

KONINKLIJK NEDERLANDS  
METEOROLOGISCH INSTITUUT

De Bilt

Verslagen

V - 239

A. Denkema

Homogeniteit van reeksen temperatuur-  
en vochtigheidswaarden van enige  
klimatologische stations en van  
windsnelheidswaarden van het  
windstation IJmuiden in het  
tijdvak 1961-1970

De Bilt, 1971

Publikationsnummer: K.N.M.I. V-239 (R III-313-1971).

U.D.C. : 551.506.3 : 551.524.36  
551.571.36 : 551.553.6  
519.2

HOMOGENITEIT VAN REEKSEN TEMPERATUUR- EN VOCHTIGHEIDSWAARDEN VAN ENIGE  
KLIMATOLOGISCHE STATIONS EN VAN WINDSNELHEIDSWAARDEN VAN  
HET WINDSTATION IJMUIDEN IN HET TIJDVAK  
1961-1970

INHOUD

	blz.
0. Inleiding	2
1. Stations, waarvan de homogeniteit der meetreeksen is onderzocht.	3
1.1 Wageningen	3
1.2 Venlo	3
1.3 Oudenbosch	3
1.4 Maastricht	3
1.5 Naaldwijk	3
1.6 St. Jansteen/Kappellebrug	4
1.7 IJmuiden	4
2. Resultaten van het onderzoek	5
2.1 Wageningen	5
2.1.1 Bewerking van de metingen	5
2.1.2 Bepaling van toe te passen correcties	5
2.2 Venlo	7
2.2.1 Bewerking van het cijfermateriaal	7
2.2.2 Bepaling van toe te passen correcties	7
2.3 Oudenbosch	9
2.3.1 Bewerking van het cijfermateriaal	9
2.3.2 Bepaling van toe te passen correcties	9
2.4 Maastricht	11
2.4.1 Bewerking van de metingen	11
2.4.2 Bepaling van toe te passen correcties	11
2.5 Naaldwijk	13
Bewerking van de parallelmetingen en bepaling der toe te passen correcties	
2.6 St. Jansteen-Kappellebrug	14
2.6.1 Onderzoek van de parallelmetingen	14
2.6.2 Verdere bewerking van het cijfermateriaal	14
2.7 IJmuiden	15
Bewerking van het cijfermateriaal	

Homogeniteit van reeksen temperatuur- en vochtigheidswaarden van enige  
klimatologische stations en van windsnelheidswaarden van  
het windstation IJmuiden in het tijdvak  
1961-1970

door

A. Denkema

0. INLEIDING

In dit verslag worden de resultaten weergegeven van een onderzoek naar de homogeniteit van klimatologische waarnemingsreeksen, verkregen in het tijdvak 1961-1970, op een aantal stations waar tussentijds het instrumentarium werd verplaatst. Met het oog op een berekening van de gemiddelde waarden van de diverse klimatologische elementen voor het gekozen tijdvak werden, bij gebleken inhomogeniteit van de waarnemingsreeksen, correcties bepaald en aangebracht.

Bijzonderheden omtrent de opstelling der instrumenten alsmede over de gebruikte correctiemethoden en hun uitkomsten zijn vermeld.

Dit verslag is een vervolg op het eerder verschenen rapport van A. Denkema en J.P.M. Woudenberg, getiteld "Homogeniteit van reeksen temperatuur- en vochtigheidswaarden van klimatologische stations", KNMI-V-227 (RIII-309, 1970), hetwelk betrekking heeft op het tijdvak 1931-1960. Naar dit rapport zij verwezen voor de toelichting op de ook thans gebruikte statistische toetsen.

## 1. STATIONS, WAARVAN DE HOMOGENITEIT DER MEETREKSEN IS ONDERZOCHT

Kort overzicht van de geschiedenis van de stations, voor zover deze voor het tijdvak 1961-1970 van belang geweest is.

### 1.1 Wageningen

Tot 1 mei 1963 zijn klimatologische waarnemingen te Wageningen op het terrein van het Laboratorium voor Natuur- en Weerkunde van de Landbouw Hogeschool, Duivendaal 2, verricht. Op 1 sept. 1957 was de thermometerhut ca. 15 m in zuidelijke richting verplaatst, waardoor deze verder van (verwarmde) gebouwen af kwam te staan en een betere, natuurlijke ventilatie mogelijk werd. Op 24 mei 1961 is de hoogte van de hut van 2,20 m tot 1,50 m verlaagd. Sedert 1 mei 1963 worden de waarnemingen verricht op het terrein van genoemd laboratorium aan de Haarweg, 1250 m noordwestelijk van het oude terrein in een open omgeving. Er zijn geen parallel-metingen gedaan.

### 1.2 Venlo

Op een terrein aan de Bremweg (hoogte: 42 m + N.A.P.) zijn klimatologische waarnemingen verricht sinds 29 november 1956. Op 6 april 1961 is de hoogte van de thermometerhut van 2.20 m tot 1.50 m verlaagd. De situatie op dit terrein, dat aanvankelijk zeer gunstig gelegen was, begon in 1965 door de bouw van bungalows in de omgeving minder gunstig te worden. Op 6 juni 1966 is het instrumentarium 12 m naar het zuidoosten verplaatst. Tenslotte moest naar een ander terrein worden uitgezien. Van 1 maart 1967 af worden de waarnemingen op het terrein voor het hoofdgebouw van het herstellingsoord "Mgr. Mutsaersoord" gedaan (adres: Schaapsdijk 460). Het terrein grenst aan de rand van een ongeveer 25 m hoge heuvelbrug. Parallelmetingen zijn verricht in het tijdvak van 7 maart t/m 31 mei 1967.

### 1.3 Oudenbosch

Sinds 1949 zijn de klimatologische waarnemingen te Oudenbosch verricht in de moestuin van het Missiehuis St. Johannes Berchmans, Markt 68. Op 15 juni 1961 is de hoogte van de thermometerhut verlaagd van 2.20 m tot 1.50 m. Door de geleidelijke boomgroei in de omgeving van de moestuin raakte de tuin ingesloten, zodat de natuurlijke ventilatie onvoldoende werd. Op verzoek van de toenmalige waarneemster, Mevr. Moesman werd het instrumentarium op 29 juni 1966 naar haar tuin overgebracht, 1400 m ten zuiden van de oude opstelling. De nieuwe situatie is gunstiger. Na het vertrek van Mevr. Moesman is de hut op 18 nov. 1969 opnieuw verplaatst en wel ongeveer 20 m in noordoostelijke richting naar de moestuin van de familie Verstraete (adres: Galgestraat 4a). Er zijn geen parallelmetingen verricht.

### 1.4 Maastricht

Van 1 juli 1951 af zijn waarnemingen verricht in de grote moestuin van het Provinciaal Moederhuis van het Arme Kind Jezus (waarneemsters: de zusters Custers, van de Winkel, de Visser en Horbach) aan de Brusselseweg (Caberg). Deze tuin bevond zich op 65 m + N.A.P. In verband met uitbreiding van het gebouw in de richting van de thermometerhut en het ontbreken van uitwijkmogelijkheden werd het station op 5 april 1966 verplaatst naar de Tongerseweg in de tuin van de R.K. Kweekschool van de Broeders van de Onbevleete Ontvangenis, gelegen op  $1\frac{1}{2}$  km ten zuiden van de vorige opstelling. De hoogte van het terrein is hier 75 m + N.A.P. Parallelmetingen zijn niet verricht.

### 1.5 Naaldwijk

De klimatologische waarnemingen te Naaldwijk zijn van 1928 af verricht op het proefterrein van het Proefstation van de Groente- en Fruitteelt onder Glas temidden van een groot aantal kassen en warenhuizen. Met het oog op de uitbreiding van het kassencomplex in de omgeving van de thermometerhut werd het in de loop van

1964 wenselijk geacht, het station te verplaatsen naar een weiland aan de Galgeweg, gelegen op ca. 400 m afstand ten zuidoosten van de oude opstelling. De waarnemingen worden op dit station sinds 1 oktober 1964 verricht en als de officiële beschouwd. Om een vergelijking met de meetresultaten op het oude terrein mogelijk te maken, werden de waarnemingen daar nog tot 31 december 1966 voortgezet. Deze parallelmetingen vonden echter als regel 10 minuten later plaats dan die aan de Galgeweg.

#### 1.6 St. Jansteen-Kapellebrug

In 1949 werd te St. Jansteen met klimatologische waarnemingen begonnen in een tuik bij het woonhuis van de waarnemer. Door onvoldoende natuurlijke ventilatie moest de opstelling ter plaatse aanvankelijk als matig representatief voor de omgeving worden beschouwd (o.a. bevond zich op 20 m afstand aan de zuidoostzijde een hoog schoolgebouw). In de loop van 1954 is deze situatie enigszins verbeterd. Op 13 april 1961 is de hoogte van de thermometerhut verlaagd van 2.20 m tot 1.50 m. Het station werd per 1 januari 1963 opgeheven.

Te Kapellebrug worden sinds 1 december 1958 metingen verricht op een terrein van het Pompstation "Kapellebrug". Dit terrein kan als voldoende representatief voor de omgeving worden beschouwd. Op 24 mei 1961 is hier de hoogte van de hut verlaagd van 2.20 m tot 1.50 m.

#### 1.7 IJmuiden

Metingen van de windsnelheid werden verkregen uit de registraties van een dynamo-anemometer, die op een z.g. metrawatt-recorder was aangesloten. In het tijdvak juli 1961-september 1968 was de anemometer opgesteld op een mast, die een onderdeel was van de aldaar geplaatste seininstallatie voor de scheepvaart (semafoor). Op 24 september 1968 is de apparatuur overgebracht naar het uiteinde van de zuidelijke strekdam (zuiderpier).

## 2. RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

### 2.1 Wageningen

#### 2.1.1 Bewerking van de metingen

Het onderzoek naar de homogeniteit van de meetreeksen had betrekking op de gegevens van  $T_8, T_{14}, T_{19}, T_{ov}, T_x, T_n, e_8, e_{14}, e_{19}, e_{ov}, U_8, U_{14}, U_{19}$  en  $U_{ov}$ . Het geschiedde naar aanleiding van de verplaatsing van de meteorologische hut op 1 mei 1963, bij de overgang van het station nr. 149 naar het station 037. Over de tijdvakken september 1957-april 1963 en juni 1963-november 1969 werden de maandgemiddelden van de bovengenoemde meteorologische elementen van resp. de stations nr. 149 en nr. 037 verminderd met de overeenkomstige maandgemiddelden van het referentiestation De Bilt (stationsnr. 001). Noemen we de tijdvakken vóór en na de verplaatsing van de hut resp. I en II, dan werden, ter vermindering van te korte reeksen van een bepaald element de verschillen, die tot éénzelfde seizoen behoorden (b.v. de lente) tot één reeks verenigd. Daarna werd met de toets van Wilcoxon getoetst of deze verschillen uit de tijdvakken I en II beschouwd kunnen worden als tot éénzelfde populatie te behoren. De bij deze toets behorende toetsingsgrootheden  $U$ , de daaruit afgeleide waarden van

$$z = \frac{|\mu - \xi\mu| - \frac{1}{2}}{\sigma\{\mu\}}$$
 met hun tweezijdige overschrijdingskansen zijn verzameld in tabel 1.

Uit tabel 1 blijkt dat voor een groot aantal gevallen  $P_D < 0,05$  is. De hypothese van gelijke gemiddelde verschillen voor de reeksen I en II moet dus, behoudens een onbetrouwbaarheid  $\alpha = 0,05$  verworpen worden. Daarmee is aangetoond, dat correcties op de gegevens van vóór 1 mei 1963 ter herleiding naar de situatie van na 1 mei 1963 moeten worden toegepast.

Daar we er van uitgaan, dat deze correcties afhankelijk zijn van de maand, waarvoor het betreffende gemiddelde berekend is (uiteraard ook van de grootte van het maandgemiddelde zelf), geven we er de voorkeur aan, de correcties per maand vast te stellen.

#### 2.1.2 Bepaling van toe te passen correcties

Ter bepaling van deze correcties zijn voor de in 2.1.1 genoemde meteorologische elementen de gemiddelde verschillen  $\overline{149-001}$  en  $\overline{037-001}$ , per maand, berekend.

Vervolgens zijn de verschillen van deze gemiddelden voor de achtereenvolgende maanden in het jaar in grafiek gezet, waarna door de punten op het oog een vloeiende kromme is getrokken. De hieruit voor de maanden af te lezen correcties zijn in tabel 2 weergegeven.

Tabel 1. Toepassing toets van Wilcoxon op verschillen Wageningen minus De Bilt  
Tijdvakken sep.'57 - apr.'63 en jun.'63 - nov.'69.

		<u>Lente</u>							
		$V_{T_8}$	$V_{T_{14}}$	$V_{T_{19}}$	$V_{T_{cv}}$	$V_{T_x}$	$V_{T_n}$		
U		51,5	26,5	144,5	3	14,5	10,5		
Z		3,33	4,16	5,02	4,93	4,55	4,69		
$P_D$		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
		<u>Zomer</u>							
U		70,5	24,5	24,5	25,5	5	0		
Z		2,77	4,25	4,25	4,21	4,87	5,03		
$P_D$		0,006	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
		<u>Herfst</u>							
U		102	66	22,5	23,5	82	12,5		
Z		2,44	3,45	4,68	4,65	3	4,96		
$P_D$		0,015	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001		
		<u>Winter</u>							
U		94	69,5	22,5	40	67,5	36		
Z		2,14	2,91	4,39	3,84	2,97	3,97		
$P_D$		0,032	0,004	<0,001	<0,001	0,003	<0,001		
		<u>Lente</u>							
		$V_{e_8}$	$V_{e_{14}}$	$V_{e_{19}}$	$V_{e_{cv}}$	$V_{U_8}$	$V_{U_{14}}$	$V_{U_{19}}$	$V_{U_{cv}}$
U		116	12,5	37,5	10	97,5	43,5	155,5	52
Z		1,20	4,62	3,80	4,70	1,82	3,60	0,07	3,32
$P_D$		0,23	<0,001	<0,001	<0,001	0,07	<0,001	0,94	<0,001
		<u>Zomer</u>							
U		37	2	6	0	102	47	44	37
Z		3,85	4,97	4,83	5,03	1,73	3,53	3,62	3,84
$P_D$		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,08	<0,001	<0,001	<0,001
		<u>Herfst</u>							
U		64,5	17	51,5	17,5	80,5	27	117,5	44,5
Z		3,49	4,83	3,86	4,82	3,04	4,55	2	4,06
$P_D$		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	0,0455	<0,001
		<u>Winter</u>							
U		22,5	8,5	30	8	87,5	40	80,5	81
Z		4,40	4,84	4,16	4,85	2,34	3,84	2,56	2,55
$P_D$		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,019	<0,001	0,010	0,011



Tabel 2. Correcties toe te passen op gegevens van Wageningen (LHS) van vóór 1 mei 1963.

	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei	jun.	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.
T <sub>8</sub>	-0,2	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2 °C
T <sub>14</sub>	-0,3	-0,5	-0,6	-0,7	-0,7	-0,6	-0,5	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2 °C
T <sub>19</sub>	-0,3	-0,5	-0,8	-1,2	-0,8	-0,6	-0,6	-0,8	-0,9	-0,7	-0,4	-0,4 °C
T <sub>ov</sub>	-0,3	-0,4	-0,5	-0,6	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3 °C
T <sub>x</sub>	-0,2	-0,3	-0,5	-0,7	-0,9	-0,9	-0,7	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2 °C
T <sub>n</sub>	-0,4	-0,6	-0,8	-0,9	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-0,6	-0,4 °C
e <sub>8</sub>	-0,2	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2 mbar
e <sub>14</sub>	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7	-0,9	-1,2	-1,2	-1,2	-1,0	-0,8	-0,5	-0,3 mbar
e <sub>19</sub>	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7	-1,1	-1,2	-1,2	-0,9	-0,5	-0,4	-0,3 mbar
e <sub>ov</sub>	-0,3	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7	-0,9	-1,0	-1,0	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2 mbar
U <sub>8</sub>	-2	-2	-2	-1	0	0	0	-1	-2	-2	-2	-1 %
U <sub>14</sub>	-5	-4	-4	-4	-3	-2	-2	-3	-4	-3	-3	-4 %
U <sub>19</sub>	-3	-2	-1	0	-3	-4	-3	-1	-1	-1	-2	-2 %
U <sub>ov</sub>	-3	-2	-2	-1	-2	-4	-3	-2	-2	-2	-2	-1 %

## 2.2. Venlo

### 2.2.1 Bewerking van het cijfermateriaal

Het onderzoek naar de homogeniteit van de meetreeksen vóór en na de verplaatsing van de meteorologische hut en daarmee de beantwoording van de vraag, of correcties berekend dienen te worden, betref de gegevens van T<sub>x</sub>, T<sub>n</sub>, T<sub>ov</sub>, T<sub>8</sub>, T<sub>14</sub>, T<sub>19</sub>, e<sub>14</sub>, e<sub>ov</sub>, U<sub>14</sub> en U<sub>ov</sub>. De decadegemiddelden van de waarden der hiervoor genoemde elementen van voor 1 maart 1967 (nr. station 148 B; de "B" duidt op Bremweg), en van na deze datum (nr. station 148 M; de "M" duidt op Mutsaersoord), werden over de tijdvakken maart 1961 t/m februari 1965 en maart 1967 t/m februari 1970 verminderd met de overeenkomstige waarden van het referentiestation Gemert (nr. station: 033). Noemen we de tijdvakken vóór en na de verplaatsing van de hut resp. I en II, dan werden, ter vermindering van te korte reeksen, van een bepaald element de verschillen, die tot éénzelfde seizoen behoren (b.v. de lente) tot één reeks verenigd, waarna met de toets van Wilcoxon werd getoetst, of deze verschillen uit de tijdvakken I en II beschouwd kunnen worden als tot éénzelfde populatie te behoren. De bij deze toets behorende toetsingsgrootheden U, de daaruit afgeleide waarden van  $z = \frac{|U - \bar{U}|}{\sigma\{U\}} - \frac{1}{2}$  met hun tweezijdige overschrijdingskansen

zijn verzameld in tabel 3.

Uit tabel 3 blijkt, dat in ongeveer de helft van het aantal gevallen  $P < 0,05$  is, zodat althans voor deze gevallen correcties op de gegevens van vóór 1 maart 1967 ter herleiding naar de situatie van na deze datum moeten worden berekend. Volledigheidshalve zijn deze berekeningen ook voor de overige gevallen uitgevoerd.

### 2.2.2 Bepaling van toe te passen correcties

Ter bepaling van deze correcties zijn van de in 2.2.1 genoemde meteorologische elementen en eveneens van e<sub>8</sub>, e<sub>19</sub>, U<sub>8</sub>, U<sub>19</sub>, de dampspanning en de relatieve vochtigheid van 8 resp. 19 uur, de gemiddelde verschillen  $\frac{148B-033}{148M-033}$ , per maand, berekend. Vervolgens zijn de verschillen van deze gemiddelden voor de achtereenvolgende maanden van het jaar in grafiek gezet, waarna door de punten op het oog een vloeiende kromme is getrokken. De hieruit voor de afzonderlijke maanden af te lezen correcties zijn in tabel 4 weergegeven.

Tabel 3. Toepassing toets van Wilcoxon op verschillen Venlo minus Gemert  
Tijdvakken mrt. 1961 - febr. 1965 en mrt. 1967 - febr. 1970

<u>Lente</u>										
	V <sub>T8</sub>	V <sub>T14</sub>	V <sub>T19</sub>	V <sub>Tov</sub>	V <sub>Tx</sub>	V <sub>Tn</sub>	V <sub>e14</sub>	V <sub>eov</sub>	V <sub>U14</sub>	V <sub>Uov</sub>
U	460,5	317,5	410,5	321,5	239	328,5	332	457,5	421	454,5
Z	0,35	2,33	1,04	2,28	3,42	2,18	2,13	0,39	0,90	0,43
P <sub>D</sub>	0,73	0,02	0,30	0,023	<0,001	0,029	0,033	0,70	0,37	0,67
<u>Zomer</u>										
U	492	456,5	720	599	412,5	233,5	184,5	233	270,5	256,5
Z	0,08	0,40	3,24	1,56	1,01	3,50	4,18	3,51	2,99	3,18
P <sub>D</sub>	0,94	0,69	0,001	0,12	0,31	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	0,001
<u>Herfst</u>										
U	647,5	454	344	470	471,5	267,5	310,5	382,5	320,5	446,5
Z	2,24	0,44	1,97	0,22	0,19	3,03	2,43	1,43	2,29	0,54
P <sub>D</sub>	0,025	0,66	0,05	0,83	0,85	0,002	0,015	0,15	0,022	0,59
<u>Winter</u>										
U	482,5	461	349	422,5	548	369,5	305,5	218,5	341,5	289,5
Z	0,04	0,34	1,90	0,88	0,85	1,61	2,50	3,71	2,00	2,72
P <sub>D</sub>	0,97	0,734	0,057	0,38	0,395	0,11	0,012	<0,001	0,045	0,001

Tabel 4. Correcties toe te passen op gegevens van Venlo (Bremweg) van vóór 1  
maart 1967.

	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei	jun.	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	
T <sub>8</sub>	0,0	0,0	0,0	0,0	+0,1	+0,1	+0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	°C
T <sub>14</sub>	0,0	+0,1	+0,2	+0,2	+0,2	+0,1	+0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	°C
T <sub>19</sub>	0,0	+0,2	+0,2	+0,1	0,0	-0,2	-0,3	-0,3	+0,2	+0,3	+0,2	+0,1	°C
T <sub>ov</sub>	0,0	+0,2	+0,2	+0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	°C
T <sub>x</sub>	-0,1	+0,1	+0,3	+0,3	+0,3	+0,2	+0,2	+0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1	°C
T <sub>n</sub>	+0,1	+0,2	+0,2	+0,3	+0,4	+0,5	+0,5	+0,5	+0,4	+0,3	+0,2	+0,1	°C
e <sub>8</sub>	0,0	+0,1	+0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	mbar
e <sub>14</sub>	+0,1	+0,2	+0,3	+0,2	+0,1	+0,2	+0,2	+0,3	+0,3	+0,2	+0,1	+0,1	mbar
e <sub>19</sub>	+0,1	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	mbar
e <sub>ov</sub>	+0,1	+0,1	+0,2	0,0	0,0	+0,2	+0,2	+0,2	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	mbar
U <sub>8</sub>	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	%
U <sub>14</sub>	+1	+1	+2	+2	+2	+2	+3	+2	+2	+1	+1	+1	%
U <sub>19</sub>	0	0	+1	+2	+2	+2	+2	+1	0	-1	-1	0	%
U <sub>ov</sub>	+1	+1	+2	0	0	+2	+2	+2	0	0	0	+1	%

## 2.3. Oudenbosch

### 2.3.1 Bewerking van het cijfermateriaal

Het onderzoek naar de homogeniteit van de meetreeksen vóór en na de verplaatsing in juni 1966 van de meteorologische hut had betrekking op de gegevens van  $T_8$ ,  $T_{14}$ ,  $T_{19}$ ,  $T_{ov}$ ,  $T_x$ ,  $T_n$ ,  $e_8$ ,  $e_{14}$ ,  $e_{19}$ ,  $e_{ov}$ ,  $U_8$ ,  $U_{14}$ ,  $U_{19}$  en  $U_{ov}$  (nummer station: 032). Over de tijdvakken juni 1966 t/m mei 1966 en juli 1966 t/m april 1970 werden de maandgemiddelden van bovengenoemde elementen vermindert met die van de gelijktijdig gemeten overeenkomstige elementen van het referentiestation St. Annaland (nummer station: 126) (wij gaan er hierbij vanuit, dat de twee reeksen gegevens na 1 juli 1966 tezamen als een homogene reeks kunnen worden beschouwd). Noemen we de tijdvakken vóór en na de verplaatsing van de hut resp. I en II, dan werden ter vermindering van de korte reeksen, van een bepaald element de verschillen, die tot éénzelfde seizoen behoorden (b.v. de lente) tot één reeks verenigd, waarna met de toets van Wilcoxon werd getoetst, of deze verschillen uit de tijdvakken I en II beschouwd kunnen worden als tot éénzelfde populatie te behoren. De voor deze toets berekende toetsingsgrootheden  $U$  zijn weergegeven in tabel 5; hierbij is tevens aangegeven, of de hypothese van gelijke gemiddelden bij de gevonden waarde van  $U$  al dan niet verworpen dient te worden (behoudens een onbetrouwbaarheid van 5%).

Uit tabel 5 blijkt, dat het zinvol is, correcties op de gegevens van  $T_{14}$ ,  $T_{19}$ ,  $T_{ov}$ ,  $T_x$ ,  $T_n$ ,  $U_{14}$ ,  $U_{19}$  en  $U_{ov}$  van vóór juli 1966 te berekenen en wel voor alle maanden van het jaar; volledigheidshalve zijn deze berekeningen ook voor de andere elementen uitgevoerd.

### 2.3.2 Bepaling van toe te passen correcties

Ter bepaling van deze correcties zijn voor de in 2.3.1 genoemde meteorologische elementen de gemiddelde verschillen  $(032-126)_I$  en  $(032-126)_{II}$ , per maand, berekend; vervolgens zijn de verschillen van deze gemiddelden voor de twaalf maanden in het jaar in grafiek gezet, waarna door de punten op het oog een vloeiende kromme is getrokken. De hieruit voor iedere maand af te lezen correcties zijn in tabel 6 weergegeven.



## 2.4. Maastricht

### 2.4.1 Bewerking van de metingen

Het onderzoek naar de homoginiteit van de meetreeksen vóór en na de verplaatsing van de meteorologische hut had betrekking op de gegevens van  $T_8$ ,  $T_{14}$ ,  $T_{19}$ ,  $T_x$ ,  $T_n$ ,  $T_{ov}$ ,  $e_{14}$ ,  $e_{ov}$ ,  $U_{14}$  en  $U_{ov}$  afkomstig van metingen vóór april 1966 (stationsnummer: 138 B, de "B" duidt op Brusselseweg) en na deze datum (nieuwe stationsnummer: 138 T, de "T" slaat op Tongerseweg). Over de tijdvakken maart 1963 t/m feb. 1966 en dec. 1966 t/m nov. 1969 werden de decadegemiddelden van bovengenoemde elementen vermindert met de overeenkomstige waarden van het referentiestation Beek (L.) (stationsnummer: 005). Noemen we de tijdvakken vóór en na de verplaatsing van de hut resp. I en II, dan werden, ter vermindering van te korte reeksen van een element de verschillen, die tot éénzelfde seizoen behoorden (b.v. de lente) tot één reeks verenigd, waarna met de toets van Wilcoxon werd getoetst, of deze verschillen uit de tijdvakken I en II beschouwd kunnen worden als tot éénzelfde populatie te behoren. De voor deze toets berekende toetsingsgrootheden  $U$ , de daaruit afgeleide waarden van

$$Z = \frac{|\mu - \mu(U)| - \frac{1}{2}}{\sigma(U)}$$

met hun tweezijdige overschrijdings-

kansen zijn verzameld in tabel 7.

Uit tabel 7 blijkt, dat het zinvol is, correcties op de waarden van  $T_{14}$ ,  $T_{19}$ ,  $T_n$ ,  $T_{ov}$  en  $e_{ov}$  van vóór 1966 te berekenen en wel voor een groot deel van het jaar; volledigheidshalve zijn deze berekeningen ook voor de andere elementen en voor alle maanden van het jaar uitgevoerd.

### 2.4.2 Bepaling van toe te passen correcties

Ter bepaling van deze correcties zijn voor de in 2.4.1 genoemde elementen de gemiddelde verschillen (138 B-005) en (138 T-005), per maand, berekend. Vervolgens zijn de verschillen van deze gemiddelden voor de twaalf maanden in het jaar in grafiek gezet, waarna door de punten op het oog een vloeiende kromme is getrokken.

De hieruit voor elke maand afzonderlijk af te lezen correcties zijn in tabel 8 weergegeven.

Tabel 7. Toepassing toets van Wilcoxon op verschillen Maastricht minus Beek  
Tijdvakken mrt.'63 - feb.'66 en dec.'66 - nov.'69

<u>Lente</u>										
	$V_{T_8}$	$V_{T_{14}}$	$V_{T_{19}}$	$V_{T_{ov}}$	$V_{T_x}$	$V_{T_n}$	$V_{e_{14}}$	$V_{e_{ov}}$	$V_{U_{14}}$	$V_{U_{ov}}$
U	394,5	245	344,5	316,5	385,5	219	419,5	247	382	303
Z	0,51	2,06	0,34	0,82	0,35	2,51	0,94	2,02	0,29	1,06
$P_D$	0,61	0,039	0,73	0,41	0,73	0,012	0,35	0,043	0,77	0,29
<u>Zomer</u>										
U	385	144,5	253	198	438	75	359	253	422,5	269
Z	0,35	3,80	1,92	2,87	1,26	5,00	0,09	1,92	0,99	1,64
$P_D$	0,73	<0,001	0,055	0,004	0,21	<0,001	0,93	0,055	0,32	0,10
<u>Herfst</u>										
U	341	231,5	199	179	502,5	140,5	384	436	409	433,5
Z	0,40	2,29	2,85	3,20	2,38	3,87	0,33	1,23	0,76	1,19
$P_D$	0,69	0,022	0,004	0,001	0,02	<0,001	0,74	0,22	0,45	0,23
<u>Winter</u>										
U	453,5	368,5	392	419	416,5	319	419	482	372	493
Z	1,53	0,06	0,47	0,93	0,89	0,78	2,21	2,02	0,12	0,93
$P_D$	0,13	0,995	0,64	0,35	0,37	0,44	0,027	0,043	0,90	0,35

Tabel 8. Correcties toe te passen op gegevens van Maastricht (Brusselseweg) van  
vóór april 1966.

	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei	jun.	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.
$T_8$	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0°C
$T_{14}$	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,1	0,0°C
$T_{19}$	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	0,0°C
$T_{ov}$	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,0°C
$T_x$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	+0,1	+0,1	0,0°C
$T_n$	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,1°C
$e_8$	+0,1	+0,1	+0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	+0,1	+0,1 mbar
$e_{14}$	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	0,0	0,0	0,0	+0,1	0,0	0,0	+0,1	+0,1 mbar
$e_{19}$	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0 mbar
$e_{ov}$	+0,1	+0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	+0,1	+0,1 mbar
$U_8$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	%
$U_{14}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	%
$U_{19}$	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	%
$U_{ov}$	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	%

2.5. Naaldwijk

Bewerking van parallelmetingen en bepaling van toe te passen correcties

Het bleek niet mogelijk, een referentiestation te vinden, dat op voldoende korte afstand van de zee is gelegen en daardoor, wat zijn klimatologische omstandigheden betreft, met Naaldwijk vergelijkbaar is. Er werd daarom besloten, op de parallelmetingen in het tijdvak 1 oktober 1964 t/m 31 december 1966 de volgende bewerkingen toe te passen.

Voor de elementen  $T_8, T_{14}, T_{19}, T_{ov}, T_x, T_n, e_8, e_{14}, e_{19}, e_{ov}, U_8, U_{14}, U_{19}$  en  $U_{ov}$  werden dekadegemiddelden van metingen op het station aan de Galgeweg (nr. stations 038) verminderd met die van het Proefstation (nr. 031). Van de aldus per element verkregen verschillen werden gemiddelden per maand berekend. Vervolgens zijn deze gemiddelde verschillen voor de maanden in het jaar in grafiek gezet, waarna door de punten op het oog een vloeiende kromme is getrokken. De hieruit af te lezen correcties, toe te passen op gegevens van Naaldwijk vóór 1 oktober 1964, zijn in tabel 9 weergegeven.

Tabel 9. Gemiddelde verschillen (038-031), per maand (gladgestreken), berekend uit dekadegemiddelden.

	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei	jun.	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.
$T_8$	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,4	-0,4	-0,3	-0,2°C
$T_{14}$	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2°C
$T_{19}$	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2°C
$T_{ov}$	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,2°C
$T_x$	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2°C
$T_n$	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,2°C
$e_8$	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	+0,2	+0,2	+0,2	0,0	-0,1	-0,1	-0,1 mbar
$e_{14}$	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	+0,2	+0,3	+0,3	+0,2	+0,1	0,0	0,0	-0,1 mbar
$e_{19}$	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1 mbar
$e_{ov}$	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	+0,1	+0,1	+0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1 mbar
$U_8$	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1 %
$U_{14}$	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0 %
$U_{19}$	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0 %
$U_{ov}$	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0 %

Uit tabel 9 kunnen nog de volgende conclusies getrokken worden:

1. de temperatuur aan de Galgeweg is systematisch lager dan die op het Proefstation; van een jaarlijkse gang in dit verschil kan nauwelijks gesproken worden.
2. de gemiddelde verschillen i.e.v. de dampspanning vertonen een jaarlijkse gang.
3. de verschillen tussen de waarden van de relatieve vochtigheid zijn gering.

Een helder beeld van de significantie van bepaalde gemiddelde verschillen kan worden verkregen, als de frequenties van positieve en negatieve verschillen van de 81 decaden in het tijdvak oktober I 1964 - december III 1966 met elkaar worden vergeleken (zie tabel 10).

Tabel 10. Frequenties van de tekens van de dekadeverschillen (038-031)

	$T_8$	$T_{14}$	$T_{19}$	$T_{ov}$	$T_x$	$T_n$	$e_8$	$e_{14}$	$e_{19}$	$e_{ov}$	$U_8$	$U_{14}$	$U_{19}$	$U_{ov}$
pos.	5	10	1	1	7	4	23	37	22	21	56	46	33	45
0	3	7	15	4	13	2	15	19	16	18	18	19	14	16
neg.	73	64	65	76	61	75	43	25	43	42	7	16	34	20

## 2.6. St. Jansteen-Kapellebrug

### 2.6.1 Onderzoek van de parallelmetingen

Voor de elementen  $T_x$ ,  $T_n$ ,  $T_{ov}$ ,  $U_{ov}$  en  $e_{ov}$  werden decadegemiddelden van St. Jansteen uit het tijdvak december 1958 t/m december 1962 (stationsnr.: 134) verminderd met de overeenkomstige waarden van Kapellebrug (stationsnr.: 159). Voor een bepaald element werden, ter vermindering van te korte reeksen, de aldus verkregen verschillen, die tot éénzelfde seizoen (b.v. de lente) behoren, tot één reeks verenigd. Op deze reeks werd met de rangtekentoeets onderzocht of de hypothese: "mediaan van verschillen (134-159) = 0" al dan niet verworpen dient te worden. In tabel 11 is met + aangegeven, in welke gevallen genoemde hypothese (behoudens onbetrouwbaarheid van 5%) verworpen dient te worden.

Tabel 11

	Lente	Zomer	Herfst	Winter
$T_x$	+	+	+	-
$T_n$	+	+	-	-
$T_{ov}$	+	-	-	-
$U_{ov}$	+	+	+	+
$e_{ov}$	+	+	+	+

Uit tabel 11 blijkt direct, dat de gegevens van St. Jansteen niet zonder meer met die van Kapellebrug te combineren zijn. Zo zijn de gegevens van de rel. vochtigheid en van de dampspanning in alle seizoenen te St. Jansteen hoger dan die te Kapellebrug.

### 2.6.2 Verdere bewerking van het cijfermateriaal

Het onderzoek naar de meetreeksen van St. Jansteen en Kapellebrug had betrekking op de elementen  $T_x$ ,  $T_n$ ,  $T_{ov}$ ,  $U_{ov}$  en  $e_{ov}$ . Over de tijdvakken jan. 1950 - dec. 1962 (tijdvak I) en jan. 1959 - febr. 1970 (tijdvak II) werden de maandgemiddelden van de genoemde elementen verminderd met de overeenkomstige waarden van het referentiestation St. Annaland (nr. station: 126). Voor een bepaald element werden de verschillen van éénzelfde maand verzameld, waarna met de toets van Wilcoxon werd getoetst, of de verschillen uit de tijdvakken I en II geacht kunnen worden tot éénzelfde populatie te behoren. De voor de toets berekende toetsingsgrootheden  $U$  zijn verzameld in tabel 12; de onderstreepte waarden geven aan, dat de hypothese van gelijke gemiddelden van de tijdvakken I en II in de betreffende maand



en van het desbetreffende element verworpen dient te worden (behoudens  $\alpha = 0,05$ ). Ook uit tabel 12\* blijkt duidelijk dat in vrijwel alle maanden op de (\* zie blz. 17) gegevens van  $U_{ov}$  en  $e_{ov}$  gemeten te St. Jansteen correcties ter herleiding naar die van Kapellebrug berekend dienen te worden, voor de gegevens van  $T_x$ ,  $T_n$  en  $T_{ov}$  geldt dit in mindere mate. Volledigheidshalve zijn ook voor deze elementen en eveneens voor de elementen  $T_8$ ,  $T_{14}$ ,  $T_{19}$ ,  $e_8$ ,  $e_{14}$ ,  $e_{19}$ ,  $U_8$ ,  $U_{14}$  en  $U_{19}$  van alle maanden de gemiddelde verschillen (134-126) en (159-126) berekend; vervolgens zijn de verschillen van deze gemiddelden voor de twaalf maanden in het jaar in grafiek gezet, waarna door de punten op het oog een vloeiende kromme is getrokken. De hieruit af te lezen correcties voor iedere maand afzonderlijk zijn in tabel 13 weergegeven.

Tabel 13. Correcties toe te passen op gegevens van St. Jansteen.

	jan.	feb.	mrt.	apr.	mei	jun.	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.
$T_x$	0,0	0,0	-0,2	-0,4	-0,5	-0,5	-0,4	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,0 °C
$T_n$	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	0,0 °C
$T_8$	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,4	-0,4	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,0 °C
$T_{14}$	0,0	0,0	-0,2	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,1	+0,1	+0,1	0,0 °C
$T_{19}$	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1 °C
$T_{ov}$	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	0,0	0,0	0,0 °C
$e_8$	-0,1	-0,1	-0,2	-0,4	-0,8	-1,1	-1,1	-0,8	-0,5	-0,3	-0,1	-0,1 mbar
$e_{14}$	-0,2	-0,4	-0,6	-1,0	-1,4	-1,7	-1,7	-1,5	-1,2	-0,8	-0,4	-0,2 mbar
$e_{19}$	-0,1	-0,2	-0,4	-0,6	-0,9	-1,0	-1,0	-0,8	-0,5	-0,3	-0,2	-0,1 mbar
$e_{ov}$	-0,2	-0,2	-0,3	-0,6	-1,0	-1,3	-1,3	-1,1	-0,8	-0,5	-0,2	-0,2 mbar
$U_8$	-2	-2	-2	-3	-4	-4	-3	-2	-2	-2	-1	-1 %
$U_{14}$	-4	-4	-4	-4	-5	-6	-6	-6	-6	-5	-5	-4 %
$U_{19}$	-2	-2	-2	-3	-4	-4	-4	-3	-2	-1	-1	-1 %
$U_{ov}$	-3	-3	-3	-4	-5	-5	-4	-4	-3	-2	-2	-2 %

## 2.7. IJmuiden

### Bewerking van het cijfermateriaal

Al vrij gauw na de overbrenging van de apparatuur naar de zuiderpier rees het vermoeden, o.a. door vergelijking met naburige stations, dat de metingen op de pier hogere uitkomsten gaven dan die op de semafoor. Om de significantie van het verschil tussen beide reeksen metingen aan te tonen, werden quotiënten berekend van de decadegemiddelden van de windsnelheid te IJmuiden en de gelijktijdig gemeten windsnelheden te Hoek van Holland. Hoek van Holland werd als referentiestation gekozen, daar de opstelling van de apparatuur hier sinds 1 januari 1966 niet gewijzigd is.

De quotiënten  $\frac{Y}{H}$  zijn verzameld in tabel 14.

Onderzoeken we met de toets van Wilcoxon, of de quotiënten  $\frac{Y}{H}$  in tabel 14 van tijdvak I (vóór 24 september 1958) significant verschillend zijn van die van tijdvak II, dan blijkt, dat de hypothese van gelijke gemid-

delden zonder voorbehoud verworpen moet worden ( $P < 0,001$ ). Berekening leert, dat  $(Y/H)_I = 1,05$  en  $(Y/H)_{II} = 1,24$ , zodat op de pier, gemiddeld genomen, circa 20% hogere waarden geregistreerd worden dan op de semafoor. Nu is het waarschijnlijk, dat dit percentage voor winden van zee anders zal zijn dan voor winden waarvoor dit niet het geval is. We splitsen daarom het cijfermateriaal van tabel 14 in twee groepen:

1. een groep van decadegemiddelden bij overwegend zeewind;
2. een groep van decadegemiddelden bij overwegend landwind.

Met "zeewind" is hier bedoeld de sector windrichtingen tussen SSW en NNE, in ruimende zin (de kustlijn ter hoogte van IJmuiden loopt ongeveer van SSW naar NNE), met "landwind" de overige windrichtingen.

Zowel voor de decadegemiddelden naar metingen vóór de verplaatsing als die naar metingen na de verplaatsing toetsten we de hypothese: de quotiënten  $Y/H$  (zeewind) en  $Y/H$  (landwind) zijn afkomstig uit populaties met gelijke gemiddelden. Dit leidde tot de conclusie, dat vóór de verplaatsing de gemiddelden  $(Y/H)$  zowel bij land- als bij zeewind aan elkaar gelijk zijn (n.l. 1,05), maar dat na de verplaatsing naar de pier de quotiënten  $Y/H$  bij landwind significant hoger zijn dan die bij zeewind.

We vonden:  $(Y/H)_{\text{landwind}} = 1,30$ ;

$$\overline{(Y/H)}_{\text{zeewind}} = 1,15.$$

Hieruit blijkt, dat er thans te IJmuiden gemiddeld 10% meer wind (t.o.v. Hoek van Holland) wordt gemeten, als de wind van zee waait, en dat dit percentage bij landwinden zelfs gemiddeld 25 bedraagt.

#### Naschrift

De schrijver betuigt gaarne zijn dank aan Dr. J.P.M. Woudenberg voor de talrijke opmerkingen, gemaakt bij het doorlezen van het oorspronkelijke manuscript.

Tabel 12. Waarden van de toetsingsgrootheid U van Wilcoxon, verkregen bij toetsing van  $H_0$  op de verschilreeksen St. Jansteen resp. Kapellebrug minus  $^{\circ}$  St. Annaland. Tijdvakken januari 1950 - december 1962 en januari 1959 - december 1970.

	$T_x$	$T_n$	$T_{ov}$	$U_{ov}$	$e_{ov}$
jan.	89	84,5	109	<u>15</u>	44,5
feb.	93	75,5	77,5	<u>14</u>	<u>18,5</u>
mrt.	46,5	54	53	44,5	<u>25</u>
apr.	<u>21</u>	58,5	48	<u>16,5</u>	<u>1</u>
mei	<u>2</u>	46,5	<u>25</u>	<u>6,5</u>	<u>0</u>
jun.	<u>27,5</u>	<u>30,5</u>	<u>27,5</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
jul.	<u>27,5</u>	38,5	<u>28</u>	<u>17,5</u>	<u>0</u>
aug.	<u>23</u>	47,5	<u>30,5</u>	<u>9</u>	<u>3</u>
sep.	78,5	46	<u>35</u>	<u>16</u>	<u>6</u>
okt.	104,5	62,5	72	<u>13,5</u>	<u>15,5</u>
nov.	100	78,5	79,5	<u>20,5</u>	43,5
dec.	75	61	69	45,5	44

Onderstreepte waarden van U liggen buiten het gebied, waarin  $H_0$  inhoudende dat de verschillen (St. Jansteen-St. Annaland) en (Kapellebrug-St. Annaland) uit één-zelfde populatie afkomstig kunnen worden geacht, behoudens een onbetrouwbaarheid  $\alpha = 0,05$  tweezijdig, niet verworpen wordt.

Tabel 14. Decadegemiddelden van de windsnelheid te IJmuiden en te Den Helder met overheersende windrichtingen (dd); z= zeewind; l= landwind.

1966	Y	H	Y/H	dd	1967	Y	H	Y/H	dd
jan. I	7,1	6,8	1,04	W/E	jan. I	7,3	6,4	1,14	W/z
II	4,3	3,9	1,10	NE/SE (1)	II	6,0	5,2	1,15	W/z
III	5,3	5,4	0,98	E/SE (1)	III	6,1	5,9	1,03	S (1)
feb. I	6,8	6,8	1,00	SW (z)	feb. I	7,9	7,3	1,08	S (1)
II	4,7	3,9	1,21	E (1)					
III	9,0	8,6	1,05	S (1)					
mrt. I	5,3	5,2	1,02	SW (z)	mrt. I	8,6	7,7	1,12	S (1)
II	7,1	6,4	1,11	W (z)	II	11,1	9,4	1,18	W (z)
III	10,8	9,7	1,11	W (z)	III	9,4	8,9	1,06	SW (z)
apr. I	4,2	4,6	0,91	SE (1)	apr. I	6,8	6,9	0,99	W (z)
II	5,6	5,4	1,04	NE/S (1)	II	6,3	6,1	1,03	E/W
III	4,9	4,8	1,02	S/(SW)	III	5,8	5,2	1,12	NE (1)
mei I	6,2	6,3	0,98	S (1)	mei I	4,7	4,5	1,04	S (1)
II	5,5	5,0	1,10	SW (z)	II	5,8	5,8	1,00	S (z)
III	8,2	8,5	0,96	SW/NW (z)	III	5,9	5,9	1,00	S (1)
juni I	4,8	4,4	1,09	S (1)	juni I	5,4	5,1	1,06	W (z)
II	4,2	4,0	1,05	SE (1)	II	5,8	6,5	0,89	NW/W (z)
III	9,3	9,1	1,02	SW (z)	III	5,6	5,7	0,98	SW (z)
juli I	4,3	4,0	1,08	SW (z)	juli I	4,6	4,4	1,05	SW (z)
II	7,4	7,3	1,01	SW (z)	II	4,5	4,5	1,00	S (1)
III	6,5	7,2	0,90	SW (z)	III	5,4	5,0	1,08	SW (z)
aug. I	8,6	8,7	0,99	SW (z)	aug. I	4,9	4,4	1,11	S (1)
II	5,6	5,6	1,00	SW/NE	II	8,2	7,8	1,05	SW (1)
III	6,1	5,6	1,09	E (1)	III	4,4	3,8	1,16	NE/SE (1)
sep. I	7,2	7,0	1,03	SW (z)	sep. I	7,3	7,5	0,97	SW (z)
II	6,7	6,6	1,02	SW (z)	II	4,8	4,4	1,09	NE/S
III	2,5	2,7	0,93	NE (1)	III	5,7	5,4	1,06	S/ES (1)
okt. I	-	-	-		okt. I	10,6	9,7	1,09	SW (z)
II	-	-	-		II	10,1	9,5	1,06	SW (z)
III	-	-	-		III	8,3	7,7	1,08	SW (z)
nov. I	-	-	-		nov. I	7,8	8,1	0,96	S (1)
II	-	-	-		II	5,4	5,2	1,04	SW/NE
III	-	-	-		III	4,7	4,7	1,00	SE/SW
dec. I	10,2	8,9	1,15	SW (z)	dec. I	9,3	7,8	1,19	W (z)
II	8,8	7,5	1,17	W (z)	II	7,5	6,2	1,21	W (z)
III	8,2	7,7	1,06	SW (z)	III	8,3	8,4	0,99	SW (z)

Tabel 14 (vervolg).

1968	Y	H	Y/H	dd	1969	Y	H	Y/H	dd
jan. I	7,0	6,7	1,04	SW/NW (z)	jan. I	5,9	6,2	0,95	S (1)
II	8,1	7,8	1,04	SW (z)	II	8,5	6,7	1,27	SSW
III	7,8	6,7	1,16	W (z)	III	7,7	6,1	1,26	SW (z)
feb. I	6,6	6,0	1,10	S (1)	feb. I	9,0	7,7	1,17	W (z)
II	4,5	4,1	1,10	S (1)	II	7,9	6,0	1,32	NE (1)
III	5,6	5,0	1,12	NE (1)	III	7,2	4,9	1,47	E (1)
mrt. I	7,2	6,2	1,16	NW (z)	mrt. I	7,0	4,7	1,49	E/S (1)
II	10,7	9,9	1,08	SW (z)	II	9,6	6,2	1,55	E (1)
III	7,1	7,0	1,01	SW (z)	III	8,2	7,0	1,17	NE (1)
apr. I	6,8	6,8	1,00	W (z)	apr. I	7,0	5,9	1,19	E (1)
II	5,2	4,7	1,11	E (1)	II	9,2	8,5	1,08	W (z)
III	3,5	3,9	0,90	SE (1)	III	6,8	6,3	1,08	SW (z)
mei I	5,3	5,8	0,91	S (1)	mei I	5,5	4,9	1,12	SW (z)
II	7,3	7,3	1,00	W (z)	II	8,6	8,0	1,08	SW (z)
III	4,7	4,3	1,09	NE/N	III	5,9	4,9	1,20	SE (1)
juni I	4,9	5,0	0,98	SW (z)	juni I	8,0	7,1	1,13	NE (1)
II	5,0	4,4	1,14	S (1)	II	5,6	5,2	1,08	S (1)
III	7,9	8,4	0,94	SW (z)	III	5,5	4,6	1,20	S (1)
juli I	6,0	5,7	1,05	SW (z)	juli I	5,6	4,7	1,19	SW (z)
II	6,4	6,0	1,07	S (1)	II	5,7	4,9	1,16	SW (z)
III	5,9	5,9	1,00	N (z)	III	5,2	4,6	1,13	S (1)
aug. I	3,9	3,9	1,00	E (1)	aug. I	4,8	4,0	1,20	E (1)
II	7,6	7,2	1,06	SW (z)	II	6,4	5,2	1,23	E/W
III	5,2	5,2	1,00	NE (1)	III	10,3	8,5	1,21	W (z)
sep. I	3,8	3,7	1,03	S/N	sep. I	5,2	4,0	1,30	NE (1)
II	4,9	4,6	1,07	SSW	II	5,6	3,6	1,56	SE (1)
III	-	-	-	-	III	8,4	5,8	1,44	SW (z)
okt. I	7,0	5,5	1,27	SW (z)	okt. I	6,1	5,0	1,22	S (1)
II	9,6	7,5	1,28	SW (z)	II	4,9	3,8	1,29	SE (1)
III	6,9	5,0	1,38	S (1)	III	8,4	7,0	1,20	SW (z)
nov. I	7,9	5,6	1,41	E (1)	nov. I	13,2	11,5	1,15	SW (z)
II	7,5	4,8	1,56	E (1)	II	12,5	10,5	1,19	SW (z)
III	6,8	5,1	1,33	S (1)	III	7,2	6,0	1,20	SE/SW
dec. I	6,0	4,1	1,46	E (1)	dec. I	6,3	5,2	1,21	S (1)
II	6,6	4,7	1,40	SE (1)	II	5,6	4,4	1,27	E (1)
III	7,8	7,2	1,08	NW (z)	III	7,9	-	-	-

Tabel 14 (vervolg).

<u>1970</u>	Y	H	Y/H	id
jan. I	7,1	5,9	1,20	SW (z)
II	5,7	3,6	1,58	SE (1)
III	5,8	4,3	1,35	SE (1)
feb. I	8,7	7,8	1,12	SW (z)
II	7,7	6,8	1,13	S (1)
III	6,6	6,4	1,03	W (z)
mrt. I	6,7	6,0	1,12	SSW
II	8,4	7,0	1,20	SSW
III	9,4	7,9	1,19	S (1)
apr. I	7,0	6,1	1,15	WNW (z)
II	6,6	6,4	1,03	SW (z)
III	11,3	10,2	1,11	W (z)