

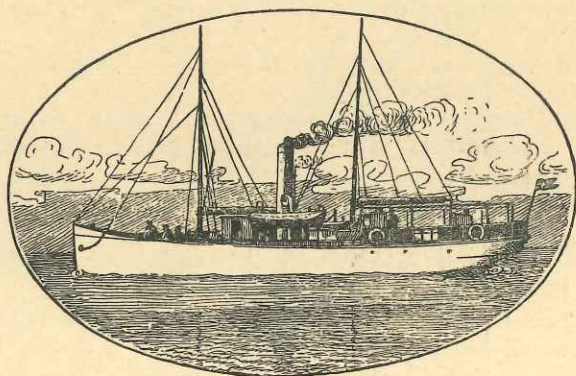
Beretning

til

Ministeriet for Søfart og Fiskeri

fra

Den danske biologiske Station.



XXXVII.

1932.

Ved

H. Blegvad,
Direktør, Dr. phil.

Kjøbenhavn.

C. A. Reitzels Forlag.
Bianco Lunos Bogtrykkeri A/S.

1932.

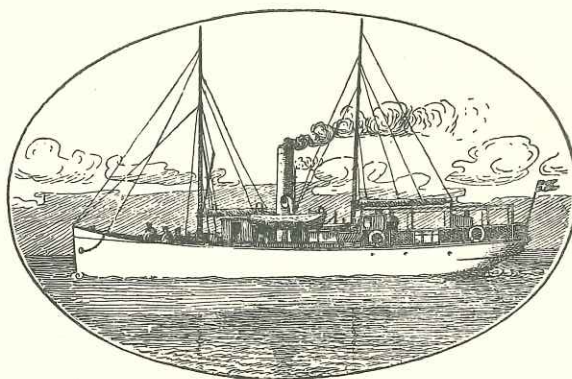
Beretning

til

Ministeriet for Søfart og Fiskeri

fra

Den danske biologiske Station.



XXXVII.

1932.

Ved

H. Blegvad,

Direktør, Dr. phil.

Kjøbenhavn.

C. A. Reitzels Forlag.

Bianco Lunos Bogtrykkeri A/S.

1932.

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
I. H. Blegvad: Undersøgelser af Bundfaunaen ved Kloakudløb i Øresund.....	3
II. Aage J. C. Jensen: Hydrografisk Undersøgelse af Øresunds Forurening ved København.....	21
III. Erik M. Poulsen: Bestands- og Raceanalyser af Østersøens Rødspætter i de senere Aar.....	33
IV. R. Spärck: Undersøgelser over østersens biologi i Limfjorden IX. Om den naturlige østersbestands størrelse.....	59
V. R. Spärck: Om vandringsevnen hos voksne individer af <i>Asterias rubens</i>	65
VI. R. Spärck og E. Lange: En foreløbig undersøgelse over bakterieindhold hos Limfjordsøsters.....	69
VII. H. Blegvad: Om Eftersøgning af Fiskestimer fra Luften II. Danske Forsøg i 1931	75
VIII. H. Blegvad: Foreløbig Beretning om de danske Forsøg med Omplantning af Rødspætter fra Nordsøen til Bæltfarvandene i Aarene 1928—31.....	83

I.

Undersøgelser af
Bundfaunaen ved Kloakudløb i Øresund.

Af

H. BLEGVAD

Paa Opfordring fra Stadsingeniørens Kontor i København (Stadsingeniør A. Bjerre og Afdelingsingeniørerne A. E. Lund og Joh. Funck) foretog Dansk Biologisk Station i Maj 1931 en Del Undersøgelser for at fastslaa, i hvilken Udstrækning Bundfaunaen i Øresund kunde siges at lide under Forurening fra de store Kloaker i Københavns og Gentofte Kommune.

Undersøgelserne udførtes ved Hjælp af Petersens 0.1 m² Bundhenter (ang. Beskrivelse og Afbildning af denne se Beretning fra Dansk Biologisk Station XXV, S. 4, Fig. 3). Med dette Redskab toges Prøver paa 71 Stationer (se Tabel 1, S. 12—17), med 1 eller 2 Prøver paa hver Station, eftersom Bunddyrenes Tæthed gjorde det ønskeligt (»Bonitering«).

Disse Undersøgelser er suppleret med 18 Bundprøver, der af Stadsingeniørens Kontor optoges ved Hjælp af Dykker i Slutningen af Oktober 1931 (St. 81—98, Tabel 2, S. 18). Prøverne opgravedes indenfor en Ramme, der omspændte 0.1 m² af Bunden, for at kunne sammenlignes med Biologisk Stations tidligere optagne Bundprøver. Hver Prøve omfattede ca. 4 500 ccm, d. v. s. at Dybden, hvortil der gravedes ned i Bunden, var ca. 4.5 cm eller omtrent som Petersens Bundhenter paa tilsvarende Bund. Fuld Sammenlignelighed er der dog ikke, bl. a. fordi en Del Bunddyr vil kunne undslippe fra Spaden, mens de graves op, hvorimod de af Petersens Bundhenter straks forhindres i at undvige. Med Hensyn til de Bunddyr, det her i Hovedsagen drejer sig om, nemlig Orme og Muslinger, der lever nedgravet i Bunden, er Chancen for at undvige fra Dykkerens Spade dog ikke stor; i hvert Fald i alle de Tilfælde, hvor Prøverne har givet Resultatet: ingen levende Dyr, mener jeg at kunne stole paa Undersøgelsens Paalidelighed.

Fig. 1 er et Oversigtskort, hvor Beliggenheden af alle Bundprøve-Stationerne er angivet ved en udfyldt Cirkel. Stationer, hvor der kun er foretaget hydrografiske Undersøgelser, er angivet ved et Kryds og et Stationsnummer. Ogsaa Kloakudløbene er afsat paa Kortet.

Som det fremgaar af Kortet, er de Omraader, hvor der er taget Bundprøver, inddelt i 3 Afsnit: A, B og C; disse Afsnit er hver for sig fremstillet i større Maalestok henholdsvis i Fig. 2, 3 og 4. Paa Kortene Fig. 2—4 er for hver Station, foruden Stationens Nr., ved understregede Tal angivet hvor stor den fundne Mængde af

Bunddyr var i g pr. 0.1 m². I de Tilfælde, hvor en Del af de fundne Bunddyr ikke var Fiskeføde — det gælder især de store Blaamuslinger (*Mytilus edulis*), Hjerte-

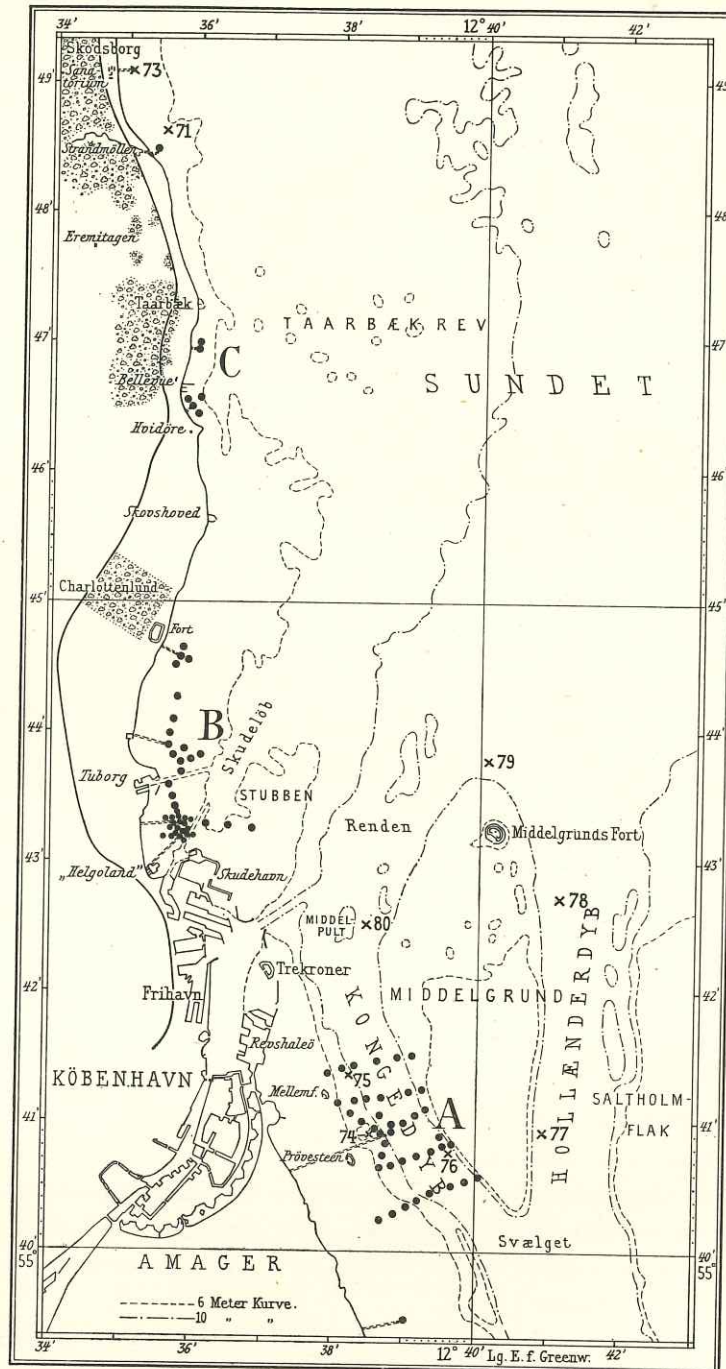


Fig. 1. Oversigtskort over Boniteringsstationer (Punkter uden vedføjet Nr.) og hydrografiske Stationer (Kryds med vedføjet Stations-Nr.) ved Kloakudløbene fra Københavns og Gentofte Kommune i Øresund. Kloakudløbene er indtegnet paa Kortet som punkterede Dobbeltlinier.

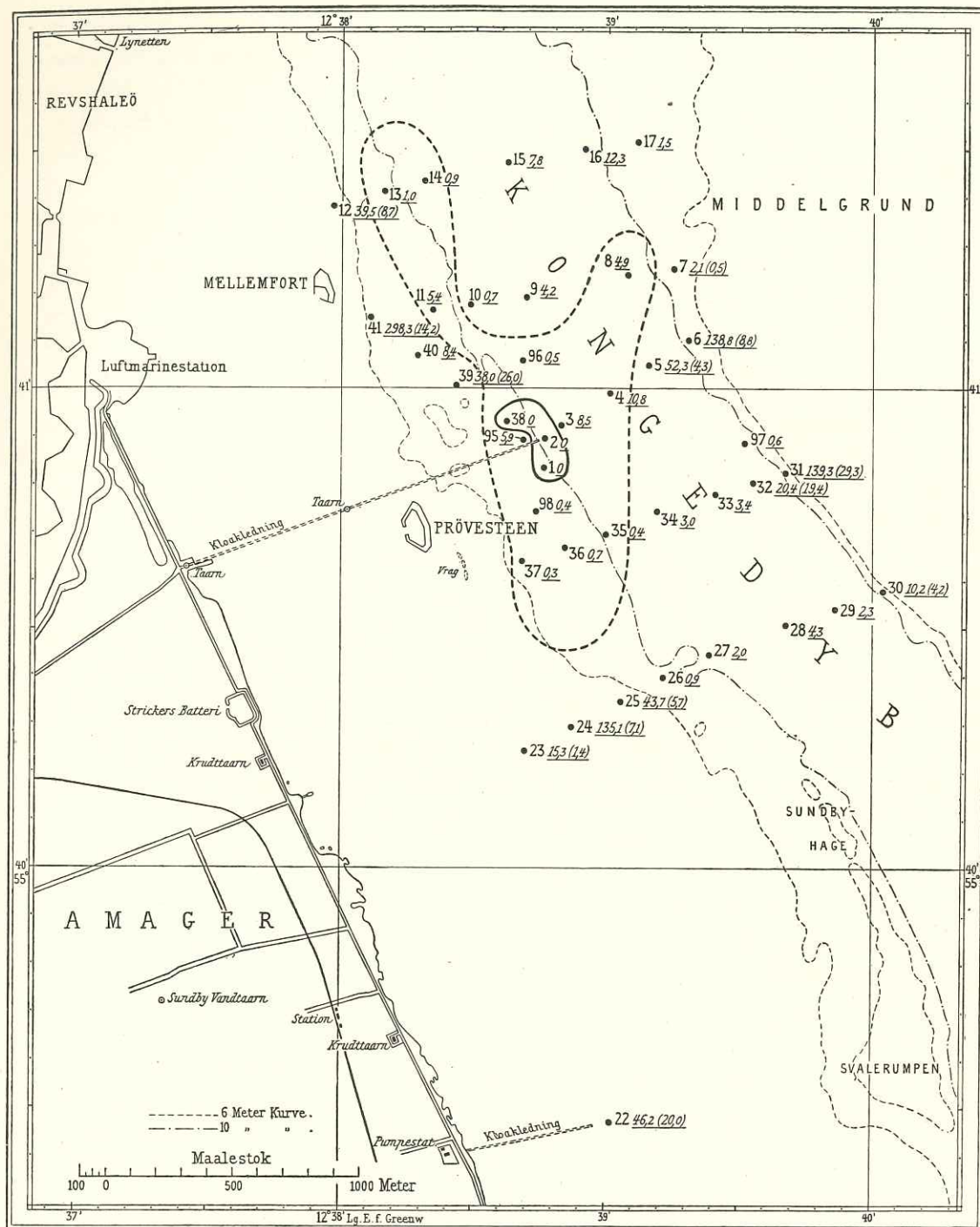


Fig. 2. Specialkort over Boniteringsstationerne i Afsnit A (se Fig. 1). For hver Station er, foruden Stationens Nr., ved understregede Tal angivet Vægtmængden af de fundne Bunddyr i g pr. 0.1 m². Hvor ikke hele den fundne Vægtmængde har været Fiskeføde, er i Parentes tillige anført Mængden af Fiskeføde i g pr. 0.1 m². Den fuldt optrukne Kurve viser det Bundareal, paa hvilket ingen levende Dyr fandtes. Den punkterede Kurve angiver det Omraade, hvor Bunden var stinkende.

muslinger (*Cardium edule*) og Strandsneglene (*Littorina littorea*) — er i Parenthes tilføjet hvor stor Mængden af Fiskeføde var i g pr. 0.1 m². Endelig er med punkterede Linier angivet de Omraader, hvor Bunden bestod af stinkende Mudder, og med fuldt optrukne Linier de Omraader, hvor der ikke fandtes levende Bunddyr.

Afsnit A.

Afsnit A omfatter Bundprøverne omkring Udløbet af den store Hovedledning Kløvermarksvejens Kloak samt en enkelt Bundprøve ved Udløbet af den sydligere beliggende Kloak Sundby Distrikt III. Det fremgaar af Kortet Fig. 2 og Tabellerne 1—2, at det kun er et forholdsvis lille Omraade, ca. 200 m paa begge Sider af Hoved-Kloakmundingen i Retningen N.V.—S.O. (Strømretningen), hvor der slet intet Dyreliv findes; her er Bunden dækket af Kloakslam, der har kvalt alt Liv paa Bunden. Men allerede i en Afstand af godt 100 m N.O. for Kloakmundingen (St. 3) fandtes en Mængde usædvanlig velnærede Orme af Arten *Scoloplos armiger*, en fortrinlig Fiskeføde; og kun 80 m Vest for Munden (St. 95) fandtes baade Orme og Muslinger. Iøvrigt er der paa de 2 nævnte og alle de øvrige Stationer udenfor det »døde« Omraade i Afsnit A en Mængde af Bunddyr, der paa ingen Maade staar tilbage for hvad der findes paa tilsvarende Lokalteter, fjernt fra Kloakudløb (se f. Eks. Beretning fra Dansk Biologisk Station XXI, 1913, Tillæget S. 53—54). De store Vægtmængder, der er fundet paa Stationerne paa begge Sider af Sejlløbet (Kongedybet), paa forholdsvis lavt Vand og haard, sandet Bund, skyldes væsentligst Klumper af Blaamuslinger, *Mytilus edulis*. En betydelig Del af disse kan paa Grund af deres Størrelse ikke spises af Fisk; Mængden af Fiskeføde er derfor paa flere af disse Stationer væsentligt lavere end paa Stationerne i Sejlløbet.

I det Omraade, der paa Kortet Fig. 2 er indesluttet af en punkteret Linie, var Bunden stinkende, svovlbrinteholdig, uden Tvivl paa Grund af Forurening fra Hovedkloakudløbet. Det er muligt, at Aarsagen til Indbugtningen af Kurvens nordlige Del er den, at der nylig var foretaget Uddybning her; saaledes tyder Bundarten paa St. 10: rent, lyst Ler, paa en nylig foretaget Opgravning. Som det vil ses, var Dyremængden paa det forurenede Omraade dog mange Steder ret anselig, især Børsteorme som *Scoloplos armiger* og *Nereis diversicolor* synes at trives udmærket paa denne Bund; de af den førstnævnte Art fundne Eksemplarer var endog usædvanlig store og vægtige, et Vidnesbyrd om, at de her fandt særdeles rigelig Næring; men ogsaa Muslinger som *Macoma baltica*, ja endog smaa *Mytilus edulis* kan leve her (St. 8, 13, 14).

Udfor Munden af den mindre Kloak »Sundby Distrikt III« (St. 22) fandtes i en enkelt Prøve paa Sandbund en stor Dyremængde, væsentligst bestaaende af Blaamuslinger og Hjertemuslinger. Her kunde altsaa overhovedet ingen Indvirkning af Kloakforurening paa Bundfaunaen konstateres.

Afsnit B.

Dette Afsnit omfatter Bundprøver ved de to Kloaker i Svanemøllebugten (Svanemøllekloaken og Scherfigsvejens Kloak, mrk. henholdsvis I og II

paa Fig. 3), ved Kloakerne ved Tuborg Havn (mrk. III), Hellerup Havn (mrk. IV) og Charlottenlund Fort (mrk. V).

I Arealet omkring Udløbene af de to Kloaker I og II i Svanemøllebugten

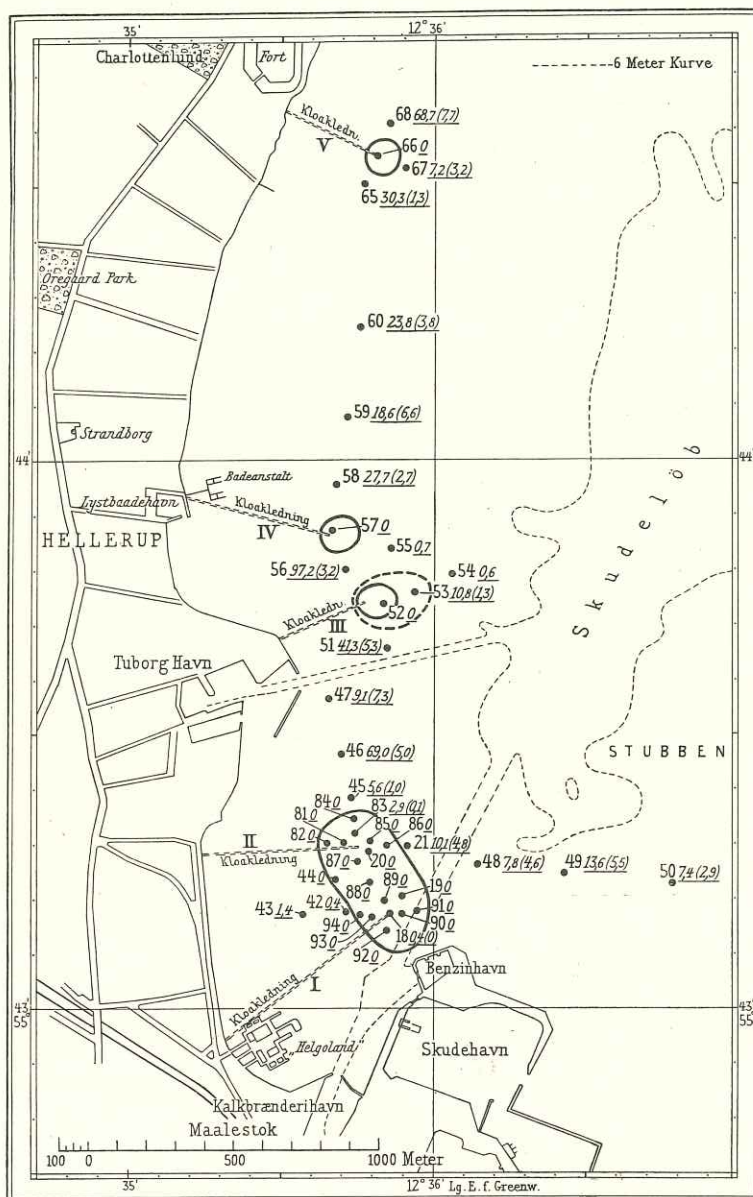


Fig. 3. Specialkort over Boniteringsstationerne i Afsnit B (Ang. Figurforklaring se Fig. 2).

fandt et meget stort, sammenhængende Omraade, hvor der ingen levende Dyr fandtes i og paa Bunden; dette »døde« Areal er paa ca. 300 × 600 m, og er angivet paa Kortet Fig. 3 med en fuldt optrukket Kurve. Paa St. 18, lige ud for Munden af Svanemølleledningen, fandtes ganske vist 3 ganske smaa Søpunge, men

det er tvivlsomt om de var fastsiddende der. Som det vil ses, danner St. 83 en lille Enklave i det »døde« Areal, idet der her fandtes nogle faa Muslinger og

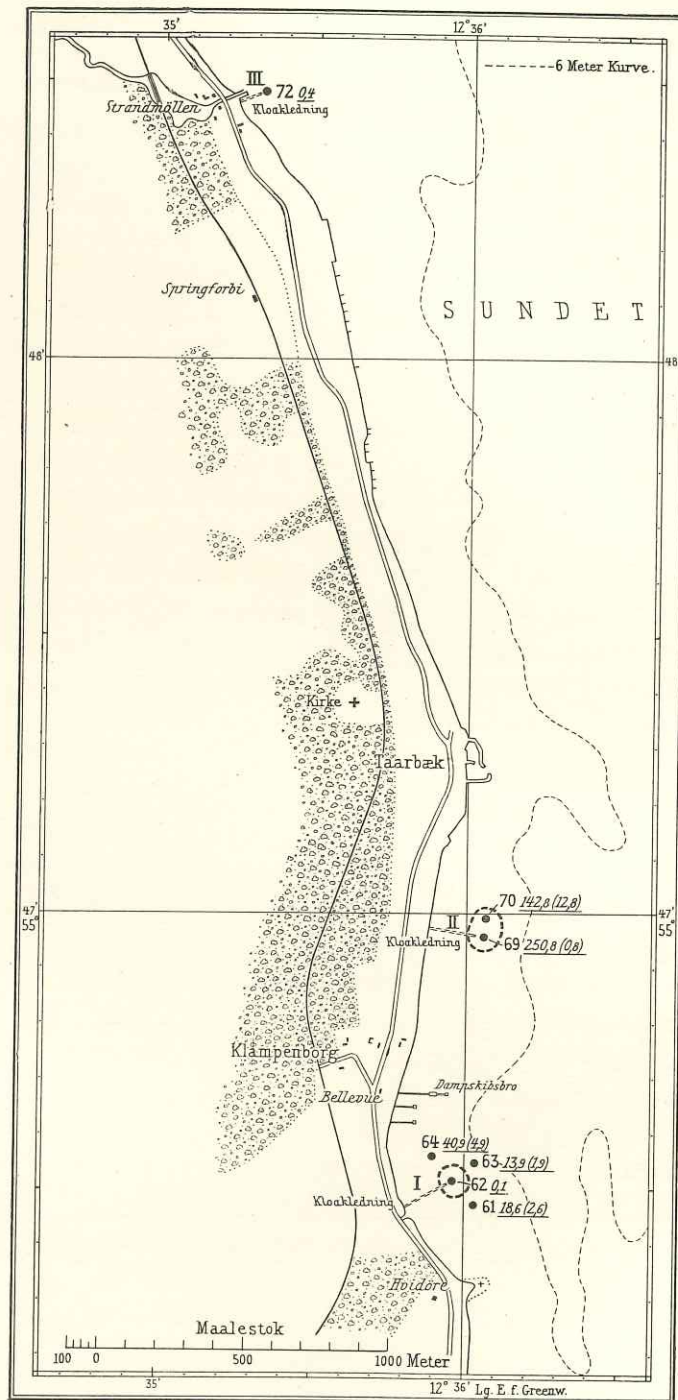


Fig. 4. Specialkort over Boniteringsstationerne i Afsnit C (Ang. Figurforklaring se Fig. 2).

Snegle. I Modsætning til Forholdene ved Kløvermarksvejens Hovedledning, er der i Svanemøllebugten udenfor det »døde« Omraade intet Bundareal med tydelige Spor af Kloakforureningen, men med forholdsvis rigt Dyreliv. Virkningen af Kloakforureningen er altsaa her kun ødelæggende for Bunddyrene; den rige Fauna af Orme, der nyder godt af de organiske Stoffer, der tilføres Bunden fra Kloakerne, og som fandtes ved Kløvermarksvejens Hovedledning, findes ikke her; i Svanemøllebugten er overhovedet ikke fundet en eneste *Scoloplos armiger*, der var saa talrig ved Kløvermarksvejens Hovedledning. Dette Forhold staar sikkert i Forbindelse med Svanemøllebugtens Beliggenhed i en Krog mellem 2 lange Moleudbygninger. De forurenede Vandmasser i Bugten vil derfor til Tider være stillestaaende; under visse Vind- og Strømforhold vil de kunne faa en roterende Bevægelse indenfor et snævert Omraade; i begge Tilfælde vil Kloakvandet faa Lejlighed til at bundfælde de opslemmede Partikler i en for Bundfaunaen ødelæggende Grad.

Ved de øvrige Kloaker, III, IV og V, er det kun i et lille, stærkt begrænset Omraade omkring Udløbene, at der ingen Bundfauna findes; allerede i ca. 100 m's Afstand fra Mundingerne er der et ret rigt Dyreliv. Udfor Tuborg Kloakens Munding (Nr. III) er et Omraade med stinkende Bund, men med en ret rig Fauna af Muslinger og Snegle. Ved de øvrige Kloaker er Bunden frisk allerede i kort Afstand (100—200 m) fra Mundingen.

Udenfor de døde Omraader er det ved alle Kloakerne især Muslinger, først og fremmest Blaamuslingen *Mytilus edulis*, der dominerer i Antal og Mængde; men ogsaa Hjertemuslingen *Cardium edule* og Sandmuslingen *Mya arenaria* giver ret store Vægtmængder. Derimod er det den lille lyserøde Musling *Macoma baltica*, der spiller Hovedrollen som Fiskeføde; Tallene for Fiskeføde er dog, som det vil ses, overalt smaa.

Afsnit C.

Fig. 4 viser Stationernes Beliggenhed i Afsnit C, der omfatter Kloakudløbene ved Klampenborg (I), Taarbæk (II) og Strandmøllen (III). Ved ingen af disse Kloakledninger er der fundet noget »dødt« Omraade, men ved Mundingen af Kloak I fandtes kun en lille Børsteorm. Det maa dog bemærkes, at Undersøgelsen her udførtes under ret ugunstige Forhold, med Paalandsvind og en Del Sø. Ved Udløbene af Kloakerne I og II fandtes et begrænset Omraade, ca. 100 m til begge Sider fra Udløbet, med svovlbrinteholdig, stinkende Bund, men Dyrelivet var, især ved Kloak II, desuagtet overordentlig rigt, med store Mængder af Blaamuslinger. Ved Kloak III, hvor der dog kun er taget en enkelt Prøve, fandtes ingen Spor af Forurening.

Tabel 1. Stationer med Petersens
Antal og Raavægt af Bund-
Table 1. Stations with the "Petersen-
Number and Rough Weight of the

Station Nr.....	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Dybde i m..... Depth in m.	8		8		16		15		14		9		7		14		14		15	
A. = Antal, V. = Raavægt i g..... A. = Number, V. = Rough Weight in g.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.
Macoma baltica.....	1	0.3	8	0.6	14	2.1	2	0.2	7	0.4	22	2.6	42	3.9	..	..
Mya arenaria.....
Scrobicularia plana.....
Spisula subtruncata.....
Cardium edule.....	1	0.5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Mytilus edulis.....	1	0.7	8	48.0	76	138.2	2	1.7	..	..	..	..	..	..
Littorina littorea.....
— tenebrosa.....
Hydrobia ulvæ.....	9	0.1	..	..	25	0.1	..	..	..	..	..	..	..	..
Utriculus obtusus.....
Eteone longa.....
Nereis diversicolor.....	2	0.1	..	..	1	0.2
Scoloplos armiger.....	140	8.2	180	9.4	28	0.9	..	..	..	..	41	0.7	1	0.1	25	0.4
Arenicola marina.....	2	1.4	..	..	..	..
Ampharete grubei.....	25	0.8	..	..	..	..	3	0.1	3	0.1	..	..
Halicryptus spinulosus.....
Nemertini.....	1	0.1
Calliopius rathkei.....
Bathyporeia robertsonii.....
Gammarus locusta.....	1	0.1	..	..	..	..	..	..	..	..
Amphithoë rubricata.....
Idothea baltica.....
— viridis.....
Diastylis rathkei.....	1	0.1	..	..
Carcinus mænas.....	1	0.2	..	..	..	..	..	..	..	..
Crangon vulgaris.....
Ophiura albida.....
Ciona intestinalis.....
Antal..... Number	0	..	0	..	141	..	198	..	76	..	105	..	9	..	70	..	47	..	27	..
Raavægt..... Rough Weight	..	0	..	0	..	8.5	..	10.8	..	52.3	..	138.8	..	2.1	..	4.9	..	4.2	..	0.7
Fiskeføde, Raavægt i g pr. 0.1 m ² Fish Food, Rough Weight in g per 0.1 sq.m.	0		0		8.5		10.8		4.3		8.8		0.5		4.9		4.2		0.7	
Bundart..... Nature of Bottom	Sort Sand, Slagger, enkelte organiske Bestanddele Black sand, cinders, a few organic constituents		Fæces og andet Kloakaffald Feces and other sewage offal		Sort Slam Black ooze		Sort, stinkende Muddet Black, fetid mud		Ren Bund, Pure Bottom, } Mytilus		Ren Bund, Pure Bottom, } Mytilus		Mørkt Sand Dark sand		Sort, stinkende Muddet Black, fetid mud		Sort Muddet Black mud		Lyst Ler, rent Light, pure clay	

0.1 m³ Bundhenter. 1.—11. Maj 1931.
 dyrene i g pr. 0.1 m².
 Grab" of 0.1 sq. m. May, 1.—11., 1931.
 Bottom Animals in g per 0.1 sq. m.

11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		
16		4		9		14		14		12		7		3.5		4.5		3		5		2.5		4.5		5		
A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	
2	0.2	..	..	6	0.5	2	0.2	..	..	27	6.0	5	0.8	..	..	..	..	..	..	2	1.3	1.0	0.3	15	0.6	6	0.5
2	0.2	4	0.5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	0.3	3	0.4
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	3.7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	0.2	1	0.1
2	3.0	1	0.5	1	0.1	1	0.2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	4	3.0	16.5	10.2	6	14.2	45	129.5
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	6	5.3	2.5	0.7	..	..	..	..
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	0.2	..	..	..	..	10	0.3
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	6	0.1	..	..	..	..	..	..
..	
24	1.9	1	0.1	1	0.1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	4	0.2	..	..	..	..	38	3.6
1	0.1	1	0.1	1	0.1	4	0.4	170	7.8	2	0.1	1	0.1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
..
..	56	2.0	2	0.2
..	1	0.5	1	0.2
..	1	0.2
..
..
..	..	9	0.3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	12	0.6
..	..	5	0.2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0.5	0.1	..	..	1	0.1
..
..
..
..
..
..	1	0.1
..
31	..	48	..	10	..	8	..	170	..	89	..	10	..	3	..	0	..	0	..	24	..	52	..	25	..	116	..	
..	5.4	..	39.5	..	1.0	..	0.9	..	7.8	..	12.3	..	1.5	..	0.4	..	0	..	0	..	10.1	..	46.2	..	15.3	..	135.1	
5.4		8.7		1.0		0.9		7.8		12.3		1.5		0		0		0		4.8		20.0		1.4		7.1		
Sort, stinkende Mudder Black, fetid mud		Sand		Sort, stinkende Mudder Black, fetid mud		Sort, stinkende Mudder Black, fetid mud		Sort Mudder med Sand, lugtrifrit Black mud with sand, no smell		Sort Mudder, lugtrifrit Black mud, no smell		Sand		Sort, stinkende, sandet Kloakaffald Black, fetid sewage waste with sand		Sort, stinkende, sandet Kloakaffald Black, fetid sewage dregs with sand		Sort, stinkende Sand Black, fetid sand		Mudder med Sand, frisk Zostera Mud with sand, fresh Zostera		Sand, Smaasten Sand, pebbles		Sand		Sort Mudder Black mud		

Tabel 1 (fortsat).

Station Nr.	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34	
Dybde i m. Depth in m.	5.5		6.5		13		13		13		7		6		12		14		14	
A. = Antal, V. = Raavægt i g. A. = Number, V. = Rough Weight in g.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	A.	V.	A.	A.	V.	A.	V.
Macoma baltica	8	0.5	1	0.1	..	..	37	2.5	22	1.8	2	0.1	4	0.6	40	10.3	16	0.6	17	0.6
Mya arenaria	5	1.4	..	..	..	..	1	0.8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	0.1
Scrobicularia plana .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Spisula subtruncata .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Cardium edule .....	..	..	..	..	..	..	1	1.0	1	0.1	..	..	..	..	15	7.5	1	0.1	..	..
Mytilus edulis	12	36.3	..	..	2	1.0	..	..	..	..	17	9.2	119	138.5	..	..	..	..	..	..
Littorina littorea	5	3.3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
— tenebrosa .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Hydrobia ulvæ	5	0.1	..	..	..	..	..	..	1	0.1	3	0.1	..	..	..	..	1	0.1	7	0.2
Utriculus obtusus .....	..	..	..	..	..	..	..	..	1	0.1	..	..	..	..	..	..	1	0.1	..	..
Eteone longa .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Nereis diversicolor	15	1.8	5	0.5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Scoloplos armiger .....	..	..	..	..	11	1.0	..	..	7	0.2	6	0.3	..	..	..	..	87	2.2	67	2.1
Arenicola marina .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Ampharete grubei .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	43	2.6	5	0.3	..	..
Halieryptus spinulosus .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Nemertini .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Calliopius rathkei .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Bathyporeia robertsonii .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Gammarus locusta	8	0.3	1	0.2	..	..	..	..	..	..	3	0.4	1	0.1	..	..	..	..	..	..
Amphithoë rubricata .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Idothea baltica .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
— viridis .....	..	..	1	0.1	..	..	..	..	..	..	..	..	1	0.1	..	..	..	..	..	..
Diastylis rathkei .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Carcinus manas .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Crangon vulgaris .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	0.1	..	..	..	..	..	..	..	..
Ophiura albida .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Ciona intestinalis .....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Antal. Number	58	..	8	..	13	..	39	..	32	..	32	..	125	..	98	..	111	..	92	..
Raavægt. Rough Weight	..	43.7	..	0.9	..	2.0	..	4.3	..	2.3	..	10.2	..	139.3	..	20.4	..	3.4	..	3.0
Fiskeføde, Raavægt i g pr. 0.1 m ² Fish Food, Rough Weight in g per 0.1 sq. m.	5.7		0.9		2.0		4.3		2.3		4.2		29.3		19.4		3.4		3.0	
Bundart. Nature of Bottom	Mørkt Mudder med Sten Dark mud with pebbles		Mørkt Mudder Dark mud		Mørkt Mudder, Smaasten Dark mud, pebbles		Graat Mudder Gray mud		Mørkt Mudder med Sand Dark mud with sand		Sand og Sten sand and stones		Sand, Sten, døde Skaller og Dødtang Sand, stones, shells and dead weed		Mørkt Mudder og Sand Dark mud and sand		Mørkt Sand og Mudder Dark sand and mud		Mudder, Sand og Sten Mud, sand and stones	

Station Nr.....	49		50		51		52		53		54		55		56		57	
Dybde i m..... Depth in m.	6		6		4		4.5		6.5		6.5		6		4		3.5	
A. = Antal, V. = Raavægt i g..... A. = Number, V. = Rough Weight in g.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.
Macoma baltica.....	18.5	0.7	11.5	1.0	7.5	2.2	..	..	..	..	1.5	0.1	..	..	1.0	0.5	..	..
Mya arenaria.....	2.0	0.2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0.5	0.1	..	..
Scrobicularia plana.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Spisula subtruncata.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Cardium edule.....	2.0	1.4	3.0	0.5	1.5	0.1	..	..	..	..	5.5	0.3	1.0	0.1	..	..	..	..
Mytilus edulis.....	6.0	8.1	4.5	4.9	37.0	37.2	..	..	6.0	10.5	..	..	0.5	0.2	42.0	96.0	..	..
Littorina littorea.....	1.0	0.2	0.5	0.1	0.5	0.1	..	..	0.5	0.1	..	..	..	..	0.5	0.1	..	..
— tenebrosa.....	..	..	..	..	7.5	0.3	..	..	2.0	0.1	..	..	..	..	..	..	..	..
Hydrobia ulva.....	210.0	3.0	50.5	0.5	47.5	0.9	..	..	..	..	5.5	0.1	11.0	0.2	5.0	0.1	..	..
Utriculus obtusus.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Eteone longa.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0.5	0.1	0.5	0.1	..	..	..	..
Nereis diversicolor.....	..	..	0.5	0.1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Scoloplos armiger.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Arenicola marina.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Ampharete grubei.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Halicryptus spinulosus.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Nemertini.....	..	..	0.5	0.2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Calliopius rathkei.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Bathyporeia robertsonii.....	..	..	..	..	1.0	0.2	..	..	..	..	..	..	..	..	3.0	0.3	..	..
Gammarus locusta.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Amphithoë rubricata.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Idothea baltica.....	..	..	0.5	0.1	1.0	0.1	..	..	..	..	..	..	..	..	0.5	0.1	0.5	0.1
— viridis.....	..	..	..	..	2.5	0.2	..	..	0.5	0.1	..	..	0.5	0.1	..	..	..	..
Diastylis rathkei.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Carcinus mœnas.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Crangon vulgaris.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Ophiura albida.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Ciona intestinalis.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Antal..... Number	239.5	..	71.5	..	106.0	..	0	..	9.0	..	13.0	..	13.5	..	52.5	..	0	..
Raavægt.... Rough Weight	..	13.6	..	7.4	..	41.3	..	0	..	10.8	..	0.6	..	0.7	..	97.2	..	0
Fiskeføde, Raavægt i g pr. 0.1 m ² Fish Food, Rough Weight in g per 0.1 sq.m.	5.5		2.9		5.3		0		1.3		0.6		0.7		3.2		0	
Bundart..... Nature of Bottom	Lyst Sand Light sand		Lyst Sand Light sand		Sand med frisk Zostera Sand with fresh Zostera		Sort, stærkt svovlbrintestinkende Mudder Black mud, stinking with sulphuretted hydrogen		Sand, sort, stinkende Mudder og Dødtang Sand, black fetid mud and dead weed		Sand, Grus, Smaaasten Sand, gravel, pebbles		Ler, Sand, Smaaasten Clay, sand, pebbles		Mørkt Sand og Mudder, Sten og Lerkumper Dark sand and mud, stones and clay		Sort, meget lideligt Sand og Grus Black, very fetid sand and gravel	

Table 1 (continued).

58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		72				
3.5		5		4		4.5		5		6.5		5		5		3.5		5		4		3		3		1				
A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.			
1.5	0.5	1.0	0.4	4.0	1.3	4.0	0.6	..	..	1.0	0.1	2.5	0.7	..	..	..	..	0.5	0.3	7.0	1.1	..	..	2	0.6	3	0.2
0.5	0.1	0.5	0.1	..	..	1.5	0.3	..	..	..	..	1.0	0.2	..	..	..	..	..	..	0.5	0.1	..	..	1	0.1	..	..	
..		
..	..	0.5	0.1	0.5	0.2	2.0	1.4		
19.5	26.9	20.5	17.6	16.0	21.9	9.0	15.6	..	..	9.5	13.4	19.5	37.1	20.5	29.5	..	..	6.0	5.1	41.5	64.3	63	250.0	168	140.0	1	0.1
..	..	0.5	0.1	..	..	1.0	1.0	..	..	..	..	2.5	1.0	0.5	0.3	..	..	0.5	0.1	0.5	1.1	..	..	2	1.2	..	..	
..	..	..	..	0.5	0.1	4.0	0.1	..	..	0.5	0.1	13.5	0.4	1.0	0.1	..	..	10.5	0.2	0.5	0.1	1	0.2	..	..	..	..
..	..	..	..	5.0	0.1	27.5	0.5	..	..	..	..	67.5	0.9	..	..	..	..	58.0	1.1	..	..	..	..	9	0.1	..	..	
..		
..	..	..	..	..	..	..	..	0.5	0.1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	0.1	..	..	
..	0.5	0.1		
..	
..	
..	
0.5	0.2	3.5	0.2	3.0	0.2	0.5	0.1	2.5	0.1	1.5	0.1	1.5	0.2	2.5	0.2	2.5	0.3	4	0.5	6	0.5	2	0.1	
..	0.5	0.1	0.5	0.1	1	0.1	
..	..	0.5	0.1	0.5	0.1	0.5	0.1	0.5	0.1	5.0	0.2	0.5	0.1	1.5	0.2	1	0.1	
..	1.0	0.1	0.5	0.1	0.5	0.1	2.0	0.1	1.0	0.1	1.0	0.1	1	0.1	
..
..
22.0	..	27.0	..	30.0	..	49.5	..	0.5	..	14.5	..	115.5	..	24.5	..	0	..	79.5	..	57.0	..	69	..	191	..	6	
..	27.7	..	18.6	..	23.8	..	18.6	..	0.1	..	13.9	..	40.9	..	30.3	..	0	..	7.2	..	68.7	..	250.8	..	142.8	..	0.4
2.7		6.6		3.8		2.6		0.1		1.9		4.9		1.3		0		3.2		7.7		0.8		12.8		0.4				
Ler, Sten, lidt frisk Zosteria Clay, stones, some fresh Zosteria		Ler, Grus, Sten, frisk Zosteria Clay, gravel, stones, fresh Zosteria		Sand, Grus, frisk Zosteria Sand, gravel, fresh Zosteria		Sand med Zosteria Sand with Zosteria		Sand med stærkt stinkende Mudder Sand with very fetid mud		Sand og Dødtang Sand and dead weed		Sand		Sand og Grus, frisk og død Zosteria Sand and gravel, fresh and dead Zosteria		Sand og Sten, noget stinkende Sand and stones, somewhat fetid		Sand med Zosteria Sand with Zosteria		Intet Bundmateriale No Bottom material		Mørkt, noget stinkende Sand med frisk Zosteria Dark, somewhat fetid sand with fresh Zosteria		Sand og Grus Sand and gravel						

Tabel 2. Stationer med Bundprøver, opgraver
Antal og Raavægt af

Table 2. Stations of Bottom Samples, dug
Number and Rough Weight of the

Station Nr.....	81		82		83		84		85		86		87	
A. = Antal, V. = Raavægt i g..... A. = Number, V. = Rough Weight in g.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.
Mya arenaria.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Mytilus edulis.....	..	..	..	..	2	2.8	..	..	..	..	..	..	..	..
Hydrobia ulvæ.....	..	..	..	..	7	0.1	..	..	..	..	..	..	..	..
Nereis diversicolor.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Scoloplos armiger.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Corophium sp.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Antal..... Number	0	..	0	..	9	..	0	..	0	..	0	..	0	..
Raavægt..... Rough Weight	..	0	..	0	..	2.9	..	0	..	0	..	0	..	0
Fiskeføde, Raavægt i g pr. 0.1 m ² Fish Food, Rough Weight in g per 0.1 sq.m.	0		0		0.9		0		0		0		0	
Bundart..... Nature of Bottom	Stinkende Sand og Mudder, lidt Smaa sten Fetid sand and mud, a little pebbles		Stinkende groft Grus, Sand og lidt Mudder Fetid, coarse gravel, sand and a little mud		Stinkende Sand og Mudder Fetid sand and mud		Stinkende groft Grus og Sand, lidt Sten, Mudder Fetid coarse gravel and sand, a few stones, mud		Stinkende Sand og Mudder Fetid sand and mud		Stinkende Sand og Mudder, enkelte Sten Fetid sand and mud, some few stones		Stinkende Sand, groft Grus, Sten (c. 11) Mudder Fetid sand, coarse gravel, stones (c. 11.) mud	

af Dykker, hver paa 0.1 m². Oktbr. 1931.
 Bunddyrene i g pr. 0.1 m².
 out by Diver, each of 0.1 sq. m. Octbr. 1931.
 Bottom Animals in g per 0.1 sq. m.

88		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98	
A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.	A.	V.
..	10	0.5	..	..	..	..	..	..
..
..	6	0.1	5	0.1	..	..	..	..
..	113	5.2	3	0.4	..	..	2	0.2
..	15	0.6	2	0.2
..	1	0.1	..	..	..	..	..	..
0	..	0	..	0	..	0	..	0	..	0	..	0	..	130	..	8	..	15	..	4	..
..	0	..	0	..	0	..	0	..	0	..	0	..	0	..	5.9	..	0.5	..	0.6	..	0.4
0		0		0		0		0		0		0		5.9		0.5		0.6		0.4	
Stinkende Sand og Mudder <i>Fetid sand and mud</i>		Stinkende sort Dynd og Sand <i>Fetid black ooze and sand</i>		Stinkende grit Sand og lidt Mudder, lidt Smaasten <i>Fetid yellow sand and a little mud and pebbles</i>		Stinkende Sand og Mudder, enkelte Smaasten <i>Fetid sand and mud, a few pebbles</i>		Stinkende grit Sand og Mudder, raadt Træ, lidt Smaasten <i>Fetid, yellow sand and mud, decayed wood, a little pebbles</i>		Stinkende Sand og Mudder, lidt Smaasten og Slagger <i>Fetid sand and mud, a little pebbles and slugs</i>		Stinkende Sand og Mudder, en Del Smaasten <i>Fetid sand and mud, some pebbles</i>		Sand og lidt Mudder, kun lidt stinkende <i>Sand and a little mud, only little fetid</i>		Stinkende Sand, Ler og Mudder, lidt Sten <i>Fetid sand, clay and mud, a little pebbles</i>		Dødtang og noget Mudder, (c. 2 l.) <i>Dead weed and some mud (c. 2 l.)</i>		Stinkende Sand, lidt Sten og Mudder <i>Fetid sand, a few stones and mud</i>	

Resumé.

Bundprøver med Petersens 0.1 m² Bundhenter, suppleret med Bundprøver opgravet ved Hjælp af Dykker, ved Kloakmundingerne i Københavns og Gentofte Kommune i Maj og Oktober 1931 viste følgende Forhold.

1. Ved Kløvermarksvejens Hovedledning (Fig. 2) konstateredes et Omraade paa ca. 200 m til begge Sider af Kloakens Munding, hvor der intet Dyreliv fandtes. Et andet, langt større Omraade, viste Tegn paa Forurening, idet Bunden var stinkende og svovlbrinteholdig, men Dyrelivet var desuagtet rigt, især paa visse Omraader. Udenfor disse Omraader fandtes ingen Spor af Forurening paa Bund eller Dyreliv.

2. Ved Svanemøllebugtens Kloaker (mrk. I og II i Fig. 3) fandtes et forholdsvis stort Omraade (ca. 300 × 600 m), omsluttende begge Kloakers Munding, hvor der intet Dyreliv var. Ved Kloakerne udfor Tuborg Havn, Hellerup Havn og Charlottenlund (mrk. henh. III, IV og V i Fig. 3) var det kun ved selve Kloakudløbene, at der ingen Bundfauna fandtes.

3. Ved Kloakudløbene ved Klampenborg, Taarbæk og Strandmøllen (mrk. henh. I, II og III paa Fig. 4) fandtes Bunddyr paa alle Stationer, selv tæt ved Kloakudløbene.

En for Bundfaunaen skadelig Forurening af Bunden finder altsaa ved de her nævnte Kloaker kun Sted paa et forholdsvis lille Omraade, højst med en Radius paa 100—200 m, omkring Kloakernes Munding. Udenfor dette Omraade er Mængden af Bunddyr og af Fiskeføde af en Størrelsesorden, der fuldt ud svarer til hvad man finder paa tilsvarende Steder i ikke forurenede Vand.

II.

Hydrografisk Undersøgelse
af Øresunds Forurening ved København.

Af

AAGE J. C. JENSEN

For at undersøge i hvilken Udstrækning Kloakudløbene ved København har en for Dyrelivet skadelig Indflydelse paa Vandets Egenskaber foretoges en Undersøgelse af de hydrografiske Forhold i Sundet udfør København i Dagene 6.—11. Maj og 23. Sept. 1931.

Undersøgelsen omfattede Bestemmelse af Temperatur og Saltholdighed samt Iltmængde. Hovedundersøgelsen i Maj foretoges fra Biologisk Stations Damper »Japetus Steenstrup«. Den supplerende Undersøgelse i September foretoges fra en Motorbaad, der var stillet til Raadighed fra Stadsingeniørens Kontor ved Velvilje af Stadsingeniøren, Hr. A. Bjerre og Hr. Afdelingsingeniør A. E. Lund. Saltholdighed og Iltmængde er bestemt ved Titring paa Kommissionen for Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelses hydrografiske Laboratorium (Professor Martin Knudsen).

Resultaterne af Observationerne er vist i efterfølgende Tabeller og Beliggenheden af Stationerne paa Kortene Fig. 1—4 i Afdeling I i nærværende Beretning (H. Blegvad: Undersøgelse af Bundfaunaen ved Kloakudløb i Øresund).

Vejr- og Strømforhold under Undersøgelsen.

Vejr- og Strømforhold spiller en betydelig Rolle ved en Undersøgelse af Vandets Forurening, dels fordi Forureningen er mest fremtrædende ved roligt Vejr, dels fordi Strømmen bestemmer, hvor det forurenede Vand føres hen.

Ved Undersøgelsen i Maj var Vejrforholdene følgende, efter Observationer ved Drogden Fyrskib (Nautisk-meteorologisk Aarbog).

Dato	Temperatur			Vindforhold Kl. 8—20	Skydække Kl. 8—20
	Middel	Max.	Min.		
6. Maj	9.1	12.7	5.4	Stille el. svage Vinde fra E.S.E.	2—3
7. -	8.7	11.1	6.8	Vind E.N.E. Styrke 3—4	6—10
8. -	9.9	13.4	7.0	Svage, skiftende Vinde el. stille	2—10
11. -	7.2	9.9	6.3	Vind S.S.E. Styrke 2—3	10

Ved Undersøgelsen af Forureningen ved Københavns største Kloak, Kløvermarksvejens Kloak, og ved de betydelige Kloaker i Svanemøllebugten samt af

Kloakerne Nord herfor indtil Klampenborg, der foretoges i Dagene 6.—8. Maj, gjorde Vejr- og Strømforhold Forureningen meget fremtrædende, idet det den første og tredje Dag var overvejende stille Vejr, den anden Dag svage til friske, østlige Vinde, der holdt det forurenede Vand inde under Land.

Strømmen var svag alle Undersøgelsesdagene. Den 6. Maj var den ved Drogden sydgaende i ca. 12 Timer, men kun med Hastighed 0.2—0.5 Sm. i Timen, den øvrige Tid var den nordgaende højst med Hastighed 0.7 Sm. i Timen, iøvrigt kun 0.2—0.5 Sm. i Timen.

Undersøgelse af Kongedybet, Svanemøllebugten og Strækningen Tuborg Havn—Klampenborg.

Saltholdighed.

Saltholdighedens Variation med Dybden er vist paa Fig. 1. Man ser, at det øvre Vandlag, der bestaar af udstrømmende, baltisk Vand af ca. 7.7—8.5 ‰ Saltholdighed, havde lidt mindre Mægtighed d. 7. end d. 6. Maj, idet *Springlaget*, der afgrænser det mod Bundlaget den 6. Maj fandtes i ca. 10 m's Dybde, den 7. Maj derimod i ca. 8 m's Dybde. I Bundlaget fandtes Vand med op til 25 ‰ Salt i 12—13 m's Dybde. Fordelingen af Saltholdigheden var nogenlunde som den normale under rolige Perioder. Den resulterende Strøm i Overfladelaget er nordgaende, mens den ved Bunden er sydgaende i Sundet saa langt Syd paa som til Middelgrunden¹⁾.

Strømhastigheden ved Bunden er dog almindeligvis saa ringe, at man kan betegne Vandet under Springlaget som stagnerende. I Perioder med uroligt Vejr vil der ske en Blanding mellem Bundlaget og Overfladelaget, og Springlaget vil komme til at ligge dybere. Den 23. Sept. fandtes Overgangen til det salttere Bundlag saaledes først i 14—15 m's Dybde.

I alle de Vandprøver, der optoges ved Kloakmundingerne var Saltholdigheden kun lidet lavere end i nogen Afstand derfra i ikke forurenat Vand. Det maa dog her erindres, at Saltholdigheden i alle Vandprøverne er beregnet ud fra Bestemmelsen af Klormængden, eller rettere Halogenmængden, ved Hjælp af Martin Knudsen's »Hydrographical tables«. Dette

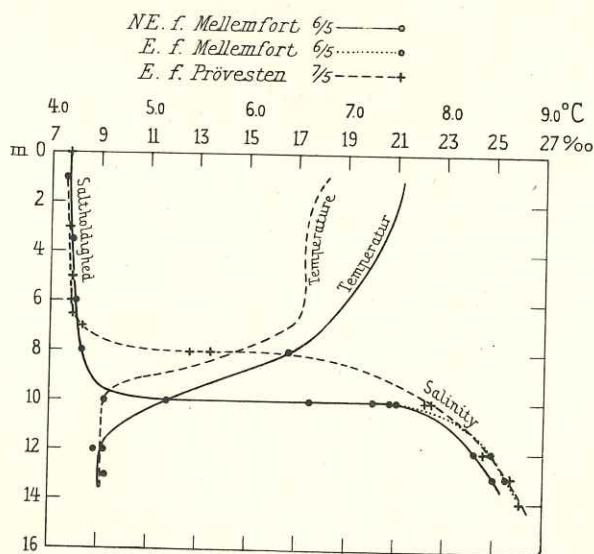


Fig. 1.

¹⁾ J. P. Jacobsen: Die Wasserumsetzung durch den Öresund, den grossen und den kleinen Belt. — Medd. f. Komm. f. Havunders. Ser. Hydrografi Bd. II. Nr. 9. 1925.

er i Almindelighed ikke berettiget ved Vandprøver, der er opblandet væsentlig med Kloakvand, idet Forholdet mellem Mængden af Klor og de øvrige Grundstoffer her næppe er konstant og ihvertfald næppe har den Værdi som i Havvand. Da Nedsættelsen i Klormængde ved Iblanding med det, i Forhold til Øresundsvandet lidet saltholdige Kloakvand, var lille selv i det stærkest forurenede Vand, er den Fejl som begaas ved at beregne Saltholdigheden ud fra Klormængden, kun ringe. At beregne den totale Saltmængde i Kloakvand ud fra Klormængden ved Benyttelsen af den samme Koefficient som for Havvand er selvfølgelig meningsløst.

Da der i Kloakvandet er foretaget en Del Bestemmelser af den som Klorider forekommende Klormængde ved den samme Metode, som benyttes til Bestemmelsen af Klormængden i Havvandet, har man i den Nedsættelse af Havvandets Klorindhold, der stammer fra Iblandingen med Kloakvand, et paalideligt Maal for, hvor stor Iblandingen af Kloakvand er.

Kloakvandet indeholdt efter en enkelt Bestemmelse af Dr. E. Bondo ved Kløvermarksvejens Pumpestation en Klormængde paa 420 mg pr. Liter¹⁾, og efter en Del Bestemmelser af Klormængden foretaget af Ingeniør K. P. Rehof, Stadsingeniørens Kontor, i Tilløbet til Rensningsanlægget i Trekronersgade, er den gennemsnitlige Klormængde 473 mg pr. Liter eller 0.47 ‰.

Umiddelbart over en Kloaks Udmunding, hvor Kloakvandet vælder op til Overfladen, er Kloakvandets Blanding med Havvandet meget ujævn, idet man i roligt Vejr ser det fæcalt forurenede Vand som Skyer i Vandet. I kort Afstand fra Kloakudløbet og altid i mindre end 50 m's Afstand fra Kloakmunden er Blandingen saa vidt fremskreden, at man ikke ved almindelig Aræometermaaling kan erkende nogen Forskel i Vandprøver, der optages med nogle Meters Mellemrum. I 50 m's Afstand fra Kloakudløbet ved Kløvermarksvej er Beltet af Kloakvand i Almindelighed mindst 50 m bredt.

Ved Optagelsen af Vandprøver fra Kloakernes Udmundingssteder optoges disse i det tilsyneladende stærkest forurenede Vand. Til Trods herfor var de Klormængder, der fandtes i hver af disse Prøver kun lidt under de, der fandtes i det ikke forurenede Vand i nogen Afstand fra Kloakmunden. Det samme fandtes af Bondo ved Undersøgelserne 1922 og 1923²⁾.

Den laveste iagttagne Klormængde ved Munden af Kløvermarksvejens Kloak var saaledes 4.15 ‰, svarende til en (beregnet) Saltholdighed paa 7.15 ‰, medens Klormængden 100 m Syd derfor samtidig (den 6. Maj) var 4.26 ‰ (Saltholdigheden 7.72 ‰), og Kloakvandet drev i nordvestlig Retning. Det laveste Klorindhold, der iagttoges den 6. Maj i Kongedybet udenfor Forureningsomraadet var 4.19 ‰ (Saltholdighed 7.59 ‰), der fandtes ved 1 m's Dybde paa den nordøstligste af Stationerne (se Fig. 1). Klorindholdet paa disse Stationer varierede iøvrigt mellem 4.26 og 4.29 ‰ (Saltholdigheden imellem 7.68 og 7.74 ‰) ved Overfladen og Gennemsnitsværdien var 4.27 ‰. Regner man, at Kloakvandet alene blandes

¹⁾ Erik Bondo: Om Colibakterien. — København 1924, p. 188.

²⁾ E. Bondo, l. cit. 1924, p. 186.

med Overfladevand, hvilket som nævnt ikke er Tilfældet, var Iblandingen af Kloakvand altsaa $\frac{100(4.27 - 4.15)}{4.15 - 0.47} \%$ = ca. 3 % i den stærkeste iagttagne Forurening.

Imidlertid blandes Kloakvandet, idet det vælder op til Overfladen, med de dybere liggende Vandmasser, og regner man Klorindholdet, der findes i det ikke forurenede Vand i ca. 5 m's Dybde, d. v. s. 4.41 ‰, som Gennemsnitsværdi for det Vand, hvormed Kloakvandet ved Overfladen nær Kloakmunden er blandet, bliver Iblandingen i den undersøgte Vandprøve 7 ‰ Kloakvand.

Ved den supplerende Undersøgelse, den 23. September, optoges en Vandprøve ca. 50 m fra Udløbet af Kløvermarksvejens Kloak midt i det skarpt afgrænsede Belte af stærkt forurenede Vand. Blandingen var i denne Afstand fra Kloakmunden tilsyneladende helt jævn. Klorindholdet var her 4.21 ‰ svarende til en Saltholdighed paa 7.63 ‰, medens Saltindholdet ved to Vandprøver, der samtidig toges i Kongedybet udenfor Forureningsområdet, var henholdsvis 7.90 og 7.90 ‰ ved Overfladen og 7.92 og 7.95 i 5 m's Dybde. Idet den gennemsnitlige Klormængde i det ikke forurenede Vand derfor kan sættes til 4.4 ‰, kan det beregnes, at Iblandingen af Kloakvand i denne Vandprøve andrager ca. 4 ‰.

Efter Beregninger af Ingeniør K. P. Rehøf¹⁾ føres der fra Pumpestationen ved Kløvermarksvej ca. 117 000 m³ Kloakvand ud i Sundet i Løbet af et Døgn. Dette svarer til en Vandmængde af ca. 1.4 m³ i Sekundet, Mængden af Kloakvand varierer imidlertid i Døgnets Løb og er fra ca. Kl. 11 til ca. Kl. 17, indenfor hvilket Tidsrum Undersøgelsen foretoges, ca. 2 m³ i Sekundet. Sætter vi den gennemsnitlige Iblending af Kloakvand i 50 m's Afstand fra Kloakmunden til 4 ‰ er den i 1 Sekund udtømte Mængde Kloakvand her blevet blandet med ca. 50 m³ ikke forurenede Øresundsvand. Da Dybden, hvor Kloakmunden findes er ca. 10 m, og regner man, at det ikke forurenede Øresundsvand strømmer til Blandingsområdet gennem et Tværsnit af 50 Meters Bredde, maa Strømhastigheden af Øresundsvandet være ca. 0.2 Sm. i Timen for at fremkalde denne Fortyndingsgrad. Dette er en ringe Hastighed for Strømmen gennem Kongedybet. Ved Drogden er den gennemsnitlige Strømhastighed, beregnet efter nautisk-meteorologisk Aarbog, 0.9 Sm. i Timen. Strømhastigheden mellem Amager og Middelgrunden kan ikke antages at være væsentlig mindre, idet det Tværsnit, hvorigennem Vandbevægelsen foregaar, ikke er væsentlig større for et Tværsnit, der lægges fra Kløvermarksvejens Kloak over Middelgrunden og Saltholm til Limhamn end for et Tværsnit, der lægges fra Dragør over Drogden til det nærmeste Punkt paa Østsiden af Sundet (Klagshamn).

Almindeligvis vil Fortyndingen følgelig være endnu stærkere end den ved Undersøgelsen iagttagne.

I Svanemøllebugten var den laveste observerede Klormængde 4.21 ‰, svarende til Saltmængden 7.59 ‰ (7. Maj), hvilket betyder en Iblending af Kloakvand paa

¹⁾ Oplysningerne er velvilligst meddelt mig af Hr. Stadsingeniør A. Bjerre.

ihvertfald under 5 ‰. Der optoges ialt 11 Vandprøver indenfor Forureningsområdet, deraf 4 direkte ved Kloakmundingerne.

Der udtømmes fra Bassinerne ved Scherfigsvej og ved Svanemøllen tilsammen ca. 412 600 m³ Kloakvand i Døgnet, medens den Vandmængde, der findes i Svanemøllebugten begrænset af en Linie fra Benzinhavnen til Tuborg (Lautrup) Havns Mole er ca. 150 Gange saa stor.

Umiddelbart ved Kloakudløbet udfør Hellerup Lystbaadehavn fandtes den 8. Maj i en Overfladeprøve 4.43 ‰ Klor (7.03 ‰ Salt) og da Klormængden af en Vandprøve taget i ikke forurenat Vand 100 m i nordøstlig Retning derfra denne Dag var 4.46 ‰ (Saltholdigheden 8.04 ‰) i 1 m's Dybde (Overfladeprøve mangler) betyder dette en Iblanding af højest ca. 10 ‰ Kloakvand. Forureningen var, da Undersøgelsen foretoges, koncentreret paa et meget lille Omraade, da Vind og Strømforhold var meget rolige.

Ved alle øvrige Undersøgelser af Vandets Klorindhold i Nærheden af Kloakmundingen fandtes Klormængden at være meget mindre sænket og Iblandingen af Kloakvand følgelig meget mindre, end ved de her omtalte Vandprøver.

Undersøgelsen viser altsaa, at Kloakvandet allerede ved Kloakudløbet opblandes stærkt med Øresundsvand.

Temperaturen.

Temperaturens Variation med Dybden i Kongedybet ses paa Fig. 1. Paa de kystnæreste Stationer var Temperaturen ved Overfladen højere, saaledes den 7. Maj paa en Station Nord for Mellemfortet 8.68° C., ved Sundby Distrikt 3 i 2 m's Dybde endog 10.31° C., i Svanemøllebugten, mellem 8.85° og 10.40° C. og langs Kysten mellem Tuborg Havn og Skodsborg i 0—4.5 m's Dybde. Disse Temperaturer paa 9—11° er ganske svarende til, hvad der samtidig fandtes ved Kysterne i andre danske Farvande (sml. Nautisk-meteorologisk Aarbog, 1931).

Bundlagets Temperatur er den samme, som samtidig fandtes ved Lappegrunden, Schultz Grund og Anholt Knob i 15—16 m's Dybde (d. v. s. under Springlaget).

Iltindholdet.

Iltmængdens Variation med Saltholdigheden er vist paa Fig. 2. Punkterne markerer Observationer fra Kongedybet i mindst 100 m's Afstand fra Kloakmundingerne: Figuren viser, at Overfladelaget, hvis Saltholdighed er 7.7—8.5 ‰ har et Iltindhold paa over 7.9 ccm og op til 8.9 ccm pr. Liter. Springlagets Iltindhold var kun lidet lavere og praktisk talt ens til Bundlaget begyndte ved ca. 23 ‰ Saltholdighed. I Bundlaget aftog Iltmængden med stigende Saltholdighed og den laveste observerede Værdi var 4.18 ccm pr. Liter ved 26.08 ‰ Salt og 4.54° C. i 14 m.'s Dybde. Den lave Iltmængde i Bundlaget er omtalt nærmere nedenfor.

Mætningsgraden (se Fig. 3) var i Overfladelaget og Springlaget overalt stor paa disse Stationer, paa de fleste lidt over 100 ‰, paa en enkelt Station i 3½ m's Dybde endog 112.9 ‰. Mætningsgraden er gennemgaaende højest i det varmeste

Vand, altsaa langs Kysten, fordi Opvarmning af Vandet bevirker, at den til Mætning nødvendige Iltmængde bliver mindre. De fundne Mætningsprocenter paa de nævnte Stationer er sammenstillet i nedenstaaende Tabel.

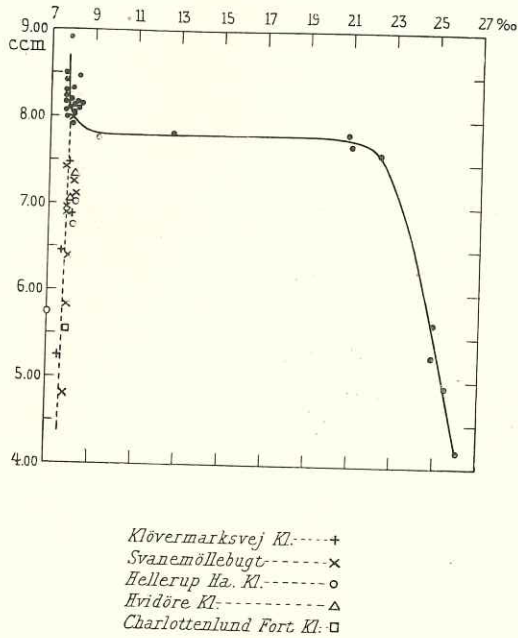


Fig. 2.

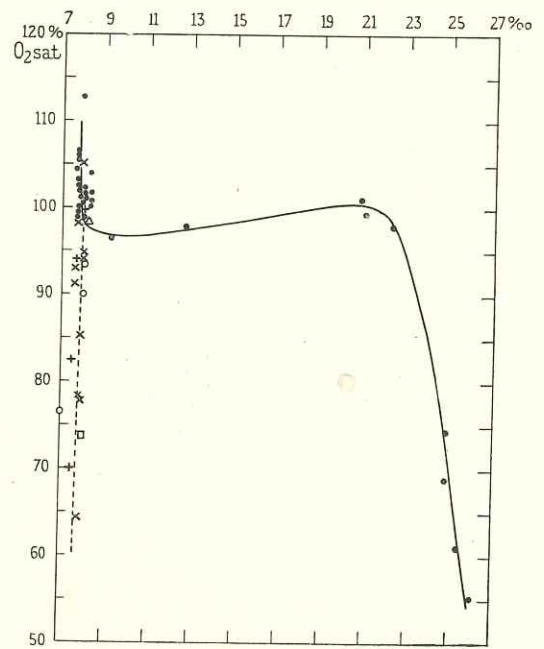


Fig. 3.

Tabel. 1. Mætningsprocenter iagttagne i Kongedybet i mindst 100 m's Afstand fra Kloakudløbene.

Dybde, Meter	6. Maj 1931	7. Maj 1931
0	103.4, 106.6	100.1, 100.6, 101.5, 102.1
1	..	..
2	..	..
3	..	..
4	100.5, 112.9 ¹⁾	101.0, 101.0, 101.2
5	..	..
6	..	98.4, 102.4
7	101.1, 101.4	102.3, 99.0 ¹⁾
8	101.8	101.7, 101.9 ¹⁾
9	100.2	97.9, 96.5 ¹⁾ , 100.6 ¹⁾
10	..	..
11	99.5, 101.0	97.9
12	..	..
13	69.1	..
14	61.0, 74.1	..
	..	55.2

¹⁾ Disse Observationer er taget paa 0.5 m's mindre Dybde end angivet.

De øvrige Signaturer paa Figurerne 2 og 3 viser Observationer fra Udløbet af Kløvermarksvejens Kloak, fra Svanemøllebugten og fra Kloakerne mellem Tuborg Havn og Klampenborg.

Det ses, at adskillige af disse viser en betydelig Undermætning.

Det maa bemærkes, at Bestemmelsen af Iltmængden efter Winkler's Metode ikke giver helt nøjagtige Værdier, naar der i det undersøgte Vand findes Nitriter eller organiske Stoffer. Nitriterne vil nemlig frigøre Jod af Kaliumjodid og de organiske Stoffer vil binde Jod, og de bevirker altsaa, at man finder henholdsvis en for høj og en for lav Værdi for Iltindholdet. Begge Fejlkilder findes i Kloakvand. Imidlertid er de Fejl, der vil fremkomme derved, kun smaa, saa meget mere som Fortyndingen af Kloakvandet i alle de undersøgte Prøver var stor, og Virkningen af de to Fejlkilder vil modvirke hinanden.

Ved Kløvermarksvejens Kloak var Iltmængden ved Overfladen i den stærkeste Forurening kun 5.25 ccm pr. Liter og Mætningsgraden 66.9 %; faa Meter derfra i lidt mindre forurenede Vand var Iltindholdet 6.46 ccm og Mætningsgraden 82.3 %. I 2½ m's Dybde fandtes 7.46 ccm Ilt pr. Liter og en Mætningsprocent paa 93.8 og i 5 m's Dybde 6.88 ccm Ilt og en Mætningsgrad paa 99.6 %.

Ved Undersøgelsen den 23. Sept. fandtes ved Overfladen i forurenede Vand 50 m fra Kloakudløbet 5.97 ccm Ilt pr. Liter, d. v. s. en Mætningsgrad paa 83.5 %.

Ved Kloaken Sundby Distrikt III fandt ingen Udtømmelse Sted ved Undersøgelsen og Iltmængden var i 0 og 2 m's Dybde henholdsvis 8.00 og 7.83 %, Mætningsgraden henholdsvis 105.7 og 105.8 %.

I Svanemøllebugten fandtes den 6. Maj kun ringe Undermætning, tiltrods for at fire af Prøverne toges i meget stærkt forurenede Vand ved de to Kloakmundinger. Den laveste Iltmængde, 6.39 ccm, svarende til en Mætningsgrad paa 85.3 %, fandtes i 3 m's Dybde ved det nordligste Kloakudløb. Ved Kloakmundingerne fandtes ved Overfladen 6.90 og 6.97 ccm Ilt, d. v. s. en Mætningsgrad paa henholdsvis 91.0 og 92.8 %. 100 m udenfor Kloakmundingerne i synligt forurenede Vand var Iltmængden ved Overfladen 7.97 ccm (Mætningsgrad 105.4 %) og i 3½ og 4 m's Dybde henholdsvis 7.24 og 7.10 ccm, d. v. s. en Mætningsgrad paa henholdsvis 94.8 og 93.9 %.

Derimod viste Undersøgelsen den 7. Maj, da der toges Iltprøver paa 3 Stationer Vest for Kloakmundingerne, en betydelig Undermætning, nemlig i 1 m's Dybde henholdsvis 4.81, 5.82 og 5.81 ccm eller henholdsvis 64.3, 77.8 og 78.2 %.

Kloakudløbet udfør Hellerup Lystbaadehavn. Iltprøver gav her henholdsvis ved Overfladen og 3 m's Dybde 5.76 og 7.03 ccm Ilt, d. v. s. Mætningsgrader paa henholdsvis 76.5 og 93.7 %. 100 m N.N.E. herfor i tilsyneladende rent Vand fandtes i 1 m's Dybde Iltmængden 6.76 ccm, d. v. s. en Mætningsgrad paa 90.2 %.

Ved Hvidørekloaken (ved Klampenborg) fandtes i 1 m's Dybde Iltmængden 7.04 ccm (93.1 %) og 100 m N.V. herfor i tilsyneladende rent Vand 7.36 ccm (98.5 %).

Ved Kloaken ved Charlottenlundfortet fandtes ved Overfladen 5.55 ccm Ilt, d. v. s. en Mætningsgrad paa ca. 74 %.

Aarsagen til det formindskede Iltindhold i Vandet ved Kloakmundingerne er en Ilttæring, der skyldes Forureningen.

Det vitale Iltforbrug, d. v. s. det Iltforbrug, der foraarsages af Bakterier og forraadnelige organiske Stoffer er som E. Bondo har paavist, langt større i det forurenede Vand end i ikke forurenede Øresundsvand¹⁾. Undersøgelserne er imidlertid foretaget alene ved 20—22° C. og man kan derfor ikke af disse Undersøgelser bestemme, hvor stort Iltforbruget er i Naturen. Ved det vitale Iltforbrug foregaar der et kraftigt Iltforbrug af de aerobe Organismer samt ved Iltning af organiske og i nogen Grad ogsaa uorganiske Stoffer (særlig Nitriter) i Kloak-

vandet hurtigt efter, at det har forladt Kloakledningen og kan absorbere Ilt fra Havvandet, som det blandes med (og tildels ogsaa fra Luften).

At den fundne lave Iltmængde ikke skyldes Opblanding med meget iltfattigt Kloakvand fremgaar af, at Saltindholdet viser, at Kloakvandet kun udgør faa Procent af Vandprøverne, selv der, hvor de laveste Iltmængder er fundet, og at den procentvise Nedsættelse af Iltmængden saaledes er langt større end den procentiske Nedsættelse af Saltholdigheden.

Den lave Iltmængde, der fandtes i Bundlaget i Kongedybet ved Undersøgelsen i Maj, kunde tænkes tildels at være foraarsaget af, at dette Vand blev noget forurenede af Kloakslam, der her i det omtrent stillestaaende Vand fik Tid til at formindskede Iltindholdet betydeligt.

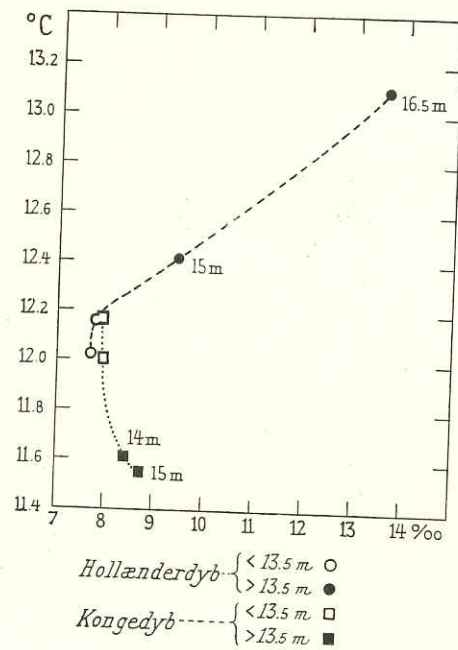


Fig. 4.

For at undersøge om dette er Tilfældet foretoges 23. Sept. en Undersøgelse af Iltindholdet dels i Kongedybet, dels i Hollænderdybet.

Da Strømmen i det øvre Vandlag, enten den er nordgaaende eller sydgaende følger Kongedybets Retning, maatte den eventuelle Forurening af Bundvandet væsentlig være indskrænket til Kongedybet, idet Slam fra Kloakerne kun ved Strømskifte vil kunne føres hen over Hollænderdybet. Ved Undersøgelsen viste det sig, at der var sket en saa stærk Opblanding af Vandlagene, at Saltholdigheden var omtrent ens til en Dybde af ca. 13 m. I 14 m's Dybde og dybere var Vandet derimod af noget højere Saltholdighed. Paa Fig. 4, hvor samhørende Værdier af Temperatur og Saltholdighed er vist for to Stationer, hvoraf den ene er beliggende ca. 1 km S.Ø. f. Middelgrundsfortet, den anden ca. 2 km S.V. for dette, ses, at Bundvandet i disse

¹⁾ E. Bondo, l. cit. 1924, pp. 178 og 254.

to Omraader havde vidt forskellige Egenskaber. Bundvandet i Hollænderdybet havde stigende Temperatur med stigende Saltholdighed, Bundvandet i Kongedybet aftagende Temperatur med stigende Saltholdighed. Et af disse Omraaders Bundvand var altsaa fornyet ved Tilstrømning Nord fra senere end det andet, og paa Grund af Dybdeforholdene ved den nordlige Del af henholdsvis Kongedybet og Hollænderdybet, er det sikkert, at det er Bundvandet i Hollænderdybet, der er fornyet sidst. Dette staar nemlig i direkte Forbindelse med Bundvandet længere Nord paa i Sundet, medens Vandet i Kongedybet ved Strækninger med kun 12 m's Dybde er adskilt herfra. Undersøger vi nu Iltindholdet, finder vi, at dette i samme Dybde var omtrent ens i Kongedybet og Hollænderdybet eller snarest lavere i Hollænderdybet end i Kongedybet. I 15 m's Dybde var det saaledes henholdsvis 6.15 og 6.50 ccm pr. Liter eller henholdsvis af Mætningsprocent 87.6 og 90.7 %. Det samme Forhold mellem Bundvandet i Kongedybet og Hollænderdybet fandtes paa to Stationer, der blev taget umiddelbart paa hver sin Side af Middelgrunden Øst for Prøvestenen (se Fig. 1). Her var Iltmængden i Hollænderdybet og Kongedybet ved Bund (Dybde 13 m) henholdsvis 6.65 og 6.85 ccm pr. Liter eller henholdsvis af Mætningsprocenterne 93.5 og 95.0. Det viser sig altsaa, at Iltindholdet i Bundvandet i Kongedybet trods det, at det har været mere stagnerende end Bundvandet i Hollænderdybet, ikke er mere, men snarest mindre reduceret end i dette. Kloakslammet kan derfor ikke være medvirkende til det lave Iltindhold, der kan findes i Sundets Bundvand ud for København, men dette maa alene tilskrives Vandets Stagnation.

Kloakudløbene ved Taarbæk og Skodsborg.

Undersøgelser blev foretaget den 11. Maj under ret ugunstige Forhold, idet den maatte foretages fra Baad, da Kloakudløbene her findes paa højest ca. 3 m's Dybde eller i Strandkanten og idet der var Paalandsvind og en Del Sø.

Der blev foretaget følgende Undersøgelser.

Ved Kloak S. f. Taarbæk Havn med Udløb i 3 m's Dybde.

I synlig forurennet Vand var ved Overfladen Saltholdigheden 8.04 ‰, Iltindholdet 7.03 ccm pr. Liter Mætningsgraden ca. 94 %.

Ved Kloakudløb S. f. Mølleaaen i Strandkanten 5 m fra Udløbet i synligt forurennet Vand var Saltholdigheden ved Overfladen 3.30 ‰, Iltindholdet 7.92 ccm pr. Liter, Mætningsgraden ca. 100 %.

10 m fra Udløbet i ikke synligt forurennet Vand var Saltholdigheden 7.59 ‰ ved Overfladen.

Ved Kloakudløbet udfør Skodsborg Sanatorium var i synligt forurennet Vand Saltholdigheden 7.81 ‰, Iltindholdet 7.61 ccm pr. Liter og Mætningsgraden ca. 100 % ved Overfladen.

De tre nordligere Kloakudløb kunde under de forhaandenværende Forhold ikke findes. Forureningen fra disse er øjensynlig kun svag.

400 m fra Kysten var Saltholdigheden ved Overfladen 8.04 ‰ og ved Bunden i 5 m's Dybde 8.15. Iltmængden var henholdsvis 7.50 og 8.09 og Mætningsgraden henholdsvis 105.8 ‰ og 102.8 ‰.

Resumé.

Forureningen paa Strækningen Taarbæk—Skodsborg den 11. Maj var kun af meget ringe Indflydelse paa Vandets Iltindhold og vil næppe heller paa varme Dage med rolige Vind og Strømforhold kunne formindske det, saa det bliver til Skade for Dyrelivet. Derimod naaede Ilttæringen i Omraaderne S. for Klampenborg og navnlig i Svanemøllebugten og ved Kløvermarksvejens Kloak en saadan Størrelse, at Iltindholdet paa varme Sommerdage under iøvrigt lignende Forhold som ved Undersøgelsen, d. v. s. i stille Vejr eller svag Paalandsvind og med ringe Strøm, vil kunne gaa saa langt ned, at den er til Gene for Dyrelivet. Selv om Iltindholdet i korte Perioder gaar meget langt ned vil dette, som man kender ogsaa fra andre til Tider iltfattige Omraader, dog ikke virke dræbende paa de fleste Bundinvertebrater, og Fiskene vil blot i saadanne Perioder undgaa disse Omraader.

Det viste sig ved Undersøgelsen, at Bundvandet i Kongedybet, naar dette Vand er stagnerende, kan faa et meget lavt Iltindhold. Aarsagen hertil er ikke en Tilførsel af Kloakslam, men skyldes alene den naturlige Ilttæring i det stagnerende Vand. Den dybeste Kloakmunding, Kløvermarksvejens Kloak findes nu paa ca. 10 m's Dybde. Som Forholdene nu er, vil det opstigende Kloakvand straks blandes med Overfladevandet og influerer ihvertfald kun i ringe Grad paa Bundvandets Iltindhold.

Om en Tilførsel af Kloakvand til Bundlaget vil medføre en saa stærk Ilttæring i dette i Forvejen til Tider forholdsvis iltfattige Vand, at Bundfaunaen derved vil aftage i Mængde og Produktionsevne, er et andet Spørgsmaal, der i givet Fald bør overvejes omhyggeligt.

m	t°C	S‰/00	O ₂ ccm	100 $\frac{O_2}{O_2'}$	m	t°C	S‰/00	O ₂ ccm	100 $\frac{O_2}{O_2'}$	m	t°C	S‰/00	O ₂ ccm	100 $\frac{O_2}{O_2'}$
6.-V.-1931					6.-V.-1931					7.-V.-1931.				
St. 1.	55°40'.83 N.		12°38'.74 E.		St. 17.	55°41'.51 N.		12°39'.12 E.		St. 30.	55°40'.58 N.		12°40'.04 E.	
0	7.17	7.72	8.24	103.4	1	7.58	7.59	..	..	0	6.27	7.77	8.32	102.1
4	7.17	7.85	8.01	100.5	6	6.68	8.04	..	..	6	6.28	7.83	8.33	102.3
7	6.94	7.99	8.12	101.8										
					St. 18.	55°43'.16 N.		12°35'.84 E.		St. 32.	55°40'.80 N.		12°39'.53 E.	
St. 2.	55°40'.88 N.		12°38'.02 E.		0	9.29	7.65	6.90	91.0	0	7.14	7.74	..	..
0	7.78	7.52	5.25	66.9	3	9.46	7.65	7.42	98.3	8	5.94	13.53	..	..
0	7.78	7.59	6.46	82.3						10	4.61	22.23	7.59	97.9
2.5	7.32	7.68	7.46	93.8	St. 19.	55°43'.19 N.		12°35'.90 E.		12	4.60	24.63	..	..
5	7.10	7.94	6.88	99.6	0	9.70	7.90	..	..	14	4.54	26.08	4.18	55.2
					0	9.45	..	7.97	105.4					
					3.5	8.85	8.04	7.24	94.8	St. 34.	55°40'.73 N.		12°39'.20 E.	
St. 6.	55°41'.09 N.		12°39'.30 E.							0	6.98	7.74	..	..
0	6.84	7.70	8.49	105.6	St. 20.	55°43'.29 N.		12°35'.77 E.		6	6.56	7.88	..	..
4	6.83	7.67	8.43	104.6	0	9.68	7.59	6.97	92.8	8	5.87	12.68	7.82	97.9
8	6.30	8.37	8.46	104.1	3	9.41	7.95	6.39	85.3	10	4.50	22.52	..	..
										13	4.52	25.61	..	..
St. 8.	55°41'.23 N.		12°39'.07 E.		St. 21.	55°43'.29 N.		12°35'.91 E.		St. 35.	55°40'.69 N.		12°38'.98 E.	
0	6.71	7.74	..	..	0	9.40	7.97	..	..	0	6.64	7.86	..	..
6	6.80	7.95	..	..	4	9.16	8.04	7.10	93.9	5	6.53	7.95	7.95	98.4
8	6.44	8.22	8.11	100.2						7	6.40	8.30	8.16	101.7
10	5.00	20.81	7.83	101.0										
12	4.56	24.90	5.27	69.1						St. 37.	55°40'.63 N.		12°38'.67 E.	
										0	6.66	7.79	..	..
St. 10.	55°41'.17 N.		12°38'.48 E.		St. 22.	55°39'.46 N.		12°38'.96 E.		3	6.63	7.81	8.22	101.9
10	4.99	21.00	7.70	99.5	0	9.71	7.72	8.00	105.7	6.5	6.59	7.92	..	..
13	4.53	25.43	4.94	61.0	2	10.31	7.79	7.83	105.8					
										St. 38.	55°40'.92 N.		12°38'.62 E.	
St. 11.	55°41'.16 N.		12°38'.33 E.		St. 23.	55°40'.24 N.		12°38'.68 E.		0	7.20	7.72	8.08	101.5
0	7.20	7.68	..	..	0	7.41	7.68	8.00	100.1	3	7.17	7.72	8.15	101.0
6	6.91	7.95	8.12	101.4	5	7.2	7.68	8.16	102.4	7.5	6.40	8.28	8.15	100.6
										St. 40.	55°41'.06 N.		12°38'.29 E.	
St. 12.	55°41'.37 N.		12°37'.96 E.		St. 25.	55°40'.34 N.		12°39'.03 E.		3	6.74	7.83	8.13	101.0
0	8.68	7.70	8.24	106.6	0	7.20	7.72	..	..	5.5	6.80	7.81	7.96	99.0
3.5	7.50	7.90	8.92	112.9	5	7.19	7.67	..	..			
										St. 41.	55°41'.08 N.		12°38'.09 E.	
St. 14.	55°41'.44 N.		12°38'.30 E.		St. 26.	55°40'.40 N.		12°39'.20 E.		0	6.87	7.74	8.08	100.6
6	7.12	8.03	8.06	101.1	0	7.74	7.70	..	..	3	6.83	7.76	8.13	101.2
10	5.20	20.08	..	..	5	..	7.70	..	..			
13	4.57	24.94	5.65	74.1	7.5	6.81	9.18	7.77	96.5					
St. 15.	55°41'.46 N.		12°38'.61 E.		St. 28.	55°40'.49 N.		12°39'.68 E.		8.-V.-1931.				
1	7.41	7.71	..	..	0	6.50	7.70	..	..	St. 42.	55°43'.17 N.		12°35'.71 E.	
					6	6.36	8.44	..	..	1	9.88	7.83	4.81	64.3
St. 16.	55°41'.49 N.		12°38'.91 E.		8	5.62	14.13	..	..			
8	6.59	8.26	..	..	10	4.60	21.87	..	..	St. 43.	55°43'.17 N.		12°35'.58 E.	
10	5.21	17.47	..	..	12	4.55	25.90	..	..	1	9.87	7.99	5.82	77.8
12	4.46	24.25	..	..								

m	t°C	S°/100	O ₂ ccm	100 $\frac{O_2}{O_2'}$	m	t°C	S°/100	O ₂ ccm	100 $\frac{O_2}{O_2'}$	m	t°C	S°/100	O ₂ ccm	100 $\frac{O_2}{O_2'}$
8.-V.-1931.					8.-V.-1931.					11.-V.-1931.				
St. 44.	55°43'.23 N.	12°35'.68 E.			St. 57.	55°43'.86 N.	12°35'.66 E.			St. 71.	55°48'.6 N.	12°35'.5 E.		
1	10.10	7.95	5.81	78.2	0	9.86	7.03	5.76	76.5	0	9.08	8.04	7.50	105.8
					3	9.65	7.99	7.03	93.7	2	9.10	8.13	..	..
St. 45.	55°43'.37 N.	12°35'.73 E.			St. 58.	55°43'.96 N.	12°35'.69 E.			5	7.57	8.15	8.09	102.8
1	10.10	..	..	..	1	9.80	8.04	6.76	90.2	St. 72.	55°48'.46 N.	12°35'.26 E.		
St. 46.	55°43'.46 N.	12°35'.70 E.			3	9.31	..	..	..	0	..	3.30	7.92	c. 100
1	10.40	..	..	..	St. 61.	55°46'.46 N.	12°36'.08 E.			0	..	7.59	..	..
St. 47.	55°43'.56 N.	12°35'.65 E.			0	9.79	..	..	..	St. 73.	55°49'.5 N.	12°34'.8 E.		
1	10.01	..	..	..	1	9.60	8.03	..	..	0	..	7.81	7.61	c. 100
4	9.63	..	..	..	4.5	9.46	8.06	..	..	23.-IX.-1931.				
St. 48.	55°43'.26 N.	12°36'.14 E.			St. 62.	55°46'.52 N.	12°36'.00 E.			St. 74.	55°40'.91 N.	12°38'.69 E.		
1	9.51	7.95	..	..	0	9.42	..	..	..	0	12.03	7.63	5.97	83.5
5	9.00	8.01	..	..	1	9.41	7.83	7.04	93.1	St. 75.	55°41'.37 N.	12°38'.37 E.		
St. 49.	55°43'.24 N.	12°36'.42 E.			4.5	9.11	8.12	..	..	13	11.42	8.39	6.81	94.2
1	8.50	..	..	..	St. 63.	55°46'.54 N.	12°36'.09 E.			St. 76.	55°40'.81 N.	12°39'.58 E.		
3	8.33	..	..	..	0	10.77	..	..	..	0	12.20	7.90	6.69	94.1
5	8.16	7.99	..	..	1	10.32	8.01	..	..	5	12.12	7.95	6.74	96.1
St. 50.	55°43'.22 N.	12°36'.79 E.			3	9.50	8.01	..	..	13	11.48	8.35	6.85	95.0
1	7.88	7.90	..	..	6	8.94	8.10	..	..	St. 77.	55°40'.85 N.	12°41'.00 E.		
3	7.63	..	..	..	St. 64.	55°46'.57 N.	12°35'.92 E.			0	12.10	7.68	6.66	93.3
5	7.59	7.90	..	..	0	10.30	..	..	..	5	12.12	7.76	6.68	93.7
St. 51.	55°43'.65 N.	12°35'.86 E.			1	9.90	8.04	7.36	98.5	10	12.12	7.87	6.70	94.1
1	9.83	..	..	..	4.5	9.22	8.06	..	..	13	12.18	7.92	6.65	93.5
3.5	9.85	..	..	..	St. 65.	55°44'.42 N.	12°35'.96 E.			St. 78.	55°42'.60 N.	12°41'.00 E.		
St. 52.	55°43'.74 N.	12°35'.79 E.			0	9.49	..	..	..	0	12.02	7.65	6.72	94.0
1	10.27	7.83	..	..	4.5	9.50	8.03	..	..	10	12.16	7.88	6.58	92.5
4	9.79	8.01	..	..	St. 66.	55°44'.51 N.	12°35'.98 E.			13	12.16	7.90	6.59	92.7
St. 53.	55°43'.75 N.	12°35'.93 E.			0	9.56	..	5.55	c. 74	15	12.41	9.39	6.15	87.6
1	9.78	..	..	..	3	9.47	7.94	5.55	..	16.5	13.10	13.64	4.60	68.0
5	9.61	..	..	..	St. 67.	55°44'.50 N.	12°36'.14 E.			St. 79.	55°43'.80 N.	12°40'.13 E.		
St. 54.	55°43'.78 N.	12°36'.06 E.			0	9.27	..	..	..	0	12.11	7.99	6.38	..
1	9.79	..	..	..	3	9.22	7.95	..	..	13	12.18	9.15	5.21	..
5	9.26	..	..	..	4.5	9.20	..	..	..	14	12.60	10.23	5.12	..
St. 55.	55°43'.84 N.	12°35'.86 E.			St. 68.	55°44'.60 N.	12°36'.00 E.			St. 80.	55°42'.53 N.	12°38'.35 E.		
1	9.77	..	..	..	1	9.29	..	..	..	0	12.16	7.90	6.70	94.2
5	9.42	..	..	..	3	9.32	..	..	..	5	12.00	7.92	6.71	94.0
St. 56.	55°43'.80 N.	12°35'.72 E.			11.-V.-1931.					14	11.60	8.42	6.73	93.7
1	10.9	..	..	..	St. 69.	55°46'.97 N.	12°35'.90 E.			15	11.55	8.71	6.50	90.7
4.2	9.83	..	..	..	0	..	8.04	7.03	c. 94					

III.

Bestands- og Raceanalyser af Østersøens
Rødspætter i de senere Aar.

Af

ERIK M. POULSEN

Indledning.

I Almindelighed anføres to forskellige Rødspætteracer som forekommende i de danske Farvande: Nordsøracen og den baltiske Race.

Nordsøracen trænger som gydende Fisk gennem Skagerak langt ind i det nordlige og østlige Kattegat, og den naar i al Fald som vandrende Fisk langt ned i Bælterne og ind i Østersøen. Den baltiske Race gyder i det sydlige Kattegat, i Bælterne og i Østersøen indtil Øst for Bornholm.

A. C. Johansen (1929)¹⁾ angiver paa Grundlag af Undersøgelser fra 1893—1907 følgende Racekarakterer for de to Rødspætteracer:

	Nordsørace	Baltiske Race	Forskel
Total Antal af Hvirvler	ca. 43	ca. 42.3—42.7	ca. 0.5
— — - Gatfinnestraaler	ca. 54	ca. 50	ca. 4
— — - Rygfinnestraaler	72—73	67—68	ca. 5

A. C. Johansen anfører videre: »Antallet af Hvirvler og af Gat- og Rygfinnestraaler aftager, naar vi gaar fra det sydlige Kattegat ned mod det sydlige Bælthav og den vestlige Østersø, medens det atter tiltager, naar vi gaar herfra øst paa mod Arkonabassinet og Bornholmsdybet. Disse Forskelle kan ikke i alle Tilfælde forklares ved den Kendsgerning, at Tilførslen af Larver og Indvandringen af Ungfisk fra Nordsøen ikke er lige stor i alle Farvandsomraader«.

I de seneste Aar er der af Biologisk Station og Kommissionen for Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser indsamlet Materiale til yderligere Belysning af Rødspættens Biologi i Østersøen. I det følgende vil vi paa Grundlag af dette Materiale betragte dels de forskellige Aldersgruppers Udbredelse og Individmængde, dels en Række Raceanalyser og derigennem søge at faa et Billede af Forholdene vedrørende Fornyelsen af Østersøens Rødspættebestand i de paagældende Aar.

¹⁾ A. C. Johansen: On some characters of the Baltic Plaice which have changed during the last decennaries. I »Rapp. et Proc. Verb.« — Vol. LIV, 1929.

1. Rødspættebestandens Sammensætning efter Alder i Arkona Bassinet og Bornholmsdybet med tilsvarende Kystvande i Aarene 1928—1931.

I de seneste Aar er der i Østersøen fra dansk Side foretaget Fiskeforsøg med Aaletog fra »Japetus Steenstrup« i Somrene 1928 og 1931, med Ottertravl fra »Dana« i Efteraaret 1930 og med Johansens Yngeltravl langs Kysterne i 1927, 28, 29, 30 og 31. Desuden er Prøver af Rødspætter fanget ved Erhvervsfiskeriet blevet undersøgt. I det følgende skal der paa Grundlag af disse Undersøgelser gives en Oversigt over de forskellige Aldersgruppers Hyppighed i de forskellige Aar.

Med Johansens Yngeltravl er der i Aarene 1927—1931 foretaget Fiskeforsøg paa Østersøkysten mellem Stevns (Sjælland) og Hesnæs (Falster) samt i Køge Bugt. Følgende Antal Rødspætter af 0-Gr. blev taget per $\frac{1}{2}$ Time (Ant. Stat. i Parentes):

Aar	1927	1928	1929	1930	1931
0-Gr.	5 (16)	8 (16)	0.3 (17)	1.5 (13)	0.9 (14)

I Forhold til hvad der tages ved de øvrige danske Kyster, er Fangsten af 0-Gr. meget ringe ved Østersøkysterne. I Aarene 1929, 1930 og 1931 blev der saaledes ved de forskellige danske Kyststrækninger taget følgende Mængder af 0-Gr. per $\frac{1}{2}$ Time (Antal Stationer i Parentes):

Aar	1929	1930	1931
Skagen—Hals	35 (16)	16 (16)	30 (14)
Hals—Hasenøre—Nordl. Sjæll.	4 (22)	10 (21)	1.2 (28)
Bælthavet	2 (51)	5 (52)	5 (41)
Gilbjerghoved-Aflandshage	0.4 (11)	10 (12)	1.4 (14)
Vestlige Østersø	0.6 (7)	1.6 (7)	0.6 (5)
Aflandshage—Stevns	0.1 (8)	1 (6)	0.2 (6)
Stevns—Hesnæs	0.4 (9)	1.9 (7)	1.4 (8)
Skaanes Syd- og Østkyst ¹⁾	0.9 (53)	0.4 (30)	..

Det fremgaar heraf tydeligt, at Antallet af Individuer af Rødspættens 0-Gr. er betydeligt lavere ved Kysterne af den vestlige Østersø og den egentlige Østersø med Køge Bugt end noget andet Sted i vore Farvande.

Foruden de her omtalte Kystundersøgelser er der i de senere Aar foretaget en Række Undersøgelser med Travl og Aaletog paa noget dybere Vand. Disse Undersøgelser giver Oplysninger baade om de yngre og de ældre Aldersgruppers Udbredelse og Hyppighed. R. Kändler²⁾ beretter i 1931 om Undersøgelser udført i 1930 i Oder Banke Omraadet; han viser, at der paa Oder Banke og i Omraadet omkring

¹⁾ Efter Rapports et Procès Verbaux, Transition Area (A. C. Johansen), Vol. LXVI (1930) og LXXIV (1931).

²⁾ Rudolf Kändler: Erneuerung und Nutzung der Schollen-Flunderbestandes im Gebiet der Oder Bank. Ber. d. deutschen wiss. Komm. f. Meeresunters. N. F. Bd. VI, H. 1. 1931.

Banken hovedsagelig inden for 20 m Kurven findes en betydelig Bestand af unge Rødspætter, mest tilhørende II-Gr. Derimod fandtes 0-Gr. i ret betydelige Mængder (i Oktober) paa Oder Bankens Skraaninger ud mod Arkona Bassinet, medens den var uhyre faatallig baade paa Oder Banke og paa det lavere Vand inde ved den pommerske Kyst. De kun meget faa (9) Individuer af 0-Gr., der fangedes paa Oder Banke og nærmere den pommerske Kyst (paa 10—19 m Vand), havde (i Oktober) en Middellængde af 9.1 cm, medens de 337 Individuer af 0-Gr., der fangedes udfør Rygens Kyst udenfor 20 m Kurven havde en Middellængde af kun ca. 6.3 cm. Han slutter heraf (i Overensstemmelse med A. C. Johansen), at Rødspættens 0-Gr. i Østersøen har sit Hjem paa noget dybere Vand og ikke inde ved Kysten. Han antager endvidere, at dens Individuer i en Alder af $1\frac{1}{2}$ til 1 Aar vandrer ind til Kystvandene, især dog op paa Oder Banke.

De danske Undersøgelser i Østersøen i de senere Aar viser lignende Forhold. Paa Fig. 1 er Fangsten af Rødspættens forskellige Aldersgrupper i Aaletog per $\frac{1}{2}$ Time i August 1928 opført. For 0 og I-Gruppens Vedkommende er tillige anført Fangst i Rejehov. Det ses, at 0-Gr. er taget i nævneværdige Mængder baade ved Bornholms Kyst og paa dybere Vand N.O.f. Sassnitz. I-Gr. forekommer derimod i betydelig Mængde paa Oder Banke og paa Skraaningerne op til Oder Banke. II-Gr. er faatallig overalt (1926 er en fattig Aargang). III-Gr. viser en begyndende Spredning; den findes baade paa Oder Banke og i Arkona Bassinet samt paa Skraaningerne ud mod Bornholmsdybet. Individuer af IV-Gr. og af de ældre Aldersgrupper findes ikke paa Oder Banke, men spredt ud over Arkona Bassinet og paa Skraaningerne mod Bornholmsdybet. I September 1930 blev der fra »Dana« foretaget en Række Fiskeforsøg med Ottertravl (Fig. 2) i Oder Banke Omraadet. 0-Gr. forekommer nu (i September) i mindre Mængder paa det dybere Vand nær Rygens Nordkyst, derimod er den væsentlig talrigere paa lavt Vand

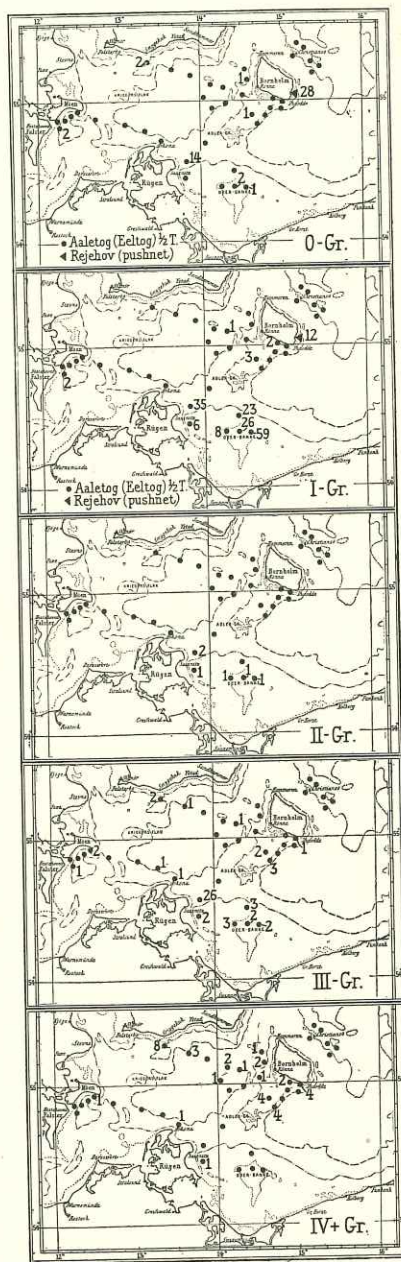


Fig. 1. Antal Individuer af Rødspættens forskellige Aldersgrupper fanget per $\frac{1}{2}$ Time i Aaletog i August 1928 i den egentlige Østersø. Tillige er opført Fangst af 0- og I-Gr. i Rejehov (1 Mand i 1 Time) ved Bornholm.

paa Oder Banke. Længden af

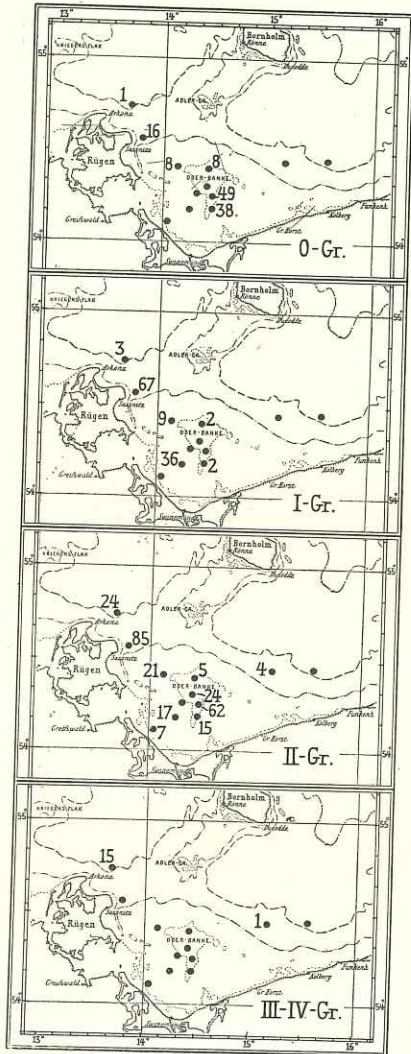


Fig. 2. Antal Individuer af Rødspættens forskellige Aldersgrupper fanget per Time i Ottertravl i Oder Banke Omraadet i September 1930.

Oder Banke (se Fig. 3). Der blev ved disse Undersøgelser ikke fanget Individuer af 0-Gr. Der blev imidlertid tillige foretaget enkelte Undersøgelser med Rejehov og med Johansens Yngeltravl ved Bornholms Kyster, hvorved der blev taget een Rødspætte af 0-Gr. ved Balka (Østbornholm). Iøvrigt viste Undersøgelserne med Aaletog — i Overensstemmelse med Fiskeforsøgene fra 1928 og 1930 —, at de yngste Aargange især forekommer i Oder Banke Omraadet og ved Rønne Banke, medens de ældre findes spredt udover dybere Vand i Arkona Bassinet og Bornholmsdybet.

De her anførte Undersøgelser viser, at Mængden af 0-Gr. ved de danske og svenske Kyster af Østersøen har vekslet stærkt fra Aar til Aar uden dog i noget

0-Gruppens Individuer paa forskellige Dybder i dette Omraade er anført i nedenstaaende Oversigt:

Længde cm	Dybde m 40	21	13—16	6—10
5.....	2	..	..	..
6.....	1	5	1	3
7.....	1	10	1	16
8.....	..	1	3	40
9.....	..	..	6	25
10.....	..	..	..	3
Ant. Ind. ialt.....	4	16	11	87
Middel cm.....	5.75	6.75	8.27	8.10

Maalingerne viser saaledes, at de mindste (og yngste) Individuer er fundet paa det dybere Vand udfor Rygens Nordøstkyst og de større (og ældre) Individuer inde paa Oder Banken paa lavere Vand. Dette peger i Retning af, at 0-Gr., efterhaanden som den vokser til, vandrer ind paa det lavere Vand paa Oder Banke. I- og II-Gr. findes i betydelige Mængder paa Oder Banke og paa Skraaningerne ud mod Dybet. III-Gr. og IV-Gr. blev overhovedet ikke taget paa Oder Banken eller paa dens Skraaninger, men kun paa 2 Stationer paa dybere Vand ud mod Arkona Bassinet og Bornholmsdybet. Individuer af ældre Aldersgrupper blev overhovedet ikke fanget ved disse Fiskeforsøg paa Oder Banke og i dens nærmeste Omgivelser.

I 1931 blev disse Farvande atter undersøgt, idet der fra »Japetus Steenstrup« blev taget en Del Træk med Aaletog omkring Bornholm og ved disse Undersøgelser ikke fanget Individuer af 0-Gr. Der blev imidlertid tillige foretaget enkelte Undersøgelser med Rejehov og med Johansens Yngeltravl ved Bornholms Kyster, hvorved der blev taget een Rødspætte af 0-Gr. ved Balka (Østbornholm). Iøvrigt viste Undersøgelserne med Aaletog — i Overensstemmelse med Fiskeforsøgene fra 1928 og 1930 —, at de yngste Aargange især forekommer i Oder Banke Omraadet og ved Rønne Banke, medens de ældre findes spredt udover dybere Vand i Arkona Bassinet og Bornholmsdybet.

Aar at naa op paa Siden af de Individmængder, der findes andetsteds i vore Farvande. Undersøgelserne viser yderligere, at der — i al Fald i visse Aar — er en nogenlunde tæt Bestand af 0-Gr. mellem Rygens Kyster og Oder Banke. I-Gr. kan forekomme i ret betydelige Mængder paa Oder Banke, Rønne Banke og ved de danske og svenske Østersøkyster. II- og III-Gr. er fundet i stort Antal paa Oder Banke og i noget mindre Mængder paa Rønne Banke. De ældre kønsmodne Individuer forekommer i Almindelighed kun paa dybere Vand i Arkona Bassinet og i Bornholmsdybet.

Med Hensyn til aarlige Vekslinger i de forskellige Aarganges Hyppighed, da viser Undersøgelserne, at 0-Gr. var forholdsvis talrig ved de danske Kyster og ved Bornholm i 1928; Aargang 1928 er altsaa rig. Dette bekræftes ved, at der i 1929 ved Kystundersøgelserne ved Sveriges og Danmarks Kyster blev taget forholdsvis mange Individuer af I-Gr. (se Tab. 1, Side 50—51). Aargang 1929 er derimod fattig. I 1930 er Mængden af 0-Gr. ringe baade ved de danske og svenske Østersøkyster, derimod fandtes der i Oder Banke Omraadet saavel ved de danske som ved de tyske Undersøgelser en betydelig Bestand af 0-Gr. I 1931 var Mængden af Rødspættens 0-Gr. ringe ved de danske Østersøkyster, ved Bornholm endog meget ringe. Undersøgelserne over de ældre Aldersgruppers Hyppighedsforhold bekræfter de her anførte Vekslinger i Aargangen Individrigdom. I 1930 fandtes saaledes paa Oder Banke en talrig Bestand af II-Gr. (Aargang 1928), medens I- og III-Gr. (Aarg. 1929 og 1927) var ret faatallig. Ved Undersøgelserne i 1931 toges i det hele kun faa Rødspætter, flest dog af I-Gr. (Aarg. 1930).

H. Blegvad¹⁾ (1928) anfører, at Aargangene 1925 og 1927 er forholdsvis rige Aargange i Østersøen; 1925 dog rigere end 1927, medens Aargang 1926 er fattig.

Nogle Analyser af Rødspætter fisket ved Erhvervsfiskeriet i 1928 og 1931 be-

¹⁾ H. Blegvad: On the Influence of Fishery upon the Stock of Plaice in the Baltic proper. — Rapp. et Proc. Verb. Vol. XLVIII. 1928.

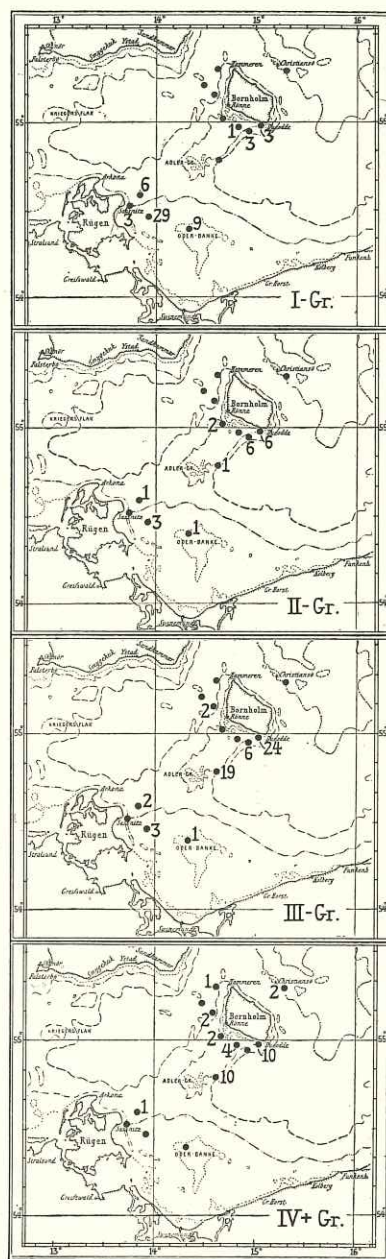


Fig. 3. Antal Individuer af Rødspættens forskellige Aldersgrupper fanget per $\frac{1}{2}$ Time i Aaletog i August—September 1931 i den egentlige Østersø.

kræfter de Resultater, der er naaet ved det videnskabelige Forsøgsfiskeri. Prøver af Rødspætter fisket ved Rønne Banke og Øst for Nexø i Sommeren 1928 gav følgende Individmængde af de forskellige Aargange:

Gruppe	II	III	IV	V	VI	VII+	
Aargang	1926	1925	1924	1923	1922	1921 + ældre	Ialt
Antal Individier.....	2	88	41	96	17	24	268

Her er altsaa Aargang 1925 og 1923 særlig rige, medens 1926 og 1924 er fattige. H. Blegvad¹⁾ (1926) fandt, at Aarg. 1923 var stærkt repræsenteret i Østersøen i Aarene 1924 og 1925; 1921 var ligeledes rig, medens 1922 var fattig.

En Prøve af 192 Rødspætter fisket Øst for Nexø i Jan. 1931 viste følgende Fordeling efter Aldersgrupper og Aargange:

Gruppe	II	III	IV	V	VI	VII+
Aargang	1928	1927	1926	1925	1924	1923 + ældre
Antal Individier.....	51	120	13	0	2	6

Aargang 1927 og 1928 er altsaa rigt repræsenteret; der er kun taget meget faa Individier af de ældre Aargange, og der kan derfor intet sluttet om disses relative Hyppighed.

De i de senere Aar udførte Analyser viser saaledes, at Aargangene 1921, 1923, 1925, 1927, 1928 og 1930 har været forholdsvis rige Aargange i Østersøen, medens 1922, 1924, 1926, 1929 og 1931 har været fattige Aargange. Spørgsmaalet melder sig nu, hvad er Aarsagen til, at nogle Aargange er rige og andre fattige.

H. Blegvad²⁾ viste i 1926, at de gode Yngelaar for Østersøens Rødspætter faldt sammen med høje Temperaturer og Saltholdigheder af Havvandet i Vinter-tiden og om Foraaret. Allerede 1915³⁾ havde A. C. Johansen for Bælthavets Vedkommende vist en Overensstemmelse mellem gode Yngelaar og høj Saltholdighed i Overfladen, og i 1927 viste samme Forfatter⁴⁾ for Bælthavet og det sydlige Kattegat en lignende Overensstemmelse igennem en lang Aarrække mellem gode Yngelaar og høj Saltholdighed og Temperatur af Overfladevandet.

I nedenstaaende Tabel har jeg for de senere Aar for Østersøens Vedkommende draget en Sammenligning mellem Saltholdigheden i de nedre Vandlag ved Drogden i 5 og 8 m's Dybde og ved Gedser Rev i 10 og 15 m's Dybde i Foraaret og Forsommeren (April—Juli) og Aargangenes Individrigdom. Som Følge af den forskellige

¹⁾ H. Blegvad: Om Rødspættebestandens Fornyelse i den egentlige Østersø. — Ber. Dansk Biol. Stat. XXXII. 1926.

²⁾ H. Blegvad 1926 l. c.

³⁾ A. C. Johansen: Fünfter Bericht über die Pleuronectiden in der Ostsee. — Rapp. et Proc. Verb. Vol. XXII. 1915.

⁴⁾ A. C. Johansen: Om Fluktuationer i Yngelmængden hos Rødspætten og visse andre Fiskearter og Aarsagerne dertil. — Ber. Dansk Biologisk Station XXXIII. 1927.

Maade, hvorpaa Oplysninger vedrørende Individmængden er tilvejebragt, kan denne naturligvis ikke angives i Tal men kun ved Benævnelserne rig (+) fattig (÷) i lidt forskellige Gradulationer:

Aar.....	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
Salth. ‰ Gedser Rev	13.7	11.5	12.8	9.7	12.8	11.4	11.1	12.4	11.7	12.0	11.4
— - Drogden ..	11.2	9.8	11.8	10.1	10.8	9.9	10.1	11.6	9.9	10.2	9.8
Individrigdom	++	÷	++	÷	++	÷	+	++	÷	+	÷

Tabellen viser en tydelig Overensstemmelse mellem høj Saltholdighed i April—Juli og rige Aargange og lav Saltholdighed og fattige Aargange. Denne Forbindelse mellem høj Saltholdighed og rige Aargange kan være en Følge dels af, at Forholdene i Østersøen er gunstigere for Udviklingen af de der gydte Rødspætteæg i Foraar med høj Saltholdighed, end naar Saltholdigheden er lav og dels, af at der i Foraar med salt Vand og altsaa med stærk Indstrømning udefra, med det salte Vand føres betydelige Mængder af Æg eller Larver ind i Østersøen udefra. At en saadan Indstrømning af Larver eller Æg i al Fald er medvirkende til at opretholde Rødspættebestanden i Østersøen er der al Grund til at antage, eftersom vi ved at det indstrømmende Vand kan føre store Mængder af Larver med sig, cfr. saaledes Saltvandsindstrømningen i 1923, der bragte store Mængder af Kullerlarver fra Kattegat ind til den vestlige Østersø, hvor de i de følgende Aar voksede op i Vand af betydelig lavere Saltholdighed end ellers paa Kullerens Opvækstpladser¹⁾.

Fremkomsten af rige eller fattige Rødspætteaargange i den egentlige Østersø vil imidlertid tillige kunne ske ved en vekslende Indvandring af unge Rødspætter (0-Gr.s Bundstadium, I- og II-Gr.). En saadan Indvandringsteori blev allerede fremsat af C. G. Joh. Petersen i 1894 og 1904²⁾. Da det i Almindelighed er Tilfældet, at de samme Aargange dominerer i Kattegat og Bælthavet som i den egentlige Østersø³⁾, vil en Indvandring yderligere bidrage til Fremkomsten af rige og fattige Aargange. I det følgende vil vi — væsentlig paa Grundlag af Raceanalyser — søge at belyse Spørgsmaalet om, hvorvidt der i de senere Aar har fundet en saadan Indvandring Sted.

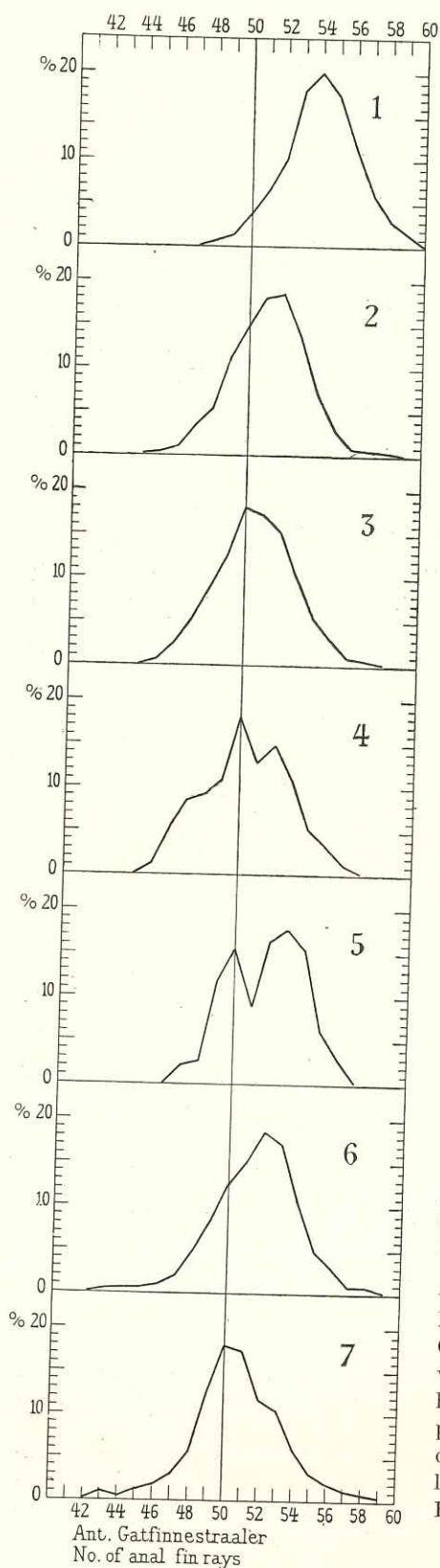
2. Om Østersørødspættens Racepræg specielt i de senere Aar.

I Tab. A Side 52—53 er opført en Række Hvirveltællinger hos Rødspætter fra forskellige Dele af de danske Farvande, specielt fra Østersøen fisket i Aarene 1928—31. Tællingerne er foretaget efter Skeletering af Fisken ved Kogning.

¹⁾ A. C. Johansen: On the Remarkable Quantities of Haddock in the Belt-Sea during the Winter of 1925—26, and Causes leading to the same: Journal du Conseil International pour l'Exploration de la mer. Vol. 1 No. 2. 1926.

²⁾ C. G. Joh. Petersen: Om vore Flynderfiskes Biologi og om vore Flynderfiskeriers Aftagen. — Ber. Dansk Biologisk Station IV. 1894 og Hvor og under hvilke Forhold kunne Rødspættens Æg udvikle sig til Unger indenfor Skagen. Ber. Dansk Biologisk Station XII, 1904.

³⁾ H. Blegvad 1928 l. c.



Totalhvirveltallet er i en Prøve fra Skagen saa højt som 42.93 (86 Ind.). Det falder herfra gradvis jo længere vi kommer Syd paa i vore Farvande. Nord for Fyen er Hvirveltallet 42.71 (186 Ind.) og i den vestlige Østersø, hvor de laveste Hvirveltal findes, er Middeltallet 42.26 (304 Ind.). Herfra og ind i Østersøen er Hvirveltallet atter stigende. I Kystvandene Øst for Møen og Falster varierer det mellem 42.55 og 42.75, 42.62 i Middel (219 Ind.). I Arkona Bassinet er Hvirveltallene lidt større; Gennemsnittet er for dette Farvandsomraade 42.71 (108 Ind.). For Bornholm—Rygen Plateauet er Middeltallet 42.73 (92 Ind.). Øst for Bornholm er det imidlertid ikke mindre end 42.88 (275 Ind.), altsaa omtrent saa højt som ved Skagen.

Rødspætten forholder sig altsaa med Hensyn til Vekslingerne i Hvirveltallet ind gennem vore Farvande paa samme Maade som Torsken, der efter Johs. Schmidt (1930)¹⁾ frembyder et atter stigende Hvirveltal i den egentlige Østersø.

I Tab. B Side 54—57 og i Fig. 4 er givet en Oversigt over Vekslingerne i Middeltallet af Gatfinnstraaler ind gennem vore Farvande hos Rødspætter fisket i Aarene 1922—1931.

I Nordsøen, Skagerak og det nordvestligste Kattegat er Antallet af Gatfinnstraaler højt 54.05 (1527 Ind.). Herfra og Syd paa falder Straaletallet. Nord for Fyen er det 51.08 (922 Ind.); i den vestlige Østersø 50.65 (855 Ind.) og i

¹⁾ Johs. Schmidt: Racial Investigations. The Atlantic Cod (*Gadus callarias* L.) and Local Races of the Same. C. R. de Travaux du Laboratoire Carlsberg 18 Vol. Nr. 6. 193.

Fig. 4. Procentvise Hyppighedskurver for Antallet af Gatfinnstraaler hos Rødspætten fra forskellige Dele af vore Farvande. Kurven er tegnet saaledes, at den viser, hvor mange % af det samlede Individantal der kommer paa hvert enkelt Straaletal. 1. Nordsøen, Skagerak og det nordligste Kattegat, 2. Nordlige Bælthav, 3. Vestlige Østersø, 4. Farvandene Øst for Sjælland, Møen og Falster, 5. Arkona Bassinet, 6. Bornholm—Rygen Plateauet, 7. Bornholmsdybet.

Kystvandene Øst for Sjælland, Møen og Falster 50.55 (422 Ind.). Længere inde i Østersøen er Straaletallet atter noget højere: 51.89 (133 Ind.) i Arkona Bassinet og 51.74 (908 Ind.) paa Rygen—Bornholm Plateauet. Øst for Bornholm i Bornholmsdybet er det atter noget lavere, 50.95 (401 Ind.).

Farvandet Syd og Øst for de danske Øer fra Als sønden om Ærø, Langeland, Lolland og Falster til Møen huser saaledes en Rødspættebestand, der er kendetegnet ved et forholdsvis lavt Hvirveltal og Gatfinnestraaletal. Længere ind i Østersøen er — ved Undersøgelserne i de senere Aar (1928—31) — Straaletallet, og særlig Hvirveltallet højere. Hvirveltallet naar endda næsten samme Højde som i det nordligste Kattegat; Stigningen i Straaletallet er derimod betydeligt ringere. Disse Forhold tyder paa, at den baltiske Rødspætte har sit egentlige Hjem i den vestlige Østersø og de dertil grænsende Dele af den egentlige Østersø, medens vi i Arkona Bassinet og i Farvandene omkring Bornholm og Øst for Rygen har en Rødspættebestand med et lidt højere Gatfinnestraaletal og et væsentligt højere Hvirveltal.

Spørgsmaalet bliver da, om disse høje Hvirveltal og Straaletal skyldes Indvandring udefra (fra Kattegat) eller om de er særlige Racekarakterer for Rødspætten i denne Del af Østersøen. Da Hvirveltallet naar den højeste Værdi længst mod Øst (altsaa fjernet fra det Sted, hvorfra Indvandringen kan være sket), er der al Grund til at antage, at det høje Hvirveltal er en særlig Karakter for den Rødspættebestand, der findes i den indre Østersø; denne Antagelse hviler dog hidtil kun paa et enkelt Analyseresultat. Med Straaletallet er Forholdet imidlertid anderledes, idet dette naar den højeste Værdi i den Del af Østersøen (Arkona Bassinet), der ligger nærmest Indvandringsvejene.

Betragtes Fig. 4, der viser Kurver over Antallet af Gatfinnestraaler hos Rødspætten, ses det, at disse Kurver varierer i Udseende fra Farvand til Farvand. For Nordsøen, Skagerak og det allernordligste Kattegat har vi en næsten ideal Fordelelseskurve med et udpræget Maximum omkring 54 og et saa godt som ensartet Fald baade til de højere og til de lavere Værdier. Kurven viser altsaa, at Bestanden i dette Farvand er saa godt som raceren, en typisk Nordsørace. I det nordlige Bælthav er Straaletallet noget lavere (51.08) og Kurven mindre regelmæssig. Faldet til de lave Værdier er mindre stærkt end Faldet til de høje Værdier, hvilket viser en Opblanding med Rødspætter med lavere Straaletal (Baltisk Race). I den vestlige Østersø er Straaletallet endnu lavere, 50.65. Toppunktet er ved 50, vi har her en Bestand bestaaende fortrinsvis af Individuer af den baltiske Race; dog lidt blandet med Nordsøfisk; til de høje Værdier er Faldet nemlig ikke nær saa brat som til de lave. For Farvandet Øst for Møen, Sjælland og Falster er Straaletallet 50.55 og Kurven er totoppet og ret flad, den viser os en blandet Bestand. Den baltiske Race er her opblandet med en Race med et noget højere Straaletal (Nordsøracen). Kurven fra Arkona Bassinet viser endnu tydeligere en blandet Bestand. Her er atter 2 Toppunkter et ved 50 og et andet ved 53. Straaletallet er højt 51.89, altsaa endda højere end i det nordlige Bælthav, Nordsøracen gør sig her stærkere gældende end i Kystvandene ved Møen. For Bornholm—Rygen Plateauet er Kurven igen entoppet

med et Maximum omkring 52. I Bornholmsdybet fremviser Rødspætten ligeledes en entoppet Kurve med Maximum ved 50—51. Middeltallet er for Bornholm—Rygen Plateauet lidt lavere og for Bornholmsdybet væsentlig lavere end for Arkona Bassinet. Kurverne viser os, at Indvandringen til disse 2 Omraader ialfald ikke er af saa stor Betydning som til Arkona Bassinet.

De fundne Variationskurver for Antallet af Gatfinnestraaler peger saaledes i Retning af, at der — i al Fald i de senere Aar — til de danske Kystvande Øst for Sjælland, Møen og Falster saavel som til Arkona Bassinet foregaar en betydelig Tilvandring af Rødspætter (Æg, Larver, Ungfisk) udefra, og at altsaa den Bestand, der danner Grundlaget for Rødspættefiskeriet i disse Omraader kun for en Del er opvokset paa Stedet. C. G. Joh. Petersen slog allerede i 1894 og 1904¹⁾ til Lyd for Indvandringsteorien; han var af den Mening at den lokale Gyldning var af ringe Betydning i Sammenligning med Indvandringen, at Rødspættene indvandrede hovedsagelig som I-Gr., og at de maatte antages at komme fra den vestlige Østersø fra Opvækstgrundene langs de tyske Kyster i dette Farvand. Denne Indvandringsteori blev imidlertid stærkt rokket, da A. C. Johansen i 1906 og 1907²⁾ fandt betydelige Antal af Rødspættens 0-Gr. paa Middeldybder udfor Falsters og Møens Kyster. Yderligere rokket blev Indvandringsteorien ved H. Blegvad's³⁾ Undersøgelser i Østersøen i 1925, hvorved han fandt Rødspættens 0-Gr. i betydelige Mængder baade paa Middeldybder udfor Møen, Falster og Bornholm og ved Kysterne af Falster, Møen og Bornholm. De i nærværende Arbejde anførte Raceanalyser peger i Retning af, at der i visse Aar finder en omfattende Indvandring af Rødspætter Sted til Østersøen udefra.

For at undersøge Indvandringsspørgsmaalet nærmere vil vi foretage en Undersøgelse af Variationerne i Gatfinnestraaletallet fra Aldersgruppe til Aldersgruppe og drage en Sammenligning mellem lignende Variationer i andre Farvandsomraader (vestlige Østersø, Nordsøen, Skagerak).

Nedenstaaende tabellariske Oversigt fremstillet paa Grundlag af Materiale fra en lang Aarrække (1896—1931) viser Vekslingerne i Antal af Gatfinnestraaler fra Aldersgruppe til Aldersgruppe, Antal Individuer i Parentes:

Aldersgruppe...	0	I	II	III	IV+
Nordsø—Skagerak	54.16 (650)	54.09 (1122)	54.01 (502)	54.01 (272)	54.13 (426)
Vestlige Østersø ..	49.74 (119)	..	50.00 (69)	50.80 (238)	50.77 (320)
S. f. Møen—Ø. f.					
Falster.....	49.62 (434)	49.52 (326)	50.80 (10)	51.00 (63)	51.46 (167) ⁴⁾

¹⁾ C. G. Joh. Petersen 1894 og 1904 l. c.

²⁾ A. C. Johansen: Contributions to the Biology of the Plaice with special regard to the Danish Plaice Fishery IV. Is the Plaice indigenous to the true Baltic? — Medd. f. Komm. f. Havunders. Ser. Fiskeri, Bd. III, 5, 1908.

³⁾ H. Blegvad: Om Rødspættebestandens Fornyelse i den egentlige Østersø. Ber. Dansk Biol. Stat. XXXII. 1926.

⁴⁾ Deraf IV-Gr. 51,72 (51 Ind.) og V+-Gr. 51,32 (116 Ind.)

Aldersgruppe...	0	I	II	III	IV+
Arkona Bassin.....	..	..	..	52.26 (23)	51.80 (108)
Bornholm—Rygen					
Plateau	51.90 (130)	51.20 (275)	52.18 (287)	51.78 (167)	51.41 (76)
Bornholmsdybet ..	50.76 (321)	..	51.71 (55)	51.19 (158)	51.31 (72)

For Nordsøen—Skagerak er Variationerne i Straaletallet fra Aldersgruppe til Aldersgruppe meget ringe, og der er ikke noget, der viser en Stigen eller Falden af Straaletallet fra yngre til ældre Aldersgrupper. Anderledes i den vestlige Østersø; her er Straaletallet for III- og IV+-Gruppen lidt over 1 højere end for 0-Gr., 50.8 hos III- og IV+-Gr. mod kun 49.7 hos 0-Gr. I Farvandet Syd for Møen er denne Stigning i Straaletallet fra yngre til ældre Aldersgrupper endnu mere udpræget. 0- og I-Gr. har her 49.6, II-Gr. 50.8, III-Gr. 51.0 og IV+-Gr. 51.5, altsaa en Stigning paa 1.9 fra 0- og I-Gr. til IV+-Gr. Fra Arkona Bassinet mangler Raceanalyser af de yngre Aldersgrupper, og Materialet herfra er ret faatalligt, Straaletallene fra III- og IV+-Gr. er ret høje 52.4 og 51.8, der er derfor Anledning til at antage, at en væsentlig Del af Individerne af disse Aldersgrupper er indvandret udefra. For Bornholm—Rygen Plateauet er Tallene — til Trods for at ret store Antal Individ er undersøgt — meget ujævne, lavest er I-Gr. med 51.2 og højest er II-Gr. med 52.18, men 0-Gr. med 51.9 ligger væsentlig højere end I-Gr. og III- og IV-Gr. atter lavere end II-Gr. For Bornholmsdybets Vedkommende er Forholdet det, at 0-Gr. har det laveste Straaletal 50.8, medens II—III- og IV+-Gr. har 51.3. Grunden til den ujævne Fordeling af Straaletallene i Bornholm—Rygen Plateauet er muligvis den, at der herfra kun er Undersøgelser hovedsagelig fra et enkelt eller et Par Aar. For dette Farvandsomraade tiltrænges i høj Grad mere omfattende og planmæssigt udførte Undersøgelser.

Denne Stigning i Finnestraaletallet fra de yngste til de ældre Aldersgrupper i den vestlige og den egentlige Østersø, især Farvandet mellem Falster og Bornholm, i Modsætning til det ensartede Straaletal hos de forskellige Aldersgrupper i Nordsøen, Skagerak og det nordligste Kattegat, viser, at der til Østersøen finder en for Bestandens Opretholdelse betydende Indvandring Sted udefra og den Kendsgerning, at der er en Stigning fra 0-Gr. til III-Gr. i mindre Grad derimod fra III-Gr. til IV+-Gr. synes at vise, at det fortrinsvis er unge Rødspætter, der indvandrer.

For at faa et skarpere Udtryk for Stigningen i Straaletallet fra Aldersgruppe til Aldersgruppe, vil vi dele Materialet i de forskellige Aargange og betragte Straaletallet indenfor de enkelte Aarganges forskellige Aldersgrupper. (Selv om de undersøgte Individantal af de enkelte Aldersgrupper ofte er ret ringe, har jeg ment at burde give disse Tal, da de dog i deres Helhed giver et ensartet Billede af Vekslingerne i Straaletallet fra yngre til ældre Aldersgrupper indenfor samme Aargang).

For Kystfarvandet udfor Sjælland, Møen og Falster foreligger enkelte Analyser af samme Aargangs forskellige Aldersgrupper:

15 Sm. S.O.t.S. for Hestehoved $\frac{13}{3}$ 1907 ..	Aarg. 1906	0-Gr.	49.61	Str.	(254 Ind.)
S.O. f. Møens Fyr $\frac{3}{8}$ 1907	— 1906	I-Gr.	50.07	-	(41 -)
		Stigning	+ 0.46	-	
S. f. Møen Juni—Juli 1927	Aarg. 1927	0-Gr.	49.23	Str.	(73 Ind.)
— — Sept. 1928	— —	I-Gr.	49.58	-	(53 -)
		Stigning	+ 0.35	-	
Grønsund, udf. Næsgaard, Aug. 1925	Aarg. 1925	0-Gr.	50.39	Str.	(59 Ind.)
S. f. Møen, Maj 1928	— —	III-Gr.	51.12	-	(69 -)
		Stigning	+ 0.73	-	

Der er altsaa indenfor samme Aargang en tydelig Stigning fra 0-Gr. til I-Gr. og en endnu stærkere Stigning fra 0-Gr.—III-Gr.

For den vestlige Østersø foreligger følgende Iagttagelser af Straaletallet hos forskellige Aldersgrupper af samme Aargang:

Aldersgrupper..	0	II	III	IV	V	VI
Aargang 1922...	49.75 (8)	..	..	51.30 (20)	50.43 (14)	50.37 (18)
— 1923...	..	..	51.08 (111)	51.14 (58)	51.03 (73)	..
— 1924...	50.57 (14)	49.96 (25)	51.54 (26)	51.37 (27)	..	..

Straaetallene udviser her en Stigning fra 0-Gr.—III-Gr., derimod ikke fra III-Gr. til de ældre Aldersgrupper.

For Farvandet omkring Bornholm foreligger følgende Analyser af Straaletallet af samme Aargangs forskellige Aldersgrupper:

I Bornholmsdybet:

Aldersgruppe	0	I	II	III	IV	V	Stigning
Aarg. 1923	51.18 (45)	..	..	..	..	51.07 (26)	÷0.11
— 1924	51.38 (21)	..	..	..	51.38 (16)	..	0
— 1925	50.84 (98)	..	..	51.36 (47)	..	..	+0.52
— 1926	50.00 (3)	..	..	..	51.21 (14)	..	+2.21
— 1927	49.60 (12)	49.75 (12)	..	50.99 (126)	..	..	+1.39
— 1928	50.21 (95)	..	51.71 (55)	..	..	..	+1.50

Paa Bornholm—Rygen Plateauet:

Aarg. 1930	51.89 (113)	51.49 (47)	..	..	..	..	(÷0.40)
— 1928	51.85 (13)	..	52.24 (263)	52.30 (57)	..	..	+0.45

I disse Omraader udviser saaledes 2 Aargange et mindre Fald i Straaletallet fra yngre til ældre Aargange, medens 5 Aargange fremviser en tydelig Stigning.

De i det foregaaende omhandlede Raceanalyser af Rødspætter fra Østersøen viser altsaa følgende Ejendommeligheder vedrørende Gatfinnestraaletallet: 1. En

totoppt Fordelingskurve med Toppunkter ved 50 og ca. 52 i Arkona Bassinet og Øst for Møen og Falster. 2. En Stigning i Straaletallet fra yngre til ældre Aldersgrupper, og 3. en tilsvarende Stigning fra yngre til ældre Aldersgrupper indenfor samme Aargang. Disse Ejendommeligheder kan kun forklares derved, at der til de paagældende Dele af Østersøen foregaar en betydelig Indvandring af Rødspætter af Nordsøracen. Endvidere viser Straaletallene, at denne Indvandring hovedsagelig kun omfatter Aldersgrupperne 0, I, II og III; medens Indvandringen af ældre Fisk efter Straaletallene at dømme er betydningsløs.

Indvandringen til den egentlige Østersø kan foregaa ad to Veje; enten fra den vestlige Østersø forbi Gedser eller direkte fra Kattegat gennem Øresund. C. G. Joh. Petersen (1894 og 1904) mente, som anført, at den Ungfisk, der tilføres Østersøen kommer fra de tyske Kyster af den vestlige Østersø og altsaa passerer forbi Gedser. Betragter vi imidlertid Gatfinnestraaletallene hos forskellige Aldersgrupper fra den vestlige Østersø vil det ses, at de enten er lige saa lave som eller lavere end de tilsvarende Straaletal fra den egentlige Østersø. De høje Straaletal i den egentlige Østersø er saaledes aabenbart ikke foraarsaget ved en Tilvandring af Rødspætter fra den vestlige Østersø, de maa derimod antages at være en Følge af en Tilvandring fra Kattegat, hvor Straaletallene er ret høje, gennem Øresund. Dette udelukker naturligvis ikke, at der tillige foregaar en Tilvandring fra den vestlige Østersø forbi Gedser.

3. Om Forholdet mellem Mængden af 0-Gruppen og I-Gruppen ved Østersøens Kyster.

Ogsaa ad anden Vej — end gennem Raceanalyser — kan en Indvandring af Rødspætter af 0- og I-Gr. til Farvandene Øst for Sjælland, Møen og Falster paavises, nemlig gennem en Betragtning af Mængden af 0-Gr. i eet Aar og I-Gr. Aaret efter fanget ved Kystundersøgelser med Johansens Yngeltravl. Foregaar der ikke nogen Indvandring til et Kystomraade, da vil I-Gr. være mindre talrig end 0-Gr. Aaret forud, idet der vil være sket en Bortgang dels ved Død og dels ved Bortvandring til noget dybere Omraader. Finder man derimod ikke nogen væsentlig Forringelse af Individmængden fra 0- til I-Gr. vil der være al Grund til at antage, at der er sket en Tilvandring af Individier af 0- og I-Gr. Anton Fr. Bruun viste saaledes (1927)¹⁾, at I-Gr. var væsentlig talrigere i Forhold til 0-Gr. ved det nordlige Kattegats Kyster end ved Skagerak og Nordsøkysten, og han drog deraf den Slutning, at der fra Skagerak foregaar en Indvandring af Individier af I-Gr. (og vel ogsaa ældre Individier af 0-Gr.) til Kattegat. Tillige anfører han, at en saadan Indvandring ogsaa gør sig gældende om end i mindre Grad i det sydlige Kattegat og i Bælthavet. Det Materiale, der da forelaa, tillod imidlertid ikke en Undersøgelse af, hvorvidt en lignende Ind-

¹⁾ Anton Fr. Bruun: Quantitative Investigations of the 0-Group and the I-Group of the Plaice, Turbot, Brill and Sole in the Skagerak, Kattegat and Belt Sea. Medd. f. Komm. f. Havunders. Ser. Fiskeri, Bd. VIII, 5, 1927.

Tabel 1. Oversigt over Antallet af Individuer af samme Aargang 0- og I-Gr.

Farvand Area	Kattegat N. f. Hals of						Sydlige Kattegat Southern S. f. Hals of					
	0			I			0			I		
	Total Fangst Total catch	Ant. Stat. No. of stat.s	Ant. per 1/2 T. No. per 30 min.	Total Fangst Total catch	Ant. Stat. No. of stat.s	Ant. per 1/2 T. No. per 30 min.	Total Fangst Total catch	Ant. Stat. No. of stat.s	Ant. per 1/2 T. No. per 30 min.	Total Fangst Total catch	Ant. Stat. No. of stat.s	Ant. per 1/2 T. No. per 30 min.
Aargang 1927 Year class	300	24	13	216	17	13	309	15	21	36	25	1.4
— 1928	405	17	24	1 563	16	98	61	25	2.4	161	23	7
— 1929	566	16	35	54	16	3	84	23	4	18	21	0.9
— 1930	259	16	16	477	14	34	210	21	10	264	28	9
Antal Individuer pr. 1/2 T. No. of individuals per 1/2 hr.	1 530	73	21	2 310	63	37	664	84	8	479	97	4.9
I-Gr. i % af 0-Gr. (samme Aargang) I-Gr. as % of 0-Gr. (the same year class)	176 %						61 %					

vandring ogsaa fandt Sted til Østersøen. At der foregaar betydelige Indvandring af unge Rødspætter til Kattegat, blev paavist af A. C. Johansen¹⁾, allerede i 1910, der da angaaende Spørgsmaalet om omfattende horizontale Vandring af Rødspætter i vore Farvande skriver: »Diese Frage hat nun ihre Lösung gefunden, was das Skagerak und das Kattegat betrifft, indem durch Rassenstudien nachgewiesen ist, dass eine mächtige Einwanderung solche jungen Fische vom Skagerak nach dem Kattegat vor sich geht«. A. C. Johansen fandt nemlig, at Individuer af I-Gr. i 1906 og 1907 havde et betydeligt højere Finnestræletal end Individuer af 0-Gr. i 1905 og 1906 paa de samme Lokalteter.

Ogsaa i den egentlige Østersøs Kystvande ud for Sjælland, Møen og Falster samt ved Skaanes Kyster findes der en i Forhold til 0-Gr. ret talrig I-Gr., saaledes som det vil fremgaa af Tabel 1²⁾. I denne Tabel er for Aarene 1927—1931 opført Antal Individuer af samme Aargang fisket som 0-Gr. og som I-Gr. (Aaret efter). I Tabellens nederste Række er opført I-Gr.s Mængde i % af samme Aargangs 0-Gr. Det ses, at I-Gr. er forholdsvis stærkt repræsenteret i det nordlige Kattegat, den udgør her ikke mindre end 176 % af 0-Gr., i det sydlige Kattegat udgør den ikke mere end 61 %, i Bælthavet kun 26 %. Men i Østersøens Kystvande er %'en atter høj, 85 % ved Kysterne af Sjælland, Møen og Falster; ved Skaanes Østkyst — for den ene Aargang, hvormod der foreligger Oplysninger baade om 0-Gr. og I-Gr. — ikke mindre end 556 %. Disse Tal peger i Retning af, at der til Østersøens Kystvande foregaar en ikke ubetydelig Indvandring af ældre Individuer af 0-Gr. og af I-Gr. og

¹⁾ A. C. Johansen: Bericht über die dänischen Untersuchungen über die Schollenfischerei und den Schollenbestand in der östlichen Nordsee, dem Skagerak und dem nördlichen Kattegat. Medd. f. Komm. f. Havunders. Ser. Fiskeri, Bd. III, 8, 1910.

²⁾ Opgivelserne fra det svenske Kystomraade stammer fra Rapp. et Proc. Verb. Transition Area, for de paagældende Aar. Undersøgelserne er udført under Ledelse af Dr. K. A. Andersson.

fanget ved Kystundersøgelser med Johansens Yngeltravl i Aarene 1927—1931.

Bælthavet <i>Belt Sea</i>						Aflandshage—Hesnæs						Skaanes Syd- og Østkyst <i>South and East coast of Skaane</i>					
0			I			0			I			0			I		
Total Fangst Total catch	Ant. Stat. No. of stat.s	Ant. per $\frac{1}{2}$ T. No. per 30 min.	Total Fangst Total catch	Ant. Stat. No. of stat.s	Ant. per $\frac{1}{2}$ T. No. per 30 min.	Total Fangst Total catch	Ant. Stat. No. of stat.s	Ant. per $\frac{1}{2}$ T. No. per 30 min.	Total Fangst Total catch	Ant. Stat. No. of stat.s	Ant. per $\frac{1}{2}$ T. No. per 30 min.	Total Fangst Total catch	Ant. Stat. No. of stat.s	Ant. per $\frac{1}{2}$ T. No. of 30 min.	Total Fangst Total catch	Ant. Stat. No. of stat.s	Ant. per $\frac{1}{2}$ T. No. per 30 min.
875	44	20	170	53	3	82	16	5	28	16	1.8	..	..	..	..	..	..
379	53	7	107	51	2.1	129	16	8	125	17	8	..	..	..	628	52	12
80	51	1.6	65	52	1.3	5	17	0.3	15	13	1.2	49	52	0.9	159	31	5
273	52	5	65	40	1.6	19	13	1.5	27	15	1.8	14	31	0.5	..	..	..
1 607	200	8	407	196	2.1	235	62	3.9	195	61	3.3	63	83	0.8	787	83	9.5
26 %						85 %						556 %					

støtter saaledes den Antagelse af en betydende Indvandring, som en Betragtning af Raceanalyserne (se foregaaende Afsnit) fører til. Man kan dog i denne Forbindelse ikke se bort fra det Forhold, at den i Forhold til 0-Gr. talrige I-Gr. ved de danske og svenske Østersøkyster kan være en Følge af en Opvandring af Individuer af 0- og I-Gr. fra de noget dybere Farvande. Kändler 1931¹⁾ (p. 32) antager saaledes en lignende Opvandring af 0- og I-Gr. fra dybere Vand til Oder Banke.

En nærmere Undersøgelse af disse Spørgsmaal baade ved Bestemmelse af Forholdet mellem 0- og I-Gr. og ved Raceanalyser af Individuer af begge disse Aargange, helst gennem en længere sammenhængende Aarrække, er i høj Grad ønskelig.

I det foregaaende er behandlet en Række Undersøgelser fra de senere Aar (1927—31) vedrørende Østersøens Rødspættebestand. Disse Undersøgelser viser, at man maa regne med, at der i denne Aarrække er foregaaet en vis Indvandring til Østersøen, væsentligt til Arkona Bassinet med tilhørende Kystomraader, af Rødspætter af Nordsøracen. Det vil derfor være af Interesse at undersøge, om der i de paagældende Aar er foregaaet en Forandring i Østersørødspættens Racekarakterer. A. C. Johansen²⁾ (1931, p. 184) skriver om dette Spørgsmaal: »The mean figure for the anal fin rays in the plaice of the Arkona Basin, the Bornholm Deep, and the Pommeranian Bay has for the year classes 1927—30 been ca. 51.50 which is considerably above the previously observed figures«. Betragter vi Rødspættebestanden i sin Helhed i Arkona Bassinet og de tilgrænsende Kystvande, hvor Indvandringen

¹⁾ Kändler 1931 l. c.

²⁾ Rapports et Proc. Verb. Transition Area (A. C. Johansen) Vol. LXXIV, 1931.

Tab. A. Antal af Hvirvler hos Rødspætter
The distribution of the variants for Vertebrae of

Hvirvler Vertebrae	Skagen the Skaw 28-3-1928	Nord f. Fyen North of Funen 29-3-1928	Vestlige Østersø Western Baltic			Kystvandene Ø. f. Møen og Falster Coastal waters E. of Møen and Falster					
			12 Sm. S.V. f. Gulstav 12 M. S.W. of Gulstav 27-3-1928	S. for Bagenkop S. of Bagenkop 9-4-1928	Ialt Total	Ø. f. Gedser E. of Gedser 11-5-1928	3 Sm. S.Ø. f. Møens Fyr 3 M. S.E. of Møen L. 8-5-1928	Ø. f. Gedser E. of Gedser 10-5-1928	Ø. f. Møen og Falster E. of Møen and Falster 7/8-11/8-1928	Ialt Total	
Aldersgruppe Gr. ...	II-VIII	II-XIV	II-XIV	III-XI		III-XII	III-VIII	III-XII	I-VI		
Vert. praec.	10.....	..	..	1	..	1	..	..	..	..
	11.....	2	..	5	5	10	..	..	..	1
	12.....	9	42	27	45	72	10	11	13	2	
	13.....	71	143	90	127	217	34	50	71	17	
	14.....	4	1	2	4	6	1	6	3	..	
	n	86	186	125	177	306	45	67	87	20	219
	M.....	12.90	12.78	12.70	12.71	12.71	12.80	12.93	12.88	12.80	12.87
σ.....	0.47	0.48	0.68	0.63	0.91	0.50	0.51	0.43	0.56	0.99	
σ _m	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.08	0.06	0.05	0.13	0.07	
Vert. caud.	27.....	..	..	1	2	3	..	..	..	..
	28.....	1	5	13	10	23	..	4	2	1	
	29.....	15	39	44	65	109	16	15	32	2	
	30.....	50	106	57	81	138	23	40	46	14	
	31.....	20	33	9	19	28	6	8	7	3	
	32.....	..	3	1	..	1	..	..	..	..
	n	86	186	125	177	302	45	67	87	20	219
M.....	30.04	29.95	29.50	29.59	29.57	29.78	29.78	29.67	29.95	29.75	
σ.....	0.68	0.75	0.98	1.00	0.98	0.71	1.06	0.74	0.69	1.02	
σ _m	0.07	0.06	0.10	0.08	0.06	0.11	0.13	0.08	0.15	0.07	
Vert. Total	39.....	..	..	1	..	1	..	..	..	..
	40.....	1	1	5	6	11	..	..	..	..
	41.....	2	10	19	23	42	1	6	2	1	
	42.....	15	54	50	71	121	20	17	40	5	
	43.....	52	99	43	65	108	21	36	40	12	
	44.....	16	20	7	12	19	3	7	5	2	
	45.....	..	2	..	..	2	..	1	..	..
n	86	186	125	177	304	45	67	87	20	219	
M.....	42.93	42.71	42.20	42.31	42.26	42.58	42.71	42.55	42.75	42.62	
σ.....	0.75	0.84	0.98	0.95	0.83	0.88	0.89	0.85	0.76	0.95	
σ _m	0.08	0.06	0.10	0.07	0.05	0.13	0.11	0.09	0.17	0.06	

fra forskellige Farvande rundt Danmark.
Plaice from different waters around Denmark.

Arkona Bassin <i>Arkona Basin</i>				Bornholm—Rygen Plateau <i>Bornholm—Rügen Plateau</i>				Bornholmsdybet <i>Bornholm Deep</i>		
12 Sm. N.V. f. Renne 12 M. N.W. of Renne 17-8-1928	11 Sm. N.V.t.V. f. Renne 11 M. N.W.b.W. of Renne 18-8-1928	V. f. Bornholm W. of Bornholm Aug. 1928	Ialt Total	12 Sm. S.t.Ø. f. Renne 12 M. S.b.E. of Renne 20-8-1928	6 Sm. N.Ø. f. Sassnitz 6 M. N.E. of Sassnitz 14-8-1928	Renne Banke Renne Bank Aug. 1928	Ialt Total	14 Sm. S. f. Nexø 14 M. S. of Nexø 21-1-1931	4 Sm. Ø. f. Nexø 4 M. E. of Nexø 24-8-1928	Ialt Total
III-V	III-IX	I-X		II-X	III	I-X		II-XI	III-X	
..
2	16	1	19	14	8	2	24	32	13	45
15	69	2	86	35	19	14	68	154	66	220
..	1	2	3	..	..	..	..	8	1	9
17	86	5	108	49	27	16	92	194	81	275
12.88	12.83	13.20	12.85	12.71	12.70	12.88	12.74	12.88	12.83	12.86
0.35	0.45	0.87	0.45	0.54	0.55	0.37	0.51	0.46	0.47	0.46
0.09	0.05	0.39	0.04	0.08	0.11	0.09	0.05	0.03	0.05	0.03
..
..	2	..	2	..	..	..	..	8	2	10
5	22	1	28	6	7	7	20	38	22	60
9	45	4	58	30	16	8	54	92	34	126
3	17	..	20	12	4	1	17	50	23	73
..	..	..	..	1	..	..	1	6	..	6
17	86	5	108	49	27	16	92	194	81	275
29.71	29.90	30.80	29.89	30.16	29.89	29.62	29.99	30.04	29.96	30.02
0.71	0.74	1.00	0.72	0.68	0.65	0.73	0.67	0.86	0.27	0.27
0.17	0.08	0.45	0.07	0.10	0.13	0.18	0.07	0.06	0.05	0.05
..
..
..	6	..	6	..	2	1	3	12	3	15
7	22	2	35	14	9	7	30	45	26	71
7	47	1	55	27	14	7	48	88	37	125
3	11	2	16	8	2	1	11	45	15	60
..	..	..	..	..	..	..	..	4	..	4
17	86	5	108	49	27	16	92	194	81	275
42.76	42.73	43.00	42.71	42.88	42.59	42.50	42.73	42.92	42.79	42.88
0.79	0.82	1.00	0.84	0.68	0.85	0.89	1.02	0.89	0.81	0.87
0.19	0.09	0.45	0.08	0.10	0.16	0.23	0.11	0.06	0.09	0.05

Tabel B. Antal af Gatfinnestraaler hos Rød.
The distribution of variants for anal fin rays of

	Nordsøen, Skagerak og nordligste Kattegat North Sea, Skagerak and northernmost Kattegat								Nordlig Northern	
	40 Sm. S.S.V. f. Graadyb 40 M. S.S.W. of Graadeep 28-3-1922	Vigsø Bugt Vigsø Bay 24-9-1930	Tannis Bugt Tannis Bay 23-9-1930	N. f. Skagen N. of the Skaw 28-3-1928	Ved Skagen Off the Skaw 14-20-8-1927	Skagen—Sæby	Ved Skagen Off the Skaw 15-3, 5-4-1922	Ialt Total	Dalby Bugt Dalby Bay 29-3-1928	Kerteminde Bugt Kerteminde Bay
Gr.....	II-VI	0-III	I-II	II-VIII	0	0	II-VII		I-V	0-III
No.										
42.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
43.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
44.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
45.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
46.....	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
47.....	..	1	..	1	..	..	..	..	2	5
48.....	2	..	1	..	1	1	3	2	7	20
49.....	..	3	4	1	..	1	4	8	10	28
50.....	5	8	4	6	7	14	12	13	23	57
51.....	10	13	9	9	10	22	12	56	32	74
52.....	21	17	19	11	10	52	29	85	35	92
53.....	33	40	23	16	23	82	53	159	37	89
54.....	43	29	35	13	31	98	62	270	36	65
55.....	35	30	24	14	34	91	47	311	14	32
56.....	28	11	15	10	18	55	29	275	14	17
57.....	11	11	6	7	7	40	18	166	2	5
58.....	7	11	7	..	3	18	7	100	..	2
59.....	1	1	1	1	1	9	9	53	1	1
60.....	1	..	..	..	..	1	..	23	..	..
61.....	1	..	..	..	..	..	1	1	..	..
62.....	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..
63.....	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..
<i>n</i>	198	175	148	89	145	484	288	1 527	214	487
<i>M</i>	54.17	53.81	53.83	53.66	54.01	54.26	54.08	54.05	51.34	51.10
<i>σ</i>	2.05	2.21	2.26	2.14	1.94	2.02	2.31	2.10	2.15	2.08
<i>σ_m</i>	0.15	0.16	0.19	0.23	0.16	0.09	0.14	0.05	0.11	0.09

spætter fra forskellige Farvande rundt Danmark.
 plaice from different waters around Denmark.

Balthav Balt Sea		Vestlige Østersø Western Baltic																	
Nordlige Store Bælt Northern Great Belt Jul.—Aug. 1927		12 Sm. S.V. f. Gulstav 12 M. S.W. of Gulstav 27-8-1928		Udt. Bagenkop Off Bagenkop 9-4-1928		Mellem Rødbj og Femern Between Rødbj and Femern 24-4-1922		6 Sm. S.V. f. Bagenkop 6 M. S.W. of Bagenkop 23-3-1922		S. og V. f. Ærø S. and W. of Ærø Jul.—Aug. 1927		8 Sm. S.V. f. Gulstav 8 M. S.W. of Gulstav 2-8-1927		6 Sm. V. f. Bagenkop 6 M. W. of Bagenkop 19-2-1927		Ialt Total			
Ialt Total		II-XIV		III-XI				0		II-VIII		II-VIII							
0																			
..		
2	2	1	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
3	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	4
4	11	2	5	5	5	4	4	1	1	1	1	2	2	2	2	2	20		
8	35	5	3	13	13	9	9	2	2	2	10	3	3	3	3	3	76		
15	53	12	22	18	18	4	22	4	4	4	12	15	15	15	15	15	109		
27	107	16	22	42	42	5	29	5	5	5	14	17	17	17	17	17	152		
43	149	17	28	32	32	1	26	1	1	1	21	15	15	15	15	15	147		
38	165	25	27	23	23	4	19	4	4	4	22	18	18	18	18	18	134		
23	149	17	31	23	23	5	15	5	5	5	10	12	12	12	12	12	85		
32	133	14	17	3	3	2	3	2	2	2	6	10	10	10	10	10	46		
18	64	4	18	3	3	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	26		
6	37	11	5	3	3	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	26		
1	8	1	1	2	2	..	..	..	..	..	1	1	1	1	1	1	6
..	2	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	4
1	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
..		
..		
..		
..		
..		
221	922	127	180	172	140	30	109	97	855	221	922	127	180	172	140	30	109	97	855
50.78	51.08	50.97	50.79	50.28	50.27	50.50	50.72	51.13	50.65	50.78	51.08	50.97	50.79	50.28	50.27	50.50	50.72	51.13	50.65
2.33	2.18	2.44	2.24	2.14	2.06	2.90	2.20	2.09	2.32	2.33	2.18	2.44	2.24	2.14	2.06	2.90	2.20	2.09	2.32
0.16	0.07	0.22	0.17	0.16	0.17	0.54	0.21	0.21	0.08	0.16	0.07	0.22	0.17	0.16	0.17	0.54	0.21	0.21	0.08

Gr.....	Kystvandene Ø. f. Sjælland, Møen og Falster <i>Coastal waters E. of Sealand, Møen, and Falster</i>						Arkona Bassin <i>Arkona Basin</i>				
	Faxe Bugt <i>Faxe Bay</i> Aug. 1929	Ø. f. Møen og Falster <i>E. of Møen and Falster</i> Maj 1928	3 Sm. S.Ø. f. Møens Fyr <i>3 M. S.E. of Møen L.</i> 8-5-1928	Ø. f. Gedser <i>E. of Gedser</i> 10-5-1928	Hjelms Bugt <i>Hjelms Bay</i> Sept. 1928	Klintholm—Hesnæs 28-6, 21-7-1927	Ialt <i>Total</i>	12 Sm. N.V. f. Rønne <i>12 M. N.W. of Rønne</i> 17-8-1928	11 Sm. N.V.t.V. f. Rønne <i>11 M. N.W.b.W. of Rønne</i> 18-8-1928	V. f. Rønne <i>W. of Rønne</i> Aug. 1928	Ialt <i>Total</i>
	I	III-XII	IV-VIII	III-XII	0-I	0		III-V	III-IX	I-X	
No.											
42.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
43.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
44.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
45.....	..	..	..	1	2	..	3	..	..	..	..
46.....	1	2	2	2	5	10	22	..	..	..	..
47.....	2	3	2	7	8	12	34	1	..	..	..
48.....	2	1	3	8	13	10	37	..	3	..	3
49.....	4	..	5	15	9	10	43	4	11	1	16
50.....	3	..	18	25	18	11	75	3	14	3	20
51.....	2	3	12	20	9	6	52	2	9	1	12
52.....	4	4	11	27	7	6	59	1	18	3	22
53.....	4	3	8	28	3	3	49	2	19	2	23
54.....	1	2	7	8	1	2	21	2	16	3	21
55.....	2	4	2	5	..	3	16	1	7	..	8
56.....	..	..	2	3	1	..	6	2	2	..	4
57.....	..	..	2	3	..	..	5	..	..	..	..
58.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
59.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
60.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
61.....	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1
62.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
63.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>n</i>	25	22	74	152	76	73	422	18	102	13	133
<i>M</i>	50.72	51.32	51.01	51.24	49.38	49.23	50.55	51.56	51.56	51.85	51.89
<i>σ</i>	2.63	3.12	2.34	2.33	2.19	2.32	2.60	2.67	2.06	1.94	2.42
<i>σ_m</i>	0.53	0.67	0.27	0.19	0.25	0.29	0.13	0.63	0.21	0.54	0.21

Table B (continued).

Bornholm—Rygen Plateau							Bornholmsdyb <i>Bornholm Deep</i>			
12 Sm. S.t.O. f. Ronne 12 M. S.b.E. of Ronne 20-8-1928	Ronne Banke <i>Ronne Bank</i> Aug.—Sept. 1931	Oder Banke <i>Oder Bank</i> Aug. 1928	6 Sm. N.O. f. Sassnitz 6 M. N.E. of Sassnitz 14-8-1928	Oder Banke <i>Oder Bank</i> Sept. 1930	Oder Banke <i>Oder Bank</i> 1. Sept. 1931	Total Ialt	Ved Balka <i>At Balka</i> 14-8-1928	14 Sm. S. f. Nexø 14 M. S. of Nexø 21-1-1931	4 Sm. Ø. f. Nexø 4 M. E. of Nexø 24-8-1928	Ialt Total
II-IX	I-V	0-III	0-III	0-IV	I-III		0-I	II-XI	II-X	
..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1
..	..	..	..	..	..	..	2	1	..	3
..	..	..	1	..	..	1	1	..	..	1
..	..	1	1	..	..	2	4	1	..	5
..	..	1	1	3	..	5	6	1	..	7
1	..	..	3	10	2	16	6	4	2	12
4	2	10	3	25	2	46	11	8	3	22
3	8	9	10	42	6	78	19	19	14	52
17	11	15	12	45	12	112	11	43	18	72
7	7	21	11	78	10	134	9	35	27	71
11	21	29	12	87	14	174	13	29	9	51
11	19	14	7	96	7	154	9	26	14	49
3	20	9	6	59	4	101	6	11	7	24
2	2	6	4	29	2	45	5	6	3	14
1	3	1	2	20	..	27	..	6	2	8
..	..	1	..	5	..	6	3	2	..	5
..	..	..	2	2	..	4	2	1	..	3
..	..	..	..	3	..	3	..	..	1	1
..
..
..
..
60	93	117	75	504	59	908	107	194	100	401
51.27	52.17	51.38	51.17	51.95	51.17	51.74	50.21	51.20	51.17	50.95
1.93	1.86	2.13	2.71	2.49	1.84	2.36	3.20	2.34	1.90	2.74
0.25	0.19	0.20	0.31	0.11	0.22	0.08	0.31	0.17	0.19	0.14

efter Undersøgelserne at dømme har gjort sig stærkest gældende, faas for forskellige Perioder følgende Middeltal af Gatfinnestraaler¹⁾:

1893—1913.....	50.63	(1 428	Individer)
1920—1925.....	50.48	(260	—)
1927—1931.....	51.29	(1 029	—)

Det fremgaar heraf, at Gatfinnestraaletallet i Aarene 1927—31 ligger ca. 0.70 højere end i Aarene forud.

For Farvandet Syd og Øst for Bornholm, er der i forskellige Perioder fundet følgende Gatfinnestraaletal:

1894—1895.....	51.16	(125	Individer)
1922—1925.....	50.32	(68	—)
1928—1931.....	51.18	(494	—)

For dette Omraade, hvortil Raceanalyserne ikke giver Grund til at antage en Indvandring, kan der altsaa ikke paavises en Stigning i Straaletallet.

¹⁾ Til Dels efter G. Duncker: Variation und Verwandtschaft von *Pleuronectes flesus* und *P. platessa*. *Wiss. Meeresunters.* N. F. I, 1895 og A. C. Johansen: On some Characters of the Baltic Plaice which have changed during the last decennaries. *Rapp. et Proc. Verb.* LIV. X. 1929.

IV.

Undersøgelser over østersens biologi i Limfjorden.

IX.

Om den naturlige østersbestands størrelse.

Af

R. SPÄRCK

Siden 1924—25 har den naturlige østersbestand i Limfjorden ikke været genstand for befiskning, og det har derfor ikke ringe interesse at følge denne bestands udvikling, nu da svingningerne udelukkende er betinget af naturlige faktorer. Allerede i 1927 blev der foretaget en undersøgelse af bestanden (Spärck: Biol. Stat. Ber. 1928), hvorved det viste sig, at den nedgang, der havde været uafbrudt siden 1922 paa ingen maade var standset ved fiskeriets ophør, men tværtimod havde fortsat sig. Siden da har der aarlig været foretaget lignende prøveskrabninger rundt om i fjorden for derigennem at skabe grundlag for et skøn over bestandens fortsatte udvikling. Som det vil fremgaa af de nedennævnte resultater af prøveskrabningerne i sommeren 1931 er den naturlige østersbestand, til trods for at den nu igennem flere aar har været genstand for fredning, dog paa ingen maade tiltagende, men tværtimod yderligere aftager.

Skrabningerne udføres over et areal paa ca. 6000 m², og saavel i henseende til fart som til andre omstændigheder ganske paa samme maade som de i 1927 og tidligere udførte skrabninger. Selv om det ikke er nogen egentlig kvantitativ undersøgelse, skulde resultaterne dog aar for aar være sammenlignelige, og det skulde være muligt paa grundlag af materialet at danne sig et nogenlunde paalideligt billede af bestandens svingninger.

I Livø bredning var resultatet i 1931 følgende:

Udfor Fur Hoved	0 østers (1927 3 østers)
— Vodstrup Hage	0 — (— 2 —)
Ved Holmeflak	1 — (— 1 —)
V. f. Livø	0 — (— 3 —)
Blinderøn	0 — (— 1 —)
Langegrund	0 — (— 0 —)
Bukser Odde	1 — (ikke unders. 1927)

Ved disse 7 skrabninger, der altsaa omfatter ca. 42 000 m², blev der taget ialt 2 østers. I 1927 blev der paa omtrent det samme omraade fundet 13 østers. Som det fremgik af maalene af de i 1927 tagne østers, var de alle store og gamle individer paa 9—12 cm. Der er derfor i og for sig intet paafaldende i, at denne bestand nu

4 aar senere viser sig at være gaaet yderligere tilbage. I Livø bredning maa den naturlige østersbestand i øjeblikket siges at være næsten uddød.

I god overensstemmelse med de i tidligere aar opnaaede resultater viste forholdene i Risgaards bredning sig ogsaa i 1931 at ligge ret forskelligt fra tilstandene i Livø bredning.

Udf. Eskær.....	4 østers
Udf. Grettrup	7 —
Udf. Stistrup	2 —
Rindgrund	1 —
Udf. Illeris	6 —

Her blev altsaa paa 30 000 m² fundet 20 levende østers. I 1927, hvor der blev skrabet paa 6 lokaliteter, altsaa ca. 35 000 m², fandtes der 30 østers. Bestandens tilbagegang er altsaa i denne del af Limfjorden meget ringere end i Livø bredning. Dette var ogsaa efter undersøgelserne i 1924 og 1927 at vente, idet der i denne del af fjorden fandtes nogle yngre østers. Ogsaa i 1931 viste dette sig at være tilfældet, idet 3 af de ovennævnte 20 østers var yngre individer paa ca. 7 cm. Der kan altsaa ogsaa for Risgaards bredning og Hvalpsund konstateres nogen tilbagegang, men der finder dog stadig opvækst af yngre østers sted, saaledes at der for denne del af fjorden ikke er grund til at befrygte nogen fuldkommen uddøen af bestanden.

Thisted bredning frembyder ganske samme billede som Risgaards bredning.

Feggesund.....	5 østers
Skærbæk Sten	0 —
Midt i bredningen.....	3 —
Udf. Faartoft.....	3 —
Udf. Silstrup	5 —

Paa disse 5 lokaliteter repræsenterende ca. 30 000 m² blev der taget ialt 16 østers mod 17 paa nøjagtig de samme lokaliteter i 1927. Her har tilbagegangen saaledes kun været forsvindende. Ogsaa her var der i 1927 enkelte yngre østers, og ligeledes i 1931 fandtes der blandt de 16 østers et par stykker, der højst var 5 aar. Ogsaa her finder der øjensynlig stadig nogen fornyelse sted.

I Venø bugt blev der skrabet paa følgende lokaliteter:

Udf. Hanbjerg.....	0 østers
Nygaards Hage	0 —
Kaas Krog	3 —

Paa disse 18 000 m² blev der i 1927 taget 10 østers mod 3 i 1931. Her kunde der altsaa ogsaa konstateres en betydelig tilbagegang. Medens der i 1924 endnu

var en del unge østers i Venø bugt, kunde der nu saa lidt som i 1927 konstateres unge østers.

Ogsaa i Nissum bredning viser bestanden tilbagegang i forhold til 1927. Der skræbedes paa følgende lokaliteter:

Udf. Mullerne	2 østers
Røjensø Hage	8 —
Nr. Nissum	1 —
Udf. Flovlev	2 —
Toftum	5 —
St. Knæ	6 —

Ialt 24 østers paa et lignende omraade, hvor der i 1927 blev fundet 54. Nogle enkelte, ialt 4, er dog unge, en enkelt ganske ung, kun 1 aar. Til trods for at bestanden ogsaa her er i tilbagegang, ses det altsaa, at den naturlige bestand dog stadig fornyer sig, saaledes at der heller ikke for denne brednings vedkommende er nogen fare for en fuldstændig bortdøen af den naturlige bestand.

Som det vil fremgaa af ovenstaaende, kan der næppe være tvivl om, at den naturlige østersbestand i Limfjorden fremdeles er i tilbagegang, endskønt den nu i 6—7 aar ikke har været genstand for befiskning. Dette har utvivlsomt sin aarsag deri, at de naturlige forhold er ugunstige for østersens formering i Limfjorden, saaledes som det tidligere er blevet paavist. Den opfattelse, at aarsagerne til østersbestandens svingninger i Limfjorden i det væsentlige er betinget af naturforholdene, synes saaledes bekræftet. Og dette bliver i særlig grad bekræftet derved, at svingningerne i de forskellige dele af Limfjorden ikke er ens. Tilbagegangen i Thisted bredning og i Risgaards bredning er f. eks. ganske forsvindende, noget større er den i Venø bugt og i Nissum bredning, ganske overvældende er den i Livø bredning. Det er netop i god overensstemmelse med vort kendskab til østersens biologi, at tilbagegangen bliver særlig ringe i de to førstnævnte bredninger; thi her har vi de højeste sommertemperaturer. At tilbagegangen har været særlig stor netop i Livø bredning, har sikkert sin aarsag i, at den oprindelige bestand her er gaaet meget stærkt tilbage paa grund af den store vinterdødelighed i denne bredning.

Den fortsatte undersøgelse af den naturlige østersbestand i Limfjorden har kun kunnet bekræfte den opfattelse, at naturforholdene her er saa ugunstige for østersens forplantning, at man kun i visse ret korte perioder (som i aarene 1868—1880 og 1910—1922) kan regne med et betydeligt fiskeri baseret alene paa den naturlige bestand. I de fleste aar vil østersens forplantningsforhold være saa daarlige, at bestanden kun lige kan opretholdes, eller den vil endog i store dele af fjorden gaa tilbage. I disse normale men ugunstige aar er det navnlig i de varmere indre bredninger, at der stadig finder nogen fornyelse af bestanden sted. Og saavel indenfor disse som i Nissum bredning og Venø bugt synes yngelafsætningen i de fleste aar

indskrænket til enkelte lokaliteter, hvor strømforholdene er særlig gunstige. Det, der sker i de »gode østersaar« er netop, at bestanden breder sig udover fjorden, yngel-afsætningen er i disse aar, hvor baade produktionen af sværmyngel er stor, og hvor procenten af overlevende yngel er betydeligt forøget, ikke indskrænket til forholdsvis faa lokaliteter. Og følger en række saadanne gode aar ret hurtigt efter hverandre som aarene 1910—14 bliver resultatet en over hele fjordens vestlige del udbredt bestand, som saa igen i de ugunstige aar »trækker sig tilbage« til de faa særlig gunstige omraader. Det er saaledes uden tvivl naturforholdene, som i hovedsagen regulerer svingningerne i østersbestandens størrelse. Nogen fare for den naturlige østersbestands fuldstændige uddøen foreligger næppe. Der vil altid blive en del østers tilbage paa visse lokaliteter. Saafremt en del af det rationelle udlægsbankefiskeri flyttedes til de indre bredninger, er der en mulighed for, at man derved vil kunne øge betingelserne for den naturlige bestands forøgelse, saafremt der skulde indtræde en periode med gunstige klimatforhold for østersens formering. Men herudover er det næppe muligt kunstigt at indfluere paa den naturlige bestands svingninger. Hovedvægten maa ganske utvivlsomt nu som i fremtiden lægges paa udlægsbankefiskeri baseret paa indkøbt yngel.

V.

Om vandringsevnen hos voksne individer af
Asterias rubens.

Af

R. SPÄRCK

Medens vi gennem mærkninger har faaet en ganske god forestilling om vandringerne hos vore almindelige nyttefisk, vides der særdeles lidet om vandrings- evnen hos marine invertebrater. Er f. eks. en voksen søstjerne, *Asterias rubens*, i stand til at tilbagelægge nogen betydelig distance? Hvis bestanden af *Asterias rubens* af en eller anden aarsag udryddes eller forsvinder fra et vist omraade, vil be- standen fra de omliggende arealer da i løbet af kort tid vandre ind over dette omraade?

Under mine østers-undersøgelser i Limfjorden har jeg haft lejlighed til at gøre nogle iagttagelser vedrørende dette emne. Paa grund af vort særdeles ringe kendskab til saadanne dyrs vandringsevne, kan selv disse mere lejlighedsvisse iagttagelser maaske dog paaregne en vis interesse.

Siden 1925 er østers-skrabningen i Limfjorden blevet koncentreret paa et ganske lille areal paa nogle faa hundrede ha i Nissum bredning. Paa dette areal skrabes der næsten til stadighed hvert aar fra september til maj. Denne intensive skrabning har bl. a. haft til følge, at den ringe naturlige fauna paa dette omraade for en ikke ringe dels vedkommende er blevet udryddet, saaledes som det tydeligt frem- gaar af følgende skrabningsresultater indenfor og udenfor det nævnte omraade.

Paa østersbanke, dybde 6m, 10 minutters skrab med 7 skrabere:

4 *Asterias rubens*, 4 *Buccinum undatum*, 2 *Eupagurus*, 0 *Mytilus edulis*, 0 *Hyas*, 0 *Carcinus mænas*.

Udenfor østersbanken, ca. 100 m fra ovennævnte lokalitet, dybde og bundart den samme, 10 minutters skrab med 7 skrabere:

Ca. 1000 *Asterias rubens*, 17 *Buccinum undatum*, 11 *Eupagurus*, ca. 100 *Mytilus edulis*, 26 *Hyas*, 7 *Carcinus mænas*.

Disse to skrabninger blev udført den ²⁵/₄ 1928, ved slutningen af østerssæsonen, gennem hvilken der i 8 maaneder til stadighed var skrabet paa den førstnævnte lokalitet, medens der ikke var skrabet paa den sidstnævnte. Det var derfor kun at vente, at en stor del af bundfaunaen maatte være forsvundet fra østersbanken. En lang række andre skrabninger indenfor og udenfor østersarealerne i Nissum bredning har givet ganske det samme resultat, en uhyre bestand af *Asterias rubens* udenfor, næsten ingen indenfor.

I de 4 sommermaaneder, maj—august, finder der som sagt ingen østersskrabning sted, og det kunde da ventés, at den rige fauna af *Asterias*, *Buccinum*, *Hyas* etc. i disse 4 maaneder vilde brede sig ind over østersbankerne. Imidlertid har en række skrabninger fra den sidste del af sommeren vist, at dette ikke finder sted i nogen større udstrækning.

Et 10 minutters skrab med 7 skrabere den 13. juni 1928 og 11. juli 1928 paa samme lokalitet som ovenfor gav indenfor østersbanken følgende resultater: 35 *Asterias rubens*, 14 *Buccinum* og 11 *Eupagurus* d. 13/6 og kun 30 *Asterias*, 3 *Carcinus mænas* og 10 *Buccinum* d. 11/7. Et tredie skrab sidst i august gav ganske det samme: 40 *Asterias*. Samtidigt kunde der hele sommeren igennem ca. 100 m derfra udenfor udlægsbanken tages 800—1000 *Asterias rubens* i et lignende skrab.

Dette viser, at *Asterias rubens* i løbet af de 4 sommermaaneder kun i meget ringe grad foretager den faa hundrede meter lange vandring ind over østersbanken, tiltrods for at denne paa alle sider er omgivet af hundredtusinder af søstjerner, og tiltrods for at der paa østersbanken ligger flere millioner smaa østers. Derimod synes de øvrige større bundinvertebrater som *Hyas*, *Carcinus*, *Eupagurus* og *Buccinum* i noget højere grad at brede sig over østersbanken i løbet af kort tid.

Det ser saaledes ud til, at bestanden af *Asterias rubens* er meget lokal, og at individerne som voksne kun vandrer lidt. I hvert fald synes tilstedeværelsen af en tæt østersbestand ikke at virke tillokkende paa *Asterias*. En praktisk fiskeribiologisk konsekvens heraf maa være den, at det vil være muligt at udrydde *Asterias rubens* paa begrænsede arealer.

VI.

En foreløbig undersøgelse over bakterieindhold
hos Limfjordsøsters.

Af

R. SPÄRCK & E. LANGE

Medens der foreligger et betydeligt antal undersøgelser over bakterieindholdet hos østers fra Holland, England, Frankrig og andre lande, savnes saadanne undersøgelser hidtil fuldstændig for danske østers' vedkommende. Aarsagen hertil maa vel i første linie være den, at man har anset saadanne undersøgelser for ganske overflødige set fra et hygiejnisk synspunkt. Østersen i Limfjorden forekommer paa lokaliteter, der ligger flere kilometer fjernede fra bebyggelse, der findes overhovedet ikke ved den vestlige Limfjord større byer, saaledes at den forurening, der vil kunne være tale om paa selve bankerne, maa være ganske uden betydning. Dertil er bebyggelsen omkring Limfjorden alt for ringe og spredt, navnlig i forhold til de betydelige afstande ud til østersbankerne, og i betragtning af de meget store vandmasser og den ret anselige bevægelse i vandet. Man har altsaa — og som det skal ses — utvivlsomt med rette set bort fra, at østersen i Limfjorden paa selve forekomststederne kunde inficeres med coli-bakterier eller andre hygiejnisk set uønskværdige organismer. Efter fangsten bringes Limfjordsøstersen til Limfjordsøsterskompagniets store bassinanlæg paa Ørodde ved Nykøbing, Mors, hvor de som regel faar lejlighed til at ligge nogle uger, inden de afsendes til konsumenterne. Disse bassiner forsynes med gennemstrømmende saltvand, der pumpes op fra Limfjorden tæt ved spidsen af Ørodde. Der foreligger jo her endnu en infektionsmulighed, nemlig at det vand, som kommer ind i disse bassiner, skulde kunne indeholde coli-bakterier el. lign., idet afstanden fra spidsen af Ørodde til Nykøbings havn, hvor der dog til tider kan ligge en del skibe, kun er ca. 1 km.

For at komme lidt til klarhed over, hvorledes Limfjordsøstersen maa betragtes med hensyn til indhold af bakterier, har vi foretaget følgende rent foreløbige og orienterende lille undersøgelse. Undersøgelsen er udført i maanederne oktober 1931—marts 1932, saaledes at der indenfor nævnte tidsrum blev taget ialt 12 prøver af østers, der gjordes til genstand for bakteriologisk undersøgelse. Hver prøve omfattede 4 kategorier af Limfjordsøsters, nemlig østers taget direkte fra bankerne (A), østers, der kun havde ligget faa dage i bassinerne (B), østers, der havde ligget 14 dage i bassinerne paa Ørodde (C) og endelig østers, der havde ligget i bassinerne i ca. 4 uger (D).

Ved undersøgelsen anvendtes følgende teknik. De først undersøgte prøver behandlede blot paa den maade, at østersen, hvis skallers yderside steriliseredes,

aabnedes med en steril kniv, hvorefter der fra gællerne og vædsken imellem skallerne podedes paa en lactose-agar plade, der var blaa-farvet med brom-thymol-blaa. I de tilfælde, hvor der paa pladen kom vækst af syredannende kolonier, blev disse gjort til genstand for nøjere mikroskopisk undersøgelse. Saafremt der ved denne undersøgelse viste sig Gram-negative stave, blev kolonien gjort til genstand for en detailleret undersøgelse paa Statens Serum Institut, hvor forgæringsevnen overfor alle sukkerarter undersøgte. Vi er afdelingsbestyrer dr. med. Kai Jensen og dr. V. Lester megen tak skyldig for bistand ved denne undersøgelse. Vi takker ogsaa bestyreren af Zoophysiological Laboratorium, prof., dr. phil. Aug. Krogh, fordi han velvilligst har ladet os udføre denne lille undersøgelse i hans laboratorium. Vi forlod dog ret snart den ovennævnte mere foreløbige metode og gik over til i stedet for at bruge podenaal at gnide et stykke sterilt afklippet gælle hen over agarpladen. Senere benyttede vi i stedet for lactose-agarplade lactose-bouillon, hvorved der blev lejlighed til at iagttage baade omslag i farven og kulsyredannelse. I stedet for podning med naal eller fra sterilt afklippede stykker af østersen gik vi endelig til slut over til at knuse hele østersen i steriliseret morter, hvorefter der af den derved dannede emulsion, blev hældt 0.5 cm³ ned i lactose-bouillon eller udstrøget paa lactose-agarplader. Iøvrigt gik vi i disse tilfælde frem paa samme som ovenfor omtalt, viste der sig syredannende kolonier i glassene blev disse gjort til genstand for nøjere mikroskopisk undersøgelse, og saafremt Gram-negative stave fandtes, blev der foretaget detailleret undersøgelse paa Serum Institut.

Det, som jo i første række interesserer, er at konstatere, hvorvidt nogen forurening af betydning kan siges at forekomme, hvorfor der i første linie blev lagt vægt paa at paavise tilstedeværelse af eventuelle coli-bakterier. Som det vil fremgaa

	A				B				C				D			
	·- Vækst	+ sparsom Vækst	+ rigelig Vækst	+ Coli	·- Vækst	+ sparsom Vækst	+ rigelig Vækst	+ Coli	·- Vækst	+ sparsom Vækst	+ rigelig Vækst	+ Coli	·- Vækst	+ sparsom Vækst	+ rigelig Vækst	+ Coli
21/10	1	1	..	..	1	1	..	..	..	2	..	..	2	..	..	..
29/10	1	..	1	..	..	..	2	..	2	..	..	..	2	..	..	..
8/11	..	1	1	..	..	..	2	..	1	1	..	..	1	1	..	..
13/11	..	2	..	..	..	..	2	..	..	8	..	..	3	5	..	..
21/11	2	..	..	..	2	..	..	..	3	5	..	..	4	4	..	..
28/11	1	..	..	..	..	1	..	..	6	2	..	..	1	5	2	..
18/12	..	4	..	..	..	1	..	..	2	1	1	..	2	1	1	..
19/12	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	1	..
25/1	..	1	1	..	1	..	1	..	..	1	..	1	..	1	1	..
26/2	..	1	..	..	1	..	..	..	4	9	7	..	1	..	..	..
	5	11	3	..	5	3	7	..	18	29	9	1	16	17	5	..
	26%	58%	15%	..	33%	20%	47%	..	32%	50%	16%	1,7%	42%	45%	13%	..

af oversigten nedenfor forekom colibakterier praktisk talt ikke blandt Limfjordsøsters i den nævnte periode, idet der kun i et enkelt tilfælde blandt de nøjere undersøgte østers fandtes ganske faa coli-bakterier. Det maa derfor være berettiget at formode, at denne infektion skyldes en ren tilfældighed, og at man i almindelighed vil kunne betragte Limfjordsøstersen saa lidet forurennet, at coli-bakterier ikke forekommer.

Som det fremgaar af oversigten, ses det iøvrigt, at en ikke ringe procent af Limfjordsøstersen er bakteriefri i saa høj grad, at der slet ingen vækst kommer, selv efter en saa grundig undersøgelse som udstrøning af 0.5 cm³ knust østers. Ser man paa fordelingen af disse bakteriefri individer mellem de fire kategorier af undersøgte østers, saa viser det sig, at der er flest af disse blandt de østers, der har ligget 4 uger i bassin, medens der er færrest blandt de østers, der tages direkte fra fjorden. Dette vil atter sige, at det samlede bakterieindhold aftager hos østersen under opholdet i bassinerne, der altsaa — som venteligt — virker steriliserende paa østersen.

Vi har endvidere i oversigten skelnet mellem langsomt voksende kolonier, som vi formoder i overvejende grad bestaar af fritlevende marine bakterier, og hurtigt-voksende, men colifri, kolonier. De første er særlig talrige hos østers, der kommer direkte fra fjorden, og som altsaa ikke har været i bassinerne. Man maa formode, at det her drejer sig om bakterier, der normalt forekommer i fjordvandet, og som derfor aftager stærkt, naar østersen overflyttes til de ændrede forhold i bassiner. Hurtig-voksende, men colifri kolonier forekommer som regel kun hos omkring 15 % af østersen. Kun blandt de østers, der lige er overført til bassinerne synes der dog at ske en opblussen af disse bakterier, som derefter — som bakteriefloraen overhovedet — aftager i antal under østersens ophold i bassinerne.

Vi kan da resumere denne lille forløbige undersøgelse derhen, at der ikke kan være tale om nogen forurening af Limfjordsøstersen af nogensomhelst betydning. Coli-bakterier forekommer saa sparsomt, at det maa karakteriseres som en ren tilfældighed, og bakterieindholdet er overhovedet ringe. Det drejer sig overvejende om langsomt voksende former. De østers, der har ligget længst i bassinerne paa Ørodde, viser det højeste antal bakteriefri individer, hvilket kun kan tydes derhen, at bassin-opholdet virker fremmede paa steriliteten. Iøvrigt haaber vi at faa lejlighed til mere indgaaende undersøgelser paa dette omraade.

VII.

Om Eftersøgning af Fiskestimer fra Luften. II.

Danske Forsøg i 1931.

Af

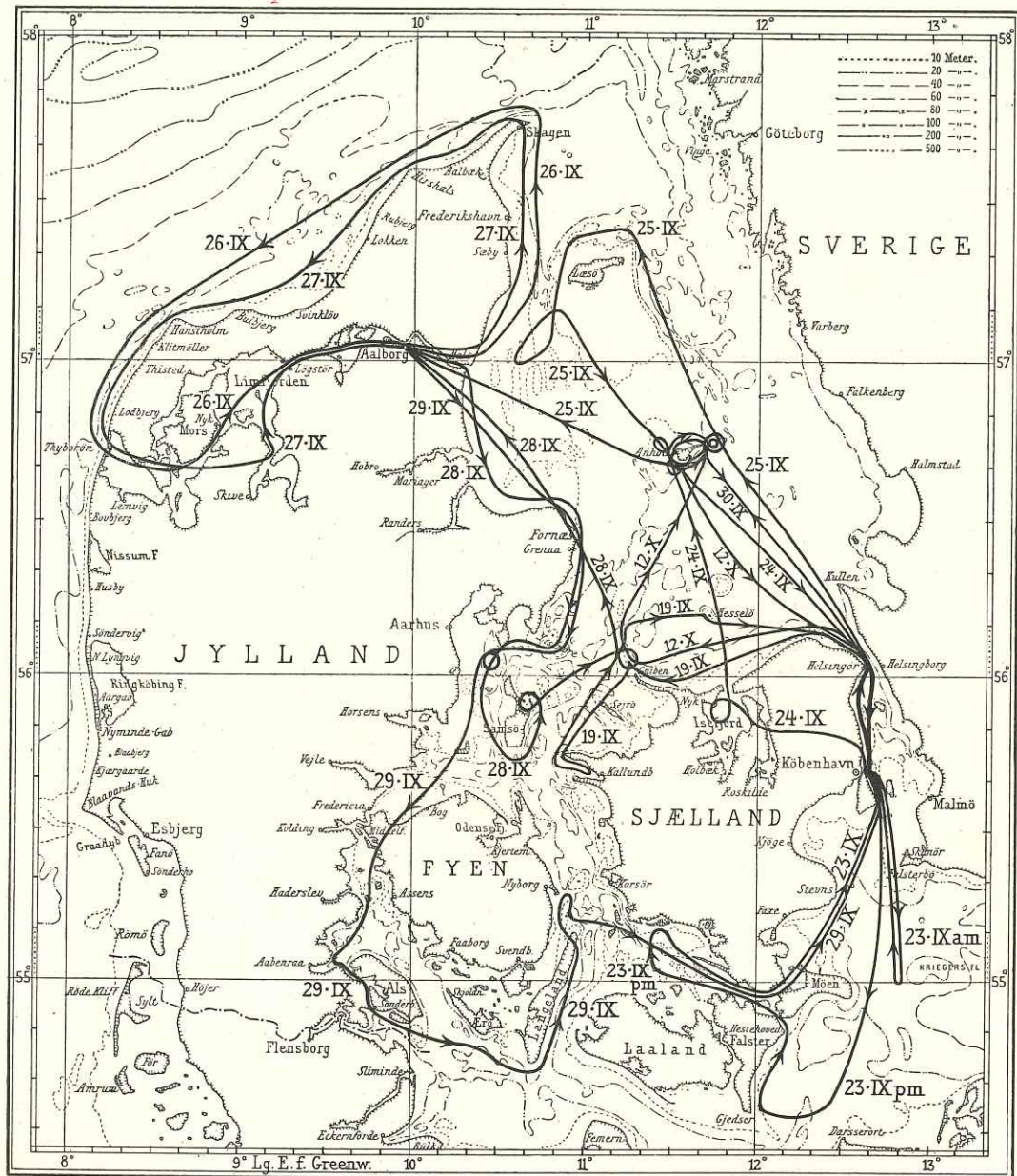
H. BLEGVAD

Paa Grundlag af de fra dansk Side i 1930 foretagne Forsøg paa Eftersøgning af Fiskestimer fra Luftfartøj (se H. Blegvad: Om Eftersøgning af Fiskestimer fra Luften. Danske Forsøg i 1930. Beretning fra Den danske biologiske Station XXXVI, 1930) foreslog jeg i nævnte Publikation en Fortsættelse og Udvidelse af Forsøgene i det følgende Aar. Da endvidere nye Beretninger fra Island (se f. Eks. A. Johannessøn i Ny Svensk Fiskeritidskrift Nr. 4, 15. Febr. 1931) og fra Norge (iflg. velvillig Meddelelse til mig fra Fiskeridirektør Asserson, Bergen) viste opmuntrende Resultater af Silde-Rekognosceringerne fra Luften i de paagældende Lande, ansøgte der atter i 1931 fra Dansk Biologisk Station om at et af Marinens Flyvefartøjer maatte blive stillet til Stationens Disposition for et kortere Tidsrum i September Maaned 1931. Ved Velvilje fra Marineministeriets og Flyvevæsenets Side blev Anmodningen imødekommet, og den 19. Sept. 1931 paabegyndtes Flyvningerne.

Da Erfaringerne fra Island tydede paa, at især de tidlige Morgentimer, men undertiden tillige Eftermiddagstimerne, var bedst egnede til Iagttagelse af Sildestimer, besluttedes det saavidt muligt at anstille Observationerne paa disse Tider af Dagen. Endvidere blev Observationsomraadet udvidet til foruden Kattegat og Bælthavet at omfatte Skagerak og den vestlige Del af Østersøen. Det benyttede Luftfartøj, H. M. II Nr. 97, var et 3-sædet Heinkel-Hydroaeroplan med en »Jaguar« Motor paa 440 H.K. Den første Flyvning den 19. September udførtes af Artilleri-assistent Th. Petersen, de øvrige af Søløjtnant I. J. Münter, med Flyvemekaniker V. E. Kramme som Radiotelegrafist. Leder og Observator var jeg selv, med Undtagelse af Flyvningen den 12. Oktober, hvor Dr. E. M. Poulsen traadte i mit Sted. Ved Flyvningerne fra den 23. Sept. Eftm. til den 29. Sept. incl. medfulgte endvidere, af sikkerhedsmæssige Grunde, Flyvefartøjet H. M. II Nr. 88, Fører: Artilleriassistent Th. Petersen, Radiotelegrafist Mekaniker Fr. Hansen.

Før Flyvningernes Paabegyndelse var der truffet Aftale med Statsradiofonien om straks at udsende de Meddelelser, der fra Luftfartøjerne maatte blive tilstillet den (over Luftmarinens Radiostation) angaaende Rekognosceringernes Resultater.

Paa Kortet S. 78 er de overfløjne Ruter angivet.



Flyveruter under Eftersøgning af Fiskestimer i September og Oktober 1931.

Den 19. September startedes Kl. 7⁴⁵ fra København. Rute: Helsingør—Gilleleje Flak—Sjællands Odde—Refsnæs—Kalundborg Fjord—Sjællands Rev—Schultz Grund—Hesselø—Gilleleje—København. Landing Kl. 10⁴⁰.

Flyvetid: 2 Timer 55 Min.
 Vejr: overtrukket.
 Vind og Sø V.—N.V., 3 Beaufort.
 Observationsforhold: ret gode.
 Ingen Fiskestimer observeret.

Den 20.—22. September startedes ikke paa Grund af urolige Vejrforhold.

Den 23. September. Start Kl. 5⁴⁵ fra København til 8 Sømil Øst for Møen, hvorfra returneret til København paa Grund af faldende Olietryk.

Flyvetid 1 Time.
 Vejr: klart.
 Vind og Sø N.V., 2 Beaufort.
 Observationsforhold: gode.
 Ingen Fiskestimer observeret.

Ny Start Kl. 16⁰⁵ fra København. Rute: Møens Klint—Gedser—Grønsund—Smaalandsfarvandet—Bøgestrømmen—Stevns—København. Landet Kl. 18²⁵.

Flyvetid: 2 Timer 20 Min.
 Vejr: Skyet.
 Vind og Sø: N.—N.O., 3 Beaufort.
 Observationsforhold: ret gode.

I Grønsund passeredes ca. 20 Sildebaade for udgaaende. Ved Jungshoved i Bøgestrømmen saas enkelte Sæler; ingen Fisk observeret.

Den 24. September. Start Kl. 5⁵⁵ fra København. Rute: Isefjord—Hesselø—rundt Anholt—Helsingør—København. Landing Kl. 8²⁵.

Flyvetid: 2 Timer 30 Min.
 Vejr: Skyet.
 Vind og Sø: N.N.V.—N.N.O., 1—2 Beaufort.
 Observationsforhold: gode.

2 Sømil S.S.V. for Anholt observeredes Kl. 6⁵⁵ en Sildestime paa ca. 1000—2000 Stk.; i Nærheden saas enkelte Sæler. Ved Anholt Øster-Rev observeredes ca. 50 Sæler.

Den 25. September. Start Kl. 6⁰⁰ fra København. Rute: Helsingør—rundt Anholt—Læsø Trindel—Østre Flak—Anholt. Landet her paa Grund af Taage Kl. 8³⁰.
 Ny Start Kl. 11³⁰ fra Anholt; i Aalborg Kl. 12³⁰.

Flyvetid: 3 Timer 30 Min.
 Vejr: Letskyet. Taage over Sundets nordlige Del, samt i Kattegats nordlige og vestlige Del.

Vind og Sø: V.—N.N.V., 1—2 Beaufort.
 Observationsforhold: fraset Taagen gode.
 Kl. 6³⁰ observeredes 15 Sømil Nord for Nakkehoved en Stime Sild paa ca. 5000 Stk. Paa Anholt Øster-Rev saas ca. 30 Sæler.

Den 26. September startedes fra Aalborg Kl. 6¹⁰. Rute: Hals—Læsø Rende—Skagens Fyrskib—Hirshals—Hanstholm—Thyborøn—Aalborg (i Kattegat og Skagerak fulgtes hovedsagelig 40 m Kurven). Landet Kl. 9¹⁵.

Flyvetid: 3 Timer 5 Min.

Vejr: Letskyet.

Vind og Sø: N.O.—N.N.O., 3—4 Beaufort.

Observationsforhold: ret gode i Kattegat og sydlige Skagerak. I nordlige Skagerak mindre gode.

Ca. 2 Sømil fra Kysten, mellem Sæby og Frederikshavn, observeredes en Stime Makrel paa ca. 50 000 Stk. Stimen bevægede sig tilsyneladende i sydlig Retning.

Ca. 4 Sømil N.V. for Thyborøn saas flere Flokke af Springere (*Delphinus delphis*).

Den 27. September. Start Kl. 6¹⁰ fra Aalborg. Rute: Samme som foregaaende Dag, men nærmere Kysten, hovedsagelig langs 20 m Kurven.

Flyvetid: 3 Timer 5 Min.

Vejr: Overtrukket. Byger ved Hanstholm.

Vind: N.V., 3—5 Beaufort.

Observationsforhold: ikke gode paa Grund af den urolige Sø

Ingen Fiskestimer observeret.

Den 28. September startedes fra Aalborg Kl. 6¹⁰. Rute: Hals—Fornæs—Sletterhage—Vestborg—Lyshage—Stavns Fjord—Sjællands Rev—Schultz Grund—Fornæs—Aalborg. Landing Kl. 9⁰⁰.

Flyvetid: 2 Timer 50 Min.

Vejr: Skyet.

Vind og Sø: N.—N.N.O., 3 Beaufort.

Observationsforhold: de fleste Steder daarlige paa Grund af urolig Sø.

Ingen Fiskestimer observeret.

Den 29. September startedes fra Aalborg Kl. 8¹⁵. Rute: Fornæs—Hjelm—Sletterhage—Mejlflak—Endelave—Baaringvig—Gamborg Fjord—Aarø—Aabenraa Fjord—Alssund—Kjels Nor—Vresen—Smaalandsfarvandet—Bøgestrømmen—Stevns—København. Landet Kl. 12²⁵.

Flyvetid: 4 Timer 10 Min.

Vejr: Skyet.

Vind og Sø: V.—N.V., 1 Beaufort.

Observationsforhold: særlig gode.

Ved Hjelm, Als, Langeland, i Store Bælt og Smaalandsfarvandet saas store Flokke af Ederfugle og Sortænder. Ved Mejlgrund observeredes enkelte Sæler, og i Køge Bugt nogle Marsvin.

Ingen Fiskestimer observeret.

Den 30. September. Start Kl. 9³⁰ fra København. Rute: Helsingør—rundt Anholt—Helsingør—København. Landet Kl. 11³⁰.

Flyvetid: 2 Timer.

Vejr: Overtrukket.

Vind og Sø: S.V.—V.S.V., 1—2 Beaufort.

Observationsforhold: særlig gode.

Ved Anholt Øster-Rev saas ca. 100 Sæler. Ingen Fiskestimer observeret.

Den 12. Oktober. Start Kl. 14¹⁵ fra København. Rute: Helsingør—Sjællands Rev—Schultz Grund—rundt Anholt—Helsingør—København. Landet Kl. 16⁵⁰.

Flyvetid: 2 Timer 34 Min.

Vejr: Diset.

Vind og Sø: S.V.—S.S.O., 1—2 Beaufort.

Observationsforhold: gode.

Ved Anholt Øster-Rev observeredes ca. 50 Sæler. Ingen Fiskestimer observeret.

Den samlede Flyvetid var 30 Timer (det ledsagende Flyvefartøj fløj desuden ialt i 21 Timer 30 Min.), altsaa betydeligt mere end i 1930. Ligesom det foregaaende Aar foretoges Flyvningerne sædvanligvis i en Højde af 200—400 m, sjældent indtil 600 m over Havoverfladen. Erfaringerne viste, at de bedste Betingelser for Observering af Fiskestimer var til Stede, naar Vejret var skyet og Vind og Sø rolige (Vindstyrke højst 2 Beaufort). I klart Vejr med Solskin generede Refleksen fra Havets Overflade betydeligt, selv i stille Vejr. Ogsaa urolig Sø med brydende Bølger gør Observationen vanskelig, men ikke umulig.

I intet Tilfælde saas Fiskestimer spillende helt oppe i Vandoverfladen, saaledes som Tilfældet ofte er ved Island. De observerede Stimer gik lidt under Havoverfladen, antagelig 1—3 m under denne; de enkelte Fisk i Stimen gik tæt sammen. Afstanden mellem dem ansloges til at være under $\frac{1}{2}$ m.

Ligesom i 1930 fandtes der ved alle Flyvninger over Anholt Øster-Rev en stor Bestand af Sæler, der øjensynlig har fast Tilhold paa dette Sted. Ogsaa andre Steder, f. Eks. ved Bøgestrømmen og i Samsø Bælt, observeredes Sæler, men aldrig i større Flokke. Det drejede sig overalt om den spættede Sæl (*Phoca vitulina* L.). Et Forsøg paa at optage levende Billeder af Sælernes Svømmebevægelser mislykkedes paa Grund af Rystelserne i Flyvefartøjet.

Ved Flyvningen den 29. Sept. 1931 under ideelle Observationsforhold saas mægtige Flokke af Fugle i Bæltfarvandene. Hovedmængden bestod af Sortænder (*Oedemia nigra* L.), Fløjlsænder (*Oedemia fusca* L.) og Ederfugle (*Somateria mollissima* L.). Naar en saadan Fugleflok lettede paa een Gang, saa det paa Afstand ud som om en stor Fiskestime krusede Vandoverfladen.

Det maa i denne Forbindelse nævnes, at det efter de her indhøstede Erfaringer er højst sandsynligt, at et Flyvefartøj vil kunne gøre fortrinlig Fyldest ved specielle Undersøgelser over Mængden og Forekomsten af saadanne Dyr som Sæler og Sø-

fugle. Vore Farvande er ikke mere udstrakte, end at man ved et Par Dages Flyvning vil kunne danne sig et Begreb om Antal og Udbredelse af de forskellige Arter, der forekommer hos os; med nogen Øvelse vil man let kunne skelne disse fra hinanden fra en Højde af ca. 200 m over Havoverfladen.

Angaaende de observerede Fiskestimer, hvorom Meddelelse som nævnt ovenfor straks tilstilledes Statsradiofonien til Udsendelse i Radioavisen, savnes der nærmere Efterretning om hvorvidt Fiskerne havde nogen Fordel af de udsendte Meddelelser. Sildestimerne var jo ret smaa, og den store Makrelstimer, der observeredes den 26. Sept., gik saa tæt ved Land, at det sandsynligvis især har været Bundgarnene langs Kysten, der har draget Fordel af den.

Paa Grundlag af Forsøgene i 1930 og — især — 1931, i hvilket Aar Flyvningerne udførtes i ret stor Udstrækning og under overvejende gunstige Forhold, kan det nu siges, at det er paavist, at Fiskestimer ogsaa i vore Farvande kan observeres fra Luften. Under Hensyn til de store Omkostninger, der er forbundet med Flyvningerne — Flyvevæsenet regner med ca. 300 Kr. pr. Flyvetime — kan det imidlertid nu ogsaa med ret stor Sikkerhed siges, at de Fiskestimer, man i vore Farvande kan paaregne at observere fra et Flyvefartøj, vil være for faa og for smaa til at det vil kunne betale sig at organisere en rationel Eftersøgning af saadanne Stimer fra Luften. Stimerne gaar i vore Farvande aabenbart sædvanligvis dybere nede, end Tilfældet er f. Eks. ved Island, og Masseforekomst af Fugle eller Hvaler, der almindeligvis benyttes af Flyverne ved Norge som Tegn paa Sildeforekomster, er i danske Farvande ikke af større Betydning som Vejledning. Forsøgene maa derfor nu betragtes som afsluttede fra Dansk Biologisk Stations Side. —

Det er mig en kær Pligt at takke saavel Marineministeriet som Flyvevæsenet for den ydede Assistance. Især maa det være mig tilladt at fremhæve den utrættelige Iver, der af Chefen for Flyvevæsenet, Kommandørkaptajn A. E. V. Grandjean og af Luftmarinestationens Chef, Orlogskaptajn P. Scheibel, stadig vistest for at yde al tænkelig Hjælp ved Forsøgets Gennemførelse. Ligeledes takker jeg de foran nævnte Flyvere og Mekanikere, der alle paa fremragende Maade løste deres Del af Opgaven. —

VIII.

Foreløbig Beretning om de danske Forsøg
med Omplantning af Rødspætter fra Nordsøen til Bælt-
farvandene i Aarene 1928—31.

Af

H. BLEGVAD

Saa vel fra dansk som fra tysk Side er der i tidligere Aar foretaget Forsøg med Omplantning af unge Rødspætter fra Nordsøen til Bæltfarvandene. Forsøgene var ledsaget af Mærkning af Fisken, og ved samtlige Forsøg viste det sig, at Rødspætterne voksede godt, men der indfangedes kun en ganske ringe Del af de mærkede Fisk. Ved Omplantningsforsøgene i 1922 genfangedes saaledes kun fra ca. 2—ca. 15 % af de omplantede mærkede Fisk, medens der ved samtlige Mærkninger af lokale Bælt-Rødspætter genfangedes ca. 50—70 %. Grunden til den lave Genfangstprocent af de omflyttede Nordsørødspætter maa tilskrives en stor Dødelighed af Fisken, uden at det dog bestemt kan paapeges hvad Aarsagen var til denne store Dødelighed.

Som bekendt er der i Limfjorden, paa Initiativ af Dr. C. G. Joh. Petersen, gennem en længere Aarrække foretaget storstilede Omplantninger af Rødspætter fra Nissum Bredning, hvor der er »Overbefolkning« af Rødspætter og ringe Føde, til de indre Limfjordsbredninger ved Thisted, Løgstør og Skive, hvor der er faa Rødspætter og rigelig Føde. Siden 1908 er der hvert Aar — med Undtagelse af et enkelt Krigsjaar — omplantet mellem 1 og 2 Millioner unge Rødspætter til de indre Limfjordsbredninger. Staten giver et Tilskud paa 20 000 Kr. aarlig til disse Omplantninger.

De senere Aars stærke Fiskeri har reduceret Rødspættebestanden i Bæltfarvandene (Samsø Bælt, Store og Lille Bælt, Vestlige Østersø, Øresund) føleligt. Da nu Omplantningerne i Limfjorden af de derboende Fiskere efterhaanden betragtes som et nødvendigt Led i Statens Bestræbelser for at ophjælpe Fiskerierhvervet, kom Spørgsmaalet frem, om det ikke vilde være formaalstjenligt at foretage lignende Omplantninger til Bæltfarvandene. Det var jo muligt, at den ovenfor omtalte lave Genfangstprocent for omplantede Rødspætter i Bælthavet skyldtes Fejl ved Behandlingen og Transporten af Omplantningsfisken, Fejl, der efter de ved Limfjordsomplantningerne vundne Erfaringer muligt kunde rettes.

Paa Forslag af Dr. A. C. Johansen anstilledes et foreløbigt Forsøg paa at undersøge Nordsøracens Tilpasningsevne overfor de lave Saltholdigheder i vore indre Farvande i Oktober 1926. Et mindre Parti levende Rødspætter, fisket i Nissum Bredning, anbragtes i Hyttefåde i 6 forskellige Havne: Thyborøn, Hals, Grenaa, Koldby Kaas, Bagnkop og Karrebæksminde. Ca. 200 Rødspætter anbragtes i hvert Hyttefad. Formanden for den stedlige Fiskeriforening tilsaa Rødspætterne daglig,

og efter 14 Dages Forløb afsluttedes Forsøget. Det viste sig da, at kun en ret ringe Procentdel (5—15 %) af Rødspætterne var døde, selv i Havne som Karrebæksminde, hvor Saltholdigheden varierede mellem 5.5 ‰ og 13 ‰, medens den i Nissum Bredning er 28—31 ‰.

Efter det gunstige Udfald af dette Forsøg organiseredes da i April 1928 det første store Omplantningsforsøg med Rødspætter til Bælthavet.

Ialt omplantedes der 1 430 000 Rødspætter til det sydvestlige Kattegat, Isfjorden og Bælthavet. Heraf var ca. 300 000 fanget i Horns Rev-Omraadet, Resten ved Thyborøn, især i Nissum Bredning i Limfjorden. De fra Horns Rev-Omraadet stammende Fisk førtes med Automobiles over Land fra Esbjerg til Fredericia og var betydeligt større end de Fisk, der stammede fra Limfjorden og Thyborøn. Esbjerg-Fisken vejede gennemsnitlig 2.3 kg pr. Snes, Fisken fra Limfjorden kun 1.05 kg pr. Snes. Bekostningen ved Omplantningen af Rødspætterne androg lidt over 3 Øre pr. Stk.

Med Hensyn til Fremgangsmaaden ved Omplantningen, da blev Fisken fra Limfjorden og Thyborøn indfanget med Snurrevaad fra mindre Baade, hvorfra den førtes over i store Kvaser, der lastede fra ca. 2 500 til ca. 3 500 kg. Disse Kvaser bragte Fisken ned til Udplantningsstederne, hvor den blev modtaget af Fiskerikontrol-Damperne »Falken« og »Havørnen«, hvorfra der førtes Kontrol baade med Hensyn til Fiskens Tilstand og Mængde. Tilsyneladende var kun ganske faa Procent af Fisken beskadiget af Transporten, og meget faa var døde. — Den fra Nordsøen stammende Fisk, der førtes over Land til Fredericia, udsattes i Hyttefade udenfor Fredericia Havn, hvor den blev opbevaret i 5 Dage, forinden den med Kvaser førtes videre til Udsættelsesstederne; disse Rødspætter syntes ved Udsættelsen at være lige saa levedygtige som den Fisk, der transporteredes med Kvaser direkte fra Fangstedet til Udsættelsesstedet.

Af de omplantede Fisk mærkedes 3 000 Stk. paa 30 forskellige Steder; desuden mærkedes 430 »lokale« Rødspætter, d. v. s. Fisk, der var fanget i Bæltfarvandene. Indtil Udgangen af December 1928 var der af de mærkede, omplantede Fisk genfanget ca. 13 %, af de »lokale« derimod ca. 41 %. Pr. 31. Dec. 1929 var disse Tal steget til henholdsvis 18 % og 60 %.

Dette forholdsvis ringe Tal for Genfangst af omplantede Fisk tydede paa, at Rødspætterne alligevel i adskillige Tilfælde havde taget Skade under Transporten. Det blev derfor bestemt, at de Fartøjer, der transporterede Fisken, skulde indtage forholdsvis mindre Laster. Men da Erfaringerne, som sagt, havde vist, at de Fisk, der kom fra Esbjerg, trivedes lige saa godt som de, der var fisket ved Thyborøn og i Nissum Bredning, og da Transporten i det første Tilfælde var kortere end i det sidste, besluttedes det ved næste Aars Omplantninger at tage al Fisken fra Horns Rev-Omraadet. Da det viste sig ved Forsøgene i 1928, at en stor Del af de fra Esbjerg hidbragte Fisk havde Skaller i Tarmen, naar de ankom til Fredericia, hvorved Rødspætterne under Pakningen og Transporten over Land havde været udsatte for at faa Tarmene skaaret i Stykker af Skalstumperne, bestemtes det, at Fisken i

1929 skulde lagres i Hyttefade 2 Dage i Esbjerg, før den førtes over Land til Fredericia, medens Lagringstiden i Fredericia til Gengæld indskrænkedes fra 5 til 3 Dage.

I Dagene 17. April—7. Maj 1929 omplantedes da ca. 1 047 000 Rødspætter af Vægt ca. 107 000 kg fra Horns Rev-Omraadet til Bæltfarvandene. Fig. 1 giver en skematisk Fremstilling af de Omraader, hvor Fisken fangedes, og de Omraader, hvor den udsattes; Forholdet mellem de sidstnævnte Omraaders Areal svarer nogenlunde til den talmæssige Fordeling af de omplantede Fisk. Ved Siderne er forneden til

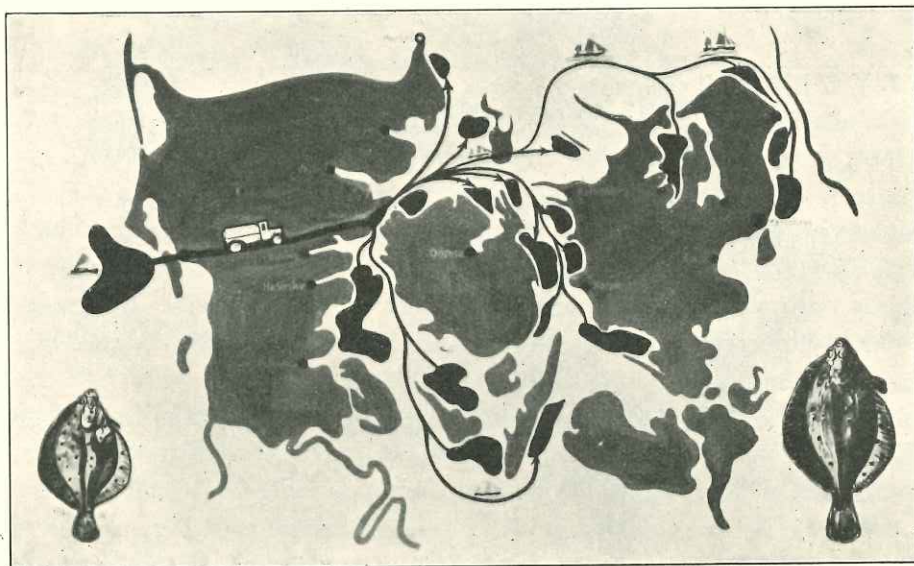


Fig. 1. Skematisk Fremstilling af Rødspætteomplantningerne fra Nordsøen til Bæltfarvandene i 1929. Angaaende Forklaring se Teksten S. 87.

venstre angivet Middelstørrelsen af en Rødspætte ved Udsættelsen (ca. 21.5 cm), i Forhold til Figuren forneden til højre, der viser Middelstørrelsen efter 6 Maaneders Ophold i Bælthavet (ca. 30.2 cm). Som Kontrol mærkedes 2 800 af de omplantede Fisk samt 2 800 »lokale« Bæltfisk, alle af 20—25 cm Længde, paa 28 forskellige Steder. Indtil 31. Dec. 1929 var der genfanget 27.1 % af de førstnævnte, men 55.2 % af de »lokale« Rødspætter. Indtil 31. Dec. 1930 var Tallene henholdsvis 32 % og 60 %. Væksten af de omplantede Fisk var i 1929, ligesom i 1928, særdeles hurtig, og androg gennemsnitlig ca. 10 cm i Løbet af et Aar, hvorimod Bæltfiskene i samme Tidsrum kun var vokset ca. 7 cm.

Bælthavets Fiskere, der i deres Fangster ofte let kunde genkende Nordsøfiskene paa deres mere aflange Form og det fremtrædende Snudepart, var meget glade for Indplantningen, der gav dem en væsentlig forøget Indtægt. Ved en Raceundersøgelse af 300 Rødspætter fanget af Fiskere N. f. Fyn den 26.—27. Juli 1929, viste det sig, at ikke mindre end 53.6 % af Fiskene tilhørte Nordsøracen og altsaa var omplantede Rødspætter. Endnu saa sent som i Juli 1930 fandtes ved en Under-

søgelse af større Markedsfisk fra Store Bælt ca. 10 % af hidrøre fra Omplantningerne i 1928—29.

Til Omplantningerne i 1928 og 29 havde Staten bevilget en Sum af 60 000 Kr. aarlig; i 1930 blev der ingen samlet Bevilling givet, men 2 Fiskeriforeninger, Isefjord og Kerteminde, der havde indsamlet Pengemidler til en Omplantning til deres

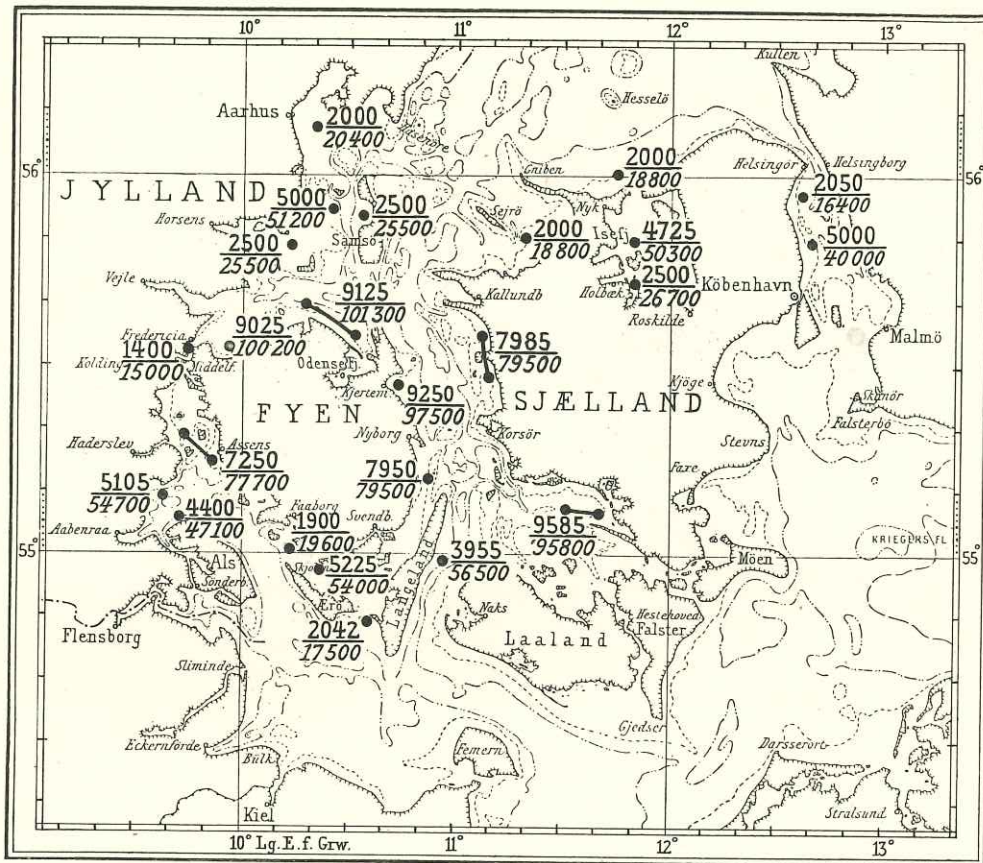


Fig. 2. Fordelingen af Omplantningsrødspætter, udsat i Bæltfarvandene i 1931. Mængde i kg er angivet ved lodrette Tal over Stregen, Antal ved Tal i cursiv under Stregen. Udplantningsstederne er betegnet med Punkter; hvor to Punkter er forbundet med en Linie, blev den vedføjede Mængde Rødspætter fordelt mellem de paagældende Udplantningssteder.

respektive Farvande, fik Statstilskud dertil, og der gennemførtes saaledes 2 mindre, lokale Omplantninger. Der mærkedes hvert Sted 100 af Rødspætterne; Genfangstprocenten var til Udgangen af Oktober 1930 henholdsvis 42 % og 30 %.

I 1931 blev der af Staten givet en 3-aarig Bevilling paa 60 000 Kr. aarlig til en Videreførelse af Omplantningsforsøgene til Bæltfarvandene.¹⁾ Der blev i Dagene den 8. April—2. Maj 1931 omplantet ca. 1 189 500 Rødspætter af Vægt ca. 114 472 kg fra Horns Rev-Området til Bæltfarvandet.

¹⁾ For Aaret 1932 blev denne Bevilling dog nedsat til 50 000 Kr.

Fordelingen af Antal og Mængde til de forskellige Dele af dette Farvand fremgaar af Fig. 2 og af nedenstaaende Oversigt:

	Antal Individuer	Vægt i kg
Sydvestlige Kattegat	18 800	2 000
Isefjorden	95 800	9 225
Store Bælt og Lille Bælt	927 406	87 030
Vestlige Østersø	91 100	9 167
Øresund	56 400	7 050
	<hr/> 1 189 500	<hr/> 114 472

Vægt pr. Snes ca. 1.9 kg.

Det blev dette Aar bestemt, at Fisken skulde lagres i Hyttefade 3 Dage i Esbjerg, 2 Dage i Fredericia. Der mærkedes 2 300 af de omplantede Rødspætter, men kun 850 af de »lokale« Bæltfisk; i 1931 viste det sig nemlig at være meget vanskeligt at fremskaffe Rødspætter fra Bælthavet af passende Størrelse (20—25 cm), idet Aargangen 1929, som skulde have leveret Hovedkontingentet, var en meget »svag« Aargang. Til Udgangen af Januar 1932 er der genfanget ikke mindre end 34.1 % af Omplantningsfisken — mere end i noget tidligere Aar paa tilsvarende Tid — men kun 24.1 % af de »lokale« Fisk. Det er første Gang, at Genfangstprocenten af de omplantede Rødspætter er højere end Genfangstprocenten af de »lokale«; Grunden hertil maa sikkert søges i, at der, paa Grund af de ovennævnte Vanskeligheder ved at fremskaffe Yngel til Mærkning, maatte indsamles Rødspætter fra mange forskellige Steder, og Transporten blev derfor ofte meget lang; vi ser altsaa her et Bevis paa, hvor vigtigt Transportspørgsmaalet er ved Omplantningerne.

Fig. 3 viser Genfangstprocenterne af de i April 1931 paa de forskellige Udsetningssteder mærkede Rødspætter, opgjort i Slutningen af Januar 1932. Det vil ses, at de største Genfangster af omplantede Nordsøfisk (lodrette Tal) ligger i Nærheden af Fredericia, hvorfra Omplantningen udførtes (Baaring Vig 66 %, Æbelø 59 %, Aarø 43 %, Halk Hoved 49 %). De mindste Genfangster af mærkede Nordsøfisk træffes paa Steder, hvor Transporten har været lang: Sundet 17 %, Langeland 18 %, Ristingebugt 11 %, o. s. fr. Af de lokale Fisk (cursiverede Tal i Fig. 3) er Genfangsterne størst, hvor Rødspætterne fangedes og mærkedes paa Stedet, f. Eks. i Kerteminde Bugt, og mindst hvor Transporten, der udgik fra Korsør, var længst, nemlig i Lille Bælt. Selv om Fiskeriintensiteten de forskellige Steder naturligvis ogsaa spiller ind, er Hovedresultatet utvivlsomt et Bevis paa, at lang Transport i Kvase nedsætter Rødspætternes Levedygtighed ganske betydeligt.

Ogsaa i 1931 viste Væksten af de mærkede, omplantede Rødspætter sig at ligge betydeligt over Væksten af de »lokale« Fisk. Som Fig. 4 viser, var i Oktober Maaned de sidstnævnte kun vokset lidt over 4 cm i Gennemsnit, de omplantede Rødspætter derimod over 9 cm; mange af dem var vokset 11 cm. I Januar Maaned 1932 havde de omplantede Rødspætter forøget deres Længde med ikke mindre end 11.9 cm i Gennemsnit, nogle af dem endog med 16 cm; de mærkede lokale Rødspætter var i

samme Tidsrum ikke vokset mere end omkring 6.5 cm. Grunden til at de omplantede Nordsøfisk altsaa vokser næsten dobbelt saa hurtigt som de »lokale«, er ret vanskelig at forklare sig. Dr. Johansen mente, at det var fordi Nordsørdspætterne ikke yngler i det første Aar efter Udsættelsen, hvorimod de »lokale« Rødspætter af tilsvarende Størrelse gør det, og derved hæmmes i deres Vækst; men vi har i Vinteren 1931—32 modtaget ikke saa faa mærkede Nordsøfisk, stammende fra Omplantningen

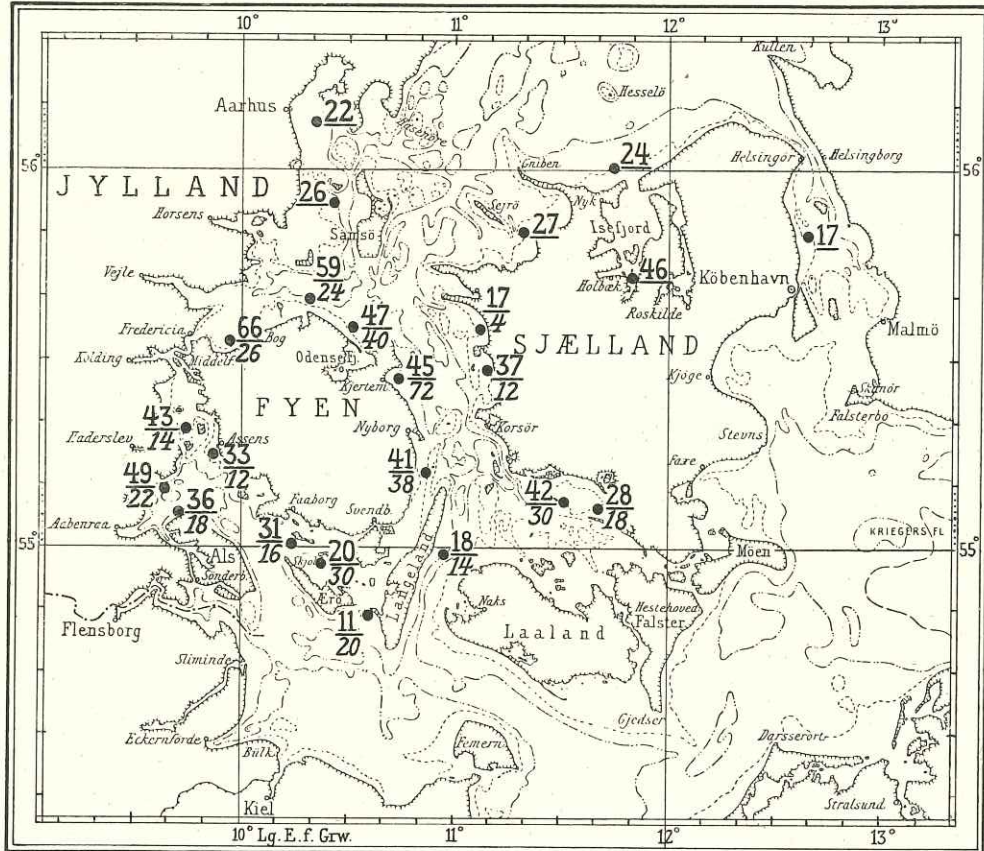


Fig. 3. Genfangstprocenter af Rødspætter ved Omplantningsforsøget 1931, ved Slutningen af Januar 1932. Omplantede Nordsøfisk: opretstaaende Tal. Lokale Bæltfisk: cursiv.

1931, fulde af Rogn eller Mælk, og alligevel med en særdeles hurtig Vækst, saa denne Teori maa sikkert forlades. Det er mere sandsynligt, at Aarsagen er den, at Nordsørdspætterne, der ved Omplantningen til Bælt havet er 4—5 Aar gamle, er betydeligt ældre end de lokale Bæltfisk af samme Størrelse (som kun er ca. 2 Aar gamle) og kommer fra Steder med Overbefolkning af Rødspætter og deraf følgende hidsig Næringskonkurrence mellem Fiskene. Naar de da overflyttes til Steder som Bælt havet med rigelig Næring, er de saa meget ivrigere til at tage Næring til sig end de »lokale« Fisk, at det resulterer i en langt hurtigere Vækst.

Mærkningsforsøgene har vist, at de omplantede Rødspætter som Helhed ikke

foretager Vandringer af længere Udstrækning, de bliver i Nærheden af det Sted, hvor de er udsat. Dette er sikkert ogsaa Grunden til det Faktum, at meget faa af de omplantede, mærkede Rødspætter fanges af udenlandske Fiskere. Dette gælder væsentlig kun de i Sundet udsatte Fisk, af hvilke ca. $\frac{1}{3}$ af de mærkede og genfangede Fisk er indfanget af svenske Fiskere. Sverige burde altsaa retfærdigvis deltage i Udgifterne ved Omplantningerne til Øresund med $\frac{1}{3}$.

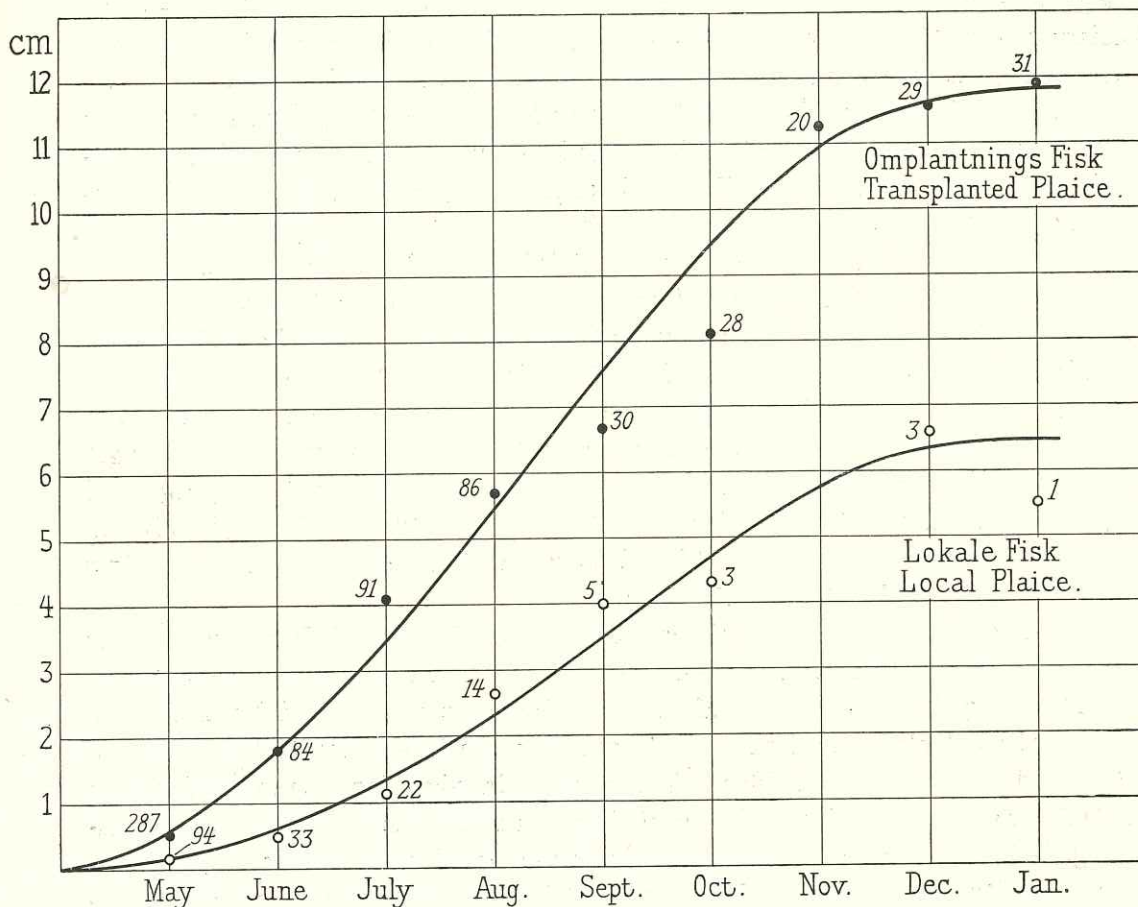


Fig. 4. Vækstkurver for mærkede Rødspætter ved Omplantningsforsøget i April 1931. Punkterne angiver den gennemsnitlige Tilvækst af genfangede, mærkede Rødspætter for hver Maaned. Tallene ved disse er Antal Individier genfanget pr. Maaned.

Som det vil forstaaes, er Omplantningerne til Bælthavet efterhaanden kommen ud over de første Begyndervanskeligheder; de ledes af Fiskeridirektør F. V. Mortensen i Samarbejde med Dansk Biologisk Station; Ordningen har stadig været den, at der for hver Omplantning sluttes Kontrakt med en Fiskehandler om, paa nærmere fastsatte Betingelser m. H. t. Lagring, Kontrol o. s. v., at levere Omplantningsfisken paa Udsættelsesstederne til en fast Pris pr. kg fuldt levedygtig Fisk; døde eller beskadigede Fisk betales ikke. Kontrollen udføres paa Omplantningsstederne af Fiskerikontrollens Fartøjer, histaaet af Dansk Biologisk Station, der

tillige besørger Mærkningerne. En Del af den aarligt bevilgede Sum anvendes til Mærkninger og andre videnskabelige Kontrolarbejder i Forbindelse med Omplantningerne. Der er udbetalt en Præmie paa 2 Kr. for hvert indsendt Mærke med tilhørende Oplysninger om Fangssted, Rødspættens Størrelse o. s. v.

Kan disse Omplantninger nu betale sig? — Ja, uden Tvivl. Udgifterne ved hver af de store Omplantninger har været 50—60 000 Kr. Med Hensyn til Indtægterne ligger det i Sagens Natur, at det er meget vanskeligt at faa en helt nøjagtig Opgørelse over hvor meget de omplantede Fisk indbringer i Penge; men det er dog muligt at faa en Forestilling derom, ad 2 forskellige Veje.

1. Et Minimumstal kan man faa ved at betragte Genfangstprocenterne af de omplantede, mærkede Rødspætter, idet man kan regne, at der af de øvrige omplantede Fisk fanges mindst samme Procentdel; men det bliver ogsaa kun et Minimumstal, idet mange genfangede, mærkede Rødspætter slet ikke indleveres, enten fordi Mærket overses, eller fordi det efter nogen Tids Forløb falder af Fisken. Som nævnt ovenfor blev der ialt genfanget ca. $\frac{1}{3}$ af de i 1929 mærkede, omplantede Fisk; deres gennemsnitlige Vægt var mindst 300 g, og Prisen kan sættes til 90 Øre pr. kg, altsaa 27 Øre pr. Stk. En Trediedel af de i 1929 omplantede 1 047 000 Rødspætter giver 349 000 Stk., og Værdien bliver altsaa $349\ 000 \times 0.27 = 94\ 230$ Kr. — Af de i 1931 omplantede, mærkede Rødspætter er der til Udgangen af Januar 1932 genfanget 34.1 %; det er sandsynligt, at dette Tal senere vil stige betydeligt, men regner vi ogsaa her kun med en total Genfangst af $\frac{1}{3}$, kommer vi til en Indtægt af de i 1931 omplantede Fisk paa 107 000 Kr. Viser det sig senere, at Genfangstprocenten stiger til 40 %, bliver Indtægten ca. 128 500 Kr.

2. Analyser af de danske Fiskeres Fangster, i Lighed med dem, der foretoges i 1929 og 1930, viste i September—November 1931 (567 Rødspætter undersøgt), at gennemsnitlig 33 % af Vægten af Fiskernes Fangster rundt om i Bæltfarvandet bestod af omplantede Nordsøfisk. Dette overraskende høje Procenttal maa ses paa Baggrund af at alle Aarene siden 1927 har været daarlige Yngelaar for Rødspætten i Bæltfarvandene, saaledes at den lokale Bestand i 1931 har været usædvanlig faatallig. Ifølge Erfaringer fra tidligere Aar var der Grund til at antage, at Vægtprocenten af Omplantningsfisk vilde synke noget i Vinterens Løb. Ved en fornyet Undersøgelse af Fiskernes Fangster fra mange forskellige Dele af Bæltfarvandet i Januar—Februar 1932 (297 Rødspætter undersøgt) viste det sig da ogsaa, at Omplantningsrødspætterne nu kun udgjorde gennemsnitlig 20 % af Fiskernes Fangster. Forudsætter man, at for hele Aaret April 1931—April 1932 vil den Del af Fiskernes Fangster, der har bestaaet af omplantede Nordsøfisk, blive ca. 25 %, og at Totaludbyttet af Rødspættetfiskeriet i Bæltfarvandet i samme Tidsrum vil andrage noget lignende som i tidligere Aar, ca. 700 000 kg, til en gennemsnitlig Pris af 90 Øre pr. kg, vil den Del af Fiskernes Fangst, der stammer fra Omplantningen 1931, beløbe sig til 175 000 kg eller ca. 157 500 Kr. Det maa dog udtrykkelig fremhæves, at de nævnte Tal ifølge Sagens Natur foreløbig er ganske usikre, og anføres derfor her kun med alt muligt Forbehold; paa den anden Side spores Virkningerne af Om-

plantningen langt udover det første Aar efter Omplantningen, idet Omplantningsfiskeriet, som omtalt ovenfor, endnu $1\frac{1}{2}$ Aar efter Omplantningen udgør en mærkbar Del af Fiskernes Fangster.

Udbytte af Rødspættefiskeriet i Sundet og Bælthavet	1927:	819 Tons	743 561 Kr.
—	—	—	—
—	1928:	615 —	614 668 —
—	—	—	—
—	1930:	1 000 —	973 628 —
—	—	—	—
—	1929:	716 —	665 853 —
	Gennemsnit ...	788 Tons	749 428 Kr.

Resultaterne af de to Beregningsmaader, udført dels paa Grundlag af Fiskernes Fangster og dels paa Grundlag af Mærkningsforsøgene, er altså i ret nær Overensstemmelse og tyder paa, at Omplantningerne har givet et særdeles smukt Udbytte til Fiskerne.

Omplantningsforsøgene til Bælthavet er bleven fortsat i 1932 efter nogenlunde de samme Retningslinier som i 1931. Desværre viser Mærkningsforsøgene, at en altfor høj Genfangstprocent ligger i den første Maaned efter Omplantningen; i flere Tilfælde fanges over 20 % af de mærkede Fisk indenfor den første Maaned efter Udsættelsen, altså inden de har naaet at vokse nævneværdigt. Der er derfor arbejdet ihærdigt paa at indføre en Fredningstid for de omplantede Fisk; hidtil er det dog ikke lykkedes at faa gennemført en saadan. En anden Foranstaltning, der utvivlsomt ogsaa vilde bidrage til at give et betydeligt større Udbytte af Omplantningen end Tilfældet er nu, er Indførelsen af et forhøjet Mindstemaal for Omplantningsgennem flere Aar har været praktiseret i de Dele af Limfjorden, hvor der ved Statens omraaderne, saaledes som det allerede Foranstaltning udsættes Rødspætter; dog i Øjeblikket er der ikke megen Udsigt til at en saadan Forhøjelse af Mindstemalet vil kunne gennemføres.

Der har fra Fiskernes Side været fremsat Forslag om at bidrage økonomisk til Omplantningerne ved at opkræve en vis Afgift (50 Øre pr. Motor-H.K.) hos de omboende Fiskere, men det har hidtil ikke været muligt at faa dette Forslag gennemført. Falder Omplantningsforsøgene ogsaa i de kommende Aar tilfredsstillende ud, vil Spørgsmaalet om en væsentlig forøget og udvidet Omplantning blive aktuelt, og der vil da sikkert fra Statens Side blive krævet gennemført en virksom Fredning af de omplantede Fisk som Betingelse for fortsat Statstilskud. Det maa imidlertid fremhæves, at først et økonomisk Samarbejde med Sverige og Tyskland vil kunne give Omplantningerne et saadant Omfang, at de virkelig vil være af afgørende Betydning for Opretholdelsen af Rødspættebestanden i Farvandene indenfor Skagen. At den »baltiske« Rødspætte race ved saadanne Omplantninger efterhaanden vil blive betydeligt »blandet«, er vistnok givet, men der er ingen Grund til at tro, at dette skulde have nogen som helst skadelig Indvirkning; de »blandede« Efterkommere af de to Racer vil sikkert vise sig at have begge Racernes gode Egenskaber i Behold.

Beretninger fra den danske biologiske Station.

Nr. I—XXI er offentliggjort i den officielle danske »Fiskeri-Beretning« for Aarene 1890—91 til 1912. Senere udgives de som selvstændige Publikationer. Beretningerne I—XXXII er udgivet ved Dr. C. G. Joh. Petersen, Beretningerne XXXIII—XXXVI ved Dr. A. C. Johansen, Beretning XXXVII ved Dr. H. Blegvad.

- I. C. G. Joh. Petersen: Fiskenes biologiske Forhold i Holbæk Fjord. (1890—91.)* 63 pg. Med 1 Kort. Udsolgt.
- II. Samme: Om vore Kutlingers (*Gobius*) Æg og Ynglemaade. (1891—92.) 9 pg. Med 2 Tavler. Udsolgt.
- III. Samme: Det pelagiske Liv i Fæø Sund etc. (1892—93.) 38 pg. Tabeller. Udsolgt.
- IV. Samme: Om vore Flynderfiskes Biologi og om vore Flynderfiskeriers Aftagen. (1893—94.) 146 pg. 2 Tavler. 1 Kort og mange Tabeller. Udsolgt.
- V. Samme: Den alm. Aal (*Anguilla vulgaris* T.) anlægger før sin Vandring til Havet en særlig Forplantningsdragt. (1894—95.) 35 pg. Med 2 Tavler. Etc. 64 pg. Udsolgt.
- VI. Samme: Om Rødspætteyngelens aarlige Indvandring i Limfjorden etc. (1895—96.) 49 pg. 1 Kort. 2 Tabeller. Udsolgt.
- VII. Samme: Plankton-Studier i Limfjorden. (1896—97.) 23 pg. 1 Kort. 4 Tabeller.
- VIII. Samme: Om et Skovl-Vaad til Undersøgelse af dybere Farvande. (1897—98.) 24 pg. 10 Figurer. Udsolgt.
- IX. Samme: Travlinger i Skagerak og det nordlige Kattegat i 1897 og 98. (1898—99.) 56 pg. 1 Kort. Udsolgt.
- X. Samme: Fortegnelse over Aalerusestader i Danmark etc. — Mindre Meddelelser. 1899 og 1900. 36 pg. Et farvetrykt Kort. (1900—01).
- XI. Samme: I. Torskens Biologi i de danske Farvande. II. Om andre Torskefisk i vore Farvande. III. Nogle almindelige Betragtninger om Fredning, Lovgivning etc. IV. Ændringer og Forbedringer af Skovlvaad til zoologisk Brug. 44 pg. (1900—01.)
- XII. Samme: I. Hvor og under hvilke Forhold kunne Rødspættens Æg udvikle sig til Unger indenfor Skagen? 1 Kort. II. Smaahvarrernes (*Zeugopterus*-Slægtens) Unger. 1 Tavle. III. Kunne vi optage Konkurrencen med Udlandets Damptrawlere i vore Farvande udenfor det danske Søterritorium? 1902 og 1903. 36 pg. (1903—04.)
- XIII. A. Otterstrøm: Fiskeæg og Fiskeyngel i de danske Farvande. (Undersøgelser i 1904 og tidligere Aar.) 1903 og 1904. 81 pg. (1904—05.)
- XIV. I. C. G. Joh. Petersen: Om Lysets Indflydelse paa Aalens Vandring. II. K. J. Gemzøe: Om Aalens Alder og Vækst. 1906. 39 pg. (1905—06.)
- XV. C. G. Joh. Petersen: Studier over Østersfiskeriet og Østersen i Limfjorden. Med 1 Kort, Temperaturkurver, 3 Tabeller og 2 Tekstfigurer. 1907. 70 pg. (1906—07.)
- XVI. C. H. Ostenfeld: Aalegræssets (*Zostera marina*'s) Vækstforhold og Udbredelse i vore Farvande. 1908. 61 pg. (1906—07.)
- XVII. C. G. Joh. Petersen: Studier over Østersfiskeriet og Østersen i Limfjorden. 1908. 24 pg. (1906—07.)
- XVIII. C. G. Joh. Petersen: I. Om Udbyttet af Limfjordens Fiskerier i de senere Aar samt om Rødspætteudplantningen i 1908. Med 6 Tabeller og 1 Kort. II. Biologiske Undersøgelser over Limfjordens Rødspættebestand. Med 3 Tabeller. III. Om Rejefiskeriets Udbytte fra 1885—1907 og dets Forbedring ved Fredning. Med 3 Tabeller. 25 pg. 1909. (1908.)
- XIX. Samme: Nogle Undersøgelser over Muligheden af at bekæmpe Fiskeriets Skadedyr, særlig Sneglene i Limfjorden. 20 pg. 1911. (1910.)
- XX. C. G. Joh. Petersen og P. Boysen Jensen: Havets Bonitering I. Havbundens Dyreliv, dets Næring og Mængde. Med 6 Tabeller, 3 Kort og 6 Tavler. 78 pg. 1911. (1910.)

*) Tallene i () betegner Fiskeri-Beretning for nævnte Aar.

- XXI. C. G. Joh. Petersen: Havets Bonitering II. Om Havbundens Dyresamfund og om disses Betydning for den marine Zoogeografi. Med 6 Tavler, 3 Kort og et Tillæg. 110 pg. 1913. (1912.)
- XXII. I. P. Boysen Jensen: Studier over Havbundens organiske Stoffer. II. H. Blegvad: Undersøgelser over Næring og Ernæringsforhold hos Havbundens invertebrate Dyresamfund i danske Farvande. III. C. G. Joh. Petersen: Om Biologisk Stations Virksomhed fra 1889—1914. Med Illustrationer og Tabeller. 132 pg.
A. Tillæg. H. Blegvad: Analyser af Mave- og Tarmindehold. 45 pg.
B. C. G. Joh. Petersen: Tillæg til Beretning XXI fra Den danske biologiske Station. Med 2 Kort. 6 pg. Om Dyresamfundenes Udbredelse paa Havbunden. 1914.
- XXIII. C. G. Joh. Petersen: I. Om Havbundens Dyresamfund i Skagerak, Kristianiafjord og de danske Farvande. Med 1 Kort og 4 Tabeller. II. Et foreløbigt Resultat af Boniterings-Undersøgelserne. Med 1 Tabel. 29 pg. 1915.
- XXIV. I. C. G. Joh. Petersen: Om vore almindelige Kutlingers (*Gobius*) Udvikling fra Ægget til voksen Fisk m. m. Med 1 Tavle og 3 Tekstfigurer. II. H. Blegvad: Om Fiskenes Føde i de danske Farvande inden for Skagen. 72 pg. 1916.
- XXV. C. G. Joh. Petersen: Havbunden og Fiskenes Ernæring. En Oversigt over Arbejderne vedrørende vore Farvandes Bonitering i 1883—1917. Med 12 Tavler og 1 Kort. 82 pg. 1918.
- XXVI. I. P. Boysen Jensen: Limfjordens Bonitering. Studier over Fiskeføden i Limfjorden 1909—1917, dens Mængde, Variation og Aarsproduktion. Med 7 Tavler og 1 Kort. II. C. G. Joh. Petersen: Vore Kutlinger (*Gobiidae*). Fra Ægget til voksen Fisk. Med 3 Tavler. 65 pg. 1919.
- XXVII. C. G. Joh. Petersen: Om Rødspætte-Bestandens Forhold til Nutidens stærke Fiskeridrft i Bælthavet og andre Farvande. Med 2 Tavler. 21 pg. 1920.
- XXVIII. H. Blegvad: Om nogle danske Gammariders og Mysiders Biologi. (*Gammarus locusta*, *Mysis flexuosa*, *Mysis neglecta*, *Mysis inermis*). Med 5 Tabeller. 120 pg. 1921.
- XXIX. C. G. Joh. Petersen: Om Rødspættebestanden og Rødspættefiskeriet i forskellige Vande. En Oversigt. (Med 2 Kort samt et Appendix). 43 pg. 1922.
- XXX. R. Spärck: Undersøgelser over Østersens (*Ostrea edulis*) Biologi i Limfjorden, særlig med Henblik paa Temperaturens Indflydelse paa Kønsskiftet. 82 pg. 1924.
- XXXI. I. C. G. Joh. Petersen: Om Fiskeriets Indflydelse paa Rødspættebestanden i Østersøen i de seneste Aar. — II. R. Spärck: Undersøgelse over Østersbestandens Størrelse i Limfjorden 1924. — III. C. G. Joh. Petersen: Udtalelse til Landbrugsministeriet om forøget Motordrift ved Fiskeriet i Limfjorden. — IV. H. Blegvad: Fortsatte Undersøgelser over Mængden af Fiskeføde paa Havbunden. — V. R. Spärck: En Sammenligning mellem de danske Østersforekomster og Forekomsterne ved Holland og Sydvestfrankrig. 63 pg. 1925.
- XXXII. H. Blegvad: Om Rødspættebestandens Fornyelse i den egentlige Østersø. 35 pg. 1926.
- XXXIII. I. A. C. Johansen: Om Fluktuationer i Yngelmængden hos Rødspætten og visse andre Fiskearter og Aarsagerne dertil. Med 7 Figurer og 1 Tabel. II. A. C. Johansen: Om en Yngleplads for vintergydende Sild i den nordlige Del af Bælthavet. Med 2 Figurer. III. H. Blegvad: Om de aarlige Vekslinger i Rødspættebestandens Alderssammensætning. Med 2 Figurer. IV. R. Spärck: Undersøgelser over østersens (*Ostrea edulis*) biologi. II—IV. 63 pg. 1927.
- XXXIV. I. R. Spärck: Undersøgelser over østersens (*Ostrea edulis*) biologi. V. II. Aage J. C. Jensen: Bemærkninger om Limfjordens Hydrografi. Med 10 Figurer. III. H. Blegvad: Kvantitative Undersøgelser af Bundinvertebraterne i Limfjorden 1910—27 med særligt Henblik paa de for Rødspætten vigtigste Næringsdyr. Med 2 Figurer. IV. A. C. Johansen: Om Omfanget og Udbyttet af de aarlige Omplantninger af Rødspætter i Limfjorden. Med 11 Figurer. V. Aage J. C. Jensen: Om Forholdet mellem Rødspættebestandens Størrelse og Mængden af »første Klasses Rødspætteføde« i visse Dele af Limfjorden. Med 3 Figurer. VI. Erik M. Poulsen: Om Kulleren i Bælthavet og den vestlige Østersø i Aarene 1926 til 1928. Med 4 Figurer. 123 pg. 1928.

- XXXV. I. *A. C. Johansen*: Om Aalborg-Silden og dens Betydning for det danske Sildefiskeri fra det 16de Aarhundrede til vore Dage. Med 2 Figurer og 5 Tabeller. II. *H. Blegvad*: Om Dødeligheden hos Littoralfaunaens Dyr under Isvintre. Med 3 Figurer. III. *A. C. Johansen*: Om Dødeligheden blandt Marsvin, Fisk og større Krebsdyr under strenge Vintre i danske Farvande. Med 2 Figurer. IV. *R. Spärck*: Undersøgelser over østersens (*Ostrea edulis*) biologi. VI—VIII. 102 pg. 1929.
- XXXVI. I. *H. Blegvad*: Kvantitative Undersøgelser af Bundinvertebraterne i Kattegat med særligt Henblik paa de for Rødspætten vigtigste Næringsdyr. Med 1 Kort og 8 + 6 Tabeller. II. *A. C. Johansen*: Om Brislingen (*Clupea sprattus* L.) i Limfjorden. Med 4 Fig. og 1 Tabel. III. *Aage J. C. Jensen*: Om hydrografiske Forholds Indflydelse paa Udbyttet af Makrelfiskeriet i Øresund. Med 2 Fig. og 17 Tabeller i Teksten. IV. *H. Blegvad*: Om Eftersøgning af Fiskestimer fra Luften. Danske Forsøg i 1930. Med 1 Kort 96 pg. 1930.
-