



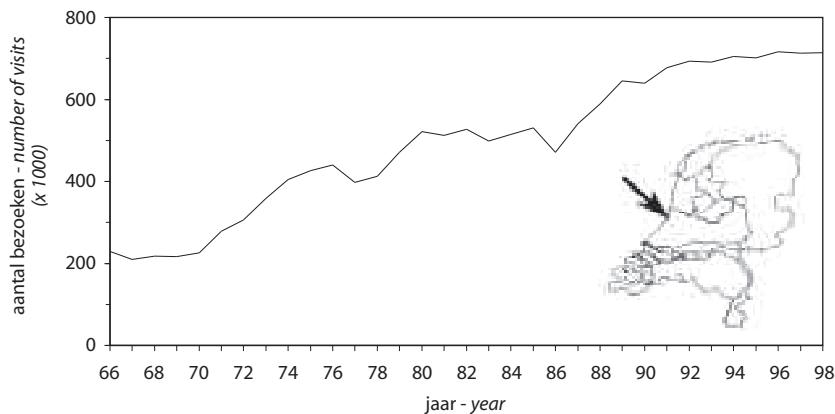
Broedvogels en recreatie in de Amsterdamse Waterleidingduinen: partners of een beheersprobleem?

H. Vader

“Natuur voor mensen, mensen voor natuur.” Deze slogan onderstreept het idee dat natuurgebieden een maatschappelijke functie hebben. Daarbij denkt men vaak vooral aan allerlei vormen van recreatie. Natuurlijk is het belangrijk dat mensen van natuur kunnen genieten, al was het alleen maar om het draagvlak onder natuurbescherming te behouden. Het is echter wel oppassen dat we het kind niet met het badwater weggooien: te grote aantallen bezoekers kunnen ook negatieve gevolgen hebben, onder andere op de vogelstand. Hoe die relatie in de praktijk ligt is echter nog vrij slecht bekend, en verdient dus nader onderzoek. In de Amsterdamse Waterleidingduinen is gekeken of in de eenvoudig beschikbare gegevens uit het broedvogelmonitoringproject een vingerafdruk is te vinden van een toenemende recreatiedruk.

Antje Ehrenburg en Michiel J.M. Hootsmans

Al sinds de jaren zeventig vragen natuurbeheerders zich af of de steeds toenemende recreatie een probleem vormt voor broedvogels. Deze vraag lijkt in de huidige tendens naar meer openstelling van natuurgebieden (“Natuur voor mensen, mensen voor natuur”, Ministerie van LNV 2000) een beetje op de achtergrond te raken, maar mag natuurlijk niet uit het oog worden verloren. De beantwoording van deze schijnbaar eenvoudige vraag is echter tamelijk lastig. Nauwgezet dosis-effectonderzoek vond vooral plaats begin jaren tachtig (o.a. van der Zande 1984). Dergelijke studies leveren meestal slechts conclusies op over enkele detailspec-ten, en die zijn bovendien nooit zonder meer extrapoleerbaar naar andere soorten en/of andere gebieden. Pas recent verscheen de eerste studie die een verband laat zien tussen recreatiedruk en populatie-omvang van de Boomleeuwerik *Lullula arborea* (Mallord *et al.* 2007). Of er in een voor recreatie ontsloten natuurgebied werkelijk een probleem bestaat of ontstaat tussen recreatie en broedvogels is dan ook vaak onbekend. Beheerders treffen weliswaar recreatiezonerings-



Figuur 1. Totaal aantal bezoeken door recreanten aan de Amsterdamse Waterleidingduinen per jaar in 1966-1998, en de ligging van de AWD langs de Hollandse kust. Annual number of visits to the Amsterdam Watersupply Dunes in 1966-1998, and the area's geographical situation along the Dutch coast.

maatregelen, maar doen dit vaak 'op het gevoel' bij gebrek aan duidelijke informatie. In dit artikel presenteren we een relatief eenvoudige methode om met broedvogelmonitoringgegevens een eerste verkenning te doen om deze vraag beter onderbouwd te kunnen beantwoorden. Hiermee hopen wij tevens de discussie over dit onderwerp weer een nieuwe impuls te geven.

Waternet (voorheen Waterleidingbedrijf Amsterdam) is beheerder van de Amsterdamse Waterleidingduinen, een 3500 ha groot duingebied tussen Zandvoort (NH) en Noordwijk (ZH), waar recreatie ondergeschikt is aan de twee hoofdfuncties drinkwaterwinning en natuurbeheer. De voortdurend stijgende bezoekersaantallen, bijna onvermijdelijk in een natuurgebied in de Randstad, werpen ook hier de vraag op of ze effect hebben op de natuur in het gebied. Deze vraag is verder afgebakend tot effecten op broedvogels, omdat over deze diergroep langjarige lokale gegevensreeksen voorhanden zijn (Vereniging voor Natuur- en Vogelbescherming Noordwijk 1989, Sluijs 1996, Vader 1998). Onze (door velen aangehangen) hypothese luidt dat een toename van recreatie in de tijd leidt tot afnemende broed-

vogeldichtheden. Analyse van de beschikbare gegevens zou antwoord moeten geven op de vraag of deze toename in recreatie nog wel verenigbaar is met de verantwoordelijkheid van de beheerder voor het natuurbelang. Als effecten aantoonbaar zijn, kan een beheerder beter gefundeerd zoneeringskeuzes maken, om zo delen van het gebied te vrijwaren van al te hoge recreatiedruk.

METHODE

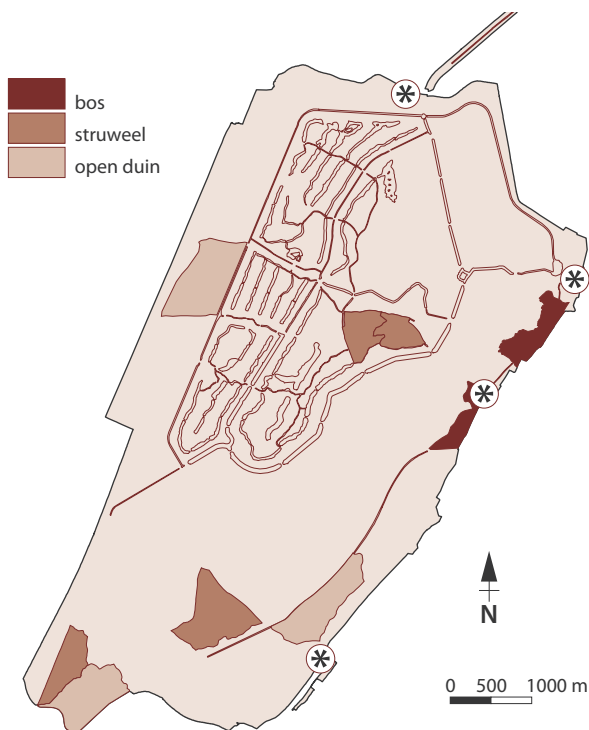
Beschikbare gegevens

Er waren digitale broedvogelinventariseringsgegevens beschikbaar voor de periode 1986-1996, verzameld volgens de standaardrichtlijnen van SOVON voor het Broedvogel Monitoring Project (BMP, van Dijk 1985). De acht hier gebruikte BMP-plots verschillen van elkaar in grootte (18-61 ha) en in natuurlijk habitat. Er zijn drie landschapstypen onderscheiden: bos, struweel en open duin. In elk landschap is een aantal karakteristieke vogelsoorten gekozen met voldoende gegevens voor analyse (tabel 1, figuur 2).

Ten aanzien van de langjarige ontwikkeling van de recrea-

Tabel 1. Geselecteerde BMP-plots (gerangschikt naar toenemende recreatiedruk) en karakteristieke vogelsoorten per landschap. Als indicatie voor de recreatiedruk is tevens het aantal meters pad per hectare gegeven. Census plots (ordered by level of recreation pressure; low, moderate and high) and characteristic bird species analysed in this study. The length of footpaths per ha is given as an indication of recreation pressure.

Landschap <i>Habitat</i>	BMP-plot <i>Census plot</i>	Recreatiedruk <i>Recreation pressure</i>	Paddichtheid <i>Path density (m/ha)</i>	Soorten <i>Species</i>
Bos <i>Forest</i>	Beukenlaan	matig	138	Houtduif <i>Columba palumbus</i>
	Panneland	hoog	154	Grote Bonte Specht <i>Dendrocopos major</i>
				Koolmees <i>Parus major</i>
				Kauw <i>Corvus monedula</i>
				Vink <i>Fringilla coelebs</i>
Struweel <i>Scrub</i>	Rolvers	laag	47	Zomertortel <i>Streptopelia turtur</i>
	Boeveld	matig	57	Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>
	Westhoek	hoog	63	Nachtegaal <i>Luscinia megarhynchos</i>
				Braamsluiper <i>Sylvia curruca</i>
				Grasmus <i>S. communis</i>
Open duin <i>Open dunes</i>	Mussenveld	laag	37	Veldleeuwerik <i>Alauda arvensis</i>
	G. Kokkieshoek	matig	50	Graspieper <i>Anthus pratensis</i>
	Hoekgat	hoog	72	Paapje <i>Saxicola rubetra</i>
				Roodborsttapuit <i>S. torquata</i>
				Tapuit <i>Oenanthe oenanthe</i>



Figuur 2. De Amsterdamse Waterleidingduinen met de ligging van de hoofdingangen voor recreanten (ster) en de geselecteerde BMP-plots per landschap. *The Amsterdam Watersupply Dunes with the location of main visitor entrances (stars) and the selected monitoring plots per landscape type.*

tiedruk op het gebied kennen we alleen het totale aantal bezoeken per jaar vanaf 1966, geschat op basis van het aantal verkochte dag- en jaarkaarten (figuur 1). Van de afzonderlijke plots zijn geen gegevens bekend over de recreatiedruk. Daarom is gekozen voor een kwalitatieve aanpak waarbij binnen elk landschap drie BMP-plots zijn geselecteerd op verschillende afstanden tot de ingangen (in bos waren slechts twee plots beschikbaar). Omdat men in de Amsterdamse Waterleidingduinen alleen mag wandelen was de aanname hierbij: hoe verder een plot van een ingang gelegen is, hoe rustiger het zal zijn. Dit wordt bevestigd door onderzoek naar het ruimtegebruik van recreanten in de AWD (Bakker & Lengkeek, 1999). Tevens gaan we er vanuit dat deze 'natuurlijke' zonering onder de toegenomen recreatiedruk van de afgelopen jaren niet is veranderd. We veronderstellen dus dat het wel in alle deelgebieden drukker zal zijn geworden, maar ver weg van een ingang nog altijd rustiger is dan er dicht bij. Aanvullend geven we als indicatie van de recreatieve ontsluiting van elk BMP-plot het aantal meters pad per hectare (tabel 1). Onderzoek naar bezoekersaantallen in de AWD laat geen grote variatie in recreatiedruk zien over de maanden, bijvoorbeeld in de broedtijd (Jaarsma & Webster, 1999). Overigens zijn wandelaars met honden in de AWD niet toegestaan.

Analyse

De broeddichtheden zijn eerst voor ieder landschapstype en iedere vogelsoort onderworpen aan een analyse waarin is vastgesteld of de dichtheid een trend in de tijd vertoont, en of hierin verschillen bestaan tussen de rustigere en drukker BMP-plots (covariantieanalyse). Als we in de loop van de tijd (dus met toenemende recreatiedruk) geen verschillen zien optreden in de dichtheden en trends tussen locaties binnen een landschap, dan lijkt de recreatieontwikkeling in de bestudeerde periode geen probleem te vormen voor de betreffende broedvogelsoort. In een tweede analyse werd voor elk landschap de landelijke trend van een soort (ontleend aan www.sovon.nl) als een extra 'BMP-plot' toegevoegd. Zo kunnen we vaststellen of trends in de AWD al dan niet verschillen van landelijke trends.

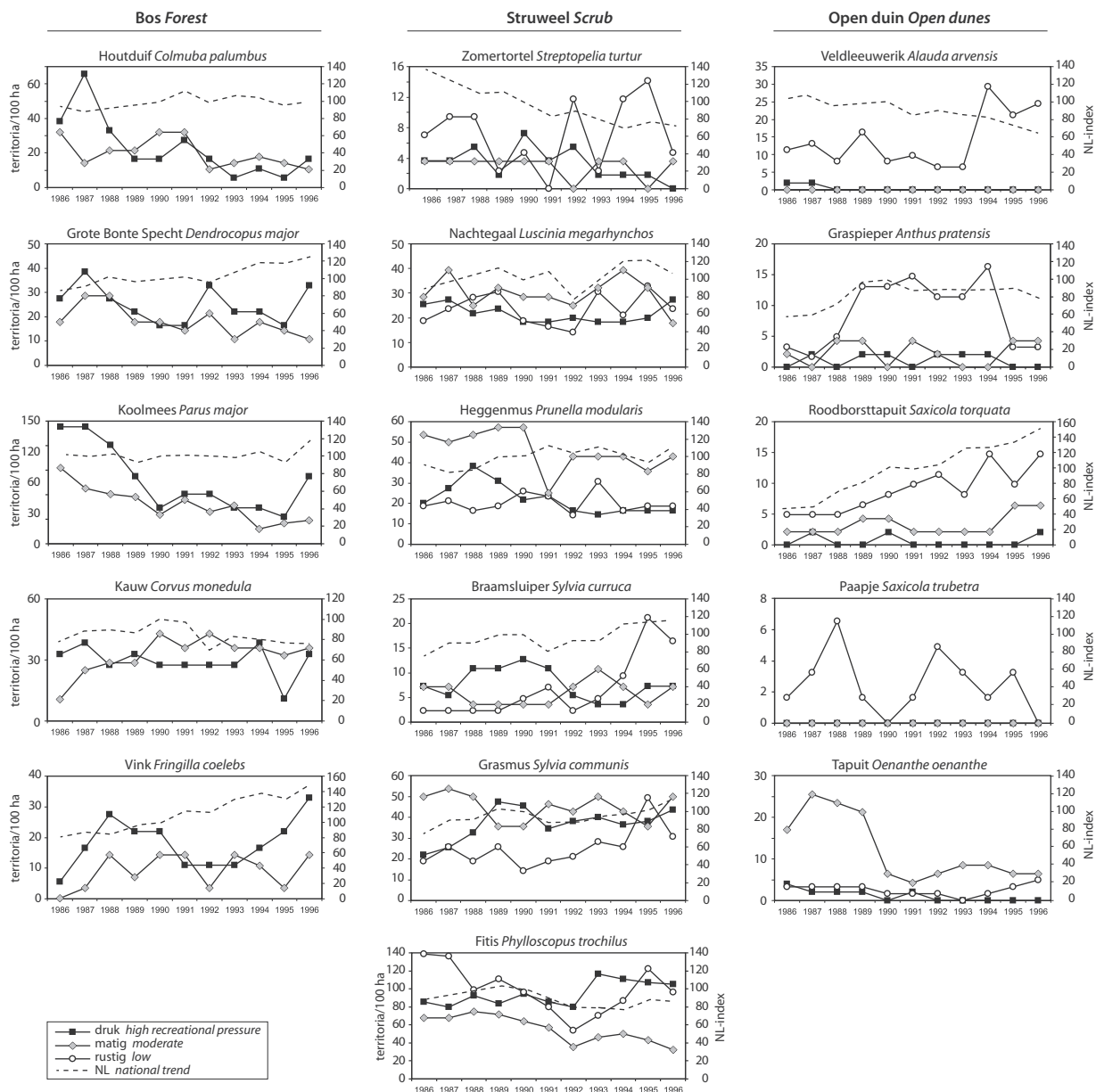
Omdat er bij een analyse per soort maar twee of drie waarnemingseenheden (plots) per landschap zijn is de kans om recreatie-effecten te detecteren niet erg groot. Daarom hebben we in een aanvullende analyse de vogelsoorten beschouwd als (onafhankelijke) herhaalde waarnemingen. Om te voorkomen dat het resultaat gedomineerd wordt door de meest talrijke soorten, werd voor iedere soort per habitat en jaar een gestandaardiseerde dichtheid berekend. Dit is de waargenomen dichtheid gedeeld door de gemiddelde dichtheid van de soort in het betreffende habitat over alle jaren. Vervolgens werd per soort met lineaire regressie de verandering berekend in de gestandaardiseerde dichtheid over de tijd, voor elke combinatie van habitat en recreatiedruk. Ten slotte werd, zowel per habitat als over alle habitats samen, getoetst of de zo voor elke vogelsoort verkregen hellingshoeken (die de trends in de tijd weergeven) en intercepten (die de dichtheid aan het begin van de onderzoeksperiode weergeven) verschilden tussen plots met lage, matige en hoge recreatiedruk.

Als een lokale trend van een soort overeenkomt met de landelijke trend, kan dat een aanwijzing zijn dat een boven-lokale factor de trend het meest beïnvloedt. De lokale trend kan echter ook door lokale factoren beïnvloed zijn. Daarom hebben we ook naar enkele voor de hand liggende lokale factoren gekeken die van invloed kunnen zijn op de broedvogeldichtheden: de ontwikkeling van de vegetatiestructuur, de stand van het Konijn *Oryctolagus cuniculus* (die de vegetatiestructuur mede kan bepalen, en als prooi kan dienen voor vossen en roofvogels), en die van de Vos *Vulpes vulpes* (met directe predatie effecten op broedvogels van het open duin en indirecte effecten via predatie op Konijnen).

RESULTATEN

Analyses per soort

In het bos steeg de dichtheid van de Kauw in het minder drukke gebied; in het drukke gebied en landelijk bleef de

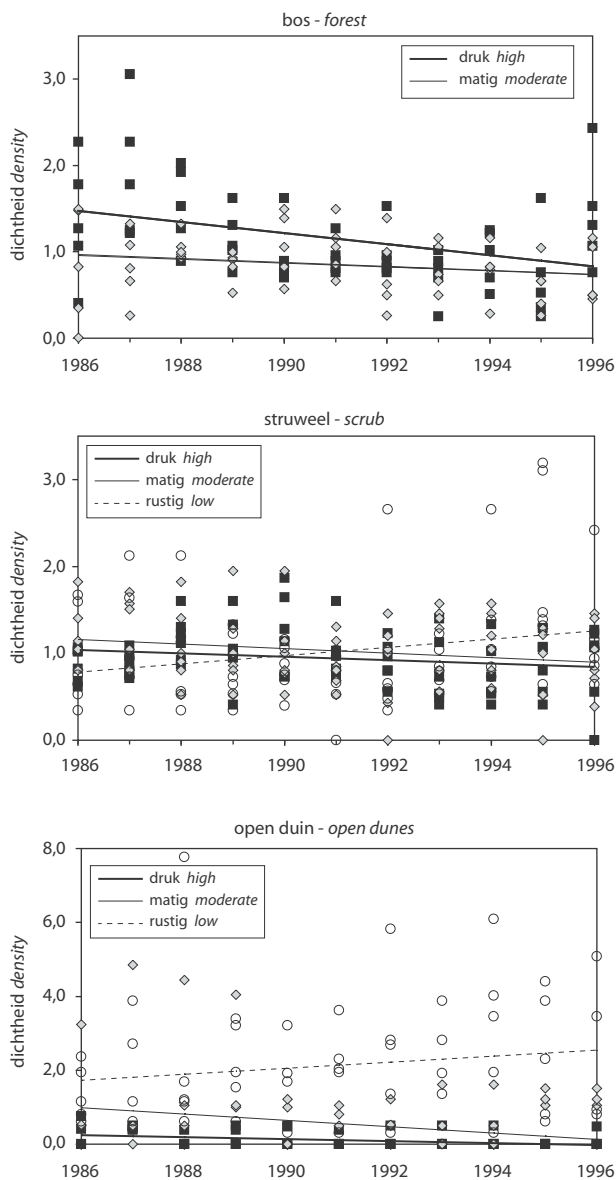


Figuur 3. Dichtheden van 16 vogelsoorten in BMP-locaties in drie landschappen in de AWD (linker as), en de landelijke trend (rechter as, 1990=100; www.sovon.nl). Breeding densities of 16 bird species in census plots in three landscapes in the AWD (left axes) and their national trend indices (right axes). Woodland species: Wood Pigeon, Great Spotted Woodpecker, Great Tit, Jackdaw, Chaffinch. Scrub: Turtle Dove, Nightingale, Dunnock, Common Whitethroat, Lesser Whitethroat, Willow Warbler. Open dunes: Skylark, Meadow Pipit, Common Stonechat, Whinchat, Wheatear.

dichtheid tamelijk constant (figuur 3). De Koolmees toonde een daling, die echter niet significant verschilde tussen beide gebieden. Deze daling verschilde wel van de gelijk blijvende landelijke trend. De lichte daling bij de Grote bonte specht verschilde niet tussen de twee bosgebiedjes, en week af van de licht stijgende landelijke trend. De daling bij de Houtduif was eveneens vergelijkbaar in beide locaties, en verschilde van de min of meer constante landelijke trendlijn. De Vink vertoonde geen significante verschillen in trend binnen de AWD, en verschilde ook niet van de stijgende landelijke trend. Samenvattend vertoonde geen van de bosvo-

gels een negatieve reactie op een hoger geachte recreatiedruk, wellicht met uitzondering van de Kauw.

In het struweellandschap vertoonde de Fitis in de qua recreatiedruk intermediair geachte locatie een daling, maar geen significante verandering in de overige twee gebieden (figuur 3). De stand in de matig drukke locatie was ook steeds lager dan elders. De dalende tot constante trend in de AWD verschilt van de stabiele landelijke ontwikkeling. De Nachtegaal vertoonde geen significante verschillen in aantontwikkeling tussen locaties en ook niet met de landelijke trend. De Heggenmus liet een daling zien in het drukke ge-



Figuur 4. Ontwikkeling in gemiddelde dichtheden (gestandaardiseerd over soorten) bij verschillende recreatiedruk, in bos, struweel en open duin. *Development of average breeding densities (standardised across species) at different recreation pressures, in woodland, scrub and open dunes.*

bied, maar die verschilde niet significant van de trend in de andere gebieden. In het intermediaire gebied was de stand vrijwel steeds hoger dan elders. De licht dalende tendens in de AWD verschilde van de landelijk licht stijgende trend. De Grasmus vertoonde een lichte toename in het drukke en het rustige gebied; de dichtheden in de rustige locatie lagen vaak onder die van de twee andere gebieden. De trend in de AWD verschilde van de landelijke trend, die sterker steeg. De dichtheden van de Tortelduif vertoonden in de AWD geen significante verschillen tussen plots, en verschilden door de grote variatie ook niet significant van de landelijk optredende afname. De Braamsluiper vertoonde alleen in de rustigste locatie een sterke stijging, die verschilde van de overige,

meer stabiele gebieden en van de (eveneens stijgende) landelijke trend. Samenvattend vertonen dus ook de onderzochte struweelvogels geen duidelijke negatieve reactie op verschillen in recreatiedruk; alleen de Braamsluiper vormt een uitzondering, omdat deze juist in het rustige gebied toenam.

In het open duin vertoonde de Roodborsttapuit een stabiele tot stijgende trend, en de dichtheden lagen hoger in het rustige gebied dan in de overige twee locaties; de trend wijkt niet significant af van de landelijk ook stijgende tendens (figuur 3). De Graspieper, die in de rustige locatie een forse schommeling vertoonde, liet toch geen significante verschillen zien tussen locaties, en ook niet met de landelijke trend. Bij de Veldleeuwerik contrasteerde de stijging in het rustige gebied met de verdwijning in het drukke gebied. De lokale stijging verschilde ook van de dalende landelijke trend. Het Paapje kwam alleen nog in de rustige locatie voor (er zijn geen landelijke trendgegevens beschikbaar). Bij de Tapuit trad een sterke daling op in het intermediaire gebied, dat echter wel steeds de hoogste dichtheid herbergde. Ook voor de Tapuit waren geen landelijke trendgegevens beschikbaar. Samenvattend was de aantalonontwikkeling van Veldleeuwerik en Roodborsttapuit gunstiger in het rustigste gebied dan in de drukke locaties. Vier van de vijf soorten bereikten de hoogste dichtheid in het rustigste terrein. Dit kan mogelijk worden toegeschreven aan effecten van recreatiedruk die al voor het begin van de onderzochte periode moeten zijn opgetreden, maar verschillen in begroeiing tussen de plots kunnen dit wellicht ook verklaren.

Gecombineerde analyse

In de analyses waarbij de vogelsoorten als waarnemings-eenheden werden gebruikt werden binnen de drie onderscheiden landschappen afzonderlijk geen significante effecten van recreatiedruk vastgesteld op de richting van de trends ($P=0.47$ in bos, $P=0.12$ in struweel en $P=0.36$ in open duin). Ook de intercepten, die de gestandaardiseerde dichtheid rond 1986 weergeven, verschilden niet tussen rustigere en drukke plots ($P=0.09$ in bos, $P=0.32$ in struweel en $P=0.21$ in open duin).

Als we de drie landschappen en 16 vogelsoorten in één analyse combineren zien we dat er gemiddeld over alle soorten en plots geen sprake was van een significant afnemende trend in dichtheden (hellingshoek -0.010 ± 0.016 , $t_{39}=0.58$, $P=0.57$). Een afname had wel verwacht kunnen worden gezien de veronderstelde continue toename van recreatiedruk in alle gebieden. Er was geen significant verschil in de richting van de trends tussen de drie onderscheiden habitats ($F_{2,32}=0.93$, $P=0.49$), maar wel een effect van recreatiedruk ($F_{2,32}=3.68$, $P=0.04$). De trend in de rustigste gebieden was gemiddeld positief (toenemend), en week af van de gelijkblijvende trend in de matige drukke, en de licht afnemende

trend in de drukste plots (figuur 5). Dit effect verschilde niet tussen de habitats (interactie: $F_{2,32}=0.53$, $P=0.66$). Een dergelijke gecombineerde analyse van de intercepten van de trendlijnen toont geen effect van recreatiedruk op de dichtheden aan het begin van de onderzoeksperiode in alle habitats, maar wel een significante interactie tussen habitat en recreatie. In open duin (en alleen daar) waren de gestandaardiseerde dichtheden in het rustige gebied in 1986 al hoger dan die in de matig drukke en drukke plots ($F_{3,42}=2.95$, $P=0.05$).

Andere factoren

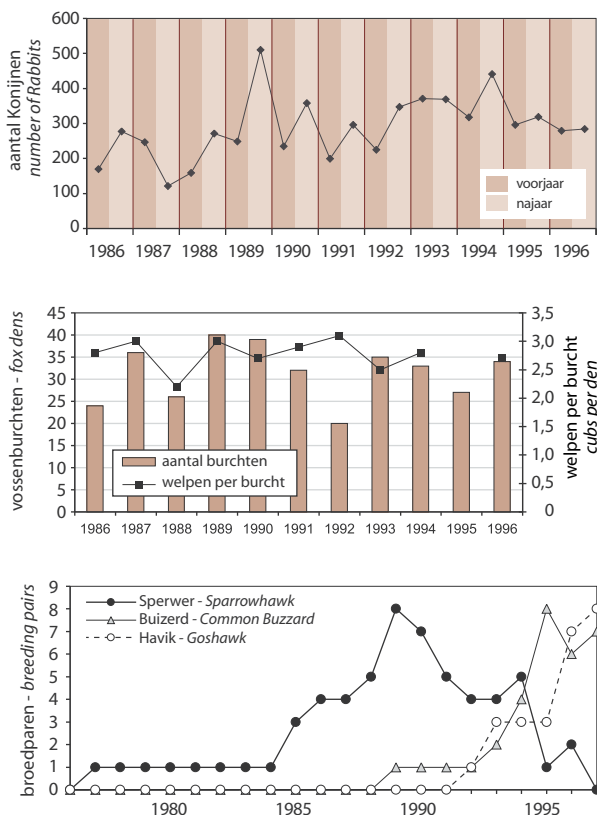
Geen van de alternatieve verklarende factoren veranderde sterk in de periode 1986-1996. De konijnenstand, uitgedrukt als het maximum getelde aantal op de monitoringroute in de AWD in voor- en najaar, vertoonde soms sterke schommelingen maar er is geen continue stijgende of dalende trend te zien (figuur 5). Daarmee is een indirect effect op de broedvogeldichtheid in vooral het open duin via een effect op de vegetatiestructuur in de onderzochte periode niet waarschijnlijk. Ook geeft deze ontwikkeling geen aanwijzing dat de Vos en/of roofvogels op andere prooidieren (bijvoorbeeld van Konijnen op zangvogels) zijn overgeschakeld. Het aantal bewoonde vossenburchten en in het aantal welpen

per burcht vertoonde over 1986-1996 geen grote veranderingen in (figuur 5). Daarmee ligt een direct predatie-effect op de trend in broedvogeldichtheden, of een indirect effect via predatie op bijvoorbeeld Konijnen, niet voor de hand. We nemen aan dat strenge winters op alle standvogels in de AWD een even grote invloed hebben gehad, en dat dit effect in alle deelgebieden per landschapstype een even grote rol zal hebben gespeeld. Iets dergelijks geldt ook voor de overwinteringsomstandigheden van wegtrekkende broedvogels: die hebben per soort een gelijke invloed in elk deelgebied. De populatie roofvogels is in de studiekeperiode wel fors veranderd door de komst van Havik *Accipiter gentilis* en Buizerd *Buteo buteo* vanaf het begin van de jaren negentig (figuur 5). Het kan heel goed zijn dat schommelingen in de aantallen van deze predatoren direct of indirect effect hebben op de broedvogeldichtheden, maar het precieze lokale effect is moeilijk te achterhalen. Het lijkt echter redelijk om aan te nemen dat deze factoren *binnen* een landschap in alle plots een gelijk effect zullen hebben gehad. Van de vegetatiestructuur, een belangrijke bepalende factor voor de aanwezigheid en dichtheden van broedvogels, zijn per landschap lokale gegevens voorhanden uit zowel 1985 als 1996 (van Til & Mourik, 1999; of zelf bepaald aan de hand van luchtfoto's). Er bleek over de studiekeperiode geen significante



Anjie Ehrenburg

Open duin landschap in Amsterdamse Waterleidingduinen, Mussenveld, september 2006. *Typical landscape of open dunes in the Amsterdam Watersupply dunes.*



Figuur 5. Boven: Maximum geteld aantal konijnen op een monitoring-route in de AWD van voorjaar 1986 t/m najaar 1996 (van Breukelen 2000). Midden: aantal gevonden vossenburchten en gemiddeld aantal welpen per burcht in de AWD in 1986-1996 (Baeyens *et al.* 2000). Onder: aantal territoria van Sperwer, Havik en Buizerd in de AWD in 1976-1997 (Koning & Baeyens 1998). Top: Maximum number of rabbits counted on a monitoring transect in the AWD 1986-1996. Centre: Number of Fox dens found (bars) and mean number of young per den (line) in 1986-1996. Bottom: number of territories of Sparrowhawk, Common Buzzard and Goshawk in the AWD in 1976-1997.

verandering te zijn opgetreden in de oppervlakteverdeling per locatie van de structuren bos, struweel, open vegetatie en zand. In het open duin vonden binnen de open vegetaties ook geen significante verschuivingen plaats tussen mos- en grasvegetaties. Daarmee lijkt het niet aannemelijk dat een verandering in vegetatiestructuur van grote invloed is geweest op de waargenomen broedvogeltrends. Wel zal binnen de vegetatiestructuren bos en struweel de vegetatie door successie ouder (hoger en/of dichter) zijn geworden, maar dit was niet meetbaar met onze methode, en het effect ervan op de broedvogels is onduidelijk.

DISCUSSIE

De hier gepresenteerde methode geeft niet het definitieve antwoord op de vraag of en in welke mate recreatie effect heeft op broedvogels. Onze uitkomsten vertellen alleen of er effect is op dichtheden over de periode 1986-1996. Of recreatie wellicht invloed heeft op broedsucces, op vestigings-

en/of foerageermogelijkheden van soorten is hiermee niet te traceren. Er wordt alleen gekeken naar de resultante van alle invloeden: de dichtheid. De methode is dus tamelijk grof, maar ook relatief gemakkelijk toepasbaar. Wanneer er voldoende broedvogelgegevens voorhanden zijn, samen met bezoekaantallen aan de ingangen van een natuurgebied, geeft de hier besproken aanpak relatief snel inzicht in mogelijke correlaties tussen soorten, tijd en recreatiedruk. Indien de resultaten er aanleiding toe geven, kan dan beter gefundeerd worden besloten tot eventuele recreatiezonende maatregelen. Indien meer informatie gewenst is over de beïnvloeding van soorten door recreanten kan diepgaander onderzoek worden gestart. Zo bleek uit onderzoek door Van Weesenbeeck (2001) naar de verspreiding van enkele karakteristieke vogelsoorten dat er een ruimtelijk effect was rond de wandelpaden, met name in het struweel (Hootsmans *et al.* 2006). Zo'n invloed langs paden hoeft niet te betekenen dat de dichtheid als geheel daalt. Het sluit echter ook niet uit dat bij zeldzamere soorten een effect langs paden wel zijn weerslag vindt in een lagere dichtheid. Dit zou het geval kunnen zijn geweest bij de karakteristieke vogels van het open duin.

In de analyses binnen de afzonderlijke habitats bos, struweel en open duin werd geen significant negatief effect gevonden op dichtheden van broedvogels in de periode 1986-1996. Het geringe aantal van vijf tot zes geanalyseerde vogelsoorten per landschap beperkt echter de kans dat een effect gedetecteerd wordt. Die kans wordt vergroot door alle landschappen (met 16 vogelsoorten) in één analyse te combineren. Daardoor werd een significant effect van verschillen in recreatiedruk zichtbaar, met een gunstigere aantalsontwikkeling in rustige plots dan in matig drukke en drukke terreinen. Voor het open duin kan niet worden uitgesloten dat aan recreatiedruk te wijten verschillen in dichtheid ook al vóór deze periode waren opgetreden, gezien de gemiddeld hogere dichtheden in het rustigste plot in het open duin. Ook Bijlsma (2006) vond een negatief effect op enkele soorten van open terrein op de Veluwe. Mallord *et al.* (2007) vonden dat hoge recreatiedruk weliswaar een negatief effect had op de populatie-omvang van de Boomleeuwerik, maar dat zonering een belangrijke rol kan spelen bij het beperken van negatieve effecten.

We concluderen dat de toename in recreatie in de Amsterdamse Waterleidingduinen van 1986 tot 1996 van ca. 500 000 tot 700 000 bezoeken per jaar niet heeft geleid tot een algemene afname in de dichtheden van (een groot deel van) de broedvogelsoorten. Wel is, gemiddeld over alle landschappen en soorten, de aantalsontwikkeling gunstiger geweest in de meest rustige delen van het gebied, en zijn er aanwijzingen dat al vóór 1986 verschillen tussen rustige en drukker gebieden bestonden in het open duin. Vooralsnog geven deze resultaten ons geen aanleiding voor nadere

maatregelen, maar met de verwachte voortgaande stijging van bezoekersaantallen kan dit alsnog veranderen. We houden daarom de vinger aan de pols.

DANKWOORD

Dank gaat uit naar alle vrijwillige inventariseerders van de Vogelwerkgroep Zuid-Kennemerland en de Vereniging voor Natuur- en Vogelbescherming Noordwijk, die gedurende vele jaren trouw broedvogelgegevens hebben verzameld. Verder bedanken we Fred Koning voor het ter beschikking stellen van zijn uilengegevens, en alle mensen die hebben meegeholpen bij de monitoring van Konijnen en Vossen. Hans Schekkerman was ons zeer behulpzaam, zowel bij de analyse als bij het vinden van een goede balans tussen statistisch correcte formuleringen en leesbaarheid.

LITERATUUR

- Baeyens G., L. van Breukelen & M. Bajramovic 2000. Twintig jaar vossenmonitoring in de Amsterdamse Waterleidingduinen. *Zoogdier* 11 (2): 3 - 8.
- Bakker J.G. & J. Lengkeek 1999. Monitoringsonderzoek recreatie Amsterdamse Waterleidingduinen, deel II: Onderzoek naar beleving, recreatiegedrag en routepatronen van de bezoekers in 1998 en 1999. Vakgroep Ruimtelijke Planvorming, Nota 78. Wageningen Universiteit en Research Centrum.
- van Breukelen L. 2000. Konijntellingen voorjaar 2000. Tussentijdse interne rapportage Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Bijlsma R.G. 2006. Effecten van menselijke verstoring op grondbroedende vogels van Planken Wambuis. *De Levende Natuur* 107: 191-198.
- van Dijk A.J. 1985. Handleiding broedvogel monitoring project SOVON, Arnhem.
- Hootsmans M.J.M., A. Ehrenburg & B.K. van Weesenbeeck 2006. Invloed van recreatie op broedvogelverspreiding in de Amsterdamse Waterleidingduinen. *Limosa* 79 (4): 129-138.
- Jaarsma C.F. & M.J. Webster 1999. Monitoringsonderzoek recreatie Amsterdamse Waterleidingduinen, deel III. Analyse van het recreatiebezoek en het recreatieverkeer in het jaar 1998. Nota Vakgroep Ruimtelijke Planvorming nummer 79, Wageningen Universiteit en Research Centrum.
- Koning F. & G. Baeyens 1998. Uilen en roofvogels in een dynamisch duinlandschap. *Natura* 95: 42 - 44.
- Mallord J.W., P.M. Dolman, A.F. Brown & W.J. Sutherland 2007. Linking recreational disturbance to population size in a ground-nesting passerine. *Journal of Applied Ecology* 44: 185-195.
- Ministerie Landbouw, Natuurbeheer & Visserij, 2000. Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21^e eeuw.
- Sluijs R. 1996. Broedvogelinventarisatie Amsterdamse Waterleidingduinen 1991 t/m 1996. Vereniging voor Natuur- en Vogelbescherming "Noordwijk".
- van Til M. & J. Mourik 1999. Hiëroglfen van het zand. Vegetatie en landschap van de Amsterdamse Waterleidingduinen. Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Vader H. 1998. Veertien jaar broedvogelinventarisaties in de Amsterdamse Waterleidingduinen van 1984 tot en met 1997. Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- Vereniging voor Natuur- en Vogelbescherming Noordwijk 1989. Broedvogelinventarisatie Amsterdamse Waterleidingduinen 1986 t/m 1988.
- van Weesenbeeck B.K. 2001. Invloed van recreatiedruk op broedvogelverspreiding in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Het verband tussen passeerfrequenties op paden en de afstand van veronderstelde nestplaatsen tot het pad. Universiteit van Amsterdam, Gemeentewaterleidingen Amsterdam.
- van der Zande A.N. 1984. Outdoor recreation and birds: conflict or symbiosis? Impacts of outdoor recreation density and breeding success of birds in dune and forest areas in the Netherlands. Thesis, University Leiden.

Antje Ehrenburg en Michiel J.M. Hootsmans,

Waternet, Vogelenzangseweg 21, 2114 BA Vogelenzang. E-mail: antje.ehrenburg@waternet.nl

Breeding birds and outdoor recreation in a Dutch coastal dune reserve: partners or problem?

In the Netherlands outdoor recreation has strongly increased since the 1960s. Waternet, manager of the Amsterdam Watersupply Dunes, needs to know whether this increasing recreation is still compatible with its responsibility for nature conservation in its dunes. We investigated whether 16 characteristic breeding bird species were affected by recreation pressure, by comparing trends in density over the period 1986-1996 between highly, moderately and less often visited census plots in three types of dune landscape (woodland, shrub and open dunes). The national trends of the 16 species were also taken into account. The annual number of visits to

the reserve increased from c. 500,000 to 700,000 over this period. Within species and habitats, no significant effects were found, but when landscapes were pooled and species used as replicates, linear trends in breeding densities were significantly more positive in the plots least visited by leisuremakers. Also, in open dunes, breeding densities were highest in the least visited plots already at the start of the study, possibly due to recreation effects occurring before 1986. With recreation pressure still increasing, we should be aware of possibly stronger effects in the future. Therefore we will continue to monitor breeding birds and study recreational effects.