

Hvert forår og efterår samles store flokke af stære på træk i Tøndermarsken i det sydvestlige Danmark. Lige inden fuglene går til ro, og solen går ned, flyver de i tætte formationer på op mod 500.000 fugle. Naturfænomenet kaldes sort sol, fordi de enorme fugleflokke næsten formårer solen.

Foto: Scanpix.

Gåden om trækfuglene

Trækfugle navigerer efter Jordens magnetiske felter, men der hersker stadig tvivl om hvordan. Kvantebiolog Ilia Solov'yov mener nu at kunne understøtte en teori om, at et protein i øjet hjælper fuglene på vej

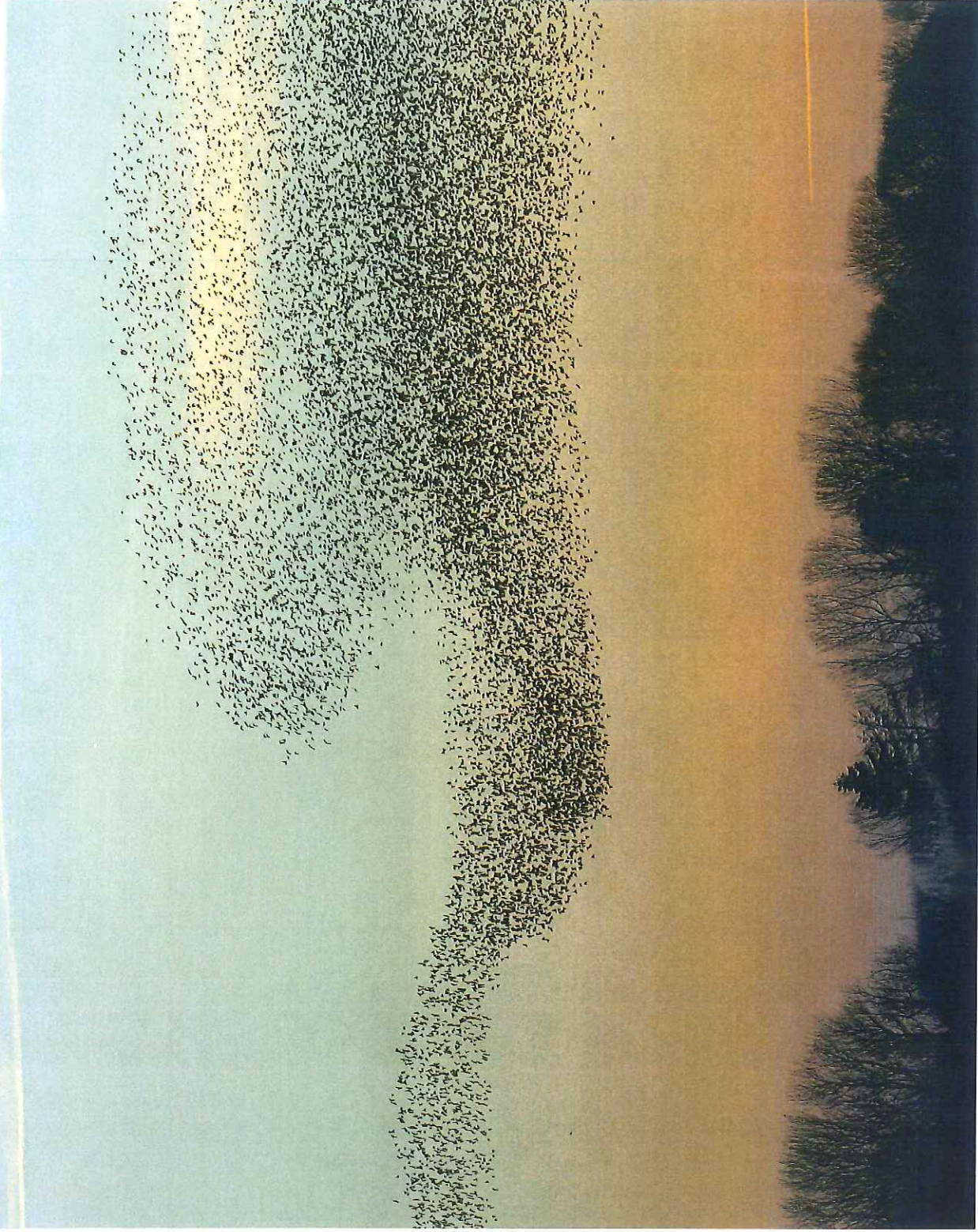
Hvert år flyver svaler, løvsangere og andre trækfugle tusindvis af kilometer fra Danmark til Sydeuropa og Afrika for at overvinde – helt uden kort eller gps. Forskere og ornitologer har i over 40 år vidst, at fuglene delvist navigerer efter Jordens magnetfelter, men præcis hvordan de bærer sig ad er stadig lidt af en gåde. En af de mere anerkendte teorier siger, at fuglene har et protein i øjet, der er i stand til at opfange de magnetiske felter og sen-

de signaler videre til fuglenes hjerner, som fuglene så kan navigere efter. Nu mener lektor Ilia Solov'yov at kunne understøtte den teori.

– Jeg håber, at vi kan være med til at afklare, om det her er den rigtige receptor (den del af en organisme, der kan opfange magnetisme, red.) – eller om det er noget andet, der er ansvarlig for fuglenes magnetiske sans. Vi ser i hvert fald en respons på magnetiske felter, siger Ilia Solov'yov.

Ilia Solov'yov er kvantebiolog og beregningsbiolog ved Institut for Fysik, Kemi og Farmaci på Syddansk Universitet og har i over 10 år studeret, hvordan magnetisme påvirker det føromtalte protein helt ned i de mindste detaljer.

Ved at kombinere den viden, man har om proteinets opbygning, med den viden, man har om magnetisme, har Ilia Solov'yov lavet computersimuleringer, der viser, at magnetisme kan påvirke proteinet.



Vinklen bestemmer fuglens rute

Hans simuleringer viser, at der sker en kemisk proces i proteinet, når det bliver udsat for magnetisme. Proteinet går fra en passiv til en aktiv tilstand, idet bestemte elektroner begynder at bevæge sig. Disse elektroner sender så signaler videre til fuglens hjerne.

– Man kan sammenligne det med, hvordan vores syn fungerer. Når lys rammer et øje, aktiverer det nogle proteiner, der går fra en passiv til en aktiv tilstand, og proteinet sender derefter signaler til hjernen, som gør det muligt for os at se, forklarer Ilia Solov'yov.

Simuleringerne viser desuden, at vinklen på de magnetiske felter har betydning for, hvor aktivt proteinet er – og altså hvilke signaler proteinet sender til fuglen om dens rute.

– Hvis fuglen ændrer flyveretning og for eksempel drejer til højre eller venstre, så vil retningen af de magnetiske felter i forhold til fuglens flyveretning ændres. Det ændrer signaltiden, og så vil fuglen indse, at noget er sket, siger Ilia Solov'yov og uddyber: – Det er egentlig lidt som et kompas. Fuglen er sikkert tunet til at flyve i en bestemt retning, hvor alt så at sige er normalt, men så snart den begynder at bevæge sig i en anden retning, reagerer receptoren, og det vil aktivere nogle nerveceller, siger han.

Landsvalen er en kendt forårsbebuder i Danmark, hvor den yngler sommeren over. Hvert efterår trækker de danske landsvaler imidlertid bort til det sydlige Afrika for at overvintrere; en lang og farefuld rejse på cirka 10.000 kilometer over hav og ørken. I svalernes øjne findes et protein, der tilsyneladende kan opfange Jordens magnetiske felter og dermed give svalerne besked om, hvorvidt de er på rette vej.

Foto: Scanpix.



Computermikroskop undervejs

For tiden leder Ilia Solov'yov et forskningsprojekt, der har til formål at udvikle et såkaldt computermikroskop til medicinsk brug.

Allerede i dag bruger forskere meget kraftige computere,

populært kaldet supercompu-

tere, til at studere biologiske processer. På computeren kan de lave simuleringer af, hvordan forskellige celler, proteiner, molekyler, atomer og elektroner interagerer med hinanden.

Men ofte kræver supercomputerne stor it-teknisk viden. Derfor forsøger Ilia Solov'yov nu at udvikle mere brugervenlige computere, hvormed forskerne eksempelvis vil kunne teste forskellige lægemidlers effekt på bestemte celler.

– Computeren er vores mikroskop, hvormed vi kan studere tusindvis af molekylære processer, som man ikke kan studere ved hjælp af direkte observation, siger Ilia Solov'yov, der også vil kunne bruge computermikroskopet i sine studier af trækfugles magnetiske sans. Lundbeckfonden har bevilget 10 millioner til udviklingen af computermikroskopet.



Beskyttelse af dyrelivet

Ilia Solov'yov har nu tænkt sig at studere lignende receptorer i andre organismer. For eksempel menes bier også at navigere efter Jordens magnetiske felter.

– Hvis reaktionen er den samme i alle organismer, kan det fortælle os noget om receptorerne, og hvordan de fungerer, siger Ilia Solov'yov.

Han håber, at han dermed kan være med til at kaste lys over en af naturens endnu ikke helt løste gåder; den magnetiske sans, som tilsyneladende findes hos flere dyr. Det kan give os en fundamental forståelse for verden omkring os, der potentielt kan bruges i andre sammenhænge – eksempelvis til beskyttelse af dyrelivet.

– Hvis vi forstår, hvordan det her virker, kan vi også være med til at beskytte det vilde dyreliv. Mange fugle bliver dræbt i vindmøller hvert år, fordi de bliver forstyrret af turbulenten omkring vindmøllerne. Tænk, hvis vi ved, hvilke specifikke magnetiske felter, der findes omkring vindmøllerne, og vi kan konstruere en form for beskyttelseszone omkring dem. Måske kan vi også beskytte fuglene mod kollision med fly, siger Ilia Solov'yov.

Af Anne Dahl Bertelsen, annedb@sdu.dk