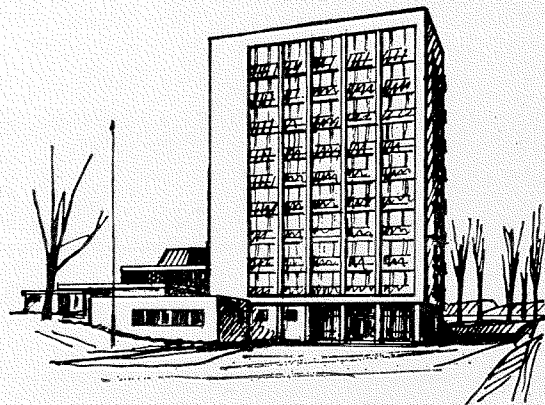


FISKERIDIREKTORATET
BIBLIOTEKET

Fisken og Havet

RAPPORTER OG MELDINGER FRA FISKERIDIREKTORATETS
HAVFORSKNINGSINSTITUTT BERGEN



SERIE B

1973 Nr. 5

Begrenset distribusjon
varierende etter innhold
(Restricted distribution)

TELLEINSTRUMENT FOR MARINE PARTIKLER

Av

Grim Berge og Reidar Pettersen
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt
Boks 2906 5011 Bergen - Nordnes

Redaktør

Erling Bratberg

SERIE B

1973 Nr. 5

Februar 1973

INNLEDNING

Som et ledd i IBP-prosjektet "Rekrutteringsmekanismen hos sild og torsk" har Havforskningsinstituttet i samarbeid med Christian Michelsens institutt arbeidet med utvikling av et analyseinstrument for telling og volummåling av partikler som plankton og fiskeegg i sjøvann. Instrumentet er basert på Coulter Counterprinsippet (EL-SAYED, S.Z. and LEE, B.C. 1963). Det avviker fra dette ved at det primære signalet fra detektoren transformeres til kubikkroten av signalet og sendes inn på en pulshøydeanalysator. Denne gir direkte en frekvensfordeling av partiklenes korresponderende sfæriske diametre. Ved automatisk datapunching og EDB oppnåes volumfrekvens og overflatefrekvensfordelinger. Instrumentet er planlagt å dekke diametre i måleområdet fra 2 - 3000 μ . Det laveste måleområdet, fra 2-100 μ , blir dekket av en instrumentering som ble utviklet i løpet av 1963 og 1969. Denne har vært i kontinuerlig bruk siden 1970 og har vist seg å være meget tilfredsstillende. For å overføre teknikken til telling av større partikler har det vært nødvendig å forbedre instrumenteringen med elektroniske og mekaniske spesialkonstruksjoner.

Dette arbeidet, som ble utført i samarbeid med Christian Michelsens institutt, ble påbegynt i 1967. Den første prototypen som ble bygget samme året, viste seg elektronisk sett ikke å være tilfredsstillende. Et særlig vanskelig problem var forbundet med pulsfasongen som i stor utstrekning ikke aktiverte tellemekanismen.

En videreutvikling av instrumentet kom i gang ved utgangen av 1971. Christian Michelsens institutt bygget da en ny prototype som ble mottatt ved Havforskningsinstituttet våren 1972. De elektroniske problemene så her ut til å være løst, men det viste seg at instrumentet hadde mekaniske svakheter. Særlig gjaldt dette kontrollen med strømningshastigheten i dysen (Fig. 1), noe som umuliggjorde en pålitelig kalibrering. For å bedre dette ble det bygget inn et vakuummeter og en doseringskran (Fig. 1). Videre anskaffet Havforskningsinstituttet et flowmeter for nøyaktig strømningskontroll.

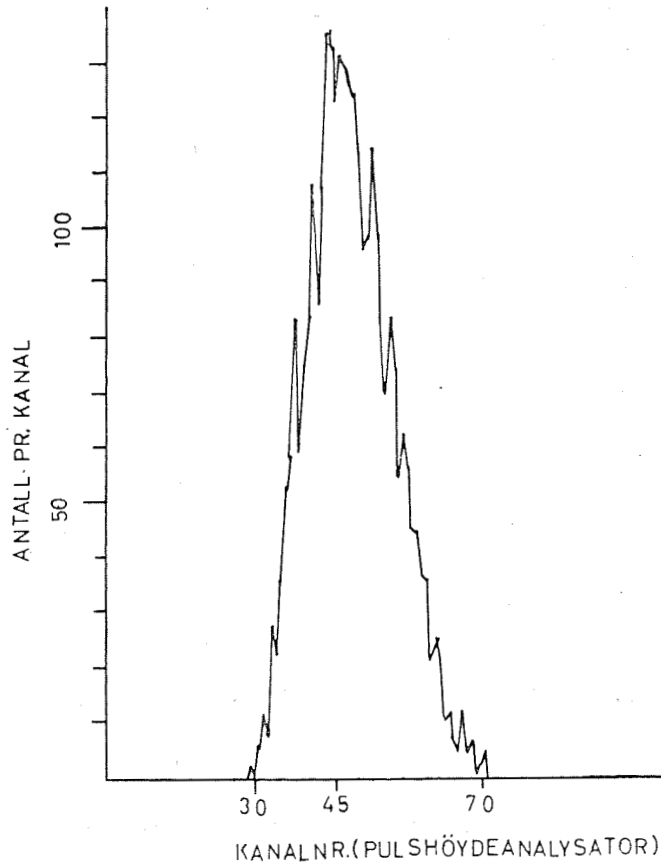
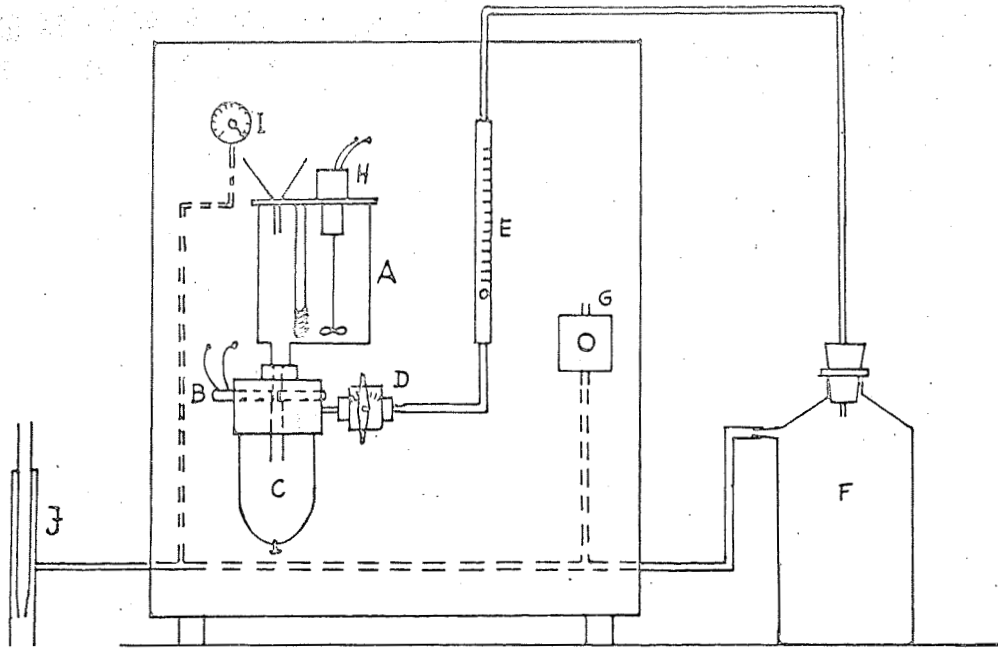


Fig. 1. (Øverst). Prinsippskisse av telleinstrumentet.
A) Forrådskar. B) Dyseplate. C) Oppsamlingskar for egg.
D) Doseringskran. E) Flowmeter. F) Oppsamlingsflaske
for væske. G) Justeringsventil for vakuüm. H) Motor for
røreverket. I) Vakuüm-meter. J) Sugepumpe.

Fig. 2. Resultat fra en telling av egg fra torskegonade.

Dette instrumentet, som har særlig betydning for telling og måling av dyreplankton og fiskeegg, har en tid vært i prøvedrift for partikkelstørrelser opp til 1,5 mm.. Det følgende er en redegjørelse for disse forsøk med "egg og planktontelleren".

RESULTATER

Resultatet fra en telling av egg fra en torskegonade er vist på Fig. 2, og sammenhengen mellom væskehastigheten i dysen og avlest antall partikler (torskeegg $\varnothing 480 \mu$) under konstant volum og vakuum er vist på Fig. 3. Årsaken til at kurven (Fig. 3) viser de høye tellinger ved svært lave hastigheter, skyldes antakelig at partikler under omrøringen kommer inn i turbulente strømninger i dysehalsen hvor de så sedimenterer fordi røringen i dette området er lite effektiv. Disse partikler synker gjennom dysen og kommer som tilleggstillinger. I praksis har dette ingen betydning da det ikke er aktuelt med så lave strømningshastigheter. Kurven vil stabilisere seg når væskehastigheten er tilstrekkelig høy, og et platå indikerer at kraninnstillingen bør settes på ca. 60. Dette tilsvarer en væskehastighet på vel en liter i minuttet. En betydelig høyere hastighet er neppe aktuell og ville ellers med den utforming instrumentet nå har resultere i problemer med oppsamlingen av partiklene etter en telling.

Tellestatistikken for forskjellige konsentrasjoner av torskeegg i sjøvann er vist på Fig. 4. Kurven er fremkommet ved at en passende høy utgangskonsentrasjon ble delt opp med en modifisert planktondivider (WIBORG 1951) i konsentrasjonene: $\frac{1}{100}$, $\frac{3}{100}$, $\frac{6}{100}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{3}{10}$ og $\frac{5}{10}$.

Koinsidens gjør seg tydelig gjeldende med økende konsentrasjon. Det korrigerede antall er representert ved den rettlinjede kurve.

Korreksjonskurven er vist på Fig. 5. Her avleser man langs y-aksen korrigert antall partikler. Høyeste tilrådelige partikkelkonsentrasjon ser ut til å være ca. 8 000 part./l, hvorav instrumentet registrerer ca. 4 500 part./l.

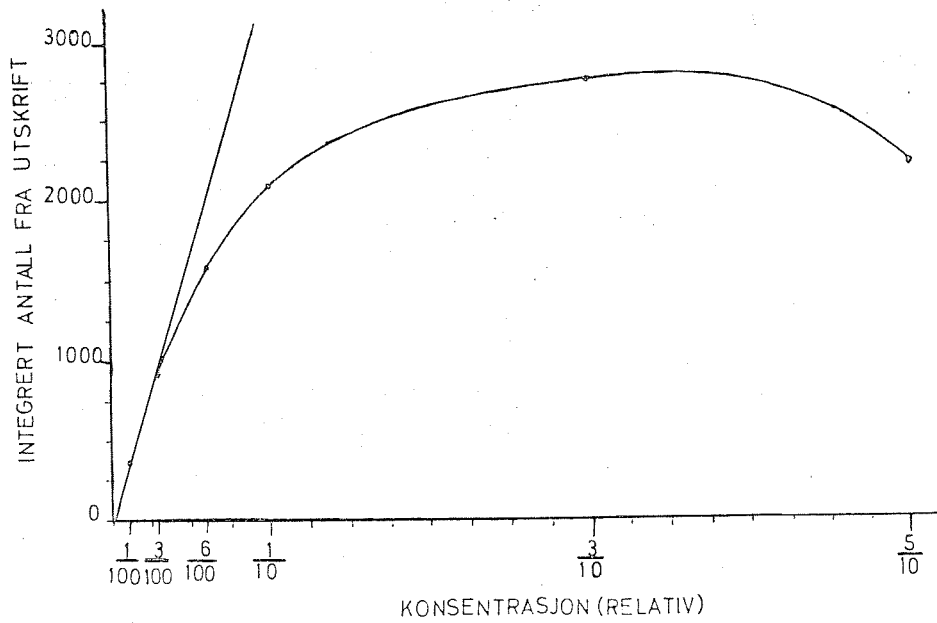
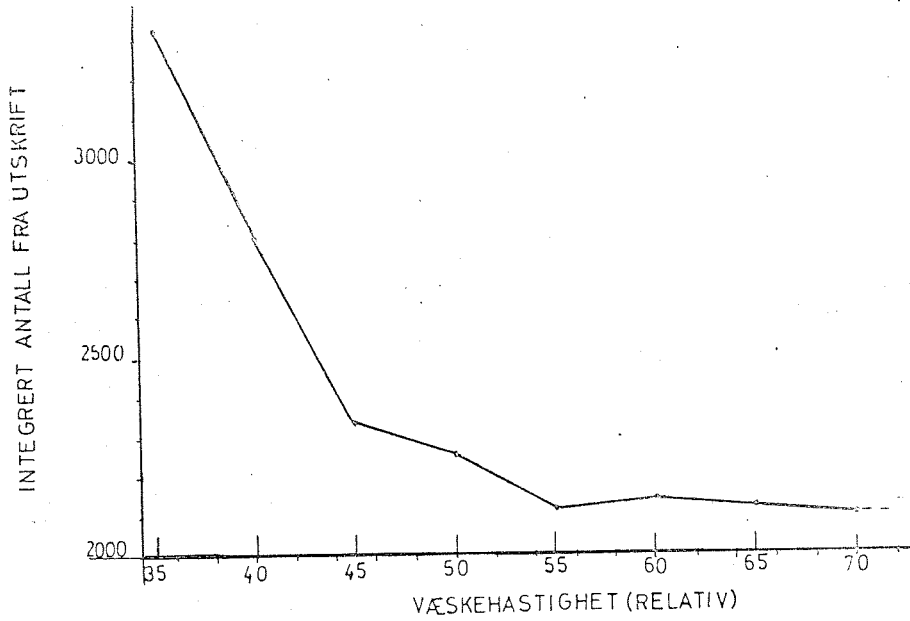


Fig. 3. (Øverst). Forholdet mellom antall partikler og væskehastighet.

Fig. 4. Forholdet mellom antall registrerte partikler og partikkelkonsentrasjonen.

Kalibreringskurven for 4 mm dysen er vist i Fig. 6. Kurven er lineær i området 300 - 1000 μ , men den kan i praksis brukes fra ca. 200 - 1500 μ . Det har vært vanskelig å finne helt egnede partikler til kalibreringen. For det første kreves det at partiklene har en jevn størrelsesfordeling og at de har en utpreget kuleform. For det andre må partiklene gi samme spesifikke motstand mot det elektriske feltet i dysen. Både organiske og uorganiske partikler har vært prøvd, men de sistnevnte var uegnet p.g.a. for hurtig sedimentering. Til arbeidet med kalibreringen ble det brukt egg fra torskegonade, gyttetorskeegg, loddeegg og krabbeegg som alle hadde en brukbar størrelsesfordeling.

SLUTTBEMERKNINGER

Partikkelanalysatoren i sin nåværende form er anvendelig til volumfrekvens- og antallfrekvensanalyser av organiske partikler i sjøvann, som f.eks. plankton og egg opptil et volum på 1,8 mm³, svarende til en sfærisk diameter på 1,5 mm.

Som måleinstrument for marine partikler er det enda ikke fullstendig. Det må utvikles videre for målinger av partikkelvolum opp til ca. 15 mm³, svarende til en sfærisk diameter på ca. 3 mm. Flere dyser bør lages - i første omgang en på 2 og en på 6 mm. Dette vil gjøre det mulig å måle partikler opp til en diameter på ca. 2 mm. Instrumentet har ellers noen mekaniske svakheter som bør rettes for at det skal være velegnet til alminnelig bruk.

LITTERATUR

WIBORG, K. F. 1951. The whirling vessel, an apparatus for the fractioning of plankton samples. Fisk Dir. Skr. Ser. HavUnders., 9:11-16.

EL-SAYED, S. Z. and LEE, B. D. 1963. Evaluation of an automatic technique for counting unicellular organisms. J. Mar. Res. 21:59-73.

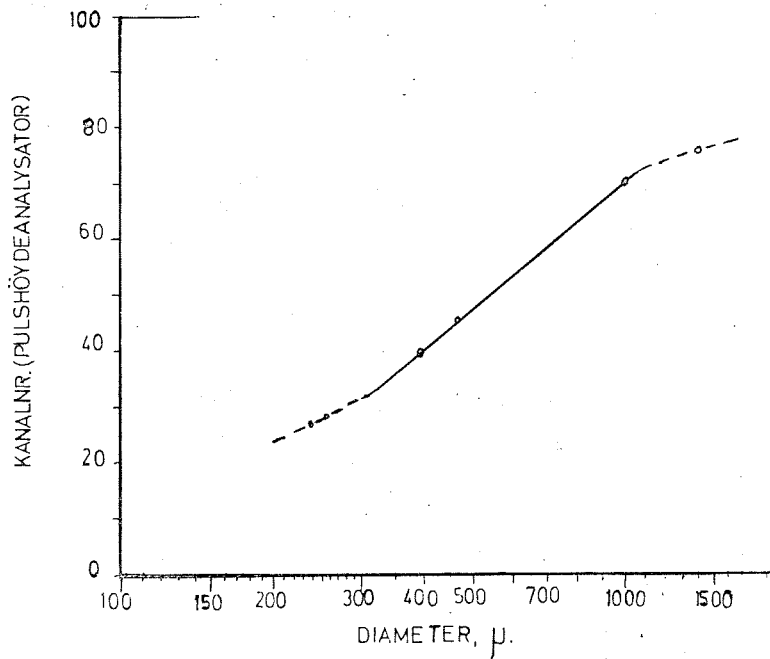
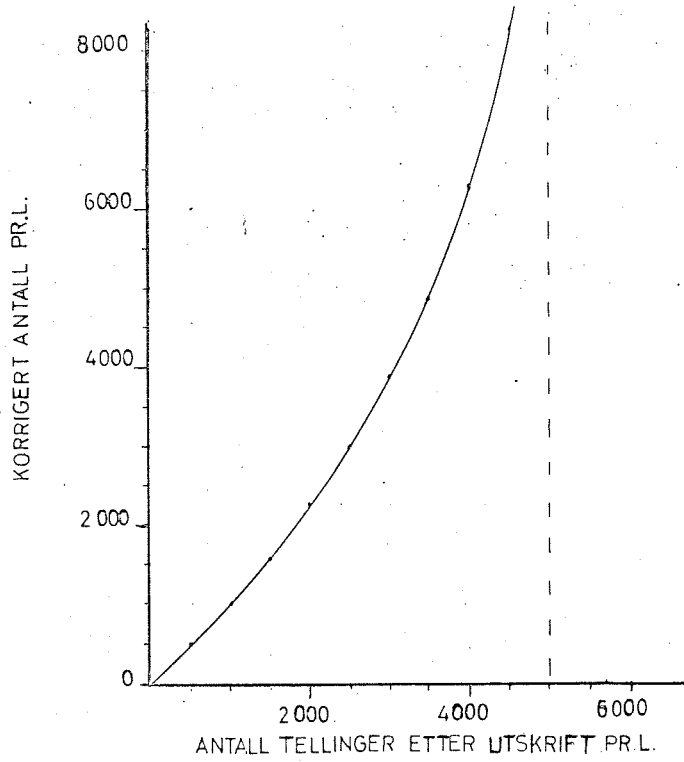


Fig. 5. (Øverst). Korreksjonskurve for antall registrerte partikler.

Fig. 6. Kalibreringskurve for egg telleren.

FISKEN OG HAVET, SERIE B

Oversikt over tidligere artikler finnes i tidligere nr.

1973. Nr. 1 S. Knutsson: Inspeksjon av anlegg for fiskeoppdrett høsten 1972.
1973. Nr. 2 B. Braaten og R. Sætre: Oppdrett av laksefisk i norske kystfarvann. Miljø og anleggstyper.
1973. Nr. 3 D. Møller og G. Nævdal: Variasjoner i yngelvekst hos laks og regnbueaure.
1973. Nr. 4 K.H. Palmork, S. Wilhelmsen og T. Neppelberg: Undersøkelse av polyklorerte bifenyler (PCB) i malingavfall.