

AF

FLØDEVIGEN

MELDINGER

Nr.4 - 1988

Fiskeridirektoratet

Biblioteket

26 SEPT. 1988



MANUAL FOR DAGSONELESING VED BRUK AV DATAMASKIN

(Manual for reading daily increments by use of computer programme. Available in English)

TOM ANDERSEN OG ERLEND MOKSNESS

FISKERIDIREKTORATETS HAVFORSKNINGSINSTITUTT
STATENS BIOLOGISKE STASJON FLØDEVIGEN
N-4800 ARENDAL, NORWAY

ISSN 0800 - 7667

3076

FLØDEVIGEN MELDINGER

NR. 4 - 1988

ISSN 0800-7667

Fiskeridirektoratet
Biblioteket

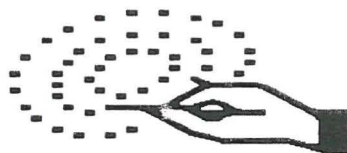
MANUAL FOR DAGSONELESING VED BRUK AV DATAMASKIN
(Manual for reading daily increments by use of computer
programme. Available in English)

av

Tom Andersen¹ og Erlend Moksness²

¹ Biologisk Institutt, Avd. for Marin Botanikk, Universitet i Oslo ,
Postboks 1069 Blindern, 0316 OSLO 3.

² Statens Biologiske Stasjon Flødevigen, 4800 Arendal



Oto

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt
Statens Biologiske Stasjon Flødevigen
4800 ARENDAL

FORORD

Dette Macintosh-programmet til lesing av dagsoner og beregning av alder i dager og dagelige tilvekster, bygger på et allerede eksisterende program for samme formål (CPM-80 og CPM-86 datamaskiner), utviklet ved Southwest Fisheries Center (SWFC), NOAA, La Jolla, USA. Beskrivelsen av "behandlingen av otolittene ved lesning", "aldersbestemmelse" og "Beregning av dagelig tilvekst" under Appendix baserer seg hovedsakelig på Methot (1981). Undertegnede ønsker å rette en spesiell takk til Dr. Reuben Lasker, Dr. John Butler og Susan Longinotti for fin mottagelse ved SWFC og for god opplæring og innføring i otolittlesnings utstyret ved SWFC. En takk rettes også til Norges Fiskeriforskningsråd for finansiering av reise og opphold i forbindelse med studieopphold ved SWFC. Tilretteleggingen av et eget otolittlesningsutstyr har vært finansiert av Fiskeridirektoratets Havforskningsinstituttet, Bergen.

All programmering på Macintosh har blitt utført av Tom Andersen. Deler av programmet er copyrighted av THINK Technologies, Inc.

E. Moksness

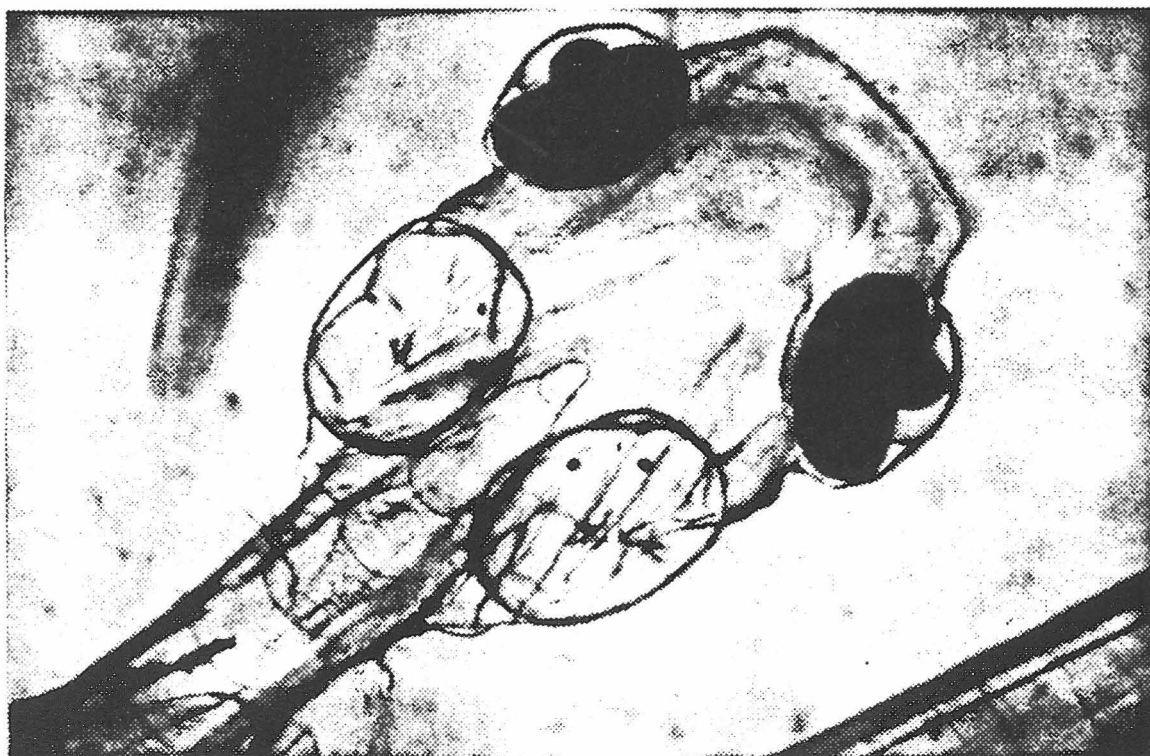


Fig. 1. Hode til en 7 dager gammel sildelarve med angivelse av de indre ørene og otolittene (øresteinene).

INNHOLDSFORTEGNELSE

Side

INNLEDNING.....	7
UTSTYR	8
START AV PROGRAMMET.....	9
ÅPNING AV NY DATA-FILE	10
ÅPNING AV EKSISTERENDE DATA-FILE.....	12
LESNING AV OTOLITTER.....	13
LAGRING AV DATA.....	18
VURDERING AV DATA.....	20
EDITERING AV DATA	23
BEREGNING AV ALDER I DAGER	26
BEREGNING AV DAGELIG TILVEKST.....	27
UTSKRIFTER.....	28
KALIBRERING AV UTSTYRET.....	30
APPENDIX.....	31
Lagring av prøver (larver, otolitter etc.).....	31
Montering av otolitter.....	31
Behandling av otolitter ved avlesning.....	32
Aldersbestemmelse.....	32
Teknisk beskrivelse av utstyret.....	34
REFERANSER.....	36

INNLEDNING

Oppdagelsen av dagsoner i otolittene (øresteinene) til fiskelarver/-yngel (Pannella, 1971) satte fart i studier som åpnet nye muligheter til å studere fiskelarvers/ yngels livsløp. Ved hjelp av individets øresteinene ble en istand til å få informasjon om dets alder i dager og dagelig tilvekst uttrykt i lengde og vekt. Årsaken ligger i at otolittene er ikke-cellulære, d.v.s. at det skjer ingen forandringer i struktur som allerede er nedlagt. Nedlegging av daglige soner i otolittene antas å starte ved slutten av plommesekk-stadiet. Dette vil variere noe fra art til art. Etter den første ringen om kjernen (nucleus), dannes det konsentriske ringene som i de fleste tilfeller antas å være daglige. Avstanden mellom ringene varierer og det er forandringer av protein og kalsium som er årsaken til disse døgn-variasjonene. Forandringene i protein og kalsium er igjen styrt av temperatur, lys, matopptak etc. Avstanden mellom ringene uttrykker den daglige tilveksten som individet har hatt, mens antall ringene angir individets alderen i dager. I otolitter fra fiskelarver med en lav alder vil det ikke være vanskelig å se alle sonene i et plan. Men i otolitter fra f. eks. sild større enn omlag 40 mm vil ikke alle sonene kunne sees i et plan. Det vil derfor være nødvendig å lese deler av otolittene av gangen og behandle otolittene med syre eller fint sandpapir mellom hver lesning. Av mange årsaker er det ikke alltid lett å indentifisere alle sonene uten stadig fokusering i mikroskopet eller sonene rett og slett ikke kan sees. Programmet OTO er et hjelpemiddel til å samle opplysninger fra fiskelarvenes/-yngelens otolitter under slike forhold og derav estimere alder og tilbakeberegne daglig tilvekst.

UTSTYR

Programmet **OTO**, versjon 1.05 eller senere.

Programmene **Microsoft Excel** (versjon 1.0 eller senere) og **Switcher** (versjon 5.1 eller senere). (MultiFinder vil erstatte Switcher)

Apple Macintosh Plus m/ extern 800 Kb diskette stasjon eller Apple Macintosh SE med minimum 2 diskettestasjoner. En oppgradert (2.5 Mb) Macintosh med 20 Mb hardisk anbefales.

Det anbefales å gjøre bruk av System 4.0, Finder 5.5 og Imagewriter 2.6 eller senere system versjoner til Macintosh PC'er. Bruke av MultiFinder (System 4.3, Finder 6.0) letter arbeidet betraktelig.

Imagewriter II.

Kabel med en Apple mini-8 kontakt og en DB-25 kontakt i hver sin ende.

75 ohms kabel og 4 BNC plugger.

Mikroskop med fototube, polariserende filter og linsekrans med 6.3x (6.4x), 10x, 20x (25x), 40x og 100x objektiver. 100x objektivet må være oljeemulsjonsobjektiv.

Video co-ordinate electronic digitizer, HEinc. Model 582A.

Et sort/hvitt video-kamera med høy oppløslighet.

En sort/hvit monitor med høy oppløslighet.

Se forøvrig Appendix for sammenkobling og spesifikasjon av utstyret.

START AV PROGRAMMET

Det skal gjøres bruk av 2 disketter, 1 programdiskett og 1 datadiskett (dersom en har harddisk er dette ikke nødvendig). Programdisketten legges i maskinens interne diskettstasjon, mens datadisketten legges i den eksterne. Innholdet av programdisketten er som fremkommer på Fig. 2, mens et eksempel på innholdet i data-mappene er gitt i Fig. 3. Dette er åpningsbildet når Macintosh'en slås på. Otolittlesningsprogrammet heter **OTO** og ved hjelp av dette programmet samles inn data fra otolittene og alder i dager beregnes. Selve beregningene av alder i dager og dagelig tilvekster gjøres i regnearket **Excel**. Det vil være en fordel å kjøre disse to programmene samtidig, det anbefales derfor å bruke programmet **Switcher**. Dette programmet får både **OTO** og **Excel** til å opptre samtidig og slik at en lett kan hoppe mellom de to programmene. Dette medfører også at data fra **OTO** lett kan overføres til **EXCEL** v.h.a. **klippe og lime metoden**.

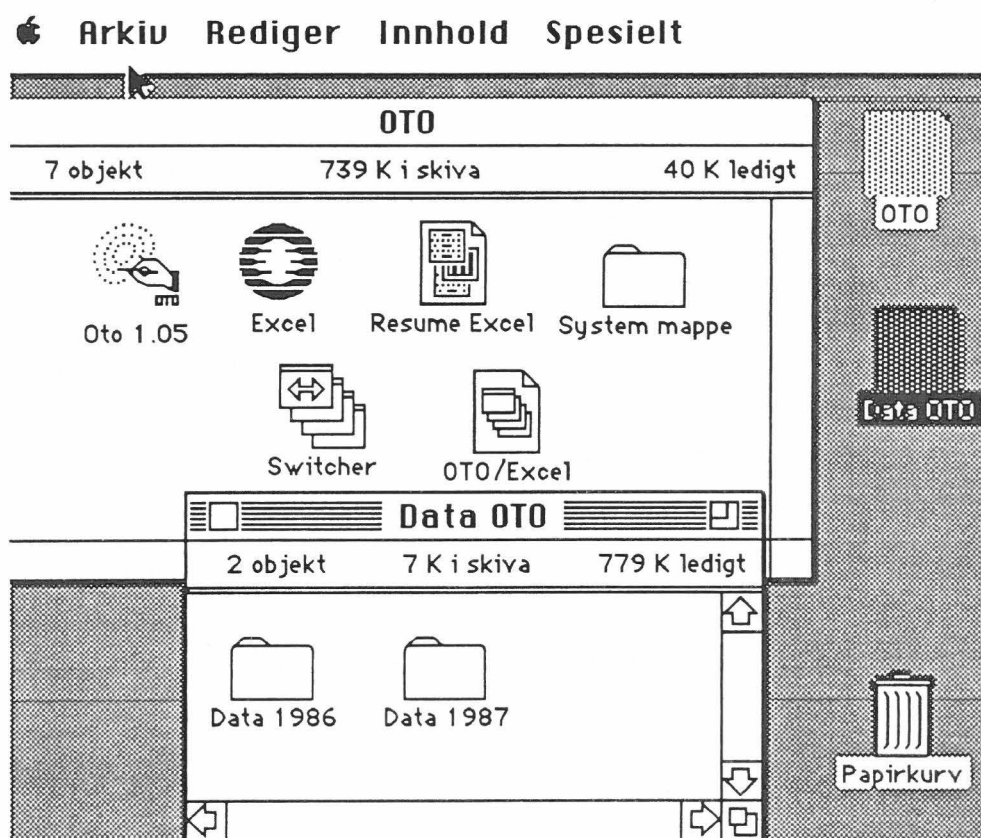


Fig. 2. Åpnings-skjermen med logoene for programmene **OTO**, **Excel** og **Switcher**.

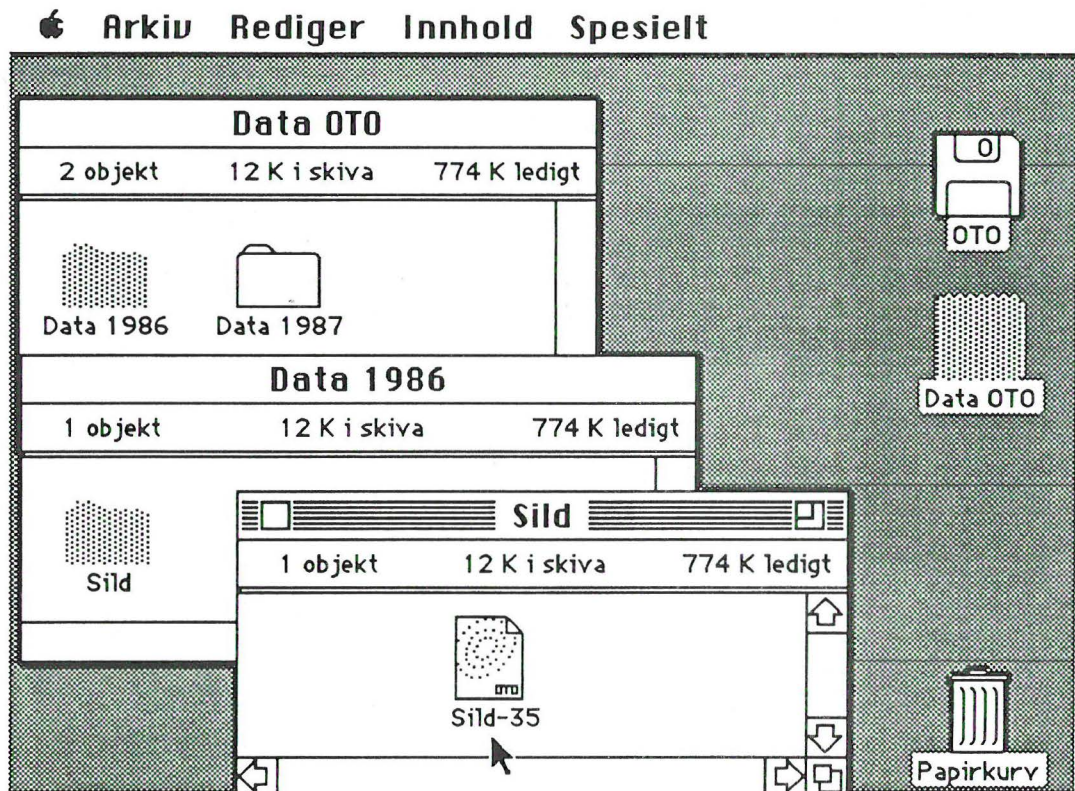


Fig. 3. Eksempel på innholdet av data-mappene.

ÅPNING AV NY DATA-FILE

Ved åpning av ny datafile velges **New** fra **File**-menyen (Fig. 4). Dette resulterer i et nytt vindu (Fig. 5), hvor det ligger defaulte verdier. De nødvendige parametere forandres. For å hoppe fra en parameter til en annen brukes **tabulator-tasten**.

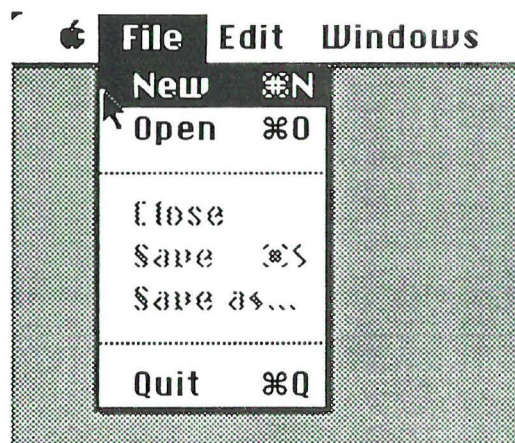


Fig. 4. Valg av **New** fra **File**-menyen.

Sild-13			
Current specimen :			
Experiment	sild-86	Serial number	13
Sample	19-m bass	Length	27
Date	07/21/86	Wet weight	29.2
Species	Sild	Dry weight	5.2
Comment:			
Montert av E.L. (begge otolitter) lest av I.H			

Fig. 5. Vinduet med defaulte verdier etter valg av **New**.

Vinduet **Current specimen** fylles ut etter følgende retningslinjer:

<u>Experiment</u> :	Tokt eller experiment nr. og/eller navn.
<u>Sample</u> :	Stasjons nr. på tokt eller kar nr. i laboratoriet.
<u>Date</u> :	Måned/dag/år (Excel-format)
<u>Species</u> :	Navn på art som otolittene tilhører
<u>Serial number</u> :	Nummerering av undersøkt individ. Starter på 1 for hvert nytt Experiment.
<u>Length</u> (mm):	Tast inn Standard lengde i mm.
<u>Wet weight</u> (mg):	Tast inn individets våtvekt i mg.
<u>Dry weight</u> (mg):	Tast inn individets tørrvekt i mg.
<u>Comments</u> :	Legger inn informasjon om hvem som har montert otolittene, om 1 eller 2 otolitter ble montert og hvem som har lest otolittene. Det kan også legges inn informasjon om spesielle problemer ved montering/avlesning eller om f.eks otolittene var meget god å lese. Dette er informasjon som kan legges inn etter hvert. Bildet kan til enhver tid hentes frem ved valg av Info i Windows-menyen (Fig. 6.)

Husk en kan hoppe mellom de ulike parameterene i vinduet ved hjelp av **Tabulator-tasten**.

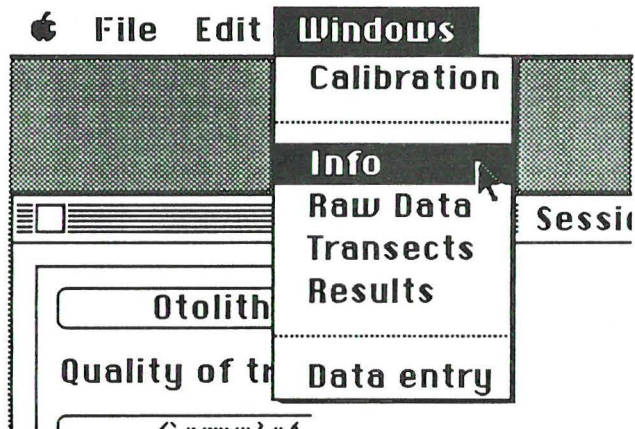


Fig. 6. Valg av **Info** fra **Windows**-menyen.

ÅPNING AV EKSISTERENDE DATA-FILE

Ved åpning av eksisterende data-file velges **OPEN** fra **FILE**-menyen (Fig. 7) og den ønskete data-filen hentes frem på skjermen (Fig. 8). Dersom nye lesninger at otolittene skal gjennomføres velges **Data Entry** fra **WINDOWS**-menyen (se Fig. 10).

Husk: dataene fra begge otolittene tilhørende samme individ skal inn på **samme data-file**.

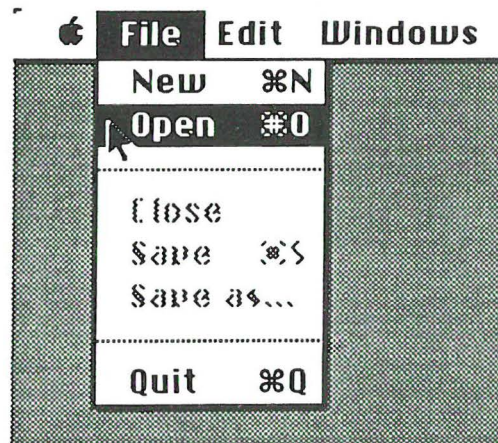


Fig. 7. Valg av **Open** for å hente eksisterende data-file

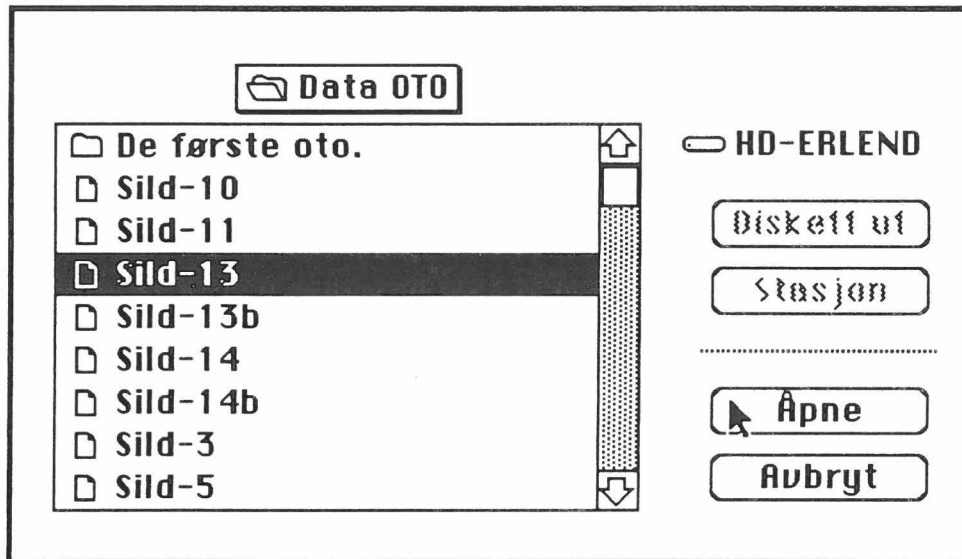


Fig. 8. Eksempel på innholdet av vindu ved henting av eksisterende datafile.

LESING AV OTOLITTER

Når otolitter skal leses fremkommer vinduet **Session control** (Eksempel i Fig. 11). Dette vinduet fremkommer ved å velge **Enter Data**. En skisse av en otolitt er gitt i Fig. 9. **Focus** er otolittens kjerne og den opprinnelige otolitten. **Edge of Focus** er den første observert ring (dagsone) og **Margin** er otolittens ytre kant. Leseretningen kan enten være fra sentrum, **Start at Focus**, eller fra otolittens ytre kant, **Start at Margin**. Hvilke deler av otolitten som kan leses er angitt i Fig. 9. **På video-skjermen skal otolitten alltid leses fra venstre mot høyre.**

Kursor på videoskjermen beveges (kontrolleres) ved hjelp av **skroll baren** i nedre del av "**Session control**" vinduet (Fig. 11). Pilen (som beveges v.h.a. musen) forandres til en boks med bokstavene "**HEI**". Ved å plassere boksen i venstre del av skroll baren og klikker v.h.a. musen beveges kurseren på videoskjermen til venstre. Kurseren beveges til høyre ved å plassere **HEI-boksen** i høyre del av skroll baren.

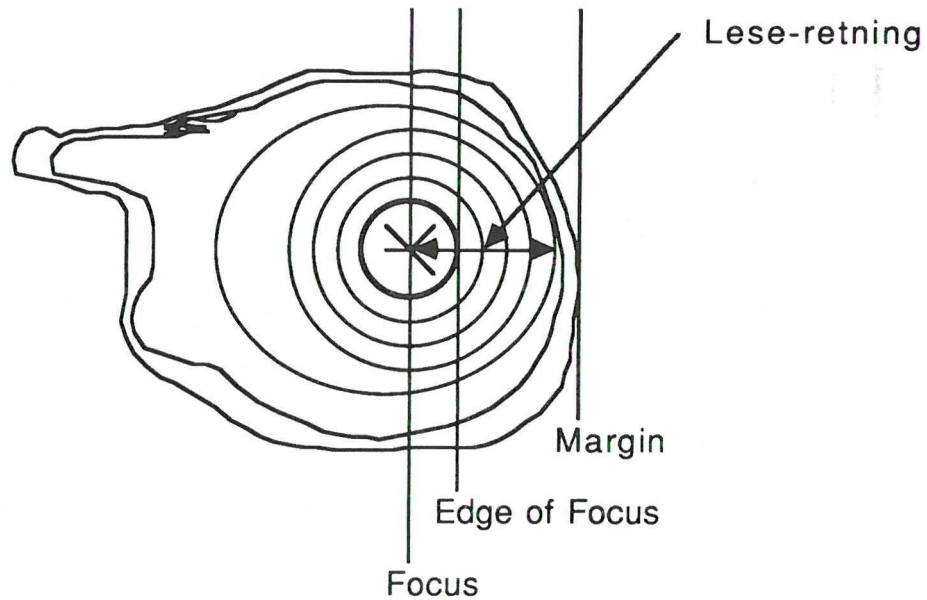


Fig. 9. Skisse av otolitt med angivelse av de viktigste deler.

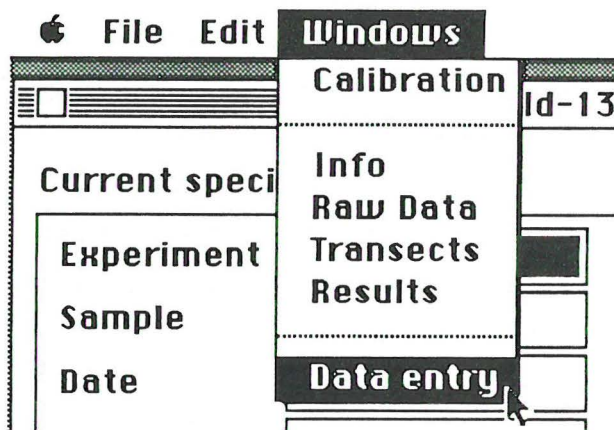


Fig. 10. Valg av **Data entry** fra **Windows**-menyen

Fremgangsmåte:

- 1) Velg **Data entry** fra **Window**-menyen (Fig. 10).
- 2) Sjekk at otolitt nr., forstørrelse og startposisjon er riktig angitt (Fig. 11 og 12).
- 3) Plasser **kursor** på **video-skjermen** i **focus** (eller **Margin**) og start avlesningen ved å trykke på **Start** (Fig. 11).
- 4) Beveg **kursor** på **Video skjermen** v.h.a. Scrollbaren i nedre del av

vinduet, til første lesbare sone. Dersom forstørrelsen er **mindre enn 40 x** vil en neppe kunne se **Edge of Focus** og en velger derfor "**Unreadable**" i **Session Control** vinduet. Dette betyr at en teller ingen soner og den første observerte sonen neppe er **Edge of Focus** (Første virkelige sone). Ved forstørrelsene **40 x og 100 x** vil en kunne se første virkelige sone (**Edge of Focus**) og en velger i slike tilfeller også "**Unreadable**" (Fig. 13). "**Readable**" velges bare når det leses soner, "**unreadable**" når det ikke leses soner. "**Edge of focus**" brukes bare som ren informasjon ved senere vurdering av dataene, men inngår ikke ved beregning av senere alder i dager. Dersom en ikke er istand til å se de første sonene, angir en sonene hvor en forventer at disse skal være. Avstand fra **Focus** til **første sone** vil hos sild være ca. 6 μm og de første sonene vil ha en bredde fra 0.7 til 1.0 μm . En vil dermed få en mer riktig aldersbestemmelse.

5) Ved resterende avlesning av otolitt-radien angis antall soner som observeres (ikke les flere enn 5 av gangen) sammen med kvaliteten på den spesielle avlesningen. Dette angis i nedre venstre hjørne av vinduet (Fig. 14). Etter angivelse av sonene og avlesningens kvalitet trykkes det på "**Readable**". Dersom soner ikke er blitt observert i et felt av otolitten velges "**Unreadable**" (Fig. 14).

6) Når en er ferdig med å lese otolitten angies en kvalitet på hele avlesningen (**Quality of transect**) og avlesningen avsluttes helt med trykke i boksene med enten **Complete**, **incomplete** eller **Discard** (Fig. 14 og 15).

7) En er dermed klar til ny avlesning, det kan være ved en annen forstørrelse, den andre otolitten, eller den samme otolitten ved den samme forstørrelse. En starter fra **Pkt. 2** igjen.

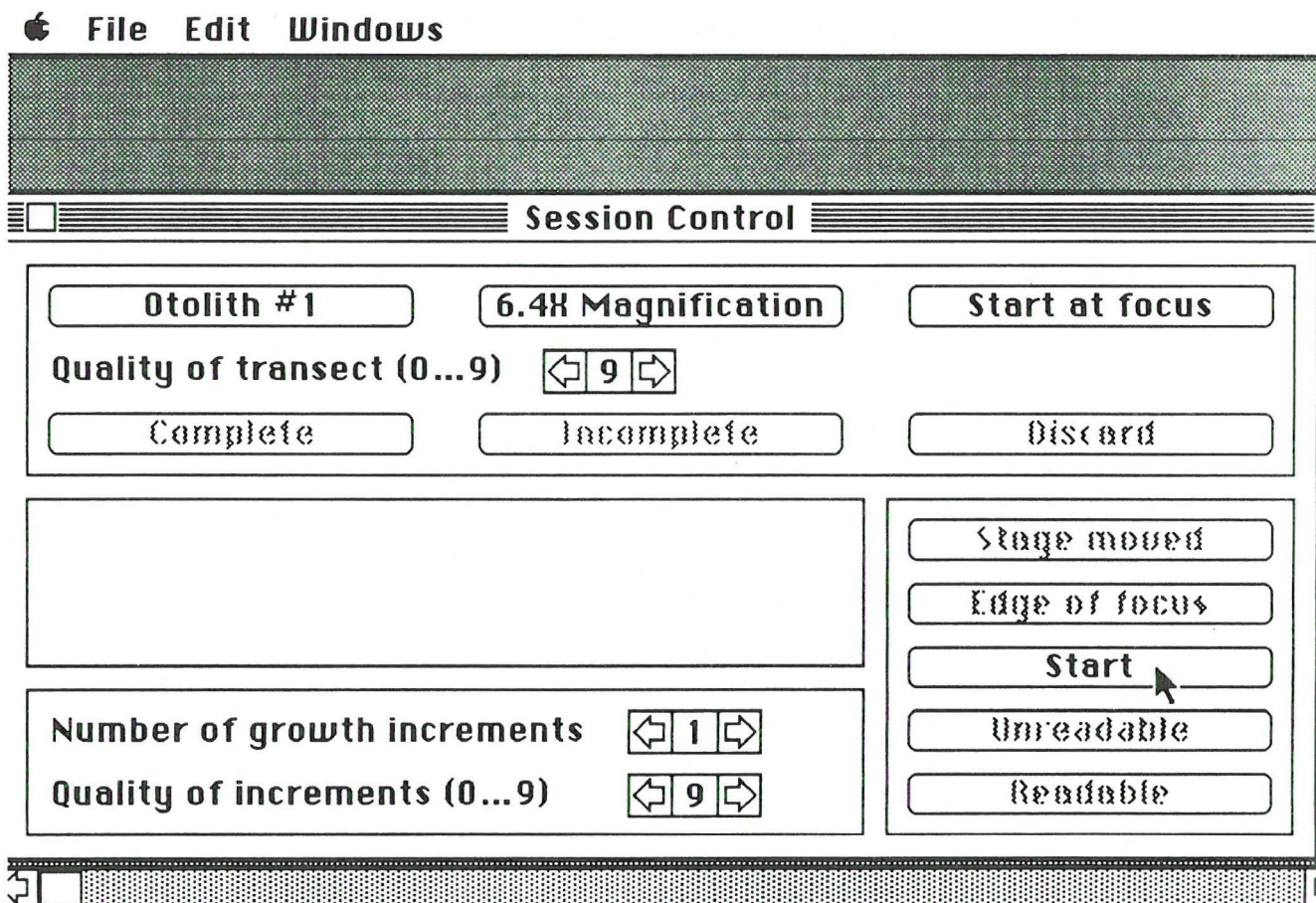


Fig. 11. Velger etter meny ved start av otolitt-lesing. Scrollbaren i bunnen av vinduet brukes til å styre kurser på videoskjermen.



Fig. 12. Bokser som angir riktig otolitt nr., forstørrelse og startposisjon.


Session 1:1		
Otolith #1	6.4x Magnification	Start at focus
Quality of transect (0...9)	◀ 9 ▶	
Complete	Incomplete	Discard
Coordinate # 1 7.8 μm total distance from focus 7.8 μm from last cursor position		Stage moved Edge of focus  Start Unreadable Readable
Number of growth increments	◀ 1 ▶	
Quality of increments (0...9)	◀ 9 ▶	

Fig. 13. Eksempel på inntasing av data og menyutseende etter oppstarting av lesing av otolitt.


Session 1:1		
Otolith #1	6.4x Magnification	Start at focus
Quality of transect (0...9)	◀ 9 ▶	
Complete	Incomplete	Discard
Coordinate # 2 27.2 μm total distance from focus 19.4 μm from last cursor position		Stage moved Edge of focus Start Unreadable Readable
Number of growth increments	◀ 3 ▶ 	
Quality of increments (0...9)	◀ 9 ▶	

Fig. 14. Eksempel på angivelse av antall soner som er tellet. Merk at "Start" og "Edge of focus" knappene er blekket ut.

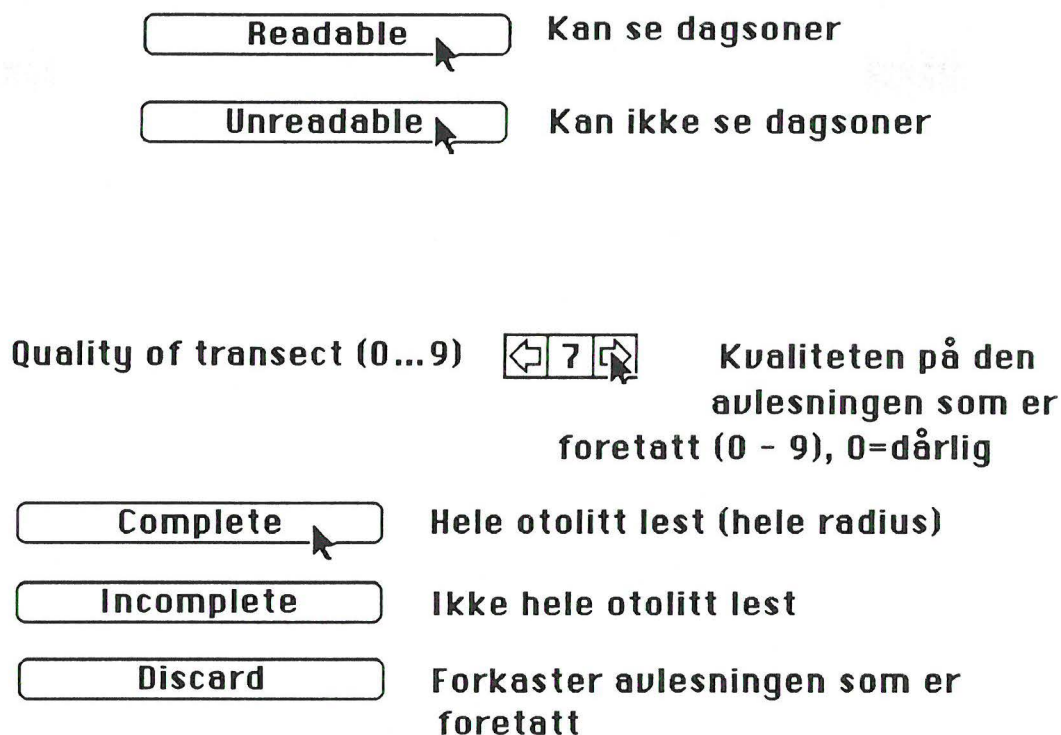


Fig. 15. Angivelse av bokser som brukes under avlesning av otolitter og ved avslutning av en lesning.

LAGRING AV DATA

Dersom du har foretatt den de første avlesningen av en otolitt og du skal lagre data for første gang, velger du **Save as** fra **File-menyen** (Fig. 16). Du får opp et vindu som vist i Fig. 17 hvor et default navn på filen er oppgitt. Til vanlig aksepteres dette navnet på filen.

Ved senere avlesninger velges bare **Save** fra **File-menyen**, fordi data-filen allerede er opprettet. Dersom en forlater programmet ved **Close** eller **Quit** (Fig. 19 og 20) og data ikke er lagret vil et vindu komme frem på skjermen (Fig. 18) og spørre om de forandringer som er gjort skal lagres. Til dette svarer en **Ja** dersom forandringer er gjort og disse ønskes beholdt.

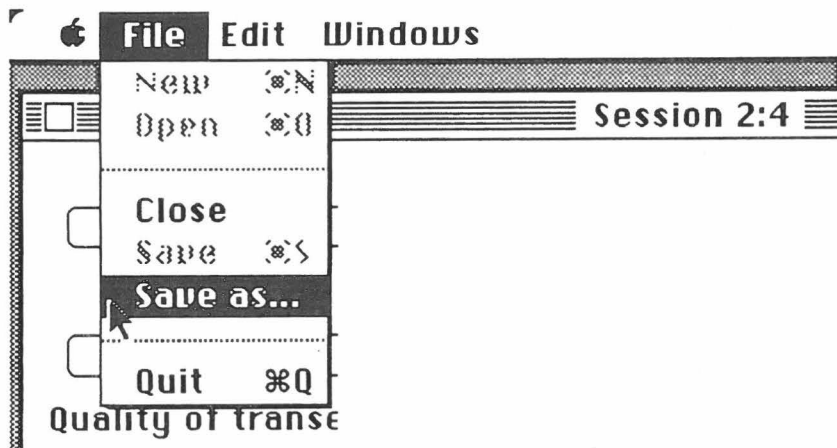


Fig. 16. Valg av Save as ved lagring av dataene for første gang.

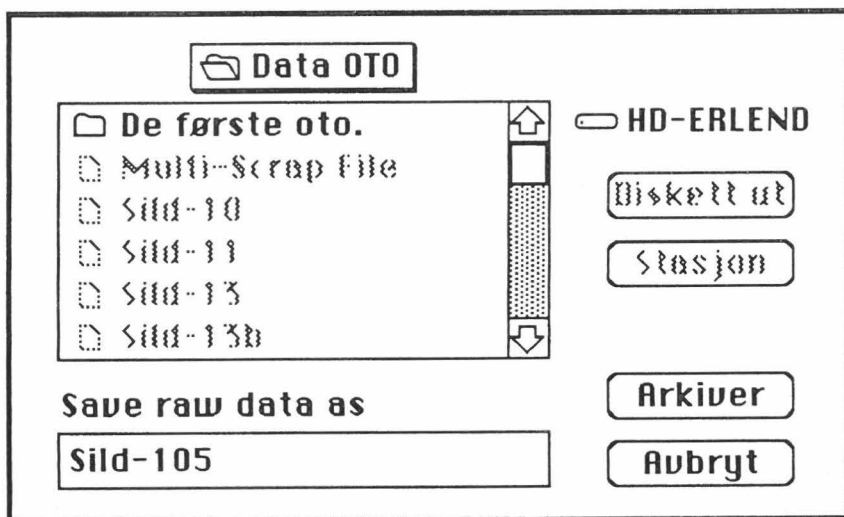


Fig. 17. Vindu ved valg av **Save as**. Det gies et default navn på filen, men bruker har anledning å gi det navn han/hun måtte ønskes.

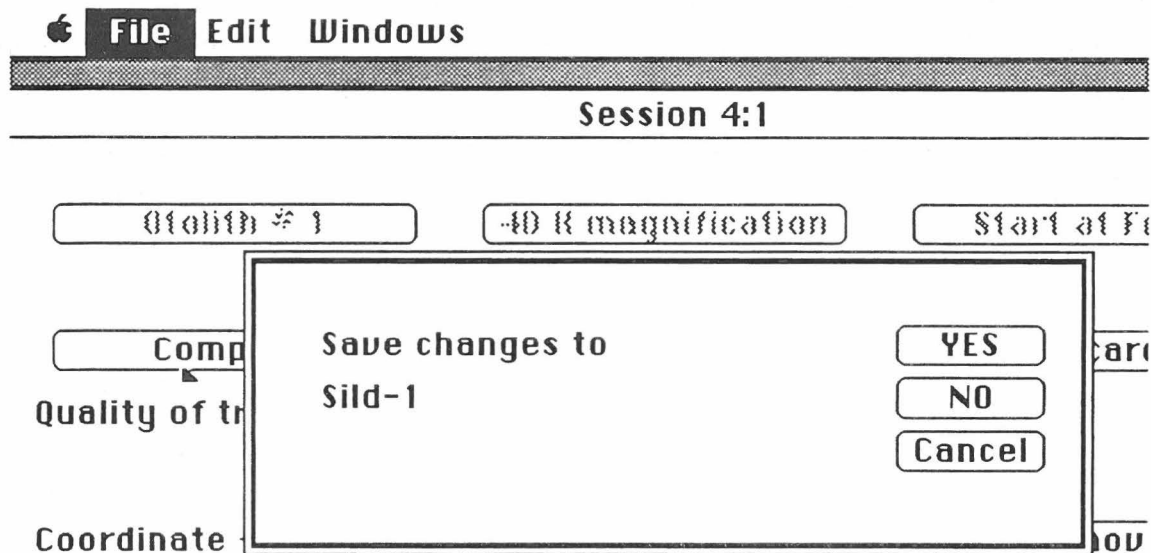


Fig. 18. Eksempel på vindu ved valg enten av **Quit** eller **Close**.

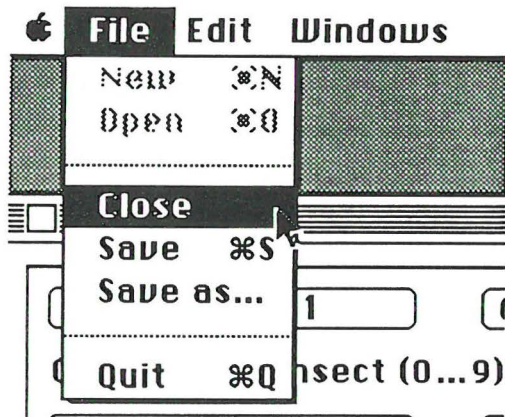


Fig. 19. Valg av **Close** fra **File**-menyen.

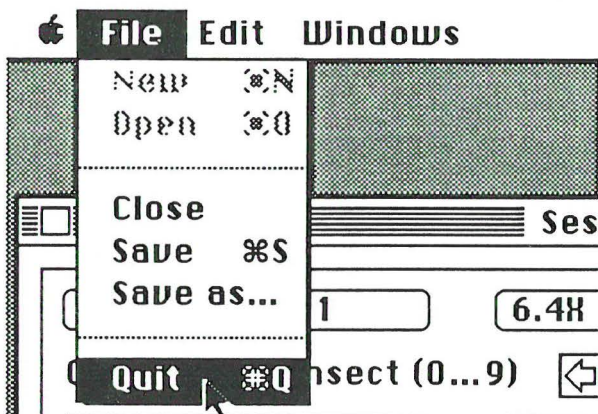


Fig. 20. Valg av **Quit** fra **File**-menyen

VURDERING AV DATA

For en vurdering av de lesninger som er foretatt og hvor gode de enkelte målinger er i forhold til hverandre, velges **Raw Data** og **Transects** fra **Windows** menyen (Fig. 21). Valg av **Raw Data** gir deg et vindu (Fig. 22) med generell informasjon om den undersøkte otolitt/otolittene (2 otolitter fra samme individ). Ved å dobbelklikke på en av linjene vil en få frem detaljert informasjon om den bestemte avlesningen (Fig. 23). Vinduet (Fig. 22) tydes ut fra følgende forklaring av forkortelsene.

1 : Otolitt nr. 1

2 : Otolitt nr. 2

Focus--> : Leseretning fra Focus

Margin--> : Leseretning fra Margin (Ytre kant)

6.4x etc. : Forstørrelse på mikroskopet under lesning

3 measurements : antall målinger (observasjoner) foretatt.

• : Fullstendig (complete) radius lest (målt).

◊ : Ufullstendig (incomplete) radius lest (målt)

(9) etc. : angitt kvalitet på lesningen.

Ved dobbel-klikk på en avlesning kommer det frem detaljerte opplysninger om de enkelte målinger (Fig. 22). Her står følgende for (Fig. 23):

Distance : avstand fra Focus (sentrum).

Increments : antall soner observert.

Quality : angitt kvalitet på lesningen.

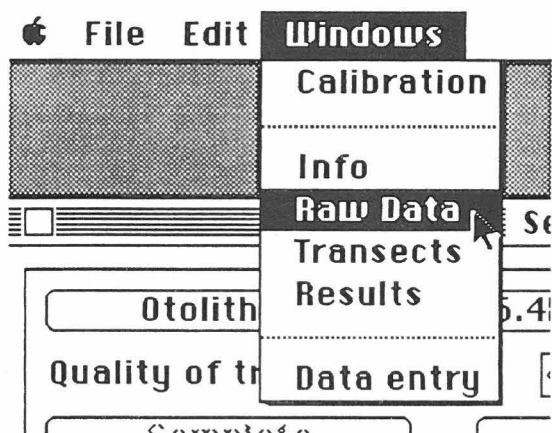


Fig. 21. For å se på **Rå-data** velges **Raw Data** fra **Windows**-menyen.

Sild-13				
#1	Focus-->	6.4X	8 measurements	• <9>
#1	Focus-->	10X	12 measurements	• <9>
#1	Focus-->	25X	21 measurements	• <9>
#1	Focus-->	40X	29 measurements	• <9>

Fig. 22. Første oversiktbilde ved valg av **Raw-data**. Her vises informasjon fra lesning av otolittene tilhørende individ "Sild-13", hvor totalt 4 avlesninger (radier/forstørrelser) er foretatt, alle på otolitt nr. 1.

Sild-13

Transect 4		
Distance	Increments	Quality
0 μm		unreadable
6 μm		focal edge
14 μm		unreadable
18 μm	2	8
22 μm	2	8
28 μm	2	8
35 μm	2	8
43 μm	4	8
53 μm	4	8
62 μm	10	6

Fig. 23. Ved dobbelklikking i en av linjene i Fig. 22 får en frem følgende vindu, som gir detaljerte opplysninger om den enkelte måling.

Lesningen kan også vurderes grafisk, ved valg av **Transects** fra **File**-menyen (Fig. 24). Her angis posisjon for de enkelte soner i utmålt distanse (μm) fra **Focus** (sentrum) (Fig. 25). Høyden på søylene angir kvaliteten på avlesningene, hvor lav høyde angir lav kvalitet. Anmerkningen under streken angir distansen for de enkelte lesninger. Rekkefølgen av transektene følger rekkefølgen av avlesningene og disse kan sees

ved å velge "**Raw data**" (Fig. 22). Får en ikke frem hele den grafiske fremstillingen i ett bilde skroller en bare bildet frem og tilbake.

For utskrift av Transectet, se utskrift-avsnittet.

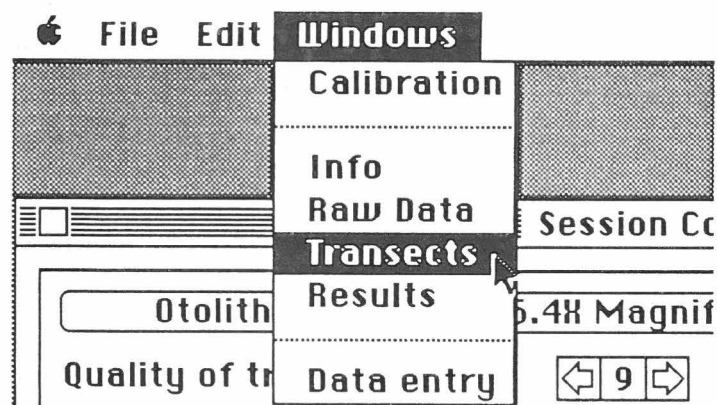


Fig. 24. For å få fremstillet rå-dataene grafisk velges **Transects** fra **Windows**-menyen.

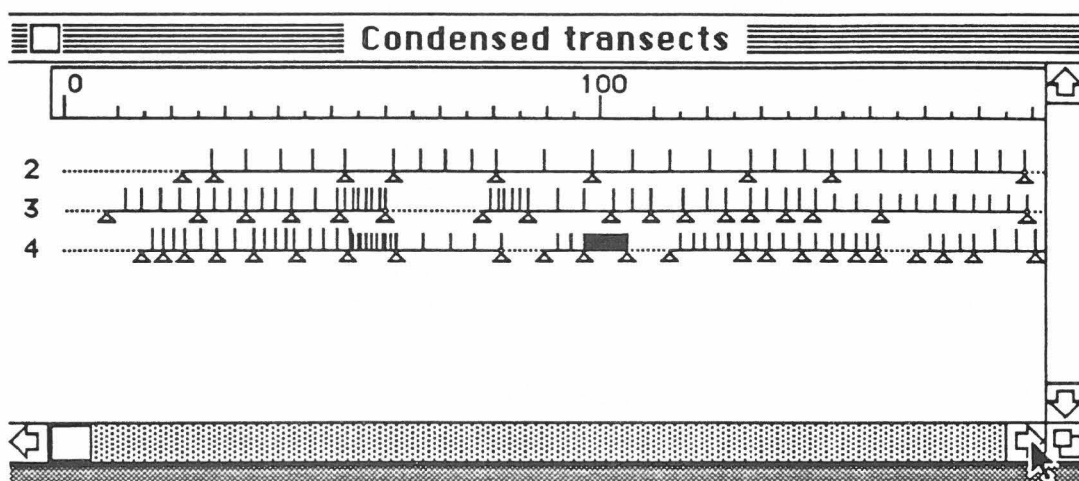


Fig. 25. Grafisk fremstilling av rå-data. Tallen foran hver grafisk fremstilling referer seg til transect nummer.

EDITERING AV DATA

Ved editering av data velger en "**Raw data**" fra **Window-menyen** (Fig. 21). Det første som kan forandres (editeres) er om hele (complete) eller deler (incomplete) av otolitradius har vært lest og kvaliteten på denne

avlesningen, som angitt i Fig. 26. Fullstendig (complete) radius angis ved å klikke i boksen til venstre for "Complete transect" (Fig. 26) og kvaliteten på transectet forandres ved å klikke på piltastene.

Ved detaljerte forandringer i hvert transect merkes først transectet som vist i Fig. 27. Et nytt vindu som vist i Fig. 28 dukker opp på skjermen. Forandringer (editeringer) av antall soner (increments) og kvaliteten på de enkelte avlesninger (Quality) forandres nå ved å klikke på pil-boksen som vist i Fig. 28. Dersom delen som ble lest var uleselig klikkes det i boksen til venstre for "Unreadable". Boksen skal være åpen dersom dagsonene var leselige (readable).

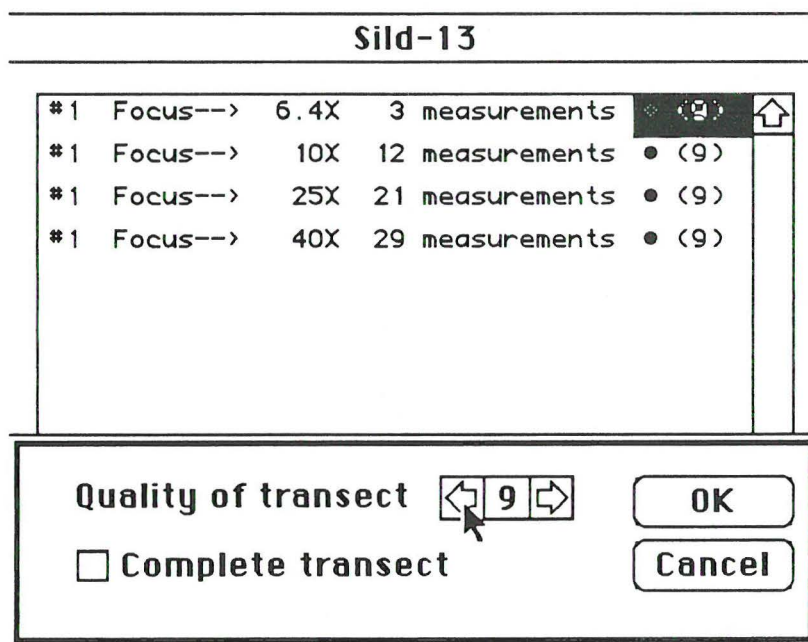


Fig. 26. Vinduet for editering av hele transectet.

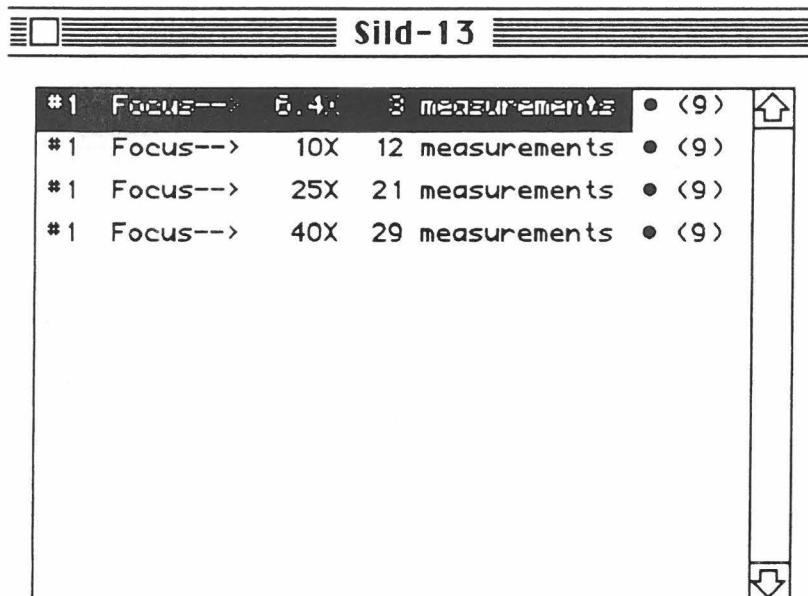


Fig. 27. Skjerm bilde ved valg av **Raw data** fra **Window**-menyen.

Sild-13

Distance	Increments	Quality
0 μm		unreadable
6 μm		focal edge
14 μm		unreadable
18 μm	2	8
22 μm	2	8
28 μm	2	8
35 μm	2	8
43 μm	4	8
53 μm	4	8
62 μm	10	6

Fig. 28. Eksempel for valg av editeringsområde, hvor antall increments skal forandres fra 4 til 3 (se fig. 29).

Number of increments

Quality of increments

Unreadable increments

Fig. 29. Editerings-vinduet for forandringer av detaljer i avlesningen.

BEREGNING AV ALDER I DAGER

Ved beregning av alder i dager velges **Results** fra **Window-menyen** (Fig. 30). Det blir foretatt en automatisk beregning av alder i dager basert på avleste dagsoner, som vises i vinduet **Results** (Fig. 31). For å få frem alle data skrolles vinduet ved å plassere pilen som vist i Fig. 31 og trykker på musen. Til denne beregnete alder må det legges til et visst antall dager som tilsvarer tidsrommet mellom klekking av larven og alderen når første virkelige sone normalt blir nedlagt. Hos norsk vårgytende sild er dette omlag 10 dager. For norsk vårgytende sild fåes individets virkelige alder ved å legge sammen beregnet alder (siste tall i increments kolonnen) og tallet 10.

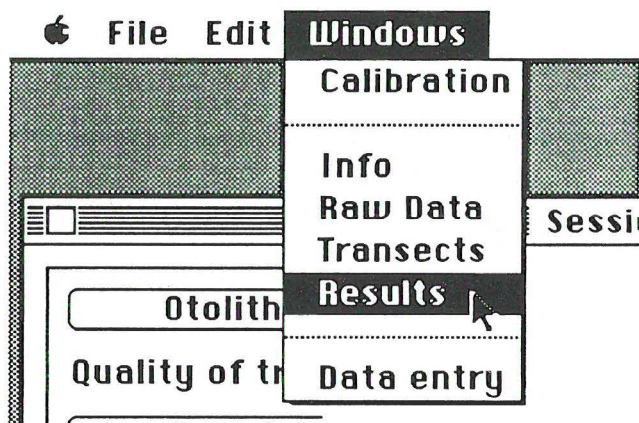


Fig. 30. Valg av **Results** fra **Windows**-menyen.

Age (days)	Radius (µm)	Quality (0-9)
0	20.3	0.0
1	24.7	5.0
2	29.8	6.2
3	35.7	6.8
4	41.3	6.3
5	47.8	6.7
6	53.9	6.8
7	60.1	6.7
8	67.4	6.5
9	76.4	6.5
10	86.2	6.5
11	96.6	6.5
12	110.1	6.5

Fig. 31. Vinduet Results. Musen plasseres i rullegardien som vist i figuren og alderen av fiskelarven ved fangstøyeblikket som siste tall.

BEREGNING AV DAGLIG TILVEKST

Ved beregning av daglig tilvekst i lengde og vekt brukes programmet **OTO** sammen med regnearket **EXCEL** v.h.a. Switcher. Vel inne i **OTO** og med vinduet **Results** fremme på skjermen kopieres dataene ved hjelp av "**Copy Results**" fra **Edit-menyen** (Fig. 32). En switcher over til **EXCEL** programmet og angir plass til resultatene i regnearket. I regnearket brukes **Lim (Paste)** funksjonen for å overføre dataene. Dataene er nå overført til regnearket **EXCEL** og er klar for behandling.

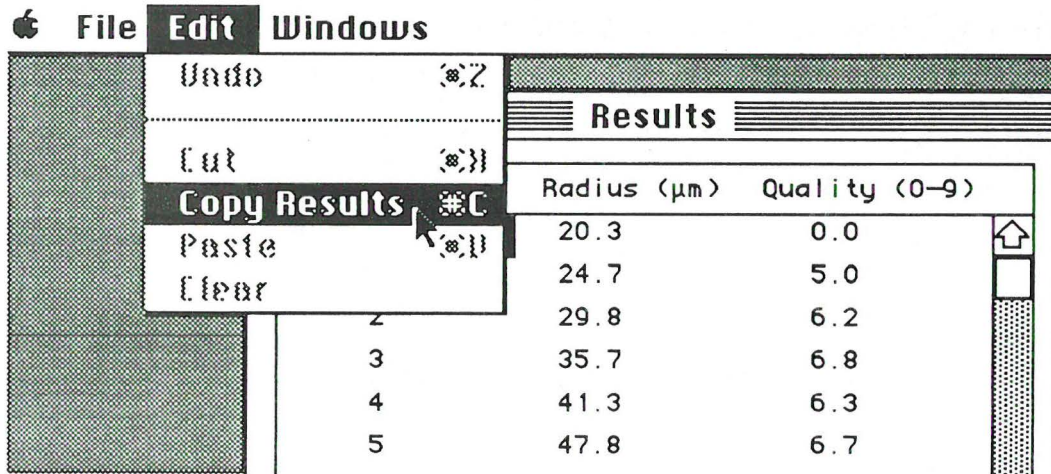


Fig. 32. Valg av **Copy Results** fra **Edit**-menyen.

UTSKRIFTER

Den enkelste måten å få utskrift på er å trykke samtidig på de 3 tastene som er angitt i Fig. 33. Dette tilsvarer skjermdump til skriver. Husk at skriver må være tilkoblet. Den andre måten utskrift kan foregå på er ved utskrift av data fra EXCEL, eller ved å bruke **Copy funksjonen i Edit**-menyen (se under og Fig. 34, 35, 36 og 37) og overføre tekst/data/grafikk til en klippebok (Scrapbook) - file for senere utskrift via tekstbehandling eller tegneprogram.

Copy-funksjon	Kopierer fra Vinduet	Vist i Fig.
Copy info	Informasjon	5
Copy Graph	Condensed Transects	25
Copy Sessions	Raw-data	28
Copy Transect	Transect	29
Copy Results	Results	31



Fig. 33. Angivelse av de 3 tastene for skjermdump til skriver.

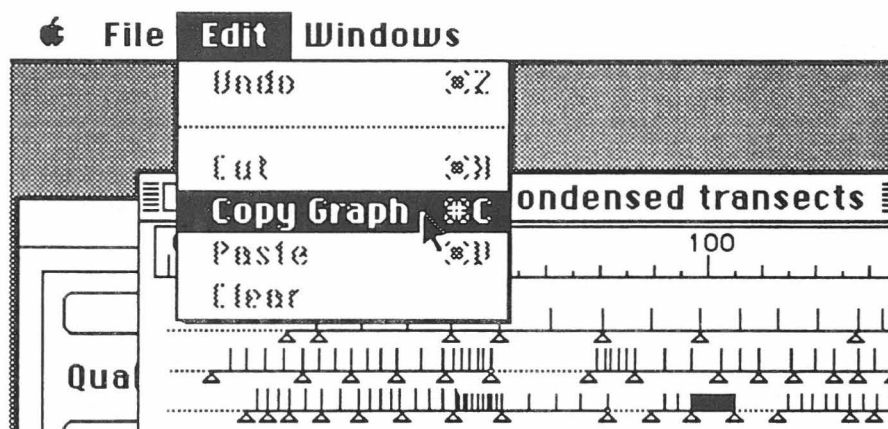


Fig. 34. Valg av **Copy Graph** fra **Edit**-menyen.

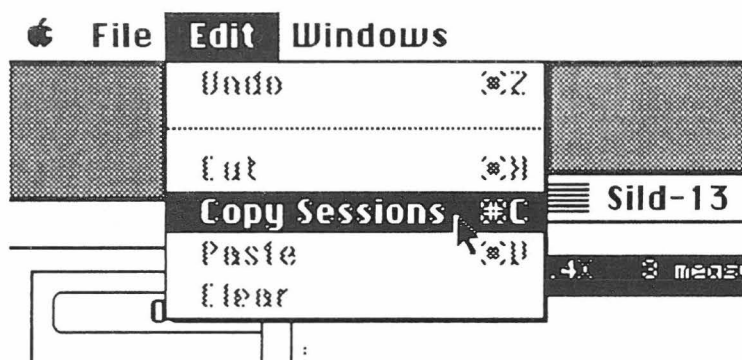


Fig. 35. Valg av **Copy Sessions** fra **Edit**-menyen.

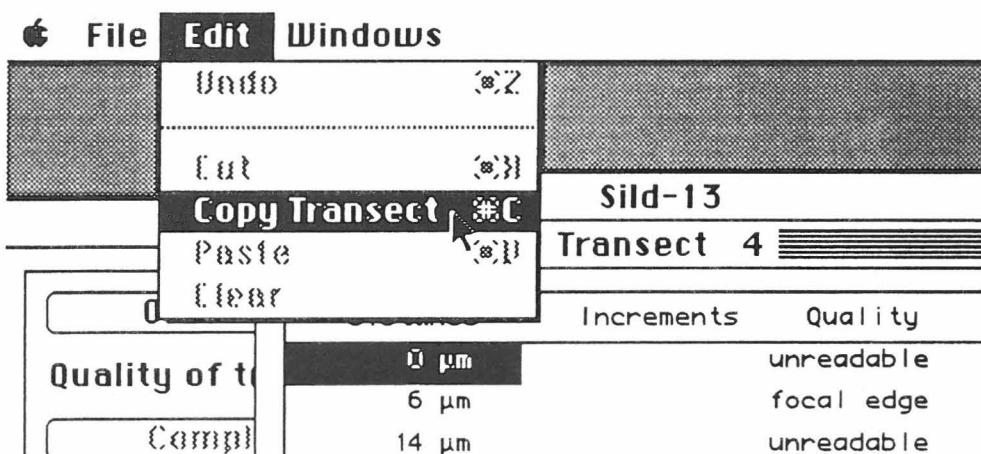


Fig. 36. Valg av **Copy Transect** fra **Edit**-menyen.

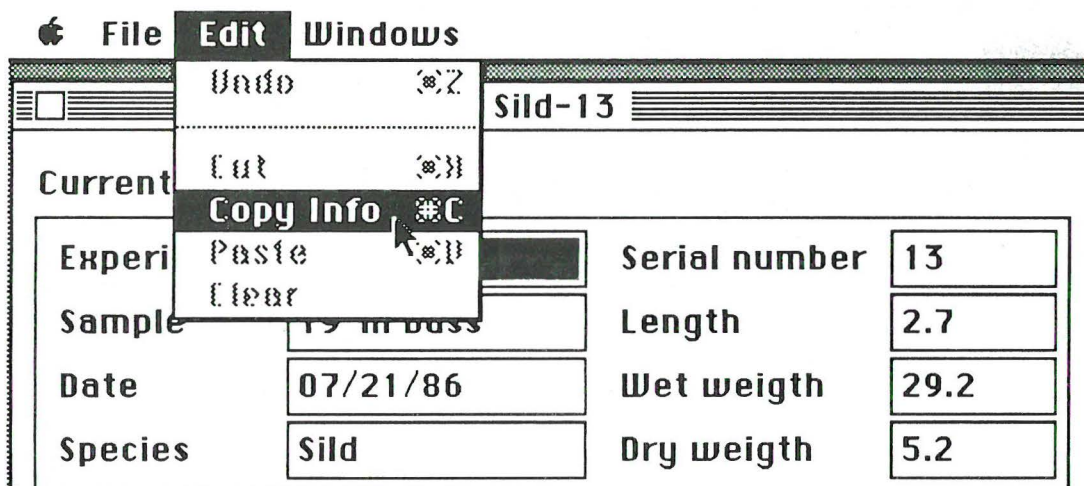


Fig. 37. Valg av **Copy Info** fra **Edit**-menyen.

KALIBRERING AV UTSTYRET

Ved kalibrering av utstyret trenges et micrometer som plasseres i mikroskopet. **Calibration** velges så fra **Windows**-menyen som skissert i Fig. 38. Ved hver forstørrelse velges først det venstre punkt på skjermen, som angitt for i Fig. 39. Derneft skal det høyre punkt angis med tillegg av antall μm i avstand mellom venstre og høyre punkt, som skissert i Fig. 40.

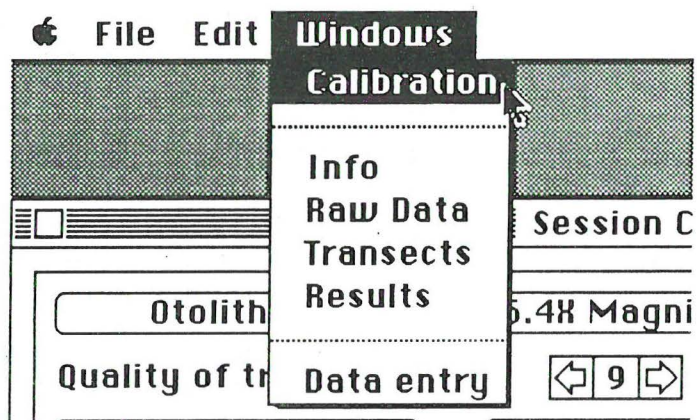


Fig. 38. Valg av Calibration ved kalibrering av utstyret.

Microscope calibration	
10 X magnification	0.054 $\mu\text{m}/\text{unit}$
Left endpoint	Interval length in μm <input type="text"/>

Fig. 39. Først angis det venstre punkt.

Microscope calibration	
6.4 X Magnification	0.136 $\mu\text{m}/\text{unit}$
Right endpoint	Interval length in μm <input type="text" value="1000"/>

Fig. 40. Angivelse av høyre punkt og antall μm avlest

APPENDIX

Lagring av prøver (larver, otolitter, etc.)

Prøver av fiskelarver og yngel anbefales enten å lagres dypfryst eller på alkohol for senere montering av otolittene (Sagitta). Dersom prøvene lagres i alkohol bør alkoholen skiftes etter omlag ett døgn og alkoholen bør være buffret. Forslag til buffering av alkoholen er gitt som følger:
Buffer til $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$:

Tri (hydroxymethyl) aminomethane, 99.0-99.5%, mettet løsning, 40%.
Denne mettede løsning blandes med 80 % etanol i forholdet 6.6 ml./l..

Montering av otolitter

Ved opparbeidelse lengdemåles larven/yngelen til nærmeste 1.0 mm standard lengde. Den største otolitten, sagittae, fjernes og monteres på et objektglass som angitt i Fig. 41. Ved montering brukes Pro-Tex eller klar neglelakk (Sally Hansen®: Hard as Nail with nylon). Tørrvekt på hvert individ måles til nærmeste $\pm 1 \mu\text{g}$, etter å ha blitt tørket ved 60°C i 24 timer.

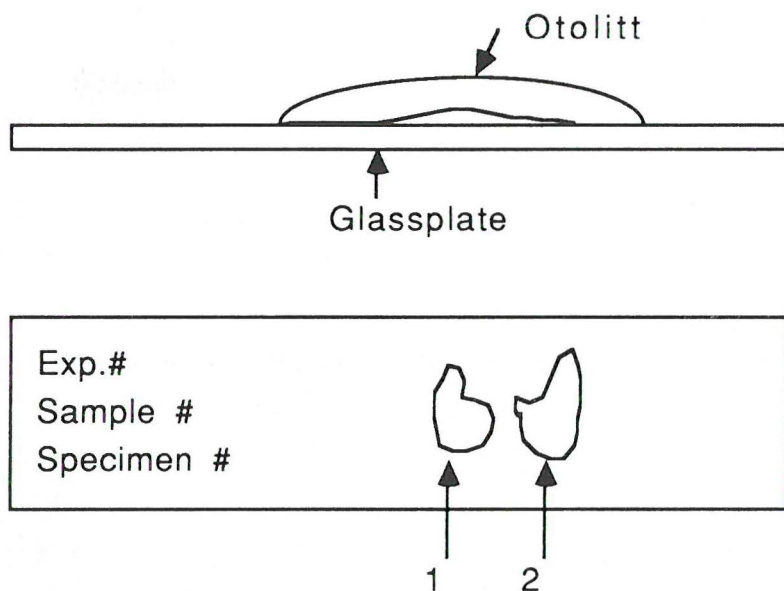


Fig. 41. Skisse av otolittmontering. Otolitt nr. 1 er alltid til venstre på objektglasset.

Behandling av otolitter ved avlesning

Otolitter til f.eks. silde yngel over 30 mm i lengde, kan være for tykke til å slippe igjennom nok lys slik at leser (Operator) ikke vil være istand til å se alle dagsoner. Det vil da være nødvendig å fjerne materiale fra otolittene for derved å eksponere dagsoner. Dette kan enten gjøres ved hjelp av syre (5-10 % HCL) eller fint sandpapir (0.3 eller 30 μm). Ved bruk av syre kan de deler av otolittene som ikke ønskes behandles, bli maskert med linseolje eller monteringsmedium.

Aldersbestemmelse

Alderen blir kalkulert ifølge formelen (Method 1981):

$$\sum_{i=0}^n \frac{r_i - r_{i-1}}{G(r_i)}$$

$G(r_i)$ = gjennomsnittlig sone størrelse mellom r_{i-1} og r_i

r_0 = Otolitt radius til første sone (Edge of Focus) (6.5 - 8.0 μm)

r_n = Total radius (Avstanden: Focus - Margin)

$G(r_0)$ = Første sone størrelse (omlag $0.8 \mu\text{m}$)

$G(r_n) = G(r_{n-1})$ hvis $G(r_n)$ ikke er målt.

Metoden er basert på at leseren (brukeren) skal kunne lese otolittene stykkevis og at der vil være felt i otolittene hvor soner ikke observeres. I de områder av otolittene hvor soner ikke er observert beregnes forventet antall ringer ut fra middel sonestørrelse i de tilgrensede leste områder. Da kvaliteten på ulike lesninger vil variere, vil de lesninger med best kvalitetangivelse få størst veiting ved kaluleringen. En skisse av metoden er angitt i Fig. 42. Tidspunktet for nedleggelse av første dagsone varierer fra art til art. Hos ansjoveta (*Engraulis mordax*) nedlegges første dagsone ved slutten av plommesekkstadiet eller ved en alder av 5 dager ved 16°C (Brothers et al. 1976). Hos norsk vårgytende sild (*Clupea harengus* L.) og sild generellt i nordlige farvann forventes også første dagsone å nedlegges i slutten av plommesekk stadiet, da ved en alder fra 10 dager ved 5°C (Messieh et al. 1987, Moksness et al. 1987). I tilfeller hvor tilveksten er mindre enn $0.10 - 0.15 \text{ mm/døgn}$ kan det forventes at det ikke nedlegges dagsoner. Dette gjelder spesielt høstgytende sild.

Dersom kjernen (nucleus) og de første sonene er blitt ødelagt ved sliping eller syrebehandling og derfor ikke lest settes følgende verdier for sild (Moksness et al. 1987):

$$r_0 = 10 \mu\text{m}$$

$$G(r_i) = 0.8 \mu\text{m}$$

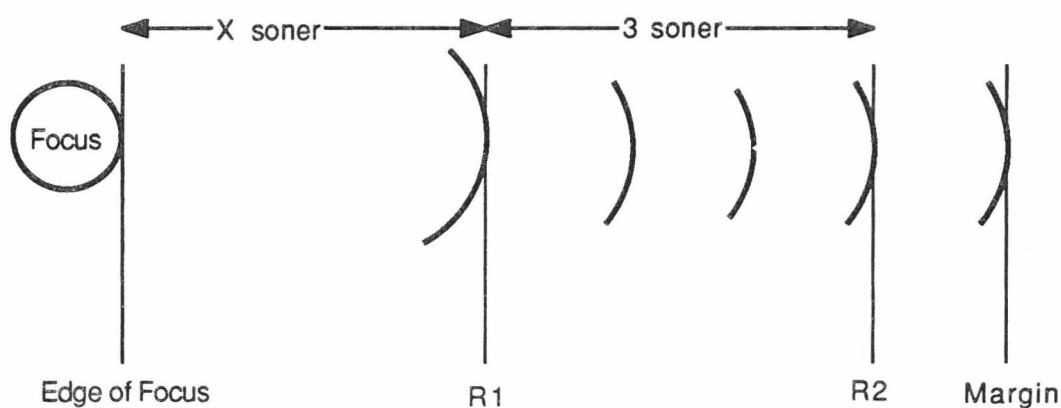


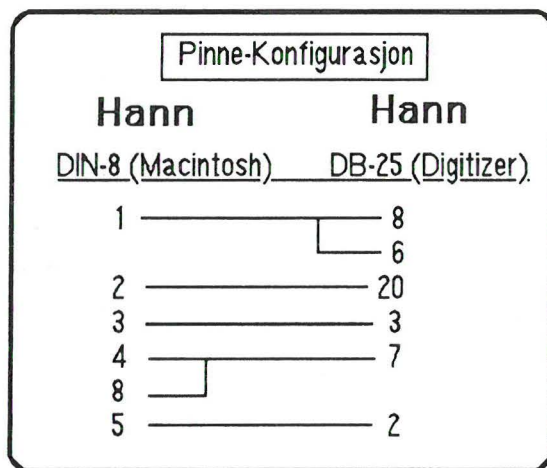
Fig. 42. Skisse av beregning (fra Methot 1981).

Teknisk beskrivelse av utstyret

Macintosh er forbundet til HEI videodigitizer via Macintosh's modem-port og Video digitizerens RS232 port. Dataoverføringen skjer ved 9600 Baud, 8 data bit, 1 stop bit og ingen paritet. Video digitizeren plasserer en vertikal sort strek på monitoren som styres fra Macintoshen v.h.a. musen. Skisse av oppsettet er angitt i Fig. 43.

Datamaskin: Macintosh Plus, Macintosh SE eller Macintosh II

Kabel : Kabelen mellom Macintosh og digitizeren. Konfigurasjon som gammel Skrivekabel for ImageWriter til Macintosh Plus. Apple produkt kode A2C0311.



Kabel: 75 Ohms Aksialkabel m 4 BNC plugger til forbindelse mellom video kamera, Monitor og digitizer.

Monitor : 12" sort/hvitt monitor RCA 1004.

Kamera : RCA sort/hvitt video-kamera med Ultricon tube.

Elektronisk digitizer : 582A Video co-ordinate digitizer levert av H.E.inc., 2601 McLoad Drive, Las Vegas, Nev. 89121, USA.

- 582A Video Coordinate Digitizer
- Option L, LED display of recticle coordinates (kan utelates)
- Option B, CCIR/50 Hz Compatible Video

- Option 03, 230 V 50 Hz Power supply

Mikroskop: Nikon Optiphot X-A Mikroskop

- Nikon Optiphot X-A Mikroskopstativ
- Trinocular tubus F X/Y (Alt lys gjennom tubus)
- Okularpar CFW 10X
- Fase-Kondensor X/Y
- Kryssbord R2
- CF-E plan 6.4 X
- CF-E plan 10 X DL
- CF-E plan 20 X DL
- CF-E plan 40 X DL
- CF-E plan 100 X DL-oil
- Lyspære 12V 50W Halogen
- Polarisasjons filtersett

Olje til bruk ved 100 X: Nikon 50 Type A.

Sandpapir: Imperial lapping film 30 μm og 0.3 μm (3M-company).

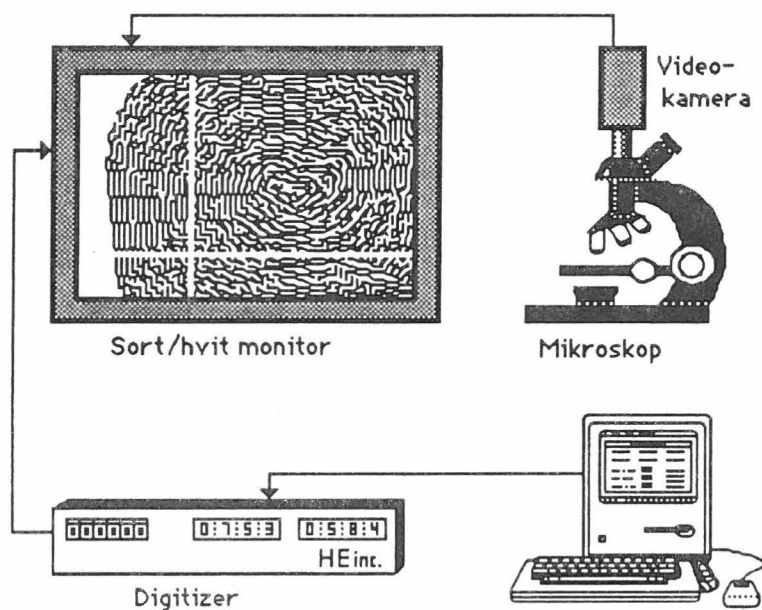


Fig. 43. Skisse av utstyret ferdig montert.

REFERANSER

- Brothers, E.B., Mathews, C.P. and Lasker, R. 1979. Daily growth increments in otoliths from larval and adult fishes. *Fish. Bull. (U.S.)* 74: 1-8.
- Methot, R.D. 1981. Growth rates and age distributions of larvae and juvenile Northern Anchovy, *Engraulis mordax*, with references on larval survival. Doctor Thesis, Univ. of California, San Diego: 209 pp.
- Messieh, S.N., Moore, D.S. and Rubec, P. 1987. Estimation of age and growth of larval Atlantic herring as inferred from examination of daily growth increments of otoliths. In: *The age and growth of fishes* (R.C. Summerfelt and G.E. Hall, Editors). The Iowa State University Press, Anus, Iowa 50010: 433-442.
- Moksness, E., Butler, J. and Radtke, R.L. 1987. Estimation og age and growth rate in norwegian spring spawning herring (*Clupea harengus*) larvae and juveniles. *Sarsia*, 72: 341-342.
- Pannella, G. 1971. Fish otoliths: daily growth layers and periodical patterns. *Science*, 173: 1124-1127.

FLØDEVIGEN MELDINGER

Oversikt over tidligere artikler

- 1984 Nr. 1 Anon: Hydrografisk snitt Torungen-Hirtshals 1983.
- 1984 Nr. 2 Anon: Årsmelding 1983.
- 1984 Nr. 3 Anon: Stasjonsoversikt 1983 fra tokter med "G.M. Dannevig".
- 1984 Nr. 4 B. Bøhle: Beregning av mulig produksjon av blåskjell i Oslofjorden og på Skagerrakkysten.
- 1984 Nr. 5 E. Dahl, F.-E. Dahl og D.S. Danielssen: Resipientundersøkelser i Tvedestrandsfjorden 1983.
- 1984 Nr. 6 B. Bøhle: Østers og østerskultur i Norge.
- 1985 Nr. 1 Anon: Hydrografisk snitt Torungen-Hirtshals 1984.
- 1985 Nr. 2 Anon: Stasjonsoversikt 1984 fra tokter med "G.M. Dannevig".
- 1985 Nr. 3 E. Dahl, D.S. Danielssen og K. Tangen (red.): Forekomster av *Gyrodinium aureolum* til og med 1981 med spesiell vekt på sør-norske farvann, og effekter av masseforekomster - Samlerapport.
- 1985 Nr. 4 E. Dahl, F.-E. Dahl og D.S. Danielssen: Resipientundersøkelser i Tvedestrandsfjorden 1984.
- 1986 Nr. 1 E. Dahl, D.S. Danielssen og P.T. Hognestad: Hydrografisk snitt Torungen - Hirtshals 1985.
- 1986 Nr. 2 P.T. Hognestad: Stasjonsoversikt 1985 fra tokter med "G.M. Dannevig".
- 1986 Nr. 3 J. Gjøsæter: Utsetting av torskeyngel. Naturgrunnlag og mulige virkninger.
- 1986 Nr. 4 B. Bøhle: Østerspoller på Skagerrakkysten. Egnethetsundersøkelser sommeren 1985.
- 1986 Nr. 5 F.-E. Dahl og D.S. Danielssen: Resipientundersøkelser i Arendalsområdet i perioden 1975-1979.
- 1986 Nr. 6 E. Moksness, O. Johansen og S. Johansen: Forsøk med overvintring av regnbueørret (*Salmo irredeus*) på Sørlandet.
- 1987 Nr. 1 E. Dahl, F.-E. Dahl og D.S. Danielssen: Resipientundersøkelser i Tvedestrandsfjorden 1985.

- 1987 Nr. 2 B. Bøhle, E. Dahl, M. Yndestad og G. Langeland: Nedsenkning av dyrkningsanlegg for å unngå algegift i blåskjell. (Avoiding shellfish toxicity by lowering mussel plant below the pycnocline.)
- 1987 Nr. 3 E. Moksness: Forsøk med overvintring av regnbueørret (*Salmo irredeus*) og laks (*Salmo salar*) på Sørlandet.
- 1987 Nr. 4 B. Bøhle: Hydrografi i 4 poller på Skagerrakkysten 1986-1987. (Hydrography of four sea water basins at the Skagerrak coast 1986-1987.)
- 1987 Nr. 5 E. Dahl, D.S. Danielssen og P.T. Hognestad: Hydrografisk snitt Torungen-Hirtshals 1986.
- 1987 Nr. 6 E. Dahl og D.S. Danielssen: Egnethetsundersøkelser for fiskeoppdrett på Skagerrakkysten.
- 1987 Nr. 7 P.T. Hognestad: Stasjonsoversikt 1986 fra tokter med "G.M. Dannevig".
- 1988 Nr. 1 P.T. Hognestad: Stasjonsoversikt 1987 fra tokter med "G.M. Dannevig"
- 1988 Nr. 2 H. Hop, D.S. Danielssen, J. Gjøsæter og Ø. Paulsen: Dykkerobservasjoner ved Arendal og Risør under algeoppblomstringen på Skagerrakkysten i mai 1988.
- 1988 Nr. 3 J. Gjøsæter og T. Johannessen: Algeoppblomstringen i Skagerrak i mai 1988, effekter på bunnfauna på Sørlandskysten