



# HÅNDBOK FOR PRØVETAKING AV NORDSJØSILD (*CLUPEA HARENGUS*)

Merete Kvalsund, Cecilie Kvamme og Anne Liv Johnsen (HI)



**Tittel (norsk og engelsk):**

Håndbok for prøvetaking av nordsjøsil (Clupea harengus)

**Rapportserie:**

Rapport fra Havforskningen 2020-38  
ISSN:1893-4536

**År - Nr.:**

2020-38

**Dato:**

26.10.2020

**Forfatter(e):**

Merete Kvalsund, Cecilie Kvamme og Anne Liv Johnsen (HI)

Forskningsgruppeleder(e): *Aril Slotte (Pelagisk fisk)* Godkjent av:  
Forskningsdirektør(er): *Geir Huse* Programleder(e): *Henning Wehde*

**Distribusjon:**

Åpen

**Prosjektnr:**

14915

**Program:**

Nordsjøen

**Forskningsgruppe(r):**

Pelagisk fisk

**Antall sider:**

27

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Fakta om nordsjøsild</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Aktuelle dokumenter og lenker</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Prøvetaking</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Punching i Sea2Data</b> .....	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Otolitter</b> .....	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Alderslesing</b> .....	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>Referansesamling</b> .....	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>Takk</b> .....	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>Definisjoner</b> .....	<b>26</b>

# 1 - Innledning

Denne håndboken er ment som hjelp til nye prøvetakere på nordsjøsild. Håndboken henviser til hvor man finner nyttige dokumenter og aktuelle linker som en trenger som tekniker ved Pelagisk fisk, hvordan en nordsjøsildprøve skal opparbeides og leseregler for alderslesing av nordsjøsildotolitter. I tillegg er det laget en referansesamling av nordsjøsildotolitter. Referansesamlingen kan også brukes av erfarne lesere for å sjekke at man holder seg til lesereglene og ikke begynner å drifte.

Følgende personer jobber med nordsjøsild:

Cecilie Kvamme (bestandsansvarlig forsker)

Merete Kvalsund (bestandsansvarlig tekniker)

Erling Boge

Justine Diaz

Christine Djønne

Anne-Liv Johnsen

Ståle Kolbeinson

Bjørn Vidar Svendsen

Susanne Tonheim

## 2 - Fakta om nordsjøsilde

**Latinsk navn:** *Clupea harengus*

**Familie:** Clupeidae

**Maks størrelse:** Sjelden større enn 25 cm og 0,4 kg

**Levetid:** Sjelden mer enn 15 år

**Leveområde:** Nordsjøen, Skagerrak og Kattegat, Den engelske kanal

**Gyteområde:** Vestlige Nordsjøen

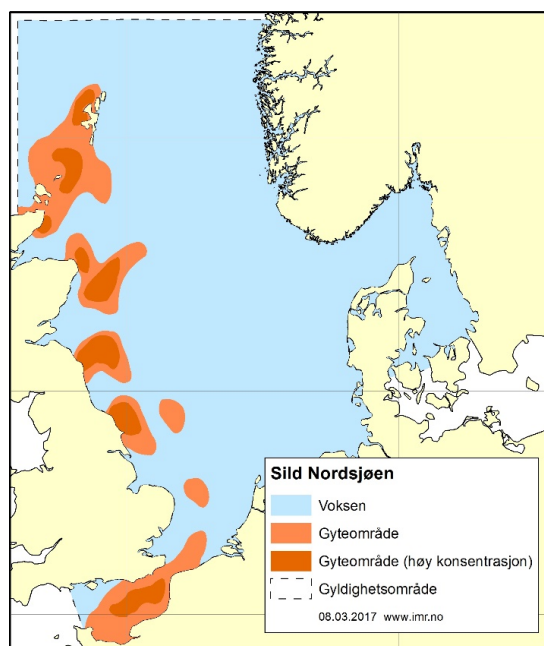
**Gyteperiode:** Fra august til februar

**Føde:** Dyreplankton

**Særtrekk:** Silde begynner å gå i stim allerede når den er 3-4 cm lang

Silde er en nøkkelart i Nordsjøen; viktig som predator på hoppekreps og som bytte for andre fiskebestander, sjøfugl og sjøpattedyr. Nordsjøsilde begynner å bli kjønnsmoden når den er 2-3 år, men andelen modne ved alder vil variere fra år til år, avhengig av fødetilgang og vekst. Silde er avhengig av et spesielt bunnsubstrat for å gyte. Eggene gytes og befruktes like over bunnen, synker og kleber seg fast i sand, grus, stein, tang og tare. Hver hunn produserer mellom 10 000 og 60 000 egg, avhengig av fiskens lengde.

Larvene klekkes etter 15-20 døgn. De nyklekte larvene stiger opp i de øvre vannlagene hvor de driver med strømmen til oppvekstområder i sørøstlige Nordsjøen og Skagerrak-Kattegat. Her holder de seg til de blir kjønnsmodne og vandrer mot gyteområdene vest i Nordsjøen.



Figur 1. Nordsjøsildeas utbredelse.

## 3 - Aktuelle dokumenter og lenker

Følgende dokumenter og lenker er det greit å få en oversikt over når man skal opparbeide fiskeprøver på Pelagisk fisk. Før du starter er det greit å få lagt inn lenkene under som bokmerker, for disse vil du få behov for når du skal ta prøver. Her er det både interne og eksterne lenker så ta kontakt om det er noen av de interne lenkene du trenger.

Interne lenker:

- For prøvetaking gjelder [Håndbok for prøvetaking av fisk, krepsdyr og andre evertebrater](#). I denne håndboken finnes også et kapittel om «Alderslesing på sild».
- På «Aldersheim» finner du ringlesinger, opplæringsprøver og manualer for nordsjøsil. I mappen «Manualer» finnes «Håndbok sildegonader i stadier, nordsjøsil», som viser bilder av gonadene i ulike stadier. I tillegg så finnes det her noe litteratur på otolitter.
- På «Pelagisk fisk» finner du «Fiskeprøvetaking sjekkliste».
- Sea2Data laster du ned [her](#).
- I [Frysejournalen](#) legger vi inn alle fryseprøver som kommer inn og det er her du finner nordsjøsilprøver som skal opparbeides. Bruksanvisning for Frysejournalen finner du [her](#).
- I [ERS Viewer](#) finner du fangstene som det er kommet inn prøver fra. Her må du trykke Login øverste høyre hjørne. Data til Fiskestasjonsskjema i Sea2Data (S2D) importerer du herfra. Hver enkelt prøvetaker oppdaterer status i ERS viewer fortløpende når de tar imot fiskeprøver eller opparbeider en prøve.
- [Fish2Data](#) er programmet vi bruker når vi tar fiskeprøver og det er her du henter filen din når du skal legge dataene inn i databasen vår, S2D. Bruksanvisning finner du [her](#).
- [Fangstprøvelotteriet](#), her ligger bl.a kontaktlister, adresser osv til fartøy og mottak.

Eksterne lenker:

- [Norges Sildesalgslag](#). Her finner du blant annet innmeldte fangster dersom totalfangsten på prøven mangler.
- [Fangstprøvelotteriet](#) gir deg informasjon om hvordan fiskeflåten samler inn fangstprøver til Havforskningsinstituttet.

## 4 - Prøvetaking

Når du skal ta en nordsjøsilprøve går du først inn i frysejournalen, «Prøvemerkning», og ser hvilke (prioriterte) prøver som ikke er tatt. Legg inn prøvedato, navn på prøvetaker og serienummer. Hvilket serienummer du skal bruke, finner du i prøvetakingsboken som ligger på kontoret til bestandsansvarlig tekniker. I denne boken legger du også inn informasjon om prøven. Husk å gå tilbake og skrive inn navnet ditt/initialene i boken når du har lest otolittene og punchet dem i S2D.

Nordsjøsil ligger inne som «Sild'G05» på målebrettet. Det skal tas prøve av 100 individer eller så mange vi har fått tilsendt om der ikke er 100. For nordsjøsil gjelder følgende parametere: vekt, lengde, fett, kjønn, spesialstadium, magefyll, sopp (ytre og hjerte) og gonadevekt for alle hunngonader i stadium 3-6 (sjekk Prøvetakingshåndboken for oppdatert instruks). Nordsjøsil under 15 cm skal ikke tas kjønn og spesialstadium av.

I enkelte områder er det mulig å få blanding av flere sildebestander og her må vi ta individprøver med virveltelling (Figur 2) for å få en oversikt over hvor mye nordsjøsil det er i prøven. På de prøvene skal det tas individprøve av 50 fisk og deretter kun vekt og lengde på de resterende opp til 100. I de områdene vi antar at vi kun får nordsjøsil, tar vi ikke virveltelling. Da holder det å ta individprøve av de første 30 fisk, i tillegg til vekt og lengde på de resterende fisk, opp til 100.

I Prøvetakingshåndboken (Havkart 3: Nordsjøen/Vest av 4°, s. 172) finner du et kart med Fiskeridirektoratets områder hvor du kan sjekke om det skal tas virveltelling:

- Områder med virveltelling: 8, 9 og 28
- Områder uten virveltelling: 41 og 42, bortsett fra øst for 2 grader øst i område 41



Figur 2. Nordsjøsil klar for virveltelling.

Gjennomsnittlig virveltall for ulike sildebestander:

- Nordsjøsil: 56.5
- Norsk vårgytende (NVG) sild: 57.2
- Vestlig baltisk sild: 55.8

Dersom Fish2Data er blitt brukt, så henter du filen din i dette programmet på egen pc på kontoret. Åpne Fish2Data → Fangster → Eksporter til XML → Lagre filen i egnet mappe. Gå deretter inn i S2Deditor → Rediger → Innstillinger og velg aktuelt oppdrag, f.eks. Fiskerisampling Lotteri → 2020 → Kommersielle fartøy → Sild'G05 ( Oppdrag 19-2020-9000- **20** ) . Her står tallet «20» for Sild'G05, de andre artene har andre koder. Filen er nå klar til å importeres.

Dersom du bruker det gamle målebrettet: Lag en mappe på pc nede på Fiskelaben hvor du legger filene fra prøver du har tatt: Delphi-Prosjekt: regfiskdata/Ditt navn/Nordsjøsil2020. Herfra kan du hente filene når du skal importere dem i S2D.



## 5 - Punching i Sea2Data

Fiskestasjonsdataene importeres i S2D ved å trykke på «Send to S2D» i ERS viewer. Noen av punktene i huskelisten under er greit å sjekke at er kommet riktig inn mens en del av individdataene må punches av prøvetaker. Kjør test på filen når den er ferdig og rett opp eventuelle feil.

- Plattform: kallesignal til båten
- Posisjoner
- Område/Lokalitet
- Redskap
- Prøvetype: 23
- Gruppe: 20
- Konservering: 2 (frosset)
- Fangstvekt
- Fangstantall
- Lengdeprøve mål: E (total lengde)
- Individprøve antall
- Aldersprøve antall
- Aldersmedium: 2 (otolitt)
- Virvler
- Alder
- Lesbarhet
- Aldersleser (leserne har egne koder, dette får de når de er godkjente alderslesere)

Husk å oppdatere status i ERS viewer til «Opparbeida HI» når prøven og filen er ferdig.

## 6 - Otolitter

Bruk to svarte otolittbrett til å legge opp otolittene i. Start med å skrive på merkelappene som skal klistres på brettet. Husk å få med følgende informasjon:

- Art
- Båt
- Fangst dato
- Serienummer
- Nummerer 1-25 på første brett og 26-50 (eventuelt 26-30) på det andre brettet

Rengjør otolittene før de legges opp. De skal ligge med konkav side opp og antistrostrum (Figur 4) mot hverandre. Et lite tips er å legge to små dråper med vann i brønnene først, da legger otolittene seg fint ned. Figur 3 viser hvordan otolittene skal ligge og brettene skal merkes.



Figur 3. Otolitter klar til lesing.

Etter at otolittene er lagt opp, bør de tørke i minst to timer før man drypper 3-4 dråper entellan (<https://app.ecoonline.com/ecotron/#/products/8176639>), i hver brønn. Et døgn senere skal de dryppes igjen, denne gangen med 2-3 dråper. Brettene må nå tørke noen dager i avtrekksskap for å unngå fordampning som kan gi irritasjon på hud og øyne når otolittene leses. Når otolittene er klare, leses de under lupe i lesekabinett. Bruk en tusj til å lage en prikk på merkelappen på brettet for å markere at prøven er lest. Otolittene oppbevares i en egen eske for prøver fra fisket på nordsjøsil det aktuelle året. Denne esken står i kjemikalieskapet ca. 1 år før den flyttes til lageret i kjelleren i Nordnesgt. 33.

Det anbefales at man ikke leser før otolittene er dryppet begge gangene. Man risikerer å miste soner på kanten om man leser otolitter som kun er dryppet en gang.

## 7 - Alderslesing

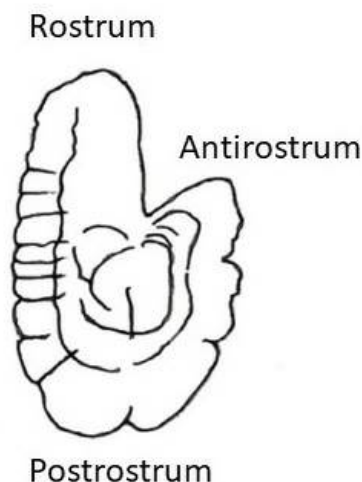
Det er viktig å vite alder for å forstå populasjonsdynamikk, rekruttering og når fisken blir kjønnsmoden i en bestand. I Nordsjøen finnes ulike populasjoner; både vårgytere (vestlige baltere, noe NVG sild) og høst- og vintergytere (nordsjøsil), som gir noen utfordringer ved alderslesing. Når man får vanskelige otolitter anbefales det å diskutere disse med andre lesere på nordsjøsil.

Generelt er sildeotolitter relativt enkle å lese. Imidlertid så kan blanding av de ulike bestandene som gyter til forskjellige tider av året gi utfordringer med å tolke de første sonene. Siden noen bestander gyter om våren, noen om høsten og andre om vinteren, så varierer også utseendet til otolitten og aldersstrukturen. Derfor vil man fra samme årsklasse få individer som danner en hyalin sone i løpet av sin første vinter mens de som er gytt sent på året ikke rekker å danne noen hyalin sone dette året. En 0-gruppe sild i Nordsjøen kan derfor være alt fra 3 til 18 måneder gammel. Vi kaller det likevel år og ikke ringer i dagligtale.

Når otolittene er klare for lesing leses de under lupe med forstørrelse 16X eller 40X, alt etter størrelsen på otolitten, og påfallende lys. Når nordsjøsilten er gammel kan det være greit å øke forstørrelsen så man er sikker på å få med alle sonene på kanten. Ellers er det viktig å være konsekvent med forstørrelse, så man ikke blir lurt av falske soner.

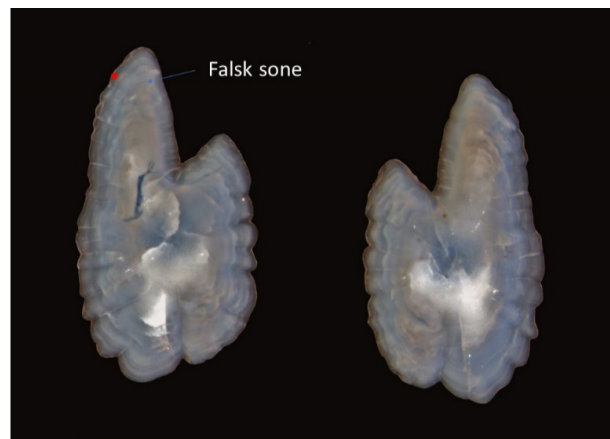
For å finne alderen på fisk leser vi den største otolitten, kalt sagitta. Start alltid med å sjekke når på året prøven er tatt så du vet hvordan kanten skal leses. I tillegg er det greit å lese prøven uten lengdedata tilgjengelig. Etter man har lest prøven sjekkes alder mot lengde, og oppdager man avvik så går man tilbake og leser otolitt på nytt. Foretrukket leseretning er fra kjernen og mot rostrum (Figur 4). For yngre fisk er sonene synlige over hele otolitten, mens for eldre fisk sees de fleste i rostrum. Dette gjør rostrum til den mest foretrukne delen å lese. Likevel sjekker vi både rostrum og postrostrum på både høyre og venstre otolitt for å være sikker på at vi får med alle sonene før vi setter alder.

Etter internasjonal akseptert standard har all fisk fra nordlige farvann fødselsdag 1. januar. Det vil si at hos fisk fanget i januar/februar skal man telle med kanten på otolitten. Deretter begynner fisken å legge ned tilvekst i otolittene, og prøvene vi tar av fisk fanget i juni/juli viser dette. Hos yngre fisk, som ikke er kjønnsmodne, vises det en større tilvekst sammenlignet med eldre individer som har begynt å gyte og bruker mer energi på gonader enn somatisk vekst. På sensommer/høst blir hyalin sone lagt ned. Vi får inn prøver etter høstens fiskeri, og her skal ikke den ytterste hyaline sonen telles før etter 1. januar neste år.

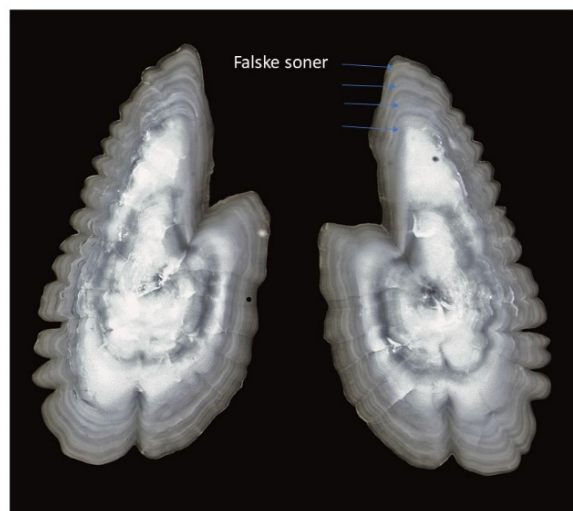


Figur 4. Skisse av nordsjøsil dotolitt.

I otolitter kan det også forekomme falske soner. De kommer i tillegg til årssoner og skal ikke telles. Falske soner kan være forårsaket av sult, sykdommer, gyting eller brå endringer i miljøforhold. Et eksempel på en falsk sone i otolitten hos ung nordsjøsild er vist i Figur 5a; denne gjør at en 1-åring kan forveksles med en 2-åring. Den falske sonen blir svakere og forsvinner når nordsjøsilda blir eldre. 1-åringen på bildet er fisket i februar. Andre ganger kan falske soner se ut som dobbelringer, et eksempel på dette vises i Figur 5b. Når man får vanskelige otolitter anbefales det å diskutere disse med andre lesere på nordsjøsild siden ikke alle enkelttilfeller og utfordringer som kan dukke opp tas med i denne håndboken.



Figur 5a. En 1 år gammel sild med falsk sone.



Figur 5b. En otolitt med flere falske soner.

For å synliggjøre hvor sikker man er på lest alder bruker vi lesbarhet, hvor lesbarhet 1 brukes på en otolitt hvor alder kan settes uten problem, lesbarhet 2 er usikker og lesbarhet 3 er uleselig. For mer informasjon se Prøvetakingshåndboken og «Aldersbestemmelse av sild».

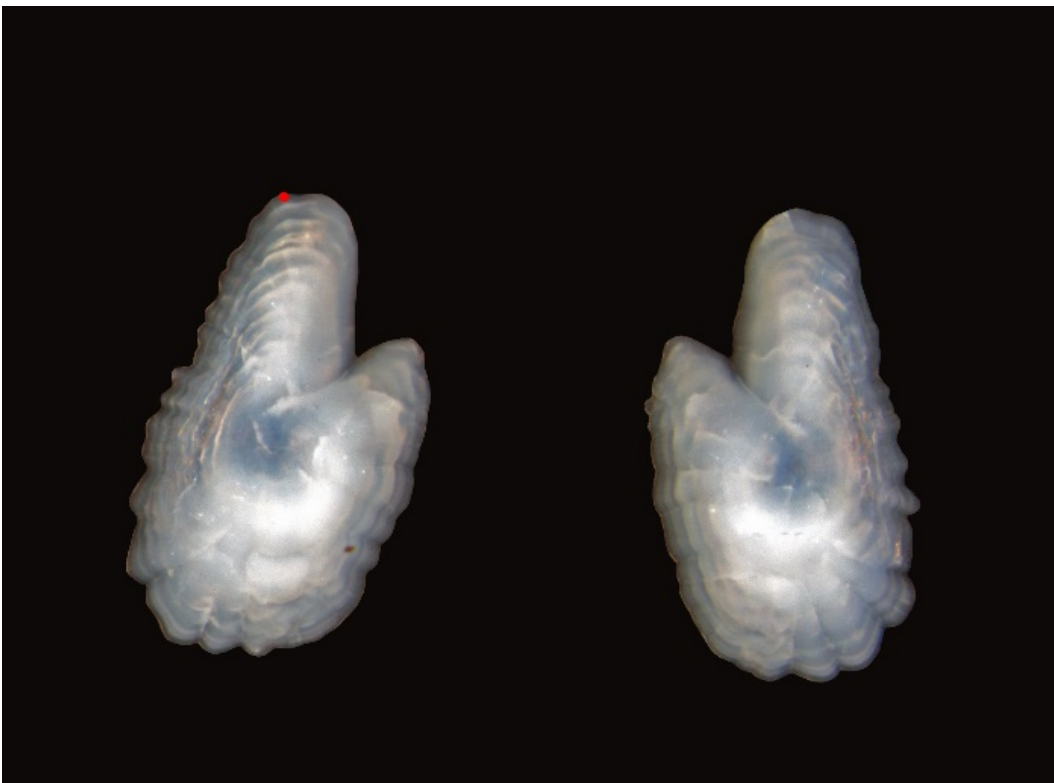
## 8 - Referansesamling

En referansesamling er ment som veiledende for lesing av en bestemt bestand. I denne referansesamlingen er de beste otolittene valgt ut. Disse otolittene viser hvordan det legges ned tilvekst i otolitten gjennom året og hvordan man leser dem.

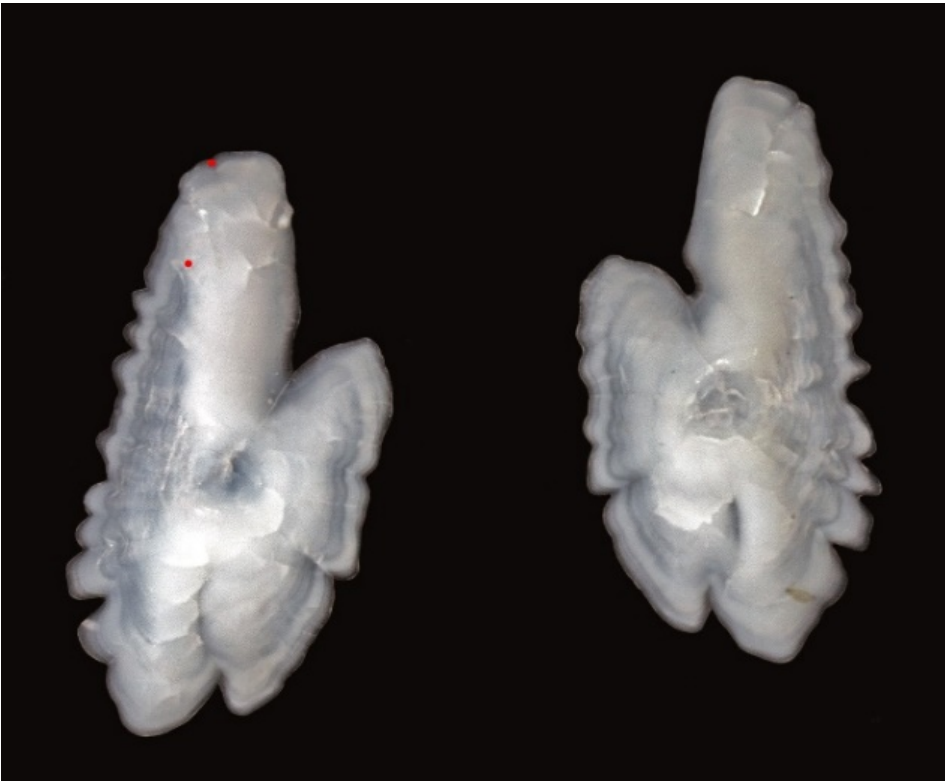
I referansesamlingen er det valgt å ikke ha otolittbildene i samme skala, men forstørre bildene så soner og annoteringer på otolittene er mest mulig synlige. Annoteringene er satt på hyalin sone.

### Januar/februar

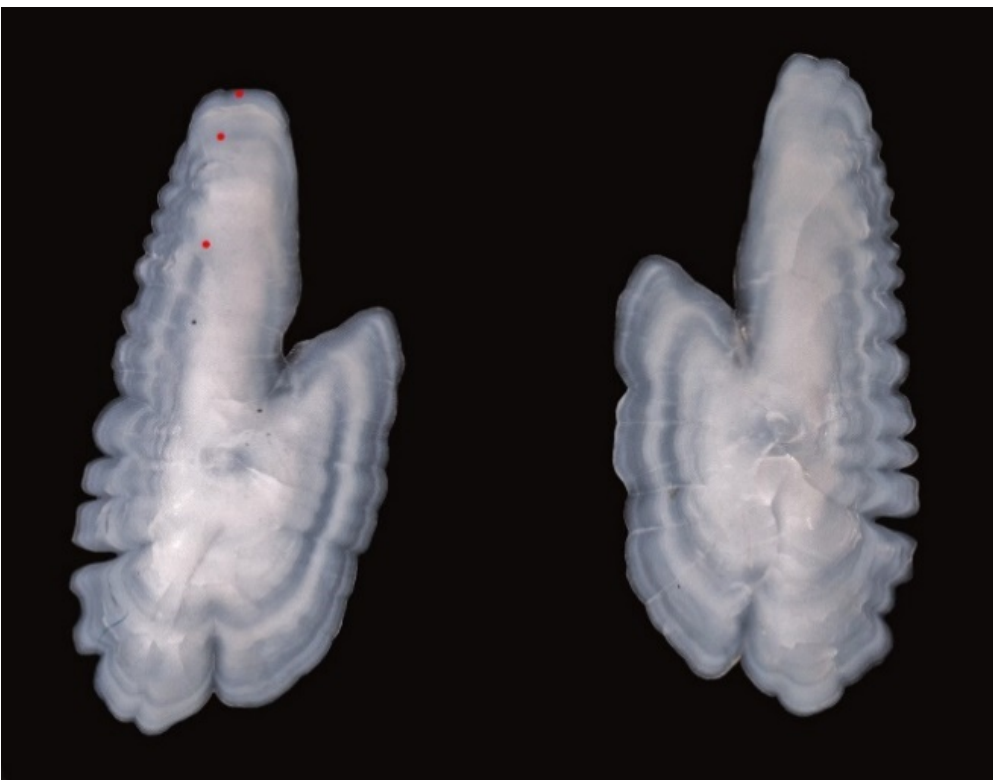
En sildeotolitt skal i januar/februar normalt ha en hyalin sone i kanten. Hvis ikke denne er til stede skal en likevel etter 1. januar telle kanten. Otolitter fra nordsjøsil fanget i februar finner du eksempler på i Figur 6a til 6f.



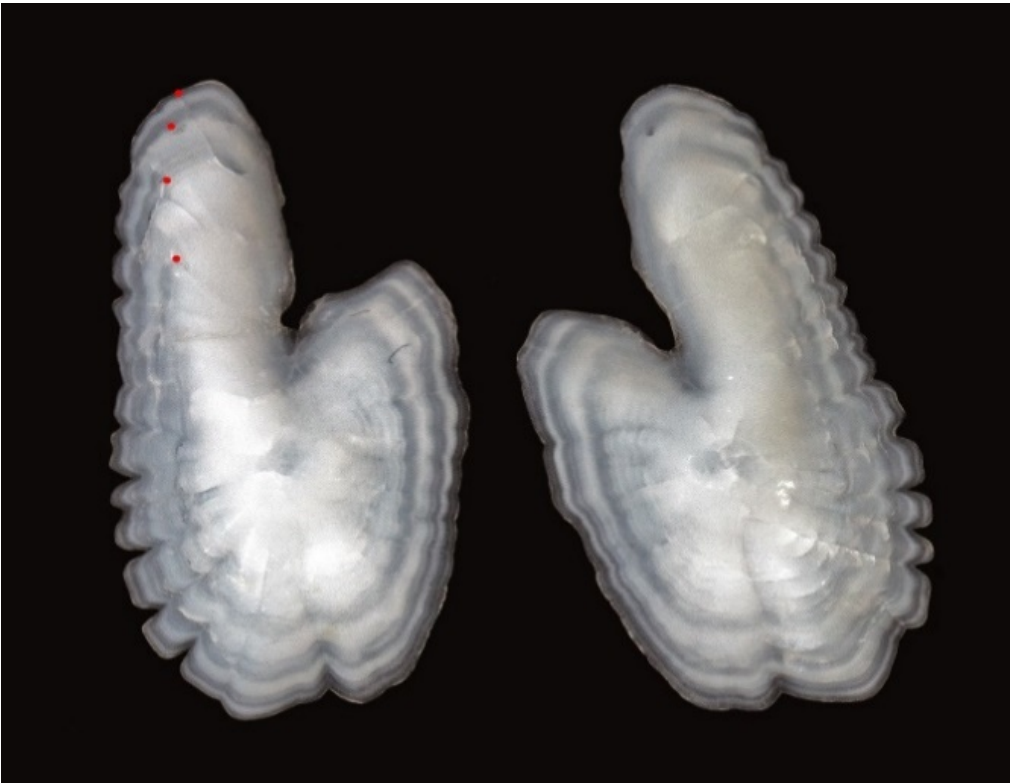
Figur 6a. En 1 år gammel sild.



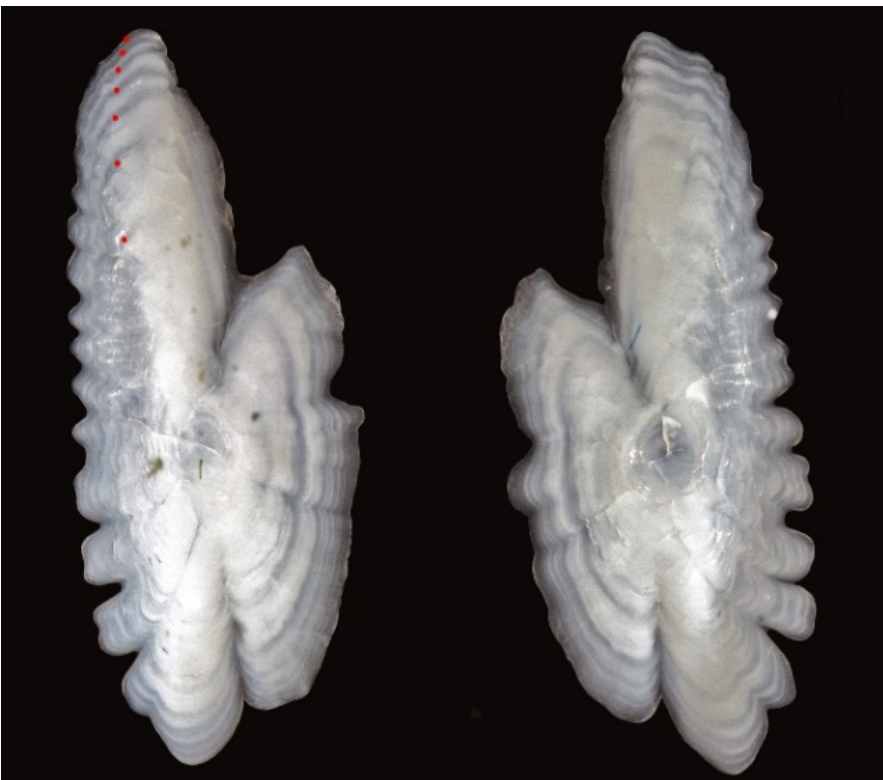
Figur 6b. En 2 år gammel sild.



Figur 6c. En 3 år gammel sild.



Figur 6d. En 4 år gammel sild.



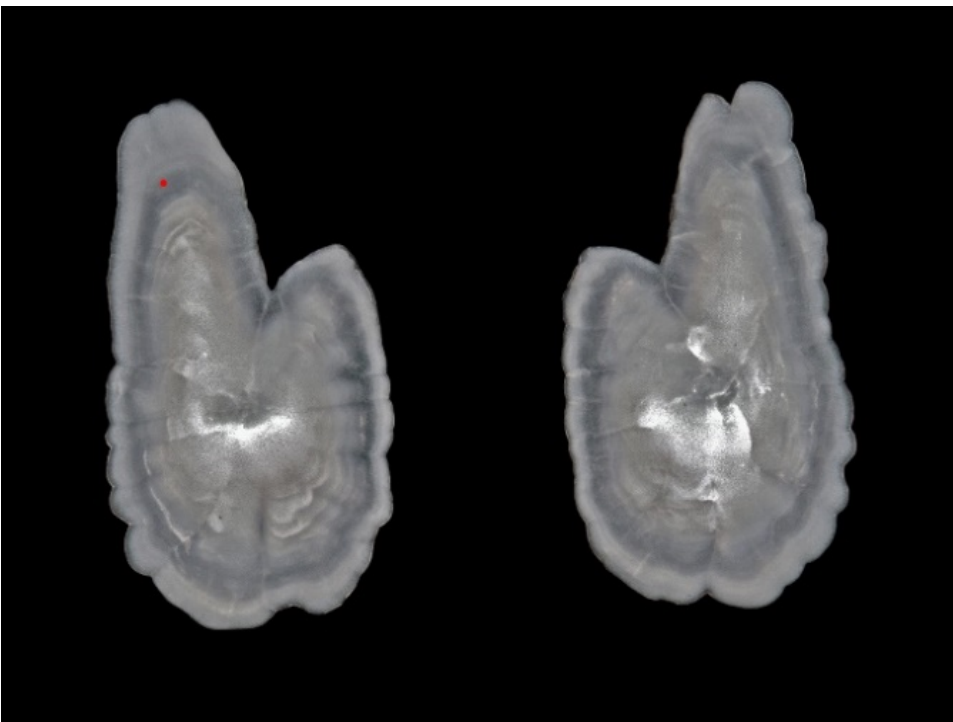
Figur 6e. En 7 år gammel sild.



Figur 6f. En 8 år gammel sild.

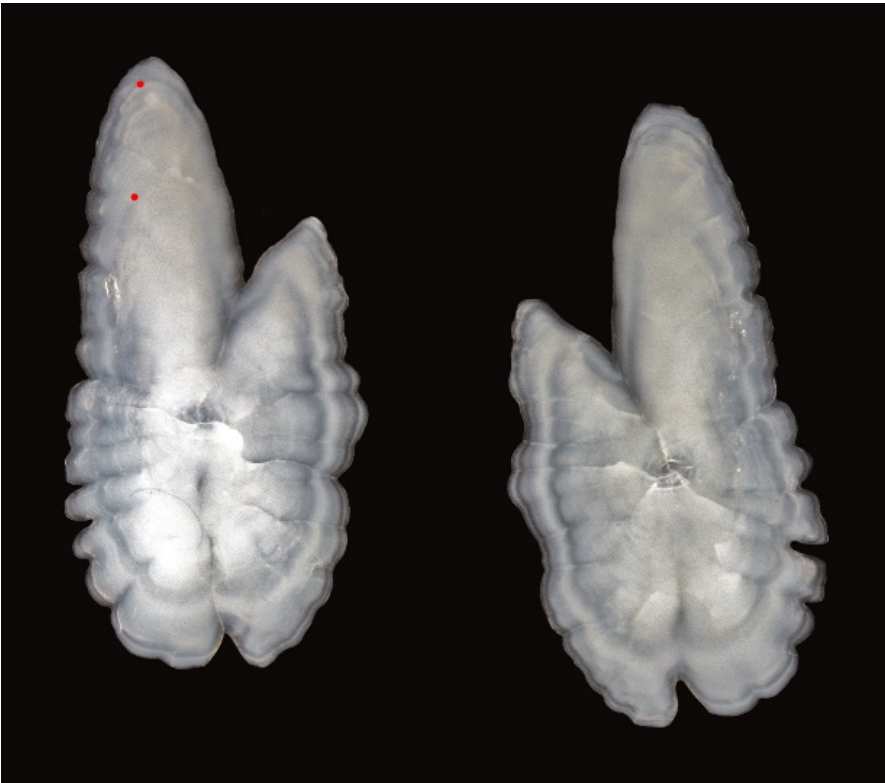
#### Mai-juli

Om våren og sommeren legges det ned en tilvekst i otolittene. Størrelsen på tilveksten vil blant annet variere med alderen på nordsjøsilda og mattilgangen den har hatt. Yngre nordsjøsild vil gjerne ha større tilvekst enn voksen nordsjøsild som har begynt å gyte og bruker mindre energi på somatisk vekst. Otolitter fra denne perioden kan være vanskelige å bestemme alder på siden tilveksten varierer. Kanten på otolitter fra fisk fanget i denne perioden skal ha en opak sone. Otolitter fra nordsjøsild fanget i juli er vist i Figur 7a til 7f.

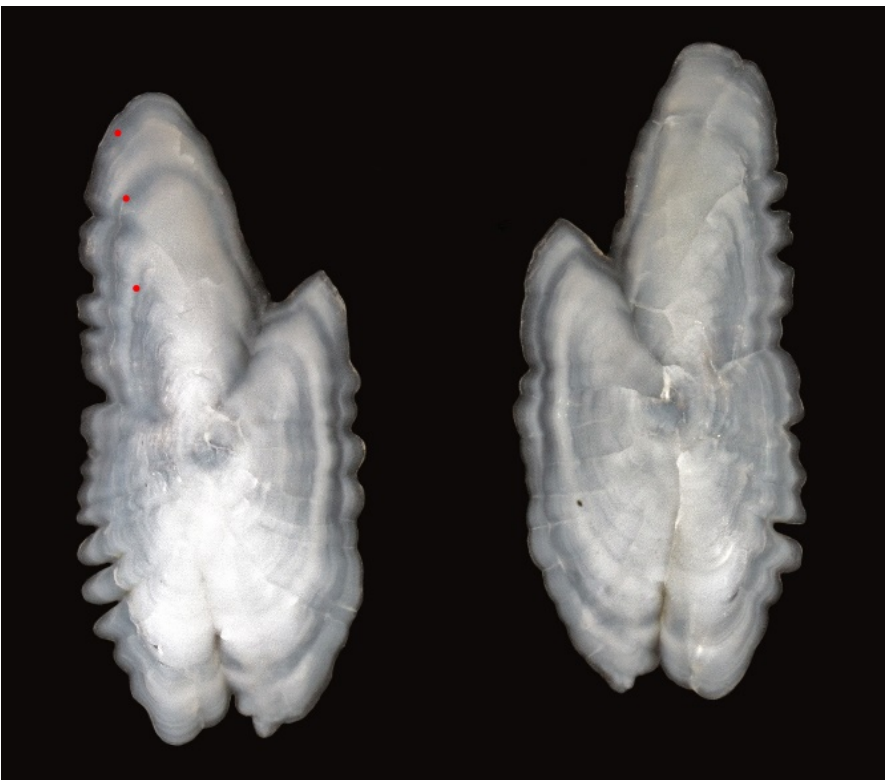


Figur 7a. En 1 år gammel sild

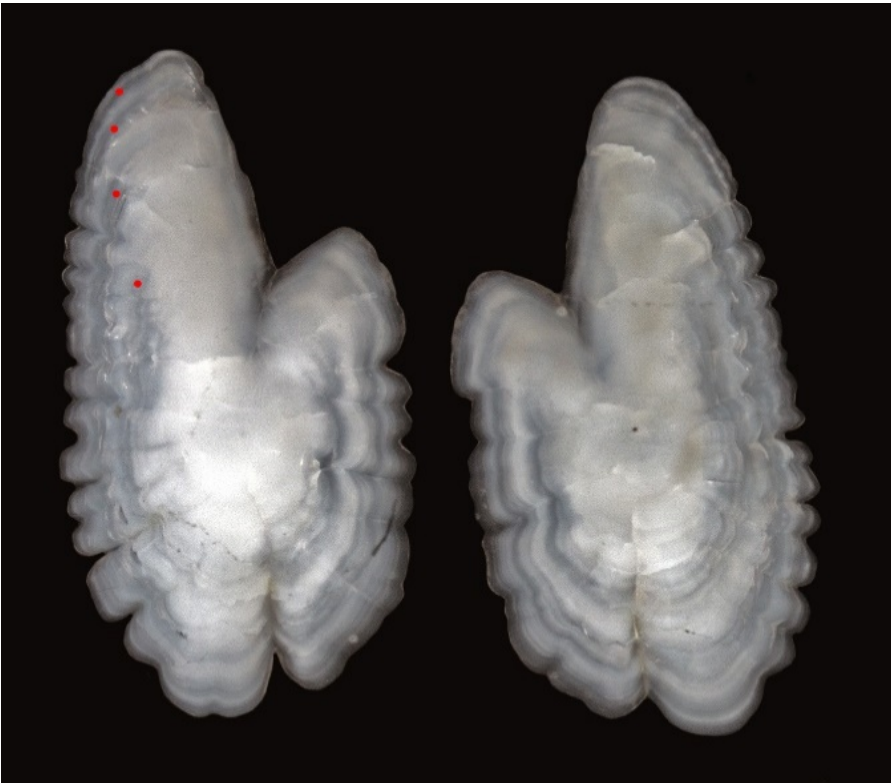




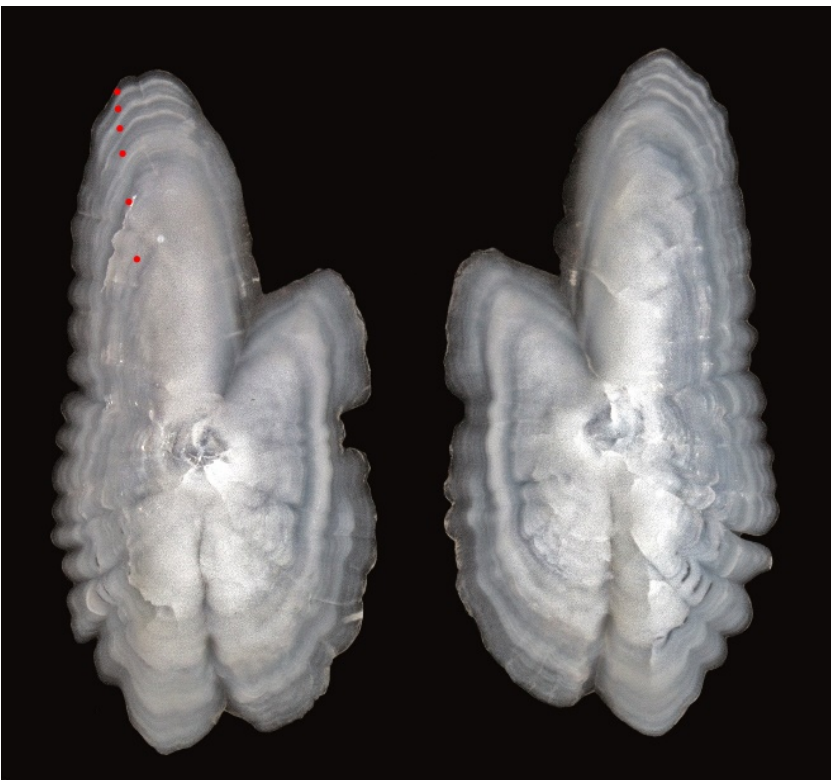
Figur 7b. En 2 år gammel sild.



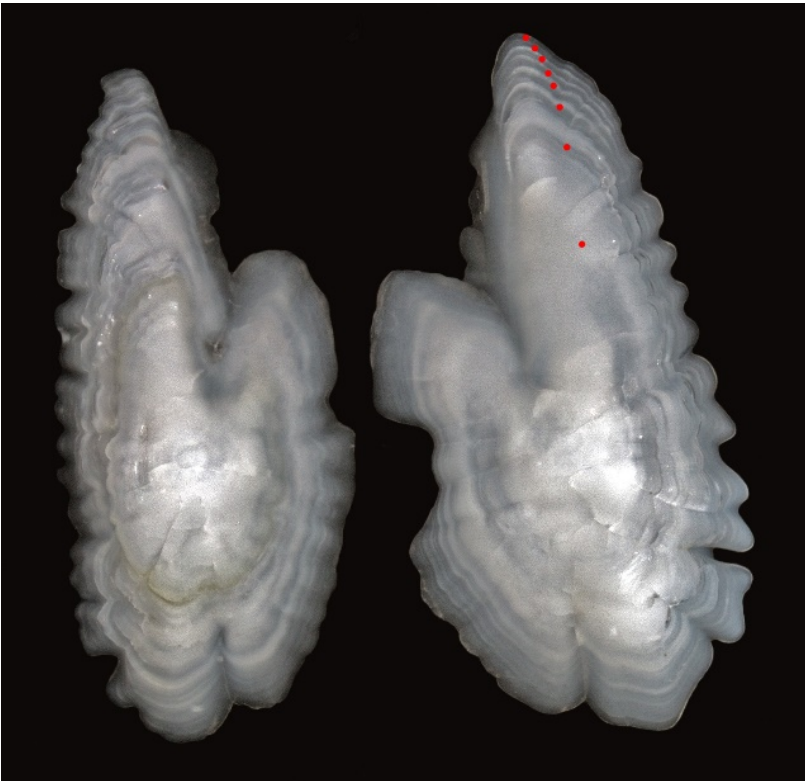
Figur 7c. En 3 år gammel sild.



Figur 7d. En 4 år gammel sild.



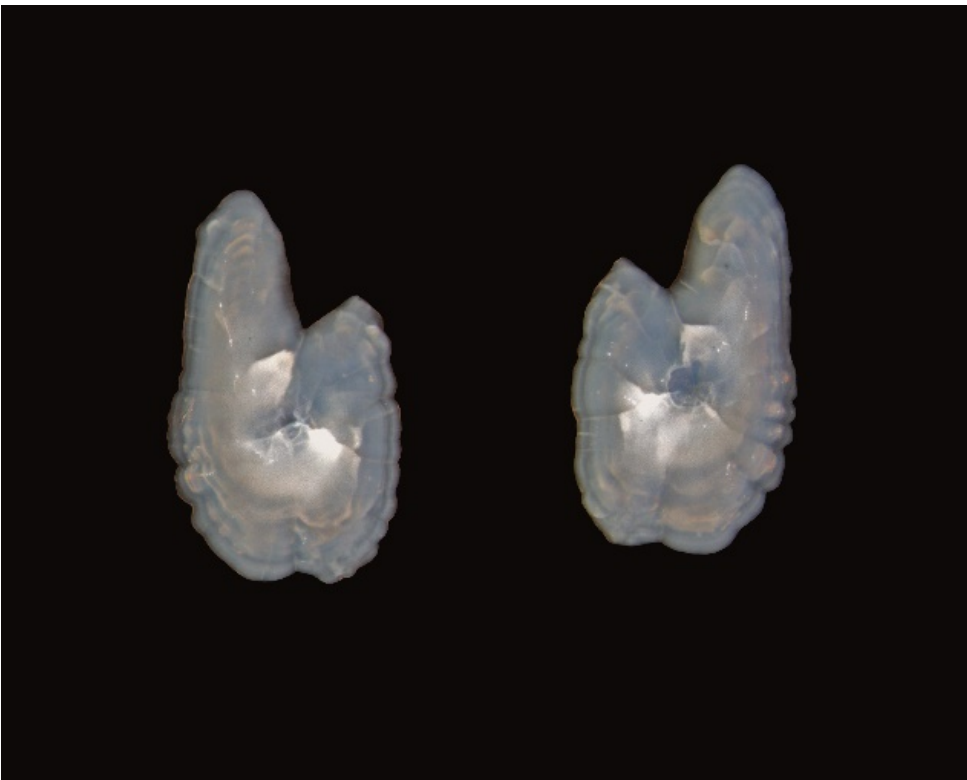
Figur 7e. En 6 år gammel sild.



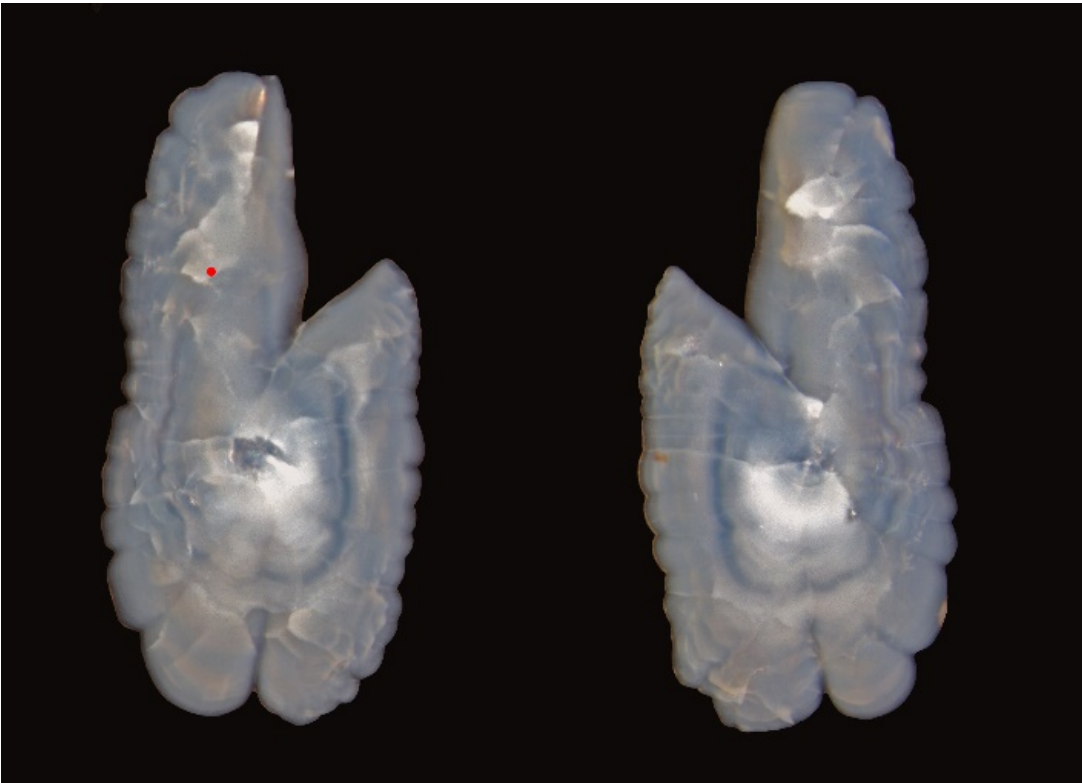
Figur 7f. En 8 år gammel sild.

#### Oktober/november

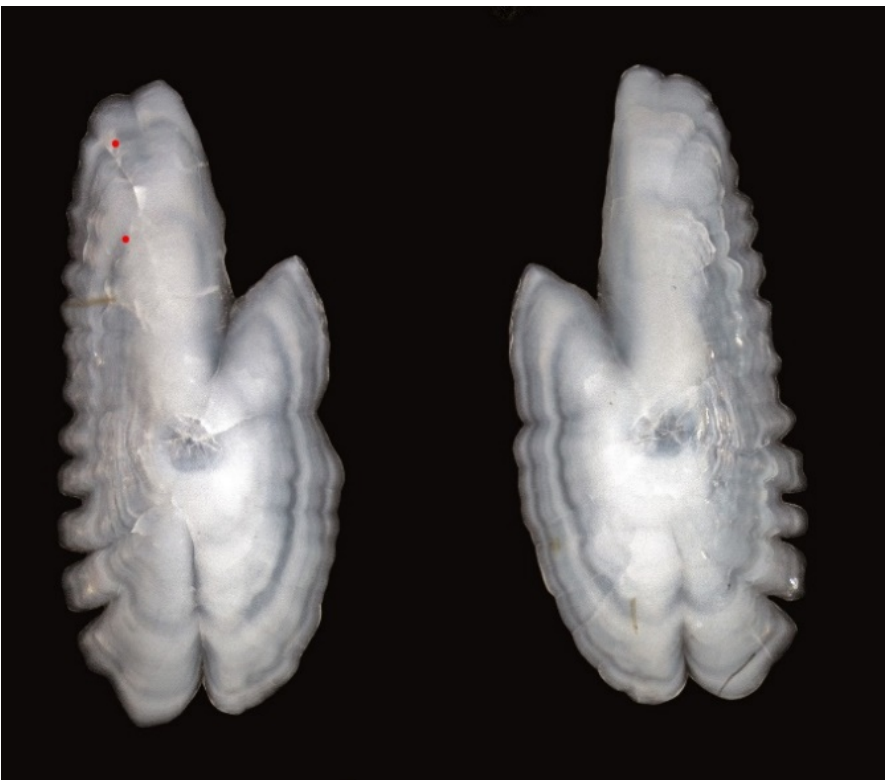
I løpet av sensommer og høst legges en hyalin sone ned. Denne skal ikke telles før neste år. Otolitter fra nordsjøsil fanget i november er vist i Figur 8a til 8h.



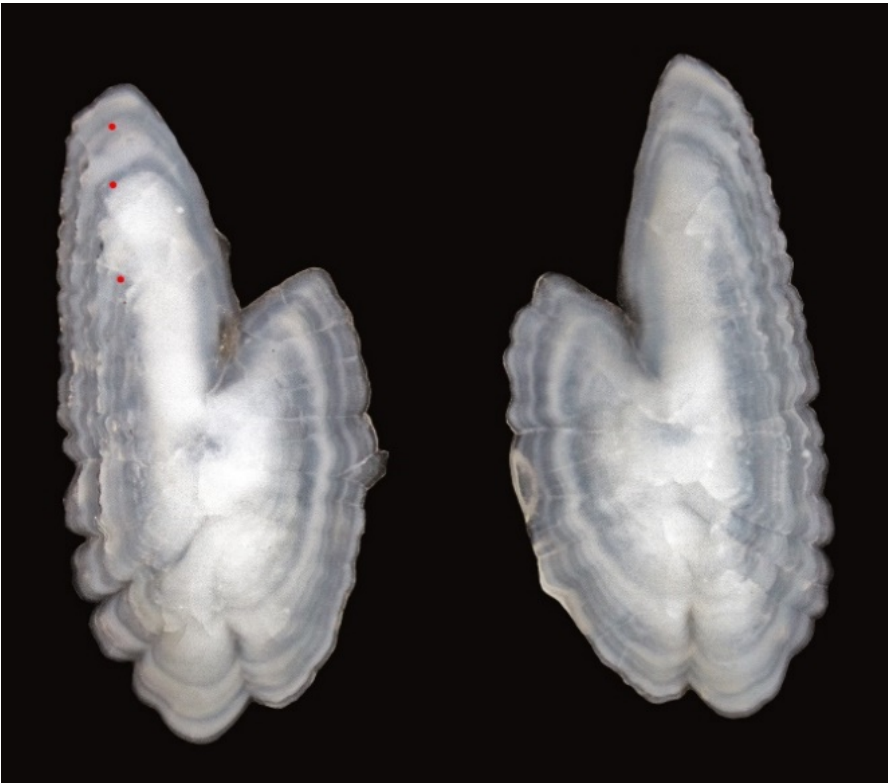
Figur 8a. En 0 år gammel sild.



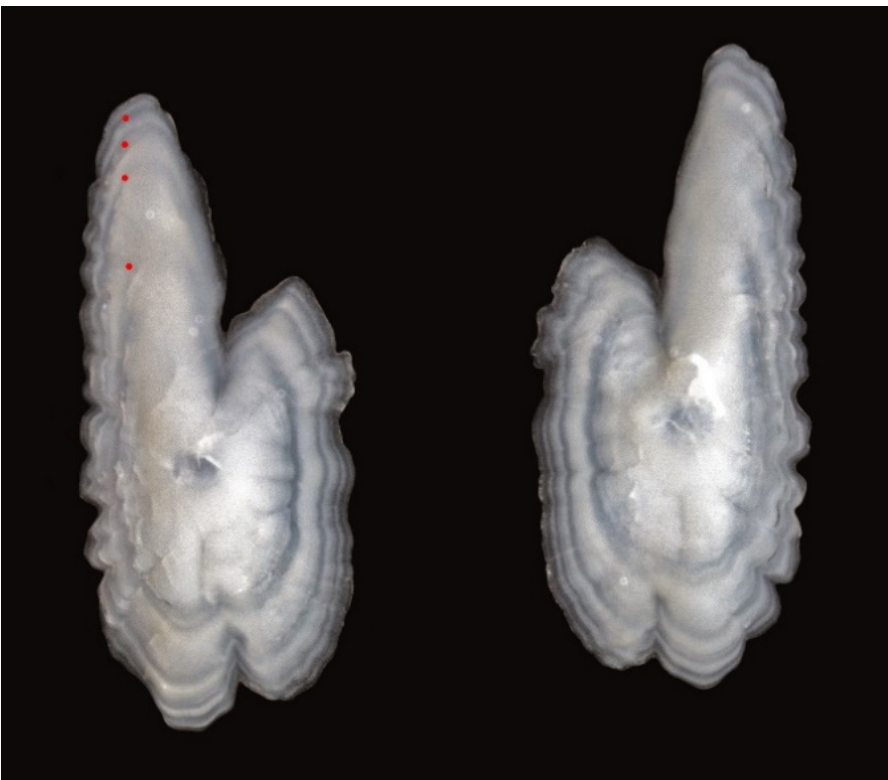
Figur 8b. En 1 år gammel sild.



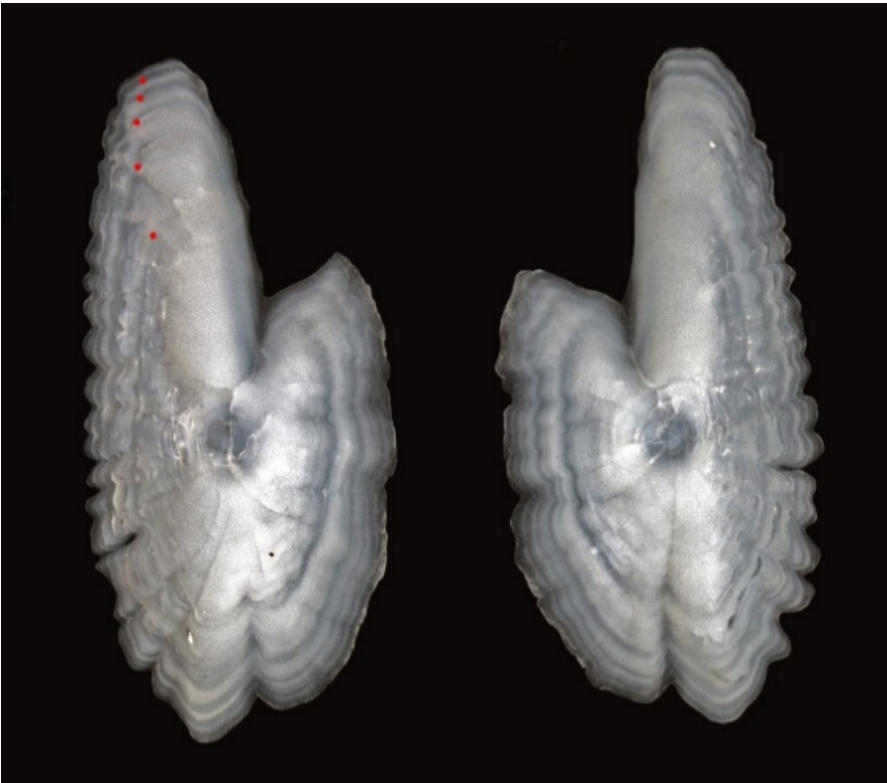
Figur 8c. En 2 år gammel sild.



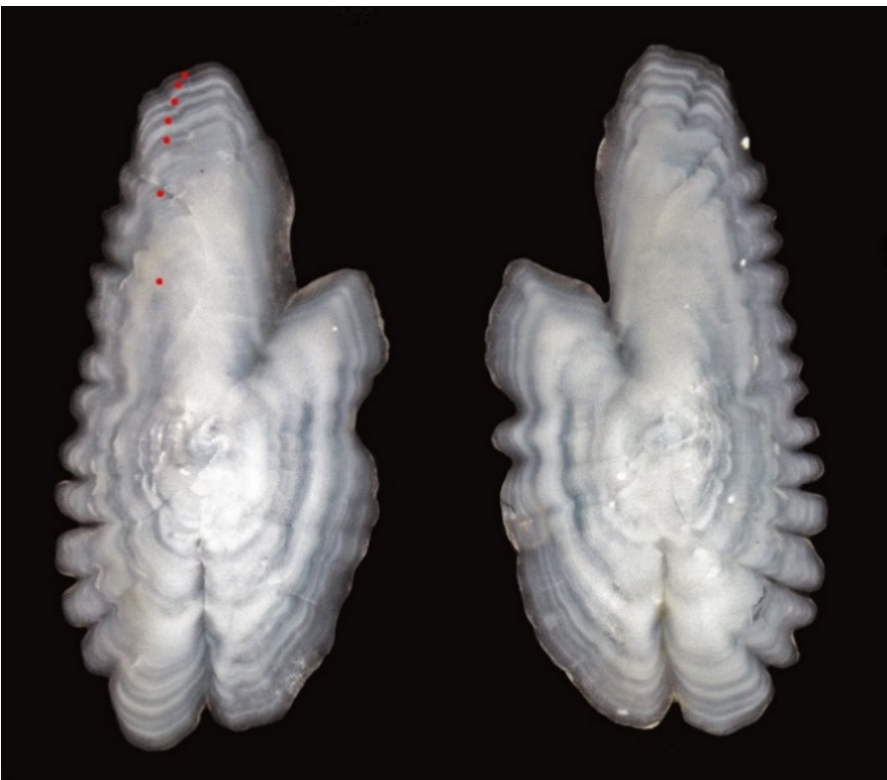
Figur 8d. En 3 år gammel sild.



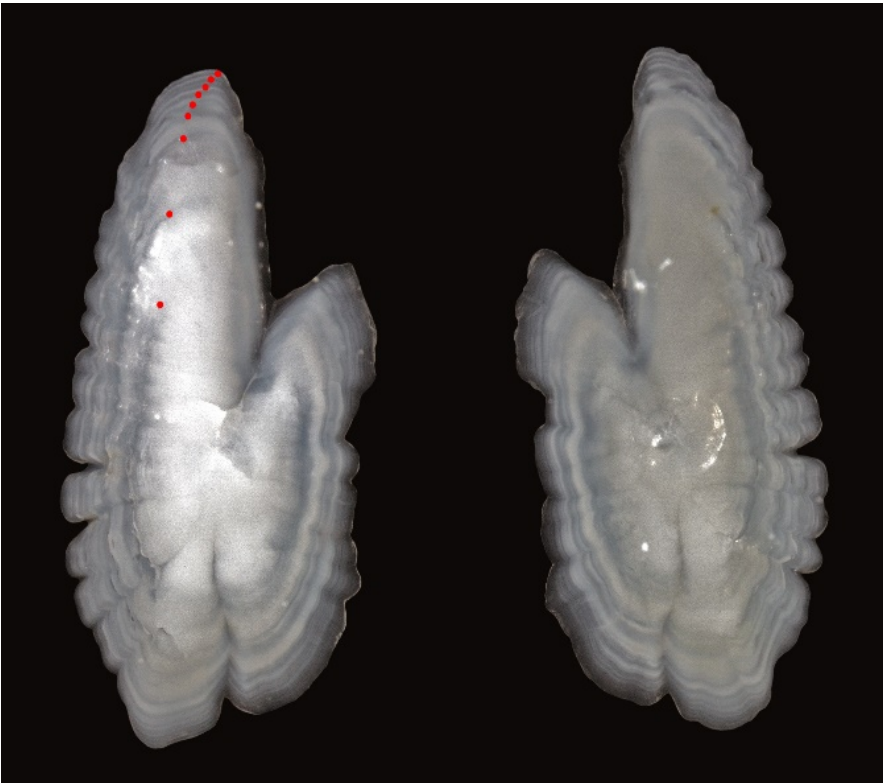
Figur 8e. En 4 år gammel sild



Figur 8f. En 5 år gammel sild.



Figur 8g. En 7 år gammel sild



*Figur 8h. En 9 år gammel sild.*

## 9 - Takk

Tusen takk til Susanne Tonheim og Ståle Kolbeinson for fotografering av otolitter som er brukt i håndboken. Vi vil også takke Ståle Kolbeinson og Jane Aanestad Godiksen for gjennomlesing og tilbakemeldinger.



## 10 - Definisjoner

Definisjoner hentet fra «Aldersbestemmelse av sild» i Prøvetakingshåndboken.

**Aldersbestemmelse** (eng. age determination, age estimation): Det å anslå alderen på en fisk.

**Alder** (Eng. age): Tallet på ganger fisken har opplevd et årsskifte (All fisk har pr. definisjon fødselsdag 1. januar).

**Antirostrum** (Eng. antirostrum): En fremre øvre utvekst på sagitta.

**Falsk sone** (Eng. check): En sone som tilsynelatende deler opp sommerveksten, men som ikke representerer vintervekst.

**Gjennomfallende lys** : (Eng. Transmitted light).

**Hyalin** (Eng. hyaline, translucent): Sone som slipper lys gjennom. En hyalin sone ser hvit ut i gjennomfallende lys, fordi lyset slipper gjennom, men ser mørk ut i påfallende lys og mot en mørk bakgrunn (t.d. ei svart otolittplate) fordi lyset slipper gjennom og blir absorbert av den mørke bakgrunnen.

**Kjerne** (Eng. core, nucleus). Det sentrale området av otolitten. Kjernen er oftest opak hos fisk født om våren og hyalin hos fisk født om høsten.

**Opak** (Eng. opaque): Sone som ikke slipper lyset gjennom. En opak sone ser mørk ut i gjennomfallende lys, fordi lyset ikke slipper gjennom, men ser hvit ut i påfallende lys, fordi lyset blir reflektert på overflaten.

**Otolitt** (Eng. otolith): Ørestein hos fisk. Det finnes tre par øresteiner. Det største paret heter sagitta, de andre parene lapillus og asteriscus. Vanligvis blir navnet otolitt brukt synonymt med sagitta.

**Otolittleser** : Person med ansvar for å bestemme alderen på fisk ved å tolke otolittene.

**Påfallende lys** (Eng. reflected light).

**Rostrum** (Eng. rostrum): En fremre nedre utvekst på sagitta.

**Sone** (Eng. zone): Område med samme struktur eller optisk tetthet (opak eller hyalin).

**Sommersone** (summer zone): Opak sone som vanligvis blir dannet vår-sommer-høst når fisken vokser relativt raskt.

**Vintersone** (Eng. winter zone): Hyalin sone som vanligvis blir dannet om vinteren, når fisken vokser relativt langsomt.

**Årring** (eng. annulus): En av en serie konsentriske hyaline soner på en struktur brukt til aldersbestemmelse. Synonymt med vinterring eller vintersone.



## HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes  
5817 Bergen  
E-post: [post@hi.no](mailto:post@hi.no)  
[www.hi.no](http://www.hi.no)