

# Natuur.oriolus

Waadvogels bij hoog  
water

Evolutie broedvogels in  
Klein-Brabant

Komen onze zomervogels  
vroeger aan?



# Kwaliteitsbepaling en -voorspelling van Kerkuil *Tyto alba*-habitat in Oost-Vlaanderen op verschillende ruimtelijke niveaus

*Quality assessment and prediction of Barn Owl *Tyto alba* habitat in East-Flanders (northern Belgium) at different spatial scales*

*Détermination et prédiction de la qualité de l'habitat de la Chouette effraie *Tyto alba* sur différents niveaux spatiaux en Flandre-Orientale*

DRIES VAN NIEUWENHUYSE, JOHAN LEFEBVRE\* EN MARC LEYSEN

## SAMENVATTING

Een Kerkuil-inventarisatie werd uitgevoerd van 1986 tot en met 2001 in Oost-Vlaanderen. Een totaal van 182 UTM-roosterzellen van 500\*500m werden minstens een keer bezet aangetroffen. De broedlocatie (282 m straal; 25 ha), het territorium (564 m straal; 100 ha) en de ruimere broedomgeving (2 km straal; 1256 ha) van alle ooit bezette gebieden werd geanalyseerd. De locaties met minstens 5 jaar controles werden geclassificeerd als goed of slecht met behulp van de bezettingsratio van groter of kleiner dan 50%. Een discriminantanalyse liet toe om de meest discriminerende landschapselementen tussen goede en slechte gebieden te identificeren. De modellen leverden een accuraatheid van voorspelling op van 92% voor de broedlocaties, 95% voor de territoria en 99% voor de ruimere jachtomgevingen. Het gebruik van discriminantanalyse en de extrapolatie van de kwaliteit naar onregelmatig bezochte locaties en naar de rest van Oost-Vlaanderen wordt besproken in termen van lange-termijnbescherming door vrijwilligers. De differentiële invloed van landschapsparameters op verschillende ruimtelijke niveaus wordt verder besproken in termen van Kerkuilecologie.

## ABSTRACT

*A Barn Owl population census was performed between 1986 and 2001 in East-Flanders, northern Belgium. A total of 182 UTM-squares of 500 by 500 m were found occupied at least once. The breeding site (282 m radius; 25 ha), the territory (564 m radius; 100 ha) and the active range (2 km radius; 1256 ha) of all the areas, occupied at least once, were studied. The locations that were surveyed at least 5 times were classified as high or low quality depending on whether they were occupied more or less than 50% of the time. A discriminant analysis allowed the identification of the most discriminating landscape parameters between high and low quality locations. The modelling resulted in a predictability accuracy of 92% for the breeding sites, 95% for the territories and 99% for the active ranges. The use of the discriminant analysis and the extrapolation of the quality for infrequently surveyed locations and for the rest of East-Flanders is discussed in view of sustainable long-term conservation by volunteers. The differential impact of landscape parameters on different spatial scales is further discussed in terms of Barn Owl ecology.*

## RÉSUMÉ

*Un inventaire des Chouettes effraies a été effectué en Flandre-Orientale de 1986 à 2001. On a constaté qu'un total de 182 carrés UTM de 500x500m ont été occupés au moins une fois. L'aire de reproduction (rayon de 282 m, 25 ha), les territoires (rayon de 564 m, 100 ha) et les territoires d'activité (rayon de 2 km, 1256 ha) de tous les domaines jamais occupés, ont été analysés. Les sites contrôlés pendant au moins 5 ans, ont été classés comme étant favorables ou non d'après un taux d'occupation de plus ou moins de 50%. L'analyse des discriminants a permis d'identifier les éléments paysagers les plus caractéristiques entre les zones favorables et défavorables. Les modèles rapportaient une exactitude de prédiction de plus de 92 % pour les aires de reproduction, de 95 % pour les territoires et de 99 % pour les territoires d'activité. L'emploi d'une analyse des discriminants et l'extrapolation de la qualité vers des localités visitées moins régulièrement et vers le reste de la Flandre-Orientale est discuté en termes de protection à long terme par des volontaires. L'influence différentielle des paramètres paysagers sur différents niveaux territoriaux est traitée en termes d'écologie de la Chouette effraie.*

Dries Van Nieuwenhuysse, Natuurpunt Studie, "Het Speihuis", Speistraat 17, B-9550 Herzele  
Johan Lefebvre, Kerkuilenwerkgroep Vlaanderen, Lindestraat 186, B-9470 Denderleeuw  
Marc Leysen, Keiheuvelstraat 76, B-2400 Mol

\*Corresponderend auteur

## Inleiding en objectieven

Met deze studie beogen we vooral een zicht te krijgen op de landschapselementen die een wezenlijk verschil uitmaken tussen goede en minder goede Kerkuil-habitats. Extrapolatie of voorspelling van habitat-kwaliteit van weinig gekende en amper gevolgde locaties laat vervolgens toe om het veldwerk van de vrijwilligers beter te onderbouwen in de toekomst. Op die manier wensen we de inspanningen van de vrijwilligers te consolideren en hen bijkomend te stimuleren tot een nog grotere en meer doelgerichte actie.

Om dit te doen wensen we

- de specifieke landschapselementen die bepalend zijn voor de habitatkwaliteit of bezettingsgraad te onderscheiden en het belang ervan te kwantificeren
- de geschatte kwaliteit te confronteren met de historische bezettingsgraad van de nestplaats
- het verschil te analyseren tussen de directe omgeving van de broedlocatie (282 m straal; 25 ha), het territorium (564 m straal; 100 ha) en de ruimere broedomgeving of *active range* (2000 m straal; 1256 ha). De ecologische karakteristieken kunnen immers verschillend naargelang de landschappelijke schaalgroottes (May 1994)
- een voorspelling te maken van de kwaliteit van de minder onderzochte locaties en de rest van Oost-Vlaanderen.

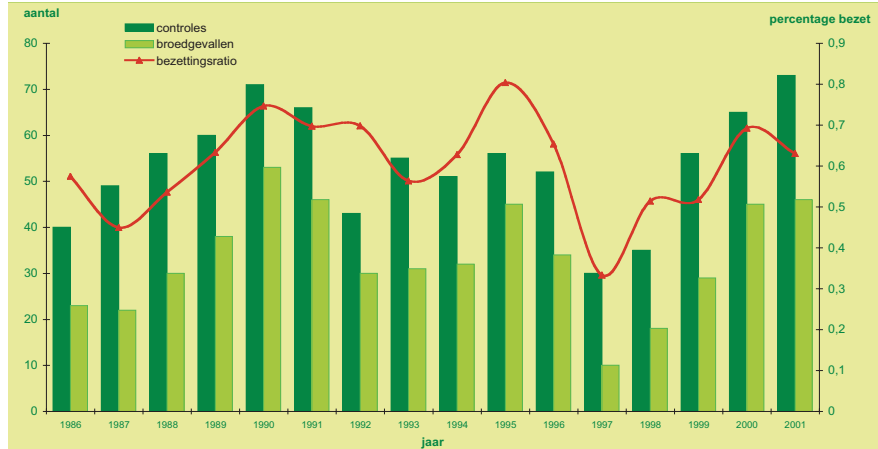
## Methoden

### Studiegebied

Het onderzoeksgebied beslaat de volledige provincie Oost-Vlaanderen en werd uitgebreid beschreven in De Blust & Bauwens (1999). Oost-Vlaanderen beslaat delen van de ecologische regio's Polders, Zand-ZandLeemstreek en de Leemstreek.

### Gegevensverzameling van Kerkuilgegevens

Deze studie gebruikt de gegevens verzameld tussen 1986 en 2001 in Oost-Vlaanderen door de Kerkuilwerkgroep Vlaanderen (Lefebvre *et al.* 2002). Het aantal controles dat jaarlijks werd uitgevoerd is niet systematisch (Figuur 1). De verhouding tussen het aantal controles en het aantal gevonden broedparen kan wel een indicatie geven van de relatieve kwaliteit van elk broedseizoen. De jaren 1987 en 1997 zijn gekenmerkt



Figuur 1 Bezettingsgraad, aantal controles en aantal broedgevallen per jaar van de Kerkuilbroedlocaties in Oost-Vlaanderen  
*Figure 1 Occupation ratio, total number of checks and breeding pairs per year of the Barn Owl breeding sites in East-Flanders*

door een relatief beperkte bezettingsgraad. Door de controles hebben we een zicht op welke jaren goede Kerkuiljaren waren en welke minder goede. Tevens hebben we een zicht op welke locaties frequent bezet waren en welke minder frequent.

Om het onderscheid te bestuderen tussen goede en minder goede habitats werden de ooit bezette locaties, die minstens 5 jaar gecontroleerd zijn, opgesplitst volgens de bezettingsratio. Deze verhouding wordt berekend als het aantal bezette locaties gedeeld door het aantal controles voor die locaties die minstens 5 jaar gecontroleerd zijn. Locaties met een bezettingsratio van minstens 50% werden als goede habitats beschouwd. Er werden 71 locaties weerhouden met minstens 5 controles waarvan 41

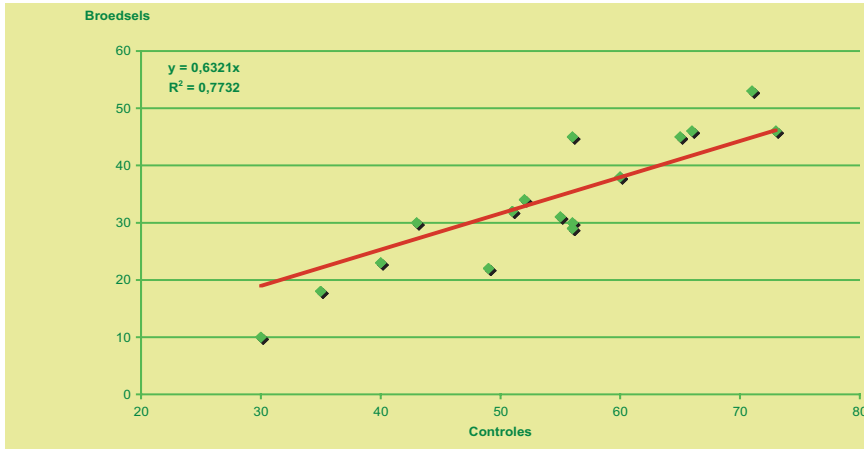
met een goede ( $\geq 50\%$ ) en 30 met een minder goede ( $< 50\%$ ) bezettingsgraad.

Er dient te worden opgemerkt dat het absoluut aantal gevonden broedparen van de Kerkuil een onjuiste indicator is om de algemene toestand van de soort in Oost-Vlaanderen weer te geven. Figuur 2 toont immers aan dat het aantal broedparen een lijnvormig verband vertoont met het aantal controles. Per drie extra gecontroleerde locaties treft men door de band twee nieuwe broedparen aan. Dit betekent dat men systematisch meer Kerkuilen vindt als men meer gekende locaties controleert. Het is niet omdat we het aantal controles opdrijven en meer Kerkuilen vinden dat er een effectieve toename van het aantal Kerkuilen is. Het is mogelijk dat we gewoonweg meer



Kerk Watervliet. (Foto: Ludo Goossens)





Figuur 2 Lineair verband tussen het aantal uitgevoerde controles en het totaal aantal gevonden broedende Kerkuilenparen  
 Figure 2 Linear relationship between the number of checks and the total number of Barn Owl *Tyto alba* breeding pairs found

paren vinden die er reeds langer aanwezig zijn.

#### Landschapsgegevens

De landschapsgegevens per broedplaats, territorium en ruimere broedomgeving werden bekomen uit de Biologische Waarderings Kaart, de Landgebruikskaat en de Openheidskaart die worden beschreven in Leysen *et al.* (2001). Er werden 62 landschapselementen gebruikt. De coördinaten van de broedplaatsen werden tot op 500 bij 500 m nauwkeurig bepaald aan de hand van het UTM raster op 500 m-niveau.

#### Verskillende ruimtelijke niveaus

Als broedlocatie wordt het gebied van 25 ha (cirkel met straal 282 m) gebruikt. Deze beperkte omgeving wordt gezien als de plaats waar het nest en meerdere rustplaatsen zich bevinden en waar de jongen na het uitvliegen hun eerste weken doorbrengen. Het territorium omvat een cirkel met straal 564 m (totale oppervlakte van 1 km<sup>2</sup>). Deze oppervlakte wordt door de Kerkuil actief verdedigd en gebruikt als jachtterrein. Het ruimere jachtgebied of *active range* beslaat een cirkel met straal 2000 m rond de centroïde of middelpunt van het bezette UTM hok van 500 bij 500 m. Deze ruimere omgeving wordt door de Kerkuil gebruikt zonder dat de oppervlakte actief verdedigd wordt. In deze studie nemen we aan dat de ruimere jachtomgeving concentrisch ligt ten opzichte van het territorium en de broedlocatie.

#### Statistische methoden

We gebruikten SAS/STAT versie 8.0 software

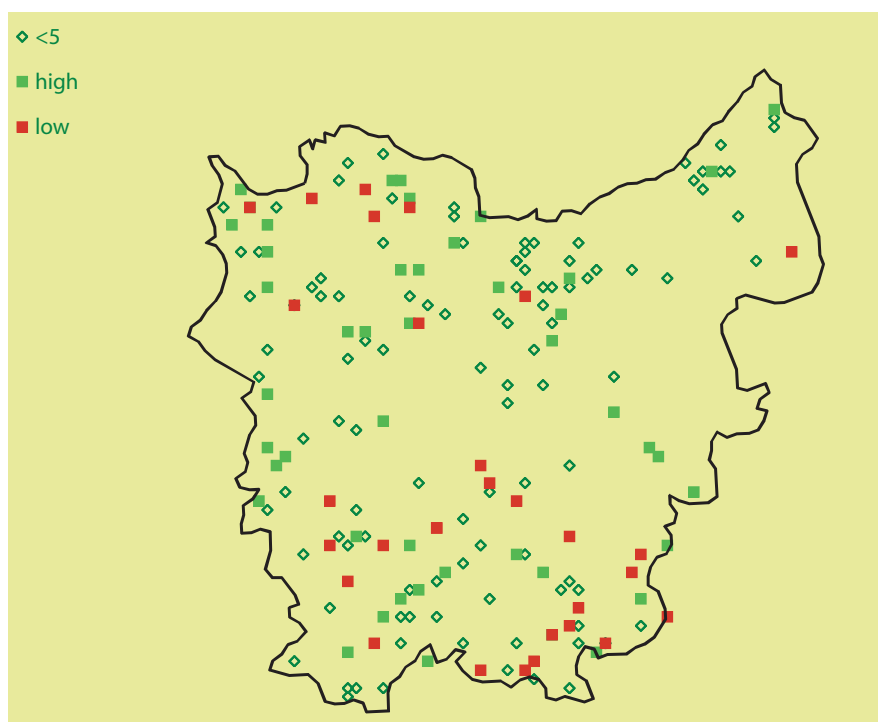
(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) voor alle statistische analyses. 62 beschrijvende variabelen werden aan een discriminantanalyse onderworpen (PROC DISCRIM, SAS Institute, 1989) op de verschillende ruimtelijke niveaus. De bedoeling van discriminantanalyse is om twee discriminantiefuncties te bepalen (een voor de goede en een voor de slechte habitats) om uit te rekenen tot welke klasse (goed of slecht) een bepaalde locatie behoort. De discriminantiefuncties laten ons toe om de kwaliteit van locaties waar we minder dan 5 keer contro-

leerden of waar nooit werd gecontroleerd (rest van Oost-Vlaanderen) te voorspellen. De discriminantiefuncties laten namelijk toe om via de verschillende landschapsparemers de geschiktheid van dit landschap voor de Kerkuil te berekenen.

## Resultaten

### Discriminantanalyse

De discriminantanalyse laat toe om te bepalen welke landschapselementen differentiërend zijn tussen goede en slechte locaties (resp. minstens 50% van de controles bezet en minder dan de helft van de controles bezet voor die locaties met minstens 5 controles) en laat daarenboven een extrapolatie toe of voorspelling van nieuwe locaties die nog niet gekend zijn. De ruimtelijke spreiding van de broedlocaties met een hoge en een kleine bezettingsgraad alsook de locaties waar minder dan 5 controles zijn uitgevoerd, worden getoond in Figuur 3. De analyse levert twee discriminantiefuncties op (een functie voor hoge en een voor lage kwaliteit). Als we per locatie de waarden van elk landschapselement in de twee formules invullen en uitrekenen, bekomen we twee waarden, een waarde voor de hoge kwaliteit en een waarde voor de lage kwaliteit. De hoogste waarde bepaalt tot welke klasse (goed of slecht) de locatie behoort. Tabel 1 geeft per ruimtelijk niveau aan welke



Figuur 3 Geografische spreiding van de geobserveerde bezettingsgraad van de broedlocaties  
 Figure 3 Geographic distribution of the observed occupation ratio of the breeding sites

25 ha	hoog	laag	invloed op hoge kwaliteit
graan	-0,0000056	-0,0005163	<b>911,09 %</b>
perimeter gebouwen	0,0001700	-0,0099000	<b>5923,53 %</b>
loofhoutaanplant	0,0000107	-0,0005097	<b>4863,55 %</b>
spoor	-0,0000453	-0,0010800	<b>2284,11 %</b>
hoogstamboomgaard	-0,0000504	-0,0002931	<b>481,55 %</b>
struwelen	-0,0000791	-0,0003964	<b>401,14 %</b>
ruderaal bossen	-0,0000001	-0,0000003	<b>366,02 %</b>
ruraal agrarisch	-0,0000186	-0,0000838	<b>350,54 %</b>
rijgewassen	-0,0000726	-0,0001913	<b>163,50 %</b>
water	-0,0001285	-0,0003209	<b>149,73 %</b>
perimeter ander	-0,0768500	-0,1721000	<b>123,94 %</b>
boomkwekerijen	-0,0045600	-0,0101900	<b>123,46 %</b>
perimeter boomkwekerijen	-0,0422700	-0,0936000	<b>121,43 %</b>
perimeter graslanden	0,0015000	-0,0002165	<b>114,43 %</b>
andere elementen	0,0000487	-0,0000056	<b>111,56 %</b>
akkers	0,0000123	-0,0000006	<b>104,77 %</b>
aantal graan	3,8977000	6,7723700	-73,75 %
weg	0,0001162	0,0002358	<b>-102,93 %</b>
ander gbr	0,0019400	0,0040700	<b>-109,79 %</b>
bomenrij	0,0003021	0,0006538	<b>-116,42 %</b>
aantal boomkwekerijen	45,5895500	102,9336500	<b>-125,78 %</b>
strandduinen slikken schorren	0,0001177	0,0003282	<b>-178,84 %</b>
perimeter graan	-0,0058400	0,0066400	<b>-213,70 %</b>
perimeter rijgewassen	0,0007562	0,0028300	<b>-274,24 %</b>
halfopen	-0,0000914	0,0002730	<b>-398,69 %</b>
aantal gebouwen	0,1664300	1,1643800	<b>-599,62 %</b>
open met veel begroeiing	0,0000050	0,0000392	<b>-680,85 %</b>
industriële	0,0000022	0,0000228	<b>-914,51 %</b>
valleimoeras veenbos	-0,0000925	0,0011500	<b>-1343,24 %</b>
gebouwen	0,0000494	0,0010700	<b>-2065,99 %</b>
beukenbos	-0,0000048	0,0001265	<b>-2747,44 %</b>

100 ha	hoog	laag	invloed op hoge kwaliteit
aantal boomkwekerijen	0,0922100	-12,0820300	<b>13202,73 %</b>
water	-0,0000138	-0,0001841	<b>1234,06 %</b>
ruraal agrarisch	-0,0000285	-0,0001655	<b>480,70 %</b>
perimeter maïs	0,0009469	-0,0030400	<b>421,05 %</b>
perimeter fruit	-0,0321800	-0,1353000	<b>320,45 %</b>
braakliggend	-0,0005667	-0,0023600	<b>316,45 %</b>
loofhout aanplant	0,0001190	-0,0001814	<b>252,44 %</b>
boom kwekerijen	0,0014600	-0,0014100	<b>196,58 %</b>
perimeter graan	-0,0042300	-0,0121500	<b>187,23 %</b>
rijgewassen	0,0001064	-0,0000471	<b>144,27 %</b>
halfopen	0,0010400	-0,0004481	<b>143,09 %</b>
hoogstamboomgaard	-0,0002773	-0,0005659	<b>104,08 %</b>
aantal ander	-3,8276400	-7,6087300	98,78 %
populieren	0,0030100	0,0000768	97,45 %
valleimoeras veenbos	0,0000965	0,0000079	91,79 %
ruderaal bossen	0,0094600	0,0013500	85,73 %
akkers	-0,0000836	-0,0000076	<b>-90,96 %</b>
naaldhout aanplant	0,0000133	0,0000283	<b>-112,78 %</b>
andere elementen	-0,0000288	0,0000040	<b>-114,04 %</b>
strandduinen slikken schorren	-0,0003701	0,0000724	<b>-119,56 %</b>
aantal fruit	8,0557100	22,1032100	<b>-174,38 %</b>
moerassen	-0,0001309	0,0000996	<b>-176,09 %</b>
struwelen	-0,0000837	0,0000764	<b>-191,28 %</b>
spoor	-0,0001530	0,0002352	<b>-253,73 %</b>
aantal graslanden	-0,1098400	0,2021200	<b>-284,01 %</b>
aantal braak	7,8774800	30,6285200	<b>-388,81 %</b>
aantal maïs	-0,4220900	0,9069100	<b>-314,86 %</b>
perimeter boomkwekerijen	-0,0297700	0,0667900	<b>-324,35 %</b>
perimeter braak	-0,0153100	0,0356200	<b>-332,66 %</b>
fruit	0,0004103	0,0020800	<b>-406,95 %</b>
graan	0,0000018	0,0002321	<b>-12500,57 %</b>

2000 m	hoog	laag	invloed op hoge kwaliteit
perimeter ander	0,0055300	-0,0235800	<b>526,40 %</b>
aantal ander	-0,7396800	-2,9864000	<b>303,74 %</b>
braakliggend	-0,0011200	-0,0038700	<b>245,54 %</b>
loofhoutaanplant	-0,0001450	-0,0004174	<b>187,86 %</b>
gebouwen	-0,0002800	-0,0007925	<b>183,04 %</b>
graan	-0,0000206	-0,0000458	<b>122,33 %</b>
water	0,0001435	-0,0000225	<b>115,68 %</b>
perimeter boomkwekerijen	0,0189200	-0,0006675	<b>103,53 %</b>
weg	0,0001150	-0,0000021	<b>101,79 %</b>
spoor	-0,0009658	-0,0017800	84,30 %
urbaan	-0,0056800	-0,0093600	64,79 %
perimeter rijgewassen	-0,0096900	-0,0152700	57,59 %
heiden	-0,0016600	-0,0024700	48,80 %
beukenbos	0,0001103	0,0000625	43,34 %
sterk gesloten landschap	0,0000933	0,0000540	42,12 %
halfopen	-0,0004939	-0,0007010	41,93 %
aantal rijgewassen	2,7095700	4,2665000	-57,46 %
ruderaal bossen	0,0434400	0,0701400	-61,46 %
aantal braak	43,8741000	72,8986700	-66,15 %
struwelen	0,0000261	0,0000457	-75,10 %
open met veel begroeiing	-0,0000331	-0,0000041	-87,75 %
moerassen	-0,0000911	0,0000061	<b>-106,72 %</b>
strandduinen slikken schorren	-0,0004008	0,0000424	<b>-110,58 %</b>
bomenrij	0,0004787	0,0010600	<b>-121,43 %</b>
dicht bebouwd	-0,0000731	0,0000330	<b>-145,14 %</b>
perimeter gebouwen	0,0062800	0,0166100	<b>-164,49 %</b>
ander gbr	-0,0005179	0,0004903	<b>-194,67 %</b>
populieren	-0,0002387	0,0003085	<b>-229,24 %</b>
ruraal agrarisch	-0,0000295	0,0000485	<b>-264,41 %</b>
naaldhoutaanplant	-0,0000047	0,0001004	<b>-2221,19 %</b>
boomkwekerijen	0,0000060	0,0005135	<b>-8403,02 %</b>

Tabel 1 Discriminantiefunctie van Kerkuilbroedlocaties, territoria en ruimere jachtomgevingen met een hoge respectievelijk lage bezettingsgraad. De vierde kolom duidt het procentuele verschil aan van de invloed van elke landschapsparameter op een hoge kwaliteit. De oppervlakte graan heeft bijvoorbeeld een 91 keer hogere invloed op een hoge kwaliteit op het niveau van de broedlocaties (25ha). Per hok van 25 ha wordt de bekomen coëfficiënt vermenigvuldigd met de respectievelijke oppervlakte of lengte en de waarden worden opgeteld. Deze bewerking gebeurt met de coëfficiënten van de kolom 'hoog' en de kolom 'laag'. Indien de som van de bewerking via de coëfficiënten 'hoog' het grootst is, dan gaat het om een goede locatie. Indien de som van de bewerking via de coëfficiënten 'laag' het grootst is, dan gaat het om een slechte locatie.

Table 1 Discriminant function of Barn Owl breeding sites, territories and active ranges with high and low occupation ratios. The third column illustrates the percentage difference of influence of each landscape parameter for high quality. The area of cereals for example, has an influence that is 91 times higher on high quality at the breeding site level (25 ha). Per square of 25 ha we multiply the coefficient with the respective surface area or perimeter length and add the values. This computation is done using the coefficients of the column 'high' and of the column 'low' respectively. If the result of the computation using the column 'high' is highest, then the site is suitable. If the result of the computation using the column 'low' is highest, then the site is unsuitable.

geobs. kwaliteit	voorspelde kwaliteit		Totaal
	hoog	laag	
<5 controles	43	63	106
hoog	45	1	46
laag	5	25	30
Totaal	93	89	182

geobs. kwaliteit	voorspelde kwaliteit		Totaal
	hoog	laag	
<5 controles	73	33	106
hoog	43	3	46
laag	1	29	30
Totaal	117	65	182

geobs. kwaliteit	voorspelde kwaliteit		Totaal
	hoog	laag	
<5 controles	58	48	106
hoog	45	1	46
laag	0	30	30
Totaal	103	79	182

Tabel 2 Accuraatheid van de discriminantiefuncties (groene cellen duiden op een juiste voorspelling van de geobserveerde toestand, de rode op foute voorspelling, de rijen bevatten de geobserveerde waarden, de kolommen de voorspelde). Van de 106 locaties op 25 ha niveau met minder dan 5 controles, werden er bijvoorbeeld 43 voorspeld van hoge kwaliteit en 63 van lage kwaliteit.

Table 2 Accuracy of the discriminant functions (green cells indicate correct prediction of the observed status, red cells indicate erroneous predictions, the rows contain the observed values, the columns the predicted ones). Of 106 sites at 25 ha level for example, 43 were predicted as high quality and 63 as low quality.

Kerkuil *Tyto alba* (Foto: Ludo Goossens)

landschapsparameters het grootste discriminerend vermogen hebben en dus het meest bijdragen tot het verschil tussen goede en slechte locaties.

Tabel 2 geeft aan hoe goed de voorspellingen zijn door het model. De rijen bevatten de geobserveerde kwaliteit, de kolommen de voorspelde kwaliteit. De groene cellen geven de locaties aan die juist voorspeld zijn, d.w.z. de locaties van hoge kwaliteit die hoog werden voorspeld en de locaties van lage kwaliteit die ook laag en dus correct werden voorspeld. De rode cellen duiden de locaties aan die fout voorspeld zijn, d.w.z. de locaties van lage kwaliteit die als hoog werden voorspeld en omgekeerd. De voorspellingen van de locaties met minder dan 5 controles tonen de te verwachten kwaliteit aan op basis van het model. Deze voorspelde kwaliteit per locatie is bruikbaar bij prioriteitenbepaling in de volgende broedseizoenen. De hoogste kans op het vinden van een broedgeval wordt aangetroffen in die locaties die als goed werden voorspeld. De modellen leveren een respectievelijke accuraatheid van voorspelling (aantal juist voorspelde locaties op het totaal aantal locaties) op van 92% voor de broedlocaties, 95% voor de territoria en 99% voor de ruimere jachtomgevingen. Door het beperkt aantal locaties was het niet mogelijk om de modellen te testen met locaties die niet gebruikt werden voor het maken van het model. Een onderzoek van alle Vlaamse gegevens zou hieraan kunnen verhelpen.

Per landschappelijk niveau worden de discriminerende karakteristieken van hoge en lage kwaliteitslocaties beschreven.

#### Broedlocatie

Hoge kwaliteitsbroedlocaties worden gekenmerkt door 91 keer (9111%) meer oppervlakte graanteelt, een 60 keer (5923%) hogere invloed van de perimeter van landbouwgebouwen, 48 keer meer loofhoutaanplant, 23 keer meer spoor, 5 keer meer hoogstamboomgaard, 4 keer meer struwelen, 3,6 keer meer ruderaal bossen, 3,5 keer meer ruraal agrarisch landschap, dubbel zoveel rijgewassen, water, perimeter boomkwekerijen en perimeter graslanden, dan bij de lage kwaliteitsbroedlocaties.

Hoge kwaliteitsbroedlocaties worden gekenmerkt door 27 keer minder beukenbos, 21 keer minder oppervlakte landbouwgebouwen, 9 keer minder industrieterreien,

7 keer minder open landschap met veel begroeiing, 6 keer minder landbouwgebouwen, 3 keer minder perimeter rijgewassen, 2 keer minder perimeter graan en slechts de helft bomenrijen.

Het belang van kleinschalige landschappen wordt voor de broedlocaties reeds duidelijk, de kwaliteit neemt toe met de perimeter van landbouwgebouwen terwijl deze sterk afneemt met de oppervlakte van deze gebouwen. Hoe kleiner de bebouwde percelen, hoe groter de perimeter wordt in vergelijking tot de oppervlakte. De frequent bezette broedlocaties zijn te vinden in gebieden met relatief minder oppervlakte landbouwgebouwen doch met veel randen. De aangetroffen percelen zijn dus kleinschalig (veel omtrek ten opzichte van de oppervlakte). Voor de rijgewassen treffen we net het omgekeerde aan, positieve impact van oppervlakte en negatieve van perimeter.

Als positieve discriminerende landschapselementen zien we ook een duidelijke voorkeur voor hoogstamboomgaarden, struwelen, ruderaal bossen, water en de omtrek van weilanden. Al deze landschapselementen zijn perfect in te passen in de ecologie van de Kerkuil.

#### Territoria

De territoria van hoge kwaliteit worden gekenmerkt door 132 keer meer boomkwekerijen, 12 keer meer water, 5 keer meer ruraal agrarisch, 4 keer meer perimeter maïs, 3 keer meer perimeter fruit, 3 keer meer braakliggende oppervlakte, 2,5 keer meer oppervlakte loofhoutaanplant, 2 keer



Voorbeeld van kwaliteitsvol habitat in Sint-Lievens-Esse (O.Vl.). (Foto: Johan Lefebvre)  
Illustration of high quality habitat at Sint-Lievens-Esse (East-Flanders). (Photo: Johan Lefebvre)

meer oppervlakte boomkwekerijen, 1,9 keer meer perimeter graan, 1,4 keer meer rijgewassen, 1,4 keer meer halfopen landschap en dubbel zoveel hoogstamboomgaard, dan bij de territoria van lage kwaliteit.

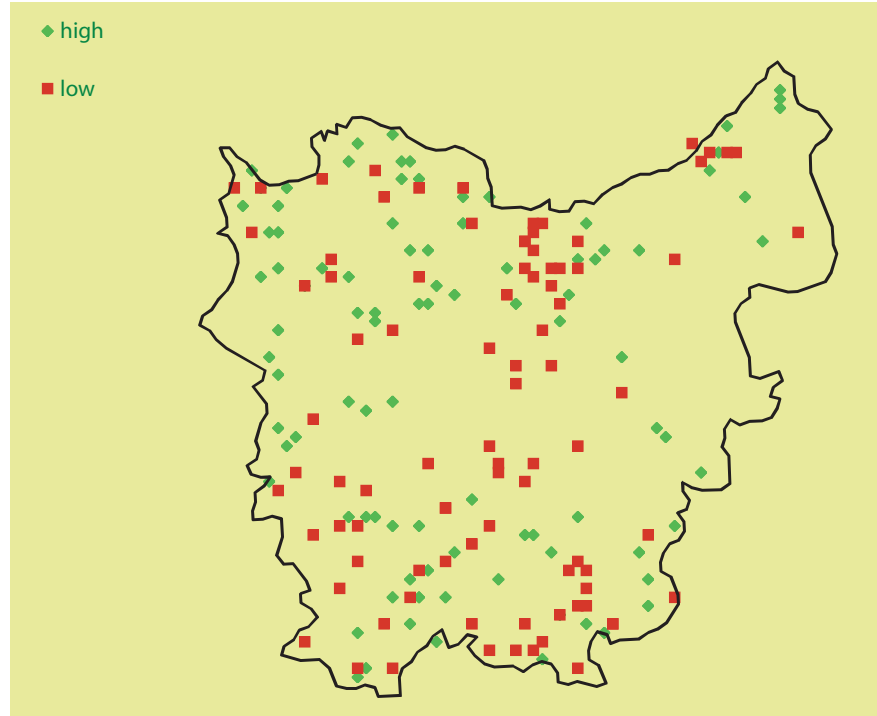
De territoria van hoge kwaliteit worden gekenmerkt door 125 keer kleinere impact van graan, 4 keer minder fruit, 3 keer minder perimeter braak, perimeter boomkwekerijen, en aantal maïspcelen, 2,8 keer minder percelen braak- en graslanden, 2,5 keer minder spoor, de helft minder struwelen en oppervlakte akkers, dan bij de territoria van lage kwaliteit.

De betere of meer bezette territoria worden gekenmerkt door landschapselementen die eerder wijzen op rurale omgevingen met relatief meer water, braakliggende terreinen, loofhout, boomkwekerijen en hoogstamboomgaard. Deze landschapselementen duiden eerder op een voldoende aanwezigheid van jachtgebieden met een overvloed aan kleine zoogdieren.

#### Ruimere jachtomgeving

De ruimere jachtomgevingen van hoge kwaliteit worden gekenmerkt door 5 keer meer perimeter andere teelten, 3 keer meer percelen met andere teelten, 2,5 keer meer braakliggende terreinen, 1,9 keer meer loofhoutaanplant, 1,8 keer meer landbouwgebouwen, dubbel zoveel oppervlakte graan, water, perimeter boomkwekerijen en weg, dan bij de ruimere jachtomgevingen van lage kwaliteit.

De ruimere jachtomgevingen van hoge kwaliteit worden gekenmerkt door 84 keer minder oppervlakte boomkwekerijen, 22 keer minder oppervlakte naaldboutaanplant, 2,6



Figuur 4 Geografische spreiding van de voorspelde bezettingsgraad van de broedlocaties  
Figure 4 Geographic distribution of the predicted occupation ratio of the breeding sites

keer minder ruraal agrarisch landschap, 2 keer minder populieren, 1,6 keer minder perimeter gebouwen, 1,4 keer minder oppervlakte dichtbebouwd, 1,2 keer minder bomenrij, dan bij de ruimere jachtomgevingen van lage kwaliteit.

De goede ruimere jachtomgevingen kenmerken zich ook door meer andere en braakliggende terreinen, zijn minder dichtgebouwd en bevatten relatief meer landbouwgebouwen. Dit wijst op eerder kleine-

re dorpskernen veeleer dan dichtbebouwde woonkernen.

#### Extrapolatie van de habitatkwaliteit door middel van de discriminantfuncties

De discriminantfuncties laten toe om de kwaliteit of de bezettingsratio van de ongekende habitats te gaan voorspellen. Dit doen we voor de locaties waarvan we minder dan 5 controles hebben uitgevoerd. We gebruiken hiervoor de gegevens van de cir-



Kerkuil *Tyto alba* (Foto: Ludo Goossens)



kels rond de centroïdes van de UTM-hokken van 25 ha. Op provinciaal niveau kunnen we tevens extrapolaties doen.

#### *Extrapolatie van de locaties met minder dan 5 controles*

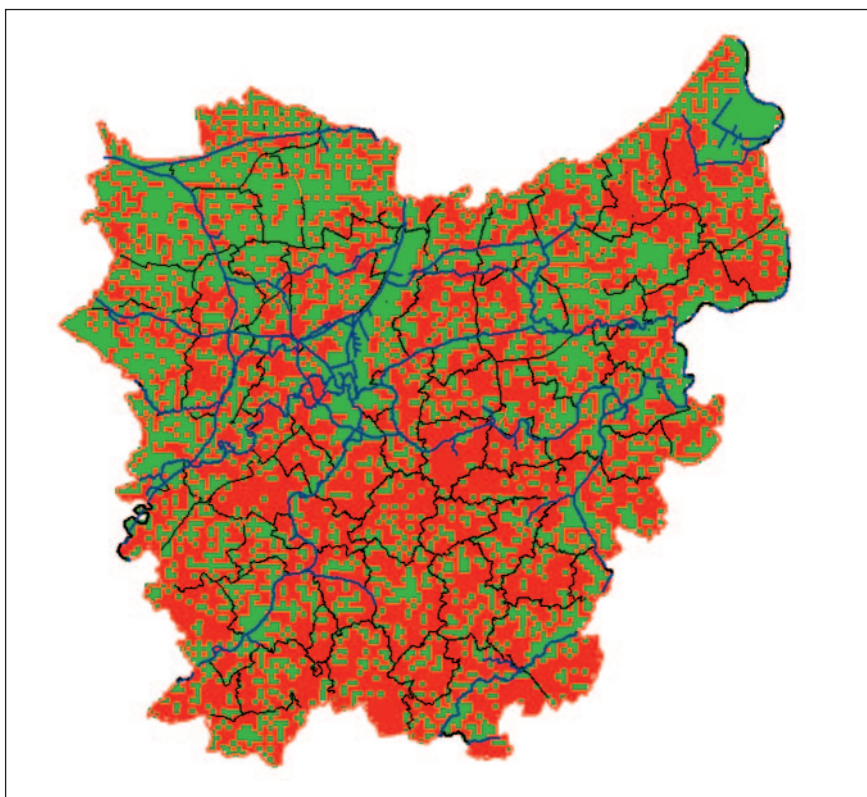
De geografische spreiding van de voorspellingen op het niveau van de 182 broedlocaties wordt grafisch geïllustreerd in Figuur 4. Tabel 2 toont voor de locaties met minder dan 5 controles hoeveel goede en slechte locaties voorspeld worden. In totaal bekomen we voor de broedlocaties ongeveer 51% goede en 49% slechte locaties, 64% goede en 36% slechte territoria en 57% goede en 43% slechte jachtomgevingen na extrapolatie.

#### *Extrapolatie voor Oost-Vlaanderen*

De extrapolatie voor de ganse provincie wordt geïllustreerd op het niveau van de 500 m-hokken in Figuur 5. Op het laagste niveau bekomen we 5169 hokken die een hoge bezettingsgraad voorspeld krijgen, terwijl 6858 hokken een lage bezettingsgraad toegewezen krijgen. Opmerkelijk is dat de

toestand in zuid-Oost-Vlaanderen vrij negatief is, met uitzondering van de waterlopen (zie vooral de Dender en de Schelde). Het grootste deel van de locaties, voorspeld met een hoge bezettingsgraad, situeert zich in de Zand-ZandLeemstreek ten noorden van de Schelde.

Een extrapolatie van de kwaliteit voor de ganse provincie op de drie landschappelijke niveaus levert een cumulatieve habitatkwaliteit op. Daartoe werd per hok van 25 ha een cirkel getrokken met straal 282 m, 564 m en 2000 m, werd het landschap opgemeten en op basis hiervan werd de kwaliteit per niveau voorspeld. Figuur 6 toont de samengestelde kwaliteit op de landschappelijke schalen. De hoogste waarde omvat locaties die voor de drie landschappelijke niveaus een goede kwaliteit opleverden. Deze gebieden zijn in alle opzichten geschikt voor de soort. Kwaliteit van de 9483 hokken van 25 ha : 18% goed op drie landschappelijke niveaus, 45% goed op twee niveaus, 31% op slechts één niveau. Totaal ongeschikt : 5%.



Figuur 5 Extrapolatie van de bezettingsgraad aan de hand van twee discriminantfuncties op het niveau van de broedlocatie. Groene hokken van 25 ha kregen een goede kwaliteit van de broedlocatie voorspeld, rode hokken een slechte.

Figure 5 Extrapolation of the occupation ratio through two discriminant functions. Green squares of 25 ha predict a high quality breeding site, red squares predict low quality.

## Discussie

### *Ruige graslanden*

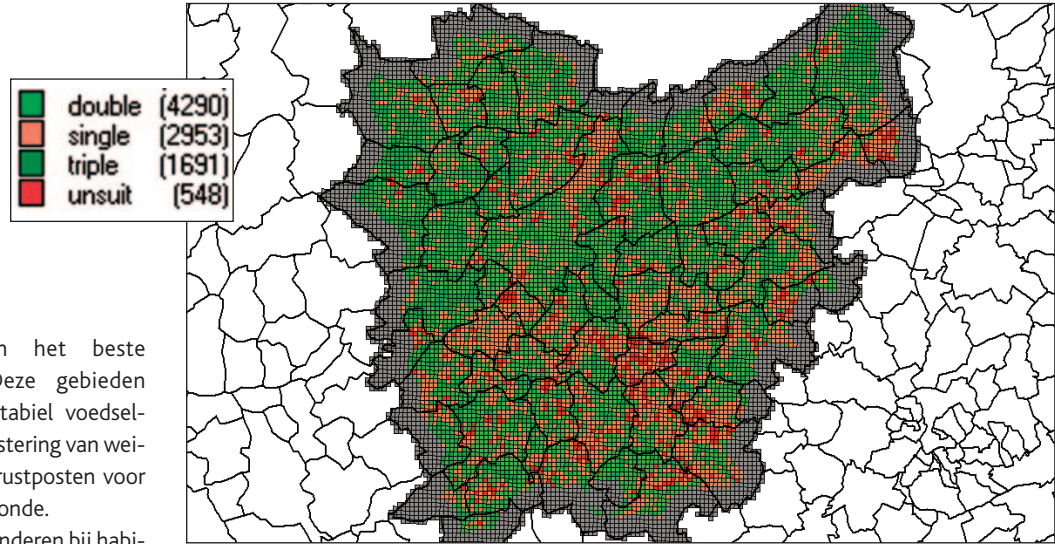
In het Verenigd Koninkrijk kan de Kerkuil aangetroffen worden in een variatie aan verschillende habitats, meestal geassocieerd met open grasland en bosranden (Shawyer 1998). Vooral de microstructuren van landschappen zorgen voor de kwaliteit. Territoria van hoge kwaliteit in Engeland bevatten rond de 15 tot 25 km aan ruige graslandranden van rond de zes meter breed (totaal 8 tot 10 ha oppervlakte) binnen hun gemiddelde jachtgebied van 300 ha (Shawyer 1988). In zuidelijk Schotland vond Taylor (1989) dat minstens 4 tot 5 km bosrand nodig was binnen een straal van 1 km rond het nest om tot broeden te komen, 9 tot 11 km grasrand was nodig om succesvol te broeden en 3 tot 3,5 jongen per nest groot te brengen. Ruige graslanden worden ook aangetroffen in oude parklandschappen, natte graslanden en militaire domeinen met rond de 50 ha geschikte graslanden binnen hun gemiddelde jachtgebied.

Canonische correlatieanalyse in Vlaams-Brabant (Andries *et al.* 1994) toonde aan dat bezette gebieden gekarakteriseerd worden door halfopen landschappen met belangrijke weidegebieden en ruige graslanden onder de vorm van ganse percelen of perceelsranden en met relatief weinig bossen. De positieve correlatie met een hoge aanwezigheid van weilanden en andere graslandranden, duidt opnieuw op de relatie met muizen. Onbezette gebieden zijn gekenmerkt door indicatoren van een minder gedifferentieerd landschap zoals ruime open homogene velden, weinig randen van graslanden en bossen en amper permanent groene vegetatie.

De ruige graslanden, zoals door Kerkuilen verkozen, zijn gekarakteriseerd door een dikke strooisellaag. Dit is in tegenstelling tot de graslanden die voor Steenuilen *Athene noctua* van belang zijn (Van Nieuwenhuysse *et al.* 2001). Steenuilen jagen hoofdzakelijk op regenwormen en behoeven eerder korte vegetatie in tegenstelling tot de Kerkuil die vooral op kleine zoogdieren jaagt en waarvoor de structuur van het grasland uiterst belangrijk is. Opmerkelijk is dan ook dat de probabiliteitskaart van de Kerkuil voor geschikte gebieden voor zuidelijk Oost-Vlaanderen vrij complementair is aan deze voor de Steenuil.

Vallée (1999) meldt dat weiden begrensd





met hagen en heggen het beste Kerkuilgebied vormen. Deze gebieden garanderen een jaarrond stabiel voedselaanbod. Tevens zorgt de afrastering van weiden voor ideale uitkijk- en rustposten voor de Kerkuil tijdens zijn jachtronde.

Ruigtes komen in Oost-Vlaanderen bij habitats met een hoge bezettingsgraad relatief meer voor onder de vorm van andere teelten en braakliggend gebied.

#### Perceelsranden

Daar waar in het Verenigd Koninkrijk vooral ruige graslanden een voorname rol spelen in de kwaliteit van de habitats, spelen in Oost-Vlaanderen verschillende perceelsranden

**Figuur 6** Extrapolatie van de bezettingsgraad aan de hand van twee discriminantfuncties per landschappelijk niveau. De kwaliteit wordt bepaald als het aantal landschappelijke niveaus dat een goede kwaliteit oplevert.

*Figure 6* Extrapolation of the occupation ratio through two discriminant functions for each geographic level. The quality is determined as the number of geographic levels that yield a good quality.

een belangrijke rol. De broedlocaties met een hoge bezetting worden enerzijds onderscheiden door hun veelheid aan perimeter

landbouwgebouwen, boomkwekerijen en graslanden en anderzijds door het ontbreken van perceelsranden van graan en rijge-



Kerkuil *Tyto alba* (Foto: Ludo Goossens)

wassen. De betere territoria kenmerken zich door hun talrijke perimeter maïs, fruitkwekerijen en graanakkers en hun afwezigheid van perimeter boomkwekerijen en braakliggend terrein. De ruimere jachtomgevingen danken hun hoge kwaliteit aan veel perimeter andere teelten en boomkwekerijen en lage waarden aan perimeter landbouwgebouwen. Analooq aan de Steenuil, vertoont de bebouwingsdruk een optimum (Van Nieuwenhuysen *et al.* 2001). Relatief grote hoeveelheden landbouwgebouwen voor de broedlocaties zijn positief terwijl ze negatief worden in de ruimere jachtomgeving. Dorpen benaderen dit het best. De hoeveelheid landbouwgebouwen in de dorpskern is nog aanzienlijk, terwijl in de ruimere omtrek rond dorpen beduidend minder gebouwen aanwezig zijn.

#### *Boomgaarden, struwelen, parkland-schappen*

Gunstigere locaties vertonen vrij veel bomen onder verschillende vormen. Dit kan opnieuw duiden op de invloed van microstructuren in het landschap die op hun beurt een positieve invloed hebben op het voorkomen van muizen.

#### *Rivieren*

De Kerkuil wordt in Groot-Brittannië meestal aangetroffen binnen ongeveer 1 km van een grotere rivier of stroom en in de meeste regio's zijn de bezette territoria te vinden langs de waterlopen (Shawyer 1989). Ook de dispersie van jonge Kerkuilen gebeurt in het Verenigd Koninkrijk hoofdzakelijk langs de rivieren wellicht omwille van de prooirijke trajecten langs de oevers (Shawyer 1998). Geschiedte Kerkuilgebieden in Vlaams-Brabant (Andries *et al.* 1994) waren hoofdzakelijk aan te treffen in de valleigebieden. Ook in Nederland stelt van der Hut *et al.* (1992) dat dijken en oevervegetaties gunstige muizengebieden zijn voor de Kerkuil.

Het belang van water in Oost-Vlaanderen is tevens aanzienlijk. Op alle landschappelijke niveaus zien we dat water beduidend meer de locaties met een hoge bezettingsgraad onderscheidt. De voorspellingskaart (Figuur 5) toont eveneens duidelijk het belang van de rivieren als habitats met een hoge kans op een hoge bezettingsgraad en dus kwaliteit. Vooral de Dender, de Schelde en de Durme zijn duidelijk terug te vinden in de ruimtelijke voorspellingskaart.

#### *Ruimtelijke voorspelling en bescherming*

Het is mogelijk om met een vrij grote accuraatheid de bezettingsgraad van locaties te gaan voorspellen op de drie landschappelijke niveaus. Dit laat ons toe om onze beschermingsacties te gaan focussen. Toekomstige inventarisaties en daarop volgend eventuele nestkastenacties kunnen prioritair uitgevoerd worden in de gebieden die volgens de modellen een hoge bezettingsgraad opleveren. In een eerste orde zouden we dan ook kunnen opteren voor een prioritaire beschermingsaanpak van gebieden langs de rivieren. In een eerste instantie zou de zoekinspanning daar kunnen worden opgedreven, indien nodig eventueel gevolgd door een gerichte nestkastenactie.

Focusen betekent echter niet dat de minder goede gebieden verwaarloosd mogen worden. Specifieke vergelijkingstesten tussen goede en minder goed voorspelde zones dienen steeds te worden uitgevoerd. De marginale habitats zullen immers steeds vlugger negatieve evoluties aantonen in het landschap en het milieu.

#### *De verschillende ruimtelijke niveaus*

Onze resultaten tonen duidelijk aan dat verschillende ecologische karakteristieken optreden op verschillende landschappelijke schaalgroottes naar analogie met May (1994). Op kleinere schaal hebben struwelen, oppervlakte akkers, ruraal agrarisch gebied, spoor, oppervlakte boomkwekerijen en perimeter landbouwgebouwen een positieve invloed op de kwaliteit terwijl ze op grotere schaal (territoria en/of ruimere jachtomgeving) een negatieve invloed hebben. De valleibossen, wegen, aantal boomkwekerijen, oppervlakte landbouwgebouwen, perimeter graan en halfopen landschappen hebben een negatieve invloed op de kwaliteit van de broedlocaties terwijl ze een positieve invloed hebben op de kwaliteit van de territoria en/of ruimere jachtomgevingen. Aangezien de Kerkuil voor het bemachtigen van zijn prooien verder dan 282 m van de broedlocatie gaat jagen, vormen bosranden, wegranden en andere perimeters uitstekende jachtgebieden terwijl ze voor de locatie van het nest niet relevant zijn. Daar speelt de heterogeniteit van het landschap op microniveau een voornaamste rol voor de kwaliteit. Bij het uitvliegen van de jongen, vertoeven deze enige tijd in de nabije omgeving van het nest. De heterogeniteit van het landschap laat hen toe

om hun zelfstandigheid in ideale omstandigheden te bereiken. Zo beschikken de jongen over dekking, oriëntatie en mogelijkheden om hun jachttechnieken aan te leren. Dergelijke condities vinden we in parkland-schappen en dorpskernen.

Voor de broedlocaties zijn de rust en de veiligheid van de jongen na uitvliegen van cruciaal belang, terwijl voor de territoria en de ruimere jachtomgeving de voedselvoorziening vooral van belang is.

## Conclusie

Een discriminantanalyse liet toe om de voornaamste landschapsparameters te identificeren die het onderscheid benadrukken tussen locaties met een hoge en met een lage bezettingsgraad. De impact van het landschap op de kwaliteit van de locaties varieert op de verschillende ruimtelijke niveaus. De correcte afweging van het ruimtelijke niveau is van grootste belang bij het interpreteren van de resultaten. Voor de broedlocaties zijn de landschapselementen die de rust en de veiligheid van de jongen na uitvliegen karakteriseren van cruciaal belang. Voor de territoria en de ruimere jachtomgeving zijn vooral de elementen die verband houden met de voedselvoorziening belangrijk.

De correcte afweging van goede en slechte locaties laat ons toe om de evolutie te volgen van beide habitats teneinde alle landschappelijke veranderingen zo vlug mogelijk te kunnen detecteren. Het volgen van de populatie kan nu gebeuren op een gestratificeerde manier alsook de implementatie van de aangepaste beschermingsstrategieën. Deze benadering via de kwaliteit van de habitats garandeert ons een gediversifieerde aanpak en verhoogt de toepasbaarheid van de resultaten over de ganse provincie. Verder helpen de resultaten van dit onderzoek de vrijwilligers om zich op een verantwoorde manier te focussen op wat echt telt. Prioritaire acties zouden kunnen gaan naar gebieden die langs de rivieren gelegen zijn en naar representatieve steekproeven van zowel goede als slechte habitats die toelaten het verschil tussen beide op een verantwoorde manier te volgen.

## Dankwoord

De vrijwilligers van de Kerkuilwerkgroep Vlaanderen hebben sinds een twintigtal jaar zeer veel gegevens verzameld. De voornaamste doelstelling van dit artikel was

deze gegevens maximaal te gebruiken en de toekomstige werking en bescherming effectiever en efficiënter te laten verlopen. We wensen daarom deze vrijwilligers te danken en durven hen dan ook nog aan te sporen tot nog meer gesystematiseerde bescherming. Speciale dank gaat naar Ludo Goossens die er in slaagt om via zijn spectaculaire foto's van zijn Kerkuilen de magie van deze vogelsoort ten volle tot haar recht te laten komen. Eén schitterend beeld brengt immers meer te weeg dan 1000 woorden.



## Actief meewerken aan de Kerkuilinventarisatie en -bescherming in Oost-Vlaanderen

Het inventariseren van Kerkuilen is geen eenvoudige taak. Wanneer men echter een aantal noodzakelijke richtlijnen volgt, kan men toch een zekere voldoening vinden. Het is bewezen dat de Kerkuil nood heeft aan bescherming. Bescherming houdt niet op met het plaatsen van nestkasten. Bescherming vraagt wel degelijk het jaarlijks controleren van deze nestkasten. Zoniet, hebben we geen inzicht op de geleverde inspanningen, als ook niet op sommige tekortkomingen ervan. Ook in Oost-Vlaanderen hebben we een verantwoordelijke taak om de Kerkuil te beschermen. 25 jaar inzet voor de Kerkuil leverde ons een schat aan informatie welke we nu moeten benutten om de Kerkuil in Oost-Vlaanderen te behouden. Deze schat aan informatie is niet alleen beschreven in 2 artikels in Oriolus. Er is veel meer dan dit. Al deze informatie moet ons mogelijk maken om de Kerkuil in Oost-Vlaanderen op gelijke basis als in de rest van Vlaanderen te beschermen

Om de bescherming te optimaliseren geven we in Oost-Vlaanderen infosessies over hoe je best Kerkuilen beschermt. Op 26 juni 2004 organiseert de Kerkuilwerkgroep in samenwerking met een aantal Oost-Vlaamse afdelingen van Natuurpunt een provinciale Kerkuildag. Op deze dag kan je kennis maken met onze werkwijze. Wie bereid is om actief mee te werken aan het inventariseren van Kerkuilen kan zich opgeven bij:

Johan Lefebvre,  
provinciaal verantwoordelijke Oost-Vlaanderen Kerkuilwerkgroep Vlaanderen,  
Lindestraat 186, 9470 Denderleeuw, tel 0486/140480,  
Johan.Lefebvre@kerkuilwerkgroep.be.

## Referenties

- Andries A.M., H. Gulinck & M. Herremans, 1994. Spatial modelling of the barn owl *Tyto alba* habitat using landscape characteristics derived from SPOT data. *Ecography* 17: 278-287.
- De Blust G. & D. Bauwens, 1999. Evaluatiemethode voor natuur in Vlaanderen. In: Kuyken E., (ed.), 1999. Natuurrapport 1999. Toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 6, Brussel.
- Furness R.W., J.J.D. & Greenwood, 1993. *Birds as monitors of environmental change*. Chapman and Hall, London.
- Lefebvre J., D. Van Nieuwenhuysse & M. Leysen, 2002. Habitattypes van broedlocaties, territoria en de ruimere jachtomgeving van de Kerkuil *Tyto alba* in Oost-Vlaanderen. *Natuur.oriolus* 69: 1-12.
- Leysen M., D. Van Nieuwenhuysse & K. Steenhoudt, 2001. The Flemish Little Owl Project: data collection and processing methodology. In: *The Little Owl in Flanders in its international context. Proceedings of the Second International Little Owl Symposium, 16-18 March 2001, Geraardsbergen, Belgium*. Van Nieuwenhuysse D., Leysen M. & Leysen K. (eds). *Oriolus* 67 (2-3): 22-31.
- May, R.M., 1994. The effects of spatial scale on ecological questions and answers. pp. 1-17 in P.J. Edwards, R.M. May & N.R. Webb (eds). *Large-scale ecology and conservation biology*. (35th Symposium of the British Ecological Society, with the Society for Conservation Biology) Blackwell, Scientific Publications, London UK.
- SAS Institute Inc., 1989. *SAS/STAT User's Guide*, Version 6 Fourth Edition, Volume 1, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1989. 943pp.
- Shawyer C., 1989. Habitat requirements for Barn Owls. In Blossom, J. (ed) *First national Barn Owl Conservation Network Symposium: The future of Barn Owl Conservation in Britain and Ireland*. The Hawk Trust, London.
- Shawyer C., 1998. *The Barn Owl*. Arlequin Press, Chelmsford, Essex, UK. 213pp.
- Smets L., 1996. De Kerkuil: Soortbeschermingsplan voor Vlaanderen. *Mens en Vogel* 96(2): 95-100.
- Taylor I. R., 1989. *The Barn Owl*. Shire Publications, Aylesburg.
- Vallée J.-L., 1999. *La Chouette Effraie*, description, moeurs, observation, protection, mythologie.... Delachaux et Niestlé, Lausanne, Suisse. 192pp.
- van der Hut, J. de Jong & E.R. Osieck, 1992. *Biologie en bescherming van de Kerkuil, Tyto Alba: aanzet tot het beschermingsplan*. Technisch rapport Vogelbescherming 7. Zeist, Nederland. 93pp.
- Van Nieuwenhuysse D., M. Leysen & K. Steenhoudt, 2001. Analysis and spatial prediction of Little Owl *Athene noctua* distribution in relation to its living environment in Flanders. Modelling spatial distribution through logistic regression. In: *The Little Owl in Flanders in its international context. Proceedings of the Second International Little Owl Symposium, 16-18 March 2001, Geraardsbergen, Belgium*. Van Nieuwenhuysse D., Leysen M. & Leysen K. (eds). *Oriolus* 67 (2-3): 32-51.