

De grønlandske vandrefalke virker som "målestok" på mængden af giftstoffer i miljøet. De fleste kemiske stoffer udsættes de sandsynligvis for under deres lange vinterophold i Latinamerika og under trækket gennem Nordamerika.



En cocktail af MILJØGIFTE i grønlandske vandrefalke

Grønlandske vandrefalke lever med en cocktail af giftstoffer. I modsætning til andre bestande har de grønlandske vandrefalke dog aldrig været alvorligt truet. I dag er mange af de skadelige stoffer forbudte, men nye kemiske stoffer optræder i stigende mængder i de grønlandske falke. Det viser 35 års forskning i de grønlandske vandrefalke.

AF SØREN MØLLER, KNUD FALK, KATRIN VORKAMP, FRANK F. RIGÉT, ROSSANA BOSSI, BIRGIT GROTH OG PETER B. SØRENSEN.
ALLE FOTO: KNUD FALK.

Siden 1960'erne har vandrefalken været et symbol på, hvor galt det kan gå, når nye kemikalier med ukendte sideeffekter tages i brug. Få år efter at insektmidlet DDT blev taget i brug sidst i 1940'erne, så man, at vandrefalkebestande verden over fik færre eller ingen unger på vingerne, og derfor gik kraftigt tilbage. Det blev hurtigt klart, at falkene lagde æg med tynde skal-

ler, som blev knust under udrugningen. Årsagen skulle findes i falkenes høje indhold af DDE, et nedbrydningsprodukt af DDT.

Vandrefalken er en rovfugl udbredt på de fleste kontinenter. Den lever hovedsageligt af andre fugle. På grund af sin høje placering i fødekæden er falken i særlig risiko for at ophobe de svært nedbrydelige miljøfremmede organiske stoffer (Persistent Organic Pollutants, POP) som netop DDT og DDE. Opdagelsen af kemikaliernes sideeffekter førte til en række forbud mod anvendelse af DDT og en del andre POP'er.

Trækker til Sydamerika

I Grønland yngler vandrefalken almindeligt i de isfrie landområder langs hele vestkysten og fåtalligt på den sydlige del af østkysten. Mens falkene er i Grønland, dvs. fra maj til oktober, lever de hovedsageligt af småfugle som stenpikker, snespurv, laplandsværpling og gråsisken.

Der vides ikke meget om falkenes menu under trækket og i overvintringsområderne. Genmeldinger af mærkede fugle har vist, at de grønlandske vandrefalke trækker langs den nordamerikanske østkyst eller de store søer, via den Mexicanske Golf



Materialet til undersøgelsen er indsamlet af Knud Falk og Søren Møller på falkefjeldene i Sydgrønland – her samler Søren rester af æggeskaller fra de klækkede æg med fire unger som tilskuere.



og Caribien til Central- og Sydamerika, hvor de overvintrer – nogle så langt mod syd som centrale Argentina.

I det sydligste Grønland er vandrefalken studeret siden 1981 med det formål at følge bestandens ynglesucces og overlevelse, kortlægge trækruter og vinterkvarterer samt holde øje med udviklingen i falkenes belastning med miljøgifte. Det gøres ved at besøge reder og mærke ungerne og indsamle både eventuelle ubefrugtede æg samt de mange små stumper af æggeskaller fra de klækkede æg til analyser i laboratoriet.

Resultaterne viser, at den sydgrønlandske vandrefalkebestand i hele undersøgelsesperioden (1981-2016) har været stabil, men med svingende ynglesucces. De voksne fugle har en relativt høj dødelighed. Det kompenseres af, at de i gennemsnit får ret mange unger. I en del af landene på trækruten og i overvintringsområdet var man længere tid om at stoppe DDT og andre POP'er, og man kunne derfor frygte, at de sydgrønlandske vandrefalke stadig akkumulerer høje koncentrationer af disse stoffer.

Falke under "faregrænsen"

Med bevillinger fra Miljøstyrelsen blev det muligt i 2003-2004 og igen i 2015-2016

at analysere de indsamlede prøver. I alt 41 æg fra perioden 1986-2014 er blevet analyseret for miljøfremmede stoffer af forskere på Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab (tidligere Danmarks Miljøundersøgelser, DMU). De seneste resultater bliver publiceret i en rapport, som snart kan findes på Aarhus Universitets hjemmeside under 'publications'.

Æggene viste sig at indeholde høje, men faldende koncentrationer af de "gamle klassiske" POP'er (f.eks. DDT/DDE, andre klorholdige pesticider og PCB'er). Målinger af æggeskallernes tykkelse viser samtidig en tydelig årlig forbedring



I laboratoriet på Aarhus Universitet åbnes de frosne æg, og det særdeles ildelugtende (!) indhold gemmes indtil analyserne går i gang. De meget tidskrævende og komplicerede analyser står Katrin Vorkamp (th) og Birgit Groth for – de skaber argumenterne for hvilke kemiske stoffer, man bør forbyde af hensyn til miljø og folkesundhed.

i skaltykkelsen (se grafen side 18). Når æggeskallerne er mere end 17 % tyndere end normalt, er der en øget risiko for, at æggene knuses under udrugning og dermed nedsat ungeproduktion.

Målingerne viser, at skaltykkelsen er forbedret fra tidligere ca. 14 % "for tynde" til nu ca. 4 %. Vandrefalkebestanden i Sydgrønland har derfor næppe på noget tidspunkt været alvorligt reduceret som følge af POP-forurening, i modsætning til falkene i det meste af Nordamerika og Europa. Både de kemiske analyser og målinger af skaltykkelsen viser imidlertid også, at de klassiske POP'er stadig

findes i betydelige koncentrationer i falkenes miljø.

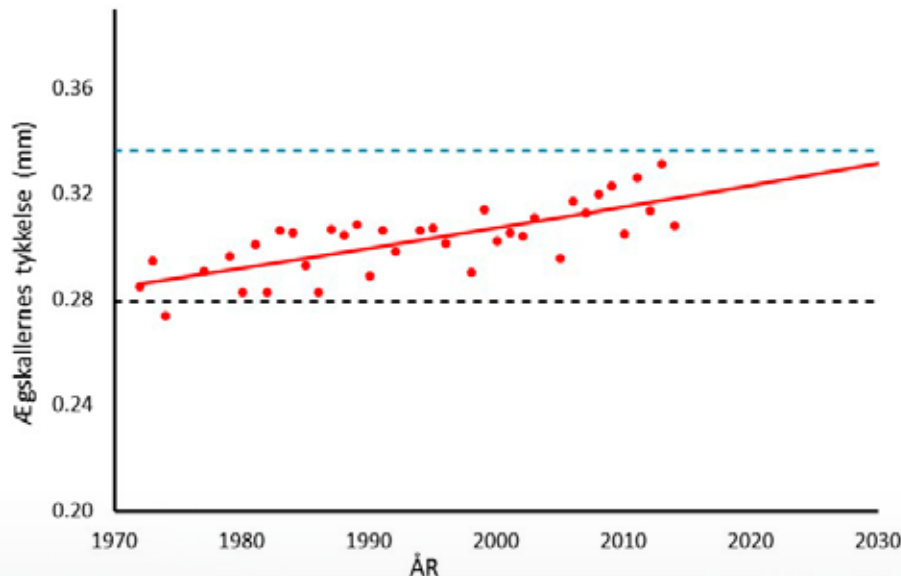
Forlænger man grafen over skaltykkelse ser man, at den naturlige skaltykkelse (kendt fra museums-æg) først opnås omkring år 2034. Til sammenligning er de europæiske bestande af vandrefalke, herunder de danske, nu tilbage på den naturlige skaltykkelse – det tog 30 år fra ophøret af DDT-brug. Det samme er påvist for svenske fiskeørne. Det er vigtigt at påpege, at selvom skaltykkelsen på æggene ikke påvirkes alvorligt, så kan fuglenes sundhedstilstand alligevel påvirkes på andre måder, æggeskalstykkelsen er bare

en meget let måde at måle en påvirkning på (specifikt for DDT/DDE), modsat de andre potentielle sundhedseffekter.

Andre giftstoffer i falkene

Æggene blev også analyseret for indhold af en lang række andre stoffer med forskellige utilsigtede bivirkninger på dyr og mennesker – en del er hormonforstyrrende og påvirker immunsystemet, andre kan give kræft og fosterskader.

En vigtig gruppe stoffer er de bromerede flammehæmmere. Der er her tale om mange forskellige kemiske stoffer, som kan bruges som brandhæmmende



Tykkelsen på æggeskallerne forbedres gradvis, men vil først være "normal" om mange år; de røde prikker viser gennemsnitstykkelse for flere reder per år. Den sorte stiplede linje nederst viser "føregrænsen", hvorunder vandrefalkebestanden vil mindske; den blå stiplede linje viser den normale skaltykkelse (grønlandske falkeæg i Zoologisk Museums samlinger), fra før DDT blev brugt. Skaller fra før 1981 er indsamlet af W.G. Mattox under et andet projekt i Vestgrønland.

tilsætningsstoffer til elektronikprodukter, møbler og lignende. Sammen med de ovennævnte klassiske POP'er er nogle af dem på FN's liste over forbudte eller regulerede stoffer ("Stockholmkonventionen") og produceres ikke mere. Andre bromerede flammehæmmere er stadig tilladt.

I falkeæggene blev fundet både stigende og faldende mængder af disse stoffer. Generelt er mængden af de stoffer, som

længe har været forbudt, aftaget med tiden (målt fra 1984 til 2014). For de stoffer, som først for nyligt er kommet på forbudslisten, har mængden til gengæld været stigende. Derudover er også en række ikke-regulerede flammehæmmere påvist i æggene.

En tredje gruppe af stoffer (polyklorerede naphthalener, PCN) blev for første gang undersøgt i vandrefalke i dette projekt.

PCN'er blev tidligere brugt i bl.a. farve-lak industrien og som skæreolie. Der blev fundet relativt høje koncentrationer af disse stoffer i vandrefalkeæggene, hvilket kan være bekymrende, når stofgruppens relativt høje giftvirkning tages i betragtning. Koncentrationerne ser dog heldigvis ud til at være faldende.

Endvidere blev æggene analyseret for indhold af polyfluorerede forbindelser

– de stoffer der giver vand- og fedtafvissende regntøj, køkkengrej (stegepander m.m.) og mademballage (pizzabakker mm). Der var ingen tydelige ændringer gennem tiden, og i visse tilfælde var koncentrationerne oppe i nærheden af et niveau, hvor de kunne indvirke på falkenes reproduktionsevne.

Falkene stadig "miljø-målestok"

Alt i alt må man konkludere, at de sydgrønlandske vandrefalke lever med en omfattende cocktail af miljøfremmede giftige stoffer i deres kroppe og dermed deres æg. Det er uvist, om stofferne har nogen effekt på falkenes overlevelse eller evne til at producere unger. Selv om de enkelte stoffers koncentrationer er under tærskelværdierne for effekter, kan det tænkes, at den samlede cocktail kan have en effekt.

De sydgrønlandske vandrefalke har længe fået rigeligt med unger, men i de senere år har vi set et markant fald i ynglesucces. Dette kan skyldes tilfældigheder, men klimaændringer og ekstreme vejrændelser kan også være en årsag. Endelig kan de nye POP'er i stigende koncentrationer spille ind, selvom det ville være mærkeligt, om en sådan effekt kom pludseligt. En direkte POP-effekt vil være svær at påvise, men

undersøgelser af sammenhæng mellem ekstremt vejr og ynglesucces er undervejs.

60 år efter at vandrefalkenes skæbne første gang blev et alarmsignal for uventede virkninger af spredningen af nyopfundne kemikalier som DDT, kan de stadig være en vigtig målestok for miljø og sundhed generelt. Undersøgelserne af de grønlandske falkeæg er således blandt den håndfuld videnskabelige arbejder, som er anledning til, at endnu en af de bromerede flammehæmmere er kommet med i FN's liste over forbudte stoffer – til gavn for både falkene og vore egne børn.

Se mere om de grønlandske vandrefalke på www.vandrefalk.dk.

*Søren Møller, Lektor, Roskilde Universitetsbibliotek, Knud Falk, www.vandrefalk.dk
Katrin Vorkamp, Seniorforsker, Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet, Roskilde
Frank F. Rigét, Seniorforsker, Institut for Bioscience, Aarhus Universitet, Roskilde
Rossana Bossi, Seniorforsker, Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet, Roskilde
Birgit Groth, Laborant, Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet, Roskilde
Peter B. Sørensen, Seniorforsker, Institut for Bioscience, Aarhus Universitet, Silkeborg*



I Grønland lever vandrefalkene stort set af spurvefugle som laplandsværting (nedenfor) og stenspikker. Ungfugle (tv.) som stenspikkerne på billedet her er let bytte netop, når falkene selv har unger.

Lige netop spurvefuglene i Grønland indeholder ret små mængder miljøgifte, så i yngletiden får falkene en lidt lavere dosis af miljøfremmede stoffer end under deres syv måneder lange ophold i Central- og Sydamerika. Det er sandsynligvis forklaringen på, at falke i Grønland med nød og næppe undgik at krydse faregrænsen, hvor for tynde æggeskaller giver bestandsnedgang.

