

En 266 cm lang grønlandshaj fra NØ Grønland fanget i regi af TUNU-programmet (UiT). Foto: Arve Lynghammar.

GAMLE DATA GIVER NY VIDEN OM GAMMEL HAJ

Grønlandshajens frugtbarhed er sandsynligvis langt højere end tidligere antaget. Det kan være med til at forklare hvorfor arten har kunne modstå årevis med højt fisketryk på trods af, at den først bliver kønsmoden i en alder på over 100 år.

Om forfatterne



Arve Lynghammar er lektor, ph.d., ved UiT Norges arktiske universitet. Han arbejder med taxonomi, økologi og populationsgenetik for arktiske fisk samt fisk andre ikke interesserer sig for såsom en hajer og rokker. arve.lynghammar@uit.no



Julius Nielsen er ph.d., og forsker ved Grønlands Naturinstitutt, hvor han hovedsageligt arbejder med dybhavsfisk. juni@natur.gl

For nogle år tilbage var der overskrifter i hele verden om grønlandshajens høje alder. I det anerkendte videnskabelige tidsskrift *Science*, kunne man læse, at grønlandshajen er verdens længstlevende hvirveldyr, idet en stor hun på cirka 5 meter blev estimeret til at være flere hundrede år gammel. Samtidig blev alderen ved kønsmoden estimeret til at være over 100 år. Dette var et vigtig videnskabeligt gennembrud, men det stod tilbage at forstå, hvorfor grønlandshajen ikke var blevet udryddet eller hvert fald kraftigere reduceret, end hvad synes at være tilfældet i dag. Det forholder sig nemlig sådan, at fra slutningen af 1800-tallet og frem til 2. Verdenskrig, blev der årligt fanget omkring 44.000 grønlandshajer i grønlandsk farvand. I dag fanges grønlandshajer stadig som uønsket bifangst i store dele af Nordatlanten, for eksempel i fiskeri efter

hellefisk. I lyset af, hvad vi generelt ved om hajers reproduktionsbiologi, er det lidt af et mysterium, at en art som først bliver kønsmoden ved meget høj alder, har været i stand til at modstå et så hårdt fisketryk. De fleste hajer får nemlig få unger per graviditet, hvilket gør dem sårbare. Et nyt studie udført i samarbejde mellem Grønlands Naturinstitut, UiT Norges arktiske universitet og Københavns Universitet viser, at forklaringen på grønlandshajens tilstedeværelse i dag, netop kan ligge i artens reproduktionsbiologi – den er nemlig ganske unik, men følger samtidigt det samme mønster som nært beslægtede arter.

Æg eller levende unger

Iblandt hajer er der dokumenteret en bred vifte af reproduktionsstrategier, hvilket medfører stor variation både i forhold til ungerne størrelse ved fødsel samt antal unger per graviditet arterne imellem. For ek-

sempel kan den op til 90 cm lange Fabricius' sorthaj få op til 35 unger på cirka 17 cm. Den mere kendte hvidhaj kan blive op til 6 m, men får bare omkring 10 unger, der til gengæld måler over én meter ved fødslen. Verdens største fisk, hvalhajer, har det højeste kendte antal unger dokumenteret blandt hajer, idet den får op til 300 per graviditet, der fødes med en længde på cirka 60 cm.

Antallet af unger per graviditet kaldes også fekunditet eller frugtbarhed, og historien om grønlandshajens fekunditet går helt tilbage til 1950'erne. Der blev den hidtil eneste dokumenterede, gravide hun fanget ved Færøerne. I den ene livmoder var 10 færdigudviklede unger på cirka 37 cm. Man kunne dermed for første gang konstatere, at grønlandshajen fødte levende unger og altså ikke var æglæggen, hvilket på den tid havde været diskuteret i næsten et århundrede.



Gamle data dukker op

Over 60 år senere, i 2016, er professor ved UiT Jørgen Schou Christiansen gæst i videnskabsprogrammet NRK Ekko i Norge for at fortælle om grønlandshajens høje alder. Efter programmets udsendelse fik Jørgen et spændende opkald. Det var en ældre dame ved navn Wenche Berland. Hun kunne fortælle, at hendes mand, Bjørn Berland, tilbage i 1960'erne flere gange havde været i Grønland sammen med kommercielle sæl- og hajfangere. Berland havde nemlig stor videnskabelig interesse for grønlandshajen og havde igennem dette feltarbejde indsamlet en bred vifte af biologisk data fra hundredvis af grønlandshajer.

Nogle af Berlands undersøgelser var allerede publiceret, men ikke dem alle. I 2016 var Berland desværre syg og derfor ikke i stand til at arbejde videre med det upublicerede materiale, der lå hjemme i skrivebordsskuffen. Jørgen fik alt materialet stillet til rådighed, og det skulle vise sig at bidrage med værdifuld viden om netop hajens reproduktionsbiologi.

Jørgen var på det tidspunkt – og er



Ishavsbåden Brandal var en af de både, som Bjørn Berland sejlede med i Grønland for at indsamle data om grønlandshajer. Ifølge Ishavsmuseet.no var denne båd også med til at lede efter Roald Amundsen i 1928, før den gik i tysk tjeneste i årene 1940-45.
Foto: Ishavsmuseets arkiv, fotograf Bjørn Berland.

fortsat – involveret i projektet “Old & Cold – Biology of the Greenland shark”, hvorigennem der de seneste 10 år er indsamlet data om grønlandshajens diæt, alder, vandringsmønstre og reproduktionsbiologi. Berlands data passede perfekt ind i de igangværende undersøgelser, hvor datagrundlaget derved blev mere end fordoblet. Forskerne kunne nu undersøge reproduktionsbiologien på over 300 individer, som i sig selv gør studiet til det mest omfattende videnskabelige undersøgelse af grønlandshajens livshistorie. Det skal dog siges, at grønlandshajen ikke er speciel sjælden, men da den ofte lever på

utilgængelige steder, er dataindsamling særdeles vanskelig.

Ekstreme mængder æg

Ved at se på reproduktionsorganerne, og hvor langt disse er udviklet mod det, vi antager er kønsmodenhed, kan vi nu med større sikkerhed estimere størrelsen på grønlandshajer, når de bliver kønsmodne. For hanner er det cirka 2,8 m og for hunnerne cirka 4,2 m. En anseelig størrelse – og alder. I kombination med tidligere studier er det blevet slået fast, at hunnerne må være et godt stykke over 100 år, før de når “puberteten” og bliver kønsmodne. Desværre havde hverken vi eller



Fangstskib med grønlandshaj. Foto: Julius Nielsen



Ubefrugtede æg fra grønlandshaj. Foto: Julius Nielsen

Berland stødt på nogle gravide hunner. Antallet af unger, eller fekunditeten, kan vi altså ikke sige noget om med sikkerhed, men alligevel var der tre hunner i datasættet, som vakte særlig interesse.

Disse havde nemlig et meget højt antal (400-649) store (6-8 cm) æg i ovarierne. At æggene befandt sig i ovarierne og ikke livmoderen medfører, at de endnu ikke var befrugtede. Det høje antal æg stemte godt overens med enkelte tidligere observationer. I en tekst fra 1880 blev der nemlig omtalt en grønlandshaj, som indeholdt "to tønder æg, hver på størrelse med et lille gåseæg", og igen i 1917 blev det rapporteret, at en hun havde cirka 500 æg.

En tredje beskrivelse fra 1961 er en anelse mere præcis, da en russisk biolog rapporterede en hun med cirka 500 æg, der målte op til 8 cm i diameter. Der har dog været sået tvivl om disse observationer, idet de rent forståelsesmæssigt udgør en udfordring. Hundrevis af æg stemmer nemlig dårligt overens med de kun 10 unger, der blev fundet i den gravide hun fra Færøerne i 1957.

Så længe der er liv, er der håb

Æg er energikrævende at producere, og det giver således ingen mening at producere mange store æg, hvis ikke de skal befrugtes. Godt nok er der nogle hajararter, som producerer mange overskydende æg, for eksempel sildehaj. Her fun-

ger ubefrugtede æg som et ekstra næringstilskud for ungerne, der spiser dem, mens de er i livmoderen. En enkelt tætbeslægtet art til sildehajen, nemlig sandtigerhajen, har endda videreudviklet denne strategi, hvor ungerne faktisk spiser hinanden, mens de er i livmoderen, således at kun én stor unge bliver født per livmoder.

En sådan ægspisende eller kannibalistisk reproduktionsstrategi er dog næppe tilfældet for grønlandshajen, idet man ikke tidligere har fundet sådanne hos nærtbeslægtede arter. Grønlandshajen tilhører nemlig Pighajordenen (*Squaliformes*), og for denne orden har man meget viden om ligheder og variationer i reproduktionsstrategi imellem arterne.

Måden, æggene produceres på for hajer i Pighajordenen, kan groft opdeles i to kategorier. Enten modnes æggene i ovarierne parallelt med, at fostre udvikles i livmoderen, som hos arten almindelig pighaj. Her er ovarier og livmoder "i brug" hele tiden. Alternativt for hajer i Pighajordenen modnes en stor mængde æg mere eller mindre samtidigt og sendes samlet til livmoderen,

hvor de bliver befrugtet undervejs. Da "hviler" ovarierne frem til, at ungerne er færdigudviklede, og modningsprocessen starter på ny, når alle unger er født. Baseret på de tre førnævnte hunner med højt antal æg i samme størrelse, tyder det på, at grønlandshajen tilhører den sidstnævnte kategori.

Et tydeligt mønster på tværs af hele Pighajsordenen er også, at antallet af modne æg i ovarierne og antal af unger i livmoderen stemmer nogenlunde overens. Man kan dermed med rimelighed antage, at grønlandshajen, som vi siden 1950'erne har troet fik bare 10 unger per graviditet, sandsynligvis får væsentligt flere. Et konservativt estimat er, at mindst 50% af æggene udvikler sig til unger, hvilket betyder at mellem 200-300 unger per graviditet er muligt for grønlandshajen. Hvalhajens rekord sættes således under pres.

Opfattelser vendes på hovedet

Vores nye forestilling om, hvor mange unger en grønlandshaj kan få, forbliver dog en velbegrundet hypotese. Vi har nemlig ingen nye

observationer af gravide hunner, og der findes derfor fortsat kun én observation, som havde 10 unger. Det er dog vores klare opfattelse, at så længe grønlandshajen følger samme reproduktionsmønster som nært beslægtede arter, så må den være blandt de hajer i verden, der får flest unger per graviditet. For at få dette endeligt bekræftet, må man vente på, at en (og gerne flere) gravide hunner bliver fanget og undersøgt. Men det er også med blandede følelser, at vi håber på, at der en dag kommer definitivt bevis. En gravid grønlandshaj-hun er nemlig særdeles sjælden, og selvom det ville være af stor betydning for vores forståelse af artens biologi, vil det også være et stort skår i glæden, hvis en gammel haj med hundredvis af unger bliver fanget uden at overleve. Derfor er det vores håb, at hvis man engang i fremtiden skulle fange en gravid grønlandshaj, så vil man bruge ikke-skadelige metoder såsom en ultralydscanner til at vurdere dens fekunditet. Derved vil hajen kunne sættes fri uskadt, efter den er undersøgt.

Skæbnen ville det desværre således, at Bjørn Berland gik bort før artiklen, som hans arbejde bidrog til, blev publiceret i det videnskabelige tidsskrift PLoS One. Historien bag historien er dog et godt eksempel på, at gamle data og observationer ikke mister værdi, og det understreger i den grad vigtigheden af at formidle videnskab på populær vis. Et eller andet sted i verden sidder der måske en person, som har set en højgravid grønlandshaj med hundredevis af unger (eller bare 10), og måske ser disse oplysninger dagens lys engang i fremtiden.

I mellemtiden er der nok af spørgsmål, der trænger sig på, for ny viden åbner ofte op for nye spørgsmål. Eksempelvis: Hvor ofte bliver en grønlandshaj gravid? Hvor længe varer en graviditet? Hvor fødes ungerne, og hvordan får hundredevis af unger ilt og næring i livmoderen under deres udvikling? Svarene på de spørgsmål kræver tålmodighed, for ikke bare lever grønlandshajen i havet – den lever også i et hav af tid. ■

Baggrund

Nielsen J, Hedeholm R, Lynghammar A, McClusky LM, Berland B, Steffensen JF og Christiansen JS. Assessing the reproductive biology of the Greenland shark (*Somniosus microcephalus*). PLoS ONE 15(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238986>

"Old and Cold – Biology of the Greenland shark: <http://bioold.science.ku.dk/jfsteffensen/OldAndCold/>

Karrierelæring

Book en naturvidenskabelig studerende til at besøge din onlineundervisning

Vil du have besøg af en eller flere studerende fra SDU's 10 naturvidenskabelige uddannelser?

På Det Naturvidenskabelige Fakultet har vi studerende fra alle SDU's naturvidenskabelige uddannelser, som er klædt på til at fortælle dine elever om uddannelsesvalg, studieliv og jobmuligheder inden for deres fag.

Vi foreslår, at onlinebesøget varer 15 minutter, men er selvfølgelig klar til at tilpasse varighed og indhold, hvis du har særlige ønsker.

Få besøg af studerende fra:

- Anvendt matematik
- Biologi
- Biokemi og molekylær biologi
- Biomedicin
- Datalogi
- Farmaci
- Fysik
- Kemi
- Matematik
- Matematik-Økonomi

Kontakt kommunikationsmedarbejder Nina Bjørnskov på ninab@sdu.dk og book et besøg