



IS ZEEDIERENKWEK IN MASSA MOGELIJK TE NIEUWPOORT?

INLEIDING.

Met het oog op het kweken van zeevormen in massa te Nieuwpoort, een tijhaven, werden waarnemingen betreffende het zoutgehalte van het havengeulwater genomen. De waarnemingen werden met eenvoudige dichtheidsmeters uitgevoerd omdat, voor zover het water bruikbaar is, de kweker eveneens naar die gemakkelijke meetinstrumenten zal grijpen. (1)

Zoetwatertoevoer en tijstand beïnvloeden het zoutgehalte van het havenwater. Zes kanalen lozen in de achterhaven van Nieuwpoort. De binnenvaart is er intens, zodat er dagelijks versast wordt. Daar de zoetwatertoevoer te Nieuwpoort in de koudere seizoenen zeer omvangrijk is, werden de waarnemingen tot dit seizoen beperkt, mede om kosten te besparen aan de welwillende Directie van het Loodswezen.

Om zo een overzichtelijk mogelijk inzicht te krijgen op de wisselingen van het zoutgehalte in de havengeul werden de waarnemingen niet genomen in de maanden van regelmatige afvoer, maar wel verdeeld over een periode van zes weken met uiterst wisselende zoetwatertoevoer. Slechts scherpe wisselvalligheden van de klimaatfactoren hebben bepaald een schadelijke werking. Om dezelfde reden werden de observaties gespreid over dalend en opkomend tij, zodat over een cyclus van anderhalve maand een "getij" bestreken werd.

We weten best, dat anderhalve maand waarnemingen niet kunnen volstaan, om zich een volledig beeld te vormen over de wisselvalligheden van het zoutgehalte over een jaar. Toch geven deze waarnemingen uit de wisselende zoetwatertoevoerperiode duidelijk aanwijzingen van praktische aard over de bruikbaarheid van het havengeulwater tot het kweken of vetmesten van zeevormen in verband met de voornaamste biologische factor, het zoutgehalte.

We weten met R.W. Dogson, 1928, dat zeewater met het lage zoutgewicht van 1014 niet schadelijk is voor de mosselen. Met deze auteur nemen wij de veiligheidsfaktor van 1016 aan. Bij 17,5°C komt een dichtheid van 1016 overeen met een zoutgehalte van 20,93, terwijl het chloorgehalte 11,58 bedraagt.

Het is mij een groot genoegen mijn dank te betuigen aan de Heer Commandant-Directeur A. TIMMERMANS van het Loodswezen te Oostende en aan het personeel van het Loodswezen te Nieuwpoort, evenals aan de Heer Hoofdingenieur

(1) Drie pekelmeters met een meetbereik van 1.000-1.010; 1.010-1.020; 1.020-1.030 kosten samen honderd frank en zullen ruim voldoening schenken voor de begadigde kwekers.

Directeur van de Dienst der Kust J. VERSCHAEVE, zonder hun toegewijde en welwillende tussenkomst ware het onmogelijk geweest deze bijdrage samen te stellen.

Methoden.

Waterstalen werden genomen met een loodsboot op twee stations:

- A. Aan de dukdalf van de Kromme Hoek, de grote zwaai, die de havengeul vormt ongeveer halweg van de achterhaven van Nieuwpoort-Stad en het staketsel van Nieuwpoort-Bad ter hoogte van de punt van het schiereiland dat de vlotkom omsluit en enigszins stroomopwaarts van de kreek van Lombardsijde.
- B. Ter hoogte van het steigertje stroomopwaarts van het Loodswezengebouw, dat bij het begin van het staketsel ligt.

De monsters werden genomen met een gesloten belast alkatenen flesje, dat naar beneden werd gelaten met een van meter tot meter afgemeten touw. De kurkstop, met een snoertje bevestigd aan dit touw, werd met een krachtige ruk uit het flesje getrokken op het ogenblik dat dit op de gewenste diepte beland was.

Op elk station werden drie stalen genomen: bodem- 1 m van de bodem-; oppervlaktetaal.

Een precisietermometer, enkele densimeters uit Jena-glas gekalibreerd bij 17,5°C en het naslagwerk van Martin KNUDSEN en medewerkers "Hydrographische Tabellen" gaven de nodige gegevens omtrent dichtheid en de overeenkomstige zout- en chloorgehalten.

Staat ons toe enkele nuttige afkortingen, die in de tabellen gebruikt worden, uit M. KNUDSEN (1901) over te nemen en te verklaren.

a_t : densimeteraflezing bij waarnemingstemperatuur t .
 k_t : aërometercorrectie vanwege de uitzetting van normaal Jena-glas.
 $117,5$: $k_t + a_t$ = dichtheid bij 17,5°C

S o/oo = zoutgewicht in gram per 1000 gr. zeewater bij 17,5°C

Cl o/oo: chloorgehalte in gewicht per 1000 gr. zeewater bij 17,5°C

Met S. LEFEVERE, E. LELOUP en L. VAN MEEL (1956) mogen we het gemiddelde zoutgehalte van het kustwater gelijkstellen aan 30 gr. zout o/oo. Gemakshalve hebben wij het brakwater onderverdeeld in:

1 Uiterst zwak brakwater 1 gr - 10 gr zout o/oo; 0,1 gr - 5,5 gr. Cl. o/oo

2 Zwak brakwater 10 gr - 20 gr zout o/oo; 5,5 gr - 8,3 gr Cl o/oo

3 Matig brakwater 15 gr-20 gr Zout o/oo; 8,3 gr- 11,0 gr Cl o/oo

4 Sterk brakwater 20 gr - 25 gr zout o/oo; 11,0 gr - 13,8 gr Cl o/oo

5 Uiterst sterk brakwater 25gr -30gr zout o/oo; 13,8 gr - 16,6 gr Cl o/oo

Volgens de Dogson normen kan "sterk brakwater" en "uiterst sterk brakwater"

Om onze onderverdeling met internationaal aangenomen normen te kunnen vergelijken werden naast de zoutgehalten de overeenkomstige chloorgehalten vermeld. Volledigheidshalve laten wij de brakwatervormen volgen van H. C. REDEKE, 1933.

Oligohalieren	0,1 gr - 1,0 gr Cl o/oo
α -mesohalieren	1,0 gr - 5,0 gr Cl o/oo
β -mesohalieren	5,0 gr - 10,0 gr Cl o/oo
polyhalieren	meer dan 10,0 gr Cl o/oo

Polyhalieren water is gezond, vermits het laagste chloorgehalte van dit water hoger is dan het 1014 water van Dogson.

Vaststellingen.

1 A.- In tabel 1 werden de dagen van waterlozing te Nieuwpoort opgenomen over de periode december 1960 - april 1962. Uit deze tabel blijkt dat er tijdens het koudere seizoen omzeggens dagelijks water geloosd wordt in de achterhaven van Nieuwpoort. In december 1960 en 1961 wordt er zelfs gedurende de $\frac{2}{3}$ van de maand met open sas water getrokken, dat is met alle openingen volledig open. Na december verminderen de open-sas-dagen geleidelijk tot in maart, om daarna tot nul terug te vallen tot in de herfst.

B.- Op de dagen van waarneming is de zoetwaterafvoer uiterst onregelmatig. Zij is driemaal nul, maar loopt éénmaal zelfs tot 1.600.000 m³ op.

2.- Uit tabellen 2 tot 7 blijkt, dat er een zeewatertong doordringt in de havengeul, terwijl het geloosde zoetwater boven dit dichtere of zwaardere zeewater glijdt.

Voor het station "Kromme Hoek" is deze stratificatie normaal. Eén keer wordt er opgemerkt (tabel 6, waarneming V, 25-26) dat het bodemwater een lager zoutgehalte vertoont dan het water op 1 m van de bodem. Zo vindt deze waarneming waarschijnlijk een uitleg: het bodemstaal werd in een put opgenomen, waarin brakker havenwater is blijven staan.

Ter hoogte van het "Loodswezengebouw" wordt herhaalde malen vastgesteld dat het bodemwater een geringer zoutgehalte aanwijst dan stalen op 1 m van de bodem en wel in waarneming I (4,5), waarneming II (10,11), waarneming IV (22,23) waarneming V (28,29) en waarneming VI (34,35). In de buurt van dit station is een afvalwateruitlaat van Nieuwpoort-Bad en wat hoger op van Koksijde en Oostduinkerke. Het kan ook zijn dat de zeewatertong minder gemakkelijk met het bodemwater dan met het oppervlaktewater gemengd wordt.

A. Het bodemwater:

Het bodemwater van de havengeul van Nieuwpoort kan onder opzicht zoutgehalte zonder voorbehoud als bruikbaar beschouwd worden voor massakweek van zeedieren. Het gemiddelde zoutgehalte van het bodemwater ligt aan de lage kant van uiterst sterk brakwater, terwijl de uitersten variëren tussen de lage grens van sterk en de hoge grens van uiterst sterk brakwater. Het is alleen bij sterke zoetwaterafvoer (waarneming III) dat de brakheid de lage grens van sterk brakwater benadert.

Vermits het water aan de veiligheidsnormen van Dogson voldoet, kan er dus bodemwater geput worden op gelijk welk uur van de tij. Bij het inlaten van het bodemwater moet aan beluchting gedacht worden door wervelingswikkels in het inlaatgat te plaatsen.

B. Het water op 1 m-van-de-bodem:

Het water op 1 m van de bodem heeft een zoutgehaltetegemiddelde, dat de hoge grens van sterk brakwater benadert. Dit water is dus geschikt, doch er is waakzaamheid geboden bij het putten van dit water. Bij half lage tij en bij grote zoetwaterafvoer werd een verbrakking vastgesteld tot zwak brak. Bij hoge zoetwaterafvoer kan er slechts bruikbaar water geput worden vanaf één uur vóór H.W. tot twee à drie uur na H.W.

Onder deze voorwaarden en rekening houdend met een werkdag van 07.30u tot 17.30u kan van het hoogwater per maand tweemaal 8 dagen en met een tussentijd van 8 dagen gebruik gemaakt worden.

Bij het putten van grote hoeveelheden havengeulwater gaat onze voorkeur naar water van 1 m van de bodem, omdat het percent verzadiging aan zuurstof normaal hoger ligt bij water dat door vers zeewater van zuurstof voorzien wordt dan bij bodemwater, dat boven de "ademende" slibgrond staat.

Het oppervlaktewater:

Het oppervlaktewater vertoont zulke sterke zoutgehaltewisselingen dat dit water geenszins in aanmerking kan komen voor massale kweek van zeedieren.

PRAKTISCHE BESLUITEN.

- A. Alleen in binnenkommen is zeedierenkweek in massa mogelijk te Nieuwpoort.
- B. Het havengeulwater van Nieuwpoort is het ganse jaar bruikbaar in zover er bodemwater gebruikt wordt en dit doorlucht wordt. Wegens de zuurstofverzadiging gaat de voorkeur naar 1 m-van-de-bodemwater.
- C. Beluchting tijdens de waterophame is te voorzien bij de aanbouw van nieuwe binnenkommen.

BIBLIOGRAPHIE.

Dodgson, R.W. 1928. Report on Mussel Purification. Ministry of Agriculture and Fisheries. Fishery Investigations. Series II, Vol. X, nr. 1

Knudsen, K. 1901. Hydrografische Tabellen, Kopenhagen en Hamburg.

Lefevere, S, Leloup, E en Van Meel, L. 1956, Observations biologiques dans le port d'Ostende. Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Verhandelingen, Verh. nr. 133, 1-157.

Redeke, H.C. 1933, Über den jetzigen Stand unserer Kenntnisse der Flora und Fauna des Brackwassers (Verh. internationales Vereins für Limnologie, VI, 46-61)

T A B E L I.

Gegevens verstrekt door de Dienst der Kust

A. Zoetwaterlozing te Nieuwpoort.

Maand	Aantal dagen water getrokken	Hiervan met open sas
December 1960	31	19
Januari 1961	31	15
Februari	26	13
Maart	24	5
April	27	—
Mei	3	—
Juni	—	—
Juli	2	—
Augustus	—	—
September	—	—
Oktober	13	—
November	28	3
December	29	17
Januari 1962	31	13
Februari	27	7
Maart	21	—
April	18	—

B. Berekende volumens van zoetwaterafvoer op de waarnemingsdata.

Datum		
27-3-1962	gesloten	nul
3-4-1962	in 2 tijen	400.000m ³
10-4-1962	in 2 tijen	1.600.000m ³
17-4-1962	gesloten	nul
24-4-1962	in 1 tij	400.000m ³
2-5-1962	gesloten	nul

T A B E L 2.

Waarneming I.

Nieuwpoort Havengeul, 27-3-1962.

Monster	Diepte m	H.W. 04u20		L.W. 10u57		Landwaartse wind		
		16u38	Uur	t°C.	at	-k _t	23u10	S ^o /oo

A. KROMME HOEK stroomopwaarts van de vlotkom en Kreek van Lombardsijde.

1.	2.00	10.05	5.00	1021	1.75	19.28	25.23	13.96
2.	1.00	10.15	4.50	1020	1.72	18.37	24.05	13.31
3.	0.00	10.25	4.50	1012	1.42	10.67	13.94	7.70

B. HAVENGEUL ter hoogte van het loodswezengebouw.

4.	3.70	10.40	4.50	1020	1.72	18.37	24.05	13.31
5.	2.70	10.50	4.20	1021	1.77	19.33	25.30	14.00
6.	0.00	11.00	4.00	1019	1.71	17.29	22.63	12.52

T A B E L 3.

Waarneming II.

Nieuwpoort Havengeul, 3-4-1962.

Monster	Diepte	H.W. 23u31		L.W. 6u21		Landwaartse wind		
		12u07	Uur	t°C.	at	-k _t	18u28	S ^o /oo

A. KROMME HOEK stroomopwaarts van de vlotkom en KREEK van LOMBARDSIJDE.

7.	3.30	14.00	7.90	1024	1.56	22.44	29.38	16.26
8.	2.30	14.10	6.30	1021	1.63	19.37	25.35	14.03
9.	0.00	14.20	6.90	1018	1.49	16.51	21.60	11.95

B. Havengeul ter hoogte van het loodswezengebouw.

10.	2.00	15.20	6.10	1023	1.71	21.29	27.88	15.43
11.	1.00	15.30	6.30	1023	1.72	22.18	29.04	16.07
12.	0.00	15.40	7.00	1019	1.51	17.49	22.88	12.66

T A B E L 4.

Waarneming III.

Nieuwpoort, Havengeul, 10-4-1962.

H.W. 04u42

L.W. 11u19

17u04

23u45

Monster	Diepte	Uur	t°C.	at	-kt	$l_{17,5}$	S ^o /oo	Cl ^o /oo
A. KROMME HOEK stroomopwaarts van de vlotkom en Kreek van Lombardsijde								
13.	3.70	13.30	8.5	1018	1.36	17.14	22.43	12.41
14.	2.70	13.40	8.1	1018	1.39	16.61	21.73	12.02
15.	0.00	13.50	9.2	1003	0.95	2.55	3.28	1.80
B. HAVENGEUL ter hoogte van het Loodswezengebouw.								
16.	1.70	14.00	8.1	1019	1.41	17.59	23.02	12.73
17.	0.70	14.10	8.9	1011	1.14	9.85	12.85	7.10
18.	0.00	14.20	10.0	1004	0.91	3.09	3.98	2.19

T A B E L 5.

Waarneming IV.

Nieuwpoort Havengeul, 17-4-1962.

H.W. 12u05

L.W. 06u20

23u39

18u36

Monster	Diepte	Uur	t°C.	at	kt	$l_{17,5}$	S ^o /oo	Cl ^o /oo
A. KROMME HOEK stroomopwaarts van de vlotkom en Kreek van Lombardsijde								
19.	3.50	14.05	7.0	1021	1.57	19.43	25.43	14.07
20.	2.50	14.15	7.0	1021	1.57	19.43	25.43	14.07
21.	0.00	14.25	7.8	1010	1.41	16.59	21.71	12.01
B. HAVENGEUL ter hoogte van het Loodswezengebouw								
22.	2.00	13.35	7.5	1020	1.50	19.00	24.87	13.76
23.	1.00	13.45	7.9	1021	1.48	19.52	25.55	14.14
24.	0.00	13.55	8.0	1018	1.40	16.60	21.72	12.01

T A B E L 6.

Waarneming V.

Nieuwpoort Havengeul, 24-4-1962

H.W. 03u23

L.W. 10u01

15u41

22u14

Monster	Diepte	Uur	t°C.	a _t	k _t	l _{17,5}	S°/oo	Cl°/oo
A. KROMME HOEK stroomopwaarts van de vlotkom en Kreek van Lombardsijde								
25.	3.00	14.10	9.80	1021	1.28	19.22	25.16	13.92
26.	2.00	14.20	10.10	1021	1.24	19.26	25.21	13.95
27.	0.00	14.30	12.00	1004	0.73	3.27	4.22	2.32
B. HAVENGEUL ter hoogte van het Loodswezengebouw								
28.	5.00	13.20	9.00	1024	1.43	22.57	29.56	16.36
29.	4.00	13.40	9.00	1025	1.45	23.55	30.84	17.07
30.	0.00	13.50	9.00	1024	1.44	23.06	30.19	16.71

T A B E L 7.

Waarneming VI.

Nieuwpoort Havengeul, 2-5-1962

H.W. 11u47

L.W. 05u59

23u08

18u15

Monster	Diepte	Uur	t°C.	a _t	k _t	l _{17,5}	S°/oo	Cl°/oo
A. KROMME HOEK stroomopwaarts van de vlotkom en Kreek van Lombardsijde								
31.	2.50	14.55	9.8	1021	1.27	19.73	25.82	14.29
32.	1.50	14.45	9.0	1020	1.34	18.66	24.42	13.51
33.	0.00	14.35	9.1	1018	1.29	16.71	21.86	12.09
B. HAVENGEUL ter hoogte van het Loodswezengebouw								
34.	1.50	14.05	9.1	1020	1.35	19.15	25.07	13.87
35.	0.50	14.15	9.0	1021	1.37	19.63	25.70	14.22
36.	0.00	14.25	9.0	1020	1.34	18.15	23.76	13.14

T A B E L 8.

Waarnemingstijd uitgezet tegenover hoogwater(H.W) en laagwater(LW)

Datum	Uur vóór.						Uur na.						
	L.W.	V	IV	III	II	I	H.W.	I	II	III	IV	V	L.W.
27/3	-	-	-	-	-	-	4u20	-	-	-	-	-	10u57
3/4	-	-	-	-	-	-	12u07	-	A	B	-	-	18u28
10/4	-	-	A	B	-	-	17u04	-	-	-	-	-	23u45
17/4	-	-	-	-	-	-	12u05	B	A	-	-	-	18u36
24/4	-	-	-	-	B	A	15u41	-	-	-	-	-	22u14
2/5	-	-	-	-	-	-	11u47	-	BA	-	-	-	18u15

A. KROMME HOEK.

B. LOODSWEZENGEBOUW.

T A B E L 9.

Zoutgehalten in het voorjaar van de Havengeul te Nieuwpoort.

(6 waarnemingen, zoutgehalte sensu M. KNUDSEN, herleid tot de eenheidstemperatuur 17,5°C)

<u>A. BODEMWATER.</u>	<u>KROMME HOEK</u>		<u>LOODSWEZENGEBOUW</u>	
I.	25.23		24.05	
II.	29.38	gemiddelde diepte	27.88	gemiddelde diepte
III.	22.43	3.0 m	23.02	2.65 m
IV.	25.43		24.87	
V.	25.16		29.56	
VI.	25.82	<u>Gemiddelde 25.57</u>	25.07	<u>Gemiddelde 25.74g^o/oo</u>

<u>B. 1m v.d. BODEM.</u>				
I.	24.05		25.30	
II.	25.35	gemiddelde diepte	29.04	gemiddelde diepte
III.	21.73	2.0 m	12.85	1.65 m
IV.	25.43		25.55	
V.	25.21		30.84	
VI.	24.42	<u>Gemiddelde 24.36</u>	25.70	<u>Gemiddelde 24.88g^o/oo</u>

<u>C. OPPERVLAKTE-- WATER.</u>				
I.	13.94		22.63	
II.	21.60		22.88	
III.	3.28		3.98	
IV.	21.71		21.72	
V.	4.22		30.19	
VI.	21.86		23.76	
		<u>Gemiddelde 14.43</u>		<u>Gemiddelde 20.86g^o/oo</u>