2 en 3 ook Merel en Zanglijster achteruit. De Merel was in atlas 2 nog de meest verspreide soort in Limburg. Maar blijkbaar vallen er gaten in zijn homogene verspreiding. We hebben de indruk dat die gaten vallen in de grote aaneengesloten boscomplexen en open landbouwgebieden. De soort geeft niet de indruk in de buurt van menselijke bewoning af te nemen. De groep van de zeer algemene soorten is een allegaartje van soorten waar geen eenduidige lijn in terug te vinden is.

BESLUITEN

Bij vergelijking van de verspreiding van de Limburgse broedvogels aan de hand van bezette kilometerhokken blijkt er tussen de drie

atlasperiodes heel wat te veranderen. Veel soorten vertonen opmerkelijke veranderingen. Alleen die vaststelling al pleit voor volgehouden inventarisatie-inspanningen en broedvogelmonitoring. Bovendien blijkt het registreren van de aan- of afwezigheid van soorten op de schaal van kilometerhokken een goede maat om trends van 'algemene' en 'minder algemene' soorten te meten.

Het aantal soorten waarvan de verspreiding in Limburg afnam, bleef gelijk. Het aantal soorten waarvan de verspreiding toenam, daalde sterk en het aantal stabiel blijvende soorten nam sterk toe tussen atlas 2 en 3.

De verspreiding van slechts 11 soorten bleef stabiel over de hele periode (de twee trends), 34 soorten vertoonden een constante (stijgende of dalende) trend over de beide trendperiodes, en 56 soorten vertoonden veranderingen in trend, waarvan 13 een opmerkelijke trendomkering.

Van 37 soorten veranderde de trend tussen beide periodes in negatieve zin (van toename naar afname, van toename naar stabiel en van stabiel naar afname), van 19 soorten veranderde hij in positieve zin (van afname naar stabiel, van afname naar toename, van stabiel naar toename).

Globaal waren er dus meer negatieve trends tussen atlas 2 en 3 dan tussen atlas 1 en 2. De Limburgse avifaunistische diversiteit ging er dus verder op achteruit.

Ofschoon nagenoeg alle ecologische groepen zijn samengesteld uit soorten met uiteenlopende trends, zijn er toch enkele opvallende globale trends te ontdekken.

De soorten van moerassen, kleine landschapselementen, boomgaarden, natte heide, urbane gebieden, jonge naalddhoutaanplantingen en populierenaanplantingen gingen er tussen atlas 2 en 3 significant op achteruit. De soorten van oude grove dennenbossen, andere naaldbossen, eiken-berkenbos en zuur eikenbos, eiken-haagbeukenbos, beukenbos (en moerasbos) die tussen atlas 1 en 2 hun verspreiding sterk hadden uitgebreid, hebben tussen atlas 2 en 3 deze ruimere verspreiding min of meer gehandhaafd. Maar de gegevens lijken te wijzen in de richting van een globale achteruitgang.

De achteruitgang van de vogels van de akker- en graslandgebieden en de weidevogelgebieden die tussen atlas 1 en 2 onmiskenbaar was, was tussen atlas 2 en 3 minder duidelijk.

De vogels van stilstaand water, waterlopen, droge heide en de zeer algemene soorten bleven globaal gelijk.

DANKWOORD

We bedanken alle Limburgse vogeltellers die in de loop van de laatste 25 jaar meewerkten aan de Limburgse broedvogelatlassen en speciaal diegenen die tijdens het veldwerk voor de 'Atlas van de Vlaamse Broedvogels 2000-2002' de inspanning opbrachten om de 209 extra 'Limburgse kilometerhokken' te inventariseren. Ook dank aan Luc Crevecoeur die de LIKONA-databank beheert en de gegevens beschikbaar stelde zoals we ze vroegen.

REFERENTIES

- BAERT, P., S. COLLAZZO, D. BAUWENS & F. VALCK, 2002. De status van de Limburgse amfibieën: recente ontwikkelingen en hoop voor de toekomst. LIKONA Jaarboek 2001: 38-47.
- GABRIELS J., 1985. Atlas van de Broedvogels in Limburg. Lisec, Bokrijk, Genk.
- GABRIELS, J., J. STEVENS & P. VAN SANDEN, 1994. Broedvogelatlas van Limburg, veranderingen in aantallen en verspreiding na 1985. LIKONA, Provinciale Vogelwerkgroep, Provincie Limburg.
- STEVENS, J., 2004. Watersnip. In: VERMEERSCH, G., A. ANSELIN, K. DEVOS, M. HERREMANS, J. STEVENS, J. GABRIELS & B. VAN DER KRIEKEN, 2004. Atlas van de Vlaamse Broedvogels 2000-2002. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 23, Brussel: 210-211.
- VANDERYDT, C., 2004. Roerdomp. In: VERMEERSCH, G., A. ANSELIN, K. DEVOS, M. HERREMANS, J. STEVENS, J. GABRIELS & B. VAN DER KRIEKEN, 2004. Atlas van de Vlaamse Broedvogels 2000-2002. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 23, Brussel: 96-97.
- VANDERYDT, C., 2004. Woudaap. In: VERMEERSCH, G., A. ANSELIN, K. DEVOS, M. HERREMANS, M., J. STEVENS, J. GABRIELS & B. VAN DER KRIEKEN, 2004. Atlas van de Vlaamse Broedvogels 2000-2002. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 23, Brussel: 98-99.
- VERMEERSCH, G., A. ANSELIN, K. DEVOS, M. HERREMANS, J. STEVENS, J. GABRIELS & B. VAN DER KRIEKEN, 2004. Atlas van de Vlaamse Broedvogels 2000-2002. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 23, Brussel: 496 pp.