

**KONINKLIJK NEDERLANDS  
METEOROLOGISCH INSTITUUT**

WETENSCHAPPELIJK RAPPORT

SCIENTIFIC REPORT

W.R. 82 - 8

P.C.T. van der Hoeven

Watertemperatuur en Zoutgehaltewaarnemingen van het Rijksinstituut  
voor Visserij Onderzoek (RIVO): 1860 - 1981

Observations of surface watertemperature and salinity, State Office  
of Fishery Research (RIVO): 1860 - 1981



---

De Bilt, 1982

Publikatienummer: K.N.M.I. W.R. 82-8 (FM)

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut,  
Fysisch Meteorologisch Onderzoek,  
Postbus 201,  
3730 AE De Bilt,  
Nederland.

U.D.C.: 551.46.062.5

## SUMMARY

### Observations of surface watertemperature and salinity, State Office of Fishery Research (RIVO), 1860-1981

The purpose of this report is to publish some 200 stationyears of salinity observations by the Dutch light vessels during the period 1906-1981, as well as some 450 stationyears of almost forgotten observations of surface watertemperature and salinity in the Dutch Shallows and the Zuiderzee from 1860 till present. From these data homogeneous and all but perfectly complete series of surface watertemperatures and salinities from 1860 till present for the station Den Helder have been derived. Surface water observations in the former Zuiderzee were made from 1894 until three years after the enclosure in 1932, and those in the Dutch shallows from 1919 till present.

In order to present a manageable survey of the available data only monthly and annual means have been given in this report. The time of observation is 07<sup>h</sup> or 08<sup>h</sup> (Amsterdam time or MET) unless other wise stated.

#### Par. 1. History of the observational network

Appendix 1 gives a survey of the successive institutes of Fishery research.

#### Par. 2. The observational data

All series of observations used in this report have been listed in tables 1 and 2. Successive columns give the name of the station, the element(s) measured, the period of observations, the length of the record in years, the institutes where the original monthly returns are being conserved, and the availability of copies.

#### Par. 3. Observations of surface watertemperature

For each observation a bucket of surface water is taken and the temperature of this watersample is then measured by means of a mercury thermometer.

At the meteorological mainstation Den Helder these observations are done by professional observers. At the station a great number of calibrated thermometers are available. Whenever a degraded thermometer is used, this is noticed immediately. However at the other stations working for fishery research there is normally no possible way of checking the calibration of a given thermometer at the station itself, so for that matter one has to rely completely upon the institute by order of which the measurements are being

carried out. In table 3 the mean differences of surface watertemperature at Nieuwediep with respect to Den Helder (these stations are very close, see fig. 6, p. 18) have been given for each month. Vertical inspection of the table shows that the values for 1913-1916 are too low. Furthermore it looks, if the thermometer that yielded these low values, was replaced, at the beginning of 1917, by another one giving values about half a degree too high. The annual means (last column) show the same phenomenon. In fig. 1 the mean annual differences at all stations with respect to Den Helder have been plotted. Fortunately it appears that the Nieuwediep values for 1912-1920 represent the worst derailment in the whole data set. With the support of other documentation it has been possible to indicate corrections for three parts of the series: see p. 9. These corrections have been applied in appendix 3. Uncorrected values are shown on p. 90.

#### Par. 4. Observations of salinity

Until 1952 the specific weight of the surface water sample in the bucket (see par. 3) was determined by means of an aerometer with Knudsen-calibration. Every month the observations were sent to the fisheries institute, where the salinity values were determined by means of the "Hydrographical Tables" of Martin Knudsen (plotted in fig. 3).

For the earliest observations at Den Helder (1860-1892) an areometer with DENSITY-calibration at 15°C was used (see fig. 4, closely connected with fig. 5: ST-diagram for sea water).

Since 1952 at all stations daily samples of surface water are taken, which are being sent to the fisheries institute for analysis in monthly despatches.

#### Par. 5. The series of observations at Den Helder - 't Horntje

The series of observations of watertemperature and salinity at Den Helder - 't Horntje can undoubtedly be considered as precious assets. Both series consist of separate parts and some care is required in order to join these into one homogeneous set.

##### Salinities from 1860 till present

For the period 1860-1903 the salinity at 08<sup>h</sup> has been put equal to half the sum of the high-tide and low-tide observations. As from 1st January 1963 salinity measurements at Den Helder were discontinued. The series was then completed up to 1982 with observations made at 't Horntje (for situation see fig. 6). These have been corrected for the relatively small mean differences (with respect to Den Helder) observed in the overlapping period

1947-1962 (see table 5).

Surface watertemperatures from 1860 till present

Surface watertemperatures are subject to a diurnal variation. The minimum values occur around 07/08<sup>h</sup> MET; the maximum values which occur around 16<sup>h</sup> MET are, during the summer, about 1°C higher. In order to obtain an estimate of the 08<sup>h</sup> value from observations at high tide and at low tide a correction must be applied according to

$$\bar{T}_{08} = (\bar{T}_{HT} + \bar{T}_{LT})/2 - \text{effect of diurnal variation} \quad (1)$$

or according to:

$$\bar{T}_{08} = \bar{T}_{LT} + (\bar{T}_{HT} - \bar{T}_{LT})/2 - \text{effect of diurnal variation} \quad (2)$$

In 1962 the 08<sup>h</sup> observations were discontinued but observations at low tide, initiated in 1954, were continued until 1972 (see bottom of p. 68). The tidal differences in temperature are reasonably well known from observations in the period 1954-1956 (see bottom of p. 70), so that reduction formula (2) can be applied. It is assumed, that the effect of the diurnal variation is proportional to the mean difference between maximum and minimum air temperature at De Bilt; see table 7, line 1 and 2. Adding half the tidal temperature difference gives the total correction: line 4. It is also possible to obtain directly a reasonable correction from the mean differences per month during the overlapping period (see table 6). The results are given in table 7, line 5. The correspondence between the values in line 4 and line 5 is uncommonly good. The ultimate corrections, as applied, are given in table 7, line 6.

The 08<sup>h</sup> surface watertemperatures from 1972 till present have been estimated using the observations at 't Horntje and correcting these for the mean differences observed during the overlapping period (see table 8).

The 08<sup>h</sup> surface watertemperatures from 1860 till 1903 have been estimated according to (1) by correcting half the sum of hightide and low-tide observations for the effect of the diurnal variation: table 11, line 1 (= table 7, line 2). The overlap with (a reasonably reliable part of) the series at Nieuwediep from 1894-1911 provides a rough check with encouraging results (tables 9 and 10 together produce table 11, line 2). The corrections as finally applied are given in table 11, line 3 (obtained simply by rounding off line 1). On 1st January 1981 measurements of surface watertemperature were resumed very close to the original site (see fig. 6).

Par. 6. Appendix 4 and 5

Appendix 4 gives river discharge data for the Rhine at Lobith and out-flow data for the IJsselmeer damlocks, both in  $\text{m}^3/\text{sec}$ . The total in-flow of fresh water into the Zuiderzee/IJsselmeer is reasonably well given by Lobith/5. Precipitation and evaporation for the entire basin south of the enclosure dam have also been calculated in  $\text{m}^3/\text{sec}$ . In addition the series of differences "Precipitation minus Evaporation" and "Lobith/5 + Precipitation minus Evaporation" have been given.

In Appendix 5 an attempt has been made to present the most characteristic information in a graphical way. Surface watertemperatures have been converted into differences from their proper normal values for the period 1921-1980. Salinities were converted into fresh water contents according to:

$$\text{fresh water content} = 100 - (\text{salinity} - 0.3)/0.344\%$$

These fresh water contents both provide a good insight into the watermovements and vary in the same sense as the run-off values.

Until 1932 only the run-off data Lobith/5 and Evaporation minus Precipitation have been plotted. The area between both curves gives an estimate of the total input of fresh water into the Zuiderzee. From 1927 onwards this fresh water input has been indicated by means of a dotted line. From 1932 onwards the outflow values have been plotted.

Par. 7. Water and salt movements

These are certainly of great interest but are not directly relevant to the aim of this report. See figs. 7-18.

(H.A.Q.v.U)

Watertemperatuur en zoutgehaltewaarnemingen van het RIVO  
(1860-1981)

P.C.T. van der Hoeven

Inhoud

1. Geschiedenis van het meetnet
2. Het waarnemingsmateriaal
3. Watertemperatuur waarnemingen
4. Zoutgehalte waarnemingen
5. Meetreeks Den Helder - 't Horntje
6. Grafisch overzicht, afvoeren, neerslag, verdamping
7. Water en zoutbewegingen
8. Verantwoording en referenties

Bijlagen

1. Tabel visserij instituten
2. Zoutgehaltewaarnemingen Lichtschepen
3. Watertemperatuur en zoutgehalte waarnemingen in  
Waddenzee en Zuiderzee
4. Rijnafvoer, Spuigegevens, Neerslag en Verdamping
5. Uitgezette waarnemingsgegevens 1900-1960

1. Geschiedenis van het meetnet

Voor de in zee en de in de brakke binnenwateren levende organismen geldt, dat niet alleen hun normale levenscyclus, maar ook de soms grote variaties in hun groei en aantal, vaak nauw verbonden blijken te zijn met de al of niet regelmatige fluctuaties in de temperatuur en het zoutgehalte van het water waarin dat leven zich afspeelt. De wetenschappelijke belangstelling voor deze gegevens begint rond 1870 op gang te komen. In 1894 sticht de in 1888 van Rijkswegge aangestelde Wetenschappelijke Adviseur in Visserijzaken Dr. P.P.C. Hoek (zie bijlage 1), naast het al sinds 1860 werkzame station Den Helder, vier nieuwe meetstations met geregelde driemaaldaagse waarnemingen. Dit waren Nieuwediep en drie stations aan de Zuiderzee.

In 1916 wordt het in 1912 opgerichte Rijksinstituut voor Visscherij Onderzoek opgesplitst in het Rijksinstituut voor Biologisch Visscherij Onderzoek en het Rijksinstituut voor Hydrografisch Visscherij Onderzoek, beide laatsten met standplaats Den Helder. Laatstgenoemd instituut neemt de stations over en breidt het meetnet uit met vier nieuwe stations aan de Waddenzee. In 1932 besluit men om van de tot dusver driemaaldaags uitgevoerde waarnemingen (08, 14 en 19h) alleen de 08h waarneming voort te zetten.

In de periode 1942-1955 worden beide Rijksinstituten en alle inmiddels ontstane dependances bijeengebracht binnen het nieuwe Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO) te IJmuiden. In deze tijd wordt van de toen nog bestaande drie stations (o.m. waren in 1935 de zuiderzeestations afgevallen), één station verplaatst en een nieuw meetpunt ingericht tegenover Den Helder op Texel.

De uitrusting van de waarnemers heeft tot 1952 bestaan uit een door het instituut gecontroleerde thermometer en een doos met een set van vijf areometers van Jenaglas waarvoor de tabel van Knudsen geldt. Begin 1952 werden de areometers ingenomen, en sindsdien krijgen de waarnemers elke maand een krat met flesjes voor het nemen van dagelijkse watermonsters. Het zoutgehalte van de monsters werd op het RIVO tot 1968 bepaald door titratie en daarna met een salinometer.



In samenwerking met KNMI en loodswezen werden er in de periode 1906-1982 ook op de lichtschepen waterwaarnemingen verricht. Tot 1972 werden alleen om 08 uur monsters genomen en werden de zoutgehalten op het RIVO bepaald; tot 1968 door titratie en daarna met de salinometer. Ingaande 1972 nam men monsters om 0, 6, 12 en 18 uur en werden de zoutgehaltebepalingen op het KNMI verricht met de salinometer.

## 2. Het waarnemingsmateriaal

In dit verslag worden alle waarnemingsuitkomsten verstrekt in de vorm van maand- en jaargemiddelden. Bevat dit gemiddelde < 10% aangevulde waarnemingen dan is niets aangegeven, bevat het 10-30% aangevulde waarnemingen dan staat er een punt achter het gemiddelde en bij > 30% aangevulde waarnemingen staat er een ster achter het gemiddelde. Wil men kortere perioden dan 1 maand bekijken, dan zal men terug moeten vallen op de originele "maandstaten" waarin per maand alle dagelijkse of driemaaldaagse uitgevoerde waarnemingen staan vermeld. Van de waterwaarnemingen van de lichtschepen worden hier alleen de zoutwaarnemingen gegeven. Deze beslaan in totaal 210 stationjaar. De lichtschepen werden in de loop der jaren nogal eens verhaald (zie bijlage 2). De in bijlage 2 gegeven saliniteiten zijn gewoon maandgemiddelden van de waargenomen zoutgehalten, zonder te corrigeren voor de systematische zoutgehalteverschillen op de diverse posities. De watertemperatuurwaarnemingen (1882-1982; 410 stationjaren) worden gegeven in een afzonderlijk verslag. Een opsomming van de beschikbare reeksen zoutwaarnemingen luidt:

Station	elem.	Tijdvak	station- jaar	originele maandstaten	opm.
LS Noordhinder	S	1906-1917	12	RIVO	
"	S	1920-1940	20	RIVO	
"	S	1953-1971	19	RIVO	
"	S	1972-1982	10	KNMI	afschrift RIVO
LS Schouwenbank	S	1912-1917	6	RIVO	
LS Maas	S	1912-1917	6	RIVO	
LS Goeree	S	1948-1971	24	RIVO	
LS Haaks/Texel	S	1906-1914	9	RIVO	
"	S	1922-1939	18	RIVO	
"	S	1948-1971	24	RIVO	
"	S	1972-1977	6	KNMI	afschrift RIVO
LS Terschellingerbank	S	1906-1914	9	RIVO	
"	S	1923-1940	17	RIVO	
"	S	1949-1971	23	RIVO	
"	S	1972-1975	3	KNMI	afschrift RIVO
LS Doggersbank-Z	S	1918-1921	1	RIVO	
LS Doggersbank-N	S	1918-1921	3	RIVO	

Tabel 1.

Van de stations aan Waddenzee en Zuiderzee valt in principe te vermelden dat men de waterwaarnemingen aanvankelijk uitvoerde om 07, 14 en 19h. Rond 1920 ging men over op 08, 14 en 19h, en ingaande 1932 wordt alleen de 08h waarneming voortgezet. Bij deze waarnemingen sloeg men een puts oppervlaktewater op, en deed dan in het geschepte water de metingen. Afwijkingen van dit algemene beeld zijn:

Den Helder Van 1860 tot 1903 neemt men waar bij HW en LW.

Nieuwediep en Marken Tot 1904 nam men voor de waterwaarnemingen niet alleen een monster oppervlaktewater, maar ook nog een monster van 1 vadem diepte (vermoedelijk met speciale koker met klapdeksels).

Urk Tot 1904 nam men voor de waterwaarneming alleen een monster van 1 vadem diepte.

Voorts nam men in Den Helder, Urk en Marken ook wind waar en in Nieuwediep las men tijdens de 14h waarneming de luchttemperatuur af.

Van al dit materiaal werden tot heden alleen de HW en LW waterwaarnemingen van Den Helder en de 08h (oppervlakte-) waterwaarnemingen van alle andere stations bewerkt.

Het totale waarnemingsmateriaal van deze stations bedraagt thans ongeveer 450 stationjaar:

Station	elem.	Tijdvak	station- jaar	originele maandstaten	opm.
Den Helder (HW,LW)	T,S	1860-1903	44	KNMI	} <u>1894-1918</u> : volledige publ. in MOV <u>1900-1932</u> : afschrift bij RWS-Kust en Zee, Huisduinen <u>1947-1972</u> : afschrift T bij KNMI, RWS-WaWa, RIVO <u>1981-Heden</u> : T in datafile RWS
"	T,S	1904-1916	12	geen	
"	T,S	1917-1962	46	RIVO	
" (LW)	T	1954-1972	19	Meteo. D.H.	
"	T	1981-Hed.	1	RWS-WaWa	
't Horntje Texel	T,S	1947-Hed.	35	RIVO	
Nieuwediep	T,S	1894-1916	25	geen	} <u>1894-1918</u> : volledige publ. in MOV.
"	T,S	1917-1924	6	RIVO	
Westerschelling	T,S	1919-Hed.	63	RIVO	
Zoutkamp	T,S	1930-1932	1	RIVO	
Surich	T,S	1919-1924	6	RIVO	
Wieringen	T,S	1919-1932	14	RIVO	
Roptazijl	T,S	1919-1951	33	RIVO	
Breezanddijk-Wadz.	T,S	1952-Hed.	30	RIVO	<u>1957-Heden</u> : T in datafile RWS
Urk	T,S	1894-1916	23	geen	} <u>1894-1918</u> : volledige publ. in MOV
"	T,S	1917-1935	14	RIVO	
"	T,S	1936-1937	1	RWS-ZZW	
Marken	T,S	1894-1916	23	geen	
"	T,S	1917-1935	14	RIVO	
Lemmer	T,S	1894-1916	23	geen	
"	T,S	1917-1935	14	RIVO	

Tabel 2.

Afkortingen:

- MOV : Mededeelingen over Visscherij  
Meteo D.H.: Meteorologisch waarnemingsstation Den Helder  
RWS-WaWa : Rijkswaterstaat - dir. Waterhuishouding en Waterbeweging in Den Haag  
RWS-ZZW : Dienst Zuiderzeewerken, in Lelystad  
RIVO : Rijksinstituut voor Visserijonderzoek.

*NB: Een en ander geldt de toestand in nov. 1982.  
Men treft voorbereidingen om het op het RIVO aanwezige waarnemingsmateriaal over te dragen aan RWS-WaWa.*

### 3. Watertemperatuurwaarneming

De watertemperatuur wordt gemeten met een kwikthermometer. Dit zijn over het algemeen buitengewoon betrouwbare instrumenten, die jarenlang gebruik meestal zonder merkbaar verloop in de ijking doorstaan. Een enkele maal komt het echter voor dat de ijking langzaam op drift gaat, en na enige jaren een verschuiving van meer dan een graad te zien geeft. Het is uiteraard de kunst om zoiets bijtijds te merken.

Nu is er in dezen een vrij essentieel verschil tussen een waarnemingsstation als Den Helder, en de RIVO-stations. In Den Helder wordt de waarneming verricht door "fulltime" waarnemers, en op het station is een groot aantal geijkte thermometers aanwezig. Wordt aan een dergelijk station een slechte thermometer verstrekt, dan pleegt men dat direkt te merken. Voor de RIVO-stations geldt echter dat op de ijking van de verstrekte thermometer op het station zelf geen enkele controle mogelijk is. De nauwkeurigheid van de meting wordt hier geheel bepaald door de kwaliteit van het toezicht dat op de instrumenten en de meting wordt uitgeoefend. Vergelijking van de waarnemingen van de vlak naast elkaar gelegen stations Den Helder en Nieuwediep levert hier een eerste indruk (zie tabel 3; de waarneming 1894-1903 werden vergeleken met tijwaarnemingen van Den Helder die naar 08h herleid zijn, zie par. 5).

Nieuwediep ligt wat meer landinwaarts dan station Den Helder. Zoals dan ook mag worden verwacht zijn de temperaturen er in de winter een weinig lager, en in de zomer een weinig hoger. Kijkt men vertikaal door tabel 3 heen, dan valt echter op dat de waarnemingen 1913-1916 allemaal te laag moeten zijn. Voorts ziet het er naar uit dat de thermometer die deze waarnemingen leverde, begin 1917) vervangen werd door een ander die ruim een halve graad te hoog aanwees. Het zou uiteraard wel prettig zijn om op één of andere wijze behoorlijk inzage te kunnen krijgen of het materiaal nog meer van dit soort ontsporingen bevat.

STANDAARD IS DEN HELDER - HOMOGEEN (OBN)													
TEMPERATUURAFWN. :	HAVEN NIEUWEDIEP (VISSERIJWAARNEMINGEN)												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1894	-0.2	-0.2	0.4	0.3	0.3	0.4	0.6	0.3	-0.2	-0.4	-0.4	-0.1	0.1
1895	-0.1	0.5	0.7	1.2	1.1	0.7	0.2	0.1	-0.1	-0.6	-1.0	-0.5	0.2
1896	-0.2	-0.1	0.7	0.4	0.5	1.0	-0.1	0.2	0.2	-0.4	-1.0	-0.6	0.0
1897	-0.6	0.1	0.2	-0.1	0.1	0.4	0.6	0.5	0.0	-0.5	-0.6	-0.3	-0.0
1898	0.1	0.0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	-0.1	-0.6	-0.6	0.0	-0.0
1899	-0.2	0.0	-0.3	0.3	0.2	0.7	0.6	0.5	0.1	-0.3	0.0	-0.8	0.1
1900	-0.2	-0.1	0.2	0.5	0.5	0.7	0.7	0.3	0.0	-0.2	-0.5	-0.2	0.1
1901	-0.5	-0.4	0.1	0.0	0.5	0.4	0.6	0.3	-0.3	-0.2	-0.5	-0.5	-0.0
1902	-0.1	-0.8	0.0	0.1	0.2	0.6	0.4	-0.2	-0.3	-0.7	-0.9	-0.3	-0.2
1903	-0.4	0.1	0.0	-0.1	0.4	0.1	0.3	0.5	0.8	0.5	-0.3	-1.1	0.1
1904	-0.3	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.4	-0.2	0.1	0.0	-0.4	-0.6	-0.0
1905	-0.7	0.0	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.1
1906	-0.5	-0.1	0.0	0.2	0.3	0.1	0.0	-0.1	0.0	0.1	-0.3	-0.7	-0.1
1907	-0.9	-0.7	-0.2	-0.3	0.1	-0.3	-0.4	-0.4	-0.2	-0.7	-0.9	-0.7	-0.5
1908	-0.5	-0.2	0.1	-0.2	0.6	0.3	0.2	0.3	0.0	-0.2	-0.7	-0.4	-0.1
1909	-0.5	0.0	0.0	0.4	0.6	0.5	0.2	0.4	0.3	0.1	-0.4	-0.5	0.1
1910	-0.6	0.0	0.3	0.6	0.9	0.8	0.6	0.8	0.5	-0.1	0.0	-0.3	0.3
1911	-0.1	0.0	0.1	0.5	0.5	1.1	0.9	0.7	0.6	0.1	-0.2	-0.5	0.3
1912	-1.2	-1.2	-0.4	0.0	0.3	0.4	0.6	0.2	0.0	-0.1	-0.7	-0.7	-0.2
1913	-1.1	-0.7	-0.6	-0.6	-0.2	-0.4	-0.1	-0.2	-0.4	-0.9	-0.9	-1.3	-0.6
1914	-1.5	-0.8	-0.8	-0.4	-0.4	-0.3	-0.1	-0.7	-0.9*	-1.4	-2.2	-2.4	-1.0
1915	-2.7	-1.8	-1.7	-1.4	-0.8	-0.7	-0.7	-1.2	-1.5	-2.3	-2.5	-2.8	-1.7
1916	-1.8	-1.8	-1.4	-0.9	-0.7	-0.7	-0.5	-0.7	-1.0	-1.2	-1.4	-1.8	-1.2
1917	-0.6*	0.6*	0.7	0.9	1.6	1.4	1.0	0.8	0.8	0.4	0.3	0.4	0.7.
1918	0.1	0.6	0.9	1.1	1.7	1.2	1.1	1.3	0.6	0.0	0.1	0.5	0.8
1919	0.5	0.4	0.5	0.6	1.2	0.8	1.0	0.6	0.5	-0.2	-0.7	0.0	0.4
1920	0.5	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.6	0.3	0.2	-0.5	-0.5	-0.2.	0.3
1921	0.6	0.8	0.7	0.8	1.0	0.7	0.7	0.5	0.2	0.2	-0.4	0.6.	0.5
1922	0.4.	0.2*	0.3	1.5	1.2	1.1	0.7	0.4	0.5	-0.4	0.2	0.5	0.6
1923	0.1	-0.5	-0.1	-0.3	0.2	-0.1	0.7	-0.2	-0.4	-0.3	-0.4	-0.2	-0.1
1924	0.2.	-0.2.	0.2	0.2	0.8	0.9	0.3	-0.2	-0.3	-0.3	-0.8	-0.5	0.0

Tabel 3.

Nu zijn jaargemiddelden van watertemperaturen bijzonder subtiele grootheden. Daar de temperatuurverschillen die samenhangen met amplitude en faseverschillen in de jaarlijkse gang bij deze middeling grotendeels verdwijnen, bezitten verschillen van simultane jaargemiddelden van zelfs betrekkelijk ver uit elkaar gelegen stations, gewoonlijk maar heel weinig variabiliteit. Hiervan gebruik makend werden in figuur 1 afwijkingen uitgezet, van de op de stations waargenomen jaargemiddelden, t.o.v. die van de simultaan waargenomen jaargemiddelden op station Den Helder (homogeen gemaakte reeks, zie par. 5). Een paar evidenties zijn gemakkelijk uit figuur 1 af te lezen:

- Nieuwediep 1913-1917 moet bepaald de meest onbehouden ontsporing zijn die in het hele materiaal voorkomt. Het geeft een pijnlijk duidelijk voorbeeld van een verlopende ijking van een kwikthermometer.

- Het doet me een geweldig genoegen dat de reeks van 't Horntje er zo uitstekend uitziet: zie par. 5!
- Ook de reeksen van Roptazijl, Breezanddijk, Wieringen en Urk vertonen geen opvallende singulariteiten.

Toch moet men erg op zijn hoede zijn bij het bekijken van figuur 1:

- Wat ontsporingen betreft lijkt Lemmer 1910-1920 een goede tweede te zijn, maar men zij voorzichtig: Het verloop van de afwijkingen is hier wat te duidelijk gecorreleerd met die van Urk en Marken.
- Ook in de getij-temperatuurverschillen ( $T_{HW} - T_{LW}$ ) voor Den Helder voor tijdvak 1860-1903 (zie bijlage 3) blijken namelijk hoogst merkwaardige "zwevingen" voor te komen. Zo zijn de verschillen in periode 1896-1903 conform verwachting 's winters positief en 's zomers negatief. In de periode 1889-1895 blijken ze echter glad "foutom" te zijn. Eén en andere wordt bevestigd door de getij-zoutgehalteverschillen. In die hele periode 1889-1895 moet het buiten zoeter zijn geweest dan binnen. Bedenkt men dat deze gegevens een orde betrouwbaarder zijn dan de HW- en LW-gegevens zelf (ze zijn ongevoelig voor ijkfouten, geldt ook voor de zoutbepaling), dan ligt het voor de hand om aan te nemen dat de soortgelijke "zwevingen" in fig. 1 hiermee kunnen samenhangen, en dus even reëel kunnen zijn, en dus niet zonder hele goede reden als "meetfout" mogen worden afgedaan.
- Zo lijkt ook de breuk 1934/1935 in de reeks van Westterschelling duidelijk genoeg, maar is toch wat teveel gecorreleerd met het verloop van de afwijkingen te Wieringen en Roptazijl, en hoeft dus ook niet reëel te zijn.
- De breuk 1951/1952 in de meetreeks van Westterschelling zal echter wèl reëel zijn. Hij valt namelijk samen met de overgang van aerometers naar titratie bij de zoutwaarneming.

Samenhangend hiermee zou ook Westterschelling 1945-1951 een voorbeeld van het verlopen van een thermometerjking kunnen zijn.

- Marken 1899-1903 lijkt ruim een halve graad te laag te zijn. Ook dit kan zeer wel waar zijn. In M.O.V. 1904 blz. 263 komt men in een artikel, waarin H.C. Redeke gemiddelden voor de eerste 10 jaar waarnemingen publiceert, de volgende alinea tegen:

*Uit een en ander volgt, dat de normalen slechts bij benadering juist zijn.<sup>o)</sup> Daarbij komt, dat de waarnemingen uitteraard niet in alle opzichten onberispelijk mogen worden genoemd. Zoo zijn de temperaturen opgenomen met thermometers, die slechts bij één temperatuur ten ruwe gecontroleerd waren, terwijl van een der waarnemers in den loop van het vorig jaar is gebleken, dat zijn waarnemingen niet met voldoende nauwkeurigheid werden verricht.<sup>1)</sup> Eindelijk hadden twee van de drie Zuiderzee-waarnemers de gewoonte om niet waar te nemen, zoodra er ijs in het water lag. In die gevallen is de temperatuur bij benadering gelijk 0° gesteld, terwijl voor het zoutgehalte alleen het gemiddelde uit de dagen waarop wel was waargenomen, kon worden berekend. Uit dien hoofde is voor het zoutgehalte naar geen grooter nauwkeurigheid dan 0.1‰ gestreefd. De temperatuur is in 0.1°C opgegeven.*

<sup>o)</sup> slaat op de wat korte periode van 10 jaar (v.d. H).

<sup>1)</sup> Aan deze onregelmatigheden is reeds zooveel mogelijk tegemoet gekomen. In den loop van 1904 werden aan alle waarnemers nieuwe, behoorlijk gecontroleerde thermometers verstrekt. Voorts worden, zooals reeds is aangeduid vanaf 1 Januari 1904 ook in het Marsdiep de waarnemingen driemaal daags, gelijktijd met die in de Zuiderzee, ingesteld, terwijl op alle punten aan de oppervlakte wordt waargenomen. De gemelde waarnemer is bovendien van de voortzetting zijner observaties ont-heven en vervangen door een nieuwen.

Anno 1982 terugkijkend (in figuur 1), kan echter geconstateerd worden dat bij de andere drie stations de waarnemingen van dit eerste decennium er keurig uitzien.

- Tenslotte zij men erop verdacht dat singulariteiten van Den Helder zich bij alle stations op gelijke wijze afbeelden: In 1922 en 1923 werd in Den Helder kennelijk een laag jaar-

gemiddelde waargenomen. Iets dergelijks gebeurt ook bij ijswinters. De watertemperatuur bij Den Helder blijft dan dalen, terwijl meer naar binnen toe het water dichtvriest, en dan niet veel warmte meer afstaat. Ze komen daarom in figuur 1 vaak als een piek tot uiting. Meest markant zijn de jaren 1895, 1917, 1929, 1947 en 1963.

Rest slechts de riskante beantwoording van de vraag of op deze keuring moet worden gereageerd, en zo ja hoe. Men zal namelijk te allen tijde moeten zien te vermijden dat men iets fout maakt wat goed was, en ook mag men "correcties" nooit of te nimmer te groot maken. Uitgaande van deze overwegingen werden alleen de breuk 1951/52 bij Westterschelling, en de te lage waarnemingen 1899-1903 te Marken "erkend". In de in bijlage 3 gegeven watertemperatuurreksen zijn de volgende correcties verwerkt:

<u>Marken</u>	: jan 1899 - dec 1903	+0,5°C
<u>Westterschelling</u> :	alle maanden 1946	+0,1°C
	alle maanden 1947	+0,2°C
	alle maanden 1948	+0,3°C
	alle maanden 1949	+0,4°C
	alle maanden 1950	+0,5°C
	alle maanden 1951	+0,6°C
	januari 1952	+0,6°C (zie blz. 47)

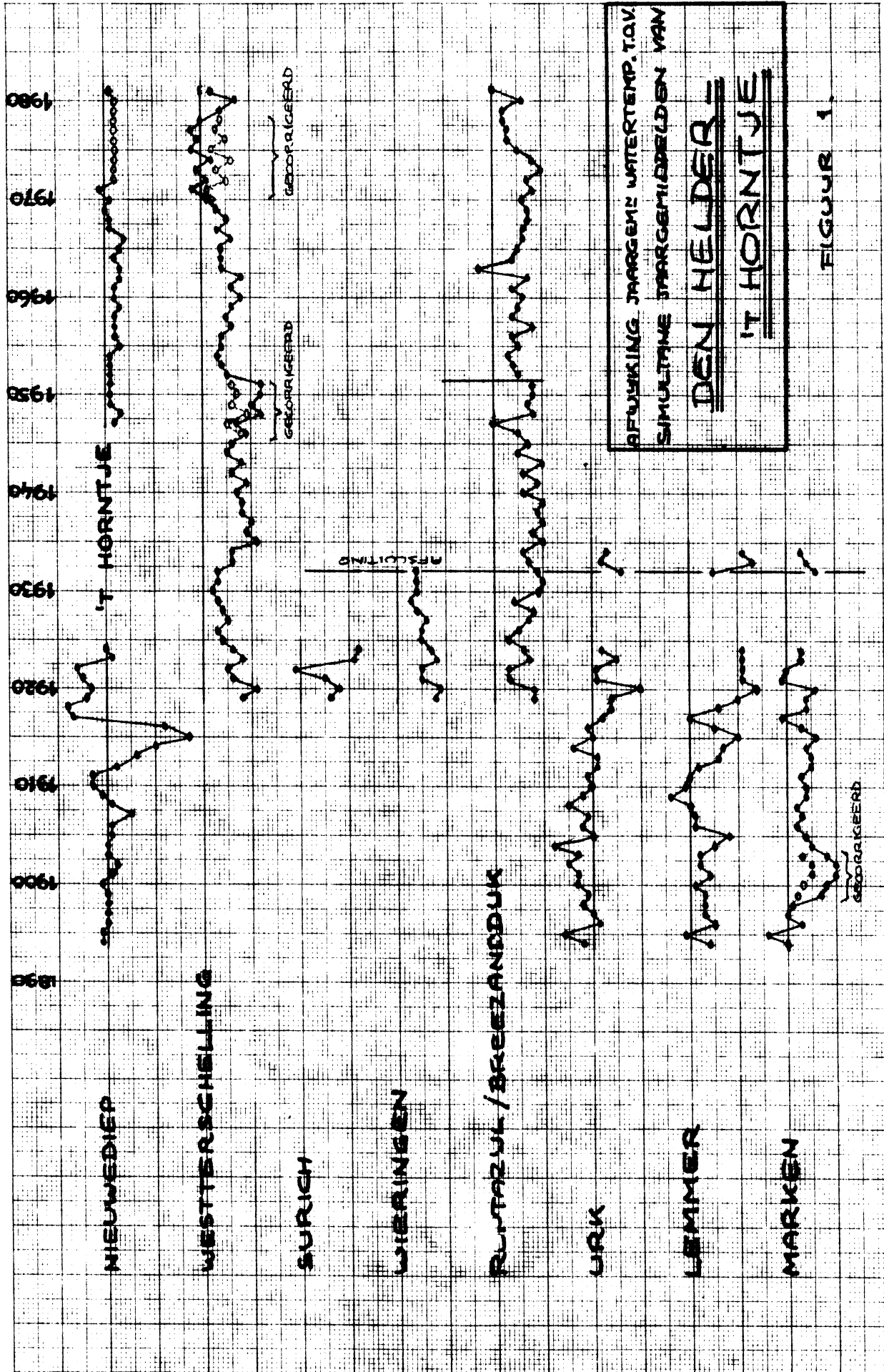
Aan de waarnemingen van Nieuwediep werd niets gedaan.

Bij het uitzetten van bijlage 5 viel nog op dat Westterschelling ingaande winter 70-71 ineens hogere watertemperaturen mat dan 't Horntje. In winter 78-79 verdwijnt dit verschil even plotseling, waarna beide krommen weer grillig door elkaar heen lopen. Het bekijken van de jaargemiddelden van de onderlinge verschillen van beide stations voerde tot het aanbrenge van de volgende correcties in bijlage 3:

<u>Westterschelling</u> :	nov 1970 - dec 1972	-0,3°C
	jan 1974 - dec 1975	-0,4°C
	jan 1976 - nov 1978	-0,5°C

Vanaf 1 jan 1981 werd Westterschelling een watertemperatuurstation van Rijkswaterstaat.





FIGUUR 1.

#### 4. Zoutgehaltewaarnemingen

Tot 1952 werd het zoutgehalte van het opgeschepte water bepaald met een aerometer. Op het RIVO zijn nog acht van deze aerometers bewaard gebleven. Ze zijn gemaakt van Jena normaalglas 16<sup>III</sup> (rode draad meegeblazen in glas) en oorspronkelijk in sets van 5 stuks vervaardigd voor de volgende bereiken:

1000-1007 kg/m<sup>3</sup>

1006-1013 kg/m<sup>3</sup>

1012-1019 kg/m<sup>3</sup>

Zodat waarschijnlijk ook nog hebben bestaan de bereiken (niet meer aanwezig op het RIVO):

1018-1025 kg/m<sup>3</sup>

1024-1031 kg/m<sup>3</sup>

Behalve de schaalverdeling en het bijbehorend ballast van loodkogeltjes, zijn alle aerometers ongeveer gelijk.

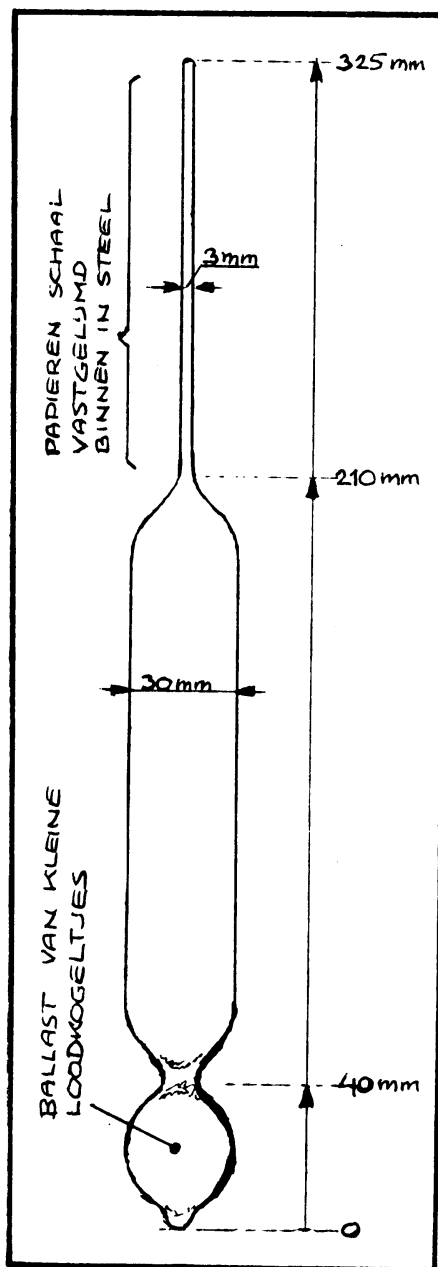
Op losse papiertjes in het verder lege middeldeel komt men de volgende namen tegen (fabrikant en importeur?):

L. Steger Kiel, G.B. Salm  
Amsterdam

en:

Dr. R. K uchler Ilmenau,  
gebr. G.H. Caminada Den Haag.  
De specificatie voor de ijking is bij één aerometer "Spec. Gew 17  C" en bij alle overigen

"Spec. Gew. Temp.  $\frac{17.50}{17.50}$  C".



Figuur 2.

Voor omrekening van de waargenomen T en S naar saliniteit S in g/kg geldt de "Tabel van Knudsen" van 1901 (zie fig. 3).

In MOV 1907, blz. 180-188 geeft W.E. Ringer een toelichting op dit tabellenboek, een beschrijving van de zoutwaarnemingen en een verslag van een controlecompagne van drie jaar, waarbij naast de areometerwaarnemingen ook nog watermonsters getitreerd werden.

Na het verschijnen van het tienjarig overzicht 1894-1903 in MOV 1904 blz. 261-270, zijn de elkaar opvolgende visserij-instituten gewoon geweest om "Maandoverzichten" uit te geven waarin voor alle stations de decade- en maandgemiddelden van watertemperatuur en saliniteit bijeengebracht waren. Om niet bekend gemaakte reden heeft men Nieuwediep altijd buiten deze overzichten gehouden, en is het hele jaar 1904 "uit de boot gevallen". Daar bij een steekproef gebleken was dat het maandgemiddelde van S zonder zichtbare systematische fout en ook voor de zuiderzeestations binnen 0,1 g/kg nauwkeurig, rechtstreeks via Knudsen uit de maandgemiddelden van watertemperatuur en areometeraflezingen kon worden bepaald, werd al dit onbewerkte materiaal alsnog meegenomen. Ook voor Den Helder 1860-1903 werden maandgemiddelden van S bepaald vanuit de in de registers reeds berekende maandgemiddelden van "temperatuur en zwaarte van het zeewater in het Marsdiep". Bijlage 3 geeft dus een complete representatie van al het beschikbare waarnemingsmateriaal.

De oude meetreeks van Den Helder gaf nog problemen. Bij de aanvang van de meetreeks op 1 juli 1860 wordt in het register vermeld:

*"De Ariometer en Thermometer waarmede deze onderzoekingen zijn gedaan zijn vervaardigd door de Heer Alns. I. Taylor te London.*

*De schaal van de Saltwater Test (Zoutwater Onderzoeker) is vervaardigd bij een temperatuur van 15 graden Celcius".*

Op 10 september 1886 wordt aan het station een tweede thermometer + areometer verstrekt. De 2e thermometer heeft men na een jaar eigener beweging afgedankt, maar de 2e areometer hield het langer vol: tot aug. 1889 geschiedde deze meting voor prof. Hoffman te Leiden, tot jan. 1891 voor prof. Herbert te

Amsterdam, en daarna voor Dr. Hoek te Den Helder. Op 1 april 1894 wordt in het register vermeld:

"Aangezien de Ariometer die gebruikt wordt voor 's Rijks Waterstaat de Zwaarte van het Zeewater niet goed aangeeft, zo heb ik met den Heer Opzichter Maas goed gevonden de Areometer van het Zoölogisch Station Alhier te gebruiken".

De "eerste areometerwaarneming" die blijkbaar voor RWS bestemd was werd gestopt, en de "tweede areometerwaarneming" die blijkbaar het visserijonderzoek diende werd voortgezet. Beide reeksen hebben een overlap van niet minder dan 7½ jaar. Neemt men de visserijreeks als standaard, dan blijken de (volgens KUNDSSEN bepaalde) saliniteiten van de waterstaatreeks de volgende forse afwijkingen te vertonen (zie tabel 4):

STANDAARD IS DEN HELDER-LW (VISSERY WRN.)													
SALINITETTSAFWN. :		DEN HELDER LAAGWATER (OUDESTE REEKS)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1886 LW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.5	-1.4	-1.4	-
1887 LW	-1.1	-1.2	-1.2	-1.5	-1.3	-1.2	-1.4	-1.6	-1.4	-1.5	-1.4	-1.4	-1.4
1888 LW	-1.4	-1.4	-1.3	-1.3	-1.4	-1.5	-1.2	-1.5	-1.4	-1.4	-1.3	-1.3	-1.4
1889 LW	-1.2	-1.2	-1.4	-1.1	-1.1	-1.3	-1.3	-1.2	-1.3	-1.5	-1.3	-1.3	-1.3
1890 LW	-1.3	-1.3	-1.3	-1.3	-1.3	-1.5	-1.3	-1.1	-1.3	-1.1	-1.3	-1.5	-1.3
1891 LW	-1.3	-1.4	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-0.9	-1.1	-1.3	-1.4	-1.2	-1.2	-1.2
1892 LW	-1.2	-1.3	-1.2	-1.1	-1.1	-1.2	-1.0	-0.8	-0.5	-0.6	-0.9	-0.9	-1.0
1893 LW	-0.9	-0.9	-0.8	-0.8	-1.0	-0.7	-0.8	-1.0	-0.9	-0.9	-1.0	-0.9	-0.9
1894 LW	-0.8	-0.9	-0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 4.

De gemiddelde afwijking van -1,3 à -1,4 g/kg komt tamelijk wel overeen met het verschil van de "KUNDSSEN-calibratie" voor areometers (waarin een soort nulpuntsverschuiving van 4°C naar 17,5°C is aangebracht, zie figuur 3), en een "dichtheids-calibratie" behorend bij een ijktemperatuur van 15°C (zie figuur 4). Deze laatste figuur ontstaat wanneer men uit het bij de oceanografen bekende ST-diagram (figuur 5) de dichtheidswaarden voor T = 15°C overneemt, en vervolgens bij van 15°C afwijkende temperaturen het lijnennet corrigeert voor de volumeverandering van het glas. Voor gewoon glas (ook voor Jena normaalglas 16<sup>III</sup>!) geldt  $\lambda = 8.10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . De cubieke uitzetting

wordt dus  $24 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , en zo veroorzaakt een temperatuurverandering van  $20^\circ\text{C}$  dus een shift van bijna  $0,5 \text{ kg/m}^3$  in de aflezing. Het resultaat, figuur 4, wordt nagenoeg gelijk aan figuur 3, met dien verstande dat alle lijnen over 1,6 promille naar rechts verschoven blijken te zijn.

En dan resteert nu weer de gevaarlijke vraag: Doen we wat aan die waterstaatsreeks of niet. Overweegt men het volgende:

- Boven gegeven aanhalingen uit de registers en de waargenomen verschillen suggereren dat er inderdaad naast de KNUDSEN-calibratie nog andere calibraties in gebruik zijn.
- De verschillen in tabel 4, in jaren 1886-1891 waarin men vermoedelijk nog niet in ernstige gewetnsnood geraakt was zijn in absolute zin duidelijk kleiner dan 1,6 promille.

Daar bovenstaande affaire bij nader inzien zo ongeveer moet worden beschouwd als één van de grofste middelen om een waarnemingsdienst in verwarring te krijgen, werd vlak voor het ter perse gaan van dit verslag besloten om hier uiteindelijk toch maar te corrigeren met het gehele verschil van beide calibraties, zijnde  $+1,6 \text{ g/kg}$ .

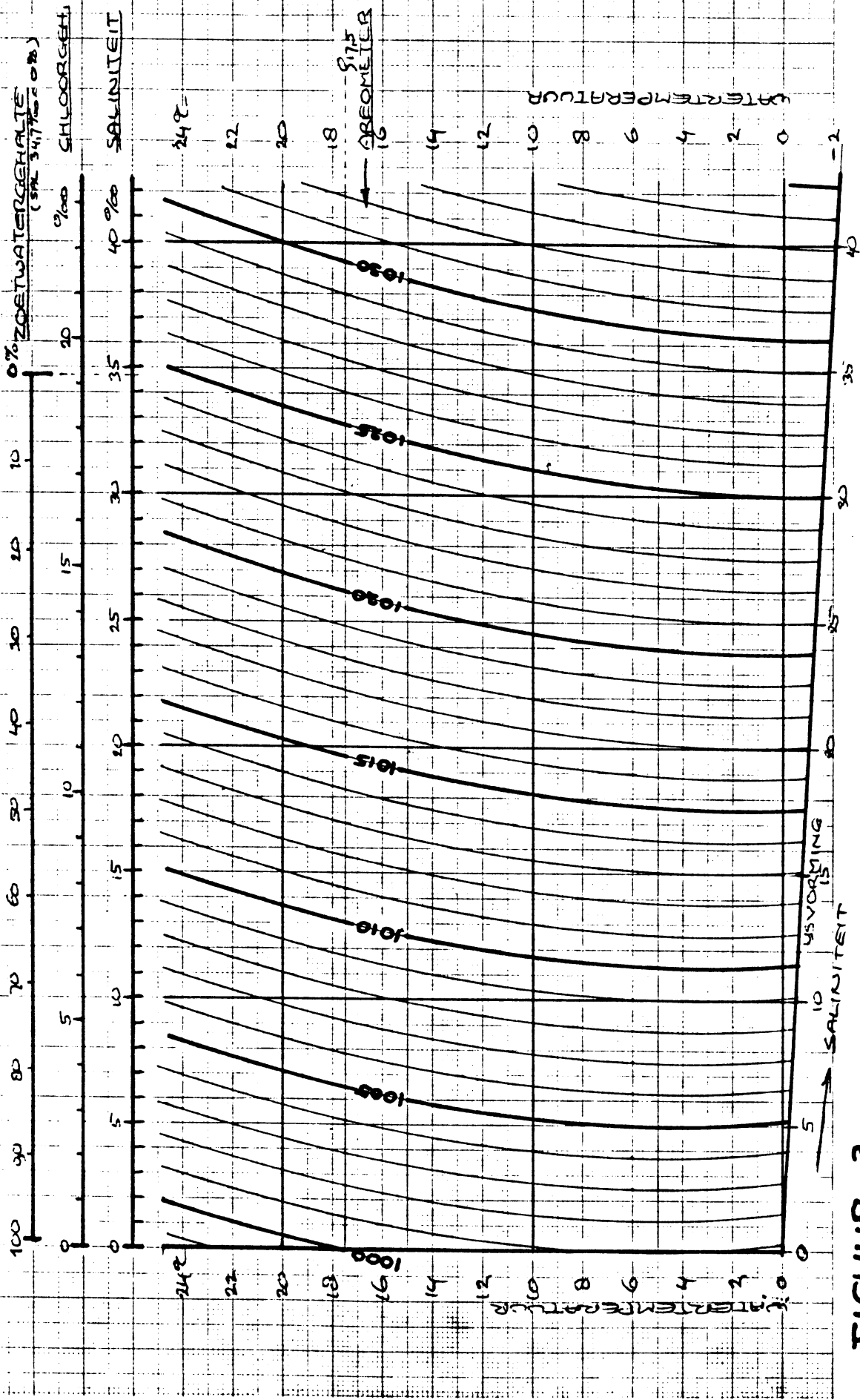
De jaren 1892-1894 van deze oudste reeks werden afgekeurd. Deze gegevens vindt men alleen nog maar terug in de verschillen van tabel 4.

#### Representativiteit

Bij de keuze van de plaats voor een meetstation pleegt men er steeds zo goed mogelijk voor te zorgen dat de waar te nemen grootheden behoorlijk representatief zijn voor de wijdere omgeving van het meetpunt. Stelt men zoutwaarnemingen in vlak bij een spuisluis, dan gaat men op dit punt volledig de mist is. Dit laatste geldt voor de stations Nieuwediep en Zoutkamp.

Het is opmerkelijk dat de watertemperatuurwaarnemingen op deze stations vrijwel ongevoelig blijken te zijn voor deze storing (het water dat naar buiten komt heeft al vrijwel de goede temperatuur).

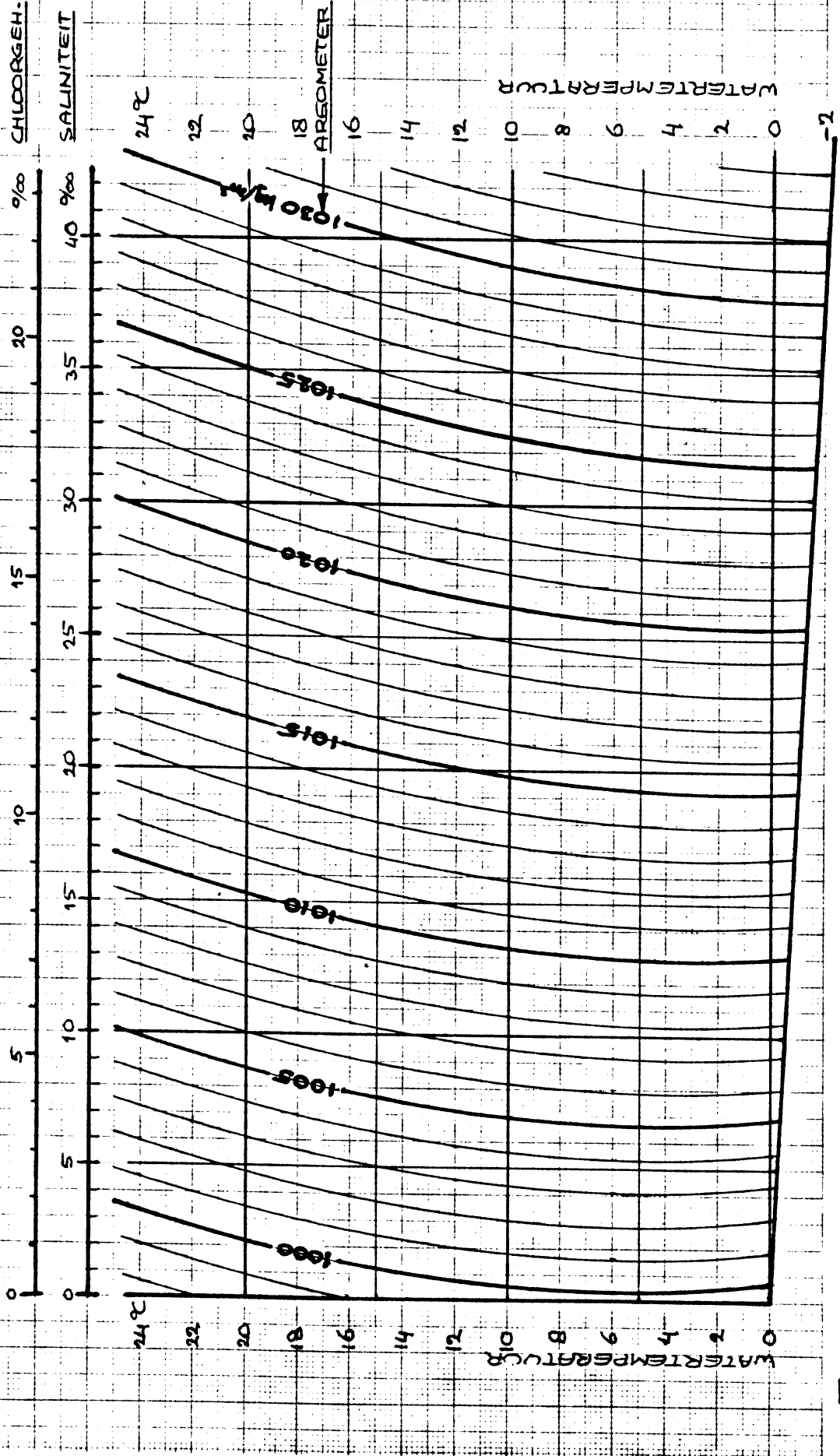
# AREOMETERS: KNUDSEN-CALIBRATION



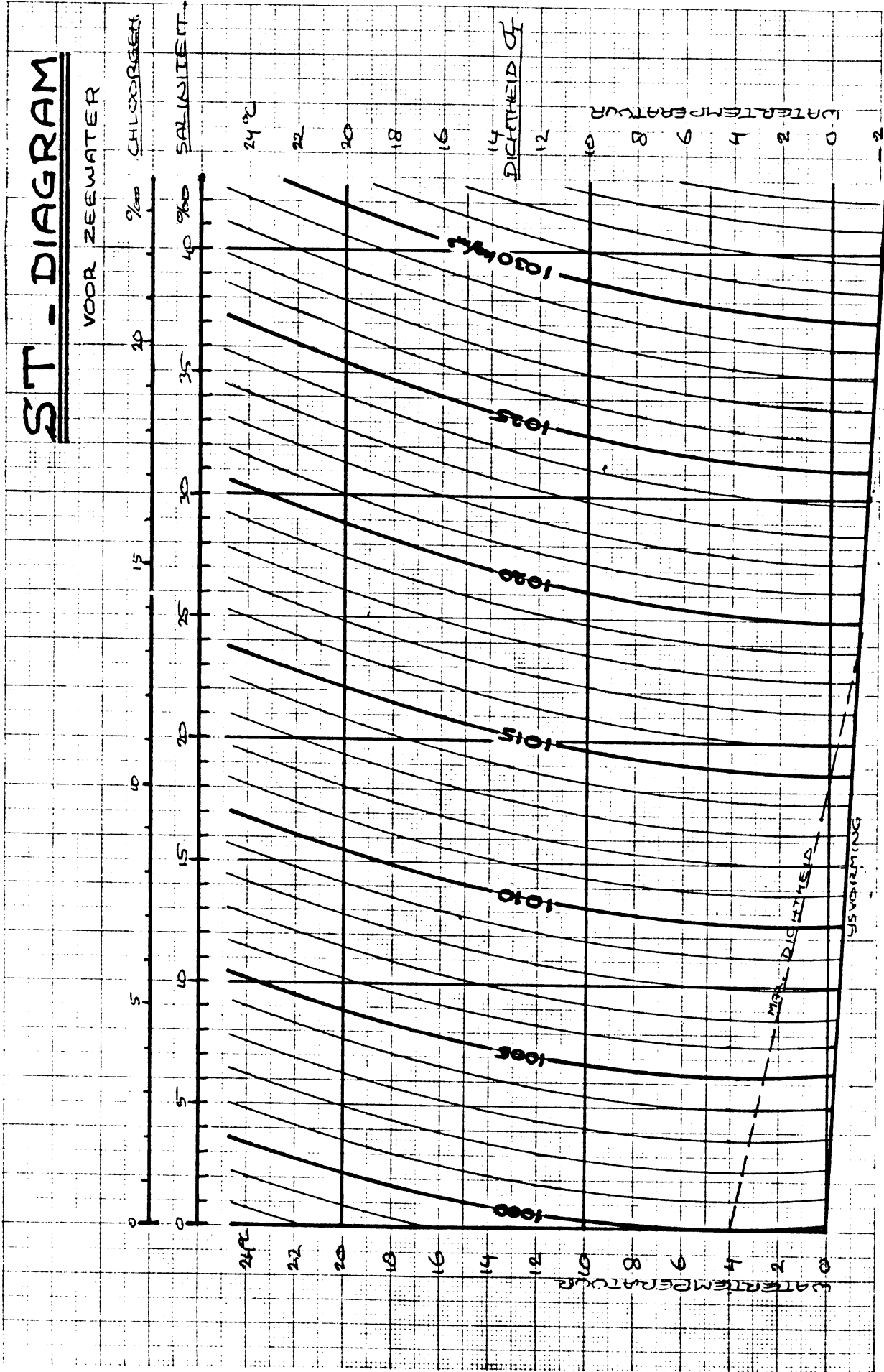
FIGUR 3

# AREOMETERS: DICHTHEIDS-CALIBRATIE

GLAS:  $\lambda = 8 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , WYKTEMPERATUUR: 15 °C

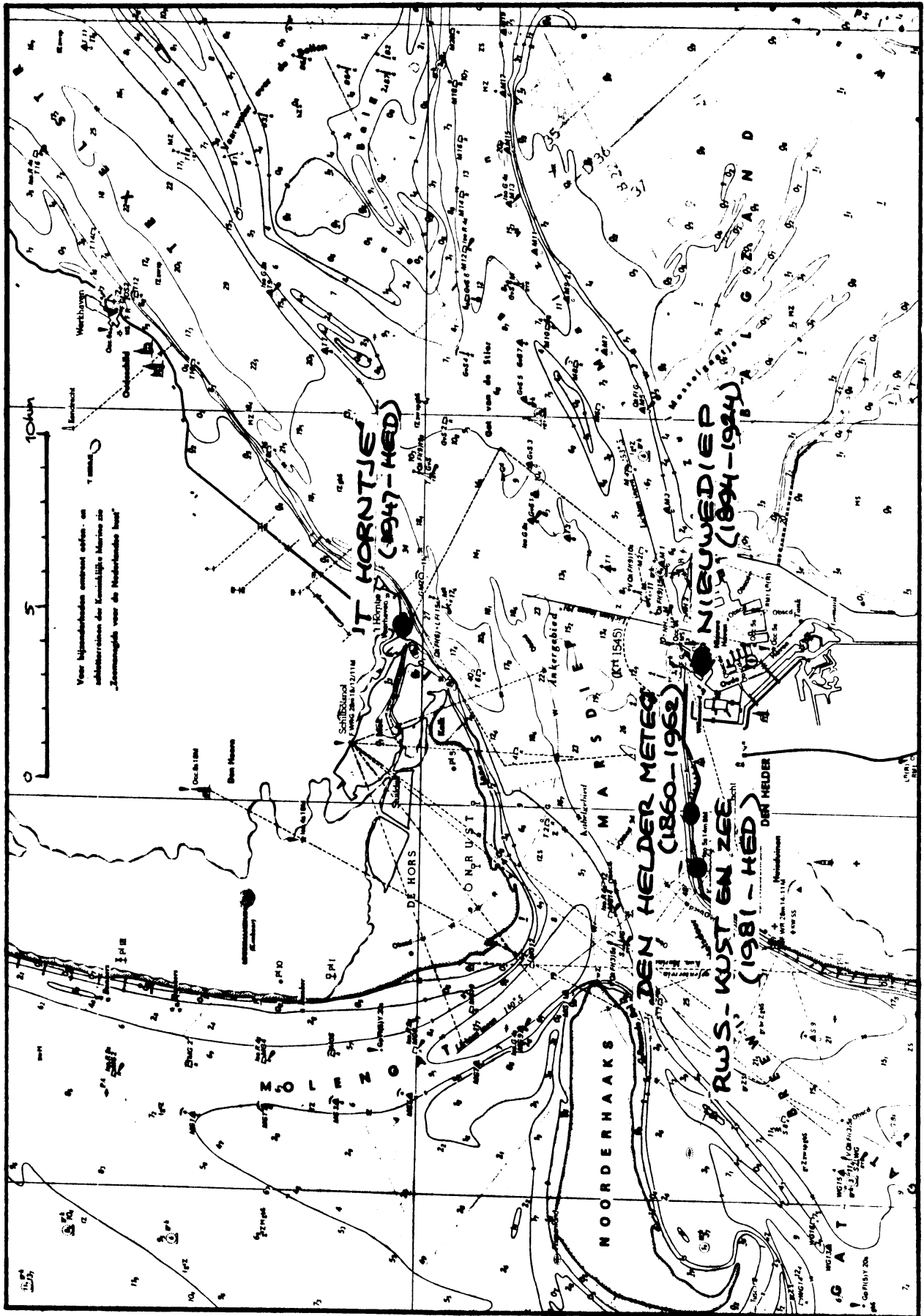


FIGUR 4



FIGUR 5





FIGUR 6

##### 5. Meetreeks Den Helder - 't Horntje

Met wederoprichting van een watertemperatuurstation in Den Helder, door Rijkswaterstaat (afd. Waterhuishouding en waterbeweging in Den Haag), werd een voortzetting tot stand gebracht van de verreweg oudtste en gaafste meetreeks van watertemperaturen van Nederland. Wegens de reeds gebleken sublieme bruikbaarheid, moet deze meetreeks zonder enige reserve beschouwd worden als een nationaal bezit van bijzonder hoge waarde. En hoewel daar op dit moment nog geen blijken van zijn, zal dit laatste waarschijnlijk ook gelden voor de reeks zoutgehaltewaarnemingen die hetzelfde respectabele tijdvak bestrijken. Beide reeksen zijn opgebouwd uit een aantal afzonderlijke bestanddelen, en er is enige verzorging voor nodig om daar een homogeen geheel van te maken.

##### Zoutgehalten

Vóór 1904 werd bij dag-hoogwater en dag-laagwater waargenomen, en sindsdien op vaste tijden: 07 of 08 AT, 08 MET (verder "08h-waarneming"). Met de waarnemingen tijdens HW en LW "vangt" men voor zover aanwezig het gehele getijde effect. Daar de tweemaaldaagse getijdefasen in een maand tijds juist een geheel etmaal doorlopen, middelen dergelijke getijde effecten bij waarnemingen op een vast tijdstip geheel uit. En omdat we hier uitsluitend praten over maandgemiddelden, werd het gemiddelde van HW en LW zoutwaarneming gelijkwaardig gesteld aan de gemiddelde 08h waarneming. Op deze basis werd de reeks 08h waarnemingen vanuit 1904 in de tijd terug verlengd tot 1860, en wel tot 1886 met de reeks visserijwaarnemingen, en van daaruit verder terug met de waterstaatswaarnemingen.

Op 31 december 1962 werden de RIVO-waarnemingen in Den Helder beëindigd. Reeds in 1947 had men echter al een nieuw waarnemingsstation opgericht bij veerhaven 't Horntje op Texel (zie fig. 6). Beide reeksen hebben dus een overlap van bijna 16 jaren. In tabel 5 zijn de maandgemiddelde afwijkingen gegeven van de zoutwaarneming op 't Horntje t.o.v. die van Den Helder.

STANDAARD IS <u>DEN HELDER -08H</u>														
SALINITEITSAFWN. :				HET HORNTJE (TEXEL, VISSERIJWAARNEMINGEN)										
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR	
1947	-	-	-	-1.4	-0.9	-0.5	0.0	-0.4	0.3	0.1	-0.2	-0.6	-	
1948	-1.2	-2.5	-2.2	-0.9	-0.3	0.0	-0.2	-1.8	-1.2	-0.5	-1.1	-0.5	-1.0	
1949	-0.7	-0.8	-0.6	-1.6	-2.0	-0.4	-0.2	0.0	-0.3	-0.7	-1.6	-1.5	-0.9	
1950	-1.4	-0.7	-1.1	-0.7	-0.9	-0.6	-0.6	-1.5	-1.1	-1.2	-1.2	-0.9	-1.0	
1951	-1.3	-1.8	-0.9	-1.0	-0.5	-0.1	-0.8	-0.7	-1.0	-1.3	-0.9	-0.9	-0.9	
1952	-1.3	-0.5	-1.2	-1.0	-0.9	-0.4	-0.2	-0.3	-0.2	-0.9	-0.6	-1.2	-0.7	
1953	-1.8	-1.1	-0.7	-0.7	-0.1	-0.3	0.0	-0.4	-0.3	-1.2	-0.4	-0.4	-0.6	
1954	-0.8*	-0.9*	-0.8	-0.4	0.0	0.2	-0.4	-1.2	-0.7	-1.3	-1.7	-0.8	-0.7.	
1955	-0.7	-2.5	0.1	-0.6	-0.1	-0.5	0.1	0.1	-0.4	-0.9	-0.9	-1.0	-0.6	
1956	-0.8	-0.9*	-0.8	-0.5	-0.3	-0.1	-0.4	-1.0	-1.3	-0.5	-0.4	-1.4	-0.7	
1957	-1.2	-1.0	-2.1	-0.6	-0.1	-0.3	-0.4	0.0	-0.7	-1.0	-0.6	-1.0	-0.8	
1958	-1.1	-1.7	-1.5	-0.7	-0.6	-1.2	-1.3	-0.9	-1.3	-0.6	-1.1	-0.8	-1.1	
1959	0.2	-1.6	-1.2	-0.7	-0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	-0.4	-0.5	-0.3	
1960	-0.5	-1.3	-1.2	-0.1	0.1	0.2	0.2	-0.8	-0.9	-1.3	-1.2	-0.9	-0.6	
1961	-0.5	1.6	-1.2	-1.8	-0.2	-0.1	-0.7	-0.5	-1.0	-0.9	-1.0	-0.7	-0.6	
1962	-0.5	-1.0	-0.4	0.1	-0.2	-0.2	0.0	0.1	-2.8	-0.4	-0.2	-0.9	-0.5	
VASTGESTELDE CORRECTIES:														
	=	+0.9	+1.1	+1.0	+0.6	+0.3	+0.2	+0.3	+0.5	+0.7	+0.8	+0.8	+0.9	-

Tabel 5.

Vergelijkt men deze afwijkingen met de spuigegevens uit bijlage 4, dan vindt men soms een mooie correlatie met de simultane spuingemiddelden, soms met die van een maand eerder, en soms lijkt het helemaal nergens op. Voor verlenging van de reeks zoutwaarnemingen van Den Helder, werden de zoutgehalten van 't Horntje daarom simpelweg gecorrigeerd met het (wat glad getrokken) gemiddelde verschil van beide stations. De correcties variëren tussen 0,2 promille in juni en rond 1 promille in de winter. Ze zijn dus niet overdreven groot, maar er zit nogal wat spreiding overheen. Het tijdvak 1963-heden in de homogeen gemaakte reeks zoutgehalten van Den Helder betreft zodoende een vrij grove aanvulling.

### Watertemperaturen

Er is een essentieel verschil in de hanteerbaarheid van watertemperatuur- en zoutgehaltegegevens. De oorzaak is dat watertemperaturen een dagelijkse gang vertonen en zoutgehalten niet. Zo plegen de watertemperaturen in de zomer rond 16h een kleine graad hoger te zijn dan tijdens het minimum, dat het gehele jaar door rond 07-08h optreedt (van MET of AT en al of niet zomertijd hoeven we ons niets aan te trekken). Het gevolg is dat de halve som van maandgemiddelden van dag-LW en dag-HW waarnemingen systematisch hoger ligt dan het maandgemiddelde van de 08h waarneming van diezelfde maand.

Voor verlenging van de 08h-reeks over het tijdvak 1963-1972 staat een voor de weerdienst van het KNMI verzamelde reeks laagwatertemperaturen 1954-1972 ter beschikking. Daar de bijbehorende HW-waarneming maar twee jaren volgehouden werd (1954-1956) zal dus behalve voor dagelijkse gang, ook nog voor het halve getij-temperatuurverschil gecorrigeerd moeten worden, immers:

$$\begin{aligned} T_{08} &= (T_{HW} + T_{LW})/2 - \text{Dag. Gang effect} \\ &= T_{LW} + (T_{HW} - T_{LW})/2 - \text{Dag. Gang effect} \end{aligned}$$

Blijkens de waarnemingen april 1954 - febr. 1956 is er in die periode een bijzonder duidelijk getij-temperatuurverschil aanwezig geweest (zie bijlage 3). In het winterhalfjaar is de zeezijde warmer en krijgen we verschillen van ongeveer  $+0,3^{\circ}\text{C}$ . In de zomer is de zeezijde koeler en krijgen verschillen tot  $-0,5^{\circ}\text{C}$ . Het jaargemiddelde van de waargenomen getij-temperatuurverschillen is  $0,00^{\circ}\text{C}$ .

Voor het geven van een schatting van de Dagelijkse Gang correctie, kan de overweging dienen, dat afgezien van een duidelijke faseverschuiving binnen het etmaal de dagelijkse gangen van lucht- en watertemperatuur grofweg gelijkvormig zijn. Alleen is die van de watertemperatuur een heleboel kleiner. Voor bepaling van de toe te passen reductiefactor kunnen we terugvallen op de waarnemingen. In tabel 6 zijn de maandgemiddelde afwijkingen gegeven van de LW temperatuur t.o.v. de 08h temperatuur voor de overlap-periode van beide reeksen. Daar de gemiddelden op de onderste regel van tabel 6 de som weergeven van het D.G. effect en het halve getij-temperatuurverschil, en het jaargemiddelde van dat getij-temperatuurverschil  $0,00^{\circ}\text{C}$  is, zal het jaargemiddelde van het D.G. effect dus gelijk moeten zijn aan de  $+0,23^{\circ}\text{C}$  rechts onderin tabel 6.

STANDAARD IS <u>DEN HELDER - 08H</u>													
TEMPERATUURAFWN. :			DEN HELDER LAAGWATER (MEETREEKS KNMI)										
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1954 LW	-	-	-	0.8	0.6	0.7	0.3	0.5	0.1	0.0	0.1	0.0	-
1955 LW	0.0	-0.1	0.1	0.6	0.4	0.7	0.5	0.4	0.3	-0.1	-0.2	-0.2	0.2
1956 LW	-0.1	0.0	0.6	0.4	0.5	0.3	0.6	0.2	0.2	0.1	0.1	-0.1	0.2
1957 LW	-0.1	0.1	0.2	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4	0.0	0.2	0.0	0.1	0.2
1958 LW	0.0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.7	0.4	0.5	0.2	0.0	-0.1	-0.1	0.2
1959 LW	-0.1	0.0	0.4	0.5	0.6	0.5	0.7	0.5	0.2	0.1	-0.1	-0.2	0.3
1960 LW	0.0	0.0	0.1	0.3	0.8	0.4	0.4	0.3	0.3	0.1	-0.1	-0.1	0.2
1961 LW	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2	0.0	0.3
1962 LW	0.0	0.1	0.3	0.4	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4	0.2	-0.3	0.0	0.2
GEM	-0,03	+0,05	+0,28	+0,44	+0,48	+0,54	+0,44	+0,40	+0,22	+0,10	-0,02	-0,07	<u>+0,23</u>

Tabel 6.

Afleiding van de toe te passen correcties is gegeven in tabel 7. Gaat men uit van de dagelijkse gang van de luchttemperatuur in De Bilt (bovenste regel), dan kunnen deze waarden door vermenigvuldiging met -0,23/5,8 worden omgewerkt tot een D.G. correctie met een jaargemiddelde van -0,23°C (tweede regel). Tel daarbij op het halve getijtemperatuurverschil 1954-1956 dat aan bijlage 3 kan worden ontleend (3e regel), en men krijgt een verstandige correctie waarmee men LW-waarnemingen kan omwerken tot 08h-waarnemingen (4e regel).

AANVULLING 1963-1972 DHLW → DH.08													
DAG. GANG LUCHT-TEMP. DE BILT	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
	2,6	3,9	6,4	7,2	8,2	8,5	7,5	7,5	7,1	5,4	3,4	2,4	5,8°C
PROPORTIONEEL GEREDUCEERD TOT:													
DG-CORRECTIE	-0,10	-0,15	-0,25	-0,29	-0,33	-0,34	-0,30	-0,30	-0,28	-0,21	-0,13	-0,10	-0,23
(HW-LW)/2	+0,18	+0,13	+0,15	-0,20	-0,13	-0,23	-0,10	-0,08	+0,03	+0,10	+0,13	+0,13	0,00 +
CORR. DG + TY	+0,08	-0,02	-0,10	-0,57	-0,44	-0,57	-0,40	-0,38	-0,25	-0,11	0,00	+0,03	-0,23
CORR. UIT OVERLAP	+0,03	-0,05	-0,28	-0,44	-0,48	-0,54	-0,44	-0,40	-0,22	-0,10	+0,02	+0,07	-0,23
VASTGESTELDE CORRECTIE:													
DH.LW → DH.08	+0,11	0,0	-0,2	-0,4	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,2	-0,1	0,0	+0,1	-

Tabel 7.

Bijna onafhankelijk daarvan kan men deze correcties ook bepalen door de per maand gemiddelde afwijkingen van de onderste regel van tabel 6 te nemen onder verwisseling van teken (5e regel tabel 7). De bepaald fraaie overeenstemming van de regels 4 en 5 van tabel 7 geeft een aanwijzing dat de in 1954-1956 waargenomen getijtemperatuurverschillen represen-

tatief moeten zijn geweest voor de gehele overlap. Rest nu nog om een keuze te maken. De uitkomst is gegeven in de onderste regel van tabel 7. Met deze getallen werd de 08h-reeks, vanuit de KNMI-laagwaterwaarnemingen verlengd t/m juni 1972.

Eind juni 1972 wordt het meteorologisch waarnemingsstation Den Helder verplaatst naar De Kooy, en eindigt de laagwater-reeks. We moeten de aanvulling dus van verderaf gaan halen. Hiervoor komt 't Horntje weer in aanmerking. Dit station heeft met de tot 1972 verlengde reeks een overlap van ruim 25 jaren. In tabel 8 zijn per maand de gemiddelde afwijkingen t.o.v. de verlengde reeks van Den Helder gegeven.

STANDAARD 18 DEN HELDER-08H (VERLENGD)													
TEMPERATUURAFWN. :													
HET HORNTJE (TEXEL, VISSERIJWAARNEMINGEN)													
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1947	-1.9*	-0.1*	-0.1*	0.2	0.5	0.6	0.4	-0.2	-0.8	-0.5	-0.4	-0.5	-0.2.
1948	-0.3	-1.2	-0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	-0.1	0.0	-0.5	-1.0	-0.7	-0.3
1949	-0.4	-0.3	-0.5	0.4	0.3	0.6	0.4	-0.1	0.1	-0.5	-0.8	-0.4	-0.1
1950	-0.3	-0.2	0.0	-0.1	0.6	0.6	0.1	0.2	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.1
1951	-0.3	-0.3	-0.3	-0.1	0.6	0.4	0.6	0.0	-0.3	-0.8	-0.4	-0.5	-0.1
1952	-0.4	-0.2	-0.1	0.5	0.6	0.2	0.2	-0.1	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	-0.1
1953	-0.4	-0.3	-0.2	0.2	0.4	0.7	-0.1	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.1
1954	-0.2*	-0.3*	0.1	0.1	0.3	0.5	0.1	-0.1	-0.6	-0.5	-0.6	-0.3	-0.1.
1955	-0.7	-0.8	-0.1	0.3	0.0	0.5	0.4	0.1	-0.4	-0.9	-0.7	-0.7	-0.3
1956	-0.4	0.0*	-0.1	-0.2	0.2	0.3	0.1	-0.5	-1.0	-0.5	-0.5	-0.3	-0.2
1957	-0.3	-0.1	0.0	-0.2	-0.2	0.0	0.0	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.4	-0.2
1958	-0.3	-0.2	-0.3	0.1	0.4	0.4	0.4	-0.1	-0.4	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2
1959	-0.3	-0.2	-0.2	0.0	0.0	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.9	-0.7	-0.3
1960	-0.2	-0.1	-0.5	-0.2	0.4	-0.2	-0.4	-0.1	-0.3	-0.2	-0.5	-0.5	-0.2
1961	-0.7	-0.1	-0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	-0.1	0.1	-0.1	-0.7	-1.0	-0.2
1962	-0.3	-0.1	-0.2	0.1	-0.1	0.0	0.1	0.0	-0.4	-0.3	-1.0	-0.8	-0.3
1963	-0.2.	-0.3*	-0.2	-0.2	0.0	0.2	-0.1	-0.1	-0.5	-0.4	-0.4	-1.1	-0.3.
1964	-0.5	-0.6	-0.5	0.2	0.1	-0.1	-0.2	-0.4	0.0	-0.3	-0.1	-0.1	-0.2
1965	-0.2	-0.2	0.0	-0.2	-0.6	-0.1	-0.2	-0.9	-0.3	-0.5	-0.8	0.1	-0.3
1966	-0.6	-0.8	-0.3	-0.1	-0.3	0.0	-0.2	-1.5	-0.6	-0.4	-0.2	0.3	-0.4
1967	-0.1	0.0	0.0	-0.3	0.0	-0.1	0.1	-0.1	-0.2	-0.4	-0.2	0.2	-0.1
1968	-0.6	-0.5	-0.1	0.2	0.2	0.5	0.3	0.3	-0.4	-0.1	-0.8	-0.6	-0.1
1969	-0.1	-0.4	-0.4	0.1	0.5	0.3	-0.1	0.3	0.1	-0.3	0.1	-0.8	-0.1
1970	-0.8	-0.4	-0.3	0.2*	0.5	0.9	0.6	0.1	-0.4	-1.0	-0.3	-0.3	-0.1.
1971	-0.6	0.6	-0.4	0.0*	0.4	0.2	0.1	0.2	-0.1	-0.1	0.1	0.0	0.0
1972	-0.9	-0.5	0.0	0.3	0.6	0.1							
GEM.	-0.46	-0.29	-0.17	+0.07	+0.22	+0.26	+0.10	-0.15	-0.33	-0.43	-0.51	-0.47	(-0.18)
VASTGESTELDE CORRECTIE:													
	+0.4	+0.3	+0.2	0.0	-0.2	-0.2	-0.1	+0.1	+0.3	+0.4	+0.5	+0.5	

Tabel 8.

Gemiddeld over de gehele periode 1947-1972 blijven de afwijkingen in alle maanden ver beneden de graad (één na onder-

ste regel tabel 8). De spreiding die eroverheen ligt is echter wat groter dan in tabel 6. De 08h-reeks van Den Helder werd tot 1981 verlengd met watertemperaturen van 't Horntje, die weer eenvoudigweg gecorrigeerd werden met het "klimatologisch verschil" van beide stations (onderste regel van tabel 8).

In jan 1981 start Rijkswaterstaat een nieuwe reeks 08h-waarnemingen aan het Marsdiep.

Bij de opbouw van de nu vervallen eerste versie van de Den Helder reeks (dd. sept. 81) werd het tijdvak 1860-1903 aangevuld vanuit de laagwaterwaarneming, met behulp van dezelfde correcties die uit de overlap 1954-1962 tevoorschijn gekomen waren. Dit is niet juist geweest, want kijkt men in bijlage 3 naar de getij-temperatuurverschillen 1860-1903, dan blijken deze veel kleiner te zijn dan die in de periode 1954-1956. En waar men hier ook de HW-waarnemingen ter beschikking heeft is het de aangewezen weg om de 08h waarneming te schatten vanuit  $(T_{HW} + T_{LW})/2$ . Hierop is alleen nog maar een Dagelijkse Gang correctie nodig. Hoewel in dit tijdvak geen overlap van getijde- en 08h-waarnemingen aanwezig is, is hier toch nog een controle mogelijk omdat beide reeksen een overlap hebben met Nieuwediep.

STANDAARD IS DEN HELDER (HW+LW)/2													
TEMPERATUURAFWN. :	HAVEN NIEUWEDIEP (VISSERIJWAARNEMINGEN)												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1894	-0.3	-0.4	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	-0.0	-0.5	-0.6	-0.5	-0.2	-0.2
1895	-0.2	0.3	0.4	0.9	0.8	0.4	-0.1	-0.2	-0.4	-0.8	-1.1	-0.6	-0.1
1896	-0.3	-0.3	0.4	0.1	0.2	0.7	-0.4	-0.1	-0.1	-0.6	-1.1	-0.7	-0.2
1897	-0.7	-0.1	-0.1	-0.4	-0.2	0.1	0.3	0.2	-0.3	-0.7	-0.7	-0.4	-0.2
1898	0.0	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.4	-0.8	-0.7	-0.1	-0.2
1899	-0.3	-0.2	-0.6	0.0	-0.1	0.4	0.3	0.2	-0.2	-0.5	-0.1	-0.9	-0.2
1900	-0.3	-0.3	-0.1	0.2	0.2	0.4	0.4	0.0	-0.3	-0.4	-0.6	-0.3	-0.1
1901	-0.6	-0.6	-0.2	-0.3	0.2	0.1	0.3	0.0	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.3
1902	-0.2	-1.0	-0.3	-0.2	-0.1	0.3	0.1	-0.5	-0.6	-0.9	-1.0	-0.4	-0.4
1903	-0.5	-0.1	-0.3	-0.4	0.1	-0.2	0.0	0.2	0.5	0.3	-0.4	-1.2	-0.2
GEM	-0,34	-0,29	-0,09	-0,02	+0,09	+0,23	+0,11	-0,04	-0,29	-0,54	-0,68	-0,54	(-0,21)

Tabel 9.

STANDAARD IS <u>DEN HELDER - 08H</u>													
TEMPERATUURAFWN. :	HAVEN NIEUWEDIEP (VISSERIJWAARNEMINGEN)												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1904	-0.3	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.4	-0.2	0.1	0.0	-0.4	-0.6	-0.0
1905	-0.7	0.0	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.1
1906	-0.5	-0.1	0.0	0.2	0.3	0.1	0.0	-0.1	0.0	0.1	-0.3	-0.7	-0.1
1907	-0.9	-0.7	-0.2	-0.3	0.1	-0.3	-0.4	-0.4	-0.2	-0.7	-0.9	-0.7	-0.5
1908	-0.5	-0.2	0.1	-0.2	0.6	0.3	0.2	0.3	0.0	-0.2	-0.7	-0.4	-0.1
1909	-0.5	0.0	0.0	0.4	0.6	0.5	0.2	0.4	0.3	0.1	-0.4	-0.5	0.1
1910	-0.6	0.0	0.3	0.6	0.9	0.8	0.6	0.8	0.5	-0.1	0.0	-0.5	0.3
1911	-0.1	0.0	0.1	0.5	0.5	1.1	0.9	0.7	0.6	0.1	-0.2	-0.5	0.3
GEM	-0,51	-0,11	+0,09	+0,21	+0,43	+0,35	+0,26	+0,19	+0,14	-0,14	-0,41	-0,51	(-0,01)

Tabel 10.

In tabel 9 zijn de afwijkingen gegeven van de Nieuwediepreeks t.o.v. Den Helder (HW+LW)/2. In tabel 10 zijn de afwijkingen gegeven van het nog bruikbare deel 1904-1911 van de Nieuwediepreeks t.o.v. Den Helder 08h. Langs de onder-rand van beide tabellen zijn weer de gemiddelde afwijkingen per maand gegeven. De onderlinge verschillen van de in tabel 9 en 10 gegeven gemiddelden, zie regel 2 van tabel 11, zouden gelijk moeten zijn aan de Dagelijkse Gang correctie: zie regel 1 van tabel 11 (gelijk aan regel 2 van tabel 7).

AANVULLING 1860-1903 D.H.HLW → D.H.08													
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
DG-CORRECTIE	-0,10	-0,15	-0,25	-0,23	-0,33	-0,34	-0,30	-0,30	-0,28	-0,21	-0,13	-0,10	-0,23
SCHATT. VIA NDR	+0,17	-0,18	-0,18	-0,23	-0,34	-0,12	-0,15	-0,23	-0,43	-0,40	-0,27	-0,03	-0,10
VASTGESTELDE CORRECTIE													
D.H.HLW → D.H.08	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	-

Tabel 11.

Hoewel de schatting via Nieuwediep voor januari, juni en juli wat te hoog uitkomt en voor september, oktober en november wat te laag, is ook hier de overeenkomst toch nog bemoedigend. De uiteindelijke keuze van de correcties is aangegeven op de onderste regel. Hiermee werd de reeks 08h-gegevens teruggewerkt tot 1860.

De hiervóór in tabel 3 en figuur 1 gegeven "afwijkingen t.o.v. Den Helder", zijn berekend t.o.v. deze tot 1860-1981 uitgebreide reeks 08h-gegevens.



6. Grafisch overzicht, afvoeren, neerslag, verdamping

In bijlage 5 werden de temperatuurgegevens van een drietal stations, alle zoutgegevens en een aantal bijbehorende afvoer-, neerslag- en verdampingsgegevens uitgezet voor periode 1894-1982. De afvoer-, neerslag- en verdampingsgegevens zijn in tabelvorm in bijlage 4 bijeengebracht.

Watertemperaturen

In bijlage 5 werden watertemperaturen uitgezet in de vorm van afwijking van de eigen normaal 1921-1980. Men krijgt hier te maken met de eigenschap dat de watertemperatuur op alle stations, tegelijk en ongeveer evenveel boven of onder "normaal" pleegt te zijn. Feitelijk werd daar in par. 5 al gebruik van gemaakt bij het aanvullen van ontbrekende waarnemingen van Den Helder met waarnemingen van 't Horntje. Daar de curven van de verschillende stations erg door elkaar heen lopen, werden naast die van Den Helder en Westerschelling, tot 1936 alleen de temperaturen van Urk uitgezet, en vanaf 1940 alleen die van Roptazijl/Breezanddijk.

Van de hier uitgezette afwijkingen van de normaal werd ook gebruik gemaakt om de oorlogshiaten van Den Helder (sept. 1944-maart 1945) en Roptazijl (april-juli 1945) aan te vullen.

Zoutgehalten

Het charme van de zoutgehaltemetingen van het RIVO is dat ze in onderling verband op een zeer overzichtelijke manier inzage verschaffen in een gecompliceerd spel van waterbewegingen in een groot gebied, en dat over een periode van bijna een eeuw.

Door het Nauw van Calais komt een stroom Atlantisch Oceaanwater de Noordzee binnen. Blijkens de waarnemingen van lichtschip Noordhinder (bijlage 2), bezit dit water een opmerkelijk constant zoutgehalte, dat binnen een paar tienden bij 34,7 gram zout per kilogram zeewater blijkt te liggen. De normale gang van zaken is dat dit water, gemiddeld over de eb en vloedbewegingen in een trage stroom langs onze kust naar het noorden trekt. Onderweg vindt achtereenvolgens bij de Delta, de Waterweg, de

havens van IJmuiden en de zeegaten van de Waddenzee zijdelingse uitwisseling plaats, waarbij grote hoeveelheden rivierwater op de Noordzee terecht komen, en het zoute water soms diep landinwaarts trekt. En de waargenomen zoutgehalten laten hier zien hoe op elk van de meetpunten de onderlinge verhouding van zee-water en rivierwater geweest is. Gegeven de constantheid van het zoutgehalte van het noordwaarts komende oceaanwater, werden alle zoutgehalten omgerekend tot % zoetwatergehalte. Hierbij werd 34,7 g/kg zoutgehalte als 0% en 0,3 g/kg (= zoutgehalte Rijn) als 100% "zoetwater" beschouwd. Deze "zoetwatergehalten" werden uitgezet in bijlage 5.

Daar er nogal veel stations geweest zijn, ontstonden bij het tekenen van de bladen van bijlage 5 moeilijkheden bij het kiezen van de lijnaanduidingen. Tenslotte kregen een aantal stations die toch nooit verwarring kunnen geven dezelfde lijnsoort. Dit geldt voor Urk en Den Helder, voor Lemmer en Roptazijl en voor Surich en Westterschelling.

#### Afvoeren

De zoutgegevens vertellen hun verhaal van menging van water-soorten. Het is uiteraard erg prettig om daar wat afvoeren naast te kunnen leggen.

Rijkswaterstaat-dir. Waterhuishouding en Waterbeweging (Den Haag) leverde afvoergegevens van Lobith 1901-heden. In bijlage 4 zijn ze weergegeven in de vorm van maandgemiddelden in  $m^3/s$ . De Rijn is voor Waddenzee en Zuiderzeegebied verreweg de belangrijkste zoetwaterleverancier. Ongeveer 12% stroomt naar het noorden via de IJssel, en ongeveer evenveel wordt met de noordgaande zeestroom buitengaats bij Den Helder "afgeleverd".

Rijkswaterstaat-dir. Zuiderzeewerken (Lelystad) kon een complete reeks maandelijkse spuisommen voor de Afsluitdijk leveren. In bijlage 4 zijn ze weergegeven in de vorm van maandgemiddelden in  $m^3/s$ . Daar langjarige gemiddelden van het spuidebiet juist vijfmaal zo klein zijn als die van de afvoer te Lobith werden ze in bijlage 5 uitgezet naast Lobith/5 (of zo men wil, op vijf maal grotere schaal dan Lobith).

Daar er een aanvaardbaar verband blijkt te bestaan tussen de spuigegevens en de waargenomen zoutgehalten werden de oorlogshiaten in de zoutgehaltereeksen van Den Helder en Roptazijl in bijlage 5 "op het oog" bijgewerkt en werden de aldus aangevulde gegevens opgenomen in de reeksen.

Door zijn oppervlakte van  $3400 \text{ km}^2$  leveren ook neerslag en verdamping een niet onbelangrijke bijdrage aan de waterbalans van Zuiderzee/IJsselmeer:

#### Neerslag

Op het KNMI bleken van een 25-tal stations gemakkelijk toegankelijke langjarige reeksen maandsommen van de neerslag voor handen te zijn (Buishand). Hieronder bevonden zich zes stations die mooi regelmatig verdeeld rond de oude Zuiderzee liggen:

Den Helder	1851-1980
Leeuwarden	1876-1980
Hoorn	1883-1980
Lemmer	1879-1980
Putten	1867-1980
Heerde	1892-1980

Met behulp van deze reeksen konden voor het gehele tijdvak 1894-1980 gemiddelde maandsommen worden bepaald voor het Zuiderzeegebied. Vermenigvuldigd met het oppervlak van de Zuiderzee (in duizendtallen  $\text{m}^2$ ) en gedeeld door het aantal seconden per maand ontstonden de neerslaggegevens in  $\text{m}^3/\text{s}$  in bijlage 4.

#### Verdamping

Op het KNMI is een computerprogramma van De Bruin en Keijman voorhanden waarmee, gegeven waterdiepte, bekkenoppervlakte en geografische breedte, vanuit de standaard meteorologische gegevens van een hoofdstation de watertemperatuur van een meer kan worden berekend. Gezien vanuit de oorspronkelijke opzet van het programma worden netto straling, warmtestromen en verdamping als "bijproduct" meegeleverd. De grote waarde van dit programma voor het berekenen van de verdamping ligt in het feit

dat de berekende watertemperaturen een mogelijkheid bieden om te controleren of men nog met een realiteit bezig is of niet. Bij het berekenen van de Zuiderzeeverdamping zijn de volgende zaken het minst discutabel:

- van alle beschikbare waarnemingen kunnen wind, temperatuur, vochtigheid en zonneshijnduur van Den Helder het meest representatief geacht worden voor de Zuiderzee.
- De oppervlakte van het meest aaneengesloten deel van het bekken (bezuiden Medemblik-Lemmer) bedraagt rond 2700 km<sup>2</sup>.

De hier geboden mogelijkheden om wat te experimenteren leverden op:

- Een waterdiepte van 3 m blijkt het meest representatief te zijn. Dit klopt uitstekend met de werkelijkheid.
- Voor de geografische breedte kan die van Lelystad 52,5°NB aangehouden worden (bleek nog een geringe verbetering t.o.v. de 52,9° van Den Helder te geven).

Op deze basis kon vanuit de standaard meteorologische gegevens van Den Helder, voor het tijdvak 1908-1980 watertemperatuur en verdamping berekend worden. Evenals dat voor de neerslag gebeurde, werden de verdampingsgegevens omgewerkt tot maandgemiddelden in m<sup>3</sup>/s geldend voor de Zuiderzee. Daarnaast werden voor alle stations in Waddenzee en Zuiderzee per maand de afwijking van de gemeten - ten opzichte van de berekende watertemperatuur bepaald. De 10-jaar gemiddelden uit het tijdvak 1911-1930 laten het volgende beeld zien:

<u>AFWIJKING TOV. BEREKENDE WATERTEMP. ZUIDERZEE</u>													
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	<u>JAAR</u>
<u>DEN HELDER</u>													
1911-1920	+1,5	+1,0	+0,2	-0,5	-1,1	-0,7	-0,2	+0,3	+1,0	+1,9	+2,3	+1,8	+0,6
1921-1930	+1,2	+1,2	+0,2	-0,3	-0,9	-0,4	-0,3	+0,5	+1,1	+1,8	+2,2	+2,1	+0,7
<u>WESTTERSCHELLING</u>													
1911-1920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1921-1930	+0,3	+0,5	+0,1	0,0	-0,3	-0,2	-0,1	+0,1	+0,2	+0,5	+0,7	+0,8	+0,2
<u>ROPTAZIJL</u>													
1911-1920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1921-1930	-0,1	+0,1	-0,1	+0,2	+0,1	+0,3	+0,4	+0,3	+0,1	+0,2	-0,0	+0,1	+0,1
<u>WIERINGEN</u>													
1911-1920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1921-1930	+0,1	+0,2	-0,4	-0,1	-0,1	+0,2	+0,3	+0,2	+0,4	+0,4	+0,2	+0,3	+0,1
<u>URK</u>													
1911-1920	+0,3	+0,2	+0,3	+0,5	+0,6	+0,7	+0,7	+0,6	+0,9	+0,8	+0,2	0,0	+0,5
1921-1930	-	-	-	-	+0,5	+0,5	+0,4	+0,5	-	-	-	-	-
<u>LEMMER</u>													
1911-1920	-0,7	-0,6	-0,1	+0,5	+0,7	+0,7	+0,7	+0,5	+0,4	-0,3	-0,8	-0,9	0,0
1921-1930	-	-	-	-	+0,5	+0,6	+0,7	+0,4	-	-	-	-	-
<u>MARKEN</u>													
1911-1920	-0,3	-0,1	+0,1	+0,6	+1,0	+0,8	+0,8	+0,6	+0,5	+0,1	-0,7	-0,6	+0,2
1921-1930	-	-	-	-	+1,2	+1,1	+1,0	+0,6	-	-	-	-	-

Tabel 12.

Bij Den Helder en Westterschelling komen duidelijke advectie-invloeden tot uiting (in najaar en winter flinke positieve afwijkingen en in vroege zomer negatieve). De gegevens van Roptazijl en Wieringen sluiten prachtig aan bij de berekende watertemperatuur. De gegevens van Urk, Lemmer en Marken, waar het hier het meest om te doen is vertonen in de zomer positieve afwijkingen van een halve tot een hele graad. Invoer van een nog kleinere waterdiepte heeft geen zin, omdat de afwijkingen in de nazomer dan nog verder uit de hand lopen. Brengt men hier in rekening dat bij een toename van de watertemperatuur met  $0,5^{\circ}\text{C}$ , een toename van ruwweg  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  in de Zuiderzee-verdamping met zich meebrengt, dan lijken de in bijlage 4 gegeven Zuiderzeeverdamping dus een weinig aan de lage kant te zijn. Het zij zo.

Na 1940 zullen de neerslag- en verdampingsgegevens ten gevolge van de inpolderingen geleidelijk aan wat afwijkingen kun-

nen gaan vertonen. Dit kan overigens nog best meevallen, want ook vanuit de polders wordt een verschil van neerslag en verdamping (dat niet overdreven veel van dat van open water afwijkt) uitgeslagen op het nog bestaande bekken-restant.

Aan deze veelheid van gegevens kan men de volgende betekenissen toekennen:

De afvoer van Lobith is de belangrijkste bron van zoetwater voor Zuiderzee en IJsselmeer, en ook voor het kustwater bij Den Helder.

Afvoer Lobith/5 geeft een hele redelijke schatting van de totale toevloei van zoetwater in Zuiderzee en IJsselmeer.

Deze schatting kan nog verbeterd worden door te corrigeren voor neerslag en verdamping. In bijlage 5 is daarom bij de jaren 1908-1932 naast Lobith/5 ook verdamping minus neerslag uitgezet. Het oppervlak tussen beide krommen is dus representatief voor de totale zoetwaterinput in Zuiderzee en IJsselmeer.

Lobith/5 + neerslag - verdamping is vanaf 1927 apart in bijlage 5 aangegeven. Na de afsluiting, toen ook de spuigegevens beschikbaar kwamen, is alleen deze kromme in de bijlage voortgezet. Na 1932 zou het oppervlak tussen de getekende krommen dus representatief moeten zijn voor de verandering van de berging. Dit lijkt heel redelijk op te gaan. Niet alleen ziet men direkt dat het IJsselmeer een laag winterpeil en een hoog zomerpeil heeft, ook kan men in september 1939 in het uitblijven van de winterafvloeï een dreigend voorteken van de naderende oorlog zien. In najaar 1944 gebeurt hetzelfde.

De beide in bijlage 5 verwerkte verschilreeksen werden ook opgenomen in bijlage 4.

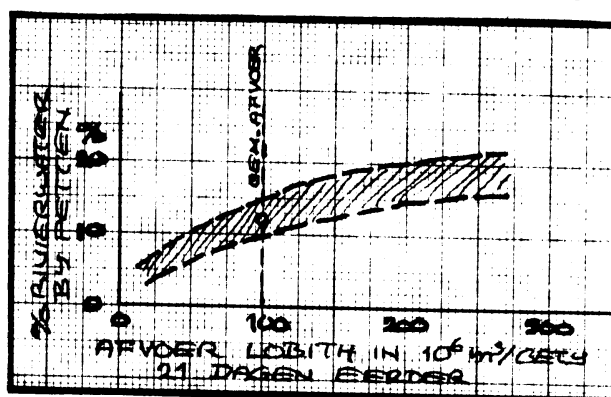
## 7. Water en zoutbewegingen

In bijlage 4 worden afvoeren van de Rijn en spuidebieten voor de Afsluitdijk gegeven. Het is gebruikelijk en zinvol om deze gegevens te verstrekken in  $m^3/s$ . Om het overzicht te kunnen behouden werden ook de "neerslagtoevoer" en "verdampingsafvoer" in deze eenheid verstrekt. Wil men echter de waterbewegingen langs de kust en in Waddenzee en Zuiderzee beschrijven, dan is het prettig om een grotere eenheid te hanteren:  $10^6 m^3/\text{getij}$ . Door een speling der natuur is de gemiddelde Rijnafvoer ( $2230 m^3/s$ ) gelijk aan  $100 \cdot 10^6 m^3/\text{getij}$ , zodat men hier zou kunnen denken in "procenten van de Rijnafvoer" (NB: 1 getij = ebduur + vloeduur = 44700 sec).

### De noordgaande zeestroom langs de kust

In het zeewater voor de Nederlandse kust is een noordgaande reststroom evenwijdig aan de kustlijn aanwezig van 2 à 2,5 km/getij, ofwel van 100 km (= afstand Hoek van Holland - Petten) in een week of drie. De rond  $100 \cdot 10^6 m^3/\text{getij}$  rivierwater die bij de Delta in zee uitstroomt (Rijn-IJssel + Maas + Schelde) wordt door deze stroom meegevoerd langs de kust. Op zijn weg naar het noorden wordt bij Katwijk gemiddeld  $0,2 \cdot 10^6 m^3/\text{getij}$  in deze stroom geloosd, en bij IJmuiden nog eens  $3 \cdot 10^6 m^3/\text{getij}$ . Hoewel steeds uitwisseling met zouter zeewater plaatsvindt, bevat dit kustwater bij Petten gewoonlijk (zie figuur 7) nog tussen 10 en 15% Rijnwater.

En met dit kustwater moet de uitwisseling worden verzorgd van de gemiddeld  $20 \cdot 10^6 m^3/\text{getij}$  zoetwater (ijssel + andere afvloe), die vroeger via de Zuiderzee, en tegenwoordig via de uitwateringssluizen van de Afsluitdijk in de Wadden-



Figuur 7.

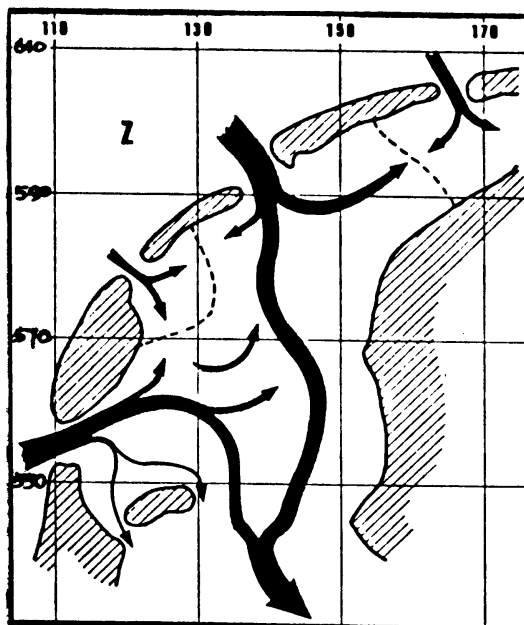
zee terecht komen. Op het NIOZ berekende Van Bennekom dat rond 1/7 deel (dus rond  $15 \cdot 10^6 m^3/\text{getij}$ ) van het bij de Delta uitstromende rivierwater, voornamelijk Rijnwater, kortere of langere tijd bij dit uitwisselingsproces betrokken raakt.

### Waddenzee en Zuiderzee vóór de afsluiting

De vroegere Zuiderzee moet men zich voorstellen als een groot brak binnenmeer dat door een 20 à 30 km brede gordel van wadden is afgescheiden van de Noordzee. Het schijnt één van de rijkste visgronden van NW-Europa te zijn geweest.

Het verticale getij dat bij Den Helder gemiddeld 12 dm bedraagt en bij Terschelling 16 dm, neemt naar binnen toe snel af. Bij Stavoren is het niet meer dan 5 dm en bij Urk slechts 2 dm. Aan de zuidelijke boorden loopt dit door terugkaatsingsverschijnselen weer enige decimeters op. De tijden van hoog- en laagwater te Nijkerk vielen ruim zes uur later dan die in Den Helder.

Van de getijvolumina in de zeegaten tussen de waddeneilanden (zie figuur 12) zijn die van het Helderse zeegat en het Vlie, met resp.  $1550$  en  $1450 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{getij}$  het belangrijkste. De getijgolven die hier binnenvielen, bogen rond Wieringen naar het Zuiden en liepen dan broederlijk naast elkaar voort naar de kom van de Zuiderzee (zie figuur 8). Naar binnen toe nam het getijvolume vrij snel af. Daar waar nu de Afsluitdijk ligt bedroeg het over de gehele doorsnede nog maar  $500 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{getij}$ .



Figuur 8.

Het bodemreliëf in de eigenlijk Waddenzee, noordelijk van de lijn Wieringen - Roptazijl, dat naast droogvallende platen geulen vertoont tot 20 m diep, wordt naar het zuiden toe zeer gelijkmatig. Binnen de lijn Den Oever-Medemblik-Enkhuizen-Urk-Stavoren-Surig komen nog diepten voor van 5 tot 9 m. Buiten deze lijn liggen de waterdiepten bijna overal tussen 2 en 5 m.

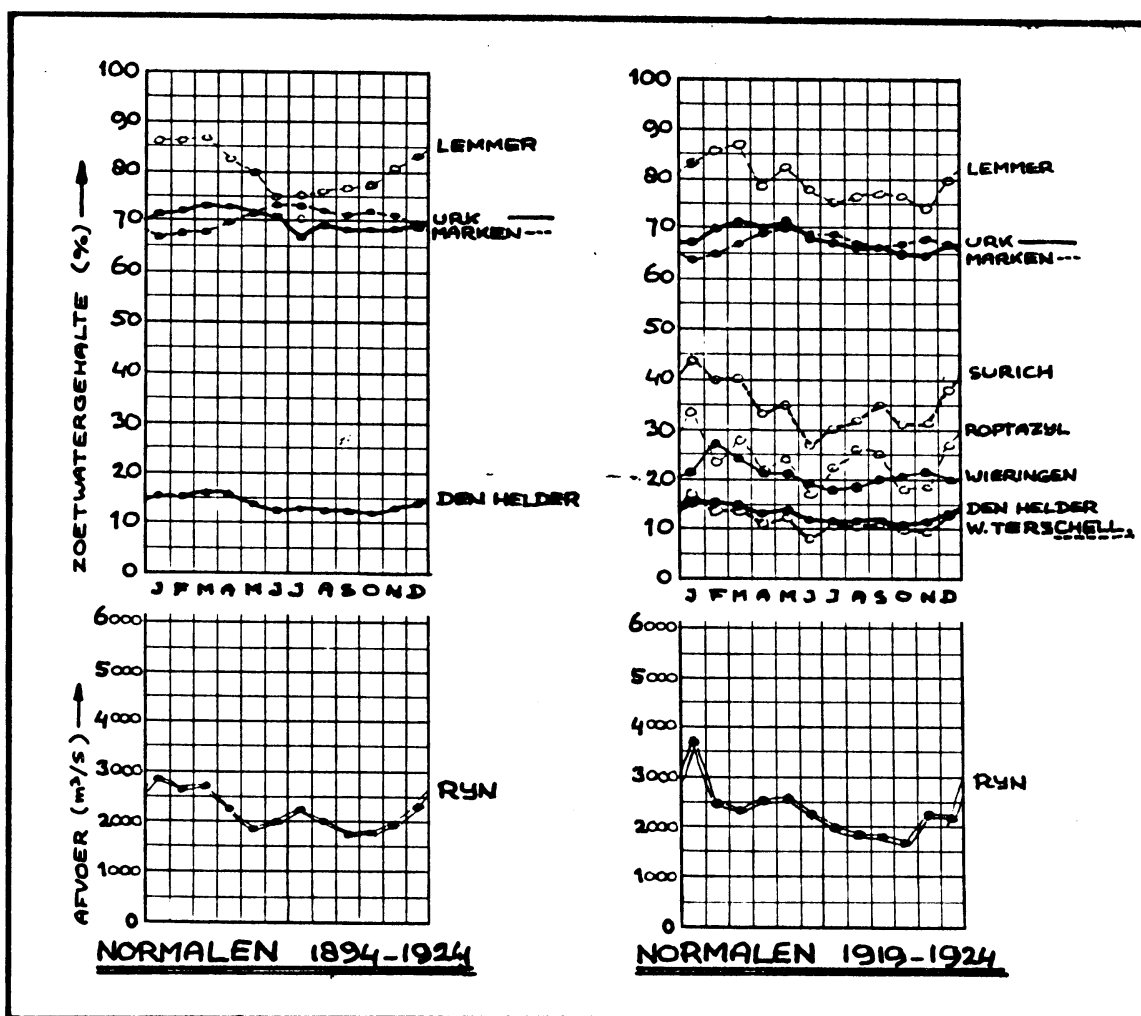


Ten gevolge van de wateruiwisseling door de geulenstelsels van de Waddenzee ontstond ter hoogte van de Afsluitdijk bij normale Rijnafvoer een evenwicht met ongeveer 70% zeewater (zie figuur 13). Daar dit zeewater voor zover dit via Den Helder kwam rond 12% uit de Delta afkomstig Rijnwater meenam of voorzover dit door het Vlie naar het zuiden kwam wat minder, trof men op dat punt naast 70% zeewater ongeveer 8% Rijnwater aan dat via de Delta kwam, en rond 22% zoetwater dat ooit in de Zuiderzee uitstroomde. Deze laatste fractie is nog te verdelen in 14% IJsselwater en 8% afkomstig van de overige toevloei. Van Wieringen naar binnen gaand nam het zoetwatergehalte geleidelijk toe. Bij Urk en Marken bedroeg dit gemiddeld 70%. Voor de mond van de IJssel, en ook bij de andere lozingspunten treft men smalle zones aan waar het zoetwatergehalte boven 80% was, en waar plaatselijk sterke zoutgradiënten en ook gelaagdheid optrad. Op stille dagen stak het uitstromende IJsselwater daar door zijn meer bruine kleur gewoonlijk scherp af tegen het grijsgroene zeewater. De uitstroming van het rivierwater was maar op geringe afstand van de mond merkbaar, en wordt in richting mede bepaald door de wind.

In figuur 13 werden gemiddelde zoetwatergehalten van vóór 1932 geplot (ontleend aan zoutgehalten uit bijlage 3). Ze gelden voor een gemiddelde Rijnafvoer. Wat hier erg opvalt zijn de hoge waarden van Roptazijl, Surich en Lemmer ten opzichte van die van Den Helder, Wieringen en Urk. Het al aan de uiterste NO-zijde van de kom in de Zuiderzee uitstromende IJsselwater had, waarschijnlijk mede onder invloed van de overheersende ZW en W winden, blijkbaar de neiging om bij voorkeur langs de Friese kust en het Vlie naar zee te trekken. In bijlage 5 (zie de jaren 1919-1924) zijn de maandgemiddelden van de zoetwatergehalten van de stations Lemmer, Surich, Roptazijl en Westterschelling geplot als open cirkeltjes. Over het algemeen blijken deze krommen dezelfde singulariteiten te bezitten. De maandgemiddelden voor de stations langs de westkant, te weten Den Helder en Wieringen en die voor station Urk werden als dichte punten uitgezet, en blijken ook vaak een soort gelijkloop te hebben die nogal eens afwijkt van die van de oostelijke stations.

Men komt zelfs een paar fraaie anticorrelaties tegen. Mogelijk joegen een paar stormen dan de "normale" zoet-zoutverdeling in de war.

Het kost weinig moeite om de opgemerkte regelmatigheden ook in de normalen 1919-1924 in figuur 9 terug te vinden. Ze werden eveneens tot uitdrukking gebracht bij het tekenen van de lijnen van gelijk zoetwatergehalte in figuur 13. In een smalle zone langs de as van de "broederlijk naast elkaar voortgaande getijgolven" (zie figuur 8), moet blijkbaar nogal vaak een grote zoutgradiënt gelegen hebben.



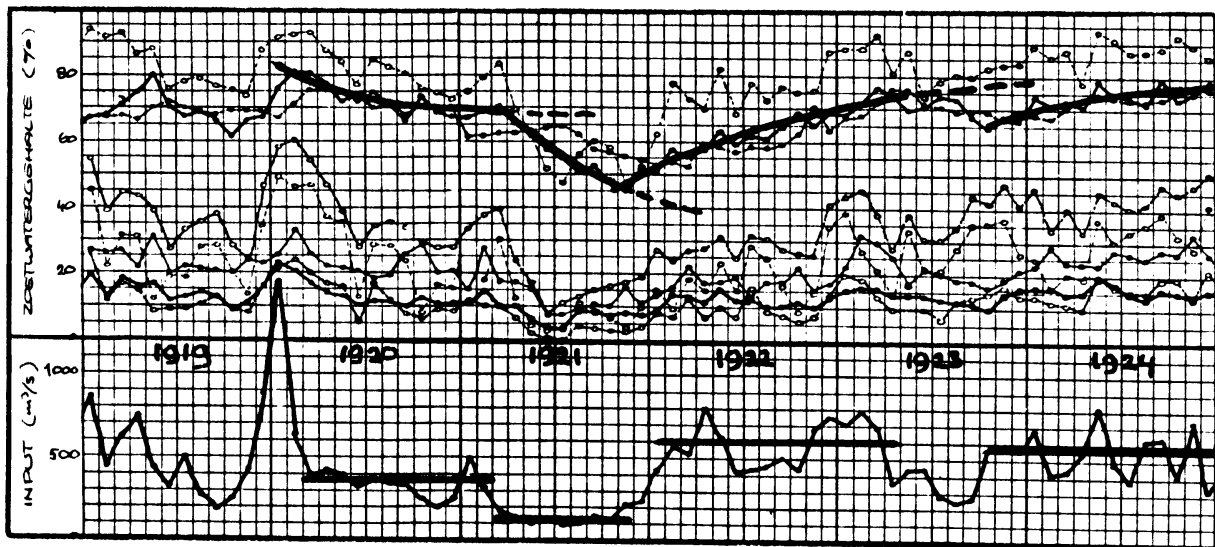
Figuur 9.

Een belangrijk kenmerk van de Zuiderzee is dat er volop ruimte was. De afvoer van de IJssel bedraagt gemiddeld  $12 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{getij}$ . Stelt men de gemiddelde diepte vóór de mond op 3 m, dan kan met

deze afvoer elk getijde 4 km<sup>2</sup> Zuiderzeewater verdrongen worden door IJsselwater. Met verdringing van een watervlakte van 10x12 km, wat relatief gezien nog maar een klein gebiedje rond de IJsselmond is zou op deze manier een halve maand gemoeid zijn. Samenhangend met deze overvloed aan ruimte voltrekken veranderingen in het zoetwatergehalte van de Zuiderzee zich zeer traag. Uit figuur 9 kan men aflezen in welke orde van grootte daarbij moet worden gedacht. Kijkt men naar de 30-jaar normaal, dan blijkt de Rijnafvoer een duidelijk maximum in de maanden januari-februari-maart te bezitten en een zwakker (smelwater-) maximum in de zomer. Het zoetwatergehalte te Lemmer volgt dit gedrag vrij natuurgetrouw. Dit geldt ook nog heel redelijk voor Surich en Roptazijl (zie normalen 1919-1924). Bij Urk wordt de zaak al veel minder herkenbaar, en de vertraging lijkt een maand of twee te bedragen. Bij Marken is de vertraging zo groot dat men daar de hoogste zoetwatergehalten in de droge tijd aantreft en de laagste in de winter. Ook in bijlage 5 valt dit op. Men kan de zoetwatergehalten van Marken haast afleiden uit die van Urk, door daar een fikse vertraging op toe te passen.

Het zoetwatergehalte bij Den Helder blijkt de variaties van de Rijnafvoer, weliswaar in zeer afgevlakte vorm, maar toch vrij natuurgetrouw te volgen. Dit hangt uiteraard samen met het feit dat hier een niet onbelangrijk deel van de Rijnafvoer met een kleine maand vertraging buitengaats afgeleverd wordt.

Wat in de normalen van figuur 9 niet tot uiting komt is de aanpassing van de totale hoeveelheid zoetwater in de Zuiderzee aan veranderingen in het zoet- of zoutwateraanbod. Dit gebeuren laat zich herkennen in de waarnemingen van Urk. Zo ziet men in bijlage 5 na mei 1932 het zoutgehalte van de zojuist afgedamde Zuiderzee aanpassen aan de afkap van de zouttoevoer. Voor het zoutgehalte blijkt aanvankelijk een halveringstijd van rond driekwart jaar te gelden (later gaat het wat trager). Ook vóór de afsluiting moet ruwweg een gelijke aanpastijd gegolden hebben. In de jaren 1920-1924, waarin het zoetwatergehalte van de Zuiderzee zich aan moest passen aan een merkwaardig trapsgewijs variërende Rijnafvoer zien we namelijk beslist niet veel anders gebeuren.



FIGUUR 10

In figuur 10, een verkleinde copie van de zoetwatergehalten van bijlage 5, met daaronder de zoetwaterinput geschat als  $Lobith/5 + neerslag - verdamping$ , is grof aangegeven hoe de aanpassing verliep aan de volgende situaties (kortdurende variaties werden gladgestreken):

- Na de buitengewoon hoge piekafvoer rond januari 1920 blijft de zoetwaterinput bijna een jaar lang in de buurt van  $350 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- Vanaf maart 1921 handhaaft de zoetwaterinput zich niet minder dan acht maanden lang op de uitzonderlijk lage waarde van ongeveer  $120 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- Vanaf februari 1922 blijft de zoetwaterinput 14 maanden lang op de betrekkelijk hoge waarde van  $600 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- Na een terugval van zes maanden blijft de zoetwaterinput vanaf oktober 1923 weer 14 maanden lang rond  $550 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Ook buiten het tijdvak 1919-1924 zijn nog een aantal van dergelijke aanpassingskrommen te vinden.

Uit één en ander volgt dat de oude Zuiderzee nooit de tijd gekregen heeft om zich volledig aan te passen aan uitzonderlijk hoge of lage afvoeren. De hoogste zoetwatergehalten wer-

den waargenomen in 1897, 1902<sup>\*)</sup> en 1931, waarbij Urk maandenlang boven 80% bleef. De top in de eerste maanden van 1920 (fig. 10) was overigens maar weinig lager. Het zoetwatergehalte te Surich steeg daarbij tot 60% en Roptazijl tot bijna 50%, terwijl Wieringen te zelfder tijd maar kort boven 30% kwam. Den Helder en Westterschelling bleven enige maanden boven 20%.

Wat betreft de uitschieters naar beneden geldt dat het zoetwatergehalte bij Urk maar zelden beneden 60% komt, met als royale uitzondering de droogte van 1921 (fig. 10!) waarbij het zoetwatergehalte geruime tijd tot, en zelfs beneden 50% daalde. De zoetwatergehalten op de stations ten noorden van Enkhuizen liepen in deze maanden allemaal terug tot 0-15%. Den Helder nam met 2,9% (sal 33,7 g/kg) het laagste zoetwatergehalte van het hele reeksdeel 1860-1932 waar. Overigens lijken er ook in het oudste deel van de reeks (1863-1874) een vrij groot aantal strenge droogtes voorgekomen te zijn.

Ter kennismaking met dagelijkse waarnemingen zijn in figuur 11 voor drie vrij willekeurige maanden (juli-sept 1890) de hoog- en laagwaterwaarnemingen van Den Helder uitgezet. Van dag op dag kunnen vrij forse verschillen optreden, en "buiten" (HW-waarn) is lang niet altijd zouter dan "binnen" (LW-waarn). Voor de drie maanden gelden de volgende gemiddelden:

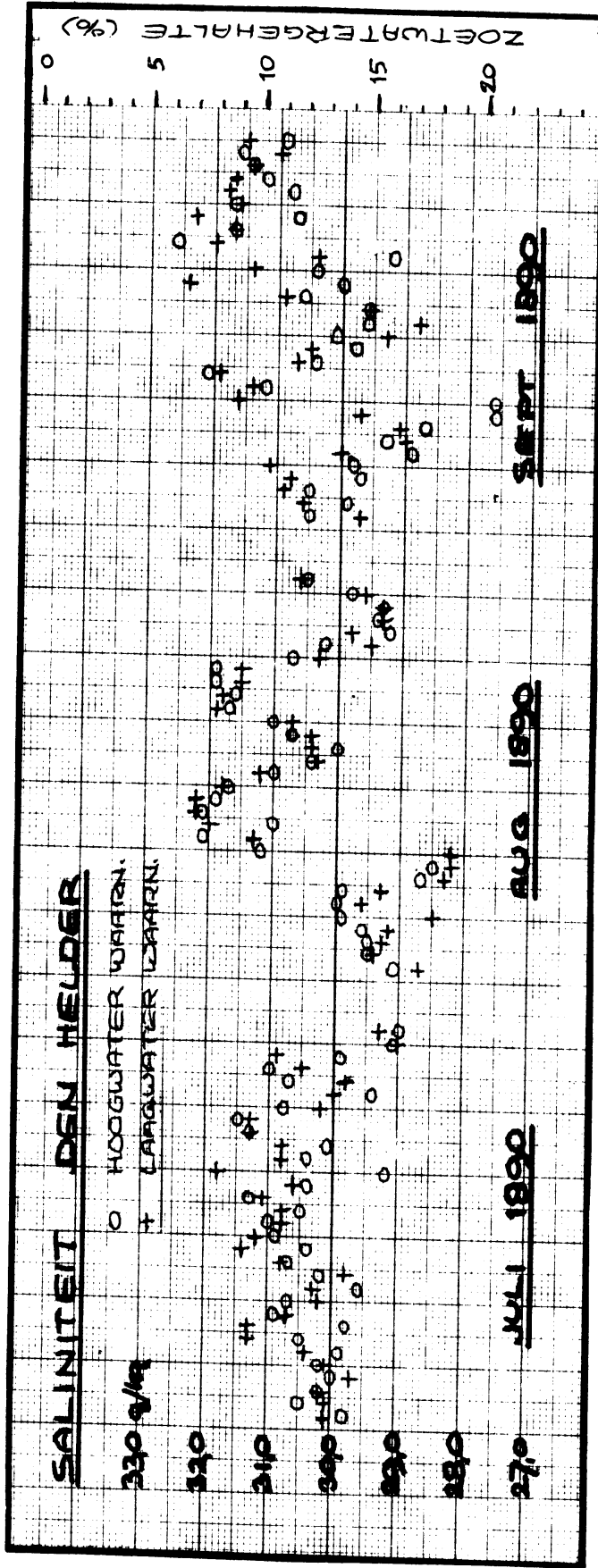
	juli	aug	sept	1890
Zoetwatergehalte	12,2	12,5	11,9	%
Saliniteit	30,5	30,4	30,6	g/kg
Verskil HW-LW	-0,3	+0,2	-0,7	g/kg

\*) Deelt men de jaargemiddelden van de zoetwatergehalten te Urk op de gemiddelde afvoer te Lobith over twee jaar (zelfde jaar en vorige jaar) dan krijgt men weinig spreidende uitkomsten in "m<sup>3</sup>/sec per procent", die suggereren dat in periode 1901-1909 òf de zoetwatergehalten van Urk te hoog zijn (m.i. onmogelijk), òf de afvoeren van Lobith te laag zijn, òf dat er meer Rijnwater de IJssel in ging, òf dat de zeewateruitwisseling kleiner was:

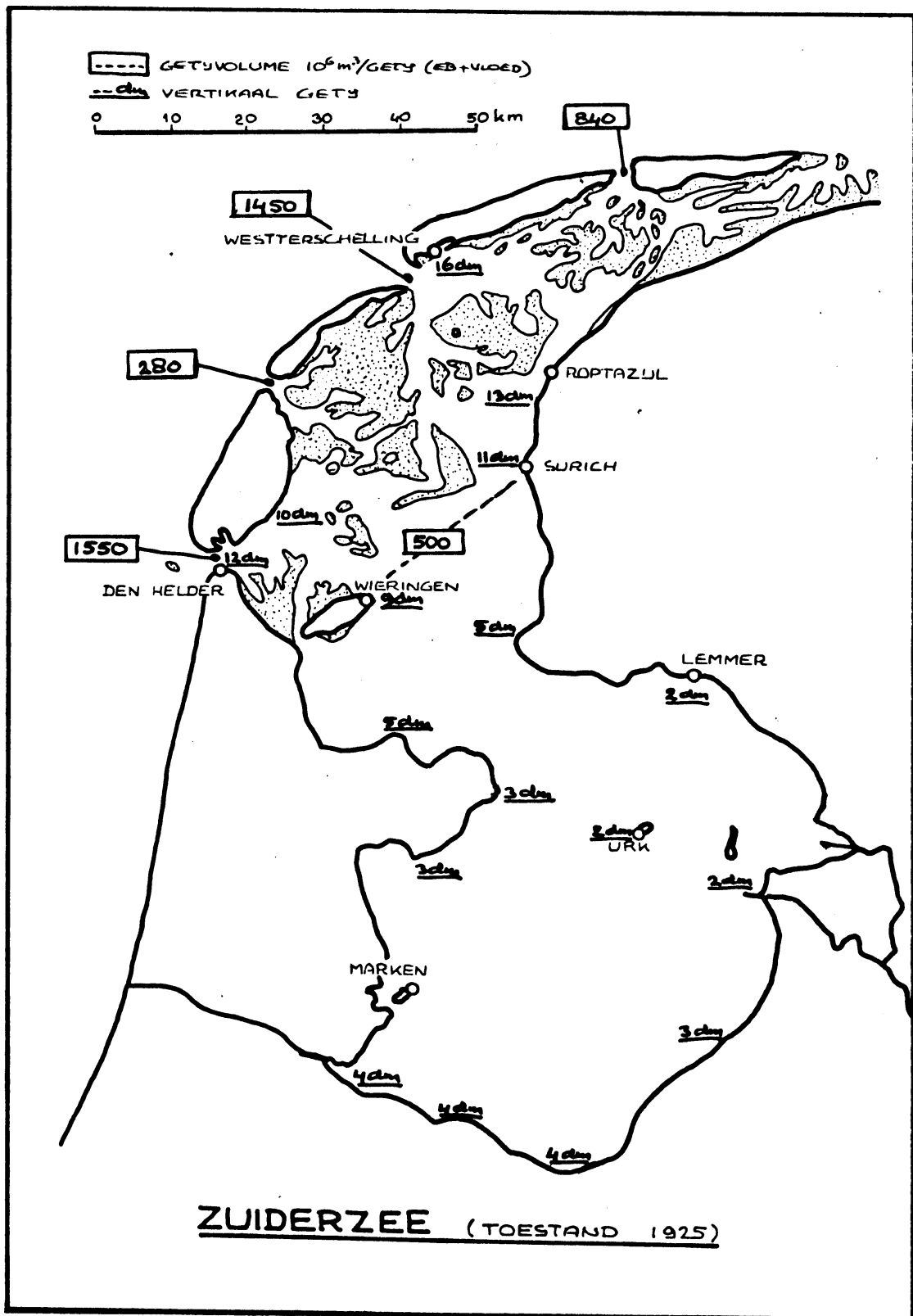
1901-1909: 32 28 28 27 31 28 29 30 30

1910-1924: 33 35 32 33 34 34 32 36 32 32 33 29 32 37 34

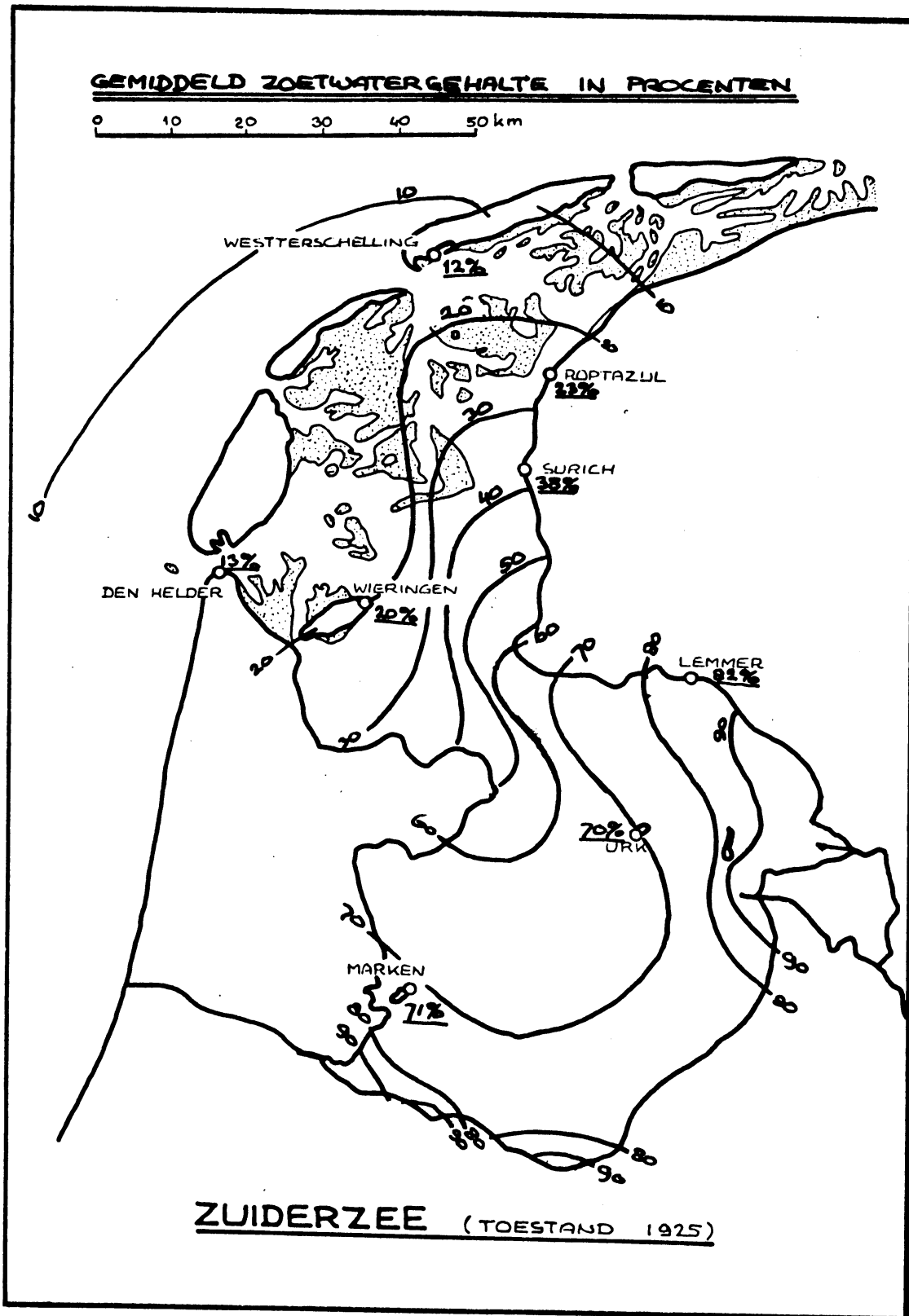
$$\text{zoetwatergehalte} = 100 - (\text{sal} - 0,3) / 0,344 \text{ procent.}$$



FIGUUR 11



FIGUUR 12



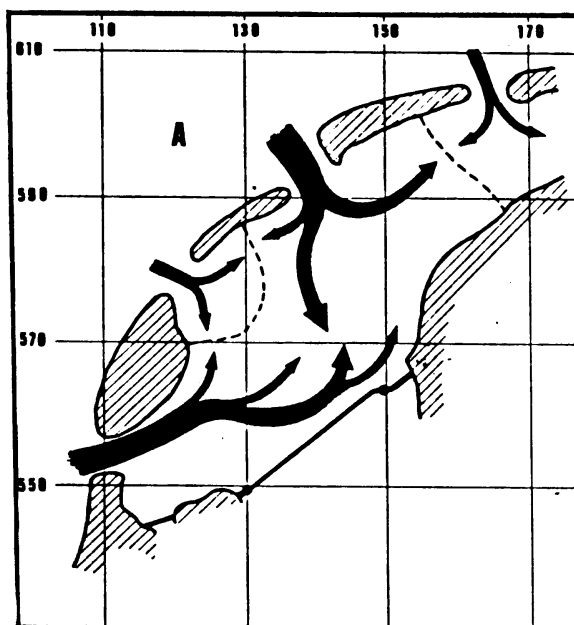
FIGUUR 13



### Waddenzee na afsluiting

Met sluiting van de Afsluitdijk kon in de Waddenzee een getijresonantie tot aanschijn komen. Toen na de afsluiting het eerste jaar waarnemingen binnen was, kon worden vastgesteld dat, volledig conform de in 1926 door Staatscommissie Lorentz bekendgestelde berekeningen, de getijdverschillen langs Zuid- en Oostzijde van de Waddenzee daardoor meer dan een halve meter groter waren geworden. Gegeven de nog steeds grote komberging van de Waddenzee had deze ruime toename van het getijverschil meer effect dan het "afkoppelen" van de hele Zuiderzee. Het getijvolume van het Marsdiep nam met 25% toe tot  $1930 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{getij}$ . Dit is meer dan de Westerschelde en maar weinig minder dan de Oosterschelde! De getijvolumina van het Eierlandsegat en het Vlie namen toe met resp. 7% en 15% tot  $300 \cdot 10^6$  en  $1700 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{getij}$ .

Ook het stroombeeld toonde vrij ingrijpende veranderingen. Waar de door Marsdiep en Texelstroom binnenkomende getijgolf vroeger rond Wieringen boog en dan samen met de door het Vlie komende getijgolf naar het zuiden trok, daar buigt de stroom (zie fig. 14) nu langs de Afsluitdijk naar het noordoosten af en stoot daarbij helemaal door tot de Friese kust. Hier komt hij samen met de door het Vlie binnenvallende getijgolf, en gezamenlijk kaatsen ze dan tegen de kust weer terug naar de zeegaten waar ze vandaan komen. In tegenstelling tot vroeger is



FIGUUR 14

dus de gehele zuidelijke helft van de Waddenzee tot het stroomgebied van het Marsdiep komen te behoren.

De totale hoeveelheid zoetwater die door de Waddenzee moet worden afgevoerd is door de afdamming niet noemenswaard veran-

derd. Wat wèl erg veranderde was de manier waarop dit zoete water aan de Waddenzee wordt aangeboden. In tabel 13 worden voor een viertal tijdvakken het gemiddelde en de spreiding gegeven van de maandgemiddelden van de geschatte zoetwaterinput voor Zuiderzee en IJsselmeer (= Lobith/5 + neerslag - verdamping), en daarnaast het gemiddelde en de spreiding van het (absolute) verschil van opvolgende maandgemiddelden. Deze laatste grootte is vooral gevoelig voor de snelle variaties in de maandgemiddelden, maar men realiseert zich hier dat van de wèrkelijke kortdurende variaties in maandgemiddelden vaak maar erg weinig overblijft (kijk bv. terug naar fig. 11).

<u>STATISTIEK AFVOEREN (m<sup>3</sup>/s)</u>					
GROOTHEID TIJDVAK (FIG 15)	MAANDGEMIDDELDEN		VERSCHILLEN VAN DE OPVOLGENDE MNDGEMN		
	GEM.	SIGMA	GEM.	SIGMA	
<u>GESCHATTE ZOETWATERINPUT ZUIDERZEE EN IJSSELMEER</u>					
1909-1918	①	473	182	150	133
1919-1932	②	457	217	144	137
1932-1951	③	421	229	151	163
1952-1980	④	445*	216	140	139
<u>SPUIDEBIET AFSLUITDIJK</u>					
1909-1918	①	-	-	-	-
1919-1932	②	-	-	-	-
1932-1951	③	424	312	212	213
1952-1981	④	463*	305	198	177

\*) Jammer genoeg niet mooi gelijk.

**TABEL 13**

Vergelijkt men in tabel 13 de statistiek voor de zoetwaterinput met die voor de spuidebieten door de Afsluitdijk dan blijkt zowel de standaardafwijking van de maandgemiddelden als het verschil van opvolgende maandgemiddelden zeer aanzienlijk toegenomen te zijn. Ook in bijlage 5 is dit bijzonder goed te zien. Deze toename van de variabiliteit hangt in de eerste plaats samen met het feit dat men een beheer voert waarbij men 's winters zoveel water afvoert als men maar missen kan, en in de zomers juist water opspaart; eveneens mooi te zien in bijlage 5. Daarnaast volgt men nog de belangrijkste variaties in de Rijnafvoer; zie wederom bijlage 5.

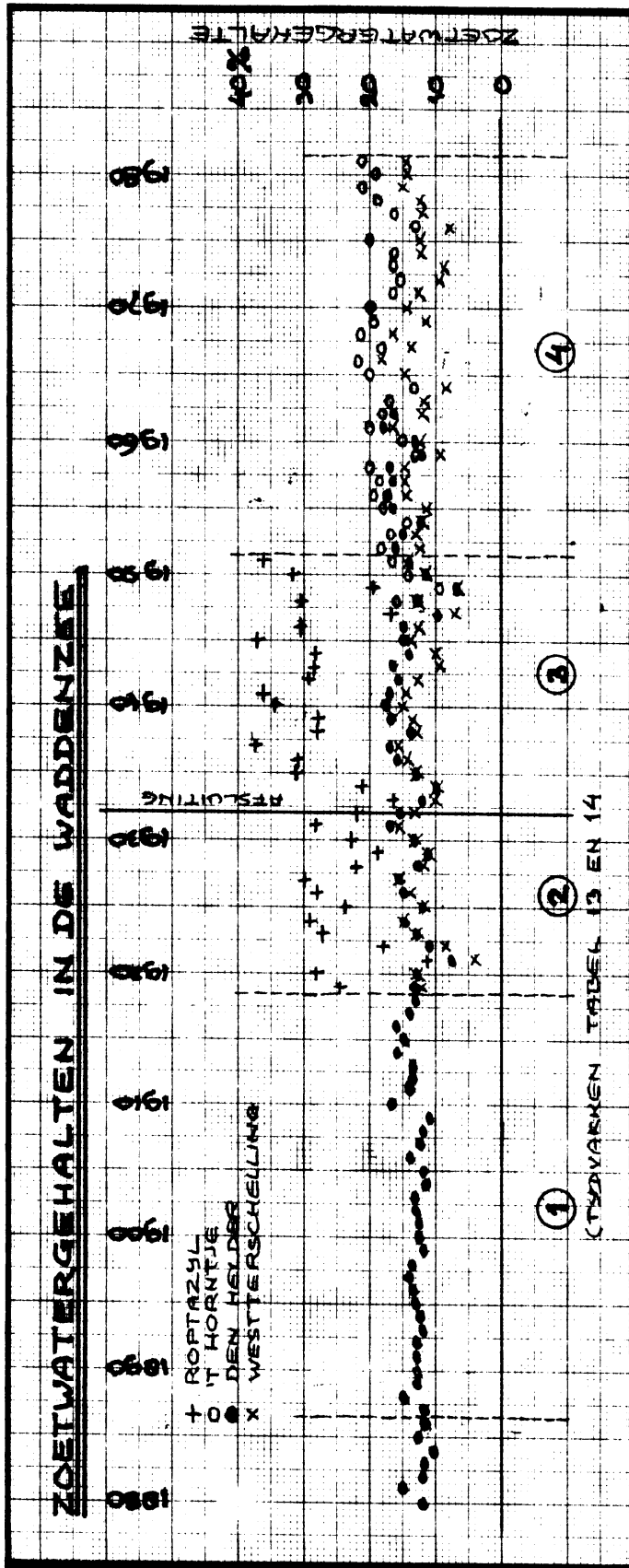
Een tweede verschil met vroeger is dat het zoete water nu niet meer in hoofdzaak bij Kampen aangeboden wordt, van waaruit het dan zijn trek naar zee aanving, maar dat het met alles tegelijk bij Den Oever en Kornwerderzand (resp.  $12 \cdot 10^6$  en  $8 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{getij}$ ) direkt in de Waddenzee wordt geloosd.

Het zoetwatergehalte van de Waddenzee heeft zich uiteraard moeten aanpassen aan deze veranderingen. Allereerst mag men hier dan verwachten dat de variabiliteit is toegenomen. Een volledige aanpassing van het zoetwatergehalte aan langdurige grote afvoeren, of aan langdurige "nulafvoeren" blijkt inderdaad geen zaak van lange adem meer te zijn. Zimmerman liet zien dat dit tegenwoordig in een week of drie volledig bekeken is.

Voorts zou men, waar de iso-lijn van 100% zoetwatergehalte helemaal van Kampen naar de Afsluitdijk opschoof, toch ook minstens mogen verwachten dat de vanouds in de Waddenzee aanwezige iso-lijnen van 10-30% (zie fig. 13) wat zullen opschuiven om plaats te maken voor de vele nieuwkomers. Het waarnemingsmateriaal laat heel mooi zien wat van een en ander terecht kwam. In figuur 15 is een chronologie van jaargemiddelden gegeven, en in tabel 14, weer onderverdeeld in vier tijdvakken, de bijbehorende statistiek van de maandgemiddelden, en de statistiek van de verschillen van opvolgende maandgemiddelden.

STATISTIEK ZOETWATERGEHALTEN					
STATION	TIJDVAK (FIG 15)	MAANDGEMIDDELDEN		VERSCHILLEN VAN OPVOLGENDE MNDGEM <sup>N</sup>	
		GEM.	SIGMA	GEM.	SIGMA
<u>DEN HELDER</u>					
1886-1918	①	13,2%	2,9%	2,2%	1,8%
1919-1932	②	13,2%	3,8%	2,2%	1,9%
1932-1951	③	13,7%	4,6%	2,7%	2,4%
1952-1981	④	16,0%	5,0%	3,5%	2,8%
<u>WESTTerschelling</u>					
1886-1918	①	-	-	-	-
1919-1932	②	12,3%	5,2%	3,6%	2,8%
1932-1951	③	12,1%	5,2%	3,5%	3,2%
1952-1981	④	12,7%	5,5%	3,6%	3,9%
<u>ROPTAZIJL</u>					
1886-1918	①	-	-	-	-
1919-1932	②	23,9%	10,6%	7,7%	6,3%
1932-1951	③	28,9%	14,0%	10,6%	8,6%
1952-1981	④	-	-	-	-

TABEL 14



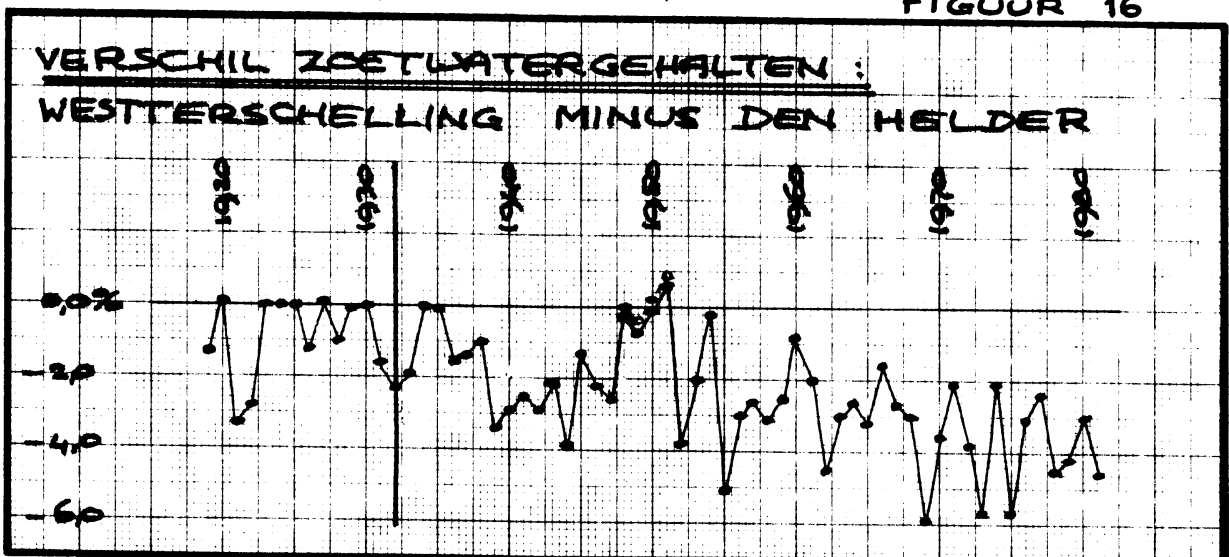
Figuur 15.

Westterschelling blijkt zich van de hele afdamming verbazend weinig aan te trekken. Brengt men in rekening dat de afvoer in tijdvak 1932-1951 wat aan de lage kant is geweest (tabel 13), dan lijkt de enige verandering een uiterst geringe verhoging van het gemiddelde te zijn geweest. Van het spuiwater dat aan de zuidzijde in de van Marsdiep tot Friesland reikende getijstroom geloosd werd (fig. 14), wist blijkbaar juist zoveel deze stroom over te steken dat ten noorden van de lijn Den Burg - Franeker de toestand vrijwel gelijk aan vroeger moet zijn gebleven. Dit zou dan wèl betekenen dat het traject tussen de zoetwatergehaltelijnen van 30% en 100%, dat zich vroeger over 80 km uitstreckte, nu in zijn geheel tussen Franeker en Kornwerderzand samengedrukt werd.

Bij Roptazijl ziet men zowel het gemiddelde zoetwatergehalte als ook de variabiliteit na de afdamming toenemen. Dit station ligt blijkbaar nog juist binnen de invloed van de getijstroom door het Marsdiep.

Bij Den Helder (voor tabel 14 werd de verlengde reeks bewerkt) blijken ook zowel het gemiddeld zoetwatergehalte als ook de variabiliteit duidelijk toegenomen te zijn. Het merkwaardige is echter dat deze veranderingen niet meteen op volle kracht doorzetten, maar eerst geleidelijk aan tot ontwikkeling lijken te komen. In figuur 15 is bv. al vrij duidelijk te zien dat de verschillen met Terschelling steeds groter worden. In figuur 16 zijn deze verschillen apart, en op grotere schaal uitgezet (NB: het dalen van het verschil komt hier dus voornamelijk voor rekening van een stijging van Den Helder).

FIGUUR 16



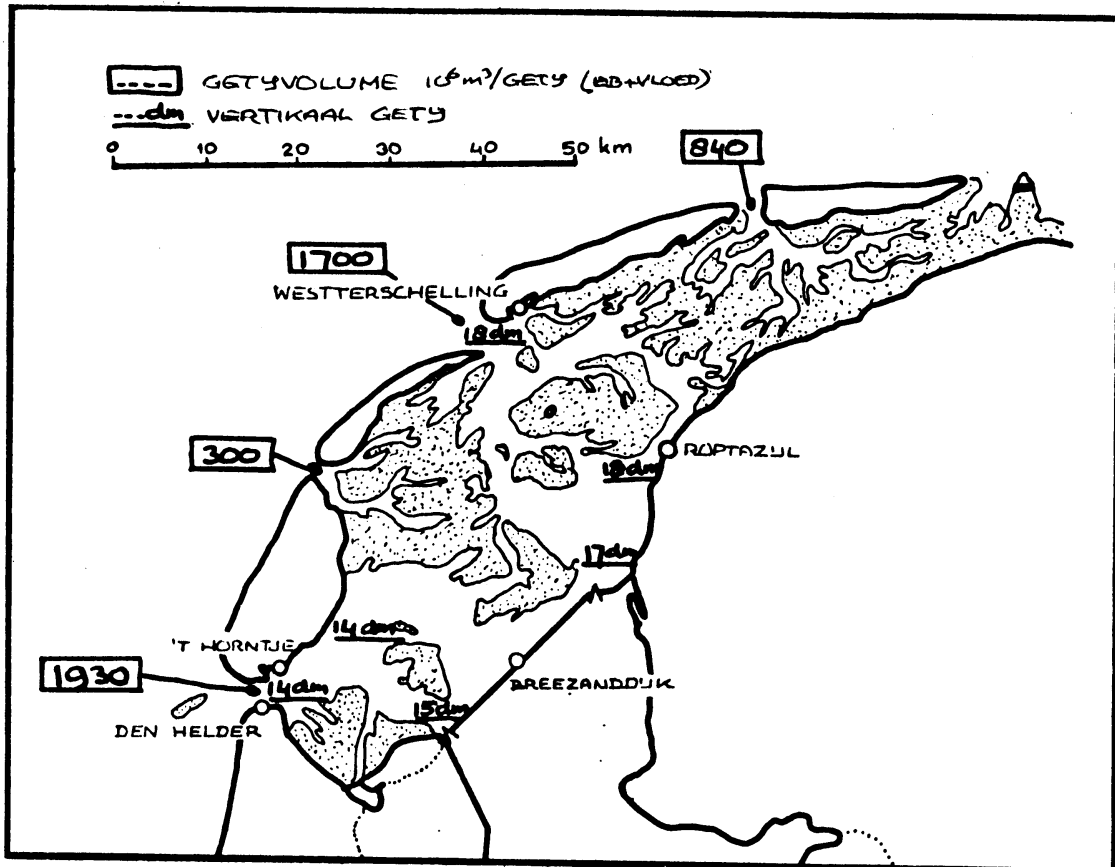
Men heeft hier vermoedelijk te doen met een bijzonder fraai volgbeeld van een door een ingreep verlegde getijstroom die nu zijn eigen bedding aan het graven is. Dit volgbeeld suggereert zelfs dat het "werk" nog steeds in volle gang is. Uiteindelijk zal zich tussen beide stroomgebieden een echt wantij kunnen gaan vormen. Samenhangend met één en ander zullen de lijnen van gelijk zoetwatergehalte in het zuidwestelijk deel van de Waddenzee niet alleen sinds de afdamming westwaarts verschoven zijn, maar ze zullen voorlopig nog westwaarts blijven schuiven ook. In figuur 18 is getracht om min of meer de huidige toestand weer te geven.

In figuur 16 komt overigens nog een aap uit de mouw: De zoutgehalten 1948-1951 van Westterschelling zijn te laag! Dit is nog een aanwijzing te meer dat het in par. 3 en fig. 1 aangewezen verloop van de thermometerjking inderdaad waar geweest is. Deze uit areometerwaarnemingen berekende zoutgehalten werden alsnog op basis van de gecorrigeerde watertemperaturen opnieuw berekend en in bijlage 3 ingevoerd. Verder valt uit de (ongecorrigeerde) zoetwatergehalten die in bijlage 5 uitgezet werden nog af te lezen dat ook januari 1952 nog uit het beeld valt. Ook voor deze maand werden de correcties nog verwerkt in bijlage 3.

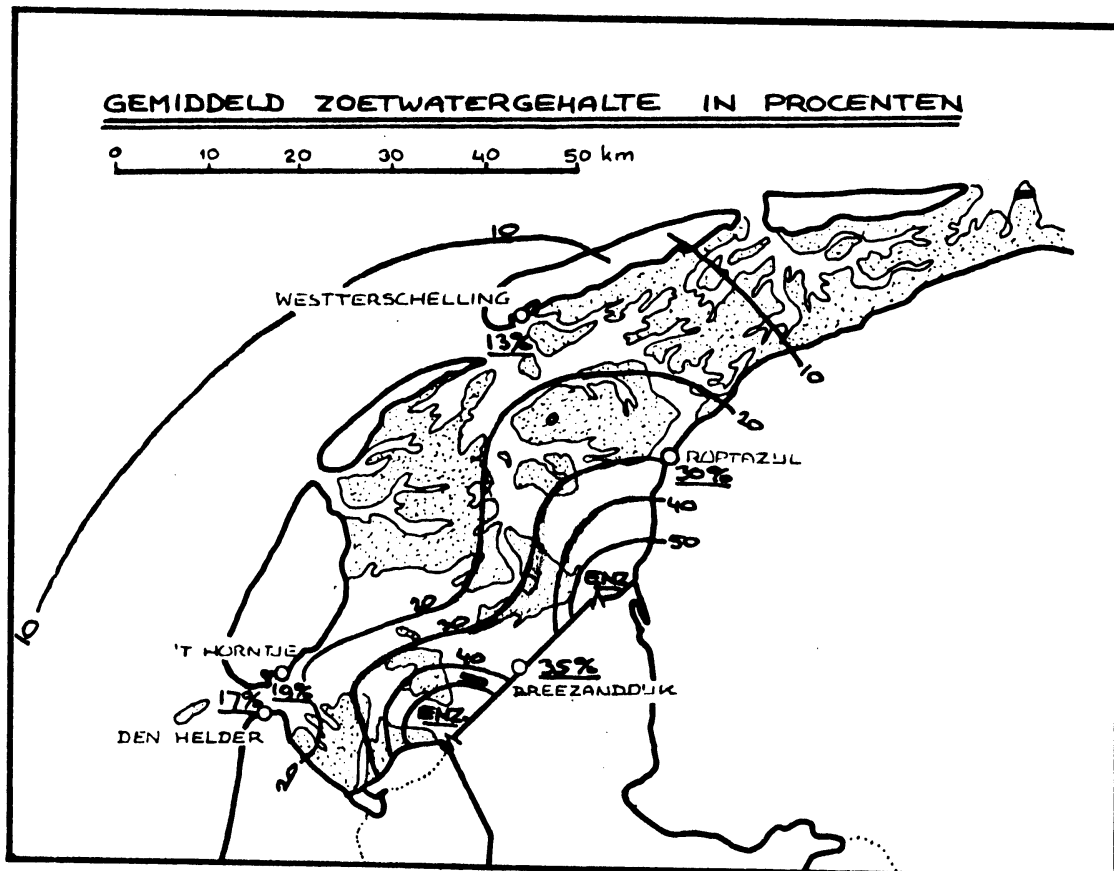
De zoutgehalten van Marken 1899-1903 werden eveneens alsnog gecorrigeerd en in bijlage 3 ingevoerd.

#### Naschrift.

Het bijwerken van deze zoutgehalten blijkt in fig. 14 maar bår weinig uit te maken (dichte punten), je gaat je afvragen of het geen tweeling is.



FIGUUR 17



FIGUUR 18

## 8. Verantwoording en referenties

Ten behoeve van visserijonderzoek blijkt men in de loop van bijna een eeuw, door middel van geregelde dagelijkse metingen op vaste stations, een verbazend omvangrijk waarnemingsmateriaal te hebben opgebouwd. Het doel dat bij samenstelling van dit verslag beoogd werd was, om dit tot nog toe zeer gebrekkig bekendgestelde materiaal, in zijn geheel in zodanige vorm te brengen dat zoveel mogelijk mensen daar zoveel mogelijk aan kunnen hebben. Terwille van de hanteerbaarheid en overzichtelijkheid is het dan zonder meer zinvol om de watertemperatuurreksen te geven in de vorm van maandgemiddelden. De zeer hoge autocorrelatie in de reeks der daggegevens (rond 0,95) maakt dat tegenover deze datareductie van 30 op 1 nauwelijks verlies aan informatie staat.

Dit laatste geldt zeker niet voor de zoutgehalten. Deze gedragen zich veel wilder. Dit geldt ook voor de afvoergegevens die nog aan het waarnemingsmateriaal toegevoegd werden. Daar de overzichtelijkheid en hanteerbaarheid in eerste instantie het belangrijkste werden gevonden, werden ook deze reksen opgenomen in de vorm van maandgemiddelden. In het voorgaande moge gebleken zijn dat het verhaal dat deze waarnemingen te vertellen hebben ondanks de opgetreden verliezen toch nog alleszins "verstaanbaar" gebleven is. Zou men ook nog willen kijken naar de details die bij de middeling weggestreken zijn, dan kan men terugvallen op decadegemiddelden (voor watertemperaturen en zoutgehalten vanaf 1905 compleet aanwezig) of dagelijkse gegevens.

De belangrijkste referenties zijn het MOV (Mededeelingen over Visscherij 1894-1918) en een stalen kast op het RIVO, waarin alle waarnemingen van 1894 tot heden terug te vinden zijn. Hier gaarne een woord van dank en waardering voor de vroegere en huidige medewerkers van de Visserij Instituten die gedurende een tijdsverloop van bijna een eeuw toch zodanig op dit waarnemingsmateriaal gepast hebben dat dit thans anno 1982, nog geheel compleet en ordelijk ter beschikking blijkt te kunnen worden gesteld.

*NB: Eén en ander geldt de toestand in najaar 1982.*

*Men treft voorbereidingen om het gehele waarnemingsmateriaal begin 1983 over te dragen aan Rijkswaterstaat, dir. Waterhuis-*



*houding en Waterbeweging in Den Haag. Bij hen berust namelijk reeds 2000 stationjaar waarnemingsmateriaal van het Nederlandse meetnet van watertemperatuurstations.*

Wat het KNMI betreft moeten de problemen voor de afdelingsleiding niet onderschat worden. Het "tussendoor" ordenen en overnemen van wat losse vondsten liep uit op een smokkelproject van 1200 uur + 20.000 sec computertijd.

Vanaf deze plaats zou ik graag nog een woord van dank willen richten aan de mensen van de ponskamer van het KNMI. Zonder hun vlotte en accurate medewerking was het mij fysiek onmogelijk geweest om op een behoorlijke manier door deze onderneming heen te komen.

In verband met de waarnemingen moet ook nog verwezen worden naar:

Martin Knudsen, 1901, Hydrographical Tables.

H.C. Redeke, 1904, Gemiddelde Uitkomsten van waarnemingen omtrent Temperatuur en Zoutgehalte van het Zeewater in het Marsdiep en de Zuiderzee, over de tien jaren 1894 tot en met 1903, Med. over Visscherij, pp 261-270.

NB: Met de HW- en LW-waarnemingen van Den Helder zij men voorzichtig.

In de originele KNMI-registers staat boven de kolommen:

"Temperatuur en zwaarte van het zeewater

"in het Marsdiep (Ned. ponden per cubieke el)

"Aan het einde | Aan het einde

"van den Vloed | van de Ebbe

en later ook kortweg "Vloed" en "Eb". Hoek en Redeke namen deze gegevens over, maar noteerde boven de kolommen "aan het begin van de eb" en "aan het begin van de vloed". Deze hoogst verwarrende verandering heeft in ieder geval minstens in het 10-jarig overzicht tot vergissingen gevoerd. Men doet er daarom goed aan om bij het overnemen van deze gegevens de originele KNMI-registers te gebruiken.

W.E. Ringer, 1907, Bepaling van het zoutgehalte van het Zee-  
water te Den Helder, Lemmer, Urk en Marken, Med. over Visscherij  
1907, pp 180-188 met losse grafiek.

*NB: Areometers niet vervaardigd van Jena normaalglas 16<sup>M</sup> maar  
16<sup>III</sup>, en geen herleiding van dichtheden tot die van gedestil-  
leerd water van 0°C maar van 4°C.*

Het structuurschema van alle Visserijdiensten in het tijdvak  
1888-heden dat hier als BIJLAGE 1 gegeven is, is afkomstig van:  
R. de Kok, 1966, Hoofdregistrator Buitendienst van de Centrale  
Afdeling Post en Archiefzaken van het Ministerie van Landbouw  
en Visserij.

Een bijzonder aardig verslag van de hele opbouwfase van het  
visserijonderzoek vindt men in:

H.C. Redeke, 1913, Vijfentwintig jaren wetenschappelijk onder-  
zoek in het belang der Visscherij (met bibliografie van publ.  
van Hoek), Med. over Visscherij 1913, pp 39-96.

Veel van het latere werk vindt men terug in een in 1943 ver-  
schenen gedenkschrift:

"Dr. H.C. Redeke zeventig jaar". (bevat ook bibliografie).

De neerslaggegevens zijn ontleend aan:

T.A. Buishand, 1982, Maandsommen en jaarsommen van enkele lang-  
jarige neerslagreeksen in Nederland (KNMI, TR-16).

Voor berekening van de verdamping van de Zuiderzee kan verwezen  
worden naar:

J.Q. Keijman, 1973, A comparison of several methods of esti-  
mating the evaporation of Lake Flevo, Hydrology of Lakes,  
Proceedings Helsinki IAHS publication no. 109.

J.Q. Keijman en H.R.A. Wessels, 1973, A method for calculating  
natural water temperatures, applied to the estimation of the  
artificial warming of the Rhine, Bern 1973, working paper of the  
RA-VI working group on hydrology.

H.A.R. de Bruin, 1982, The energy balance of earth's surface: a practical approach, dissertatie.

Part V : The Priestley-Taylor evaporation model applied to a large shallow lake in the Netherlands. (Flevomeer).

Part VI: Temperature and energy balance of a water reservoir, determined from standard weather data of a land station. (Sparbekkens in de Biesbos).

De overige referenties betreffen paragraaf 7.

A.J. van Bennekom, 1976, Rivierwater in Noordzee en Waddenzee (NIOZ, intern).

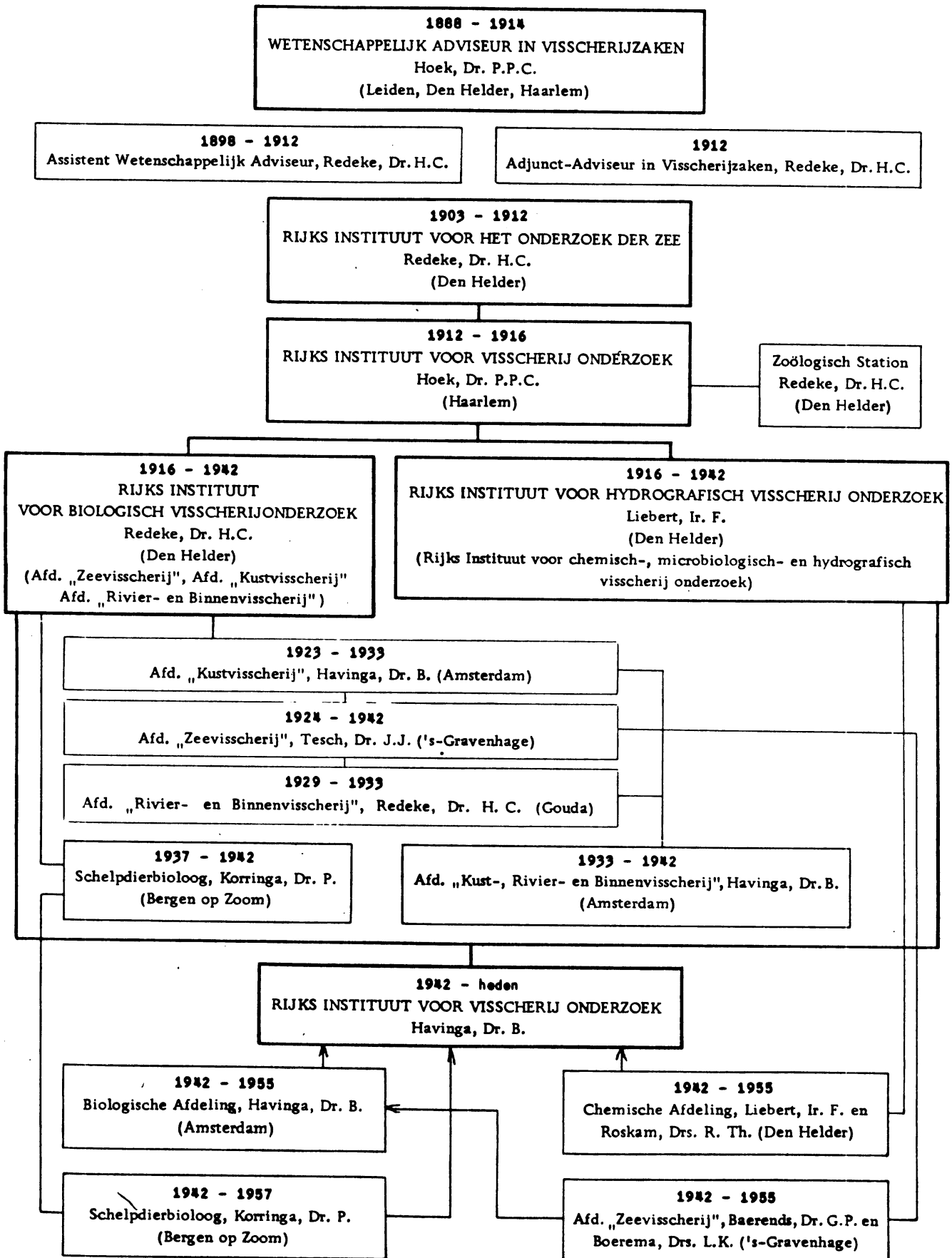
H.C. Redeke, 1922, Het hoofdstuk: Aanteekeningen over de Hydrografie, uit: Flora en Fauna der Zuiderzee, Monografie van een brakwatergebied.

H.C. Redeke, 1939, The effect of closure of the Zuiderzee on Fish and Fisheries, Journ. du Cons. Int. p. l'explor. du mer, vol XIV no. 3, 1939.

J.T.F. Zimmerman, 1976, Mixing and fushing of tidal embayments in the Western Dutch Wadden Sea, dissertatie.

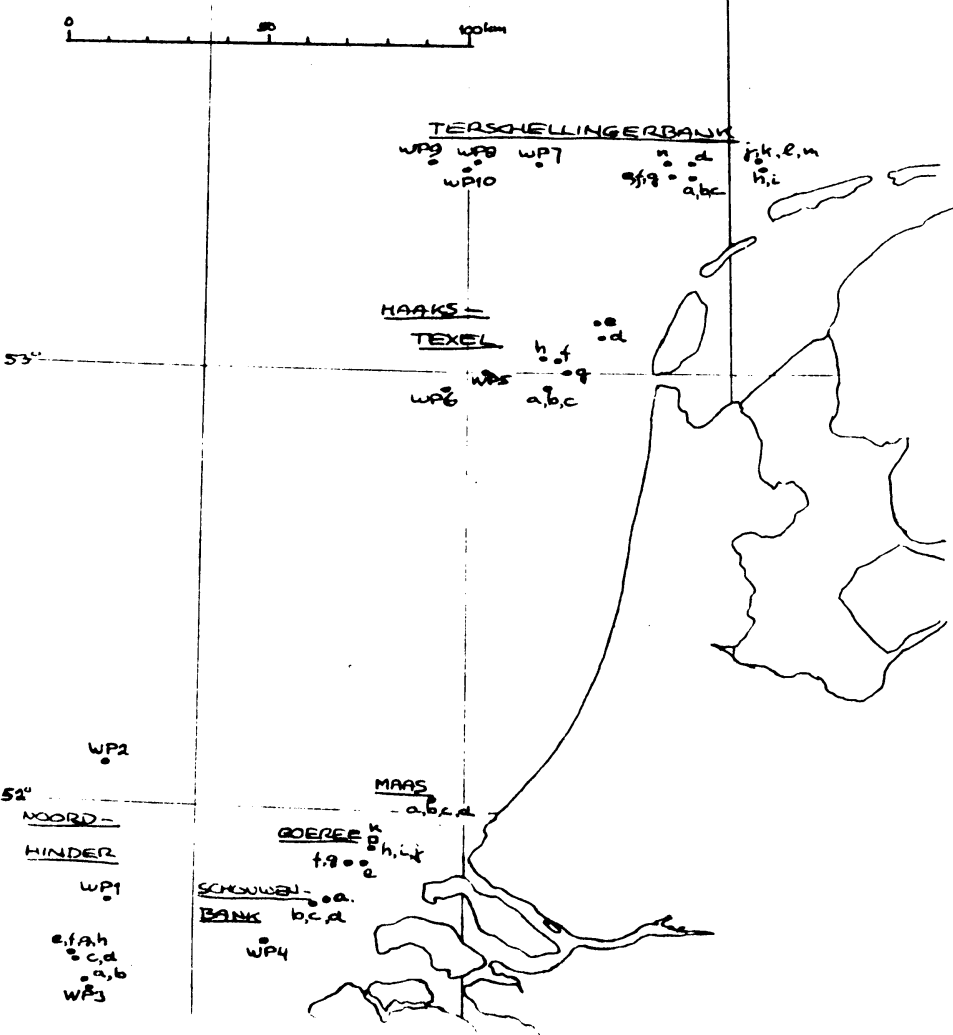
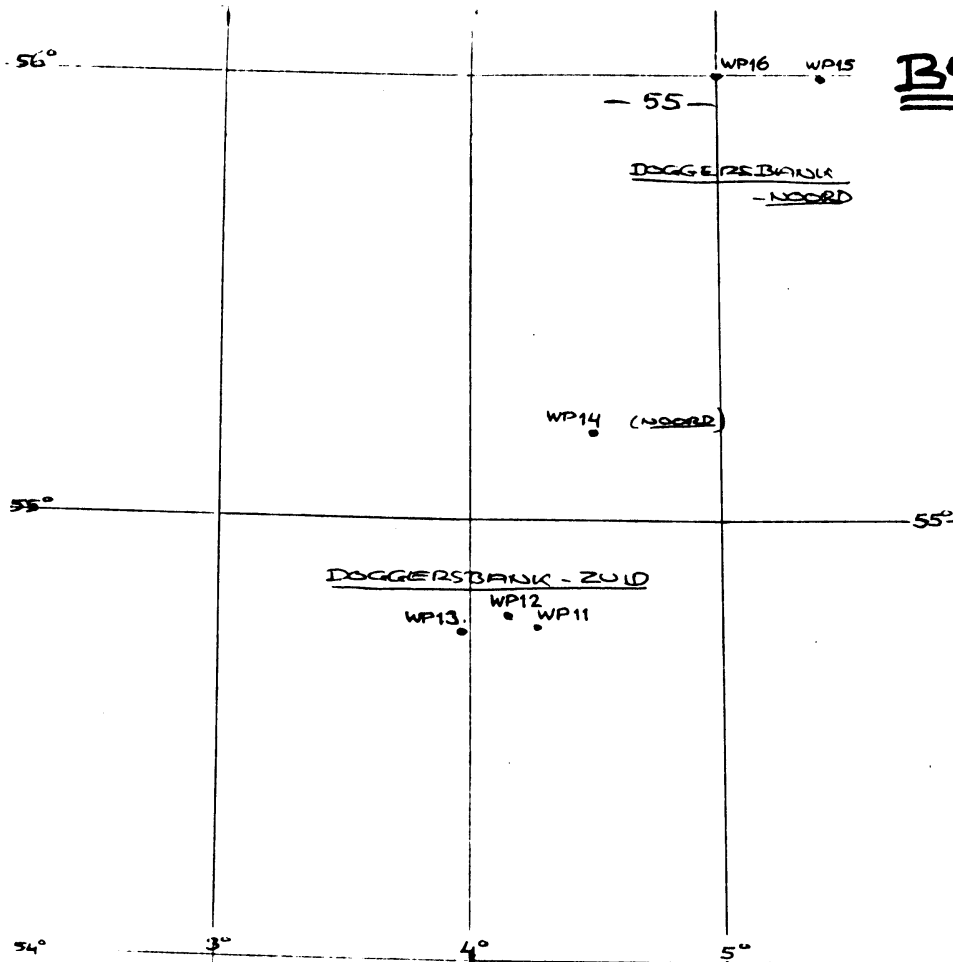
Prof. J.Th. Thijsse, 1972, Vijftig jaar Zuiderzeewerken, par. 3: De Waddenzee (leverde fig. 8 en 14 en de tekst daaromheen).

STRUCTUURSCHEMA VISSERIJDIENTEN





# BYLAGE 2



LICHTSCHIP NOORDHINDER (journalen vanaf 1 jan. 1886)

NH1	a.	51°35,4'	2°36,6'	45 km	1-4-1859	28-10-1914)*
WP1	(oorl. pos.)	51°47'	2°41'	60 km	28-10-1914	16-6-1916
WP2	(oorl. pos.)	52°05,2'	2°39,9'	80 km	17-6-1916	13-12-1917
			HIAAT		13-12-1917	19-1-1920
NH1	b.	51°35,5'	2°36,5'	45 km	19-1-1920	4-7-1928
NH2	c.	51°38,4'	2°33,8'	51 km	4-7-1928	23-6-1937
NH2	d.	51°39'	2°34'	51 km	23-7-1937	3-9-1939
WP3	(oorl. pos.)	51°34,8'	2°37,3'	43 km	29-9-1939	12-3-1940
			HIAAT		12-3-1940	17-2-1953
NH2	e.	51°39'	2°32'	53 km	17-2-1953	31-8-1953
NH2	f.	51°39'	2°34'	53 km	1-9-1953	31-1-1972
NH2	g.	51°39'	2°33'	53 km	1-2-1972	21-10-1981

EINDE VAN DE WAARNEMINGEN -----

)\* okt 1872 - jan 1881 geen watertemp gemeten.

LICHTSCHIP SCHOUWENBANK (journalen vanaf 16 feb. 1886)

SB1	a.	51°47,5'	3°30,0'	18 km	1-1-1882	9-7-1886
SB1	b.	51°47,3'	3°27,3'	19 km	25-7-1886	31-12-1906
SB1	c.	51°47,1'	3°27,4'	19 km	1-1-1907	20-6-1916
WP4	(oorl. pos.)	51°41,8'	3°17,4'	21 km	20-6-1916	16-2-1917
			HIAAT		16-2-1917	1-9-1921
SB1	d.	51°47,1'	3°27,4'	19 km	1-9-1921	25-6-1934

EINDE VAN DE WAARNEMINGEN -----

LICHTSCHIP MAAS (alle journalen aanwezig)

MS1	a.	52°1,6'	3°53,5'	18 km	1-7-1891	29-12-1915
MS1	b.	52°2,0'	3°53,5'	19 km	29-12-1915	30-5-1917
			HIAAT		30-5-1917	28-1-1919
MS1	c.	52°1,5'	3°54,0'	18 km	28-1-1919	31-12-1930
MS1	d.	52°2,0'	3°53,5'	19 km	1-1-1931	3-9-1939

EINDE VAN DE WAARNEMINGEN -----

LICHTSCHIP GOEREE (alle journalen aanwezig)

GR2	e.	51°52,5'	3°38,5'	17 km	8-7-1946	13-4-1950
GR3	f.	51°52,3'	3°34,5'	20 km	13-4-1950	10-1-1952
GR3	g.	51°52,7'	3°35,4'	20 km	11-1-1952	19-5-1953
GR3	h.	51°55'	3°40'	18 km	19-5-1953	1-8-1955
GR3	i.	51°55,8'	3°39,7'	19 km	1-8-1955	30-11-1962
GR3	j.	51°55'	3°39'	19 km	1-12-1962	14-9-1971

LICHTEILAND GOEREE

GRE	k.	51°56'	3°40'	20 km	14-9-1971	<u>HEDEN</u>
-----	----	--------	-------	-------	-----------	--------------

LICHTSCHIP HAAKS (alle journalen aanwezig)

HX1	a.	52°57,8'	4°18,3'	26 km	2-3-1890	6-8-1914
			HIAAT		6-8-1914	6-8-1917
WP5	(oorl. pos.)	53°0'	4°5'	42 km	6-8-1917	2-1-1918
WP6	(oorl. pos.)	52°57,5'	3°55,0'	52 km	2-1-1918	28-10-1919
HX1	b.	52°57,5'	4°18,4'	26 km	28-10-1919	23-11-1922
HX1	c.	52°57,5'	4°19,2'	26 km	29-11-1922	3-9-1939
			HIAAT		3-9-1939	28-3-1947

LICHTSCHIP TEXEL (alle journalen aanwezig)

TX2	d.	53°5'	4°31,5'	15 km	29-3-1947	15-6-1951
TX2	e.	53°7'	4°30'	17 km	15-6-1951	11-8-1954
TX3	f.	53°1,5'	4°21,5'	25 km	24-9-1954	30-12-1971
TX3	g.	53°0'	4°23'	23 km	30-12-1971	4-11-1975
TX4	h.	53°1,8'	4°17,8'	29 km	4-11-1975	21-7-1977

EINDE VAN DE WAARNEMINGEN -----

LICHTSCHIP TERSCHELLINGERBANK (journal vanaf 8-2-1886)

TB1	a.	53°27'	4°51,6'	19 km	1-1-1884	6-8-1914)*
			HIAAT		6-8-1914	12-5-1916
TB1	b.	53°27'	4°52,0'	19 km	12-5-1916	9-2-1917
WP7	(oorl. pos.)	53°29'	4°17'	49 km	9-2-1917	2-8-1917
WP8	(oorl. pos.)	53°29'	4°2'	62 km	2-8-1917	3-1-1918
WP9	(oorl. pos.)	53°29'	3°52'	71 km	3-1-1918	27-11-1918
			HIAAT		28-11-1918	18-8-1921
TB1	c.	53°27'	4°51,5'	19 km	18-8-1921	15-4-1925
TB2	d.	53°29'	4°51,5'	22 km	19-4-1925	31-1-1928
TB2	e.	53°27,2'	4°47,4'	22 km	7-2-1928	31-12-1930
TB2	f.	53°27'	4°46,7'	22 km	1-1-1931	24-5-1938
TB2	g.	53°27'	4°47,5'	22 km	25-5-1938	3-9-1939
WP10	(oorl. pos.)	53°28'	4°0'	63 km	3-1-1940	17-5-1940
			HIAAT		17-5-1940	31-12-1948
TB3	h.	53°28'	5°8'	10 km	1-1-1949	31-10-1950
TB3	i.	53°28,5'	5°8,5'	10 km	1-11-1950	19-6-1951
TB3	j.	53°29,7'	5°7,6'	12 km	10-7-1951	31-5-1954
TB3	k.	53°29'	5°7'	12 km	14-8-1954	31-10-1956
TB3	l.	53°29'	5°8'	12 km	1-11-1956	5-7-1965
TB3	m.	53°29,5'	5°8,5'	12 km	30-9-1965	6-7-1970
TB4	n.	53°28,9'	4°46,2'	26 km	4-9-1970	15-4-1975

EINDE VAN DE WAARNEMINGEN -----

)\* tot mrt 1886 geen watertemp gemeten.

LICHTSCHIP DOGGERSBAND-ZUID (alle journalen aanwezig)

WP11	(oorl. pos.)	54°45,3'	4°15,5'	-	10-3-1917	2-8-1917
WP12	(oorl. pos.)	54°47'	4°8,5'	-	2-8-1917	14-6-1918
WP13	(oorl. pos.)	54°45'	3°58,5'	-	14-6-1918	26-7-1921

EINDE VAN DE WAARNEMINGEN -----

LICHTSCHIP DOGGERSBANK-NOORD (alle journalen aanwezig)

WP14	(oorl. pos.)	55°12'	4°28'	-	22-2-1917	12-3-1917
WP15	(oorl. pos.)	55°59,5'	5°24,1'	-	13-3-1917	2-8-1917
WP16	(oorl. pos.)	56°0'	5°0'	-	2-8-1917	22-7-1921





## SALINITEIT (G/KG):

## SCHOUWENBANK

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1912	33.1	32.3	33.3	32.4	32.1	32.2	33.5	33.7	32.7	32.2	31.7	32.5	32.6
1913	33.3	32.6	32.5	32.2	31.9	32.5	31.5	31.5	31.7	31.8	33.0	32.9	32.5
1914	31.7	31.8	33.0	32.5	31.3	30.6	31.3	31.9	31.9	31.6	31.9	33.6	31.9
1915	33.1	32.7	32.5	31.8	30.6	30.4	30.9	33.0	32.4	32.5	32.2	31.9	32.0
1916	33.1	32.6	31.6	31.8	32.5	32.5	32.4	32.2	32.1	32.9	33.9	33.1	32.5
1917	32.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## SALINITEIT (G/KG):

## MAAS

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1912	29.9	31.6	32.7	30.8	31.1	31.7	31.4	33.0	30.8	31.5	30.9	32.1	31.5
1913	31.5	30.6	31.9	32.1	31.4	32.4	30.3	30.0	31.6	31.7	31.8	32.3	31.5
1914	30.6	31.8	31.9	30.1	30.1	29.2	29.1	30.0	30.8	30.2	32.2	32.5	30.7
1915	31.7	30.4	30.7	29.9	29.1	29.0	31.1	31.3	31.4	30.8	32.1	29.8	30.6
1916	29.7	30.5	29.8	28.1	30.7	31.8	29.2	30.1	30.9	31.4	32.9	32.6	30.6
1917	29.8	30.2	30.3	30.9	28.2	-	-	-	-	-	-	-	-

## SALINITEIT (G/KG):

## GOEREE

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1946	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1947	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1948	-	-	-	31.0*	31.8	32.4	32.6	32.3	33.5	33.5	33.6	33.0	-
1949	33.1	33.3	32.4	32.2	31.8	31.5	32.0*	32.4	32.9	33.1	33.5	34.1	32.7
1950	33.5	33.4	31.9	33.4	32.3	32.8	33.7	34.2	34.3	34.2	34.1	33.9	33.5
1951	32.4	33.3	32.9	32.5*	32.2*	31.6	31.6	32.7	32.9	33.2	33.1	33.7	32.7
1952	33.1	31.8	31.5	29.9	31.5	32.2	32.7	32.9	33.1	32.2	30.5	30.6	31.8
1953	30.9	31.5	30.8	30.9	30.8	31.1	31.1	32.7	33.4	33.0	33.3	33.5	31.9
1954	33.5	32.5	32.2	31.8	32.5	32.1	33.2	34.0	34.0*	34.0*	33.5	34.0	33.1
1955	31.1	31.9	31.0	30.7	31.1	30.2	30.1	30.6	32.3	32.5	32.5	32.4	31.4
1956	31.6	31.9	31.9	31.3	31.7	31.8	31.9	32.9	33.4	33.1	33.3	32.3	32.3
1957	32.4	32.2	32.7	32.3	33.0	32.5	31.9	32.5	33.5	32.4	32.7	33.3	32.6
1958	32.4	32.3	30.5	31.8	31.6	31.8	32.9	33.6	33.5	33.1	32.9	32.0	32.4
1959	31.0	32.1	32.1	32.3	31.7	31.8	31.9	32.3	32.4	32.6	32.6	34.1	32.3
1960	33.5	33.3	32.7	33.4	33.3	32.6	33.1	34.0	33.9	33.4	33.4	32.6	33.5
1961	31.6	32.7	34.0	32.0	31.4	31.5	31.9	32.4	32.8	33.2	32.6	31.9	32.4
1962	31.5	31.7	29.9	30.1	30.3	30.6	31.2	32.0*	32.6*	33.4	33.7	33.5	31.7
1963	32.9	33.0	32.2	31.5	32.7	32.1	33.0	33.3	33.4	32.9	33.1	32.6	32.7
1964	32.4	32.3	32.5	32.1	33.2	33.7	33.8	34.0	33.6	33.6	33.8	32.7	33.2
1965	32.1	31.3	31.7	31.0	31.9	31.0	32.4	33.5	33.5	33.2	33.2	33.1	32.5
1966	32.1	32.4	32.2	30.9	31.9	32.5	32.4	31.7	32.2	32.6	32.7	31.5	32.1
1967	29.1	31.8	33.1	31.4	31.9	31.5	33.0	33.2	33.9	34.3	34.3	32.6	32.5
1968	31.5	31.1	30.4	31.0	31.6	32.0	32.4	31.6	32.1	32.7*	33.2	32.9	31.9
1969	32.6	32.1	31.4	31.3	32.1	31.9	32.8	32.8	31.1	32.8	32.5	32.3	32.1
1970	32.8	33.1	33.0	32.8	33.3	33.0	33.4	32.3	33.3	31.5	32.6	34.4	33.0
1971	33.7	32.3*	32.9	33.4	33.3	33.3	33.2	-	-	-	-	-	-

## SALINITEIT (G/KG):

## DOGGERSBANK-ZUID

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1913	-	-	-	-	-	-	34.5	34.8	34.9	34.8	34.9	34.8	-
1919	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.9	34.8	34.6	-
1921	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.6	-	-	-	-	-	-

## SALINITEIT (G/KG):

## DOGGERSBANK-NOORD

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1918	-	-	-	-	-	-	34.7	34.8	34.9	35.0	35.1	35.1	-
1919	35.1*	35.1*	35.2*	35.2	35.1*	35.0	34.8	34.6	34.6	34.9	34.8	35.0	35.0
1920	35.1	35.1	35.1	35.1	35.3	35.2	35.2*	35.1	34.9	35.0	35.0	35.0	35.1
1921	34.9	35.0	35.3	35.2	35.1	35.3	34.8	-	-	-	-	-	-

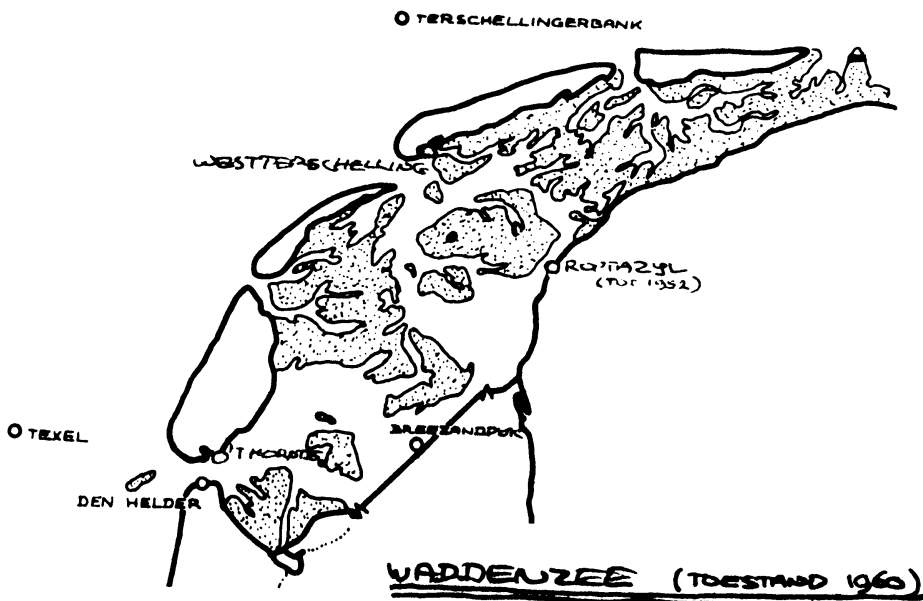








ZUIDERZEE (TOESTAND 1924)



WADDENZEE (TOESTAND 1960)

WATERTEMP. (GR.C):	HOMOGENE REEKS D.HELDER-T.HORNTJE (=HELDER OSH)												JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1850	-	-	-	-	-	-	15.8	16.0	15.1	12.0	7.3	4.0	-
1861	0.2	3.3	5.5	8.3	10.6	16.4	18.3	19.0	16.6	14.9	9.2	6.5	10.7
1862	4.1	4.2	5.7	9.2	13.4	15.3	16.2	17.8	16.4	13.9	9.1	6.3	11.0
1863	6.1	6.3	6.9	9.6	12.3	15.2	17.3	17.9	15.1	13.5	9.5	7.5	11.4
1864	1.6	2.8	4.9	8.3	11.1	14.5	16.4	16.5	15.7	12.1	8.4	4.0	9.7
1865	2.9	0.8	2.7	8.3	13.2	14.8	18.2	18.4	18.6	13.8	9.7	7.2	10.7
1866	6.2	6.0	5.5	9.6	11.9	17.2	17.8	17.0	15.9	13.5	9.3	7.2	11.4
1867	3.9	5.9	4.4	8.4	11.9	15.5	16.3	18.3	17.4	12.3	9.0	5.3	10.7
1868	2.6	5.2	6.9	8.9	14.7	17.7	19.5	20.2	17.3	13.2	8.4	7.7	11.9
1869	5.5	5.7	4.9	9.5	12.4	13.8	14.3	17.1	16.1	12.9	8.2	4.8	10.5
1870	3.6	0.3	2.6	7.3	10.7	14.5	17.0	17.6	14.9	12.3	8.3	3.4	9.4
1871	0.0	1.4	5.5	7.4	10.9	14.0	16.9	18.8	16.6	11.6	6.3	3.2	9.4
1872	3.9	4.7	6.5	9.1	12.6	16.3	19.4	18.2	16.5	12.1	8.7	6.2	11.2
1873	6.1	2.4	5.1	8.2	10.3	15.0	18.2	18.3	15.4	12.7	8.3	6.9	10.6
1874	5.6	4.6	5.8	9.6	11.3	15.4	18.8	17.3	16.2	13.2	8.0	3.9	10.0
1875	3.8	2.0	2.8	7.2	12.1	15.7	17.7	19.0	17.0	11.0	6.6	3.0	9.5
1876	1.7	3.0	5.0	3.1	10.9	15.6	18.2	18.4	15.4	13.3	7.0	5.9	10.2
1877	5.7	5.9	4.7	7.8	10.6	16.3	17.5	17.9	14.8	11.6	9.4	5.7	10.7
1878	4.7	5.0	5.8	9.1	12.9	15.6	17.5	18.6	16.8	13.0	8.1	4.3	10.9
1879	1.2	1.5	2.9	6.2	10.1	14.6	15.7	17.3	15.7	12.6	7.4	1.5	8.9
1880	2.4	3.1	5.6	8.4	11.7	14.9	17.7	19.4	18.1	12.1	8.1	6.6	10.7
1881	2.2	1.6	4.1	6.9	11.3	15.0	18.1	17.1	15.6	10.4	8.2	6.4	9.7
1882	5.4	4.8	7.3	9.1	12.5	15.0	17.2	16.9	15.6	12.4	7.9	4.8	10.7
1883	3.9	5.0	3.9	7.6	11.7	15.7	17.3	17.0	16.0	12.6	9.3	5.7	10.5
1884	5.4	5.1	5.6	8.0	11.6	14.5	18.2	19.0	16.9	12.9	8.4	5.4	10.9
1885	2.3	4.0	4.9	8.4	11.0	15.1	17.5	16.4	15.0	11.2	7.0	4.9	9.3
1886	3.2	1.5	2.1	7.3	11.3	14.6	17.0	17.9	17.7	13.4	9.7	5.6	10.1
1887	2.3	2.2	3.3	6.5	10.1	14.9	17.4	17.2	15.2	10.5	7.2	5.1	9.3
1888	2.8	1.1	0.9	4.9	9.9	13.9	15.3	15.9	15.4	10.7	7.0	6.3	8.7
1889	3.5	2.9	3.2	6.6	13.2	17.3	17.3	16.8	15.0	11.1	8.6	4.5	10.0
1890	4.5	3.0	3.7	7.2	12.4	14.1	15.9	17.2	16.1	12.8	8.4	0.9	9.7
1891	-1.2	1.5	3.2	6.0	10.4	14.1	16.8	16.5	16.5	13.6	8.6	5.8	9.3
1892	2.5	3.0	2.5	6.8	10.5	14.4	16.3	17.1	15.7	11.6	8.9	4.9	9.5
1893	1.0	3.0	5.3	8.8	12.7	15.9	17.6	18.3	15.8	12.7	7.3	5.5	10.3
1894	2.0	3.5	5.6	9.6	11.7	14.0	17.2	16.7	14.7	11.4	9.5	6.2	10.2
1895	2.5	-0.9	2.0	6.7	11.2	15.0	16.3	17.7	17.0	12.3	8.2	4.0	9.3
1896	2.9	3.3	5.0	7.7	11.3	16.5	17.8	16.8	15.8	11.7	6.6	4.0	10.0
1897	1.1	1.3	4.9	7.4	11.1	15.7	16.9	18.3	14.9	11.8	7.6	5.4	9.7
1898	5.3	4.5	4.1	7.3	10.7	14.4	15.5	17.6	16.8	12.4	9.4	7.4	10.5
1899	5.2	4.5	4.9	7.5	10.5	14.8	17.8	18.2	15.8	11.4	10.0	4.4	10.4
1900	3.6	2.8	3.7	6.5	10.4	14.9	17.7	17.4	16.0	12.6	8.8	6.9	10.1
1901	1.8	1.7	3.4	7.1	11.2	14.9	18.6	18.6	15.5	12.9	8.3	5.5	10.0
1902	5.2	1.9	3.9	7.2	9.5	14.6	16.5	16.1	15.0	11.0	7.2	1.3	9.1
1903	2.7	4.4	6.1	6.6	11.0	14.2	16.2	16.3	15.1	12.7	9.0	4.4	9.9
1904	2.2	3.2	3.0	7.7	10.8	14.4	17.6	17.8	14.8	11.6	8.8	6.8	9.9
1905	4.0	3.8	5.2	6.6	11.2	15.6	18.3	17.4	14.9	9.7	6.9	5.2	9.9
1906	4.2	3.6	4.1	7.0	11.0	13.7	16.5	17.8	15.9	13.6	10.1	5.1	10.2
1907	3.3	1.5	3.9	7.4	11.0	13.6	15.1	15.8	15.0	13.4	9.6	6.0	9.6
1908	1.2	3.2	3.7	6.6	11.1	15.6	17.1	16.6	14.4	12.3	7.7	5.4	9.6
1909	2.4	1.1	1.8	6.9	10.6	13.6	15.4	16.5	14.2	12.9	7.9	5.4	9.1
1910	5.4	4.4	5.7	7.6	11.6	16.2	16.1	17.0	15.1	12.5	7.1	6.2	10.4
1911	4.3	4.4	4.9	6.3	12.1	15.2	17.3	19.8	16.9	11.4	8.6	6.5	10.6
1912	3.9	3.2	7.0	8.5	11.8	14.8	18.7	16.1	12.8	10.6	8.5	7.1	10.2
1913	4.5	4.6	5.7	7.8	11.8	14.8	15.3	16.1	15.7	12.9	10.5	7.7	10.6
1914	3.4	4.6	5.8	9.4	11.9	14.8	18.4	18.4	16.1	12.1	8.8	6.7	10.9
1915	5.5	4.1	4.7	7.8	11.2	15.5	17.0	17.7	15.8	11.9	7.0	5.7	10.3
1916	6.1	4.7	4.0	7.8	12.1	13.5	15.7	17.3	15.0	12.6	8.7	4.9	10.2
1917	2.2	-0.6	1.3	4.6	11.1	16.6	17.1	17.8	15.8	11.7	8.6	4.2	9.2
1918	2.6	3.9	4.3	7.5	12.2	14.8	16.4	17.1	14.8	12.1	8.6	7.1	10.1
1919	4.5	1.7	4.3	6.7	11.8	14.9	14.8	16.6	16.1	11.1	5.0	4.7	9.4
1920	4.5	5.3	6.9	9.5	12.6	15.6	17.6	16.4	15.1	12.2	6.4	4.0	10.5





WATERTEMP. (GR.C):

DEN HELDER (VERVOLG)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	II	D	JAAR
1921	5.6	4.6	6.6	8.8	13.3	15.1	17.7	18.0	16.5	14.7	6.4	3.8	10.9
1922	2.6	1.4*	4.9	5.8	11.6	15.5	15.7	16.5	14.8	11.0	7.1	6.2	9.4
1923	5.2	4.1	5.5	8.0	10.6	12.3	17.3	17.3	15.1	12.4	7.8	3.7	9.9
1924	0.9	2.0	2.8	6.0	10.7	14.4	17.2	16.8	15.6	12.6	8.7	6.9	9.5
1925	5.4	5.1	5.0	7.6	12.2	15.3	18.0	17.7	14.1	12.1	7.4	3.8	10.3
1926	3.3	4.8	6.2	9.1	11.3	14.8	17.7	17.3	16.8	11.5	8.3	5.7	10.6
1927	4.9	3.9	6.1	8.4	11.2	13.4	16.8	17.8	15.6	12.3	7.6	2.6	10.0
1928	2.6	4.5	4.0	7.8	10.9	14.0	17.3	17.1	16.2	12.1	9.8	5.4	10.1
1929	1.6	-1.0*	1.1	5.4	10.7	13.7	16.7	17.3	17.3	12.9	8.4	6.5	9.2
1930	5.9	3.1	4.4	8.0	11.8	16.7	17.6	17.0	15.9	12.5	9.0	6.0	10.7
1931	4.7	3.4	3.3	6.9	11.6	14.9	17.2	16.9	14.4	12.0	8.5	6.6	10.0
1932	5.9	3.9	3.9	6.9	11.3	14.7	18.0	19.0	16.3	12.0	8.5	5.7	10.5
1933	3.4	3.1	5.2	8.4	11.7	15.8	17.8	18.6	16.9	13.9	8.2	1.1	10.3
1934	2.7	3.5	5.1	8.4	11.7	15.1	18.0	18.1	17.0	13.6	8.9	8.2	10.9
1935	5.5	4.9	5.0	7.8	10.9	15.1	18.1	18.2	15.9	12.4	9.3	5.2	10.7
1936	5.0	3.6	5.3	7.5	11.9	15.5	17.2	18.0	16.8	12.5	8.6	5.9	10.7
1937	4.3	4.1	4.3	7.9	11.9	15.9	17.3	17.9	15.9	13.2	8.9	5.3	10.6
1938	4.9	4.2	6.3	8.0	11.3	15.1	16.8	18.8	16.6	13.4	10.8	4.9	10.9
1939	3.7	4.2	5.2	8.1	11.7	16.1	17.5	18.9	18.3	11.0	8.7	5.3	10.7
1940	-0.5	-1.1	2.8	6.8	11.8	16.2	17.6	16.7	15.1	12.1	9.2	4.9	9.3
1941	0.4	1.4	4.2	6.3	9.9	15.4	18.8	17.1	15.8	13.1	8.6	6.6	9.6
1942	1.0*	-1.1	0.2	6.2	10.4	14.6	16.4	17.9	16.9	13.7	9.2	6.6	9.3
1943	3.7	5.3	6.2	9.0	12.4	15.7	17.3	17.9	16.3	13.2	8.9	4.9	10.9
1944	5.1	4.1	4.3	8.0	11.2	13.9	16.8	19.1	15.4	12.2*	3.3*	5.5*	10.3
1945	2.4*	4.0	5.9	9.3	13.0	15.8	18.2	17.6	16.4	13.7	9.1	5.5	10.9
1946	3.4	4.4	3.7	8.4	12.5	14.8	17.6	17.3	15.7	12.5	8.3	3.9	10.2
1947	0.9	-2.0*	-0.3*	6.2	11.7	15.9	18.7	20.0	18.7	12.8	8.5	5.9	9.8
1948	5.5	4.3	4.7	9.1	13.0	15.4	16.5	17.8	15.8	12.7	8.7	6.3	10.8
1949	4.6	4.4	4.2	8.6	11.6	14.4	17.3	17.8	18.3	14.8	8.9	6.6	11.0
1950	4.0	4.1	5.9	8.0	11.5	16.0	17.8	18.5	15.6	12.0	8.1	4.4	10.5
1951	3.7	3.8	4.4	6.9	11.1	15.1	16.8	17.7	16.3	12.1	9.5	7.1	10.4
1952	4.6	3.2	4.8	7.6	12.8	15.1	17.6	17.9	15.0	10.4	6.7	3.9	10.0
1953	3.1	3.0	4.9	7.8	11.9	15.2	17.9	17.6	15.6	13.7	10.6	8.0	10.8
1954	3.4	-0.7	3.3	7.0	11.3	15.0	15.6	16.6	15.4	12.7	9.1	7.0	9.6
1955	2.5	2.3	1.7	6.6	9.8	13.3	17.2	18.6	17.0	12.9	8.9	6.6	9.8
1956	4.6	-0.7	2.6	6.5	11.3	13.8	16.3	15.8	15.2	12.4	7.6	6.4	9.3
1957	4.6	5.3	6.5	9.1	11.2	16.0	18.5	17.5	14.7	12.4	8.8	5.2	10.8
1958	4.2	3.8	3.1	5.9	11.0	14.5	17.0	17.8	17.1	13.1	9.2	6.7	10.3
1959	4.3	3.0	5.6	9.2	12.8	15.9	18.7	19.1	17.0	13.0	8.5	5.8	11.1
1960	4.7	3.7	4.7	8.0	12.2	16.3	16.5	17.6	16.2	12.7	9.6	6.4	10.7
1961	3.8	4.9	6.7	9.4	12.2	15.4	16.6	16.5	17.0	14.1	8.2	4.9	10.5
1962	4.2	3.6	2.6	6.5	9.8	13.8	14.8	16.1	14.9	13.1	7.7	3.7	9.2
1963	-1.4*	-1.5*	1.3	6.4	10.2	14.8	17.0	16.9	15.7	11.9	9.7	4.2	8.8
1964	2.2	2.9	2.3	6.4	12.4	16.1	17.1	18.0	15.4	11.2	3.3	5.5	9.6
1965	4.0	3.1	3.5	7.8	11.5	14.5	15.9	16.8	15.0	13.1	6.5	5.0	9.7
1966	2.1	2.8	5.7	6.8	12.4	16.1	16.7	16.8	16.1	13.7	8.0	5.4	10.2
1967	3.9	4.6	6.3	8.0	11.9	14.9	18.2	18.1	16.3	13.6	8.5	5.4	10.8
1968	3.8	3.3	4.4	8.1	11.2	15.4	16.7	17.6	16.8	13.4	8.2	3.9	10.2
1969	3.7	1.7	1.9	6.1	10.9	15.2	18.1	19.1	16.6	14.0	9.4	3.7	10.6
1970	1.1	2.2	3.7	6.0	11.6	16.5	16.1	17.6	15.8	12.8	9.1	6.1	9.9
1971	3.5	4.7	4.1	7.4	12.3	15.0	17.7	17.7	16.0	13.6	8.1	6.5	10.5
1972	3.4	2.3	4.7	7.6	11.0	14.2	17.5	17.5	14.5	11.4	8.9	6.6	10.0
1973	4.2	4.4	5.9	7.4	11.4	15.7	18.7	18.2	17.2	11.9	8.3	4.2	10.6
1974	4.8	5.8	5.0	8.7	11.5	15.2	16.5	17.9	15.8	11.0	8.1	6.8	10.6
1975	6.4	4.3	4.6	6.7	10.8	15.1	17.6	19.4	16.4	11.7	8.2	6.1	10.6
1976	5.4	1.4	3.2	7.5	11.9	16.5	19.9	18.5	15.5	13.1	9.1	4.7	10.6
1977	3.0	4.4	6.5	6.8	11.1	14.3	17.0	17.0	15.3	12.8	9.4	5.0	10.2
1978	4.4	1.6	4.9	6.8	11.0	14.8	15.2	17.4	14.8	12.7	10.2	3.7	9.8
1979	-0.1	-0.2	3.0	6.7	10.0	15.0	16.3	17.6	16.5	12.6	8.6	7.1	9.4
1980	2.6	4.1	4.6	7.7	11.4	15.9	15.9	18.0	16.9	12.8	7.7	5.3	10.2
1981	3.6	3.3	5.4	8.3	11.8	14.8	16.6	17.9	16.6	11.7	8.7	2.9	10.1
1982	1.7	3.3	4.8	7.6	11.8	16.9	18.5	18.7	16.9	-	-	-	-

JAAR	SALINITEIT (G/KG):												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1921	31.4	30.0	31.5	31.5	32.8	33.6	33.7	32.0	32.1	32.5	32.2	32.4	32.1
1922	31.8	30.2	30.3	31.2	29.7	30.8	30.6	31.4	31.4	31.0	31.5	30.4	30.9
1923	29.7	29.5	29.6	30.1	30.1	30.2	30.7	30.9	31.0	31.6	30.1	29.5	30.2
1924	29.4	29.4	30.0	29.9	28.3	28.9	29.9	30.5	29.5	29.8	30.1	29.6	29.6
1925	29.4	29.9	30.5	30.2	30.3	30.9	32.2	31.8	31.5	31.0	29.8	30.4	30.7
1926	26.3	28.3	28.4	30.5	30.2	30.0	29.7	29.3	30.5	31.2	29.9	29.6	29.5
1927	29.7	29.5	29.4	28.5	28.8	29.9	29.3	29.6	29.0	30.0	29.1	29.7	29.4
1928	29.4	27.9	28.7	29.8	30.9	31.1	30.9	31.4	31.8	32.2	31.1	28.4	30.3
1929	28.9	30.0*	30.9	30.5	30.6	31.2	31.6	30.9	31.9	31.6	31.4	30.3	30.8
1930	30.4	29.9	31.9	31.0	31.4	30.1	30.7	29.3	30.6	30.0	28.9	27.2	30.1
1931	28.4	27.9	27.3	29.6	27.9	29.3	29.7	29.8	30.1	30.0	29.5	29.7	29.1
1932	27.8	27.2	29.3	30.3	28.9	29.1	30.0	29.7	31.4	30.5	28.0	30.6	29.4
1933	30.0	29.4	30.0	29.9	31.4	31.1	30.2	30.1	31.1	31.9	31.4	30.5	30.6
1934	31.1	30.2	30.5	30.6	31.1	31.8	32.6	31.5	31.4	31.6	31.8	31.2	31.3
1935	29.9	29.0	28.8	28.9	29.0	30.2	31.1	31.6	30.6	31.1	30.7	30.1	30.1
1936	29.1	27.5	28.6	29.7	29.5	30.1	29.6	28.7	30.3	30.2	28.6	28.9	29.2
1937	29.1	29.5	26.1	26.8	26.1	27.9	29.3	30.7	30.5	29.6	30.0	30.1	28.8
1938	29.4	26.4	29.8	29.6	31.7	30.6	29.6	30.4	30.4	30.2	31.0	30.2	29.9
1939	29.0	29.5	28.3	29.2	28.6	31.1	30.0	29.2	30.3	28.7	27.8	25.0	28.9
1940	27.6	29.4	26.9	26.4	27.3	29.2	29.9	30.2	29.7	29.3	28.9	27.8	28.6
1941	27.0	27.2	26.2	28.4	29.9	29.7	29.8	30.0	29.7	30.3	28.9	28.6	28.8
1942	27.8	29.1	28.8	27.8	30.4	30.4	30.3	28.2	30.9	30.5	28.0	30.0	29.4
1943	29.0	29.5	29.1	30.9	31.5	30.9	30.9	31.2	31.7	32.3	31.6	30.5	30.8
1944	30.1	29.7	30.5	29.8	30.0	30.8	30.9	31.2	31.0	31.0H	28.5H	25.3H	29.9*
1945	28.0H	26.9	26.5	30.8	29.3	29.1	30.7	31.2	30.9	30.2	30.1	30.2	29.5
1946	29.5	28.3	25.8	28.5	30.9	30.6	30.4	29.7	31.0	29.4	30.7	30.5	29.6
1947	30.1	29.8*	29.4*	29.1	31.3	31.8	32.0	32.8	33.6	33.6	32.8	30.3	31.4
1948	28.0	26.9	29.1	30.2	31.6	31.5	29.8	30.2	30.3	31.6	32.7	31.8	30.3
1949	31.6	31.5	31.8	32.0	32.3	32.0	33.5	32.7	33.5	32.8	32.1	32.0	32.3
1950	30.0	30.4	29.0	32.2	30.5	31.7	31.4	31.6	31.9	31.4	31.6	27.8	30.8
1951	29.1	28.1	29.0	28.6	30.1	31.0	30.5	30.5	30.3	31.3	31.0	29.5	29.9
1952	30.0	27.6	26.5	26.7	29.8	30.6	30.9	30.9	31.5	30.4	28.5	26.5	29.2
1953	25.2	28.3	26.9	29.8	30.8	30.9	28.3	29.4	30.2	31.2	31.6	31.6	29.5
1954	30.5	31.3	29.5	29.9	32.3	31.8	30.4	29.7	29.8	29.9	30.2	30.9	30.5
1955	27.9	25.6	26.8	28.6	29.3	30.4	29.5	30.9	30.1	30.0	29.1	30.6	29.1
1956	28.9	27.7	28.0	29.0	29.7	30.0	28.1	28.8	29.1	29.0	28.1	28.1	28.7
1957	29.6	29.1	26.1	27.3	31.2	31.7	31.2	29.0	27.8	27.3	28.4	29.9	29.1
1958	29.1	28.2	25.5	28.9	29.6	29.1	28.8	29.5	29.3	30.3	28.9	29.0	28.9
1959	27.7	26.6	28.8	30.0	30.6	32.4	31.9	31.5	29.3	30.3	28.9	29.0	30.6
1960	30.5	30.3	29.4	30.9	32.7	32.7	31.7	30.7	28.2	29.0	29.3	26.7	30.2
1961	26.9	27.0	26.7	28.7	29.0	29.8	29.1	28.3	28.9	30.6	28.9	26.9	28.4
1962	28.4	26.5	27.6	27.1	28.5	28.7	30.1	29.3	30.5	30.6	30.9	30.1	29.0
1963	31.2	31.2*	30.0	27.4	28.3	29.9	29.6	31.4	29.5	30.3	29.7	27.2	29.6
1964	29.8	30.1	30.3	30.4	29.8	30.3	31.4	32.7	33.1	31.8	30.7	29.6	30.8
1965	29.3	28.4	29.9	27.2	26.0	27.1	27.2	27.7	29.8	29.5	32.1	27.7	28.5
1966	23.0	26.7	27.8	26.4	27.7	29.3	27.1	28.5	30.2	29.8	29.2	29.0	27.9
1967	23.3	26.6	29.3	27.3	28.7	29.6	30.4	30.8	31.0	31.4	29.9	30.3	29.1
1968	27.2	24.5	29.3	28.9	27.9	28.3	28.8	29.7	28.5	26.6	26.6	29.2	28.0
1969	28.6	28.3	27.2	28.3	26.5	27.7	28.7	30.7	28.5	29.8	31.2	28.9	28.7
1970	28.4	27.8	28.3	27.9*	27.6	27.9	27.8	28.3	28.5	31.2	30.4	28.1	28.5
1971	28.7	30.6	28.5	28.3	28.4	29.6	29.7	30.2	30.8	30.9	30.4	30.5	29.7
1972	28.3	29.0	30.4	30.3	29.7	29.6	28.4	29.6	33.0	31.7	31.8	29.1	30.1
1973	29.5	29.7	28.4	30.1	29.4	29.1	30.9	30.3	31.4	29.1	29.8	29.0	29.7
1974	28.5	29.3	28.7	30.2	31.2	30.9	30.7	29.8	31.4	29.8	28.2	28.5	29.8
1975	27.6	26.0	27.7	27.5	27.5	30.2	30.7	30.3	27.9	28.5	29.1	28.6	28.5
1976	29.6	27.1	27.6	29.9	31.7	32.0	33.3	34.5	33.3	30.9	30.9	29.6	30.9
1977	29.3	28.6	28.0	30.1	28.5	31.5	31.6	30.6	29.9	30.3	31.5	27.4	29.8
1978	29.0	27.5	28.8	26.7	29.1	29.9	28.1	28.5	30.6	28.7	30.6	29.4	28.9
1979	26.7	26.6	27.9	25.0	26.3	26.6	28.9	29.7	29.7	29.2	30.2	30.1	28.1
1980	26.9	24.8	27.1	29.6	31.6	31.3	27.0	26.5	29.4	31.2	29.9	29.6	28.7
1981	26.4	24.4	27.8	26.3	29.2	29.1	29.5	29.0	30.2	29.8	28.4	26.6	28.1

WATERTEMP. (GR.C):			DEN HELDER LAAGWATER (VISSERIJWAARNEMINGEN)										
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1860 LW	-	-	-	-	-	-	16.1	16.3	15.4	12.1	7.4	4.2	-
1861 LW	0.2	3.5	5.9	8.8	10.9	16.8	18.7	19.4	16.9	15.2	9.3	6.6	11.0
1862 LW	4.2	4.4	6.0	9.6	13.7	15.6	16.6	18.1	16.8	14.1	9.1	5.4	11.2
1863 LW	6.1	6.5	7.2	9.8	12.6	15.5	17.5	18.3	15.4	13.7	9.5	7.6	11.6
1864 LW	1.7	3.0	5.2	8.6	11.3	14.8	16.7	16.8	16.1	12.2	8.5	4.0	9.9
1865 LW	3.0	1.0	3.0	8.7	13.5	15.1	18.5	18.8	18.9	14.0	9.8	7.3	11.0
1866 LW	6.3	6.2	5.8	9.9	12.2	17.5	18.1	17.3	16.2	13.7	9.4	7.3	11.7
1867 LW	4.0	6.1	4.7	8.6	12.0	15.7	16.7	16.6	17.7	12.5	9.0	5.3	10.9
1868 LW	2.8	5.4	7.2	9.1	15.0	18.0	19.9	20.4	17.5	13.3	8.5	7.8	12.1
1869 LW	5.6	6.9	5.2	9.8	12.6	14.1	14.6	17.4	16.4	13.0	8.5	4.8	10.7
1870 LW	3.7	0.5	2.9	7.6	10.9	14.7	17.2	17.8	15.2	12.5	8.4	3.5	9.5
1871 LW	0.1	1.6	5.8	7.7	11.2	14.3	17.2	19.1	16.8	11.9	6.4	3.3	9.6
1872 LW	4.0	4.9	6.8	9.5	12.9	16.6	19.7	18.5	16.8	12.3	8.8	6.3	11.4
1873 LW	6.2	2.7	5.4	8.5	10.7	15.3	18.6	18.6	15.7	12.9	8.5	7.0	10.0
1874 LW	5.7	4.8	6.1	9.9	11.7	15.7	19.1	17.7	16.4	13.4	8.1	4.0	11.1
1875 LW	3.9	2.1	3.0	7.5	12.4	16.0	17.9	19.3	17.3	11.2	6.7	3.1	10.0
1876 LW	1.8	3.2	5.3	8.4	11.2	15.8	18.5	18.7	15.7	13.6	7.2	6.0	10.5
1877 LW	5.8	6.1	5.1	8.0	11.0	16.6	17.8	18.3	15.1	11.8	9.5	5.3	10.9
1878 LW	4.7	5.2	6.0	9.3	13.1	15.9	17.9	18.9	17.0	13.2	8.2	4.5	11.2
1879 LW	1.3	1.7	3.2	6.6	10.3	14.9	16.0	17.5	16.0	12.8	7.5	1.7	9.1
1880 LW	2.6	3.4	5.9	8.7	12.1	15.1	17.9	19.6	18.3	12.2	8.2	6.7	10.9
1881 LW	2.3	1.8	4.4	7.1	11.6	15.3	18.2	17.3	15.9	10.6	8.2	6.5	9.9
1882 LW	5.5	5.0	7.6	9.4	12.7	15.2	17.6	17.1	15.9	12.6	7.9	4.8	10.9
1883 LW	4.2	5.1	4.1	7.9	12.0	16.1	17.6	17.3	16.3	12.8	9.3	5.7	10.7
1884 LW	5.5	5.3	6.0	8.3	11.8	14.8	18.4	19.2	17.3	13.2	8.6	5.5	11.2
1885 LW	2.4	4.2	5.2	8.7	11.3	15.4	17.8	16.8	15.2	11.5	7.2	5.0	10.1
1886 LW	3.3	1.8	2.4	7.7	11.6	14.9	17.4	18.3	18.1	13.7	9.9	5.6	10.4
1887 LW	2.5	2.3	3.6	6.9	10.5	15.3	17.7	17.5	15.5	10.7	7.4	5.2	9.6
1888 LW	3.0	1.3	1.2	5.3	10.3	14.1	15.7	16.2	15.8	11.0	7.1	6.5	9.0
1889 LW	3.9	3.2	3.6	7.0	13.4	17.4	17.6	17.2	15.3	11.4	8.6	4.7	10.3
1890 LW	4.7	3.3	4.0	7.4	12.6	14.4	16.2	17.6	16.4	13.0	8.6	1.4	10.0
1891 LW	-1.0	1.7	3.6	6.2	10.6	14.3	17.1	16.8	16.9	13.9	8.7	6.0	9.6
1892 LW	2.8	3.2	2.8	7.1	10.8	14.6	16.6	17.4	16.0	11.9	9.2	5.1	9.8
1893 LW	1.3	3.2	5.6	9.1	13.1	16.1	17.8	18.5	16.1	13.0	7.5	5.7	10.6
1894 LW	2.2	3.7	5.9	9.6	11.8	14.3	17.3	17.1	15.1	11.7	9.7	6.4	10.4
1895 LW	2.6	-0.5	2.4	7.1	11.4	15.1	16.6	18.1	17.4	12.6	8.5	4.1	9.6
1896 LW	3.0	3.6	5.3	8.0	11.7	16.7	18.4	17.2	16.1	11.9	6.7	4.1	10.2
1897 LW	1.1	1.5	5.3	7.8	11.5	15.9	17.2	18.6	15.4	12.0	7.6	5.4	9.9
1898 LW	5.4	4.7	4.4	7.7	11.1	14.8	15.9	17.9	17.2	12.5	9.3	7.4	10.7
1899 LW	5.3	4.8	5.3	7.8	10.9	15.1	18.2	18.6	16.2	11.7	10.1	4.3	10.7
1900 LW	3.6	2.9	3.9	6.8	10.9	15.4	18.0	17.7	16.3	12.8	8.8	6.9	10.3
1901 LW	1.9	1.9	3.8	7.5	11.7	15.4	19.1	18.9	16.0	13.2	8.8	5.6	10.3
1902 LW	5.2	2.1	4.2	7.7	9.9	15.1	17.0	16.5	15.3	11.2	7.4	1.4	9.4
1903 LW	2.8	4.6	6.4	7.1	11.6	14.7	16.6	16.7	15.8	12.9	9.1	4.4	10.2

WATERTEMP. (GR.C):			DEN HELDER LAAGWATER (MEETREEKS KNMI)										
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1954 LW	-	-	-	7.8	11.9	15.7	15.9	17.1	15.5	12.7	9.2	7.0	-
1955 LW	2.5	2.2	1.8	7.2	10.2	14.0	17.7	19.0	17.3	12.8	8.7	6.4	10.0
1956 LW	4.5	-0.7	3.2	6.9	11.8	14.1	16.9	16.0	15.4	12.5	7.7	6.3	9.6
1957 LW	4.5	5.4	6.7	9.5	11.6	16.6	18.9	17.9	14.7	12.6	8.8	5.3	11.0
1958 LW	4.2	3.9	3.3	5.2	11.3	15.2	17.4	18.3	17.3	13.1	9.1	6.6	10.5
1959 LW	4.2	3.0	6.0	9.7	13.4	16.4	19.4	19.6	17.2	13.1	8.4	5.6	11.3
1960 LW	4.7	3.7	4.8	8.3	13.0	16.7	16.9	17.9	16.5	12.8	9.5	6.3	10.9
1961 LW	3.9	5.1	7.0	9.7	12.6	15.9	16.9	16.9	17.3	14.4	8.4	4.9	11.1
1962 LW	4.2	3.7	2.9	6.9	10.1	14.3	15.2	16.5	15.3	13.3	7.4	3.7	9.5
1963 LW	-1.5*	-1.5*	1.5	5.8	10.7	15.3	17.4	17.3	15.9	12.0	9.7	4.1	9.0
1964 LW	2.1	2.9	2.5	6.8	12.9	16.6	17.5	18.4	15.6	11.3	8.3	5.4	10.0
1965 LW	3.9	3.1	3.7	8.2	12.0	15.0	16.3	17.2	15.2	13.2	6.5	4.9	9.9
1966 LW	2.0	2.8	5.9	7.2	12.9	16.6	17.1	17.2	16.3	13.8	8.0	5.3	10.4
1967 LW	3.8	4.6	6.5	8.4	12.4	15.4	18.6	18.5	16.5	13.7	8.5	5.3	11.0
1968 LW	3.7	3.3	4.6	8.5	11.7	15.9	17.1	18.0	17.0	13.5	8.2	3.8	10.4
1969 LW	3.6	1.7	2.1	5.5	11.4	15.7	18.5	19.5	16.8	14.1	9.4	3.6	10.2
1970 LW	1.0	2.2	3.9	6.4	12.1	17.0	16.5	18.0	16.0	12.9	9.1	6.0	10.1
1971 LW	3.4	4.7	4.3	7.8	12.8	15.5	18.1	18.1	16.2	13.7	8.1	6.4	10.8
1972 LW	3.3	2.3	4.9	8.0	11.5	14.7	-	-	-	-	-	-	-

SALINITEIT (G/KG):				DEN HELDER LAAGWATER (OUDSTE REEKS)										
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR	
1860 LW	-	-	-	-	-	-	32.5	32.3	32.1	30.9	31.7	31.8	-	
1861 LW	31.4	29.9	29.4	28.4	31.1	31.6	31.0	31.2	32.0	32.3	32.5	30.7	31.0	
1862 LW	31.4	29.7	30.1	31.0	32.0	32.4	31.6	32.2	33.3	32.4	31.8	32.3	31.7	
1863 LW	30.4	30.3	30.9	32.3	32.3	32.5	33.2	33.4	32.6	33.1	32.0	33.1	32.2	
1864 LW	32.3	32.1	31.8	32.0	32.8	32.7	32.9	33.0	32.8	32.4	32.6	31.8	32.4	
1865 LW	32.6	32.2	30.7	31.9	32.3	32.9	33.3	32.6	32.3	33.0	32.3	32.3	32.4	
1866 LW	32.1	30.6	30.8	30.5	31.6	32.4	32.3	32.2	31.1	32.2	31.8	30.4	31.5	
1867 LW	29.9	27.2	28.4	27.9	29.3	29.8	30.9	30.9	31.6	32.1	30.6	30.9	30.0	
1868 LW	30.1	28.0	28.3	30.1	31.0	31.6	33.2	33.0	33.2	32.9	31.6	32.0	31.3	
1869 LW	30.5	31.6	30.3	31.4	31.9	31.5	31.4	31.4	31.3	31.1	31.7	29.5	31.1	
1870 LW	29.1	28.7	30.6	30.5	31.5	31.2	32.3	33.1	31.1	31.6	30.0	29.5	30.8	
1871 LW	30.6	31.0	30.1	32.0	30.6	32.6	30.3	31.1	31.4	31.7	31.6	32.3	31.3	
1872 LW	31.4	31.2	31.7	32.5	32.0	31.3	31.2	32.1	31.7	32.7	31.1	29.5	31.5	
1873 LW	30.3	31.1	30.4	31.9	31.7	31.7	30.2	31.1	31.6	32.0	32.1	32.7	31.4	
1874 LW	31.9	32.4	32.3	31.4	33.5	33.2	32.5	31.7	32.7	33.1	33.1	32.3	32.5	
1875 LW	31.4	29.9	31.5	32.0	32.5	31.5	31.8	31.9	32.5	31.6	31.0	30.9	31.5	
1876 LW	29.8	30.5	26.5	28.7	29.6	31.1	30.7	31.1	31.0	30.2	31.8	30.6	30.1	
1877 LW	31.4	30.4	28.9	26.9	30.6	30.3	30.3	30.6	31.3	32.8	31.9	31.1	30.5	
1878 LW	29.6	30.0	30.3	29.8	29.8	29.6	30.7	31.0	30.5	30.2	30.2	29.8	30.1	
1879 LW	28.6	29.6	27.9	29.9	31.5	30.9	30.8	31.1	32.1	31.7	31.0	30.9	30.5	
1880 LW	30.1	30.5	28.7	30.5	31.6	32.4	31.3	31.4	31.8	30.7	29.5	28.4	30.6	
1881 LW	26.7	27.2	27.2	28.5	30.5	31.1	31.1	30.5	30.1	30.3	30.7	30.2	29.5	
1882 LW	29.6	31.3	31.1	30.7	32.1	32.5	31.5	31.7	31.1	30.3	28.2	27.6	30.6	
1883 LW	27.4	29.4	30.2	31.4	32.4	32.5	31.1	31.0	31.9	30.8	30.6	30.2	30.7	
1884 LW	29.5	29.4	30.1	31.3	31.5	33.1	32.2	32.8	31.6	32.6	31.3	29.6	31.2	
1885 LW	30.3	29.7	29.9	30.6	30.0	30.2	31.5	32.1	31.9	30.4	30.4	29.4	30.5	
1886 LW	29.8	29.8	30.8	29.5	31.9	32.4	31.4	31.8	31.9	31.2	31.7	30.8	31.1	
1887 LW	29.8	30.3	31.4	31.2	31.4	31.4	32.2	32.2	29.6	30.9	30.7	30.3	31.0	
1888 LW	30.2	28.7	29.8	29.4	29.1	30.5	30.1	30.0	30.0	31.5	29.2	30.7	29.9	
1889 LW	31.2	31.3	31.4	30.4	30.2	30.9	31.2	30.2	31.1	30.5	30.6	30.5	30.8	
1890 LW	30.3	29.1	30.8	31.2	31.3	31.4	30.9	30.8	31.2	31.2	29.9	30.8	30.7	
1891 LW	31.8	29.9	30.9	30.1	30.5	30.2	30.3	30.1	31.3	31.4	32.0	30.8	30.8	

SALINITEIT (G/KG):				DEN HELDER LAAGWATER (VISSERIJWAARNEMINGEN)										
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR	
1886 LW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.1	31.5	30.6	-	
1887 LW	29.3	29.9	31.0	31.1	31.1	31.0	32.0	32.2	29.4	30.3	30.5	30.1	30.7	
1888 LW	30.0	28.5	29.5	29.1	28.9	30.4	29.7	29.9	29.8	31.3	28.9	30.4	29.7	
1889 LW	30.8	30.9	31.2	29.9	29.7	30.6	30.9	29.8	30.8	30.4	30.3	30.2	30.5	
1890 LW	30.0	28.8	30.5	30.9	31.0	31.3	30.6	30.3	30.9	30.7	29.6	30.7	30.4	
1891 LW	31.5	29.7	30.3	29.7	30.1	29.8	29.6	29.6	31.0	31.2	31.6	30.4	30.4	
1892 LW	29.3	29.3	29.3	30.8	30.8	31.1	29.8	31.7	31.0	31.1	30.4	30.2	30.4	
1893 LW	30.8	29.4	27.9	29.8	31.4	32.3	31.7	31.2	31.0	30.7	31.0	30.4	30.6	
1894 LW	30.6	29.2	29.3	31.2	31.2	31.3	31.2	30.6	31.2	31.4	29.3	30.9	30.6	
1895 LW	29.9	30.0	29.7	28.6	28.9	31.0	29.9	30.5	31.5	32.1	30.7	30.1	30.2	
1896 LW	29.9	29.3	29.4	29.8	31.2	31.9	30.9	31.4	29.6	29.3	28.1	30.1	30.1	
1897 LW	29.4	28.8	28.0	27.8	29.5	30.3	30.8	30.3	30.0	30.2	30.8	30.0	29.7	
1898 LW	29.3	30.9	27.3	29.1	29.8	29.0	29.1	30.1	30.4	31.3	30.1	31.0	29.8	
1899 LW	29.6	30.1	30.6	29.9	29.3	30.9	31.1	32.2	31.3	30.4	30.4	30.4	30.5	
1900 LW	30.1	29.4	27.8	29.6	30.5	30.5	30.2	30.0	31.3	31.2	30.6	30.3	30.1	
1901 LW	30.6	30.2	29.3	29.0	29.5	30.8	31.5	31.4	31.2	30.1	29.6	30.0	30.3	
1902 LW	29.2	29.6	29.8	29.0	30.9	29.0	31.0	30.7	30.2	30.8	30.2	30.4	30.1	
1903 LW	29.4	29.8	30.2	31.8	29.9	30.7	31.1	29.8	29.2	30.3	30.2	29.0	30.1	



SALINITEIT (G/KG):		DEN HELDER VERSCHIL HW - LW (OUDSTE REEKS)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1860 GR	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1	0.5	0.2	0.3	-0.2	-
1861 GR	0.1	0.3	0.3	0.7	0.4	0.5	-0.2	0.3	0.3	-0.3	0.1	0.2	0.2
1862 GR	0.4	0.3	0.7	0.6	0.3	0.2	0.2	0.1	-0.3	0.3	0.1	0.2	0.3
1863 GR	0.3	0.1	0.1	-0.2	0.3	0.2	0.3	0.0	0.2	0.3	0.4	0.2	0.2
1864 GR	-0.1	0.2	0.4	0.4	0.5	0.2	0.1	0.3	-0.1	0.3	0.5	0.4	0.3
1865 GR	0.3	0.3	0.3	0.6	0.2	0.4	0.2	0.1	0.3	0.4	0.4	0.1	0.3
1866 GR	0.2	0.2	0.7	0.4	0.4	0.4	-0.1	0.3	0.5	0.3	0.6	0.5	0.4
1867 GR	0.5	-0.2	0.6	0.7	1.0	0.9	0.1	0.5	0.7	0.1	0.5	0.3	0.5
1868 GR	0.5	0.5	0.5	0.3	0.1	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3
1869 GR	0.2	0.3	0.5	0.1	0.1	0.4	0.3	0.4	0.2	0.2	0.2	0.6	0.3
1870 GR	0.5	1.1	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3	0.4	0.1	0.3	0.4	0.4
1871 GR	0.3	-0.2	0.5	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3	0.6	0.0	0.3	0.2	0.3
1872 GR	0.3	0.0	0.1	0.2	0.0	0.2	0.0	0.1	0.3	0.2	0.3	0.1	0.2
1873 GR	0.4	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.4	0.2	0.5	0.1	-0.2	0.0	0.2
1874 GR	0.1	0.1	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3	-0.1	0.1	0.4	0.2	0.2
1875 GR	0.3	0.5	0.4	0.0	0.1	0.3	0.4	0.2	0.1	0.1	0.6	0.4	0.3
1876 GR	0.2	0.4	0.5	-0.4	0.2	0.1	0.2	0.0	0.2	0.4	0.4	0.1	0.2
1877 GR	0.2	0.4	0.0	0.6	0.2	0.0	0.3	0.1	-0.2	-0.1	0.1	0.0	0.1
1878 GR	0.4	0.5	0.5	-0.1	-0.3	-0.1	0.3	0.1	0.5	-0.1	0.0	0.0	0.1
1879 GR	0.1	0.2	0.6	0.6	0.4	0.3	0.0	0.3	0.4	0.0	0.2	-0.1	0.2
1880 GR	-0.1	0.1	0.0	0.5	0.2	0.4	0.4	-0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2
1881 GR	0.7	0.2	0.4	0.7	0.7	0.4	0.1	0.3	0.4	0.0	0.1	0.0	0.3
1882 GR	0.0	0.1	0.2	0.5	-0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6	0.5	0.6	0.3
1883 GR	-0.2	0.0	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.0	0.1	-0.4	0.1	0.4	0.1
1884 GR	0.5	-0.2	0.6	0.6	0.3	0.2	0.6	-0.1	0.4	0.1	-0.1	0.2	0.3
1885 GR	0.1	0.1	0.1	0.1	-0.2	-0.2	0.2	0.0	-0.1	-0.4	-0.4	0.1	-0.1
1886 GR	-0.1	-0.8	-0.4	0.1	0.1	-0.4	-0.2	-0.5	-0.2	-0.3	-0.6	0.2	-0.3
1887 GR	0.0	0.1	-0.2	-0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.3	-0.2	-0.0
1888 GR	-0.4	0.3	0.0	-0.1	0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.8	-0.5	-0.1	-0.7	-0.2
1889 GR	-1.2	0.0	-0.4	-0.3	-0.6	-0.4	-0.2	-0.2	-0.1	-0.6	-0.7	-0.8	-0.5
1890 GR	-0.1	-0.8	0.2	-0.4	-0.2	0.0	-0.2	0.2	-0.6	-0.1	-0.4	-1.3	-0.3
1891 GR	-0.3	-0.1	-0.1	-0.5	0.0	-0.1	-0.3	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.6	-0.2

SALINITEIT (G/KG):		DEN HELDER VERSCHIL HW - LW (VISSERIJWAARN.)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1886 GR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.3	-0.6	0.2	-
1887 GR	0.0	0.2	-0.2	-0.2	0.1	0.5	0.0	-0.1	0.0	0.1	-0.3	-0.2	-0.0
1888 GR	-0.5	0.3	0.0	-0.2	0.0	-0.3	0.1	-0.3	-0.8	-0.4	0.0	-0.8	-0.2
1889 GR	-1.1	-0.1	-0.5	-0.2	-0.4	-0.6	-0.1	-0.2	-0.3	-0.6	-0.7	-0.7	-0.5
1890 GR	-0.1	-0.8	0.2	-0.4	-0.2	-0.1	-0.3	0.2	-0.7	-0.1	-0.3	-1.5	-0.3
1891 GR	-0.4	-0.4	0.0	-0.5	0.0	0.0	-0.2	-0.1	-0.3	-0.4	-0.3	-0.6	-0.3
1892 GR	-0.8	-0.1	-0.1	-0.4	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3	-1.0	-0.6	-0.3
1893 GR	-0.7	0.1	-0.2	-0.5	0.1	-0.2	0.1	-0.1	0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.2
1894 GR	-0.5	-0.2	-0.4	-0.8	0.0	0.0	-0.1	-0.4	-0.6	-0.5	-0.3	-0.6	-0.4
1895 GR	-0.5	-0.5	0.0	-0.5	0.6	-0.1	-0.1	-0.3	-0.7	-0.1	-0.4	-0.5	-0.3
1896 GR	0.0	-0.9	0.3	-0.5	0.0	-0.4	0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.5	-0.1	-0.1
1897 GR	0.1	-0.1	0.5	0.9	0.7	-0.3	0.0	-0.1	0.1	0.0	0.5	0.1	0.2
1898 GR	0.3	0.3	0.6	0.8	0.1	0.3	0.9	0.1	0.5	0.1	0.3	0.0	0.4
1899 GR	0.0	-0.5	0.2	0.5	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.3	0.2
1900 GR	0.4	0.1	0.6	0.4	0.5	0.4	0.4	0.2	0.6	0.0	0.6	0.3	0.4
1901 GR	0.2	0.0	0.4	0.0	0.3	0.2	-0.1	0.2	0.2	0.1	0.5	0.1	0.2
1902 GR	0.1	0.3	0.0	-0.5	0.1	0.5	0.3	0.0	0.6	0.3	0.0	-0.3	0.1
1903 GR	-0.2	0.1	0.1	-0.4	0.2	0.3	0.4	0.2	-0.2	0.1	0.0	0.1	0.1

WATERTEMP. (GR.C):	DEN HELDER 08-UUR (VISSERIJWAARNEMINGEN)												JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1904	2.2	3.2	3.0	7.7	10.8	14.4	17.6	17.8	14.8	11.6	8.8	6.0	9.9
1905	4.0	3.8	5.2	6.6	11.2	15.6	18.3	17.4	14.9	9.7	6.9	5.2	9.9
1906	4.2	3.6	4.1	7.0	11.0	13.7	16.5	17.8	15.9	13.6	10.1	5.1	10.2
1907	3.3	1.5	3.9	7.4	11.0	13.6	15.1	15.8	15.0	13.4	9.6	6.0	9.6
1908	1.2	3.2	3.7	6.6	11.1	15.6	17.1	16.6	14.4	12.3	7.7	5.4	9.6
1909	2.4	1.1	1.8	6.9	10.6	13.6	15.4	16.5	14.2	12.9	7.9	5.4	9.1
1910	5.4	4.4	5.7	7.6	11.6	16.2	16.1	17.0	15.1	12.5	7.1	6.2	10.4
1911	4.3	4.4	4.9	6.3	12.1	15.2	17.3	19.8	16.9	11.4	8.6	6.5	10.6
1912	3.9	3.2	7.0	8.5	11.8	14.8	18.7	16.1	12.8	10.6	8.5	7.1	10.2
1913	4.5	4.6	5.7	7.8	11.8	14.8	15.3	16.1	15.7	12.9	10.5	7.7	10.6
1914	3.4	4.6	5.8	9.4	11.9	14.8	18.4	18.4	16.1	12.1	8.8	6.7	10.9
1915	5.5	4.1	4.7	7.8	11.2	15.5	17.0	17.7	15.8	11.9	7.0	5.7	10.3
1916	6.1	4.7	4.0	7.8	12.1	13.5	15.7	17.3	15.0	12.6	8.7	4.9	10.2
1917	2.2	-0.6	1.3	4.6	11.1	16.6	17.1	17.8	15.8	11.7	8.6	4.2	9.2
1918	2.6	3.9	4.3	7.5	12.2	14.8	16.4	17.1	14.8	12.1	8.6	7.1	10.1
1919	4.5	1.7	4.3	6.7	11.8	14.9	14.8	16.6	16.1	11.1	5.0	4.7	9.4
1920	4.5	5.3	6.9	9.5	12.6	15.6	17.6	16.4	15.1	12.2	6.4	4.0	10.5
1921	5.6	4.6	6.6	8.8	13.3	15.1	17.7	18.0	16.5	14.7	6.4	3.8	10.9
1922	2.6	1.4*	4.9	5.8	11.6	15.5	15.7	16.5	14.8	11.0	7.1	6.2	9.4
1923	5.2	4.1	5.5	8.0	10.6	12.3	17.3	17.3	15.1	12.4	7.8	3.7	9.9
1924	0.9	2.0	2.8	6.0	10.7	14.4	17.2	16.8	15.6	12.6	8.7	6.9	9.5
1925	5.4	5.1	5.0	7.6	12.2	15.3	18.0	17.7	14.1	12.1	7.4	3.8	10.5
1926	3.3	4.8	6.2	9.1	11.3	14.8	17.7	17.3	16.8	11.5	8.3	5.7	10.6
1927	4.9	3.9	6.1	8.4	11.2	13.4	16.8	17.8	15.6	12.3	7.6	2.6	10.0
1928	2.6	4.5	4.0	7.8	10.9	14.0	17.3	17.1	16.2	12.1	9.8	5.4	10.1
1929	1.6	-1.0*	1.1	5.4	10.7	13.7	16.7	17.3	17.3	12.9	8.4	6.5	9.2
1930	5.9	3.1	4.4	8.0	11.8	16.7	17.6	17.0	15.9	12.5	9.0	6.0	10.7
1931	4.7	3.4	3.3	6.9	11.6	14.9	17.2	16.9	14.4	12.0	8.5	6.6	10.0
1932	5.9	3.9	3.9	6.9	11.3	14.7	18.0	19.0	16.3	12.0	8.5	5.7	10.5
1933	3.4	3.1	5.2	8.4	11.7	15.8	17.8	18.6	16.9	13.9	8.2	1.1	10.3
1934	2.7	3.5	5.1	8.4	11.7	15.1	18.0	18.1	17.0	13.6	3.9	8.2	10.9
1935	5.5	4.9	5.0	7.8	10.9	15.1	18.1	18.2	15.9	12.4	9.3	5.2	10.7
1936	5.0	3.6	5.3	7.5	11.9	15.5	17.2	18.0	16.8	12.5	8.6	5.9	10.7
1937	4.3	4.1	4.3	7.9	11.9	15.9	17.3	17.9	15.9	13.2	8.9	5.3	10.6
1938	4.9	4.2	6.3	8.0	11.3	15.1	16.8	18.8	16.6	13.4	10.8	4.9	10.9
1939	3.7	4.2	5.2	8.1	11.7	16.1	17.5	18.9	18.3	11.0	3.7	5.3	10.7
1940	-0.5	-1.1	2.8	6.8	11.8	16.2	17.6	16.7	15.1	12.1	9.2	4.9	9.3
1941	0.4	1.4	4.2	6.3	9.9	15.4	18.8	17.1	15.8	13.1	6.6	6.6	9.6
1942	1.0*	-1.1	0.2	6.2	10.4	14.6	16.4	17.9	16.9	13.7	9.2	6.6	9.3
1943	3.7	5.3	6.2	9.0	12.4	15.7	17.3	17.9	16.3	13.2	8.9	4.9	10.9
1944	5.1	4.1	4.3	8.0	11.2	13.9	16.8	19.1	15.4	12.2*	8.3*	5.5*	10.3
1945	2.4*	4.0	5.9	9.3	13.0	15.8	18.2	17.6	16.4	13.7	9.1	5.5	10.9
1946	3.4	4.4	3.7	8.4	12.5	14.8	17.6	17.3	15.7	12.5	8.3	3.9	10.2
1947	0.0	-2.0*	-0.3*	6.2	11.7	15.9	18.7	20.0	18.7	12.8	8.5	5.9	9.8
1948	5.5	4.3	4.7	9.1	13.0	15.4	16.5	17.8	15.8	12.7	8.7	6.3	10.8
1949	4.6	4.4	4.2	8.6	11.6	14.4	17.3	17.8	18.3	14.8	8.9	6.6	11.0
1950	4.0	4.1	5.9	8.0	11.5	16.0	17.8	18.5	15.6	12.0	8.1	4.4	10.5
1951	3.7	3.8	4.4	6.9	11.1	15.1	16.8	17.7	16.3	12.1	9.5	7.1	10.4
1952	4.6	3.2	4.8	7.6	12.8	15.1	17.6	17.9	15.0	10.4	6.7	3.9	10.0
1953	3.1	3.0	4.9	7.8	11.9	15.2	17.9	17.6	15.6	13.7	10.6	3.0	10.6
1954	3.4	-0.7	3.3	7.0	11.3	15.0	15.6	16.6	15.4	12.7	9.1	7.0	9.6
1955	2.5	2.3	1.7	6.6	9.8	13.3	17.2	18.6	17.0	12.9	8.9	6.6	9.8
1956	4.6	-0.7	2.6	6.5	11.3	13.8	16.3	15.8	15.2	12.4	7.6	6.4	9.3
1957	4.6	5.3	6.5	9.1	11.2	16.0	18.5	17.5	14.7	12.4	8.8	5.2	10.8
1958	4.2	3.8	3.1	5.9	11.0	14.5	17.0	17.8	17.1	13.1	9.2	6.7	10.3
1959	4.3	3.0	5.6	9.2	12.8	15.9	18.7	19.1	17.0	13.0	8.5	3.8	11.1
1960	4.7	3.7	4.7	8.0	12.2	16.3	16.5	17.6	16.2	12.7	9.6	6.4	10.7
1961	3.8	4.9	6.7	9.4	12.2	15.4	16.6	16.5	17.0	14.1	8.2	4.9	10.8
1962	4.2	3.6	2.6	6.5	9.8	13.8	14.8	16.1	14.9	13.1	7.7	3.7	9.2

SALINITEIT (G/KG):		DEN HELDER 08-UUR (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1904	29.6	29.8	29.4	29.2	29.4	30.8	31.2	31.7	31.6	33.0	32.5	31.1	30.8
1905	31.8	31.1	30.3	29.8	29.5	31.5	31.5	31.3	30.4	31.7	29.8	29.2	30.7
1906	29.3	28.7	28.5	30.1	30.5	29.4	29.3	29.4	30.3	31.1	31.2	30.4	29.9
1907	29.8	31.0	29.5	29.1	29.2	29.2	30.4	30.5	31.3	32.0	32.1	31.0	30.4
1908	31.0	30.5	28.8	30.3	29.9	29.8	30.7	31.9	29.7	30.5	32.7	31.2	30.6
1909	32.3	31.3	31.6	30.2	31.0	31.9	30.5	30.3	30.9	30.9	31.2	29.8	31.0
1910	28.6	27.7	27.1	30.0	29.7	30.0	28.3	28.2	29.4	30.5	29.7	23.7	29.0
1911	28.3	29.0	27.1	29.8	29.9	30.7	30.2	30.9	31.4	30.8	30.0	30.4	29.9
1912	29.4	30.6	29.3	29.9	31.5	30.4	30.6	30.5	30.2	31.5	29.4	28.6	30.2
1913	28.2	28.8	29.9	30.1	30.3	30.0	30.8	31.6	30.9	30.9	30.0	29.4	30.1
1914	29.2	29.0	27.5	27.2	29.6	30.5	29.2	29.5	30.1	29.9	29.9	29.0	29.2
1915	29.8	28.3	28.6	28.9	30.1	30.3	29.4	29.1	29.7	30.0	30.8	29.6	29.5
1916	27.4	28.6	28.6	28.3	28.5	29.6	28.8	30.5	30.5	29.5	29.3	30.3	29.2
1917	28.0	31.0	29.8	28.4	28.4	29.7	31.3	30.1	30.9	30.8	30.6	29.0	29.8
1918	30.1	28.3	29.3	29.5	30.7	31.3	30.8	30.7	30.6	30.2	30.6	30.5	30.2
1919	28.3	30.7	28.8	29.5	29.2	30.9	30.6	30.1	30.6	31.9	31.2	29.6	30.1
1920	27.0	27.9	29.2	30.1	30.5	31.4	31.0	31.1	31.5	30.7	31.4	31.3	30.3
1921	31.4	30.0	31.5	31.5	32.8	33.6	33.7	32.0	32.1	32.5	32.2	32.4	32.1
1922	31.8	30.2	30.3	31.2	29.7	30.8	30.6	31.4	31.4	31.0	31.5	30.4	30.9
1923	29.7	29.5	29.6	30.1	30.1	30.2	30.7	30.9	31.0	31.6	30.1	29.5	30.2
1924	29.4	29.4	30.0	29.9	28.3	28.9	29.9	30.5	29.5	29.8	30.1	29.6	29.6
1925	29.4	29.9	30.5	30.2	30.3	30.9	32.2	31.8	31.5	31.0	29.8	30.4	30.7
1926	26.3	28.3	28.4	30.5	30.2	30.0	29.7	29.3	30.5	31.2	29.9	29.6	29.5
1927	29.7	29.5	29.4	28.5	28.8	29.9	29.3	29.6	29.0	30.0	29.1	29.7	29.4
1928	29.4	27.9	28.7	29.8	30.9	31.1	30.9	31.4	31.8	32.2	31.1	28.4	30.3
1929	28.9	30.0*	30.9	30.5	30.6	31.2	31.6	30.9	31.9	31.6	31.4	30.3	30.8
1930	30.4	29.9	31.9	31.0	31.4	30.1	30.7	29.3	30.6	30.0	28.9	27.2	30.1
1931	28.4	27.9	27.3	29.6	27.9	29.3	29.7	29.8	30.1	30.0	29.5	29.7	29.1
1932	27.8	27.2	29.3	30.3	28.9	29.1	30.0	29.7	31.4	30.5	28.0	30.6	29.4
1933	30.0	29.4	30.0	29.9	31.4	31.1	30.2	30.1	31.1	31.9	31.4	30.5	30.6
1934	31.1	30.2	30.5	30.6	31.1	31.8	32.6	31.5	31.4	31.6	31.8	31.2	31.3
1935	29.9	29.0	28.8	28.9	29.0	30.2	31.1	31.6	30.6	31.1	30.7	30.1	30.1
1936	29.1	27.5	28.6	29.7	29.5	30.1	29.6	28.7	30.3	30.2	28.6	28.9	29.2
1937	29.1	29.5	26.1	26.8	26.1	27.9	29.3	30.7	30.5	29.6	30.0	30.1	28.8
1938	29.4	26.4	29.8	29.6	31.7	30.6	29.6	30.4	30.4	30.2	31.0	30.2	29.9
1939	29.0	29.5	28.3	29.2	28.6	31.1	30.0	29.2	30.3	28.7	27.8	25.0	28.9
1940	27.6	29.4	26.9	26.4	27.3	29.2	29.9	30.2	29.7	29.3	28.9	27.8	28.6
1941	27.0	27.2	26.2	28.4	29.9	29.7	29.8	30.0	29.7	30.3	28.9	28.6	28.8
1942	27.8	29.1	28.8	27.8	30.4	30.4	30.3	28.2	30.9	30.5	28.0	30.0	29.4
1943	29.0	29.5	29.1	30.9	31.5	30.9	30.9	31.2	31.7	32.3	31.6	30.5	30.8
1944	30.1	29.7	30.5	29.8	30.0	30.8	30.9	31.2	31.0	31.0H	28.5H	25.3H	29.9*
1945	28.0H	26.9	26.5	30.8	29.3	29.1	30.7	31.2	30.9	30.2	30.1	30.2	29.5
1946	29.5	28.3	25.8	28.5	30.9	30.6	30.4	29.7	31.0	29.4	30.7	30.5	29.6
1947	30.1	29.8*	29.4*	29.1	31.3	31.8	32.0	32.8	33.6	33.6	32.8	30.3	31.4
1948	28.0	26.9	29.1	30.2	31.6	31.5	29.8	30.2	30.3	31.6	32.7	31.8	30.3
1949	31.6	31.5	31.8	32.0	32.3	32.0	33.5	32.7	33.5	32.8	32.1	32.0	32.3
1950	30.0	30.4	29.0	32.2	30.5	31.7	31.4	31.6	31.9	31.4	31.6	27.8	30.8
1951	29.1	28.1	29.0	28.6	30.1	31.0	30.5	30.5	30.3	31.3	31.0	29.5	29.9
1952	30.0	27.6	26.5	26.7	29.8	30.6	30.9	30.9	31.5	30.4	28.5	26.5	29.2
1953	25.2	28.3	26.9	29.8	30.8	30.9	28.3	29.4	30.2	31.2	31.6	31.6	29.5
1954	30.5	31.3	29.5	29.9	32.3	31.8	30.4	29.7	29.8	29.9	30.2	30.9	30.5
1955	27.9	25.6	26.8	28.6	29.3	30.4	29.5	30.9	30.1	30.0	29.1	30.6	29.1
1956	28.9	27.7	28.0	29.0	29.7	30.0	28.1	28.8	29.1	29.0	28.1	28.1	28.7
1957	29.6	29.1	26.1	27.3	31.2	31.7	31.2	29.0	27.8	27.3	28.4	29.9	29.1
1958	29.1	28.2	25.5	28.9	29.6	29.1	28.8	29.5	29.3	30.3	28.9	29.0	28.9
1959	27.7	26.6	28.8	30.0	30.6	32.4	31.9	31.5	32.9	32.5	30.9	30.9	30.6
1960	30.5	30.3	29.4	30.9	32.7	32.7	31.7	30.7	28.2	29.0	29.3	26.7	30.2
1961	26.9	27.0	26.7	28.7	29.0	29.8	29.1	28.3	28.9	30.6	28.9	26.9	28.4
1962	28.4	26.5	27.6	27.1	28.5	28.7	30.1	29.3	30.5	30.5	30.9	30.1	29.0







	WATERTEMP. (GR.C):		WESTTERSCHELLING (VISSERIJWAARNEMINGEN)										JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1919	2.7	0.7	3.9	7.0	12.7	15.3	14.7	16.1	15.0	9.0	2.4	2.6	8.5
1920	3.7	4.4	6.3	9.5	12.9	15.5	17.4	15.6	14.0	9.2	3.1	1.7	9.4
1921	5.2	4.2	6.5	8.8	13.6	14.5	17.6	17.5	15.2	13.3	4.4	2.8	10.3
1922	1.6	-0.4	5.0	6.8	12.8	15.4	15.7	15.7	13.7	8.9	6.1	5.6	8.9
1923	4.7	2.3	5.0	7.1	10.7	11.7	18.6	16.4	13.8	11.0	5.9	2.3	9.1
1924	-0.8	1.1	2.9	6.3	12.1	15.2	17.2	16.1	14.7	11.1	6.3	4.9	8.9
1925	4.7	4.6	4.6	8.3	13.7	15.3	18.6	17.4	13.5	10.8	5.8	2.1	10.0
1926	2.3	4.9	6.2	9.8	11.2	15.6	17.8	17.3	16.0	10.3	7.1	4.9	10.3
1927	4.6	3.9	6.8	8.4	10.9	13.3	16.8	17.6	14.8	11.4	5.7	0.3	9.5
1928	1.8	4.3	3.0	8.0	11.2	14.1	17.6	16.8	15.4	10.8	9.1	4.2	9.7
1929	0.1	-1.6	1.6	5.7	11.7	14.0	16.9	17.0	16.8	12.0	7.2	5.4	8.9
1930	5.2	2.3	4.9	8.5	12.2	17.4	17.7	17.0	15.0	11.7	8.3	4.9	10.4
1931	4.2	3.1	2.8	7.2	12.6	15.6	17.3	16.4	13.6	11.2	7.3	5.4	9.7
1932	5.6	3.3	3.4	7.5	12.5	15.3	18.6	19.0	15.6	10.7	7.1	4.0	10.2
1933	1.6	3.0	5.2	8.7	12.5	16.1	18.1	18.0	16.0	11.9	6.2	-0.4	9.7
1934	1.9	3.4	5.0	8.7	12.2	15.0	17.7	17.3	16.3	12.0	7.0	6.4	10.2
1935	3.7	4.0	3.9	7.4	9.9	15.7	17.6	17.6	14.5	10.6	7.4	3.0	9.6
1936	3.7	2.5	5.0	6.8	11.8	15.7	17.2	17.4	15.2	10.3	6.7	4.5	9.7
1937	2.6	2.3	3.3	8.1	12.6	15.6	17.2	17.5	14.8	11.8	6.5	2.8	9.6
1938	3.9	3.3	6.7	7.6	11.2	15.0	16.7	18.0	15.6	11.4	9.2	2.5	10.1
1939	2.4	3.8	4.7	8.4	11.7	16.0	17.3	18.6	17.2	8.6	6.8	3.2	9.9
1940	-1.1	-1.4	2.8	7.2	12.2	16.5	17.3	15.8	13.7	10.0	7.3	3.0	8.6
1941	-1.3	-0.4	3.9	5.9	10.0	15.7	19.0	16.0	14.5	11.3	4.2	5.2	8.7
1942	-0.1	-1.4	-0.1	6.7	10.5	14.3	16.3	17.8	15.7	12.4	8.1	5.2	8.8
1943	2.1	4.8	5.8	9.0	12.6	15.6	17.0	17.4	15.1	11.5	6.9	3.2	10.1
1944	4.6	3.1	4.0	8.4	11.0	13.9	17.3	19.0	14.3	11.0	6.9	4.1	9.3
1945	1.2	4.0	6.2	9.5	12.7	15.8	17.9	16.7	15.3	12.8	6.9	4.2	10.3
1946	1.4	4.0	3.1	8.8	12.5	15.0	17.8	16.7	14.8	10.7	6.8	1.5	9.4
1947	-0.8	-1.9	-0.2	6.9	12.3	16.4	18.4	18.9	17.3	11.3	7.3	4.6	9.2
1948	3.9	2.7	4.6	9.4	12.9	15.3	16.2	17.2	15.1	11.2	6.9	4.2	10.0
1949	3.6	4.2	3.4	9.1	11.7	14.3	16.8	17.1	18.1	13.7	6.9	5.7	10.4
1950	3.0	3.1	5.9	8.0	11.9	16.5	17.6	18.1	14.4	10.7	6.3	2.4	9.8
1951	2.7	3.1	3.5	6.8	11.4	15.3	16.8	17.4	15.6	10.2	8.6	6.5	9.8
1952	4.0	2.8	4.2	8.5	13.4	15.3	17.3	17.7	13.8	9.0	5.8	2.6	9.5
1953	2.3	2.5	4.8	8.2	12.3	15.9	17.9	17.2	14.6	12.9	9.2	6.4	10.4
1954	2.7	-1.4	3.4	7.0	12.0	15.5	15.5	16.6	14.7	11.9	7.5	6.2	9.3
1955	1.1	1.4	1.5	7.0	10.0	13.9	17.5	18.9	16.5	11.6	7.9	5.3	9.4
1956	3.5	-1.5	2.9	6.4	11.8	13.8	16.4	14.9	14.7	11.5	6.6	5.4	8.9
1957	3.5	4.7	6.3	8.8	10.8	15.5	18.4	17.1	13.8	11.8	7.6	3.9	10.2
1958	3.1	3.0	2.3	5.9	11.2	14.8	17.1	17.5	16.5	12.4	7.9	5.4	9.8
1959	3.4	2.4	5.6	9.6	12.7	15.7	18.4	18.9	16.7	12.1	6.5	3.5	10.5
1960	3.5	2.4	3.7	7.8	12.5	16.1	16.1	17.0	15.5	11.4	8.0	4.8	9.9
1961	2.3	4.4	6.8	9.6	12.0	15.5	16.1	16.2	16.8	12.8	6.9	2.7	10.2
1962	2.9	2.8	2.0	6.7	9.9	13.8	14.6	15.6	13.9	12.1	5.5	1.9	8.5
1963	-1.7	-1.7	1.6	7.1	10.6	15.1	16.9	16.6	14.7	10.9	8.1	1.7	8.3
1964	1.9	2.2	1.8	7.2	13.6	15.7	16.8	17.1	14.6	9.9	7.6	4.8	9.4
1965	3.2	3.0	3.5	8.0	11.8	14.7	15.7	16.5	14.2	11.8	4.7	4.5	9.3
1966	0.7	1.5	5.2	6.6	12.6	16.8	16.4	16.3	15.1	12.9	6.4	4.9	9.6
1967	3.3	3.4	6.3	8.0	12.4	14.8	18.5	18.0	15.7	12.4	7.9	5.4	10.5
1968	2.7	2.6	4.6	8.6	11.3	15.8	16.8	17.6	15.7	12.6	6.4	1.8	9.7
1969	3.2	1.5	1.4	6.5	11.7	15.5	17.8	19.0	16.3	13.2	8.6	1.7	9.7
1970	-0.4	1.9	3.8	6.5	12.3	16.9	16.4	17.8	15.3	12.0	8.2	5.8	9.7
1971	3.3	4.7	4.3	7.6	12.0	15.1	17.6	17.5	15.3	12.3	8.1	6.5	10.4
1972	1.6	2.0	4.9	8.2	12.1	14.5	17.3	16.7	13.8	10.3	7.8	5.3	9.5
1973	3.7	4.3	6.1	7.4	11.7	15.7	18.0	18.0*	16.3	10.9	7.6	4.2	10.3
1974	4.3	4.8	4.9	8.4	11.5	15.1	16.0	17.4	14.3	10.1	7.3	6.3	10.0
1975	6.0	3.6	4.7	6.9	11.2	14.8	17.7	19.8	16.2	10.8	7.0	5.9	10.4
1976	4.9	0.7	3.2	7.6	12.3	16.7	19.4	18.0	14.5	12.0	8.1	4.2	10.1
1977	2.1	4.2	6.4	7.0	11.9	14.5	16.7	16.7	14.8	11.9	8.4	3.8	9.9
1978	4.0	0.7	5.1	6.9	10.8	14.8	15.3	16.9	14.1	12.2	9.7	1.9	9.4
1979	-1.1	-0.9	3.2	7.3	10.3	15.9	16.2	17.0	15.6	11.4	7.0	6.6	9.0
1980	0.5	3.7	4.5	7.8	11.4	15.6	15.7	17.4	15.8	11.5	5.7	4.6	9.5
1981	3.6	2.6	5.3	8.0	12.6	15.0	16.8	17.6	16.1	10.9	8.0	1.8	9.9
1982	0.3	2.4	4.8	7.9	12.3	16.4	18.5	18.3	16.2	-	-	-	-



UIT NOV 1907, BLZ 188 :

De lezers van het maandblad zullen gezien hebben, dat in het jaar 1906 ook zoutgehaltebepalingen zijn verricht met water van Texelstroom. De monsters daartoe werden geschept door de poststoomboot van Nieuwediep—Texel en wel ongeveer op het midden der vaart. De bedoeling hiervan was, na te gaan of de zoutgehalten van het water in het Marsdiep, voor de bepaling waarvan monsters vlak bij den wal geschept werden, misschien te lage waarden zouden geven, omdat de aldus geschepte monsters misschien geen juiste voorstelling gaven van den toestand meer midden in het Marsdiep.

DAAR DE VEEAARDT VERA OP  
OUDESCHILD ZAL HET MEEAARDT  
IN DE DUURT VALT HOUTJIE  
GELEGEN HEDDEN (ZIE FIGUUR 6)

WATERTEMP. (GR.C):		TEXELSTROOM (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1905	2.9	3.4	5.3	6.7	11.7	16.5	19.4	17.8	14.4	9.2	6.9	4.9	9.9

WATERTEMP. (GR.C):		ZOUTKAMP (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1930	-	-	-	-	-	17.3	17.6	16.6	-	-	-	-	-
1931	-	-	-	-	13.6	16.3	17.8	16.7	-	-	-	-	-
1932	-	-	-	-	13.3	15.7	19.1	19.3	-	-	-	-	-

WATERTEMP. (GR.C):		SURICH (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1919	3.0	2.2	3.7	7.5	12.2	15.4	14.7	16.8	15.3	9.0	2.4	3.1	6.8
1920	3.9	4.9	6.8	10.1	12.8	15.6	17.4	15.9	14.7	8.4	3.1	2.9	9.7
1921	6.0	4.7	7.5	9.1	13.8	15.0	18.0	17.5	14.8	13.2	3.4	2.5	10.5
1922	2.1	-0.6*	5.5	7.5	13.6	15.9	16.2	16.7	13.7	8.7	7.5	7.4	9.5
1923	5.3	1.9	4.5	7.0	10.7	12.1	18.3	16.4	13.7	10.5	5.0	1.0	8.9
1924	-1.1	-0.3	1.5	5.9	11.9	15.7	17.3	16.2	14.3	10.4	4.8	3.5	8.3

WATERTEMP. (GR.C):		WIERINGEN (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1919	2.8	1.8	3.7	6.8	12.4	15.0	14.6	16.4	15.0	8.9	2.3	3.2	6.6
1920	3.7	4.5	6.5	9.7	12.7	15.8	17.4	15.5	14.2	9.7	3.5	1.8	9.5
1921	5.2	3.3	6.4	8.6	14.1	15.0	18.0	17.6	15.7	13.6	3.7	2.9	10.4
1922	1.4	0.8	4.7	6.4	13.0	16.1	15.5	16.0	13.8	8.7	5.4	5.1	8.9
1923	4.0	2.1	4.6	7.4	10.7	12.1	19.4	16.7	14.3	10.9	5.4	1.7	9.1
1924	-0.4	0.8	2.0	5.1	12.2	15.5	17.4	16.0	14.5	11.4	6.1	4.6	8.9
1925	4.2	4.5	4.1	8.0	13.6	16.0	18.7	17.7	13.2	10.8	5.4	1.4	9.5
1926	2.9	4.2	5.7	9.4	11.3	15.5	18.2	17.1	16.2	10.0	6.4	3.7	10.1
1927	3.7	2.6	6.0	8.2	11.1	13.6	17.3	17.9	14.8	11.2	5.8	0.7	9.4
1928	2.4	4.1	3.1	7.8	11.5	14.6	17.9	16.9	15.7	10.8	8.5	3.5	9.7
1929	-0.5	-1.6	0.5	5.9	12.2	14.7	17.6	17.5	17.2	11.9	6.7	5.4	9.0
1930	4.5	1.4	3.8	8.4	12.7	17.9	18.3	17.0	15.5	11.5	7.8	4.1	10.2
1931	3.2	2.2	2.2	7.0	12.6	16.1	17.6	16.9	13.9	11.3	7.4	5.4	9.7
1932	4.9	3.2	3.5	7.2	12.5	15.5	18.5	19.2	15.7	10.6	6.9	4.0	10.1

SALINITEIT (G/KG):				TEXELSTROOM (VISSERIJWAARNEMINGEN)									
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1905	20.1	20.2	29.1	29.1	29.4	30.6	31.0	30.9	29.2	30.2	29.1	28.0	29.7

SALINITEIT (G/KG):				ZOUTKAMP (VISSERIJWAARNEMINGEN)									
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1930	-	-	-	-	-	30.3	27.3	14.0	-	-	-	-	-
1931	-	-	-	-	13.2	23.9	18.4	9.1	-	-	-	-	-
1932	-	-	-	-	10.2	18.6	23.5	22.5	-	-	-	-	-

SALINITEIT (G/KG):				SURICH (VISSERIJWAARNEMINGEN)									
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1919	15.1	21.5	19.6	20.0	21.4	25.7	23.5	22.6	21.7	25.1	26.9	18.8	21.9
1920	14.8	14.1	16.2	18.7	21.5	25.4	23.0	22.7	23.2	24.8	25.5	25.5	21.3
1921	23.4	21.9	21.3	26.3	29.0	32.2	31.1	30.4	29.8	29.4	28.9	28.4	27.7
1922	25.7	26.7	25.7	25.4	24.2	26.4	23.9	24.3	25.5	25.9	26.2	20.6	25.0
1923	19.3	19.2	21.6	25.4	21.7	24.2	24.3	23.1	19.7	20.4	18.6	20.7	21.6
1924	14.0	23.2	21.0	23.5	19.4	20.3	20.8	20.5	13.6	19.4	18.6	17.2	20.1

SALINITEIT (G/KG):				WIERINGEN (VISSERIJWAARNEMINGEN)									
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1919	25.7	26.0	25.8	27.5	24.3	28.1	27.4	27.6	27.9	28.1	26.7	27.1	26.9
1920	26.3	23.5	26.2	27.4	27.5	27.9	28.8	28.4	26.1	25.1	28.1	27.9	26.9
1921	29.7	25.4	26.9	28.9	29.8	32.4	32.4	31.7	31.3	31.5	29.6	31.1	30.2
1922	30.3	29.5	27.3	29.0	28.9	28.4	30.5	29.0	28.9	27.4	29.7	29.0	29.0
1923	27.3	23.9	24.7	26.3	28.8	27.5	28.0	28.6	28.7	29.3	28.4	27.5	27.4
1924	27.1	25.0	26.7	26.8	27.0	25.5	25.8	26.3	25.4	25.6	23.7	25.9	25.9
1925	27.5	26.5	25.9	26.2	25.6	26.5	28.8	29.3	27.5	26.9	26.1	27.4	27.2
1926	21.9	22.9	22.9	25.6	25.6	26.6	25.5	25.2	25.7	25.5	24.5	25.2	24.8
1927	25.9	24.7	24.4	24.5	23.7	25.1	24.9	25.6	24.1	24.0	23.6	24.0	24.5
1928	23.9	24.0	22.4	25.0	27.0	27.4	28.1	27.3	27.7	28.5	27.8	24.2	26.2
1929	24.1	25.0	27.4	27.0	27.9	29.4	29.3	30.1	29.2	30.7	29.4	26.5	26.2
1930	23.9	25.9	29.0	28.4	29.5	29.6	29.5	27.5	27.5	28.5	26.4	22.6	27.3
1931	25.2	24.1	22.6	25.5	25.1	25.5	27.2	24.9	24.4	25.7	25.4	25.8	25.1
1932	25.1	21.4	24.3	27.1	20.5	20.0	23.5	20.7	26.1	20.3	14.4	23.4	22.2











WATERTEMP. (GR.C):

MARKEN (VERVOLG)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1921	5.2	4.1	6.9	10.0	15.7	16.6	19.0	18.3	16.1	13.9	3.9	2.6	11.0
1922	2.0	-0.3	5.2	7.4	14.5	17.6	16.6	16.7	14.4	8.9	4.9	4.8	9.4
1923	3.6	2.6	5.7	9.2	12.6	13.3	20.1	17.5	14.2	10.7	4.7	1.4	9.6
1924	0.0	0.9	3.1	7.4	14.1	17.1	17.3	16.0	14.4	11.1	5.4	4.1	9.2
1925	-	-	-	-	14.7	16.8	19.7	17.9	-	-	-	-	-
1926	-	-	-	-	12.1	15.9	19.4	17.8	-	-	-	-	-
1927	-	-	-	-	12.3*	13.7*	17.8	18.0	-	-	-	-	-
1928	-	-	-	-	12.5	15.2	18.4	17.3	-	-	-	-	-
1929	-	-	-	-	13.2	15.3	18.5	17.8	-	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	13.3	18.7	18.2	17.1	-	-	-	-	-
1931	-	-	-	-	14.4	16.8	18.1	17.1	-	-	-	-	-
1932	3.8	1.9	2.5	7.5	13.4	16.4	19.2	20.1	16.0	10.0	5.8	2.3	9.9
1933	1.6	2.1	5.6	9.4	13.6	17.2	19.1	18.8	16.2	11.3	5.0	0.0	10.0
1934	1.2	3.0	5.1	10.0	13.8	16.7	19.2	17.6	16.3	11.8	5.6	5.9	10.5
1935	2.9	3.6	4.4	8.0	11.5	16.8	19.1	18.2	-	-	-	-	-

WATERTEMP. (GR.C):

LEMMER (VISSERIJWAARNEMINGEN)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1894	0.0*	2.2*	6.2	11.6	13.1	15.3	18.6	16.2	14.4	9.8	6.5	2.8	9.7.
1895	0.2*	-0.2*	2.5	9.8	13.8	18.0	18.0	18.3	16.7	10.4	5.0	1.3.	9.5.
1896	0.3*	1.4	5.2	8.6	12.9	19.1	19.3	17.5	15.7	9.9	3.5	1.1.	9.5
1897	0.4*	0.1*	4.1	8.4	13.2	18.5	18.4	18.9	14.2	9.8	3.7	2.7	9.4.
1898	3.6	3.7	3.8	8.5	13.0	16.3	16.6	19.0	16.9	9.5	6.3	4.9	10.2
1899	3.1	2.9	3.7	8.9	12.4	17.3	19.9	18.8	15.4	9.3	8.9	1.8*	10.2
1900	0.6*	1.3.	3.8	8.0	13.0	17.6	20.0	17.7	16.2	11.2	5.8	4.9	10.0
1901	-0.2*	-0.2*	3.4*	8.9	13.3	16.8	20.5	19.0	14.8	11.8	5.5	2.7.	9.7.
1902	4.4	-0.4*	4.6	8.8	11.1	17.7	17.8	16.4	14.6	9.1	3.9*	0.0*	9.0.
1903	1.6*	3.1	6.6	7.0	13.8	16.1	18.1	16.2	15.1	11.4	6.9	1.3	9.6
1904	-0.4*	1.6	2.9	9.3	13.1	16.4	20.0	17.7	13.6	9.7	5.7	3.4	9.4
1905	0.8	1.9	4.5	6.3	12.4	17.3	20.3	17.6	13.8	8.1	4.0	1.7	9.1
1906	1.0	1.8	3.3	7.8	13.2	16.1	18.7	19.2	16.3	12.9	8.0	2.9	10.1
1907	0.9	0.9	4.5	8.7	13.7	15.5	15.6	16.5	15.5	13.1	5.5	3.6	9.5
1908	0.4	2.2	4.0	7.5	14.1	18.1	18.7	17.6	14.4	10.6	3.9	3.9	9.6
1909	0.4	2.0	3.2	9.2	12.7	15.6	16.6	17.8	14.6	12.2	5.9	2.7	9.4
1910	3.6	3.8	6.1	9.0	14.0	18.8	17.1	18.5	15.4	10.7	4.5	4.3	10.5
1911	2.0	3.0	5.3	7.9	15.1	17.4	18.9	20.6	17.1	10.1	6.0	4.3	10.6
1912	1.7*	2.3*	7.3	9.8	13.6	16.7	20.4	16.0	12.4	9.3	6.7	4.7	10.1.
1913	1.5	2.1	5.3	8.9	14.1	16.0	16.1	16.9	15.3	11.1	8.1	5.2	10.0
1914	0.5	1.3	5.8	10.5	12.5	15.8	20.3	19.0	15.4	10.8	5.4	4.3	10.1
1915	2.7	2.2	3.8	8.5	12.3	17.2	17.8	18.0	14.4	8.7	3.3	2.7	9.3
1916	4.9	2.1	3.5	8.6	14.3	14.1	16.6	18.0	14.8	10.8	6.6	1.9	9.7
1917	1.4	0.1	1.5	5.2	14.0	19.6	18.2	17.4	15.3	9.6	6.5	1.5	9.2
1918	0.1	2.1	4.0	8.9	14.4	15.8	17.3	17.7	13.5	10.2	4.8	5.0	9.5
1919	1.9	0.7	3.7	7.3	13.2	15.6	14.5	16.4	15.7	8.7	1.0	1.9	8.4
1920	2.8	4.1	6.5	9.8	13.5	16.2	17.7	15.5	13.9	7.8	1.3	0.2	9.1
1921	4.1	3.1	6.3	8.7	14.3	15.1	18.3	17.5	14.6	13.2	2.5	0.3	9.8
1922	1.0	-0.3*	3.1	6.1	13.8	16.0	15.6	16.1	13.1	6.9	4.4	4.1	8.2
1923	3.1	2.1	5.2	7.0	10.8	12.3	19.3	16.7	13.8	10.5	4.3	0.9	8.6
1924	0.2	0.4	0.7	6.0	13.0	16.2	17.4	16.1	14.2	10.2	4.3	3.1	8.5
1925	-	-	-	-	15.3*	16.7	19.8	18.1	-	-	-	-	-
1926	-	-	-	-	11.9	16.1	18.9	17.9	-	-	-	-	-
1927	-	-	-	-	11.8*	13.5*	18.2	18.2	-	-	-	-	-
1928	-	-	-	-	11.3	15.2	18.3	17.0	-	-	-	-	-
1929	-	-	-	-	13.7	15.0	17.9	17.2	-	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	12.9	18.7	18.1	16.9	-	-	-	-	-
1931	-	-	-	-	14.6	17.0	18.4	17.5	-	-	-	-	-
1932	3.8*	2.8	3.0	8.1	14.1	16.4	19.7	19.7	15.7	9.8	5.4	2.1	10.1
1933	1.2	0.6	4.7	8.1	12.5	15.6	18.0	17.7	15.1	10.6	4.4	0.0	9.0
1934	0.6	2.2	4.7	9.2	12.6	15.3	18.0	17.0	15.9	10.9	5.4	5.4	9.3
1935	2.2	3.0	3.6	7.4	10.7	16.4	-	-	-	-	-	-	-



WATERTEMP. (GR.C):		HOMOGENE REEKS D.HELDER-T.HORNTJE (=HELDER 03H)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1861-1870	3.7	4.2	5.0	8.7	12.2	15.5	17.1	18.0	16.4	13.2	8.9	6.0	10.7
1871-1880	3.5	3.4	5.0	8.1	11.3	15.3	17.8	18.3	16.3	12.3	7.8	4.7	10.3
1881-1890	3.5	3.1	3.9	7.3	11.5	15.0	17.1	17.1	15.9	11.8	3.2	5.0	9.9
1891-1900	2.5	2.7	4.1	7.4	11.1	15.0	17.0	17.5	15.9	12.2	8.5	5.5	9.9
1901-1910	3.2	2.9	4.1	7.1	10.9	14.6	16.7	17.0	15.0	12.3	8.3	5.1	9.8
1911-1920	4.2	3.6	4.9	7.6	11.9	15.1	16.8	17.3	15.4	11.9	8.1	5.9	10.2
1921-1930	3.8	3.2	4.7	7.5	11.4	14.5	17.2	17.3	15.8	12.4	8.1	5.1	10.1
1931-1940	4.0	3.4	4.6	7.7	11.6	15.4	17.6	18.1	16.3	12.6	9.0	5.3	10.5
1941-1950	3.1	2.9	3.9	7.9	11.7	15.2	17.5	18.1	16.5	13.1	8.5	5.6	10.3
1951-1960	4.0	2.7	4.2	7.5	11.5	15.0	17.2	17.6	15.9	12.5	8.9	6.3	10.3
1961-1970	2.7	2.8	3.8	7.2	11.4	15.3	16.7	17.4	16.0	13.1	8.4	4.8	10.0
1971-1980	3.8	3.3	4.7	7.3	11.2	15.2	17.2	17.9	15.9	12.4	8.7	5.6	10.3

WATERTEMP. (GR.C):		DEN HELDER LAAGWATER (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1861-1870	3.8	4.4	5.3	9.1	12.5	15.8	17.5	18.3	16.7	13.4	9.0	6.1	11.0
1871-1880	3.6	3.6	5.3	8.4	11.7	15.6	18.1	18.6	16.5	12.5	7.9	4.8	10.6
1881-1890	3.7	3.3	4.2	7.6	11.8	15.3	17.4	17.5	16.2	12.1	8.3	5.1	10.2
1891-1900	2.6	2.9	4.5	7.7	11.4	15.2	17.3	17.8	16.3	12.4	8.6	5.5	10.2

WATERTEMP. (GR.C):		DEN HELDER TEMPVERSCH. HW - LW (VISSERIJWAARN.)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1861-1870	-0.1	-0.0	-0.1	-0.1	0.1	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	0.0	0.0	-0.0
1871-1880	-0.1	-0.1	-0.0	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
1881-1890	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1
1891-1900	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1

WATERTEMP. (GR.C):		DEN HELDER 08-UUR (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1911-1920	4.2	3.6	4.9	7.6	11.9	15.1	16.8	17.3	15.4	11.9	8.1	5.9	10.2
1921-1930	3.8	3.2	4.7	7.5	11.4	14.5	17.2	17.3	15.8	12.4	8.1	5.1	10.1
1931-1940	4.0	3.4	4.6	7.7	11.6	15.4	17.6	18.1	16.3	12.6	9.0	5.3	10.5
1941-1950	3.1	2.9	3.9	7.9	11.7	15.2	17.5	18.1	16.5	13.1	8.5	5.6	10.3
1951-1960	4.0	2.7	4.2	7.5	11.5	15.0	17.2	17.6	15.9	12.5	8.9	6.3	10.3

WATERTEMP. (GR.C):		DEN HELDER LAAGWATER (MEETREEKS KNMI)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1961-1970	2.7	2.8	4.1	7.5	11.9	15.8	17.1	17.8	16.2	13.2	8.4	4.7	10.2

WATERTEMP. (GR.C):		DEN HELDER TEMPVERSCH. HW - LW (MEETR. KNMI)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR

WATERTEMP. (GR.C):		HET HORNTJE (TEXEL, VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1951-1960	3.6	2.4	4.0	7.5	11.8	15.3	17.3	17.5	15.5	12.1	8.3	5.8	10.1
1961-1970	2.3	2.4	3.6	7.2	11.5	15.5	16.8	17.1	15.7	12.7	7.9	4.4	9.8
1971-1980	3.3	3.1	4.5	7.4	11.5	15.4	17.3	17.9	15.6	12.0	8.2	5.2	10.1

WATERTEMP. (GR.C):		HAVEN NIEUWEDIEP (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1901-1910	2.7	2.7	4.2	7.2	11.3	14.9	17.0	17.1	15.1	12.1	7.8	4.6	9.7
1911-1920	3.4	3.2	4.7	7.7	12.3	15.4	17.2	17.4	15.3	11.3	7.2	5.0	10.0

SALINITEIT (G/KG):	HOMOGENE REEKS D. HELDER-T. HORNTJE (=HELDER O&H)												JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1861-1870	31.2	30.3	30.4	30.8	31.8	32.1	32.3	32.5	32.4	32.4	32.0	31.4	31.6
1871-1880	30.7	30.8	30.0	30.7	31.4	31.6	31.1	31.4	31.8	31.8	31.5	30.9	31.1
1881-1890	29.3	29.5	30.2	30.4	31.0	31.5	31.3	31.2	31.0	30.8	30.2	29.8	30.5
1891-1900	30.0	29.5	29.0	29.6	30.4	30.8	30.5	30.8	30.8	30.9	30.3	30.3	30.3
1901-1910	30.2	30.0	29.5	29.8	30.0	30.4	30.6	30.5	30.5	31.1	31.0	30.1	30.3
1911-1920	28.6	29.2	28.8	29.2	29.9	30.5	30.3	30.4	30.6	30.6	30.3	29.8	29.8
1921-1930	29.6	29.5	30.1	30.3	30.3	30.7	30.9	30.7	30.9	31.1	30.4	29.7	30.4
1931-1940	29.1	28.6	28.6	29.1	29.2	30.0	30.2	30.2	30.6	30.3	29.8	29.4	29.6
1941-1950	29.1	28.9	28.6	30.0	30.8	30.9	31.0	30.9	31.5	31.3	30.7	29.7	30.3
1951-1960	28.9	28.3	27.7	29.0	30.6	31.1	30.1	30.1	29.9	30.1	29.6	29.4	29.6
1961-1970	27.6	27.7	28.6	28.0	28.0	28.9	29.0	29.7	29.9	30.2	30.0	28.7	28.9
1971-1980	28.4	27.9	28.3	28.8	29.3	30.1	29.9	30.0	30.7	30.0	30.2	29.2	29.4

SALINITEIT (G/KG):	DEN HELDER LAAGWATER (OUDSTE REEKS)												JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1861-1870	31.0	30.0	30.1	30.6	31.6	31.9	32.2	32.3	32.1	32.3	31.7	31.2	31.4
1871-1880	30.5	30.7	29.8	30.6	31.3	31.5	31.0	31.3	31.7	31.7	31.3	30.8	31.0
1881-1890	29.5	29.6	30.3	30.4	31.0	31.6	31.3	31.3	31.0	31.0	30.3	30.0	30.6

SALINITEIT (G/KG):	DEN HELDER VERSCHIL HW - LW (OUDSTE REEKS)												JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1861-1870	0.3	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3
1871-1880	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2
1881-1890	-0.1	-0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	-0.0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.0

SALINITEIT (G/KG):	DEN HELDER LAAGWATER (VISSERIJWAARNEMINGEN)												JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1891-1900	30.0	29.6	29.0	29.6	30.3	30.8	30.4	30.8	30.8	30.9	30.3	30.4	30.2

SALINITEIT (G/KG):	DEN HELDER VERSCHIL HW - LW (VISSERIJWAARN.)												JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1891-1900	-0.2	-0.2	0.2	-0.1	0.2	-0.0	0.1	-0.1	-0.0	-0.1	-0.0	-0.2	-0.0

SALINITEIT (G/KG):	DEN HELDER 08-UUR (VISSERIJWAARNEMINGEN)												JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1911-1920	28.6	29.2	28.8	29.2	29.9	30.5	30.3	30.4	30.6	30.6	30.3	29.8	29.8
1921-1930	29.6	29.5	30.1	30.3	30.3	30.7	30.9	30.7	30.9	31.1	30.4	29.7	30.4
1931-1940	29.1	28.6	28.6	29.1	29.2	30.0	30.2	30.2	30.6	30.3	29.8	29.4	29.6
1941-1950	29.1	28.9	28.6	30.0	30.8	30.9	31.0	30.9	31.5	31.3	30.7	29.7	30.3
1951-1960	28.9	28.3	27.7	29.0	30.6	31.1	30.1	30.1	29.9	30.1	29.6	29.4	29.6

SALINITEIT (G/KG):	HET HORNTJE (TEXEL, VISSERIJWAARNEMINGEN)												JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1951-1960	27.9	27.0	26.6	28.3	30.3	30.8	29.8	29.6	29.3	29.2	28.8	28.5	28.8
1961-1970	26.8	26.9	27.7	27.3	27.7	28.7	28.7	29.3	28.9	29.4	29.2	27.8	28.2
1971-1980	27.5	26.8	27.3	28.2	29.0	29.9	29.6	29.5	30.0	29.2	29.4	28.3	28.7

SALINITEIT (G/KG):	HAVEN NIEUWEDIEP (VISSERIJWAARNEMINGEN)												JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1901-1910	28.7	28.4	27.6	28.7	29.1	29.8	30.2	30.1	29.6	30.0	29.2	28.1	29.1
1911-1920	27.0	28.1	27.7	28.6	29.4	30.0	29.9	29.9	29.8	29.4	29.0	28.1	28.9

WATERTEMP. (GR.C):				WESTERSCHELLING (VISSERIJWAARNEMINGEN)									
J	F	M		A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1921-1930	2.9	2.6	4.7	7.8	12.0	14.7	17.5	16.9	14.9	11.1	6.6	3.7	9.6
1931-1940	2.8	2.7	4.3	7.8	11.9	15.7	17.5	17.6	15.3	10.9	7.2	3.4	9.7
1941-1950	1.8	2.3	3.7	8.2	11.8	15.3	17.4	17.5	15.5	11.7	6.7	4.0	9.6
1951-1960	3.0	1.9	3.8	7.6	11.8	15.2	17.1	17.3	15.2	11.5	7.6	5.0	9.8
1961-1970	1.8	2.2	3.7	7.5	11.8	15.5	16.6	17.1	15.2	12.1	7.0	3.5	9.5
1971-1980	2.9	2.8	4.7	7.5	11.5	15.3	17.0	17.5	15.1	11.3	7.7	4.9	9.9

WATERTEMP. (GR.C):				TEXELSTROOM (VISSERIJWAARNEMINGEN)									
J	F	M		A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1921-1930	2.7	2.3	4.1	7.6	12.2	15.1	17.8	17.0	15.1	11.1	6.1	3.3	9.5

WATERTEMP. (GR.C):				ZOUTKAMP (VISSERIJWAARNEMINGEN)									
J	F	M		A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1921-1930	2.7	2.3	4.1	7.6	12.2	15.1	17.8	17.0	15.1	11.1	6.1	3.3	9.5

WATERTEMP. (GR.C):				SURICH (VISSERIJWAARNEMINGEN)									
J	F	M		A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1921-1930	2.7	2.3	4.1	7.6	12.2	15.1	17.8	17.0	15.1	11.1	6.1	3.3	9.5

WATERTEMP. (GR.C):				WIERINGEN (VISSERIJWAARNEMINGEN)									
J	F	M		A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1921-1930	2.7	2.3	4.1	7.6	12.2	15.1	17.8	17.0	15.1	11.1	6.1	3.3	9.5

WATERTEMP. (GR.C):				ROPTAZIJL (VISSERIJWAARNEMINGEN)									
J	F	M		A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1921-1930	2.6	2.2	4.4	7.9	12.5	15.2	18.0	17.1	14.8	10.8	5.8	3.1	9.5
1931-1940	2.1	1.8	3.9	7.9	12.7	16.5	18.0	18.0	15.1	10.3	6.2	2.8	9.6
1941-1950	1.4	2.0	3.6	8.7	12.6	16.1	18.2	17.8	15.4	11.2	6.0	3.3	9.7

WATERTEMP. (GR.C):				BREEZANDDIJK - WADDENZEE (VISSERIJWAARNEMINGEN)									
J	F	M		A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1951-1960	2.4	1.7	3.7	7.8	12.3	15.8	17.6	17.5	15.2	11.3	7.3	4.6	9.3
1961-1970	1.9	1.8	3.5	7.6	12.3	15.9	16.8	17.0	15.1	11.8	6.5	3.1	9.4
1971-1980	2.7	2.5	4.0	7.4	11.8	15.6	17.4	17.7	15.1	11.0	7.1	4.3	9.7

WATERTEMP. (GR.C):				URK (VISSERIJWAARNEMINGEN)									
J	F	M		A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1901-1910	1.7*	2.3	4.7	8.8	13.3	16.8	18.2	17.7	15.0	11.6	6.4	3.4	10.0
1911-1920	3.0	2.8	5.0	8.5	13.6	16.4	17.8	17.6	15.2	10.8	6.0	4.1	10.1
1921-1930	-	-	-	-	12.8	15.4	17.9	17.3	-	-	-	-	-

WATERTEMP. (GR.C):				MARKEN (VISSERIJWAARNEMINGEN)									
J	F	M		A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1901-1910	1.4	2.0	4.1	8.1	12.6	16.4	18.0	17.3	14.6	10.8	5.4	2.8	9.5
1911-1920	2.4	2.4	4.8	8.6	13.9	16.5	17.9	17.7	14.9	10.1	5.1	3.4	9.8
1921-1930	-	-	-	-	13.5	16.0	18.5	17.4	-	-	-	-	-

WATERTEMP. (GR.C):				LEMMER (VISSERIJWAARNEMINGEN)									
J	F	M		A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1901-1910	1.3	1.7	4.3	8.3	13.1	16.8	18.3	17.7	14.8	11.0	5.4	2.7	9.6
1911-1920	2.0	2.0	4.7	8.5	13.7	16.4	17.8	17.6	14.8	9.7	5.0	3.2	9.6
1921-1930	-	-	-	-	12.9	15.5	18.2	17.2	-	-	-	-	-

SALINITEIT (G/KG):		WESTTERSCHELLING (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1921-1930	29.3	29.6	30.5	31.5	31.3	31.7	31.6	30.8	30.8	30.9	30.1	29.7	30.6
1931-1940	28.7	29.3	29.1	29.9	31.0	31.5	31.0	31.0	31.3	30.6	29.3	28.7	30.1
1941-1950	29.5	30.4	30.5	30.3	31.8	31.7	31.7	31.3	31.4	31.6	31.0	29.7	30.9
1951-1960	29.3	28.9	29.3	30.5	31.8	32.1	31.7	30.6	30.5	30.5	29.5	29.5	30.3
1961-1970	28.1	29.3	30.0	29.9	29.8	31.2	30.9	30.7	30.5	28.9	30.3	29.9	30.0
1971-1980	29.0	29.0	29.6	30.9	31.4	31.7	31.6	31.5	31.9	30.9	30.6	30.0	30.7

SALINITEIT (G/KG):		TEXELSTROOM (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR

SALINITEIT (G/KG):		ZOUTKAMP (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR

SALINITEIT (G/KG):		SURICH (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR

SALINITEIT (G/KG):		WIERINGEN (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1921-1930	26.7	25.4	26.0	26.8	27.4	28.0	28.3	28.1	27.6	27.8	26.9	26.5	27.1

SALINITEIT (G/KG):		ROPTAZIJL (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1921-1930	24.3	26.2	27.1	28.7	28.4	28.3	28.1	26.0	26.4	26.4	25.6	25.3	26.7
1931-1940	22.5	23.1	23.6	25.1	28.2	28.9	25.6	25.9	27.0	26.4	23.1	22.1	25.1
1941-1950	21.3	22.7	22.3	23.8	28.5	27.3	27.1	26.4	26.0	25.4	24.1	21.0	24.7

SALINITEIT (G/KG):		BREEZANDDIJK - WADDENZEE (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1951-1960	20.7	19.9	20.9	24.0	28.3	28.3	25.7	23.9	24.0	23.6	22.5	22.9	23.7
1961-1970	18.8	19.4	21.1	20.9	21.2	23.5	23.3	23.2	23.0	22.6	23.4	19.8	21.7
1971-1980	20.5	19.6	20.8	21.8	24.3	24.7	23.8	24.4	25.1	23.3	23.3	21.2	22.7

SALINITEIT (G/KG):		URK (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1901-1910	10.5	10.7	9.6	9.7	9.8	10.1	10.7	10.3	10.6	11.0	11.0	10.8	10.4
1911-1920	10.0	9.3	9.3	9.3	9.9	10.5	10.9	11.6	11.9	11.5	11.3	11.5	10.6
1921-1930	-	-	-	-	10.4	10.5	10.6	11.0	-	-	-	-	-

SALINITEIT (G/KG):		MARKEN (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1901-1910	11.2	11.7	11.1	10.6	10.3	9.9	9.4	9.8	10.1	9.4	9.5	10.4	10.3
1911-1920	11.3	10.6	10.6	10.3	9.6	9.1	9.6	10.0	10.2	9.8	10.5	11.2	10.2
1921-1930	-	-	-	-	10.7	10.4	10.5	11.0	-	-	-	-	-

SALINITEIT (G/KG):		LEMMER (VISSERIJWAARNEMINGEN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1901-1910	6.0	5.1	4.6	6.4	6.1	7.7	8.6	8.3	7.3	6.4	6.1	4.7	6.4
1911-1920	4.1	3.8	4.5	5.7	7.2	8.9	7.8	7.6	8.5	8.3	7.0	5.9	6.6
1921-1930	-	-	-	-	7.5	9.7	9.5	8.0	-	-	-	-	-



SALINITEIT (G/KG):

ONGECORR. WAARN. 1860-1894 DEN HELDER LW (RWS)

Table with columns for years (1860-1894), months (J, F, M, A, M, J, J, A, S, O, N, D), and JAAR. Rows represent monthly salinity measurements for each year.

WATERTEMP. (GR.C):

ONGECORR. WAARN. 1946-1952 WESTTerschelling

Table with columns for years (1946-1952), months (J, F, M, A, M, J, J, A, S, O, N, D), and JAAR. Rows represent monthly water temperature measurements for each year.

WATERTEMP. (GR.C):

ONGECORR. WAARN. 1970-1978 WESTTerschelling

Table with columns for years (1970-1978), months (J, F, M, A, M, J, J, A, S, O, N, D), and JAAR. Rows represent monthly water temperature measurements for each year.

WATERTEMP. (GR.C):

ONGECORR. WAARN. 1981-1982 WESTTerschelling

Table with columns for years (1981-1982), months (J, F, M, A, M, J, J, A, S, O, N, D), and JAAR. Rows represent monthly water temperature measurements for each year.

SALINITEIT (G/KG):

ONGECORR. WAARN. 1946-1952 WESTTerschelling

Table with columns for years (1946-1952), months (J, F, M, A, M, J, J, A, S, O, N, D), and JAAR. Rows represent monthly salinity measurements for each year.

WATERTEMP. (GR.C):

ONGECORR. WAARN. 1899-1903 HARKEN

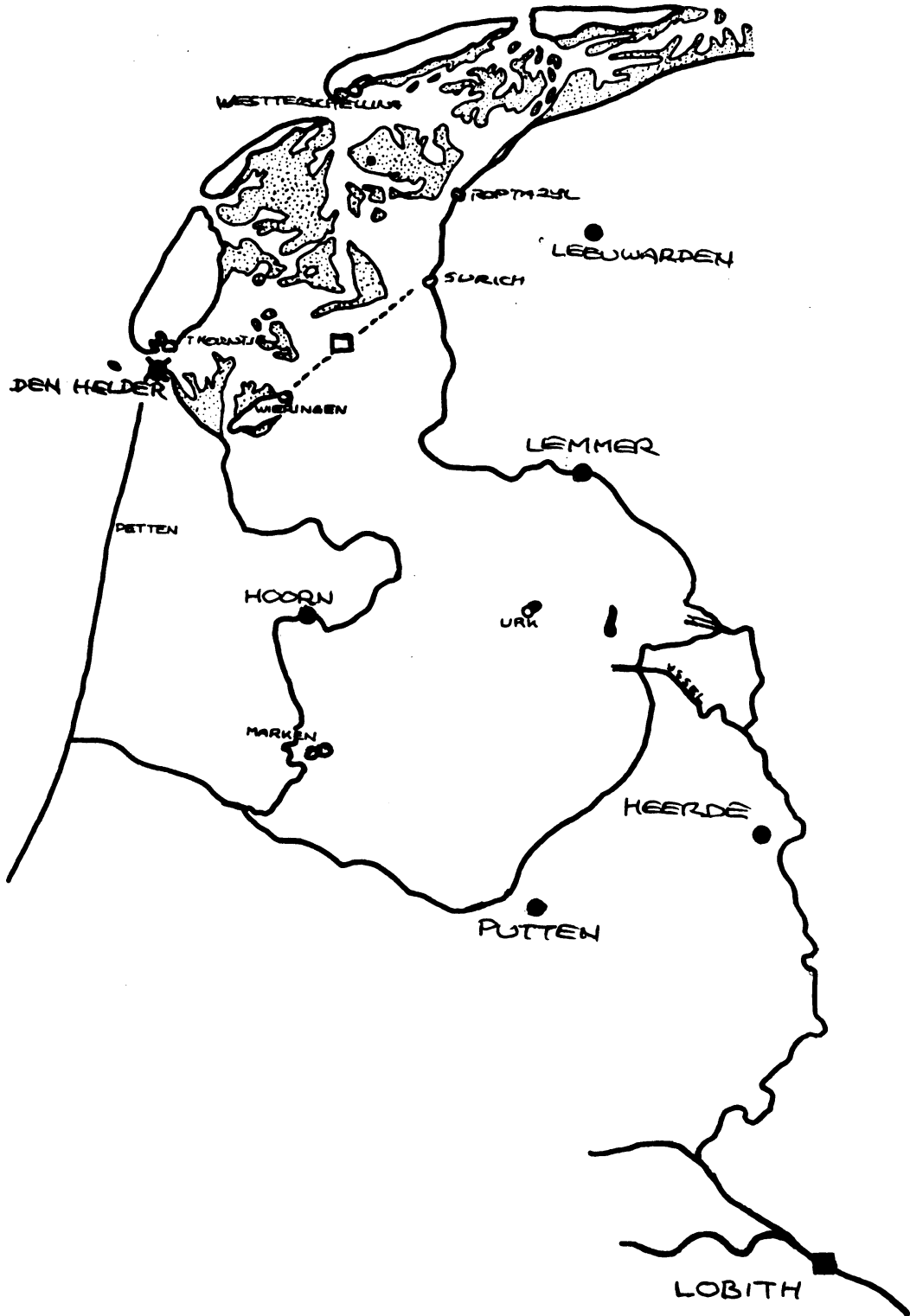
Table with columns for years (1899-1903), months (J, F, M, A, M, J, J, A, S, O, N, D), and JAAR. Rows represent monthly water temperature measurements for each year.

SALINITEIT (G/KG):

ONGECORR. WAARN. 1899-1903 HARKEN

Table with columns for years (1899-1903), months (J, F, M, A, M, J, J, A, S, O, N, D), and JAAR. Rows represent monthly salinity measurements for each year.

- AFVOEREN
- NEERSLAG
- x VERDAMPING





VERMOGEN (M3/SEC):

BIJDRAGE VAN DE NEERSLAG (ZZEE-BEKKEN)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1894	55	85	58	41	76	122	167	152	69	89	71	109	91
1895	63	24	65	34	55	65	125	99	37	127	90	80	72
1896	41	17	76	43	19	50	77	127	164	140	42	62	72
1897	34	42	94	67	75	55	47	177	102	63	52	92	75
1898	44	94	68	36	124	56	98	69	21	69	106	77	72
1899	80	54	28	96	89	18	75	23	210	82	56	61	73
1900	86	102	25	50	43	127	66	166	59	145	38	87	83

VERVOLG BLZ 94.

VERMOGEN (M3/SEC):

AFVOER SPUISLUIZEN AFSLUITDIJK

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1931	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1932	-	-	-	-	-	-	-	-	88	597	1024	469	-
1933	342	488	308	160	212	245	401	186	97	205	279	115	253
1934	426	221	417	130	122	21	16	241	81	309	264	448	225
1935	538	811	461	709	426	353	211	64	288	421	584	632	458
1936	915	805	376	456	379	181	423	507	454	365	858	892	551
1937	732	961	1343	740	721	244	263	146	290	245	185	482	529
1938	568	928	248	344	36	117	231	198	137	629	403	416	355
1939	1000	590	582	537	323	178	251	244	194	747	775	1206	552
1940	192	352	1097	663	721	174	323	391	372	657	1017	1128	591
1941	804	935	976	523	272	306	252	455	420	534	891	728	591
1942	584	341	758	525	42	160	391	349	264	532	673	668	441
1943	732	845	217	167	37	209	93	98	230	273	249	487	303
1944	558	517	451	308	180	212	220	129	116	151	888	1355	424
1945	551	1294	657	76	945	581	110	137	487	485	407	519	521
1946	544	949	1308	166	83	304	216	296	498	366	502	261	458
1947	457	100	714	688	71	93	45	77	0	143	305	440	261
1948	1499	1448	329	129	0	86	422	513	366	323	219	221	463
1949	358	211	328	63	142	0	0	12	6	318	389	739	214
1950	365	715	496	56	387	149	192	268	450	480	731	1039	444
1951	936	843	665	675	253	171	224	423	204	130	409	888	485
1952	931	740	607	394	171	110	78	115	241	512	967	985	488
1953	762	894	256	244	40	321	345	216	338	104	229	198	329
1954	348	305	470	111	0	118	337	719	462	865	868	647	438
1955	951	1045	576	177	257	197	187	218	289	418	333	365	418
1956	968	478	621	187	127	282	523	656	630	577	602	797	537
1957	589	926	1039	189	186	87	243	406	732	823	564	417	517
1958	1023	794	1012	144	503	299	301	395	395	603	482	572	544
1959	984	691	291	255	41	25	0	71	5	2	335	183	240
1960	510	437	262	0	0	4	259	552	569	822	927	1386	477
1961	834	1152	618	356	315	377	328	472	337	470	549	1145	579
1962	1110	1138	487	778	367	123	170	226	238	131	182	642	466
1963	154	195	735	305	377	194	221	440	331	597	562	566	390
1964	248	368	122	328	214	169	0	29	177	472	252	588	247
1965	924	473	414	643	774	649	564	594	506	358	273	1539	643
1966	1450	1097	797	956	357	346	650	545	316	455	549	1238	730
1967	1406	696	740	507	238	248	97	252	392	513	732	811	553
1968	1228	1034	501	385	516	234	265	391	688	1235	595	348	618
1969	526	678	621	555	549	346	232	254	510	100	398	340	420
1970	359	994	1019	929	694	172	573	290	350	360	785	551	590
1971	489	589	367	88	111	285	108	112	109	282	255	401	266
1972	273	331	93	383	281	302	355	270	238	259	567	591	329
1973	298	643	361	346	376	184	220	156	242	666	525	942	413
1974	744	651	389	56	201	172	309	250	334	642	914	1107	481
1975	1275	918	407	587	314	134	205	130	351	337	332	483	456
1976	794	518	382	51	51	47	0	0	197	317	211	639	267
1977	511	962	553	510	332	118	121	309	166	380	604	649	435
1978	823	457	733	395	268	290	339	182	272	479	265	467	414
1979	604	928	1032	524	543	499	171	196	201	381	598	780	538
1980	753	1013	306	315	80	246	829	333	219	420	557	713	482
1981	1061	713	1010	317	306	215	344	247	225	710	718	1170	586
1982	1103	836	631	216	240	279	150	250	273	573	-	-	-



VERMOGEN (M<sup>3</sup>/SEC):

VERDAMPING (ZZEE-BEKKEN)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1908	-	-	-	-	-	-	-	-	76	56	20	28	-
1909	2	16	10	68	111	114	117	112	74	63	34	21	62
1910	21	10	40	71	96	135	105	125	78	61	49	14	67
1911	16	16	41	63	87	150	126	163	118	60	51	1	74
1912	23	4	43	87	95	112	142	110	92	41	46	19	68
1913	26	25	33	69	100	135	108	104	100	59	50	58	72
1914	14	16	37	84	120	107	159	130	140	49	26	32	76
1915	20	21	32	66	121	121	152	124	107	52	33	4	71
1916	25	37	31	62	116	131	99	133	102	74	41	2	71
1917	33	3	32	56	105	180	150	150	100	95	22	37	80
1918	3	13	43	58	110	169	145	132	132	45	34	7	74
1919	27	5	46	60	117	161	99	130	116	62	23	9	71
1920	17	21	38	84	104	163	153	126	65	73	14	3	72
1921	20	21	45	77	130	165	143	157	101	64	52	4	82
1922	32	9	49	70	104	172	137	130	104	71	17	16	76
1923	11	15	25	98	99	120	161	171	89	81	61	21	79
1924	5	29	33	50	86	144	158	122	105	56	33	10	69
1925	20	37	47	65	123	160	163	122	113	56	45	3	80
1926	10	9	62	62	125	144	167	125	122	89	31	17	80
1927	16	15	45	94	124	135	129	153	142	48	52	15	31
1928	5	35	43	81	128	171	170	147	129	54	52	26	87
1929	16	25	1	85	119	156	175	138	131	93	28	36	34
1930	19	28	29	80	107	163	175	142	126	73	41	9	83
1931	21	14	58	72	84	153	159	147	110	77	16	21	78
1932	1	34	39	68	99	145	146	136	129	68	37	9	76
1933	14	12	33	78	108	169	165	160	126	100	39	15	85
1934	0	23	44	73	122	144	166	156	120	105	25	10	82
1935	31	35	47	74	133	129	216	148	136	85	40	24	92
1936	24	29	31	86	122	133	154	126	111	78	41	22	80
1937	31	19	44	53	92	169	140	123	111	65	45	17	76
1938	12	40	43	101	137	163	135	177	93	106	43	28	90
1939	11	19	57	90	120	160	147	133	152	71	21	29	84
1940	16	8	35	58	122	145	157	140	122	68	45	23	78
1941	27	8	39	81	96	158	181	144	96	105	31	17	82
1942	23	9	15	111	117	150	141	122	144	63	47	16	30
1943	8	37	45	95	135	149	145	171	116	49	46	14	84
1944	17	52	46	71	123	152	126	163	120	76	49	22	85*
1945	16H	20H	33H	65H	109H	161	183	119	113	66	39	17	78*
1946	19	32	35	84	138	156	173	138	92	80	20	26	83
1947	19	19	3	84	98	169	197	191	163	87	47	19	91
1948	13	54	26	97	141	165	128	165	116	88	27	16	80
1949	17	21	43	102	119	152	150	143	118	99	27	38	36
1950	32	11	44	97	101	159	157	143	118	81	17	35	83
1951	11	31	60	90	123	162	140	159	122	76	43	53	89
1952	43	23	64	65	153	156	194	159	137	66	65	13	35
1953	3	26	39	85	131	118	193	161	117	61	45	29	34
1954	51	3	25	88	128	166	148	121	135	57	56	40	85
1955	33	54	35	71	141	140	170	147	145	89	34	32	91
1956	47	7	29	96	114	148	150	147	97	99	34	29	83
1957	16	38	49	111	148	180	184	181	128	54	65	23	98
1958	32	43	46	80	114	144	169	130	144	82	39	17	87
1959	36	3	43	96	154	186	195	174	136	101	24	12	97
1960	25	16	49	90	111	184	138	133	110	44	38	33	81
1961	10	12	57	60	149	138	172	125	95	86	40	25	81
1962	14	48	29	74	107	165	123	147	107	70	28	29	78
1963	1	11	15	65	96	159	147	137	112	65	43	15	72
1964	3	24	46	62	126	175	154	160	124	72	29	25	83
1965	20	26	36	63	119	129	156	155	96	65	49	15	77
1966	5	10	56	46	144	145	148	154	119	65	35	26	79
1967	11	34	72	90	122	141	165	152	99	111	36	32	89
1968	9	39	44	92	116	144	158	133	118	56	39	22	31
1969	2	41	39	70	99	167	141	184	130	57	85	21	36
1970	0	15	44	75	121	185	152	144	123	74	52	41	86
1971	10	34	39	75	121	149	160	158	114	86	52	22	85
1972	22	1	51	86	122	126	135	130	105	45	25	19	72
1973	11	25	31	71	101	147	155	138	97	48	51	3	73
1974	3	24	26	89	111	137	140	128	113	53	32	22	73
1975	34	25	39	46	120	152	136	171	108	69	31	5	78
1976	50	0	46	88	111	148	209	156	82	58	24	32	84
1977	8	11	48	65	132	119	149	102	95	47	68	1	70
1978	20	5	44	78	92	165	108	159	108	52	43	10	74
1979	1	8	27	72	90	137	128	118	104	62	9	34	66
1980	2	15	34	85	140	140	101	142	98	81	43	7	74

JAAR	VERHOGEN (M3/SEC):				NEERSLAG MINUS VERDAMPING (ZZEE-BEKKEN)									JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
1908	-	-	-	-	-	-	-	-	-15	-41	50	19	-	
1909	40	40	56	18	-74	-52	-5	48	1	59	37	112	23	
1910	72	79	-3	0	-33	-49	35	-78	10	-39	100	63	13	
1911	27	51	29	-26	-53	-52	-80	-130	-47	105	42	78	-5	
1912	45	49	45	-45	-46	17	-80	70	20	59	74	83	24	
1913	44	11	49	-40	-34	-7	-10	-70	-56	0	44	34	-3	
1914	38	25	111	-34	-69	-2	-23	-94	-3	7	70	109	11	
1915	105	69	55	-16	-46	-69	-18	-10	-31	-27	87	146	20	
1916	57	50	30	13	-44	-13	-65	-27	-42	6	30	84	7	
1917	11	7	15	11	-77	-108	-49	47	-41	132	38	20	1	
1918	98	59	-15	-12	-79	-112	-53	-54	60	61	14	113	7	
1919	38	46	31	10	-88	-80	31	-80	-52	23	54	114	4	
1920	81	28	-12	5	-24	-109	-27	12	-2	-54	3	61	-3	
1921	96	-6	-13	-36	-99	-129	-125	-95	-37	-32	18	78	-32	
1922	30	66	17	0	-82	-96	-36	-30	-11	-36	53	49	-6	
1923	55	59	13	-47	29	-57	-94	-45	43	54	14	46	6	
1924	32	3	25	15	-30	-100	-72	48	9	46	-11	51	1	
1925	46	45	12	-2	-24	-99	-83	-68	50	25	48	137	7	
1926	85	58	-28	-2	-29	-74	-92	-39	-25	27	41	38	-3	
1927	49	47	27	22	-81	22	-54	-13	-21	19	21	39	6	
1928	103	42	-15	-29	-33	-92	-113	-19	-89	38	120	44	-4	
1929	15	-13	14	-18	-87	-93	-131	-61	-82	59	67	69	-22	
1930	23	-14	15	-29	-43	-113	44	-19	-3	63	115	54	8	
1931	61	93	-38	16	-7	-104	-5	-22	-50	-21	27	30	-2	
1932	59	-21	-5	48	-1	-112	-5	-95	15	173	17	17	8	
1933	8	44	30	-49	-49	-76	-88	-94	-50	-11	27	-2	-26	
1934	71	-3	34	-13	-86	-85	-77	-61	-57	19	45	95	-10	
1935	39	47	-8	25	-59	1	-179	-89	41	35	31	87	-2	
1936	80	45	-12	-22	-72	-72	-14	-48	57	18	83	64	9	
1937	73	112	42	23	-31	-64	-77	-20	3	-41	22	51	8	
1938	114	15	-4	-69	-81	-113	-56	-92	-35	51	52	59	-13	
1939	123	23	18	-23	-84	-108	-5	-50	-72	82	141	35	7	
1940	18	37	69	22	-88	-76	-11	-49	-11	-15	130	125	13	
1941	21	64	51	-49	-50	-144	-95	43	-65	94	18	82	-3	
1942	31	11	9	-74	-62	-106	78	-27	-54	91	37	68	0	
1943	82	34	-21	-44	-87	-40	-117	-32	-58	-9	72	39	-15	
1944	82	0	-3	-31	-67	-54	-43	-134	8*	13*	184*	62*	1*	
1945	55*	63*	-12*	12*	16*	-99	-107	20	-27	-2	19	62	0*	
1946	35	160	12	-65	-63	-55	-100	-16	59	6	70	15	5	
1947	21	12	98	-20	-61	-95	-105	-112	-93	-65	122	94	-17	
1948	157	5	2	-40	-78	-75	-48	-20	-72	-41	4	49	-13	
1949	40	18	0	-11	-40	-124	-99	-62	-44	6	116	78	-10	
1950	6	124	-11	6	-14	-97	-8	20	70	-31	142	57	22	
1951	101	59	41	9	-55	-100	-61	-9	-34	-58	131	28	4	
1952	55	43	5	-29	-116	-74	-91	-42	-8	42	62	86	-5	
1953	24	73	-14	-1	-75	3	-86	-14	-38	-38	-6	33	-12	
1954	22	55	40	-64	-81	-53	21	43	7	74	49	60	14	
1955	40	10	21	-40	-40	-79	-127	-91	-54	70	2	62	-19	
1956	108	38	16	-48	-53	-82	7	42	-33	22	23	40	7	
1957	48	77	29	-88	-91	-144	-38	14	106	19	33	36	0	
1958	106	74	-4	-24	-33	-81	-59	-5	-17	6	6	78	4	
1959	112	8	32	-40	-128	-139	-131	-109	-130	0	48	73	-34	
1960	75	53	-14	-54	-65	-110	27	40	-27	135	151	94	25	
1961	124	85	-11	28	-96	-69	-32	1	33	67	52	139	27	
1962	105	25	20	32	-33	-125	-36	-39	3	14	21	77	5	
1963	23	12	59	5	-16	-72	-63	43	7	12	95	6	9	
1964	25	13	6	11	-70	-62	-76	-49	-37	62	27	87	-5	
1965	94	3	30	60	-21	-25	27	-53	-10	-38	72	217	30	
1966	64	113	29	75	-103	35	3	-65	-41	22	128	190	38	
1967	67	56	-2	-21	-17	-97	-116	-64	34	50	103	103	8	
1968	91	1	6	-46	8	-48	-42	22	93	74	42	24	19	
1969	57	42	27	32	-1	-90	-76	21	-108	-18	42	30	-4	
1970	46	132	24	46	-96	-137	13	-86	-8	39	82	22	6	
1971	73	26	16	-45	-51	-33	-113	-72	-80	-21	36	24	-20	
1972	17	39	-10	11	-32	-25	0	-54	-33	-4	109	10	2	
1973	20	80	-3	10	-17	-98	-52	-85	37	80	66	95	11	
1974	75	25	27	-75	-51	-71	-22	-68	60	108	97	112	18	
1975	78	12	46	41	-79	-87	-60	-132	-7	-25	110	46	-5	
1976	86	30	-13	-79	-62	-112	-160	-120	7	-15	45	92	-25	
1977	79	105	-7	12	-77	-63	-99	17	-75	21	144	57	10	
1978	72	33	61	-40	-62	-82	-27	-89	13	1	18	111	1	
1979	64	61	85	20	21	-4	-76	-41	-42	2	117	140	29	
1980	62	54	46	-36	-119	-33	79	-45	-53	43	80	106	15	





VERMOGEN (M <sup>3</sup> /SEC):			AFVOER VAN DE RIJN TE LOBITH										JAAR
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
1901-1910	2179	2418	2684	2403	2416	2197	2209	1829	1704	1597	1609	2116	2113
1911-1920	3880	2362	2686	2537	2173	2152	2175	1929	1852	1613	1870	2467	2308
1921-1930	2712	2382	2185	2293	2377	2293	1991	1965	1846	1940	2648	2247	2240
1931-1940	2620	2692	2657	2568	2295	2227	2323	2097	1888	1915	2258	2098	2303
1941-1950	2368	3016	2612	2149	1690	1945	1883	1582	1397	1255	1704	2114	1976
1951-1960	2764	2553	2647	2204	1805	1947	2188	1935	1725	1724	1879	2270	2137
1961-1970	2673	3103	2799	3049	2869	2635	2316	2043	1938	1649	1723	2645	2454
1971-1980	2050	2767	2177	2149	2033	2052	2211	1787	1413	1337	1760	2366	2009

VERMOGEN (M <sup>3</sup> /SEC):			AFVOER SPUISLUIZEN AFSLUITDIJK										JAAR
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
1931-1940	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1941-1950	645	736	623	270	216	210	194	233	284	360	525	646	412
1951-1960	800	715	580	238	158	161	250	377	387	486	572	644	447
1961-1970	824	782	605	574	440	286	310	349	384	469	488	777	524
1971-1980	656	701	462	326	256	228	266	194	233	416	483	677	408

VERMOGEN (M <sup>3</sup> /SEC):			BIJDRAGE VAN DE NEERSLAG (ZEE-BEKKEN)										JAAR
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
1901-1910	70	62	64	71	65	78	85	102	67	92	89	76	77
1911-1920	75	56	71	56	52	89	96	97	88	92	80	101	79
1921-1930	69	51	45	64	67	70	82	107	100	95	90	76	76
1931-1940	81	62	56	71	58	70	107	83	105	111	93	76	81
1941-1950	72	76	45	57	67	68	94	118	92	86	113	83	81
1951-1960	100	73	59	49	58	73	114	138	104	100	94	87	88
1961-1970	77	74	63	92	75	86	112	122	109	101	110	115	95
1971-1980	79	61	63	57	61	81	89	71	85	79	120	95	79

VERMOGEN (M <sup>3</sup> /SEC):			VERDAMPING (ZEE-BEKKEN)										JAAR
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
1911-1920	20	16	38	69	108	143	133	130	107	61	34	17	73
1921-1930	15	22	38	76	115	153	158	141	116	69	41	16	80
1931-1940	16	23	43	75	114	151	159	145	121	82	35	20	82
1941-1950	19	26	33	89	118	157	158	150	120	80	35	22	84
1951-1960	30	24	44	87	132	158	168	151	127	73	44	28	89
1961-1970	8	26	44	70	120	155	152	149	112	72	44	25	81
1971-1980	16	15	39	76	114	142	142	140	102	60	38	15	75

VERMOGEN (M <sup>3</sup> /SEC):			NEERSLAG MINUS VERDAMPING (ZEE-BEKKEN)										JAAR
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
1911-1920	54	40	34	-13	-56	-54	-37	-34	-19	31	46	84	6
1921-1930	53	29	7	-13	-48	-83	-76	-34	-17	26	49	61	-4
1931-1940	65	39	13	-4	-56	-81	-52	-62	-16	29	57	56	-1
1941-1950	53	50	13	-32	-51	-89	-64	-32	-28	6	78	61	-3
1951-1960	70	49	15	-38	-74	-86	-54	-13	-23	27	50	59	-1
1961-1970	70	48	19	22	-44	-69	-40	-27	-3	28	66	90	13
1971-1980	63	47	25	-18	-53	-61	-53	-69	-17	19	82	79	4

VERMOGEN (M <sup>3</sup> /SEC):			LOBITH/5 + NEERSLAG - VERDAMPING (ZEE-BEKKEN)										JAAR
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
1911-1920	830	512	571	494	379	377	398	352	351	354	420	578	468
1921-1930	596	505	444	446	427	376	323	359	353	414	578	510	444
1931-1940	589	578	544	510	403	365	413	357	362	412	509	476	460
1941-1950	527	653	535	398	287	300	312	285	252	257	419	483	392
1951-1960	623	560	545	403	287	304	384	374	322	372	426	513	426
1961-1970	604	669	579	632	529	458	423	382	384	358	411	619	504
1971-1980	473	600	460	412	354	350	389	288	265	287	434	553	405

## WATERTEMPERATUREN

gegeven in de vorm van  
afwijking van de eigen  
normaal voor tydruak  
1921-1980

- DEN HELDER (TOT 1963)
- 'T HORNTJE (VANAF 1963)
- WËSTTERSCHELLING
- VOOR 1936: URK  
VANAF 1940: ROPTAZYL/  
BREEZANDDYK

## ZOETWATERGEHALTEN

DE "ZOETWATERGEHALTEN"  
WERDEN AFGELEID UIT DE  
SALINITEIT VOLGENS:

$$S = 34,7 \text{ g/kg} \quad \text{ZOETW.GEM} = 0\%$$
$$S = 0,3 \text{ g/kg} \quad \text{ZOETW.GEM} = 100\%$$

- 1905 TEXELSTROOM
  - 1919-1932 WIERINGEN
  - 1947-HED 'T HORNTJE
  - DEN HELDER
- 1905 SURICH
- 1905-1906 ROPTAZYL/  
BREEZANDDYK
- 1905-1906 WËSTTERSCHELLING

## SERIE "WEST"

- URK
- MARKEN

## SERIE "OOST"

- LEMMER

## VOOR 1932

RECHTS AFLEZEN:  
—•—•— AFVOER LOBITH

LINKS AFLEZEN:

—•—•— AFVOER LOBITH/S  
(SCHATTING TOEVLOEI)

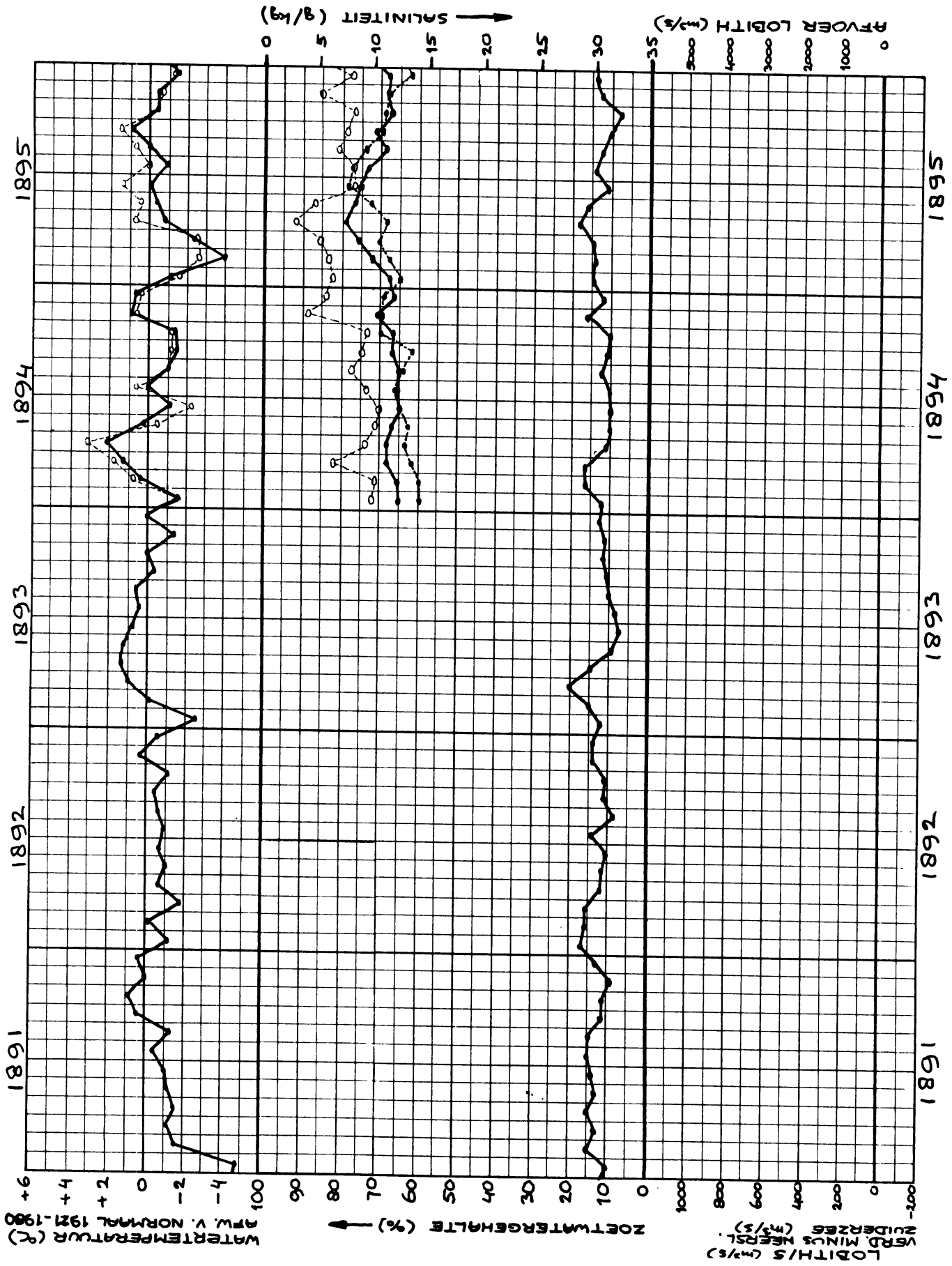
—•—•— VERDAMPING MINUS  
NEERSLAG

OPPERVLAK TUSSEN BEIDE  
KRAMPEN REPRESENTERT  
SCHATTING VOOR DE NETTO  
INPUT VAN ZOETWATER IN  
ZUIDERZEE / YSSELMEER

## AFVOEREN

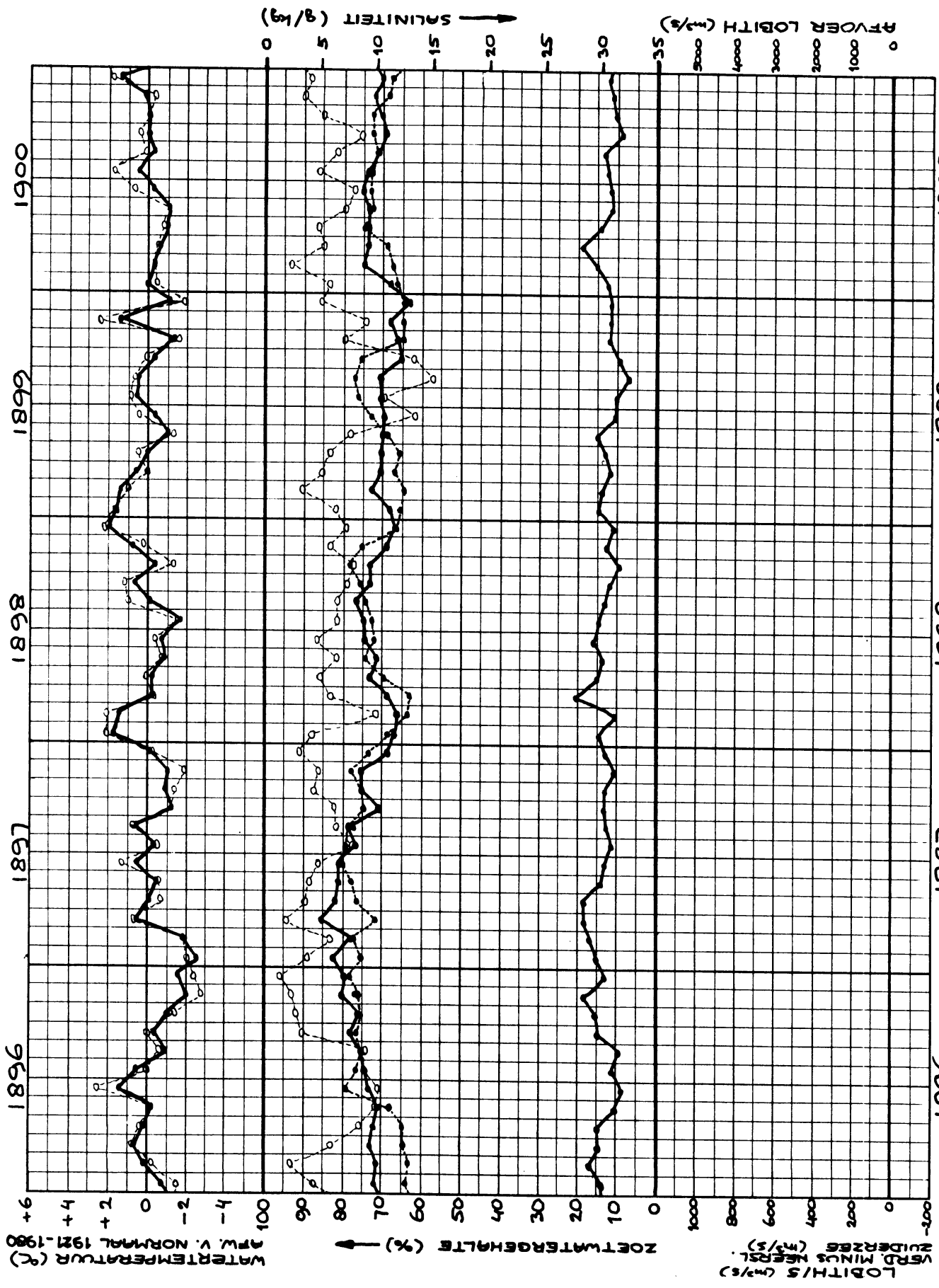
### VANAF 1932

- LOBITH/S + NEERSLAG -  
VERDAMPING  
(SCHATTING "INPUT")
- SPUIDEBIET  
(WAARNEMING "OUTPUT")

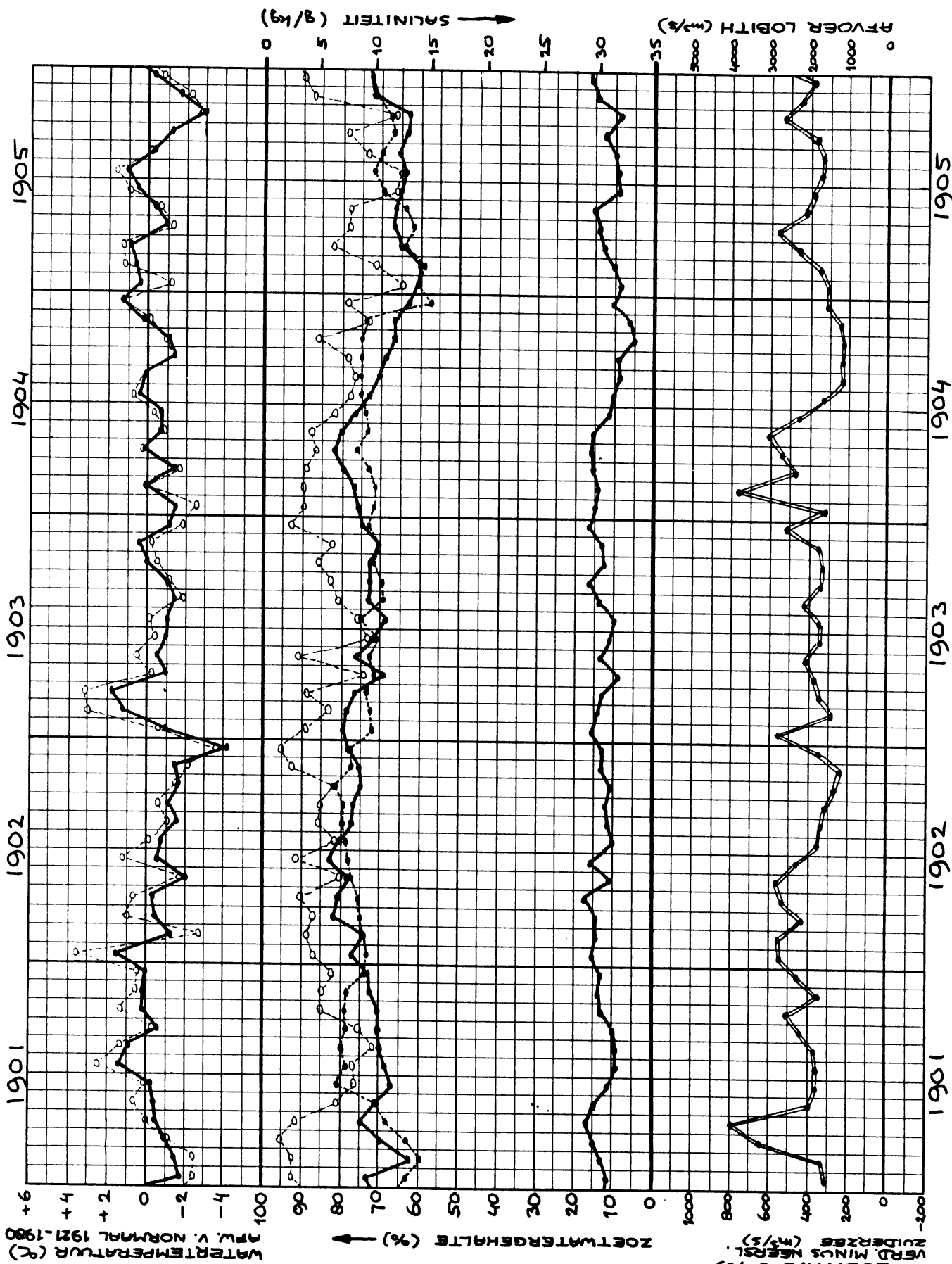


1891 1892 1893 1894 1895

WATERWAARNEMINGEN RIVO



WATERWAARNEMINGEN RIVO

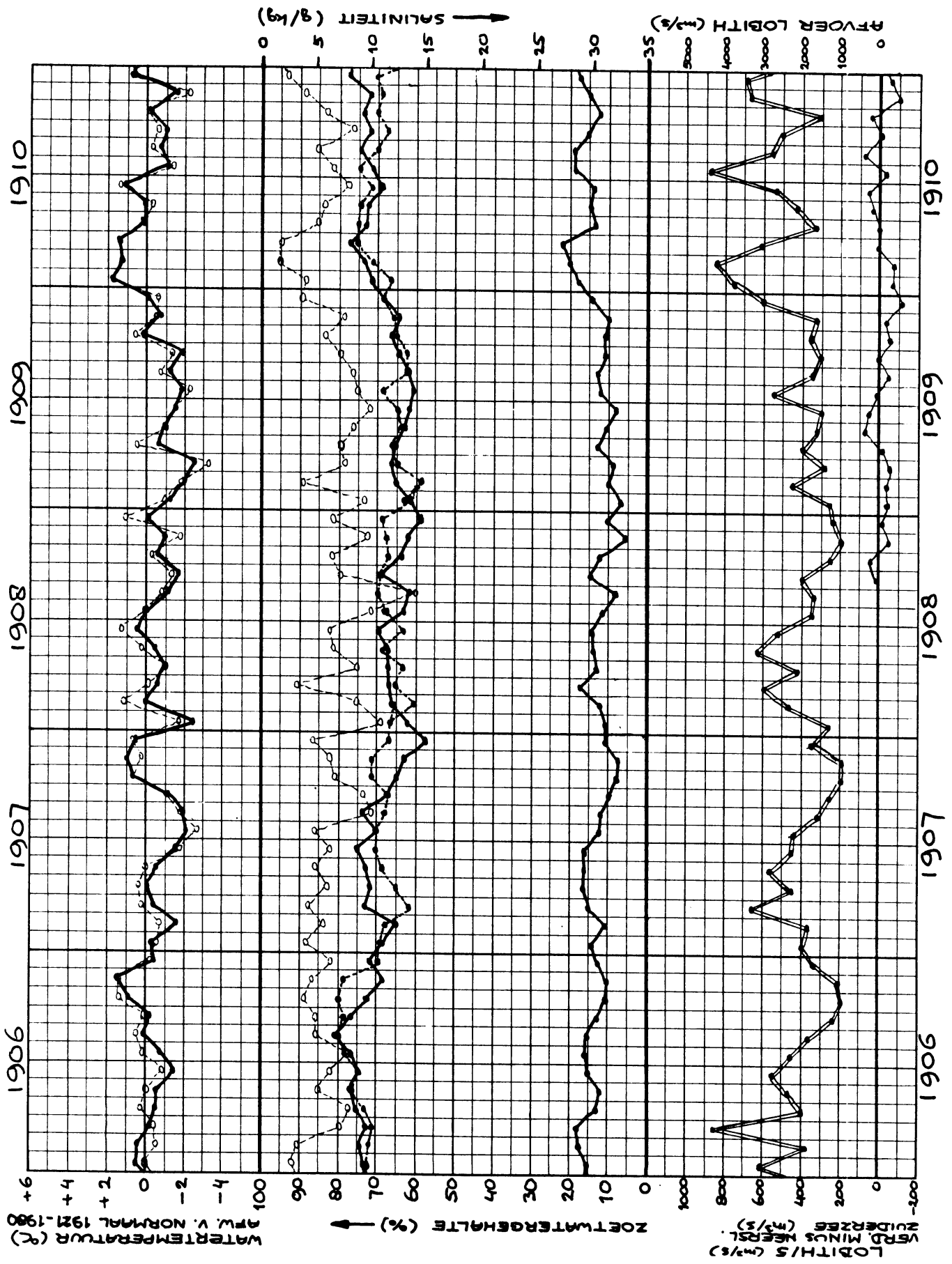


WATERWAARWENINGEN RIVO

LOBITH'S MINUS MEER'S (m³/s)

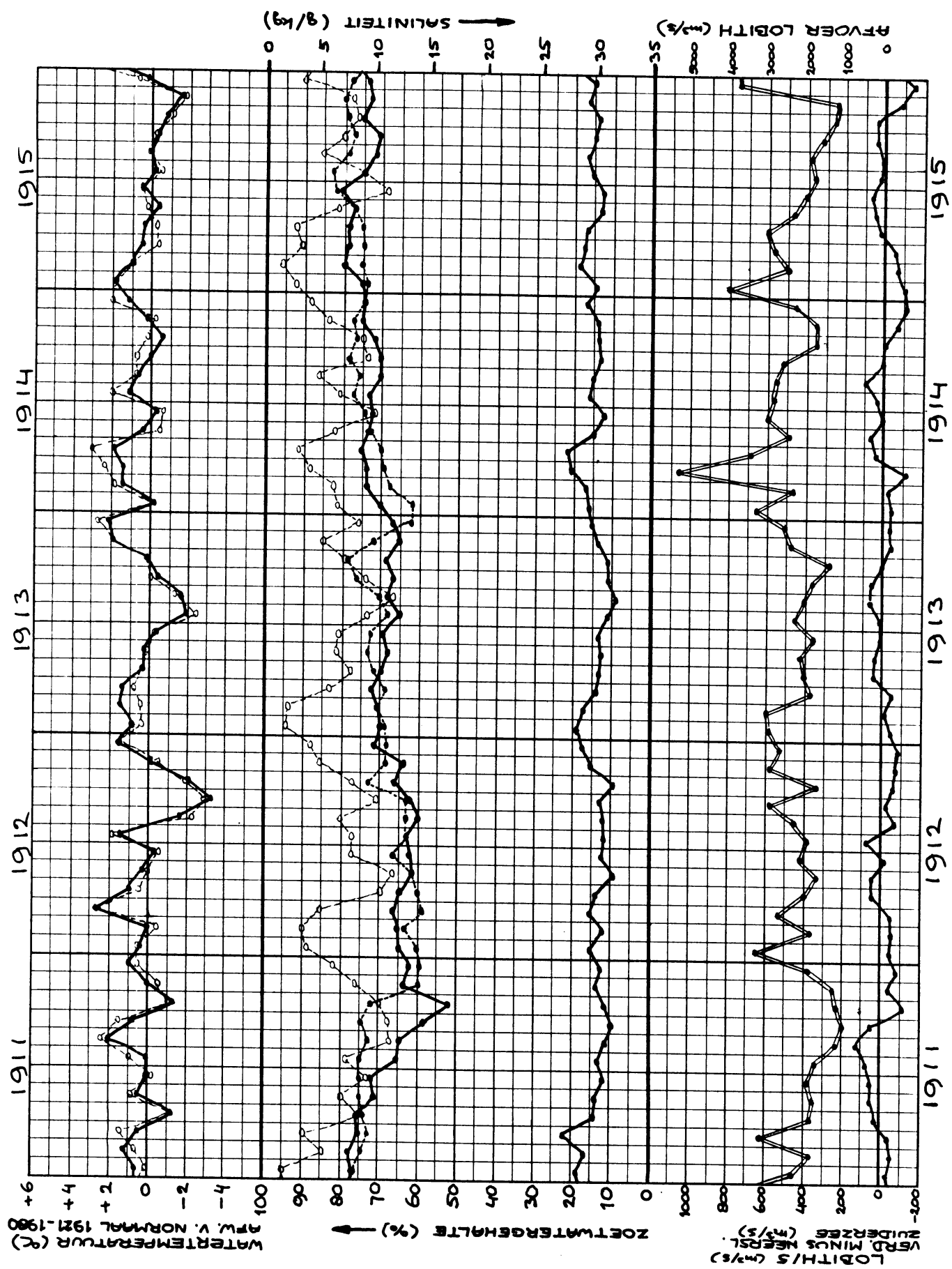
ZOETWATERGEHALTE (%)

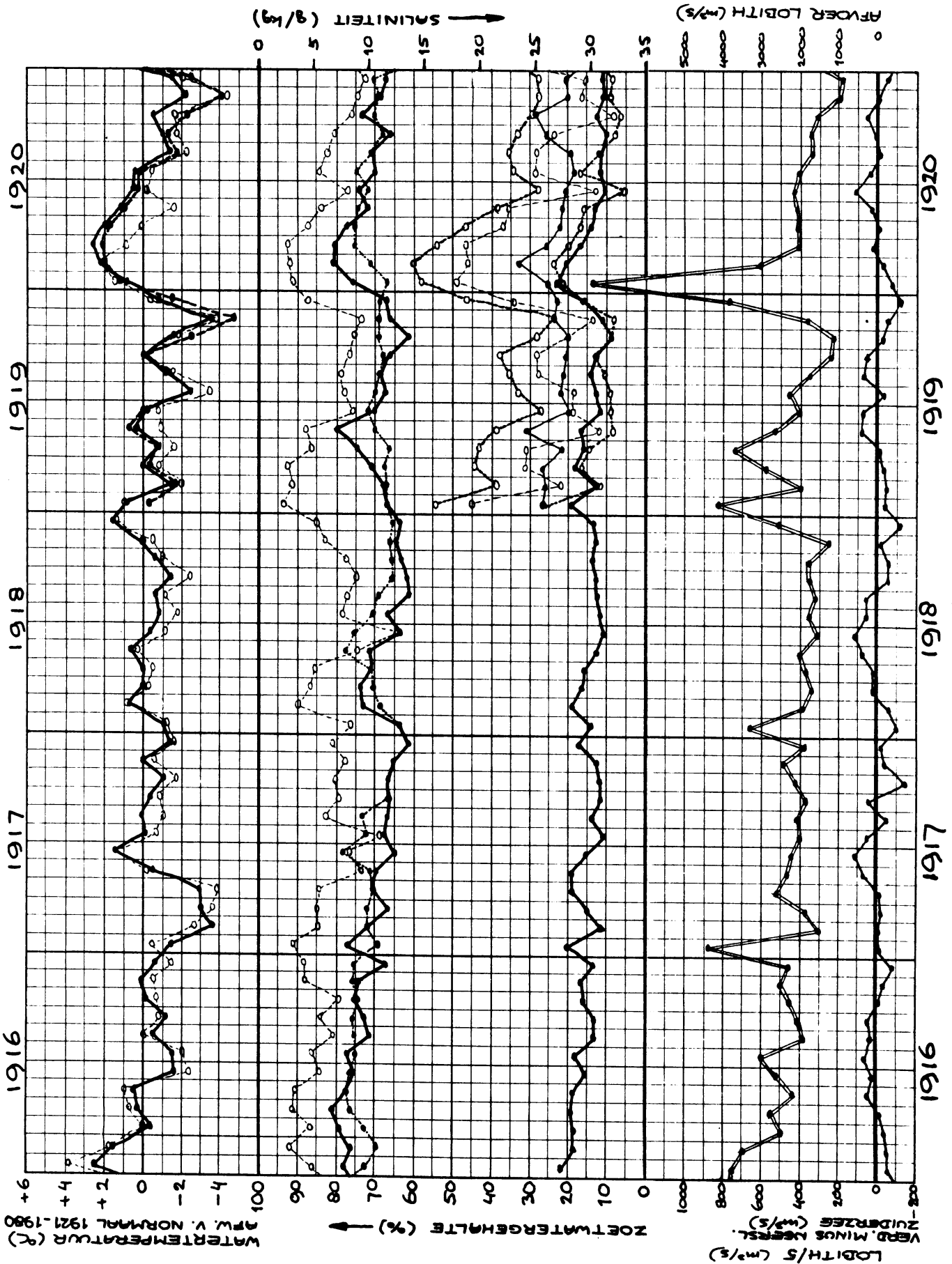
WATERTEMPERATUUR (°C)  
afw. v. normaal 1921-1980



WATERWAARNE MINGEN RIVO

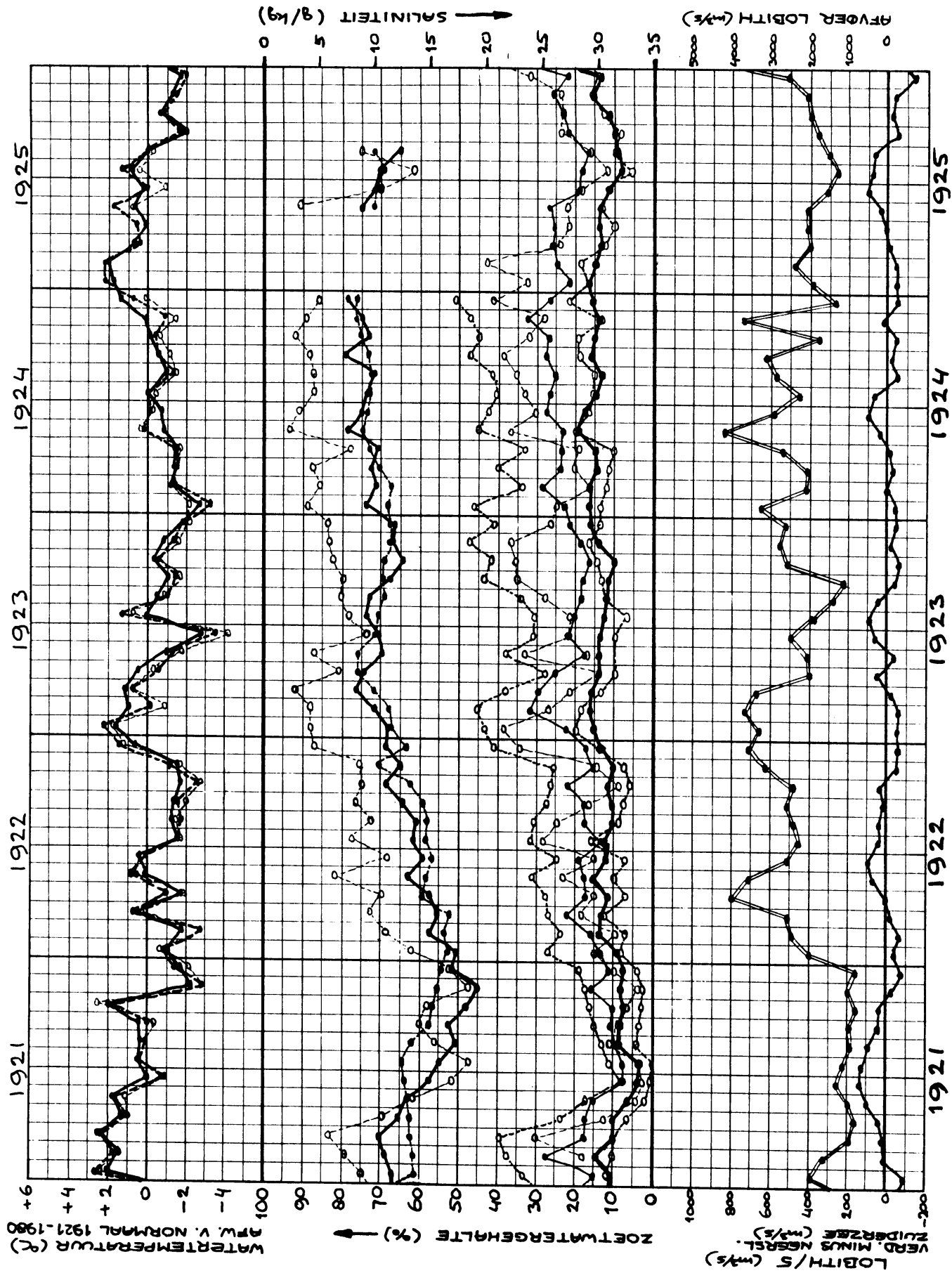
WATERWAARNEMINGEN RIVO



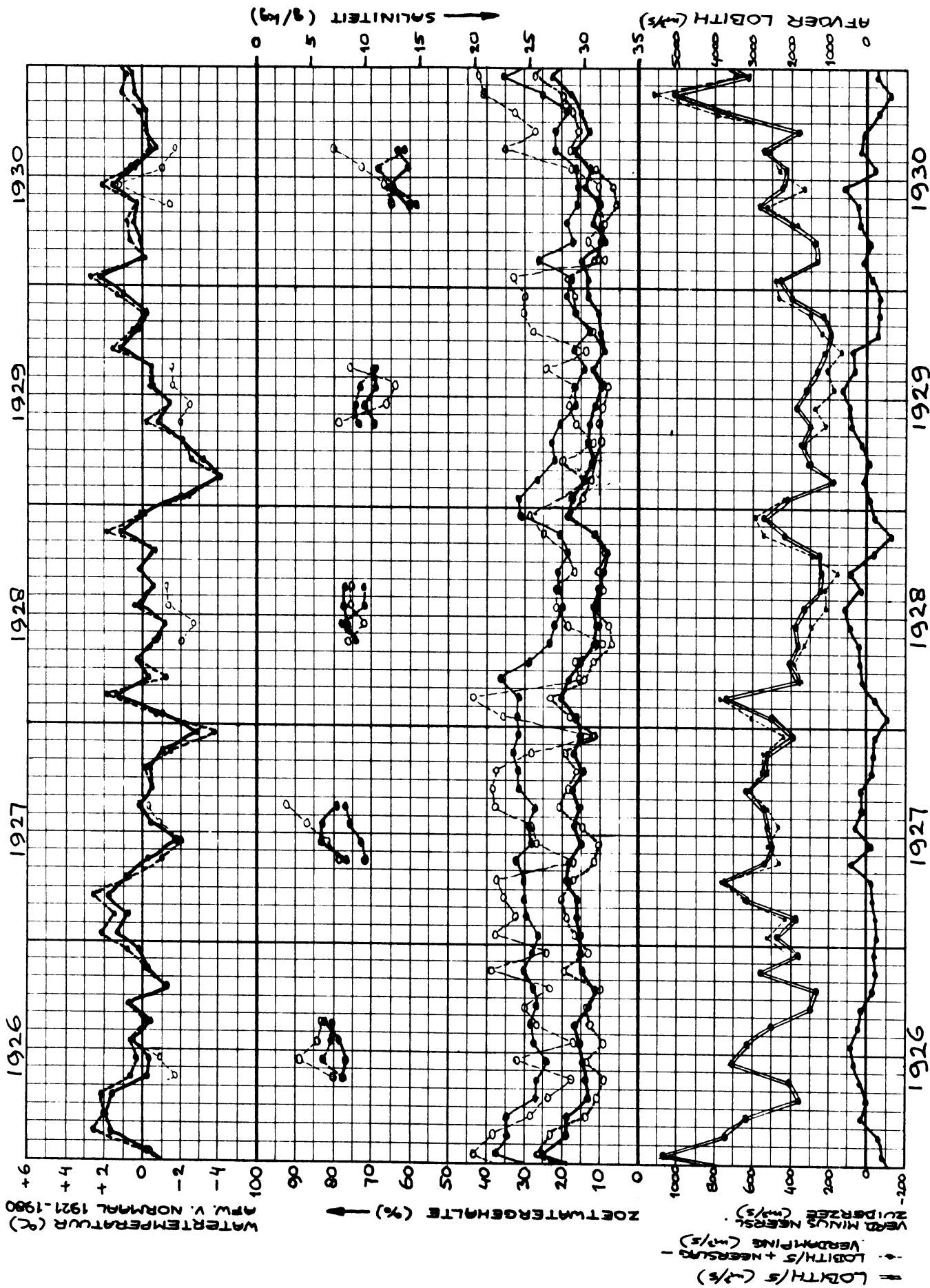


WATERWAARNEMINGEN RIVO

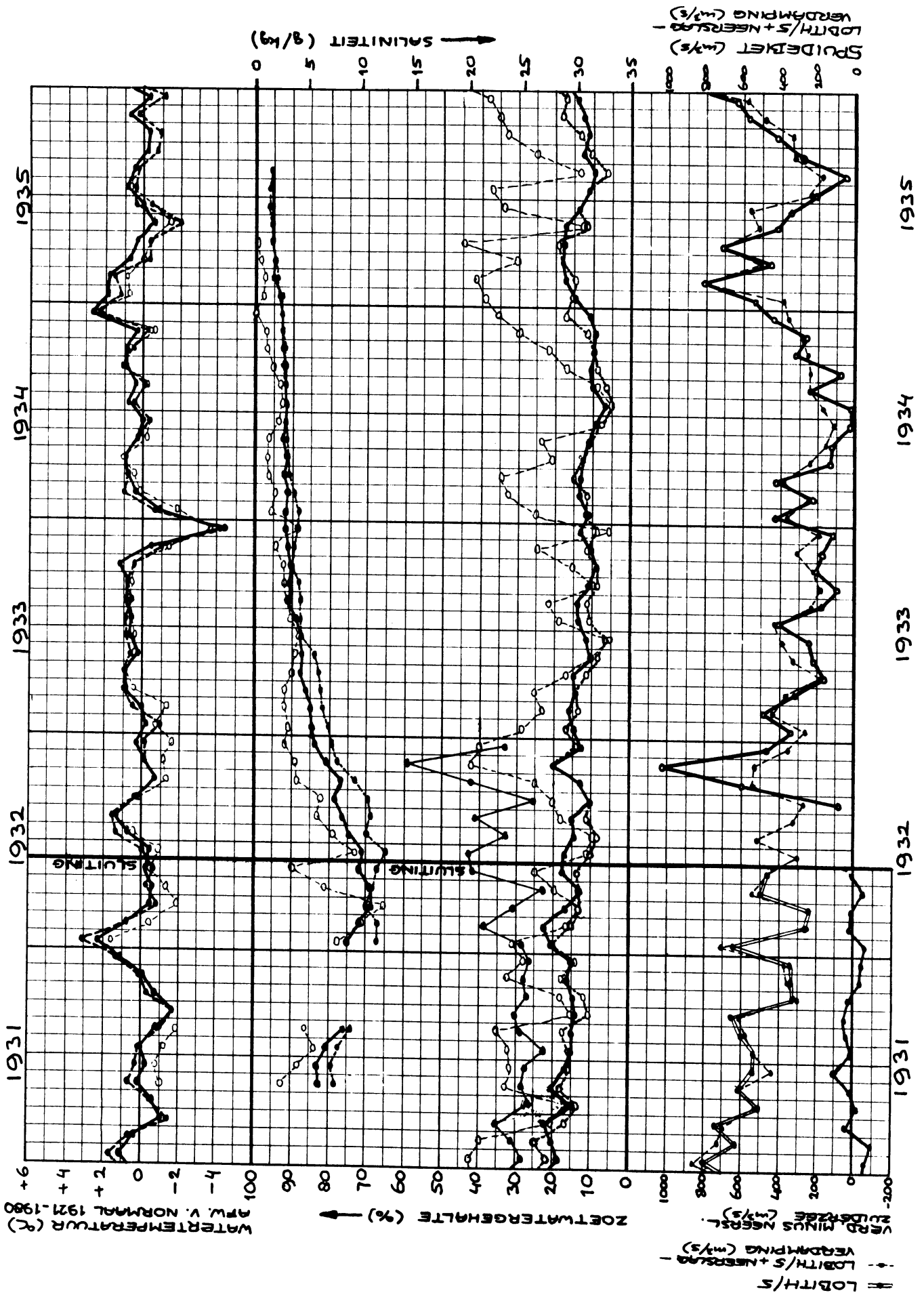




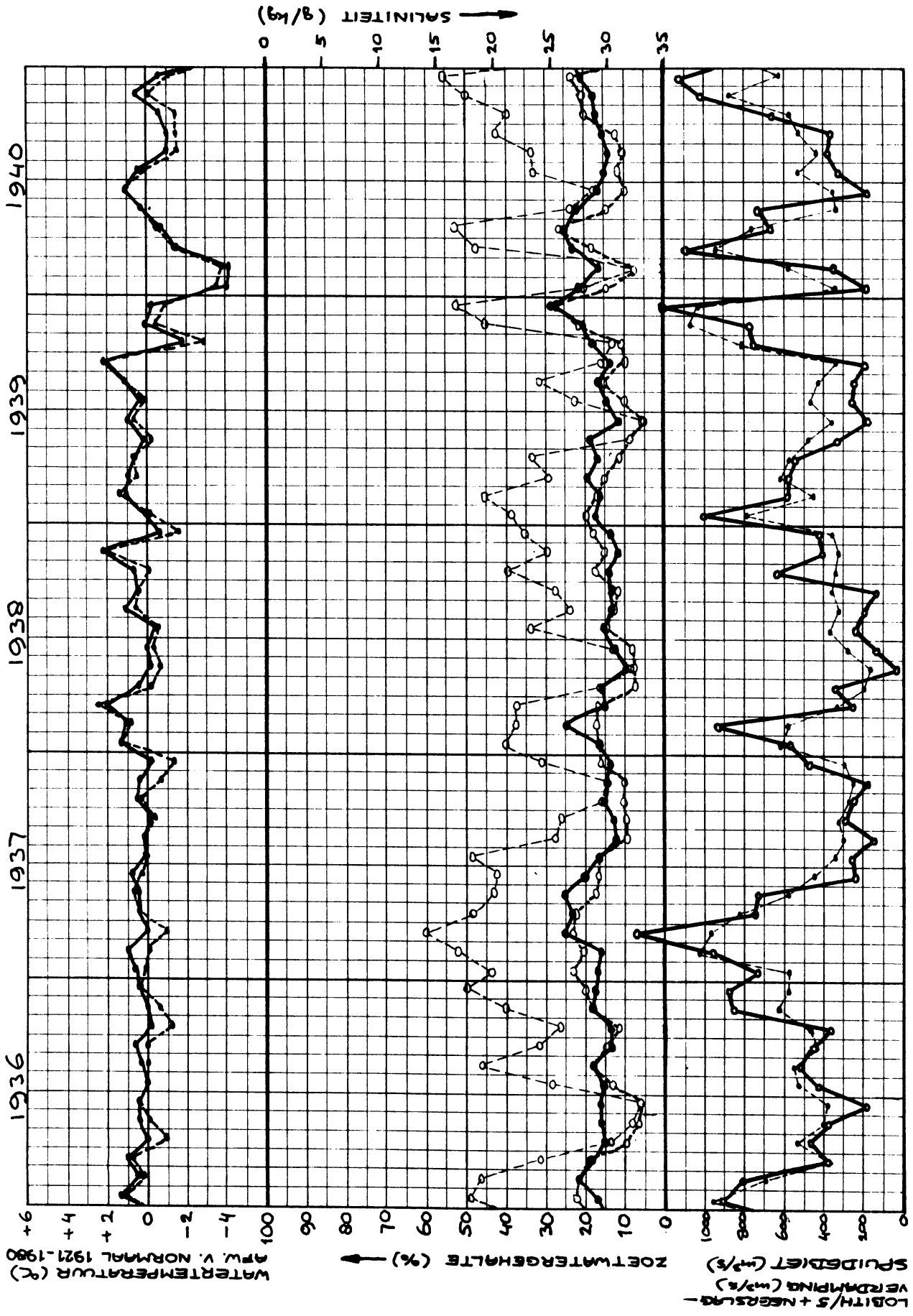
WATERWAARNEVINGEN RIVO



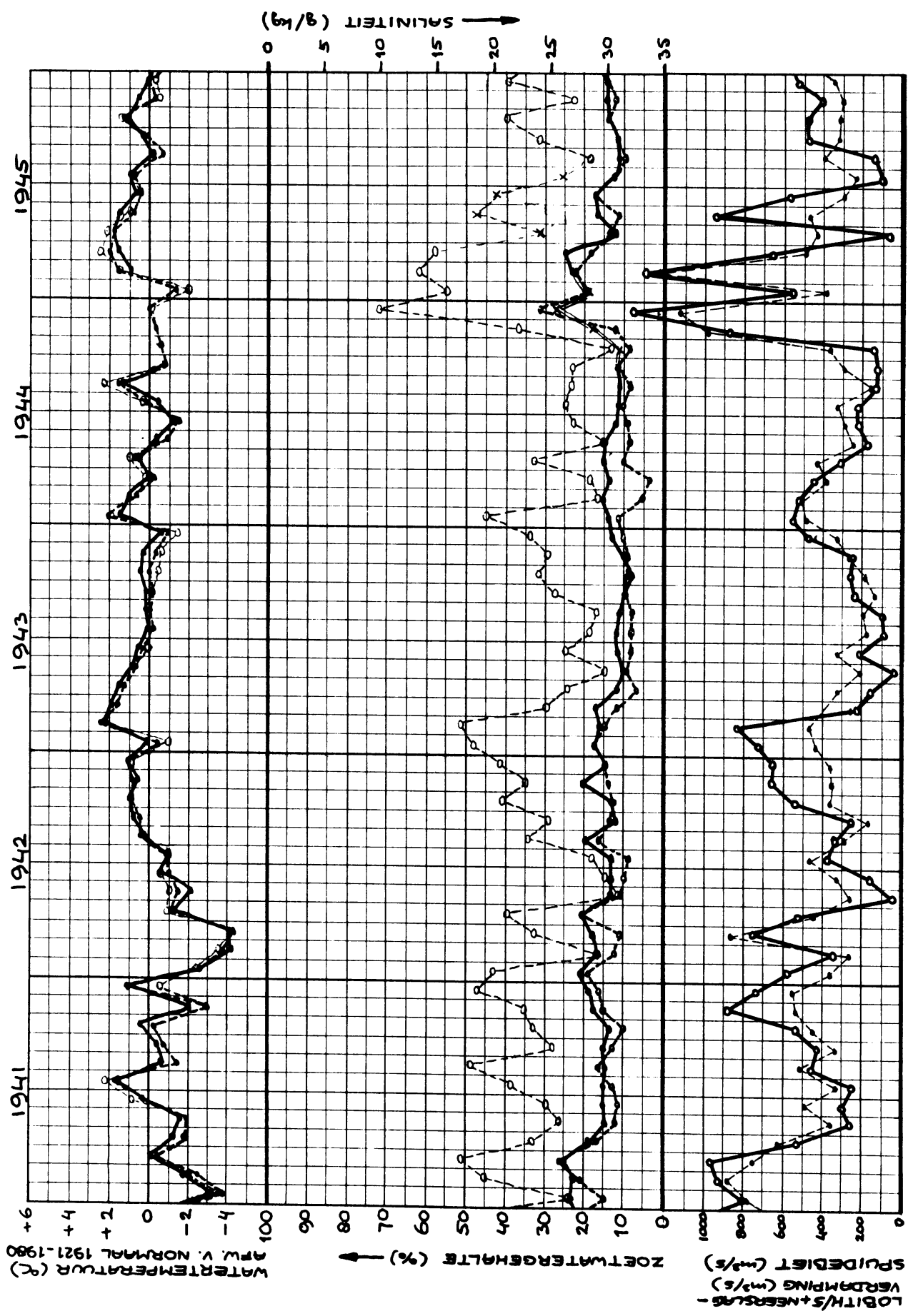
WATERWAARNEMINGEN RIVO



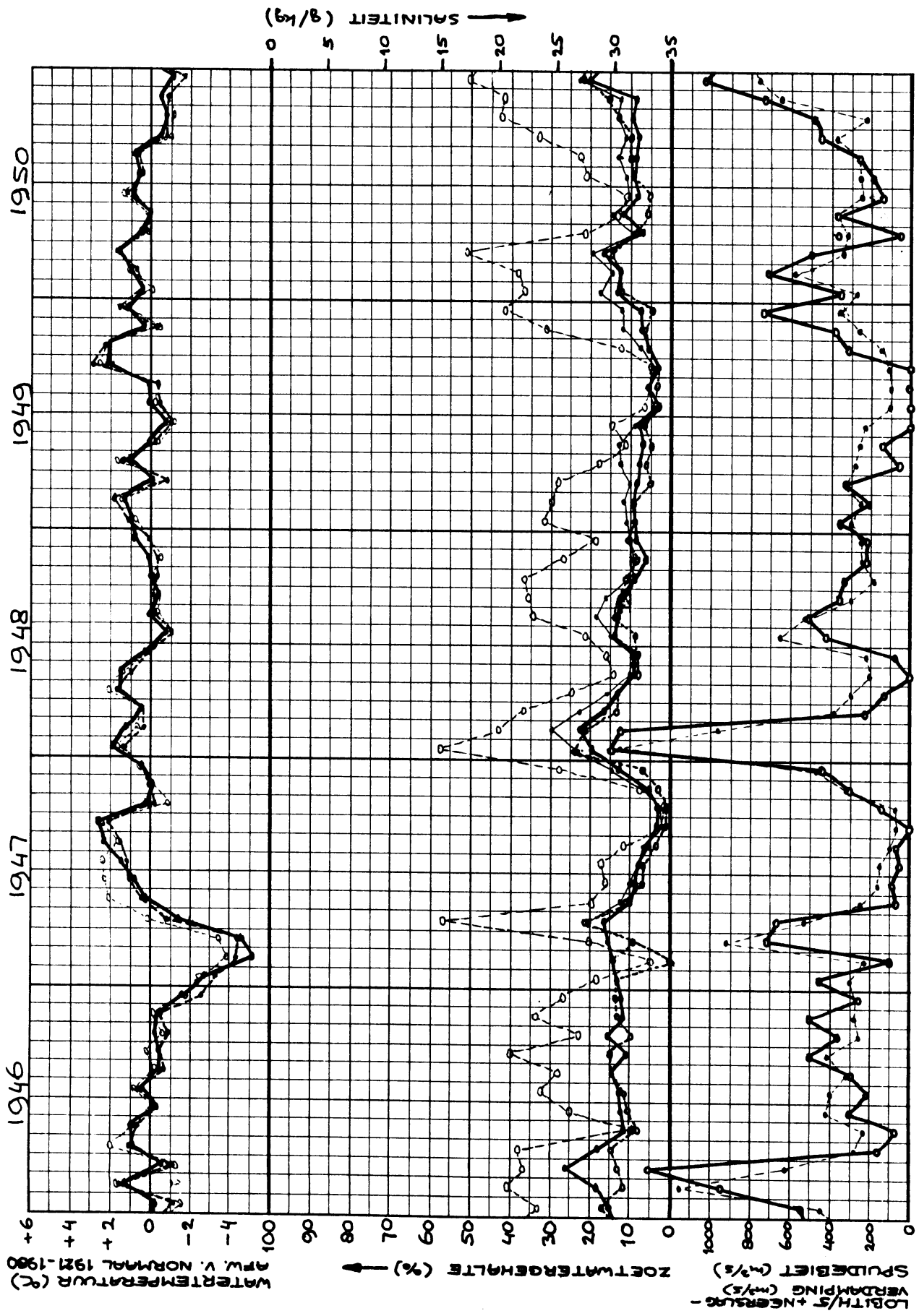
WATERWAARNEMINGEN RIVO



1936 1937 1938 1939 1940  
 WATERWAARNEMINGEN RIVO

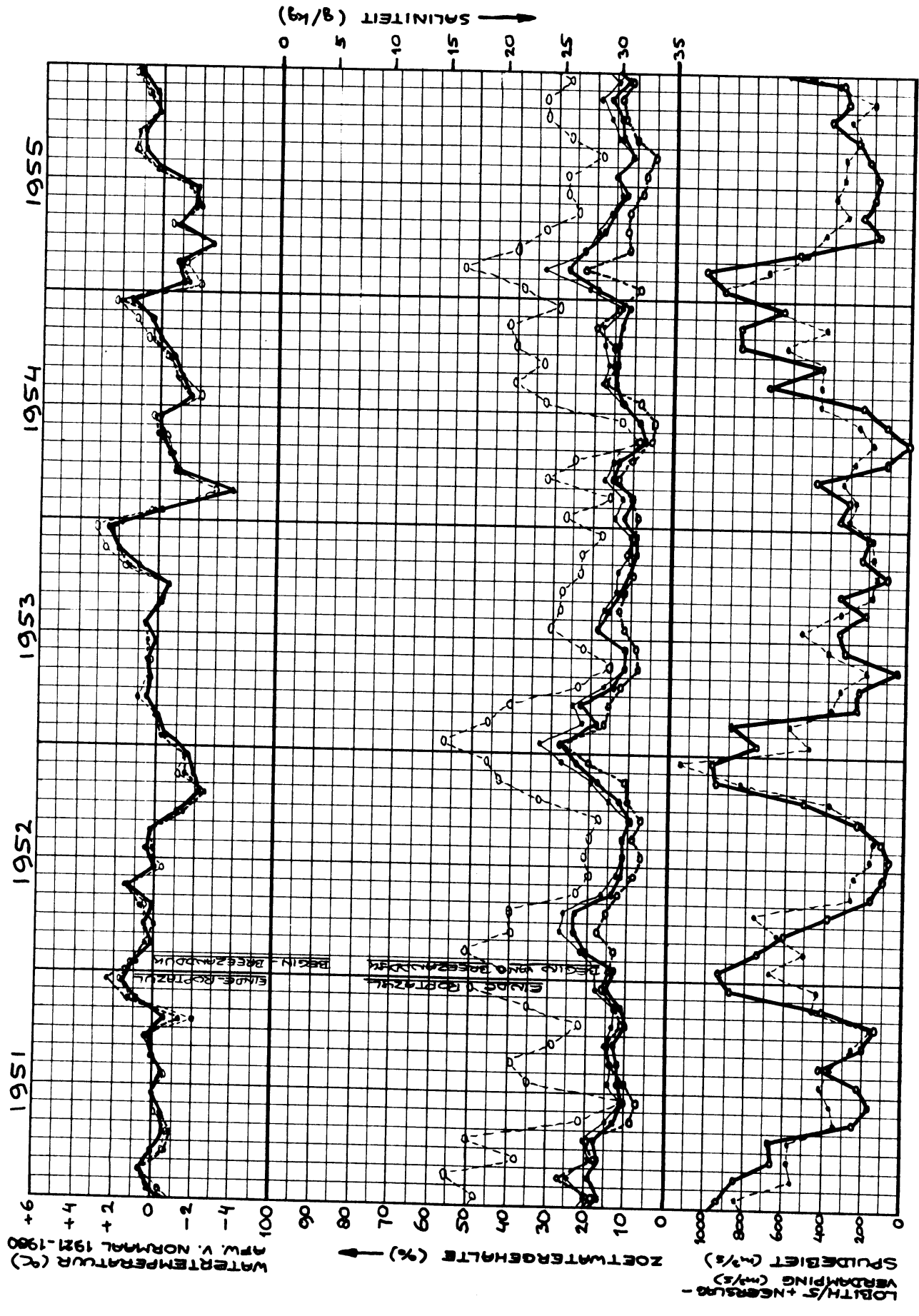


1941 1942 1943 1944 1945  
WATERWAARNEMINGEN RIVO

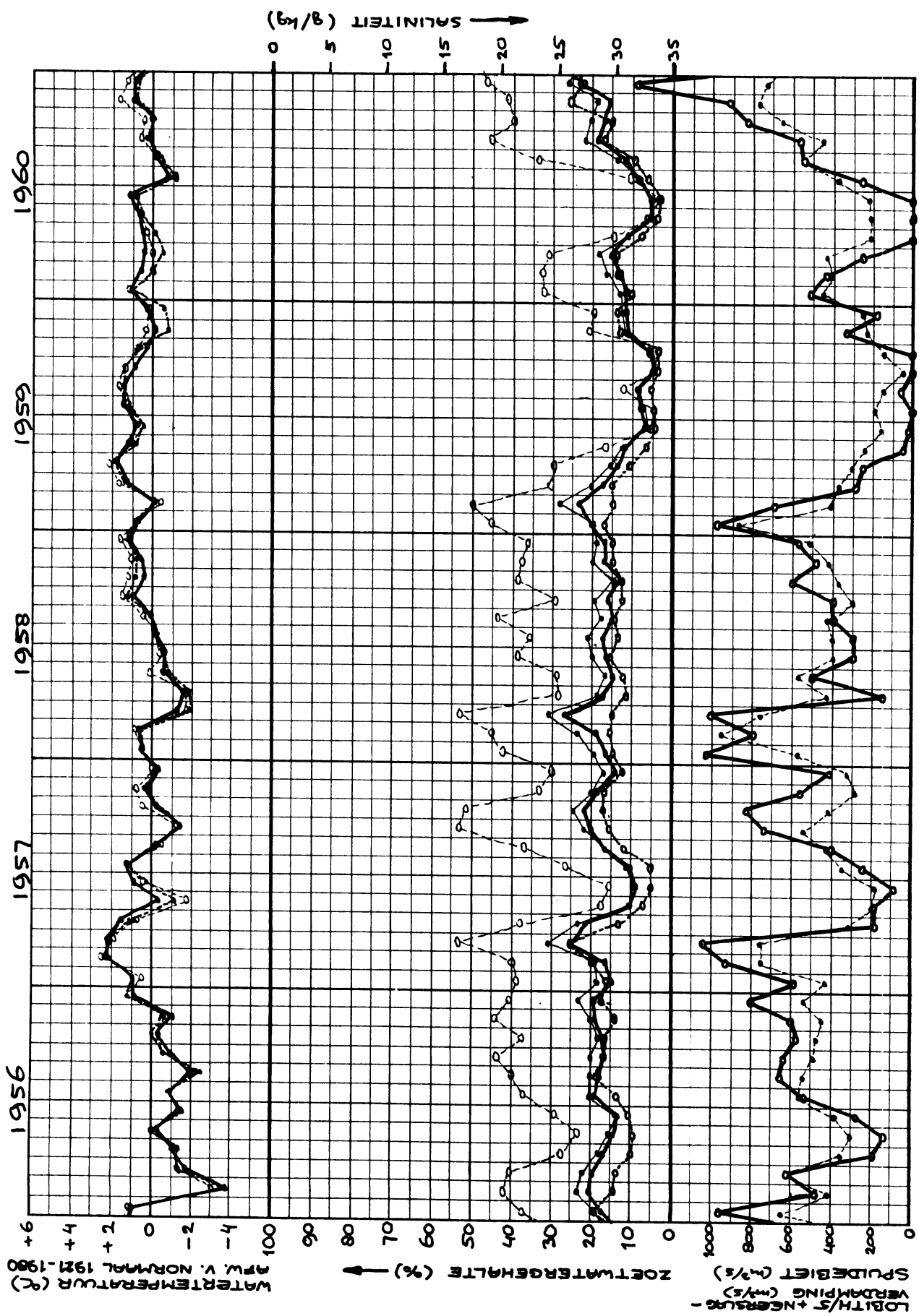


— — —

1946 1947 1948 1949 1950  
 WATERWAARNEMINGEN RIVO



1951 1952 1953 1954 1955  
WATERWAARNEMINGEN RIVO



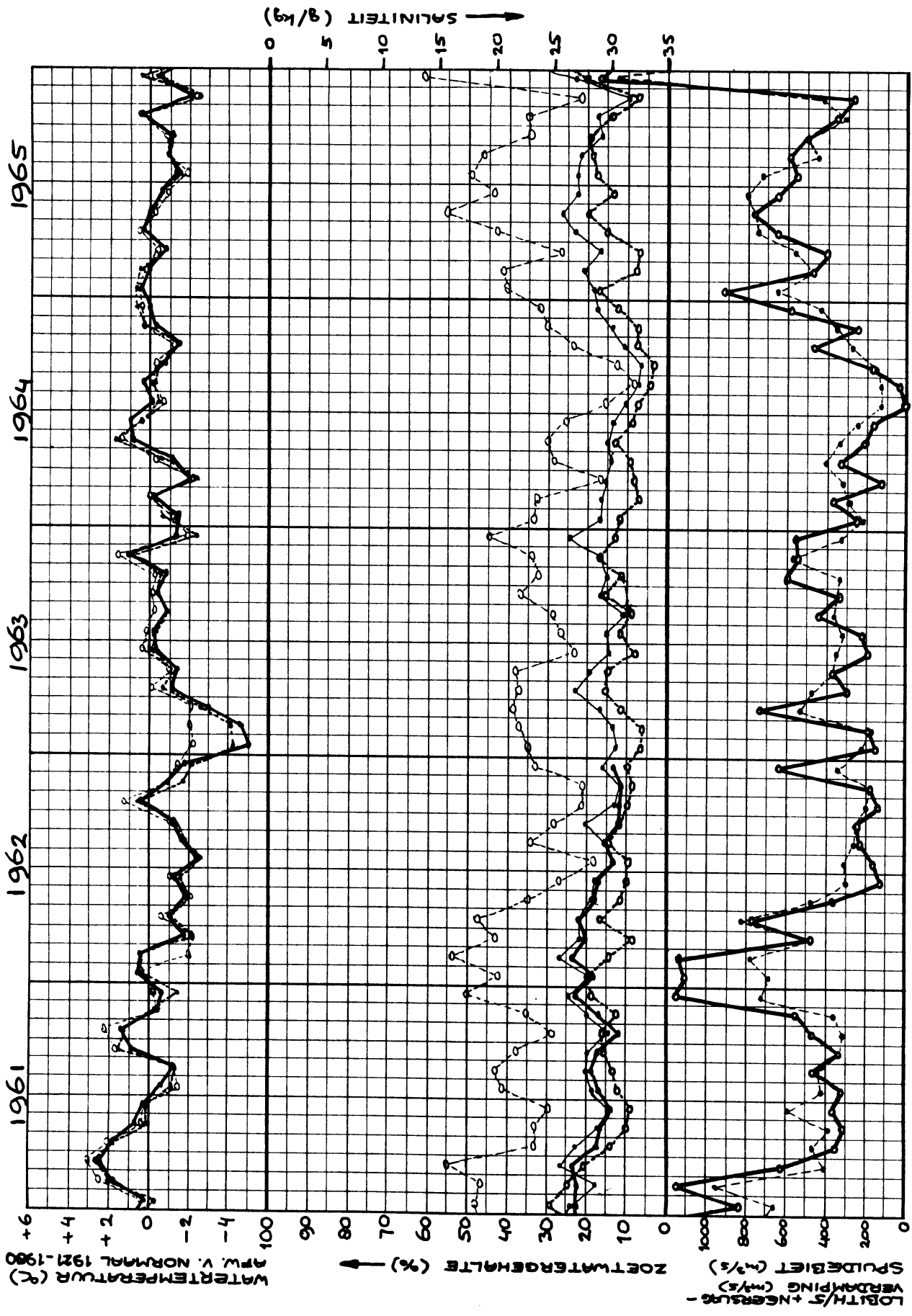
WATERTEMPERATUUR (°C)  
 AFV. V. NORMAAL 1921-1980

ZOETWATERGEHALTE (%)

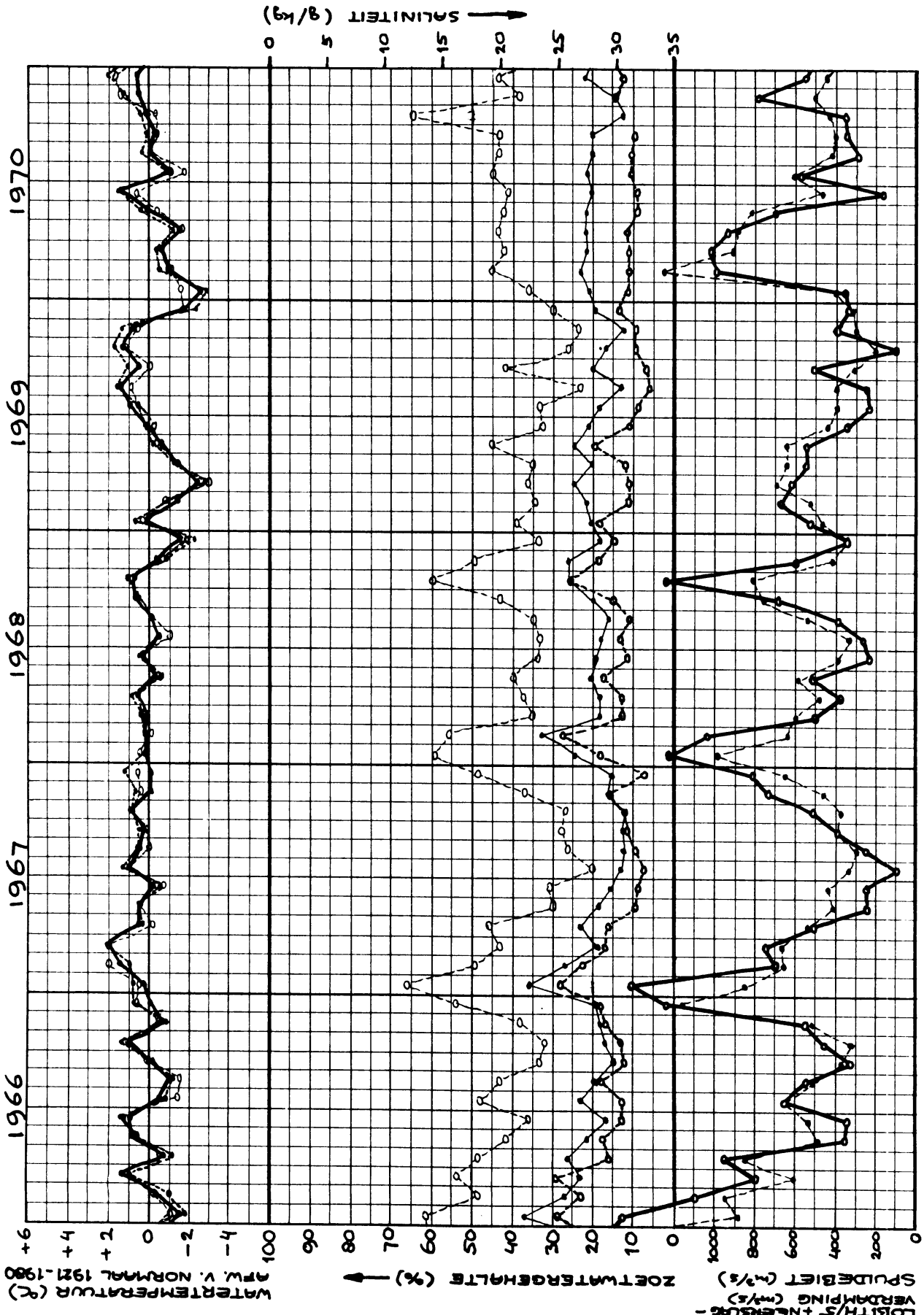
SPUIDBIJET (m³/s)

1956 1957 1958 1959 1960  
 WATERWAARNEMINGEN RIVO

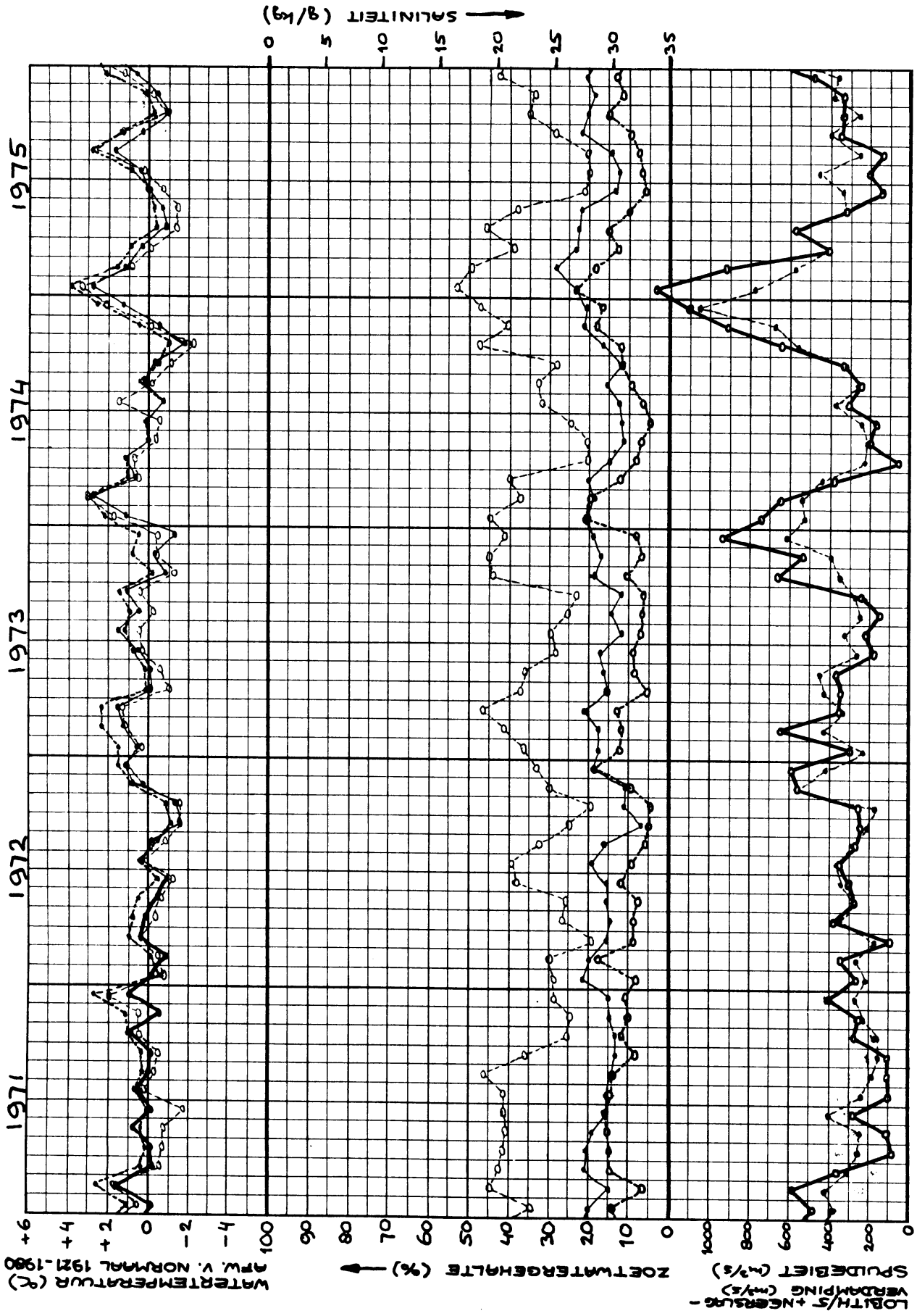




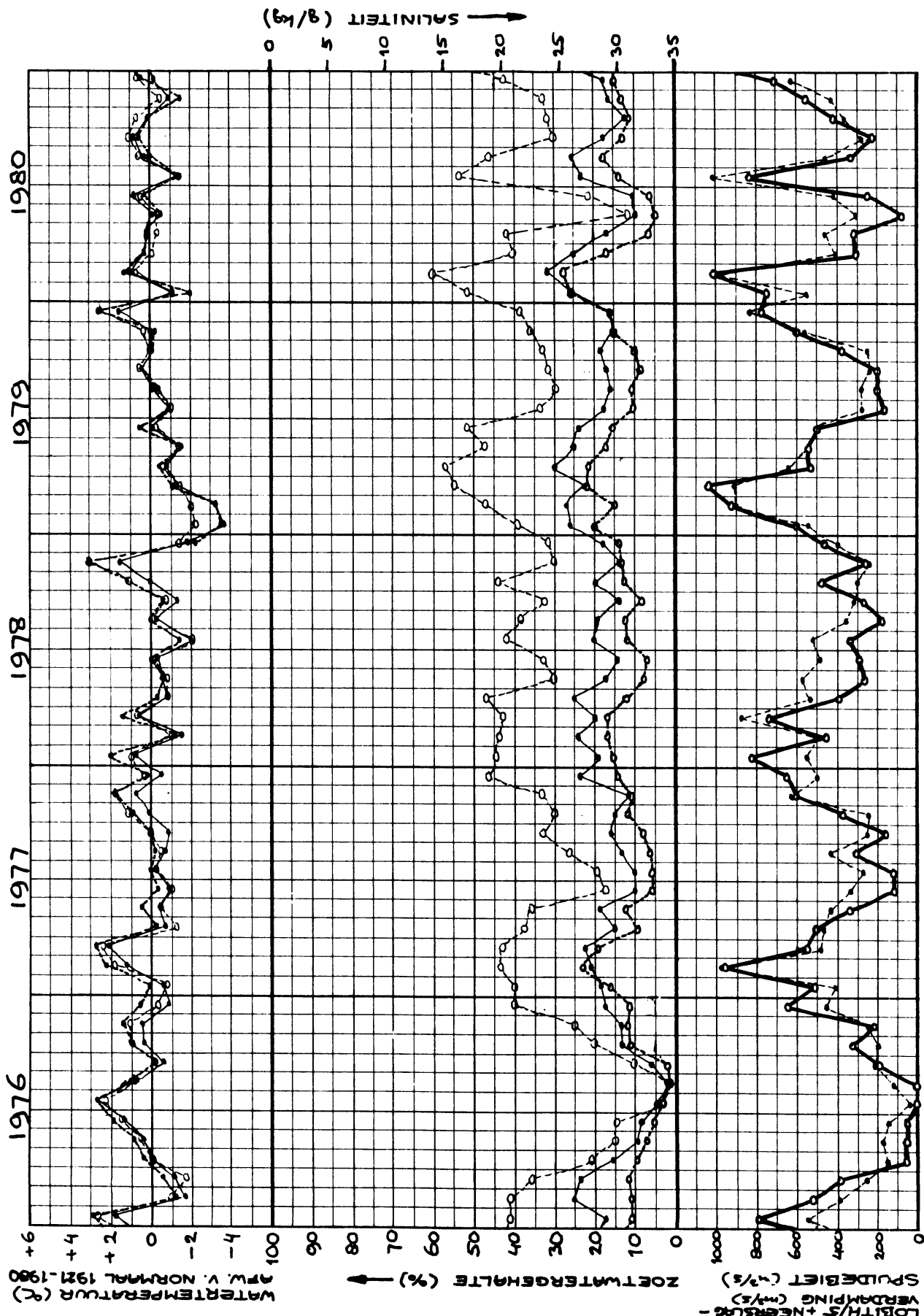
1961 1962 1963 1964 1965  
WATERWAARNEMINGEN RIVO



1966 1967 1968 1969 1970  
 WATERWAARWARMINGEN RIVO

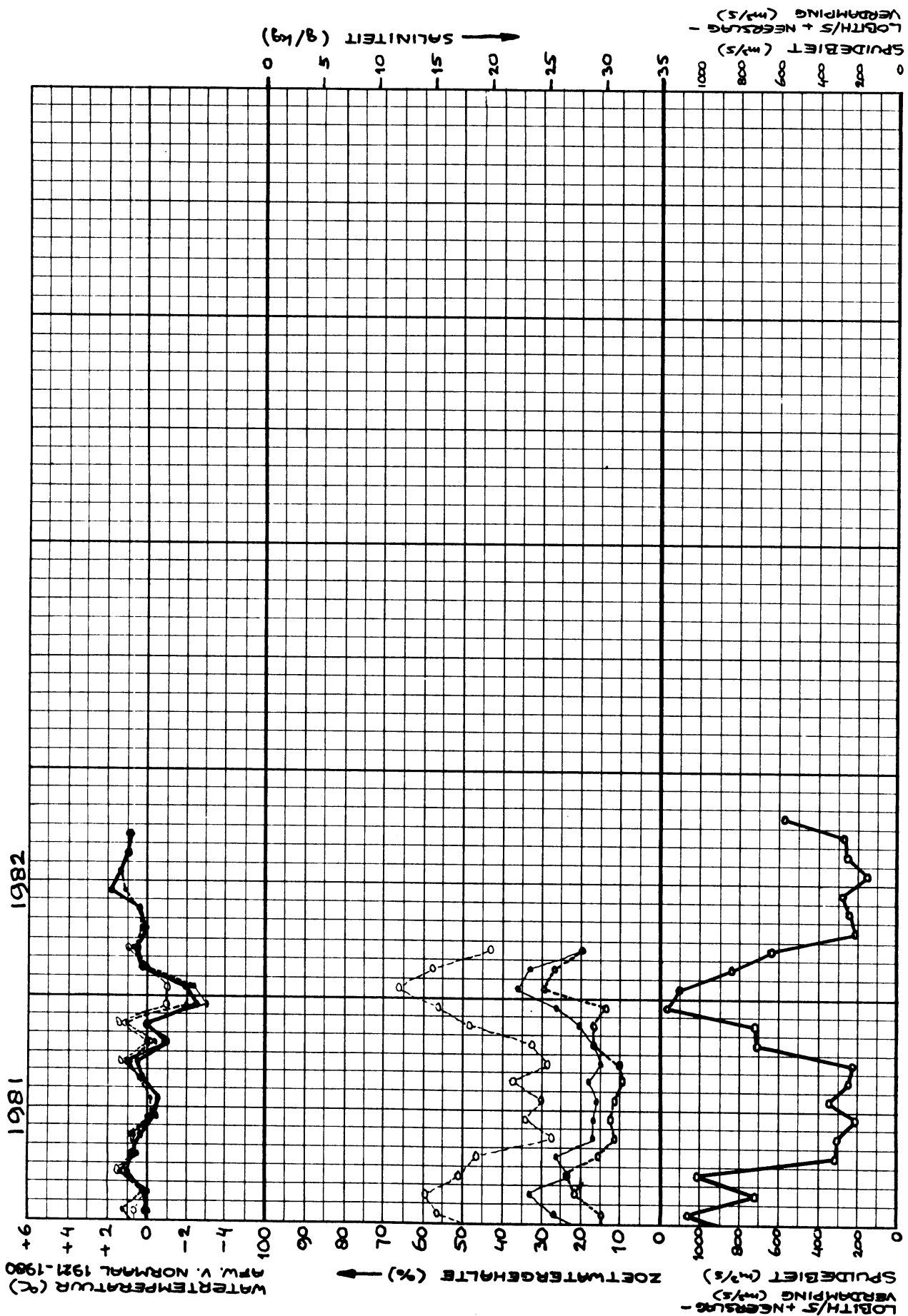


1971 1972 1973 1974 1975  
WATERWARNE MINGEN RIVO



1976 1977 1978 1979 1980  
WATERWAARNEMINGEN RIVO

WATERWAARNEMINGEN RIVO



1982

1981