

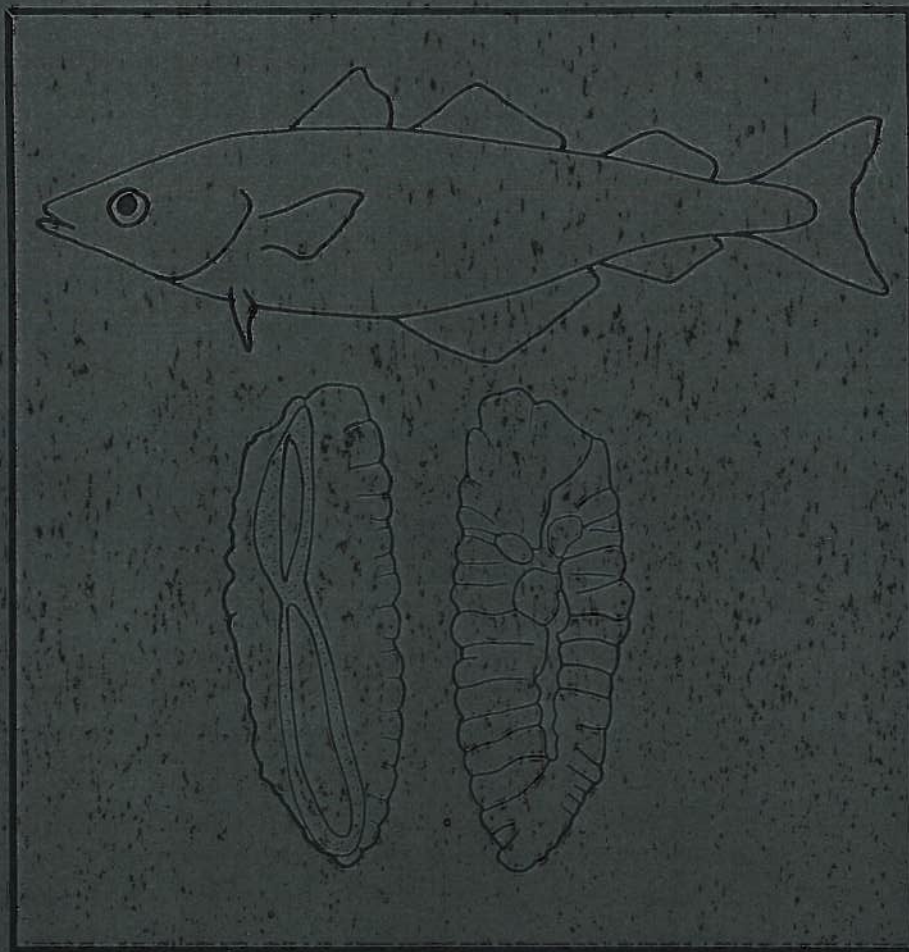
# TROMSØ

Tromsø Museums rapportserie

## OTOLITTER FRA SALTVANNSFISKER I NORD-NORGE

AV

ANNE BREIBY





OTOLITTER FRA SALTVANNSFISKER  
I NORD-NORGE.

av

Anne Breiby

TROMURA, Naturvitenskap nr. 45.  
UNIVERSITETET I TROMSØ, Institutt for  
museumsvirksomhet, Tromsø 1985      ISSN 0332-6195



ABSTRACT

Breiby, A. 1985. Otoliths from marine fishes in North Norway. Tromsø, Naturvitenskap nr. 45: 1-31.

Drawings and descriptions of otoliths from 29 common marine fish species from North Norway is presented. For 12 species the relationship between fish standard length and otolith length is described by linear regression.

Takk, til Wim Vader, Rob Barrett og Malcolm Jobling som har gitt god veiledning og positiv kritikk under arbeidet med dette heftet. Takk, til Sidsel Grønvik, Chris Hopkins, Anne Stene og mannskap på F/F "Ottar" og "Johan Ruud" for hjelp til innsamling av fisk. Takk til Ellen Beck som har tegnet figurene i heftet.

## INNHold

	side
Innledning	2
Bestemmelsestabell	7
Otolittliste: sild	<u>Clupea harengus</u> 8
laksesild	<u>Maurolicus muelleri</u> 9
nordlig lysprikkfisk	<u>Benthoosema glaciale</u> 10
lodde	<u>Mallotus villosus</u> 11
vassild	<u>Argentina silus</u> 12
røye	<u>Salvelinus alpinus</u> 12
småsil	<u>Ammodytes spp.</u> 13
torsk	<u>Gadus morhua</u> 14
hyse	<u>Mellanogrammus aeglefinus</u> 15
sei	<u>Pollachius virens</u> 16
kolmule	<u>Micromesistius poutassou</u> 17
øyepål	<u>Trisopterus esmarkii</u> 18
sølvorsk	<u>Gadiculus argenteus thori</u> 19
polartorsk	<u>Boreogadus saida</u> 20
vanlig ålebrosme	<u>Lycodes vahlia</u> 20
firtrådet tangbrosme	<u>Rhinonemus cimbricus</u> 21
ål	<u>Anguilla anguilla</u> 21
langhalet langebarn	<u>Lumpenus lampretaeformis</u> 22
tverrhalet langebarn	<u>Leptoclinus maculatus</u> 22
gråsteinbit	<u>Anarhichas lupus</u> 23
flekksteinbit	<u>Anarhichas minor</u> 23
skolest	<u>Coryphaenoides rupestris</u> 24
isgalt	<u>Macrourus berglax</u> 24
uer	<u>Sebastes spp.</u> 25
vanlig ulke	<u>Myoxocephalus scorpius</u> 26
panserulke	<u>Argonus cataphractus</u> 26
gapeflyndre	<u>Hippoglossoides platessoides</u> 27
smørflyndre	<u>Glyptocephalus cynoglossus</u> 28
rødspette	<u>Pleuronectes platessa</u> 29
Referanser	30
Appendix	31

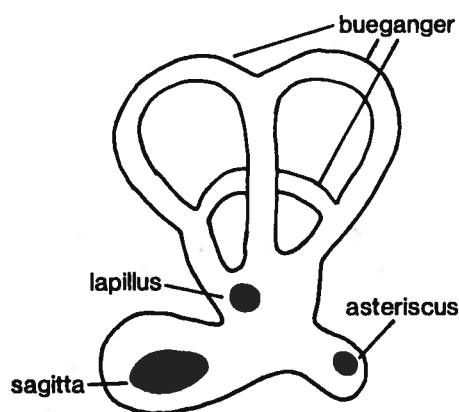




## INNLEDNING

Dette heftet er beregnet til bruk for å kunne identifisere fisk og tilbakeberegne fiskestørrelse på bakgrunn av otolitter fra mageinnhold hos piscivore (fiskespisende) dyr. Otolitter fra 29 vanlige nordnorske fiskearter er beskrevet og skissert. For 12 av artene er formutvikling av otolittene behandlet og forholdet mellom otolittlengde og fiskelengde beregnet ved lineær regresjon.

Fisk har tre par otolitter: lapillus, asteriscus og sagitta. Disse ligger i hvert sitt hulrom i fiskens kranium, henholdsvis utriculus, lagena og sacculus (Fig. 1). Hulrommene er væskefylte



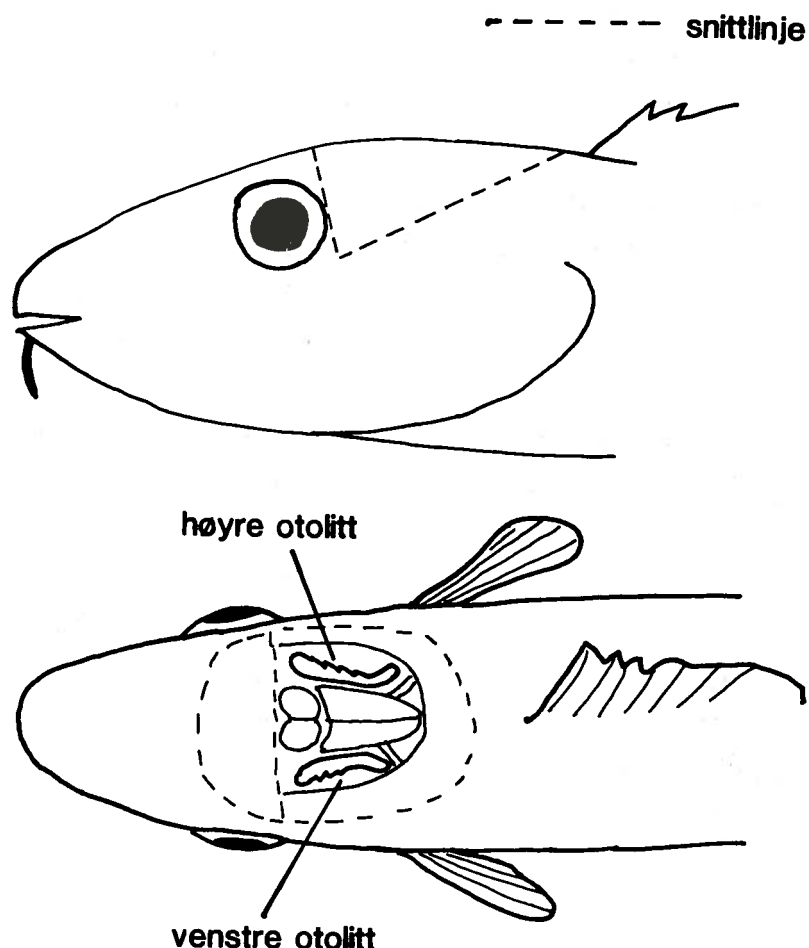
Figur 1: Fiskens indre øre

og kledd med sanseceller. Sammen med tre bueganger utgjør hulrommene og otolittene fiskens indre øre. Buegangene fungerer som likevektsorgan. Otolittene og deres hulrom har en hørselsfunksjon. Hørselsinntrykk registreres når otolittene beveger seg i forhold til sansecellene. Otolittenes form og størrelse varierer enormt mellom fiskeartene, noe som sannsynligvis betyr at fiskearter har ulikt utviklet hørselsans.

Ett av otolittparene er vanligvis mye større enn de andre to. Hos karpefisk er det asteriscus og hos torskefisk sagitta som er det største otolittparet. Det er det største otolittparet som er omtalt i dette heftet. De finnes lett ved å gjøre et snitt med skalpell eller kniv fra fiskens nakkeregion mot fiskeøyet (Fig. 2). De kan så plukkes fram med en pinsett.

Otolittene består hovedsakelig av krystallinsk kalk (argonitt). Innholdet av organisk materiale (protein) er vanligvis lite og utgjør sjelden mer enn 2 % av otolittens vekt (DEGENS & al. 1969). Otolittene vokser ved at nye lag avleires utenpå de gamle. I tempererte og polare strøk vokser fisk med forskjellig hastighet i de ulike årstidene og otolittveksten følger samme mønster. Om

sommeren, når næringstilgangen er god og fiskeveksten stor, avleires det brede lag som inneholder både kalk og protein. Lagene fremkommer som en opak (ikke gjennomskinnelig) ring. Om vinteren, når fiskeveksten er liten, avleires tynne, nærmest proteinfrie, og hyaline (gjennomskinnelige) lag. Ved å telle opake eller hyaline soner kan fiskens alder bestemmes.



Figur 2: Dissekering av fiskeotolitter

Mange fisker, sjøfugler, sjøpattedyr og blekkspruter er piscivore. Når mageinnholdet er godt fordøyd, er otolittene ofte de eneste restene som kan lede til artsbestemmelse av fiskebyttet. Dette er mulig siden otolittenes form og struktur er artsspesifikk.

Som en generell regel kan en si at otolitter fra forskjellige fiskegrupper er svært forskjellige. Otolitter fra sildefisk har f.eks. en helt annen form enn otolitter fra torskefisk. Videre er otolitter fra beslektede taxa vanligvis innbyrdes like. Sild-, lodde- og laksesild-otolitter ligner hverandre og kan ved første øyekast se helt like ut. Et trenet øye vil likevel, ved hjelp av lupe, kunne bestemme otolitter til art eller i det minste til

slekt. Det finnes unntak fra regelen om likhet innen gruppene. Polartorsk-otolitter har f.eks. en helt annen form enn otolitter fra andre torskefisk som hyse, torsk og sei.

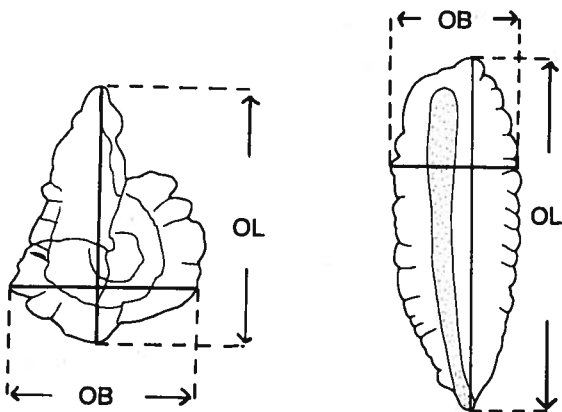
Otolittene gjennomgår en viss formforandring i løpet av fiskens første leveår. Otolitter fra små fisk (inntil 1-2 år) kan ha en litt annen form enn hos eldre fisk. Dette kan komplisere arbeidet med å artsbestemme otolittene. Til tross for denne formforandringen, synes forholdet mellom otolittlengde og fiskelengde å være greit korrelert og kan beskrives ved lineær regresjon. Forholdet er artsspesifikt. Når otolitten er artsbestemt, otolittlengden målt og forholdet otolittlengde - fiskelengde kjent for den aktuelle fiskearten, kan den opprinnelige fiskelengde beregnes.

Otolitter er harde strukturer og mindre påvirkelig av fordøyelseprosessen enn andre fiskerester. Likevel kan lang passeringstid og lav pH i fordøyelsesystemet resultere i både mekanisk og kjemisk slitasje på otolitten. Otolittenes finere strukturer kan forsvinne og bestemmelsen bli usikker. Videre kan tilbakeberegnet fiskelengde bli et underestimat. For å unngå slike feil, bør en bare bruke otolitter fra mager (ikke krås eller tarm) i tilbakeberegning. Otolittene bør sammenlignes med figurene i dette heftet eller med originalmateriale, for å vurdere om de er slitt. I tilknytning til heftet er det laget en otolittsamling. Den oppbevares på Tromsø museum og inneholder de fleste otolittene som er beskrevet.

Det er ofte praktisk vanskelig å opparbeide materiale straks det er samlet. Går det en tid mellom innsamling og opparbeidelse av mageprøver, bør disse oppbevares frosne, helst etter innfrysing i flytende nitrogen, eller på 70 % etanol. Otolitter går i oppløsning om de ligger på formalin.

Før otolittene kan identifiseres, må de orienteres riktig. Navnene på otolittens finere strukturer må også være kjent. Terminologien og orienteringen følger hovedsakelig SCHMIDT (1968). Fisken har en høyre og en venstre otolitt (sett ovenfra med fiskesnuten vendt bort, Fig.2). Høyre og venstre otolitt er vanligvis speilbilder av hverandre, men hos flyndrefisk kan de være noe forskjellige.

Otolittene kan være opake, ugjennomskinnelige, eller hyaline, gjennomskinnelige. I hyaline otolitter kan årringene ofte sees. Overflaten kan være glatt eller ha sprekker eller fordypninger. Otolittformen varierer, men vanligvis er otolittene avlange og avflatede strukturer som ligger på høykant i kraniet. De har således en dorsalkant (mot ryggen) og en ventralkant (mot buken), en forkant og en bakkant. Kantene kan være glatte eller ha innskjæringer eller utbuktninger. Termen tagg brukes konsekvent om utbuktningene, selv om disse ikke er spisse. Noen otolitter (f.eks. sild, røye, steinbit) har en stor spiss, rostrum, framme. I tillegg kan otolittene ha en mindre spiss, antirostrum, ventralt for rostrum. Innsiden er oftest flat eller konkav. Denne siden har vanligvis en nedsunken midtfure, sulcus. Sulcus kan være gjennomløpende d.v.s. løpe ut både mot for- og bakkanten, eller den kan avsluttes før den når kantene. I tillegg kan innsiden ha sidefurer, area. Utsiden er vanligvis konveks og uten spesielle kjennetegn (Appendix).

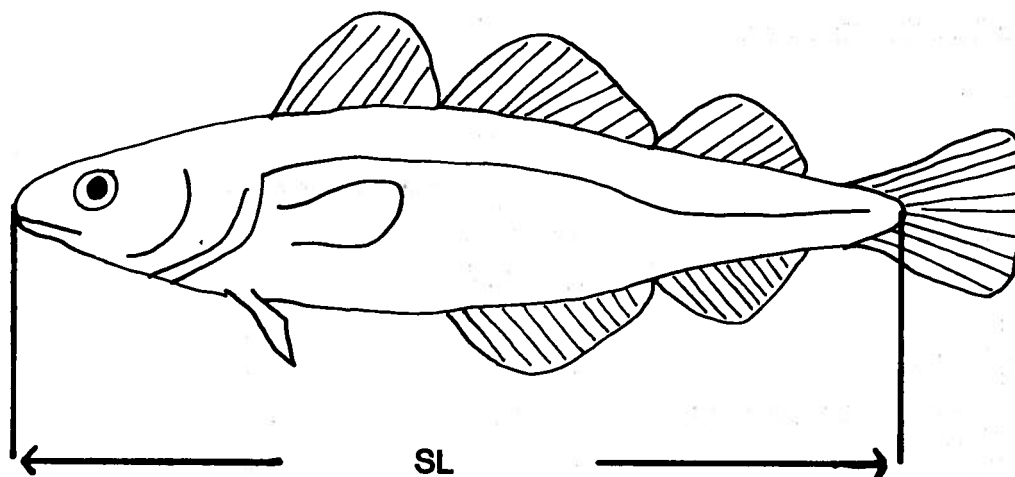


Figur 3: Målt otolittlengde (OL) og otolittbredde (OB).

Otolittlengde, OL, er målt som lengste lengde, men det er unngått å måle ut mot tynne tagger som lett kan brette av under en for-døyelseprosess. Otolittbredde, OB, er målt som største bredde vinkelrett på lengden (Fig. 3). Forholdet mellom OL og OB, hvor  $OL = 1$ , er beregnet.

Fiskens lengde er oppgitt som standardlengde, SL, målt fra fiskesnuten til og med siste ryggvirvel (Fig. 4).

Forholdet mellom OL og SL er beregnet ved lineær regresjon. For nordlig lysprikkfisk er OB, istedet for OL, benyttet i regresjonen. Alle mål er oppgitt i mm.



Figur 4: Måling av standard fiskelengde (SL)

Heftet inneholder en tabulert beskrivelse av otolitter fra stor fisk. Tabellen kan benyttes til grovbestemmelse og en bør alltid sjekke bestemmelsen fra tabellen med otolittbeskrivelsen for den aktuelle fiskearten. Alle fiskeartene er tegnet. Disse figurene, samt norske og latinske navn er hentet fra heftet: "Saltvannsfiskene i Nord-Norge" (HOGNESTAD & VADER 1979). Venstre otolittfigur viser innsiden av otolitten. Den til høyre viser otolitten sett fra utsiden. Det er venstre otolitt fra stor fisk som er tegnet, dersom intet annet er oppgitt. Under hver figur er otolitten og fiskens mål oppgitt i mm. Teksten til otolittfigurene gir beskrivelse av følgende:

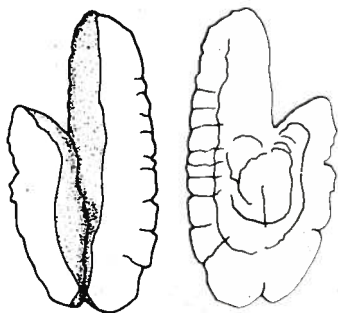
1. Form og gjennomskinnelighet
2. Overflatens beskaffenhet
3. Kantenes karaktertrekk, innskjæringer og tagger
4. Rostrum og antirostrum
5. Innsidens form og struktur, sulcus, area
6. Utsidens form og struktur
7. Bemerkninger til hvor OL er målt
8. Lignende otolitter

Der formutvikling av otolitten er vist, er dette gjort ved 3 figurer. Teksten til disse figurene kommenterer bare spesielle kjennetegn, og teksten til hovedfiguren bør leses i tillegg. I tilknytning til regresjonene er antallet (N) og størrelsesintervallet (SL: a - b mm) av undersøkt fisk oppgitt. Tilpasning til regresjonslinjen er gitt som F og p.

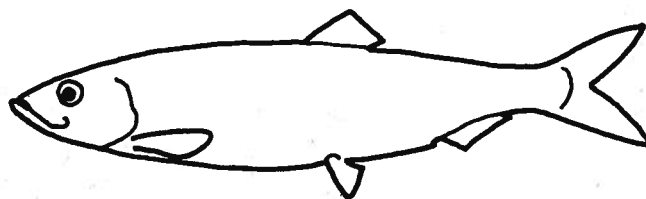
## BESTEMMELSESTABELL

	form	O=opak H=hyalin	sulcus gj.løpende	med area	side
sild	x	H	x		8
laksesild	x	H			9
nordlig lysprikkfisk	(x)	(O)			10
lodde	x	H	x	x	11
vassild	x	O/H	x		12
røye	x	O/H	x		12
småsil	x	O/H			13
torsk	x	O	x		14
hyse	x	O			15
sei	x	O			16
kolmule	x	O			17
øyepål	x	O	x		18
sølvorsk	x	O	x		19
polartorsk	(x)	O/H	x		20
vanlig ålebrose		O		x	20
firtrådet tangbrose		O	(x)	x	21
ål	x	O	x		21
langhalet langebarn		O/H		x	22
tverrhalet langebarn	x	O		x	22
gråsteinbit	x	O/H		(x)	23
flekksteinbit	x	O/H		x	23
skolest		O	x		24
isgalt		O	x		24
uer		O		(x)	25
vanlig ulke		O/H			26
panserulke		O/H			26
gapeflyndre	x	O		x	27
smørflyndre	x	O		x	28
rødspette	x	O		x	29





**SILD**  
**Clupea harengus**



SL = 280 mm  
OL = 4.6 mm  
OB = 2.3 mm  
OL:OB= 1:0.5

Hyalin otolitt med mange små sprekker i overflaten. Både dorsal og ventralkanten har mange små innskjæringer. En innskjæring i otolittens bakkant er spesielt dominerende.

Rostrum er velutviklet, bredt og avrundet. Rostrums dorsalkant er glattere enn ventralkanten. Antirostrum er avrundet og kortere enn rostrum. Spiss vinkel mellom rostrum og antirostrum.

Innsiden er svakt konveks. Sulcus er dyp og gjennomløpende. Framme åpner den i vinkelen mellom rostrum og antirostrum, innsnevres bakover og blir bredere før den ender i bakre innskjæring.

Utsiden er konveks og årringene kan vanligvis skimtes. Kjernen fremkommer som en fordypning.

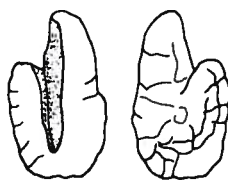
OL er målt ventralt for sulcus.

Lignende otolitter: laksesild, lodde



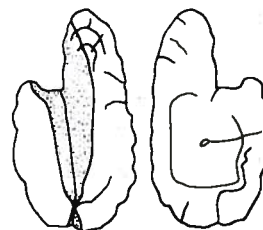
SL = 53 mm  
OL = 1.2 mm  
OB = 0.8 mm  
OL:OB= 1:0.66

Rostrum kort og avrundet. Antirostrum lite utviklet. Ingen tydelig innskjæring mellom rostrum og antirostrum. Bakre innskjæring lite fremtredende. Sulcus ikke gjennomløpende.



SL = 97 mm  
OL = 2.1 mm  
OB = 1.2 mm  
OL:OB= 1:0.57

Rostrum velutviklet og avrundet. Antirostrum tydelig. Rett til spiss vinkel mellom rostrum og antirostrum. Bakre innskjæring lite fremtredende. Sulcus ikke gjennomløpende.

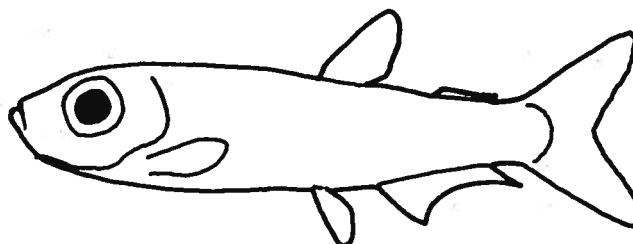
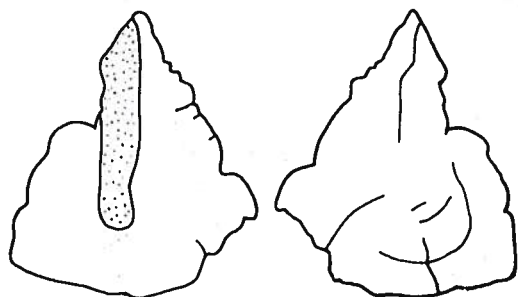


SL = 148 mm  
OL = 2.7 mm  
OB = 1.5 mm  
OL:OB= 1:0.55

Vinkelen mellom rostrum og antirostrum spiss. Bakre innskjæring tydelig fra innsiden. Sulcus gjennomløpende løpende, men sterkt innsnevret bakover.

SL =  $-8.50 + 58.46 \times OL$   
N = 76  
SL : 51 - 279 mm  
F = 2150.04  
p < 0.05

## LAKSESILD

Maurolicus muelleri

SL = 66 mm  
 OL = 2.1 mm  
 OB = 1.8 mm  
 OL:OB= 1:0.84

Hyalin otolitt med små sprekker i overflaten. Ventralkanten har mange tagger. Dorsalkanten og bakkanten møtes i et avrundet hjørne.

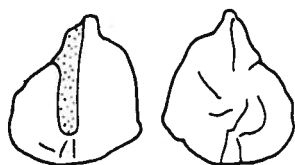
Rostrum er velutviklet og spisst. Rostrums dorsalkant har en stor, avrundet tagg, mens ventralkanten nærmest er sagtagget. Antirostrum er avrundet og bredt. Vinkelen mellom rostrum og antirostrum spiss.

Innsiden er flat. Sulcus løper langs rostrums dorsalkant og når ikke otolittens bakkant.

Utsiden er konveks.

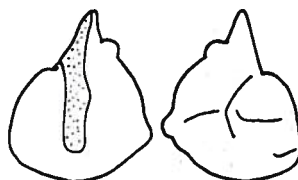
OL er målt dorsalt for sulcus.

Lignende otolitter: lodde, sild



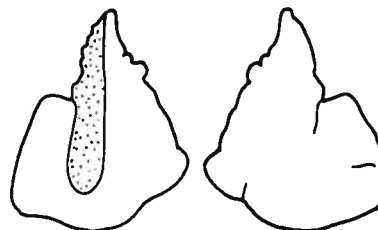
SL = 28 mm  
 OL = 1.2 mm  
 OB = 1.0 mm  
 OL:OB= 1:0.83

Rostrum kort, avrundet til spisst. Antirostrum ikke utviklet. Otolittkantene nærmest uten tagger.



SL = 34 mm  
 OL = 1.3 mm  
 OB = 1.1 mm  
 OL:OB= 1:0.82

Rostrum lengre og spissere. Antirostrum tydeligere. Butt vinkel mellom rostrum og antirostrum. Bare få, avrundete tagger langs kantene.



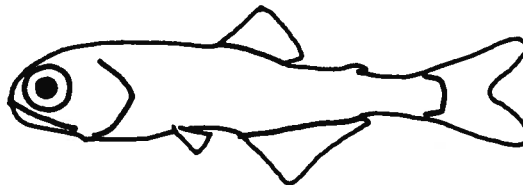
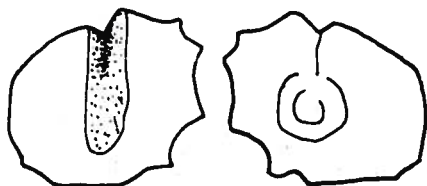
SL = 48 mm  
 OL = 1.6 mm  
 OB = 1.3 mm  
 OL:OB= 1:0.82

Rostrum velutviklet. Vinkelen mellom rostrum og antirostrum spiss. Avrundete tagger langs rostrums kanter.

SL = -12.80 + 35.31 x OL  
 N = 74  
 SL : 22 - 67 mm  
 F = 769.67  
 p < 0.05



**NORDLIG LYSPRIKKFISK**  
Benthoosema glaciale



SL = 85 mm  
 OL = 2.0 mm  
 OB = 2.4 mm  
 OL:OB = 1:1.2

Nærmest hyalin, rund til hjerteformet otolitt hvor bredden er større enn lengden. Ventralkanten har 3-4 spisse tagger. Dorsalkanten er nærmest glatt. Rostrum og antirostrum er brede og avrundete. Vinkelen mellom dem er rett til butt. Innsiden er flat. Sulcus åpner framme i vinkelen mellom rostrum og antirostrum, men når ikke otolittens bakkant. Utsiden er konveks og glatt. I størrelsesregresjonen er OB benyttet.



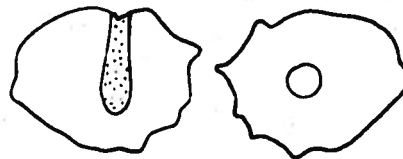
SL = 26 mm  
 OL = 0.8 mm  
 OB = 1.0 mm  
 OL:OB = 1:1.24

Ventralkanten er uten tagger.



SL = 35 mm  
 OL = 1.3 mm  
 OB = 1.7 mm  
 OL:OB = 1:1.30

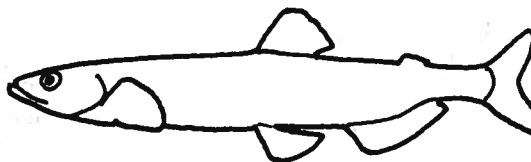
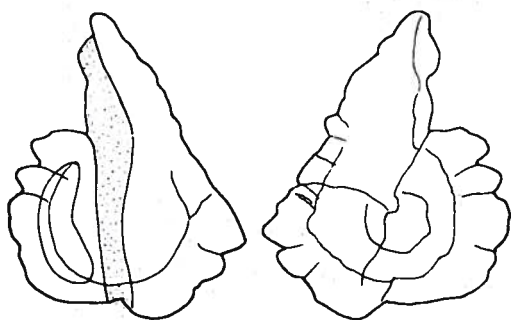
En velutviklet tagg på bakre del av ventralkanten. Andre tagger lite utviklet.



SL = 58 mm  
 OL = 1.6 mm  
 OB = 2.0 mm  
 OL:OB = 1:1.24

3 - 4 velutviklete tagger langs ventralkanten.

SL = -3.31 + 31.79 x OB  
 N = 37  
 SL : 37 - 85 mm  
 F = 185.31  
 p < 0.05

**LODDE****Mallotus villosus**

SL = 159 mm  
 OL = 2.8 mm  
 OB = 2.2 mm  
 OL:OB= 1:0.79

Hyalin otolitt med sprekker i overflaten som går radiært ut fra otolittkjernen. Sprekkene er spesielt tydelige på utsiden. Otolittens kanter har mange tagger og 1-2 tagger langs ventralkanten er særlig iøyenfallende. Ventralkanten møter bakre kant i et hjørne, mens overgangen mellom dorsalkanten og bakkanten er mer avrundet.

Rostrum er spisst og velutviklet. Rostrums kanter har få tagger. Antirostrum er avrundet og lite. Vinkelen mellom rostrum og antirostrum er rett til spiss.

Innsiden er nærmest flat, med gjennomløpende sulcus uten spesielle innsnevninger. En area ligger dorsalt for sulcus. Utsiden er konveks. Kjernen sees tydelig og er sidens høyeste punkt.

OL er målt ventralt for sulcus.

Lignende otolitter: laksesild, sild



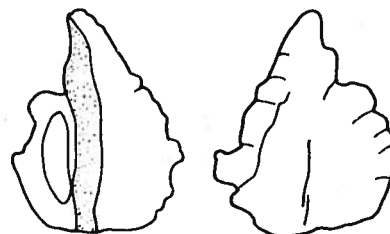
SL = 62 mm  
 OL = 0.9 mm  
 OB = 0.7 mm  
 OL:OB= 1:0.78

Rostrum avrundet og relativt kort. Kantene uten tagger. Gjennomløpende sulcus. Utsiden sterkt konveks.



SL = 80 mm  
 OL = 1.3 mm  
 OB = 1.0 mm  
 OL:OB= 1:0.77

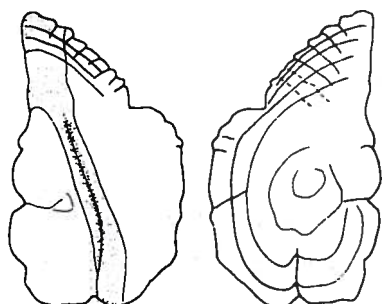
Rostrum avrundet med små innskjæringer langs kantene. De øvrige kantene er glattere.



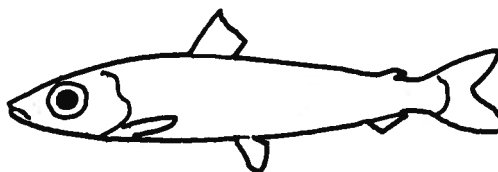
SL = 105 mm  
 OL = 2.0 mm  
 OB = 1.5 mm  
 OL:OB= 1:0.75

Rostrum spisst. Kantene har avrundete eller spisse tagger. Ventralsiden har 1-2 spesielt store tagger.

SL = 24.02 + 44.31 x OL  
 N = 96  
 SL : 49 - 159 mm  
 F = 1748.64  
 p < 0.05

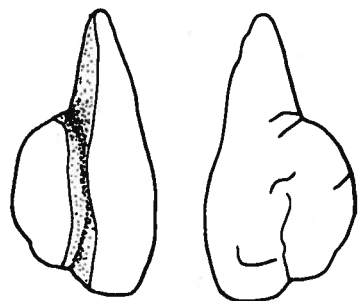


**VASSILD**  
Argentina silus

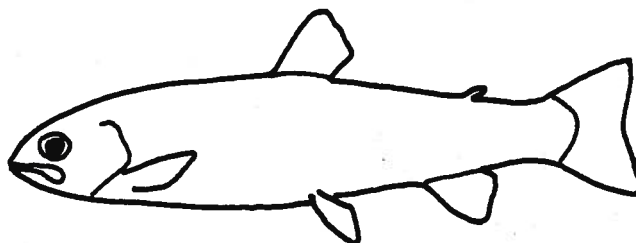


SL = 290 mm  
OL = 8.4 mm  
OB = 5.0 mm  
OL:OB= 1:0.59

Opak / hyalin, bred og flat otolitt hvor årringene er tydelige. Bakkanten er tverr og danner en nærmest rett vinkel med dorsalkanten. Bakkanten har en dyp innskjæring. En innskjæring midt på dorsalkanten er spesielt iøyenfallende. Rostrum er spisst og langt. Dorsalkanten av rostrum er glatt, mens ventralkanten har mange sma innskjæringer og folder. Innsiden er svakt konveks. Sulcus er gjennomløpende: den løper langs rostrums dorsalkant, innsnevres bakover, har en dyp langsgående fure og åpner i bakre innskjæring. Utsiden er svakt konkav. OL er målt dorsalt for sulcus.



**RØYE**  
Salvelinus alpinus

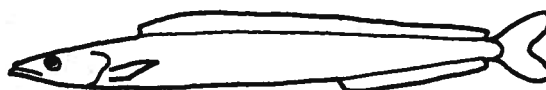
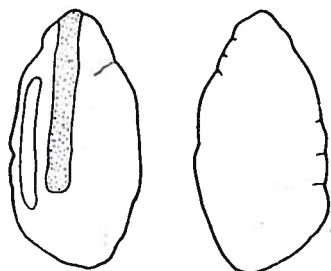


SL = 200 mm  
OL = 3.5 mm  
OB = 1.9 mm  
OL:OB= 1:0.53

Opak / hyalin otolitt. Bakenden er avrundet og har en iøyenfallende innskjæring, forøvrig er otolittkantene forholdsvis glatte. Rostrum er langt og spisst. Dorsalkanten av rostrum er glatt, mens ventralkanten kan ha små tagger. Antirostrum er lite iøyenfallende. Innsiden er svakt konveks. Sulcus er gjennomløpende. Den innsnevres midt på otolitten og åpner i bakre innskjæring. Sulcus har en dyp langsgående fure. Utsiden er sterkt konveks.

**SMASIL**

Ammodytes sp.  
(Hyperoplus sp.)



SL = 137 mm  
OL = 2.3 mm  
OB = 1.1 mm  
OL:OB= 1:0.50

Otolitter fra forskjellige silarter er svært like og det er ikke gjort forsøk på å skille dem.

Opak / hyalin nærmest mandelformet otolitt. Fram og bakenden er avrundete. Framme kan det være en liten tagg. Kantene er vanligvis glatte, men dorsalkanten kan ha en liten innskjæring framme.

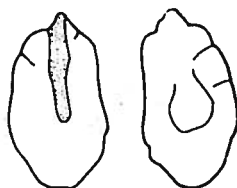
Innsiden er svakt konveks. Sulcus åpner mot framkanten og når ikke bakkanten. Sulcus løper dorsalt fro otolittens langsgående akse.

En lite iøyenfallende area ligger dorsalt for sulcus.

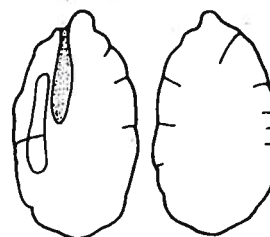
Utsiden er svakt konveks og glatt.



SL = 65 mm  
OL = 1.0 mm  
OB = 0.6 mm  
OL:OB= 1:0.62



SL = 79 mm  
OL = 1.3 mm  
OB = 0.8 mm  
OL:OB= 1:0.60



SL = 109 mm  
OL = 1.8 mm  
OB = 1.1 mm  
OL:OB= 1:0.56

Otolittformen varierer lite for det størrelsesintervallet som er undersøkt, men otolitten blir noe smalere med økende fiskestørrelse.

SL = 14.93 + 50.81 x OL

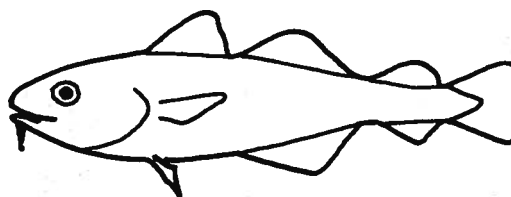
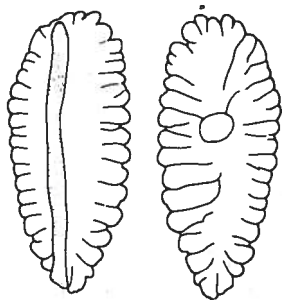
N = 42

SL : 65 - 137

F = 275.13

p < 0.05

**TORSK**  
Gadus morhua



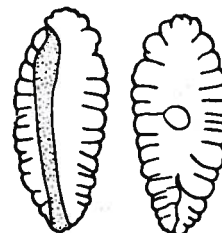
SL = 201 mm  
OL = 9.8 mm  
OB = 4.2 mm  
OL:OB= 1:0.43

Opak, kraftig, lansettformet otolitt. Framenden er bred og otolitten smalner noe av bakover, men det kan av og til være tvil om hva som er framre og hva som er bakre ende. Sidene har mange avrundete tagger.

Innsiden er sterkt konveks og brattere mot ventral enn dorsalkanten. Sulcus er gjennomløpende og ligger dorsalt for otolittens lengdeakse.

Utsiden er konkav. Mange kraftige furer løper fra dorsal- og ventral-kanten mot en langsgående fordypning. Fordypningen kan ha store knuter.

Lignende otolitter: hyse



SL = 38 mm  
OL = 1.1 mm  
OB = 0.6 mm  
OL:OB= 1:0.55

SL = 45 mm  
OL = 1.6 mm  
OB = 0.8 mm  
OL:OB= 1:0.5

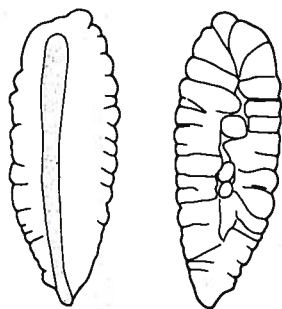
SL = 85 mm  
OL = 4.5 mm  
OB = 1.9 mm  
OL:OB= 1:0.43

Innsiden nesten flat, utsiden konveks. 2-4 små avrundete tagger langs dorsalkanten. Sulcus er gjennomløpende.

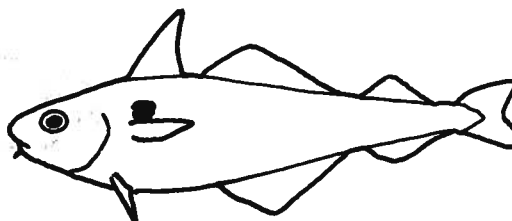
Innsiden nesten flat, utsiden konveks. 2-4 avrundete tagger langs dorsalkanten tydelige. Sulcus er gjennomløpende, men sterkt innsnevret ved otolittkjernen.

Innsiden svakt konveks, utsiden svakt konkav. Sulcus er gjennomløpende, men innsnevret framme.

SL = -3.31 + 31.79 x OL  
N = 67  
SL : 26 - 317 mm  
F = 2041.99  
p < 0.05



***HYSE***  
***Melanogrammus aeglefinus***



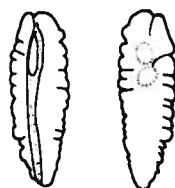
SL = 121 mm  
OL = 7.8 mm  
OB = 2.8 mm  
OL:OB= 1:0.35

Lansettformet, opak otolitt hvor bakenden er tydelig spissere enn framenden. Kantene har mange avrundete tagger. Innsiden er konveks og sulcus munner ut i bakkanten, men kan stoppe før den når framkanten. Utsiden er konkav og har mange tydelige furer som går fra dorsal- og ventral-kanten inn mot otolittens langsgående akse. Flere kraftige knuter ligger langs aksen. Lignende otolitter: kolmule, torsk, sei



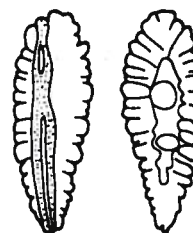
SL = 37 mm  
OL = 1.4 mm  
OB = 0.5 mm  
OL:OB= 1:0.35

Både innsiden og utsiden er svakt konveks. En iøyenfallende innskjæring framme. Sulcus tydelig og gjennomløpende.



SL = 69 mm  
OL = 3.5 mm  
OB = 1.2 mm  
OL:OB= 1:0.35

Innsiden svakt konveks, utsiden nesten flat. Innskjæringen framme iøyenfallende. Sulcus er gjennomløpende og har et opphøyet felt framme. Utsiden har knuter.

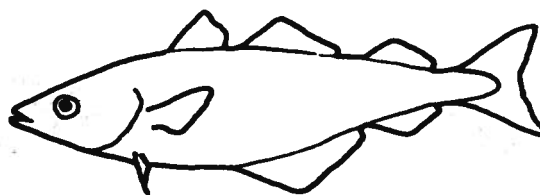
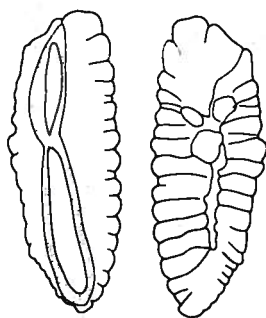


SL = 80 mm  
OL = 4.5 mm  
OB = 1.6 mm  
OL:OB= 1:0.35

Innsiden konveks, utsiden nesten flat. Innskjæringen framme er lite iøyenfallende og kan sees bedre fra utsiden enn innsiden.

SL = 11.06 + 17.24 x OL  
N = 65  
SL : 20 - 183 mm  
F = 4080.1  
p < 0.05

**SEI**  
**Pollachius virens**



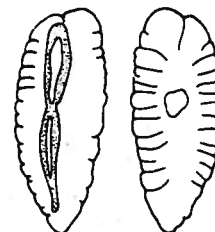
SL = 259 mm  
OL = 9.8 mm  
OB = 3.7 mm  
OL:OB= 1:0.38

Opak, lansettformet otolitt. Framenden kan være avrundet eller tverr. Ofte møtes dorsalkanten og framkanten i et avrundet hjørne. Otolittet smalner av bakover og bakenden er avrundet. Ventral-kanten er nesten rett og dorsalkanten mer buet. Kantene har mange avrundete tagger.

Innsiden er konveks. Sulcus løper ikke helt ut i otolittkantene, er innsnevret mot midten og har to opphøyete felt, et framfor og et bakut for innsnevringen.

Utsiden er konkav med mange furer. Disse løper fra ventral- og dorsal- kanten inn mot otolittens langsgående akse. En knute er ofte spesielt iøyenfallende. I tillegg kan utsiden ha 2-3 mindre knuter.

Lignende otolitter: hyse, kolmule



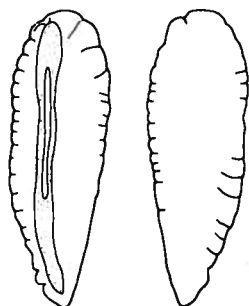
SL = 61 mm  
OL = 2.8 mm  
OB = 1.2 mm  
OL:OB= 1:0.41

SL = 83 mm  
OL = 3.7 mm  
OB = 1.5 mm  
OL:OB= 1:0.41

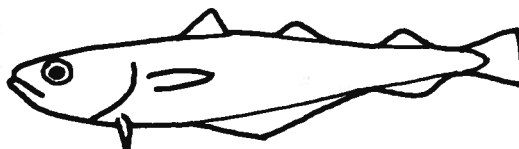
SL = 159 mm  
OL = 6.8 mm  
OB = 2.8 mm  
OL:OB= 1:0.4

Otolittet blir noe mer langstrakt med økende fiskestørrelse. Otolittformen forandres ellers ikke for det størrelsesintervallet som er undersøkt.

SL = -4.24 + 23.50 x OL  
N = 37  
SL : 53 - 259 mm  
F = 1177.23  
p < 0.05



**KOLMULE**  
Micromesistius poutassou



SL = 152 mm  
OL = 8.3 mm  
OB = 2.8 mm  
OL:OB= 1:0.34

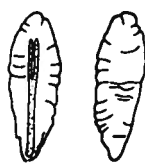
Opak, lansettformet og smal otolitt. Framenden er avrundet, otolitten smalner av bakover og bakenden er spiss. Ventralkanten er nærmest rett mot bakenden av otolitten, mens dorsalkanten er mer buet. Kantene har små, avrundete og lite iøyenfallende tagger. Innsiden er svakt konveks. Sulcus er ikke gjennomløpende og har en opphøyet midtrand.

Utsiden er svakt konkav og uten knuter.  
Lignende otolitter: hyse, sei



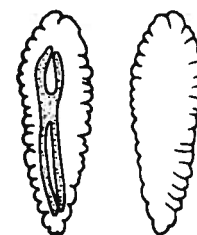
SL = 56 mm  
OL = 2.8 mm  
OB = 1.1 mm  
OL:OB= 1:0.39

Kantene nesten glatte. Både inn- og utsiden flat. Sulcus ikke utviklet. Utsiden kan ha små tverrgående rynker.



SL = 80 mm  
OL = 4.1 mm  
OB = 1.6 mm  
OL:OB= 1:0.39

Kantene med meget små, avrundete tagger. Innsiden flat til konveks, utsiden flat til konkav. Sulcus ikke gjennomløpende og deler seg i to greiner framover.

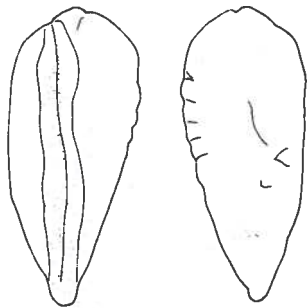


SL = 91 mm  
OL = 5.0 mm  
OB = 1.7 mm  
OL:OB= 1:0.34

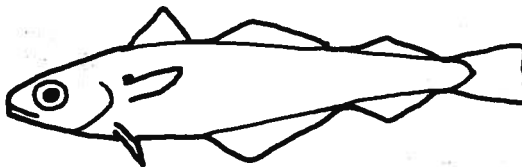
Kantene med små, avrundete tagger. Sulcus med en tydelig midtrand.

SL = -25.54 + 23.17 x OL  
N = 27  
SL : 56 - 318 mm  
F = 1285.77  
p < 0.05



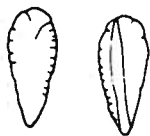


**ØYEPÅL**  
**Trisopterus esmarkii**

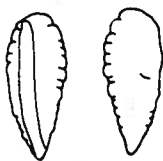


SL = 200 mm  
OL = 9.3 mm  
OB = 4.2 mm  
OL:OB= 1:0.45

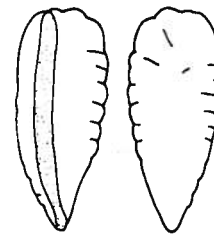
Opak, kraftig, lansettformet otolitt, nærmest symmetrisk om en langsgående akse. Framenden er avrundet. Bakenden er spiss og krummet svakt mot ventralkanten  
Innsiden er konveks, med en tydelig langsgående sprekk. Sulcus er gjennomløpende.  
Utsiden er uten knuter.



SL = 77 mm  
OL = 4.0 mm  
OB = 1.7 mm  
OL:OB= 1:0.42



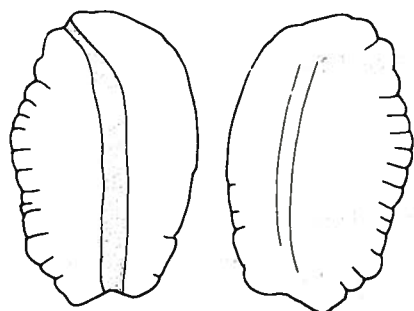
SL = 98 mm  
OL = 4.9 mm  
OB = 2.0 mm  
OL:OB= 1:0.41



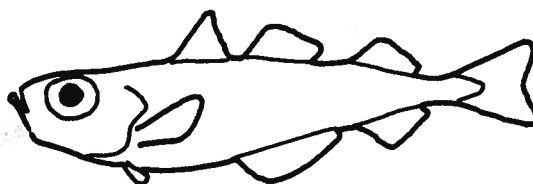
SL = 165 mm  
OL = 7.5 mm  
OB = 3.2 mm  
OL:OB= 1:0.42

Otolittten blir noe bredere med økende fiskestørrelse. Otolittformen forandres forøvrig ikke i det størrelsesintervall av fisk som er undersøkt.

SL = -23.26 + 25.14 x OL  
N = 75  
SL : 72 - 252 mm  
F = 3040.03  
p < 0.05

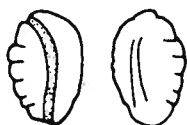


**SØLVTORSK**  
Gadidulus argenteus thori

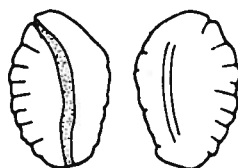


SL = 142 mm  
OL = 7.9 mm  
OB = 5.1 mm  
OL:OB= 1:0.65

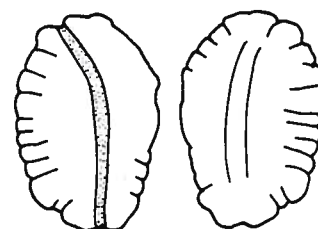
Opak, oval og nesten flat otolitt. Framenden er noe bredere enn bakenden. Dorsalkanten har store avrundete tagger og kraftige innskjæringer. Taggene langs ventralkanten er mye mindre. Innsiden er flat til konveks. Sulcus er gjennomløpende og krummet, slik at den framme ender dorsalt for otolittens langsgående akse. Utsiden er konveks og har en langsgående forhøyning mot ventralkanten.



SL = 48 mm  
OL = 2.8 mm  
OB = 1.8 mm  
OL:OB= 1:0.64



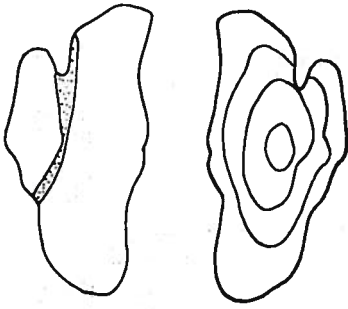
SL = 66 mm  
OL = 3.8 mm  
OB = 2.6 mm  
OL:OB= 1:0.68



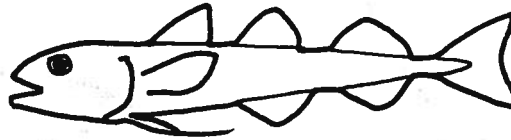
SL = 103 mm  
OL = 5.3 mm  
OB = 3.6 mm  
OL:OB= 1:0.68

Otolittformen forandres ikke i det størrelsesintervallet av fisk som er undersøkt.

SL = 4.53 + 18.14 x OL  
N = 37  
SL : 79 - 149 mm  
F = 294.81  
p < 0.05



**POLARTORSK**  
Boreogadus saida



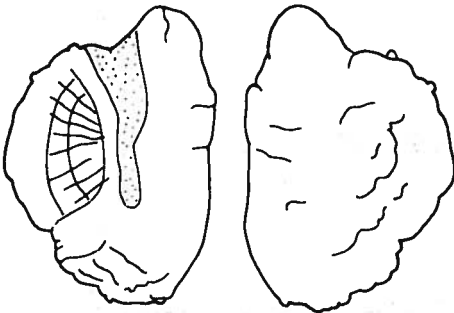
SL = 272 mm  
OL = 4.0 mm  
OB = 2.0 mm  
OL:OB= 1:0.5

Opak / hyalin otolitt. Formen avviker fra den typiske torskeotolitten ved at otolitten har rostrum og antirostrum og at bakenden er avrundet. Arringene kan skimtes. Kantene er uten innskjæringer og tagger.

Rostrum og antirostrum er brede og avrundete.

Innsiden er svakt konveks. Sulcus er gjennomløpende. Den åpner framme i vinkelen mellom rostrum og antirostrum, innsnevres midt på otolitten og dreier så mot dorsalkanten.

Utsiden er svakt konkav med tydelige opphøyete årringer og kjerne.



**VANLIG ALEBROSME**  
Lycodes vahlii



SL = 369 mm  
OL = 5.3 mm  
OB = 3.6 mm  
OB:OL= 1:0.68

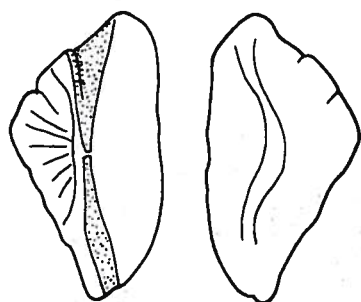
Opak, tykk otolitt, tykkest mot ventralkanten. Overflaten har små sprekker. Bakenden er avrundet. Dorsalkanten er buet, har innskjæringer og små, hyaline vorter. Ventralkanten er rettere og har færre vorter og innskjæringer.

Rostrum er bredt, kort og avrundet, antirostrum er lite iøyenfallende.

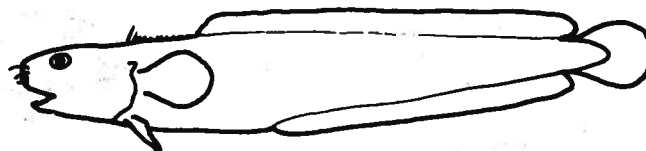
Innsiden er flat til konveks. Sulcus er ikke gjennomløpende og åpner framme dorsalt for rostrum. En nedsunket area dorsalt for sulcus har fine radiære ribber.

Utsiden er konveks og har mange små sprekker.

OL er målt ventralt for sulcus.



**FIRTRÅDET TANGBROSME**  
Rhinonemus cimbricus



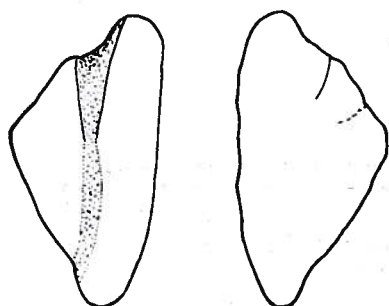
SL = 289 mm  
OL = 4.7 mm  
OB = 2.5 mm  
OL:OB= 1:0.53

Opak, trekantet otolitt, hvor ventralkanten utgjør den lengste siden i trekanten. Dorsalkanten har 2 - 3 store folder framme. Ellers er otolittkantene nærmest glatte.

Innsiden er konveks. Sulcus åpner mot dorsalkanten framme, innsnevres eller avsnøres og løper så ut i otolittens bakkant. Et dypt area dorsalt for sulcus har fine radiære ribber som stråler ut mot dorsalkanten.

Utsiden er konkav og glatt.

Lignende otolitter: ål



**ÅL**  
Anguilla anguilla

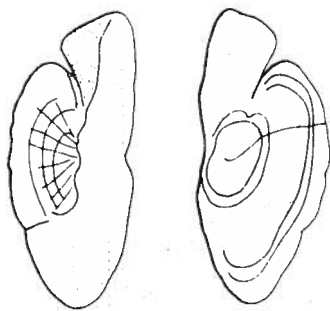


SL = ??  
OL = 5.1 mm  
OB = 2.6 mm  
OL:OB= 1:0.52

Opak, nærmest trekantet otolitt, hvor ventralkanten utgjør lengste siden i trekanten. Kantene er uten innskjæringer. Både framenden og bakenden er avrundet.

Innsiden er svakt konveks. Sulcus er gjennomløpende, er tydelig framme, innsnevres bakover og er meget utydelig på bakre halvdel av otolitten.

Lignende otolitter: firtrådig tangbrosme

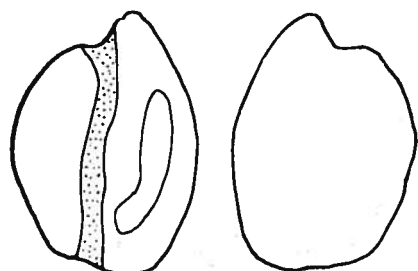


**LANGHALET LANGEBARN**  
Lumpenus lampretæformis



SL = 297 mm  
OL = 4.2 mm  
OB = 1.8 mm  
OL:OB= 1:0.43

Opak / hyalin, nærmest halvsirkelformet otolitt hvor dorsalkanten er sirkelbuen. Ventral-kanten er mye tykkere enn dorsalkanten. Overflaten har mange sprekker. En dyp innskjæring mellom rostrum og antirostrum. Forøvrig er kantene glatte. Både rostrum og antirostrum er brede og avrundete. Innsiden er flat til konveks. Sulcus løper langs rostrums dorsalkant og går over i et area sentralt på otolitten. Area har radiære ribber som stråler ut mot dorsalkanten. Utsiden er flat til konkav med en kul noe ventralt for sentrum.

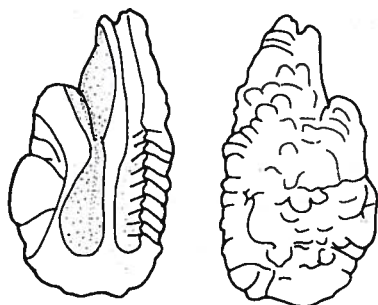


**TVERRHALET LANGEBARN**  
Leptoclinus maculatus



SL = 95 mm  
OL = 1.6 mm  
OB = 1.1 mm  
OL:OB= 1:0.71

Opak otolitt med glatte kanter. Formen kan minne om en kaffebønne. Rostrum er kort, bredt og avrundet. Innsiden er nærmest glatt og har en tydelig og gjennomløpende sulcus. En lite tydelig area ligger ventralt for sulcus. Utsiden er sterkt konveks. Lignende otolitter: uer

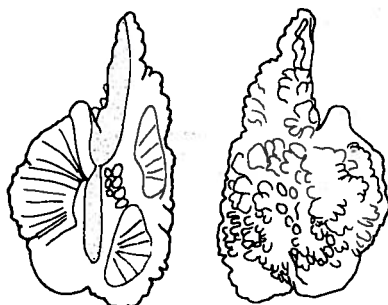


**GRÅSTEINBIT**  
Anarhichas lupus

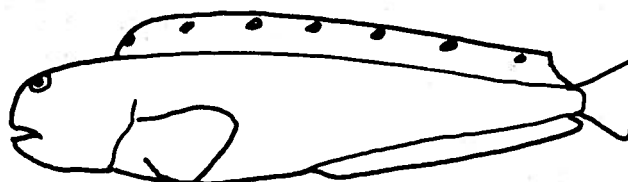


SL = 792 mm  
OL = 4.8 mm  
OB = 2.4 mm  
OL:OB= 1:0.49

Opak / hyalin otolitt. Bakenden er avrundet. Ventral-kanten har mange små og avrundete tagger. Dorsalkanten er glattere. Rostrum ender i en eller to spisser. Antirostrum er avrundet og vinkelen mellom rostrum og antirostrum er spiss. Innsiden er nærmest flat. Sulcus løper langs rostrums dorsalkant, har en innsnevring ved otolittens midte og er ikke gjennomløpende. Area ligger på begge sider av sulcus. Area på ventralsiden er lang, smal og dyp og åpner mot rostrums spiss. Area på dorsalsiden er bred og har fine radiære ribber som løper ut mot dorsalkanten. Utsiden er konveks og har små hyaline vorter. Lignende otolitter: flekksteinbit

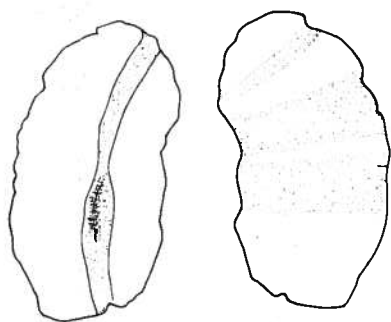


**FLEKKSTEINBIT**  
Anarhichas minor



SL = 1000 mm  
OL = 7.0 mm  
OB = 4.0 mm  
OL:OB= 1:0.57

Opak / hyalin, knudrete otolitt. Bakenden er avrundet og har en tydelig innskjæring. Kantene har mange hyaline vorter. Rostrum er vanligvis langt og spisst, men kan være avrundet eller ende i to like lange spisser. Dorsalkanten av rostrum har små avrundete knuter, ventral-kanten noen grovere tagger. Antirostrum er kort og vinkelen mellom rostrum og antirostrum spiss. Innsiden er nærmest flat. Sulcus løper langs rostrums dorsalkant, har en tydelig innsnevring mot midten av otolitten og når ikke bakkanten. Ventralt for innsnevringen ligger flere små knuter. Area på dorsal- og ventral-siden av sulcus har fine radiære ribber. Utsiden er sterkt konveks med en kraftig forhøyning ved otolittens midte. Overflaten er dekket av små hyaline vorter. Lignende otolitter: gråsteinbit



**SKOLEST**  
Coryphaenoides rupestris

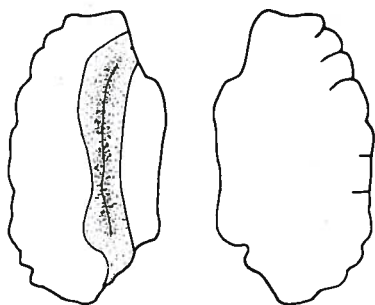


SL = ?? mm  
OL = 10.6 mm  
OB = 5.6 mm  
OL:OB= 1:0.53

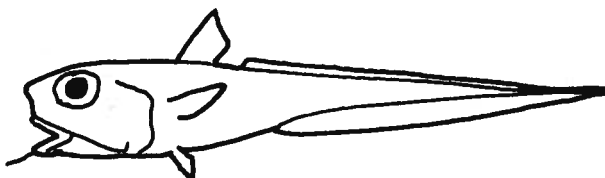
Otolittens orientering er noe usikker.

Hyalin til opak, oval, nesten flat otolitt. Både fremre og bakre kant danner hjørner med dorsalkanten. Dorsalkanten er glatt, ventralkanten har avrundete tagger.

Innsiden er flat til konveks. Sulcus er dyp, har mange små groper og en tydelig midtrand. Sulcus er gjennomløpende og krummet slik at den både fremme og bak ender i dorsalkanten. Utsiden er svakt konveks, men har en langsgående rygg.



**ISGALT**  
Macrourus berglax

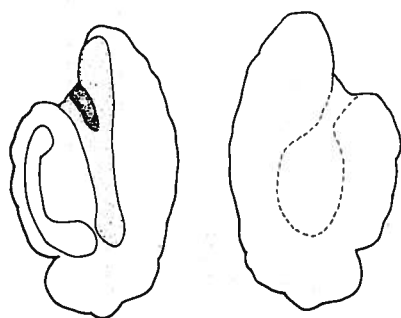


SL = ?? mm  
OL = 14.6 mm  
OB = 7.6 mm  
OL:OB= 1:0.52

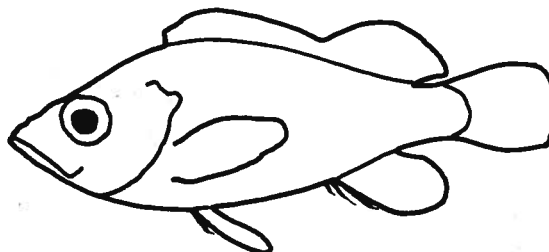
Opak, bønneformet og nesten flat otolitt. Kantene har en rekke små hakk og tagger.

Innsiden er svakt konveks. Sulcus er gjennomløpende: åpner i en innskjæring framme, innsnevres mot midten av otolitten, dreier dorsalt og ender bak, dorsalt for otolittens langsgående akse.

Utsiden er svakt konkav. To tverrgående fordypninger er meget iøyenfallende. Utsiden har i tillegg en mindre fordypning mot framenden.



UER  
Sebastes sp.



SL = 141 mm  
OL = 7.8 mm  
OB = 4.5 mm  
OL:OB= 1:0.58

Otolitter fra forskjellige uerarter er svært like og det er ikke gjort forsøk på å skille dem.

Opak, kraftig otolitt med få, grove innskjæringer og avrundete tagger langs kantene. Bakenden er avrundet og har en kraftig innskjæring dorsalt.

Rostrum er velutviklet, avrundet og bredt, antirostrum kort og avrundet. Vinkelen mellom rostrum og antirostrum varierer fra spiss til butt.

Innsiden er konveks med en dyp, ikke gjennomløpende sulcus. Et lite iøyenfallende area ligger dorsalt for sulcus.

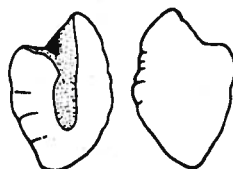
Utsiden er konkav med en fordypning rundt otolittkjernen. Arringene kan vanligvis sees fra denne siden.

Lignende otolitter: tverrhalet langebarn



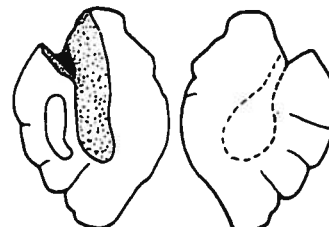
SL = 45 mm  
OL = 1.7 mm  
OB = 1.1 mm  
OB:OL= 1:0.65

Innsiden nærmest flat, utsiden konveks. Vinkelen mellom rostrum og antirostrum butt. Ofte en dyp innskjæring på ventralsiden som gir inntrykk av at otolitten er S-formet.



SL = 61 mm  
OL = 2.9 mm  
OB = 1.9 mm  
OL:OB= 1:0.66

Innsiden svakt konveks, utsiden svakt konkav. Vinkelen mellom rostrum og antirostrum butt til spiss. Sjelden dype innskjæringer.

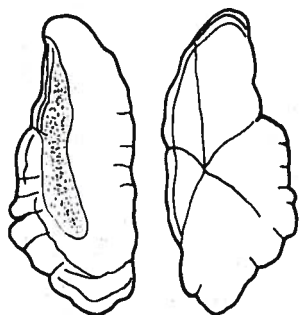


SL = 80 mm  
OL = 4.2 mm  
OB = 2.7 mm  
OL:OB= 1:0.64

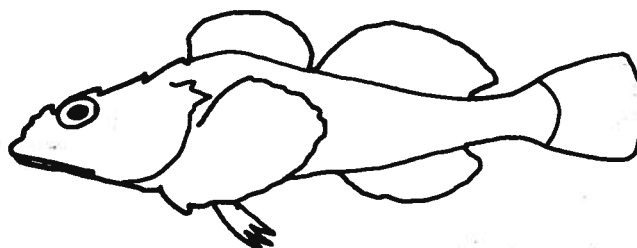
Innsiden svakt konveks, utsiden konkav. 2-4 innskjæringer /furer langs dorsalkanten.

SL = 3.75 + 19.45 x OL  
N = 78  
SL : 18 - 238 mm  
F = 3507.35  
p < 0.05





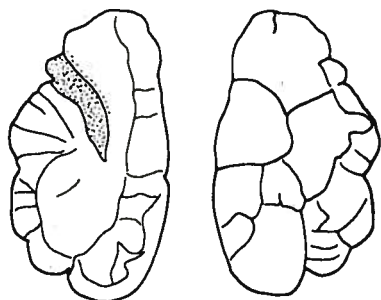
**VANLIG ULKE**  
Myoxocephalus scorpius



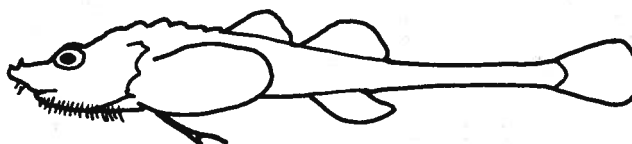
SL = 314 mm  
OL = 9.2 mm  
OB = 3.7 mm  
OL:OB= 1:0.40

Opak / hyalin, avlang otolitt hvor årringene kan skimtes. Ventralkanten er buet og glatt. Dorsalkanten har avrundete tagger. Rostrum er langt, bredt og avrundet. Antirostrum er lite iøyenfallende.

Innsiden er konveks. Sulcus løper langs rostrums dorsalkant, er meget dyp og avsluttes før den når otolittens bakkant. Utsiden er konkav. Furer løper fra dorsal- og ventralkanten inn mot otolittkjernen.



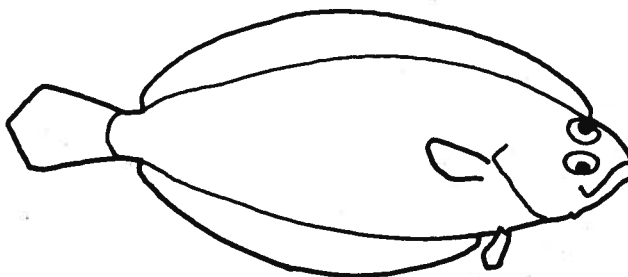
**PANSERULKE**  
Agonus cataphractus



SL = 175 mm  
OL = 4.1 mm  
OB = 2.6 mm  
OL:OB= 1:0.63

Opak / hyalin otolitt med sprekker i overflaten. Fram og bakenden er avrundet. Dorsalkanten er krummet og har brede tagger. Ventralkanten er svakere krummet.

Innsiden er nærmest flat og overflaten har mange sprekker. Sulcus åpner framme mot dorsalkanten og avsluttes midt på otolitten. Utsiden er konveks med bare få sprekker. En forhøyning ligger framme og dorsalt på otolitten.

**GAPEFLYNDRE**Hippoglossoides platessoides

SL = 270 mm

Opak, flat og nærmest oval otolitt. Framenden er noe smalere enn bakenden. Dorsalkanten er rettere enn de øvrige kantene og møter bakkanten i et hjørne. På store otolitter kan hjørnet være trukket ut i en tagg.

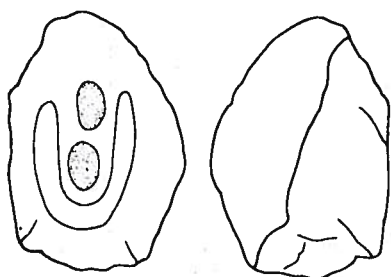
Innsiden er nærmest flat.

Utsiden er svakt konveks med små folder i overflaten.

Kjernen kan vanligvis sees, men fremkommer ikke som en spesiell forhøyning

Venstre og høyre otolitt er noe forskjellig og vanligvis er venstre otolitt den største.

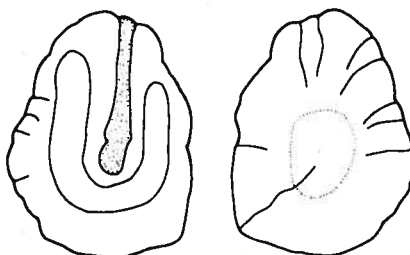
Lignende otolitter: smørflyndre



OL = 7.0 mm

OB = 4.6 mm

OL:OB= 1:0.66



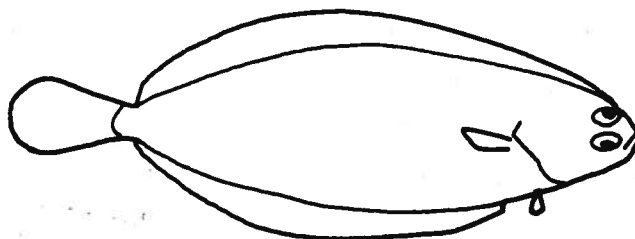
OL = 6.6 mm

OB = 5.0 mm

OL:OB= 1:0.76

Venstre otolitts sulcus kan sees som to fordypninger på innsiden. Den fremre fordypningen er oval og dypere enn den bakre. Bakre fordypning er mer rund. Area på innsiden av otolitten er u-formet og krummet rundt sulcus.

Høyre otolitts sulcus er innsnevret, men vanligvis ikke avsnøret. Area er u-formet og kan ha fine radiære ribber.

**SMØRFLYNDRE**Glyptocephalus cynoglossus

SL = 231 mm

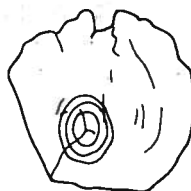
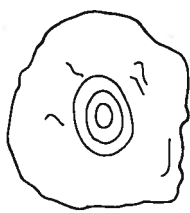
Opak, nesten rund og flat otolitt. Dorsal- og bakkanten er nesten rette og møtes i et hjørne. Ventral- og framkanten er mer avrundet.

Innsiden er flat eller svakt konveks og sulcus og area er tydelige.

Utsidens overflate har mange små folder. Kjernen fremkommer som en forhøyning på utsiden.

Venstre og høyre otolitt har noe forskjellig form. Den venstre er vanligvis den største. OL er målt ventralt for sulcus.

Lingnende otolitter: gapeflyndre



OL = 5.3 mm

OB = 4.9 mm

OL:OB= 1:0.92

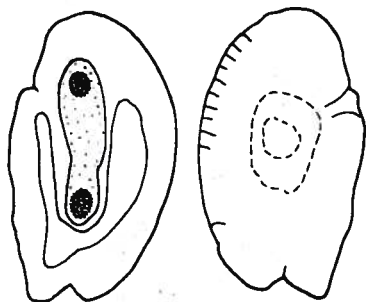
OL = 4.9 mm

OB = 4.9 mm

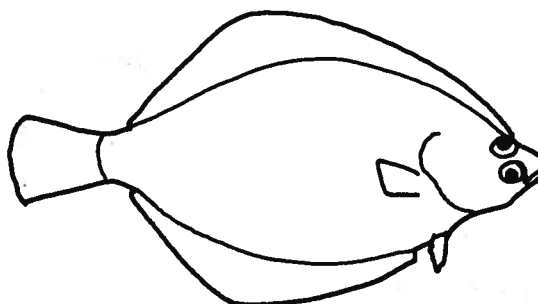
OL:OB= 1:1

Venstre otolitts kanter er uten innskjæringer. Sulcus er utformet som to dype ovaler, plassert sentralt på otolitten. På hver side av sulcus ligger en halvmåneformet area. Kjernen kan sees sentralt på otolittens utside.

Høyre otolitt har en eller to kraftige innskjæringer framme. Sulcus løper fra otolittens framkant og avsluttes sentralt. Sulcus har to fordypninger. Area er u-formet og krummet rundt sulcus. Kjernen ligger dorsalt og bakenfor otolittens sentrum.



**RØDSPETTE**  
Pleuronectes platessa



SL = 330 mm  
OL = 7.3 mm  
OB = 4.7 mm  
OL:OB= 1:0.65

Venstre og høyre otolitt er svært like. Venstre otolitt er beskrevet.

Opak, nesten oval og flat otolitt. En innskjæring bak er spesielt iøyenfallende. Dorsalkanten kan ha en innskjæring og kanten møter bakkanten i et spisst hjørne. Ventralkanten er sterkere krummet enn dorsalkanten og kan ha mange fine folder. De sees best fra utsiden.

Innsiden er svakt konveks. Sulcus løper ikke ut mot kantene, er dyp og har en spesiell fordypning mot hver ende. En u-formet area er krummet rundt sulcus.

Utsiden er svakt konkav eller flat. Otolittkjernen er synlig og noe nedsenket.

OL er målt ventralt og parallelt med sulcus.

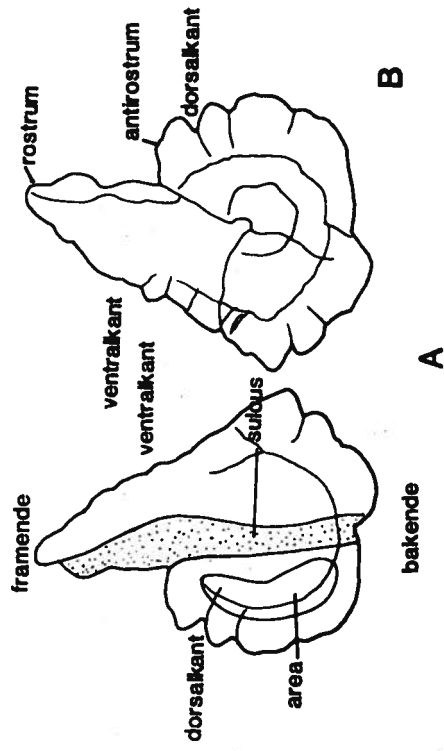
**REFERANSER**

DEGENS, E.T., W.G. DEUSER & R.L. HAEDRICH 1969. Molecular structure and composition of fish otoliths. Marine Biology 2: 105-133

HOGNESTAD, P.T. & W. VADER 1979. Saltvannsfiskene i Nord-Norge. Tromsø 6: 74 s.

SCHMIDT, W. 1968. Vergleichend morphologische Studie über die Otolithen mariner Knochelfische. Arch. Fisch. Wiss. 19: 1-96

APPENDIX



Figuren viser innsiden (A) og utsiden (B) av venstre otolitt. Otolittens orientering er vist og navn på otolittstrukturer påført.

- Nr.1. Gulliksen, Bjørn, 1978. Ascidian species recorded in Finnmark and Troms, Northern Norway, in 1976. 18 pp. Kr. 5,-
- Nr.2. Schei, Ben et al., 1979. Marinbiologiske undersøkelser i Van Mijenfjorden (Vest-Spitsbergen) etter oljelekkasje ved Sveagruva 1978. 50 pp. Kr. 10,-
- Nr.3. Vorren, Karl-Dag, 1979. Myrinventeringer i Nordland, Troms og Finnmark sommeren 1976, i forbindelse med den norske myrreservatplan. 118 pp. Kr. 15,-
- Nr.4. Fjeldså, Jon, 1980. Forekomst av fugl i vann og våtmarksområder i Salten, Ofoten, Vesterålen og Lofoten. 44 pp. Kr. 10,-
- Nr.5. Vorren, Karl-Dag, 1979. Vegetational investigations of a palsa bog in Northern Norway. 182 pp. Kr. 20,-
- Nr.6. Hognestad, Per T. & Wim Vader, 1979. Saltvannsfiskene i Nord-Norge. 74 pp. Kr. 10,-
- Nr.7. Huru, Helge, Karl-Birger Strann, Kaare Aagaard, 1979. Prestvannet. Ferskvannsbilologiske og ornitologiske undersøkelser 1977-79. 37 pp. Kr. 5,-
- Nr.8. Vorren, Karl-Dag, 1979. Die Moorvegetation in Namdalen, Mittelnorwegen. 102 pp. Kr. 15,-
- Nr.9. Elven, Reidar & Karl-Dag Vorren, 1980. Flora and phytogeography of the Habafjell- Skrubben area of Central Troms, Northern Norway. 64 pp. Kr. 5,-
- Nr.10. Falk-Petersen, S. & C.C.E.Hopkins, 1980. Lydreflekterende planktonlag i nord-norske fjorder. 15 pp. Kr. 5,-
- Nr.11. Huru, Helge, 1980. Reisavassdraget. Hydrografi og evertebratfauna i Reisavassdraget, Nord-Troms, i 1978. 79 pp. Kr. 10,-
- Nr.12. Huru, Helge, 1980. Hydrografi og evertebratfauna i Spansdalsvassdraget. 41 pp. Kr. 5,-
- Nr.13. Hindrum, Reidar, 1981. Kvantitative og kvalitative registreringer av fugle- og pattedyrbestanden i Øvre Barduvassdraget, Troms, Nord-Norge, 1977-1979. 69 pp. Kr. 5,-
- Nr.14. Gulliksen, Bjørn, Olav Nordgård, Ulf Normann og Fritz Pettersen, 1981. Havmiljødata fra nord-norske fjorder i 1980. 107 pp. Kr. 15,-
- Nr.15. Johansen, Kjell Bugge, 1981. Berggrunnsgeologi og kvartærgeologi i Spansdalsvassdraget 34pp. Kr. 5,-
- Nr.16. Hindrum, Reidar, 1981. Spansdalsvassdraget. Fugle- og pattedyrfaunaen i Spansdalsvassdraget, Troms. 58 pp. Kr. 10,-
- Nr.17. Hindrum, Reidar, 1981. Syltefjordvassdraget. Fugle- og pattedyrfauna i Syltefjordvassdraget (Vesterelva til Syltefjord) Varangerhalvøya, Finnmark, Nord-Norge. 46 pp. Kr. 5,-
- Nr.18. Huru, H. 1981. Syltefjordvassdraget. Hydrografi og evertebratfauna (Vesterelva), Øst-Finnmark i 1979. 45 pp. Kr. 5,-
- Nr.19. Mølster, L. 1981. Syltefjordvassdraget. Flora og vegetasjon i Syltefjordvassdraget (Vesterelva), Varangerhalvøya, Finnmark, Nord-Norge. 84 pp. Kr. 10,-
- Nr.20. Fareth, E. & K.B. Johansen. 1981. Berggrunnsgeologi og kvartærgeologi i Nordkjøsvassdraget. 28 pp. Kr. 5,-
- Nr.21. Møller, J. 1982. Coastal caves, marine limits and ice retreat in Lofoten-Vesterålen, North Norway, and MacMillan, N. 1982. Holocene deposits at Vadsø, East Finnmark, North Norway. 17 pp. Kr. 5,-
- Nr.22. Huru, H. 1981. Snøfjordvassdraget. Hydrografi og evertebratfauna i Snøfjordvassdraget, Vest-Finnmark, i 1979. 37 pp. Kr. 5,-
- Nr.23. Huru, H. 1981. Julelva. Hydrografi og evertebratfauna i Julelva, Øst-Finnmark, i 1979. 36 pp. Kr. 5,-
- Nr.24. Hindrum, R. 1981. Julelvvassdraget. Fugle- og pattedyrfauna i Julelvvassdraget, Varangerhalvøya, Finnmark, Nord-Norge. 54 pp. Kr. 5,-
- Nr.25. Mehus, H. 1981. Skorpa i Kvænangen, Troms. Botaniske undersøkelser. 40 pp. Kr. 10,-
- Nr.26. Mølster, L. 1981. Snøfjordvassdraget. Flora og vegetasjon i Snøfjordvassdraget, Vest-Finnmark. 46 pp. Kr. 5,-
- Nr.27. Hindrum, R. & Ekker, A.T. 1981. Fugle- og pattedyrfaunaen i Snøfjordvassdraget, Porsangergalvøya, Finnmark, Nord-Norge. 34 pp. Kr. 5,-
- Nr.28. Mehus, H. 1982. Botaniske undersøkelser i Slunkajavvre/Rekvatnområdet i Hamarøy, Nordland. 30 pp. Kr. 10,-
- Nr.29. Hindrum, R. & Misund, H. 1981. Fuglefaunaen i Valnesvassdraget, Nordland, Nord-Norge. 31 pp. Kr. 5,-
- Nr.30. Hindrum, R., Ekker, A.T. & Rygh, O. 1982. Nordkjøselv. Fugle- og pattedyrfauna i Nordkjøselv, Troms, Nord-Norge. 48 pp. Kr. 10,-

- Nr.31. Huru, H. 1981. Øvre Bardu. Hydrografi og evertebratfauna i Øvre Bardu, Indre Troms, i 1980. 46 pp. Kr. 10,-
- Nr.32. Hindrum, R., Johansson, L., Amundsen, P.-A. & Markussen, K.-A. 1982. Elvegårdselv. Fugle- og pattedyrfaunaen i Elvegårdselv, Nordland og Troms, Nord-Norge. 48 pp. Kr. 10,-
- Nr.33. Lettrem, I. & Strann, K.-B. 1982. Lakselvvassdraget. Fugle-og pattedyrfaunaen i Lakselvvassdraget, Finnmark, Nord-Norge. 69 pp. Kr. 5,-
- Nr.34. Fremstad, E. & Normann, Ø. 1982. Inventering av rik løvskog i Troms. 97 pp. Kr. 20,-
- Nr.35. Huru, H. 1982. Lakselv. Hydrografi og evertebratfauna i Lakselvvassdraget, Midt-Finnmark, i 1977-79. 86 pp. Kr. 10,-
- Nr.36. Engelskjøn, T. 1984. Barduvassdraget. Flora og vegetasjon i Barduvassdraget ovenfor Alte vann. 187 pp. Kr. 20,-
- Nr.37. Hindrum, R. 1982. Fugle- og pattedyrfauna i Reisavassdraget, Troms og Finnmark, Nord-Norge. 64 pp. Kr. 10,-
- Nr.38. Nordgård, O., Normann, U., Pettersen, F. & Skavberg, N.E. 1982. Havmiljødata fra nord-norske fjorder 1981. 168 pp. Kr. 20,-
- Nr.39. Moe, D. 1983. Studies in the vegetation history of Vestvågøy, Lofoten, North Norway. A preboreal recession and the vegetation optimum. 28 pp. Kr. 10,-
- Nr.40. Normann, U. & F. Pettersen 1984. Hydrografiske observasjoner (havmiljødata) fra Svalbard 1979 - 1983. 168 pp. Kr. 20,-
- Nr.41. Huru, H. 1984. Konesjonsundersøkelser i Alta- Kautokeino-vassdraget 1980-1983. Bunnfauna og ernæring hos lakseunger. 104 pp.
- Nr.42. Elvebakk, A. 1984. Flora og vegetasjon i utbyggingsområdet ved Alta/Kautokeino-vassdraget 1. økologi, innvandringshistorie og bestandsstatus for masimjelt (*Oxytropis deflexa* s.sp.norvegica) 69 pp.
- Nr.43. Amundsen, P.-A. 1985. Fiskeribiologiske vassdragsundersøkelser i Sundsfjordområdet i 1983. 92 pp.
- Nr.44. Haugane, E. 1985. Løsmasser og karst i øvre deler av Sundsfjordvassdraget, Gildeskål, Nordland. 74 pp.

-----

Hefter kan bestilles fra Tromsø Museum, Publikumsavdelingen, 9000 Tromsø.