

Buizerds *Buteo buteo* in Oost-Twente en aangrenzend Duitsland in 1974-83: effecten van verstoring en grondgebruik op de populatiedynamiek

Peter Waardenburg

In 1974 en 1975 voerde ik een onderzoek uit naar de invloed van menselijke activiteiten op vestiging en broedsucces van de Buizerd *Buteo buteo* (Waardenburg 1976). Tot dan toe had de invloed van recreatie op roofvogels slechts geringe belangstelling gekregen (Gendebien & Mörzer Bruijns 1970), mogelijk omdat toentertijd het effect van pesticiden op roofvogels meer aandacht eiste (Fuchs 1967, Newton 1979). Om de invloed van recreatie vast te stellen werd een grensoverschrijdend onderzoeksgebied gekozen, waarvan ik verwachtte dat de menselijke druk in de twee deelgebieden verschillend zou zijn. Het Nederlandse deel is namelijk dichter bevolkt dan het Duitse.

Het onderzoeksgebied werd zodanig gekozen dat de bos-veldverhouding ongeveer gelijk was (1:3) en dat de bostypen weinig verschilden. Gebruik van cultuurgrond verschilde aanvankelijk wel. De totale oppervlakte bedroeg 104 km² (38 km² in Nederland en 66 km² in Duitsland). Het onderzoek is na 1975 voortgezet: van 1976-78 in het gehele onderzoeksgebied, van 1978-82 in een representatief deel van 70 km² (30 km² in het Nederlandse deel en 40 km² in Duitse deel). In 1983 is wel in het Nederlandse, maar niet meer in het Duitse deel geïnventariseerd.

Methoden

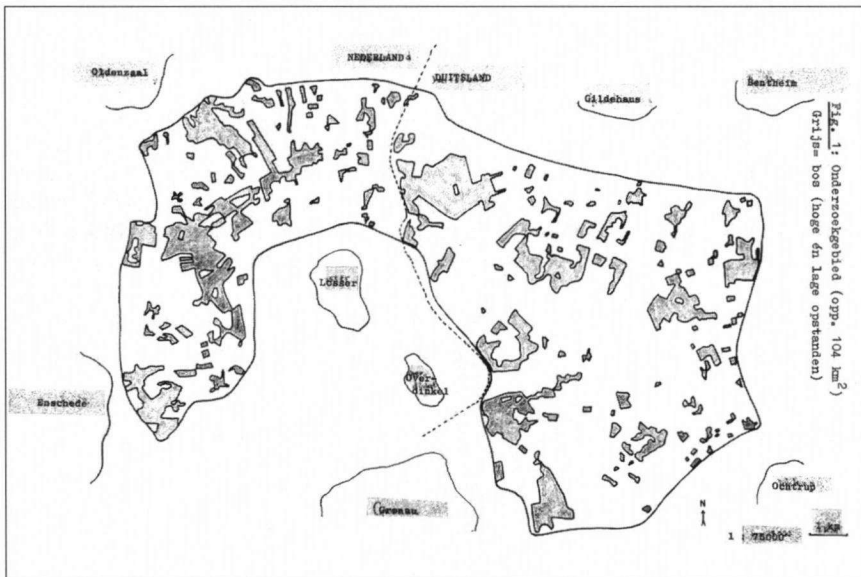
Gebiedsbeschrijving

Het onderzoeksgebied ligt op de diluviale gronden van Oost-Nederland en aangrenzend Duitsland (Figuur 1). Aan Nederlandse zijde wordt de westzijde begrensd door de Oldenzaalse stuwwal. In het oosten ligt het Dinkeldal dat overgaat in het nabijgelegen Duitse laagland ten zuiden van de Gildehauser berg. Het Duitse deel bevat een c. 300 ha groot moerasgebied, voor het overige bestaat het uit cultuurgrond, afgewisseld met bosjes en een aantal wat grotere (tot 300 ha) bossen. De Duitse cultuurgrond bestond in de vroege jaren zeventig voornamelijk uit extensief gebruikt grasland en - in geringere mate - uit akkers, waarop vooral verschillende graansoorten werden geteeld.

Het Nederlandse deel leek sterk op het Duitse, zij het dat de graslanden intensiever werden gebruikt. Op de aanvankelijk geringe hoeveelheid akkers werden onder andere aardappels verbouwd, maar in de loop van de onderzoeksperiode werd steeds meer maïs geteeld. Hiervoor werd steeds meer grasland omgezet in bouwland, een trend die aan het eind van de jaren negentig en in de eerste jaren van de 21^{ste} eeuw ook in Duitsland een grote vlucht nam.

In beide delen bestonden de bosjes en bossen voor 60-70% uit naaldhout (vooral grove den, in mindere mate fijnspar, douglasspar en lariks), en voor de rest uit zomereik,

beuk, berk en hier en daar Canadese populier. Oudere naaldhoutopstanden hadden een leeftijd van c. 70 jaar; oudere eikenopstanden waren enkele tientallen jaren ouder. Beide opstanden waren potentiële broedbossen voor de Buizerd. Op zandgrond was de ondergroei vrij gering, maar op leemhoudende grond goed ontwikkeld (jonge beuken, eiken, berken, vuilboom, Amerikaanse vogelkers), wat het zoeken naar nesten bemoeilijkte in de loop van het seizoen.



Figuur 1. De onderzoekgebieden in Twente (38 km²) en aangrenzend Duitsland (66 km²), met aanduiding van de bossen. *View of the study plots in Twente (The Netherlands, 38 km²) and Germany (66 km²), with woodlands outlined.*

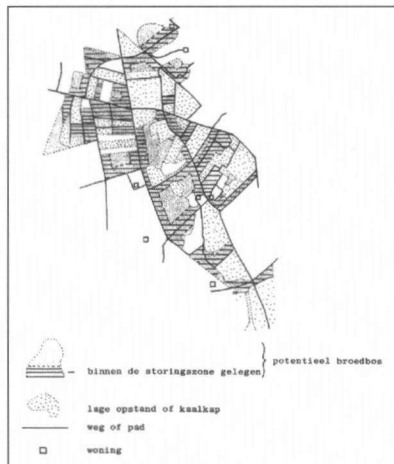
Veldonderzoek

Om de broedvogelstand van Buizerds vast te stellen zocht ik vanaf half februari in alle bossen en bosjes naar horsten. In aanbouw zijnde horsten kenmerkten zich door takken met een vers breukvlak. Wat later in het seizoen werd uit vers aangebrachte, afgebroken takjes en blad van naald- of loofbomen afgeleid of een horst bewoond was. Nog later (in broed- en jongentijd) konden vrijwel altijd pluïsjes op de horst worden gezien. Buizerds vliegen meestal af bij nadering, een duidelijke aanwijzing voor bewoning. Was dit niet het geval, dan ging ik af op de hiervoor vermelde kenmerken. Bewoonde horsten werden ingetekend op stafkaarten van 1:25.000. In totaal zijn gegevens verzameld van 155 in het Nederlandse deel aanwezige buizerdparen en van 256 paren in het Duitse deel.

Aanwezigheid van eieren werd soms vastgesteld door de horstboom te beklimmen, ofschoon ik (vanwege het risico van verstoring) de legselgrootte bij voorkeur vaststelde

met een op een aluminium paal gemonteerde spiegel. Dit alleen als de actie in korte tijd kon worden uitgevoerd; anders werd van bepaling van legselgrootte afgezien. In de jongentijd verrieden witte uitwerpselen op enige afstand van de horstboom de aanwezigheid van pullen in het nest. In de jongentijd werd de horstboom beklommen en het jongenaantal vastgesteld. De leeftijd werd geschat op grond van de mate van ontwikkeling van de vleugelpennen (in combinatie met de hoeveelheid pluus in het verendek). Jongen werden geringd en tevens werd gekeken welke prooidierresten op het nest lagen. Tenslotte werd het al dan niet uitvliegen van de jongen genoteerd. Een enkel broedgeval werd vastgesteld op grond van in de buurt rondvliegende en bedelende jongen; veelal werd dan alsnog de horst opgezocht.

De meeste prooiëresten werden verzameld tijdens het ringen van de buizerdjongen (14-35 dagen oud). Dit geeft een kwalitatief en vertekend inzicht. Immers, kleine prooien worden in hun geheel naar binnen gewerkt; in braakballen vind je daar weinig van terug (haar, schubben, nagels). Alleen bij forse aanvoer van prooien (of bij weinig jongen) kunnen meerdere prooien op het nest worden aangetroffen. Zo telde ik ooit op een nest met drie jongen van bijna vier weken oud liefst 23 mollen.



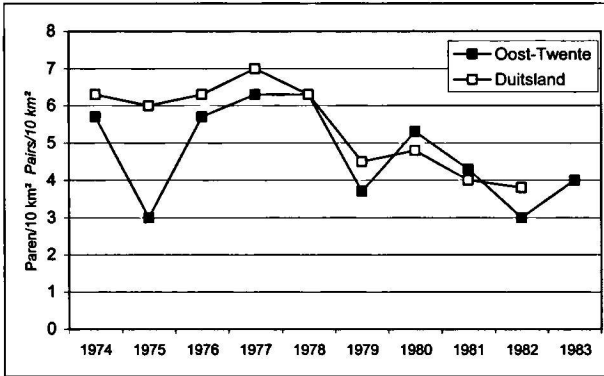
Figuur 2. Voorbeeld van een bosgebied, waarin de 75 m brede “storingszone” langs wegen en paden is gearceerd. *An example of a woodland with “disturbance zones” outlined (hatching), i.e. zones within 75 m of roads and paths.*

Om de invloed van de mens op vestiging en broedsucces vast te stellen, bracht ik alle paden en wegen in het onderzoeksgebied in kaart, alsook het gebruik ervan. De ligging van de horsten ten opzichte van deze tracés werd uitgemeten. Als storingszone hield ik een afstand van 75 m aan (Figuur 2). Simultane recreatietellingen met een groep waarnemers werden gebruikt om vast te stellen waar de recreanten zich ophielden, en wanneer. Dit deel van het onderzoek vond in 1974 en 1975 plaats; later is dit enige malen herhaald om te zien of het recreatiepatroon was veranderd.

Resultaten

Broedvogeldichtheid

In het gehele onderzoeksgebied werden in 1974-76 c. 60 paartjes Buizerd aangetroffen. De gemiddelde dichtheid (in permanent onderzocht gebied) bedroeg tot en met 1978 gemiddeld 6 paar/10 km². Deze dichtheid daalde gestaag in de loop der jaren, naar gemiddeld 4 paar/10km² in 1983 (Figuur 3).

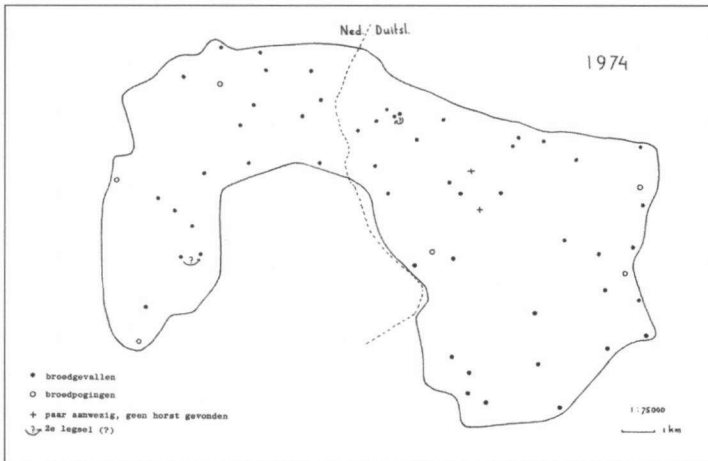


Figuur 3. Dichtheid van Buizerds in Oost-Twente en het aangrenzende deel van Duitsland in 1974-83. *Buzzard density in Twente and adjoining parts of Germany in 1974-83.*



Foto 1. Bosrand met pad dat een dennen-larixbos scheidt van potentieel foerageergebied; in dit bos broedt geen Buizerd. Roderveld, juli 2010. (Foto: Peter Waardenburg). *Path between Pinus/Larix wood (not occupied by Buzzard) and foraging grounds.*

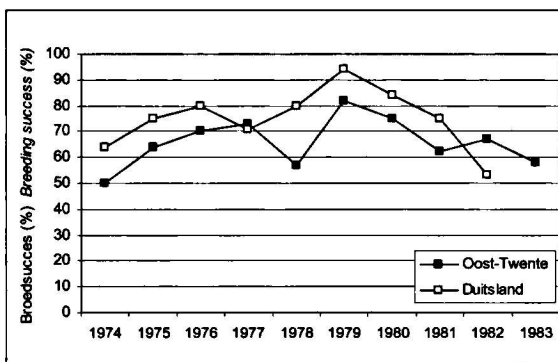
In het dichterbevolkte Nederlandse deel was de dichtheid gelijk aan die in het “rustiger” Duitse deel. Hoewel de verspreiding van de paren verre van gelijkmatig verdeeld was, waren de verschillen tussen beide gebieden dienaangaande gering (Figuur 4).



Figuur 4. Broedverspreiding van Buizerds in 1974. *Breeding distribution of the Buzzard in 1974.*

Broedbiologie

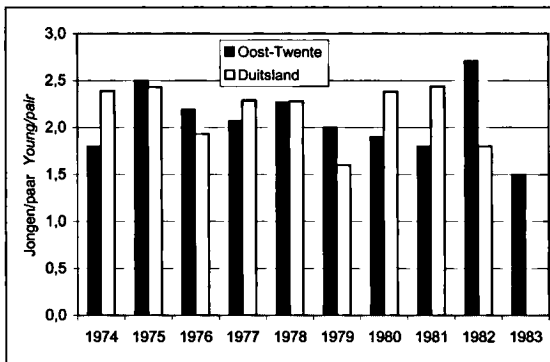
In 1974-83 bouwden 146 van de 155 Nederlandse Buizerds een nest, waarvan in 101 gevallen jongen afvlogen (65% succesvol). In het Duitse deel waren dat 249 van de 256 paren, waarvan 191 succesvol waren (75 %). De jaarlijkse variatie in broedsucces liep vrijwel synchroon voor de Nederlandse en Duitse Buizerds (Figuur 5).



Figuur 5. Broedsucces (percentage paren met uitgevlogen jongen) van Buizerds in Oost-Twente en het aangrenzende deel van Duitsland in 1974-1983. *Breeding success (% pairs successful) of Buzzards in East-Twente and adjoining parts of Germany in 1974-83.*

De legselgrootte op 40 horsten bedroeg in 1974-76 gemiddeld 2.7 eieren, terwijl er gemiddeld 2.2 jongen uitvlogen op 273 succesvolle nesten (50x 1, 122x 2, 98x 3 en 3x 4 jongen). De verschillen tussen Twentse en Duitse Buizerds waren verwaarloosbaar klein indien gesommeerd voor 1974-83, namelijk respectievelijk 2.1 en 2.2 jongen per succesvol nest, met kleine variaties van jaar op jaar (Figuur 6).

In het begin van de onderzoeksperiode werden negen niet-uitgekomen eieren verzameld voor analyse. In vier eieren bleek geen embryo aanwezig. In drie eieren van hetzelfde legsel werden vrij hoge gehalten (gemiddeld 3 ppm) aan DDE gevonden (residu van het insectenbestrijdingsmiddel DDT), hetgeen het afsterven van de embryo's zou hebben kunnen veroorzaken. In deze eieren werd tevens een opvallend hoog gehalte aan PCB (gemiddeld 11 ppm) en Dieldrin (7x zo hoog als in de overige niet-uitgekomen eieren) aangetroffen.

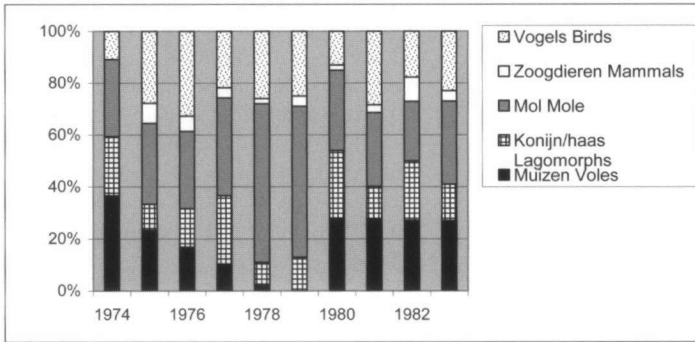


Figuur 6. Gemiddeld aantal jongen op succesvolle Nederlandse en Duitse buizerdhorsten in 1974-83. Mean number of chicks raised on successful Buzzard nests in East-Twente and adjoining parts of Germany in 1974-83.

Voedsel

In 1974-83 noteerde ik in totaal 587 prooidieren (gemiddeld 2.2 prooien/horst). De uitschieters waren 1978 met een gemiddelde van 2.85 prooidieren (het meest) en 1979 met 1.6 prooidieren (het minst). Van de muizen (gemiddeld 18% van het aantal gevonden prooien) werden voornamelijk Rosse Woelmuizen *Clethrionomys glareolus* en Veldmuizen *Microtus arvalis* aangetroffen, in mindere mate Bosmuizen *Apodemus sylvaticus* en spitsmuizen *Sorex* sp. (Foto 2). Mollen *Talpa europaea* maakten gemiddeld 23% van het aantal prooidieren uit, (voornamelijk jonge) Konijnen *Oryctolagus cuniculus* 17%. Onder de 4% overige zoogdieren ging het om Woelrat *Arvicola terrestris*, enkele ratten *Rattus* sp., Eekhoorns *Sciurus vulgaris* en Egel *Erinaceus europaeus*. Bij gebrek aan muizen kunnen Mollen belangrijk zijn, zoals bleek in 1978 en 1979 toen Mollen c. 60% van het menu uitmaakten (op 112 prooien). Huisduiven *Columba livia* maakten 6% van het menu uit, Houtduiven *C. palumbus* 2%, overige vogels 16% (voornamelijk juveniele Spreeuwen *Sturnus vulgaris*, Vlaamse Gaaien *Garrulus glandarius*, lijsterachtigen *Turdus* sp., enkele Fazanten

Phasianus colchicus, maar ook een enkele Ransuil *Asio otus*). Tenslotte is 1 keer een kikker *Rana* sp. gevonden.



Figuur 7. Procentueel aandeel van prooidier(groepen) op buizerdhorsten in de jongentijd (eind mei - half juni) in Oost-Twente en Duitsland in 1974-83 (resp. 57, 96, 102, 98, 88, 24, 46, 31, 23 and 22 prooien/jaar, gevonden halverwege het jongenstadium). *Proportion of prey (groups) as found on Buzzard nests in East-Twente and adjoining Germany in 1974-83 (resp. 57, 96, 102, 98, 88, 24, 46, 31, 23 and 22 prey items per year, found during the middle chick stage).*



Foto 2. Pasgeboren buizerdjong omringd door verschillende soorten muizen (Foto: Peter Waardenburg). *Recently hatched Buzzard chick surrounded by several species of voles.*

Broedgedrag en menselijke verstoring

Recreatie in de bossen vond vooral plaats in de voor-broedtijd van Buizerds, namelijk van januari/februari tot en met april. Dat deze drukte in nawinter en voorjaar viel, had mogelijk ook te maken met de angst voor tekenbeten in de loop van de zomer (Foto 3). Echter, deze periode voorafgaande aan de eileg is een gevoelige fase in de broedcyclus,

en betekende dus een potentiële verstoringfactor. Mensen wandelden of fietsten over de in de bossen aanwezige paden, vooral tussen 11.00 uur en 17.00 uur (met een piek tussen 14.00 en 16.00 uur) op zondagen (in mindere mate op zaterdag). In een bos van c. 250 ha, waar in het weekend de grootste aantallen recreanten werden geteld (in het Duitse deel), werd niettemin in sommige jaren tevens de hoogste buizerddichtheid gevonden (zie verderop). Na nauwkeurige bestudering van de nestplaatskeuze bleek in zoverre een invloed van de mens dat (a) ruim 67% van de horsten op meer dan 75 m van pad of weg was gebouwd, en (b) horsten zich voor meer dan 80% nabij een bosrand bevonden die niet door pad of weg van het open veld (weiland, akker, kaalkap) gescheiden werden.



Foto 3. Waarschuwing voor tekenbeten in het Duitse deel van het onderzoeksgebied. *Warning against tick borne disease in the German part of the study area.*

De afstand tot een pad betitelde ik als de “storingszone”, ofwel de afstand die overeenkomt met de vluchtafstand in het dichtere bostype (bijvoorbeeld oudere grove dennenopstand). Ik stelde namelijk vast dat veel Buizerds niet meer van het nest afvlogen voor passanten als nesten zich op meer dan 75 m van pad of weg bevonden. Kan het zijn dat Buizerds in het vroege voorjaar ervaring opdoen met wandelaars en een wat grotere afstand (>75m) tot die wandelaar als “veilig” beschouwen voor de broedplaats? Hierbij dient te worden opgemerkt dat c. 66% van het potentiële broedbos zich op *minder* dan 75 m van pad of weg bevond, maar dat niettemin 67% van de horsten op *meer* dan 75 m van deze tracés bevond. Hieruit blijkt het effect van de op paden en wegen aanwezige mens op de nestplaatskeuze (Foto’s 1, 4 en 5).



Foto 4. Bosrand met pad dat intensief door recreanten wordt gebruikt; erachter broedde nooit een Buizerd. Oldenzaal, april 2010 (Foto: Peter Waardenburg). *Much used path bordering potential breeding habitat for Buzzards (but the latter never recorded as a breeding bird).*

Het genoemde Duitse bos van 250 ha mocht dan in het weekend het drukst worden bezocht door wandelaars, het had een dusdanig wijdmazig padennet en dermate veel open randen dat 3-5 paar Buizerds er voldoende rust vonden om zich te vestigen en hun broedsel tot een goed einde te brengen. De indruk bestond dat ook twee havikparen van deze situatie profiteerden.

Met betrekking tot de overige menselijke activiteiten op (het gedrag van) de buizerd, kon worden vastgesteld dat:

- storing door fietsers, en zeker door auto's, minder vluchtgedrag tot gevolg had dan storing door wandelaars;
- boswerkzaamheden in een enkel geval leidden tot het opgeven van horstbouw;
- uitleggen van vergiftigd vlees in een enkel geval (in het Nederlandse deel) leidde tot de dood van Buizerds, en
- horsten soms werden doorgesloten; horstbomen werden omgezaagd of jongen uitgehaald (alleen al in 1974 en 1975 in 9 gevallen)

In 1974-77 mislukte 22% van 64 op minder dan 75 m van paden of wegen gebouwde horsten in de eitijd (exclusief opzettelijke verstoring, zoals horstboom omzagen, door nest schieten, aanhoudende boswerkzaamheden); bij 129 horsten op meer dan 75 m van paden of wegen was dat 7%. In de jongentijd mislukten geen enkel broedsels als gevolg van storing door passanten. De enige mislukkingoorzaken in die fase waren het uithalen van het nest en doorschieten en omzagen van de horstboom.

Discussie

In het onderzoeksgebied was de dichtheid aanvankelijk *c.* 6 paren/10 km² in het permanent onderzocht gebied (30 km² Nederlands en 40 km² Duits gebied). Dat is gelijk aan, of hoger, dan toentertijd in West-Europa werd gevonden: 2.4-6.7 paren/10 km² landschap (zie bijvoorbeeld Mebs 1964, Baayen 1973, Dare *in* Tubbs 1974, Rockenbauch 1975). Deze dichtheid was onverwacht na de “gifperiode” van de jaren zestig (Fuchs 1967). Die (hoge) waarde werd overigens in de jaren daarna niet meer bereikt; er trad geleidelijk een daling in. Tegelijkertijd veranderde het gebruik van cultuurgrond, waarbij met name in het Duitse deel extensief gebruikt grasland werd omgezet in akkers. De daarmee gepaard gaande verandering in de stand van kleine zoogdieren is een mogelijke oorzaak van de afname van Buizerds geweest. Maïsakkers zijn immers enkele maanden ongeschikt als foerageergebied en de intensieve grondbewerking na de oogst tot de volgende zaaiperiode is niet bevorderlijk voor de levenskansen van muizen en Mollen. De gesynchroniseerde dip in broedvogelaantallen in 1979 kan te maken hebben gehad met de strenge winter van 1978/79, toen een langdurig gesloten sneeuwdek foerageren bemoeilijkte. In die winter zijn op verschillende plaatsen verhongerde Buizerds gevonden. In de sneeuw uitgelegd aas werd soms door 10 Buizerds bij elkaar opgegeten (Waardenburg 1983). In het onderzoeksgebied werd overwegend in grove dennen gebroed. Kenmerkend voor deze opstanden was het min of meer gesloten kronendek bij onderlinge stamafstanden van 2.0-3.5 meter. Bij grotere stamafstanden worden de kronen ‘losser’, mogelijk een reden dat er in dergelijke (sterk gedunde) opstanden geen horsten werden gevonden (grotere zichtbaarheid van nesten). Evenzo is een loofbos in het voorjaar veel transparanter dan een naaldbos, mogelijk leidend tot grotere vluchtstanden. Slechts 8% van de horsten was in loofbomen (vooral Eik) gesitueerd, en dan nog bijna altijd op meer dan 100 m van plaatsen met menselijk verkeer. Het broeden nabij een storingsvrije bosrand heeft voor de Buizerd als voordeel dat ongestoord tussen jachtgebied en horst kan worden gependeld.

Het feit dat broedsels vaker mislukten nabij door mensen gebruikte paden of wegen (3x zo vaak) kan met verstoring te maken hebben gehad. Buizerds broedend in de buurt van paden en wegen zag ik na verstoring vaker van het nest vliegen. Dit kan desertie of predatie van het legsel met zich meebrengen, zoals beschreven door Schuster (1932). Ook Mebs (1964) merkte op dat Buizerds in het begin van de broedtijd zeer gevoelig zijn voor storing, terwijl Krüger (2002) vond dat menselijke verstoring negatief correleerde met vestiging en broedsucces. Dat laatste bleek overigens niet uit mijn gegevens. Bosbouwwerkzaamheden in de buurt van een horst, die vele uren achtereen duurden, resulteerden niet in het verlaten van de jongen. Slechts in één geval leken aanhoudende boswerkzaamheden tot verlies van twee eieren (3 eieren leverden 1 uitgevlogen jong op) te hebben geleid. Een aanwijzing hiervoor was de vondst van een gepredeerd ei onder de horstboom; het andere was spoorloos. Twee andere broedsels, vermoedelijk mislukt als gevolg van predatie, bevatten eieren met een vrij groot gat. Indirect kan storing door mensen (met als gevolg langdurige afwezigheid van de oudervogels) hiervan de oorzaak zijn geweest. Ik stelde vast dat Buizerds bij nadering

van het nest (tot op c. 40 m) nagenoeg altijd afvloegen en na de verstoring pas na 15-30 minuten weer op de horst terugkeerden.



Foto 5. Bosrand direct grenzend aan weiland, Buizerd broedt in eik in rand. Smoddebos, juni 2010 (Foto: Peter Waardenburg). *Woodland directly bordering grassland (no path or road in between); Buzzard breeding in edge in one of the oaks.*

Ook Sunde *et al.* (2009) vonden dat 60% van de Buizerds afvloog indien het nest tot op 50 m werd benaderd (en 86%, indien werd doorgelopen naar de nestboom), maar het broedsucces bleek in hun studie geen verband te houden met de dichtheid van het wegen- en padennet, noch met de bebouwingsdichtheid. Omgekeerd vond Wiley (1974) bij Roodstaartbuizerds *Buteo jamaicensis* een vele malen hoger mislukkingpercentage van broedsels op minder dan 400 m van een weg dan indien broedend op grotere afstanden van wegen; zijn nesten werden echter gericht uitgehaald door jongeren die de vogels voor valkeniersdoeleinden gebruikten. Tot slot vond Bijlsma (1992) bij een uitgebreid onderzoek in Drenthe geen effect van de intensiteit van nestcontroles (gesplitst naar voor-broedtijd, eifase en jongenfase) op het nestsucces. Deze gegevens bevestigen de naar tijd en ruimte wisselende invloed van menselijke verstoring op vogels (samenvattingen in Henkens *et al.* 2003, Krijgsveld *et al.* 2008). Menselijke verstoring komt bovenop de forse veranderingen in de inrichting van het landschap, die op zijn beurt weer ingrijpen op het voedselaanbod. Zo is in mijn studiegebied vanaf 1983 een belangrijk deel van het foerageergebied van Buizerds veranderd van – deels nog extensief gebruikt - weidegebied naar (maïs-)akker (Foto 6). Gepland onderzoek hoopt een antwoord te geven op de vraag in hoeverre dat heeft doorgewerkt op Buizerds.

Dank

Velen hebben op bijgedragen aan het verzamelen van gegevens, dan wel op een andere manier aan de totstandkoming van dit verslag. Ik ben hen daarvoor zeer erkentelijk. In alfabetische volgorde: Rob en Adrie Buter, Jacques Bielen, Piet Buurman, Anton Conings, Piet Drent, Rudi Drent, Philip Driesen, Piet Fuchs, Piet de Goede, Rudolf

Luiken, Harm Meek, Albrecht Menken, Harry Rietberg, Hans Waardenburg, Marijke Waardenburg, en Herman en Annegreet Wierenga.



Foto 6. Het veranderde landschap in Oost-Twente (Hengelerheurne) in beeld gebracht, zomer 2009 (Foto: Peter Waardenburg). *The changed landscape in East-Twente visualised in a single sign (saying: Private Meadowbird Management) in front of a maize field.*

Summary

Waardenburg P. 2010. Buzzards *Buteo buteo* in East-Twente and adjoining Germany in 1974-83: impact of human disturbance and land use on population dynamics. *De Takkeling* 18: 234-246.

During 1974-83, the impact of human disturbance and land use on distribution, density and breeding biology of Buzzards was studied in the eastern part of The Netherlands (Twente, 38 km² in 1974-75, 30 km² since then) and adjoining Germany (66 km² in 1974-75, 40 km² since then). Both areas consist mainly of farmland with a scattering of woods (up to 300 ha), woodlots and marshland (300 ha in Germany). Meadows – and to a lesser extent cereals – predominated in the 1970s, but were gradually replaced by green maize. The higher human density in the Dutch part of the study area (and denser infrastructure, including paths), as compared to Germany, enabled a comparison of the impact of human disturbance (mainly recreation, as day trips) on the breeding performance of Buzzards.

Human disturbance was found to profoundly impact Buzzards during the pre-incubation stage, especially with regards to nest site choice. Edges and sites at >75 m distance from the nearest path were preferred. Human disturbance was also found to impact breeding success (excluding nests disturbed by forestry activities and those deliberately destroyed): 22% of 64 nests within 75 of the nearest path/road failed, compared to 7% of 129 nests at >75 m of paths. Overall breeding success (% nests successful) was higher in Germany (75% of 256 pairs) than in The Netherlands (65%

of 155 pairs), but the average number of chicks per successful nest did not differ (respectively 2.2 and 2.1). Mean breeding density declined synchronously in both study areas, irrespective of annual fluctuations, from 6 pairs/10 km² of landscape in the early 1970s to 4 pairs/10 km² in the early 1980s. This decline coincided with the above-mentioned shift in land use, probably via declining food resources (mainly voles *Microtus arvalis* and *Clethrionomys glareolus* and Moles *Talpa europaea*, important prey as recorded during nest visits).

Literatuur

- Baayen H. 1973. Een onderzoek naar de populatiegrootte en de verspreiding van de in de Koninklijke houtvesterijen op de Veluwe broedende roofvogels. Doctoraalverslag, Rijksuniversiteit Utrecht.
- Bijlsma R.G. 1992. Effect van nestcontroles op het nestsucces van roofvogels. Drentse Vogels 5: 66-70.
- Bijlsma R.G. 1993. Ecologische atlas van de Nederlandse Roofvogels. Schuyt & Co., Haarlem
- Gendebien J. & Mörzer Bruijns M. 1970: Recreatiegevoeligheid van vogels. De Levende Natuur 73: 85-88.
- Fuchs P. 1967. Death of birds caused by application of seed dressings in the Netherlands. Med. Rijksfaculteit Landbouwwetenschappen Gent, XXXIII, no. 3 - 4
- Henkens R.J.H.G., Jochem R., Jonkers D.A., de Molenaar J.G., Pouwels R., Reijnen M.J.S.M., Visschedijk P.A.M. & de Vries S. 2003. Verkenning van het effect van recreatie op broedvogels. Werkdocument 2003/09. Alterra, Wageningen.
- Krüger O. 2002: Analysis of nest occupancy and nest reproduction in two sympatric raptors: common buzzard *Buteo buteo* and goshawk *Accipiter gentilis*. *Ecography* 26: 523-532.
- Krijgsveld K.L., Smits R.R. & van der Winden J. 2008: Verstoringgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapport 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Mebs T. 1964. Zur Biologie und Populationsdynamik des Mäusebussards. *J. Ornithol.* 105: 247-306.
- Newton I. 1979. Population ecology of raptors. Poyser, Berkhamsted.
- Rockenbauch D. 1975. Zwölfjährige Untersuchungen zur Ökologie des Mäusebussards (*Buteo buteo*) auf der Schwäbischen Alb. *J. Ornithol.* 116: 39-54.
- Schuster L. 1932: Zur Brutbiologie des Mäusebussards (*Buteo buteo*). *Beitr. Fortpfl. Biol. Vögel* 8: 210-213.
- Sunde P., Odderskær P. & Storgaard K. 2009. Flight distances of incubating Common Buzzards *Buteo buteo* are independent of human disturbance. *Ardea* 97: 369-372.
- Tubbs C. 1974. The Buzzard. David & Charles, Newton Abbot.
- Waardenburg P. 1976. De invloed van menselijke activiteiten op vestiging en broedsucces van de buizerd (*Buteo b. buteo*). Rapport Zoölogisch laboratorium Rijksuniversiteit Groningen, Groningen/Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- Waardenburg P. 1977. Vestiging en broedsucces van de havik (*Accipiter gentilis*) (speciaal met betrekking tot menselijke storing). Rapport Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- Waardenburg P. 1983. Een jaar bij de buizerd. DVD, 24 minuten, eigen beheer.
- Wiley, J. 1975. The nesting and reproductive success of red-tailed and red-shouldered hawks in Orange country, California. *Condor* 77: 133-139.

Adres: Zilver schoon 80, 7577 CA Oldenzaal, peterwb47@gmail.com