

is dus of dat hem helpt zich iets van dit deuntje eigen te maken.

Er wordt nu gewerkt aan een nieuwe skinner-box. Die is nog in aanbouw, maar Ten Cate kan al wel laten zien wat de bedoeling is. Middenin de box is een koker te zien. Als de zebra-vink met zijn snavel in deze box op een knopje drukt, hoort hij eerst een deuntje, en vervolgens gaat het omhulsel van de koker omhoog. Als de box klaar is, zal de zebra-vink dan een opgezet exemplaar van een andere vink te zien krijgen. Op dit ogenblik bevat de koker nog niet meer dan de afbeelding van een vink, en de zebra-vink in de box blijkt daar niet al te heftig op te reageren.

Villawijken

Behalve aan zebra-vinken doet Ten Cate ook onderzoek aan Turkse tortel-duiven. In dit geval gaat het hem niet om leerprocessen - want duiven leren niet - maar om communicatie: wat zegt het koeren over de duif die het geluid voortbrengt en welke betekenis wordt eraan gegeven door andere duiven die dit geluid opvangen? Turkse tortels zijn geschikt voor dit onderzoek, legt Ten Cate uit, omdat ze een vrij eenvoudig geluid maken: het is altijd iets als 'roe-koe-koe'. "Omdat het zo simpel is, kun je er makkelijk allerlei aspecten van meten. Als je de geluiden goed gaat analyseren, ontdek je in dat simpele geluid een heel opvallende variatie. Wij hebben het idee - en daar zijn ook wel aanwijzingen voor - dat die variaties betekenis hebben voor de communicatie."

Een ander belangrijk voordeel van de tortel is dat hij 'in het wild' kan worden waargenomen. Tortels gedijen namelijk goed in villawijken, en Ten Cate trekt dan ook regelmatig met zijn geluidsapparatuur door de tuinen van Oegstgeest. Hij laat dan bijvoorbeeld eerder opgenomen koergeluiden uit zijn speakers weerklinken om te kijken hoe de Oegstgeestse duiven daarop reageren. Door kleine veranderingen in de opgenomen geluiden aan te brengen, probeert hij erachter te komen welk onderdeel van een geluid nu precies welke reactie oproept. Ook doordat Turkse tortels vrij groot zijn en niet zo'n omvangrijk territorium hebben - één huizenblok is genoeg voor een stel - is dat vrij goed waar te nemen.

De studie van tortels vindt echter niet alleen in villawijken, maar ook in het laboratorium plaats. Ten Cate wijst op een tortel die in een hoekje van een kooi voorovergebogen zit te koeren, met lange pauzes tussen de opeenvolgende koeren. "Typische nestkoer", stelt Ten Cate deskundig vast. Hij legt uit dat er drie soorten koeren zijn - behalve de 'nestkoer' ook nog de 'takkoer' en de 'buigkoer' - die in verschillende omstandigheden worden gebruikt. Zo is de 'buigkoer' vooral in zwang bij mannetjes, met name in omstandigheden waarin hij moet laten zien wat hij kan. Dat kan zijn als er een indringer zijn territorium binnenkomt of als hij een vrouwtje benadert.

Voor de kooi van de tortel staat een stroboscoop. Een uur per dag - niet langer, om de duif niet al te zeer uit zijn gewone doen te brengen - geeft dit apparaat lichtflitsen op de momenten dat de duif koert. De bedoeling is na te gaan of de tortel, reagerend op de lichtflits, zijn gekoer onderbreekt en zo ja, of dat ook kan gebeuren middenin één 'roe-koe-koe'.

Elders in het lab worden de koergeluiden met behulp van computers onderzocht. Assistent-in-opleiding *Mechteld Ballintijn* laat het zien. Ze zet een cassette-recorder aan, koergeluiden weerklinken door het kamertje en dankzij het computerprogramma 'Signal' schuift tegelijk de grafische weergave ervan over het beeldscherm: op de horizontale as de tijd, op de verticale de frequentie van het geluid. "Meestal zit de frequentie rond de vijfhonderd Herz, aldus Ballintijn."

Met behulp van dit programma is ook het verschil tussen gemoduleerd en ongemoduleerd koeren goed in beeld te brengen en te meten. Gemoduleerd koeren klinkt alsof er een klokkend geluid naast het gewone koeren gemaakt wordt, en op het scherm verschijnt dat als een soort dakje op de strepen die het gewone koeren aangeven.

Terug op zijn werkkamer legt Ten Cate de achtergrond van zijn duiven-onderzoek uit. "We richten ons op twee aspecten: de zender en de ontvanger. Wat de zender betreft: we proberen verbanden te leggen tussen de eigenschappen van het geluid en de eigenschappen van de duif die het geluid voortbrengt. We zijn daar eigenlijk nog maar net mee begonnen, dus we houden ons nog met de meest basa-

le dingen bezig. Verschilt het geluid van een vrouwtje van dat van een mannetje? Zijn de grootte, de leeftijd en de gezondheid van de duif van invloed? Het geluid kan ook afhangen van wat je zou kunnen noemen 'de motivationele toestand van het dier' - is het bijvoorbeeld agressief of niet? We proberen er dus achter te komen wat het geluid zou kunnen vertellen over het beestje dat het produceert."

Een andere vraag is of duiven die het geluid horen - de ontvangers dus - er inderdaad uit kunnen opmaken wat er verteld wordt. Door opgenomen geluiden te manipuleren en bijvoorbeeld in toonhoogte, volume of lengte te variëren, zou te achterhalen zijn voor welke aspecten van het geluid de ontvanger nu precies gevoelig is. Ten Cate: "Het uiteindelijke doel is wat we weten over de zender en wat we weten over de ontvanger tegenover elkaar te zetten en dan na te gaan of daarin een lijn te ontdekken is."

Kikkers

"Instituut voor evolutionaire en ecologische wetenschappen", staat er op het bord naast de voordeur van het gebouw waar de onderzoeksgroep van Ten Cate gehuisvest is. Ten Cate legt uit. "De grote vraag die ons, bij alles wat wij hier doen bezighoudt is: wat is de interactie tussen evolutionaire processen en de eigenschappen van dieren? Welke evolutionaire consequenties heeft de manier waarop een dier in elkaar zit?" Vocalisatie-onderzoek - onderzoek naar geluiden die dieren voortbrengen - kan daaraan een bijdrage leveren."

Een voorbeeld - overigens niet uit Ten Cate's eigen werk. In Zuid-Amerika leven kikkers waarvan het geluid één component bevat - de zogeheten 'whine' - en kikkers met een uit twee componenten bestaand geluid - behalve de 'whine' ook de 'chuck'. De vrouwtjes van de soort met beide componenten hebben een gevoeligheid die een piek vertoont als het gaat om een 'chuck'. Maar opvallend genoeg blijken de vrouwtjes van de soort die alleen een 'whine' en geen 'chuck' kan voortbrengen, diezelfde grote gevoeligheid voor een 'chuck'-geluid te hebben. Ten Cate: "Dat suggereert dus heel sterk dat de vrouwtjes die gevoeligheid sowieso hadden en dat de mannetjes dat zijn gaan exploiteren in hun