

**KONINKLIJK NEDERLANDS
METEOROLOGISCH INSTITUUT**

WETENSCHAPPELIJK RAPPORT

SCIENTIFIC REPORT

W.R. 84 - 3

P.C.T. van der Hoeven

Watertemperatuurwaarnemingen in Nederland sedert 1860:
statistiek

Observations of surface watertemperature in the Netherlands
from 1860: statistics



De Bilt, 1984

Publikatienummer: K.N.M.I. W.R. 84 - 3 (FM)

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut =
Royal Netherlands Meteorological Institute,
Fysische Meteorologie = Physical Meteorology,
Postbus 201,
3730 AE De Bilt,
The Netherlands.

U.D.C.: 551.526.8 (492)
551.46.062.5 (492) :
ISSN: 0169-1651

Watertemperatuurwaarnemingen in Nederland
sedert 1860: Statistiek

Observations of surface watertemperature in the
Netherlands from 1860: Statistics

P.C.T. van der Hoeven

	<u>pag.</u>
<u>Inhoud:</u>	
<u>English summary</u>	1
1. Inleiding	7
2. Statistische samenhang van de waarnemingen	13
2.1 Autocorrelatie in de tijdreeksen	13
2.2 Samenhang van simultane maandgemiddelden	27
2.3 Het aanvullen van ontbrekende gegevens	36
2.4 De jacht op fouten	40
2.5 Het aantonen van veranderingen in het temperatuurregime	55
3. Het homogeen maken van de lichtschepen	60
4. Het wegwerken van de dagelijkse gang in waarnemingen die niet om 08.00 uur werden verricht	78
5. Referenties	89
<u>Bijlagen</u>	
1. Originele waarnemingen zeewatertemperatuur van de Nederlandse lichtschepen	91
2. Standplaatscorrecties en 60-jaar normalen	103
3. Simultane afwijkingen van de eigen 60-jaar normaal	107
4. Idem, 10-jaar gemiddelden	125

English summary

Watertemperature observations in the Netherlands contain some 3000 station-years. The entire material is described in a set of eight reports. This part of the set serves to record the statistical properties of the observational series, and to discuss some inescapable difficulties.

In the observational series of watertemperature a considerable redundancy exists, both in time (chap. 2.1), and in space (chap. 2.2). This redundancy forms a basis on which series can be made comparable by completing missing observations (chap. 2.3), and which makes it possible to trace mistakes (chap. 2.4), and to show impacts of cooling water discharges or interferences in the watermovements (chap. 2.5).

The properties of time-series are summarised in table 5, in which the watertemperature observations of lightvessel Haaks serves as model. In all squares two results are given: for summer months (june-october) and wintermonths (december-april) respectively.

The standard deviation S of the observations in a given month must be corrected with formula (3) for the part b of the mean annual march falling between the first and the last day of the month (see figure 3). Comparing the corrected standard deviation S_d with those of the monthly means S_m via formula (6) gives the autocorrelation from day to next day $r_{d,d+1}$ and the "effective number" of observations n_e in that month. The quantity n_e appears to amount something as 1,5.

The sense of this is, that combining daily observations into monthly means (datareduction 1 : 30 !) causes no significant loss of information.

For this reason all series in these reports will be given in monthly means. And these monthly means are the raw material for all further processing. Knowing S_m , than formula (7) gives the standard deviation of the monthly-normals S'_m . After deducing from the observational series the correlation of neighbouring monthly means $r_{m,m+1}$, and the standard deviation of annual means S_j , the standard deviations of year-normals and inter-dayly, inter-monthly and inter-annual differences can be computed via (17), (14), (15), and (16) respectively.

Stations along the great rivers (for instance Lexkesveer in table 6) show nearly none annual march in their statistical properties. The standard deviations are somewhat larger and the autocorrelations somewhat smaller than at Haaks.

In chapter 2.2. the interrelation of different time-series is shown. In table 7 are gathered the mutual correlations of the four long time-series of the lightvessels, for winter months and summer months respectively (for the sense of identifiers NH2, GR3 etc. see table 1 and figure 1). At the lower end of both tables the standard deviations (S_m in table 5) are given. Formula (24) gives the standard deviation of the regression (standard deviation of the error, when computing the watertemperature of lightvessel "Y" on the basis of the observations of lightvessel "X"). The results are given in tables 9 and 10. They amount to only several tenths of 1 °C.

History has left us a set of observational series of the lightvessels in a more or less damaged state. So, the urgent need arises to dispose of one or more long sound series with at least a reasonable correlation with the series of the series of the lightvessels. Here, guided by a lucky fortune, in the past years bit by bit and from the most unexpected places 600 station-years watertemperatures gathered for fishery research were rescued from oblivion.

The combined material appeared to contain two astonishing long series, and from the moment they became manageable they started serving as a standard for all watertemperature series gathered in the Netherlands:

- a series Den Helder-'t Horntje, uninterrupted from 1860 onwards (description KNMI WR 82-8)
- a series Gorishoek-Loodijksegat (fishery police) from the easterly basin of the Easterscheldt, also uninterrupted, from 1894 onwards (description KNMI WR 83-12).

Both rediscovered series appeared to be able to offer exactly what was necessary.

A more or less essential difference of these watertemperatures with respect to those of the lightvessels is the fact that they are measured in shallower water. Autocorrelation in the series is smaller, the annual march is larger and the extremes occur earlier in time. In a simplified way one can state that "the weather of past months" is expressing itself less here, than in the watertemperatures observed in the coastal waters. But, as this information is not lost, but stored in the watertemperatures observed in the previous months, it remains possible to add it artificially to the series.

Define a delay-factor F , serving to compute a series monthly means M' , using a series monthly means M , M_{-1} , M_{-2} and M_{-3} (month M and three previous months) with:

$$M' = (M + F \cdot M_{-1} + F^2 \cdot M_{-2} + F^3 \cdot M_{-3}) / (1 + F + F^2 + F^3)$$

In this way delayed series are obtained for Den Helder and Easterscheldt, where F was given the values 0.0 (unprocessed series), 0,1, 0,2,, 0,5 respectively.

In tables 11 and 12 the standard deviation of the regression is given in the same way as is done in tables 9 and 10. All results given in tables 9 thru 12 are plotted in figure 7. Giving most weight to the winter months, the conclusion is, that delaying Den Helder with $F = 0,3$ and the Easterscheldt series with $F = 0,4$ gives rise to two new series, which show a relation to the lightvessel series, that is in no way inferior to the mutual relation of the lightvessel series among themselves.

These delayed series have been used in the entire processing of the lightvessel series. The most important output is the file of tables added as annex 3 to this report. After computation of 60-year normals (including 1891-1910, 1921-1940 and 1951-1970), for all stations the simultaneous departures from their own normals were listed. To the right hand side of the tables the mean departure (existing stations only, Noordhinder omitted) are given, and a set of flaggs (1, 2, 3, ...) whenever one or more of the departures differs more than 0,5, 1,0 or 1,5 °C from this mean.

For the reason that the series of departures show a nearly equal scattering, all simultaneous departures can be considered as equivalent. In the graphic representation of the tables in the report KNMI WR 84-4, one can see this quite clearly with his own eyes. This distinct and highly simple relation of simultaneous departures from the own normals forms a basis for estimating missing data (chap. 2.3).

In chapter 2.4 the results of error-hunting in the past are listed as found in former publications.

There is a rather important distinction between computational- or copying-errors that can be settled by consulting the original records, and the "drifting away" of the calibration of some odd thermometer.

In this last case only an estimation of the error can be given, and correction of it is always dangerous (examples figs 9, 13, 14, 15, table 17).

This will be particularly clear when realising that the hunting for errors and the tracing of climatological changes (chap. 2.5.) are taking place on exactly the same indications.

In both cases the high correlation of neighbouring stations is used. This causes the series of mutual differences to show a standard deviation that will be about 1/3 of that of the composing series. In these series of differences the climatological or errorbound changes will show themselves much earlier. However, the strong correlation in the series (or also: the discouragingly small "effective number" of observations), causes that scatter to be rather large. When not progressing here with the utmost cautions, one runs the risk to see (for example) in the annual march of the jump of temperature over the Enclosure Dam of the Zuiderzee, an effect of the enclosures in the Delta area of the southwest Netherlands (see false relation in figure 19).

Completing the absent data was made possible by the equality of simultaneous departures of the own normals. However, this presupposes the knowledge of normals for all positions the lightvessles have occupied, or, as in this report is done, one must be able to reduce the observations of non-standard positions to that of the standard positions. This is the subject of chapter 3. The arbitrary chosen standard positions (also see table 1 and figure 1) are:

		N.L.	E.L.
Noordhinder	NH2	51°39'	2°34'
Schouwenbank	SB1	51°47'	3°27'
Maas	MS1	52° 2'	3°54'
Goeree	GR3	51°54'	3°39'
Haaks/Texel	TX3	53° 1'	4°22'
Terschellingerbank	TB2	53°27'	4°47'
Doggersbank-Zuid	WP13	54°45'	3°59'
Doggersbank-Noord	WP16	56° 0'	5° 0'

In figure 20 and 21 for 12 months the isotherms of the Northsea are given (ICES provisional means, Böhnecke und Dietrich 1951). On the basis of these charts, and on the basis of the observed mean differences of (NH1-SB1) /4, (NH1-MS1) /4, (NH2-GR2) /4 and (TX2-TB3) see tables 19 thru 22, the coastal outward gradients (in °C/10 km) of the watertemperature for 12 months could be estimated. On base of the observed mean differences (TB1-SB1) and (TB1-MS1) the mean northeastward gradient parallel to the coast could be estimated (table 24).

Using these two estimates, and the isotherms charts themselves, all position corrections have been determined. Only the correction from TB3 to TB2 asked special care (table 36 and 37).

In annex 2 all position corrections are gathered. Using these corrections the original observations of annex 1 were reduced to the homogeneous series that produced the tables of annex 3.

The watertemperature observations in the inland waters, especially those in the Delta area of the southwest Netherlands have their own problems. Here the question was to match the effect of changing the time of observation. This is the subject of chapter 4.

The purpose of observing the watertemperatures in the Delta was to be formed about the changes in the watertemperature regime due to any of the many enclosures in this area. Along the open inlets the observations were made at day-hightide (HW) and day-lowtide (LW). After the dams were closed, the time of observation was fixed at 08 MET. And as the minimum of the daily march of the watertemperature occurs at 08 MET, the half sum of LW and HW observations is systematically higher than the 08 MET observation.

The entire effect is found back in the observed impact of the enclosure. As we wish to know the impact only, the effect of changing the time of observation must be eliminated.

In the years 1964-1971 climatological detail-measurements were carried out in the Delta. During these expeditions watertemperature was registered from buoys. In table 45 mean daily variations are listed. The daytime mean 07-19 MET ($T_{7 \dots 19}$) was supposed to be representative for the half sum of HW and LW observations. The requested correction would then be $T_{08} - T_{7 \dots 19}$. Now it was a matter of finding an easy accessible climatological entity for comparison.

Chosen was the mean difference of the daily maximum and minimum airtemperature V_{xn} of Zierikzee, the central metereological mainstation in the Delta.

The relevant means of V_{xn} were added to table 45. In figure 24 the estimated correction and V_{xn} were plotted against each other. Especially in cases where sunny and gloomy periods caused some divergence in the values $T_8 - T_7 \dots 19$, these appeared to show a usable relation with $V_{xn} - 3,0$ °C. Thus:

$$\text{correction} = -F_c \cdot (V_{xn} - 3,0) \text{ °C}$$

where V_{xn} is the mean difference of maximum and minimum air-temperature of Zierikzee.

For open inlets, in places where large tidal volumes are combined with brack-water formation $F_c = 0,03$ is applied.

For the other open inlets was taken $F_c = 0,06$, at the exception of stations at false-tide or stations at the very end of the inlets where $F_c = 0,09$ was used.

In table 48 monthly means of V_{xn} at Zierikzee are given, and in table 47 the 3% , 6% and 9% corrections derived from table 48. In table 46 is stated where and when they have to be used (for situation of the stations and the dams, see figure 2.).

1. Inleiding

De Nederlandse watertemperatuurwaarnemingen blijken alles bij elkaar een kleine 3000 stationjaar te omvatten. Dit is nogal wat.

Uiteindelijk maakt dit verslag dan ook deel uit van een serie van acht verslagen. Het werd gereserveerd om er, naast de statistiek, zo veel mogelijk alle betoogonderbrekende zaken in samen te brengen waar men onmogelijk omheen kan.

Het konsekvent opbouwen van een verhaal waarin het latere steeds volgt uit het eerdere, blijkt niet altijd mogelijk te zijn. Het mooiste voorbeeld daarvan wordt gevormd door alle moeilijkheden rond de lichtschipreeksen.

Deze bezitten twee kenmerkende gebreken, die ze zonder verdere verzorging maar matig bruikbaar maakt voor klimatologisch werk. Deze gebreken zijn:

- de reeksen bevatten een groot aantal kleine hiaatjes en twee forse oorlogshiaten;
- De lichtschepen werden geregeld verlegd.

Onderlinge verbanden van watertemperaturen en ook het verband met andere grootheden, zijn het gemakkelijkste te vinden wanneer men kan werken met complete en gelijklopende reeksen. Hiaten in de reeksen kunnen deze verbanden duidelijk bederven. Ontbreken bijvoorbeeld in een bepaald tijdvak bij één van de lichtschepen de waarnemingen van een strenge winter, dan zal men voor dat lichtschip voor dat tijdvak zonder verdere maatregelen gewoon een te hoog gemiddelde berekenen. En de kwestie is nu, dat men helemaal geen genoegen hoeft te nemen met dergelijke "toevallige uitkomsten". Het is immers bekend welke waarnemingen ontbreken. Het strakke verband met andere watertemperatuurwaarnemingen laat het toe om een behoorlijke schatting te leveren voor de ontbrekende gegevens.

Het gemiddelde, bepaald op basis van de aangevulde reeks zal dan, in vergelijking tot het gemiddelde op basis van de incomplete reeks, meestal een betere, en zeker een aanzienlijk verstandiger benadering geven van de werkelijkheid waarnaar men in feite op zoek is.

Welnu, waar de gezochte waarden bij zóveel lichtschepen en zóveel waarnemingen in principe al vrijwel vastliggen, hoeft men alleen nog maar de moeite te nemen om ze dan ook metterdaad uit te rekenen.

Men komt daarmee terecht in een snel convergerend iteratieproces:

- Bepaal zo goed of zo kwaad als het gaat normalen voor alle lichtschepen;
- Daar in de afwijking van de eigen normaal bij de vier of vijf lichtschepen een opvallende gelijkloop pleegt op te treden, kan men uitgaande van deze afwijkingen, de hiaten in de afzonderlijke reeksen met weinig onzekerheid inschatten;
- Bereken nieuwe normalen;
- Werk de aanvulling bij
- enzovoorts

Gaandeweg kan men aanvoelen wat kan en wat niet kan en na de derde iteratie leek alles klaar voor afdoening. Hierop volgde in de tijd van twee jaar bij stukjes en beetjes de vondst van 600 stationjaar waarnemingsgegevens, waaruit twee standaardreeksen van zodanige lengte, kwaliteit en representativiteit tevoorschijn kwamen, dat het wel erg slordig geweest zou zijn geweest om niet alles nog eens helemaal overnieuw te gaan doen.

Daar alle meetreeksen inmiddels op de schijf gezet waren, was dit goed uitvoerbaar. Zodoende vindt men hierachter resultaten die weer een paar iteraties verder liggen.

Al kort na de aanvang van dit proces bleek dat er rekening moest worden gehouden met de verleggingen van de lichtschepen. Deze positiewisselingen vonden namelijk plaats in een zone met temperatuurgradiënten die, met betrekking tot de zaken die hier aan de orde zijn, groot genoeg zijn om er een hoop last van te hebben. In par. 3 wordt gepoogd om correcties aan te geven om, per lichtschip, te herleiden. Men realiseerde zich dat ook deze herleidingen hun invloed hebben op het hiervóór aangeduide iteratieproces.

De watertemperatuurwaarnemingen in de binnenwateren en met name die in het Deltagebied, hebben hun eigen problemen. De vraag die hier lag, was die naar de veranderingen die elk van de vele ingrepen van het Deltaplan bewerkt heeft in het temperatuurregime van de zeeamen.

Nu nam men in het Deltagebied aan de open zeearmen waar bij dag-hoogwater en dag-laagwater. Was een zeearm eenmaal afgedamd, dan ging men over op de standaard-waarnemingstijd 08 MET.

En omdat de systematische verandering tengevolge van deze overgang van de waarnemingstijd tot rond de helft van het waargenomen effect van de afdamming voor zijn rekening bleek te kunnen nemen, was het ook hier noodzakelijk om te corrigeren. In par. 4 wordt daarom een (vrij ruwe) methode aangegeven om de (vrij kleine) correcties te bepalen waarmee de hoog- en laagwaterwaarnemingen kunnen worden herleid tot de standaard waarneming van de 08 uur.

Bij het zoeken naar de weerslag van afdammingen of stroomverleggingen op het temperatuurregime in waterbekkens, komt men tenslotte uit op veranderingen die op het eerste gezicht klein lijken (rond 1°C plus of min). Bedenkt men echter dat een temperatuursverandering van 1°C een verandering in de energie-uitwisseling met de atmosfeer met zich meebrengt van rond 30 W/m^2 (etmaalgemiddelde) en dat de normale jaarlijkse gang van deze grootheid zich ruwweg beweegt tussen 0 W/m^2 in het voorjaar en -100 W/m^2 (uitgaand) in het najaar, dan is een shift van 1°C beslist niet weinig en een afwijking van de normaal of een shift van een graad of drie beslist heel veel. Bij bepaling van normalen voor diverse tijdvakken en ook bij de hieraan verwante zaken als het aanvullen van ontbrekende waarnemingen, zal men dan ook een nauwkeurigheid moeten te betrachten die hierbij past.

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°47,7'	2°41,1'	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		
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°39,1'	2°34,4'	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		
NH2	e.	51°39,1'	2°32,2'	53 km	17-2-1953	31-8-1953	
NH2	f.	51°39,1'	2°34,4'	53 km	1-9-1953	31-1-1972	
NH2	g.	51°39,1'	2°33,3'	53 km	1-2-1972	25-4-1982	

EINDE VAN DE WAARNEMINGEN -----
)* okt 1872 - jan 1881 geen watertemp gemeten.

LICHTSCHIP SCHOUBENBANK (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		
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°01,6'	3°53,5'	18 km	1-7-1891	29-12-1915	
MS1	b.	52°02,0'	3°53,5'	19 km	29-12-1915	30-5-1917	
					HIAAT		
MS1	c.	52°01,5'	3°54,0'	18 km	28-1-1919	31-12-1930	
MS1	d.	52°02,0'	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°55,5'	3°40,1'	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°55,1'	3°39,1'	19 km	1-12-1962	14-9-1971	

LICHTVELAND GOEREE

GRE	k.	51°56,1'	3°40,1'	20 km	14-9-1971	HEDEN	
-----	----	----------	---------	-------	-----------	-------	--

LICHTSCHIP HAARLEM (alle Journalen aanwezig)

HX1	a.	52°57,8'	4°18,3'	26 km	2-3-1890	6-8-1914	
					HIAAT		
WP5	(oorl. pos.)	53°0,1'	4°5,1'	42 km	6-8-1914	6-8-1917	
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		

LICHTSCHIP TEXEL (alle Journalen aanwezig)

TX2	d.	53°5,1'	4°31,5'	15 km	29-3-1947	15-6-1951	
TX2	e.	53°7,1'	4°30,1'	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°0,1'	4°23,1'	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 TERSCHELLINGERRANK (journal vanaf 8-2-1886)

TB1	a.	53°27,1'	4°51,6'	19 km	1-1-1884	6-8-1914	*
					HIAAT		
TB1	b.	53°27,1'	4°52,0'	19 km	12-5-1916	9-2-1917	
WP7	(oorl. pos.)	53°29,1'	4°17,1'	49 km	9-2-1917	2-8-1917	
WP8	(oorl. pos.)	53°29,1'	4°2,1'	62 km	2-8-1917	3-1-1918	
WP9	(oorl. pos.)	53°29,1'	3°52,1'	71 km	3-1-1918	27-11-1918	
					HIAAT		
TB1	c.	53°27,1'	4°51,5'	19 km	18-8-1921	15-4-1925	
TB2	d.	53°29,1'	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°27,1'	4°46,7'	22 km	1-1-1931	24-5-1938	
TB2	g.	53°27,1'	4°47,5'	22 km	25-5-1938	3-9-1939	
WP10	(oorl. pos.)	53°28,1'	4°0,1'	63 km	3-1-1940	17-5-1940	
					HIAAT		
TB3	h.	53°28,1'	5°8,1'	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°29,1'	5°7,1'	12 km	14-8-1954	31-10-1956	
TB3	l.	53°29,1'	5°8,1'	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.

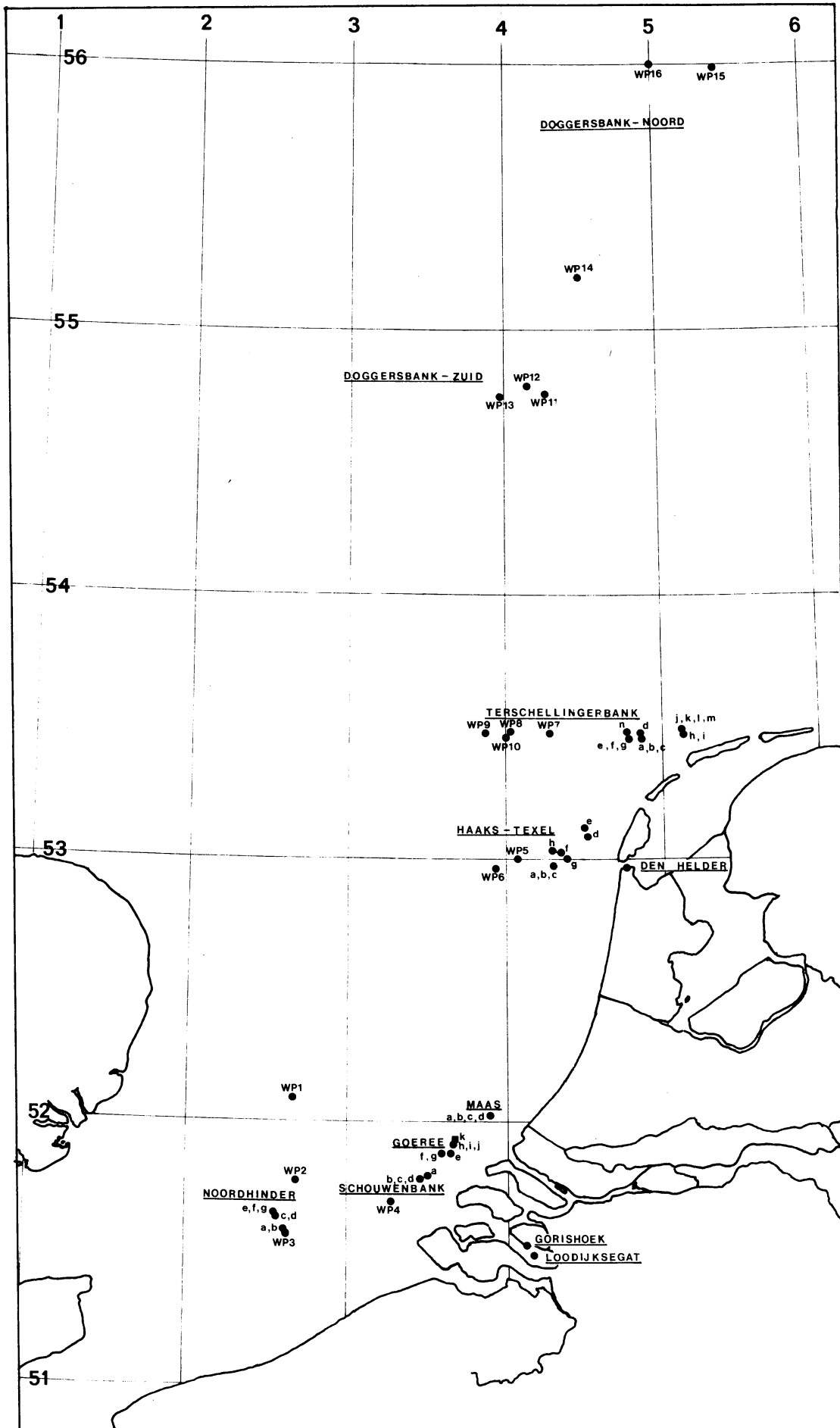
LICHTSCHIP DOGGERSBAND-ZUID (alle journalen aanwezig)

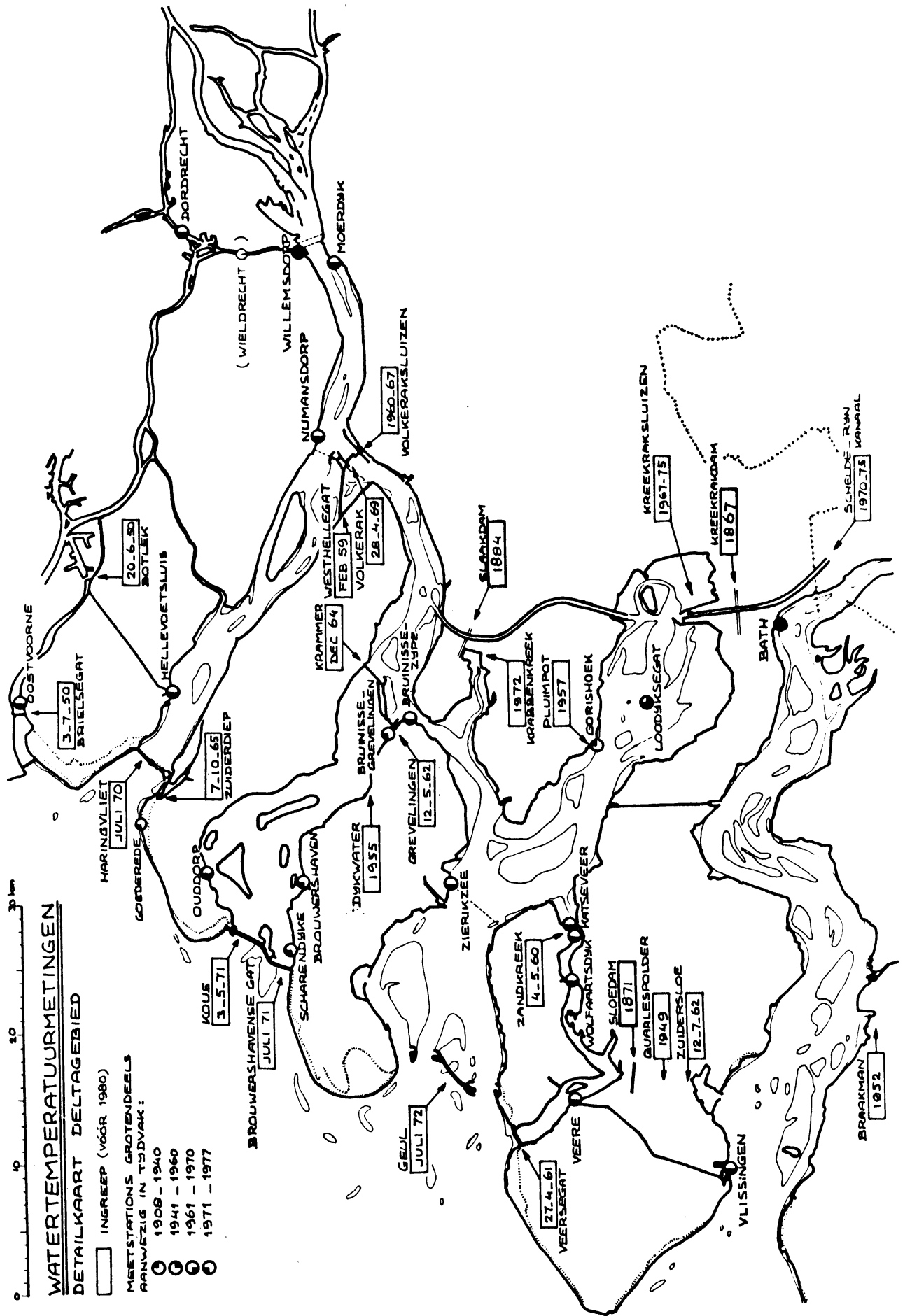
WP11	(oorl. pos.)	54°45,3'	4°15,5'	-	10-3-1917	2-8-1917	
WP12	(oorl. pos.)	54°47,1'	4°8,5'	-	2-8-1917	14-6-1918	
WP13	(oorl. pos.)	54°45,1'	3°58,5'	-	14-6-1918	26-7-1921	

EINDE VAN DE WAARNEMINGEN -----

LICHTSCHIP DOGGERSBANK-NOORD (alle journalen aanwezig)

WP14	(oorl. pos.)	55°12,1'	4°28,1'	-	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°0,1'	5°0,1'	-	2-8-1917	22-7-1921	





FIGUUR 2

2. Samenhang van de waarnemingen

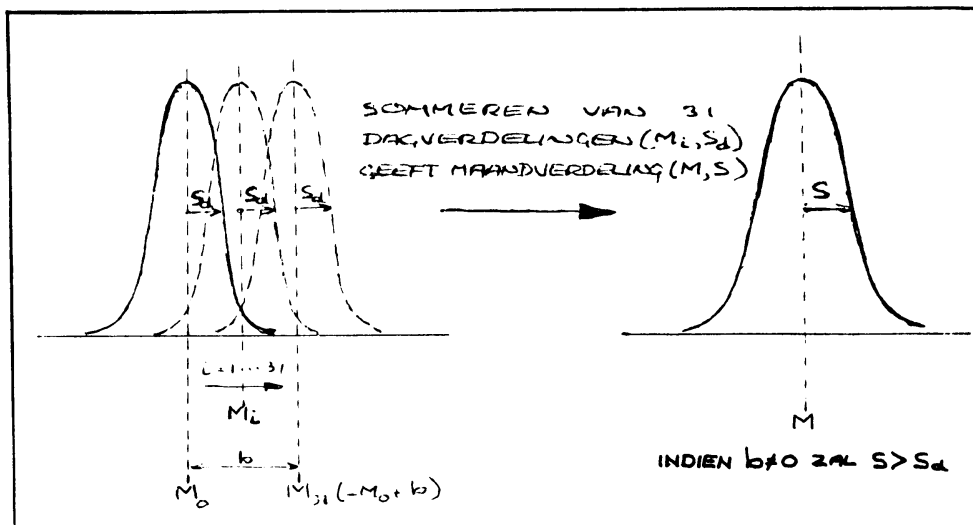
In de aanwezige voorraad watertemperatuurwaarnemingen blijkt een enorme redundancy aanwezig te zijn, zowel naar tijd (par. 2.1) als naar plaats (par. 2.2). Deze ruime overvloedigheid vormt de basis van waaruit reeksen vergelijkbaar kunnen worden gemaakt door het aanvullen van ontbrekende gegevens (par. 2.3), fouten in de meetreeksen kunnen worden opgespoord (par. 2.4), of met ingrepen als koelwaterlozingen of afdammingen samenhangende veranderingen in het temperatuurregime van bepaalde wateren kunnen worden aangetoond (par. 2.5).

2.1. Statistische eigenschappen van tijdreeksen

Correctie standaardafwijking maandverdelingen voor jaarlijkse gang

Wil men bepalen hoe groot de gemiddelde en standaardafwijking van de watertemperatuur voor een bepaalde maand op een bepaald meetpunt is, dan is de eerste bewerking om van een meetreeks van enige tientallen jaren lengte de waarnemingen te sorteren naar maand, en op deze basis twaalf maandelijkse frequentieverdelingen samen te stellen. Voor lichtschip Haaks, tijdvak 1890-1939 (zonder de jaren 1915-1919), komt men daarbij voor de maand mei uit op een verdeling met een gemiddelde M van $9,8^{\circ}\text{C}$ en een standaardafwijking S van $1,33^{\circ}\text{C}$. Nu is mei echter een maand waarin de watertemperatuur snel pleegt te stijgen. Op 30 april bedraagt deze gemiddeld $8,2^{\circ}\text{C}$ en op 31 mei gemiddeld $11,4^{\circ}\text{C}$. Dit is een stijging b die gelijk is aan $3,2^{\circ}\text{C}$ en dus enige malen groter dan S .

De verdeling van de mei-waarnemingen kan men opvatten als een sommering van 31 verdelingen, resp. geldend voor 1 mei, 2 mei, ..., 31 mei (zie fig. 3). We nemen aan dat de verdeling van 30 april een gemiddelde M_0 heeft, en dat die voor 31 mei een gemiddelde $M_{31} = M_0 + b$ heeft, en dat de verdelingen van alle 31 dagen een gelijke spreiding D_d en een regelmatig van M_0 naar M_{31} oplopend gemiddelde hebben. Sommeert men vervolgens de 31 verdelingen, dan ontstaat de complete maand-verdeling voor mei met een gemiddelde $M = M_0 + \frac{1}{2} b$ en een standaardafwijking S , die groter

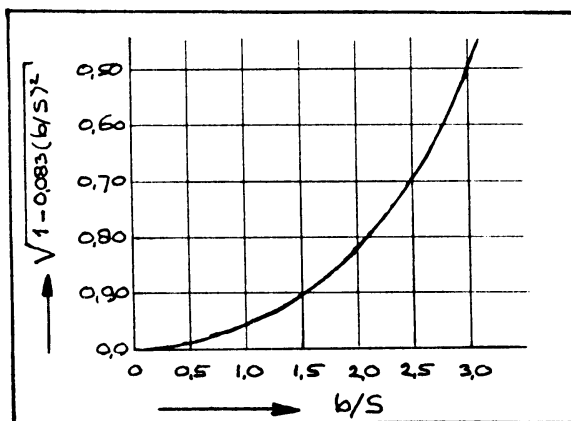


Figuur 3. Opbouw maandverdeling uit 31 "dagverdelingen".

zal zijn dan S_d . Uitschrijven van S voor de somverdeling voert tot de betrekking $S^2 = S_d^2 + 0,0833 b^2$ of in andere notatie:

$$S_d = S \sqrt{1 - 0,083 (b/S)^2} \quad (1)$$

Het is duidelijk dat voor het weergeven van de stochastische variabiliteit van de watertemperaturen niet de standaardafwijking S van de maandverdeling, maar de voor de jaarlijkse gang gecorrigeerde standaardafwijking S_d de juiste maatstaf is. In fig. 4 is aangegeven hoe de waarde van de wortel-vorm samenhangt met b/S .



Figuur 4. Bepaling S_d/S indien b/S bekend is.

Autocorrelatie in de tijdreeksen

Stel, men werkt met een reeks met onderling volkomen onafhankelijke waarnemingen, die afkomstig zijn uit een normaal verdeelde populatie (μ_x, σ_x) . Deze waarnemingen gaat men n bij n verenigen tot gemiddelden $X_{(n)}$. De bekende foutenvoortplantingswet leert dan:

$$\sigma_{X_{(n)}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} \quad (2)$$

Zijn de waarnemingen echter onderling gecorreleerd, dan wordt $\sigma_{X_{(n)}}$ groter. De foutenvoortplantingswet gaat over in:

$$\sigma_{X_{(n)}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n/\omega}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n_e}} \quad (3)$$

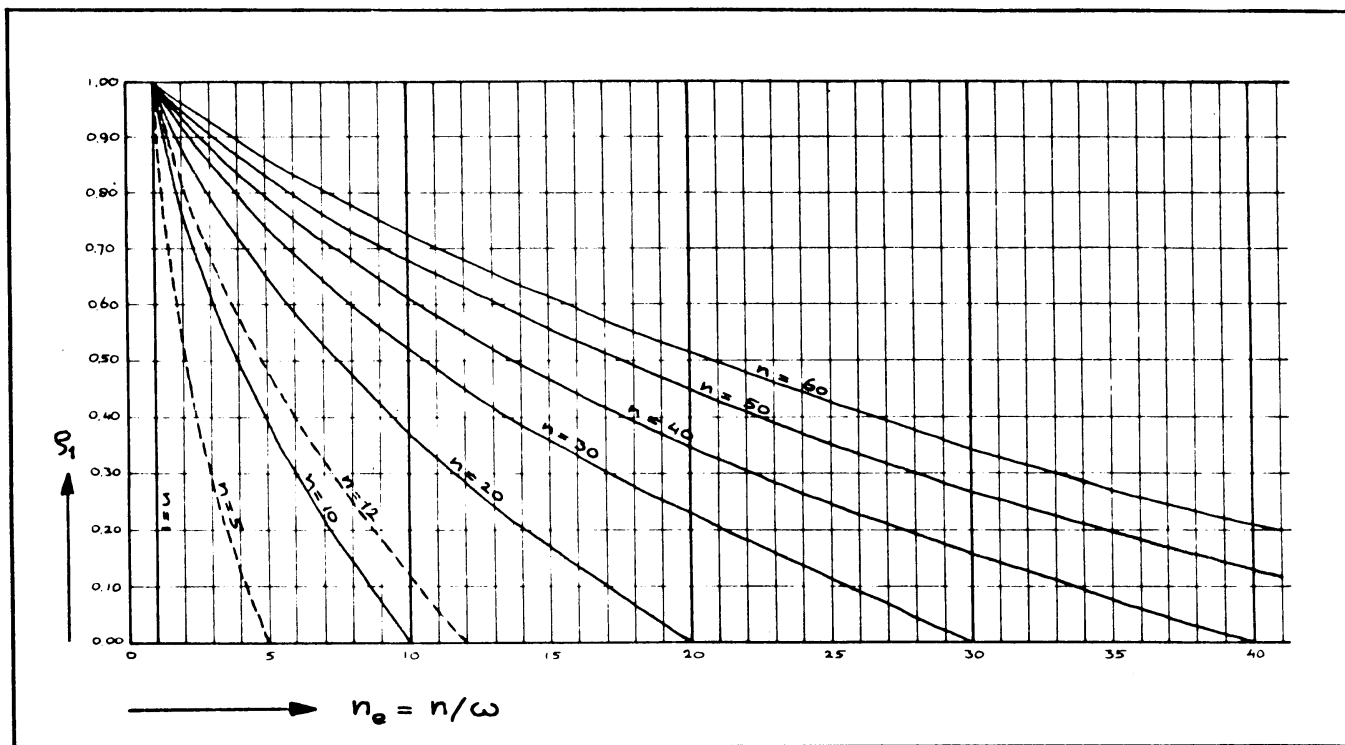
De grootte ω wordt equivalent herhalingsgetal genoemd en de grootte $n_e = n/\omega$ het effectief aantal. Noemt men ρ_1 de correlatie van waarneming i met $i+1$, en ρ_2 die van waarneming i met $i+2$, enz., dan geldt:

$$\omega = 1 + 2 \left(\frac{n-1}{n} \rho_1 + \frac{n-2}{n} \rho_2 + \dots + \frac{1}{n} \rho_{n-1} \right) \quad (4)$$

Stelt men hierin $\rho_p = \rho_1^p$, dan gaat de formule over in de wat handzamere vorm:

$$\omega = \frac{1 + \rho_1}{1 - \rho_1} - 2 \frac{\rho_1}{n} \frac{1 - \rho_1^n}{(1 - \rho_1)^2} \quad (5)$$

In fig. 5 is het verband uitgezet van $n_e = n/\omega$ met ρ_1 . Voor $\rho_1 \rightarrow 1$ geldt $\omega \rightarrow n$ en $n_e \rightarrow 1$. Voor $\rho_1 \rightarrow 0$ geldt $\omega \rightarrow 1$ en $n_e \rightarrow n$, en in dit laatste geval komt formule (2) weer te voorschijn. Weet men òf ρ_1 òf n_e , dan kan men via fig. 5 de bijbehorende n_e resp. ρ_1 bepalen.



Figuur 5. Onderling verband van ρ_1 met n_e .

Straks zal blijken dat bij het samennemen van dagelijkse of meermaaldaagse waarnemingen tot maandgemiddelden de autocorrelatie zo hoog is ($\rho_{d_i, d_{i+1}} \approx 0,97$), dat bij deze middeling van 31 dagwaarden ofwel van $6 \times 31 = 188$ losse waarnemingen het effectieve aantal n_e in de buurt van $1\frac{1}{2}$ (zegge: anderhalf!) ligt. De consequentie van deze eigenschap, waarvan het belang nauwelijks kan worden onderschat, is dat bij het samennemen van losse watertemperatuurwaarnemingen tot maandgemiddelden het verlies aan informatie opmerkelijk gering is. Dank zij deze dus blijkbaar nagenoeg straffeloze datareductie kan men echter het gezamenlijke waarnemingsmateriaal terugbrengen tot hanteerbare proporties. Afgezien van de jacht op fouten en het aanbrenge van aanvullingen (enige gevallen waarbij hier met losse waarnemingen wordt gewerkt) geldt dan ook dat alles wat in dit verslag wordt beschreven of geconcludeerd, is gebaseerd op reeksen van maandgemiddelden van watertemperaturen.

De waarde van n_e pleegt het gemakkelijkste te worden bepaald met een variant van (3):

$$n_e = \sigma_d^2 / \sigma_m^2 \quad (6)$$

waarin σ_d de voor jaarlijkse gang gecorrigeerde standaardafwijking is van alle waarnemingen uit een gegeven stel gelijknamige maanden, en σ_m de spreiding van de reeks maandgemiddelden die uit de beschouwde waarnemingen werden berekend.

Bij de berekening van maandnormalen worden van een reeks van vele jaren lengte (aantal jaren is n) de gelijknamige maanden m_i bij elkaar genomen en gemiddeld tot de n -jaar normaal voor die maand $M_{(n)}^i$. Daar correlatie tussen de watertemperatuur in maand i en die van maand $i+12$ afwezig is, blijft het effectieve aantal bij deze middeling gelijk aan n , en zal hier dus gelden:

$$\sigma_{M_{(n)}^i} = \sigma_{m_i} / \sqrt{n} \quad (7)$$

Deze $\sigma_{M_{(n)}^i}$ wordt de standaardfout in de maandnormalen genoemd.

Wil men de standaardfout in de jaarnormalen bepalen, dan moet men er rekening mee houden dat door correlatie van de eerste maanden van het jaar met de laatste maanden van het vorige jaar de $\rho_{j_i, j_{i+1}}$ ongelijk aan nul is. Veronderstelt men weer (zie bij (4) en (5)) dat in de reeks der maandgemiddelden geldt dat $\rho_n = \rho_1^n$ (ρ_1 nu afkorting van $\rho_{m_i, m_{i+1}}$) en bovendien dat de standaardafwijking σ_m voor alle maanden gelijk is, dan kan men afleiden

$$\rho_{j_i, j_{i+1}} = \frac{\sigma_m^2}{144 \sigma_j^2} \cdot \rho_1 \left(\frac{1 - \rho_1^{12}}{1 - \rho_1} \right)^2 \quad (8)$$

Gegeven deze $\rho_{j_i, j_{i+1}}$ en het aantal jaren n waarvoor de normaal wordt berekend, vindt men via figuur 5 de bijbehorende n_e en zal

de standaardfout in de jaarnormalen gelijk zijn aan:

$$\sigma_{J(n)} = \sigma_j / n_e \quad (9)$$

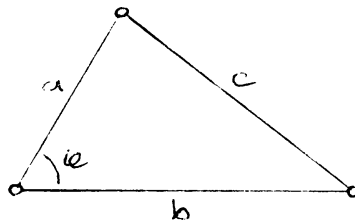
Standaardafwijking van verschillen

Heeft men twee normaal verdeelde populaties x_i en y_i ($i = 1 \dots n$), dan geldt:

$$\sigma_{(x_i - y_i)}^2 = \sigma_{x_i}^2 + \sigma_{y_i}^2 - 2 \rho_{x_i y_i} \cdot \sigma_{x_i} \sigma_{y_i} \quad (10)$$

Voor een gemakkelijk doorzien van de formule merke men op dat deze gelijkvormig is aan de cosinusregel in de trigonometrie (zie fig. 6): Maakt men twee zijden van een driehoek gelijk aan resp. σ_{x_i} en σ_{y_i} en de ingesloten hoek φ zodanig dat $\cos \varphi = \rho_{x_i y_i}$, dan is de overstaande zijde gelijk aan $\sigma_{(x_i - y_i)}$.

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \varphi$$



Figuur 6. De "cosinusregel"

Een eerste toepassing is bepaling van de standaardafwijking van maandgemiddelden: Stel, men beschouwt een gegeven maand i , zeg juli, en men werkt niet met maandgemiddelden m_i maar met de maandafwijkingen van Δ_{m_i} van de julinormaal $M_{(n)i}$, dus

$$\Delta_{m_i} = m_i - M_{(n)i} \quad (11)$$

Daar de maandnormaal $M_{(n)i}$ hier een constante is en de standaardafwijking van een constante gelijk is aan nul, gaat (10) over in:

$$\sigma_{\Delta m_i} = \sigma_{\left(\frac{m_i - M_i}{(n)_i}\right)} = \sigma_{m_i} \quad (12)$$

Voor elke kalendermaand geldt dus dat de standaardafwijking van maandafwijkingen gelijk is aan die van de maandgemiddelden zelf.

Voor interdiurne verschillen $d_i - d_{i+1}$ van de waarnemingen op de data i en $i+1$ geldt

$$\sigma_{(d_i - d_{i+1})}^2 = \sigma_{d_i}^2 + \sigma_{d_{i+1}}^2 - 2 \rho_{d_i, d_{i+1}} \sigma_{d_i} \sigma_{d_{i+1}} \quad (13)$$

Hierin zijn σ_{d_i} en $\sigma_{d_{i+1}}$ de standaardafwijkingen van alle waarnemingen op data i en $i+1$, en $\rho_{d_i, d_{i+1}}$ de correlatie tussen de waarnemingen op data i en $i+1$. Daar σ_{d_i} en $\sigma_{d_{i+1}}$ gelijk zullen zijn, gaat (13) over in:

$$\sigma_{(d_i - d_{i+1})} = \sigma_{d_i} \sqrt{2(1 - \rho_{d_i, d_{i+1}})} \quad (14)$$

Even teruggrijpend naar figuur 6: Daar $\rho_{d_i, d_{i+1}}$ bijna gelijk is aan 1, gaat de grafische voorstelling hier over in een gelijkbenige driehoek met kleine tophoek, waarbij de zijde c ($\sigma_{(d_i - d_{i+1})}$) veel kleiner is dan de benen a en b (σ_{d_i} en $\sigma_{d_{i+1}}$).

Voor bepaling van de variabiliteit van de intermonale verschillen $m_i - m_{i+1}$ voert een gelijke redenering tot:

$$\sigma_{(m_i - m_{i+1})} = \sigma_{m_i} \sqrt{2(1 - \rho_{m_i, m_{i+1}})} \quad (15)$$

waarin σ_{m_i} de standaardafwijking is van alle maandgemiddelden uit maand i , die weer gelijkgesteld wordt aan de standaardafwijking van alle maandgemiddelden uit maand $i+1$, en $\rho_{m_i, m_{i+1}}$ is de correlatie van opvolgende maandgemiddelden.

Terugverwijzend naar (11) en (12) kan nog worden opgemerkt, dat het weer geen verschil maakt of men met de intermonale verschillen $m_i - m_{i+1}$ werkt, dan wel met verschillen van opvolgende maandafwijkingen $\Delta m_i - \Delta m_{i+1}$. De variabiliteit van beide grootheden is gelijk.

Bij het berekenen van maandnormalen $M_{(n)i}$ uit de maandgemiddelden m_i van een reeks van n jaren blijft de samenhang van opvolgende maandgemiddelden onverkort bestaan, dus $\rho_{m_i, m_{i+1}} = \rho_{M_{(n)i}, M_{(n)i+1}}$, maar alle spreidingen worden kleiner. Men krijgt:

$$\sigma_{\left(\begin{matrix} M \\ (n)i \end{matrix} - \begin{matrix} M \\ (n)i+1 \end{matrix} \right)} = \sigma_{\begin{matrix} M \\ (n)i \end{matrix}} \sqrt{2(1 - \rho_{m_i, m_{i+1}})} \quad (16)$$

Voor berekening van de standaardafwijking van de interannuale verschillen $J_i - J_{i+1}$ komt men uit op:

$$\sigma_{(J_i - J_{i+1})} = \sigma_j \sqrt{2(1 - \rho_{J_i, J_{i+1}})} \quad (17)$$

waar σ_j de standaardafwijking van de jaargemiddelden is en $\rho_{J_i, J_{i+1}}$ de correlatie tussen twee opvolgende jaargemiddelden (zie (8)).

Nauwkeurigheid van de schatting van μ , σ en ρ .

Grootheden als μ , σ en ρ zijn parameters, die gelden voor een eeuwigdurende waarnemingsreeks van watertemperaturen, en dit bij uitsluiting van klimaatveranderingen en stroomverleggingen. Deze parameters kent men niet. Wat wèl ter beschikking staat, is bijvoorbeeld één (betrekkelijk kleine) steekproef van 45 jaar uit dit universum. Men leidt hieruit bijv. voor elk van de twaalf maanden waarden af voor M , S , S_M en r_1 . Afhankelijk van toevalligheden als een wat groot aantal koude winters of anderszins afwijkende jaargetijden in de steekproef, zullen de M , S , S_M en r_1 die men berekent meer of minder afwijken van de "natuurlijke waarden" μ , σ , $\sigma_{\begin{matrix} x \\ (n) \end{matrix}}$ en ρ_1 , die men eigenlijk zou willen weten. Zouden de watertemperaturen normaal verdeeld zijn en zou men gegevens van vele tientallen 45-jaar perioden tot zijn beschikking hebben, dan zou blijken dat de verschillen $\begin{matrix} x \\ (n) \end{matrix} - \mu$, $S - \sigma$, $S_M - \sigma_M$ en $r_1 - \rho_1$ zelf ook normaal verdeelde grootheden waren. (Eerlijkheidshalve: de verdeling van $r_1 - \rho_1$ is meestal scheef).

De standaardafwijking van deze verdelingen noemt men de standaardfout. De grootte van deze standaardfouten is:

$$\sigma_{\left(\frac{\bar{x} - \mu_x}{n}\right)} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n_e}} \quad (18)$$

$$\sigma_{(S_x - \sigma_x)} = \sigma_{S_x} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{2 \cdot n_e}} \quad (19)$$

$$\sigma_{(r - \rho)} = \sigma_r \approx \frac{1 - \rho^2}{\sqrt{n_e}} \quad (20)$$

Nu volgt uit (19) dat men bij steekproeven van enigszins redelijke omvang met S al een aardig goede benadering van σ behaalt. Voor $n_e = 45$ geldt al $\sigma_S = 0,094 \sigma$. Vervangt men in de rechterleden van (18) en (19) de σ door S , dan krijgt men:

$$\sigma_{M_n} \approx \frac{S}{\sqrt{n_e}} \quad (21)$$

$$\sigma_S \approx \frac{S}{\sqrt{2 \cdot n_e}} \quad (22)$$

Bepaling van correlaties uit bijv. 45 onafhankelijke waarnemingen blijkt een ontmoedigend grote σ_r op te leveren. Stel bijv. dat de gezochte ρ ligt bij 0,30, dan wordt $\sigma_r = 0,14$. Dit wil zeggen dat de r die men vinden zal in twee van de drie gevallen ergens tussen 16% en 44% zal liggen... en in één van de drie gevallen is de afwijking van de werkelijke ρ nog groter, en wel ruwweg tot tweemaal σ_r toe; dus wordt de marge 30% plus of min 30%. Dit is bepaald geen goede grondslag om met die ρ bekend te raken! Voor $\rho = 0,60$ vindt men (nog steeds $n_e = 45$) $\sigma_r = 0,10$, voor $\rho = 0,90$ vindt men $\sigma_r = 0,03$ en voor $\rho = 0,95$ vindt men 0,014. Samenvattend kan men dus stellen, dat tenzij ρ bijna gelijk 1,00 is, de uitkomsten bij deze n_e maar weinig betekenis hebben. Een

grove schatting (r ook in teller!) van de standaardfout in r kan men maken met:

$$\sigma_r \approx \frac{1-r^2}{\sqrt{n_e}} \quad (23)$$

Van deze wetenschap werd al gebruik gemaakt bij de afleiding van (8): de vrij kleine $\rho_{j,j+1}$ kan men veel beter langs een omweg via de vrij grote $\rho_{m,m+1}$ bepalen dan direct uit de meetreeks. Hier zij overigens nog eens herhaald dat bovenstaande slechts geldig is voor normaal verdeelde populaties. Watertemperaturen zijn echter niet geheel normaal verdeeld. De verdelingen zijn meestal scheef. Maar omdat het in het hier volgende in de eerste plaats te doen is om verkenning van grootteorden, zullen bovenstaande formules zonder meer in de gegeven vorm gebruikt worden.

Voor Lichtschip Haaks zijn per maand frequentieverdelingen van de watertemperatuurwaarnemingen beschikbaar over de tijdvakken: 1890-1909 en 1910-1939 (zonder de jaren 1915-1919). Deze verdelingen werden bij elkaar geteld en per maand werden het gemiddelde M, de bijdrage van de jaarlijkse gang b en de standaardafwijking S berekend. Met formule (1) kan dan per maand uit b en S de voor jaarlijkse gang gecorrigeerde standaardafwijking S_d worden bepaald. Eén en ander is aangegeven in tabel 2.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
M	5,8	4,9	5,2	6,9	9,8	13,0	15,8	17,0	16,4	14,1	10,8	7,8
b	-1,4	-0,3	+1,1	+2,6	+3,2	+3,0	+2,0	+0,2	-1,4	-3,0	-3,2	-2,8
S	1,46	1,29	1,15	1,21	1,33	1,28	1,18	0,95	1,05	1,36	1,51	1,60
S_d	1,40	1,29	1,11	0,96	0,96	0,94	1,03	0,95	0,97	1,05	1,19	1,38

(alles in graden Celsius)

Tabel 2. Gegevens maandverdelingen Lichtschip Haaks 1890-1939.

Statistische bewerking van de tijdreeks der maandgemiddelden uit ditzelfde tijdvak leverde voor elk van de twaalf maanden de standaardafwijking van de maandgemiddelden S_m , de standaardafwijking

van de jaargemiddelden S_j en de correlatie van opvolgende maandgemiddelden $r_{m_i, m_{i+1}}$. De uitkomsten zijn weergegeven in tabel 3.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
S_m	1,28	1,14	1,04	0,95	0,67	0,74	0,73	0,77	0,86	0,81	0,77	1,13
$r_{m_i, m_{i+1}}$	68	70	81	80	69	54	62	65	63	51	52	67
<hr/>												
$S_j = 0,47$	(S in graden Celsius, r in procenten)											

Tabel 3. Eigenschappen van de tijdreeks der maandgemiddelden voor Lichtschip Haaks 1890-1939.

De watertemperaturen op zee bereiken hun maximum in augustus en hun minimum in februari. Kijkt men nu naar de in de tabellen 2 en 3 gegeven uitkomsten voor S , S_d , S_m en $r_{m_i, m_{i+1}}$, dan levert een eerste ruwe kennismaking dat de waarden rond het maximum (juni-oktober) lager lijken te liggen dan rond het minimum (december-april). Daar n_e gelijk is aan 45, is de betrouwbaarheid van de gegeven spreidingen heel redelijk (zie (22); $\sqrt{2n_e} = 9,5$). Met de berekende correlaties van opvolgende maandgemiddelden moet men echter voorzichtiger zijn; voor $r = 0,60$ wordt $\sigma_r \approx 10\%$ en voor $r = 0,70$ wordt $\sigma_r \approx 8\%$ (zie (23)).

Weet men S_d , S_m , $r_{m_i, m_{i+1}}$ en S_j , dan kan men alle bij de formules (6) t/m (9) en (14) t/m (17) ter sprake gekomen grootheden berekenen. In tabel 5 (blz. 33) is dit gedaan voor resp. de maanden rond het maximum (juni-oktober) en rond het minimum (december-april). De in tabel 5 gegeven uitkomsten voor (S) , S_d en S_m zijn middelbare waarden voor genoemde maanden en die voor $r_{m_i, m_{i+1}}$ ontstonden door lineaire middeling. Aan alle overige in tabel 5 gegeven grootheden kan men dan zien uit welke grootheden ze werden afgeleid (loop van de pijlen) en welke formule men daarvoor nodig heeft (getal in cirkeltje). De basisgegevens zijn dubbel omljnd. Door vergelijking van zomer- en winterwaarden kan men uit tabel 5 aflezen dat de spreiding van zowel de daggegevens als de maandgemiddelden in de winter groter is dan in de zomer, maar dat de autocorrelaties van dag op dag en

STANDAARDAFW. VAN DE LOSSE WAARNEMINGEN UIT GEVEEN SERIE GELIJKNAMIGE KALEN DERMAANDEN

$S = 1,17^{\circ}\text{C}$
 $= 1,35^{\circ}\text{C}$

GEMIDDELTE TREND T.G.V. JAARLUKSE GANG

$|b| \approx 2^{\circ}\text{C}$
 $\approx 2^{\circ}\text{C}$

STOCHASTISCHE VARIAB. VAN DE WAARNEMINGEN UIT DIE KALEN DERMAANDEN

1 $S_d = 0,99^{\circ}\text{C}$
 $= 0,24^{\circ}\text{C}$

STANDAARDAFW. VAN DE INTERDIURNE VERSCHILLEN

14 $S_{(d_i - d_{i+1})} = 0,30^{\circ}\text{C}$
 $= 0,25^{\circ}\text{C}$

EFFECTIEF AANTAL WAARN. BIJ VORMING VAN MAANDGEM.

6 $n_e = 1,6$ $r_{d_i, d_{i+1}} = 0,95$
 $= 1,2$ $r_{m_i, m_{i+1}} = 0,98$

STANDAARDAFW. VAN DE MAANDGEMIDDELDEN

7 $S_m = 0,78^{\circ}\text{C}$
 $= 1,11^{\circ}\text{C}$

STANDAARDAFW. VAN DE INTERMONATALE VERSCHILLEN

15 $S_{(m_i - m_{i+1})} = 0,71^{\circ}\text{C}$
 $= 0,82^{\circ}\text{C}$

CORRELATIE VAN OPVOLGENDE MAANDGEMIDDELDEN

$r_{m_i, m_{i+1}} = 0,59$
 $= 0,73$

STANDAARDFOUT IN DE 10-JAAR NORMALEN

7 $n = 10$
 $S_M = 0,25^{\circ}\text{C}$
 $(10) = 0,35^{\circ}\text{C}$

IDEM: BIJ 10-JAAR NORMAAL

16 $S_{(M_i - M_{i+1})} = 0,23^{\circ}\text{C}$
 $(10) = 0,26^{\circ}\text{C}$

STANDAARDFOUT IN DE 20-JAAR NORMALEN

7 $n = 20$
 $S_M = 0,17^{\circ}\text{C}$
 $(20) = 0,25^{\circ}\text{C}$

IDEM: BIJ 20-JAAR NORMAAL

16 $S_{(M_i - M_{i+1})} = 0,15^{\circ}\text{C}$
 $(20) = 0,18^{\circ}\text{C}$

STANDAARDFOUT IN DE 60-JAAR NORMALEN

7 $n = 60$
 $S_M = 0,10^{\circ}\text{C}$
 $(60) = 0,14^{\circ}\text{C}$

IDEM: BIJ 60-JAAR NORMAAL

16 $S_{(M_i - M_{i+1})} = 0,09^{\circ}\text{C}$
 $= 0,10^{\circ}\text{C}$

STANDAARDAFW. VAN DE JAARGEMIDDELDEN

9 $S_j = 0,47^{\circ}\text{C}$

STANDAARDAFW. VAN DE VERSCHILLEN VAN OPVOLGENDE JAARGEMIDDELDEN

17 $S_{(j_i - j_{i+1})} = 0,61^{\circ}\text{C}$

CORRELATIE VAN OPVOLGENDE JAARGEMIDDELDEN

8 $r_{j_i, j_{i+1}} = 0,15$
VIA FIG 5

STANDAARDFOUT IN DE 10-JAAR NORMALEN

9 $n_e = 8$
 $S_J = 0,17^{\circ}\text{C}$
 (10)

STANDAARDFOUT IN DE 20-JAAR NORMALEN

9 $n_e = 16$
 $S_J = 0,12^{\circ}\text{C}$
 (20)

STANDAARDFOUT IN DE 60-JAAR NORMALEN

9 $n_e = 47$
 $S_J = 0,07^{\circ}\text{C}$
 (60)

STATISTISCHE EIGENSCHAPPEN VAN MEETREEKS HAAKS 1890-1939

- DE IN DE DIK OMRANDE RECHTHOEKEN GEVEEN WAARDEN ZIJN RECHTSTREEKS UIT DE MEETREEKS BEPAALD
- DE IN DE DUN OMRANDE RECHTHOEKEN GEVEEN WAARDEN WERDEN BEPAALD MET DE IN DE CIRKEL AANGEVEEN FORMULE
- DAAR WAAR TWEE WAARDEN IN EEN RECHTHOEK ZIJN GEVEEN GELDT:
 - BOVENSTE: ZOMERMAANDEN (JUN-OKT)
 - ONDERSTE: WINTERMAANDEN (DEC-APR)

TABEL 5

van maand op maand daarentegen dan juist strakker zijn. In samenhang hiermee zijn de spreidingen van de interdiurne en intermonale verschillen (ook in de normalen) in zomer en winter vrijwel gelijk.

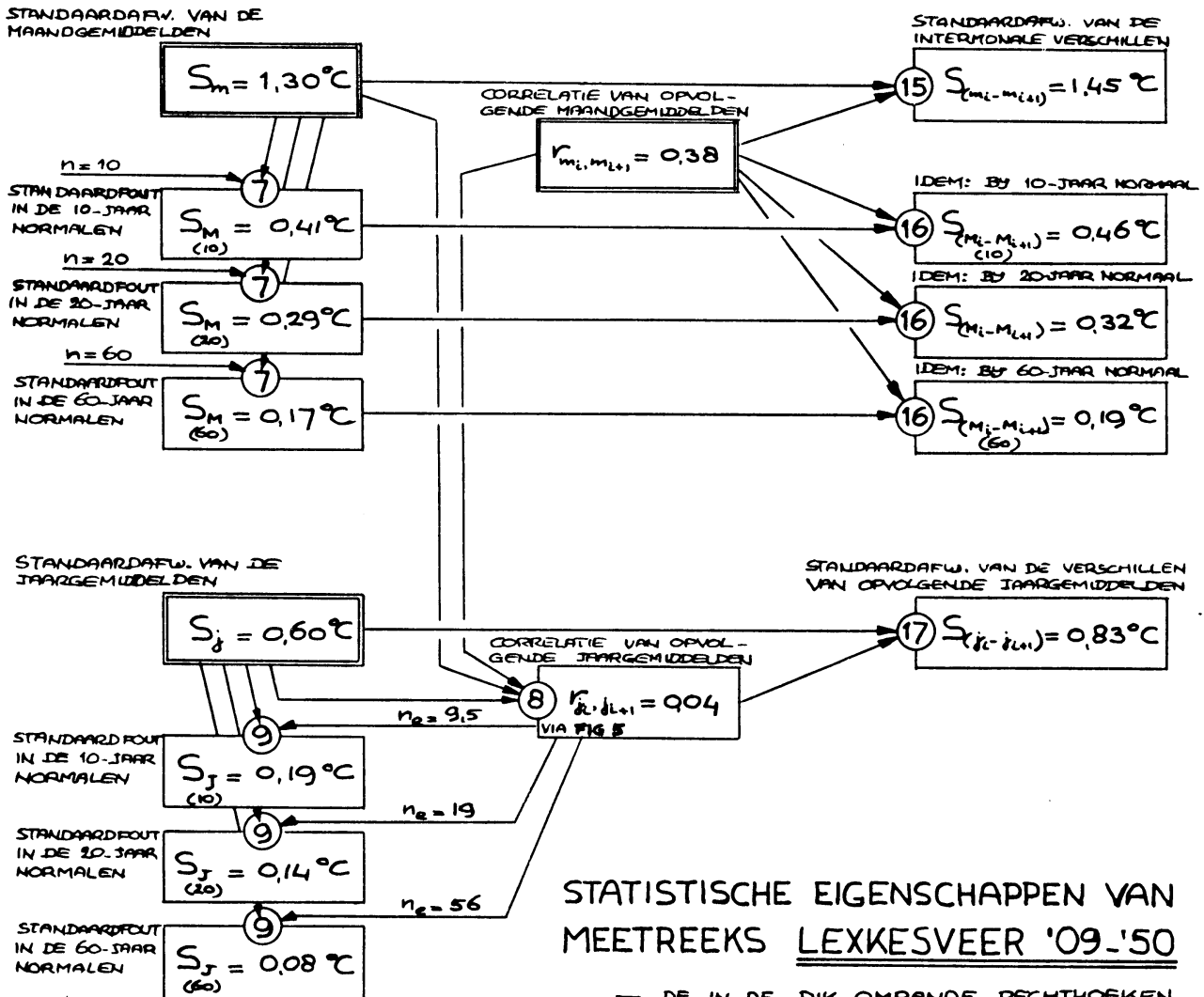
Voor Lekskensveer, dat als voorbeeld voor een binnenlands station kan gelden, waren geen frequentieverdelingen van daggegevens beschikbaar. Hier werd alleen de tijdreeks van de maandgemiddelden bewerkt. De uitkomsten zijn weergegeven in tabel 4.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
S_m	1,51	1,56	1,28	1,31	1,01	1,30	1,32	1,24	1,40	1,13	1,31	1,20
$r_{m_i, m_{i+1}}$	53	70	39	24	39	20	35	57	54	30	22	17
<hr/> $S_j = 0,60$ (S in graden Celsius, r in procenten)												

Tabel 4. Eigenschappen van de tijdreeks der maandgemiddelden voor Lekskensveer 1909-1950.

Een eerste ruwe kennismaking met deze gegevens laat zien dat er veel minder jaarlijkse gang in S_m zit, en, wat meer consequenties heeft, $r_{m_i, m_{i+1}}$ ligt op een erg laag niveau. Het gevolg van dit laatste is, dat σ_r erg groot is (zie (23) en daaraan voorafgaande tekst), hetgeen in tabel 4 tot uiting komt in zeer spreidende uitkomsten voor $r_{m_i, m_{i+1}}$. Om deze reden zijn in tabel 6 op blz. 34 alleen gegevens verstrekt, die verondersteld worden te gelden voor alle maanden. De gegeven S_m is de middelbare waarde van de twaalf S_m -waarden uit tabel 4, en de twaalf r-waarden uit tabel 4 werden lineair gemiddeld.

Bij vergelijking van de tabellen 5 en 6 komen een paar aardige zaken te voorschijn. Voor binnenwatertemperaturen geldt blijkbaar dat de spreiding van maandgemiddelden en de standaardfout in de maandnormalen bijna de helft groter zijn dan die voor zeewatertemperaturen. De intermonale verschillen - ook bij de normalen - variëren echter tweemaal zo sterk. Ten gevolge van de geringere onderlinge correlatie van opvolgende jaargemiddelden is de standaardfout in de jaarnormalen voor binnenwatertemperaturen vrijwel gelijk aan die van de zeewatertemperaturen.



STATISTISCHE EIGENSCHAPPEN VAN MEETREEKS LEXKESVEER '09-'50

- DE IN DE DIK OMRANDE RECHTHOEKEN GEGEVEN WAARDEN ZIJN RECHTSTREEKS UIT DE MEETREEKS BEPAALD
- DE IN DE DUN OMRANDE RECHTHOEKEN GEGEVEN WAARDEN WERDEN BEPAALD MET DE IN DE CIRKEL AANGEGEVEN FORMULE
- DE GEGEVEN MAAND-WAARDEN KUNNEN GEACHT WORDEN TE GELDEN VOOR ALLE MAANDEN VAN HET JAAR

TABEL 6

2.2. Samenhang van simultane maandgemiddelden

Daar deze samenhang speciaal voor de lichtschipreeksen van belang is, worden die hier het eerst aan de orde gesteld.

Vóór WO-II waren er vijf lichtschepen uitgelegd (zie fig. 1 achter de inleiding).

Dit waren Noordhinder, Schouwenbank, Maas, Haaks en Terschellingerbank. Na de oorlog werd Haaks opgevolgd door lichtschip Texel, hetgeen behalve de naamsverandering niet zoveel om het lijf had. Schouwenbank en Maas werden opgevolgd door lichtschip Goeree op een positie die midden tussen die van zijn beide voorgangers in lag. Verlengt men de reeks Goeree van 1941 af terug in het verleden met (Schouwenbank en Maas) / 2, dan ontstaan vier lange reeksen. Na nog correcties te hebben aangebracht voor de positiewisselingen (zie par. 3) lenen deze vier reeksen zich goed voor statistische bewerking.

Het bleek bijzonder bruikbaar te zijn om uit te gaan van de gedachte, dat de watertemperatuur op alle posities een eigen karakteristieke jaarlijkse gang bezit en dat de afwijkingen ten opzichte van deze jaarlijkse gang voornamelijk door het weer bepaald worden.

En omdat, wanneer we altijd kijken naar volle maanden, over alle vier of vijf lichtschepen vrijwel hetzelfde weer trok, zullen die afwijkingen van de eigen normaal veel op elkaar moeten lijken. Bekijkt men vervolgens de in bijlage 3 afgedrukte serie tabellen met simultane afwijkingen van de eigen normaal, dan wordt men bepaald aangemoedigd om hierop verder te gaan.

De in bijlage 3 afgedrukte reeksen van afwijkingen van de eigen normaal werden bewerkt met KNMI-programma (KRUS)LINREGNOR.

Kijkt men vooreerst alleen naar de lichtschepen en scheidt men de wintermaanden (oktober-april) en de zomermaanden (mei-september), dan worden voor de onderlinge correlaties r_{xy} en voor de standaarddagafwijking S van de reeksen de volgende waarden gevonden:

		<u>WINTERMAANDEN</u> (okt.-apr.)			
Correlaties	NH2				
	0,88	GR3			
	0,86	0,91	TX3		
	0,84	0,91	0,96	TB2	
Standaardafwijking in °C					
	1,11	1,10	1,11	1,19	

Tabel 7

		<u>ZOMERMAANDEN</u> (mei-sept.)			
Correlaties	NH2				
	0,80	GR3			
	0,84	0,87	TX3		
	0,82	0,88	0,92	TB2	
Standaardafwijking in °C					
	0,80	0,79	0,78	0,78	

Tabel 8

Gebruikmakend van het hier blijkbaar aanwezige onderlinge verband, zou men vanuit maandgemiddelde X_i van lichtschip X een schatting Y_x kunnen geven van maandgemiddelde Y_i van lichtschip Y volgens $Y_x = Ax_i + B$ (hierin blijkt A vrijwel gelijk aan 1 en B zeer klein te zijn). Voor de standaardfout $\sigma_{(Y_x - Y_i)}$ in deze bepaling geldt:

$$\sigma_{(Y_x - Y_i)}^2 = \sigma_y^2 \cdot (1 - r_{xy}^2) \quad (24)$$

In tabellen 9 en 10 is voor alle combinaties van lichtschepen deze standaardfout gegeven:

				<u>WINTERMAANDEN</u>	
				standaardfout in	
				de regressie (°C)	
Y					
NH2	GR3	TX3	TB2		
==	0,517	0,567	0,655	NH2	
0,520	==	0,455	0,493	GR3	X
0,563	0,449	==	0,346	TX3	
0,606	0,454	0,322	==	TB2	

Tabel 9

				<u>ZOMERMAANDEN</u>	
				standaardfout in	
				de regressie (°C)	
Y					
NH2	GR3	TX3	TB2		
==	0,465	0,414	0,445	NH2	
0,480	==	0,372	0,379	GR3	X
0,430	0,398	==	0,303	TX3	
0,459	0,383	0,301	==	TB2	

Tabel 10

Merk op, (zie tabel 7 en 8) dat in de wintermaanden de spreidingen groter, maar de onderlinge verbanden juist beter zijn dan in de zomer. Het gevolg is dat de standaardfout in de regressie voor zomer en winter maar betrekkelijk weinig scheelt.

Gezien het feit, dat de lichtschipreeksen nogal gehavend zijn door oorlogsomstandigheden en werfbeurten, zou het zeer welkom zijn wanneer hier nog een paar gave lange reeksen naast zouden kunnen worden gelegd.

De sedert kort beschikbaar gekomen meetreeks van Den Helder (1860-heden) en de reeks Gorishoek-Visserijpolitie uit de oostelijke kom van de Oosterschelde (1894-heden) komen hier zeer wel voor in aanmerking. Op beide meetlokaties wordt in zout water waargenomen en het weer dat over de lichtschepen heen kwam deed ook op deze plaatsen zijn invloed gelden.

Een vrij essentieel verschil is echter dat de waterdiepten geringer zijn dan die bij de lichtscheperen. De invloeden van weer, zonshoogte en daglengte worden door het water in Marsdiep en Oosterschelde dan ook sneller en sterker overgenomen dan door het water in de open zee. Het gevolg is dat de jaarlijkse gang groter is en de toppen daarvan eerder vallen in de tijd. Wat simpel uitgedrukt is "het weer van de voorgaande maanden" minder duidelijk aanwezig in deze reeksen. Daar deze informatie hier echter nog wél aanwezig is in de watertemperaturen die in de voorgaande maanden werden waargenomen, is het ook mogelijk om die kunstmatig aan de reeks toe te voegen.

Definieert men een verdragingsfactor F, waarmee men op basis van de maandgemiddelden M, M₋₁, M₋₂ en M₋₃ (van maand M en de drie voorgaande maanden) een nieuwe reeks maandgemiddelden M' afleidt volgens:

$$M' = (M + F \cdot M_{-1} + F^2 \cdot M_{-2} + F^3 \cdot M_{-3}) / (1 + F + F^2 + F^3) \quad (25)$$

In de tabellen 11 en 12 is, uitgaande van de op deze wijze vertraagde meetreeksen, met F = 0 (onbehandelde reeks) en met F = 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 en 0,5, op dezelfde wijze als dat in tabellen 9 en 10 gebeurde voor elk van de vier lichtscheperen de standaardfout in de regressie gegeven:

WINTERMAANDEN
standaardfout in
de regressie (°C)

Y				
NH2	GR3	TX3	TB2	
<u>Oosterscheldereeks:</u>				
0,698	0,559	0,608	0,635	onbehandeld
0,663	0,500	0,565	0,591	F = 0,1
0,633	0,446	0,531	0,560	F = 0,2
0,617	0,408	0,511	0,545	F = 0,3
0,607	0,392	0,505	0,547	F = 0,4
0,616	0,404	0,520	0,573	F = 0,5

NH2	GR3	TX3	TB2	
				<u>meetreeks Den Helder</u>
0,694	0,506	0,497	0,454	onbehandeld
0,668	0,460	0,456	0,407	F = 0,1
0,647	0,425	0,426	0,376	F = 0,2
0,636	0,407	0,409	0,372	F = 0,3
0,633	0,409	0,417	0,395	F = 0,4
0,645	0,436	0,448	0,443	F = 0,5

Tabel 11

ZOMERMAANDEN
standaardfout in
de regressie ($^{\circ}\text{C}$)

Y				
NH2	GR3	TX3	TB2	
				<u>Oosterscheldereeks</u>
0,611	0,467	0,508	0,523	onbehandeld
0,587	0,438	0,479	0,496	F = 0,1
0,563	0,410	0,452	0,469	F = 0,2
0,538	0,390	0,426	0,444	F = 0,3
0,515	0,379	0,404	0,423	F = 0,4
0,501	0,388	0,394	0,414	F = 0,5
				X
NH2	GR3	TX3	TB2	
				<u>meetreeks Den Helder</u>
0,565	0,435	0,397	0,374	onbehandeld
0,542	0,416	0,365	0,342	F = 0,1
0,519	0,401	0,337	0,315	F = 0,2
0,502	0,404	0,322	0,300	F = 0,3
0,488	0,415	0,320	0,299	F = 0,4
0,487	0,438	0,336	0,318	F = 0,5

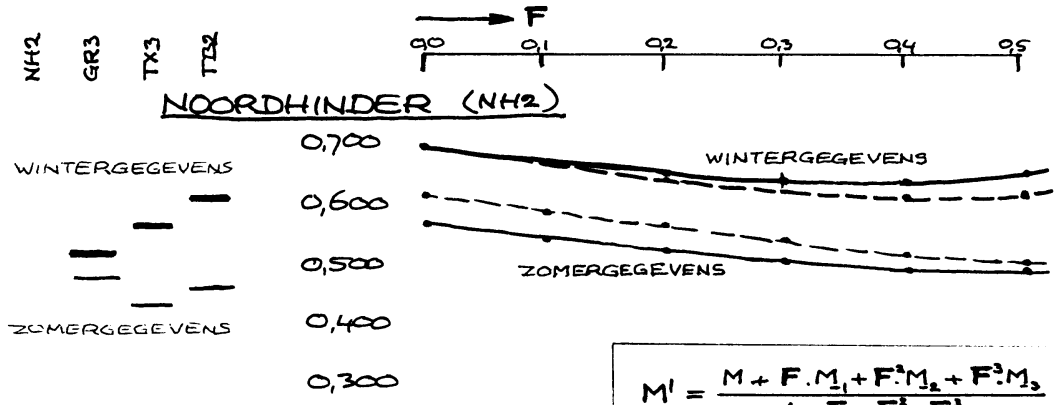
Tabel 12

STANDAARDFOUT IN DE REGRESSIE (°C)

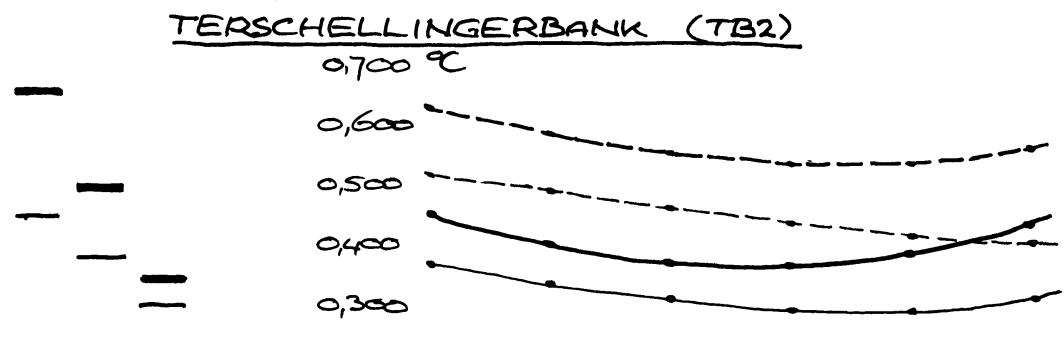
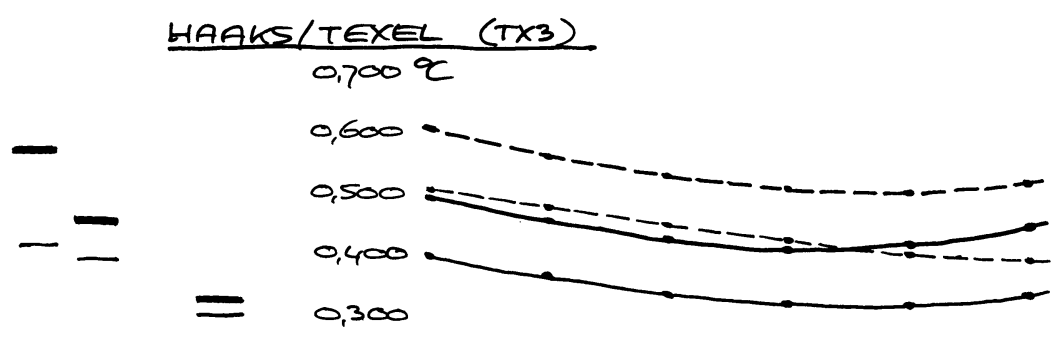
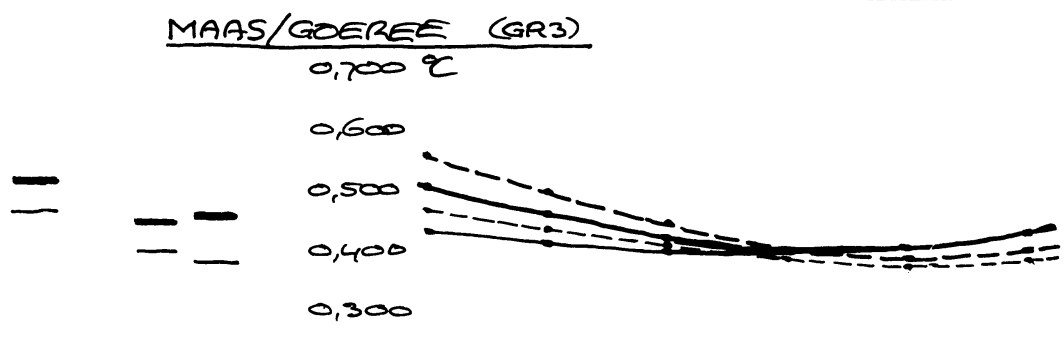
VANUIT ANDERE
LICHTSCHEPEN

VANUIT DEN HELDER
VANUIT OOSTERSCHELDE

==



$$M' = \frac{M + F \cdot M_1 + F^2 \cdot M_2 + F^3 \cdot M_3}{1 + F + F^2 + F^3}$$



Aan tabel 11 en 12 zijn twee belangrijke zaken af te lezen:

- Met het aanbrengen van een goed gekozen vertraging wint men rond 20% in de standaardfout van de regressie.
- De regels $F = 0,3$ en $F = 0,4$ in tabellen 11 en 12 slaan beslist een goed figuur wanneer men ze naast tabellen 9 en 10 legt.

Om trends en jaarlijkse gang beter zichtbaar te maken, zijn de gegevens van tabel 11 en 12 in figuur 7 nog eens tegen F uitgezet. Opmerkelijk is dat wanneer men F te groot maakt, ofwel, wanneer men te ver-verleden weer binnenhaalt dat er blijkbaar niet meer in thuishoort, de standaardfout in de regressie weer toeneemt. Gezien de consistentie in de acht curvenparen in figuur 7, is de meest gunstige waarde voor F rechtstreeks uit de figuur af te lezen. Let men vooral op de wintermaanden (grootste standaardfout) dan geldt voor Den Helder een optimale waarde $F = 0,3$ en voor de Oosterscheldereeks een optimale waarde $F = 0,4$. Figuur 7 toont ook dat meer detaillering geen praktische betekenis heeft.

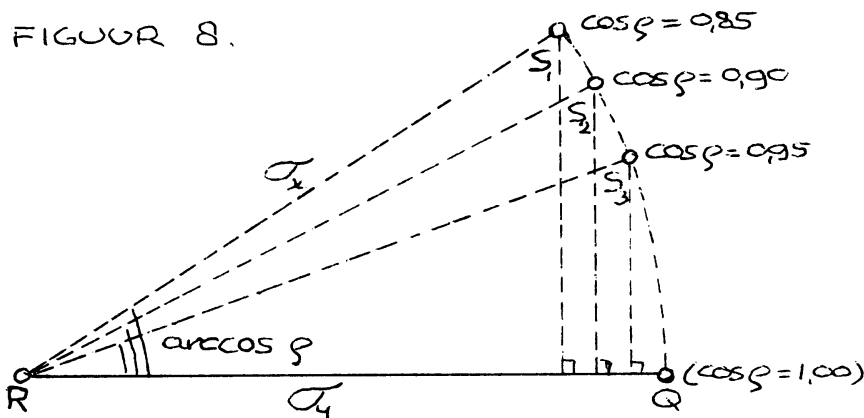
De vertraagde meetreeksen van Den Helder ($F = 0,3$) en Oosterschelde ($F = 0,4$) werden aan de waarnemingsreeksen van de lichtscheperen toegevoegd en met alle bewerkingen meegenomen. De belangrijkste uitvoer is de serie tabellen die als bijlage 3 aan dit verslag is toegevoegd. Hierin worden, na voor Den Helder ($F = 0,3$) en Oosterschelde ($F = 0,4$) en voor elk van de lichtscheperen normalen te hebben berekend (afgedrukt in bijlage 2), voor het gehele tijdvak 1881 - 1982 maand voor maand de simultane afwijkingen van de eigen normaal gegeven. Aan de rechterzijde van de tabellen is de gemiddelde afwijking gegeven (alle aanwezige gegevens, zonder Noordhinder) en een stel verklikkers die zichtbaar worden wanneer de afwijking van de eigen normaal ergens meer dan 0,5, 1,0 of 1,5 °C afwijkt van dit gemiddelde.

Om klimatologisch-administratieve redenen is het prettig om bij de bepaling van de normalen uit te gaan van de gebruikelijke 10-jaar tijdvakken. In de lichtschipreeksen waren zes van deze 10-jaars tijdvakken te vinden die reeds zodanig compleet waren dat aanvulling weinig problemen gaf. Deze zes tijdvakken leveren dus samen een 60-jaar normaal. De tijdvakken liggen binnen 1891-1910, 1921-1940 en 1951 - 1970.

Hierboven werd terecht gekeken naar de standaardfout in de regressie. Men kan echter ook simpelweg kijken naar de standaardafwijking van de onderlinge verschillen $\sigma_{(x-y)}$ van simultane waarnemingen x en y . Hiervoor geldt een variant van formule (10):

$$\sigma_{(x-y)}^2 = \sigma_x^2 + \sigma_y^2 - 2 \rho_{xy} \sigma_x \sigma_y \quad (26)$$

Ook deze formule is gelijkvormig aan de cosinusregel in de trigonometrie. In fig. 8 is een stel hoeken QRS aangegeven waarvoor de cosinus gelijk is aan 0,85, 0,90 en 0,95. Verschillen σ_x en σ_y (af te beelden op RS en RQ) niet teveel, dan zal, gegeven de onderlinge correlatie die de watertemperatuurreeksen plegen te vertonen, $\sigma_{(x-y)}$ rond de helft van σ_x en σ_y bedragen bij $\rho = 0,85$, afnemend tot minder dan een derde bij $\rho > 0,95$.



Het is gemakkelijk aan te tonen dat èn door de hoge correlaties die hier gelden, èn door het steeds bijna gelijk zijn van σ_x en σ_y , het verschil in de uitkomsten van (24) en (26) in het niet valt tegen de waarde van $\sigma_{(x-y)}$ zelf. De konsekwentie daarvan is dat men geen onderlinge verbanden hoeft te bepalen voor de simultane afwijkingen van bijlage 3.

Men kan volstaan met de aanname dat de simultane afwijkingen van de eigen normaal allemaal gelijkwaardig zijn.

In de meetreeksen van de watertemperatuurstations aan de binnenwateren ontbreken maar heel weinig gegevens. Een reeds enige jaren geleden uitge-

voerde bewerking van de meetreeksen van de stations Urk, Lexkensvaar (LXV) en Willemsdorp (WLD) geeft hier voldoende informatie:

	<u>Wintermaanden</u>			<u>Zomermaanden</u>		
	Urk			Urk		
correlaties	0,88 LXV			0,81 LXV		
	0,88	0,986	WLD	0,89	0,962	WLD
Standaardafwijking in °C						
	1,42	1,31	1,37	1,00	1,02	0,97

Tabel 13

Hieruit is weer voor alle combinaties van de drie stations de standaardfout in de regressie te bepalen met (24) :

<u>Wintermaanden</u>				<u>Zomermaanden</u>			
Standaardfout in de regressie				Standaardfout in de regressie			
Urk	LXV	WLD		Urk	LXV	WLD	
-	0,62	0,65	Urk	-	0,60	0,44	Urk
0,67	-	0,23	LXV	0,59	-	0,26	LXV
0,67	0,22	-	WLD	0,46	0,28	-	WLD

Tabel 14

De standaardfout bij het aanvullen van ontbrekende gegevens zal dus vooral voor stations aan de grote rivieren klein blijven, en deze onzekerheid vertoont voorzover tabel 14 laat zien ook geen merkbare jaarlijkse gang.

2.3 Het aanvullen van ontbrekende waarnemingen

Heeft men in een bepaald tijdvak een incomplete reeks waarnemingen van een bepaald station, dan kan men altijd wel een gemiddelde bepalen voor een willekeurige selectie uit dat tijdvak, door de in die selectie aanwezige waarnemingen te sommeren, en die som dan te delen door het aantal. De kwestie is echter dat dit niet het gegeven is waar de klimatologie naar vraagt. Deze wil namelijk het gemiddelde weten dat men gekregen zou hebben wanneer alle waarnemingen aanwezig geweest waren. Dit is geenszins een onbehoorlijke vraag, want beschikt men naast die onvolledige reeks over één of meer parallelreeksen die een goed verband met de onvolledige reeks bezitten, dan staat dat door de klimatologie gevraagde gemiddelde in statistische zin in feite al vrijwel vast. Men hoeft het alleen nog maar uit te rekenen. De oudste, eenvoudigste, overzichtelijkste, en nog steeds vrijwel niet te verbeteren techniek, die daarenboven dan ook nog zo vriendelijk is om het meest universeel bruikbare resultaat op te leveren, is het aanvullen van de ontbrekende waarnemingen met behulp van goed gekozen parallelwaarnemingen elders.

De regels van sportiviteit gebieden echter dat men dan wèl steeds aangeeft welke van de waarnemingen, of welk percentage van de waarnemingen werd aangevuld. Bij het verstrekken van prachtig gave en goed verzorgde tabellen met gegevens, komt het namelijk wat vervelend over wanneer bij navraag moet worden medegedeeld dat ze voor bijv. 30% uit aanvullingen bestaan. In deze verslagenserie wordt de volgende conventie gehanteerd:

<spatie> het gegeven bevat hoogstens 10% aangevulde waarden

- Het gegeven bevat meer dan 1/10 deel, maar hoogstens 1/3 deel aangevulde waarden

- * Het gegeven bevat voor meer dan 1/3 deel aanvullingen

H In feite bijna eender als vorige. Hier slaat het echter op aanvulling van langdurige onderbrekingen in tijden van oorlog, of op de completering van een bijna geheel aanwezig standaard 10-jaar tijdvak. De fractie van aangevulde waarden is hier altijd 100%.

Bij het aanvullen van grotere bestanden is het van groot belang dat men een beperkt aantal gemakkelijk hanteerbare methoden weet aan te geven. De aanvullingen mogen namelijk nooit op niet of moeilijk te achterhalen wijze met vergeten brainwaves samenhangen, maar ze moeten reproduceerbaar zijn, en zo dus ook controle toelaten. Bij de behandeling van de watertemperatuurreksen werden de volgende regels gevolgd:

Weekendhiaten werden konsekvent aangevuld "langs een recht lijntje" dat de beide hiaatranden verbindt (toegepast bij Breezand-Waddenzee vanaf '56, Breezand-IJsselmeer vanaf '72, Zierikzee vanaf '73 en Bruinisse-Zijpe vanaf '73). Hoewel hier dus sowieso al rond 30% werd ingeschat werden de maandgemiddelden pas gemarkeerd wanneer er gaten van meer dan vijf dagen voorkwamen. De autocorrelatie in de reksen maakt dat de standaardfout klein genoeg blijft om dit te rechtvaardigen.

Onregelmatige waarnemingen

In dit geval is geen sprake van het aanvullen van ontbrekende gegevens, maar van een aangepaste bewerking. De waarnemingen worden namelijk per decade samengenomen en gemiddeld. Drie decadegemiddelden leveren samen een maandgemiddelde. De maandgemiddelden werden pas gemarkeerd wanneer in één (of meer) decaden onvoldoende waarnemingen waren verricht (toegepast bij de meetreeks van Yerseke en Loodijksegat, zie TR-40 en WR 83-12, en Breezand-Waddenzee vóór 1956).

Hiaten van 6 - 20 dagen, werden indien dat mogelijk was aangevuld met waarnemingen van een naburig station, onder in rekening brengen van een kleine constante correctie, zodanig dat het ingeschatte reeksje zo goed mogelijk aan beide zijden van het hiaat aanhaakt. In het berekende maandgemiddelde hebben de werkelijk aanwezige waarnemingen dus wat meer invloed dan hun relatief aantal.

Hiaten van 20 - 40 dagen

Tussenvorm. Bij voorkeur werden decadegemiddelden ingeschat. Middeling daarvan levert de maandgemiddelden.

Hiaten van 3 tot 6 maanden

Deze komen veel voor bij de lichtschipreeksen. Meestal werden de ontbrekende maandgemiddelden aangevuld vanuit een naburig station, en wel op dezelfde wijze als hierboven bij het aanvullen van ontbrekende dagen bij de hiaten van 6 - 20 dagen werd beschreven. De persistentie komt hierbij dus nog goed tot zijn recht. Het mooiste voorbeeld vormt de reparatie van de vrij sterk gehavende meetreeks van Terschellingebank na 1961 (zie grafiek met afwijkingen van de normaal, gegeven in het tabellenboek lichtschepen WR 84-4 van deze verslagenserie).

Langere hiaten

Deze komen vrijwel alleen bij de lichtschepen voor. Ze worden steeds aangevuld via het rechtstreeks inschatten van de afwijking van de eigen normaal, vanuit één of meer parallelreeksen.

Op dit punt is het leven wel een stuk eenvoudiger geworden met het tevoorschijn komen van de meetreeks van Den Helder, en met die uit de kom van de Oosterschelde. In hun "vertraagde vorm" (zie fig. 7 in par. 2.2) blijken deze reeksen wat betreft hun representativiteit voor de watertemperaturen in de Nederlandse kustwateren in geen dele onder te doen voor die van de nabijgelegen lichtschepen. Onderscheid tussen deze twee vertraagde reeksen en die van de lichtschepen werd dan ook nauwelijks gemaakt.

Aan fig. 7 is nog een eenvoudige conclusie te verbinden: De reeks Den Helder ($F = 0,3$) doet het goed voor alle lichtschepen, en die van de Oosterschelde ($F = 0,4$) alleen voor de zuidelijke drie. In beide gevallen moet men met Noordhinder wat voorzichtig zijn. Vanuit dit zicht werden bij het inschatten van ontbrekende gegevens de volgende regels gehanteerd:

- Als bij één van de lichtschepen Noordhinder t/m Maas/Goeree nemingen ontbreken werd de afwijking van de eigen normaal gelijkgesteld aan het gemiddelde van de afwijkingen van de nog aanwezige reeksen Oosterschelde ($F = 0,4$), Schouwenbank, Maas, Goeree, Haaks/Texel en Den Helder ($F = 0,3$).

- Als bij Haaks/Texel of Terschellingerbank waarnemingen ontbraken werd de afwijking van de eigen normaal gelijkgesteld aan het gemiddelde van de afwijkingen van de nog aanwezige reeksen van Maas/Goeree, Haaks/Texel, Den Helder ($F = 0,3$) en Terschellingerbank.

- In tijdvakken 1881 - 1940 en 1948 - 1982 werden de ingeschatte afwijkingen via de bijbehorende 60-jaar normaal omgerekend tot maandgemiddelden van de watertemperatuur, en opgenomen in de bestanden. De ontbrekende gegevens 1941 - 1947 en die na 1970 werden niet aangevuld.

De computerlijsten waarin voor alle reeksen tesamen de simultane afwijkingen van de eigen normaal zijn afgedrukt, hebben in de afgelopen jaren ruime en onvervangbare diensten bewezen bij het aanvullen, controleren en beschrijven van de lichtschipreeksen. Ze zijn daarom in hun geheel opgenomen als bijlage 3 van dit verslag. In het bij deze verslagenserie behorende tabellenboek-lichtschepen WR 84-4 vindt men deze zelfde gegevens nogmaals gepresenteerd in de vorm van een stel grafieken.

2.4. De jacht op fouten

Tot en met 1983 werden op de lichtscheepen door het KNMI, op meetstations aan de binnenwateren door KNMI en RWS, en in Waddenzee, Zuiderzee en Oosterschelde door Visserij-instellingen de in de tabel genoemde omvang aan watertemperatuurwaarnemingen verzameld:

	Lichtscheepen	KNMI-RWS	Visserij-instellingen
Aanvang - 1908	130 statjr.	-	100 statjr.
1908 - 1940	130 statjr.	500 statjr.	300 statjr.
1941 - 1983	110 statjr.	1300 statjr.	200 statjr.
Totaal	370 statjr.	1800 statjr.	600 statjr.

tabel 15

Een dergelijke hoeveelheid waarnemingsmateriaal bevat fouten. Deze kunnen uiteenlopen van slordig waarnemen, tot onopgemerkt verloop van de thermometerking, tot reken- en overschrijffouten. En het is niet alleen het werk, maar ook de sport en de kunst van de klimatologische diensten om een zo groot mogelijk deel van deze fouten, en zeker de grootste fouten op te merken en vervolgens behoorlijk af te handelen.

De meest effectieve methoden voor het vinden van fouten zijn terug te voeren op de grote onderlinge samenhang van simultane waarnemingen en op de grote autocorrectie in de tijdreeksen. In beide gevallen verraden de grotere fouten zich doordat de betreffende waarnemingen "er helemaal uit liggen". In dit opzicht hebben computerlijsten als die die hier als bijlage 3 is toegevoegd, of in dit geval nog meer de grafische voorstelling daarvan in het tabellenboek-lichtscheepen van deze verslagenserie, een uitstekende staat van dienst.

Verlopen ijkingsen zijn veel gevaarlijker dan losse rekenfouten. Men kan deze alleen op het spoor komen wanneer dit pertinent uitzonderingen betreft. Is dat niet het geval, dan weet men al vlug niet meer of men nu slechte waarnemingen beter aan het maken is, of dat men goede waarnemingen slechter aan het maken is. Elke instelling die er meetstations op nahoudt moet om deze valkuil heen zien te komen. Men zal

te allen tijde voor zichzelf en voor anderen moeten kunnen aantonen dat de ijkingen goed in de gaten worden gehouden.

Bij de lichtschipreeksen resulteerde het natrekken van onwaarschijnlijke uitkomsten tot de volgende correcties in reeds eerder gepubliceerde maandgemiddelden:

TB1 okt. 1923 11,2 werd 13,2.

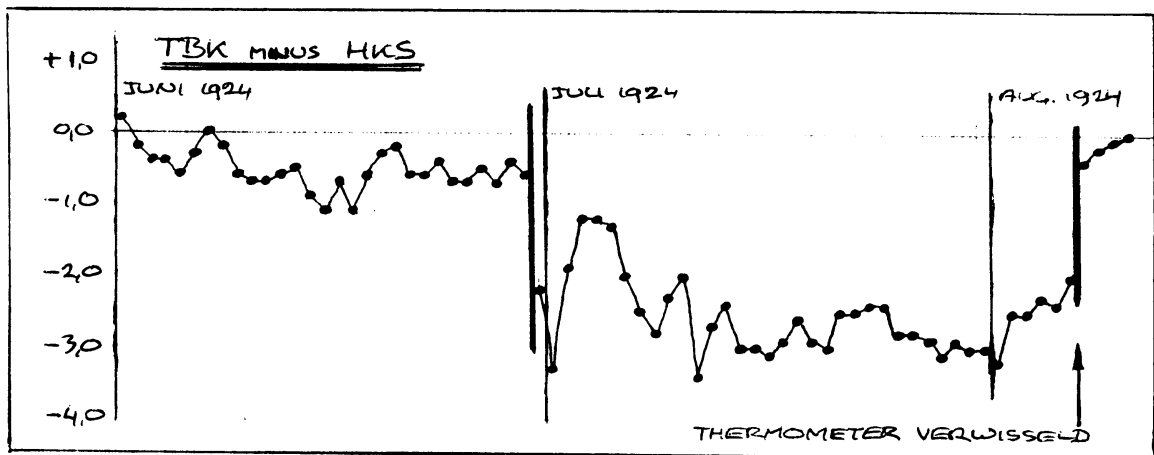
TB1 sept. 1923 14,9* werd 14,9

In oktober zat een hiaat van 12 dagen; de waarnemingen van september waren compleet.

TB1 juli 1924 13,1 werd 15,2*

TB1 aug. 1924 15,9 werd 16,2.

In figuur 9 is het verschil van de etmaalgemiddelden van Terschellingerbank en Haaks uitgezet tegen de tijd. Op 30 juni ging de thermometer van Terschellingerbank plotseling 2 °C lager aanwijzen. Na verwisseling van de thermometer op 6 augustus verdwijnt het verschil.



figuur 9

MAAS okt. 1935 - jan. 1937

(Zie bijlage 3). Begin maart 1935 gaat de thermometer van Maas plotseling 1 °C lager aanwijzen. Na verwisseling van de thermometer op 10 jan. 1937 verdwijnt het verschil even abrupt als het ontstaan is. Okt. 1935 ... dec. 1936 werden gecorrigeerd met +1,0 °C en jan. 1937 +0,3 °C.

SBK okt. 1924 8,7* werd 13,6.

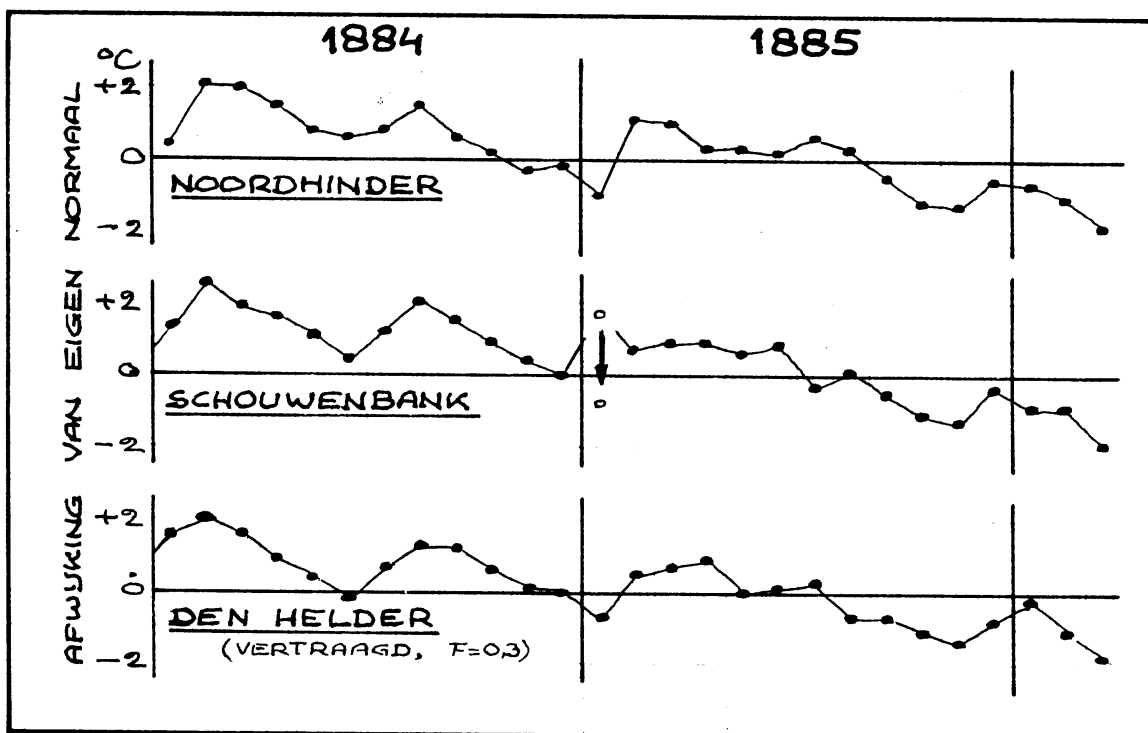
SBK nov. 1924 9,0* werd 9,8.

Er was een hiaat van 20 okt. ... 11 nov.

SBK jan. 1885 6,4 werd 4,0*

In januari 1885 in figuur 10 is een onwaarschijnlijk groot en alleenstaand verschil van bijna 3 °C te vinden in de afwijkingen van de eigen normaal 1891-1910, voor Noordhinder en Schouwenbank. Rechtstreekse controle is niet mogelijk omdat betreffende waarnemingsboeken verloren zijn gegaan.

Vergelijkt met de simultane afwijkingen van de eigen normaal (bijlage 3, uitgezet in fig. 10), dan voert vergelijking met Den Helder tot de conclusie dat het maandgemiddeld van januari 1885 van Schouwenbank moet worden afgekeurd. De afwijking van de normaal werd ingeschat op - 0,8 °C en de watertemperatuur dus (zie bijlage 2) op 4,8 - 0,8 = 4,0 °C.



figuur 10

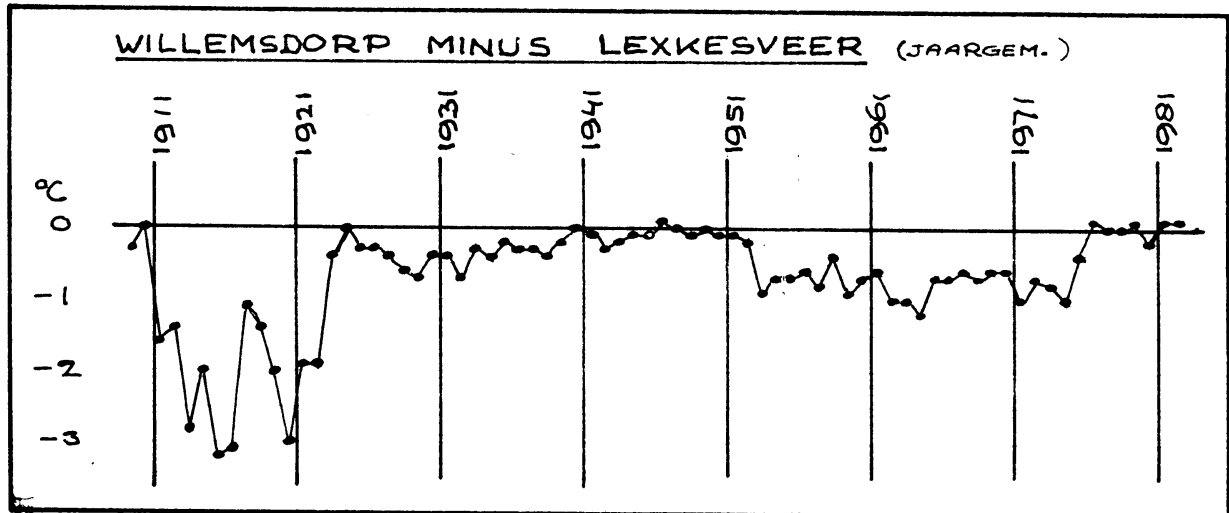
NHD jan. 1927 6.1* werd 6,7.

Er was een hiaat van 13 dagen. Het gemiddelde van de aanwezige waarnemingen was al $6,4^{\circ}\text{C}$. Na een behoorlijke aanvulling van de ontbrekende waarnemingen vanuit Maas en Schouwenbank werd het maandgemiddelde $6,7^{\circ}\text{C}$.

In reeds gepubliceerde waarnemingen van de stations aan de binnenwateren werden de hier volgende gegevens nagetrokken.

Willemsdorp 1909 - 1929

In figuur 11 is voor de hele waarnemingsreeks het verschil gegeven van de simultane jaargemiddelden van Willemsdorp en Lexkesveer.



figuur 11

Het is een raadsel wat hier aan de hand is geweest. Bekijkt men van het tijdvak 1910-1923 de verschillen van de maandgemiddelden van Willemsdorp en Lexkesveer (tabel 16) dan blijkt het om bijzonder onstandvastige verschillen te gaan, die 's zomers kunnen uitlopen tot -8°C en 's winters ergens tussen $+1^{\circ}\text{C}$ en -2°C blijken te liggen. Wat ook de oorzaak van deze vreemde uitkomsten moge zijn, in juni 1923 komt daar plotseling een einde aan en sindsdien heeft het station zich verder uiterst regelmatig gedragen. De sprong na 1952 in figuur 11 hangt samen met koelwaterlozingen in de Rijn. De waarnemingen tot en met mei 1923 werden afgekeurd. In verband met de berekening van 10-jaar normalen werden de afgekeurde waarnemingen uit het tijdvak 1921-1923 aangevuld vanuit Lexkesveer.

STANDAARD IS: LEKKESVLER

WATERTEMP. (GR. C):		WILLEMSDORP (MET SLECHTE BEGIN)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1908 ##	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1909 ##	-0.2	0.0	-0.4	-0.9	-0.3	-0.5	-0.3	-1.7	0.0	0.1	-0.1	-1.1	-0.3
1910 ##	0.1	-0.4	-0.0	-0.9	0.1	1.9	2.2	0.7	0.4	-1.7	-0.8	-1.4	-0.0
1911 ##	0.6	0.3	-1.4	-4.4	-2.8	-2.3	-2.7	-1.0	-1.4	-0.8	-1.9	-1.0	-1.6
1912 ##	-1.7	-0.3	-1.1	-1.5	-2.3	-3.6	-3.2	-0.8	0.1	-2.2	-0.5	-0.1	-1.4
1913 ##	-2.1	-1.0	-1.0	-3.5	-4.7	-5.7	-3.7	-5.0	-4.1	-0.9	-2.2	0.3	-2.8
1914 ##	0.1	-0.3	0.3	-1.0	-2.0	-3.9	-3.9	-5.5	-3.5	-1.2	0.1	-1.6	-2.0
1915 ##	-0.8	-0.9	-2.2	-3.2	-7.7	-3.3	-4.8	-3.8	-1.7	-1.0	-2.6	-0.7	-3.1
1916 ##	1.0	-0.1	-4.4	-3.5	-4.5	-4.4	-5.0	-6.6	-3.6	-2.6	-1.3	-0.8	-3.1
1917 ##	-1.2	0.4	-1.0	-1.0	-1.6	-1.1	-1.1	-0.5	-2.5	-1.0	-1.0	-1.4	-1.1
1918 ##	-0.4	-1.5	-0.4	-2.6	-3.2	-1.0	-2.0	-2.5	-2.3	-0.8	-0.5	0.3	-1.4
1919 ##	-0.5	-0.1	-1.1	-1.4	-3.7	-2.2	-3.0	-2.8	-3.4	-4.0	-1.1	-0.4	-2.0
1920 ##	-0.7	-0.6	-1.1	-4.1	-7.5	-3.3	-2.5	-3.6	-3.8	-3.7	-1.5	-1.0	-3.0
1921 ##	0.0	0.0	-1.6	-4.4	-2.2	-3.1	-2.9	-3.2	-1.9	-1.3	-2.1	0.7	-1.8
1922 ##	0.4	0.8	-1.8	-3.3	-2.1	-2.3	-2.2	-3.6	-2.3	-3.0	-2.0	-0.7	-1.8
1923 ##	-0.1	0.0	-1.5	-2.7	-1.8	0.4	0.2	-0.1	-0.1	0.2	0.0	0.0	-0.5
1924	0.1	0.0	-0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.0	-0.2	-0.2	0.0	0.0	-0.0
1925	-0.1	-0.1	-0.2	-0.6	-0.2	-0.5	0.0	-0.4	-0.4	-0.2	-0.5	-0.2	-0.3
1926	-0.3	0.0	-0.2	-0.7	-0.4	-0.1	0.0	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.1	-0.3
1927	-0.1	-0.3	-0.2	-0.4	-0.6	-0.9	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4	-0.8	-0.4
1928	-0.1	-0.1	-0.5	-0.8	-0.6	-0.6	-1.0	-1.1	-0.4	-0.5	-0.3	-0.2	-0.5
1929	-0.8	-0.4	-0.8	-0.7	-0.9	-0.6	-0.9	-1.2	-0.9	-0.6	-0.5	-0.4	-0.7
1930	-0.2	-0.7	-0.9	-0.6	-0.2	-0.2	-0.4	-0.1	-0.2	-0.3	-0.5	-1.1	-0.5
1931	-0.3	-0.5	-0.7	-0.5	-0.3	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4
1932	-0.2	-0.5	-0.9	-0.6	-0.5	-0.3	-0.3	-0.4	-0.9	-0.7	-0.5	-0.4	-0.5
1933	-0.4	-0.5	-0.2	-0.4	-0.4	0.1	-0.1	-0.5	-0.2	-0.2	-0.3	-0.2	-0.3
1934	-0.4	-0.2	-0.2	-0.7	-0.7	-0.5	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.1	-0.4	-0.4
1935	-0.1	0.0	-0.5	-0.1	-0.3	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.5	-0.3	-0.3	-0.3
1936	-0.1	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.9	-0.3	-0.2	-0.3	-0.1	-0.3	-0.1	-0.3
1937	-0.1	-0.1	-0.5	-0.2	-0.4	-0.3	-0.5	-0.4	-0.2	-0.1	-0.3	-0.3	-0.3
1938	-0.1	-0.3	-0.5	-0.7	-0.6	-0.4	-0.7	-0.3	-0.5	-0.6	-0.3	-0.1	-0.4
1939	-0.4	-0.2	-0.4	-0.4	0.0	-0.2	-0.3	-0.3	-0.1	-0.5	-0.2	-0.4	-0.3
1940	0.0	-0.1	-0.3	-0.2	-0.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	-0.1	-0.1	-0.0
1941	0.0	-0.1	0.0	-0.2	-0.2	0.4	-0.2	-0.4	-0.1	0.1	-0.3	-0.1	-0.1
1942	-0.1	0.0	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.5	-0.3	-0.1	-0.4	-0.3
1943	-0.3	-0.1	-0.5	-0.2	-0.3	-0.1	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	0.3	0.0	-0.2
1944	0.2	-0.3	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2	0.0	0.0	-0.2	0.1	-0.1	-0.1	-0.1*
1945	-0.1	-0.3	-0.3	-0.4	-0.7	-0.1	0.1	0.1	-0.3	0.4	0.3	0.1	-0.1*
1946	0.2	0.2	-0.3	-0.2	-0.1	0.0	0.0	-0.3	0.3	0.4	-0.1	0.0	0.0
1947	-0.1	0.0	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	-0.2	0.4	0.4	-0.1	0.1	-0.0
1948	-0.1	-0.1	-0.6	-0.5	-0.4	-0.2	0.1	0.0	-0.2	0.2	-0.1	0.1	-0.2
1949	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	-0.2	-0.2	0.5	0.2	0.1	0.1	-0.3	-0.3	-0.1
1950	0.0	-0.2	-0.2	-0.1	-0.5	-0.1	-0.4	-0.1	-0.1	0.0	0.2	-0.4	-0.2

tabel 16

Het is erg jammer geweest dat de raadselachtige fouten in de meting te Willemsdorp juist in het begin van de reeks zaten. Dat op deze afgelegen plaats bijzonder merkwaardige temperaturen werden waargenomen wekte daarom onvoldoende argwaan. Zelfs in 1925 was men nog zeer voorzichtig in zijn oordeel, getuige de volgende aantekening in het stationsarchief van Willemsdorp.

"In verband met onregelmatigheden in temperaturen bevonden in januari 1925, bij de berekening van afwijkingen, werden nieuwe normalen berekend vanaf 1 januari 1917"...

Met andere woorden: men keurde 1909-1916 af en liet 1917-1923 ongemoeid.

Ingaande 1923 blijkt Willemsdorp ineens een betrouwbaar station te worden dat zonder meer uitstekende waarnemingen levert en blijft leveren. Het is een merkwaardige gewaarwording om wat verderop in het stationsarchief de opmerking tegen te komen:

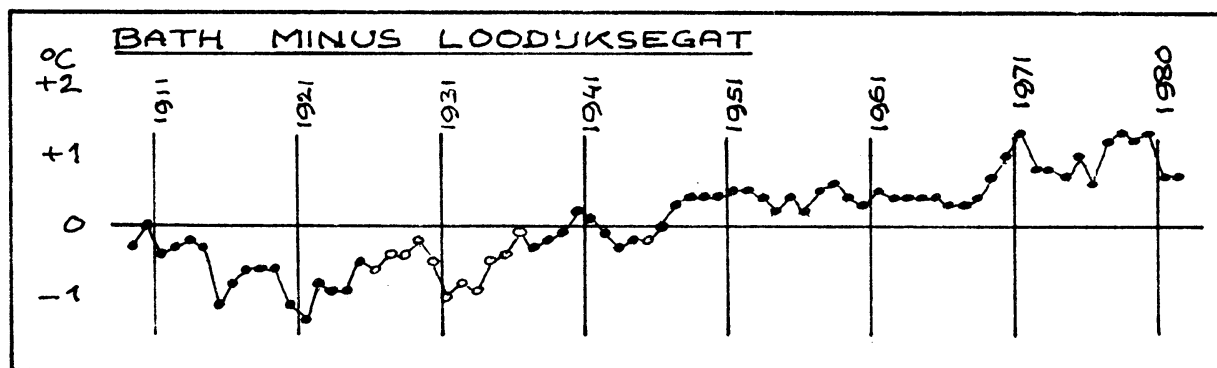
"Mei '40: Huis ingestort, thermometer gebroken."

Een aanvaardbaar excuus zogezegd. Maar hoe het ook zij, de waarnemer was blijkbaar niet ingestort, want tot juni '41 werden de waarnemingen voortgezet in Wieldrecht, waarna ze weer gewoon op het oude punt hervat werden. Aldaar bleven ze de hele oorlog doorgaan.

Samen met Urk en Katerveer (bij Zwolle) bewees Willemsdorp daarmee onvervangbare diensten bij het inschatten van de hiaten najaar '44 tot begin '45 in de meetreeksen van alle andere stations aan de grote rivieren.

Bath: discontinuïteit 1935

In figuur 12 is voor de hele waarnemingsreeks het verschil gegeven van de simultane jaargemiddelden van Bath en de Oosterscheldereeks. De gegevens uit de jaren 1959-1975 werden herleid tot waarnemingstijd 08 MET.



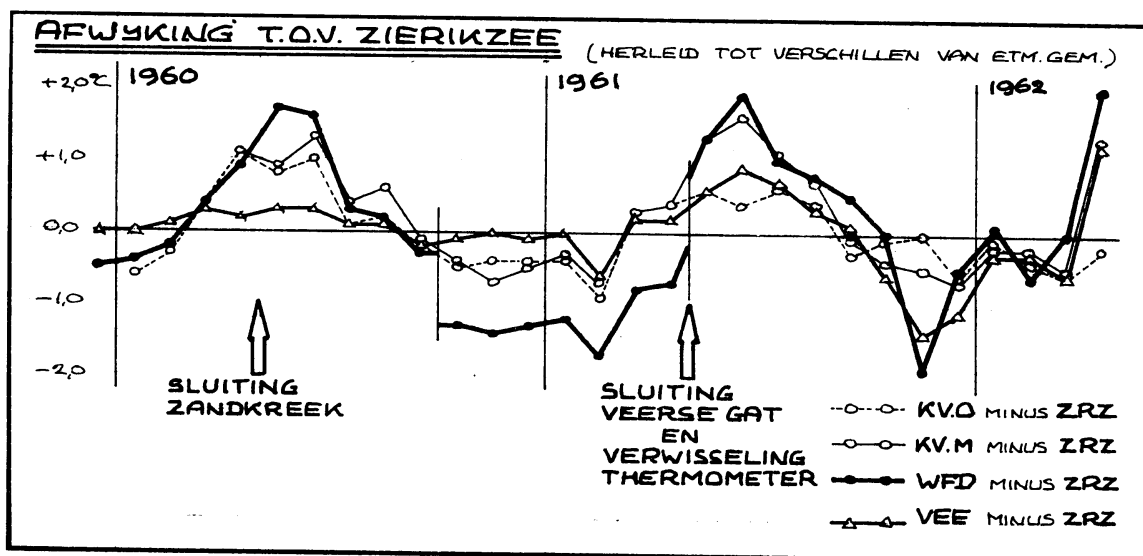
figuur 12

In de jaren 1908-1935 vertoont het verschil een geleidelijke daling. Na 1935 springt het over naar een niveau dat rond 0,7 °C hoger ligt. Deze discontinuïteit, die de waarde van deze langjarige reeks voor allerlei referentiedoelinden bederft, blijkt samen te hangen met een raadselachtige variabiliteit in de jaarlijkse gang (zie WR 83-12, blz. 25). Het is niet duidelijk wat hier aan de hand is. Correcties werden niet aangebracht. Verder werd er nog een donheid gevonden: In de in WR 83-12 gepubliceerde reeks van Bath zijn de jaren 1936 en 1937 waarnemingen van Willemsdorp (fout overgenomen).

Wolfaartsdijk okt. 1960 - april 1961

In figuur 13 is voor tijdvak jan. 1960 - april 1962 het verschil gegeven van de maandgemiddelden van de stations Katseveer - O.Sch., Katseveer-meerzijde, Wolfaartsdijk en Veere, met de simultane maandgemiddelden van Zierikzee (waarden herleid tot verschillen van etmaalgemiddelden).

Juist in een periode waarin het temperatuurverschil ter weerszijde van de zandkreekdam praktisch nul is en het temperatuurverschil Katseveer-Veere ook kleiner blijft, gaat Wolfaartsdijk ingaande oktober 1960 plotseling een eigen temperatuurgang volgen die een graad lager ligt dan die van de andere stations in het Veerse Meer. Het verschil verdwijnt weer abrupt bij verwisseling van de thermometer, welk tijdstip samenvalt met de sluiting van het Veerse gat.



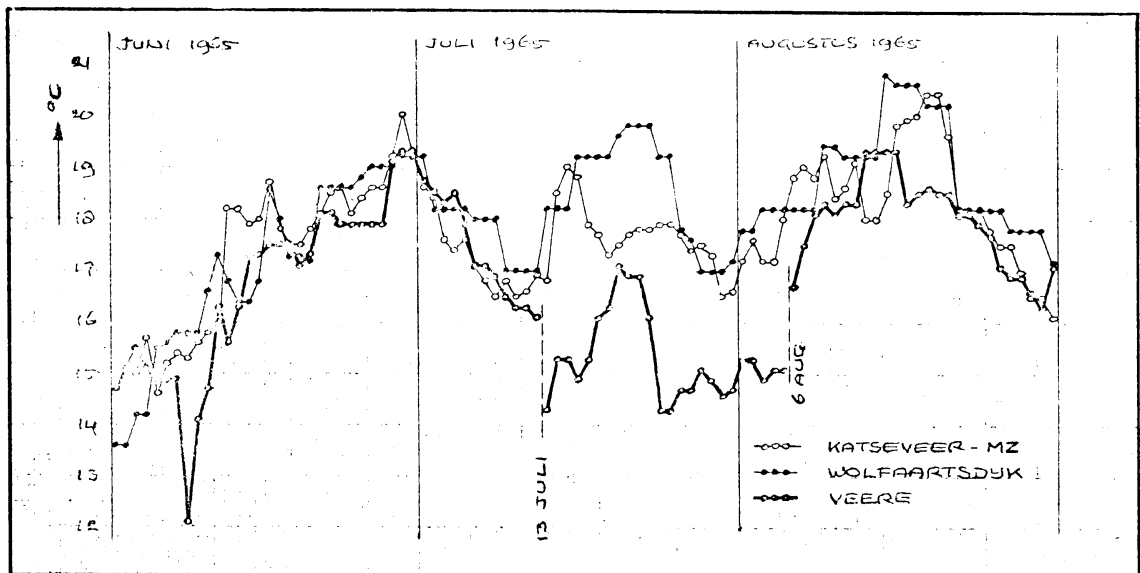
figuur 13

Nu plegen grote temperatuurveranderingen zich te Wolfaartsdijk wat sneller te voltrekken dan op andere stations, wat soms aanleiding geeft tot vreemde uitbijters (nov. 1961 is een voorbeeld), maar dergelijke maandenlange depressies van een hele graad komen nergens in de reeks meer voor. Om deze reden werden de maanden okt. 1960 ... april 1961 van Wolfaartsdijk gecorrigeerd met +1,0 °C. Ze worden verder aangeduid als aangevulde waarden.

Veere juli 1965 16,1 werd 17,3*

Veere aug. 1965 17,5 werd 17,8.

In juli 1965, een maand waarin de watertemperatuur in het hele Veerse Meer altijd hoger is dan die van Zierikzee, gaf Veere als enige van de drie stations een maandgemiddelde dat ruim een graad lager is dan dat van Zierikzee. In figuur 14 zijn voor de maanden juni tot en met augustus de 8-uur waarnemingen van Katseveer, Wolfaartsdijk en Veere uitgezet tegen de tijd. Op 13 juli trad een negatieve afwijking op t.o.v. de andere twee stations. Zo op zichzelf is dat niet zo uitzonderlijk, want alleen al uit figuur 14 blijkt dat er vaker grote temperatuurverschillen voorkomen. Na 5 augustus verdwijnt het verschil geleidelijk.



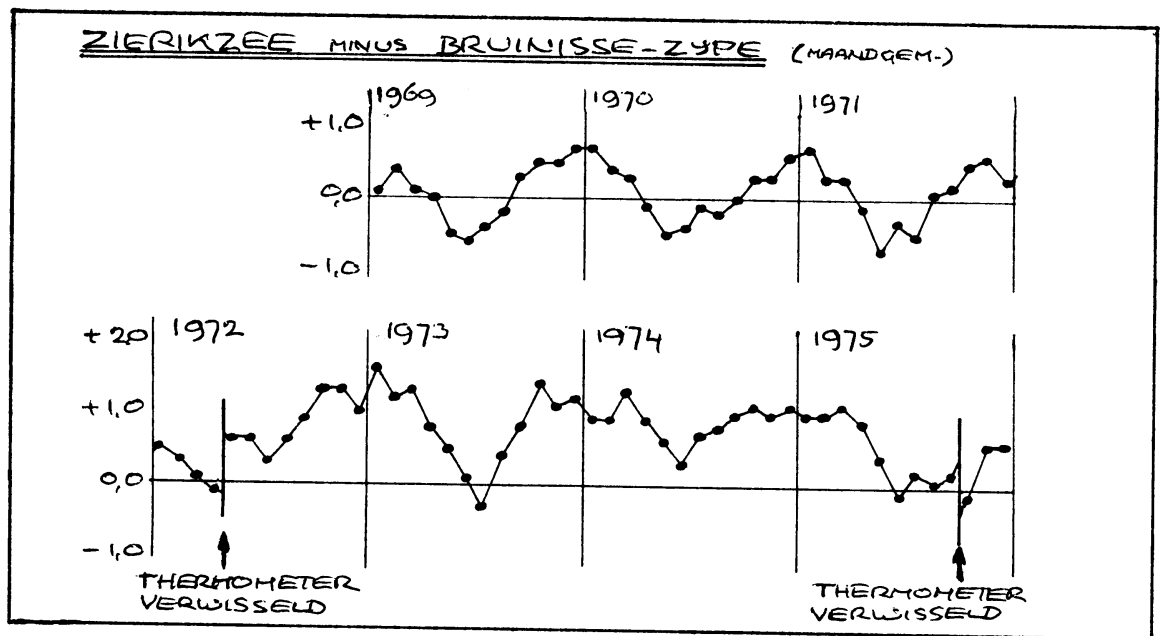
figuur 14

Volgens opgave van RWS werd in augustus een nieuwe thermometer in gebruik genomen. Daar in juli een afwijking van $-1,1^{\circ}\text{C}$ t.o.v. Zierikzee toch wel onaanvaardbaar groot geacht moet worden, werd aangenomen dat de thermometer op 13 juli een afwijking van $-2,0^{\circ}\text{C}$ kreeg, dat deze afwijking onveranderd bleef tot ingebruikname van de nieuwe thermometer, waarbij verondersteld werd dat dit op 6 augustus gebeurde. Dit voerde tot een correctie van $+1,2^{\circ}\text{C}$ in juli en $+0,3^{\circ}\text{C}$ in augustus.

Hier komt overigens nog een heel andere kwestie aan het licht: De waarnemingen van Wolfaartsdijk tonen in zomer 1965 duidelijke tekenen van slordigheid.

Zierikzee mei 1972 - sept. 1975

Op 1 mei 1972 werd in Zierikzee de thermometer verwisseld. Sedertdien bleken de maandgemiddelden steeds ongeveer $0,8^{\circ}\text{C}$ hoger te liggen dan men zou verwachten. Ergens vlak bij de maandwisseling sept.-okt. 1975 valt de thermometer stuk en wordt hij vervangen door een ander en op dat moment zakken de maandgemiddelden weer terug op het oorspronkelijk niveau. In figuur 15 is het verschil van de maandgemiddelden van Zierikzee en Bruinisse uitgezet tegen de tijd.



figuur 15

De hele reeks mei 1972 - september 1975 werd gecorrigeerd met $-0,8^{\circ}\text{C}$. Hierin is iets vreemds. Er zijn meerdere redenen te bedenken waarom een thermometer te laag gaat aanwijzen. Dit is het enige geval in 1800 waarnemingsjaren waarin bekend werd dat een thermometer te hoog aanwees. Mogelijk is de schaalverdeling losgeraakt en bijna een graad gezakt of mogelijk zijn ijkbewijzen verwisseld... en zoiets moest natuurlijk uitgerekend optreden bij het station dat tot een jaar geleden als referentie voor het hele Deltagebied fungeerde. Rijkswaterstaat heeft deze fout inmiddels in zijn bestand gecorrigeerd. Kijk daarom uit dat men deze fout niet nogmaals gaat corrigeren.

Tenslotte volgen hier nog een aantal losse meldingen:

Vlissingen feb. 1961

Erg laag maandgemiddelde, maar geen fout gevonden.

Zierikzee dec. 1965

Het maandgemiddelde ($4,6^{\circ}\text{C}$) is in vergelijking met de andere stations in het Deltagebied ongeveer $1,5^{\circ}\text{C}$ lager dan men zou verwachten. Er werd echter, ook na herhaald zoeken, geen fout gevonden.

Loodijk juli 1969

HW $18,0^*$ werd $18,7^*$

LW $18,4^*$ werd $19,0^*$

Scharendijke dec. 1969

HW 4,9 werd 4,3

LW 4,7 werd 4,4

en jan. 1970

HW 0,2 werd 2,4

LW 0,2 werd 2,5

Moerdijk mei 1970

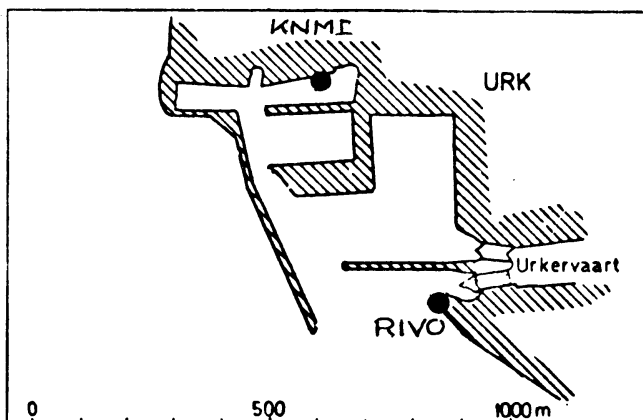
Gemiddeld verschil HW en LW ($-0,4^{\circ}\text{C}$) springt er wat uit. Er werd geen fout gevonden.

Het opsporen van fouten bij de Visserijwaarnemingen werd besproken in WR 82-8, WR 83-12 en TR-40. Het zwakke punt bij deze waarnemingen bleek het verlopen van de thermometerkingen te zijn. Het is best leuk om hier in dit KNMI-verslag te kunnen vaststellen dat de waterwaarnemingen die het KNMI-hoofdstation Den Helder voor deze visserij-instellingen uitvoerde, dit hele meetnet gered hebben. De daar aanwezige beroepswaarnemers zijn namelijk in staat gebleken om zelf wèl op de ijkingen van hun thermometers te letten. In 1972, na sluiting van Den Helder, heeft het sinds 1947 bestaande NIOZ-station 't Horntje deze functie overgenomen. Gedurende het gehele bestaan van dit meetnet heeft er dus minstens één gunstig gelegen en volledig betrouwbaar station in het net meege draaid.

Na het verschijnen van WR 82-8 zijn er overigens bij Urk nog bijzonderheden tevoorschijn gekomen die zowel KNMI als RIVO aangaan:

Urk 1908-1932

Naast het toen al 14 jaar bestaande RIVO station, dat blijkt een opmerking in één van de waarnemingslijsten van 1936 "bij de sluis" lag, werd in 1908 door het KNMI nog een tweede watertemperatuurstation ingericht



figuur 16

achterin de haven. In tabel 17 zijn de afwijkingen van Urk-haven ten opzichte van Urk-RIVO gegeven. Hieruit kan men aflezen:

1. Urk-KNMI is beduidend minder representatief voor de watertemperaturen in het IJsselmeer dan Urk-RIVO:
In de winter zijn de waargenomen watertemperaturen namelijk een graad lager en in de zomer rond een graad hoger dan "bij de sluis".
2. Urk-RIVO moet in de jaren 1928-1931 een thermometer gehad hebben die een graad te laag aanwees (in WR 82-8, blz. 107-108 kan men zien dat Urk-RIVO er daar ook "uitligt"; na maart 1932 wordt de fout pas minder).

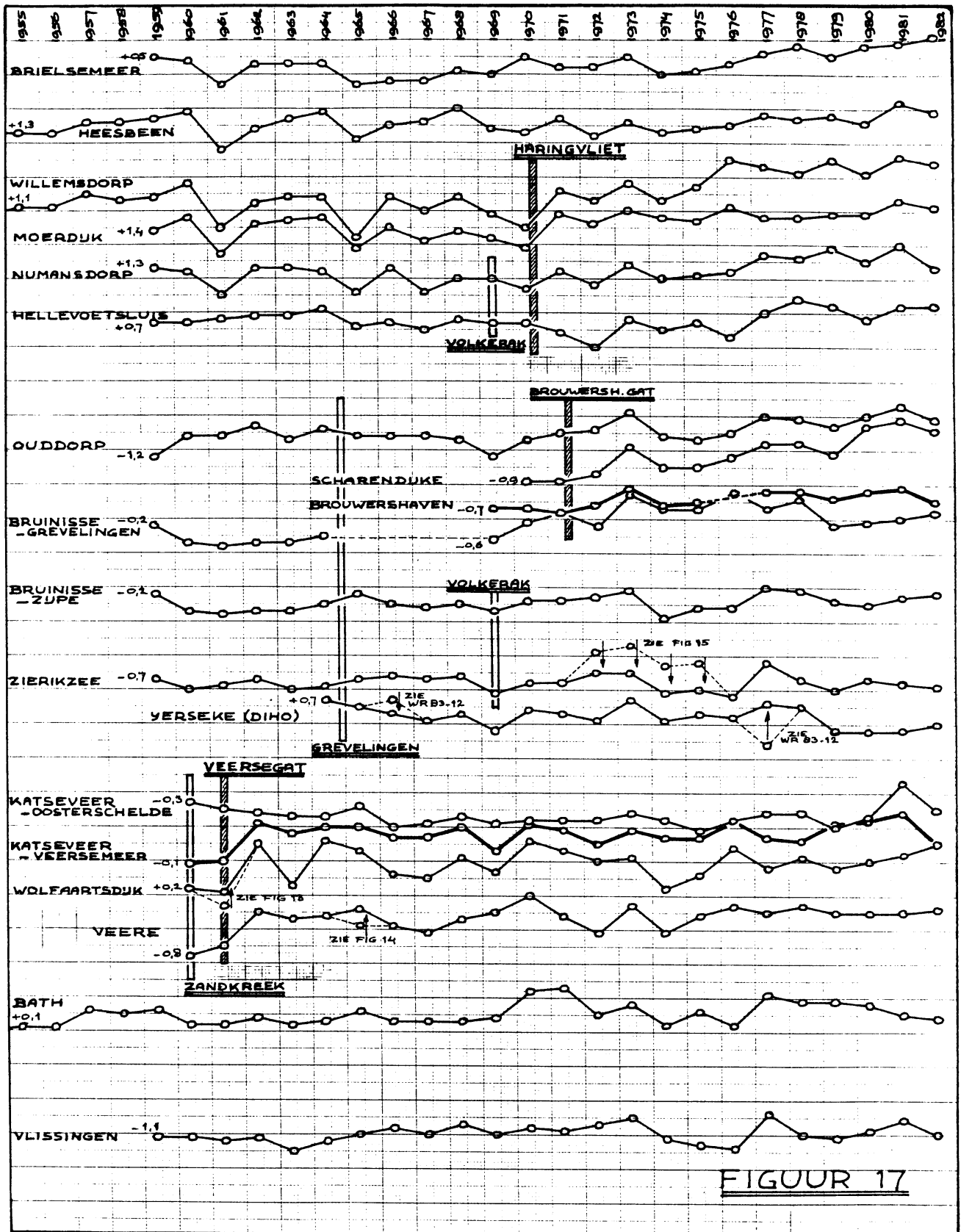
STANDAARD IS: URK (VISSERIJWAARNEMINGEN)

WATERTEMP. (GR.C):	URK - HAVEN												JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1908	-	-	-	-	-	-	-	-0.5	-0.7	-1.0	-1.3	-1.4	-
1909	-1.1	-0.4	0.5	-0.3	0.1	0.4	0.3	0.2	0.0	-0.1	-0.7	-0.8	-0.2
1910	-2.2	-1.0	-0.2	-0.2	0.1	0.4	0.1	0.3	-0.1	-0.8	-0.4	-0.8	-0.4
1911	-0.6	-0.9	-1.2	0.1	0.4	0.2	-0.3	0.1	-0.4	-0.7	-0.6	-0.6	-0.4
1912	-1.1	-1.0	-0.6	0.1	0.1	0.2	0.2	-0.7	-0.7	-0.5	-0.5	-0.7	-0.4
1913	-1.1	-0.9	-0.3	0.3	0.0	0.0	0.2	0.3	-0.3	-0.4	-0.5	-1.3	-0.3
1914	-1.3	-1.1	-1.2	-1.0	-0.2	-0.4	-0.2	0.3	-1.0	-0.9	-0.9	-1.3	-0.8
1915	-1.1	-1.3	-0.4	-1.2	-0.6	0.1	-0.4	-0.2	-0.8	-1.0	-1.3	-1.4	-0.9
1916	-1.1	-1.6	-1.3	-1.0	0.1	-0.2	0.5	0.0	0.0	0.3	-0.6	-0.5	-0.5
1917	-0.4	0.3	-0.4	0.6	0.7	1.8	1.2	0.9	0.5	0.0	0.1	0.2	0.5
1918	-0.3	-0.3	0.5	1.3	2.1	0.4	0.8	1.0	0.4	-0.4	-1.2	-0.7	0.3
1919	-1.0	-0.8	-0.5	0.3	2.0	0.8	0.6	1.0	0.2	-0.4	-2.2	-1.5	-0.1
1920	-1.1	0.1	1.3	2.2	2.0	1.1	0.9	0.1	0.4	-0.8	-1.6	-1.1	0.3
1921	-0.6	-0.7	-0.5	0.4	1.4	1.0	1.0	0.6	0.1	-0.7	-0.6	-0.6	0.1
1922	-0.6	0.0	0.6	1.1	1.2	0.9	1.0	0.4	0.6	-0.2	-0.9	-0.5	0.3
1923	-0.5	0.8	0.0	0.4	0.5	1.1	0.7	0.4	0.4	0.0	-0.1	-0.4	0.3
1924	-0.3	-0.9	-1.3	0.2	-0.3	0.7	0.4	-0.2	-0.2	-0.5	-0.5	-1.5	-0.4
1925	-	-	-	-	0.7	1.7	1.3	0.7	-	-	-	-	-
1926	-	-	-	-	0.3	0.7	0.5	0.5	-	-	-	-	-
1927	-	-	-	-	0.7	1.0	1.0	0.6	-	-	-	-	-
1928	-	-	-	-	1.6	1.8	2.2	1.0	-	-	-	-	-
1929	-	-	-	-	2.3	2.2	2.2	1.5	-	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1.3	1.3	1.3	1.0	-	-	-	-	-
1931	-	-	-	-	1.7	1.7	1.4	1.5	-	-	-	-	-
1932	0.1	0.1	0.1	0.3	0.6	1.0	0.9	0.9	0.5	0.1	0.0	0.1	0.4
1933	0.1	-0.3	-0.2	0.2	0.5	0.5	0.2	0.3	0.2	0.2	0.0	0.2	0.2
1934	-0.1	-0.2	0.1	0.4	1.1	0.9	0.9	0.6	0.3	0.0	-0.2	-0.3	0.3
1935	0.3	-0.2	-0.1	-0.5	-0.1	0.4	0.4	0.7	-	-	-	-	-
1936	-	-	-	-	-	-0.1	0.2	-0.1	-0.4	0.2	-1.1	-0.4	-
1937	-0.3	1.5*	0.0	0.2	-0.4	-	-	-	-	-	-	-	-

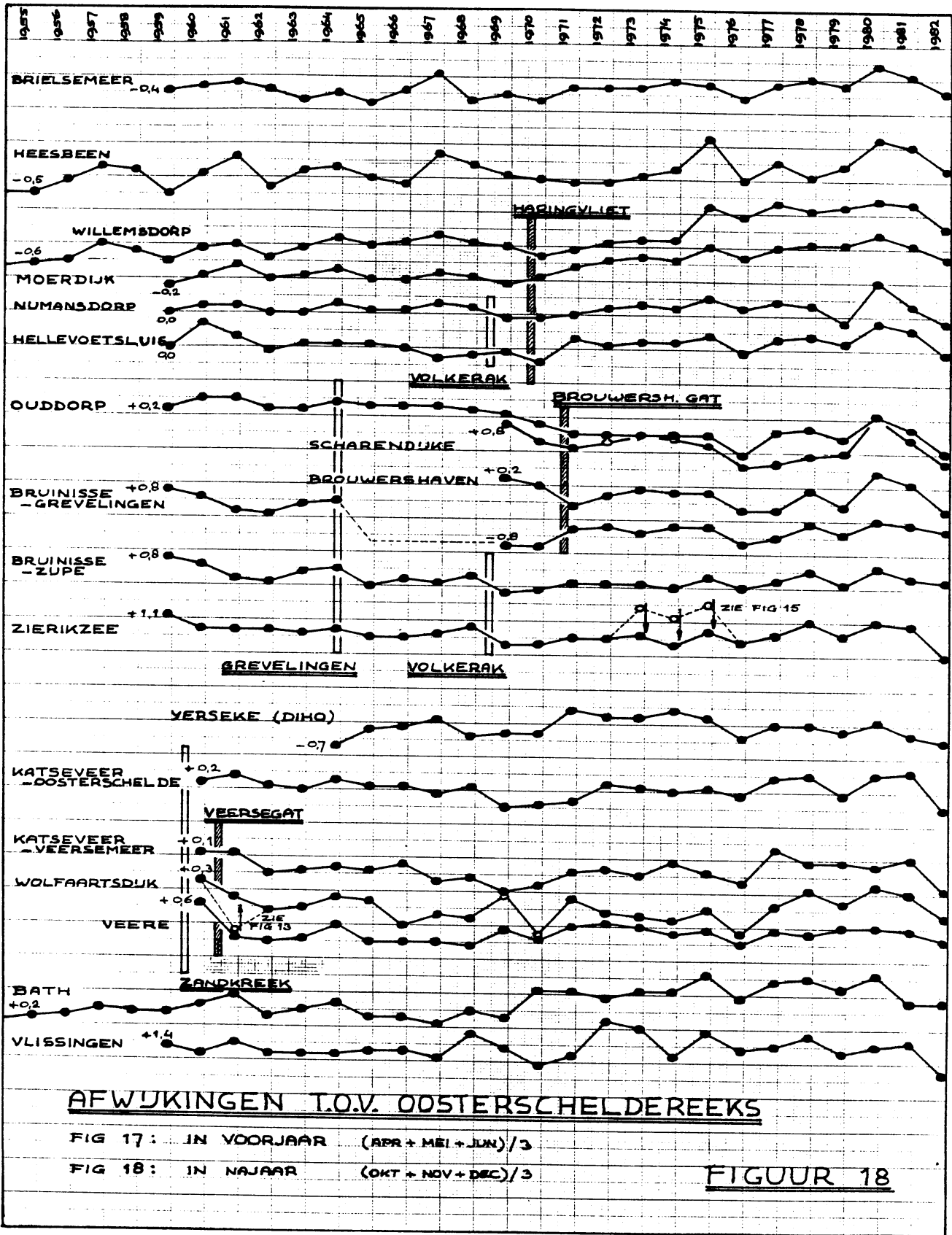
tabel 17

Bij al het voorgaande moet men zich goed realiseren dat het vinden van fouten en het aantonen van temperatuurveranderingen geheel op dezelfde indikaties geschiedt.

Het ligt daarom evenzeer voor de hand om grilligheden van het klimaat voor meetfouten aan te zien, als om een verlopen ijking voor het gevolg van een ingreep te houden. Er is hier uiteraard met grote behoedzaamheid getracht om deze zaken scherp gescheiden te houden, maar desondanks blijven er altijd wel een paar gevallen over waarbij het niet zo gemakkelijk is om zekerheid te verkrijgen. Het vreemde gedrag van Bath in de jaren 1915-1925 is een goed voorbeeld. Het is hoogst onaangenaam om daar Willemsdorp 1911-1923 naast te leggen. Weliswaar waren de afwijkingen daar zo groot dat men ze moeilijk meer met enige watertemperatuur in het Hollands Diep in verband kon brengen, maar het levensgrote raadsel blijft hier dan toch maar liggen op welke wijze men hier in vredesnaam 12 jaar lang waarnam, en wat deed Bath dan in die tijd?



FIGUUR 17



Aan deze paragraaf werden nog fig. 17 en 18 toegevoegd. Hierin zijn voor de periode 1959-1982 voor alle stations in het Deltagebied de afwijkingen ten opzichte van de Oosterscheldereeks (Loodijksegat) gegeven, en wel voor het voorjaar (april+mei+juni)/3 in fig. 17, en voor het najaar (okt.+nov.+dec.)/3 in fig. 18. De figuren zijn niet alleen zeer kritisch voor het verlopen van de ijking van de thermometer die bij Loodijksegat werd gebruikt (prettig om niets verdachts te zien), ze tonen voor de hier afgebeelde stations ook bijzonder fraai de grote rijkdom aan losse groepsgewijs optredende plaatselijke deviaties die met geen enkele ingreep samen kunnen hangen. Dit alvast ter kennismaking!

2.5 Het aantonen van veranderingen

De gevoeligste methoden voor het opsporen van veranderingen in het temperatuurregime zijn allemaal terug te voeren op de grote onderlinge samenhang van simultane waarnemingen (*en dan volgt hier, in tegenstelling tot de bijna gelijklopende zin in par 2.4 niet "en op" maar:)* ondanks de grote autocorrelatie in de tijdreeksen.

De samenhang van simultane waarnemingen maakt dat verschilreeksen meestal maar rond 1/3 deel van de spreiding vertonen van de beide reeksen die dat verschil leverden (zie fig. 8). Veranderingen op één van de twee stations komen hier dus veel sneller boven de ruis uit. Evenwel, de grote autocorrelatie in de tijdreeksen (zie formule (3) en fig.5) zorgt er voor dat die ruis niet gering is. Een maand telt namelijk geen 30 onafhankelijke waarnemingen, maar effectief iets in de orde van 1,5 tot 2,5 stuks. Een heel seizoen telt dus effectief niet meer dan iets als 4 tot 7 waarnemingen. Droevig weinig dus. Over een heel jaar komt men uit op een effectief aantal van ruwweg 20 tot 30 stuks. Dit wordt alweer wat bruikbaar. De meest bruikbare verschilreeksen bleken te zijn:

Vershilreeksen van jaargemiddelden

De spreiding die hier overblijft ligt in de buurt van 0,2 °C. De tot voor kort toenemende koelwaterlozingen blijken temperatuurverschillen tot ruim 2 °C te kunnen veroorzaken. Weet men hier een station met lange meetreeks te vinden waar deze temperatuurverhogingen nog niet opgetreden zijn, dan krijgt men dit effect in de jaargemiddelde afwijkingen ten opzichte van dit station als het ware op een presenteerblaadje aangeboden. Welnu, hier in Nederland zijn we zo rijk om niet minder dan twee van zulke meetreeksen te bezitten, namelijk:

Den Helder 1860-heden

(Den Helder/'t Horntje, zie WR 82-8)

Oosterschelde 1894-heden

(Gorishoek/Loodijksegat, zie WR 83-12)

Vershilreeksen van seizoensgemiddelden

Deze blijken bij uitstek geschikt te zijn voor het zoeken naar veranderingen

in het temperatuurregime in de Deltawateren die samenhangen met waterstaatkundige ingrepen. De spreiding in de reeks der seizoensgemiddelden blijkt dicht onder 1°C te liggen. In verschilreeksen zal de spreiding (zie fig. 8) dus tot rond $1/3$ deel, dus tot iets als $0,3^{\circ}\text{C}$ teruggelopen zijn. In fig. 17 en 18 kan men zien dat dit heel redelijk klopt.

In de watertemperatuurwaarnemingen in het Deltagebied blijken de grootste onderlinge verschillen tussen de stations op te treden in de maanden april-mei-juni (zee-armen warmer dan de zee) en in de maanden oktober-november-december (zee-armen kouder dan de zee). Daar de weerslag van ingrepen in de waterhuishouding juist in deze overgangsseizoenen het mooiste tot uiting komen, zal daar dan ook bij het zoeken naar veranderingen alle aandacht op gericht worden. Voor het zover is, zal men echter eerst nog een belangrijke zaak moeten regelen. Wil men namelijk bruikbare verschilreeksen samenstellen, dan zal men wél moeten kunnen beschikken over een vergelijkingsreeks van goede kwaliteit en voldoende lengte, die zelf vrijgebleven moet zijn van allerhande invloeden.

Welnu, en het is prettig om in herhaling te kunnen treden: hier in Nederland zijn we zo rijk om een prima homogene meetreeks te bezitten uit een (hydrografisch gezien) stille uithoek middenin de Delta:

Oosterschelde 1894-heden

(Gorishoek/Loodijksegat, zie WR 83-12)

Temperatuurverschil HW-LW, ofwel:gradiënten

De afstand van de heen en weer gaande beweging van het water onder invloed van de getijden bedraagt 10 à 15 km. Gaat men uit van de toestand bij halftij, dan geldt dus voor de aan deze stromen gelegen meetpunten dat de hoogwaterwaterwaarneming representatief is voor een punt dat 5 - 7 km. zeewaarts ligt, en de laagwaterwaarneming voor een punt dat 5 - 7 km. "naar binnen" ligt. De steeds opschuivende tijdstippen van de kentering geven echter een complicatie. Het gevolg is namelijk dat de gewone dagelijkse gang van de watertemperatuur, die mede door de warmte-uitwisseling op de platen toch al vlug een graad kan bedragen, op een steeds veranderende manier op deze verschillen gesuperponeerd wordt. Gelukkig omvat een maand vrijwel precies twee volledige cycli, zodat dit in de praktijk weer aardig wegmiddelt. Maandgemiddelden

van het verschil van de HW- en LW-temperaturen blijken zodoende toch nog een bruikbare indikator voor de gradiënt over 10 à 15 km. te zijn. Daar de reeks der hoogwaterwaarnemingen en die der laagwaterwaarnemingen zeer wel kunnen worden beschouwd als afkomstig zijn van twee stations waarvoor een zelfde onderlinge correlatie geldt als voor elk ander stel dicht bij elkaar gelegen stations, zal ook de standaardafwijking van de reeks seizoensgemiddelden van deze gradiënt in de buurt van $0,3^{\circ}\text{C}$ liggen. Men realiseere zich dat op "beide stations" met één en dezelfde thermometer gewerkt wordt. Dit maakt de gradiënten ongevoelig voor verloop van de ijking van de thermometers.

Temperatuurverschil over een dam

Na de bouw van een dam ontstaat een discontinuïteit op de plaats waar eerst een temperatuurgradiënt lag. De spreiding in de verschilreeks van de watertemperaturen ter weerszijde van de dam zal weer rond $0,3^{\circ}\text{C}$ bedragen. Daar de temperatuurveranderingen vlak bij de dammen het grootste plegen te zijn geven tweelingstations op deze plaatsen vaak heel bruikbare informatie. In het meetnet van watertemperatuurstations van Rijkswaterstaat blijken bij drie dammen dergelijke tweelingstations voorhanden te zijn:

Afsluitdijkdijk	1959-heden
(Breezanddijk-IJsselmeer en - Waddenzee)	
Zandkreekdijk	1960-heden
(Katseveer-Veersemeer en -Oosterschelde)	
Grevelingendam	1969-heden
(Bruinisse-Grevelingen en - Zijpe)	

In het Deltagebied blijken de temperatuurverschillen over de dammen weer toppen te hebben rond mei en november. Bij de Afsluitdijk vallen ze om onbekende reden 1 à 2 maanden later.

De essentiële onderlinge samenhang

Kijkt men nog eens terug naar figuren 17 en 18, waarin voor alle stations in het Deltagebied de seizoensgemiddelde afwijkingen ten opzichte van de Oosterscheldereeks worden gegeven, dan blijkt de overgebleven spreiding toch nog ruim groot genoeg te zijn om de vrij geringe effecten van ingrepen (meestal $< 1^{\circ}\text{C}$ plus of min) moeilijk zichtbaar te maken. Met de gradiënten en de verschillen over de dammen is het niet veel beter gesteld. De angel die hier in het vlees zit is nog steeds dat het "effectief aantal" waar-

nemingen zo klein blijft. In een geval waarbij men maar twee jaar waarnemingen vóór en na een ingreep heeft, moet men de verandering in feite terugvinden uit het verschil van twee steekproeven van (effectief) ruwweg 10 waarnemingen elk. Zelfs over de meest maatgevende verschillen en spreidingen komt men op deze basis nauwelijks iets te weten.

Echter, dit schaarse materiaal is het enige dat beschikbaar is, en daarom zal bij beschrijving van de veranderingen in de Delta voorzichtig gepoogd worden om desondanks toch nog tot conclusies te komen. Per zeearm zal al het beschikbare materiaal bijeengebracht worden. Dit zijn de simultane afwijkingen ten opzichte van de Oosterscheldereeks, de gradiënten, en de verschillen over de dam:

- soms zal blijken dat de veranderingen zo groot zijn dat ze voor zichzelf spreken
- soms zal blijken dat het onderling verband van veranderingen in verschillende grootheden welkome bevestiging biedt
- soms zal blijken dat een verandering op de plaats waar hij gezocht moest worden wèl, en overal elders niet optrad.

Het bijbehorende verhaal zal in ieder geval ook nog goed in elkaar moeten zitten. Zou men bijvoorbeeld fig. 19 wat al te serieus willen nemen, dan kan dat tot leuke conclusies voeren

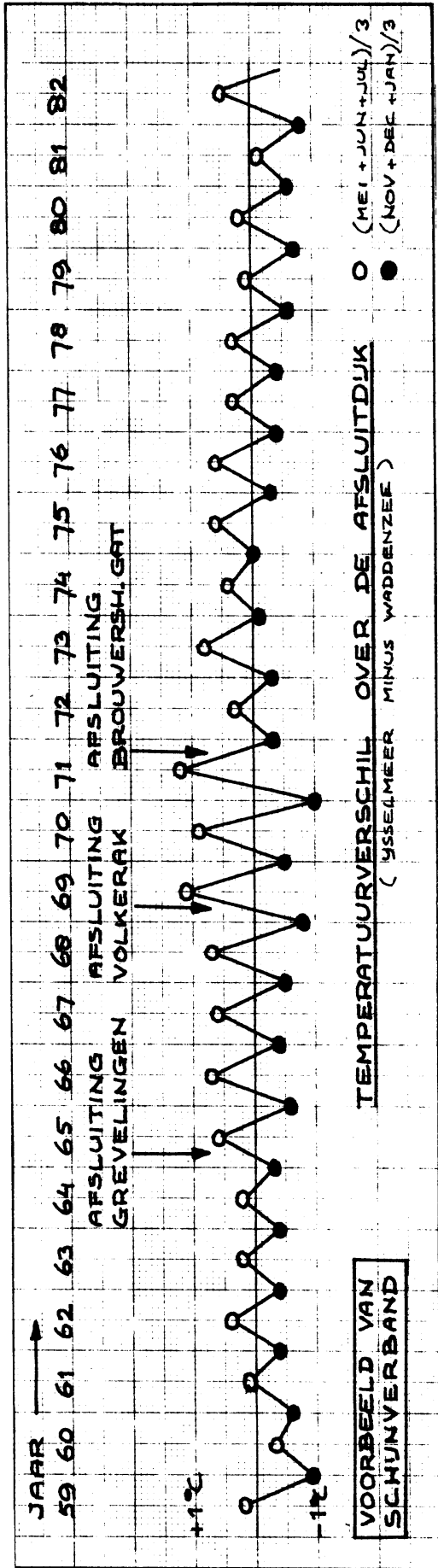


fig. 19

Het temperatuurverschil over de Afsluitdijk had een jaaramplitude van ruim een halve graad. Na afdamming van het Grevelingen verduubelde het en met de afsluiting van het Volkerak nam het nog verder toe tot het drievoudige. Met afsluiting van het Brouwershavense Gat kwam de natuur blijkbaar weer in evenwicht want de jaaramplitude keerde weer terug naar het bedrag dat gold voordat het Grevelingen dicht ging... vandaar dat de oesters het zo goed doen in het Grevelingen.

3. Het homogeen maken van de lichtschipreeksen

In de inleiding werd al opgemerkt dat de lichtschipreeksen een hinderlijk aantal kleine en grote hiaten vertonen en dat ze naar de smaak van de klimatoloog te vaak en te ver verlegd werden. Gelukkig (zie par. 2.2) kon bij het aanvullen van ontbrekende gegevens teruggevallen worden op de bijzonder sterke correlatie van simultane afwijkingen van de eigen normaal. men komt dan te staan voor het dilemma dat voor de berekening van bruikbare normalen complete reeksen nodig zijn, en voor het completeren van de reeksen bruikbare normalen voor alle ligplaatsen die de lichtschepen bezet hebben. De meest overzichtelijke manier om dit geheel van zaken aan te pakken bleek te zijn om per lichtschip alle deelreeksen te herleiden tot één positie. Dit levert gehomogeniseerde reeksen. Van de hele onderneming van aanvullen, herleiden en normalen berekenen kan dan een iteratief rekenproces gemaakt worden. De snelle convergentie daarvan garandeert dat men, steeds uitgaande van het originele waarnemingsmateriaal, en ondanks welk geprobeer of geblunder bij voorgaande pogingen dan ook, in een zeer beperkt aantal "slagen" op één stabiele einduitkomst terecht komt die geheel bepaald wordt door de wijze waarop men aangevuld heeft (zie par. 2.3) en door de wijze waarop men de positiecorrecties tenslotte verzorgd heeft (komt nu aan de orde).

De gegevens op basis waarvan de positiecorrecties bepaald werden, zijn de volgende:

1. De posities van de lichtschepen, en de daaruit bepaalde afstand tot "de kustlijn" (zie tabel 1 en figuur 1).
2. De atlas met "provisional means" van de watertemperaturen in de zeeën rond de Britse Eilanden (ICES 1955). De kaartdelen voor de zuidelijke Noordzee werden gereproduceerd in fig. 20 en 21.
3. De reeksen met ongecorrigeerde maandgemiddelden van de watertemperatuur, rechtstreeks ontleend aan v.d. Stok (1880-1910), Verploegh (1910-1939) en de jaarboeken (vanaf 1949), maar dan wel in aangevulde staat. Daarbij wordt hier uiteraard alleen gekeken naar de zes decennia waarin de minste hiaten voorkamen, te weten 1891-1910, 1921-1940 en 1951-1970. Deze reeksen zijn hier in hun geheel afgedrukt als bijlage 1.

In de figuren 20 en 21 zijn voor de twaalf maanden van het jaar gemiddelde watertemperaturen van de Noordzee gegeven. Ze worden verondersteld te zijn gemeten op 1 m. beneden het wateroppervlak, Ze zijn overgenomen uit de atlas met "provisional means" die in opdracht van de ICES werd samengesteld op het Fisheries Laboratory te Lowestoft door L.R. Lumby. De atlas kwam uit in 1955. De kaarten lopen van 21 WL tot 11 OL en van 63 NB tot 47,5 NB. De isothermen voor de Noordzee blijken ontleend te zijn aan de "Monatskarten der Oberflächentemperatur für die Nord und Ostsee und die angrenzenden Gewässer" van Günther Böhnecke en Günther Dietrick (Deutsches Hydrographisches Institut, Hamburg 1951). Deze atlas was gebaseerd op alle gegevens die in 1950 ter beschikking stonden. Voor de Nederlandse gegevens wil dat zeggen tot en met de publikaties van J.P. van der Stok, en dus op gegevens uit de jaren 1882-1910. In het Deutsches Hydrographisches Zeitschrift Band 6 blz. 49-64 (1953) werd uitvoerig toegelicht hoe alle gegevens bewerkt zijn en vanuit welke visie de isothermen tenslotte aangebracht werden. Een samenvatting luidt:

- Termijnwaarnemingen (sommige kuststations) blijkt men te hebben gecorrigeerd voor dagelijkse gang.
- De "losse scheepswaarnemingen" werden per maand per graadvak gemiddeld. Er werd nog een empirische correctie op toegepast voor onvolkomen aanpassing van de thermometer.
- De veel regelmatigere opgebouwde reeksen van kuststations en lichtschepen werden apart behandeld, en allemaal herleid tot het standaardtijdvak 1906-1938. Ze werden los van de graadvakgegevens in de kaarten geplott. Bij het tekenen van de isolijnen werd aan deze gegevens een hogere waarde toegekend dan aan de graadvakgemiddelden.

Bij het tot stand komen van de watertemperatuurverdeling op zee, is de waterdiepte een belangrijk gegeven. De jaarlijkse gang van de watertemperatuur is het midden van de Noordzee is daardoor wat kleiner, en vertraagd ten opzichte van die in de veel ondiepere kustwateren. Daarnaast wordt de watertemperatuur voor de Nederlandse kust beïnvloed door een zeestroming die door het Nauw van Calais langs de kust van België en Nederland in noord-oostelijke richting trekt, en een stroom om de kop van Schotland heen, die langs de kust van Engeland naar het zuidoosten beweegt. De relatief warme

stroom langs Calais is vooral in najaar en winter goed te herkennen in het isothermenpatroon. In maart en april vervaagt dit beeld en in de zomermaanden wordt de dan relatief koude zeestroom langs Engeland juist meer herkenbaar. Samenhangend met één en ander treft men langs de Nederlandse kust een tot rond 50 km. brede zone aan, waarin loodrecht op de kust een duidelijke temperatuurgradiënt optreedt, die met de gang van de jaargetijden wisselt van teken. In de winter zijn de gradiënten tweemaal zo sterk als in de zomer. In de kaartjes (zie blz. 63 en 64) zijn de lokaties van de lichtscheper Noordhinder, Goeree, Texel en Terschellingerbank-2 en -3 met een cirkeltje aangegeven, en die van Doggersbank-Noord en -Zuid met een zwarte punt.

De waarnemingen van Doggersbank-Noord en -Zuid representeren de temperatuur in het midden van de Noordzee, in een gebied dat buiten de direkte invloed van de zeestromen langs Calais en Engeland ligt.

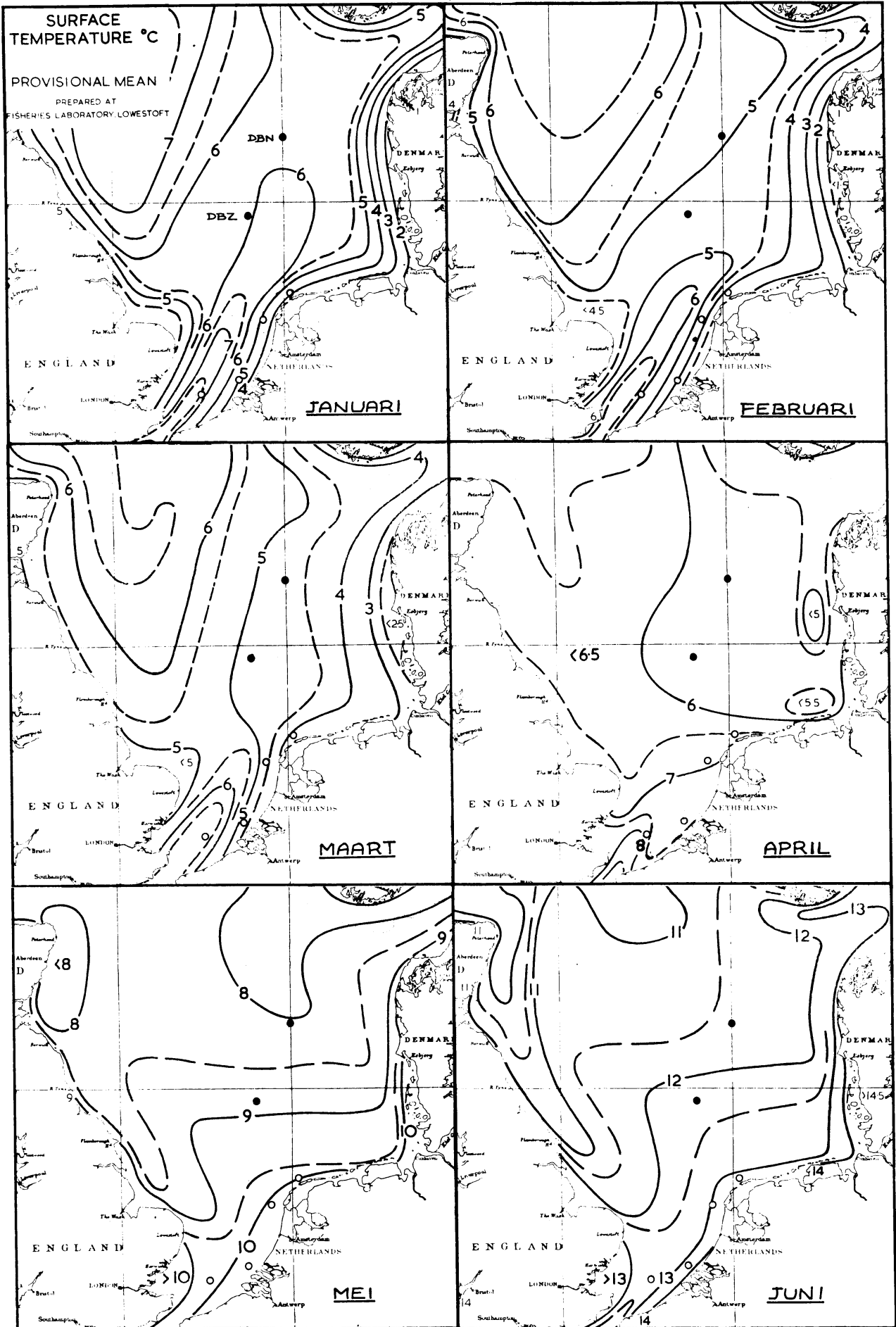
Lichtschip Noordhinder representeert de temperatuur in de stroom die door het Nauw van Calais noordoostwaarts trekt.

De waarnemingen van de overige lichtscheperen representeren de temperatuur op rond 20 km. afstand van de Nederlandse kust, dus juist in de zone waarin de grootste dwars op de kust gerichte temperatuurgradiënten aanwezig zijn.

Eén van de manieren om normalen voor alle ligplaatsen van alle lichtscheperen vast te stellen is het maken van een doorzichtige overlay waarop alle ligplaatsen nauwkeurig aangegeven zijn. Met behulp van deze overlay kan men de normalen dan rechtstreeks aflezen vanuit de atlas met provisional means. In tabel 17 is het resultaat van deze oormeting gegeven. Hierachter zal herhaaldelijk gebruik gemaakt worden van deze gegevens.

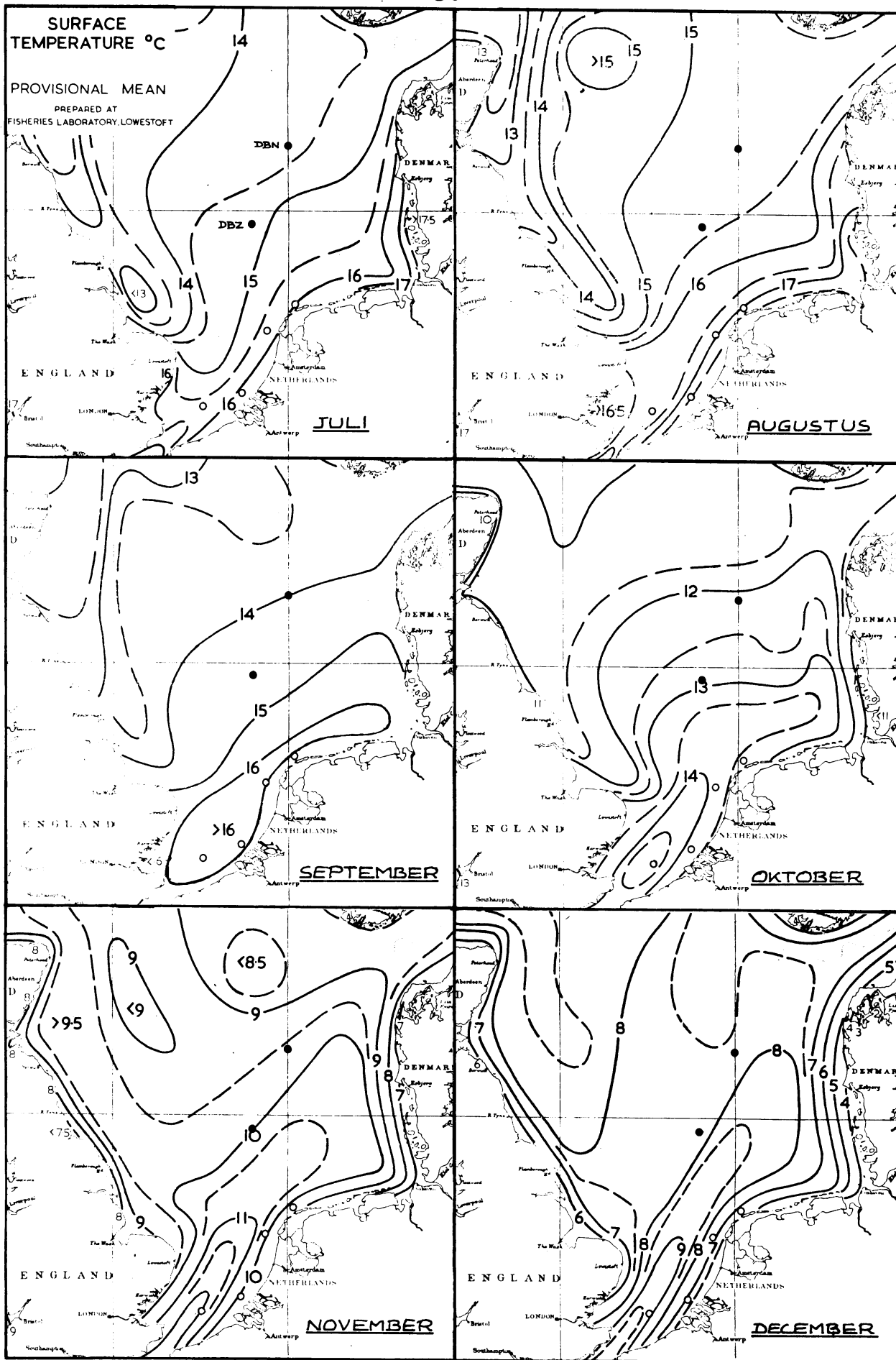
<u>Normalen voor alle ligplaatsen</u>												
met behulp van een overlay opgemeten uit de atlas												
met provisional means (reprod. fig. 20 en 21)												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<u>Noordhinder</u>												
NH1	7,0	5,8	6,5	7,5	9,9	12,8	15,7	16,4	16,1	14,5	11,5	8,8
NH2	7,3	6,0	6,6	7,6	9,9	12,7	15,6	16,4	16,1	14,6	11,9	9,0
WP1	7,3	6,1	6,6	7,5	9,8	12,7	15,6	16,4	16,2	14,6	11,9	9,1
WP2	7,4	6,6	6,6	7,4	9,7	12,6	15,2	16,3	16,2	14,5	11,9	9,3
WP3	7,0	5,8	6,5	7,5	9,9	12,8	15,7	16,4	16,1	14,5	11,5	8,8
<u>Schouwenbank</u>												
SB1	5,2	4,1	4,9	7,4	10,3	13,5	16,1	17,4	16,1	13,9	10,0	7,0
WP4	5,6	4,6	5,2	7,4	10,2	13,4	16,0	17,2	16,1	14,0	10,1	7,2
<u>Maas</u>												
MS1	4,6	3,8	4,5	7,4	10,4	13,5	16,2	17,6	16,0	13,8	9,7	6,6
<u>Goeree</u>												
GR2	5,0	4,0	4,8	7,4	10,3	13,5	16,2	17,5	16,1	13,8	9,9	6,8
GR3	5,0	4,0	4,8	7,4	10,3	13,4	16,2	17,5	16,1	13,8	9,9	6,9
GRE	5,0	4,0	4,8	7,4	10,3	13,4	16,2	17,5	16,1	13,8	9,9	6,9
<u>Haaks</u>												
HX1	4,9	4,5	4,7	6,9	10,1	13,0	15,6	17,0	16,0	13,8	10,2	7,4
TX2	4,6	4,1	4,4	6,9	10,1	13,2	15,7	17,0	16,0	13,7	10,0	7,0
TX3	4,9	4,5	4,6	6,9	10,1	13,0	15,6	16,9	16,0	13,8	10,2	7,4
TX4	5,1	4,9	4,8	6,9	10,0	12,9	15,6	16,8	16,0	13,9	10,4	7,7
WP5	5,7	5,5	5,1	6,9	9,9	12,8	15,5	16,6	16,1	14,0	10,9	8,1
WP6	6,1	6,0	5,4	6,9	9,8	12,7	15,3	16,5	16,1	14,1	11,1	8,4
<u>Terschellingerbank</u>												
TB1	5,0	4,4	4,2	6,5	9,9	13,2	15,7	16,8	16,0	13,5	10,1	7,3
TB2	5,0	4,5	4,3	6,5	9,9	13,1	15,7	16,7	16,0	13,6	10,2	7,5
TB3	4,5	4,0	3,9	6,5	9,9	13,3	15,9	17,0	16,0	13,4	9,8	7,0
TB4	5,2	4,7	4,3	6,5	9,8	13,0	15,6	16,7	16,0	13,6	10,3	7,7
WP7	6,2	6,0	4,8	6,5	9,6	12,7	15,4	16,4	16,0	13,9	10,8	8,5
WP8	6,4	6,0	5,0	6,5	9,5	12,6	15,2	16,3	15,9	13,9	10,9	8,7
WP9	6,5	6,0	5,1	6,5	9,5	12,5	15,1	16,2	15,8	13,9	10,9	8,8
WP10	6,4	6,0	5,0	6,5	9,5	12,6	15,2	16,3	15,9	13,9	10,9	8,7
<u>Doggersbank</u>												
WP11	6,1	4,8	4,8	5,9	8,9	12,3	14,9	15,5	14,7	13,0	10,1	8,0
WP12	6,0	4,8	4,8	5,9	8,9	12,3	14,9	15,5	14,6	12,9	10,0	8,0
WP13	6,0	4,8	4,9	5,9	8,9	12,3	14,8	15,4	14,6	12,9	10,0	8,0
WP14	6,0	4,9	4,8	5,8	8,6	12,1	14,8	15,4	14,5	12,7	9,9	8,0
WP15	5,9	5,0	4,6	5,8	8,1	11,7	14,5	15,3	14,1	12,2	9,8	7,9
WP16	5,9	5,0	4,7	5,7	8,1	11,7	14,4	15,3	14,1	12,2	9,7	7,8

Tabel 18



GEMIDDELDE ZEEWATERTEMPERATUUR

FIGUUR 20



GEMIDDELDE ZEEWATERTEMPERATUUR

FIGUUR 21

Laten we nu om te beginnen eerst eens wat meer te weten proberen te komen over de grootte van de gradiënt loodrecht op de kust. Ook hiervoor kan men de atlas voor zich leggen, vervolgens 10 km tussen de passer nemen, en dan bijvoorbeeld ter hoogte van Schouwen en ter hoogte van Terschelling opmeten hoe groot het temperatuurverval loodrecht op de kust is. Dit levert:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatuurverval over 10 km. uit kaartjes												
Schouwen	+0,5	+0,5	+0,4	-0,1	-0,1	-0,3	-0,2	-0,3	+0,1	+0,2	+0,4	+0,4
Terschelling	+0,5	+0,4	+0,2	-0,1	-0,2	-0,3	-0,1	-0,2	+0,1	+0,1	+0,3	+0,4

tabel 19

Men kan deze gradiënt ook bepalen uit de waarnemingen van twee lichtschepen met ongelijke afstand tot de kust. Hiervoor lenen zich goed Noordhinder die 45-53 km. uit de kust ligt en het drietal Schouwenbank/Maas/Goeree die alle drie 19 km. uit de kust lagen. Het verschil bedraagt dus rond 30 km. Neemt men echter in aanmerking dat de isothermen in fig. 20 en 21 ten zuiden van Zeeland niet meer evenwijdig aan de kust lopen, dan zou men ter compensatie nog een kilometer of tien bij dit verschil kunnen tellen. Gaat men dan in de ongecorrigeerde waarnemingen van bijlage 1 kijken, en neemt men daaruit de zes meest complete decennia (ontbrekende gegevens aangevuld), dan blijkt men de gevonden verschillen inderdaad door vier te moeten delen om uitkomsten te krijgen die vergelijkbaar zijn met die van tabel 19:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
(NH ₂ -SB1)/4												
1891-1900	+0,7	+0,5	+0,4	+0,1	0,0	-0,2	-0,2	-0,2	0,0	+0,2	+0,5	+0,6
1901-1910	+0,6	+0,4	+0,3	+0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,5
1921-1930	+0,6	+0,6	+0,3	+0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,6
(NH ₂ -MS1)/4												
1891-1900	+0,7	+0,5	+0,4	+0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	+0,1	+0,3	+0,5	+0,6
1901-1910	+0,6	+0,5	+0,3	+0,2	0,0	-0,2	-0,2	-0,1	0,0	+0,2	+0,4	+0,6
1921-1930	+0,6	+0,6	+0,4	+0,1	0,0	-0,2	-0,2	-0,2	0,0	+0,2	+0,5	+0,6
1931-1940	+0,6	+0,6	+0,4	+0,2	-0,1	-0,3	-0,3	-0,3	-0,1	+0,2	+0,4	+0,6
(NA2-GR3)/4												
1951-1960	+0,6	+0,6	+0,4	+0,4	-0,1	-0,2	-0,3	-0,2	-0,1	+0,1	+0,4	+0,5
1961-1970	+0,6	+0,5	+0,3	+0,4	-0,1	-0,3	-0,3	-0,2	-0,1	+0,1	+0,4	+0,5
(NH2-GR3)/4												
kaartjes:	+0,6	+0,5	+0,5	+0,1	-0,1	-0,2	-0,1	-0,3	0,0	+0,2	+0,5	+0,6

tabel 20

Hieraan kan men nog een wat grover gegeven toevoegen. In tijdvak 1951-1970 bedroeg de gemiddelde kustafstand van lichtschip Texel 23,4 km. en die van Terschellingerbank 12 km. Het gemiddelde verschil is ruim 10 km. De watertemperatuurverschillen zijn:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TX2/3-TB3 (ruim 10 km.)												
1951-1970	+0,6	+0,4	+0,4	0,0	-0,3	-0,3	-0,3	-0,1	0,0	+0,3	+0,5	+0,6
kaartjes:	+0,3	+0,4	+0,7	+0,4	+0,2	-0,3	-0,3	-0,1	0,0	+0,4	+0,4	+0,4

tabel 21

Het eerste dat bij beschouwing van tabellen 19, 20 en 21 opvalt is wel de keurige consistentie van de verschillen, en de zeer redelijke aansluiting van de aan bijlage 1 ontleende gradiënten aan die die men uit de atlas kan opmeten (tabel 18). In aanmerking genomen dat het hier om betrekkelijk kleine getallen gaat, laten bovenstaande gegevens de conclusie toe, dat voor elke maand geldt, dat voor elk punt tussen Vlissingen en Terschelling de normale temperatuurgradiënt loodrecht op de kust niet veel verschilt, en dat er voor de gebruikte 10- of 20-jaar perioden eveneens geen duidelijke verschillen aanwezig zijn. Samenvatting van de uit de waarnemingen afgeleide uitkomsten uit tabellen 20 en 21 levert dan:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Normale temperatuurgradiënt loodrecht op de kust												
°C/10km.:	+0,6	+0,5	+0,3	+0,1	-0,1	-0,2	-0,3	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,5

tabel 22

Het is dan wat genant om te zien dat de verschillen Haaks minus Terschellingerbank vóór 1930 duidelijk hoger uitkomen, terwijl uit tabel 1 zou volgen dat het verschil in kustafstand de meeste tijd maar 7 km. zou hebben bedragen, dus rond 1/3 minder. Bovendien is de overeenkomst met de uit de kaartjes opgemeten verschillen (tabel 18, HX1-TB1) in dit geval bepaalt niet zo mooi meer.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
HX1-TB1 (2) (7km.)												
1891-1900	+0,7	+0,4	+0,3	+0,2	0,0	-0,2	-0,2	-0,1	+0,1	+0,4	+0,6	+0,6
1901-1910	+0,5	+0,3	+0,3	+0,2	+0,1	0,0	-0,1	-0,1	+0,1	+0,3	+0,4	+0,6
1921-1930	+0,6	+0,7	+0,7	+0,4	+0,2	0,0	+0,2	+0,2	+0,3	+0,4	+0,5	+0,6
kaartjes:	-0,1	+0,1	+0,5	+0,4	+0,2	-0,2	-0,1	+0,2	0,0	+0,3	+0,1	+0,1

tabel 23

Ten noorden van Den Helder zullen we dus wat voorzichtig moeten zijn met bepaling van de correcties vanuit de kaartjes.

Kijken we nu ook nog naar het al of niet evenwijdig zijn van isothermen en kustlijn. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van het feit dat Terschellingebank vóór 1925 (men mag hier wel aanhouden vóór 1930) even ver uit de kust lag als Schouwenbank en Maas, en wel alledrie op 19 km. In tabel 24 zijn de verschillen TB1-SB1 en BB1-MS1 gegeven. Ook hieraan worden nog de uit kaartjes (tabel 18) bepaalde verschillen toegevoegd, en het gemiddelde $TB1-(SB1+MS1)/2$ (hetgeen ook weergegeven kan worden met TB1-GR3).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TB1-SB1 (220 km.)												
1891-1900	+0,4	+0,5	-0,2	-0,6	-0,7	-0,8	-1,0	-0,8	-0,5	0,0	+0,3	+0,7
1901-1910	+0,4	+0,3	-0,3	-0,7	-0,6	-0,7	-0,8	-0,8	-0,6	-0,3	0,0	+0,1
1921-1930	+0,3	-0,2	-0,6	-0,4	-0,7	-0,9	-1,0	-0,9	-0,5	-0,2	+0,4	+0,4
kaartjes:	-0,2	+0,3	-0,7	-0,9	-0,4	-0,2	-0,4	-0,6	-0,1	-0,4	+0,1	+0,3
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TB1-MS1 (180 km.)												
1891-1900	+0,7	+0,6	-0,1	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,6	-0,1	+0,2	+0,5	+0,8
1901-1910	+0,6	+0,5	-0,1	-0,4	-0,5	-0,7	-0,6	-0,6	-0,5	-0,1	+0,2	+0,3
1921-1930	+0,6	+0,1	-0,3	-0,3	-0,4	-0,8	-0,9	-0,8	-0,5	-0,1	+0,5	+0,4
kaartjes:	+0,4	+0,6	-0,3	-0,9	-0,5	-0,3	-0,5	-0,8	0,0	-0,3	+0,4	+0,7
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
gemiddeld over 200 km.												
(TB1-GR3)	+0,5	+0,3	-0,3	-0,5	-0,6	-0,7	-0,8	-0,8	-0,5	-0,1	+0,3	+0,5

tabel 24

Deze uitkomsten geven aan dat de isothermen van het zuiden uit gezien 's winters wat naar de koude kant afbuigen (dus landinwaarts) en in de zomer wat naar de warme kant (dus ook landinwaarts). Mede door de zwakke gradiënt is het effect 's zomers zoveel sterker dat het jaargemiddelde van de verschillen negatief wordt, ofwel, naar het noorden toe wordt het gemiddeld genomen wat kouder. De kaartjes blijken dit effect niet in alle maanden goed weer te geven. Bekijkt men dit effect per 10 km., dan is het 10 à 20 maal zwakker dan de gradiënt loodrecht op de kust. Deze overheerst het beeld dan ook volkomen.

De positiecorrecties

En dan komt nu het moment om alle ligplaatsen van de lichtschepen eens beter te gaan bekijken. Om te beginnen (zie fig. 1 en tabel 1) werden per lichtschip alle posities waarbij de afstand tot de kust minder dan 3 km. verschilden, samengenomen. Deze deelverzamelingen kregen allemaal de eigen

aanduidingen als NH1, NH2, SB1 enz. die in de eerste kolom van tabel 1 zijn aangegeven. In het voorgaande werden deze aanduidingen al herhaaldelijk gebruikt. Het zal blijken dat bij bepaling van de positiecorrecties in vele gevallen stevig kan worden gesteund op de in het voorgaande afgeleide schatting van de gradiënt loodrecht op de kust (tabel 22) en die evenwijdig aan de kust (onderste regel tabel 24). Daar de 60-jaar normalen in honderdsten gegeven zijn (bijlage 2) zullen de correcties hier ook in honderdsten worden bepaald.

Noordhinder

Als standaardpositie werd NH2 gekozen. Om te beginnen zal er dus een herleiding moeten worden vastgesteld voor NH1 naar NH2. Het verschil in kustafstand is 7 km. De correcties zullen echter klein moeten blijven omdat beide posities bijna midden voor het Nauw van Calais liggen, en dus buiten het gebied met de grootste gradiënten. Vastgesteld werd 0,4 x tabel 22 zodat:

NH2-NH1											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
+0,24	+0,20	+0,12	+0,04	-0,04	-0,08	-0,12	-0,08	0,00	+0,08	+0,16	+0,20

tabel 25

Bepaalt men de verschillen vanuit de kaartjes (tabel 18) dan worden de correcties anderhalf maal zo groot (werd niet erkend).

De herleiding van WP3 naar NH2 werd gelijkgesteld aan die van NH1 naar NH2.

Bij herleiding van de gegevens van WP1 en WP2 naar NH2 werd uitgegaan van de gedachte dat het verschil in kustafstand hier niet geldt, doch alleen de noordelijker ligging. De herleiding WP1 naar NH2 werd vastgesteld op -0,1 x tabel 24, zodat:

NH2-WP1											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-0,05	-0,03	+0,03	+0,05	+0,06	+0,07	+0,08	+0,08	+0,05	+0,01	-0,03	-0,05

tabel 26

Vanuit de kaartjes komt men vrijwel gelijk uit.

De herleiding WP2 naar NH2 werd vastgesteld op $-0,25 \times$ tabel 24. Dit levert:

NH2-WP2											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-0,13	-0,08	+0,08	+0,13	+0,15	+0,18	+0,20	+0,20	+0,13	+0,03	-0,08	-0,13

tabel 27

Door opmeting vanuit de kaartjes komt men ook hier vrijwel gelijk uit. De enige echte uitschieter is februari met $-0,4^{\circ}\text{C}$ (werd niet erkend).

Schouwenbank-Maas-Goeree

Vóór 1940 waren er vijf lichtschepen en na WO-II slechts vier, doordat de lichtschepen Schouwenbank en Maas opgevolgd werden door lichtschip Goeree. Nu blijkt echter uit de waarnemingen 1891-1934 dat de watertemperaturen van Schouwenbank en Maas maar weinig plegen te verschillen, en verder was de positie van Goeree juist midden tussen die van zijn beide voorgangers. Daar ze voor het grootste deel van hun bestaan ook nog erg plaatsvast geweest zijn kan hier voor bepaling van de normalen het beste rechtstreeks van de meetgegevens uitgegaan worden:

1. Verleng Goeree naar het verleden met $(\text{Schouwenbank}+\text{Maas})/2$ en bepaal de 60-jaar normaal van Goeree.
2. Bepaal het gemiddelde verschil Schouwenbank minus Maas.
3. Normaal Schouwenbank = Goeree plus het halve verschil: normaal Maas = Goeree minus het halve verschil.

De keuze van de standaardposities ligt hier erg voor de hand, namelijk SB1, MS1 en GR3. In tabel 28 zijn de gemiddelde verschillen gegeven en in bijlage 2 de normalen.

Onderlinge verschillen 1891-1934												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
SB1-MS1	+0,18	+0,19	+0,17	+0,18	+0,09	+0,08	+0,17	+0,14	+0,19	+0,15	+0,14	+0,09
SB1-GR3	+0,09	+0,09	+0,09	+0,09	+0,05	+0,04	+0,09	+0,07	+0,09	+0,07	+0,07	+0,05
MS1-GR3	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,05	-0,04	-0,09	-0,07	-0,09	-0,07	-0,07	-0,05

tabel 28

Bij herleiding van de gegevens van WP4 naar SB1 werd uitgegaan van het feit dat de isothermen in de kaartjes hier al niet meer evenwijdig aan de kust lopen. De correctie zou dan wat groter moeten zijn dan uit het geringe verschil in kustafstand zou volgen. Vastgesteld werd: -0,4 x tabel 22 + 0,1 x tabel 24, dus:

SB1-WP4											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-0,19	-0,17	-0,15	-0,09	-0,02	+0,01	+0,04	0,00	-0,05	-0,09	-0,13	-0,15

tabel 29

Door opmeting vanuit de kaartjes komt men uit op correcties die rond twee maal zo groot zijn (werd niet erkend).

Bij herleiding van GR2 naar GR3 werd uitgegaan van het verschil in kustafstand, dat hier 2 km bedraagt. De correctie werd vastgesteld op +0,2 x tabel 22, dus op:

GR3-GR2											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
+0,12	+0,10	+0,06	+0,02	-0,02	-0,04	-0,06	-0,04	0,00	+0,04	+0,08	+0,10

tabel 30

De posities GR3 en GRE liggen zo dicht bij elkaar dat de correctie werd verwaarloosd.

Haaks - Texel

Als standaardpositie werd TX3 gekozen.

De posities HX1 en TX3 liggen op dezelfde afstand van de kust, en zo dicht bij elkaar dat de correctie verwaarloosd werd.

De herleiding TX2 naar TX3 werd vastgesteld op +0,6 x tabel 22. Hier werd dus niet het gehele verschil in kustafstand van 8 à 9 km in rekening gebracht. Dit levert:

TX3-TX2											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
+0,36	+0,30	+0,18	+0,06	-0,06	-0,12	-0,18	-0,12	0,00	+0,12	+0,24	+0,30

tabel 31

Door opmeting vanuit de kaartjes komt men op vrijwel hetzelfde uit.

De herleiding van TX4 naar TX3 werd vastgesteld op -0,4 x tabel 22. Hier werd wèl het gehele verschil in kustafstand van 4 à 5 km in rekening gebracht:

TX3-TX4											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-0,24	-0,20	-0,12	-0,04	+0,04	+0,08	+0,12	+0,08	0,00	-0,08	-0,16	-0,20

tabel 32

Opmeting in de kaartjes levert vrijwel hetzelfde.

De herleiding WP5 naar TX3 wordt lastiger. Het verschil in kustafstand bedraagt 17 km. Daar de gradiënt zo ver op zee zeker minder groot zal zijn als 20 km van de kust werd niet dit gehele bedrag in rekening gebracht. De herleiding werd vastgesteld op -1,5 x tabel 22

TX3-WP5											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-0,90	-0,75	-0,45	-0,15	+0,15	+0,30	+0,45	+0,30	0,00	-0,30	-0,60	-0,75

tabel 33

Hoewel de spreiding wat groter is levert opmeting uit de kaartjes correcties die in gelijke orde van grootte liggen.

Voor herleiding van WP6 naar TX3 moet men nog een graadje grover te werk gaan. Het verschil in kustafstand bedraagt 27 km. De correctie werd vastgesteld op -2,0 x tabel 22:

TX3-WP6											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-1,20	-1,00	-0,60	-0,20	+0,20	+0,40	+0,60	+0,40	0,00	-0,40	-0,80	-1,00

tabel 34

Ook hier geldt dat opmeting uit de kaartjes correcties oplevert die in dezelfde orde van grootte liggen.

Terschellingerbank

In de meetreeks van dit lichtschip moeten de meeste en de grootste positiecorrecties aangebracht worden. Als standaardpositie werd TB2 gekozen.

Voor herleiding TB1 naar TB2 werd het gehele verschil in kustafstand van 3 km in rekening gebracht. De correctie werd dus vastgesteld op +0,3 x tabel 22.

TB2-TB1											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
+0,18	+0,15	+0,09	+0,03	-0,03	-0,06	-0,09	-0,06	0,00	+0,06	+0,12	+0,15

tabel 35

Opmeting vanuit de kaartjes levert vrijwel hetzelfde.

De herleiding TB3 naar TB2 moet op bijna het gehele na-oorlogse deel van de reeks (ruim 20 jaar) worden toegepast. Verder bleek inmiddels (tabel 23) dat de isothermenkaartjes voor dit deel van de kust niet erg kloppen met de waarnemingen. Uitgaande van de veronderstelling dat systematische verschillen tussen HX1 en TX3 vermoedelijk te verwaarlozen zijn, en dat de verschillen TX3-TB3 (tabel 21) en HX1-TB1 (tabel 23) gegeven zijn, zou het verschil van die beiden een correctie TB1-TB3 moeten opleveren. Telt men daar dan nog de hierboven bepaalde correctie TB2-TB1 bij, dan zou dat een schatting kunnen leveren voor de herleiding TB2-TB3. Dit alles komt uit op:

TB2-TB3 (tabel 21 - tabel 23 + tabel 35)											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
+0,18	+0,08	+0,06	-0,24	-0,23	-0,29	-0,36	-0,16	-0,17	-0,01	+0,12	+0,15

tabel 36

Opmeting vanuit de kaartjes levert in dit geval een keurige representatie van de 10-km gradiënt (zie tabel 19), en dus duidelijk hogere correcties in de winter en in het vroege voorjaar. Om te kunnen kiezen tussen deze twee mogelijkheden werd als proef een afgevlakte versie van tabel 36 toegepast:

TB2-TB3 (afgevlakte versie tabel 36)											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
+0,2	+0,1	0,0	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	+0,1	+0,2

tabel 37

Berekent men dan op deze basis de normaal en alle afwijkingen van de normaal opnieuw (resultaat zie bijlagen 2 en 3), en bepaalt men de bijbehorende 10-jaar gemiddelden van de afwijkingen van de eigen normaal (zie bijlage 4), dan blijkt de goede overeenstemming van de gemiddelde afwijkingen van Terschellingerbank en Texel 1951-1960 en 1961- 1970 alle aanleiding te geven om deze herleiding definitief vast te stellen.

De herleiding TB4 naar TB2 ligt eenvoudiger. Op grond van het verschil in kustafstand van 4 km werd deze vastgesteld op -0,4 x tabel 22

TB2-TB4											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-0,24	-0,20	-0,12	-0,04	+0,04	+0,08	+0,12	+0,08	0,00	-0,08	-0,16	-0,20

tabel 38

De vier oorlogsposities van dit lichtschip vragen weer onbehouden grote correcties om ze nog in de meetreeks te kunnen meenemen. Er werd hier uitdrukkelijk uitgegaan van de opvatting dat het veruit beter is om deze waarnemingen ondanks de grote correcties hun partij in de reeks te laten meeblazen, dan om ze "weg te gooien". Overigens gaat het hier alles bij elkaar maar om ruim twee jaar (voor WP5 en -6 zijn de correcties iets kleiner, maar verder geldt hetzelfde).

Ten opzichte van TB2 ligt WP7 27 km verder op zee, WP8 40 km , WP9 50 km en WP10 weer 40 km. Dit is allemaal veel te veel om nog te kunnen vertrouwen op het extrapoleren van een kustgradiënt. Er zit niet veel anders op dan om maar eens in de kaartjes te gaan kijken. Dit levert de volgende verschillen:

TB2 minus resp. WP7, WP8, WP9, en WP10											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-1,2	-1,5	-0,5	0,0	+0,3	+0,4	+0,3	+0,3	0,0	-0,3	-0,6	-1,0
-1,4	-1,5	-0,7	0,0	+0,4	+0,5	+0,5	+0,4	+0,1	-0,3	-0,7	-1,2
-1,5	-1,5	-0,8	0,0	+0,4	+0,6	+0,6	+0,5	+0,2	-0,3	-0,7	-1,3
-1,4	-1,5	-0,7	0,0	+0,4	+0,5	+0,5	+0,4	+0,1	-0,3	-0,7	-1,2

tabel 39

Vergelijkt men deze uitkomsten met -2 x tabel 22 (zie tabel 34) dan ziet dit er allemaal beslist niet gek uit, met uitzondering alleen van de correcties voor februari die wat te fors lijken. Het er (m.i. niet onterecht) op houdende dat de isotherm van 6 °C slordig getekend werd, en overwegende dat het kaartje van februari verder erg veel lijkt op dat van januari, werden voor februari uiteindelijk de correcties van januari +0,2 °C aangehouden, dus resp. -1,0, -1,2, -1,3 en -1,2. Aldus werd tabel 39 aanvaard.

Vanwege de grote correcties vindt men de uit WP5 t/m WP10 afgeleide maandgemiddelden in de reeksen Haaks- Texel en Terschellingerbank gemerkt met een ster, dus als zijnde "aangevuld vanuit een naburig station".

Doggersbank-Zuid en -Noord

De keuze van de standaard ligplaatsen ligt hier erg voor de hand, en wel resp. WP13 en WP16. Voor herleiding van de overige ligplaatsen naar deze twee standaardposities vindt men vanuit de isothermenkaartjes de volgende correcties:

WP13 minus resp. WP11 en WP12											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-0,1	0,0	+0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0
0,0	0,0	+0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0
WP16 minus resp. WP14 en WP15											
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
-0,1	+0,1	-0,1	-0,1	-0,5	-0,4	-0,4	-0,1	-0,4	-0,5	-0,2	-0,2
0,0	0,0	+0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1

tabel 40

Nu heeft Lichtschip Doggersbank-Noord maar een halve maand op WP14 gelegen, en dat was van eind februari tot half maart en de correctie is dus te verwaarlozen. De waarnemingen van dit punt konden dus zonder wijziging in de reeks opgenomen worden. De overige herleidingen, dus die van WP11 en WP12 naar WP13 en die van WP15 naar WP16 blijken het hele jaar door zo klein te zijn dat men kan overwegen om correctie maar helemaal achterwege te laten. Dit is tenslotte maar gedaan ook.

Daarnaast zijn er voor deze twee stations nog normalen nodig voor de in dit verslag gehanteerde 60-jaar periode. Daartoe moet eerst gekeken worden in hoeverre de 60-jaar normalen aansluiten bij de normalen

zoals men die uit de kaartjes afleest (zie tabel 18), die geacht worden te gelden voor de periode 1906-1938. Omdat hierboven tevoorschijn kwam dat langs de Waddeneilanden het verloop van de isothermen wat afwijkingen toont, wordt in tabel 41 alleen voor de zuidelijke drie lichtscheepen de afwijking van de 60-jaar normalen (bijlage 2) ten opzichte van de uit de kaartjes opgemeten normalen (tabel 18) gegeven

60-jaar normaal minus kaartnormalen												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
NH2	0,0	+0,2	-0,4	+0,1	0,0	+0,2	-0,1	+0,4	+0,4	+0,1	+0,1	+0,3
GR3	-0,3	+0,1	0,0	-0,4	0,0	+0,4	+0,4	+0,2	+0,7	+0,2	+0,3	+0,1
TX3	+0,7	+0,1	+0,3	-0,2	-0,4	+0,1	+0,1	+0,1	+0,4	+0,3	+0,7	+0,4
gem.:	+0,1	+0,1	0,0	-0,2	-0,1	+0,2	+0,2	+0,2	+0,5	+0,2	+0,4	+0,3

tabel 41

Het ziet er dus naar uit dat de kaartnormalen ten opzichte van de 60-jaar normalen in het voorjaar wat warmer uitvallen, en in zomer, herfst en winter wat kouder. Overweegt men nu terugkijkend naar tabel 5 de volgende zaken:

1. De grootste positieve en negatieve uitschieters vallen juist in maanden waarin de gradiënt van teken verandert (kaartjes het moeilijkst te tekenen). Het verschil van de septembernormalen is zelfs statistisch significant.
2. De autocorrelatie in de reeks der maandgemiddelden laat in de verschillen van dergelijke zware normalen geen grote sprongen toe (de "intermonale verschillen" in tabel 41 mogen niet groter dan 0,3 °C worden).

Dan lijkt het verstandig om de gemiddelde verschillen van de normalen niet zonder meer als correctie te gebruiken om de uit tabel 18 af te lezen normalen voor WP13 en WP16 om te werken tot 60-jaar normalen. Daarom werd een afgevlakte versie van de in tabel 41 gegeven gemiddelden gebruikt:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
60-jaar normaal minus kaartnormalen (tabel 41 afgevlakt)												
	+0,1	+0,1	0,0	-0,1	0,0	+0,1	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2
60-jaar normalen												
WP13	6,1	4,9	4,9	5,8	8,9	12,4	15,0	15,6	14,8	13,1	10,2	8,2
WP16	6,0	5,1	4,7	5,6	8,1	11,8	14,6	15,5	14,3	12,4	9,9	8,0

tabel 42

Inhoud bijlage 2

In bijlage 2 zijn alle positiecorrecties samengebracht, met aanduiding van de tijdvakken waarover ze moeten worden toegepast. In deze bijlage zijn ook de 60-jaar normalen voor de standaard-lijplaatsen aangegeven. Deze gelden dus voor de gehomogeniseerde reeksen, die ontstaan na toepassing van de positiecorrecties op de in bijlage 1 gegeven meetreeksen.

4. Het wegwerken van de dagelijkse gang in waarnemingen die niet om 08.00 uur werden verricht

De tijden waarop de waarnemingen worden uitgevoerd zijn niet overal hetzelfde.

Op de lichtschepen mat men tot 11 juli 1930 op de uren 0, 4, 8, 12, 16 en 20 AT, vanaf deze datum tot WO-II op de uren 0, 4, 8, 12, 16 en 20 GMT en na WO-II op de uren 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 en 21 GMT.

Op de meeste binnenlandse stations wordt om 0.800 MET waargenomen.

Een uitzondering hierop vormen Den Helder en een aantal stations in het Deltagebied, waar bij dag-HW en dag-LW gemeten werd. In tabel 43 treft men een opsomming aan.

<u>METING BIJ DAG-HW EN DAG-LW</u>	
Moerdijk	feb. 1959 - dec. 1970
Numansdorp	feb. 1959 - dec. 1970
Hellevoetsluis	feb. 1959 - dec. 1970
Ouddorp	apr. 1959 - dec. 1970
Scharendijke	juli 1968 - dec. 1970
Brouwershaven	jan. 1969 - dec. 1970
Bru-Grevelingen	dec. 1968 - dec. 1970
Bru-Zijpe	feb. 1959 - dec. 1980
Loodijksegat	feb. 1959 - dec. 1980
Zierikzee	feb. 1959 - dec. 1980
Katseveer-O.S.	jan. 1960 - dec. 1980
Katseveer-Meerz.	apr. 1960 - apr. 1961
Wolfaartsdijk	dec. 1959 - apr. 1961
Veere	dec. 1959 - apr. 1961
Bath	feb. 1959 - dec. 1980
Vlissingen	jan. 1959 - dec. 1980 (na maart '65 alleen dag-HW)
Den Helder	juli 1860 - juli 1900 apr. 1954 - juni 1972 (na feb. 1956 alleen dag-LW)

Tabel 43

De watertemperatuur vertoont behalve veranderingen door het jaar heen meestal ook nog een duidelijke dagelijkse gang. In de zee-armen blijkt het minimum rond 8 MET op te treden en het maximum in het tijdvak 15-19 MET. De grootte van de dagelijkse gang ligt in de open zee-armen in de zomer veelal tussen 0,4 °C. en 0,8 °C. In de winter is de dagelijkse gang veel kleiner. Het spreekt vanzelf dat een dergelijke periodiciteit systematische verschillen veroorzaakt in waarnemingen die op verschillende tijdstippen uitgevoerd zijn. Den Helder is het enige meetstation waar ooit parallelmetingen zijn uitgevoerd. De uitkomsten van deze metingen is gegeven in tabel 18.

Den Helder $(\overline{T_{HW}} + \overline{T_{LW}}) / 2 - \overline{T_8}$												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1954				+0,45	+0,45	+0,45	+0,30	+0,40	+0,15	+0,05	+0,15	+0,10
1955	+0,20	+0,05	+0,25	+0,40	+0,30	+0,50	+0,30	+0,35	+0,30	+0,05	+0,00	-0,05
1956	+0,05	+0,10										

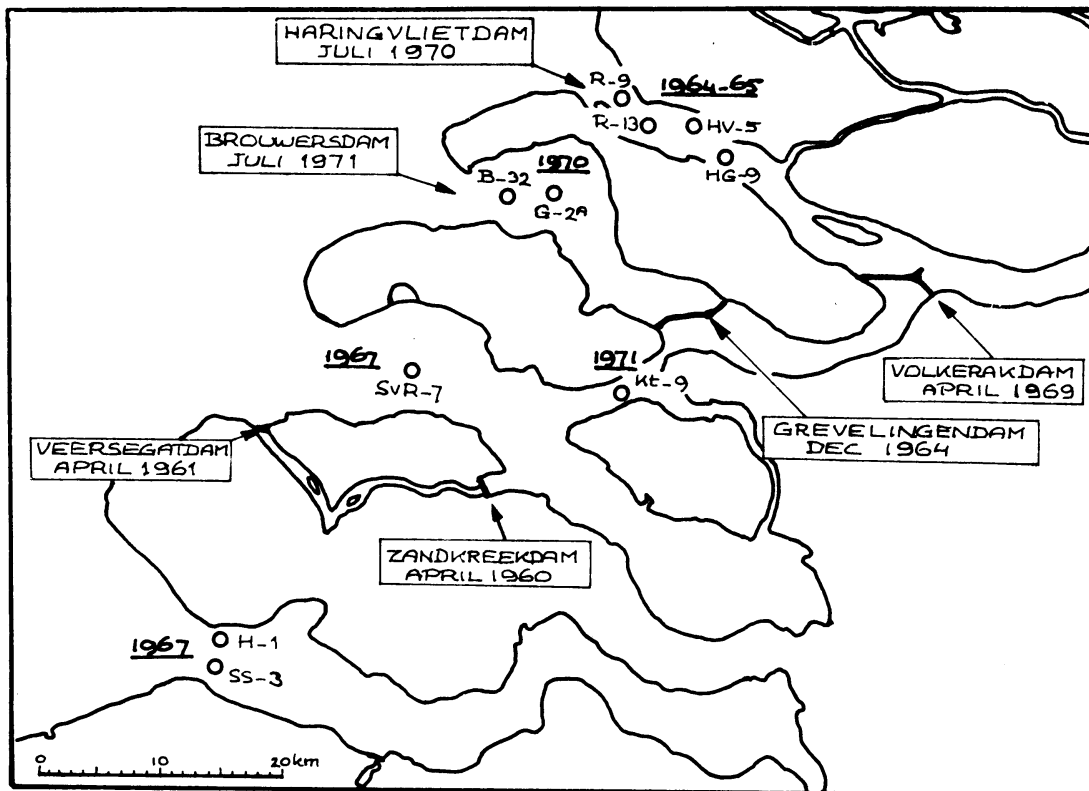
tabel 44

Neemt men deze verschillen even als norm, dan moet vooruitlopend op de volgende paragrafen geconcludeerd worden dat ze veel te groot zijn om er aan voorbij te gaan.

Zo plegen de gemiddelde verschillen van de watertemperatuur op verschillende punten klein te zijn. Bij uitzonderlijke gevallen kunnen ze een paar graden bedragen, meestal echter niet meer dan een paar tienden. Meet men op deze punten op verschillende tijden, dan zal daarvoor dus gecorrigeerd moeten worden.

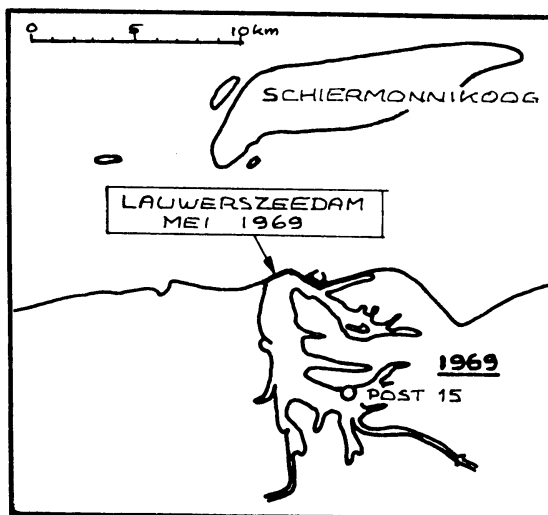
Dit geldt in nog sterker mate voor veranderingen in watertemperatuur die optreden als gevolg van afsluitingen. Vlak achter een dam kan de verandering hooguit anderhalve graad bedragen, maar meestal is deze veel kleiner... en het eerste dat men na de afsluiting doet, is overgaan van waarneming bij dag-HW en dag-LW naar waarnemingen om 8 MET! Ook hier zal dus noodzakelijk gecorrigeerd moeten worden.

Wegens het totaal ontbreken van parallelwaarnemingen in het Delta-gebied kan het meetnet zelf geen gegevens verschaffen waaruit correcties kunnen worden afgeleid. Men kan hier echter terugvallen op registraties van de watertemperatuur vanaf boeien tijdens klimatologische detailmetingen in het Deltagebied in de jaren 1964-1971. In figuur 22 is een overzicht gegeven van de meetpunten.



figuur 22

In het kader van dit onderzoek werd ook nog een meting uitgevoerd in het Lauwerszeegebied, waarbij na de afsluiting ruim twee maanden watertemperatuur werd geregistreerd vanaf een stelling die in 2 m. diep water stond, dichtbij een geul. Zie figuur 23



figuur 23

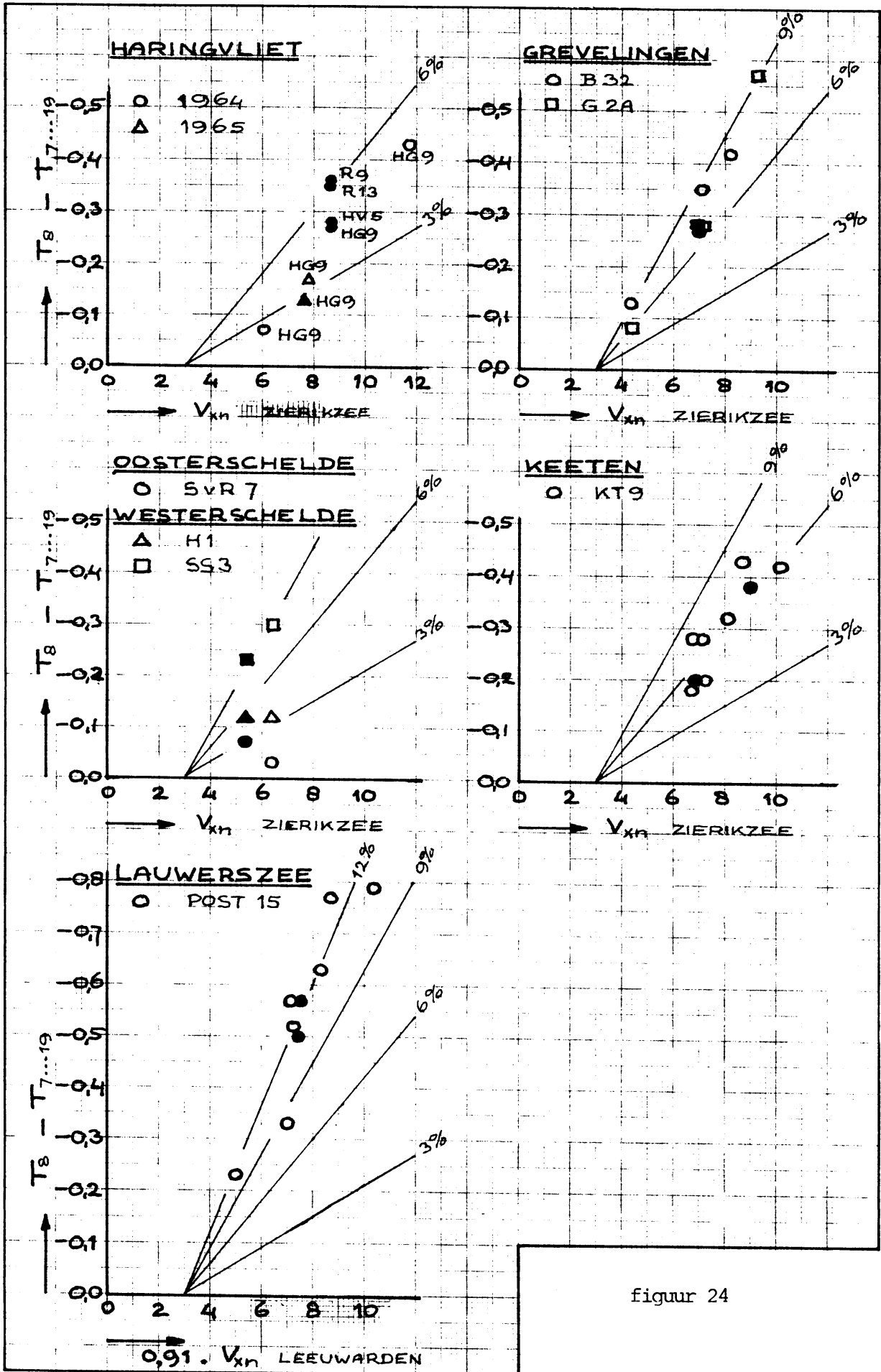
De watertemperatuurgegevens van deze metingen werden twee-uurlijks uitgetrokken, en voor de gehele meetperiode, en dikwijls ook voor delen daarvan werden gemiddelde dagelijkse gangen bepaald. In tabel 45 zijn ze weergegeven. Dertigdaagse gemiddelden zijn dik weergegeven; gemiddelden over kortere duur dun. Als representering voor de waarnemingen tijdens dag-hoogwater en dag-laagwater werd het gemiddelde bepaald van de waarnemingen tussen 7 en 19 uur MET. Dit gemiddelde $T_{7...19}$ en de gezochte correctie $T_8 - T_{7...19}$ werden achteraan in de tabel genoteerd. Zoals op regels 4 en 5 mooi te zien is, is de gezochte correctie op "zonnige dagen" veel groter dan op "sombere dagen".

Een gemakkelijk toegankelijk gegeven van het mooi centraal in het Delta-gebied gelegen meteorologische hoofdstation Zierikzee is het verschil van de maximum en minimum luchttemperatuur V_{xn} . Ook deze grootte toont op zonnige dagen hogere waarden dan op sombere dagen. In tabel 45 werden voor alle metingen in de Delta ook de gemiddelde waarden van V_{xn} te Zierikzee berekend en in de tabel ingeschreven. Bij de Lauwerszeemetingen werd niet de gemiddelde V_{xn} te Zierikzee, maar $0,91 - V_{xn}$ te Leeuwarden (klimatologisch gelijkwaardig gegeven) bepaald. In figuur 24 zijn de correcties en de bijbehorende gemiddelde V_{xn} -waarden tegen elkaar uitgezet. Vooral bij de metingen waar wat uitsplitsing van zonnige en sombere perioden optrad, ziet het er naar uit dat het verband tussen beide grootheden toch alleszins als bruikbaar kan worden beschouwd.

DAGELIJKSE GANG WATERTEMPERATUUR

→ MET	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22	24	T _{7...19}	T _{8-T_{7...19}}	V _{Zierikzee} x _m
<u>R-9</u>	<u>Harinrvliet - 1964</u>														
20 mei-18 juni	17,5	17,4	17,2	17,3	17,5	17,6	17,8	17,9	17,8	17,8	17,8	17,7	17,66	-0,36	8,7
<u>R-13</u>	<u>Harinrvliet - 1964</u>														
20 mei-18 juni	17,7	17,6	17,5	17,6	17,8	18,0	18,1	18,1	18,1	18,0	18,0	17,9	17,95	-0,35	8,7
<u>HV-5</u>	<u>Harinrvliet - 1964</u>														
20 mei-18 juni	18,2	18,1	18,1	18,1	18,2	18,4	18,5	18,5	18,6	18,5	18,5	18,4	18,38	-0,28	8,7
<u>HG-9</u>	<u>Harinrvliet - 1964</u>														
10 zonnige dagen	18,0	17,9	18,0	18,1	18,3	18,5	19,0	18,7	18,6	18,6	18,5	18,4	18,53	-0,43	11,8
10 sombere dagen	18,6	18,5	18,4	18,5	18,5	18,5	18,6	18,6	18,7	18,6	18,5	18,4	18,57	-0,07	6,1
20 mei-18 juni	18,1	18,0	18,0	18,1	18,2	18,4	18,6	18,5	18,4	18,5	18,3	18,3	18,37	-0,27	8,7
<u>HG-9</u>	<u>Harinrvliet - 1965</u>														
14-25 sept.	14,7	14,7	14,6	14,6	14,7	14,7	14,8	14,9	14,9	14,8	14,7	14,8	14,77	-0,17	7,9
14 sept.-13 okt.	14,8	14,8	14,8	14,8	14,9	14,9	15,0	15,0	15,0	14,9	14,9	14,8	14,93	-0,13	7,7
<u>B-32</u>	<u>Grevelingen - 1970</u>														
29 aug.-7 sept.	17,8	17,6	17,7	17,7	17,9	18,2	18,1	18,2	18,2	18,1	18,0	17,9	18,05	-0,35	7,1
8 sept.-17 sept.	15,7	15,7	15,6	15,7	15,8	15,9	15,8	15,9	15,9	15,8	15,7	15,6	15,83	-0,13	4,4
18 sept.-28 sept.	16,0	16,0	16,0	16,0	16,1	16,4	16,6	16,7	16,7	16,4	16,3	16,2	16,42	-0,42	6,3
gemiddeld	16,5	16,4	16,4	16,5	16,6	16,8	16,8	16,9	16,9	16,8	16,7	16,6	16,75	-0,27	7,0
<u>G-2A</u>	<u>Grevelingen - 1970</u>														
29 aug.-7 sept.	17,7	17,6	17,6	17,7	17,9	18,1	18,0	18,1	18,1	18,0	17,9	17,8	17,98	-0,28	7,1
8 sept.-17 sept.	15,7	15,7	15,7	15,7	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,7	15,6	15,5	15,78	-0,08	4,4
18 sept.-28 sept.	15,7	15,7	15,6	15,7	16,0	16,3	16,6	16,6	16,4	16,1	16,0	15,9	16,27	-0,57	9,3
gemiddeld	16,4	16,3	16,3	16,4	16,6	16,7	16,8	16,8	16,8	16,6	16,5	16,4	16,68	-0,28	7,0
<u>SvR-7</u>	<u>Expeditie - 1967</u>														
10 dagen	15,5	15,4	15,4	15,5	15,5	15,5	15,6	15,5	15,6	15,5	15,5	15,4	15,53	-0,03	6,4
29 aug.-27 sept.	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	15,9	15,9	15,97	-0,07	5,4
<u>H-1</u>	<u>Expeditie - 1967</u>														
10 dagen	16,9	16,9	16,9	17,0	17,1	17,2	17,2	17,1	17,1	17,0	17,0	16,9	17,12	-0,12	6,4
29 aug.-27 sept.	17,3	17,2	17,3	17,3	17,4	17,5	17,5	17,4	17,4	17,4	17,3	17,2	17,42	-0,12	5,4
<u>SS-3</u>	<u>Expeditie - 1967</u>														
10 dagen	16,3	16,2	16,2	16,1	16,3	16,4	16,6	16,5	16,5	16,3	16,3	16,3	16,40	-0,30	6,4
29 aug.-27 sept.	16,6	16,5	16,4	16,5	16,7	16,8	16,9	16,8	16,7	16,6	16,6	16,6	16,73	-0,23	5,4
<u>KT-9</u>	<u>Tholen - 1971</u>														
21-31 juli	19,8	19,7	19,6	19,6	19,8	20,0	20,0	20,0	19,9	19,9	19,9	19,9	19,88	-0,28	7,1
1-10 aug.	19,3	19,2	19,2	19,3	19,4	19,4	19,5	19,6	19,7	19,7	19,5	19,4	19,48	-0,18	6,7
11-20 aug.	18,3	18,3	18,2	18,3	18,4	18,4	18,6	18,7	18,6	18,6	18,5	18,4	18,50	-0,20	7,3
21-31 aug.	18,7	18,7	18,6	18,7	18,9	19,1	19,1	19,1	19,0	19,0	18,9	18,8	18,98	-0,28	6,8
augustus	18,8	18,7	18,7	18,8	18,9	19,0	19,1	19,1	19,1	19,1	19,0	18,9	19,00	-0,20	6,9
1-10 sept.	18,0	17,9	17,9	17,9	18,1	18,3	18,6	18,7	18,4	18,2	18,1	18,0	18,33	-0,43	8,7
11-20 sept.	16,8	16,8	16,7	16,8	17,0	17,4	17,5	17,4	17,2	17,0	16,9	16,8	17,22	-0,42	10,2
21-30 sept.	16,4	16,3	16,3	16,3	16,4	16,6	16,8	16,8	16,8	16,7	16,5	16,4	16,62	-0,32	8,1
september	17,1	17,0	17,0	17,0	17,2	17,4	17,6	17,6	17,5	17,3	17,1	17,1	17,38	-0,38	9,0
<u>POST 15</u>	<u>Lauwerszee - 1969</u>														
21-31 juli	21,3	21,1	21,0	21,0	21,2	21,4	22,0	22,2	22,0	21,9	21,7	21,6	21,63	-0,63	8,3
1-10 aug.	21,5	21,2	21,1	21,1	21,3	21,7	22,2	22,5	22,6	22,4	22,1	21,8	21,90	-0,79	10,4
11-20 aug.	19,2	19,0	18,9	18,9	19,1	19,4	19,7	19,8	19,9	19,7	19,5	19,2	19,47	-0,57	7,1
21-31 aug.	16,1	15,9	15,9	15,9	16,1	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,1	16,0	16,13	-0,23	5,0
augustus	18,8	18,7	18,6	18,6	18,8	19,0	19,3	19,4	19,5	19,3	19,1	18,9	19,10	-0,50	7,5
1-10 sept.	16,6	16,5	16,5	16,5	16,8	17,0	17,3	17,3	17,2	17,0	16,9	16,7	17,02	-0,52	7,3
11-20 sept.	17,7	17,6	17,2	17,2	17,6	17,9	18,3	18,4	18,4	18,1	17,9	17,6	17,97	-0,77	8,7
21-31 sept.	13,9	13,8	13,7	13,7	13,8	14,0	14,2	14,3	14,2	14,0	13,9	13,7	14,03	-0,33	7,0
september	16,1	16,0	15,8	15,8	16,1	16,4	16,6	16,7	16,6	16,4	16,2	16,1	16,37	-0,57	7,6

0,91.v. Leeuwarden



figuur 24

Uitspraken op grond van dit schaarse materiaal blijven uiteraard altijd erg arbitrair. Het is verstandig om daarbij in gedachten te houden dat het in twijfelgevallen altijd het beste is om naar de kleinere correcties uit te wijken.

Gebaseerd nu op figuur 24 en op de KNMI WR 83-12, blz. 34-48 gegeven beschrijving van de zoet- en zoutwaterbewegingen in de Delta, werd de correctie C_{LH08} waarmee de halve som van de bij hoog- en laagwater gemeten watertemperaturen moet worden herleid tot 08.00 uur, vastgesteld op:

$$C_{LH08} = F_c \cdot (V_{xn} - 3,0) \quad ^\circ C$$

waarin V_{xn} het verschil van de dagextremen
van de luchttemperatuur te Zierikzee in $^\circ C$.

In figuur 24 werden vervolgens lijnen getekend voor F_c gelijk aan 0,03, 0,06, 0,09 (en 0,12). De definitieve keuze van de te hanteren waarden van F_c viel uit op:

- voor die delen van de zee-armen, waar naast grote getijvolumina ook grote met zoetwatertransport samenhangende uitwisselingen optreden, wordt aangehouden $F_c = 0,03$. Dit geldt voor het Zijpe vóór afdamming van het Volkerak en voor het zeewaarts van de lijn Stavenisse-Perkpolder gelegen deel van Ooster- en Westerschelde.
- Voor de overige open zeearmen werd vastgesteld $F_c = 0,06$ (geldt o.a. Zijpe ná afdamming Volkerak, zie fig. 24), onder voorbehoud van:
- stations op wantij en stations helemaal achterin een zeeam, waarvoor $F_c = 0,09$ werd aangehouden.
- Uit de Lauwerszeemeting volgt nog dat in afgedamde zeearmen een $F_c = 0,12$ zou kunnen worden gebruikt, maar omdat daar al om 08-uur waargenomen wordt, behoeft hier geen correctie te worden bepaald.

In tabel 46 is één en ander uitgewerkt voor alle stations in het Delta-gebied. In tabel 47 zijn voor F_c van 0,03, 0,06 en 0,09 voor tijdvak 1959-1980 de toe te passen correcties afgedrukt. In tabel 48 zijn voor hetzelfde tijdvak nog de maandgemiddelden van V_{xn} te Zierikzee gegeven

die aan die van tabel 47 ten grondslag liggen.

Rechtstreekse controle van al dit moois is alleen mogelijk aan de hand van de parallelwaarnemingen van Den Helder: zou men de getallen van tabel 41 in één van de delen van tabel 47 willen onderbrengen, dan komt men ergens tussen de 6% en 9% correctie uit. Dit is wat hoger dan men vanuit tabel 46 graag gezien zou hebben. Is jammer natuurlijk, maar ik laat het zo.

	Zandkreek (apr 1960)	Veersegat (apr 1961)	Grevelingen (dec 1964)	Volkerak (apr 1969)	Haringvliet (dec 1970)	Brouwersh.gat (jul 1971)	Overgang op O8H (jan 1981)
Moerdijk	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09		
Numansdorp	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09		
Hellevoetsluis	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06		
Ouddorp	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
Scharendijke			0,06	0,06	0,06		
Brouwershaven			0,06	0,06	0,06		
Bruinisse-Grev.			0,09	0,09	0,09		
Bruinisse-Zijpe	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,06	0,06
Loodijksegat	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Zierikzee	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Katseveer-O.Sch.	0,06	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Katseveer-V.MR.	0,06	0,09					
Wolfaartsdijk	0,09	0,09					
Veere	0,06	0,06					
Bath	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Vlissingen	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

correctie = - $F_C (V_{xn} - 3,0)$

stations en dammen, zie fig 2

tabel 46.

CORRECTIE (GR.C):					CORRECTIE VAN (LW+HW)/2 NAAR ØBH (3% CORR)								
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1959	0.0*	0.0*	-0.1*	-0.1*	-0.1*	-0.2*	-0.2*	-0.1*	-0.2*	-0.1*	0.0*	0.0*	-0.1*
1960	0.0*	0.0*	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1.
1961	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.1
1962	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.1
1963	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1
1964	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	0.0	0.0	-0.1
1965	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
1966	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1
1967	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.1
1968	0.0	0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1
1969	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
1970	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1
1971	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
1972	0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1
1973	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
1974	0.0	0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1
1975	0.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
1976	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1
1977	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1
1978	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
1979	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
1980	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1

CORRECTIE (GR.C):					CORRECTIE VAN (LW+HW)/2 NAAR ØBH (6% CORR)								
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1959	-0.1*	0.0*	-0.2*	-0.2*	-0.3*	-0.3*	-0.3*	-0.3*	-0.4*	-0.3*	-0.1*	0.0*	-0.2*
1960	0.0*	-0.1*	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	0.0	0.0	-0.2.
1961	0.0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2
1962	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	0.0	-0.1	-0.1
1963	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2
1964	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2
1965	0.0	0.0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.1	0.0	-0.2
1966	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2
1967	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2
1968	-0.1	0.0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	0.0	-0.1	-0.2
1969	0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2
1970	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3	-0.4	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	-0.2
1971	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.4	-0.3	-0.1	0.0	-0.2
1972	-0.1	-0.1	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	0.0	0.0	-0.2
1973	0.0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2
1974	0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	-0.2
1975	0.0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2
1976	0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2
1977	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2
1978	0.0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2
1979	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	0.0	-0.2
1980	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2

CORRECTIE (GR.C):					CORRECTIE VAN (LW+HW)/2 NAAR ØBH (9% CORR)								
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
1959	-0.1*	0.0*	-0.3*	-0.4*	-0.4*	-0.5*	-0.5*	-0.4*	-0.5*	-0.4*	-0.1*	0.0*	-0.3*
1960	-0.1*	-0.1*	-0.3	-0.3	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.1	-0.1	0.0	-0.2.
1961	0.0	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2
1962	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.4	-0.3	-0.1	-0.2	-0.2
1963	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3
1964	0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3
1965	0.0	-0.1	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.4	-0.3	-0.5	-0.2	-0.1	-0.3
1966	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2
1967	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	-0.5	-0.4	-0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.3
1968	-0.1	-0.1	-0.3	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3
1969	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-0.1	-0.3
1970	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2
1971	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.5	-0.4	-0.2	-0.1	-0.3
1972	-0.1	-0.2	-0.5	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.1	0.0	-0.3
1973	0.0	-0.1	-0.4	-0.3	-0.4	-0.5	-0.3	-0.6	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	-0.3
1974	-0.1	-0.1	-0.3	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0.0	-0.3
1975	-0.1	-0.3	-0.1	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	-0.3
1976	-0.1	-0.2	-0.3	-0.5	-0.5	-0.6	-0.5	-0.6	-0.4	-0.2	-0.1	-0.1	-0.3
1977	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3
1978	-0.1	-0.2	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	-0.3
1979	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.5	-0.4	-0.2	-0.1	-0.3
1980	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.3	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3

RECTIE (GR.C):	GEM. VERSCHIL MAX EN MIN LUCHTTTEMP. ZIERIKZEE												JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1959	3.9*	2.9*	6.2*	7.0*	7.5*	8.5*	8.4*	7.3*	9.0*	7.9*	4.5*	3.5*	6.4*
1960	3.8*	4.4*	6.3	6.3	8.1	7.8	5.8	6.0	5.8	4.3	3.8	2.6	5.4.
1961	3.4	5.2	5.7	6.0	6.1	6.9	6.2	5.7	6.6	5.4	4.0	4.7	5.5
1962	3.9	3.8	5.2	5.8	4.9	7.7	6.5	5.7	7.1	6.3	3.7	4.9	5.5
1963	4.4	5.5	6.4	7.0	6.2	7.2	6.9	5.6	5.8	5.0	4.5	3.9	5.7
1964	3.5	4.5	5.4	5.8	8.3	7.7	6.9	7.5	8.3	5.9	3.9	3.9	6.0
1965	3.3	3.8	6.6	6.1	6.5	6.8	5.6	7.0	6.6	8.1	5.2	3.8	5.8
1966	4.4	4.4	4.6	6.0	7.7	6.9	6.0	6.9	6.7	4.9	4.3	4.0	5.6
1967	3.7	4.6	4.6	6.5	7.8	8.5	8.2	7.3	5.7	4.6	4.7	4.2	5.9
1968	4.5	3.6	5.9	8.9	6.4	7.2	7.4	5.9	5.8	4.3	3.8	3.9	5.6
1969	3.2	4.3	5.8	7.4	7.9	7.2	7.6	7.6	7.5	7.1	4.9	4.0	6.2
1970	4.2	4.5	5.0	4.4	7.3	9.1	6.4	8.0	6.7	5.4	4.2	3.8	5.8
1971	4.4	4.5	5.7	7.3	8.8	6.4	8.5	6.9	9.0	7.3	4.9	3.6	6.4
1972	3.9	4.9	8.6	5.5	6.4	5.8	6.4	6.9	6.9	7.9	3.8	3.4	6.0
1973	3.5	4.2	7.1	6.1	7.4	8.1	6.7	9.3	7.3	6.4	4.9	4.4	6.3
1974	3.7	4.5	6.2	8.1	7.2	6.8	6.0	7.9	6.2	5.2	4.0	3.5	5.8
1975	3.8	6.5	4.4	5.9	7.1	7.8	7.4	8.5	6.5	5.4	5.0	3.9	6.0
1976	3.8	5.1	6.3	8.7	8.9	9.5	9.0	9.7	6.9	5.6	4.3	4.0	6.8
1977	4.0	5.1	6.1	6.2	7.5	6.9	6.6	7.0	6.9	6.6	4.4	4.5	6.0
1978	3.7	5.0	5.5	7.1	7.2	7.3	7.4	6.7	5.8	5.6	4.9	4.5	5.9
1979	4.6	3.9	5.6	6.7	7.8	7.0	6.8	6.9	8.3	6.9	5.3	3.7	6.1
1980	4.0	5.6	5.7	6.8	8.2	7.0	6.3	7.3	6.8	6.3	4.3	4.3	6.0

CORRECTIE (GR.C):	GEM. VERSCHIL MAX EN MIN LUCHTTTEMP. ZIERIKZEE												JAAR
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1961-1970	3.9	4.4	5.5	6.4	7.0	7.5	6.8	6.7	6.7	5.7	4.3	4.1	5.7
1971-1980	3.9	4.9	6.1	6.8	7.7	7.4	7.1	7.7	7.1	6.3	4.6	4.0	6.1

Invoering zomertijd

Daar de 8-uur waarneming altijd rond het minimum van de dagelijkse gang valt introduceert de invoering van zomertijd hier geen systematische verschillen.

De dag-HW en dag-LW waarnemingen vallen normaal in het tijdvak 7-19 MET. Invoering van zomertijd heeft tot gevolg dat dit tijdvak verschuift naar 6-18 MET. Het gevolg is dat er een uur meer tijdens het minimum en een uur minder tijdens het maximum wordt gemeten. Rekent men dit na in tabel 45 dan blijken voor dag-HW en dag-LW door deze verschuiving rond 0,004. ($V_{xn} - 3,8$) lager te worden, hetgeen hier verwaarloosd wordt.

Vergelijkbaarheid 8 uur- met HW-LW-waarnemingen

De waterbewegingen in een zeearm kan men in eerste benadering opvatten als een tweemaal daags in de lengterichting van de zeearm heen en weer bewegen van een perceel water, met in de bewegingsrichting een afmeting van 10 à 15 km. Een station dat bij hoog- en laagwater waarneemt meet elke dag aan beide randen van dit perceel. Een station dat om 8 uur waarneemt, neemt in een maand tijd dertig steekproeven uit alle delen van het perceel. Een maandgemiddelde van 8 uur-waarnemingen geeft dus de gemiddelde temperatuur bij halftij weer en is daarom in principe gelijkwaardig aan de halve som van de maandgemiddelden bij HW en LW. Deze halve som moet echter nog wèl gecorrigeerd worden voor dagelijkse gang.

5. Referenties

Dr. J.P. van der Stok, 1912, Das Klima des südöstlichen Teiles der Nordsee, unweit der Niederländische Küste, KNMI Mededelingen en Verhandelingen 13.

G. Verploegh, 1959, klimatologische gegevens van de Nederlandse lichtscheperen over de periode 1910-1940, Climatological Data of the Netherlands Light-vessels over the period 1910-1940, KNMI Mededelingen en Verhandelingen 67.

Jaarboeken 1949-1982, Meteorologische en Oceanografische waarnemingen aan boord van de Nederlandse lichtscheperen in de Noordzee, KNMI publikatie n^o.141

Meteorologische journalen van de lichtscheperen vanaf 1886, berusten op het KNMI in het waarnemingsarchief van de afdeling Oceanografisch Onderzoek.

Gunther Böhnecke und Gunther Dietrich, 1951, Monatskarten der Oberflächentemperatur für die Nord- und Ostsee und die angrenzenden Gewässer, Deutsches Hydrogr. Inst. n^o. 2336, Hamburg 1951.

Günther Dietrich, 1953, Die Elemente des Jährlichen Ganges der Oberflächentemperatur in der Nord- und Ostsee und den angrenzenden Gewässern, Deutsche Hydrogr. Zeitschrift Band 6, Heft 2, 1953.

J.R. Lumby, 1955, Provisional means of surface temperature and salinity of the North Sea and Adjacent Waters, ICES 1955 (prep. Fisheries Laboratory Lowestaff).

Arthur Lee, 1968, Mean monthly Sea Surface Temperature Anomalies and Anomaly Classification for Selected Regions of the North Sea and Adjacent Waters 1905-1954, ICES 1968 (prep. Fisheries Laboratory Lowestaff).

P.C.T. van der Hoeven, 1982, Watertemperatuur en zoutgehaltemetingen van het Rijksinstituut voor Visserij-onderzoek (RIVO) 1860-1981, Observations of surface watertemperature and salinity, State Office of Fishery Research (RIVO) 1860-1981, KNMI WR 82-8.

P.C.T. van der Hoeven, 1984, Watertemperatuurwaarnemingen in Nederland sedert 1860: Tabellenboek Lichtschepen, Observations of surface Water-temperature in the Netherlands from 1860: Table Book Lightvessels, KNMI WR 84-4.

P.C.T. van der Hoeven, J. Muysert, 1983, Watertemperatuur en zoutgehaltewaarnemingen nabij het Loodijksegat (Oosterschelde) 1921-1982, Observations of surface watertemperature and salinity in the eastern part of the Easterscheldt 1921-1982, KNMI TR-40.

P.C.T. van der Hoeven, 1983, Watertemperatuur en zoutgehaltemetingen in de Oosterschelde 1894-1982, Observations of surface watertemperature and salinity in the Easterscheldt 1894-1982, KNMI WR 83-12.

P.C.T. van der Hoeven, 1984, Watertemperatuurwaarnemingen in Nederland sedert 1860: Meetreeksen KNMI-RWS, Observations of surface watertemperature in the Netherlands from 1860: series KNMI-RWS, KNMI WR-84-5

De niet voor ligplaatsverschillen gecorrigeerde, rechtstreeks aan de journalen ontleende meetreeksen van watertemperatuur van de lichtscheepen.

Ontbrekende waarnemingen zijn hier al aangevuld. Ze zijn gemerkt met:

- 10-33% van de gegevens zijn aangevuld.
- * 34-100% van de gegevens zijn aangevuld. Het betreft hier korte hiaten, waarbij de persistentie meestal nog een belangrijke rol speelt bij het inschatten.
- H Langere hiaten, ingeschat volgens de regels die in par 2.2 gegeven zijn.

BULAGE 1

WATERTEMP. (GR.C):

SCHOUWENBANK (AANGEVULDE REEKS)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	4.2H	3.1H	4.5H	6.6H	10.1H	13.9H	17.4H	17.7H	16.8H	12.6H	9.6H	7.5H	(SB1)
1881	6.3	5.2	7.1	9.2	12.2	14.5	16.5	17.8	16.5	14.6	10.5	6.9	
1882	6.7	6.8	5.7	7.0	10.4	14.7	17.1	17.5	17.1	14.0	10.6	7.0	SB1
1883	6.1	6.7	6.8	8.7	11.4	14.3	17.9	19.7	18.4	15.0	10.7	7.0	
1884	3.9*	4.9	5.8	8.0	10.9	14.7	16.4	17.8	16.4	13.0	9.0	6.6	
1885	3.9	3.3	3.0	7.3	10.4	13.9	16.4	17.6	17.8	14.4	10.4	6.9	
1886	3.6	3.0	3.2	5.7	9.3	13.6	17.1	18.2	16.4	12.7	8.7	6.4	
1887	4.0	2.7	2.5	4.3	9.4	13.3	15.5	16.4	16.1	12.7	9.1	7.9	
1888	5.1	4.2	4.0	6.5	11.3	15.8	17.9	17.8	16.7	13.4	10.4	5.9	
1889	5.0	4.6	4.6	7.0	11.3	14.4	16.4	17.9	17.2	14.9	10.3	4.9	
1890													
1891	1.9	2.3	3.8	6.3	9.7	13.6	17.1	17.4	17.3	14.9	10.2	8.0	
1892	5.0	4.0	3.7	6.4	10.0	14.1	16.6	17.4	16.8	12.9	10.1	6.6	
1893	3.6	3.6	5.8	8.3	11.9	15.2	18.0	19.1	17.3	13.7	9.4	6.4	
1894	3.2	4.6	5.8	9.1	11.2	13.5	17.0	17.3	15.7	13.2	10.6	7.3	
1895	4.0	1.2	2.2	5.3	9.5	13.4	16.6	17.6	17.7	14.1	9.7	6.0	
1896	4.2	4.1	5.4	7.9	10.7	15.0	17.7	17.8	16.8	12.7	8.4	5.1	
1897	3.3	2.4	6.0	3.1	10.7	14.3	16.9	18.5	16.0	13.6	10.0	6.3	
1898	5.5	5.3	4.9	7.2	10.6	13.8	15.9	17.7	17.9	14.8	11.4	8.4	
1899	6.4	5.5	5.5	7.5	10.5	13.9	17.0	18.7	17.3	12.9	10.9	7.0	
1900	4.6	3.9	4.8	6.6	9.8	13.9	17.2	17.9	17.3	14.5	10.6	7.9	
1901	5.0	3.5	3.9	6.4	10.1	13.5	16.8	18.3	15.6	12.9	10.0	6.7	
1902	5.8	3.8	4.5	7.0	9.3	13.3	16.5	17.0	16.4	12.8	9.4	4.7	
1903	4.0	4.8	7.0	7.3	10.0	13.1	15.8	16.9	16.0	13.8	10.7	6.2	
1904	3.5	4.7	4.9	7.3	10.7	13.9	17.4	18.8	16.7	13.7	10.7	7.5	
1905	5.1	4.6	5.8	8.0	10.6	14.2	17.6	18.3	16.1	11.9	8.3	6.3	
1906	5.0	4.5	4.9	6.6	9.6	12.8	16.1	18.0	17.3	15.0	10.9	7.2	
1907	4.0*	2.3*	3.9	6.6	10.2	13.4	16.0	16.4	16.2	14.5	11.0	7.7	
1908	3.5	3.6	4.3	6.3	10.1	14.1	16.7	17.1	15.4	14.4	10.3	6.6	
1909	4.1	3.2	3.0	6.5	10.2	13.1	15.2	17.2	15.9	14.3	10.1	6.5	
1910	5.6	5.4	6.9	8.1	10.7	14.9	16.1	17.3	16.5	14.7	9.5	7.4	
1911	5.7	4.9	5.8	6.5	10.7	14.5	17.0	19.8	18.9	14.2	10.2	7.1	
1912	6.4	4.7	7.5	8.3	11.7	14.9	17.9	16.4	14.3	12.3	9.5	7.5	
1913	6.4	6.0	6.1	8.0	11.3	14.4	15.5	16.6	16.7	15.0	11.7	8.7	
1914	4.7	4.4	6.7	9.3	11.4	13.7	17.2	17.7	16.9	13.6	10.3	7.2	
1915	5.9	5.1	5.3	7.0	10.2	13.7	16.0	17.3	16.4	13.5	9.1	6.3	
1916	7.3	6.0	5.2	7.0	11.4	13.3	15.6	17.3	16.2	13.7	10.0	6.1	WP4
1917	4.5	1.6*	2.6H	4.4H	9.0H	14.8H	17.2H	17.5H	16.6H	12.8H	9.5H	5.7H	HIAAT
1918	3.3H	4.2H	5.0H	7.1H	10.8H	13.8H	16.0H	17.3H	16.0H	12.9H	9.8H	7.9H	(SB1)
1919	5.8H	3.6H	4.9H	6.5H	10.4H	13.8H	14.9H	16.6H	16.7H	12.7H	7.4H	5.5H	
1920	5.0H	5.9H	6.9H	9.2H	11.8H	14.8H	17.2H	16.9H	15.9H	13.7H	8.9H	5.8H	
1921	5.9H	5.6H	6.8H	8.6H	11.7H	14.5H	17.2H	18.3H	17.3	16.0	9.9	6.1	SB1
1922	4.4	3.1	5.5	6.4	10.2	14.3	15.4	16.4	15.4	12.7	8.4	6.9	
1923	5.6	5.4	6.6	8.0	10.3	12.2	16.0	17.5	15.6	13.3	9.4	5.4	
1924	3.2	3.7	3.5	5.2	10.3	14.5	16.9	16.9	15.7	13.6	9.8	7.2	
1925	6.2	5.9	5.8	7.0	10.6*	14.5	16.7	17.5	15.3	12.9	9.8	5.0	
1926	4.9	5.5	6.7	8.2	10.2	13.4	16.9*	17.3	17.8	14.2	9.3	7.0	
1927	5.1	4.4	6.2	8.5	10.7	13.4	16.0	17.6*	16.2	13.1	10.0	5.8	
1928	3.8	5.7	5.9	7.4	9.9	13.3	16.8	17.9	17.3	13.5	10.7	7.1	
1929	4.2	1.3	1.4	4.2	8.0	12.7	15.5*	17.2	17.7	14.5	9.6	8.1	
1930	7.1	5.5	5.2	7.2	10.7	14.7	17.0	16.9	17.0	13.9	10.2	7.5	
1931	5.9	4.8	4.3	6.4	10.4	12.7	16.1	17.0	15.5	13.9	10.2	8.0	
1932	6.7	5.4	4.5	6.8	10.2	13.1	16.5	18.3	18.0	13.5	10.1	6.3	
1933	4.2	3.1	4.7	7.3	10.1	13.7*	16.8	18.4	17.3	14.5	9.7	4.4	
1934	2.2	2.8	3.7	6.3	9.0	13.5	17.4H	18.4H	18.1H	15.1H	10.6H	9.0H	HIAAT
1935	6.9H	5.8H	5.8H	7.6H	10.2H	14.0H	17.9H	18.8H	17.6H	14.1H	10.7H	6.9H	(SB1)
1936	5.9H	4.8H	5.6H	7.5H	10.9H	14.2H	17.0H	18.1H	17.7H	13.9H	10.0H	6.9H	
1937	5.6H	5.5H	5.6H	7.9H	11.1H	14.9H	17.2H	18.2H	17.3H	14.6H	10.8H	7.0H	
1938	5.6H	5.1H	6.2H	7.7H	10.0H	13.8H	16.4H	18.5H	17.6H	14.7H	11.9H	7.4H	
1939	5.1H	5.0H	5.7H	7.9H	10.7H	14.7H	17.1H	18.5H	18.9H	13.9H	10.4H	6.9H	
1940	2.4H	0.9H	3.0H	6.2H	10.5H	14.7H	17.1H	17.3H	16.2H	13.4H	10.4H	6.4H	

WATERTEMP. (GR.C):	SCHOUWENBANK (AANGEVULDE REEKS)											JAAR	
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N		D
1881-1890	4.9.	4.5.	4.7.	7.1.	10.7.	14.3.	16.9.	17.8.	16.9.	13.7.	9.9.	6.7.	10.7.
1891-1900	4.2	3.7	4.3	7.3	10.5	14.1	17.0	17.9	17.0	13.7	10.1	6.9	10.6
1901-1910	4.6	4.0	4.9	7.1	10.1	13.6	16.4	17.5	16.2	13.8	10.1	6.7	10.4
1911-1920	5.5*	4.6*	5.6H	7.4H	10.9H	14.2H	16.5H	17.3H	16.5H	13.4H	9.6H	6.8H	10.7H
1921-1930	5.0.	4.6.	5.4.	7.1.	10.3.	13.7.	16.4*	17.4.	16.5	13.8	9.7	6.6	10.5.
1931-1940	5.0H	4.3H	4.9H	7.2H	10.3H	13.9H	16.9H	18.1H	17.4H	14.2H	10.5H	6.9H	10.8H

WATERTEMP. (GR.C):		MAAS (AANGEVULDE REEKS)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1881	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1882	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1883	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1884	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1886	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1887	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1888	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1889	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1890	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1891	1.1H	2.0H	3.6H	5.0H	9.3H	12.9H	16.2	16.8	16.7	14.4	9.5	6.8	MS1
1892	4.6	3.9	3.1	5.9	9.3	13.3	16.2	17.0	16.2	12.5	10.0	6.5	
1893	3.4	3.3	5.3	7.3	11.2	14.4	17.0	18.2	16.1	13.2	8.6	5.7	
1894	2.9	3.3	5.1	8.2	10.4	12.8	16.0	16.4	14.7	12.2	9.6	6.6	
1895	3.1	1.0	2.4	5.3	9.9	13.5	16.6	17.9	17.7	14.5	10.4	6.4	
1896	4.6	4.6	5.8	7.4	10.5	15.0	17.3	17.4	16.6	12.8	8.0	5.2	
1897	3.1	2.8	5.6	9.0	11.6	14.3	16.7	18.6	16.1	13.5	10.2	6.8	
1898	5.6	5.4	5.1	7.3	10.7	13.7	15.6	17.6	17.7	14.7	11.5	8.7	
1899	6.0	5.4	5.8	7.5	11.5	14.2	17.6	18.5	17.3	12.9	11.2	6.9	
1900	4.5	4.1	4.7	6.8	9.7	13.9	17.0	18.1	17.1	14.6	10.4	8.2	
1901	4.8	3.5	3.9	6.2	9.7	13.4	17.3	18.4	16.2	14.0	9.9	6.6	
1902	5.5	3.3	4.6	6.5	9.9	13.0	16.1	16.5	16.0	12.1	9.2	4.8	
1903	3.9	4.8	6.5	7.4	10.2	13.3	15.7	16.7	15.9	13.7	10.5	6.1	
1904	3.7	4.1	4.7	7.4	10.4	13.7	17.2	18.4	16.6	13.4	10.7	7.9	
1905	5.1	4.4	5.4	7.3	10.5	14.3	17.7	18.1	16.1	11.5	8.4	6.3	
1906	4.7	4.2	4.8	6.3	9.9	13.3	16.1	18.0	17.0	15.0	11.1	6.2	
1907	3.8	2.1	3.7	5.7	9.3	12.3	14.2	15.4	15.2	13.6	10.4	7.4	
1908	3.5	3.6	4.0	6.2	9.7	14.2	16.7	17.2	15.5	14.1	9.8	6.9	
1909	4.2	3.1	2.9	6.4	10.3	13.1	15.2	17.2	15.9	14.5	9.8	6.1	
1910	5.1	4.6	6.4	7.5	11.0	15.0	16.1	17.3	16.2	14.2	9.2	6.4	
1911	4.9	4.5	5.2	6.0	11.4	13.9	16.7	19.0	18.2	13.7	9.6	6.8	
1912	5.6	4.2	7.0	8.7	11.5	14.5	18.1	16.9	14.1	12.0	9.4	7.2	
1913	5.5	5.3	5.5	7.4	11.2	14.3	15.5	16.5	16.6	14.8	11.9	8.7	
1914	4.4	4.1	6.0	9.1	11.3	13.9	17.3	18.0	16.9	13.6	10.5	7.2	
1915	5.8	4.9	5.2	7.3	11.7	13.9	15.9	17.3	16.2	13.3	9.0	6.3	
1916	6.6	5.6	5.1	7.4	11.3	13.0	15.4	17.0	16.0	13.7	9.8	6.4	
1917	4.1	1.2	2.2	4.2	9.0H	14.7H	17.0H	17.4H	16.4H	12.7H	9.4H	5.6H	HIAAT (MS1)
1918	3.1H	4.0H	4.8H	6.9H	11.8H	13.7H	15.8H	17.2H	15.8H	12.8H	9.7H	7.8H	MS1
1919	5.6H	3.5	4.5	6.0	10.5	13.5	14.5	16.4	16.5	12.5	7.3	5.2	
1920	4.8	5.9	6.6	9.0	11.8	14.6	16.7	16.6	15.5	13.7	9.3	6.2	
1921	5.4	5.2	6.4	8.1	11.0	14.1	16.7	18.0	17.1	15.7	9.7	6.8	
1922	4.3	2.7	4.8	6.2	10.1	14.1	15.3	16.2	15.2	12.2	8.2	6.7	
1923	5.2	5.0	6.0	7.3	10.0	11.8	15.7	17.1	15.6	13.1	8.9	5.5	
1924	3.0	3.1	3.5	5.4	9.7	14.3	16.6	16.7	15.7	13.5	9.7	7.7	
1925	5.7	5.9	5.7	7.1	10.6	14.8	17.2	18.2	16.1	13.9	9.5	5.3	
1926	4.3	5.3	6.4	8.1	10.4	13.4	16.9	17.5	17.7	13.6	9.2	6.6	
1927	5.4	4.5	6.0	8.4	10.9	13.1	16.1	17.7	16.4	13.3	10.1	5.3	
1928	3.6	5.2	5.6	7.3	10.2	13.1	16.6	17.7	17.1	13.7	10.6	6.9	
1929	3.5	1.3	1.7	4.5	8.3	12.6	15.5	17.3	17.9	14.5	9.9	7.7	
1930	6.7	5.0	5.1	7.3	10.2	14.7	16.8	16.9	16.6	13.7	10.0	7.0	
1931	5.6	4.5	4.2	6.3	10.3	14.2	17.0	17.0	15.3	13.6	10.2	7.8	
1932	6.4	4.9	4.4	6.4	10.0	13.5	16.9	19.0	17.8	13.7	9.9	7.1	
1933	5.0	3.6	4.7	7.3	10.0	13.6	16.7	18.1	17.0	14.6	10.1	4.6	
1934	3.6	3.7	4.7	6.9	10.2	13.8	17.0	18.3	18.0	15.0	10.5	8.9	
1935	6.8	5.4	5.5	7.3	10.6	13.9	17.6	18.5	17.4	13.6	10.5	7.0	
1936	5.5	4.7	5.3	7.3	10.9	14.1	16.7	17.9	17.4	13.7	9.6	6.7	
1937	5.6	5.3	5.4	7.5	11.2	14.9	17.1	18.1	17.1	14.6	11.0	7.1	
1938	5.6	4.8	5.9	7.5	9.9	13.7	16.6	18.6	17.4	14.3	11.8	7.2	
1939	4.5	4.9	5.4	7.6	11.7	14.6	16.8	18.6	18.7H	13.8H	10.3H	6.8H	HIAAT (MS1)
1940	2.2H	0.7H	2.8H	6.0H	11.5H	14.6H	16.9H	17.2H	16.0H	13.3H	10.3H	6.3H	

WATERTEMP. (GR.C):

HAAKS - TEXEL (AANGEVULDE REEKS)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1881	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1882	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1883	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1884	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1886	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1887	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1888	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1889	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1890	6.2	4.9	4.7	7.0	10.5	13.4	15.2	16.9	16.5	14.5	10.5	4.8	HX1
1891	1.1	2.7	4.0	5.8	8.5	11.6	15.1	15.3	16.2	14.6	10.9	8.5	
1892	5.7	5.2	3.7	5.3	9.0	12.5	14.9	16.2	15.9	13.2	10.9	7.7	
1893	4.4	4.0	4.8	6.7	10.5	14.0	16.6	17.8	17.1	14.7	10.3	8.0	
1894	4.6	5.1	5.9	8.7	11.0	13.0	16.3	16.9	15.7	13.4	11.5	8.6	
1895	5.6	2.1	2.8	5.9	9.3	12.8	15.4	17.2	17.6	14.7	10.8	6.8	
1896	5.1	5.2	5.6	7.6	10.5	14.1	16.6	16.9	16.4	13.6	9.3	6.4	
1897	4.2	3.6	5.4	7.3	10.2	14.2	16.1	17.9	16.5	14.0	10.9	8.3	
1898	7.7	7.4	5.8	7.2	10.0	13.0	14.7	16.8	16.9	14.5	12.3	10.1	
1899	8.0	6.7	6.1	7.3	9.6	12.6	16.3	17.7	16.8	13.4	11.8	7.8	
1900	6.2	4.2	4.5	6.5	9.7	13.1	16.3	17.1	16.9	14.4	11.4	9.3	
1901	5.7	4.9	4.5	6.3	9.5	13.1	16.4	17.8	16.3	14.4	10.6	7.8	
1902	6.7	3.6	4.7	6.6	3.7	12.7	15.1	15.8	15.4	12.5	9.7	5.2	
1903	4.9	5.2	6.4	7.5	9.6	12.7	14.9	15.9	15.6	13.8	11.0	6.8	
1904	4.8	4.7	4.4	7.1	9.6	12.9	16.3	17.8	16.0	13.4	10.8	8.4	
1905	5.9	5.0	5.3	6.7	9.9	13.5	16.8	17.5	15.8	11.9	9.0	6.9	
1906	5.8	5.1	5.3	5.6	9.1	11.7	14.8	17.0	16.4	14.6	11.5	7.8	
1907	5.3	3.5	4.4	6.7	9.6	12.3	14.6	15.4	15.4	14.7	12.0	8.8	
1908	4.4	4.7	4.8	6.3	9.8	13.6	15.8	16.5	15.2	14.1	10.2	8.2	
1909	5.7	3.9	3.3	5.2	7.7	12.5	14.6	16.1	15.2	14.3	10.7	7.0	
1910	6.1	5.1	6.0	7.4	10.1	14.2	15.4	16.6	15.7	14.0	9.8	7.5	
1911	5.9	5.1	5.5	5.6	9.8	13.0	15.4	18.4	17.9	13.9	10.4	8.0*	
1912	6.3	4.6	6.9	3.4	10.7	13.8	16.9	16.4	14.0	11.9	9.5	8.0	
1913	6.1	5.4	5.6	7.3	10.5	13.5	14.8	15.7	16.3	14.7	12.5	9.2	
1914	5.0	4.7	5.8	8.5	11.1	13.2	16.6	17.6H	16.8H	13.9H	11.0H	8.5H	HIAAT
1915	7.1H	5.8H	5.6H	7.2H	9.9H	13.4H	15.4H	17.0H	16.2H	13.6H	9.6H	7.5H	(HX1=TX3)
1916	7.6H	6.3H	5.3H	7.1H	10.5H	12.3H	14.4H	16.3H	15.7H	13.8H	10.6H	7.3H	
1917	4.9H	1.9H	2.2H	4.0H	3.1H	13.8H	15.8H	16.3*	15.9*	13.1*	10.2*	6.7*	WPS
1918	4.0*	4.8*	4.8*	6.3*	9.4*	12.6*	14.4*	16.2*	15.3*	12.9*	10.8*	9.4*	WPS
1919	7.4*	5.2*	6.0*	6.4*	9.2*	12.4*	13.3*	15.1*	15.3*	12.5*	7.5	6.1	HX1
1920	5.3	5.6	6.5	3.7	11.2	14.0	16.4	16.2	15.4	13.7	9.6	6.8	
1921	6.8	6.0	6.7	8.3	10.9	13.8	15.9	17.5	17.0	15.9	10.5	6.4	
1922	5.2	3.8	5.6	6.3	9.9	13.6	14.7	15.9	15.3	12.7	10.0	7.6	
1923	6.3	5.5	6.0	7.5	9.3	10.7	15.3	16.3	15.4	13.4	10.1	6.7	
1924	3.9	3.6	3.7	5.1	3.8	12.7	15.7	16.5	15.9	13.9	10.5	9.1	
1925	7.4	6.7	6.2	7.3	10.4	13.4	16.4	17.1	15.3	13.3	10.3	6.8	
1926	5.8	5.8	7.1	8.4	10.4	13.2	16.4	17.2	17.5	14.3	10.5	7.8	
1927	6.5	5.8	6.6	3.3	10.4	12.7	15.5	17.2	16.4	13.6	10.8	6.5	
1928	4.4	5.5	5.6	7.4	9.6	12.6	15.6	17.0	16.9	14.1	11.8	7.9	
1929	4.7	2.1	2.5	4.9	8.5	12.0	14.7	16.4	17.0	14.5	10.8	8.6	
1930	7.5	5.7	5.3	7.2	10.3	13.7	16.1	16.4	16.4	14.0	10.8	8.4	
1931	6.7	5.3	4.6	5.3	8.9	12.1	14.8	16.7	15.4	13.8	10.9	8.9	
1932	7.6	6.1	4.7	6.5	9.6	12.9	16.3	17.8	17.4	14.1	11.0	8.0	
1933	6.0	4.5	5.6	7.6	10.2	13.3	17.0	18.5	17.8	15.7	10.8	5.2	
1934	3.9	3.7	4.6	5.6	9.2	12.9	16.3	17.6	17.4	15.0	11.0	9.9	
1935	7.9	6.5	5.9	7.2	9.6	13.2	16.7	17.6	16.7	14.1	11.2	7.7	
1936	6.6	5.2	5.3	7.1	10.0	13.4	15.8	17.1	17.1	14.0	10.7	8.0	
1937	6.5	5.7	5.4	7.3	10.2	13.9	16.1	17.3	16.6	14.4	11.2	8.0	
1938	6.7	6.1	6.1	7.5	9.4	13.0*	15.4	17.7	16.9	14.7	12.2	8.1	
1939	6.1	5.3	6.0	7.6	10.0	13.8	16.3	17.7	18.5H	13.7H	10.8H	7.7H	HIAAT
1940	3.4H	0.6H	3.0H	5.4H	9.7H	14.0H	16.3H	16.7H	15.8H	13.6H	11.1H	7.6H	(HX1=TX3)

WATERTEMP. (GR.C):

TERSCHELLINGERBANK (AANGEVULDE REEKS)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1881	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1882	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1883	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1884	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1885	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1886	4.7H	3.5H	2.5	5.8	9.0	12.8	15.3	16.7	17.3	14.1	10.7	7.2	TB1
1887	3.8	3.3	3.5	5.4	8.3	12.6	15.7	16.9	15.9	12.4	8.8	6.3	
1888	4.4	2.5	1.1	4.2	8.7	12.1	14.4	15.7	15.6	12.5	8.8	8.0	
1889	5.8	5.1	4.1	6.3	10.7	15.0	16.5	16.9	15.9	12.6	10.2	6.9	
1890	5.8	4.6	4.3	6.3	10.5	13.6	15.4	17.2	16.5	14.5	10.5	4.9	
1891	0.8	2.3	3.8	5.5	9.1	12.2	15.5	16.3	16.6	14.8	10.4	7.9	
1892	5.0	4.5	3.3	5.5	9.1	13.0	15.2	16.4	16.1	13.1	10.2	7.3	
1893	3.8	4.3	5.5	7.3	10.7	14.3	17.2	17.9	16.6	13.9	9.7	7.1	
1894	3.9	4.7	5.5	8.4	10.6	13.1	16.3	16.7	15.4	12.8	11.0	8.2	
1895	4.9	1.3	2.3	5.3	9.4	12.8	15.5	17.0	17.2	14.1	10.2	6.3	
1896	4.4	4.5	5.1	7.3	10.0	14.5	16.9	17.3	16.6	13.5	9.4	6.2	
1897	3.4	3.1	5.1	6.9	9.9	14.2	16.0	17.9	16.0	13.4	9.9	7.7	
1898	7.0	6.6	5.2	6.6	9.9	13.2	15.0	16.9	17.2	14.3	11.5	9.5	
1899	7.1	5.9	5.5	7.4	9.6	12.8	16.4	17.7	16.7	12.9	11.4	7.3	
1900	5.5	4.4	4.5	6.0	9.2	13.3	16.1	17.3	16.4	13.8	10.2	8.4	
1901	4.6	4.0	4.1	6.3	9.5	13.1	16.6	18.5	16.4	14.3	10.5	7.4	
1902	6.5	3.8	4.3	6.5	3.7	13.1	15.6	16.0	15.8	12.4	9.5	4.0	
1903	4.8	5.3	6.5	7.2	9.4	12.4	14.7	15.6	15.1	13.4	10.5	6.0	
1904	4.4	4.5	4.1	7.0	10.0	12.9	16.3	17.8	15.8	13.3	10.3	8.2	
1905	5.4	4.9	5.3	6.2	9.7	13.5	17.2	17.4	15.7	11.6	8.6	6.5	
1906	5.4	4.7	4.8	6.3	9.5	12.3	15.2	17.2	16.3	14.5	11.2	7.6	
1907	4.8	3.3	4.2	6.3	9.6	12.2	14.2	15.4	15.5	14.5	11.4	7.8	
1908	4.0	4.2	4.6	5.3	9.7	13.5	16.0	16.5	14.8	13.5	9.6	7.2	
1909	4.9	3.3	2.6	5.9	9.2	12.2	14.4	15.8	14.9	13.7	10.0	6.4	
1910	5.6	4.6	5.5	7.0	9.9	14.1	15.3	16.6	15.8	13.7	9.4	7.3	
1911	5.7	4.8	5.2	5.4	9.6	13.6	15.5	18.5	17.9	13.8	10.6	7.6	
1912	5.2	3.7	6.6	8.1	10.6	13.7	17.3	16.7	14.2	12.0	9.8	8.0	
1913	5.8	5.4	5.7	7.2	10.3	13.8	14.6	15.7	16.3	14.3	12.1	9.3	
1914	5.3	4.6	5.8	8.3	10.8	12.8	17.0	17.5H	16.7H	13.7H	10.7H	8.2H	H(AAT (TB2)
1915	6.9H	5.7H	5.4H	7.1H	10.0H	13.5H	15.5H	16.9H	16.1H	13.4H	9.3H	7.2H	(TB2)
1916	7.4H	6.2H	5.1H	7.0H	10.6H	12.3	14.3	16.1	15.6	13.4	10.2	6.8	TB1
1917	4.5	3.3*	2.2*	4.1*	7.6*	13.0*	15.0*	16.0*	15.6*	12.2*	9.8*	6.5*	TB1/WP7/WP8
1918	4.5*	4.5*	4.4*	5.7*	9.1*	12.2*	14.2*	16.0*	15.0*	12.3*	10.6*	8.5H	WP9
1919	6.4H	3.9H	4.8H	6.0H	9.9H	13.0H	13.9H	15.6H	15.9H	12.4H	7.5H	5.9H	H(AAT (TB2)
1920	5.5H	6.1H	6.7H	3.7H	11.3H	14.1H	16.3H	16.1H	15.3H	13.5H	9.3H	6.4H	(TB2)
1921	6.5H	5.9H	6.6H	8.1H	11.0H	13.8H	16.1H	17.4H	16.5	15.2	9.7	5.5	TB1
1922	4.5	2.9	5.5	6.5	10.4	13.7	15.0	16.1	15.5	12.6	8.9	7.5	
1923	6.5	5.2	5.7	7.4	9.9	11.2	15.3	16.0	14.9	13.2	9.6	6.1	
1924	3.8	2.8	3.0	4.6	8.7	12.1	15.2*	16.2	15.6	13.3	10.1	8.3	
1925	6.7	6.1	5.3	6.8	10.3	13.9	16.1	17.1	15.2	12.9	10.1	5.9	TB2
1926	4.9	4.8	6.1	7.9	9.9	13.5	16.1	16.9	17.0	13.5	10.0	7.9	
1927	6.0	4.9	5.9	7.6	9.6	12.1	14.9	16.9	16.0	13.3	10.2	5.1	
1928	3.4	5.5	5.0	7.2	9.7	12.5	15.0	16.1	16.4	13.4	11.1	7.4	
1929	3.6	0.4	0.1	3.3	7.5	11.3	14.2	16.1	17.1	14.3	10.8	8.5	
1930	7.5	5.1	4.7	7.1	10.0	14.1	16.1	15.9	16.3	14.0	10.9	7.9	
1931	6.7	5.1	4.1	6.2	10.0	13.4	16.1	16.9	15.2	13.1	10.3	8.5	
1932	7.4	5.6	4.6	6.3	9.5	12.5	16.5	17.4	17.0	13.9	10.7	7.6	
1933	6.0	4.4	5.2	7.3	10.2	13.8	16.6	18.2	17.3	15.0	10.3	5.4	
1934	3.9	3.9	4.7	6.6	9.8	13.2	16.3	17.7	17.5	15.1	10.8	9.6	
1935	7.9	6.5	5.9	7.2	9.3	13.3	16.7	17.8	16.8	14.2	11.0	7.4	
1936	6.4	4.9	5.4	6.3	9.4	13.3	15.9	16.6	16.7	13.7	10.5	8.0	
1937	6.4	5.7	5.4	7.4	10.4	14.3	16.3	17.2	16.6	14.4	10.8	7.4	
1938	6.4	5.8	6.1	7.3	9.7	13.1	15.3	17.6	16.7	14.4	12.0	7.8	
1939	5.7	5.4	5.9	7.3	9.9	13.7	16.5	18.0	18.4H	13.5H	10.5H	7.4H	H(AAT (TB2)
1940	5.0*	1.7*	3.4*	5.1*	9.8H	14.1H	16.4H	16.6H	15.7H	13.4H	10.8H	7.3H	(TB2)

WP10

WATERTEMP. (GR.C): DOGGERSBANK-ZUID (AANGEVULDE REEKS)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1917	5.2H	3.7H	3.1	3.0	6.9	13.9	15.5	16.1	14.1	11.9	9.4	6.7	WP11 / WP12
1918	4.4*	4.3	4.2	5.4	9.4	12.9	13.1	15.2	13.7	12.1	10.3	8.8	WP13
1919	6.1	4.8	4.5	5.7*	9.1*	12.1	12.7	14.0	13.8	12.0	9.1	6.7	
1920	5.1	5.1	5.7	6.9	9.1	12.6	15.4	14.6	14.2	13.4	11.0	8.4	
1921	7.2*	6.0*	6.4	7.5	10.6	12.4	14.5	15.3H	15.3H	14.7H	9.6H	6.5H	

WATERTEMP. (GR.C): DOGGERSBANK-NOORD (AANGEVULDE REEKS)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1917	5.2H	3.8H	3.3*	3.7	7.0	13.1	14.4	15.0	13.5	11.0	7.9	5.9	WP14 WP15 WP16
1918	4.3	4.6	4.6	5.2	8.5	11.6	13.1	15.2	12.8	10.6	9.2	7.9	
1919	6.3	4.6	4.3	5.5	3.6	11.3	13.1	13.8	13.5	11.6	8.3	6.3	
1920	5.5	5.8	5.8	6.3	9.1	12.6	14.9	14.4	13.5	12.2	10.1	7.7	
1921	6.8	5.9	6.2	7.1	11.1	11.8	13.8	15.0H	14.7H	13.9H	9.2H	6.3H	

Correcties om de watertemperatuur-
waarremingen te herleiden naar die
van de zes standaard-ligplaatsen.

en

de 60-jaar normalen voor de zes
standaard-ligplaatsen, en voor de
vertraagde reeksen Oosterschelde
(F = 0,4) en Den Helder (F = 0,3).

BIJLAGE 2

J F M A M J J A S O N D JAAR L.S.

AFDRUK VAN DE 60-JAAR NORMALEN

7.25	6.23	6.20	7.47	9.94	12.86	15.47	16.79	16.59	14.74	11.99	9.24	11.23	NH2
3.87	3.06	4.13	6.95	10.79	14.69	17.32	18.22	17.19	14.18	10.01	6.25	10.55	OS.4
4.81	4.15	4.89	7.07	10.35	13.88	16.69	17.75	16.85	14.11	10.31	7.02	10.66	SB1
4.72	4.06	4.81	6.98	10.30	13.84	16.61	17.68	16.76	14.03	10.24	6.97	10.58	GR3
4.63	3.97	4.72	6.89	10.26	13.80	16.52	17.61	16.67	13.96	10.16	6.93	10.51	MS1
5.61	4.61	4.89	6.71	9.70	13.07	15.72	16.95	16.40	14.10	10.85	7.82	10.54	TX3
4.25	3.27	3.94	6.36	9.87	13.52	16.08	17.11	16.23	13.61	9.99	6.67	10.07	DH-3
5.26	4.32	4.61	6.51	9.72	13.12	15.75	16.89	16.27	13.84	10.44	7.43	10.35	TB2
6.00	4.90	4.90	5.80	8.90	12.40	15.00	15.60	14.80	13.10	10.20	8.20	9.98	DBZ
6.00	5.10	4.70	5.60	8.10	11.80	14.60	15.50	14.30	12.40	9.90	8.00	9.67	DBN

Simultane afwijkingen van de
eigen 60-jaar normaal voor:

LS Noordhinder
Kom Oosterschelde (0,4)
LS Schouwenbank
LS Maas
LS Goeree
LS Haaks / Texel
Den Helder (F = 0,3)
LS Terschellingerbank

en in tijdvak 1917-1921 ook
nog voor:

LS Doggersbank-Zuid
LS Doggersbank-Noord

BULAGE 3

SIMULTANE AFWIJKINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
1881	-	-	-0.6H	-	-	-0.6	-	-0.5		
	-	-	-1.1H	-	-	-1.1	-	-1.1		
	-	-	-0.4H	-	-	-0.4	-	-0.4		
	-	-	-0.5H	-	-	-0.5	-	-0.5		
	-	-	-0.2H	-	-	-0.2	-	-0.2		
	-	-	0.0H	-	-	-0.0	-	-0.0		
	-	-	0.7H	-	-	0.7	-	0.7		
	-	-	-0.0H	-	-	-0.0	-	-0.0		
	-	-	-0.1H	-	-	-0.1	-	-0.1		
	-	-	-1.5H	-	-	-1.5	-	-1.5		
	-	-	-0.7H	-	-	-0.7	-	-0.7		
	-	-	0.5H	-	-	0.5	-	0.5		
1882	-	-	1.5	-	-	1.7	-	1.6		
	-	-	1.0	-	-	1.8	-	1.4		
	-	-	2.2	-	-	2.7	-	2.4		
	-	-	2.1	-	-	2.0	-	2.1		
	-	-	1.9	-	-	1.4	-	1.6		
	-	-	0.6	-	-	0.4	-	0.5		
	-	-	-0.2	-	-	0.2	-	0.0		
	-	-	0.1	-	-	-0.3	-	-0.1		
	-	-	-0.4	-	-	-0.2	-	-0.3		
	-	-	0.5	-	-	-0.1	-	0.2		
	-	-	0.2	-	-	-0.5	-	-0.1		
	-	-	-0.1	-	-	-0.6	-	-0.3		
1883	-	-	1.9	-	-	0.3	-	1.1		1
	-	-	2.6	-	-	1.5	-	2.1		1
	-	-	0.8	-	-	0.3	-	0.5		
	-	-	-0.1	-	-	0.2	-	0.1		
	-	-	0.1	-	-	0.3	-	0.2		
	-	-	0.8	-	-	0.6	-	0.7		
	-	-	0.4	-	-	0.3	-	0.4		
	-	-	-0.2	-	-	-0.2	-	-0.2		
	-	-	0.2	-	-	0.1	-	0.2		
	-	-	-0.1	-	-	0.1	-	-0.0		
	-	-	0.3	-	-	0.6	-	0.5		
	-	-	-0.0	-	-	0.4	-	0.2		
1884	0.4	-	1.3	-	-	1.6	-	1.4		1
	2.1	-	2.5	-	-	2.0	-	2.3		
	2.0	-	1.9	-	-	1.6	-	1.7		
	1.5	-	1.6	-	-	0.9	-	1.3		
	0.8	-	1.1	-	-	0.4	-	0.7		
	0.6	-	0.4	-	-	-0.2	-	0.1		1
	0.8	-	1.2	-	-	0.7	-	1.0		
	1.5	-	2.0	-	-	1.3	-	1.6		
	0.6	-	1.5	-	-	1.2	-	1.4		1
	0.2	-	0.9	-	-	0.6	-	0.7		1
	-0.3	-	0.4	-	-	0.1	-	0.3		1
	-0.1	-	-0.0	-	-	0.0	-	0.0		
1885	-1.0	OS.4	-0.8*	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
	1.1	-	0.7	-	-	0.5	-	-0.8*		
	1.0	-	0.9	-	-	0.7	-	0.6		
	0.3	-	0.9	-	-	0.9	-	0.8		
	0.3	-	0.6	-	-	0.0	-	0.9		1
	0.2	-	0.8	-	-	0.1	-	0.3		
	0.6	-	-0.3	-	-	0.3	-	0.4		
	0.3	-	0.1	-	-	-0.7	-	0.0		1
	-0.5	-	-0.5	-	-	-0.7	-	-0.3		1
	-1.2	-	-1.1	-	-	-1.1	-	-0.6		
	-1.3	-	-1.3	-	-	-1.4	-	-1.1		
	-0.6	-	-0.4	-	-	-0.8	-	-1.3		
								-0.6		
1886	-0.7	OS.4	-0.9	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
	-1.1	-	-0.9	-	-	-1.1	-1.1H	-0.6		
	-1.9	-	-1.9	-	-	-1.8	-2.0	-1.0		
	-0.5	-	0.2	-	-	-0.6	-0.7	-1.9		
	-0.3	-	0.1	-	-	-0.2	-0.7	-0.3		1
	-0.3	-	0.0	-	-	-0.3	-0.4	-0.3		
	-0.3	-	-0.3	-	-	-0.2	-0.5	-0.2		
	-0.5	-	-0.1	-	-	0.3	-0.3	-0.3		
	0.5	-	0.9	-	-	1.4	1.0	-0.1		
	0.4	-	0.3	-	-	1.1	0.4	1.1		1
	0.4	-	0.1	-	-	1.1	0.4	0.6		
	-0.2	-	-0.1	-	-	0.5	-0.0	0.5		1
								0.1		

SIMULTANE AFWIJKINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
1887	-0.8	-	-1.2	-	-	-0.6	-1.3	-1.0			
	-0.9	-	-1.2	-	-	-0.7	-0.8	-0.9			
	-1.5	-	-1.7	-	-	-0.9	-1.0	-1.2			
	-1.9	-	-1.4	-	-	-0.9	-1.1	-1.1	1		
	-1.6	-	-1.0	-	-	-1.1	-1.4	-1.2			
	-0.8	-	-0.3	-	-	-0.4	-0.6	-0.4			
	0.1	-	0.4	-	-	0.1	-0.1	0.1			
	0.4	-	0.5	-	-	-0.1	-0.1	0.1			
	-0.8	-	-0.5	-	-	-0.4	-0.4	-0.4			
	-1.6	-	-1.4	-	-	-1.5	-1.3	-1.4			
	-1.8	-	-1.6	-	-	-1.4	-1.5	-1.5			
	-1.0	-	-0.6	-	-	-0.6	-0.9	-0.7			
1888	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	-1.4	-	-0.8	-	-	-0.6	-0.7	-0.7	1		
	-2.2	-	-1.5	-	-	-1.5	-1.6	-1.5	1		
	-3.2	-	-2.4	-	-	-2.8	-3.4	-2.9			1
	-2.6	-	-2.3	-	-	-2.6	-2.3	-2.4			
	-1.5	-	-0.9	-	-	-1.8	-1.0	-1.2			1
	-1.1	-	-0.6	-	-	-1.3	-1.1	-1.0			
	-1.8	-	-1.2	-	-	-1.6	-1.4	-1.4			
	-1.7	-	-1.3	-	-	-1.6	-1.3	-1.4			
	-1.1	-	-0.8	-	-	-0.7	-0.7	-0.7			
	-1.5	-	-1.4	-	-	-1.5	-1.2	-1.4			
	-0.8	-	-1.2	-	-	-1.5	-1.5	-1.4	1		
	0.6	-	0.9	-	-	0.2	0.8	0.6			
1889	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	0.1	-	0.3	-	-	0.3	0.7	0.4			
	-0.9	-	0.0	-	-	0.0	1.0	0.4	2		1
	-1.8	-	-0.9	-	-	-0.7	-0.4	-0.7	2		
	-1.3	-	-0.6	-	-	-0.8	-0.2	-0.5	1		
	-0.0	-	1.0	-	-	1.1	1.0	1.0	2		
	0.9	-	1.9	-	-	2.0	1.8	1.9	1		
	0.3	-	1.2	-	-	0.7	0.7	0.9	1		
	-0.7	-	0.1	-	-	-0.2	-0.1	-0.1	1		
	-0.7	-	-0.2	-	-	-0.6	-0.4	-0.4			
	-1.2	-	-0.7	-	-	-1.2	-1.1	-1.0			
	-0.5	-	0.1	-	-	-0.3	-0.1	-0.1			
	-1.1	-	-1.1	-	-	-0.7	-0.3	-0.7			
1890	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	0.2	-	0.2	-	0.6	0.6	0.7	0.5			
	0.3	-	0.4	-	0.3	0.2	0.5	0.4			
	-0.6	-	-0.3	-	-0.2	-0.3	-0.2	-0.3			
	-0.7	-	-0.1	-	0.3	-0.3	0.3	0.1	1		
	0.2	-	1.0	-	0.8	0.7	0.8	0.8	1		
	0.4	-	0.5	-	0.3	-0.4	0.4	0.2			1
	-0.7	-	-0.3	-	-0.5	-1.0	-0.4	-0.6			
	-0.3	-	0.2	-	-0.1	-0.5	0.2	-0.1			
	0.1	-	0.3	-	0.1	0.1	0.2	0.2			
	0.8	-	0.8	-	0.4	0.2	0.8	0.5			
	0.4	-	-0.0	-	-0.3	0.0	0.2	-0.0			
	-1.6	-	-2.1	-	-3.0	-3.2	-2.3	-2.7	2	1	1
1891	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	-3.0	-	-2.9	-3.5H	-4.5	-4.2	-4.3	-4.0	2	2	1
	-2.1	-	-1.9	-2.0H	-1.9	-2.3	-1.8	-2.0			
	-1.5	-	-1.1	-1.1H	-0.9	-1.4	-0.7	-1.0			
	-1.0	-	-0.8	-1.0H	-0.9	-1.4	-1.0	-1.0			
	-0.2	-	-0.6	-1.0H	-1.2	-1.1	-0.6	-0.9	1		
	-0.2	-	-0.3	-0.9H	-1.5	-0.9	-1.0	-0.9	1	1	1
	-0.7	-	0.4	-0.3	-0.6	-0.5	-0.3	-0.3		1	
	-1.4	-	-0.3	-0.8	-1.7	-0.8	-0.7	-0.9	1	1	1
	-0.9	-	0.4	0.0	-0.2	0.3	0.3	0.2	2		
	-0.3	-	0.8	0.4	0.5	0.9	1.1	0.7	2		
	-0.7	-	-0.1	-0.7	0.1	0.3	0.1	-0.1	1		1
	0.3	-	1.0	-0.1	0.7	0.4	0.7	0.5			1
1892	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	-0.2	-	0.2	-0.0	0.1	-0.4	-0.1	-0.0			
	-0.5	-	-0.2	-0.1	0.6	-0.1	0.4	0.1	1		
	-1.5	-	-1.2	-1.6	-1.2	-1.2	-1.2	-1.3			
	-1.8	-	-0.7	-1.0	-0.9	-0.8	-1.0	-0.9	1		
	-1.2	-	-0.3	-1.0	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	1		
	-0.5	-	0.2	-0.5	-0.6	-0.6	-0.2	-0.3			1
	-0.7	-	-0.1	-0.3	-0.8	-0.8	-0.6	-0.5			
	-0.8	-	-0.3	-0.6	-0.8	-0.5	-0.6	-0.6			
	-0.7	-	-0.1	-0.5	-0.5	-0.2	-0.2	-0.3			
	-1.4	-	-1.2	-1.5	-0.9	-0.7	-0.6	-1.0			
	-0.2	-	-0.2	-0.2	0.1	0.1	-0.1	-0.1			
	-0.6	-	-0.4	-0.4	-0.1	-0.3	0.1	-0.2			

SIMULTANE AFWIJKINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.				
1893	-1.5	-	-1.2	-1.2	-1.2	-1.8	-1.3	-1.3				
	-1.0	-	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	0.2	-0.4		1		
	0.9	-	0.9	0.6	-0.1	0.6	1.0	0.6				
	0.9	-	1.2	0.9	0.2	1.1	0.8	0.9				
	1.4	-	1.6	0.9	0.8	1.3	1.0	1.1				
	0.7	-	1.3	0.6	0.9	1.1	1.1	1.0				
	1.1	-	1.3	0.5	0.9	0.7	1.4	0.9				
	1.0	-	1.4	0.6	0.8	0.8	0.9	0.9				
	1.1	-	0.4	-0.6	0.7	0.2	0.3	0.2		1		
	0.8	-	-0.4	-0.8	0.6	0.2	0.2	-0.0		1		
	-0.3	-	-0.9	-1.6	-0.5	-0.8	-0.6	-0.9		1		
	-0.2	-	-0.6	-1.2	0.2	-0.2	-0.1	-0.4		1		
	1894	-0.7	-0.9	-1.6	-1.7	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2		1	
		1.2	0.2	0.4	-0.7	0.5	0.1	0.6	0.2		1	
1.5		1.1	0.9	0.4	1.0	1.0	1.0	0.9		1		
2.1		2.4	2.0	1.3	2.0	1.8	1.9	1.9		1		
1.7		1.0	0.9	0.1	1.3	0.8	0.9	0.8		1		
0.4		-0.4	-0.4	-1.0	-0.1	-0.4	-0.1	-0.4		1		
0.7		-0.1	0.3	-0.5	0.6	-0.1	0.5	0.1		1		
0.0		-0.9	-0.4	-1.2	-0.1	-0.6	-0.3	-0.6		1		
-0.3		-1.4	-1.2	-2.0	-0.7	-0.9	-0.9	-1.2		1		
-0.2		-1.1	-0.9	-1.8	-0.7	-1.1	-0.9	-1.1		1		
1.0		-0.1	0.3	-0.6	0.7	0.4	0.7	0.2		1		
0.7		0.2	0.3	-0.3	0.8	0.7	1.0	0.4		1		
1895		-0.6	-0.8	-0.8	-1.5	-0.0	-0.4	-0.2	-0.6			
		-3.1	-2.9	-3.0	-3.0	-2.5	-2.8	-2.8	-2.8			
	-2.8	-2.5	-2.7	-2.3	-2.1	-2.4	-2.2	-2.4				
	-1.7	-1.2	-1.3	-1.1	-0.8	-1.3	-0.7	-1.1		1		
	-0.8	-0.4	-0.8	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5				
	-0.3	0.4	-0.5	-0.3	-0.3	-0.1	-0.4	-0.2		1		
	0.3	-0.0	-0.1	0.1	-0.3	-0.6	-0.3	-0.2		1		
	0.1	-0.2	-0.1	0.3	0.2	-0.0	0.0	0.0				
	1.1	0.6	0.8	1.0	1.2	0.9	0.9	0.9				
	0.7	-0.3	-0.0	0.5	0.6	0.1	0.4	0.2				
	0.6	-0.3	-0.6	0.2	-0.0	-0.2	-0.1	-0.2		1		
	-0.1	-0.7	-1.0	-0.5	-1.0	-1.0	-0.9	-0.9		1		
	1896	0.4	-0.8	-0.6	-0.0	-0.5	-0.6	-0.7	-0.5		1	
		0.7	-0.2	-0.1	0.6	0.6	0.1	0.4	0.3			
1.7		0.8	0.5	1.1	0.7	0.6	0.6	0.7		1		
1.6		0.7	0.8	0.5	0.9	0.4	0.8	0.7		1		
1.3		0.3	0.4	0.2	0.8	0.1	0.3	0.4		1		
1.6		1.1	1.1	1.2	1.0	1.1	1.3	1.1		1		
1.7		0.9	1.0	0.8	0.9	0.8	1.1	0.9		1		
1.4		-0.0	0.1	-0.2	-0.1	-0.2	0.3	-0.0		1		
0.8		-0.4	-0.1	-0.1	0.0	-0.0	0.3	-0.0		1		
-0.3		-1.4	-1.4	-1.2	-0.5	-0.6	-0.2	-0.9		1		
-1.0		-2.2	-1.9	-2.2	-1.5	-1.5	-0.9	-1.7		1		
-1.5		-2.0	-1.9	-1.7	-1.4	-1.4	-1.0	-1.6		1		
1897		-1.2	-1.8	-1.5	-1.5	-1.4	-2.0	-1.7	-1.6			
		-1.1	-1.1	-1.8	-1.2	-1.0	-1.8	-1.0	-1.3			
	1.0	0.6	1.1	0.9	0.5	-0.0	0.6	0.6		1		
	1.0	0.4	1.0	1.1	0.6	0.0	0.4	0.6				
	0.5	0.0	0.4	0.3	0.5	-0.2	0.2	0.2				
	0.5	0.5	0.4	0.5	1.1	0.5	1.0	0.7				
	0.6	0.2	0.2	0.2	0.4	0.0	0.2	0.2				
	0.8	0.6	0.8	1.0	0.9	0.6	0.9	0.8				
	-0.5	-1.0	-0.9	-0.6	0.1	-0.4	-0.3	-0.5				
	-0.5	-1.1	-0.5	-0.5	-0.1	-0.6	-0.3	-0.5		1		
	-0.3	-1.1	-0.3	0.0	0.1	-0.8	-0.4	-0.4		1		
	-0.1	-0.8	-0.7	-0.1	0.5	-0.2	0.5	-0.1		1		
	1898	1.4	0.5	0.7	1.0	2.1	1.4	1.9	1.3		1	
		1.1	1.1	1.1	1.4	2.8	1.5	2.5	1.8		1	
-0.1		0.2	0.0	0.4	0.9	0.4	0.7	0.4		1		
-0.2		0.2	0.1	0.4	0.5	0.0	0.1	0.2				
0.2		-0.4	0.3	0.4	0.3	-0.5	0.2	0.1				
-0.2		-0.7	-0.1	-0.1	-0.1	-0.5	-0.0	-0.2				
-0.4		-1.1	-0.8	-0.9	-1.0	-1.3	-0.8	-1.0		1		
0.2		-0.2	-0.0	-0.0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1				
1.3		0.5	1.0	1.0	0.5	0.6	0.9	0.8		1		
1.0		0.3	0.7	0.7	0.4	0.1	0.6	0.5				
1.4		0.6	1.1	1.3	1.5	0.7	1.2	1.1				
1.7		1.3	1.4	1.8	2.3	1.6	2.3	1.8				

SIMULTANE AFWIJKINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

Year	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
1899	1.5	1.5	1.6	1.4	2.4	1.9	2.0	1.8		
	1.6	1.6	1.3	1.4	2.1	1.6	1.8	1.7		1
	1.0	0.7	0.6	1.1	1.2	1.0	1.0	0.9		
	0.6	0.3	0.4	0.6	0.6	0.3	0.9	0.5		
	0.5	-0.6	0.2	0.2	-0.1	-0.5	-0.1	-0.1	1	
	0.4	-0.4	0.0	0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.2	1	1
	0.8	0.2	0.3	1.1	0.6	0.4	0.6	0.5		1
	1.8	0.8	1.0	0.9	0.7	0.7	0.7	0.8	2	
	1.1	0.1	0.4	0.6	0.4	0.2	0.4	0.4	1	
	-0.2	-1.0	-1.2	-1.1	-0.7	-0.7	-0.8	-0.9	1	
	0.8	0.5	0.6	1.0	1.0	0.8	1.1	0.8		
	0.2	-1.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.5	0.1	-0.2	1	
1900	1.1	-0.2	-0.2	-0.1	0.6	0.1	0.4	0.1	2	
	0.5	0.0	-0.3	0.1	-0.4	-0.1	0.3	-0.0	1	
	0.3	-0.2	-0.1	-0.0	-0.4	-0.4	-0.0	-0.2		
	-0.1	-0.5	-0.5	-0.1	-0.2	-0.8	-0.5	-0.4		
	0.2	-0.8	-0.5	-0.6	-0.0	-0.9	-0.5	-0.5	1	1
	-0.1	-0.2	0.0	0.1	0.0	-0.3	0.1	-0.0		
	0.4	0.7	0.5	0.5	0.6	0.3	0.3	0.5		
	0.2	-0.0	0.2	0.5	0.1	0.1	0.3	0.2		
	0.5	0.2	0.4	0.4	0.5	0.2	0.1	0.3		
	0.5	-0.1	0.4	0.6	0.3	0.1	0.1	0.2		
	0.5	-0.1	0.3	0.2	0.6	0.2	-0.1	0.2		
	1.5	1.0	0.9	1.3	1.5	1.1	1.2	1.2		
1901	0.8	-0.2	0.2	0.2	0.1	-0.8	-0.5	-0.2	2	1
	-0.3	-1.2	-0.7	-0.5	0.3	-1.1	-0.1	-0.5	1	11
	-0.8	-1.2	-1.0	-0.8	-0.4	-0.9	-0.4	-0.8		
	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.4	-0.5	-0.2	-0.5		
	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3		
	0.1	0.0	-0.4	-0.4	0.0	-0.1	-0.1	-0.2		
	0.8	1.0	0.1	0.8	0.7	1.0	0.8	0.7		1
	0.9	0.5	0.6	0.8	0.8	1.1	1.5	0.9		1
	0.2	-0.3	-1.3	-0.5	-0.1	0.1	0.1	-0.3	1	1
	0.2	-0.4	-1.2	0.0	0.3	0.3	0.6	-0.1		2
	-0.3	-0.4	-0.3	-0.3	-0.2	0.3	0.2	-0.1		1
	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-0.0	0.2	0.2	-0.1		
1902	0.8	1.0	1.0	0.9	1.1	1.4	1.4	1.1		
	-1.2	-0.5	-0.4	-0.7	-1.0	-0.3	-0.3	-0.5	1	
	-0.5	-0.1	-0.4	-0.1	-0.2	-0.3	-0.2	-0.2		
	0.0	-0.1	-0.1	-0.4	-0.1	-0.3	-0.0	-0.2		
	-0.7	-1.6	-1.0	-1.4	-1.0	-1.4	-1.0	-1.2		
	-0.9	-1.1	-0.6	-0.8	-0.4	-0.7	-0.1	-0.6		
	-0.2	-0.7	-0.2	-0.4	-0.6	-0.6	-0.2	-0.5		
	-0.6	-1.2	-0.7	-1.1	-1.2	-1.1	-1.0	-1.1		
	-0.3	-1.0	-0.5	-0.7	-1.0	-0.9	-0.5	-0.8		
	-0.8	-1.7	-1.3	-1.9	-1.6	-1.3	-1.3	-1.5	1	
	-0.6	-1.7	-0.9	-1.0	-1.1	-1.3	-0.8	-1.1	11	
	-1.2	-2.6	-2.3	-2.1	-2.6	-3.3	-3.2	-2.7	2	1 11
1903	0.0	-1.3	-0.8	-0.7	-0.7	-1.5	-0.3	-0.9	1	11
	1.2	0.6	0.6	0.8	0.6	0.6	1.2	0.8		
	1.7	1.5	2.1	1.8	1.5	1.5	2.0	1.7		
	1.3	-0.1	0.7	0.5	0.8	-0.1	0.7	0.4	11	
	-0.0	-0.4	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.3	-0.2		
	-0.3	-0.9	-0.8	-0.5	-0.4	-0.6	-0.8	-0.7		
	-0.3	-1.0	-0.9	-0.8	-0.8	-0.8	-1.1	-0.9	1	
	-0.6	-1.3	-0.8	-0.9	-1.1	-1.1	-1.4	-1.1	1	
	-0.7	-1.1	-0.9	-0.8	-0.8	-0.8	-1.2	-0.9		
	-0.1	-0.6	-0.3	-0.3	-0.3	-0.1	-0.3	-0.3		
	0.0	0.1	0.4	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2		
	-0.7	-0.7	-0.8	-0.8	-1.0	-0.6	-1.2	-0.9		
1904	-0.9	-1.3	-1.3	-0.9	-0.8	-1.0	-0.7	-1.0		
	0.6	-0.2	0.5	0.1	0.1	-0.1	0.4	0.2		
	-0.2	-0.5	0.0	-0.0	-0.5	-0.9	-0.4	-0.4		1
	0.2	0.3	0.2	0.5	0.4	-0.1	0.5	0.3		
	0.4	0.2	0.4	0.1	-0.1	-0.4	0.3	0.1		
	0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.2	-0.5	-0.3	-0.2		
	0.9	0.9	0.7	0.7	0.6	0.2	0.5	0.6		
	1.1	0.6	1.1	0.8	0.8	0.3	0.8	0.7		
	0.0	-0.6	-0.2	-0.1	-0.4	-0.6	-0.5	-0.4		
	-0.5	-1.0	-0.4	-0.6	-0.7	-0.8	-0.4	-0.6		
	-0.2	-0.4	0.4	0.5	-0.0	-0.1	-0.0	0.1		
	0.3	0.4	0.5	1.0	0.6	1.0	1.0	0.7		

SIMULTANE AFWIJINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

Year	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
1905	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	-0.3	0.1	0.3	0.5	0.3	0.8	0.3	0.4	11		
	-0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	0.8	0.8	0.6	12		
	0.9	1.0	0.9	0.7	0.4	1.0	0.8	0.8			
	1.1	0.3	0.9	0.4	-0.0	-0.3	-0.3	0.2	11	1	
	0.6	-0.2	0.3	0.2	0.2	-0.2	-0.0	0.1	11		
	0.6	0.5	0.3	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4			
	1.1	1.3	0.9	1.2	1.1	1.0	1.4	1.1			
	0.5	0.4	0.6	0.5	0.5	0.3	0.4	0.4			
	-0.4	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6			
	-1.8	-2.2	-2.2	-2.5	-2.4	-2.1	-2.1	-2.2			
	-1.5	-2.1	-2.0	-1.8	-1.8	-1.8	-1.7	-1.9			
	-0.6	-1.1	-0.7	-0.6	-0.9	-0.7	-0.7	-0.8			
1906	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	0.5	-0.1	0.2	0.1	0.2	0.4	0.3	0.2			
	0.1	0.2	0.3	0.2	0.5	0.6	0.6	0.4			
	-0.2	0.1	0.0	0.1	0.4	0.1	0.3	0.2			
	-0.9	-0.2	-0.5	-0.1	-1.1	-0.3	-0.5	-0.4		1	
	-0.7	-0.5	-0.7	-0.4	-0.6	-0.3	-0.2	-0.4			
	-0.9	-0.8	-1.1	-0.5	-1.4	-1.0	-0.9	-0.9			
	-0.4	-0.3	-0.6	-0.4	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6			
	-0.1	0.2	0.3	0.4	0.0	-0.0	0.2	0.2			
	0.2	0.2	0.4	0.3	0.0	0.1	0.0	0.2			
	0.6	0.8	0.9	1.0	0.5	0.8	0.8	0.8			
	0.7	1.1	0.6	0.9	0.7	1.4	0.9	0.9			
	-0.2	0.2	0.2	-0.7	-0.0	0.2	0.4	0.0		1	
1907	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	-1.3	-0.5	-0.8*	-0.8	-0.3	0.1	-0.3	-0.4	11		
	-2.0	-1.2	-1.9*	-1.9	-1.1	-1.0	-0.8	-1.3	11	1	1
	-1.7	-0.3	-1.0	-1.0	-0.5	-0.5	-0.3	-0.6	12		
	-0.6	-0.0	-0.5	-1.0	-0.0	-0.2	-0.2	-0.3		1	
	-0.0	0.1	-0.1	-0.5	-0.1	-0.3	-0.1	-0.2			
	-0.8	-0.8	-0.5	-1.5	-0.8	-1.0	-1.0	-0.9		1	
	-1.6	-1.9	-0.7	-2.3	-1.1	-1.7	-1.6	-1.6		1	1
	-1.4	-1.6	-1.3	-2.2	-1.6	-1.7	-1.6	-1.7		1	
	-0.7	-1.0	-0.7	-1.5	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0			
	0.2	-0.1	0.4	-0.4	0.6	0.3	0.8	0.3		1	
	0.6	0.6	0.7	0.2	1.2	0.9	1.1	0.8		1	
	0.9	0.6	0.7	0.5	1.0	0.7	0.6	0.7			
1908	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	-1.3	-1.7	-1.3	-1.1	-1.2	-1.3	-1.1	-1.3			
	-0.9	-0.5	-0.6	-0.4	0.1	-0.2	0.1	-0.2	11		
	-0.5	-0.4	-0.6	-0.7	-0.1	-0.4	0.1	-0.4			
	-0.4	-0.8	-0.8	-0.7	-0.4	-0.7	-0.7	-0.7			
	-0.4	-0.3	-0.2	-0.6	0.1	-0.4	-0.0	-0.2			
	-0.1	0.3	0.2	0.4	0.5	0.3	0.3	0.3			
	-0.1	0.2	0.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1			
	-0.2	-0.4	-0.6	-0.4	-0.5	-0.6	-0.5	-0.5			
	-1.1	-1.2	-1.5	-1.2	-1.2	-1.1	-1.5	-1.3			
	0.3	-0.5	0.3	0.1	0.0	-0.5	-0.2	-0.1			
	-0.5	-1.2	-0.0	-0.4	-0.6	-0.7	-0.7	-0.6		11	
	-0.2	-0.6	-0.4	-0.0	0.4	-0.2	-0.0	-0.1			1
1909	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	-0.3	-1.2	-0.7	-0.4	0.1	-0.6	-0.2	-0.5	11		1
	-1.4	-1.2	-1.0	-0.9	-0.7	-1.5	-0.8	-1.0			
	-2.0	-1.6	-1.9	-1.8	-1.6	-2.1	-1.9	-1.8			
	-0.6	-0.5	-0.6	-0.5	-0.5	-1.0	-0.6	-0.6			
	-0.2	-0.5	-0.1	0.0	-0.0	-0.8	-0.5	-0.3			
	-0.3	-1.1	-0.8	-0.7	-0.6	-1.2	-1.0	-0.9	11		
	-1.1	-1.9	-1.5	-1.3	-1.1	-1.5	-1.4	-1.5			
	-0.7	-0.9	-0.5	-0.4	-0.9	-1.1	-1.2	-0.8			
	-0.6	-1.2	-1.0	-0.8	-1.2	-1.4	-1.4	-1.2	11		
	0.4	-0.2	0.2	0.5	0.2	-0.1	-0.0	0.1			
	-0.5	-0.5	-0.2	-0.4	-0.1	-0.5	-0.3	-0.3			
	-1.2	-0.5	-0.5	-0.8	-0.8	-0.1	-0.8	-0.6	11		1
1910	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	-0.1	0.6	0.8	0.5	0.5	1.5	0.5	0.7	11		1
	0.5	0.8	1.2	0.6	0.5	1.4	0.5	0.9			1
	1.1	1.3	2.0	1.7	1.1	1.5	1.0	1.4		1	
	0.3	0.7	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.7			
	0.2	0.1	0.4	0.7	0.4	0.3	0.2	0.4			
	0.3	0.7	1.0	1.2	1.1	1.0	0.9	1.0	11		
	-0.9	-0.8	-0.6	-0.4	-0.3	-0.4	-0.5	-0.5			
	-0.7	-0.7	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4			
	-0.7	-0.9	-0.4	-0.5	-0.7	-0.6	-0.5	-0.6			
	-0.0	-0.3	0.6	0.2	-0.1	-0.2	-0.0	0.0		1	
	-0.7	-1.1	-0.8	-1.0	-1.0	-1.1	-0.9	-1.0			
	0.3	0.2	0.4	-0.5	-0.3	0.3	0.1	0.0			1

SIMULTANE AFWIJINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

Year	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
1911	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	0.0	0.2	0.9	0.3	0.3	0.8	0.6	0.5			
	-0.2	0.6	0.7	0.5	0.5	1.2	0.7	0.7	11		1
	0.1	1.0	0.9	0.5	0.6	0.9	0.7	0.8	11		
	-1.3	-0.1	-0.6	-0.9	-1.1	-0.6	-1.1	-0.7	111		
	-0.4	0.7	0.4	0.1	0.1	0.4	-0.1	0.3	11		
	0.3	0.4	0.6	0.1	-0.1	0.3	0.4	0.3	11		
	0.2	0.7	0.3	0.2	-0.3	0.2	-0.3	0.1	1		
	1.8	1.9	2.1	1.4	1.4	1.7	1.5	1.7			
	2.1	1.6	2.0	1.5	1.5	1.3	1.6	1.6	11		
	0.6	-0.3	0.1	-0.3	-0.2	-0.4	0.1	-0.2	11		
	0.3	-0.5	-0.1	-0.6	-0.4	-0.1	0.3	-0.2	11		
	0.8	0.3	0.1	-0.1	0.2*	0.8	0.4	0.3			1
1912	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	1.4	0.7	1.6	1.0	0.7	0.6	0.1	0.8	11	1	11
	1.1	0.5	0.5	0.2	-0.0	0.4	-0.4	0.2	11		11
	2.3	1.8	2.6	2.3	2.0	2.1	2.1	2.1			
	1.7	1.3	1.7	1.8	1.7	1.4	1.6	1.6			
	1.4	1.0	1.4	1.2	1.0	0.7	0.9	1.0			
	1.0	0.4	1.0	0.7	0.7	0.1	0.5	0.6			
	1.0	1.0	1.2	1.6	1.2	1.1	1.5	1.3			
	-0.6	-0.9	-1.3	-0.7	-0.6	-0.6	-0.3	-0.7			
	-1.9	-2.6	-2.6	-2.6	-2.4	-2.3	-2.1	-2.4	11		
	-1.7	-2.4	-1.8	-2.0	-2.2	-2.0	-1.7	-2.0			
	-1.0	-1.3	-0.8	-0.8	-1.3	-0.6	-0.5	-0.9			
	0.2	0.4	0.5	0.3	0.2	1.0	0.8	0.5			1
1913	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	1.3	1.0	1.6	0.9	0.5	1.2	0.7	1.0		1	
	1.8	1.1	1.8	1.3	0.8	1.5	1.3	1.3		1	1
	1.3	1.4	1.2	0.8	0.7	1.5	1.2	1.1			
	0.9	0.8	0.9	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7			
	1.0	0.7	1.0	0.9	0.8	0.5	0.6	0.8			
	0.4	0.1	0.5	0.5	0.4	-0.0	0.6	0.4			
	-0.5	-1.1	-1.2	-1.0	-0.9	-1.3	-1.2	-1.1	11		
	-0.5	-1.0	-1.1	-1.1	-1.3	-1.3	-1.3	-1.2	11		
	0.3	-0.4	-0.2	-0.1	-0.1	-0.5	0.0	-0.2	11		
	0.7	0.1	0.9	0.8	0.6	0.1	0.6	0.5			
	1.3	1.2	1.4	1.7	1.7	1.4	1.8	1.5			
	1.2	1.4	1.7	1.8	1.4	2.1	2.1	1.7	11		
1914	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	-1.1	-0.3	-0.1	-0.2	-0.6	0.6	0.2	-0.1	11		11
	-0.3	0.6	0.2	0.1	0.1	1.4	0.5	0.5	11		1
	1.4	1.3	1.8	1.3	0.9	1.5	1.3	1.3			
	1.7	1.6	2.2	2.2	1.8	1.8	1.8	1.9			
	1.4	0.7	1.1	1.0	1.4	0.9	1.1	1.0			
	0.6	-0.1	-0.2	0.1	0.1	0.2	-0.4	-0.0	11		
	0.9	0.6	0.5	0.8	0.9	1.0	1.2	0.8			
	0.6	0.5	-0.0	0.4	0.7H	0.9	0.7H	0.4			
	0.7	-0.1	0.0	0.2	0.4H	0.5	0.4H	0.2	11		
	-0.0	-0.5	-0.5	-0.4	-0.2H	-0.1	-0.2H	-0.4			
	0.0	-0.4	-0.0	0.3	0.2H	0.1	0.2H	0.0			
	0.8	0.4	0.2	0.3	0.7H	1.0	0.7H	0.5			1
1915	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	0.9	1.1	1.1	1.2	1.6H	1.9	1.6H	1.3			1
	0.9	1.1	0.9	0.9	1.2H	1.4	1.2H	1.1			
	0.6	0.6	0.4	0.5	0.7H	0.8	0.7H	0.6			
	-0.2	0.3	-0.1	0.4	0.5H	0.5	0.5H	0.3			
	-0.8	0.4	-0.1	0.4	0.2H	0.0	0.2H	0.2			
	-0.9	0.6	-0.2	0.1	0.3H	0.4	0.3H	0.2	2		
	-0.6	-0.1	-0.7	-0.6	-0.3H	0.0	-0.3H	-0.4			
	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	0.0H	0.2	0.0H	-0.2			
	-0.2	-0.6	-0.5	-0.5	-0.2H	0.1	-0.2H	-0.4			
	-0.2	-1.1	-0.6	-0.7	-0.5H	-0.4	-0.5H	-0.7			
	-1.0	-1.5	-1.2	-1.2	-1.2H	-1.2	-1.2H	-1.3			
	-0.5	-0.2	-0.7	-0.6	-0.3H	-0.1	-0.3H	-0.4			
1916	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	1.5	2.0	2.5	2.0	2.0H	2.0	2.0H	2.1	11		
	1.3	1.8	1.8	1.6	1.7H	1.8	1.7H	1.8	11		
	0.2	0.7	0.3	0.4	0.4H	0.4	0.4H	0.4			
	0.0	0.3	-0.1	0.5	0.5H	0.4	0.5H	0.3			
	0.3	0.9	1.1	1.0	0.8H	0.6	0.8H	0.9	11		
	-0.7*	-1.0	-0.6	-0.8	-0.8H	-0.8	-0.9	-0.8			
	-1.5	-1.3	-1.1	-1.1	-1.3H	-1.2	-1.5	-1.3			
	-0.9	-0.4	-0.4	-0.6	-0.7H	-0.5	-0.9	-0.6			
	-0.5	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7H	-0.7	-0.7	-0.7			
	0.1	-0.4	-0.5	-0.3	-0.2H	-0.1	-0.3	-0.3			
	0.1	-0.1	-0.4	-0.4	-0.1H	0.1	-0.1	-0.2			
	-0.0	-0.4	-1.0	-0.5	-0.4H	-0.3	-0.4	-0.5			

SIMULTANE AFWIJINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

Year	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	DBZ	DBN	GEM.			
1917	-0.2	-0.4	-0.5	-0.5	-0.7H	-0.9	-0.6	-0.7H	-0.7H	-0.6			
	-1.5	-2.2*	-2.8*	-2.8	-2.5H	-2.8	-2.0*	-2.0H	-2.0H	-2.5*	1		
	-2.3	-2.2	-2.3H	-2.5	-2.8H	-2.9	-2.9*	-1.8	-1.4*	-2.7.		12	
	-2.7	-2.8	-2.7H	-2.7	-2.7H	-2.9	-2.4*	-2.2	-1.9	-2.7.		11	
	-2.3	-0.7	-1.3H	-1.3H	-1.4H	-1.0	-1.8*	-2.0	-1.1	-1.2.	2	11	
	-1.6	1.2	0.9H	0.9H	0.6H	0.9	0.3*	1.5	1.3	0.8.	3	111	
	-1.4	0.6	0.5H	0.5H	-0.0H	0.3	-0.4*	0.5	-0.2	0.1.	3	1	
	-0.6	-0.1	-0.1H	-0.1H	-0.4*	0.3	-0.5*	0.5	-0.5	-0.2*		1	
	-0.8	-0.3	-0.2H	-0.2H	-0.5*	0.1	-0.6*	-0.7	-0.8	-0.3*			
	-0.8	-1.6	-1.1H	-1.1H	-1.3*	-0.5	-1.9*	-1.2	-1.4	-1.3*		11	
	-0.8	-0.7	-0.7H	-0.7H	-1.2*	-0.1	-1.3*	-0.8	-2.0	-0.8*		1 2	
	-0.9*	-1.2	-1.3H	-1.3H	-1.8*	-0.9	-2.1*	-1.5	-2.1	-1.5*	1	11 1	
	1918	-1.5H	-0.9.	-1.5H	-1.5H	-2.8*	-0.8	-2.3*	-1.6*	-1.7	-1.7*	1	211
		0.1H	0.8	0.1H	0.1H	-0.8*	0.4	-1.1*	-0.6	-0.5	-0.2*	2	111
		0.1H	0.7	0.1H	0.1H	-0.7*	0.2	-1.0*	-0.7	-0.1	-0.2*	1	1
		-0.1H	0.3	-0.1H	-0.1H	-0.6*	0.1	-0.8*	-0.4	-0.4	-0.3*	1	1
		0.5H	0.9	0.5H	0.5H	-0.1*	0.6	-0.2*	0.5	0.4	0.3*	1	1
0.0H		-0.1	0.0H	-0.0H	-0.1*	0.1	-0.3*	0.5	-0.2	-0.1*		1	
-0.6H		-0.6	-0.6H	-0.6H	-0.7*	-0.5	-0.9*	-1.9	-1.5	-0.7*		12	
-0.4H		-0.4	-0.4H	-0.4H	-0.4*	-0.4	-0.4*	-0.4	-0.3	-0.4*			
-1.0H		-1.2	-1.0H	-1.0H	-1.1*	-0.8	-1.1*	-1.1	-1.5	-1.0*			
-1.2H		-1.5	-1.2H	-1.2H	-1.6*	-0.5	-1.8*	-1.0	-1.8	-1.4*		1	
-0.6H		-0.8	-0.6H	-0.6H	-0.8*	-0.1	-0.5*	0.1	-0.7	-0.6*		1	
0.8H		0.7	0.8H	0.8H	0.6*	1.2	0.8H	0.6	-0.1	0.9.		1	
1919		1.0H	1.1	1.0H	1.0H	0.6*	1.3	1.0H	0.1	0.3	1.0.		11
		-0.5H	-0.5	-0.5H	-0.5	-0.4*	-0.5	-0.5H	-0.1	-0.5	-0.5.		
		-0.0H	-0.1	0.0H	-0.2	0.5*	-0.1	0.1H	-0.4.	-0.4	0.0.		1
		-0.7H	-0.7	-0.7H	-0.9	-0.5*	-0.6	-0.7H	-0.1*	0.0	-0.7.		11
		0.1H	0.1	0.1H	0.2	-0.3*	0.2	-0.0H	0.2*	0.5	0.1.		
	-0.1H	0.2	-0.1H	-0.3	-0.3*	-0.0	-0.2H	-0.3	-0.5	-0.1.			
	-1.8H	-1.5	-1.8H	-2.0	-1.8*	-1.6	-1.8H	-2.3	-1.5	-1.7.		1	
	-1.1H	-0.5	-1.1H	-1.2	-1.5*	-1.1	-1.3H	-1.6	-1.7	-1.1.	1	11	
	-0.3H	0.1	-0.3H	-0.2	-1.1*	-0.1	-0.5H	-1.0	-0.8	-0.3.		1	
	-1.4H	-1.1	-1.4H	-1.5	-2.0*	-1.0	-1.5H	-1.1	-0.8	-1.4.		1	
	-2.9H	-2.6	-2.9H	-2.9	-3.3	-2.8	-3.0H	-1.1	-1.6	-2.9.		13	
	-1.5H	-1.2	-1.5H	-1.7	-1.7	-1.3	-1.6H	-1.5	-1.7	-1.5.			
	1920	0.2H	0.4	0.2H	0.2	-0.3	0.4	0.1H	-0.9	-0.5	0.2.		21
		1.4	1.9	1.7H	1.9	1.0	1.8	1.6H	0.2	0.7	1.7.		1 21
		1.5	2.2	2.0H	1.9	1.6	2.5	2.0H	0.8	1.1	2.0.	1	21
		2.1	2.0	2.1H	2.1	2.0	2.2	2.1H	1.1	1.2	2.1.		11
		1.4	1.5	1.5H	1.5	1.5	1.5	1.5H	0.2	1.0	1.5.		21
1.0		1.0	0.9H	0.8	0.9	0.9	0.9H	0.2	0.8	0.9.		1	
0.3		0.5	0.5H	0.2	0.7	0.6	0.5H	0.4	0.3	0.5.			
-0.7		-0.8	-0.8H	-1.0	-0.8	-0.6	-0.8H	-1.0	-1.1	-0.8.			
-0.7		-1.1	-1.0H	-1.2	-1.0	-0.7	-1.0H	-0.6	-0.8	-1.0.			
0.3		-0.5	-0.4H	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4H	0.3	-0.2	-0.4.	1	1	
-0.3		-1.7	-1.4H	-0.9	-1.2	-1.6	-1.2H	0.8	0.2	-1.4.	2	13	
-0.7		-1.7	-1.2H	-0.7	-1.0	-1.5	-1.1H	0.2	-0.3	-1.2.		21	
1921		1.6	1.0	1.1H	0.8	1.2	1.2	1.1H	1.2*	0.8	1.0.	1	
		1.5	1.5	1.4H	1.2	1.4	1.5	1.4H	1.1*	0.8	1.4.		1
		1.4	2.0	1.9H	1.7	1.8	2.2	1.9H	1.5	1.5	1.9.	1	
		1.2	1.6	1.5H	1.2	1.6	1.6	1.5H	1.7	1.5	1.5.		
		1.0	1.7	1.4H	0.7	1.2	1.9	1.3H	1.7	2.0	1.4.		1 1
	0.7	0.8	0.6H	0.3	0.7	0.7	0.6H	0.0	0.0	0.6.		11	
	1.0	1.1	0.5H	0.2	0.2	0.6	0.4H	-0.5.	-0.8.	0.5.	11	22	
	0.9	0.8	0.6H	0.4	0.5	0.6	0.5H	-0.1H	-0.2H	0.6.		11	
	0.8	0.6	0.4	0.4	0.6	0.7	0.2	0.4H	0.4H	0.5.			
	2.0*	1.8	1.9	1.7	1.8	1.7	1.5	1.6H	1.6H	1.7.			
	0.1	-0.6	-0.4	-0.5	-0.3	-1.0	-0.6.	-0.4H	-0.4H	-0.6.	1		
	-0.6	-1.3	-0.9	-0.1	-1.4	-1.4	-1.7	-1.5H	-1.5H	-1.1.		2 1	
	1922	-0.5	-0.9	-0.4	-0.3	-0.4	-1.0	-0.6			-0.6.		
		1.3	-1.4	-1.1	-1.3	-0.8	-1.4*	-1.2			-1.2.	3	
		2.1	-0.1	0.6	0.1	0.7.	0.1	1.0			0.4	31	1
		-0.1	-1.0	-0.7	-0.7	-0.4	-1.1	-0.0			-0.6.	1	1
		-0.0	0.2	-0.1	-0.2	0.2	-0.1	0.7			0.1.		1
0.7		1.0	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5			0.5.			
-0.9		-0.7	-1.3	-1.2	-1.0	-0.9	-0.8			-1.0.			
-1.1		-1.0	-1.3	-1.4	-1.1	-0.9	-0.9			-1.1.			
-1.0		-1.5	-1.5	-1.5	-1.1	-1.0	-0.8			-1.2.			
-1.1		-2.0	-1.4	-1.8	-1.4	-1.4	-1.1			-1.5.			
-1.8		-2.0	-1.9	-2.0	-0.8	-1.4	-1.4			-1.6.		1	
-0.8		-0.5	-0.1	-0.2.	-0.2	0.2	0.3.			-0.1.	1		

SIMULTANE AFWIJKingEN VAN DE EIGEN NORMALEN

Year	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
1923	0.3	0.6	0.8	0.6	0.7	1.4	1.4	0.9		1	
	1.2	1.5	1.2	1.0	0.9	1.2	1.1	1.2			
	1.9	1.7	1.7	1.3	1.1	1.3	1.2	1.4		1	
	1.2	1.4	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0			
	0.3	-0.2	-0.0	-0.3	-0.4	-0.3	0.2	-0.2			
	-1.8*	-1.9	-1.7	-2.0	-2.4	-2.0	-2.0	-2.0			
	-0.7	-0.2	-0.7	-0.8	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5			
	-0.3	-0.3	-0.2	-0.5	-0.7	-0.2	-1.0	-0.5		1	
	-1.2	-0.9	-1.3	-1.1	-1.0	-0.5	-1.4	-1.0			
	-0.7	-0.6	-0.8	-0.9	-0.7	-0.2	-0.5	-0.6			
	-1.0	-1.3	-0.9	-1.3	-0.7	-0.6	-0.7	-0.9			
	-1.3	-1.7	-1.6	-1.4	-1.1	-1.4	-1.1	-1.4			
	1924	-1.2	-1.9	-1.6	-1.6	-1.7	-2.1	-1.3	-1.7		1
		-0.4	-1.5	-0.5	-0.9	-1.0	-1.3	-1.3	-1.1		1 1
		-1.5	-1.6	-1.4	-1.2	-1.2	-1.4	-1.5	-1.4		
-2.2		-1.5	-1.9	-1.5	-1.6	-1.4	-1.9	-1.6		1	
-0.4		0.0	-0.0	-0.6	-0.9	-0.9	-1.0	-0.6		1 1	
-0.4		0.4	0.6	0.5	-0.4	-0.6	-1.1	-0.1		1 1 1 2	
-0.4		0.3	0.2	0.1	-0.0	-0.1	-0.6*	-0.0		1	
-0.9		-0.6	-0.8	-0.9	-0.5	-0.5	-0.8	-0.7			
-1.2		-0.8	-1.2	-1.0	-0.5	-0.3	-0.7	-0.7			
-0.6		-0.4	-0.5	-0.5	-0.2	-0.0	-0.4	-0.3			
-0.3		-0.2	-0.5	-0.5	-0.3	0.1	-0.2	-0.3			
0.4		0.4	0.2	0.8	1.3	1.1	1.1	0.8		1	
1925		1.3	1.4	1.4	1.1	1.8	1.9	1.6	1.5		
		1.6	1.9	1.7	1.9	2.1	2.0	2.0	2.0		
		0.8	0.8	0.9	1.0	1.3	1.2	0.8	1.0		
	-0.2	0.4	-0.1	0.2	0.6	0.4	0.3	0.3			
	-0.0	0.8	0.3*	0.3	0.7	0.7	0.6	0.6		1	
	0.2	0.7	0.6	1.0	0.3	0.5	0.8	0.7			
	0.1*	0.7	0.0	0.7	0.7	0.8	0.4	0.5		1	
	-0.4	0.3	-0.2	0.6	0.1	0.4	0.2	0.2		1	
	-1.2	-1.0	-1.6	-0.6	-1.1	-1.1	-1.1	-1.1			
	-0.7	-0.4	-1.2	-0.1	-0.8	-0.6	-0.9	-0.7		1 1	
	-0.6	-1.2	-0.5	-0.7	-0.5	-1.0	-0.3	-0.7			
	-1.7	-2.4	-2.0	-1.6	-1.0	-1.4	-1.5	-1.7		1 1 1	
	1926	-0.2	-0.6	0.1	-0.3	0.2	-0.4	-0.4	-0.2		
		1.5	1.1	1.3	1.3	1.2	1.2	0.5	1.1		
		1.6	1.6	1.8	1.7	2.2	1.8	1.5	1.8		1
0.8		1.0	1.1	1.2	1.7	1.7	1.4	1.4		1	
0.2		0.0	-0.1	0.1	0.7	0.5	0.2	0.2			
-0.4		-0.4	-0.5	-0.4	0.1	-0.0	0.4	-0.1		1	
-0.1		0.6	0.2*	0.4	0.7	0.4	0.4	0.4		1	
-0.1		0.4	-0.4	-0.1	0.2	-0.0	0.0	0.0			
0.5		1.1	0.9	1.0	1.1	0.7	0.7	0.9			
-0.0		0.6	0.1	-0.4	0.2	-0.5	-0.3	-0.0		1	
-0.5		-0.1	-1.0	-1.0	-0.3	-0.3	-0.4	-0.5			
-0.3		0.5	-0.0	-0.3	-0.0	0.1	0.5	0.1			
1927		-0.4	1.0	0.3	0.8	0.9	1.2	0.7	0.8		2 1
		0.3	0.4	0.2	0.5	1.2	1.0	0.6	0.7		
		1.5	1.2	1.3	1.3	1.7	1.7	1.3	1.4		1
	1.2	1.1	1.4	1.5	1.6	1.2	1.1	1.3			
	0.5*	0.5	0.4	0.6	0.7	0.2	-0.1	0.4		1	
	-0.3	-0.4	-0.5	-0.7	-0.4	-1.0	-1.0	-0.7			
	-0.7	-0.2	-0.7	-0.4	-0.2	-0.5	-0.8	-0.5			
	-0.5	0.3	-0.1*	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1		1	
	-0.7	0.3	-0.7	-0.3	0.0	-0.1	-0.3	-0.2		1	
	-0.6	0.3	-1.0	-0.7	-0.5	-0.2	-0.5	-0.4		1 1	
	-0.2	0.7	-0.3	-0.1	-0.0	-0.7	-0.2	-0.1		1 1	
	-1.0	-1.0	-1.2	-1.6	-1.3	-2.2	-2.3	-1.6		1 1 1 1	
	1928	-1.4	-0.7	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2	-1.9	-1.2		
		1.1	0.5	1.5	1.2	0.9	0.7	1.2	1.0		1
		1.0	0.3	1.0	0.9	0.7	0.1	0.4	0.6		
1.0		0.3	0.3	0.4	0.7	0.3	0.7	0.5		1	
-0.0		-0.7	-0.4	-0.1	-0.1	-0.2	-0.0	-0.2			
-0.2		-1.2	-0.6	-0.7	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7		1	
0.1		-0.2	0.1	0.1	-0.1	-0.1	-0.7	-0.2			
0.2		-0.4	0.2	0.1	0.0	-0.3	-0.8	-0.2		1	
-0.3		0.0	0.4	0.4	0.5	0.2	0.1	0.3		1	
-1.1		-0.5	-0.6	-0.3	0.0	-0.2	-0.4	-0.3		1	
0.2		0.4	0.4	0.4	1.0	0.8	0.7	0.6			
0.6		0.2	0.1	-0.0	0.1	0.3	-0.0	0.1			

SIMULTANE AFWIJINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

Year	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
1929	-0.8	-1.7	-0.6	-1.1	-0.9	-1.2	-1.7	-1.2		1	
	-1.8	-2.7	-2.9	-2.7	-2.5	-3.1*	-3.9	-2.9		2	1
	-2.9	-2.4	-3.5	-3.0	-2.4	-3.1	-4.5	-3.2		1	1 2
	-2.9	-2.4	-2.9	-2.4	-1.8	-2.4	-3.2	-2.5			1 1
	-2.2*	-0.4	-2.3	-2.0	-1.2	-1.2	-2.2	-1.5		121	1
	-1.1	-0.4	-1.2	-1.2	-1.1	-1.2	-1.8	-1.1		1	1
	-0.6	-0.4	-1.2*	-1.0	-1.0	-0.6	-1.5	-1.0		1	1
	-0.4	0.4	-0.5	-0.3	-0.6	-0.3	-0.8.	-0.4		1	
	0.7	1.7	0.8	1.2	0.6	1.0	0.8	1.0		1	
	0.5	0.8	0.4	0.5	0.4	0.6	0.5.	0.5			
	-0.1	0.1	-0.7	-0.3	-0.0	0.1	0.4	-0.1		1	
	1.3	0.3	1.1	0.8	0.8.	0.8	1.1	0.8			
1930	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	1.7	1.4	2.3	2.1	1.9.	2.1	2.2	2.0		1	
	0.9	0.6	1.3	1.0	1.1	0.7	0.8	0.9			
	-0.0	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.1	0.3			
	0.2	-0.0	0.1	0.4	0.5	0.5	0.6	0.4			
	0.3	0.5	0.4	-0.1	0.6	0.5	0.3	0.4			
	0.8*	1.8	0.8	0.9	0.6	1.4	1.0	1.1		1	
	0.4.	0.7	0.3	0.3	0.4	0.8	0.4	0.5			
	-0.4	-0.5	-0.8	-0.7	-0.6	-0.1	-1.0	-0.6			1
	0.1	-0.4	0.1	-0.1	0.0	0.1	0.0	-0.0			
	0.1	-0.6	-0.2	-0.3	-0.1	-0.0	0.2	-0.2			
	-0.1	0.3	-0.1	-0.2	-0.0	0.3	0.5	0.1			
	0.7	0.3	0.5	0.1	0.6	0.5	0.5	0.4			
1931	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	1.1	0.9	1.1	1.0	1.1	1.2	1.4	1.1			
	0.8	0.2	0.6	0.5.	0.7	0.6	0.8	0.6			
	-0.1	-0.5	-0.6	-0.5	-0.3	-0.4	-0.5	-0.5			
	-0.7	-0.3	-0.7	-0.6	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5			
	-1.1	0.1	0.1	0.0	-0.8	0.0	0.3	-0.0		2	1
	-1.0.	0.5	-1.2	0.4	-1.0	-0.0	0.3	-0.2		112	11
	-1.7	0.3	-0.6	0.5	-0.9	0.1	0.4	-0.0		3	1 11
	-2.3	-0.5	-0.7	-0.6	-0.3	-0.4	0.0	-0.4		3	
	-2.5	-0.9	-1.4	-1.4	-1.0	-1.1	-1.1	-1.1		2	
	-2.1	0.0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.7	-0.7	-0.4		3	
	-1.8	0.5	-0.1	0.0	0.1	-0.2	-0.1	0.0		3	
	-0.9	1.2	1.0	0.9	1.1	0.8	1.1	1.0		3	
1932	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	-0.3	1.6	1.9	1.8	2.0	2.1	2.1	1.9		3	
	0.1	0.3	1.2	0.9	1.5	1.3	1.3	1.1		21	
	-0.6	-1.0	-0.4	-0.3	-0.2	0.2	-0.0.	-0.3		1	
	-0.5	-1.0	-0.3	-0.5	-0.1	-0.3	-0.2	-0.4		1	
	-0.5	-1.1	-0.1	-0.3	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3		1	
	-0.8*	-0.4	-0.8	-0.3	-0.2	-0.2	-0.6	-0.4			
	0.1	0.8	-0.2	0.4	0.6	0.6	0.8	0.5		1	
	0.5	2.2	0.6	1.4	0.8	1.3	0.5	1.1		121	1
	0.8	2.0	1.1	1.1	1.0	0.7	0.7	1.1		1	
	-0.1	0.7	-0.6	-0.3	0.0	-0.1	0.1	-0.0		11	
	-0.3	0.5	-0.2	-0.3	0.2	-0.1	0.3	0.1			
	-0.5	0.2	-0.7	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0		1 1	
1933	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	-0.1	0.8	-0.6	0.4	0.4	0.1	0.7	0.3		1 1	
	-0.3	0.1	-1.1	-0.4	-0.1	0.1	0.1	-0.2		1	
	0.6	0.2	-0.2	-0.0	0.7	0.8	0.6	0.3		1	
	0.9	0.9	0.2	0.4	0.9	0.9	0.8	0.7			
	0.8	0.6	-0.2	-0.3	0.5	0.5	0.5	0.3		1 1	
	0.7	0.7	-0.2*	-0.2	0.7	0.8	0.7	0.4.		1 1	
	0.3*	0.8	0.1	0.2	1.3	0.7	0.9	0.7		1	1
	1.2	1.1	0.7	0.5	1.5	1.0	1.3	1.0			1
	1.4	0.9	0.4	0.3	1.4	1.1	1.0	0.9		1 1	11
	1.4	0.9	0.4	0.6	1.6	1.3	1.2	1.0		1	1
	0.2	-0.0	-0.6	-0.1	-0.0	0.2	-0.1	-0.1			
	-1.6	-2.1.	-2.6	-2.3	-2.6	-3.0	-2.0	-2.4		1 1	1
1934	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
	-1.1	-1.2.	-2.6	-1.0	-1.7	-1.4	-1.4	-1.5		2 1	
	-0.9	-0.5	-1.4	-0.3	-0.9	0.0	-0.4	-0.6		1	1
	-0.8	-0.0	-1.2	-0.0	-0.3	0.6	0.1	-0.1		1 2	1
	-0.2	0.9	-0.8	0.0	-1.1	0.9	0.1	0.0		1 1	21
	0.1	0.4	-1.3	-0.1	-0.5	0.5	0.1	-0.1		12	1
	0.1	0.8	-0.4	-0.0	-0.2	0.3	0.1	0.1		1	
	0.9	1.0	0.7H	0.5	0.6	0.7	0.6	0.7			
	0.7	0.8	0.7H	0.7	0.6	0.7	0.8	0.7			
	0.7	1.5	1.2H	1.3	1.0	1.1	1.2	1.2		1 1	
	0.3	1.0	1.0H	1.0	0.9	1.1	1.3	1.1		1 1	
	0.2	0.3	0.3H	0.3	0.2	0.6	0.4	0.4			
	1.8	1.9	2.0H	2.0	2.1	2.2	2.2	2.1			

SIMULTANE AFWIJINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

Year	NH2	OS.4	SB1	MS1	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
1935	2.0	1.8	2.1H	2.2	2.3	2.2	2.6	2.2		
	1.1	1.3	1.6H	1.4	1.9	2.0	2.2	1.8	1	
	0.8	0.8	0.9H	0.8.	1.0	1.2	1.3	1.0		
	0.5	0.3	0.5H	0.4.	0.5	0.6	0.7	0.5		
	0.1	-0.5	-0.1H	0.3.	-0.1	-0.1	-0.4	-0.1		
	0.0*	0.2	0.1H	0.1.	0.1	0.1	0.2	0.1		
	0.6	2.0	1.2H	1.1.	1.0	0.7	1.0	1.1	11	
	1.3	2.2	1.1H	0.9.	0.6	0.7	0.9	1.1	2	
	0.5	1.3	0.7H	0.7.	0.3	0.3	0.5	0.6	1	
	-0.2	0.3	-0.0H	-0.4.	0.0	-0.0	0.4	0.1		
	0.3	0.6	0.4H	0.3.	0.4	0.5	0.6	0.5		
	-0.2	-0.4	-0.1H	0.1.	-0.1	0.0	-0.0	-0.1		
1936	0.9	1.1	1.1H	0.9.	1.0	1.3	1.1	1.1		
	0.7	0.4	0.6H	0.7.	0.6	0.8	0.6	0.6		
	1.0	0.3	0.7H	0.6.	0.9	1.0	0.8	0.7		
	0.7	0.3	0.4H	0.4.	0.4	0.3	0.3	0.3		
	0.2	0.9	0.6H	0.6.	0.3	0.5	-0.3	0.4		1
	-0.3.	0.0	0.3H	0.3.	0.3	0.5	0.2	0.3	1	
	0.0	0.6	0.3H	0.2.	0.1	0.2	0.2	0.2		
	-0.3	0.6	0.4H	0.3.	0.1	0.5	-0.3	0.2	1	1
	0.4	1.0	0.8H	0.7.	0.7	0.9	0.4	0.7		
	-0.2	-0.5	-0.2H	-0.3.	-0.1	0.2	-0.1	-0.2		
	-0.3	-0.6	-0.3H	-0.6.	-0.1	0.1	0.1	-0.2		
	-0.1	-0.6	-0.1H	-0.2.	0.2	0.4	0.6	0.1	1	
1937	0.9	0.2	0.8H	1.0.	0.9	0.9	1.1	0.8	1	
	1.9	1.6	1.3H	1.3	1.1	1.0	1.4	1.3	1	
	1.2	1.3	0.7H	0.7	0.5	0.4	0.8	0.7	1	
	1.1	1.3.	0.8H	0.7	0.6	0.4	0.9	0.8		
	0.6	1.1	0.8H	0.9	0.5	0.5	0.7	0.8		
	0.8	1.3	1.0H	1.1	0.8	0.8	1.2	1.0		
	0.6*	0.5	0.5H	0.6	0.4	0.4	0.6	0.5		
	0.6	0.8	0.5H	0.5	0.3	0.4	0.3	0.5		
	0.5	0.7	0.4H	0.4	0.2	0.2	0.3	0.4		
	0.8	0.5	0.5H	0.6	0.3	0.5	0.6	0.5		
	0.6	0.3	0.5H	0.8	0.4	0.4	0.4	0.5		
	0.3	-0.5	-0.0H	0.2	0.2	0.1	-0.0	0.0		
1938	0.5	0.1	0.8H	1.0	1.1	1.2	1.1	0.9	1	
	0.7	0.3	0.9H	0.8	1.5	1.2	1.5	1.1	1	
	0.6	1.1	1.3H	1.2	1.2	1.8	1.5	1.3	1	
	0.5	0.1	0.6H	0.6	0.8	0.9	0.8	0.6	1	
	-0.4	-0.5	-0.3H	-0.4	-0.3.	0.2	-0.0	-0.2		
	-0.4	-0.4	-0.1H	-0.1	-0.1*	0.2	-0.0	-0.1.		
	-0.5	-0.8	-0.3H	0.1	-0.3.	-0.2	-0.4	-0.3		
	0.1	0.8	0.8H	1.0	0.7	0.9	0.7	0.8	1	
	0.4	0.7	0.7H	0.7	0.5	0.8	0.4	0.6		
	0.2	0.8	0.6H	0.3	0.6	0.9	0.6	0.6		
	1.1	1.6	1.6H	1.6	1.4	1.9	1.6	1.6		
	0.8	0.6	0.4H	0.3	0.3	0.2	0.4	0.4		
1939	0.6	0.3	0.3H	-0.1	0.5	0.4	0.4	0.3		
	0.9	0.6	0.8H	0.9	0.7	1.0	1.1	0.9		
	1.1	0.6	0.8H	0.7	1.1	1.0	1.3	0.9		
	0.5	0.8	0.8H	0.7	0.9	0.8	0.8	0.8		
	0.2	0.6	0.4H	0.4	0.3	0.5	0.2	0.4		
	0.3.	0.6	0.8H	0.8	0.7	1.0	0.6	0.7		
	0.2*	0.2	0.4H	0.3	0.6	0.6	0.8	0.5		
	0.5	0.5	0.8H	1.0	0.7	1.2	1.1	0.9		
	1.9*	1.9	2.0H	2.0H	2.1H	2.1	2.1H	2.0		
	0.3	0.0	-0.2H	-0.2H	-0.4H	-0.4	-0.4H	-0.2		
	0.6	0.1	0.1H	0.1H	-0.0H	0.0	-0.0H	0.1	1	
	0.8	-0.1	-0.1H	-0.1H	-0.1H	-0.1	-0.1H	-0.1	1	
1940	-1.0	-2.0*	-2.4H	-2.4H	-2.2H	-2.8	-1.7*	-2.1*	2	1
	-1.9	-2.9*	-3.3H	-3.3H	-3.7H	-3.7	-3.8*	-3.5*	31	
	-1.9H	-1.7	-1.9H	-1.9H	-2.0H	-2.1	-1.9*	-1.9.		
	-0.9H	-0.7	-0.9H	-0.9H	-1.2H	-1.1	-1.4*	-1.1.		
	0.2H	0.4*	0.2H	0.2H	-0.0H	0.0	-0.0H	0.2*		
	0.8H	0.6*	0.8H	0.8H	0.9H	0.9	0.9H	0.7*		
	0.4H	0.1	0.4H	0.4H	0.6H	0.6	0.6H	0.3		
	-0.4H	-0.5	-0.4H	-0.4H	-0.3H	-0.3	-0.3H	-0.4		
	-0.7H	-0.8*	-0.7H	-0.7H	-0.6H	-0.6	-0.6H	-0.7*		
	-0.7H	-0.8*	-0.7H	-0.7H	-0.5H	-0.5	-0.5H	-0.6*		
	0.1H	-0.1	0.1H	0.1H	0.3H	0.3	0.3H	0.1		
	-0.6H	-1.0	-0.6H	-0.6H	-0.2H	-0.2	-0.2H	-0.6		

SIMULTANE AFWIJKINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

Year	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.
1941	-	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.
	-	-2.4*	-	-	-2.2	-	-2.3*
	-	-2.3	-	-	-1.7	-	-2.0
	-	-1.0	-	-	-0.5	-	-0.8
	-	-1.0	-	-	-1.0	-	-1.0
	-	-1.8	-	-	-1.3	-	-1.5
	-	-0.5	-	-	-0.1	-	-0.3
	-	1.2	-	-	1.2	-	1.2
	-	-0.3	-	-	0.1	-	-0.1
	-	-0.1	-	-	0.1	-	-0.0
	-	0.4	-	-	0.4	-	0.4
	-	-0.7	-	-	-1.2	-	-0.9
	-	0.5	-	-	0.5	-	0.5
1942	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.
	-	-0.9*	-	-	-1.5*	-	-1.2*
	-	-2.5*	-	-	-3.3	-	-2.9*
	-	-2.7.	-	-	-3.8	-	-3.3
	-	-1.2	-	-	-2.0	-	-1.6
	-	-0.9	-	-	-1.3	-	-1.1
	-	-0.6	-	-	-0.6	-	-0.6
	-	-0.6	-	-	-0.7	-	-0.7
	-	-0.0	-	-	0.1	-	0.0
	-	0.7	-	-	0.8	-	0.7
	-	1.0	-	-	1.1	-	1.1
	-	1.0	-	-	0.8	-	0.9
	-	1.2	-	-	1.1	-	1.2
1943	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.
	-	0.6	-	-	0.6	-	0.6
	-	1.6	-	-	1.8	-	1.7
	-	1.6	-	-	2.0	-	1.8
	-	1.9	-	-	1.7	-	1.8
	-	1.3	-	-	1.3	-	1.3
	-	0.5	-	-	0.9	-	0.7
	-	0.2	-	-	0.4	-	0.3
	-	0.3	-	-	0.4	-	0.3
	-	0.2	-	-	0.5	-	0.3
	-	0.6	-	-	0.6	-	0.6
	-	0.4	-	-	0.5	-	0.5
	-	-0.5	-	-	-0.2	-	-0.3
1944	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.
	-	0.8*	-	-	1.3	-	1.0*
	-	0.7*	-	-	1.2	-	1.0*
	-	-0.3*	-	-	0.4	-	0.0*
	-	0.5*	-	-	0.5	-	0.5*
	-	0.0*	-	-	0.0	-	0.0*
	-	-0.6*	-	-	-0.7	-	-0.7*
	-	-0.4*	-	-	-0.4	-	-0.4*
	-	1.2*	-	-	1.0	-	1.1*
	-	0.4	-	-	-0.0.	-	0.2
	-	0.1*	-	-	-0.2*	-	-0.0*
	-	-0.1	-	-	-0.2*	-	-0.1*
	-	0.1	-	-	0.0*	-	0.1*
1945	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.
	-	-1.0	-	-	-0.6*	-	-0.8*
	-	0.5	-	-	0.5	-	0.5
	-	1.7	-	-	1.4	-	1.5
	-	2.4	-	-	1.7	-	2.0
	-	1.4	-	-	1.7	-	1.6
	-	0.9	-	-	1.1	-	1.0
	-	0.8	-	-	1.1	-	0.9
	-	0.3	-	-	0.4	-	0.3
	-	0.6	-	-	0.6	-	0.6
	-	1.2	-	-	1.0	-	1.1
	-	0.9	-	-	0.7	-	0.8
	-	0.5	-	-	0.3	-	0.4
1946	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.
	-	-0.5	-	-	0.1	-	-0.2
	-	0.9	-	-	1.0	-	1.0
	-	-0.4	-	-	-0.0	-	-0.2
	-	1.0	-	-	0.7	-	0.8
	-	0.8	-	-	1.0	-	0.9
	-	-0.4	-	-	0.2	-	-0.1
	-	0.1	-	-	0.4	-	0.2
	-	-0.5	-0.1.	-	-0.0	-	-0.2
	-	-0.7	-0.6	-	-0.1	-	-0.5
	-	-0.2	-0.1.	-	-0.0	-	-0.1
	-	-0.1	-0.1	-	-0.2	-	-0.1
	-	-0.7	-0.6	-	-1.1	-	-0.8

SIMULTANE AFWIJINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

Year	Station	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
1947	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
	-	-1.9	-2.2	-	-2.1	-	-2.0		
	-	-3.5	-3.5	-	-4.1*	-	-3.7.		
	-	-3.6	-3.9	-	-4.4*	-	-4.0.		
	-	-1.5	-0.6	-1.4	-2.2	-	-1.4	1	1
	-	0.3	0.9	0.2	-0.4	-	0.3	1	1
	-	1.1	1.7	1.4	0.6	-	1.2		1
	-	1.4	1.8*	1.8	1.3	-	1.6.		
	-	2.3	2.4*	2.5	2.2	-	2.4.		
	-	2.5	3.0*	3.2	2.7	-	2.9.		
	-	1.6	1.9	1.8*	1.0	-	1.6.		1
	-	0.9	1.2	0.4	0.3	-	0.7		
	-	0.8	0.8	0.1	0.4	-	0.5		
1948	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
	-	2.1	2.0	1.2	1.7	-	1.7		1
	-	1.7	1.9	1.4	1.4	-	1.6		
	-	1.0	0.6	0.3	0.8	-	0.7		
	-	1.2	1.4	1.7	1.4	-	1.4		
	-	1.0	1.7	2.0	1.6	-	1.6	1	
	-	0.3	1.0	1.5	0.8	-	0.9	1	1
	-	-1.1	-0.8	-0.1.	-0.2	-	-0.6	1	
	-	-0.3	0.1	0.1*	0.2	-	0.0.		
	-	-0.3	0.0.	0.2*	0.1	-	0.0.		
	-	-0.4	0.5.	0.4	0.2	-	0.2	1	
	-	-0.1	0.6	0.1	0.2	-	0.2		
	-	0.3	0.5	1.0	0.7	-	0.6		
1949	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
	-	0.7	0.7	0.6	1.2	0.9	0.8		
	-	0.9	1.0	1.0	1.3	1.3	1.1		
	-	-0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.3		
	-	0.8	0.4	1.0	0.9	1.0	0.8		
	-	0.1	0.1	0.7	0.5	0.6	0.4		
	-	-0.4	0.4*	0.3	-0.3	0.2	0.0.		
	-	0.3	0.3*	0.3	0.1	-0.1	0.2.		
	-	0.4	0.8	0.7	0.3	0.6	0.6		
	-	1.9	2.3	2.2*	1.9	2.1	2.1.		
	-	2.4	2.7	2.4*	2.2	2.4	2.4.		
	-	0.8	-0.0	0.6.	0.9	0.4*	0.5.	1	
	-	0.9	0.5	0.6	1.1	0.3*	0.7.		
1950	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
	-	0.4	1.0	0.8	0.9	0.6	0.7		
	-	0.9	1.0	0.4	1.0	0.4	0.8		
	-	1.3	1.6	1.3	1.5	1.6	1.4		
	-	0.5	1.1	1.2	0.8	1.2	1.0	1	
	-	0.1*	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4.		
	-	1.1*	1.7*	1.6	0.8	1.1	1.3*		
	-	1.1*	1.5*	1.4	0.7	1.3	1.2*		
	-	1.1*	1.1	1.6	1.0	1.7*	1.3*		
	-	0.2*	0.1	0.1*	0.2	0.1	0.1*		
	-	-0.1*	-0.5	-0.6*	-0.3	-0.5	-0.4*		
	-	-0.2*	-0.5	-0.8*	-0.4	-1.0	-0.6*		
	-	-1.1*	-0.4	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9.		
1951	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
	-0.4H	-0.4	-0.7	-0.7	0.1	-0.5	-0.4		
	0.6H	0.6	0.9	0.3	0.6	0.4	0.6		
	0.3H	0.2	0.6	0.1	0.3	0.3	0.3		
	-0.1H	-0.2	0.1*	0.1	-0.3	0.2	-0.0.		
	-0.2H	-0.7	0.1*	-0.1	-0.3	0.1	-0.2.	1	
	0.0H	-0.2	-0.0	0.2	-0.0	0.3*	0.1.		
	0.2H	0.1	0.2	0.1*	-0.2	0.4*	0.1*		
	0.2H	0.2	0.4	0.2	0.1	0.6	0.3		
	0.5H	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5		
	-0.0H	0.0	0.3	0.0	-0.2	-0.0	0.0		
	0.7H	1.0	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7		
	1.2H	1.4	1.2	0.9	1.4	1.3	1.3		
1952	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
	1.3H	1.4	1.3	1.1	1.4	1.0	1.2		
	0.3H	0.3	0.2	-0.1	0.6	0.2	0.3		
	0.4H	0.5	0.3	0.3	0.6	0.4	0.4		
	0.4H	0.7	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3		
	1.3H	1.4	1.4	1.0	1.1	1.2	1.2		
	0.8H	0.7	1.4	0.7	0.4	0.6	0.8		
	0.9H	0.9	1.2	0.8	0.5	0.7	0.8	1	
	0.6H	0.5	0.7	0.5	0.5	0.6	0.6		
	-0.4H	-0.7	-0.3	-0.1	-0.4	-0.4	-0.4		
	-1.6H	-1.7	-1.6	-1.7.	-1.6	-1.9	-1.7		
	-1.6H	-1.4	-1.4	-1.5	-1.8	-1.5	-1.5		
	-1.7H	-1.9	-1.6	-1.8	-1.6	-1.9	-1.7		

SIMULTANE AFWIJKINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

Year	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
1953	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
	-0.9H	-1.5	-0.6	-0.7	-0.6	-0.8	-0.8		1
	-0.3H	-0.6.	-0.4	-0.1	-0.2	-0.0	-0.2		
	-1.0	-0.0	-0.0	0.0	0.5	0.3	0.1		2
	-0.7	0.3	0.0	0.2*	0.4	0.4	0.3.		1
	-0.1	0.7	-0.0.	-0.1*	0.5	0.2	0.3.		
	-0.2	0.0	-0.3	0.3	0.3	0.2	0.1		
	-0.5	0.2	0.3	0.5	0.7	0.6	0.4		1
	-0.1	0.4	0.4	0.5	0.3	0.3	0.4		
	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.0	-0.2	-0.0		
	0.7	0.9	1.1	0.9	0.8	0.8	0.9		
	1.1	1.4	1.7	1.8	1.7	1.7	1.6		1
	2.0	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.5		
1954	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
	0.6	1.2	1.5	1.3	0.8	0.8	1.1		
	-1.9	-1.5.	-2.4	-2.8	-2.4.	-3.2	-2.4		11
	-0.0	-0.9	-1.4	-1.3	-1.4	-1.4	-1.3		2
	-0.1	-0.6	-0.4	-0.6	-0.7	-0.8	-0.6		1
	-0.4	-0.5	-0.5	-0.3	-0.2	-0.5	-0.4		
	-0.5	-0.4	-0.2	0.3	-0.0	0.4*	0.0.		
	-0.7*	-1.4	-0.8	-1.0	-1.1	-0.7*	-1.0.		
	-1.1*	-1.3	-1.1.	-1.2*	-0.9	-1.1*	-1.1*		
	-0.7	-0.8	-0.6*	-0.6*	-0.5	-0.5	-0.6*		
	-0.2	-0.1	-0.0*	-0.3	-0.0	-0.3	-0.2.		
	0.6	0.9	0.8	0.3	0.4	0.3	0.5		
	1.5	1.9	1.6	1.3	1.3	1.2	1.5		
1955	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
	-0.2	0.2	-0.0	-0.6	-0.1	-0.5	-0.2		
	-0.1	-0.3	-0.7	-0.6	-0.5	-0.7	-0.5		
	-1.8	-2.0	-1.7	-2.4	-1.9	-2.1	-2.0		
	-2.0	-1.0	-1.1	-1.7	-1.2	-1.6	-1.3		1
	-1.5	-1.0	-0.8	-1.4	-1.4	-1.3	-1.2		
	-1.3	-1.0	-1.1	-1.7.	-1.6	-1.5.	-1.4		
	-0.7	-0.1	-0.6	-1.0	-0.4	-0.5.	-0.5		
	0.4	0.7	0.2	0.3	0.7	0.3	0.4		
	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2	1.2		
	0.5	0.9	0.9	0.5	0.6	0.4	0.6		
	0.2	0.8	1.0	0.3	0.4	0.3	0.5		
	0.4	1.1	1.3	0.6	1.0	0.7	1.0		1
1956	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
	0.7	1.1	1.2	0.9	1.3	0.7	1.0		
	-1.0	-2.1	-1.5	-2.2	-2.2	-2.5	-2.1		2 1
	-2.0	-1.8	-2.2	-2.2	-1.8	-2.2	-2.1		
	-1.6	-1.4	-1.7	-1.4	-1.2	-1.5	-1.4		
	-1.0	-0.4	-1.2	-0.9	-0.4	-0.8	-0.7		
	-0.8	-1.2	-1.2	-0.9	-0.9	-0.9	-1.0		
	-0.9	-0.9	-1.0	-0.9	-0.8	-0.9	-0.9		
	-1.1	-1.4	-1.0	-1.3	-1.4	-1.4	-1.3		
	-0.9	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-1.0	-0.9		
	-0.1	0.1	0.2	-0.1	-0.3	-0.0	-0.0		
	-0.7	-0.2	-0.3	-0.8	-0.7	-0.8	-0.6		
	-0.0	1.2	0.5	-0.1	0.5	-0.0	0.4		1 1
1957	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
	0.7	1.4	1.1	0.8	1.1	0.4	1.0		
	1.6	2.1	1.3	1.6	2.0	1.5	1.7		
	2.1	2.6	2.0	1.8	2.2	1.9	2.1		
	2.0	1.7	1.6	1.9	1.8	1.8	1.8		
	0.9	0.0	0.2	0.7	0.4	0.1	0.3		1
	0.7	-0.3	0.2	0.6	0.9	0.2	0.3		1
	0.9	0.4	0.9	1.3	1.2	1.3	1.0		1
	0.3	-0.3	0.2	0.4	0.4	0.6	0.3		1
	-0.6	-1.1	-0.9	-0.7	-0.6	-0.8	-0.8		
	-0.3	-0.4	-0.3	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4		
	0.4	0.3	0.4	0.3	0.1	0.2	0.2		
	-0.0	0.1	0.5	-0.2	-0.1	-0.3	0.0		1
1958	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.		
	-0.2	0.4	0.6	0.5	0.6	0.3	0.5		1
	0.5	0.7	0.4	0.5	0.8	0.4	0.6		
	-0.1	-0.5	-0.5	-1.0	-0.5	-0.8	-0.7		1
	-1.1	-1.3	-1.2	-1.6	-1.3	-1.6	-1.4		
	-0.8	-0.5	-0.6	-1.0	-0.6	-0.4	-0.6		
	-0.4	-0.4	-0.0	-0.6	-0.5	-0.4	-0.4		
	-0.7	-0.3	-0.1	-0.5	-0.2	-0.1	-0.3		
	-0.7	-0.3	-0.3	-0.3	0.2	0.3	-0.1		1
	0.3	0.6	0.9	0.5	1.0	1.0	0.8		
	0.4	0.8	0.7	0.3	0.7	0.6	0.6		
	0.5	0.9	1.1	0.4	0.7	0.6	0.7		
	0.8	1.3	1.3	0.7	1.1	1.0	1.1		

SIMULTANE AFWIJKINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

Year	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.					
1959	0.7	1.0	0.9	0.6	1.1	1.0	0.9					
	-0.2	-0.4	0.2	-0.4	0.3	0.3	0.0					
	0.2	0.5	0.6	0.4	1.1	0.8	0.7					
	1.1	1.0	1.0	1.1	1.6	1.5	1.2					
	1.2	1.1	1.2	1.4	1.5	1.5	1.3					
	0.8	0.7	0.7	1.0	1.1	1.0	0.9					
	1.2	1.0	1.0	1.4	1.5	1.4	1.2					
	1.7	1.1	1.2	1.1	1.6	1.6	1.3					
	1.9	1.2	1.5	1.2	1.3	1.6	1.4					
	2.0	1.2	1.9	1.0	0.7	1.2	1.2					
	1.0	0.5	0.6	0.2	0.2	0.2	1.2		1	1		
	1.8	0.6	0.8	-0.0	0.3	-0.3	0.3		1	1		
							0.3		2	1	1	
	1960	1.3	0.8	1.7	0.8	1.1	0.8	1.0		1		
0.8		0.7	1.0	0.4	0.8	0.4	0.7					
1.2		0.7	0.6	0.6	0.6	0.3	0.5		1			
1.0		0.5	0.6	0.2	0.6	0.6	0.5		1			
0.5		0.7	0.2	0.1	0.8	0.5	0.5					
0.6		0.7	0.5	0.5	1.2	1.0	0.8					
0.1		-0.6	-0.2	-0.5	-0.1	-0.0	-0.3					
0.2		-0.2	0.0	-0.1	0.1	0.3	0.0					
0.2		0.1	0.2	-0.1	0.3	0.3	0.2					
-0.0		-0.1	-0.0	-0.3	0.2	0.1	-0.0					
0.6		0.7	0.5	0.3	0.8	0.5	0.5					
1.2		0.9	1.0	1.0	1.0	0.7	0.9					
1961		0.6	0.4	0.8	0.5	0.6	0.2	0.5				
		1.5	1.6	1.5	1.5	1.6	1.2	1.5				
	1.9	2.3	2.5	2.1	2.2	2.4	2.3					
	1.9	2.6	2.2	1.8	2.0	2.0	2.1					
	2.0	1.7	1.9	1.6	1.2	1.6	1.6					
	1.0	0.5	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7					
	0.8	-0.1	0.1	0.2	-0.2	0.2	0.0		1			
	0.1	-0.7	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.6		1			
	0.7	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5	0.5					
	1.5	1.4	1.4	1.5	1.3	1.5	1.4					
	0.2	0.4	0.2	0.1	0.2	-0.1	0.1					
	0.1	0.3	-0.1	-0.3	-0.3	-0.5	-0.2		1			
	1962	0.1	0.2	-0.1	-0.1	0.6	0.1	0.1				
		0.6	0.3	0.3	0.4	0.6	0.5*	0.4				
-1.5		-1.2	-1.3	-1.3	-0.9	-1.2*	-1.2					
-1.5		-1.1	-1.3	-1.0	-1.0	-0.9*	-1.1					
-1.4		-1.6	-1.4	-1.1	-1.4	-1.2	-1.3					
-1.2		-1.6	-1.3	-1.2	-1.2	-1.1	-1.3					
-1.0		-1.9	-1.2*	-1.5	-2.0	-1.9	-1.3					
-1.0		-1.5	-1.2	-1.3	-1.5	-1.2	-1.7		1	1		
-1.0*		-0.9	-0.9	-0.9	-1.1	-1.0	-1.3					
0.1		0.5	0.3	0.1	0.1	0.1	-1.0					
-0.3		-0.0	0.1	-0.5	-0.5	-0.6	0.2					
-1.0		-0.9	-0.4	-0.1	-1.3	-0.8	-0.3					
							-0.7		11			
1963		-3.7	-3.0	-3.0	-4.4	-3.8*	-4.9	-3.8		1	1	1
	-4.9	-3.8	-4.1	-4.7	-4.3*	-4.9	-4.3		11		1	
	-3.6	-2.9	-3.6	-3.5	-3.3	-3.8	-3.4		1			
	-1.6	-1.5	-2.0	-2.3	-1.7	-1.8	-1.9					
	-1.2	-1.4	-0.9	-1.7	-1.3	-1.3	-1.3					
	-1.1	-0.5	0.1	-0.7	-0.5	-0.7*	-0.5		1	1		
	-1.3	-0.5	-0.0	-0.9	-0.2	-0.8*	-0.5		1			
	-0.8	-0.5	0.1	-0.6	-0.4	-0.5*	-0.4					
	-1.1	-0.6	-0.2	-0.6	-0.2	-0.6*	-0.4					
	-0.5	-0.3	0.4	-0.9	-0.5	-0.9*	-0.4		1			
	0.8	1.1	1.4	0.5	0.7	0.6	-0.5			1		
	0.1	-0.7	0.3	-0.8	-0.6	-0.4	0.8			1		
							-0.4			1		
	1964	-0.9	-1.1	0.3	-0.7	-1.0	-1.0	-0.7		1		
-0.8		-0.4	0.3	-0.1	-0.3	-0.0*	-0.1		1			
-1.7		-1.4	-1.1	-1.5	-1.4	-2.0	-1.5				1	
-1.3		-1.0	-1.0	-1.3	-1.2	-1.4	-1.2					
0.2		0.2	0.5	-0.3	0.4	0.1	0.2					
0.5		0.7	1.2	0.3	0.9	0.5	0.7					
0.2		0.6	0.4	-0.0	0.3	0.1*	0.3					
0.4		0.5	0.3	0.3	0.5	0.2	0.4					
0.4		0.4	0.2	0.1	-0.1	0.0	0.1					
-0.0		-0.4	-0.3	-0.7	-1.0	-0.5	-0.6		1			
-0.3		-0.2	-0.0	-0.2	-0.5	-0.1	-0.2					
0.1		0.3	0.1	0.1	-0.1	0.3	0.2					

SIMULTANE AFWIJKINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

Year	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.				
1965	-0.1	0.1	-0.1	-0.1	0.4	0.2	0.1				
	-1.0	-0.2	-0.1	-0.2	0.2	0.3	0.0	2			
	-1.6	-0.6	-0.9	-0.8	-0.4	-0.5	-0.7	1			
	-0.9	-0.0	-0.6	-0.1	0.1	-0.0	-0.1	1			
	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	0.1	0.1	-0.1				
	-0.5	-0.5	-0.4	-0.8	-0.3	-0.6	-0.5				
	-0.8	-0.9	-1.0	-0.7	-0.9	-0.6*	-0.8.				
	-0.7	-0.6	-1.0	-0.7	-0.7	-0.6*	-0.7.				
	-0.9	-0.8	-1.2	-0.9	-0.8	-0.9*	-0.9.				
	0.1	0.1	-0.2	0.0	0.2	0.1	0.0				
	-0.5	-0.7	-0.9	-1.0	-1.4.	-1.1	-1.0	1			
	-0.2	-0.1	-0.8	-0.7.	-0.7	-0.7	-0.6	1			
	1966	-0.3	-0.7	-0.4	-1.1	-1.1.	-1.1	-0.9	1		
		0.7	0.5	0.3	-0.3	-0.4.	-1.0	-0.2	11	1	1
1.7		1.1	1.6	0.9	0.9	1.2	1.1	1			
0.7		0.3	0.7	-0.0	-0.2	-0.1	0.1	1	1		
0.9		0.5	1.0	0.8	0.7	1.0	0.8				
0.7		0.7	0.9	0.7	1.0	0.9	0.8				
0.0		-0.4	-0.1	0.1	0.0	0.2*	-0.1.				
-0.2		-0.5	-0.7	-0.6	-0.4	-0.7.	-0.6				
0.2		0.0	0.1	-0.1	0.1	-0.2	-0.0				
1.0		1.1	1.4	0.7	0.9	0.7	0.9				
-0.1		0.2	0.5	0.1	-0.1	0.2	0.2				
-0.3		0.6	-0.1	-0.3	0.0	-0.0	0.1	1			
1967		-0.4	0.7	0.6	-0.0	0.4	0.2	0.4	1		
		1.1	1.5	1.7	0.8	1.3	1.1	1.3			1
	1.8	1.7	2.3	1.5	1.9	1.9	1.8				
	0.9	0.6	1.2	0.9	0.9	1.1	0.9				
	0.6	0.5	0.7	0.7	0.7	0.9	0.7				
	0.2	-0.2	0.2	0.2	0.2	0.2*	0.1.				
	0.6	0.8	0.8	0.9	0.8	1.0*	0.8.				
	0.6.	0.8	1.0	0.8	0.7	0.9*	0.8.				
	0.1	0.4	0.4	0.5	0.6	0.5*	0.5.				
	0.3	0.8	0.5	0.6	0.9.	0.6*	0.7.				
	-0.2	0.3	0.4	0.1	0.3	-0.0	0.2				
	-0.3	0.2	0.4	0.1	0.1	0.5	0.3	1			
	1968	-0.9	0.5	0.2	-0.5	0.4.	-0.2	0.1	1		1
		-0.6	0.4	0.1	-0.3	0.3.	-0.0	0.1	1		
-1.2		0.1	-0.2	-0.5	0.2	-0.0	-0.1	2			
-0.6		0.6	0.0	-0.1	0.5	0.2	0.2	1			
-0.3		-0.3	0.3	-0.2	0.1	-0.0	-0.0				
-0.5		-0.5	-0.0	0.0	0.3	0.1	-0.0				
-0.7		-0.5	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1*	-0.3.				
-0.7		-0.1	-0.2	-0.4	-0.0	-0.3*	-0.2.				
-0.1		0.3	0.4	0.2	0.7	0.3	0.4				
0.6		1.0	0.8	0.4	0.8	0.5	0.7				
0.3		0.4	0.5	-0.3	0.0	-0.3	0.0				
0.2		-0.4	-0.2	-0.9	-1.0.	-1.0	-0.7	1	1		
1969		0.5	0.2	0.3	0.4	-0.1	0.2	0.2			
		0.2	-0.4	0.1	-0.0	-0.9.	-0.0	-0.2			1
	-0.7	-1.4	-1.1	-1.6	-1.9	-2.4	-1.7	1	1	1	
	-0.8	-1.1	-1.0	-1.3	-1.5	-1.9	-1.4	1		1	
	-0.0	-0.2.	-0.0	-0.5	-0.8	-0.2	-0.3				
	-0.1	-0.1	0.2	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0				
	-0.1	0.2	0.2	0.8	0.7	0.9*	0.5.	1			
	0.8	0.9	1.0	1.3	1.4	1.4*	1.2.				
	0.6	0.9	0.7	0.6	1.0	0.7*	0.8.				
	1.5	1.7	2.0	1.2	1.4	1.3*	1.5.				
	1.0	1.5	1.1	1.0	1.0.	1.1*	1.1.				
	-0.4	-0.2	-0.6	-0.7	-0.9.	-0.9	-0.6				
	1970	-0.3	-0.7	-1.1	-1.4	-1.9.	-2.3	-1.5	21		1
		0.9	-0.4	-0.3	-0.7	-1.1.	-1.1	-0.7	3		
-0.4		-0.6	-0.4	-0.6	-0.7	-0.4	-0.6				
-0.9		-1.2	-1.0	-0.8	-1.2	-0.7	-1.0				
-0.3		-0.4	0.2	0.5	-0.2	-0.0	0.0				
0.4		0.7	0.8	1.2	1.1	0.7	0.9				
-0.3		-0.0.	-0.2	-0.0	-0.4	-0.2*	-0.2.				
-0.1		0.4	0.3	0.4	-0.0	0.3*	0.3.				
-0.3		0.3	0.1	0.2	-0.0	0.1*	0.1.				
-0.0		0.4	0.8	0.3	0.2	0.3*	0.4.				
0.3		1.4	0.5	0.6	0.5.	0.6*	0.7.	1			
0.8		1.6	1.3	1.1	0.6.	1.0*	1.1.	1			

SIMULTANE AFWIJKINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

Year	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
1971	-0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2			
	1.2	1.2	0.9	1.2	1.3	1.3	1.2			
	0.2	-0.0	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2			
	-0.2	0.1	0.0	0.3	0.1	-0.0	0.1			
	-0.2	0.8*	-0.0	0.7	0.7	0.2	0.5	1		
	-0.3	-0.2	-0.5	0.2	0.2	-0.2*	-0.1			
	0.2	0.4*	0.1	0.5	0.5	0.4*	0.4*			
	0.1	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2*	0.4			
	0.4	0.5	0.7*	0.8	0.2	0.3	0.5			
	0.9	1.2	-	1.6	0.8	1.0	1.1			
	0.3	0.6	-	0.5	-0.1	0.3	0.3			
	0.4	1.4	-	0.7	0.8	0.9	1.0	1		
	1972	0.6	0.8	-	0.1	0.3	0.0	0.3	1	
		1.1	0.2	-	-0.4	-0.4	-0.0	-0.1	2	
0.8		0.2	-	0.1	0.2	0.3	0.2	1		
1.2		0.1	-	0.5	0.2	0.8	0.4	1		
0.3		-0.3	-	0.3	-0.2	0.2	0.0			
-0.5		-1.1	-	-0.2	-0.6	-0.3	-0.5	1		
-0.7		-0.3*	-	0.3	0.1	0.4*	0.1*	1		
-0.7		-0.2	-	0.1	0.1	0.2*	0.1	1		
-0.5		-0.6	-	-0.5	-0.9	-0.5	-0.6			
-0.5		-0.7	-	-0.9	-1.0	-0.7	-0.8			
-0.3		0.1	-	-0.4	-0.1	-0.0	-0.1			
0.7		0.8	-	0.4	0.8	0.6	0.7			
1973		0.9	0.7	-	0.8	0.9	1.2	0.9		
		1.2	1.1	-	1.3	1.3	2.0	1.4		
	0.9	1.0	-	1.2	1.6	1.5	1.3		1	
	0.1	-0.2	-	0.4	0.4	0.7*	0.3	1		
	-0.3	-0.6	-	0.3	0.2	0.4*	0.1	1		
	0.1	0.1*	-	0.6	0.6	0.5*	0.5*			
	0.6	0.6*	-	1.0	1.3	1.1*	1.0*			
	0.4	0.8	-	0.6	0.9	0.7*	0.8			
	0.9	1.0	-	1.0	1.3	1.0*	1.1			
	0.3	0.3	-	-0.2	-0.0	-0.0*	0.0			
	-0.4	0.4	-	-0.5	-0.2	-0.5	-0.2	1		
	-1.0	-0.2	-	-1.4	-0.9	-1.1	-0.9	1	1	
	1974	0.9	1.3	-	0.2	0.8	0.6	0.7	1	1
		2.4	2.1	-	1.5	2.2	1.8	1.9		
1.6		1.3	-	1.2	1.2	1.4	1.3			
1.4		1.7	-	1.4	1.3	0.9	1.3			
0.6		0.4*	-	0.7	0.5	0.9*	0.6*			
0.3		0.2	0.1	0.6	0.3	0.6*	0.4			
-0.1		-0.4	-0.5	-0.1	-0.3	-0.0*	-0.3			
0.0		-0.1	-0.1	0.4	0.2	0.4*	0.2			
-0.5		-0.6	-0.7	-0.5	0.1	-0.5*	-0.4			
-1.5		-1.5	-1.5	-1.6	-1.0	-1.4*	-1.4			
-1.4		-0.6	-1.2	-1.1	-0.6	-0.7	-0.9	1		
-0.0		1.3	0.4	0.1	0.8	0.7	0.7	11	1	
1975		1.5	2.9	2.6	1.6	2.5	1.9	2.3	11	1
		1.7	2.3	2.4	1.3	1.7	1.4	1.8	1	1
	1.0	1.3	1.2	0.9	0.8	1.0	1.0			
	-0.5	-0.2	-0.8	-0.0	-0.3	0.3*	-0.2			
	-0.6	-0.6	-1.0	-0.3	-0.5	-	-0.6	1		
	-0.8	-0.2	-1.0	0.0	-0.0	-	-0.3			
	-0.2	0.4*	-0.5	0.5	0.3	-	0.2	1		
	1.1	1.9	1.5*	1.8	1.5	-	1.7	1		
	1.1	1.6	1.4	1.1	0.9	-	1.3			
	0.2	0.4	0.5	-0.2	-0.3	-	0.1			
	0.2	0.3	0.3*	-0.1	-0.3	-	0.0			
	0.1	0.4	0.3*	-0.0	0.4	-	0.3			
	1976	0.5	2.1	1.8	1.2	1.6	-	1.7	2	
		-0.8	0.2	0.0	-0.8	-0.6	-	-0.3	11	1
-0.6		-0.2	-0.7	-0.7	-0.9	-	-0.6			
-0.2		-0.2	-0.8	-0.3	-0.2	-	-0.4			
-0.4		0.1	-0.5	-0.3	0.3	-	-0.1			
0.2		0.8	0.2	0.6	1.2	-	0.7		1	
1.6		2.2	1.7	1.6	2.3	-	1.9			
1.7		1.5	1.2	1.3	1.4	-	1.4			
1.2		0.9	1.0	0.4	0.2	-	0.6	1		
1.2		1.3	1.2	1.1	0.5	-	1.0			
0.9		1.5	1.3	1.0	0.5	-	1.1		1	
0.1		0.6	0.1	0.2	-0.3	-	0.2			

SIMULTANE AFWIJINGEN VAN DE EIGEN NORMALEN

Year	NH2	OS.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	GEM.			
1977	0.1	0.0	GR3	TX3	DH.3	TB2	-0.2			
	1.5	0.8	-0.5	0.1	-0.4	-	0.8	1		
	2.0	1.6	0.8	0.8	0.9	-	1.9			
	0.8	-0.3	2.2	1.8	1.9	-	0.3	11		
	0.3	-0.5	0.7	0.5	0.1	-	-0.0			
	-0.4	-0.8*	0.2	0.2	-0.1	-	-0.5			
	-0.5	-0.4*	-0.5	-0.3	-0.5	-	-0.3			
	-0.3	-0.4	-0.5	-0.1	-0.2	-	-0.4			
	-0.1	-0.4	-0.4	-	-0.4	-	-0.5			
	0.3	0.3	-	-	0.1	-	0.2			
	0.7	1.1	-	-	0.6	-	0.9			
	0.2	0.7	-	-	-0.1	-	0.3			
	1978	0.3	1.0	GR3	TX3	DH.3	TB2	0.9	1	
		-0.0	-0.7	-	-	0.8	-	-0.7	1	
		0.4	-0.0	-	-	-0.7	-	0.1		
0.0		-0.1	-	-	0.3	-	-0.3			
-0.5		-0.4	-	-	-0.4	-	-0.4			
-0.4		-0.3	-	-	-0.4	-	-0.3			
-1.1		-1.8*	-	-	-0.2	-	-1.6*	1		
-0.6		-1.0	-	-	-1.4	-	-0.8			
-0.3		-0.8	-	-	-0.5	-	-0.8	1		
0.4		-0.1	-	-	-0.8	-	-0.1			
1.4		0.9	-	-	-0.1	-	1.1			
1.2		0.1	-	-	1.2	-	-0.3	2		
1979		-0.3	-1.8	GR3	TX3	DH.3	TB2	-2.2	3	
	-1.3	-2.6	-	-	-2.7	-	-2.8	2		
	-0.9	-1.9	-	-	-3.0	-	-1.9	1		
	-0.2	-1.1	-	-	-1.8	-	-1.1	1		
	-0.4	-0.9	-	-	-1.1	-	-1.0	1		
	-0.4	-0.3*	-	-	-1.2	-	-0.3*			
	-0.5	-0.5*	-	-	-0.3	-	-0.6*			
	-0.4	-0.6	-	-	-0.7	-	-0.4			
	-0.4	-0.1	-	-	-0.1	-	0.2	1		
	0.5	0.7	-	-	0.5	-	0.5			
	0.5	0.5	-	-	0.2	-	0.3			
1.6	1.6	-	-	0.1	-	1.4				
1980	0.3	0.1	GR3	TX3	DH.3	TB2	-0.0			
	1.4	1.0	-	-	-0.1	-	0.9			
	1.2	0.7	-	-	0.8	-	0.6	1		
	0.7	0.1	-	-	0.5	-	0.2	1		
	-0.1	-0.4	-	-	0.3	-	-0.1			
	0.1	-0.4	-	-	0.1	-	0.1	1	1	
	-0.7	-1.6*	-	-	0.7	-	-1.1*	1	1	
	-0.2	-0.2*	-	-	-0.6	-	-0.0*			
	0.3	0.4	-	-	0.2	-	0.6			
	0.4	0.3	-	-	0.9	-	0.4			
	-1.0	-0.9	-	-	0.5	-	-0.6			
	-0.9	-0.6	-	-	-0.4	-	-0.4	1		
1981	-0.5	0.1	GR3	TX3	DH.3	TB2	0.1	1		
	-0.1	0.4	-	-	0.1	-	0.4	1		
	0.9	1.0	-	-	0.3	-	0.9			
	1.1	1.0	-	-	0.5	-	0.9			
	0.1	0.2	-	-	0.9	-	0.5			
	-0.1	-0.1*	-	-	0.7	-	0.0*			
	-1.0	-0.9	-	-	0.2	-	-0.6			
	-0.3	0.2*	-	-	-0.2	-	0.2*	1		
	0.6	0.5	-	-	0.3	-	0.6			
	-0.2	-0.3	-	-	0.7	-	-0.3			
	-0.3	0.5	-	-	-0.3	-	0.3	1		
	-0.6*	-0.7	-	-	0.0	-	-1.2	11	1	
1982	-1.1	-1.4	GR3	TX3	DH.3	TB2	-1.5			
	-0.3	-0.4	-	-	-1.6	-	-0.2			
	0.9	-0.0	-	-	-0.1	-	0.2	1		
	-	-0.2	-	-	0.5	-	0.1			
	-	-0.6*	-	-	0.4	-	0.1*	1	1	
	-	1.0	-	-	0.7	-	1.3			
	-	0.8	-	-	1.6	-	1.1			
	-	1.0	-	-	1.5	-	1.1			
	-	1.2	-	-	1.3	-	1.2			
	-	1.5	-	-	1.2	-	1.4			
	-	2.1	-	-	1.3	-	1.8			
	-	1.6	-	-	1.5	-	1.3			
				1.0	-					

Afwijkingen van de eigen
60-jaar normaal, gemiddeld
per 10 jaar

BULAGE 4

<u>1881-1890</u>	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
NH2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OS.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SB1	+0,1	+0,3	-0,2	0,0	+0,4	+0,4	+0,2	+0,1	0,0	-0,4	-0,4	-0,3	0,0
MS1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TX3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DH.3	+0,2	+0,2	-0,2	-0,2	+0,1	0,0	0,0	-0,2	0,0	-0,5	-0,4	-0,4	-0,1
TB2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<u>1891-1900</u>	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
NH2	-0,3	-0,3	0,0	+0,1	+0,4	+0,2	+0,4	+0,3	+0,4	0,0	+0,2	+0,2	+0,1
OS.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SB1	-0,6	-0,5	-0,1	+0,2	+0,2	+0,2	+0,3	+0,2	+0,1	-0,4	-0,2	-0,1	-0,1
MS1	-0,7	-0,4	-0,1	+0,2	-0,1	0,0	+0,1	+0,1	-0,1	-0,5	-0,3	-0,1	-0,2
TX3	-0,3	0,0	0,0	+0,2	+0,1	0,0	+0,1	0,0	+0,2	-0,1	+0,2	+0,4	+0,1
DH.3	-0,7	-0,4	-0,2	-0,1	-0,2	0,0	-0,1	0,0	+0,1	-0,2	-0,1	0,0	-0,2
TB2	-0,5	+0,1	+0,1	+0,2	+0,1	+0,1	+0,2	+0,1	+0,2	0,0	+0,1	+0,4	+0,1

<u>1901-1910</u>	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
NH2	-0,2	-0,4	-0,2	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,4	-0,2	-0,3	-0,3	-0,2
OS.4	-0,5	-0,3	0,0	-0,1	-0,4	-0,3	-0,3	-0,4	-0,8	-0,6	-0,6	-0,5	-0,4
SB1	-0,2	-0,2	0,0	0,0	-0,2	-0,3	-0,3	-0,2	-0,7	-0,3	-0,2	-0,3	-0,2
MS1	-0,2	-0,2	0,0	-0,1	-0,3	-0,2	-0,3	-0,3	-0,6	-0,4	-0,3	-0,4	-0,3
TX3	-0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,4	-0,7	-0,3	-0,3	-0,4	-0,2
DH.3	0,0	-0,1	-0,1	-0,3	-0,4	-0,3	-0,3	-0,4	-0,7	-0,4	-0,3	-0,2	-0,3
TB2	-0,1	+0,2	+0,1	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,7	-0,2	-0,2	-0,4	-0,2

<u>1911-1920</u>	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
NH2	+0,4	+0,4	+0,5	+0,1	+0,3	0,0	-0,4	-0,3	-0,2	-0,4	-0,5	0,0	0,0
OS.4	+0,5	+0,6	+0,7	+0,3	+0,6	+0,3	-0,1	-0,2	-0,5	-0,9	-0,8	-0,1	0,0
SB1	+0,7	+0,4*	+0,7*	+0,3*	+0,6*	+0,3*	-0,2*	-0,4*	-0,5*	-0,7*	-0,7*	-0,2*	0,0*
MS1	+0,4	+0,3	+0,5	+0,3	+0,6	+0,2	-0,2	-0,4	-0,5	-0,7	-0,6	-0,2	0,0
TX3	+0,1*	+0,2*	+0,4*	+0,2*	+0,4*	+0,2*	-0,3*	-0,4*	-0,5*	-0,8*	-0,8*	-0,2*	-0,1*
DH.3	+0,8	+0,7	+0,7	+0,3	+0,4	+0,2	-0,1	-0,1	-0,3	-0,5	-0,5	+0,2	+0,1
TB2	+0,3*	+0,3*	+0,5*	+0,2*	+0,3*	+0,1*	-0,3*	-0,3*	-0,4*	-0,8*	-0,6*	-0,1*	-0,1*

<u>1921-1930</u>	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
NH2	0,0	+0,7	+0,6	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,2	-0,4	-0,3	0,0
OS.4	0,0	+0,2	+0,4	+0,1	+0,2	0,0	+0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,4	-0,5	0,0
SB1	+0,2	+0,4	+0,5	0,0	0,0	-0,2	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,6	-0,4	-0,1
MS1	+0,1	+0,3	+0,4	+0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,2	-0,3	-0,6	-0,4	-0,1
TX3	+0,3	+0,4	+0,6	+0,4	+0,2	-0,3	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	+0,1
DH.3	+0,2	+0,2	+0,4	+0,2	+0,1	-0,3	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,4	-0,3	0,0
TB2	+0,1	+0,1	+0,2	+0,1	0,0	-0,3	-0,3	-0,5	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,1

<u>1931-1940</u>	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
NH2	+0,4	+0,3	+0,2	+0,2	0,0	0,0*	+0,1*	+0,2	+0,3	0,0	+0,1	0,0	+0,1
OS.4	+0,4	+0,1	+0,1	+0,3	+0,2	+0,4	+0,6	+0,8	+0,8	+0,3	+0,3	-0,1	+0,3
SB1	+0,3*	+0,1*	0,0*	+0,1*	0,0*	0,0*	+0,3*	+0,5*	+0,5*	+0,1*	+0,2*	-0,1*	+0,2*
MS1	+0,5	+0,3	+0,1	+0,1	+0,1	+0,3	+0,4	+0,5	+0,5	0,0	+0,2	+0,1	+0,3
TX3	+0,5	+0,3	+0,3	+0,1	0,0	+0,2	+0,4	+0,5	+0,6	+0,2	+0,3	+0,1	+0,3
DH.3	+0,6	+0,4	+0,5	+0,3	+0,2	+0,4	+0,4	+0,6	+0,6	+0,2	+0,4	+0,1	+0,4
TB2	+0,7	+0,5	+0,4	+0,3	+0,1	+0,4	+0,6	+0,5	+0,5	+0,3	+0,4	+0,2	+0,4

