

Appendix 1 to J. Rabøl 2022: Magnetic orientation in night migrating passerines. – Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 116: 61-66.

Funnel-orientation and calculation of a sample mean-vector

Example to demonstrate – in particular for the Danish reader – the funnel method, the notation and distribution of the individual directions, and the manifestation of the sample mean vector.

Fig. 1 shows a passerine bird in a funnel and its migratory activity as manifested in the scraping pattern on the insides of the chalked funnel.

Fig. 2 shows the sample orientation of six birds and the sample mean vector of five of the birds. The bird showing bimodal activity in 80° and 250° is omitted because of the widely separated two peaks with about the same amount of activity.

Tragtorientering og beregning af en gruppe gennemsnitsvektor

Et eksempel på tragt-metoden og afbildningen af de individuelle retningsvalg og gruppegennemsnitsvektoren.

Fig. 1 viser en trækfugl i en tragt og sporene af dens trækaktivitet som den viser sig som skrab i kridtbelægningen på tragtens inderside.

Fig. 2 viser i hvilke retninger en gruppe på seks fugle orienterede sig i. Også vist (stregen) er gennemsnits-vektoren for de fem af fuglene. Ikke medtaget er fuglen, der viste en to-toppet aktivitet i 80° og 250° .

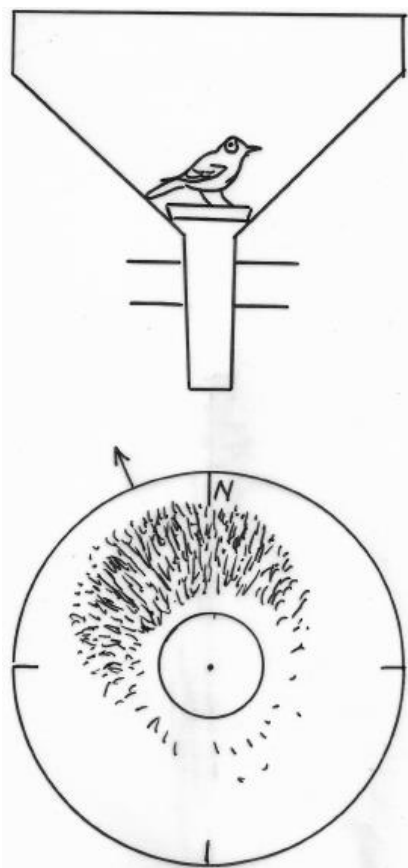


Fig. 1. The upper figure shows a bird in a plastic-funnel. The bird looks up on the starry sky through a mesh structure covering the opening of the funnel. The bird stands on a pad, and the insides of the funnel are chalked. The bird flutters upwards and scrapes in the chalk (the lower figure). The mean scraping direction is about 335° . The pattern of scrapes around the mean direction could be transformed to an estimate of the concentration of the activity around a mean direction. The concentration displayed is 'medium' pictured as the dot in a white dot in 335° at Fig. 2. The concentration may also be labelled 'low' or 'high' pictured as the white or a black dot in 10° and 20° , respectively (Fig. 2). If the activity is very small a small white dot – as the one in 320° (Fig. 2) – is used.

Trækfugl i plastiktragt (øverst). Fuglen står på en pude. Tragten er foroven lukket med et trådnæt, og tragtens indersider er kalkede. Fuglen flagrer op ad tragtens sider og afsætter kradsespor i kalken (nederst, tragten set fra oven). Den gennemsnitlige krads-retning bedømmes til 335° . Spredningen af krads er et mål for trækaktivitetens koncentration omkring gennemsnitsretningen (lille spredning = stor koncentration). Koncentrationen her er 'medium' angivet med en hvid cirkel med sort prik i midten i 335° på Fig. 2. Koncentrationen kan også være 'lille' eller 'stor'. Disse angives med en hvid eller sort cirkel, som afsat i 10° og 20° på Fig. 2. Hvis trækaktiviteten (udtrykt gennem antallet af streger i kalken) er 'meget lille' angives gennemsnitsretningen med en meget lille hvid cirkel (i 320° på Fig. 2).

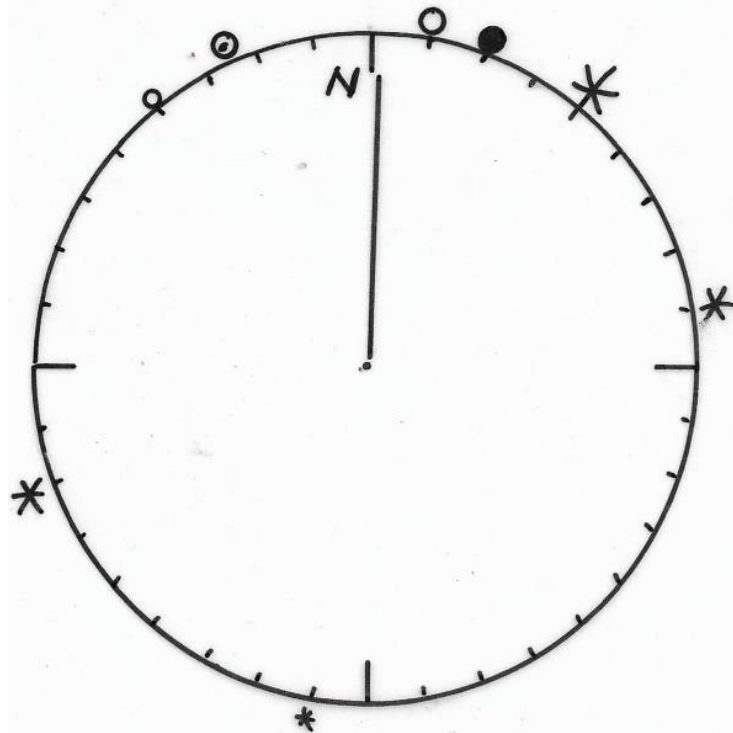


Fig. 2. Funnel experiment with six birds belonging to the same group. Three birds show a unimodal activity (compare Fig. 1). Their orientations are directed towards 335°, 10°, and 20°, respectively. A single bird shows very small activity directed towards 320°, and two birds show bimodal orientations. The first bird a major activity towards 40° (large asterisks) and a minor activity towards 190° (small asterisks). The last bird shows two about equal sized tops in 250° and 80° (denoted by medium sized crosses). A sample mean vector may be calculated, omitting the latter bimodal bird. The first bimodal bird contributes with the large top. On the basis of the five birds and their orientations in 320°, 335°, 10°, 20° and 40° the sum-vector is calculated as 1.22° - 4.364 which – divided by 5 – corresponds to a mean vector of 1.22° - 0.873.

Resultatet af tragt-forsøg med en gruppe på seks fugle. Tre fugle viser en en-toppet aktivitet (som på Fig. 1). De er orienteret mod 335°, 10° og 20°. Een fugl viser en meget lille, en-toppet aktivitet i 320°. To fugle viser en to-toppet aktivitet. Hos den ene fugl er der en stor top i 40° og en lille top i 190° (stort og lille kryds, henholdsvis). Den anden fugl viser to ca. lige store aktivitets-toppe, i 250° og 80°, henholdsvis (mellem-store kryds). Man kan nu regne en gruppe-gennemsnits-vektor ud, i det dog den sidste to-toppede fugl ikke kan medregnes. Fra den første to-toppede fugl bruges kun den store top. Denne og de fire resterende toppe regnes nu – uanset aktivitetens størrelse og koncentrationen – for fem lige store vektorer af længden 1 rettet mod 320°, 335°, 10°, 20° og 40°. Sum-vektoren beregnes til 1.22° - 4.364. Ved beregning af gennemsnits-vektoren for gruppen skal denne længde divideres med 5 = 0.873. Længden af denne vektor er afbilled på Fig. 2 som en streg, hvor radius i cirklen er 1,00. Spørgsmålet er nu, om de fem fugle viser en statistisk signifikant tendens til at være orienteret i gennemnitretningen, der her er rettet mod 1,22°. Dette kan undersøges ved hjælp af Rayleigh-testet, der siger $z = n r^2$ (i dette eks. er $n = 5$, og $r = 0.873$). Hvis z er større end 3.00, så er tendensen signifikant for $P < 0,05$. z beregnes til 3.81, så fuglene er som gruppe klart og signifikant (ca.) N-orienterede. $P < 0,05$ betyder, at sandsynligheden for, at vi tager fejl, hvis vi forkaster hypotesen, at de fem retninger er tilfældige retningsudfald, er under 5% (under 5% er en så ringe sandsynlighed, at man ikke kan tro på den, og derfor konkluderer man, at fuglene som gruppe er orienterede i den beregnede gennemsnitsretning).

Jørgen Rabøl (jrabol@bio.ku.dk, jrabol@hotmail.com)
Søndermølle 16
DK-8789 Endelave