



Prøvetaking av sild med garn i Landvikvannet.
Sampling herring with gillnets in Landvikvannet.

SØRLANDSK SILDEMYSTERIUM:

Hvor kommer landviksilda fra og hva gjør den egentlig i Landvikvannet?

En mulig forklaring er at den lokale sildepopulasjonen i Landvikvannet nedstammer fra vandrende østersjøsild som forvillet seg opp gjennom kanalen og falt for fristelsen til å bli værende.

FLORIAN EGGERS | florian.eggers@imr.no

Havforskningsinstituttet har tatt sildeprøver fra Landvikvannet (se faktaboks) siden 1984, men de siste årene er innsatsen økt for å løse mysteriet om hvorfor silda søker til denne spesielle lokaliteten.

Dette gjør landviksilda spesiell

I tillegg til landviksilda har vi identifisert to andre sildepopulasjoner – nvg-sild og vårgytende kystsild/skagerrak-vårgytere – i løpet av gyteperioden (februar til juni) i Landvikvannet og tilstøtende fjorder (figur 1. Øverst). Tidligere mente man at nvg-silda ikke vandret lenger sør enn til Lista for å gyte, men nå har vi bevist at den også vandrer inn i Skagerrak.

Forskjellige egenskaper skiller disse tre sildepopulasjoner (figur 1. Nederst). Den viktigste er antall ryggvirvler. Landviksilda har i gjennomsnitt færre ryggvirvler (55,8) enn de to andre. I tillegg har landviksilda den høyeste daglige veksten på larvestadiet og den laveste årlige tilveksten frem

til gytealder. Også formen på otolittene (øresteinene), som benyttes til å avlese alder, er forskjellig hos landviksilda og de to andre populasjonene.

De biologiske forskjellene kan være et resultat av ulike miljøforhold under gyting. Vi tror at både nvg-sild og skagerrak-vårgytere gyter i de tilstøtende fjordene til Landvikvannet i begynnelsen av våren (februar–april) når temperaturen i vannet er lavere, mens landviksilda gyter senere (april–mai) og i selve vannet når vanntemperaturen er minst over 9 °C.

Har funnet bevis for gyting

Inntil nå har det ikke blitt bevist at landviksild faktisk gyter inne i Landvikvannet. Selv om mesteparten av silda som er fanget i Landvikvannet siden 1984 har vært klar for gyting, så er det ikke funnet egg, selv etter mange dykkeøkter. Men i 2015 ble sildelarver, yngre enn 24 timer, funnet på tre forskjellige steder inne i vannet. Det er veldig usannsyn-

lig at disse larvene drev gjennom den tre kilometer lange kanalen innen 24 timer etter klekking, og vi tolker derfor funnet av disse larvene som et bevis på gyting i vannet. Denne isolasjonen av landviksilda i form av gyting under helt spesielle forhold på et unikt habitat er også i tråd med nye genetiske studier. Disse viser signifikante genetiske forskjeller mellom landviksilda og andre lokale sildepopulasjoner i norske fjorder og flere oseaanske populasjoner (f.eks. nvg-sild).

Ulik vandring hos de tre populasjonene

Akustiske telemetristudier har også vist forskjellig vandringsatferd hos de tre populasjonene. Telemetriske metoder med akustiske merker gjør det mulig å studere sildevandring innenfor dette systemet på et individuelt nivå. Resultatene viser at vandring innenfor og mellom Landvikvannet og kysten utenfor var uavhengig av tid på døgnet eller tidevann. Videre viste merkedataene at nvg-silda hadde en tendens til å forlate området kort tid etter merking uten å foreta vandring i området. Skagerrak-vårgyterne derimot, vandret oftere mellom fjordene, og forlot området først 6–7 uker etter merking. Landviksilda skilte seg ut ved at den vandret flere ganger mellom fjordene og videre opp i Landvikvannet, der den ble værende i opptil to uker før den til slutt forlot området minst 10 uker etter

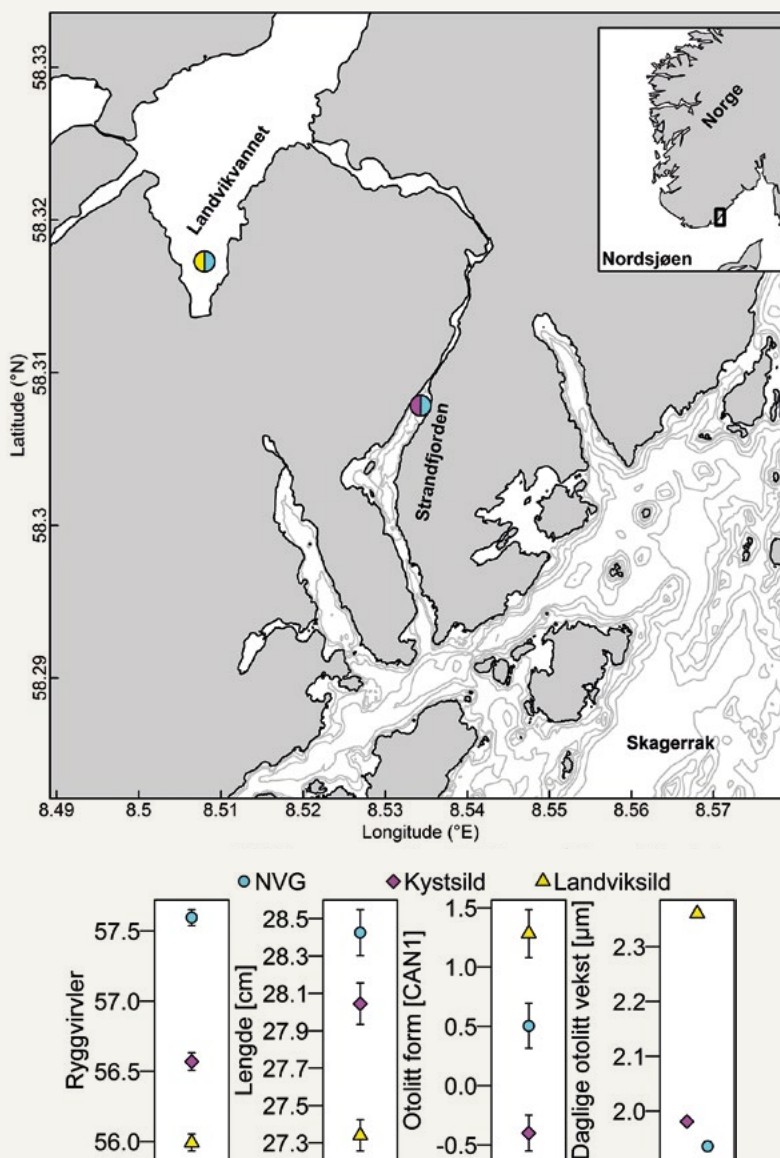
merking. Etter at den merkede silda hadde forlatt området utenfor Landvikvannet, ble noen individer observert i et annet overvåkningsområde 20 kilometer lenger nordøst. Ett år etter merkingen ble også tre av individene observert i løpet av gytesesongen i fjordene utenfor Landvikvannet.

To forklaringer på opphavet til landviksilda

Det er to mulige forklaringer på opprinnelsen til landviksilda. Den første og mer plausible forklaringen er at sild fra den vestlige Østersjøen vandret inn i Landvikvannet. Vanligvis vandrer denne baltiske silda inn i Skagerrak for å beite om sommeren, hvorpå den returnerer til sine opprinnelige gyteområder i Østersjøen om høsten. Det kan hende at tilbake i historien så falt noen av disse baltiske vårgyterne for fristelsen til å bli værende på norskekysten og søkte et miljø som minner om det de har i Østersjøen, nemlig Landvikvannet. Disse kan ha etablert en ny lokal populasjon inne i Landvikvannet gjennom å returnere til habitatet for å gyte flere ganger, og gjennom en "homing", det vil si at avkommet også velger å gyte på lokaliteten. Dette kan også forklare lignende biologiske egenskaper hos landviksild og sild fra den vestlige Østersjøen.

Den andre forklaringen er at skagerrak-vårgytere av nysgjerrighet vandret til Landvikvannet etter åpningen av kanalen, og gjennomførte gyting i området med suksess. På

Figur 1. ØVERST: Kart over Landvikvannet og tilstøtende fjorder som viser hvor de forskjellige sildepopulasjonene ble fanget. **NEDERST:** Forskjellige egenskaper som skiller de tre sildepopulasjonene. **TOP:** Map of Landvikvannet and adjacent fjords indicating the sampling locations of the three different herring populations. **BOTTOM:** Different characteristics discriminating the three different herring populations.



grunn av de forskjellige miljøforholdene mellom kysten utenfor og vannet, ble det etablert en ny populasjon med ulike egenskaper. I et evolusjonsperspektiv er tidsrommet fra åpningen av kanalen for 140 år siden tilstrekkelig til å utvikle en ny populasjon.

Gyter i Landvikvannet

Begge forklaringer svarer på det andre spørsmålet: Hva gjør silda inne i Landvikvannet? Vi er nå rimelig sikre på at silda gyter der. Den viktigste grunnen for gyteklar sild til å vandre inn i Landvikvannet vil være nettopp det; å gyte i området. At silda forlater vannet etter gyteperioden og det faktum at vi har funnet mange én dag gamle larver i vannet, understreker dette. Et befruktningforsøk med landviksild der egg ble befruktet i tre ulike saltholdigheter og ved 10 °C, støtter også konklusjonen. Den høyeste befruktningssuksessen var for middels saltinnhold, som kan sammenlignes med saltinnholdet i Landvikvannet. Dette kan tyde på at landviksilda har utviklet en spesiell tilpasning til gyting i brakkvann.

Vandrer en og en eller i stim?

Selv om vi nå har økt vår kunnskap og forståelse av landviksilda, så er det nødvendig med noen videre studier før hele mysteriet er løst. Vi skal gjøre ytterligere genetiske studier med kjente selektive markeringer for å se om forskjellene mellom de tre populasjonene også kan påvises med genetiske metoder. Larver som ble

funnet i 2015 vil bli genetisk analysert, og forhåpentligvis knyttet til deres foreldrepopulasjoner. Det kunne også vært interessant å ta i bruk stasjonær akustikk for å bestemme størrelsen på populasjonen når den vandrer inn og ut av vannet gjennom kanalen. En slik undersøkelse kunne også ha styrket vår antagelse om at sild først og fremst vandrer til Landvikvannet på individuelt nivå og ikke i stim. Det viktigste – for å få lukket livssyklusen til landviksilda – er imidlertid å finne egg som er gytt inne i vannet, studere klekkesuksess og overlevelse av larver frem til de er blitt små sild som stimer.

The mystery of the Landvik herring

In Landvikvannet and adjacent fjords, near Grimstad, three different herring populations are mixing during the spawning season. In the brackish Landvikwater the local Landvik herring can be determined by lower vertebral counts, smaller length-at-age or highest daily otolith growth. In the adjacent fjord, Norwegian spring-spawners (NSS) can be distinguished by otolith shape or highest vertebral counts. The last population is coastal Skagerrak herring having e.g. intermediate vertebral counts. So far the origin of the Landvik herring remains unsolved – but both migrating Baltic herring and Skagerrak herring are plausible explanations. However, the last years demonstrated that the purpose of the Landvik herring is to spawn inside the lake.

FAKTA

Landvikvannet

Landvikvannet, som er et tidligere ferskvann i nærheten av Grimstad, ble knyttet til det åpne havet med en smal kanal i 1877. Saltvann renner inn i vannet via kanalen og medfører en lagdelt vannsøyle. Nær overflaten er det et ferskvannslag og mye oksygen. Med økende dybde øker saltinnholdet samtidig som oksygeninnholdet minker.

Dypere enn 4–5 meter er det anoksisk miljø, det vil si at oksygenet er erstattet av et giftig hydrogensulfid (H₂S). Dette avgrenser området hvor fisk, særlig sild, kan overleve eller reproducere. Men i løpet av gytesesongen om våren, når sivet er én fot høyt, da ankommer landviksilda, sier lokalbefolkningen.



Landvikvannet er et tidligere ferskvann i nærheten av Grimstad
Landvikvannet is a former freshwater lake near Grimstad.