



Duindoornbessen als wintervoedsel van de Koolmees

Arie Ouwerkerk

Het aantal Koolmezen fluctueert sterk van jaar tot jaar, en is veel groter na winters met veel beukenootjes. Zo wordt het verhaal altijd verteld, maar op veel plekken in het land staan helemaal geen Beuken en moeten mezen van ander voedsel leven. In de Lauwersmeer lijken duindoornbessen een belangrijk alternatief. Door hun poep te bekijken en de samenstelling daarvan te relateren aan de hoeveelheid bessen in de omgeving lichten we een tipje van de sluier op over deze alternatieve voedselbron.

Anne Vollmer, Christiaan Both & Joost Tinbergen

Aantallen vogels zijn zelden constant, maar fluctueren sterk van plek tot plek en van jaar tot jaar. Variatie in aantallen hangt samen met verschillende factoren, waarbij voedsel vaak belangrijk is. Er is vrijwel geen vogelsoort waarvan de populatie-ecologie zo goed is bestudeerd als de Koolmees *Parus major*, en we weten dat in gebieden met meer rupsen ook meer Koolmezen broeden (van Balen 1973). Maar ook van jaar tot jaar kunnen de aantallen Koolmezen enorm fluctueren, en binnen gebieden zijn er in sommige jaren wel drie keer zoveel broedvogels als in andere jaren (Perdeck *et al.* 2000). De piekjaren vallen altijd na winters waarin veel beukennoten aanwezig waren, en in de daarop volgende winters zonder beukennoten daalt het aantal dan weer (Perrins 1965, van Balen 1980). Interessant genoeg is dit ook het geval op plekken waar geen Beuken *Fagus sylvatica* groeien, zoals Tinbergen *et al.* (1985) op Vlieland zagen.

De koolmeespopulatie in het Lauwersmeergebied moet het ook stellen zonder beukennoten en tot nu toe wisten we

vrijwel niets over het voedsel van deze Koolmezen in de winter. In principe zijn Koolmezen insectenetters, maar in de winter als het aanbod aan insecten minder wordt, foerageren zij ook op grote hoeveelheden zaden en vruchten (Perrins 1979, Gosler 1993). Voor het Lauwersmeergebied hadden we het vermoeden dat bessen van de Duindoorn *Hippophae rhamnoides* belangrijk stapelvoedsel zouden kunnen zijn op momenten dat insecten ontbreken. Deze struiken zijn erg algemeen in het gebied, soms grote oppervlakten bedekkend.

De bessen van duindoornstruiken zijn rijp vanaf september (Humphries *et al.* 1982) en tamelijk voedzaam met een hoog gehalte aan olie (Yang & Kallio 2001, Harrison & Beveridge 2002). Door de oranje kleur zijn deze bessen erg opvallend. De kleur wordt voornamelijk veroorzaakt door β -caroteen (Zeb 2004), het meest voorkomende carotenoïde pigment in hogere planten (Harborne 1973). Duindoornbessen bevatten grote hoeveelheden carotenoïden (Zeb 2004), wat voor de mezen wellicht ook interessant is omdat dit een belangrijke rol kan spelen in het immuunsysteem (Olson & Owens 1998, Chew & Park 2004). Duindoornbessen vullen dus misschien niet alleen de maag, maar dragen wellicht ook bij aan de afweer.

Het is ons al een tijd opgevallen dat de uitwerpselen van de Koolmezen in het Lauwersmeergebied in de winter er vaak bruin-oranje uitzien, in tegenstelling tot zwart in de zomer. In deze studie testen we door analyses in het lab of deze kleurveranderingen met de consumptie van duindoornbessen samenhangt en of het dieet in het veld betrouwbaar geschat kan worden aan de hand van de faeceskleur. Dit zou een eenvoudige methode zijn om de duindoornconsumptie van de Koolmezen in het veld te kwantificeren.

Het doel van dit onderzoek was om inzicht te krijgen in de duindoornconsumptie van de Koolmezen die in het Lauwersmeergebied leven. Verder wilden we een indruk krijgen wat voor rol de duindoornbessen in het leven van de Koolmezen spelen en of de aanwezigheid van duindoornstruiken invloed heeft op de verspreiding van de vogels in de winter. Hiervoor keken we naar de nachtelijke nestkastbezetting in de winter in relatie tot de groeiplaatsen van de duindoornstruiken. Ten slotte analyseerden we of de status en/ of conditie van de vogel gerelateerd was aan duindoornconsumptie.

MATERIAAL EN METHODE

Onderzoeksgebied en verzamelen van de uitwerpselen

De uitwerpselen van de Koolmezen werden verzameld uit nestkasten die in het nationale park Lauwersmeer (Gr.) hangen. In dit gebied hangen in totaal 600 nestkasten, verdeeld over 12 deelgebieden (figuur 1). De 50 nestkasten per deelgebied hangen in een grid van 50 x 50 meter. Om de uitwerpselen van de Koolmezen op te vangen hebben we in



Figuur 1. Overzichtskartaal van het onderzoeksgebied in de Lauwersmeer met de 12 deelgebieden (elk met 50 nestkasten) en de belangrijkste groeiplaatsen van duindoornstruiken. Map of the research area Lauwersmeer with the 12 plots (with 50 nestboxes in each) and the main areas with Sea Buckthorn shrubs.

december 2005 de nestkasten schoongemaakt en een stuk karton (bordjes van een snackbar) op de bodem gelegd. Vier tot zes dagen later werden deze tijdens de jaarlijkse nachtcontrole verzameld. Bij nachtcontroles worden door meerdere onderzoekers alle nestkasten en de daarin slapende vogels gecontroleerd. De meeste vogels zijn in eerdere seizoenen al geringd en de nog ongeringde mezen voorzien we van een nieuwe ring. Van elke vogel werden ringnummer, sekse, gewicht (op 0.1 g nauwkeurig), tarsuslengte (op 0.1 mm nauwkeurig) en leeftijd (1^e kalenderjaar of ouder) van de slapende vogels opgeschreven. Omdat Koolmezen plaatstrouw zijn en meestal iedere nacht in dezelfde nestkast slapen (Kluyver 1951) konden we de gevonden uitwerpselen aan de vogel die in de nestkast zat toeschrijven. Tijdens het verzamelen van de uitwerpselen werden zij met het oog op kleur gescoord. De drie verschillende categorieën waren zwart, bruin en lichtbruin/oranje. De uitwerpselen werden met karton en al in plastic zakjes gedaan en in een vriezer bewaard.

Laboratoriumanalyses

Van elke kleurcategorie werden 16 uitwerpselen in het lab geanalyseerd. Bij een eerste blik door de binoculair konden we resten van duindoornschil terugvinden, die na vergelijking met verse duindoornschil door hun zwarte puntjes en 'paraplustructuren' onmiskenbaar waren. Pitten konden we niet terug vinden, wat er op wijst dat de vogels niet de gehele bessen eten, maar alleen het vruchtvlees. Om een maat te krijgen voor de relatieve hoeveelheid Duindoorn die de vogels hadden geconsumeerd, keken we naar het aantal duindoornschilletjes in de uitwerpselen. De 48 uitwerpselen werden gedroogd en door een maalmachine geperst, waardoor we ongeveer even grote stukjes verkregen. Van elk gedroogd monster werd 60 mg met demiwater in een petri-

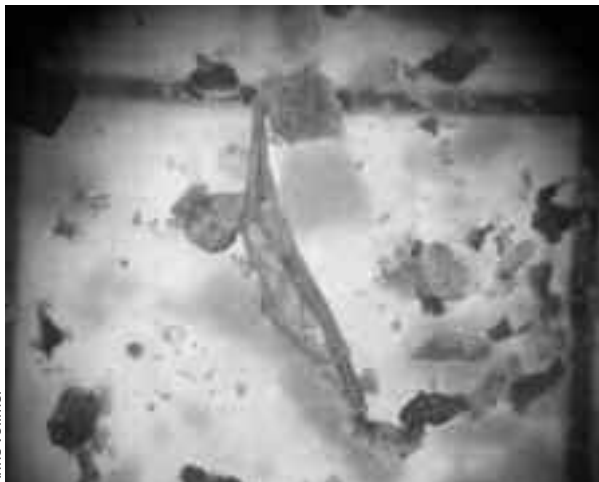


Anne Vollmer

In het nationale park Lauwersmeer bedekken duindoornstruiken grote delen van het gebied. *In the national park Lauwersmeer Sea Buckthorn shrubs cover large areas.*

schaal verdeeld. Na het opdrogen van de oplossing bleven de gemalen uitwerpselresten verdeeld over de bodem van de schalen vastplakken. Onder de doorzichtige bodem van elke petrischaal plaatsten we ruitjespapier. Alle velletjes die binnen gemarkeerde vierkantjes lagen of deze raakten werden geteld. Alleen duidelijk als duindoornvelletjes herkenbare stukjes werden meegeteld.

Aanvullend analyseerden we de uitwerpselen met een spectrofotometer die meet hoeveel licht van iedere kleur (golflengte) wordt geabsorbeerd. Op deze manier konden we een objectieve maat van de kleur van de uitwerpselen bepalen. Hiervoor werd 30 mg van elk gedroogd monster afgewogen. Om de pigmenten uit de uitwerpselen te extraheren gebruikten we het organische oplosmiddel ethanol. Ook controlemonsters die alleen uit gedroogde en gemalen duindoornbessen bestonden, werden geëxtraheerd. Met de spectrofotometer maten we voor alle oplossingen de absorptie van elke golflengte van het zichtbare licht (400-700 nm). De resulterende absorptiecurven van zowel de duin-



Anne Vollmer

Duindoornschilletje in een koolmeesuitwerpsel, gezien door een binoculair. *Sea Buckthorn skin from a faeces sample of a Great Tit, viewed through a binocular microscope.*

doornbesmonsters als ook van alle poepmonsters hadden hetzelfde verloop, met een maximum bij 450 nm en twee kleinere pieken rechts en links ervan. Het leek heel sterk op de karakteristieke curve van β -caroteen (Harborne 1973). Voor de statistische analyses gebruikten we de maximale absorptie bij 450 nm.

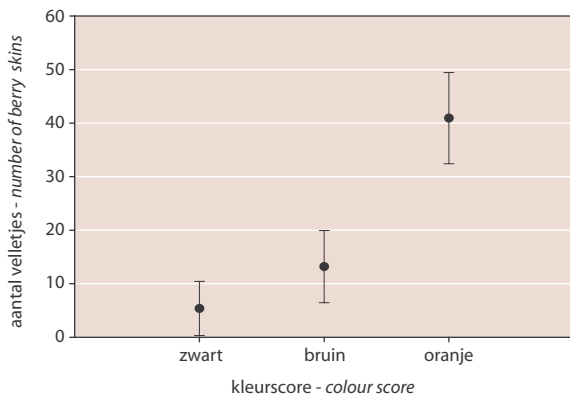
Digitale kaart

In november en december 2005 hebben we het hele onderzoeksterrein geïnventariseerd op de aanwezigheid van Duindoorns en met het computerprogramma Idrisi digitaal in kaart gebracht. Zowel alle 600 nestkasten als de groeiplaatsen en dichtheden van de duindoornstruiken werden erop aangegeven. De besdichtheden werden in het veld geschat. Elk stuk gebied dat door wegen, water of andere kenmerken was afgegrensd, gaven we een cijfer op een schaal van 0 (geen of nauwelijks Duindoorn aanwezig) tot en met 5 (alleen of bijna alleen Duindoorn), afhankelijk van de dichtheid van de bessen aan de struiken in het betreffende deelgebied. Aan de hand van deze digitale kaart konden we de besdichtheden rond elke nestkast bepalen, wat we deden voor de drie cirkels met stralen van 50 m, 100 m en 250 m. Verder konden we voor elke nestkast de minimale afstand tot de dichtstbijzijnde duindoornstruiken vaststellen.

Statistische analyses

In de analyses onderscheidde we verschillen die we vonden tussen onze twaalf deelgebieden, en de effecten van de aanwezigheid van Duindoorns die we binnen een deelgebied vonden. Dit deden we omdat het effect van de Duindoorns op de Koolmezen op verschillende ruimtelijke schalen kan werken. Mezen kiezen misschien een bosje op grond van de hoeveelheid Duindoorns, maar binnen een bosje zijn de afstanden zo klein dat het misschien niet uitmaakt of de Duindoorns iets verder of iets dichterbij te vinden zijn. Of het tegenovergestelde kan gebeuren: mezen hebben geen idee van of er in een ander bosje meer Duindoorns zijn, maar binnen een bosje proberen ze zo dicht mogelijk bij de Duindoorns te overnachten.

Voor de statistische analyse verdeelden we de poep in twee kleurcategorieën. De zwarte en bruine uitwerpselen waren in het veld het moeilijkst te onderscheiden, en hun gemiddelde absorptie en aantal velletjes lagen dicht bij elkaar dan de gemiddelden van bruin en oranje. Zo maakten we alleen nog onderscheid tussen de oranje uitwerpselen met een groot aandeel aan duindoornschilletjes en de zwartbruine uitwerpselen met een klein aandeel velletjes. Voor het individuele niveau konden we daardoor met binomiale verdelingen werken: een uitwerpsel kon oranje zijn (waarde 1) of bruin/zwart (waarde 0), en een nestkast kon bezet zijn (1) of onbezet (0). De effecten van besdichtheid en minimale afstand tot de struiken onderzochten we hierbij



Figuur 2. Gemiddeld aantal duindoornvelletjes in zwarte, bruine en oranje gekleurde uitwerpselen van Koolmezen in het Lauwersmeergebied. De verschillen tussen de kleuren waren significant (Mann-Whitney test: $U_{\text{zwart/bruin}}=58$, $P<0.001$, $U_{\text{zwart/oranje}}=9.5$, $P<0.001$, $U_{\text{bruin/oranje}}=27$, $P<0.001$; $N=48$). *Average number of Sea Buckthorn skins in black, brown and orange coloured faeces of Great Tits in the Lauwersmeer area. Differences between colour groups were significant.*

met behulp van logistische regressiemodellen. Om de kansen op een oranje uitwerpsel of een bezette nestkast in een grafiek op individueel niveau te laten zien, berekenden we voor alle uitwerpselen en nestkasten de afwijkingen van het gemiddelde per deelgebied, de 'residuen'. Verschillen tussen de deelgebieden onderzochten we met lineaire regressie op basis van de gemiddelden per deelgebied, omdat vogels binnen hetzelfde deelgebied met dezelfde omgevingsomstandigheden hebben te maken en daarom niet als onafhankelijk kunnen worden beschouwd.

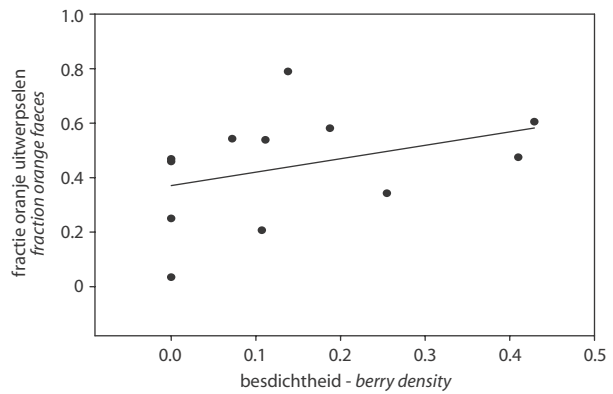
RESULTATEN

Labanalyses van de uitwerpselen

De als oranje gescoorde uitwerpselen bevatten gemiddeld het grootste aantal duindoornvelletjes per monster, de zwarte het kleinste (figuur 2). Hetzelfde patroon vonden we in de absorptieanalyses: de absorptie was bij de oranje uitwerpselen het grootst, bij de zwarte het kleinst (Mann-Whitney test: $U_{\text{zwart/bruin}}=31$, $P<0.001$, $U_{\text{zwart/oranje}}=2$, $P<0.001$, $U_{\text{bruin/oranje}}=18$, $P<0.001$, $N=48$). Wat wij als oranje poep zagen bevatte dus duidelijk meer overblijfselen van Duindoorn, zodat we gerust met de oogscores uit het veld verder konden rekenen.

Consumptie door de vogels

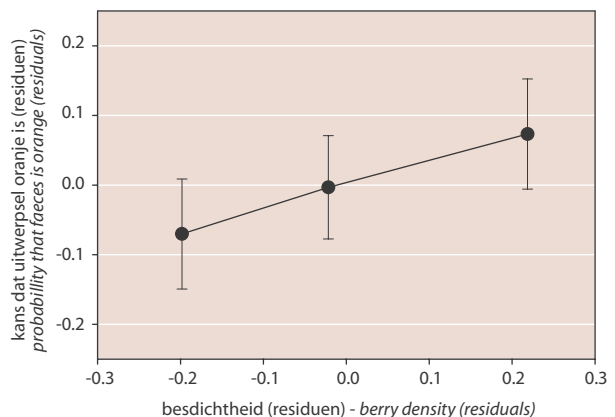
Op gebiedsniveau produceerden meer mezen oranje keutels waar de gemiddelde besdichtheid hoger was (figuur 3). Net als op individueniveau was er geen duidelijk verband tussen het aandeel van de mezen met oranje poep en de afstand tot de dichtstbijzijnde struiken (lineaire regressie, $F_{1,10}=1.36$, $P=0.24$). Ook binnen deelgebieden vonden we dat mezen die in nestkasten sliepen met relatief meer



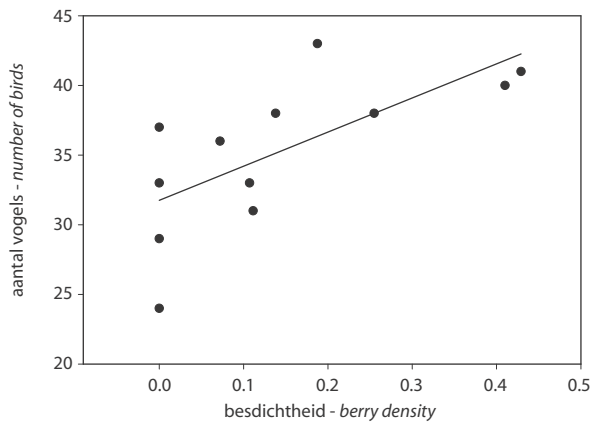
Figuur 3. Fractie oranje uitwerpselen in relatie tot de besdichtheid in de 12 deelgebieden in het Lauwersmeergebied. Voor deze en volgende grafieken is voor de vergelijkbaarheid altijd de besdichtheid binnen een straal van 100 m rond de nestkasten gebruikt. De weergegeven relatie was niet significant voor de straal van 100 m, maar wel indien bekeken voor een straal van 250 m (lineaire regressies, 100 m: $F_{1,10}=1.76$, $P=0.18$, 250 m: $F_{1,10}=4.41$, $P=0.036$). *Fraction of orange faeces of Great Tits in relation to the berry density in 12 plots in the Lauwersmeer area. The figure shows berry density in a radius of 100 m around the nestboxes. The relationship was significant within a radius of 250 m, but not on a smaller scale.*

Duindoorns in de omgeving vaker oranje keutels produceerden dan mezen in nestkasten met minder Duindoorns (figuur 4). Dit kwam niet zozeer door de afstand tot de Duindoorns, maar meer door de hoeveelheid Duindoorns rond een kast, want we vonden geen duidelijke relatie tussen de kans dat een keutel oranje was en de afstand tot de dichtstbijzijnde duindoornstruik (logistische regressie, gecorrigeerd voor deelgebied: $X^2_1=1.84$, $P=0.18$).

We vonden geen enkel verband tussen kenmerken van een individu en de kans dat hij/zij oranje poep produceerde: geen van de factoren (geslacht, leeftijd, gewicht en grootte)



Figuur 4. De kans dat een uitwerpsel oranje gekleurd was steeg met toenemende besdichtheid binnen een straal van 100 m rond de nestkast waar het was verzameld. Weergegeven zijn de residuen (de afwijkingen van het gemiddelde per deelgebied), in drie groepen geordend naar stijgende besdichtheid (logistische regressie, $X^2_1=7.93$, $P=0.005$). *The probability that a faecal dropping was orange increased in relation to the berry density within a radius of 100 m around the nestbox where it was collected. Proportions were corrected for differences between plots and the residuals are presented as three groups sorted by increasing berry density.*



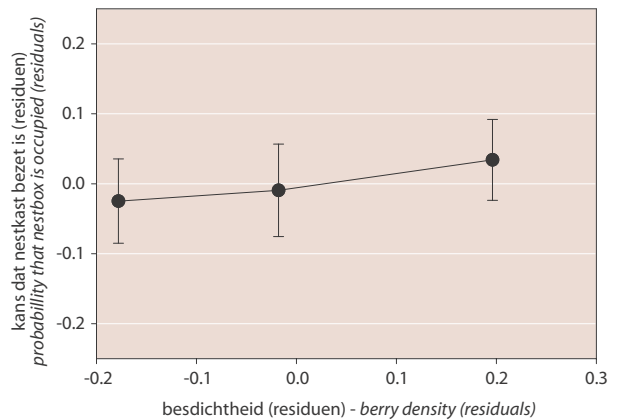
Figuur 5. In deelgebieden met een hoge gemiddelde besdichtheid binnen een straal van 100 m rond de nestkasten was het aantal Koolmezen dat tijdens de nachtcontrole in de nestkasten aanwezig was hoger (lineaire regressie, $F_{1,10}=7.60$, $P=0.006$). *In plots with a higher average berry density within a radius of 100 m around the nestboxes, more Great Tits were present during night checks.*

was ook maar bij benadering significant (alle $P>0.55$). Het lijkt er dus op dat consumptie van duindoornbessen te maken heeft met het aanbod in de omgeving, en niet met individuele kenmerken van Koolmezen.

Verdeling van de vogels

In deelgebieden met meer bessen vonden we meer slapende Koolmezen in de nestkasten (figuur 5), terwijl er ook meer Koolmezen waren naarmate de afstand tot de struiken kleiner was ($F_{1,10}=7.67$, $P=0.006$). Binnen deelgebieden leek er een hogere kans te zijn dat een nestkast bezet was bij een hogere besdichtheid en/of een kleinere afstand naar de duindoornstruiken (figuur 6).

Om beter te begrijpen wat de oorzaken voor deze verdelingspatronen waren, hebben we onderzocht waar de vogels uit de avondcontrole vandaan kwamen (figuur 7). Van veel vogels wisten we waar ze het voorgaande jaar hadden gebroed (broedvogels) of waar ze geboren waren (nestjongen), maar we vingden ook ongeringde vogels die we als immigranten classificeren. Het aantal broedvogels en nestjongen dat in hetzelfde deelgebied bleef was onafhankelijk van de duindoornverspreiding. Maar gebieden met hogere besdichtheid of kortere afstand ontvingen meer vogels uit andere deelgebieden en immigranten. Samengevoegd correleerden deze twee groepen vogels van niet lokale herkomst sterk significant met zowel de besdichtheid als de afstand tot de dichtstbijzijnde bessen (lineaire regressie: besdichtheid: $F_{1,10}=8.14$, $P=0.004$, afstand: $F_{1,10}=11.81$, $P=0.001$). Bij opsplitsing tussen de twee categorieën was het verband met de besdichtheid net niet meer significant maar dat met de kleinste afstand tot een duindoornstruik nog wel. Het lijkt



Figuur 6. Kans dat een nestkast door een slapende Koolmees bezet is in relatie tot de besdichtheid binnen een straal van 100 m. Weergegeven zijn de residuen (de afwijkingen van het gemiddelde per deelgebied), in drie groepen geordend naar stijgende besdichtheid. De toename was alleen significant voor de besdichtheid binnen een straal van 50 m (logistische regressie, straal 100 m: $X^2_1=3.08$, $P=0.079$; 50 m: $X^2_1=4.20$, $P=0.041$; afstand: $X^2_1=0.32$, $P=0.571$). *Probability that a nestbox was occupied by a sleeping Great Tit in relation to the berry density within a radius of 100 m. Shown are the residuals after correcting for differences between plots, sorted into three groups with increasing berry density. The increase was significant only for berry density within 50 m of the nestbox.*

er dus op dat duindoornbessen niet zozeer bepalen hoeveel lokale vogels blijven, maar wel of zich nieuwe vogels in het gebied vestigen.

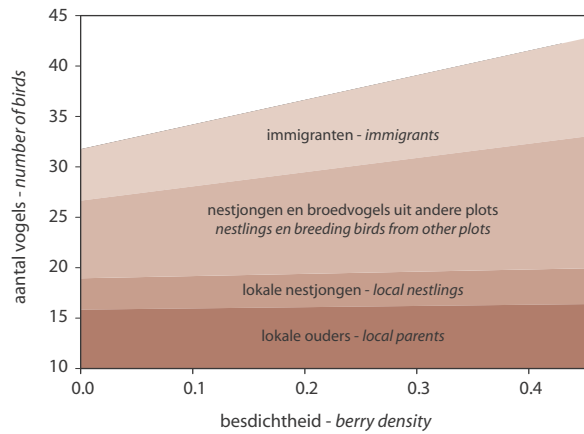
Als er in een deelgebied meer vogels bijkomen wanneer het aanbod aan bessen hoog is, kun je verwachten dat het aantal vogels dat de deelgebieden met weinig bessen verlaat groter is. Om dit te testen keken we naar vogels uit het voorafgaande broedseizoen, die in de winter in een ander deelgebied werden teruggevonden. Van de broedvogels wisselden in totaal maar drie van de 195 vogels van deelgebied, dus die zijn voor deze vraag niet interessant. Nestjongen waren veel mobieler (75% werd buiten zijn geboortegebied teruggevonden), maar we vonden niet dat het aantal nestjongen dat het geboortegebied verliet hoger was bij een lagere besdichtheid. Nu zou een nestjong ook eerder geneigd kunnen zijn het geboortegebied te verlaten als het aantal concurrerende nestjongen groot is. Maar ook na correctie voor het aantal uitgevlogen nestjongen vonden we geen verband met besdichtheid ($F_{1,10}=0.90$, $P=0.34$). Het aantal vertrokken nestjongen was ook niet hoger in deelgebieden met een grotere afstand tot de struiken ($F_{1,10}=2.59$, $P=0.11$ met correctie voor uitgevlogen jongen). Verder keken we gedetailleerd naar de verplaatsingen van elke vogel, of deze door een verplaatsing in een gebied terecht kwam met een hogere besdichtheid (of kortere afstand tot de bessen) in vergelijking met het gebied van het broedseizoen. Hoewel we 114 vogels hadden die zich verplaatsten, was er geen duidelijk effect dat verplaatsingen inderdaad resulteerden in een verbetering van de bessendichtheid (teken-toets, $Z=1.08$, $P=0.28$) of afstand ($Z=0.468$, $P=0.64$).

DISCUSSIE

In deelgebieden met een hogere gemiddelde dichtheid aan duindoornbessen vonden we in de winter een groter aandeel oranje uitwerpselen en meer slapende vogels in de nestkasten dan in deelgebieden waar een lagere dichtheid aan duindoornbessen beschikbaar was. Ook op individueel niveau nam met een hogere besdichtheid rond een nestkast de kans toe dat de nestkast bezet was, en dat de uitwerpselen in de kast oranje waren. We concluderen dat mezen verhoudingsgewijs meer duindoornbessen aten bij hogere besdichtheden. De populatiesamenstelling werd ook beïnvloed door de duindoornverspreiding. In deelgebieden met meer Duindoorn bleken meer jonge vogels uit andere deelgebieden en vogels van buiten het terrein te slapen terwijl het aantal lokaal geboren jongen en lokale broedvogels onafhankelijk was van de duindoornverspreiding.

In deze studie keken we naar patronen van duindoornconsumptie aan de hand van het voorkomen van duindoornschilletjes in de poepmonsters, en de gecorreleerde oranje kleur van de uitwerpselen. De kleurveranderingen van de uitwerpselen waren op de grove schaal zwart, bruin of oranje in het veld met het oog herkenbaar. In principe is het mogelijk dat individuen verschillen in hun verteringssysteem en dat de ene mees wel en de andere mees geen carotenoïden en velletjes kan verteren. We nemen hier aan dat dit niet het geval was en gezien de structuur van de velletjes lijkt ons dat geen gevaarlijke aanname. We nemen dus aan dat dieren die hoog scoren voor oranje faeces relatief veel bessen hebben gegeten. Wat echter wel mogelijk is dat mezen verschillen in hoe ze de bessen eten: sommige individuen krijgen het misschien voor elkaar veel vruchtvlees te eten zonder daarbij veel schilletjes te eten, en dit kan mogelijkwijs de uitkomsten enigszins vertekenen. Over de absolute hoeveelheid bessen of andere typen voedsel kunnen we geen uitspraak doen.

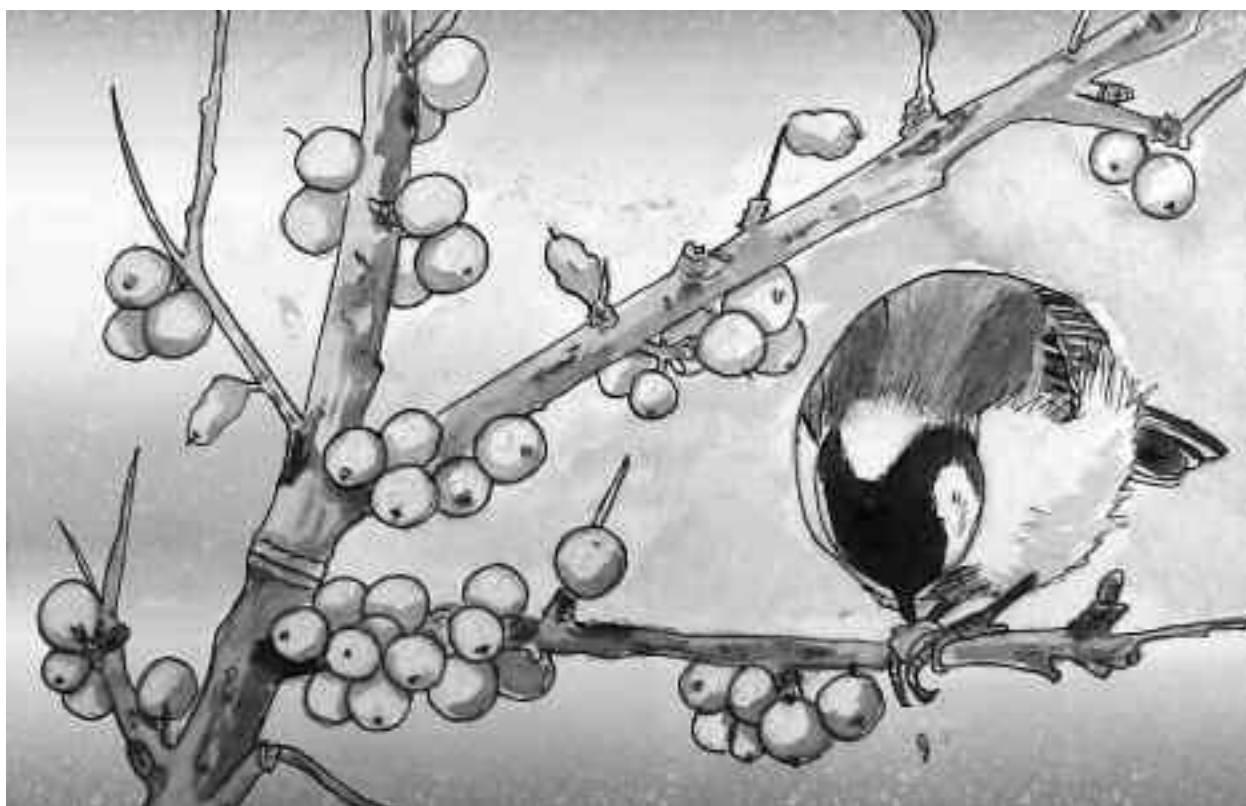
We vonden dat vooral jonge Koolmezen zich vestigen in gebieden met meer Duindoorns, maar interessant genoeg vonden we niet dat ze ook meer geneigd waren om gebieden met weinig Duindoorns te verlaten. Dit lijkt in tegenspraak met elkaar, maar bij de effecten van voedselverspreiding op de aantallen Koolmezen kunnen ook andere factoren een rol spelen. Koolmezen zijn territoriaal, en volwassen vogels behouden vaak hun territorium het gehele jaar door bezet (Kluiver 1951, Drent 1983, 1984, Gosler 1993). Dit betekent niet dat hier geen andere Koolmezen mogen foerageren, maar andere mezen kunnen geen gebruik maken van de nestkasten in het territorium en zijn duidelijk ondergeschikt aan de eigenaren. De eigenaren verblijven ook niet continu in hun territorium, maar verplaatsen zich met groepen over een groter gebied (Kluiver 1951, Perrins 1979, Gosler 1993), waarbij hun dominantie afhangt van hoe ver



Figuur 7. Samenstelling van de koolmezenpopulaties die in de 12 deelgebieden tijdens de nachtcontrole in de nestkasten aanwezig waren. Het totale aantal aan vogels is samengesteld uit lokale nestjongen en ouders die tijdens het broedseizoen in hetzelfde deelgebied werden aangetroffen, nestjongen en broedvogels die van deelgebied zijn gewisseld, en immigranten. Weergegeven zijn de cumulatieve lineaire regressies. *Composition of the populations that were present in nestboxes during the night checks in the 12 plots. The total number of birds consists of local nestlings and parents that were registered in the breeding season in the same plot, nestlings and breeding birds that changed the plot, and immigrants. The lines represent the cumulative linear regressions.*

ze van hun territorium verwijderd zijn (Drent 1983). Territoriale Koolmezen slapen normaal gesproken ook in hun territorium, en in de jonge bossen van de Lauwersmeer zijn natuurlijke holten zeldzaam waardoor we de meeste slapers wel te pakken krijgen. Naast territoriale vogels bestaat de koolmeesgemeenschap uit jonge vogels die het nog niet voor elkaar hebben gekregen om een territorium te bemachtigen. Deze vogels slapen vaak niet in nestkasten, en wachten het moment af dat er ruimte vrij komt waar ze zich als territoriale vogel kunnen vestigen. Hoeveel ruimte er vrij komt hangt deels af van hoeveel volwassen vogels er dood gaan, maar ook van de druk door de niet-territoriale groep (Tinbergen *et al.* 1987). Hoe meer van dit soort vogels proberen om de territoriale vogels uit te dagen, hoe groter de kans is dat territoriale vogels een deel van hun territorium opgeven, waar jonge vogels zich kunnen vestigen. De koolmeesbevolking in de winter bestaat dus uit volwassen en jonge territoriale vogels die vaak in nestkasten slapen, en jonge, niet-territoriale vogels die nog geen gebruik kunnen maken van de nestkasten. De effecten van duindoornverspreiding die wij hebben waargenomen betreffen dus waarschijnlijk alleen de territoriale groep, omdat we alleen naar nestkastslapers hebben gekeken.

Er zijn meer territoriale jonge Koolmezen in gebieden met meer Duindoorns, en dit kan komen doordat zich hier meer vogels willen vestigen omdat de voedselsituatie in de winter beter is. Tegelijkertijd kan het zo zijn dat volwassen Koolmezen eerder geneigd zijn om in dit soort gebieden een deel van hun territorium prijs te geven, omdat er toch genoeg voedsel aanwezig is en het alleen maar veel moeite kost om zo'n groot territorium te verdedigen. Of een jonge



Marion Niclaus

In de winter hebben we vaak gezien dat Koolmezen duindoornbessen aten in het Lauwersmeergebied. *Great Tits were often observed foraging on Sea Buckthorn berries in the Lauwersmeer area in winter.*

vogel zich probeert te vestigen in een gebied met veel Duindoorns zal niet alleen afhangen van hoeveel volwassen vogels hier al zijn, maar ook hoeveel andere jongen zich hier zullen proberen te vestigen. We verwachten dat niet iedereen de beste plekken opzoekt, want dan zal door competitie er minder voedsel beschikbaar zijn, en de mezen zullen zich dus zo over het gebied verdelen dat ze maximaal profijt kunnen hebben van de aanwezige hoeveelheid voedsel.

We vonden niet dat de kans dat een mees een gebied verlaat afhangt van hoeveel voedsel die er is, wat enigszins verbazingswekkend is. We moeten echter bedenken dat een mees maar zeer beperkt informatie heeft over het voedselaanbod in andere gebieden. Ze kunnen hier alleen achter komen door werkelijk naar andere gebieden te gaan, en waarnemingen van gekleurmerkte vogels laten zien dat ze dit wel doen, maar toch altijd maar een beperkt deel van het gebied bestrijken. Verder is voor een mees niet alleen de hoeveelheid wintervoedsel belangrijk, maar ook de verwachte hoeveelheid voedsel in het volgende voorjaar. We weten uit ander onderzoek dat Koolmezen veel algemener zijn in gebieden met meer voorjaarsrupsen (van Balen 1973), en onze mezen zullen hier wellicht ook rekening mee houden. Ze moeten net genoeg voedsel hebben om de winter goed door te komen, en dan bij voorkeur in een gebied waar in het voorjaar erg veel voedsel is zodat ze een maximaal aantal jongen kunnen grootbrengen. Over dit laatste weten we nog weinig, en dit kan een reden zijn dat we nog niet

goed begrijpen waarom er niet meer mezen de gebieden met weinig voedsel verlaten.

We weten niet of de duindoornbessen werkelijk de oorzaak zijn van de gevonden patronen. Daarvoor moeten we meer weten over de voedselconsumptie van de mezen en natuurlijk zien of variaties in het aanbod van duindoornbessen ook samenhangen met variaties in dieet en de bezetting van deelgebieden en nestkasten. Onze vondst dat juist de jonge mezen zich lijken te verdelen naar de duindoornverspreiding en niet de oudere is interessant, maar we weten nog niet of deze effecten doorwerken in de aantallen broedvogels in het volgende jaar. Wat wel bijzonder interessant is, is dat de koolmeespopulatie in de Lauwersmeer een geheel andere dynamiek zou kunnen hebben dan populaties die afhankelijk zijn van beukennoten. In vergelijking met Beuken, die maar eens in de drie of vier jaar een goede oogst hebben, laten Duindoorns voor zover wij weten veel minder grote fluctuaties zien: de struiken dragen elk jaar bessen. Dit zou de reden kunnen zijn dat Ubels en Tinbergen (2006) ook weinig fluctuaties van jaar tot jaar vonden in de aantallen broedvogels in de Lauwersmeer.

Een laatste aspect dat enige discussie verdient is dat Duindoorns veel carotenoïden bevatten. Van carotenoïden is bekend dat ze een belangrijke rol spelen in het immuunsysteem en als antioxidant vrije radicalen onschadelijk kunnen maken voor een gezonde stofwisseling (Olson & Owens 1998, Chew & Park 2004). Zo is het mogelijk dat Koolmezen

met een hogere duindoornconsumptie minder kans hebben om ziek te worden. Binnen de populatie konden we echter nog geen verschillen vinden tussen individuele mezen: vogels die oranje keutels hadden waren niet in een betere conditie. Het is mogelijk dat het positieve effect van carotenoiden al bereikt wordt met het eten van maar een enkele duindoornbes per dag, en dat alle vogels dit wel deden. Verder onderzoek in deze richting wordt ondernomen.

Samenvattend kunnen we zeggen dat er een duidelijke samenhang is tussen de verspreiding van duindoornbessen en Koolmezen in de Lauwersmeer. Alle categorieën vogels aten meer Duindoorn als er meer beschikbaar was. De verspreiding van bepaalde categorieën mezen hing samen met de duindoornverspreiding en dit resulteerde in een verschil in populatiesamenstelling tussen duindoornarme en duindoornrijke delen van het gebied. Hoe dit op de lange termijn doorwerkt op de populatiedynamica van deze dieren zullen we verder onderzoeken.

LITERATUUR

- van Balen J.H. 1973. Breeding ecology of the Great Tit in different habitats. *Ardea* 61: 1-93.
- van Balen J.H. 1980. Population fluctuations of the Great Tit and feeding conditions in winter. *Ardea* 68: 143-164.
- Chew B.P. & J.S. Park 2004. Carotenoid action on the immune response. *Journal of Nutrition* 134: 257-261.
- Drent P.J. 1983. The functional ethology of territoriality in the Great Tit (*Parus major* L.). Ph.D.Thesis, Rijksuniversiteit Groningen.
- Drent P.J. 1984. Mortality and dispersal in summer and its consequences for the density of Great Tits *Parus major* at the onset of autumn. *Ardea* 72: 127-162.
- Gosler A. 1993. The Great Tit. Hamlyn, London.
- Harborne J.B. 1973. Phytochemical methods. Chapman and Hall, London.
- Harrison J.E. & T. Beveridge 2002. Fruit structure of *Hippophae rhamnoides* cv. Indian Summer (sea buckthorn). *Canadian Journal of Botany* 80: 399-409.
- Humphries C.J., J.R. Press & D.A. Sutton 1982. Elseviers nieuwe bomen-gids. Elsevier, Amsterdam.
- Kluyver H.N. 1951. The population ecology of the Great Tit, *Parus m. major* L. *Ardea* 39: 1-79.
- Olsen V.A. & I.P.F. Owen 1998. Costly sexual signals: are carotenoids rare, risky or required? *Trends in Ecology and Evolution* 13: 510-514.
- Perdeck AC., J.H. van Balen & M.E. Visser (2000) Great Tit *Parus major* survival and the beech-crop cycle. *Ardea* 88: 99-108.
- Perrins C.M. 1965. Population fluctuations and clutch-size in the Great Tit, *Parus major* L. *Journal of Animal Ecology* 34: 601-647.
- Perrins C.M. 1979. British Tits. Collins, London.
- Tinbergen J.M., J.H. van Balen, P.J. Drent, A.J. Cavé, J.A.L. Mertens & J. den Boer-Hazewinkel 1987. Population dynamics and cost-benefit analysis. An attempt to relate population dynamics via lifetime reproductive success to short term decisions. *Netherlands Journal of Zoology* 37: 180-213.
- Tinbergen J.M., J.H. van Balen & H.M. van Eck 1985. Density dependent survival in an isolated Great Tit population: Kluyvers data reanalyzed. *Ardea* 73: 38-48.
- Ubels R. & J.M. Tinbergen 2006. Mezen in de Lauwersmeer: overzicht 1993-2004. Intern rapport, Dieroecologie, Rijksuniversiteit Groningen.
- Yang B. & H.P. Kallio 2001. Fatty acid composition of lipids in Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries of different origins. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 49: 1939-1947.
- Zeb A. 2004. Chemical and nutritional constituents of Sea Buckthorn juice. *Pakistan Journal of Nutrition* 3: 99-106.

Anne Vollmer, Christiaan Both en Joost Tinbergen, Werkgroep Dieroecologie, Centrum voor Ecologische en Evolutionaire Studies, Rijksuniversiteit Groningen, Postbus 40, 9750 AA Haren. Correspondentie: j.m.tinbergen@rug.nl

Sea Buckthorn *Hippophae rhamnoides* berries as winter food of Great Tits *Parus major*

It has been long known and studied well that Beech mast is an important food source for Great Tits in winter. The situation in the Lauwersmeer area in the northern Netherlands is different though: there are no Beeches here, but Sea Buckthorn shrubs are very common. Could these conspicuous and nutritious berries play a role in the life of a Great Tit? Great Tits sleep in the winter in their nestbox, where they produce faeces. We were able to link the colour of the faeces (orange vs. dark brown/black) to the consumption of buckthorn berries and thereby gained more insight in the diet of the Great

Tits. Furthermore we found out that the availability of the Sea Buckthorn shrubs influenced the dispersal of the birds in winter. With a higher berry density both the consumption of berries and the number of birds present were higher. The probability that a bird was found in a wood where it was born or had bred was independent of the amount of Sea Buckthorn nearby. However young birds that had switched between woods and birds that had come from somewhere else were more likely to be found in a wood with more berries.