

MEDEDEELINGEN
EN
VERHANDELINGEN

34a.

Dr. C. Braak. Het klimaat
van Nederland.

A (vervolg). Neerslag.

Eerste Gedeelte.

Neerslag volgens zelfregistree-
rende en gewone regenmeters,
regenkaarten.

Dr. C. Braak. The climate of
the Netherlands.

A (continued). Precipitation.

First part.

Precipitation, observed with self-
recording and ordinary rain-
gauges, rainfall maps.

HET KLIMAAT VAN NEDERLAND
THE CLIMATE OF THE NETHERLANDS

A. (vervolg).
NEERSLAG.

INLEIDING.

1. Deze verhandeling is een vervolg op „Mededeelingen en Verhandelingen” N°. 15, waarin CH. M. A. HARTMAN een bewerking heeft gegeven van de met gewone regenmeters verrichte waarnemingen tot ongeveer 1910, met regenkaarten voor {het jaar, de seizoenen en de maanden. Dit vervolg zal bestaan uit 2 gedeelten; het eerste bevat de uitkomsten van *selfregistreerende regenmeters*, bewerkingen van *gewone regenwaarnemingen* en verder maand- en jaargemiddelden van den neerslag, met bijbehorende *regenkaarten*; het tweede gedeelte zal in hoofdzaak *tabellen* bevatten, die kunnen worden beschouwd als een aangevulde herdruk van N°. 15.

De gegevens van zelfregistreerende en gewone regenmeters zijn in N°. 34a gezamenlijk verwerkt tot een statistiek omtrent het voorkomen van groote hoeveelheden neerslag in tijdvakken van verschillenden duur.

De pluviograafwaarnemingen omvatten de volgende reeksen:

a. De Bilt, 1899—1929. Behalve van de diagrammen, die voor het onderzoek der buien dienden, is, voor den dagelijkschen gang, gebruik gemaakt van de in de jaarboeken afgedrukte uurlijksche aflezingen. Het wel beschikbare, maar vroeger niet afgelezen materiaal van 14 Mei tot 20 December 1896 voor Utrecht en dat van 1 Mei 1897 tot ultimo 1898 voor De Bilt is niet verwerkt.

b. Rotterdam, 1898—1929. Waarnemingen, verricht aan de Filiaal-inrichting van het Instituut.

c. Duinwaterwinplaats aan het Van Limburg Stirum-kanaal, 1915—1929. Waarnemingen, ter inzage verstrekt door de Directie der Gemeentewaterleidingen te Amsterdam.

d. 's-Gravenhage, 1910—1930, station Lijnbaan aangevuld met Hoofdrioolkanaal. Verstrekt door den Directeur van Gemeentewerken.

e. Nijmegen, 1912—1929. Verstrekt door den Directeur van Gemeentewerken.

f. Tilburg, 1918—1931. Verstrekt door den Directeur van Publieke werken.

De reeksen *b* en *c* zijn alleen voor het afleiden van den dagelijkschen gang gebruikt, *d* alleen voor de zware buien, *f* voor dagelijkschen gang 1918—1930, buien 1918—1931.

Deze stations zijn in fig. 8 met de letters *a—f* aangegeven, de gewone stations (zie § 30) door cijfers.

Het aantal gewone regenstations heeft zich sedert de bewerking van HARTMAN verder uitgebreid en het aantal lange reeksen is belangrijk toegenomen. Gebruikt werden de waarnemingen van 140 stations met reeksen van minstens 20 jaren en van 3 met minder dan 20 jaren. De regenkaarten berusten op de waarnemingen gedurende het tijdvak 1891—1930.

DAGELIJSCHES GANG VAN DEN NEERSLAG.

2. Uurgemiddelden.

De uitkomsten van tabel 1 zijn gereduceerd door vermenigvuldiging met voor elke maand afzonderlijk berekende factoren. Deze zijn zoodanig gekozen, dat de maandsommen van De Bilt overeenkomen met die der reeks Utrecht—De Bilt 1849—1929. Op overeenkomstige wijze zijn de maandsommen voor Van Limburg Stirum-kanaal gelijkgesteld aan de gemiddelden van Katwijk (1890—1929) en Zandvoort (1912—1929), en zijn die van Rotterdam gereduceerd met IJsselmonde en Vlaardingen, die van Nijmegen met de lange reeks van Slijk Ewijk, de registraties van Tilburg met de aflezingen van den gewonen regentmeter te Tilburg, aangevuld met die van Chaam. De reductie had voornamelijk ten doel den hinderlijken invloed van hiaten op te heffen. Ter plaatsbesparing zijn in de tabel de maandcijfers weggelaten en is alleen de gemiddelde dagelijksche gang voor de jaargetijden en het jaar opgenomen.

TABEL 1.

Dagelijksche gang van den neerslag, mm per jaargetijde en jaar.

Diurnal variation of rainfall, mm per season and per annum.

	De Bilt, 1899—1929.					Rotterdam, 1898—1929.				
	Dec.—Febr.	Maart—Mei	Juni—Aug.	Sept.—Nov.	Jaar.	Dec.—Febr.	Maart—Mei	Juni—Aug.	Sept.—Nov.	Jaar.
0—1	7.4	5.9	8.4	7.3	29.0	7.0	5.1	7.9	8.8	28.8
1—2	6.8	6.0	8.3	7.2	28.3	6.9	4.6	7.7	8.8	28.0
2—3	6.9	5.5	7.4	8.6	28.4	7.3	5.3	9.7	9.7	32.0
3—4	7.3	5.6	9.4	9.0	31.3	6.6	5.1	9.4	9.5	30.6
4—5	7.7	5.6	9.1	9.9	32.3	7.0	5.7	9.1	10.7	32.5
5—6	7.5	6.9	10.3	10.2	34.9	6.4	5.8	8.6	9.4	30.2
6—7	6.6	6.8	8.1	9.2	30.7	6.7	5.6	8.3	8.2	28.8
7—8	6.8	6.1	8.1	8.9	29.9	5.8	5.7	8.9	8.8	29.2
8—9	6.6	5.8	8.5	8.5	29.4	6.9	6.3	9.1	8.5	30.8
9—10	6.7	5.5	8.5	8.0	28.7	6.9	5.3	7.8	9.5	29.5
10—11	6.3	5.2	8.4	7.5	27.4	6.4	5.7	7.5	8.5	28.1
11—12	6.3	4.8	8.6	7.6	27.3	6.5	5.4	6.8	7.9	26.6
12—13	6.5	5.3	8.4	8.1	28.3	6.5	4.7	8.0	8.2	27.4
13—14	6.3	5.7	8.6	8.0	28.6	6.5	5.0	7.9	8.2	27.6
14—15	6.3	6.8	10.5	8.7	32.3	6.9	5.6	8.6	8.9	30.0
15—16	6.8	6.7	8.7	8.4	30.6	7.2	5.9	7.0	9.1	29.2
16—17	7.5	7.2	10.5	8.5	33.7	6.8	5.9	6.7	8.9	28.3
17—18	8.0	6.4	9.3	8.7	32.4	6.9	6.1	7.2	8.4	28.6
18—19	7.9	7.7	12.8	8.1	36.5	6.5	5.3	8.3	8.8	28.9
19—20	7.2	6.7	11.7	8.3	33.9	6.9	4.7	6.8	9.0	27.4
20—21	7.8	5.3	10.4	7.7	31.2	6.6	4.7	7.3	9.4	28.0
21—22	6.7	5.3	8.7	8.0	28.7	7.1	5.2	6.6	8.6	27.5
22—23	7.1	5.0	7.6	8.5	28.2	6.7	5.5	7.6	8.7	28.5
23—24	6.8	5.0	7.7	8.3	27.8	6.7	5.1	8.0	9.1	28.9
Som. Total.	167.8	142.8	218.0	201.2	729.8	161.7	129.3	190.8	213.6	695.4

6.64 7.83
5.25 8.65

TABEL 1. (Vervolg.)

(Continued.)

	Limburg Stirum-kanaal, 1915—1929.					Nijmegen, 1912—1929.				
	Dec.—Febr.	Maart—Mei	Juni—Aug.	Sept.—Nov.	Jaar.	Dec.—Febr.	Maart—Mei	Juni—Aug.	Sept.—Nov.	Jaar.
0—1	7.2	7.0	7.6	9.0	30.8	5.8	4.8	7.2	7.1	24.9
1—2	7.1	5.6	6.2	8.7	27.6	6.4	4.7	6.7	7.0	24.8
2—3	6.2	6.6	9.3	10.2	32.3	5.9	3.9	6.1	7.2	23.1
3—4	7.0	5.7	8.3	10.1	31.1	6.1	4.8	6.2	7.0	24.1
4—5	6.3	5.9	9.4	10.9	32.5	6.1	5.9	7.5	7.1	26.6
5—6	6.4	5.4	10.8	10.0	32.6	6.6	4.8	7.3	8.3	27.0
6—7	6.1	6.8	11.1	12.0	36.0	6.0	4.9	7.8	7.3	26.0
7—8	5.3	7.3	9.5	8.7	30.8	4.6	4.1	7.1	7.9	23.7
8—9	5.9	7.6	9.1	11.1	33.7	6.2	4.7	6.9	7.6	25.4
9—10	6.1	5.4	10.5	10.5	32.5	6.9	5.3	7.2	7.7	27.0
10—11	6.9	6.1	9.2	11.2	33.4	6.5	5.5	8.7	7.8	28.5
11—12	8.6	6.2	9.2	10.8	34.8	5.3	4.2	7.9	8.0	25.4
12—13	7.2	4.7	6.5	10.5	28.9	5.8	5.5	9.1	7.9	28.3
13—14	6.8	4.2	6.4	11.1	28.5	5.9	6.8	10.2	8.0	30.9
14—15	6.8	4.9	7.1	11.4	30.2	6.2	8.2	11.6	7.4	33.4
15—16	6.5	4.8	4.5	10.1	25.9	6.9	6.7	9.8	8.1	31.5
16—17	6.2	5.0	7.3	8.9	27.4	7.0	7.7	10.0	7.7	32.4
17—18	8.1	5.2	8.7	9.8	31.8	7.3	5.7	9.1	7.3	29.4
18—19	8.8	6.6	7.7	8.1	31.2	6.3	6.5	15.9	7.6	36.3
19—20	7.2	6.1	6.3	8.1	27.7	6.7	7.8	8.9	6.2	29.6
20—21	9.5	6.0	5.8	8.8	30.1	6.1	7.4	7.8	6.8	28.1
21—22	7.3	5.3	6.7	9.9	29.2	7.1	5.6	6.8	6.5	26.0
22—23	7.0	4.4	8.1	9.0	28.5	6.1	4.7	6.6	6.0	23.4
23—24	7.1	6.0	6.2	10.3	29.6	6.1	4.4	7.0	6.8	24.3
Som. Total.	167.6	138.8	191.5	239.2	737.1	149.9	134.5	199.4	176.3	660.1

TABEL 1. (Vervolg.)

(Continued.)

Tilburg, 1918—1930.										
	Dec.—Febr.	Maart—Mei	Juni—Aug.	Sept.—Nov.	Jaar.	Dec.—Febr.	Maart—Mei	Juni—Aug.	Sept.—Nov.	Jaar.
	Voormiddag. Forenoon.					Namiddag. Afternoon.				
0—1	7.3	3.9	6.9	6.4	24.5	5.3	5.7	10.1	7.9	29.0
1—2	7.1	5.5	6.5	6.5	25.6	6.1	5.9	9.5	6.3	27.8
2—3	7.5	5.3	6.3	6.6	25.7	6.4	8.2	9.7	6.9	31.2
3—4	6.9	6.0	7.3	6.9	27.1	7.7	6.5	12.4	8.6	35.2
4—5	6.8	6.4	8.9	8.1	30.2	8.8	7.2	11.8	8.2	35.5
5—6	7.6	5.5	8.2	10.3	31.6	7.9	8.8	12.8	8.7	38.2
6—7	6.6	5.5	8.7	10.0	31.7	6.5	5.8	7.4	9.2	28.9
7—8	6.4	4.7	7.4	8.7	27.2	6.0	5.7	8.4	8.5	28.6
8—9	6.1	4.3	5.7	6.5	22.6	5.5	5.6	6.8	8.5	26.4
9—10	6.1	4.9	8.4	5.3	24.7	7.4	4.6	6.3	8.4	26.7
10—11	6.4	4.7	9.8	5.9	26.8	5.9	4.8	6.5	7.1	24.3
11—12	4.9	4.8	8.8	8.2	26.7	5.8	4.4	7.0	5.8	23.0
Som. Total.	—	—	—	—	—	158.5	134.7	201.6	184.4	679.2

De uitkomsten zijn in fig. 1 in teekening gebracht, nadat de uursommen waren vereffend volgens de formule $(a + 2b + c) : 4$. Voor Nijmegen, De Bilt en Rotterdam hebben de krommen achtereenvolgens betrekking op den winter, de lente, den zomer, den herfst en het jaar, voor Limburg Stirum-kanaal en Tilburg zijn alleen de cijfers voor den zomer en het jaar in teekening gebracht.

De factoren, welke den dagelijkschen gang van den neerslag beheerschen, houden in hoofdzaak verband met temperatuur en wind, en daar de dagelijksche gang van de temperatuur in den zomer sterker ontwikkeld is dan in den winter, zal men een invloed van de temperatuur het duidelijkst zien in den zomer. Bovendien is in de nabijheid der kust, wegens het verschil in richting en snelheid van den wind op zee en op het land, een invloed van den wind te verwachten. De onregelmatige gang van verscheidene krommen wijst er op, dat 30 jaar zeker niet te veel is om den dagelijkschen gang van den neerslag te

bepalen, en alle krommen behalve die van De Bilt en Rotterdam zijn nog eenigszins onzeker.

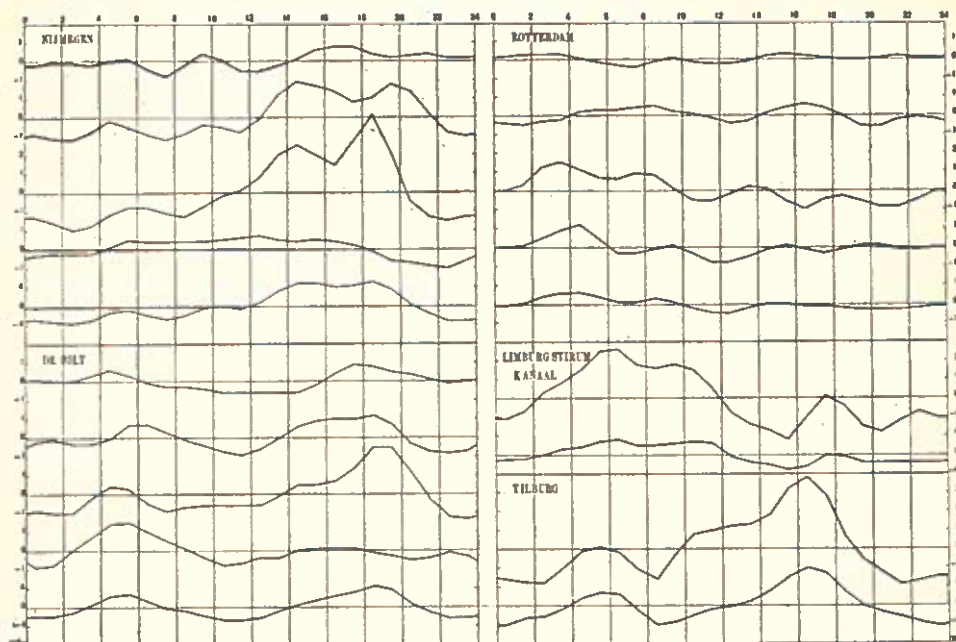


FIG. 1. Dagelijksche gang van den neerslag. Afwijkingen in mm in tijdvakken van 1 uur, ten opzichte van het gemiddelde per uur. Volgorde: Dec.—Febr., Maart—Mei, Juni—Aug., Sept.—Nov. en het jaar. Vereffend ($a + 2b + c$): 4.

FIG. 1. Diurnal variation of precipitation. Deviations in mm for periods of 1 hour from the hourly averages. Sequence: Dec.—Febr., March—May, June—Aug., Sept.—Nov. and the year. Smoothed values ($a + 2b + c$): 4

Niettemin vertoonen de krommen voor De Bilt, Nijmegen en Tilburg alle in den zomer een duidelijk namiddagmaximum van 2.5 à 4 mm, of ruim 30%, boven het gemiddelde, dat samenhangt met de verwarming boven het land.

Het ligt voor de hand het tweede maximum, in de morgenuren, dat zich in sommige krommen vrij duidelijk vertoont, in verband te brengen met den wind. In de nabijheid van de kust zal de heerschende zeewind in den nacht verzwakt worden door of plaats maken voor den landwind, terwijl op zee de dagelijksche gang veel zwakker is. In de nabijheid van de kust kan dientengevolge een stuwing optreden, die tot regenvorming leidt, of kunnen reeds aanwezige regenvormende invloeden worden versterkt.

In de tropen, waar de invloed van locale temperatuursverschillen meer op den voorgrond treedt en het systeem der land- en zeewinden veel sterker is ontwikkeld, vindt men het nanachtmaximum als regel in de kuststreken gedurende den tijd van het jaar, dat de heerschende wind van de zeezijde waait. Vaak ziet men daar 's morgens een rij van cumuluswolken evenwijdig aan de kust boven de zee staan, die op een versterkte opstijgende luchtbeweging wijzen boven de kustwateren, welke 's nachts warmer zijn dan het land. Men vindt daar ook sprekende voorbeelden van stuwingsregens in den nanacht en den morgen, vooral op plaatsen, waar het gebergte zich tot dicht bij de kust uitstrekt en een goed ontwikkelde bergwind tegen den heerschenden moessonwind in waait.

Een eenmaal gevormde regenbui kan zich met den wind landwaarts voortplanten, zoodat het maximum landinwaarts wat later komt. Het beschikbare materiaal laat echter niet toe te beslissen of inderdaad voortplanting van in de nabijheid der kust gevormde buien in het spel is. Men zal een langere reeks van waarnemingen ter beschikking moeten hebben, om het verschijnsel geheel te kunnen verklaren.

Volledigheidshalve laten wij hieronder nog eenige gegevens volgen van den dagelijkschen gang van den regen boven de zee, ontleend aan de waarnemingen, verricht op de Nederlandsche lichtschepen ¹⁾.

De volgende tabel geeft het aantal regenuren in de maanden Juni—Augustus voor wachten van 4 uur.

TABEL 2.

	0—4	4—8	8—12	12—16	16—20	20—24
Terschellingerbank .	564	605	481	409	439	550
Haaks	446	495	369	341	368	458
Maas	458	499	412	299	352	398
Schouwenbank . .	575	611	452	369	405	540
Noord-Hinder (oude reeks).	497	651	418	389	449	525
Noord-Hinder (nieuwe reeks).	712	715	583	545	595	561

¹⁾ Mededeelingen en Verhandelingen n°. 13, pag. 61, 111, 160, 213, 263 en 298.

Gemiddeld bedraagt het verschil tusschen maximum en minimum 34 % van het maximum. Voor den *regenval* van Limburg Stirumkanaal bedraagt het, wanneer men dezelfde 4-uurlijksche tijdvakken neemt, 40 %.

Aangezien de regenhoeveelheid niet voor alle uren van den dag in dezelfde verhouding tot den regenduur behoeft te staan, mag hieruit nog niet de gevolgtrekking worden gemaakt, dat in de kustwateren de meeste regen valt tusschen 4 en 8 uur 's morgens. Indien dit zoo ware, zou men hierin een aanwijzing kunnen zien, dat de ochtendmaxima van fig. 1 althans gedeeltelijk ontstonden, doordat de weerstoestand in de kustwateren bij de lichtschepen zich met de heerschende westenwinden naar het land verplaatste.

3. Dagelijksche gang en windrichting.

Het zal van de windrichting afhangen, of het continentale type met hoofdmaximum in den namiddag of het kusttype met ochtendmaximum overweegt en het zal daarom, om tot een bevredigende verklaring van de dagelijksche verandering te komen, wenschelijk zijn een stap verder te gaan en haar te onderzoeken voor de afzonderlijke windrichtingen, zooals door BESSON voor Parijs is gedaan. ¹⁾ Om tijd te sparen, is dit onderzoek slechts voor De Bilt en voor een tijdvak van 10 jaren, 1920—1929, verricht.

TABEL 3.

De Bilt, 1920—1929. Neerslag bij verschillende windrichtingen, 10-jaarsommen in mm.

Precipitation with various wind directions, 10-yearly totals, in mm.

	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
DECEMBER—FEBRUARI												
N	1.6	3.6	3.6	4.8	1.4	1.7	3.2	3.8	4.3	2.1	2.2	3.2
NE	4.1	2.9	3.1	1.1	0.8	2.7	2.8	3.3	5.4	4.7	4.3	3.6
E	4.2	6.3	7.9	12.8	5.9	5.1	9.3	7.4	14.0	11.6	7.0	2.6
SE	12.3	18.5	24.2	20.2	23.9	16.2	13.7	14.1	17.3	14.6	16.1	17.2
S	37.5	43.7	39.2	23.3	23.3	30.0	26.1	36.5	28.6	40.9	34.2	34.3
SW	46.1	34.8	53.2	36.5	51.1	37.2	39.2	60.6	59.6	62.0	49.4	37.0
W	31.4	31.3	24.6	11.3	13.0	30.8	31.0	25.4	20.2	25.1	31.5	18.1
NW	10.8	9.3	6.4	8.4	8.2	10.0	12.8	9.2	17.8	14.5	7.7	12.4

¹⁾ Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences, tome 191, N^o 3, 1930, p. 146—148.

TABEL 3. (Vervolg.)

(Continued.)

	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
MAART—MEI.												
N	5.8	2.1	10.9	4.9	2.7	8.4	3.8	12.6	16.1	13.8	13.3	13.1
NE	11.4	4.7	5.7	23.9	8.8	4.6	3.3	3.2	8.0	7.4	6.9	13.9
E	7.8	5.8	13.0	18.5	9.0	5.4	3.9	9.0	5.3	5.9	1.4	2.9
SE	5.9	11.6	16.5	15.1	4.1	3.4	12.3	12.4	12.7	9.1	15.3	3.7
S	20.7	25.5	17.4	18.2	14.5	13.5	17.7	15.2	21.1	21.0	28.8	19.7
SW	21.8	28.1	35.4	22.3	25.7	27.8	32.2	39.5	45.9	26.3	15.3	15.3
W	22.9	20.4	33.3	21.6	27.4	21.3	24.7	21.8	26.1	26.5	11.9	13.0
NW	7.0	11.7	13.1	10.4	18.7	8.0	13.0	9.9	14.9	21.4	15.3	6.3
JUNI—AUGUSTUS.												
N	11.7	6.6	7.8	15.1	13.8	19.4	14.2	10.4	10.1	13.0	9.4	6.0
NE	7.6	12.1	12.0	14.5	15.4	10.2	2.8	4.1	3.6	11.1	11.0	9.1
E	3.6	5.1	4.2	18.0	5.1	1.4	5.9	8.2	3.8	1.8	1.2	7.3
SE	20.5	12.1	23.6	8.1	3.1	2.2	5.3	4.7	15.6	17.5	9.8	7.0
S	22.8	25.2	26.8	27.8	17.7	15.9	19.9	41.5	37.5	30.7	28.3	28.6
SW	42.9	49.7	51.9	50.1	65.2	59.4	52.6	48.5	51.5	40.2	53.7	53.0
W	32.8	30.7	38.3	32.4	27.5	37.8	39.7	41.6	35.3	32.3	19.6	16.4
NW	10.8	21.0	12.2	26.2	21.3	25.0	34.4	16.2	25.2	21.0	10.6	15.9
SEPTEMBER—NOVEMBER.												
N	6.7	14.6	17.9	9.5	3.2	5.7	12.7	15.1	17.3	6.4	7.1	8.0
NE	5.7	5.4	7.7	6.0	5.9	7.1	12.6	11.5	6.5	5.2	8.4	6.0
E	5.3	10.2	5.4	6.0	4.8	7.4	18.0	8.8	4.9	4.1	4.5	1.3
SE	4.3	21.0	14.4	15.3	9.4	15.9	14.3	15.9	4.2	6.0	16.8	4.2
S	30.0	26.6	41.6	50.2	38.1	31.4	37.4	23.9	23.0	29.4	30.5	31.7
SW	44.5	49.2	56.9	48.9	69.7	47.4	55.1	39.2	40.7	48.3	31.4	48.8
W	25.8	31.6	33.2	26.3	27.1	48.6	24.3	35.9	34.3	17.0	47.3	47.9
NW	7.0	15.3	20.2	18.7	12.3	19.1	31.7	23.8	20.6	18.2	17.2	16.8

De uitkomsten staan in tabel 3. Zij geven het onverwachte resultaat te zien, dat in de zomermaanden het regenmaximum tijdens de van het land komende Oosten- en ZO.winden in den vroegen morgen

voorkomt en dat het maximum bij de Westelijke en NW.lijke zeewinden in den namiddag valt. Dit komt, doordat het aantal windrichtingen een sterken dagelijkschen gang heeft, zooals uit de cijfers van tabel 4 moge blijken. Door deeling op de getallen van tabel 3 verkrijgt men

TABEL 4.

De Bilt, 1920—1929. Aantal windrichtingen.

Number of winddirections.

	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
DECEMBER—FEBRUARI.												
N	64	68	60	60	62	64	74	86	80	72	78	64
NE	154	151	152	154	143	147	153	160	178	167	148	155
E	186	187	176	172	172	156	154	172	182	190	197	186
SE	236	250	267	271	268	250	230	213	220	232	229	225
S	354	347	344	371	365	368	356	344	322	353	362	366
SW	400	402	399	406	419	402	384	388	398	390	406	399
W	274	268	262	227	235	266	278	277	276	257	258	272
NW	132	127	136	140	136	150	169	160	138	138	116	129
MAART—MEI.												
N	142	132	140	138	151	179	204	225	250	260	201	162
NE	256	238	227	235	220	196	204	229	283	302	308	279
E	213	216	213	192	160	132	123	118	126	174	211	220
SE	205	210	212	218	178	172	150	128	122	133	162	196
S	282	307	306	298	302	262	218	193	172	174	218	264
SW	343	336	336	362	378	382	352	303	262	258	304	308
W	208	209	222	206	231	268	295	339	325	258	206	207
NW	176	184	170	179	215	245	291	302	294	269	214	188
JUNI—AUGUSTUS.												
N	112	101	96	124	152	174	213	249	264	260	210	146
NE	149	124	115	108	126	108	118	121	166	190	194	173
E	174	182	158	126	78	60	45	44	54	87	120	162
SE	154	169	188	166	147	117	102	98	104	93	108	140
S	282	316	328	293	256	234	198	158	125	128	182	224
SW	437	426	434	479	468	445	395	311	272	314	394	438
W	293	280	280	267	302	352	389	421	409	382	319	296
NW	228	234	232	266	308	347	377	437	441	382	303	253

TABEL 4. (Vervolg.)

(Continued.)

	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
SEPTEMBER—NOVEMBER.												
N	93	78	71	67	70	86	123	131	184	118	106	93
NE	170	166	174	150	145	158	171	195	230	216	189	168
E	202	196	197	205	192	152	151	167	175	216	228	218
SE	252	258	256	262	244	232	192	186	180	193	224	234
S	359	378	380	388	378	334	308	269	269	305	330	342
SW	406	390	386	402	416	420	385	352	370	375	382	410
W	206	221	221	199	208	236	281	300	266	205	210	205
NW	122	122	122	136	161	196	204	212	182	181	144	143

den dagelijkschen gang van den neerslag per waarneming eener bepaalde windrichting. Vermenigvuldiging met 1000 geeft de cijfers van tabel 5.

TABEL 5.

De Bilt, 1920—1929. Neerslag per 1000 waarnemingen, in mm.

Precipitation for 1000 observations, in mm.

	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
DECEMBER—FEBRUARI.												
N	25	53	60	80	23	27	43	44	54	29	28	50
NE	27	19	20	7	6	18	18	21	30	28	29	23
E	23	34	45	74	34	33	60	43	77	61	36	14
SE	52	74	91	75	89	65	60	66	79	63	70	76
S	106	128	114	63	64	82	73	106	89	116	94	94
SW	115	87	133	90	122	93	102	156	150	159	122	93
W	115	117	94	50	55	116	112	92	73	98	122	67
NW	82	73	47	60	60	67	76	58	129	105	66	96
MAART—MEI.												
N	41	16	78	36	18	47	19	56	64	53	66	81
NE	45	20	25	102	40	23	16	14	28	25	22	50
E	37	27	61	70	56	41	32	76	42	34	7	13
SE	29	55	78	71	23	20	82	97	104	68	94	19
S	73	83	57	61	48	52	81	79	123	121	132	75
SW	64	84	105	62	68	73	91	130	175	102	50	50
W	110	98	150	105	119	79	84	64	80	103	58	63
NW	40	64	77	58	87	33	45	33	51	80	72	34

TABEL 5. (Vervolg.)

(Continued.)

	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
JUNI—AUGUSTUS.												
N	104	65	81	122	91	111	67	42	38	50	45	41
NE	51	98	104	134	122	94	24	34	22	58	57	53
E	21	28	27	103	65	23	131	186	70	21	10	45
SE	133	72	129	49	21	19	52	48	150	188	91	50
S	81	80	82	95	69	68	101	263	300	240	155	128
SW	98	117	120	105	139	134	133	156	189	128	136	121
W	112	110	137	121	91	107	102	99	86	85	61	55
NW	47	90	53	98	69	72	91	37	57	55	35	63
SEPTEMBER—NOVEMBER.												
N	72	187	252	142	46	66	103	115	129	54	67	86
NE	34	33	44	40	41	45	74	59	28	24	44	36
E	26	52	27	29	25	49	86	53	28	19	20	6
SE	17	81	56	58	39	69	74	85	23	31	75	18
S	84	70	109	120	101	94	121	89	86	96	92	93
SW	110	126	147	122	168	113	143	111	110	129	82	119
W	125	143	150	132	130	206	86	120	129	83	225	234
NW	57	125	166	138	76	97	155	112	113	101	119	117

Laat men de wintermaanden, die slechts een geringen dagelijkschen gang vertoonen, terzijde en berekent men voor de 3 overblijvende jaargetijden den neerslag per 1000 waarnemingen, afzonderlijk voor de zeewinden (ZW, W, NW en N) en de landwinden (NO, O, ZO en Z), dan verkrijgt men de onderstaande uitkomsten.

TABEL 6.

Neerslag in mm, per 1000 waarnemingen.

	0—2	2—4	4—6	6—8	8—10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
SW, W, NW, N .	82	102	126	103	92	95	93	90	102	85	85	89
NW, N	82	105	122	109	95	99	94	78	86	84	95	94
NE, E, SE, S . .	53	58	67	78	54	50	73	90	84	77	67	49
SE, E	44	52	63	63	38	37	76	91	70	60	50	25

Fig. 2 geeft den dagelijkschen gang bij de winden ZW tot N en NO tot Z weer. Bij de zeewinden komt zeer duidelijk het maximum in den vroegen morgen voor den dag. Het namiddagmaximum, dat in fig. 1 als hoofdmaximum optreedt, komt in fig. 2 slechts als secundair maximum voor. Tijdens de landwinden treedt niet alleen het continentale hoofdmaximum in den namiddag op, maar ook een secundair maximum in den vroegen morgen. Bij de verklaring dezer maxima zal men wel moeten bedenken, dat onder de windrichtingen heerschende winden en periodieke land- en zeewinden door een gemengd zijn. Het secundaire maximum van den 1sten regel is vertraagd ten opzichte van de hoofdmaxima van den 3den en 4den regel. Volgens

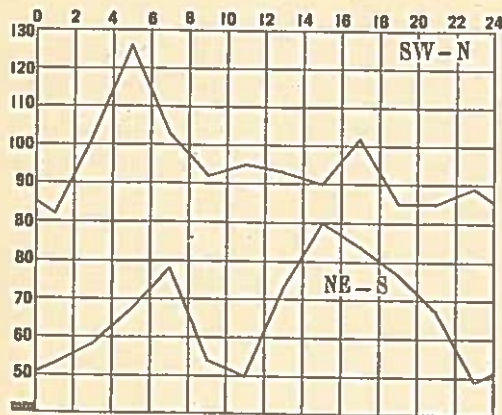


FIG. 2. De Bilt. Neerslag in mm, in 2 uren, per 1000 waarnemingen, Maart—November.

De Bilt. Precipitation in mm, in 2 hours, for 1000 observations, March—November.

een opmerking van Prof. VAN EVERDINGEN zou de vertraging een gevolg kunnen zijn van den langeren afgelegden weg van winden, die gekromde banen hebben afgelegd. Het secundaire maximum van de zeewinden zou dan aan verkapte land- en dat van de landwinden aan verkapte zeewinden te danken kunnen zijn.

4. Wij geven hieronder ten slotte nog een overzicht van de totale hoeveelheden neerslag, die in de dag- en nachturen (6—18 en 18—6 uur) vallen.

TABEL 7.

	Winter.		Lente.		Zomer.		Herfst.		Jaar.	
	dag.	nacht.	dag.	nacht.	dag.	nacht.	dag.	nacht.	dag.	nacht.
De Bilt	80.7	87.1	72.3	70.5	106.2	111.8	100.1	101.1	359.3	370.5
Limburg-Stirum-kanaal	80.5	87.1	68.2	70.6	99.1	92.4	126.1	113.1	373.9	363.3
Rotterdam	80.0	81.7	67.2	62.1	93.8	97.0	103.1	110.5	344.1	351.3
Nijmegen	74.6	75.3	69.2	65.3	105.4	94.0	92.7	83.6	341.9	318.2
Tilburg	78.2	80.3	71.2	63.5	115.1	86.5	92.1	92.3	356.6	322.6

dec 7-
feb

mar
apr
mei

jun
jul
aug

sept
oct
nov

2

161.7

129.1

190.9

212.6

5. Dagelijksche gang van het aantal stortbuien.

Het aantal der stortbuien van minstens 0.2 mm per minuut en 4 mm per uur (zie § 11) is als volgt over den dag verdeeld.

TABEL 8.

Dagelijksche gang van het aantal stortbuien.

Diurnal variation of the number of heavy showers.

	0—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12
VOORMIDDAG. <i>Forenoon.</i>												
De Bilt, 1899—1929 . .	7	6	5	6	9	8	2	3	7	8	10	15
Nijmegen, 1912—1919 . .	6	5	1	0	3	1	1	3	2	2	7	2
's Gravenhage, 1910—1930	6	13	10	11	11	7	14	10	10	11	8	10
Tilburg, 1918—1931 . .	1	3	4	3	6	5	6	3	4	6	5	7
NAMIDDAG. <i>Afternoon.</i>												
De Bilt (totaal 260) . . .	10	10	17	15	25	12	27	13	17	12	9	7
Nijmegen (totaal 130) . .	5	10	10	8	11	9	18	6	7	5	2	6
's Gravenhage (totaal 222)	6	6	10	13	11	8	6	10	10	8	9	4
Tilburg (totaal 136) . . .	4	6	13	13	15	9	5	5	3	4	4	2

Te De Bilt, Tilburg en Nijmegen concentreeren zich deze buien voornamelijk op de namiddag- en de eerste avonduren. De dagelijksche gang is veel sterker dan die van den gemiddelden neerslag in den zomer. Op deze stations is de verwarming overdag de overheerschende factor bij het optreden van zware buien. Te 's Gravenhage is het aantal buien tamelijk regelmatig over het etmaal verdeeld, en is blijkbaar de invloed van de buien, die van de zee komen en die hunne grootste intensiteit in den nanacht en de vroege morgenuren hebben, veel grooter, terwijl de invloed van de verwarming overdag boven het land is afgenomen.

De tijden, waarop de zwaarste buien zijn voorgekomen, zijn de volgende:

De Bilt . . .	6 Sept. 1899 9—10 p.	9 Juli 1905 7—8 p.	9 Aug. 1909 8—9 p.	7 Juni 1910 9—10 p.	18 Juni 1917 6—7 p.
Nijmegen . . .	27 Mei 1913 2—3 p.	25 Juli 1917 2—3 p.	1 Aug. 1917 5—6 a.	15 Aug. 1923 11—12 a.	10 Aug. 1925 6—7 p.
's Gravenhage .	18 Juli 1910 5—6 a. Vlietstraat:	22 Aug. 1912 4—5 a. 18 Juli 1910 5—6 a.	15 Aug. 1917 0—1 a.	6 Oct. 1922 5—6 a.	
Tilburg . . .	17 Juli 1925 5—6 p.	1 Juni 1927 1—2 p.	14 Juli 1927 5—6 p.	27 Juli 1927 1—2 p.	24 Aug. 1927 3—4 p.

Derhalve te De Bilt en Tilburg alle in de namiddag- en avonduren, te 's Gravenhage alle tusschen middernacht en 6 uur 's morgens. De bui van 1 Augustus 1917 te Nijmegen maakt een uitzondering op den regel, dat op de stations in het binnenland de zwaarste buien op het warmste gedeelte van den dag of enkele uren daarna vallen.

Opmerkelijk is het late optreden van de zware buien te De Bilt. Volgens Prof. VAN EVERDINGEN staan zware buien vaak in verband met den aanvoer van koelere lucht van de Zuiderzee, die eerst laat in den namiddag De Bilt bereikt, omdat de noordelijke winden slechts een gevolg zijn van de sterke verhitte van het land.

Op de meer in het binnenland gelegen stations De Bilt, Nijmegen en Tilburg blijken deze sterkste regens meestal te zijn voorgekomen bij plaatselijke onweersbuien, de gevallen van 's Gravenhage daarentegen zijn als regel voorgekomen bij regenachtig weer, onder den invloed staande van een gebied van lage luchtdrukking. In de laatste gevallen ondervinden de van de zee afkomstige buien waarschijnlijk een versterking door de opstuwing tegen de kust en de duinen. Eerst verder het land in krijgen de buien, die mede door de dagelijksche verwarming ontstaan, wat de grootste intensiteiten betreft, de overhand.

FREQUENTIE EN DUUR VAN DEN NEERSLAG.

6. Tabel 9 bevat voor De Bilt de frequentie, gemiddeld per jaargetijde en per jaar, van uurlijksche tijdvakken met neerslag. De jaren vóór 1915 zijn buiten beschouwing gelaten, omdat opvallend hoge frequenties op de termijnnuren 8, 14 en 19 voorkomen, die ontstaan zijn, doordat de kleine hoeveelheden, die de pluviograaf te kort aanwees, vergeleken met de aftappingen op de termijnnuren, in hoofdzaak op deze laatste werden ingeschreven.

TABEL 9.

De Bilt. Gemiddeld aantal uurintervallen met 0.1 mm of meer neerslag.
Mean number of hourly periods with a precipitation of 0.1 mm or more.

1915—1930	0—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12
VOORMIDDAG. <i>Forenoon.</i>												
Dec.—Febr.	13.5	12.8	14.1	14.5	14.7	14.7	16.5	15.5	12.3	14.1	13.5	12.8
Maart—Mei	7.9	8.8	9.1	9.9	10.3	11.9	12.9	10.8	8.7	9.3	8.3	8.3
Juni—Aug.	9.0	8.1	9.4	10.1	10.5	11.6	10.9	9.0	9.5	10.4	10.7	9.6
Sept.—Nov.	10.4	11.9	12.3	14.1	14.4	16.4	18.8	13.6	11.6	12.3	11.6	12.3
Jaar	40.8	41.6	44.9	48.6	49.9	54.6	58.6	48.9	42.1	46.1	44.1	43.0

TABEL 9. (*Vervolg.*)

(Continued.)

1915—1930	0—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12
NAMIDDAG. <i>Afternoon.</i>												
Dec.—Febr.	12.2	13.0	11.4	12.4	12.3	13.2	14.2	12.5	13.6	12.7	13.3	12.5
Maart—Mei	8.6	8.3	9.1	8.5	8.3	9.1	9.9	9.2	8.2	8.0	7.7	7.5
Juni—Aug.	9.9	10.6	10.1	9.4	9.8	8.6	8.8	9.1	9.3	8.9	8.4	7.8
Sept.—Nov.	12.8	12.1	12.5	12.1	11.8	11.6	11.5	11.4	11.1	11.8	10.7	11.1
Jaar	43.5	44.0	43.1	42.4	42.2	42.5	44.4	42.2	42.2	41.4	40.1	38.9

Uit deze cijfers is de gevolgtrekking te maken, dat de frequentie in de vroege morgenuren een maximum bereikt, wat bijzonder sterk uitkomt in de herfstmaanden. De neerslag ten gevolge van dauw en mist draagt hiertoe waarschijnlijk in merkbare mate bij.

Het gemiddeld aantal intervallen per maand en per jaar wordt in den eersten regel der onderstaande tabel gegeven.

TABEL 10.

1915—1930.	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Aantal intervallen met neerslag.	111.1	78.1	69.0	83.6	66.0	64.9	75.6	89.0	86.2	107.1	106.4	133.1	1070.1
mm neerslag per uurinterval . .	0.56	0.53	0.54	0.62	0.73	0.93	1.03	1.03	0.85	0.70	0.63	0.57	0.72

De getallen van den tweeden regel zijn verkregen door die van den eersten regel op den neerslag te deelen. Deze neerslag per uurinterval vertoont niet alleen een uitgesproken jaarlijkschen gang, maar ook een duidelijken dagelijkschen gang, zooals moge blijken uit de onderstaande cijfers. Om omslachtige herberekening te voorkomen, zijn de regencijfers van tabel 1 (1899—1929) gedeeld door het aantal intervallen van tabel 9 (1915—1930), nadat de seizoen- en jaarsommen van den neerslag tot 1915—1930 waren herleid. De uitkomsten staan in tabel 11.

TABEL 11.

De Bilt. Neerslag in mm per uurinterval met neerslag.
Precipitation in mm per hourly period with precipitation.

	0—1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12
VOORMIDDAG. <i>Forenoon.</i>												
Dec.—Febr.	0.59	0.57	0.52	0.54	0.56	0.54	0.43	0.47	0.57	0.51	0.50	0.53
Maart—Mei	0.72	0.66	0.58	0.54	0.52	0.56	0.51	0.54	0.64	0.57	0.60	0.56
Juni—Aug.	0.99	1.08	0.83	0.98	0.92	0.94	0.79	0.95	0.95	0.86	0.83	0.95
Sept.—Nov.	0.75	0.65	0.75	0.68	0.74	0.66	0.54	0.70	0.78	0.70	0.69	0.66
Jaar	0.74	0.71	0.66	0.67	0.68	0.67	0.55	0.64	0.73	0.65	0.65	0.66
NAMIDDAG. <i>Afternoon.</i>												
Dec.—Febr.	0.57	0.52	0.59	0.59	0.65	0.65	0.59	0.62	0.61	0.56	0.57	0.58
Maart—Mei	0.59	0.66	0.72	0.76	0.83	0.68	0.75	0.70	0.62	0.64	0.62	0.64
Juni—Aug.	0.90	0.86	1.10	0.98	1.13	1.14	1.53	1.36	1.18	1.03	0.96	1.04
Sept.—Nov.	0.68	0.71	0.74	0.74	0.77	0.80	0.75	0.78	0.74	0.73	0.85	0.80
Jaar	0.68	0.68	0.78	0.75	0.83	0.80	0.86	0.84	0.77	0.72	0.74	0.75

7. Regenduur.

De aflezing van den regenduur uit de diagrammen van den zelf-registreerenden regenmeter biedt moeilijkheden en geeft verschillen, die afhangen van persoonlijke opvatting. Voor een 5-tal jaren (1926—1930) zijn door mij de diagrammen van den Hellmann-regenmeter te De Bilt afgelezen, zoodanig, dat als regenduur de tijd werd medegedeld, gedurende welken de registreerlijn zichtbare stijging vertoonde. Lichte neerslag zal hierbij gedeeltelijk worden verwaarloosd. Deelt men den op deze wijze afgeleiden regenduur in uren door het aantal uurintervallen met neerslag in hetzelfde tijdvak, dan verkrijgt men de onderstaande quotiënten.

TABEL 12.

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Quotiënten, 1926—1930	0.63	0.62	0.54	0.59	0.59	0.57	0.53	0.57	0.57	0.59	0.63	0.62	
X Regenduur in uren (1915—1930) . .	70.0	48.4	37.3	49.3	38.9	37.0	40.1	50.7	49.1	63.2	67.0	82.5	633.5
mm neerslag per regenuur . . .	0.88	0.85	0.98	1.05	1.25	1.63	1.95	1.81	1.50	1.19	0.99	0.92	1.20

Zij vertoonen slechts een geringen jaarlijkschen gang. Vermenigvuldiging der quotiënten met het aantal uurintervallen van tabel 10 (1915—1930) geeft den regenduur in uren over dit langere tijdvak (tabel 12, 2e regel) en deeling van dezen regenduur op den neerslag geeft den neerslag per regenuur (3e regel).

8. Methode van Köppen.

De hierboven afgeleide duur van den neerslag zal om de vermelde reden te klein zijn. Het is echter niet gemakkelijk om een correctie te bepalen, die rekening houdt met het verwaarloozen der kleine hoeveelheden. Wij zullen liever een anderen weg volgen en de methode der „Köppensche Stichproben” toepassen, die waarschijnlijk een meer betrouwbaren maatstaf levert voor den regenduur dan de diagrammen van den zelfregistreerenden regenmeter. Voor de waarnemingsperiode 1901—1930 is de som bepaald van het aantal keeren, dat gedurende de 3 waarnemingsuren 8, 14 en 19 neerslag is genoteerd. Met verwaarloozing van den dagelijkschen gang geeft vermenigvuldiging met 8 den duur van den neerslag gedurende het geheele etmaal, in uren. Gemiddeld per maand krijgt men de onderstaande getallen; die van den tweeden regel zijn verkregen door deeling op den neerslag over hetzelfde tijdvak.

TABEL 13.

1901—1930.	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.	
Gemiddelde duur in uren	105.9	91.2	94.9	84.3	71.7	66.7	71.2	77.1	67.2	85.6	103.5	125.1	1044.4	
mm per regenuur .	0.56	0.48	0.52	0.61	0.74	0.99	1.03	1.14	0.99	0.85	0.64	0.60	0.73	
Waarschijnlijkheid van het voorkomen van neerslag .	8	0.154	0.131	0.134	0.129	0.103	0.104	0.103	0.110	0.098	0.122	0.138	0.147	0.123
	14	0.130	0.137	0.132	0.111	0.089	0.092	0.098	0.110	0.093	0.108	0.138	0.186	0.119
	19	0.143	0.136	0.116	0.111	0.097	0.081	0.086	0.091	0.089	0.116	0.156	0.171	0.116
Aantal sneeuwuren .	18.7	20.0	20.3	5.1	0.3	—	—	—	—	0.3	8.0	17.9	90.6	
Aantal hageluren .	1.3	1.9	2.1	2.9	0.3	—	—	—	0.3	0.3	1.3	1.1	11.5	

De cijfers komen merkwaardig goed overeen met de, aan den zelfregistreerenden regenmeter ontleende, in tabel 10 opgenomen hoeveelheden per uurinterval met minstens 0.1 mm neerslag.

De regenwaarschijnlijkheid op de 3 termijnnuren is in tabel 13 opgenomen.

Toegevoegd is nog het volgens de methode van KÖPPEN berekende aantal uren sneeuw en hagel.

VERBAND TUSSCHEN WINDRICHTING EN NEERSLAG.

9. Bij de bewerking der regenwaarnemingen van De Bilt voor het bepalen van den dagelijkschen gang bij verschillende windrichtingen zijn tegelijkertijd voor een tijdvak van 10 jaren windrozen van den neerslag verkregen. De resultaten zijn vereenigd in tabel 14.

TABEL 14.

De Bilt, 1920—1929. Verdeeling van den neerslag volgens windrichtingen.
Gemiddelden in mm per maand en per jaar.

Distribution of rainfall according to wind direction. Monthly and annual means, in mm.

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar
	<i>Jan.</i>	<i>Febr.</i>	<i>March</i>	<i>April</i>	<i>May</i>	<i>June</i>	<i>July</i>	<i>Aug.</i>	<i>Sept.</i>	<i>Oct.</i>	<i>Nov.</i>	<i>Dec.</i>	<i>Year</i>
N	1.68	0.62	1.96	2.48	6.32	4.85	3.51	5.38	6.73	2.82	2.89	1.26	40.53
NE	0.83	1.25	1.15	3.96	5.07	3.08	6.00	2.26	3.56	2.34	2.90	1.79	34.18
E	1.31	3.08	0.67	5.10	2.52	1.96	1.92	2.16	3.24	2.21	2.12	5.03	31.32
SE	4.58	6.67	2.99	5.97	3.24	4.08	5.14	3.75	3.45	6.20	4.51	9.57	60.17
S	13.88	8.73	7.37	6.06	9.90	8.76	7.25	16.26	9.33	14.18	15.87	17.14	134.72
SW	21.93	18.78	7.96	18.47	12.14	18.67	16.96	31.24	18.25	22.00	17.78	20.98	210.15
W	10.50	7.44	6.20	10.99	9.90	9.88	13.05	15.52	15.80	14.98	9.13	11.43	134.81
NW	5.10	2.12	3.01	6.02	5.93	6.66	6.88	10.45	9.32	5.85	6.91	5.52	73.76
C	0.01	0.01	0.16	0.52	0.16	0.26	0.59	1.54	0.11	0.17	0.17	0.06	3.76
Som Total	59.82	43.70	31.47	54.57	55.18	53.20	61.30	88.56	69.79	70.75	62.28	72.78	723.40

Aantal winden. *Frequency of wind directions.*

N	275	290	673	655	856	936	648	518	460	443	266	266	6 286
NE	358	765	1034	990	955	622	697	374	712	840	579	737	8 663
E	555	906	716	762	619	466	446	376	616	830	853	670	7 815
SE	945	1094	863	604	613	428	606	547	696	921	1097	853	9 267
S	1603	1052	1106	863	1028	602	924	1199	1155	1293	1593	1598	14 016
SW	1888	1261	1335	1218	1374	1168	1674	1971	1604	1667	1422	1645	18 227
W	1226	901	967	1114	892	1304	1315	1370	1092	886	780	1022	12 869
NW	574	475	712	954	1058	1656	1104	1048	820	535	571	623	10 130
C	16	48	34	40	45	18	26	37	45	25	39	26	399
Som Total	7440	6792	7440	7200	7440	7200	7440	7440	7200	7440	7200	7440	87 672

TABEL 14. (Vervolg.)

(Continued.)

Neerslag per 1000 waarnemingen. Rainfall for 1000 observations.

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar
	Jan.	Febr.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Year
N	61.1	21.4	29.1	37.9	73.8	51.8	54.2	103.9	146.8	63.7	108.7	47.4	64.5
NE	23.2	16.3	11.1	40.0	53.1	49.5	86.1	60.4	50.0	27.9	50.1	24.3	39.4
E	23.6	34.0	9.4	66.9	40.7	42.1	43.0	57.4	52.6	26.6	24.9	75.1	40.1
SE	48.5	61.0	34.6	98.8	52.9	95.3	84.8	68.6	49.6	67.3	41.1	112.2	65.0
S	86.6	83.0	66.6	70.2	96.3	145.5	78.5	135.6	80.8	109.7	99.6	107.3	89.7
SW	116.2	109.8	59.6	110.6	88.4	117.0	101.3	158.5	113.8	132.0	125.0	127.5	115.3
W	85.6	82.6	64.1	98.6	111.0	75.8	99.2	113.3	144.7	169.1	117.1	111.8	104.8
NW	88.9	44.6	42.3	63.1	56.0	40.2	62.3	99.7	113.7	109.3	121.0	88.6	72.8

De oorspronkelijke gegevens voor 16 windstreken zijn tot 8 streken teruggebracht door N te combineeren met $\frac{1}{2}$ NNW en $\frac{1}{2}$ NNE enz., om een geleidelijker verloop der uitkomsten te verkrijgen. Het blijkt, dat in alle maanden de meeste regen bij ZW.wind valt.

Deelt men de verkregen getallen door het aantal windrichtingen, dat in het tweede gedeelte der tabel is opgenomen, dan verkrijgt men, na vermenigvuldiging met 1000, om te kleine getallen te vermijden, de cijfers onder in de tabel. Zij geven de hoeveelheid neerslag aan, die gemiddeld valt in het uur, voorafgaande aan het waarnemen van een bepaalde windrichting. Het maximum komt nog hoofdzakelijk bij ZW.winden voor, maar is ten opzichte van den totalen neerslag iets naar West verschoven.

ZWARE BUIEN.

INTENSITEIT, DUUR EN FREQUENTIE VAN STORTBUIEN.

10. HARTMAN heeft een bewerking gegeven van een 9-tal jaren pluviograafwaarnemingen te De Bilt ¹⁾. Met eenige wijziging is dit onderzoek tot een langer tijdvak en een viertal stations uitgebreid. Er is getracht van de zware buien een overzicht te geven, waaruit is op te maken op welke intensiteiten en hoeveelheden in een bepaald tijdsverloop is te rekenen.

Om te laten zien, dat de zeer zware regens hier te lande een betrekkelijk geringe plaats innemen, laten wij hier een bewerking vooraf-

¹⁾ CH. M. A. HARTMAN. De talrijkheid van stortbuien. Hemel en Dampkring, 1908, blz. 52.

gaan van de buien, waarin gedurende minstens 5 minuten 1 mm of meer regen per minuut is gevallen.

Buien van minstens 5 mm in 5 minuten.

Al deze gevallen zijn in tabel 15 samengevoegd.

TABEL 15.

Stortbuien met minstens 1 mm per minuut.

Heavy showers with at least 1 mm a minute.

Datum	mm	min.	Datum	mm.	min.	Datum	mm	min.
DE BILT, 1899—1929.								
14 Mei 1899	10.0	10	24 Juni 1909	5.8	6	18 Juni 1917	30.0	30
6 Sept. 1899	20.0	20	9 Aug. 1909	10.7	11	22 Juni 1917	12.0	12
5 Juli 1901	17.0	17	7 Juni 1910	23.0	23	14 Aug. 1917	10.0	10
8 Aug. 1901	5.0	5	4 Aug. 1910	15.0	15	19 Juni 1918	5.0	5
1 Juni 1904	12.0	12	10 Juni 1912	5.0	5	19 Juli 1919	18.7	19
11 Aug. 1904	7.7	8	9 Aug. 1912	9.8	10	19 Mei 1924	6.0	6
12 Aug. 1904	5.2	5	22 Aug. 1912	6.8	7	3 Aug. 1924	5.0	5
9 Juli 1905	30.3	30	27 Mei 1913	6.8	7	10 Aug. 1925	8.7	7
11 Juli 1906	11.1	11	5 Juni 1913	5.0	5	1 Juni 1927	16.2	16
2 Sept. 1907	6.9	7	30 Juli 1914	5.0	5			
16 Juni 1908	7.7	8	2 Aug. 1914	11.2	8			
NIJMEGEN, 1912—1929.								
12 Mei 1912	8.0	8	21 Aug. 1917	5.0	5	10 Aug. 1925	16.3	12
27 Mei 1913	14.0	7	2 Sept. 1917	7.0	7	11 Juni 1926	10.0	10
1 Juli 1915	15.7	13	5 Aug. 1920	10.5	10	4 Juli 1926	7.0	7
25 Juli 1915	7.9	8	30 Aug. 1921	5.0	5	4 Aug. 1928	5.0	5
13 Mei 1917	5.0	5	15 Aug. 1923	6.0	6	24 Nov. 1928	6.1	6
29 Juli 1917	6.0	5	15 Aug. 1923	7.0	5			
's-GRAVENHAGE, 1910—1930.								
18 Juli 1910	10.0	10	16 Juli 1918	10.0	7	9 Oct. 1926	10.0	8
26 Aug. 1910	7.5	5	28 Sept. 1918	6.5	6	8 Juni 1927	10.0	9
7 Juni 1912	6.0	6	1 Juli 1919	5.0	4	14 Sept. 1927	5.0	5
20 Juni 1913	7.4	6	22 Oct. 1921	5.4	5	17 Sept. 1927	5.0	5
2 Aug. 1914	8.0	8	9 Juli 1922	5.4	5	27 Juli 1928	7.9	8
29 Juni 1917	8.0	5	8 Aug. 1922	12.5	8	31 Juli 1929	5.4	5
15 Juli 1917	9.0	9	6 Oct. 1922	16.0	14	21 Sept. 1930	5.0	5
15 Aug. 1917	19.5	12	27 Juli 1925	9.0	8			

TABEL 15. (Vervolg.)

(Continued.)

Datum	mm	min.	Datum	mm	min.	Datum	mm	min.
TILBURG, 1918—1931.								
7 Sept. 1918	8.0	8	10 Aug. 1925	8.6	5	24 Apr. 1930	5.6	5
26 Aug. 1919	6.0	5	17 Juni 1926	6.7	5	21 Juli 1930	6.0	5
15 Juli 1922	5.0	5	1 Juni 1927	16.4	12	30 Juli 1930	10.0	7
22 Aug. 1923	5.7	5	30 Juni 1927	10.0	9	7 Juli 1931	7.0	7
22 Juli 1924	7.2	7	14 Juli 1927	25.6	15	4 Aug. 1931	6.1	5
18 Mei 1925	12.7	10	27 Juli 1927	16.0	11	21 Aug. 1931	4.4	4
17 Juli 1925	15.3	14	23 Aug. 1927	5.1	5			
10 Aug. 1925	7.8	7	24 Aug. 1927	22.0	15			

De totale hoeveelheid neerslag, die tijdens deze buien is gevallen, bedraagt, uitgedrukt in mm en in percenten van den totalen neerslag in dezelfde tijdvakken:

	De Bilt.	Nijmegen.	's Gravenhage.	Tilburg.
Millimeters . . .	348.6	141.5	193.5	217.2
Percenten . . .	1.5	1.1	1.2	2.2

Zonder het jaar 1927, waarin te Tilburg een abnormaal groot aantal gevallen voorkwam, vindt men voor dat station 122.1 mm en 1.3 %.

Ter vergelijking moge dienen ¹⁾, dat in Nederlandsch-Indië het percentage voor de kuststations 20 %, voor het binnenland tusschen 0 en 400 m boven zee 26 %, tusschen 400 en 1200 m 16 % en nog hooger 12 % bedraagt; het gemiddelde van 39 stations is 20 %. In Beieren is het gemiddelde 1.5 %.

De gevallen zijn als volgt over de maanden verdeeld.

TABEL 16.

	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Totaal
De Bilt . . .	—	3	10	5	11	2	—	—	—	31
Nijmegen . . .	—	3	1	4	7	1	—	1	—	17
's Gravenhage . . .	—	—	4	8	4	4	3	—	—	23
Tilburg . . .	1	1	3	8	8	1	—	—	—	22

¹⁾ Het klimaat van Nederlandsch-Indië. Kon. Magn. en Meteor. Observatorium te Batavia. Verhandelingen N^o. 8, I, blz. 206 en 207.

11. Buien van 0.2 mm per minuut.

De hoofdbewerking der zware regens is, evenals HARTMAN heeft gedaan, toegepast op de buien, waarbij een intensiteit van *minstens 0.2 mm per minuut* is voorgekomen en die *minstens 4 mm* regen *binnen het uur* opleverden.

Allereerst zijn de stukken uitgezocht, die een *gemiddelde* intensiteit van 0.2 mm per minuut hebben gehad. De uitkomsten zijn hieronder naar tijdsduur gerangschikt. Wanneer de gemiddelde intensiteit van de geheele bui meer dan 0.2 mm bedroeg, bijv. 8.0 mm in 30 minuten, dan is deze gerangschikt als 8.0 mm in 40 minuten. Deze methode werd toegepast, voorzoover 60 minuten (12 mm) niet werd overschreden.

TABEL 17.

Totaal aantal buien met een gemiddelde intensiteit van 0.2 mm en minstens 4 mm per uur.

Total number of showers with an average intensity of 0.2 mm, and at least 4 mm an hour.

Duur in minuten	0—10	11—15	16—20	21—25	26—30	31—40	41—50	51—60	61—70
De Bilt	31 jaar 18	40	55	35	31	27	19	14	6
Nijmegen	18 „ 2	11	26	19	24	13	14	5	4
's Gravenhage	21 „ 13	32	60	26	24	26	13	13	7
Tilburg	14 „ 7	7	24	19	25	23	7	3	2

Duur in minuten	71—80	81—90	91—100	101—110	111—120	121—130	131—140	141—150
De Bilt	5	5	4	3	2	—	—	3
Nijmegen	4	—	2	—	—	—	—	1
's Gravenhage	1	1	2	1	—	—	1	1
Tilburg	3	1	—	3	—	—	1	—

Daarenboven:

te De Bilt: 1 bui van 170 minuten.
 „ Nijmegen: 1 „ „ 200 „ .
 „ 's Gravenhage: 1 „ „ 220 „ .
 „ Tilburg: 1 „ „ 170 en 1 van 195 minuten.

De buien met meer dan 12 mm, die eindigden, voordat de gemiddelde intensiteit tot 0.2 mm was gedaald en die hierboven nog niet zijn opgenomen, zijn in volgorde der afnemende hoeveelheden:

TABEL 18.

De Bilt	30.0	29.6	21.7	19.0	14.4	12.7 mm.							
in	30	70	60	30	25	60 min.							
Nijmegen	28.6	18.2	15.0	12.5		mm.							
in	29	60	65	20		min.							
's Gravenhage	36.0	28.5	21.0	14.0	12.5	mm.							
in	90	120	75	40	40	min.							
Tilburg	38.6	30.5	26.5	21.7	21.4	18.2	17.7	17.7	14.2	mm.			
in	140	40	30	70	50	33	70	80	50	min.			

De verdeeling der buien over het jaar is als volgt.

TABEL 19.

Aantal buien. *Number of showers.*

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Totaal.
De Bilt . . .	—	—	—	7	26	35	48	66	25	14	4	3	228
Nijmegen . . .	—	1	1	7	20	21	28	31	11	8	2	—	130
's Gravenhage .	3	3	1	2	12	22	40	61	44	22	9	3	222
Tilburg . . .	1	—	2	1	16	20	34	35	17	10	—	—	136

Zij blijken zich sterk op de warme maanden te concentreeren. Te 's Gravenhage is hun aantal betrekkelijk groot in de herfstmaanden, hetgeen samenhangt met de ligging nabij de zee (zie § 29 en § 30).

12. Buien met doorlopend minstens 0.2 mm per minuut.

Tabel 20 bevat gegevens omtrent de grootste intensiteiten van verschillenden duur, die zijn te verwachten. Voor iedere bui is de grootste intensiteit uitgezocht, die gemiddeld voorkwam gedurende tijdperken van 1—5, 6—10, 11—15 minuten, enz. In de tabel zijn telkens de 10 grootste intensiteiten opgenomen. Voor een duur van langer dan 25 minuten was te Nijmegen het aantal buien met een intensiteit doorlopend gelijk aan of grooter dan 0.2 mm kleiner dan 10, te De Bilt, 's Gravenhage en Tilburg was dit het geval bij een duur van meer dan 30 minuten.

TABEL 20.

Grootste intensiteiten, in mm per minuut.

Greatest intensities, in mm a minute.

	Duur in minuten. <i>Duration in minutes.</i>																	
	1—5		6—10		11—15		16—20		21—25		26—30		31—40		41—50		51—60	
<i>De Bilt,</i> <i>1899—1929</i>	2.6	2.4	2.5	2.0	1.9	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	0.8	0.7 ^b	0.5	0.6	0.4	—	
	2.0	2.0	1.9	1.9	1.5	1.5	1.3	1.1	1.2	0.9	0.8	0.7	0.5	0.3	—	—	—	
	2.0	2.0	1.9	1.8	1.3	1.2	1.0	1.0	0.9	0.8	0.6	0.6	—	—	—	—	—	
	2.0	2.0	1.4	1.4	1.0	1.0	1.0	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	—	—	—	—	—	
	1.9	1.8	1.4	1.3	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	—	—	—	—	—	
Maximum . . .	2.6		2.5		1.9		1.6		1.4		1.2		0.7 ^b		0.6		—	
Neerslag in mm .	10.6		20.0		24.0		28.5		30.0		30.0		26.0		28.7		—	
Duur in minuten .	4		8		13		18		21		26		35		45		—	
Datum	9-7-'05		9-7-'05		9-7-'05		9-7-'05		9-7-'05		18-6-'17		9-8-'09		9-8-'09		—	
<i>Nijmegen,</i> <i>1912—1929</i>	2.9	2.0	2.0	1.6	1.5	1.1	1.2	0.7	1.1	0.6	1.1	0.6	0.5	0.5	0.5	—	0.4	
	2.0	1.8	1.6	1.1	0.9	0.9	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.4	0.3	0.3	—	—	—	
	1.5	1.5	1.1	1.0	0.9	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	—	—	—	—	—	
	1.5	1.4	1.0	0.9	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	—	—	—	—	—	—	—	
	1.4	1.3	0.9	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	—	—	—	—	—	—	—	
Maximum . . .	2.9		2.0		1.5		1.2		1.1		1.1		0.5		0.5		0.4	
Neerslag in mm .	10.4		14.0		19.5		22.0		25.3		28.3		18.4		21.0		25.5	
Duur in minuten .	3 ^b		7		13		18		23		26		35		45		60	
Datum	27-5-'13		27-5-'13		10-8-'25		10-8-'25		10-8-'25		10-8-'25		15-8-'23		15-8-'23		15-8-'23	
<i>'s Gravenhage,</i> <i>1910—1930</i>	2.5	2.3	2.0	1.6	1.6	1.2	1.2	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.6	0.7	0.4	0.6 0.3	
	2.2	2.0	1.4	1.2	1.1	1.1	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3 0.3	
	2.0	2.0	1.2	1.1	1.0	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	—	—	—	
	1.8	1.6	1.1	1.1	0.8	0.7	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	—	—	—	
	1.5	1.5	1.1	1.1	0.7	0.7	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	—	—	—	—	
Maximum . . .	2.5		2.0		1.6		1.2		0.9		0.9		0.8		0.7		0.6	
Neerslag in mm .	10.0		16.0		19.0		21.2		21.5		24.8		27.8		31.8		33.5	
Duur in minuten .	4		8		12		18		23		28		35		45		60 ¹⁾	
Datum	15-8-'17		15-8-'17		15-8-'17		15-8-'17		18-7-'10		18-7-'10		18-7-'10		18-7-'10		18-7-'10	

¹⁾ Hier is ook een gedeelte van de bui met minder dan 0.2 mm/min. meegeteld.

TABEL 20. (Vervolg.)

(Continued.)

	Duur in minuten.																	
	1—5		6—10		11—15		16—20		21—25		26—30		31—40		41—50		51—60	
<i>Tilburg</i> 1918—1930	2.5	2.1	1.8	1.7	1.7	1.4	1.4	1.1	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4
	2.0	2.0	1.7	1.6	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2
	2.0	2.0	1.4	1.4	1.2	1.2	1.0	1.0	0.7	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	—	—
	1.7	1.7	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8	0.8	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.2	—	—	—	—
	1.7	1.5	1.1	1.1	0.9	0.8	0.8	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	—	—	—	—	—	—
Maximum . . .	2.5		1.8		1.7		1.4		1.3		1.1		1.0		0.6		0.4	
Neerslag in mm .	10.0		18.0		22.0		24.3		28.8		30.2		32.0		24.2		24.4	
Duur in minuten .	4		10		13		18		23		28		32		42		55	
Datum.	1-6-'27		14-7-'27		14-7-'27		14-7-'27		14-7-'27		24-8-'27		24-8-'27		7-9-'18		7-9-'18	

Het maximum van 2.9 mm per minuut is niet zoo heel ver beneden de grootste intensiteit, die in Nederlandsch-Indië is gevonden, n.l. 3.8 ¹⁾. Onder de maxima zijn de buien vermeld, waarop zij betrekking hebben, met duur en hoeveelheid, waaruit de intensiteiten zijn afgeleid.

13. Wij voegen hier nog een overzicht aan toe van de grootste 3 hoeveelheden te De Bilt, 's Gravenhage en Tilburg en de grootste

TABEL 21.

Grootste hoeveelheden, in mm. *Highest amounts, in mm.*

	Duur in minuten. <i>Duration in minutes.</i>									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
De Bilt	30.6	31.5	32.0	32.1	32.3	32.5	32.7	33.6	33.7	33.9
	30.0	26.8	28.3	28.7	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8
	23.5	23.2	24.0	24.7	25.0	26.0	27.0	27.0	27.7	27.8
Nijmegen	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	29.0	29.2	29.4
	25.0	28.5	32.6	33.5	34.5	35.6	36.0	36.0	36.0	36.0
's Gravenhage	22.6	23.2	24.7	24.9	25.4	27.6	28.6	28.8	30.0	31.1
	21.9	22.6	24.0	24.9	25.2	26.2	26.9	28.2	29.1	29.5
	30.7	33.0	34.5	35.8	36.4	36.8	37.0	37.3	37.5	37.6
Tilburg	30.4	30.5	30.5	30.5	30.5	30.5	30.5	30.5	30.5	31.1
	26.5	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	26.8	29.0	30.3	30.5

¹⁾ Verhandeligen Batavia, N°. 8, I, blz. 206.

Voor de Pruisische stations geeft HELLMANN (zie Hann-Süding 4e druk, blz. 384) voor de intensiteit der zwaarste regens:

Duur	1—5	6—15	16—30	31—45	46—60 min.	1—2	2—3 uur.
Intensiteit	3.2	2.6	1.9	1.4	1.0	0.85	0.45

hoeveelheid te Nijmegen, die binnen $\frac{1}{2}$ tot 2 uur zijn gevallen; de voorwaarde, dat de intensiteit steeds minstens 0.2 moet zijn, is hierbij niet gesteld. In enkele gevallen heeft de bui niet den geheelen tijd geduurd.

Afzonderlijke vermelding verdient de buitengewoon zware bui, die op 18 Juli 1910 omstreeks 6 v.m. op het station Vlietstraat te 's Gravenhage is opgeteekend.

De grootste intensiteit bedroeg 2.5 (10 mm in 4 min.), gedurende 15 minuten was de intensiteit minstens 1.0 (21.3 mm in 15 min.), de geheele bui gaf 61.8 mm in 3 uur en 54 minuten. Verdere bijzonderheden volgen hieronder.

TABEL 22.

Duur in minuten	4	8	13	18	23	28	35	45	55
Neerslag in mm.	10.0	15.0	20.2	23.3	27.3	29.7	36.8	45.6	52.9
Intensiteit	2.5	1.9	1.6	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0

Duur in minuten	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Neerslag in mm.	30.8	40.8	49.5	55.5	57.8	59.5	60.0	60.6	61.0	61.2

14. De verdeeling der stortbuien over den dag wordt behandeld in § 5.

De bovenstaande gegevens laten niet toe een bepaalde gevolgtrekking te maken omtrent de vraag, in welk deel van ons land de zwaarste buien zijn te verwachten. Dat toevalligheden van grooten invloed zijn, blijkt wel uit het groote verschil tusschen de maximale hoeveelheden, die te 's Gravenhage op het station Lijnbaan zijn waargenomen en die, welke in diezelfde stad op het station Vlietstraat zijn gevallen op 18 Juli 1910 (tabellen 20 en 22).

Wat de regionale verschillen in het voorkomen van zware regens betreft, moge verder worden verwezen naar §§ 17 en 23.

ZWARE BUIEN, WAARGENOMEN MET GEWONE REGENMETERS.

15. In den loop der jaren zijn op de gewone regenstations een groot aantal gegevens verzameld door tusschentijsdsche aftapping van den neerslag bij het voorkomen van zware buien. De buien met de grootste op deze wijze gemeten intensiteit waren de volgende, in de jaren tot en met 1930.

TABEL 23.

Zware buien, waarnemingen met gewone regenmeters.
Heavy showers, observations with ordinary raingauges.

mm	Plaats	Datum	mm	Plaats	Datum
<i>21—25 minuten.</i>			<i>51—60 minuten.</i>		
45.5	Uithuizen	6 Aug. 1927	53	Arnhem	19 Juni 1930
31.2	Kamper eiland	3 Juli 1914	50.5	Lochem	14 Juli 1914
29	Mookhoek	12 Juni 1930	49.4	Oirschot	25 Mei 1920
20.6	Zoutkamp	28 Juli 1917	48	Rockanje	29 Sept. 1909
<i>26—30 minuten.</i>			47	Wageningen	22 Juni 1888
64.5	Venray	10 Juni 1915	> 40	Coevorden	15 Juli 1923
62	De Steeg	10 Juni 1915	40	Lunteren	5 Juni 1911
35	Veendam	2 Aug. 1924	39	Utrecht	22 Juni 1888
30.2	Hilversum	15 Juli 1913	35	Vught	7 Aug. 1927
24	Boskoop	21 Juni 1909	34.0	Tilburg	30 Mei 1913
22	Hallum	5 Sept. 1916	30.2	Uithuizen	30 Juli 1917
<i>31—40 minuten.</i>			29.8	Eerbeek	28 Juli 1908
46	Eext	25 Mei 1930	29.5	Aalsum	15 Juli 1917
45	Oosterland	18 Juli 1910	29	Kilder	8 Juli 1908
40	Velsen	22 Juni 1930	28	Utrecht	24 Juni 1889
30	Amsterdam	11 Juni 1914	26.5	Nes	22 Juli 1919
29.5	Hattem	10 Aug. 1925	<i>61—70 minuten.</i>		
22.4	Hengelo	10 Juni 1915	41.2	Breda	29 Aug. 1907
<i>41—50 minuten.</i>			31.5	Apeldoorn	20 Aug. 1900
48	Rijswijk	28 Oct. 1924	<i>71—80 minuten.</i>		
37	Amsterdam	11 Juni 1914	67.7	Zevenhuizen	4 Juni 1908
37	Wageningen	25 Juni 1905	45	Lochem	3 Juni 1889
33.5	Kilder	28 Juli 1908	31	Megen	11 Juni 1914
33	Scheveningen	13 Juli 1889	<i>81—90 minuten.</i>		
30	Utrecht	8 Aug. 1875	62.5	Ulvenhout	26 Aug. 1907
30	Helmond	12 Oct. 1915	43.7	Eerbeek	10 Juni 1915
23.5	Terwinselen	29 Juli 1917	31	Zevenhuizen	24 Mei 1917
<i>51—60 minuten.</i>			<i>91—100 minuten.</i>		
78	De Steeg	10 Juni 1915	55.5	Wageningen	9 Aug. 1909
70	Hoenderloo	9 Aug. 1909	37	Finsterwolde	9 Aug. 1909
			37	Helmond	12 Oct. 1915

TABEL 23. (vervolg.)

(Continued.)

mm	Plaats	Datum	mm	Plaats	Datum
<i>101—110 minuten.</i>			<i>131—140 minuten.</i>		
47.1	Ter Apel	20 Aug. 1900	53.6	Hengelo	20 Sept. 1899
43.7	Zoutkamp	9 Juli 1913	<i>141—150 minuten.</i>		
42	Zoutkamp	14 Aug. 1915	91	Megen	4 Juli 1914
30	Aalten	30 Aug. 1928	29.4	Ter Apel	24 Aug. 1900
<i>111—120 minuten.</i>			<i>171—180 minuten.</i>		
66.1	Sneek	6 Aug. 1927	79.5	Venray	18 Juli 1917
43.0	Wageningen	12 Mei 1920	63.7	Rijswijk (Betuwe)	10 Juni 1915
40	Utrecht	25 Aug. 1925	52.4	Roermond	20 Aug. 1900
36	Borculo	9 Aug. 1909	<i>191—200 minuten.</i>		
36	Warnsveld	8 Aug. 1922	45.6	Schoorl	28 Juli 1911
34	Goes	30 Aug. 1916			

Tijdvakken van meer dan 200 minuten.

Periods of more than 200 minutes.

mm	Duur uren. min.	Plaats	Datum	mm	Duur uren. min.	Plaats	Datum
71	3 30	Breda	29 Aug. 1907	53.2	8	Kadijk	28 Juli 1908
72.3	4	Rijswijk (Betuwe)	1 Aug. 1917	80.3	8 30	W.-Terschelling	12 Aug. 1901
63.3	4	Harlingen	12 Aug. 1901	53.2	9	Vlieland	12 Aug. 1901
47.1	4	Zoutkamp	14 Aug. 1915	49.4	10 30	Nijmegen	12 Juni 1930
46.3	4	Aalsum	9 Juni 1910	56.8	11	Oude Wetering	29 Juli 1901
128.5	4 15	Schagen	13 Juni 1930	126	12	Uithuizen	14 Aug. 1915
55	4 15	Schaesberg	8 Aug. 1924	72	12	Leeghwater	4 Juni 1921
30.8	4 36	Leeuwarden	9 Juni 1915	66.1	12	Abcoude	7 Mei 1931
63.9	5	St. Anna Parochie	10 Juli 1917	58.9	15	Amsterdam	7 Mei 1931
47.2	5	Ter Idzard	24 Aug. 1909	77.5	17	Den Hulst	7 Mei 1931
41.1	5	Aalsum	14 Aug. 1915	99	23	Schaesberg	8 Aug. 1924
45.3	5 44	Leeuwarden	4 Oct. 1917	89.8	24	Vlieland	6 Aug. 1927
126.9	8	Leiduin	4 Juni 1921	78.5	24	Ubachsberg	9 Juni 1905

16. Groote dagsommen.

Wij geven hier een vervolg op de bewerking van HARTMAN in N^o. 15, betreffende de dagelijksche regenhoeveelheden van 20 mm en daarboven. De volgende tabel bevat onder *n* het aantal dezer gevallen,

onder s het aantal der gebruikte stations en onder h het aantal dagsommen, omgerekend tot 100 stations.

TABEL 24.

Jaar.	n	s	h	Jaar.	n	s	h	Jaar.	n	s	h
1911	361	156	231	1918	601	178	339	1925	634	203	312
1912	601	162	371	1919	269	182	147	1926	605	205	295
1913	321	162	198	1920	380	184	207	1927	927	220	421
1914	616	167	369	1921	195	187	104	1928	556	224	248
1915	497	166	299	1922	362	188	192	1929	440	220	200
1916	363	168	216	1923	565	193	294	1930	1 084	231	469
1917	849	172	494	1924	567	200	284	Som	10 793		5 690

Voor het geheele 65-jarige tijdvak 1866—1930 is:

$$n = 20957, \quad h = 18700, \quad h : n = 0.892.$$

De fluctuaties in h blijken gedeeltelijk met het aantal zonnevlekken samen te hangen (zie § 26).

Evenals bij de vroegere bewerking is het aantal dagsommen uitgezocht van 20—30, 30—40 mm, enz. De uitkomsten zijn gecombineerd met die voor 1866—1910. De totalen zijn omgerekend tot aantallen per 100 stations door vermenigvuldiging met den boven afgeleiden factor 0.892. Men verkrijgt dan de onderstaande uitkomsten.

TABEL 25.

Aantal hoeveelheden (in mm) in 65 jaren per 100 stations.

Number of amounts (in mm) in 65 years for 100 stations.

	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70	70—80	80 of meer <i>80 and above</i>
Januari. . .	519	87	15	1	—	—	—
Februari . .	319	29	4	1	—	—	—
Maart . . .	321	26	—	—	—	—	—
April . . .	541	60	8	4	—	—	—
Mei	870	190	42	13	3	—	1
Juni	1 455	338	104	32	18	4	3
Juli	2 142	552	145	47	21	7	3
Augustus . .	2 624	685	204	61	23	13	10
September .	1 826	362	79	22	1	2	2
October . .	2 059	421	63	8	2	—	—
November .	1 074	121	19	4	—	—	—
December .	949	125	15	2	—	—	—
Jaar	14 699	2 996	698	195	68	26	19

Het totale gemiddelde aantal per jaar per 100 stations is in het tijdvak 1866—1910 vrijwel gelijk aan dat in 1911—1930, 289 tegen 284, maar zeer groote dagsommen zijn in de laatste 20 jaar vaker waargenomen dan in het tijdvak, dat door HARTMAN is bewerkt.

De dagsommen van 80 mm en meer zijn, in chronologische volgorde:

TABEL 26.

109.4 mm.	11 Aug.	1877 te Hollum (Ameland).
80.3 „	12 „	1901 „ West-Terschelling.
100.5 „	4 Juli	1914 „ Megen.
86.9 „	2 Sept.	1915 „ Cruquius.
98.1 „	2 „	1915 „ Zandvoort.
83.9 „	11 Juli	1917 „ St. Anna Parochie.
99.5 „	1 Aug.	1917 „ Megen.
95.0 „	2 „	1917 „ Amersfoort.
81.8 „	2 „	1917 „ Leersum.
80.8 „	2 „	1917 „ Rijswijk (gem. Maurik).
87.0 „	3 „	1917 „ Nes (Ameland).
83.2 „	3 „	1917 „ Vlieland.
117.0 „	8 „	1918 „ Ruinen.
94.2 „	26 Mei	1920 „ Wapenveld.
94.8 „	4 Juni	1921 „ Lisse.
88.0 „	4 „	1921 „ Leeghwater.
86.5 „	8 Aug.	1924 „ Schaesberg.
92.5 „	14 Juli	1927 „ St. Kruis.
80.0 „	14 „	1927 „ Nieuwvliet.
83.0 „	15 Aug.	1927 „ Lemmer.
128.5 „	13 Juni	1930 „ Schagen.

Door deze gegevens grafisch uit te zetten, zijn de volgende cijfers gevonden voor het aantal gevallen met minstens 20, 30 enz. mm per dag, omgerekend tot 50 jaar en 1 station.

Dagsom van minstens	20	30	40	50	60	70	80	90	100 mm.
Aantal in 50 jaar per station	144	31	7.7	2.4	0.87	0.35	0.15	0.069	0.028

Voor frequenties, in meetkundige reeks toenemende tot telkens het 5-voudige, zijn de grenzen:

Aantal in 50 jaar per station	0.04	0.2	1	5	25	125
Dagsom van minstens . . .	97	77	59	43	32	21 mm

17. Plaatselijke verschillen.

Ten einde na te gaan of bepaalde deelen van het land meer dan andere door zware buien worden bezocht, is voor alle stations afzonderlijk



FIG. 3. Afwijkingen van het aantal dagsommen van minstens 20 mm, in percenten.

FIG. 3. Deviations of the number of daily amounts of at least 20 mm, in percentages.

het aantal dagsommen van minstens 20 mm uitgezocht. Dit aantal is vergeleken met het gemiddelde aantal per station in dezelfde waarnemingsperiode voor het geheele land, welk gemiddelde is berekend uit de cijfers per 100 stations voor de afzonderlijke jaren ($\frac{1}{2}$ in tabel 24). Voor ieder station is de afwijking van het gemiddelde, uitgedrukt in percenten van dit laatste, op een kaartje uitgezet, en op deze wijze is fig. 3 ontstaan.

De plaatselijke verschillen blijken tamelijk groot te zijn. In aanmerking is te nemen, dat men hier met een gevoelig criterium heeft te maken; in dit gedeelte

der frequentie-kromme verandert het aantal gevallen boven een bepaalde grens namelijk sneller dan de grenswaarde zelf: een verandering van 1.3 mm in de grenswaarde van 20 mm ($6\frac{1}{2}\%$) geeft een verandering van 20 % in het aantal dagsommen boven die grens. Omgekeerd is de gevolgtrekking te maken, dat de grenswaarden voor de te verwachten frequenties, die in § 22 voor het geheele land zijn afgeleid, plaatselijk minder sterk varieren dan de aantallen, die in fig. 3 worden aangegeven. Zie verder § 23.

Er blijkt een zekere mate van overeenstemming te zijn tusschen fig. 3 en het regenkaartje voor het jaar van § 30, hetgeen wil zeggen, dat op de plaatsen, waar de totale neerslag het grootst is, in den regel ook de meeste groote dagsommen voorkomen. Wij zien er van af op de verschillen nader in te gaan, omdat fig. 3 berust op gegevens, waarvan de nauwkeurigheid niet bijzonder groot is, zoodat slechts het

algemeene verloop der lijnen gewaarborgd is. Dat echter in het algemeen het aantal groote dagsommen nauw samenhangt met den jaarlijkschen neerslag, blijkt duidelijk uit de groote overeenkomst, die bestaat tusschen den neerslag voor geheel Nederland en het aantal dagsommen van minstens 20 mm, die in fig. 4 van § 26 zijn voorgesteld. In percenten uitgedrukt, zijn de veranderingen in het aantal dagsommen 3 maal zoo groot als in den jaarlijkschen regenval; de verhouding is dus ongeveer gelijk aan die tusschen de verandering van aantal dagsommen en grenswaarde (zie boven).

GROOTSTE TE VERWACHTEN HOEVEELHEDEN.

18. Het in de voorafgaande §§ besproken materiaal geeft ons de beschikking over de hieronder vermelde gegevens:

1. Omtrent de grootste hoeveelheden regen, gevallen in korten tijd, varieerende tusschen weinige minuten en enkele uren. Zij berusten op doorlopende waarnemingen met pluviografen op een klein aantal stations en gedurende een betrekkelijk klein aantal jaren en verder op een betrekkelijk gering aantal tusschentijdsche aftappingen van gewone regenmeters.

2. Dagsommen van een groot aantal stations over een lange reeks van jaren. Omdat steeds op vaste uren is afgetapt, zal het tijdsverloop, waarin de aangegeven hoeveelheden zijn gevallen, in den regel aanmerkelijk kleiner zijn dan 24 uur.

De onder 1 vermelde uitkomsten zijn in een grafische voorstelling uitgezet. Indien met verwaarloozing der locale verschillen dit materiaal wordt tezamen gevoegd, kan het volgende worden afgeleid omtrent de te verwachten grootste hoeveelheden regen:

- a. Hoeveelheid, die op een bepaalde plaats éénmaal in een tijdvak van 50 jaar te verwachten is.

De kromme lijn, die deze hoeveelheden aangeeft in verband met den regenduur, laat zich van 0 tot 30 minuten bij benadering vastleggen met behulp van de resultaten der pluviografen. De registraties van de 4 stations vormen te zamen een reeks van 84 jaren en omvatten een groot aantal gevallen van zware buien van korten duur. De maximale hoeveelheden der stations loopen onderling niet veel uiteen. Voor een tijdvak van 50 jaren zullen iets kleinere maxima gelden; de lijn, die deze aangeeft, is zoo getrokken, dat zij midden tusschen de hoogste 2 maxima der pluviografen doorloopt, welke voor een bepaalden tijdsduur

worden verkregen. Door verbinding met het nulpunt der grafiek is dan het eerste gedeelte der kromme vastgelegd.

Verder is zij van 70 minuten tot 24 uur zoo getrokken, dat telkens 20 aftappingen van gewone regenmeters voorkomen met minstens het aantal mm binnen den tijd, door het betreffende punt aangegeven. Dit komt overeen met 1 geval per station in 50 jaar, indien wordt aangenomen, dat door 20 stations gedurende 50 jaar alle zware buien door tusschentijdsche aftapping zijn gemeten (of bijv. 40 stations gedurende 25 jaar), hetgeen een redelijke onderstelling is (zie § 19).

Een contrôle op het verloop der lijn is mogelijk door middel van de dagsommen. Deze geven voor 1 geval per 50 jaar een grenswaarde van 59 mm, terwijl de grafiek voor 24 uur 64 mm als grenswaarde geeft. Bij verschuifbare grenzen van het etmaal moeten de regenhoeveelheden hooger uitvallen dan bij vaste termijnen, het verschil kan zeer goed 5 mm bedragen. Voor meer dan 30 minuten komt de lijn hooger te loopen dan de maxima der pluviografen (tabel 20). Aangezien voor genoemde tabel alleen de stukken van buien zijn gebruikt, die minstens 0.2 mm per minuut geven, en de statistiek van *langdurende* buien daardoor onvolledig is, ligt hierin niets vreemds.

De vloeiend verloopende lijn gaat door de volgende punten.

TABEL 27.

Tijdsduur in min.	0	4	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150
Regen in mm.	0	11	20	25	28	30	31	34	36	38	40	42	44	46
Uren	3	3½	4	4½	5	6	12	24						
Millimeters	47	48	49	50	51	52	59	64						

b. Hoeveelheid, die 1 maal in 250 jaar te verwachten is.

19. Voor het bepalen der frequenties van grotere hoeveelheden kan men als volgt te werk gaan.

Wanneer men in de bovengenoemde grafische voorstelling een lijn trekt, die, door het nulpunt gaande, bij 60 minuten aan de lijn van van de zware bui van Vlietstraat ('s Gravenhage) raakt, verder het meerendeel der aftappingen der gewone regenmeters omsluit, met uitzondering van de zeer sterke uitschieters, dan krijgt men een tamelijk vloeiend verloopende kromme, die gaat door de volgende punten:

Eext (46 mm in 31—40 min.), Ulvenhout (62.5 in 81—90 min.), Sneek (66.1 in 111—120 min.), Breda (71 in 3.5 uur), Rijswijk (72.3 in 4 uur), West-Terschelling (80.3 in 8.5 uur) en Vlieland (89.8 in 24 uur). Haar verloop wordt door de volgende punten aangegeven.

TABEL 28.

Tijdsduur in min.	0	3	6	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150
Regen in mm.	0	10	16	23	30	35	39	43	49	53	57	61	64	66	68
Uren	3	3½	4	4½	5	6	12	24							
Millimeters	70	71	72	74	75	77	84	90							

De vraag, hoe vaak verwacht kan worden, dat buien van minstens deze sterkte voorkomen, is slechts bij ruwe benadering te beantwoorden, omdat het aantal gevallen zoo gering is. Van 1 tot 24 uur is bijna steeds het aantal gevallen boven of gelijk aan de grenswaarde, door de lijn aangegeven, nabij 4, varieerende tusschen 3 en 5. Indien men dezelfde onderstelling maakt als in de vorige §, dat op 20 stations gedurende 50 jaar alle zware buien zijn opgeteekend, komen 4 buien voor 20 stations overeen met een frequentie van $\frac{1}{5}$ per station per 50 jaar.

Een contrôle hierop door middel van de frequentie der dagsommen geeft het volgende resultaat. Bij de dagsommen is voor een frequentie van 1 per station in 250 jaar de grenswaarde 77 mm, dus vrij veel lager dan de 90 mm, die de grafiek voor 24 uur aangeeft. Tegenover het verschil van 5 mm (64—59), dat voor de frequentie-kromme van 1 per 50 jaar werd gevonden, staat hier een verschil van 13 mm. Een onderzoek, dat werd toegepast op de waarnemingen van De Bilt in de jaren 1899—1930, om na te gaan hoeveel de grenswaarde stijgt, indien men het etmaal niet van 8—8 uur, maar met verschuifbare grenzen (volle uren) neemt, leverde als resultaat den factor 1.15, d.w.z. de grootste 20 24-uursommen vallen gemiddeld 15 % hooger uit. Vermeerderd met 15 % wordt de gevonden grenswaarde 89, in plaats van 77, dus 1 te weinig vergeleken met de grafiek, 59 mm wordt 68, dus 4 te veel. De overeenstemming kan bevredigend genoemd worden.

Voor de kleine tijden is de lijn zoodanig getrokken, dat het verloop zich aansluit bij dat van de frequentiekromme van 1 in 50 jaar en van de lijn, die bepaald wordt door de hieronder vermelde extreme gevallen in Nederlandsch-Indië.

De gevallen, waarin grootere hoeveelheden zijn voorgekomen dan door de frequentielijn van 1 per 250 jaar wordt aangegeven, zijn de volgende. ¹⁾

¹⁾ Wij hebben de bui, die bij Boertange is gevallen van 26 op 27 Mei 1920, en die is vermeld in *Hemel en Dampkring* 18 (1920—1921), p. 47, hier niet opgenomen, omdat de regen niet met een regenmeter is gemeten. Daarom mag met recht worden betwijfeld, of de abnormaal groote hoeveelheid van 500 mm in 5 uur wel juist zou zijn.

TABEL 29.

Uithuizen,	45.5 mm in	21—25	minuten.
Venray,	64.5 „ „	26—30	„
De Steeg,	62 „ „	„	„
De Steeg,	78 „ „	51—60	„
Hoenderloo,	70 „ „	„	„
Zevenhuizen,	67.7 „ „	71—80	„
Megen,	91 „ „	141—150	„
Venray,	79.5 „ „	171—180	„
Schagen,	128.5 „ „	41/4	uur.
Leiduin,	126.9 „ „	8	„
Uithuizen,	126 „ „	12	„
Schaesberg,	99 „ „	23	„

Ter vergelijking mogen de onderstaande cijfers van Nederlandsch-Indië dienen, n.l. de grootste 2 intensiteiten, die aldaar zijn waargenomen.

Duur	5	15	30	60 minuten
Millimeters	19 en 18	43 en 40	76 en 73	110 en 100

Deze overtreffen nog de extreme gevallen van Nederland; de grootste dagsommen liggen in Indië tusschen 200 en 450 mm.

c. Hoeveelheid, die 1 maal in 10 jaar en 1 maal in 2 jaar te verwachten is.

20. De tusschentijdsche aftappingen der gewone regenmeters laten ons voor de grootere frequenties in den steek, omdat het materiaal onvolledig is; men heeft de niet opvallend zware buien in den regel niet speciaal gemeten. Voor de kleine tijden kan echter van de pluviograafwaarnemingen gebruik worden gemaakt, n.l. van de intensiteiten, die voor een deel in tabel 20 zijn opgenomen, en verder kunnen de dagsommen der gewone regenstations worden gebruikt (p. 35 onderaan).

Op de grenswaarde 64, die in tabel 27 voor 1 in 50 jaar is gegeven, zijn derhalve, om 5 in 50 jaar en 25 in 50 jaar te verkrijgen, voor 24 uur de factoren 59:43 en 59:32 toe te passen, terwijl voor $\frac{1}{2}$ tot 12 uur de factor 1.4 (zie tabel 30) kan worden aangenomen voor de reductie van 1 op 5 en 5 op 25. Men verkrijgt dan de cijfers van tabel 31. Bovenaan zijn de getallen opgenomen, waarvan is uitgegaan.

TABEL 30.

Grenswaarden, pluviografen.

Duur in minuten		3½	8	13	18	23	28
Hoeveelheid in mm	1 in 50 jaar	9.5	17.5	23	27	29	30.5
	5 „ 50 „	7.2	14.4	17.6	18.9	20.7	22.4
	25 „ 50 „	5.2	10.0				

Verhoudingen.

1/5 : 1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4
1 : 5	1.3	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4
5 : 25	1.4	1.4				

Grenswaarden en verhoudingen der dagsommen.

	1/5 in 50 jaar	1 in 50 jaar	5 in 50 jaar	25 in 50 jaar	125 in 50 jaar
Millimeters	77	59	43	32	21
Verhouding	1.3	1.4	1.3	1.5	

TABEL 31.

Duur.	13	18	23	28	40 min.	1	1½	2	3	4	6	12	24 uur
mm, 1 in 50 jaar . .	—	—	—	—	34	38	41	44	47	49	52	59	64
5 „ 50 „ . .	17.6	18.9	20.7	22.4	24.3	27.1	29.3	31.4	33.6	35.0	37.1	42.1	46.7
25 „ 50 „ . .	12.6	13.5	14.8	16.0	17.3	19.4	20.9	22.4	24.0	25.0	26.5	30.1	34.8

21. d. Het onderzoek is ook tot *langere tijdvakken* uitgestrekt. In de eerste plaats zijn voor het tijdvak 1899—1930 voor de 5 hoofdstations de grootste hoeveelheden uitgezocht, die in tijdvakken van 2, 5 en 10 dagen zijn voorgekomen, waarbij geen dag meer dan één keer is gebruikt.

De grootste 10 sommen variëren tusschen de onderstaande grenzen.

	Den Helder.	Groningen.	De Bilt.	Vlissingen.	Maastricht.
mm, 2 dagen	46.9—63.5	42.3—58.7	47.8—71.3	44.3—81.8	52.1—73.9
5 „	60.6—92.5	61.3—82.4	68.3—94.6	66.8—96.1	61.4—96.0
10 „	82.0—140.8	87.6—126.8	88.2—142.2	91.5—120.2	81.7—120.7

Neemt men de 5 stations bij elkaar, dan vindt men voor bepaalde frequenties als onderste grenzen:

TABEL 32.

Duur	2 dagen.	5 dagen.	10 dagen.
mm, 1 in 50 jaar	72	94	126
5 „ „ „	56	76	100
25 „ „ „	41	58	79

Verder zijn de grootste *maandsommen* uitgezocht voor alle stations met reeksen van minstens 20 jaar. Aangezien de grenzen der maanden door den 1sten en laatsten dag der maand zijn vastgelegd, zullen in het algemeen de sommen kleiner zijn dan die van maandreeksen met verschuifbare grenzen. Hoeveel kleiner daardoor de sommen uitvallen, wordt hieronder nog nader aangegeven.

Het aantal dezer stations bedraagt 130. Voor ieder station werd bepaald boven welke grenswaarde de $\frac{1}{2}$ „ en $\frac{1}{10}$ „ grootste maandsommen lagen, als „ het aantal waarnemingsjaren is, hetgeen overeenkomt met de hoeveelheid neerslag per maand, die minstens 25 keer en 5 keer in 50 jaren te verwachten is. Het gemiddelde dezer grenswaarden voor de 130 stations bedroeg:

25 in 50 jaar: 127.2 mm, varicerende tusschen 103.2 (Susteren) en 153.9 (Cruquius)
 5 „ 50 „ 163.7¹⁾ „ „ „ 133.8 („) „ 201.6 („)

Voor 1 geval in 50 jaar vindt men, alle stations te zamen nemende, voor de grenswaarde 194.6 mm, voor 1 geval in 250 jaar 227.5 mm.

Voor de 82-jarige reeks van De Bilt is verder nagegaan hoeveel de grenswaarden toenemen, wanneer men de maandgrenzen verschuifbaar neemt en in plaats van de gewone maandsommen reeksen van 28 tot 31 opeenvolgende dagen kiest. Voor de verhouding vindt men:

Frequentie	25 in 50 jaar.	5 in 50 jaar	1 in 50 jaar.
Verhouding	1.15	1.09	1.08

¹⁾ Men kan ook alle stations te zamen nemen en de grenswaarde bepalen waarboven $\frac{1}{10}$ „ der maandsommen zijn gelegen; men vindt dan praktisch hetzelfde resultaat (verschil minder dan 1 mm).

Aannemende, dat men de voor De Bilt afgeleide verhoudingen mag toepassen op het groote materiaal van de bovengenoemde 130 regensstations, vindt men voor de grenswaarden van tijdvakken van 1 maand met verschuifbare grenzen, indien men voor $1/5$ in 50 jaar (1 in 250 jaar) denzelfden factor aanneemt als voor 1 in 50 jaar.

Frequentie	25 in 50 jaar.	5 in 50 jaar.	1 in 50 jaar.	$1/5$ in 50 jaar.
Grenswaarde in mm.	146	178	210	246

De grootste 20 maandsommen van de stations met reeksen van minstens 20 jaar vallen alle in de maanden Juli tot November, namelijk:

	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Aantal	2	8	3	6	1

Ten slotte zijn voor alle stations met reeksen van minstens 20 jaar de grootste neerslagsommen uitgezocht voor reeksen van *12 opeenvolgende maanden*. Voor de grenswaarde wordt gevonden:

Frequentie	5 keer in 50 jaar.	1 keer in 50 jaar.	$1/5$ in 50 jaar.
Grenswaarde in mm.	890	1000	1075

22. *Resumeerende* vindt men de onderstaande hoeveelheden, die in een bepaald tijdsverloop minstens zijn te verwachten. De cijfers voor $1/5$ geval in 50 jaar voor 2, 5 en 10 dagen zijn door inter- en extrapolatie verkregen.

TABEL 33.

Hoeveelheden neerslag, die minstens zijn te verwachten.
Aantal keeren in 50 jaar.

Lower limits of precipitation amounts. Number of cases in 50 years.

Duur in minuten.	3	3½	4	6	8	10	13	15	18	20	23	25	28	30	40	50	60	80
$1/5$ keer	10	—	—	16	—	23	—	30	—	35	—	39	—	43	49	53	57	61
1 "	—	—	11	—	18	20	23	25	27	28	29	30	30	31	34	36	38	40
5 "	—	7	—	—	14	—	18	—	19	—	21	—	22	—	24	—	27	—
25 "	—	5	—	—	10	—	13	—	14	—	15	—	16	—	17	—	19	—

TABEL 33. (Vervolg.)

(Continued.)

Duur.	1½ uur	1¾	2	2½	3	3½	4	4½	5	6	12	24 uur	2	5	10 dagen	1	12 maand.
¼ keer	—	64	66	68	70	71	72	74	75	77	84	90	96	119	156	246	1 075
1 „	41	42	44	46	47	48	49	50	51	52	59	64	72	94	126	210	1 000
5 „	29	—	31	—	34	—	35	—	—	37	42	47	56	76	100	178	890
25 „	21	—	22	—	24	—	25	—	—	26	30	35	41	58	79	146	—

Als grenswaarde voor een frequentie van 1 maal per jaar vindt men voor 8 minuten 7 mm, voor 24 uur 30 mm.

23. Plaatselijke verschillen.

De vraag doet zich voor in hoeverre de in de vorige § opgenomen cijfers voor bepaalde streken van het land van toepassing zijn. Het waarnemingsmateriaal laat niet toe op die vraag een afdoend antwoord te geven. Het antwoord zal ook niet eensluidend zijn voor de maximale hoeveelheden van verschillende duur. Wil men aan de cijfers van tabel 33 een correctie aanbrengen, die rekening houdt met de plaatselijke gesteldheid, dan zal men dat het best kunnen doen aan de hand van het jaarkaartje van § 30 en fig. 3 van § 17. Over het algemeen zullen voor een bepaalde frequentie de grenswaarden in denzelfden zin variëren als de jaarsommen, maar zelfs dit behoeft niet steeds het geval te zijn. Dat, voor het geheele land berekend, de veranderingen van jaar tot jaar in het aantal groote dagsommen en in den totalen neerslag een sterke mate van overeenkomst vertoonen, blijkt uit fig. 4 van § 26.

FREQUENTIE VAN DAGSOMMEN.

24. Voor de praktijk kan het van belang zijn niet alleen het aantal regendagen te kennen, maar ook de frequentie van dagsommen van bepaalde grootte. Tabel 34 bevat de uitkomsten voor de 5 hoofdstations. Te De Bilt is de dag gerekend van 0 tot 24 uur, op de andere stations van 8 tot 8 uur.

Om tijd te sparen is de bewerking niet tot de vroegere jaren uitgestrekt. Voor de kleine hoeveelheden zal de lengte der reeksen voldoende en zullen de uitkomsten voldoende betrouwbaar zijn, voor de hoeveelheden van minstens 20 mm wordt de bewerking aangevuld door die van § 16.

TABEL 34.

Frequenties van dagsommen. *Frequencies of daily amounts.*

Milli- meters.	Jan. <i>Jan.</i>	Febr. <i>Febr.</i>	Maart. <i>March.</i>	April. <i>April.</i>	Mei. <i>May.</i>	Juni. <i>June</i>	Juli. <i>July</i>	Aug. <i>Aug.</i>	Sept. <i>Sept.</i>	Oct. <i>Oct.</i>	Nov. <i>Nov.</i>	Dec. <i>Dec.</i>	Jaar. <i>Year.</i>
DEN HELDER, 1899—1930. <i>The Helder.</i>													
0—4.9	463	421	469	487	342	295	305	334	334	432	463	517	4 862
5—9.9	78	59	62	52	45	76	67	86	82	122	114	83	926
10—14.9	23	11	16	15	20	14	30	37	42	29	24	26	287
15—19.9	4	3	4	3	4	5	11	13	16	11	14	10	98
20—29.9	1	2	—	5	3	5	5	9	12	6	3	4	55
30—39.9	—	—	—	—	—	3	4	5	1	—	—	—	13
40—49.9	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	3
GRONINGEN, 1899—1930. <i>Groningen.</i>													
0—4.9	493	428	453	427	383	350	369	400	366	449	493	573	5 184
5—9.9	104	75	72	79	68	86	94	98	81	114	100	90	1 061
10—14.9	21	14	21	13	20	32	37	38	40	29	30	23	318
15—19.9	11	4	2	5	7	12	6	25	14	10	9	12	117
20—29.9	1	—	1	3	4	5	12	11	5	7	3	4	56
30—39.9	—	—	1	—	—	2	8	3	2	—	—	—	16
40—49.9	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
50—59.9	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
DE BILT, 1899—1930. <i>De Bilt.</i>													
0—4.9	464	409	445	421	362	307	327	400	369	482	465	520	4 971
5—9.9	100	73	79	79	74	95	87	94	81	96	91	107	1 056
10—14.9	19	19	14	19	25	31	35	37	40	39	31	40	349
15—19.9	7	—	3	8	9	16	16	18	12	14	12	15	130
20—29.9	4	2	3	—	6	6	13	19	12	7	5	4	81
30—39.9	—	—	—	1	—	1	6	5	—	2	—	—	15
40—49.9	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	3
50—59.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60—69.9	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
VLISSINGEN, 1899—1930. <i>Flushing.</i>													
0—4.9	513	451	496	428	356	307	318	344	372	445	445	521	4 996
5—9.9	92	59	63	61	68	76	78	87	85	99	94	107	969
10—14.9	18	12	21	20	21	30	30	23	23	32	37	29	296
15—19.9	1	—	3	6	11	14	16	18	16	7	9	12	113
20—29.9	2	3	—	2	8	11	5	12	16	8	6	1	74
30—39.9	—	—	—	—	—	—	—	3	3	4	2	—	12
40—49.9	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2
50—59.9	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
60—69.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70—79.9	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1

TABEL 34. (Vervolg.)

(Continued.)

Milli- meters.	Jan. <i>Jan.</i>	Febr. <i>Febr.</i>	Maart. <i>March.</i>	April. <i>April.</i>	Mei. <i>May.</i>	Juni. <i>June.</i>	Juli. <i>July.</i>	Aug. <i>Aug.</i>	Sept. <i>Sept.</i>	Oct. <i>Oct.</i>	Nov. <i>Nov.</i>	Dec. <i>Dec.</i>	Jaar. <i>Year.</i>
MAASTRICHT, 1899—1930. <i>Maastricht.</i>													
0—4.9	370	311	367	380	328	285	320	319	315	324	359	394	4 072
5—9.9	78	72	67	58	59	71	82	91	70	80	70	90	888
10—14.9	15	11	23	20	20	35	29	31	26	27	22	29	288
15—19.9	6	3	3	3	6	6	23	12	8	17	10	12	109
20—29.9	3	—	—	1	7	5	19	6	8	5	5	2	61
30—39.9	—	1	—	2	—	2	4	1	1	2	1	—	14
40—49.9	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	3
50—59.9	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
60—69.9	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2

Vat men de uitkomsten van de 5 hoofdstations te zamen, dan verkrijgt men voor het aantal dagsommen boven bepaalde grenzen de onderstaande cijfers.

TABEL 35.

Grenswaarde.	0	5	10	15	20	30	40	50	60	70 mm of meer.
Aantal per 5 stations in 32 jaar	31 506	7 421	2 521	983	416	89	19	7	4	1
Aantal per station in 50 jaar	9 846	2 319	788	307	130	28	5.9	2.2	1.2	0.3

Deze cijfers komen bevredigend overeen met de uitkomsten, die voor het geheele land zijn afgeleid. Volgens § 16 is het aantal 125 bij een grenswaarde van 21 mm, hier 130 bij 20 mm. Laat men het aantal gevallen telkens tot het 5-voudige toenemen, dus tot 625 en 3125 in 50 jaar, dan worden de grenswaarden 11.1 en 3.9 en hunne verhouding:

125 tot 625: 1.9

625 „ 3125: 2.8

De grenswaarde neemt derhalve in dit gebied sneller af dan de in § 20 afgeleide verhouding 1.4.

MAAND- EN JAARSOMMEN.

25. Neerslag te De Bilt, vervolg op tabel 9 van n^o. 15.

TABEL 36.

Hoeveelheden neerslag te De Bilt. *Amounts of precipitation at De Bilt.*

Jaren. Years.	Jan. Jan.	Febr. Febr.	Maart. March.	April. April.	Mei. May.	Juni. June.	Juli. July.	Aug. Aug.	Sept. Sept.	Oct. Oct.	Nov. Nov.	Dec. Dec.	Winter. Winter.	Lente. Spring.	Zomer. Summer.	Herfst. Autumn.	Jaar. Year.
1913	73.6	31.4	65.7	19.7	87.2	111.4	97.8	17.9	18.0	47.3	69.6	79.7	201.9	172.6	227.1	134.9	736.5
1914	61.9	31.0	138.6	40.3	43.4	52.9	85.9	37.7	80.8	38.1	59.6	114.6	172.6	222.3	176.5	178.5	749.9
1915	106.7	86.5	58.1	43.1	78.0	53.3	95.5	96.1	45.6	20.4	97.2	110.2	307.8	179.2	244.9	163.2	895.1
1916	75.4	78.3	84.9	80.4	66.8	111.8	31.9	100.0	38.6	93.4	51.1	81.9	263.9	232.1	243.7	183.1	922.8
1917	48.6	6.4	26.7	51.9	17.7	94.8	63.4	192.8	37.0	156.3	49.6	37.1	136.9	96.3	351.0	242.9	827.1
1918	105.1	47.6	25.6	32.1	18.5	51.2	135.0	52.1	189.4	75.0	46.9	105.7	189.8	76.2	238.3	311.3	815.6
1919	50.1	39.7	65.9	65.2	21.9	45.7	128.9	48.2	40.0	63.2	57.6	115.2	195.5	153.0	222.8	160.8	732.1
1920	84.2	39.5	19.1	87.8	61.4	26.4	98.8	114.7	26.7	10.5	14.3	57.1	238.9	168.3	239.9	51.5	698.6
1921	84.9	10.6	30.9	29.2	20.3	44.5	11.4	29.5	20.8	24.8	33.5	57.2	152.6	80.4	85.4	79.1	397.5
1922	59.1	68.5	51.1	68.9	10.4	49.5	82.7	51.6	97.4	10.7	51.3	48.2	184.8	130.4	183.8	159.4	658.4
1923	47.5	54.2	33.7	30.4	126.9	34.3	58.0	101.7	73.4	122.3	85.0	73.7	149.9	191.0	194.0	280.7	815.6
1924	46.6	26.8	34.3	45.6	70.1	36.2	82.5	148.7	118.6	75.6	27.4	59.4	147.1	150.0	267.4	221.6	786.1
1925	62.0	53.6	45.7	55.4	77.7	35.8	51.0	88.0	121.0	73.2	64.5	171.1	175.0	178.8	174.8	258.7	787.3
1926	75.7	53.9	27.2	37.2	72.7	41.4	63.2	45.0	71.5	119.4	66.3	38.4	300.7	137.1	149.6	257.2	844.6
1927	51.5	58.3	52.1	82.6	23.9	146.9	58.3	118.3	100.6	41.6	75.5	65.3	148.2	158.6	323.5	217.7	848.0
1928	88.4	55.1	24.1	45.0	58.0	76.7	41.9	120.9	41.9	70.9	130.1	61.5	208.8	127.1	239.5	242.9	818.3
1929	17.9	7.8	7.2	44.4	36.1	45.3	53.0	65.0	36.0	147.1	73.8	92.1	87.2	87.7	163.3	256.9	595.1
1930	27.9	16.3	26.3	23.5	44.7	73.3	192.0	99.5	117.1	101.5	141.9	46.7	136.3	94.5	364.8	360.5	956.1
1849—1930	54.5	43.1	48.0	43.8	50.3	59.4	75.7	84.6	67.2	74.1	61.8	69.2	166.8	142.1	219.7	203.1	731.7

26. Gemiddelde neerslag over het geheele land.

Tabel 37 bevat de gemiddelden over het geheele land van de neerslag-waarnemingen der beschikbare stations. In 1849 waren dit Den Helder, Groningen, Utrecht en Nijmegen, in het volgende jaar kwam Amsterdam er bij, in 1852 ook Assen en Maastricht, in 1856 Vlissingen. Het kwam nogal eens voor, dat in de oude jaarboeken opgenomen maandsommen moesten worden weggelaten, omdat zij onbetrouwbaar leken.

Het aantal der gebruikte stations, dat in de laatste kolom is vermeld, heeft betrekking op het meteorologische jaar (Dec.—Nov.).

TABEL 37.

Gemiddelde hoeveelheden neerslag in Nederland.

Mean precipitation in the Netherlands.

Jaren. Years.	Jan. Jan.	Febr. Febr.	Maart. March.	April. April.	Mei. May.	Juni. June.	Juli. July.	Aug. Aug.	Sept. Sept.	Oct. Oct.	Nov. Nov.	Dec. Dec.	Winter. Winter.	Lente. Spring.	Zomer. Summer.	Herfst. Autumn.	Jaar. Year.	Annual stations. Number of stations.
1848	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34.4	—	—	—	—	—	4
1849	45.4	35.8	30.7	41.8	75.5	39.6	83.0	49.9	37.6	132.5	57.7	87.6	115.6	148.0	172.5	227.8	663.9	4
1850	40.5	83.6	28.4	61.2	54.0	16.0	89.5	135.1	29.8	74.7	59.0	60.2	211.7	143.6	240.6	163.5	759.4	4
1851	34.6	28.2	74.4	83.3	46.6	41.0	93.7	67.3	38.0	49.0	103.9	18.6	123.0	204.3	202.0	190.9	720.2	4—5
1852	77.4	70.8	28.8	13.5	73.4	80.1	15.1	112.2	100.8	156.3	79.2	55.3	166.8	115.7	207.4	336.3	826.2	5—7
1853	68.9	25.4	21.4	80.1	29.2	91.9	74.8	73.3	72.1	59.8	3.9	11.2	149.6	130.7	240.0	135.8	656.1	7
1854	58.2	51.8	7.9	27.9	54.9	63.3	43.8	58.3	45.7	85.0	74.1	103.7	121.2	90.7	165.4	204.8	582.1	7
1855	20.7	16.7	31.7	18.0	33.7	58.2	96.8	61.8	12.1	94.1	26.5	47.8	141.1	83.4	216.8	132.7	574.0	7—8
1856	50.2	43.1	8.8	37.9	86.7	32.1	42.6	86.0	82.8	12.3	72.9	62.6	141.1	133.4	160.7	168.0	603.2	8
1857	58.3	14.0	37.5	41.2	24.2	24.0	61.5	22.4	74.0	30.8	19.6	15.8	134.9	102.9	107.9	124.4	470.1	8
1858	29.8	17.0	21.2	21.1	41.5	19.6	103.2	88.6	36.8	52.6	24.2	51.5	62.6	83.8	211.4	113.6	471.4	9—10
1859	29.4	42.1	72.9	63.2	29.3	78.1	42.5	56.9	91.3	60.3	57.8	59.1	123.0	165.4	177.5	209.4	675.3	9—11
1860	63.6	49.1	74.8	50.2	68.9	60.7	48.6	107.7	70.9	66.2	50.5	31.9	171.8	193.9	217.0	187.6	770.3	10—12
1861	25.0	24.9	78.1	31.2	46.4	80.8	73.5	55.9	82.9	5.8	101.5	31.1	81.8	155.7	210.2	190.2	637.9	8—13
1862	50.2	26.6	33.0	34.5	38.0	78.3	78.5	60.7	50.8	87.0	32.2	75.3	107.9	105.5	217.5	170.0	600.9	12—14
1863	48.7	29.7	34.2	23.9	29.0	56.9	27.7	64.6	95.8	30.4	46.8	75.0	153.7	87.1	149.2	173.0	563.0	13—15
1864	23.7	32.1	62.9	12.3	39.4	55.3	25.3	89.1	91.4	30.3	39.3	8.0	130.8	114.6	169.7	161.0	576.1	13—15
1865	67.3	60.0	36.7	9.7	33.6	29.1	134.2	127.6	6.1	89.2	36.0	13.4	135.3	80.0	290.9	131.3	637.5	13—17
1866	66.7	92.6	36.0	36.1	40.4	51.4	112.2	88.4	111.3	18.0	128.9	93.6	172.7	112.5	252.0	258.2	795.4	15—22
1867	67.3	60.0	29.1	73.5	41.4	55.8	131.3	41.4	72.4	99.7	38.4	68.7	220.9	144.0	228.5	210.5	803.9	28—32
1868	53.9	43.1	61.4	46.6	25.2	23.4	22.0	73.8	22.0	78.9	43.0	108.4	165.7	133.2	119.2	143.9	562.0	28—32
1869	42.7	83.2	35.6	32.9	111.7	52.2	30.1	75.5	66.7	99.3	103.7	67.0	234.3	180.2	157.8	269.7	842.0	32—38
1870	44.7	10.9	41.9	19.3	31.0	35.4	57.5	154.7	53.8	129.4	68.1	78.6	122.6	92.2	247.6	251.3	713.7	32—37
1871	21.1	32.5	16.0	76.5	26.4	66.8	100.2	32.6	81.9	62.6	29.1	48.6	132.2	118.9	199.6	173.6	624.3	32—37
1872	56.0	40.7	36.5	35.6	58.4	59.7	76.8	71.8	104.9	95.3	93.5	107.5	145.3	130.5	208.3	293.7	777.8	32—36
1873	51.4	29.2	22.2	36.0	44.4	43.5	54.4	90.1	93.2	94.2	30.5	18.7	188.1	102.6	188.0	217.9	696.6	32—35
1874	52.0	26.3	51.6	18.0	55.5	38.7	30.3	70.5	83.8	54.8	87.8	63.3	97.0	125.1	139.5	226.4	588.0	34—36
1875	63.5	24.8	26.0	14.6	30.5	58.3	85.4	76.1	71.2	65.4	116.6	34.3	151.6	71.1	219.8	253.7	695.7	34—37
1876	16.8	78.3	88.0	40.2	23.6	36.8	28.8	78.1	151.7	35.8	66.9	68.3	129.4	151.8	143.7	254.4	679.3	33—37
1877	91.5	94.4	64.8	36.9	48.7	33.0	70.3	138.4	61.4	77.5	78.0	64.6	254.2	150.4	241.7	216.9	863.2	32—33
1878	59.8	28.4	74.6	48.9	86.4	45.4	55.0	101.8	67.5	76.7	128.2	53.2	152.8	209.9	202.2	272.4	837.3	35
1879	37.6	56.3	17.9	64.7	34.7	87.4	112.9	94.7	38.0	61.3	55.5	22.8	147.1	117.3	295.0	154.8	714.2	33—39

TABEL 37. (Vervolg.)

(Continued.)

Jaren. Years.	Jan. Jan.	Febr. Febr.	Maart. March.	April. April.	Mei. May.	Juni. June.	Juli. July.	Aug. Aug.	Sept. Sept.	Oct. Oct.	Nov. Nov.	Dec. Dec.	Winter. Winter.	Lente. Spring.	Zomer. Summer.	Herfst. Autumn.	Jaar. Year.	Aantal stations. Number of stations.
1880	18.3	35.2	24.4	31.8	6.0	92.1	92.3	39.9	84.1	113.8	84.3	111.3	76.3	62.2	224.3	282.2	645.0	50-63
1881	32.5	56.1	82.4	23.6	57.1	61.8	46.9	132.4	86.3	60.9	43.5	75.0	199.9	163.1	241.1	190.7	794.8	60-66
1882	32.7	37.9	53.9	57.7	34.6	117.0	90.8	120.3	80.4	68.3	104.4	78.6	145.6	146.2	328.1	253.1	873.0	61-65
1883	43.8	39.4	30.2	5.3	40.1	39.9	113.2	47.9	72.6	94.2	86.4	66.0	161.8	75.6	201.0	253.2	691.6	60-70
1884	69.3	34.1	28.1	20.2	49.8	31.3	95.1	61.1	50.1	74.3	43.0	92.2	169.4	98.1	187.5	167.4	622.4	65-70
1885	37.6	60.5	23.0	18.6	83.0	41.0	13.5	56.6	81.3	163.9	49.3	31.9	190.3	124.6	111.1	294.5	720.5	63-69
1886	78.6	19.1	38.0	23.7	67.4	66.7	70.8	44.8	39.1	71.5	58.8	91.7	129.6	129.1	182.3	169.4	610.4	67-76
1887	16.6	10.1	32.2	26.0	61.4	13.0	29.9	64.0	79.4	89.5	37.9	57.9	118.4	119.6	106.9	206.8	551.7	71-78
1888	23.2	28.0	82.9	36.9	20.6	53.0	141.4	71.2	33.9	77.7	47.5	35.0	109.1	140.4	265.6	159.1	674.2	66-77
1889	14.9	46.8	37.4	35.9	59.9	33.2	102.4	122.4	91.2	61.6	47.4	47.9	96.7	133.2	258.0	200.2	688.1	74-79
1890	70.0	6.1	37.0	53.6	37.8	47.6	104.2	100.9	26.9	109.9	89.9	3.0	124.0	128.4	252.7	226.7	731.8	74-76
1891	43.9	7.8	49.9	37.1	65.2	78.6	94.4	92.1	37.0	43.3	38.6	85.2	54.7	152.2	265.1	118.9	590.9	73-90
1892	50.4	28.3	32.5	21.8	25.5	80.5	37.2	53.1	101.3	117.6	49.7	62.1	163.9	79.8	170.8	268.6	683.1	89-102
1893	34.1	87.0	20.1	1.5	25.2	25.8	80.5	48.4	106.2	85.1	67.7	50.6	183.2	46.8	154.7	259.0	643.7	98
1894	42.0	68.1	32.6	33.2	42.3	82.0	130.8	120.2	60.5	74.9	49.8	73.6	160.7	108.1	333.0	185.2	787.0	103
1895	52.3	15.8	50.8	32.1	37.3	43.2	91.9	74.2	22.7	91.9	72.8	70.7	141.7	120.2	209.3	187.4	658.6	103
1896	36.5	8.7	60.2	31.5	11.9	48.1	47.7	92.1	115.5	99.2	37.2	44.4	115.9	103.6	187.9	251.9	659.3	104
1897	24.3	39.1	67.3	61.1	48.1	53.5	38.5	116.4	80.5	38.3	39.2	69.9	107.8	176.5	208.4	158.0	650.7	104
1898	18.9	87.0	45.9	31.9	90.7	62.1	62.9	52.5	13.2	52.4	62.6	57.1	175.8	168.5	177.5	128.2	650.0	103
1899	68.1	39.2	19.2	79.8	66.8	12.1	60.1	16.3	135.1	53.2	35.6	52.4	164.4	165.8	88.5	223.9	642.6	100-102
1900	64.8	65.6	19.6	29.8	34.9	83.4	60.2	118.1	26.7	105.4	29.9	71.9	182.8	84.3	261.7	162.0	690.8	100-104
1901	29.9	33.1	55.1	70.1	22.7	58.4	45.4	65.1	68.4	79.9	67.2	78.9	134.9	147.9	168.9	215.5	667.2	102-106
1902	48.2	26.2	40.9	47.3	78.3	39.0	69.8	109.5	49.6	49.3	26.2	59.7	153.3	166.5	218.3	125.1	663.2	99-103
1903	40.8	48.4	47.4	109.4	49.2	66.4	97.3	83.0	89.3	132.9	79.6	28.3	148.9	206.0	246.7	301.8	903.4	101-105
1904	53.5	61.9	43.4	22.4	57.0	57.6	32.4	39.9	33.6	40.8	64.3	57.4	143.7	122.8	129.9	138.7	535.1	105-115
1905	34.4	32.0	70.9	59.8	28.6	79.5	60.1	110.4	47.8	134.6	53.6	30.5	123.8	159.3	250.0	236.0	769.1	114-120
1906	101.2	49.5	49.4	24.0	81.0	42.2	51.9	70.9	35.9	61.6	72.2	76.0	181.2	154.4	165.0	169.7	670.3	125-129
1907	39.0	39.6	39.9	35.9	54.7	88.2	36.6	46.9	24.9	78.4	45.0	69.0	154.6	130.5	171.7	148.3	605.1	126-132
1908	42.2	55.1	49.5	32.8	56.6	56.4	69.3	91.9	50.6	9.8	54.3	34.4	166.3	138.9	217.6	114.7	637.5	132-135
1909	29.9	36.4	57.1	66.3	31.5	50.2	93.8	117.1	62.9	92.0	48.8	107.2	100.7	154.9	261.1	203.7	720.4	132-135
1910	67.6	71.5	30.0	50.7	49.9	68.6	119.7	42.3	69.0	19.2	109.7	67.3	246.3	130.6	230.6	197.9	805.4	138-144
1911	33.8	43.1	59.4	23.9	29.4	68.9	24.3	15.5	45.7	118.5	74.0	65.1	144.2	112.7	108.7	238.2	603.8	142-153
1912	57.4	45.5	75.5	25.6	40.4	96.6	43.6	152.8	83.3	74.4	87.0	81.6	168.0	141.5	293.0	244.7	847.2	152-157

TABEL 37. (Vervolg.)

(Continued.)

Jaren. Years.	Jan. Jan.	Febr. Febr.	Maart. March.	April. April.	Mai. May.	Juni. June.	Juli. July.	Aug. Aug.	Sept. Sept.	Oct. Oct.	Nov. Nov.	Dec. Dec.	Winter. Winter.	Lente. Spring.	Zomer. Summer.	Herfst. Autumn.	Jaar. Year.	Aantal stations. Number of stations.
1913	56.5	25.8	71.1	30.1	61.8	91.5	85.1	24.8	33.4	51.0	66.2	67.0	163.9	163.0	201.4	150.6	678.9	157-162
1914	47.9	30.0	120.4	38.8	38.7	69.6	95.8	34.1	90.0	44.7	65.8	99.2	144.9	197.9	199.5	200.5	742.8	160-164
1915	103.9	63.7	57.9	38.5	51.3	37.4	98.1	95.0	55.5	26.8	88.2	119.3	266.8	147.7	230.5	170.5	815.5	157-163
1916	67.3	64.6	64.3	66.4	54.8	94.9	38.8	81.9	49.2	69.6	52.5	79.3	251.2	185.5	215.6	171.3	823.6	158-164
1917	37.3	6.8	34.1	46.1	25.1	68.2	73.1	158.9	38.8	143.9	47.3	39.3	123.4	105.3	300.0	230.0	758.7	160-168
1918	76.9	47.3	22.1	37.3	23.8	44.9	84.3	66.2	140.1	82.9	40.9	104.0	163.5	83.2	195.4	263.9	706.0	158-173
1919	46.7	38.8	62.7	58.0	24.0	51.5	99.0	47.5	45.2	67.9	56.6	112.2	189.5	144.7	198.0	169.7	701.9	167-176
1920	81.0	33.7	19.5	74.3	63.7	35.0	99.0	96.0	37.1	11.5	12.2	46.5	226.9	157.5	230.0	60.8	675.2	167-180
1921	85.1	10.0	29.1	25.5	27.1	37.1	15.3	42.9	30.2	31.2	46.5	54.1	141.6	81.7	95.3	107.9	426.5	178-181
1922	55.9	55.6	48.1	55.2	15.5	55.0	79.1	72.2	82.0	28.6	55.6	49.4	165.6	118.8	206.3	166.2	656.9	170-184
1923	47.8	53.4	31.5	29.6	109.1	45.8	51.1	93.2	73.8	118.0	66.0	60.6	150.6	170.2	190.1	257.8	768.7	182-191
1924	33.4	23.5	39.5	54.7	64.7	34.3	79.6	123.5	90.4	77.2	23.7	45.0	117.5	158.9	237.4	191.3	705.1	187-194
1925	64.1	56.4	42.9	45.6	74.5	39.5	57.2	57.1	124.7	69.4	70.2	117.9	165.5	163.0	153.8	264.3	746.6	194-199
1926	67.4	54.7	29.3	40.1	75.9	58.8	68.6	62.2	66.5	107.1	63.2	42.9	240.0	145.3	189.6	236.8	811.7	194-206
1927	47.5	46.9	50.1	82.3	25.3	132.1	76.4	114.0	91.7	39.7	67.4	55.1	137.3	157.7	322.5	198.8	816.3	202-219
1928	80.1	52.1	22.1	44.6	65.9	55.0	46.5	88.2	29.3	72.1	124.0	58.0	187.3	132.6	189.7	225.4	735.0	214-219
1929	19.6	7.7	9.2	44.6	20.2	48.3	44.5	55.1	36.0	124.4	69.9	83.5	85.3	74.0	147.9	230.3	537.5	186-225
1930	33.7	17.1	29.0	36.1	57.1	42.7	142.3	104.0	100.8	94.0	127.2	47.1	134.3	122.2	289.0	322.0	867.5	215-227
Gem. Mean	49.0	41.5	43.3	40.7	47.4	55.8	70.5	79.4	65.8	73.9	61.6	61.5	152.0	131.4	205.7	201.3	690.4	
Max.	103.9	94.4	120.4	109.4	111.7	132.1	142.3	158.7	151.7	163.9	128.9	119.3	266.8	209.9	333.0	336.3	903.4	

Tot en met 1892 moesten de landgemiddelden nog worden berekend, van 1893 af staan zij in de jaarboeken. De seizoen- en jaargemiddelden zijn bepaald door de sommen der betreffende maanden te nemen; de jaargemiddelden zijn berekend voor het meteorologische jaar.

Gemiddelden dezer cijfers over tijdvakken van 5 jaar, op het middelste jaar uitgezet, zijn met een doorgetrokken lijn weergegeven in fig. 4. De stippellijn stelt de op dezelfde wijze omgerekende aantallen der dagsommen van minstens 20 mm per 100 stations voor (zie § 16).

Het blijkt, dat in den regel de meeste neerslag valt in het tijdvak, dat loopt van het zonnevlekkenminimum tot het vlekkenmaximum en

dat na het vlekkenmaximum een droger tijdperk intreedt met een regenminimum tusschen vlekkenminimum en -maximum.

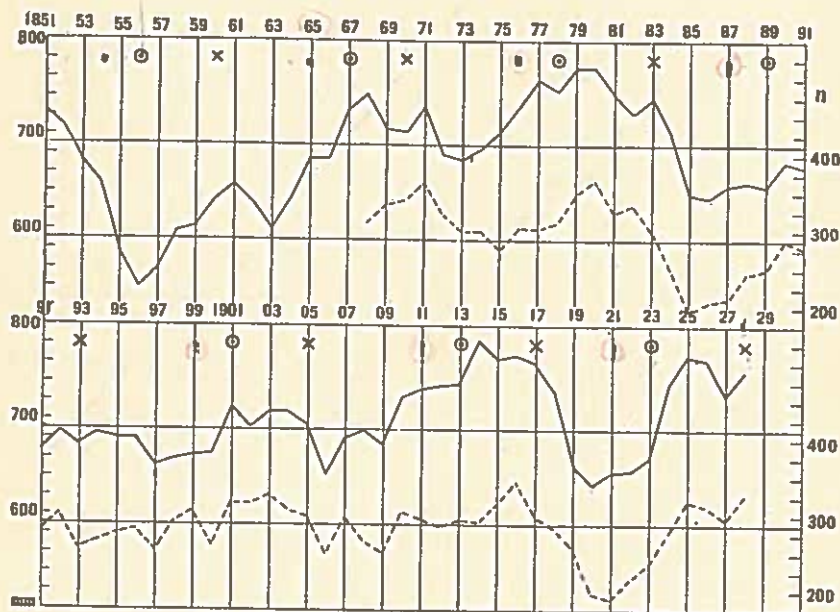


FIG. 4. — Neerslag in Nederland, in mm. ---- Aantal dagsommen van 20 mm en meer per 100 stations; 5-jaargemiddelden. ○ Zonnevlekken minimum. × Maximum.

FIG. 4. — Precipitation in the Netherlands, in mm. ---- Number of daily amounts of 20 mm and more for 100 stations; 5-yearly means. ○ Sunspot minimum. × Maximum.

In fig. 5 zijn de gemiddelden van den neerslag in Nederland voorgesteld voor 7 zonnevlekkenperiodes te zamen, loopende van 1853 tot 1931. Het tijdsverloop tusschen vlekkenminimum en maximum is op 4 jaar, dat tusschen maximum en minimum op 7 jaar gesteld. De jaarcijfers (Dec.—Nov.) van den neerslag in de maximum- en minimum-jaren zijn het eerst uitgeschreven en daarnaast de voorafgaande en volgende jaren. Wegens den ongelijken duur van de vlekkenperiodes blijft midden tusschen maximum en minimum en midden tusschen minimum en maximum soms een open plaats en in een andere rij komt soms een jaarcijfer te veel voor. In deze gevallen werd de aansluiting door vereffening met de naastliggende jaarcijfers tot stand gebracht.

Het diagram vertoont een scherp regenminimum 2 jaar vóór het zonnevlekkenminimum, gevolgd door een snelle stijging in den loop

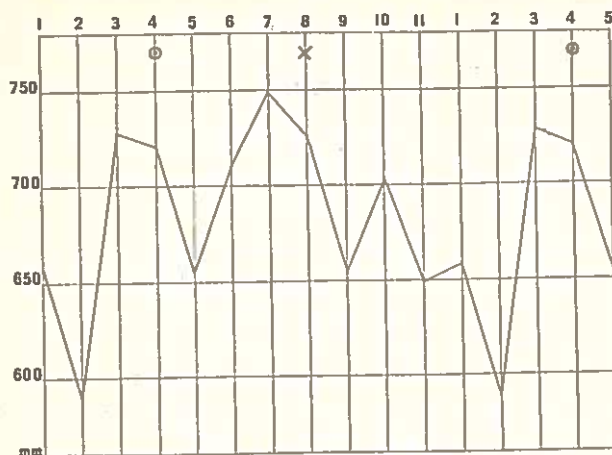


FIG. 5. Gemiddelde jaarlijksche neerslag in Nederland in de 11-jarige zonnevlekkenperiode. ○ Zonnevlekken minimum. × Maximum.

FIG. 5. Mean annual precipitation in the Netherlands, in the 11-yearly sunspot period. ○ Sunspot minimum. × Maximum.

1899, 1911 en 1921) droger is dan het volgende jaar.

van een jaar. Na het regenmaximum, dat 1 jaar vóór het vlekkenmaximum valt, volgt een geleidelijke vermindering van den regenval. Opmerking verdient, dat de tegenstelling tusschen de jaren 2 en 3 (zie fig. 5) niet door een enkel bijzonder regenrijk jaar tot stand komt, maar dat in 6 van de 7 periodes het jaar 2 (1865, 1876, 1887,

MAAND- EN JAARGEMIDDELDEN, REGENKAARTEN.

27. De tabellen 38 en 39 bevatten de gegevens van alle stations of combinaties van stations, wier waarnemingsperiode een tijdvak van minstens 20 jaren omvat. Als aanvulling werden ook de waarnemingen van Vaals (1920—1932), Megen (1913—1932), en Lobith (1920—1932) gebruikt.

Evenals in Mededeelingen en Verhandelingen N^o. 15 zijn de gemiddelden berekend voor een periode, die voor alle stations dezelfde is. Deze gemiddelden zijn in tabel 39 opgenomen en hebben gediend voor de regenkaarten. Terwijl vroeger het tijdvak 1881—1905 is gekozen, zijn nu de waarnemingen gereduceerd tot het 40-jarig tijdvak 1891—1930. Dit is gedaan, omdat in de latere jaren het aantal stations veel grooter is en derhalve veel minder vaak een omrekening noodig is, waarbij met behulp van de lange reeksen van naburige stations de ontbrekende jaren worden aangevuld. Men vermijdt dan het bezwaar, dat mogelijke inhomogeniteiten of toevallige afwijkingen in de oudere reeksen, die wegens hun gering aantal voor een vrij groot aantal der nieuwe stations als vergelijkingsstations moeten dienen, op geheele groepen van stations worden overgebracht. Die afwijkingen behoeven nog niet eens aan ge-

breken in de waarnemingen te wijten te zijn. Bepaalt men bijv. de verhouding tusschen de gemiddelde jaarsommen 1881—1905 en 1891—1930, dan vindt men groepen van stations, waar zij grooter dan 1 is, terwijl het quotiënt voor het overgrootste deel kleiner dan 1 (1881—1905 lager dan 1891—1930) blijkt te zijn. In het eerste geval verkeerden de groepen Den Helder, Harlingen, St. Jacobi-Parochie, Leeuwarden (resp. 1.034, 1.021, 1.022, 1.027) en Leeghwater, Hoofddorp, Lynden (resp. 1.059, 1.025, 1.026), daarentegen is de verhouding voor de omliggende stations Alkmaar, Hollum, Groningen, Lemmer, Oude Wetering beneden 1 (resp. 0.998, 0.975, 0.969, 0.960, 0.963). Bij de reductie van een reeks 1891—1930 tot 1881—1905 zal het derhalve een verschil van 7 % uitmaken of men Leeuwarden dan wel Lemmer als vergelijkingsstation kiest.

Het berekenen der bovenvermelde verhouding levert nog het bijkomstige voordeel op, dat inhomogeniteiten van de lange reeksen aan den dag komen; voor de kortere reeksen is met hetzelfde doel de verhouding (1891—1910): (1911—1930) berekend, welke over het algemeen ook kleiner dan 1 is. Als gevolg van dit onderzoek kwamen de volgende reeksen van jaren te vervallen. Finsterwolde 1910—1925, Edam 1915—1928, Lynden 1918—1928, Cruquius 1900—1919, Herwijnen 1891—1913 (gebruikt is 1914—1932), Groede (Nieuwvliet) 1880—1897, Biervliet (1915—1925). Als oorzaak der afwijkingen is gewoonlijk de minder goede opstelling aan te wijzen.

In aansluiting aan hetgeen in Meded. en Verh. N^o. 15 op p. 6 is medegedeeld, zijn de waarnemingen van Vlissingen tot October 1905 met 25% vermeerderd, en is voor Breskens voor de gemiddelde jaarsom van 1881—1905 680 mm aangenomen, terwijl voor Maastricht, waar de opstelling nog niet normaal is, werd uitgegaan van het vroeger aangenomen gemiddelde over de jaren 1881—1905, n.l. 675 mm. Verder valt op te merken, dat de cijfers van West-Kapelle en Ubachsberg, waaraan geen veranderingen zijn aangebracht, waarschijnlijk te laag zijn, die van West-Kapelle vrij zeker ten gevolge van de opstelling van den regenmeter op een te winderige plaats en die van Ubachsberg wellicht eveneens.

Bij het aangeven van de droogste en natste maanden door cursief en vet lettertype is rekening gehouden met de verschillende lengte der maanden. De berekening der procenten in het onderste gedeelte der tabel is geschied, nadat alle maandsommen waren omgerekend tot een duur van 1/12 jaar.

TABEL 38.

Lijst der stations. *List of stations.*

Landstreek. <i>Region.</i>	Numer. <i>Numer.</i>	Waarnemingsreeks. <i>Series of observations.</i>	Aantal jaren. <i>Number of years.</i>	Hoogte boven zee in meters. <i>Height above sea- level in metres.</i>	Gemiddelde hoeveel- heid per jaar. <i>Mean annual amount.</i>	Factor ter herbeiding op 1891—1930. <i>Factor for reduction to 1891—1930.</i>	Aanvullings- stations. <i>Stations used for reduction.</i>
I	1	Vlieland 1885—1930	46	—	710	1.0293	
	2	West-Terschelling 1885—1930	46	—	714	1.0109	
	3	Hollum op Ameland 1873—1930	58	—	678	0.9968	
	4	Texel (Westermient) 1895-1901, '06-'30	32	—	683	1.0098	2, 5
	5	Den Helder 1844—1930	87	—	669	0.9829	
	6	Oosterland op Wieringen 1904—1930	27	—	644	1.0253	5, 7
	7	Petten 1891—1930	40	—	694	1.0000	
	8	Schoorl 1894—1930	37	—	752	1.0037	7, 30
II	9	Dokkum 1888—1930	43	—	703	0.9770	
	10	Harlingen 1872—1930	59	—	692	1.0198	
	11	St. Jacobi Parochie 1878—1903	53	—	673	0.9883	
		<i>Berlikum</i> 1903—1910					
		<i>St. Anna Parochie</i> 1911—1930					
	12	Leeuwarden 1876—1930	55	—	741	0.9820	
	13	<i>Workum</i> 1867—1869	50	—	683	0.9959	
		Makkum 1869—'76, '91—1930					
	14	<i>Akkrum</i> 1882—'85, 1920—'30	42	—	668	1.0215	12, 16
		<i>Heerenveen</i> 1885—'88, '91—'94					
		Oudeschoot 1895—1914					
	15	Veenhoop bij Beetsterzwaag 1895—1924	30	—	672	1.0089	12, 16, 22
	16	Lemmer 1879—1930	52	—	664	1.0327	
III	17	Zoutkamp 1900—1930	31	—	681	1.0137	9, 18
	18	Warffum 1875—'87, '93—1930	51	—	698	0.9737	19, 22
	19	Delfzijl 1873—1912	40	—	722	1.0231	9, 18, 22
	20	Oterdum 1905—1928	24	—	709	1.0028	18, 25
	21	<i>Zevenhuizen</i> 1905—1916	26	—	722	1.0306	12, 22
		Marum 1916—1930					
	22	Groningen 1853—1930	78	—	693	1.0362	
	23	Sappemeer 1910—1930	21	—	678	0.9829	22, 25
	24	Veendam 1907—1930	24	—	707	0.9975	22, 25, 27

TABEL 38. (Vervolg.)

(Continued.)

Landstreek. Region.	Nummer. Number.	Waarnemingsreeks. Series of observations.		Aantal jaren. Number of years.	Hoogte boven zee in meters. Height above sea- level in metres.	Gemiddelde hoeveel- heid per jaar. Mean annual amount.	Factor ter herleiding op 1891-1930. Factor for reduction to 1891-1930.	Aanvullings- stations. Stations used for reduction.
III	25	<i>Zuidbroek</i>	1885-1891	46	—	621	1.0277	18, 22, 28
		<i>Finsterwolde *</i>	1892-1930					
	26	<i>Nieuw Beerta</i>	1906-1930	25	—	696	0.9971	25, 28
	27	<i>Assen</i>	1853-1930	78	10	697	1.0322	
IV	28	<i>Ter Apel</i>	1892-1930	39	10	691	0.9988	27
	29	<i>Bovenkarspel</i>	1879	38	—	685	1.0031	16, 33
		<i>Enkhuizen</i>	1880-1904, '08-'16					
		<i>Andijk</i>	1905-1908					
	30	<i>Oudorp</i>	1862-'64, '67-'78	66	—	749	1.0053	
		<i>Alkmaar</i>	1880-1930					
	31	<i>Broek op Langendijk</i>	1906-1917	25	—	709	0.9987	7, 30
		<i>Zuid-Scharwoude</i>	1917-1930					
	32	<i>Groothuizen</i>	1911-1930	20	—	672	0.9575	30, 33
	33	<i>Hoorn</i>	1883-1930	48	—	662	1.0066	
	34	<i>Overveen</i>	1899-1930	32	—	764	1.0012	30, 48, 49
	35	<i>Zaandam</i>	1867-1912	46	—	778	0.9740	36, 37
	36	<i>Edam *</i>	1886-1930	45	—	603	1.0643	33, 37
	37	<i>Schellingwoude</i>	1883-1930	48	—	704	1.0114	
V	38	<i>Frederiksoord</i>	1867-1930	64	—	728	0.9815	
	39	<i>Ruinen</i>	1892-1929	38	—	693	1.0068	27, 41
	40	<i>Zuid-Barge</i>	1899-1918	32	21	728	0.9981	27, 28
		<i>Emmen</i>	1918-1930					
	41	<i>Meppel</i>	1890-1930	41	—	722	0.9979	
	42	<i>De Wijk</i>	1888-1904	43	—	691	0.9974	
		<i>Avereest</i>	1904-1930					
	43	<i>Coevorden</i>	1911-1930	20	—	747	1.0187	28, 41, 46
	44	<i>Kampen</i>	1880-1903, '07-'24	48	—	606	0.9860	16, 41, 45
		<i>IJsselmuiden</i>	1924-1930					
	45	<i>Delle</i>	1867-1875	58	—	718	1.0475	46, 73
		<i>Epe</i>	1880-1889					
		<i>Heerde</i>	1892-1930					

TABEL 38. (Vervolg.)

(Continued.)

Landstreek. Region.	Nummer. Number.	Waarnemingsreeks. Series of observations.		Aantal jaren. Number of years.	Hoogte boven zee in meters. Height above sea- level in metres.	Gemiddelde hoeveel- heid per jaar. Mean annual amount.	Factor ter herleiding op 1891—1930. Factor for reduction to 1891—1930.	Aanvullings- stations. Stations used for reduction.
V	46	<i>Leemerveeld</i>	1883—1888	48	—	708	1.0064	
		<i>Dalmsholte</i>	1888—1930					
	47	<i>Denekamp</i>	1905—1930	26	25	715	0.9765	88, 89, 90
VI	48	<i>Cruquius *</i>	1867—1930	64	—	813	0.9439	49, 52
	49	<i>Hoofddorp</i>	1866—1930	65	—	771	0.9762	
	50	<i>Lijnden *</i>	1867—1930	64	—	735	0.9958	49, 52
	51	<i>Katwijk a. d. Rijn</i>	1890—1930	41	—	742	0.9963	
	52	<i>Leeghwater</i>	1867—1930	64	—	797	0.9809	
	53	<i>Oude Wetering</i>	1876—1930	55	—	729	1.0069	
	54	<i>Nieuwveen</i>	1903—1930	28	—	713	0.9739	53, 59, 66
	55	<i>Scheveningen</i>	1877—1930	54	—	697	1.0156	
	56	<i>Naaldwijk</i>	1903—1930	28	—	730	0.9684	55, 64
	57	<i>Delft</i>	1905—'14, '24—'30	26	—	810	0.9648	55, 59
		<i>Rijswijk (Z.-H.)</i>	1914—1924					
	58	<i>Bergschenhoek</i>	1909—1930	22	—	758	0.9524	55, 59, 62
	59	<i>Boskoop</i>	1881—1930	50	—	714	0.9947	
	60	<i>Gouda</i>	1888—'99, 1907—'30	36	—	731	0.9975	59, 62
	61	<i>IJsselmonde</i>	1904—1930	27	—	696	0.9743	62, 64
	62	<i>Groot Ammers</i>	1867—1930	64	—	731	0.9752	
	63	<i>Rockanje</i>	1882—1924	49	—	732	1.0085	
		<i>Oostvoorne</i>	1925—1930					
	64	<i>Goedereede</i>	1891—1895	40	—	685	1.0000	
		<i>Oostdijk bij Ouddorp</i>	1896—1930					
	65	<i>Den Bommel</i>	1893—1930	38	—	661	0.9973	64, 120
VII	66	<i>'s Graveland</i>	1886					
		<i>Nederhorst-den-Berg</i>	1887—1891	45	—	719	1.0196	
		<i>Loenen a. d. Vecht</i>	1892—1930					
	67	<i>Bussum</i>	1906—1930	25	—	745	0.9875	66, 69, 75
	68	<i>Hilversum</i>	1899—1930	32	—	777	0.9874	66, 69
	69	<i>Amersfoort</i>	1880—1930	51	—	699	1.0118	

Tabel 38. (Vervolg.)

(Continued.)

Landstreek. <i>Region.</i>	Nummer. <i>Number.</i>	Waarnemingsreeks. <i>Series of observations.</i>		Aantal jaren. <i>Number of years.</i>	Hoogte boven zee in meters. <i>Height above sea- level in metres.</i>	Gemiddelde hoeveel- heid per jaar. <i>Mean annual amount.</i>	Factor ter herleiding op 1891—1930. <i>Factor for reduction to 1891—1930.</i>	Aanvullings- stations. <i>Stations used for reduction.</i>
VII	70	Putten	1867—1930	64	15	722	1.0014	
	71	Kootwijk	1905—1930	26	17	760	0.9968	45, 70, 73
	72	Hoenderloo	1903—1927	25	45	756	1.0079	73, 83
	73	Apeldoorn	1878—1930	53	17	758	1.0181	
	74	Kadijk bij Terwolde	1905—1930	26	—	682	1.0075	45, 73
	75	Utrecht	1849—1896	82	—	732	1.0381	
		<i>De Bilt</i>	1897—1930					
	76	Woudenberg	1881—1930	50	—	764	1.0132	
	77	Lunteren	1909—1930	22	15	763	1.0076	73, 83
	78	Eerbeek	1907—1930	24	13	750	0.9973	73, 92, 95
	79	Benschop	1911—1930	20	—	754	0.9716	59, 62, 75
	80	Culemborg	1910—1930	21	—	687	0.9501	62, 81
	81	Buren	1888—1897	43	—	727	0.9977	
		Rijswijk gem. Maurik	1897—1930					
	82	<i>Amerongen</i>	1910, '29—'30	21	10	763	0.9636	76, 81, 83
		Leersum	1911—1928					
	83	Wageningen	1892—1930	39	10	732	0.9974	69, 86
	84	Oranje Nassau's Oord	1903—1930	28	15	745	0.9936	83, 86
	85	Arnhem	1907—1930	24	24	706	1.0089	73, 83, 97
	86	Slijk-Ewijk	1859—1926	68	—	660	1.0497	81, 83
VIII	87	Enter	1897—1930	34	13	688	0.9856	88, 89
	88	Borne	1867—1930	64	17	729	0.9966	
	89	Hengelo	1887—1930	44	16	727	1.0036	
	90	Enschede	1880—1930	51	39	725	1.0291	
	91	Zutphen	1888—1910	38	—	711	0.9945	73, 90
		<i>Warnsveld</i>	1916—1930					
	92	<i>Boekhorst</i>	1867—1879	60	15	715	1.0137	91, 93
		Lochem	1879—'88, '93—1930					
	93	Borculo	1890—1930	41	15	736	0.9982	
	94	Lobith	1920—1932	13	14	740	1.0286	83, 97

TABEL 38. (Vervolg.)

(Continued.)

Landstreek. <i>Region.</i>	Nummer. <i>Number.</i>	Waarnemingsreeks. <i>Series of observations.</i>	Aantal jaren. <i>Number of years.</i>	Hoogte boven zee in meters. <i>Height above sea- level in metres.</i>	Gemiddelde hoeveel- heid per jaar. <i>Mean annual amount.</i>	Factor ter herleiding op 1891—1930. <i>Factor for reduction to 1891—1930.</i>	Aanvullings- stations. <i>Stations used for reduction.</i>
VIII	95	Doetinchem 1883—'86, 1911—'30 <i>Wehl</i> 1886—1899 <i>Kilder gem. Bergh</i> 1899—1910	48	13	691	1.0096	
	96	Aalten 1905—1930	26	30	697	0.9854	93, 97
	97	<i>Varsseveld</i> 1867—1879 Winterswijk 1880—1930	64	33	738	1.0123	
IX	98	Haamstede 1867—1930	64	—	649	0.9971	
	99	Kerkwerf 1881—1930	50	—	656	0.9971	
	100	Brouwershaven 1878—'84, '91—1930	47	—	707	0.9863	
	101	Noordgouwe 1889—1930	42	—	683	0.9980	
	102	Anna Jacoba Polder 1904—1930	27	—	657	0.9609	99, 103
	103	Stavenisse 1880—1930	51	—	712	1.0150	
	104	West-Kapelle * 1905—1930	26	—	622	0.9591	98, 106
	105	Vlissingen * 1855—1930	76	—	720	0.9499	
	106	Goes 1882—1922 <i>Wilhelminadorp</i> 1922—1930	49	—	711	1.0045	
	107	Wemeldinge 1891—1914	24	—	642	1.0189	99, 103, 106
	108	Kapelle 1869—1904, '17—'30	50	—	682	1.0676	103, 106, 112
	109	Krabbendijke 1905—1930	26	—	720	0.9588	103, 106
	110	Groede * 1880—1915 <i>Nieuwvliet</i> 1915—1930	51	—	726	0.9722	106, 114
	111	Breskens * 1880—1927	48	—	661	1.0557	106, 114
	112	Biervliet * 1880—1884, '92—1930 <i>Yzendijke</i> 1885—1892	51	—	677	1.0194	106, 114
	113	Sluis 1880—1906	27	—	678	1.0145	106, 112, 114
	114	St. Kruis 1880—1930	51	—	711	1.0495	
	115	Axel 1905—1930	26	—	747	0.9620	106, 114
X	116	Ossensisse 1905—1930	26	—	742	0.9618	106, 114
	117	Werkendam 1889—1912 <i>Gorinchem</i> 1912—1930	42	—	680	0.9928	
	118	Herwijnen * 1891—1930	40	—	586	1.0973	119

TABEL 38. (*Vervolg.*)(*Continued.*)

Landstreek. <i>Region.</i>	Nummer. <i>Number.</i>	Waarnemingsreeks. <i>Series of observations.</i>		Aantal jaren. <i>Number of years.</i>	Hoogte boven zee in meters. <i>Height above sea- level in metres.</i>	Gemiddelde hoeveel- heid per jaar. <i>Mean annual amount.</i>	Factor ter herleiding op 1891—1930. <i>Factor for reduction to 1891—1930.</i>	Aanvullings- stations. <i>Stations used for reduction.</i>
X	119	Eethen	1868—1870	63	—	683	0.9982	103, 120 119, 121, 128 123, 128
		Heusden	1870—1930					
	120	Oudenbosch	1888—1930	43	—	699	0.9949	
	121	Breda	1864—'75, '88—1924	55	—	704	1.0268	
		Ginneken	1924—1930					
	122	Bergen op Zoom	1904—1930	27	—	740	0.9651	
	123	Tilburg	1881—1904, '11—'30	44	13	679	1.0082	
	124	Hilvarenbeek	1903—1930	28	21	712	0.9574	
XI	125	's-Hertogenbosch	1880—1920	51	—	694	1.0037	119, 125, 128 83, 119 125, 128, 136 128, 134 128 128, 134 128 128, 136
		Vught	1920—1930					
	126	Nuland	1904—1930	27	—	725	0.9771	
	127	Megen	1913—1932	20	—	662	1.0066	
	128	Helmond	1880—1930	51	18	694	1.0128	
	129	Gemert	1905—1930	26	18	706	0.9671	
	130	Bakel	1900—1930	31	21	707	0.9634	
	131	Helenaveen	1909—1929	22	30	697	0.9470	
		Deurne	1929—1930					
	132	Venray	1886—1913	28	20	636	1.0459	
	133	Horst	1885—1908	24	20	601	1.0672	
	134	Helden	1881—1883	34	22	627	0.9356	
		Venlo	1884—1908					
		Velden	1909—1914					
XII	135	Weert	1907—1930	24	33	644	0.9752	128, 136
	136	Roermond	1869—1930	62	25	645	0.9135	
	137	Susteren	1886—1930	45	30	588	1.0037	
	138	Sittard	1898—1930	33	44	697	0.9986	136, 137
	139	Maastricht *	1853—1930	78	49	605	1.1050	136, 137
	140	Valkenburg	1904—1930	27	85	767	1.0044	136, 137
	141	Schaesberg	1908—1930	23	130	742	1.0088	136, 137
	142	Ubachsberg *	1886—1907	22	180	696	1.0003	136, 137
	143	Vaals	1920—1932	13	200	854	1.0094	136, 137, 139, 140

TABEL 39.

*per maand.*Gemiddelde hoeveelheden neerslag. *Mean amounts of precipitation.*

	Vlieland.	West-Terschelling.	Hollum op Ameland.	Texel (Westermient).	Den Helder.	Oosterland op Wieringen.	Petten.	Schoorl.	Dokkum.	Harlingen.	St. Jacoba Parochie.	Leeuwarden.
MILLIMETERS. <i>Millimetres.</i>												
Januari.	59	57	46	56	49	53	53	55	48	55	45	53
Februari	43	44	38	42	38	38	39	41	36	42	36	44
Maart	47	47	40	44	42	43	45	47	41	46	40	47
April	39	39	38	40	34	38	42	46	42	37	36	41
Mei	40	41	38	41	38	38	40	46	42	40	39	45
Juni	46	47	48	45	42	49	51	56	55	49	49	55
Juli	58	58	64	59	56	55	54	64	72	65	67	72
Augustus	80	79	82	70	75	74	75	90	86	82	81	87
September	77	73	69	72	72	70	73	77	63	68	68	68
October	89	90	81	78	83	71	88	90	78	81	80	80
November	81	76	70	72	67	67	68	71	63	73	66	68
December	72	71	62	70	61	64	66	72	61	68	59	67
Winter.	174	172	146	168	148	155	158	168	145	165	140	164
Lente	126	127	116	125	114	119	127	139	125	123	115	133
Zomer	184	184	194	174	173	178	180	210	213	196	197	214
Herfst	247	239	220	222	222	208	229	238	204	222	214	216
Jaar. <i>Year</i>	731	722	676	689	657	660	694	755	687	706	666	727
PROCENTEN. <i>Percentages.</i>												
January	8.0	7.8	6.8	7.9	7.4	8.0	7.5	7.2	6.9	7.6	6.6	7.2
February	6.3	6.6	6.1	6.6	6.3	6.1	6.0	5.8	5.7	6.5	5.8	6.4
March	6.3	6.5	5.8	6.3	6.3	6.4	6.3	6.1	5.9	6.4	5.9	6.4
April	5.4	5.5	5.7	5.9	5.3	5.9	6.1	6.2	6.2	5.3	5.4	5.8
May	5.4	5.6	5.7	5.8	5.6	5.6	5.8	6.0	6.0	5.6	5.7	6.0
June	6.4	6.6	7.2	6.7	6.6	7.5	7.5	7.5	8.1	7.0	7.5	7.7
July	7.8	7.9	9.3	8.4	8.3	8.2	7.7	8.4	10.3	9.0	10.0	9.8
August	10.8	10.8	12.0	10.1	11.2	11.0	10.6	11.7	12.3	11.5	12.0	11.8
September	10.7	10.2	10.3	10.5	11.2	10.8	10.6	10.4	9.3	9.8	10.4	9.5
October	12.0	12.3	11.8	11.2	12.4	10.6	12.5	11.8	11.2	11.3	12.0	10.8
November	11.2	10.4	10.2	10.7	10.3	10.3	10.0	9.5	9.4	10.5	10.0	9.5
December	9.7	9.8	9.1	9.9	9.1	9.6	9.4	9.4	8.7	9.5	8.7	9.1
Winter.	24.0	24.2	22.0	24.4	22.8	23.7	22.9	22.4	21.3	23.6	21.1	22.7
Spring	17.1	17.6	17.2	18.0	17.2	17.9	18.2	18.3	18.1	17.3	17.0	18.2
Summer	25.0	25.3	28.5	25.2	26.1	26.7	25.8	27.6	30.7	27.5	29.5	29.3
Autumn	33.9	32.9	32.3	32.4	33.9	31.7	33.1	31.7	29.9	31.6	32.4	29.8

TABEL 39. (Vervolg.)

(Continued.)

	Makkum.	Oudeschoot.	Veenhoop bij Beetsterwaag.	Lemmer.	Zoutkamp.	Warffum.	Delfzijl.	Oterdum.	Marum.	Groningen.	Sappemeer.	Veendam.
MILLIMETERS. <i>Millimetres.</i>												
Januari	56	50	51	52	51	47	47	62	59	52	48	54
Februari	40	37	37	39	38	38	46	45	38	40	37	39
Maart	42	44	45	46	43	42	48	45	46	47	40	45
April	37	40	44	41	49	38	40	44	43	41	40	45
Mei	41	51	47	47	45	42	49	46	49	48	48	49
Juni	48	55	57	52	60	54	61	69	65	62	62	68
Juli	60	69	69	73	71	69	81	72	79	77	76	77
Augustus	80	80	79	77	84	83	90	78	93	90	78	82
September	71	67	65	63	60	65	69	59	68	69	60	60
October	76	74	66	72	65	75	78	63	70	70	61	62
November	65	58	56	62	60	65	67	59	65	63	55	58
December	64	57	62	62	64	62	63	69	69	60	61	66
Winter	160	144	150	153	153	147	156	176	166	152	146	159
Lente	120	135	136	134	137	122	137	135	138	136	128	139
Zomer	188	204	205	202	215	206	232	219	237	229	216	227
Herfst	212	199	187	197	185	205	214	181	203	202	176	180
Jaar. Year	680	682	678	686	690	680	739	711	744	719	666	705
PROCENTEN. <i>Percentages.</i>												
January	8.0	7.2	7.4	7.4	7.3	6.7	6.3	8.5	7.9	7.1	7.1	7.5
February	6.4	5.9	5.8	6.1	6.0	6.1	6.7	6.8	5.6	6.1	6.0	6.0
March	6.0	6.3	6.5	6.6	6.1	6.1	6.4	6.2	6.1	6.4	5.9	6.4
April	5.6	6.0	6.6	6.1	7.2	5.7	5.5	6.3	5.9	5.7	6.2	6.5
May	5.9	7.3	6.9	6.7	6.4	6.1	6.5	6.4	6.5	6.6	7.1	6.8
June	7.2	8.2	8.5	7.8	8.9	8.1	8.3	9.8	8.9	8.7	9.5	9.8
July	8.7	10.0	10.0	10.5	10.1	9.9	10.8	10.0	10.4	10.5	11.2	10.8
August	11.6	11.5	11.6	11.0	11.9	11.9	12.1	10.7	12.3	12.4	11.4	11.4
September	10.6	10.0	9.8	9.3	8.8	9.7	9.4	8.4	9.2	9.8	9.1	8.6
October	11.0	10.7	9.6	10.3	9.4	10.9	10.4	8.8	9.2	9.7	9.1	8.7
November	9.7	8.7	8.4	9.2	8.8	9.8	9.2	8.5	8.9	8.8	8.4	8.3
December	9.3	8.2	8.9	9.0	9.1	9.0	8.4	9.6	9.1	8.2	9.0	9.2
Winter	23.7	21.3	22.1	22.5	22.4	21.8	21.4	24.9	22.6	21.4	22.1	22.7
Spring	17.5	19.6	20.0	19.4	19.7	17.9	18.4	18.9	18.5	18.7	19.2	19.7
Summer	27.5	29.7	30.1	29.3	30.9	29.9	31.2	30.5	31.6	31.6	32.1	32.0
Autumn	31.3	29.4	27.8	28.8	27.0	30.4	29.0	25.7	27.3	28.3	26.6	25.6

TABEL 39. (Vervolg.)

(Continued.)

	Finstervolde.	Nieuw-Beerta.	Assen.	Ter Apel.	Enkhuizen.	Alkmaar.	Zuid-Schar- woude.	Groothuizen.	Hoorn.	Overveen.	Zaandam.	Edam.
MILLIMETERS. <i>Millimetres.</i>												
Januari.	44	55	52	50	47	55	54	44	49	55	58	41
Februari	33	39	42	41	41	40	37	37	35	43	44	29
Maart	37	42	47	47	48	46	46	39	42	48	50	36
April	39	44	40	47	36	38	43	41	38	48	40	37
Mei	48	50	52	52	49	44	43	40	45	48	46	44
Juni	57	63	65	63	56	52	53	52	51	58	54	52
Juli	75	81	76	75	67	66	63	63	63	63	66	62
Augustus	81	80	86	78	79	87	79	73	74	88	91	81
September	55	58	68	59	61	86	72	71	63	77	73	65
October	66	60	69	65	74	95	78	78	81	90	95	80
November	50	57	60	52	64	72	69	59	62	73	70	57
December	53	65	62	62	65	72	71	58	64	74	71	58
Winter	130	159	156	153	153	167	162	133	148	172	173	128
Lente	124	136	139	146	133	128	132	120	125	144	136	117
Zomer	213	224	227	216	202	205	195	188	188	209	211	195
Herfst	171	175	197	176	199	253	219	203	206	240	238	202
Jaar. Year	638	694	719	691	687	753	708	644	667	765	758	642
PROCENTEN. <i>Percentages.</i>												
January	6.7	7.8	7.1	7.2	6.7	7.2	7.6	6.7	7.2	7.1	7.6	6.3
February	5.6	6.1	6.4	6.3	6.4	5.8	5.7	5.2	5.8	6.0	6.2	5.0
March	5.8	6.0	6.5	6.6	6.9	6.0	6.4	6.0	6.2	6.2	6.6	5.6
April	6.2	6.5	5.7	6.9	5.4	5.1	6.2	6.5	5.8	6.3	5.3	5.8
May	7.4	7.1	7.0	7.4	7.0	5.7	5.9	6.0	6.6	6.2	5.9	6.7
June	9.0	9.3	9.2	9.3	8.4	7.0	7.6	8.3	7.8	7.7	7.3	8.3
July	11.7	11.4	10.5	10.7	9.6	8.6	8.8	9.6	9.3	8.1	8.5	9.6
August	12.5	11.3	11.7	11.1	11.3	11.4	10.9	11.1	10.9	11.4	11.9	12.3
September	8.8	8.5	9.7	8.7	9.0	11.6	10.3	11.2	9.6	10.2	9.8	10.3
October	10.2	8.5	9.4	9.2	10.6	12.4	10.8	11.2	11.9	11.5	12.3	12.3
November	7.9	8.3	8.4	7.7	9.4	9.8	9.9	9.3	9.5	9.8	9.3	9.0
December	8.2	9.2	8.4	8.9	9.3	9.4	9.9	8.9	9.4	9.5	9.3	8.8
Winter	20.5	23.1	21.9	22.4	22.4	22.4	23.2	20.8	22.4	22.6	23.1	20.1
Spring	19.4	19.6	19.2	20.9	19.3	16.8	18.5	18.5	18.6	18.7	17.8	18.1
Summer	33.2	32.0	31.4	31.1	29.3	27.0	27.3	29.0	28.0	27.2	27.7	30.2
Autumn	26.9	25.3	27.5	25.6	29.0	33.8	31.0	31.7	31.0	31.5	31.4	31.6

TABEL 39. (Verzolg.)

(Continued.)

	Schelling- woude.	Frederiksoord.	Ruinen.	Zuid-Barge.	Meppel.	Avereest.	Coevorden.	Kampen.	Heerde.	Dalmsholte.	Denekamp.	Cruquius.
MILLIMETERS. <i>Millimetres.</i>												
Januari	52	52	49	60	53	50	64	39	51	50	58	55
Februari	38	40	39	43	40	37	44	30	40	38	40	41
Maart	47	46	46	46	48	44	52	38	46	46	45	49
April	41	41	44	52	49	46	49	35	45	44	47	39
Mei	47	47	47	51	50	49	51	42	58	56	54	45
Juni	55	61	70	67	66	64	71	58	66	66	62	56
Juli	70	76	76	75	81	83	82	71	87	85	75	69
Augustus	81	90	86	86	88	85	90	70	84	83	76	90
September	69	65	61	59	61	60	64	54	70	64	57	81
October	81	72	67	66	67	63	65	60	76	70	67	96
November	61	60	53	55	55	53	56	47	60	54	52	73
December	69	64	59	66	62	55	73	53	69	57	65	73
Winter	159	156	147	169	155	142	181	122	160	145	163	169
Lente	135	134	137	149	147	139	152	115	149	146	146	133
Zomer	206	227	232	228	235	232	243	199	237	234	213	215
Herfst	211	197	181	180	183	176	185	161	206	188	176	250
Jaar. Year	711	714	697	726	720	689	761	597	752	713	698	767
PROCENTEN. <i>Percentages.</i>												
January	7.3	7.2	7.0	8.2	7.3	7.1	8.2	6.4	6.7	6.9	8.2	7.1
February	5.7	6.0	6.0	6.4	6.1	5.7	6.3	5.4	5.8	5.7	6.2	5.8
March	6.5	6.4	6.5	6.3	6.6	6.3	6.8	6.3	6.0	6.4	6.3	6.3
April	5.9	5.8	6.5	7.2	6.9	6.7	6.5	6.0	6.1	6.3	6.9	5.2
May	6.5	6.5	6.7	6.9	6.8	7.0	6.5	6.9	7.5	7.7	7.6	5.7
June	7.9	8.7	10.1	9.4	9.4	9.5	9.6	9.9	9.0	9.4	9.0	7.5
July	9.7	10.5	10.6	10.0	11.0	11.9	10.6	11.7	11.3	11.8	10.5	8.8
August	11.2	12.3	12.2	11.7	12.1	12.1	11.6	11.6	11.0	11.4	10.8	11.5
September	9.8	9.3	8.9	8.3	8.6	8.9	8.6	9.2	9.5	9.1	8.3	10.7
October	11.2	9.9	9.4	9.0	9.2	9.0	8.4	9.9	10.0	9.6	9.4	12.3
November	8.8	8.6	7.7	7.7	7.6	7.8	7.5	8.0	8.1	7.8	7.6	9.7
December	9.5	8.8	8.4	8.9	8.4	8.0	9.4	8.7	9.0	7.9	9.2	9.4
Winter.	22.5	22.0	21.4	23.5	21.8	20.8	23.9	20.5	21.5	20.5	23.6	22.3
Spring	18.9	18.7	19.7	20.4	20.3	20.0	19.8	19.2	19.6	20.4	20.8	17.2
Summer	28.8	31.5	32.9	31.1	32.5	33.5	31.8	33.2	31.3	32.6	30.3	27.8
Autumn	29.8	27.8	26.0	25.0	25.4	25.7	24.5	27.1	27.6	26.5	25.3	32.7

TABEL 39. (Vervolg.)

(Continued.)

	Hoofddorp.	Lijnden.	Katwijk a/d Rijn.	Leeghwater.	Oude Wetering.	Nieuwveen.	Scheveningen.	Naaldwijk.	Delft.	Bergschenhoek.	Boskoop.	Gouda.
MILLIMETERS. <i>Millimetres.</i>												
Januari	52	49	54	55	49	51	48	53	60	54	49	50
Februari	41	37	39	41	37	37	39	39	45	37	39	40
Maart	47	45	46	48	46	44	46	45	49	44	46	46
April	40	39	44	44	43	43	41	45	47	43	41	43
Mei	46	43	48	47	47	42	46	45	51	43	46	43
Juni	56	56	57	60	59	59	50	51	59	55	58	56
Juli	70	69	63	70	70	62	64	62	71	72	70	80
Augustus	76	87	86	92	88	79	83	73	86	88	88	89
September	80	77	76	81	74	69	73	71	72	73	65	69
October	92	92	88	96	87	76	88	79	84	74	81	75
November	85	69	69	73	66	66	67	74	76	71	63	66
December	68	69	70	75	68	66	68	70	81	73	69	73
Winter	161	155	163	171	154	154	155	162	186	164	157	163
Lente	133	127	138	139	136	129	133	135	147	130	133	132
Zomer	202	212	206	222	217	200	197	186	216	210	211	225
Herfst	257	238	233	250	227	211	223	224	232	218	209	210
Jaar. Year . . .	753	732	740	782	734	694	708	707	781	722	710	730
PROCENTEN. <i>Percentages.</i>												
January	6.8	6.6	7.2	6.8	6.6	7.3	6.7	7.4	7.7	7.5	6.9	6.8
February	5.8	5.5	5.8	5.7	5.5	5.7	5.9	5.9	6.2	5.5	5.9	6.0
March	6.1	6.0	6.1	6.0	6.2	6.2	6.4	6.3	6.2	5.9	6.4	6.2
April	5.5	5.5	6.0	5.7	5.9	6.3	5.9	6.4	6.1	6.1	5.8	6.0
May	6.0	5.9	6.4	6.0	6.3	6.0	6.4	6.3	6.4	5.9	6.3	5.8
June	7.6	7.8	7.8	7.8	8.1	8.6	7.2	7.4	7.7	7.8	8.3	7.8
July	9.1	9.2	8.3	8.8	9.5	8.8	8.9	8.5	9.0	9.8	9.8	10.8
August	9.9	11.8	11.5	11.7	11.7	11.3	11.5	10.2	10.8	11.3	11.5	11.9
September	10.8	10.6	10.4	10.5	10.3	10.0	10.5	10.2	9.4	10.3	9.4	9.6
October	12.0	12.4	11.7	12.1	11.7	10.8	11.6	11.0	10.6	10.0	11.2	10.1
November	11.5	9.5	9.5	9.5	9.1	9.7	9.6	10.7	9.8	10.0	9.0	9.2
December	8.9	9.2	9.3	9.4	9.1	9.3	9.4	9.7	10.1	9.9	9.5	9.8
Winter	21.5	21.3	22.3	21.9	21.2	22.3	22.0	23.0	24.0	22.9	22.3	22.6
Spring	17.6	17.4	18.5	17.7	18.4	18.5	18.7	19.0	18.7	17.9	18.5	18.0
Summer	26.6	28.8	27.6	28.3	29.3	28.7	27.6	26.1	27.5	28.9	29.6	30.5
Autumn	34.3	32.5	31.6	32.1	31.1	30.5	31.7	31.9	29.8	30.3	29.6	28.9

TABEL 39. (Vervolg.)

(Continued.)

	IJsselmonde.	Groot Ammers.	Rockanje.	Oostdijk bij Ouddorp.	Den Bommel.	Loenen a/d Vecht.	Bussum.	Hilversum.	Amersfoort.	Putten.	Kootwijk.	Hoenderloo.
MILLIMETERS. <i>Millimetres.</i>												
Januari	53	51	52	49	46	53	59	57	50	47	62	63
Februari	36	40	41	36	38	42	43	42	38	38	42	46
Maart	43	47	48	44	39	49	51	51	45	46	49	54
April	42	42	45	40	40	46	45	51	42	45	48	52
Mei	47	47	47	45	43	51	52	56	49	54	54	53
Juni	53	58	58	56	52	58	62	63	63	64	72	70
Juli	61	69	69	57	67	74	70	75	78	80	81	76
Augustus	72	79	87	77	80	88	80	88	88	87	85	88
September	65	67	73	67	63	66	64	66	63	70	60	64
October	69	78	87	88	71	78	70	77	71	72	70	69
November	67	66	66	65	57	64	64	64	60	57	63	59
December	70	69	65	66	64	69	76	78	66	63	72	73
Winter	159	160	158	151	148	164	178	177	154	148	176	182
Lente	132	136	140	129	122	146	148	158	136	145	151	159
Zomer	186	206	214	190	199	215	212	226	224	231	238	229
Herfst	201	211	226	215	191	208	198	207	194	199	193	192
Jaar Year	678	713	738	685	660	733	736	768	708	723	757	762
PROCENTEN. <i>Percentages.</i>												
January	7.7	7.1	6.9	6.9	6.8	7.1	7.9	7.3	7.0	6.4	8.0	8.1
February	5.8	6.1	6.0	5.7	6.2	6.1	6.3	5.9	5.7	5.7	6.0	6.6
March	6.3	6.4	6.3	6.3	5.8	6.6	6.8	6.5	6.3	6.2	6.4	7.0
April	6.3	6.0	6.2	5.9	6.2	6.3	6.2	6.8	5.9	6.3	6.5	6.9
May	6.8	6.5	6.3	6.5	6.3	6.9	7.1	7.2	6.8	7.4	7.0	6.8
June	7.9	8.3	8.0	8.3	8.1	8.0	8.5	8.3	9.1	9.0	9.7	9.3
July	8.8	9.5	9.1	8.2	10.0	10.0	9.4	9.7	10.9	11.0	10.5	9.8
August	10.5	10.8	11.6	11.1	11.9	11.2	10.7	11.3	11.5	11.8	11.0	10.7
September	9.7	9.7	10.0	10.0	9.7	9.1	8.8	8.8	9.1	9.8	8.1	8.5
October	10.0	10.7	11.6	11.9	10.5	10.5	9.4	9.8	9.9	9.8	9.1	8.9
November	10.0	9.4	9.2	9.7	8.9	8.9	8.8	8.5	8.5	8.0	8.4	8.0
December	10.2	9.5	8.8	9.5	9.6	9.3	10.1	9.9	9.3	8.6	9.3	9.4
Winter	23.7	22.7	21.7	22.1	22.6	22.5	24.3	23.1	22.0	20.7	23.3	24.1
Spring	19.4	18.9	18.8	18.7	18.3	19.8	20.1	20.5	19.0	19.9	19.9	20.7
Summer	27.2	28.6	28.7	27.6	30.0	29.2	28.6	29.3	31.5	31.8	31.2	29.8
Autumn	29.7	29.8	30.8	31.6	29.1	28.5	27.0	27.1	27.5	27.6	25.6	25.4

TABEL 39. (Vervolg.)

(Continued.)

	Apeldoorn.	Kadijk bij Terwolde.	Utrecht.	Woudenberg.	Lunteren.	Eerbeek.	Benschop.	Culemborg.	Rijswijk (Mau-rik).	Leersum.	Wageningen.	Oranje Nassau's Oord.
MILLIMETERS. <i>Millimetres.</i>												
Januari	59	55	57	60	64	60	59	48	54	62	56	62
Februari	44	39	44	44	45	43	41	34	43	45	46	44
Maart	54	43	50	55	49	51	49	37	49	48	50	50
April	50	45	46	47	53	53	45	41	44	44	48	49
Mei	56	51	52	54	50	53	47	46	48	51	54	52
Juni	69	68	61	64	63	66	61	54	60	59	63	67
Juli	85	80	79	79	75	74	68	65	76	67	72	67
Augustus	82	73	88	84	88	88	79	72	81	82	77	78
September	63	56	70	66	64	59	68	60	62	59	62	59
October	73	65	77	77	72	70	72	64	74	69	69	72
November	63	52	64	67	64	61	66	64	62	65	60	66
December	73	61	72	78	81	75	77	68	72	84	73	74
Winter	176	155	173	182	190	178	177	150	169	191	175	180
Lente	160	139	148	156	152	157	141	124	141	143	152	151
Zomer	236	221	228	227	226	223	208	191	217	208	212	212
Herfst	199	173	211	210	200	190	206	188	198	193	191	197
Jaar, Year	771	688	760	775	768	748	732	653	725	735	730	740

PROCENTEN. <i>Percentages.</i>												
January	7.5	7.9	7.3	7.6	8.2	7.9	7.9	7.2	7.3	8.3	7.6	8.2
February	6.2	6.1	6.4	6.2	6.4	6.2	6.1	5.6	6.4	6.7	6.7	6.5
March	6.9	6.1	6.4	6.9	6.2	6.7	6.6	5.6	6.6	6.4	6.8	6.7
April	6.6	6.7	6.1	6.2	7.1	7.2	6.3	6.3	6.3	6.0	6.8	6.7
May	7.2	7.3	6.8	6.8	6.4	7.0	6.4	6.9	6.5	6.9	7.2	6.9
June	9.1	10.1	8.3	8.4	8.5	9.0	8.4	8.5	8.4	8.2	8.8	9.2
July	10.8	11.4	10.2	10.0	9.6	9.8	9.1	9.8	10.3	9.0	9.7	8.9
August	10.4	10.4	11.4	10.7	11.3	10.9	10.7	10.9	11.0	11.0	10.4	10.4
September	8.4	8.3	9.3	8.7	8.4	8.0	9.1	9.4	8.7	8.1	8.6	8.0
October	9.2	9.2	9.9	9.8	9.2	9.2	9.8	9.7	10.0	9.2	9.3	9.6
November	8.4	7.7	8.6	8.8	8.4	8.3	9.2	9.9	8.7	9.0	8.2	9.1
December	9.3	8.8	9.3	9.9	10.3	9.8	10.4	10.2	9.8	11.2	9.9	9.8
Winter	23.0	22.8	23.0	23.7	24.9	23.9	24.4	23.0	23.5	26.2	24.2	24.5
Spring	20.7	20.1	19.3	19.9	19.7	20.9	19.3	18.8	19.4	19.3	20.8	20.3
Summer	30.3	31.9	29.9	29.1	29.4	29.7	28.2	29.2	29.7	28.2	28.9	28.5
Autumn	26.0	25.2	27.8	27.3	26.0	25.5	28.1	29.0	27.4	26.3	26.1	26.7

TABEL 39. (Vervolg.)

(Continued.)

	Arnhem.	Sijk Ewijk.	Enter.	Borne.	Hengelo.	Enschede.	Zutphen.	Lochem.	Borculo.	Lobith.	Doetinchem.	Aalten.
MILLIMETERS. <i>Millimetres.</i>												
Januari.	57	50	55	53	58	57	54	53	56	66	51	53
Februari	41	41	40	43	43	44	40	43	45	45	39	40
Maart	46	49	46	50	52	52	47	49	49	36	44	44
April	48	41	47	46	49	47	51	45	48	58	42	43
Mei	48	51	49	56	57	57	55	53	56	74	53	51
Juni	64	58	60	61	64	68	62	59	64	55	61	63
Juli	73	73	70	80	80	80	81	79	77	64	77	72
Augustus	78	78	75	83	78	78	82	80	80	88	77	76
September	56	62	58	65	61	64	55	62	63	66	62	56
October	67	66	63	68	68	73	67	72	72	82	71	65
November	61	57	53	58	54	60	52	61	59	64	56	59
December	73	67	62	63	66	66	61	69	66	69	64	65
Winter.	171	158	157	159	167	167	155	165	167	180	154	158
Lente	142	141	142	152	158	156	153	147	153	168	139	138
Zomer	215	209	205	224	222	226	225	218	221	202	215	211
Herfst	184	185	174	191	183	197	174	195	194	212	189	180
Jaar. <i>Year.</i>	712	693	678	726	730	746	707	725	735	762	697	678
PROCENTEN. <i>Percentages.</i>												
January	7.9	7.1	8.0	7.2	7.8	7.6	7.5	7.2	7.6	8.5	7.2	7.6
February	6.3	6.4	6.4	6.4	6.4	6.3	6.2	6.4	6.6	6.4	6.0	6.3
March	6.4	7.0	6.7	6.9	7.0	6.9	6.5	6.7	6.5	4.7	6.3	6.4
April	6.8	6.0	7.0	6.4	6.9	6.4	7.3	6.3	6.7	7.7	6.1	6.4
May	6.6	7.2	7.1	7.5	7.6	7.5	7.6	7.2	7.5	9.5	7.4	7.3
June	9.2	8.6	9.0	8.6	8.9	9.2	8.9	8.3	8.8	7.3	8.9	9.3
July	10.1	10.3	10.2	10.9	10.8	10.5	11.2	10.7	10.3	8.2	10.9	10.3
August	10.7	11.1	10.9	11.2	10.5	10.3	11.5	10.8	10.7	10.7	10.9	10.8
September	8.0	9.1	8.7	9.0	8.5	8.7	7.9	8.7	8.6	8.8	9.0	8.3
October	9.3	9.4	9.2	9.3	9.2	9.7	9.4	9.8	9.6	10.6	10.0	9.3
November	8.7	8.4	7.9	8.1	7.5	8.2	7.2	8.5	8.2	8.6	8.2	8.7
December	10.0	9.4	8.9	8.5	8.9	8.7	8.8	9.4	8.9	9.0	9.1	9.3
Winter.	24.2	22.9	23.3	22.1	23.1	22.6	22.5	23.0	23.1	23.9	22.3	23.2
Spring	19.8	20.2	20.8	20.8	21.5	20.8	21.4	20.2	20.7	21.9	19.8	20.1
Summer	30.0	30.0	30.1	30.7	30.2	30.0	31.6	29.8	29.8	26.2	30.7	30.4
Autumn	26.0	26.9	25.8	26.4	25.2	26.6	24.5	27.0	26.4	28.0	27.2	26.3

TABEL 39. (Vervolg.)

(Continued).

	Winterswijk.	Hamstede.	Kerkerve.	Brouwershaven.	Noordgouwe.	Anna Jacoba Polder.	Stavenisse.	West-kapelle.	Vlissingen.	Goes.	Wemeldinge.	Kapelle.
MILLIMETERS. <i>Millimetres.</i>												
Januari.	57	45	45	47	48	47	53	47	50	52	42	54
Februari	46	34	33	37	35	33	40	33	38	38	37	40
Maart.	51	41	41	43	43	40	48	41	45	45	49	43
April	55	37	39	41	41	40	45	36	40	44	43	45
Mei	57	44	44	47	43	44	47	39	49	50	46	49
Juni.	64	50	56	58	55	55	61	47	54	60	65	58
Juli	88	60	65	70	70	59	67	48	63	69	65	67
Augustus	75	69	69	76	77	68	79	65	75	77	72	78
September	63	65	64	72	66	57	69	55	71	65	57	72
October	73	77	76	76	77	66	80	62	73	78	71	84
November	63	63	60	66	64	60	66	65	64	67	55	71
December	70	62	62	64	62	62	68	58	62	69	53	68
Winter.	173	141	140	148	145	142	161	138	150	159	132	162
Lente	163	122	124	131	127	124	140	116	134	139	138	137
Zomer	222	179	190	204	202	182	207	160	192	206	202	203
Herfst	199	205	200	214	207	183	215	182	208	210	183	227
Jaar. <i>Year</i>	757	647	654	697	681	631	723	596	684	714	655	729
PROCENTEN. <i>Percentages.</i>												
January	7.4	6.8	6.7	6.6	7.0	7.4	7.2	7.7	7.2	7.2	6.3	7.2
February	6.6	5.8	5.4	5.8	5.5	5.7	6.0	5.9	6.0	5.8	6.2	5.9
March	6.6	6.2	6.2	6.1	6.2	6.3	6.5	6.8	6.4	6.2	7.4	5.9
April	7.4	5.9	6.1	6.0	6.2	6.4	6.3	6.2	6.0	6.2	6.6	6.3
May.	7.3	6.6	6.6	6.6	6.2	6.8	6.4	6.4	7.0	6.9	6.9	6.6
June	8.5	7.8	8.7	8.4	8.2	8.9	8.5	8.1	8.1	8.5	10.1	8.1
July	10.8	9.2	9.7	9.8	10.1	9.2	9.2	8.0	9.1	9.5	9.8	9.0
August	9.8	10.4	10.4	10.8	11.2	10.6	10.7	10.7	10.7	10.6	10.7	10.5
September	8.5	10.2	9.9	10.4	9.9	9.1	9.7	9.3	10.6	9.3	8.8	10.1
October	9.4	11.8	11.5	10.7	11.1	10.3	10.8	10.2	10.5	10.8	10.7	11.3
November	8.5	9.9	9.4	9.7	9.5	9.7	9.4	11.1	9.6	9.5	8.6	9.9
December	9.2	9.4	9.4	9.1	8.9	9.6	9.3	9.6	8.8	9.5	7.9	9.2
Winter.	23.2	22.0	21.5	21.5	21.4	22.7	22.5	23.2	22.0	22.5	20.4	22.3
Spring	21.3	18.7	18.9	18.7	18.6	19.5	19.2	19.4	19.4	19.3	20.9	18.8
Summer	29.1	27.4	28.8	29.0	29.5	28.7	28.4	26.8	27.9	28.6	30.6	27.6
Autumn	26.4	31.9	30.8	30.8	30.5	29.1	29.9	30.6	30.7	29.6	28.1	31.3

TABEL 39. (Vervolg.)

(Continued.)

	Krabbendijke.	Groede.	Breskens.	Biervliet.	Sluis.	St. Kruis.	Axel.	Ossenisse.	Werkendam.	Herwijnen.	Heusden.	Oudembosch.
MILLIMETERS. <i>Millimetres.</i>												
Januari.	55	50	48	50	42	54	57	57	48	47	51	49
Februari	38	38	38	38	38	40	41	39	37	38	39	38
Maart	45	46	45	45	43	49	47	45	43	39	46	48
April	44	42	42	40	38	44	46	48	43	42	43	46
Mei	46	48	48	47	48	52	49	48	48	45	49	48
Juni	60	56	60	57	53	63	64	61	57	57	55	64
Juli	67	69	70	70	68	74	71	66	74	64	65	71
Augustus	68	73	73	71	79	78	70	75	77	75	75	75
September	58	66	67	63	67	69	59	61	62	57	63	60
October	78	82	79	80	89	88	72	74	70	65	70	71
November	67	67	65	64	61	70	68	69	55	53	60	62
December	70	69	63	65	61	70	75	71	62	61	66	64
Winter.	163	157	149	153	141	164	173	167	147	146	156	151
Lente	135	136	135	132	129	145	142	141	133	126	138	142
Zomer	195	198	203	198	200	215	205	202	208	196	195	210
Herfst	198	215	211	207	217	222	199	204	187	175	193	193
Jaar. Year.	691	706	698	690	687	746	719	714	675	643	682	696
PROCENTEN. <i>Percentages.</i>												
January	7.9	6.9	6.8	7.1	6.1	7.2	7.8	7.8	7.0	7.2	7.4	6.9
February	5.8	5.8	5.9	6.0	6.0	5.8	6.2	5.9	5.9	6.3	6.2	5.9
March	6.5	6.4	6.3	6.4	6.2	6.5	6.4	6.3	6.2	6.0	6.6	6.8
April	6.5	6.0	6.1	5.9	5.5	6.0	6.6	6.8	6.4	6.7	6.4	6.7
May	6.5	6.7	6.8	6.6	6.9	6.8	6.6	6.6	7.0	6.8	7.1	6.8
June	8.8	8.2	8.8	8.4	7.8	8.6	9.1	8.6	8.6	9.1	8.2	9.3
July	9.5	9.6	9.8	10.0	9.7	9.7	9.7	9.1	10.7	9.8	9.4	10.1
August	9.7	10.2	10.3	10.3	11.3	10.2	9.5	10.3	11.3	11.4	10.8	10.6
September	8.6	9.6	9.8	9.3	10.0	9.5	8.3	8.7	9.3	8.9	9.3	8.8
October	10.3	11.4	11.2	11.3	12.7	11.0	9.8	10.2	10.2	10.0	10.0	10.0
November	9.9	9.6	9.4	9.4	9.1	9.5	9.7	9.8	8.3	8.5	9.0	9.0
December	10.0	9.6	8.8	9.3	8.7	9.2	10.3	9.9	9.1	9.3	9.6	9.1
Winter.	23.7	22.3	21.5	22.4	20.8	22.2	24.3	23.6	22.0	22.8	23.2	21.9
Spring	19.5	19.1	19.2	18.9	18.6	19.3	19.6	19.7	19.6	19.5	20.1	20.3
Summer	28.0	28.0	28.9	28.7	28.8	28.5	28.3	28.0	30.6	30.3	28.4	30.0
Autumn	28.8	30.6	30.4	30.0	31.8	30.0	27.8	28.7	27.8	27.4	28.3	27.8

TABEL 39. (Vervolg.)

Continued.)

	Ginneken.	Bergen op Zoom.	Tilburg.	Hilvarenbeek.	's Hertogenbosch.	Nuland.	Megen.	Helmond.	Gemert.	Bakel.	Helenaveen.	Venray.
MILLIMETERS. <i>Millimetres.</i>												
Januari	56	58	49	52	51	58	59	51	55	54	53	46
Februari	44	43	38	44	40	44	38	42	43	44	42	36
Maart	48	47	46	48	47	51	43	47	46	47	47	50
April	46	45	44	47	44	43	48	44	47	46	43	45
Mei	47	49	46	46	48	54	50	48	50	51	43	50
Juni	60	57	62	57	61	61	49	64	60	60	58	65
Juli	76	66	68	63	70	65	72	79	74	67	71	72
Augustus	81	73	78	69	79	75	72	76	70	71	69	66
September	64	60	62	56	60	59	51	58	54	53	52	60
October	70	72	68	68	68	65	61	71	66	65	63	65
November	62	71	56	63	58	62	52	56	57	56	58	52
December	69	73	73	68	70	72	71	67	67	67	67	58
Winter	169	174	160	164	161	174	168	160	165	165	162	140
Lente	141	141	136	141	139	148	141	139	137	144	127	145
Zomer	217	196	203	189	210	201	193	219	204	198	198	203
Herfst	196	203	186	187	186	186	164	185	177	174	173	177
Jaar. Year.	723	714	685	681	696	709	666	703	683	681	660	665
PROCENTEN. <i>Percentages.</i>												
January	7.5	8.1	7.0	7.6	7.2	8.0	8.7	7.0	7.9	7.8	7.8	6.8
February	6.6	6.5	6.0	6.9	6.3	6.7	6.2	6.5	6.8	6.9	6.9	5.8
March	6.5	6.5	6.6	6.9	6.7	7.0	6.4	6.5	6.6	6.8	6.1	7.5
April	6.4	6.5	6.5	7.1	6.4	6.2	7.2	6.4	6.2	6.8	6.7	6.9
May	6.4	6.7	6.6	6.6	6.8	7.5	7.5	6.8	7.2	7.3	6.4	7.4
June	8.5	8.2	9.2	8.4	9.0	8.8	7.5	9.2	9.0	9.0	8.9	9.9
July	10.4	9.0	9.8	9.1	9.9	9.0	10.6	11.0	10.7	9.6	10.6	10.7
August	11.1	10.0	10.5	9.9	11.1	10.4	10.7	10.7	10.1	10.2	10.3	9.7
September	9.0	8.6	9.2	8.4	8.8	8.5	7.8	8.4	8.0	8.0	7.9	9.1
October	9.5	9.8	9.8	9.8	9.6	9.0	9.0	9.9	9.4	9.5	9.4	9.6
November	8.7	10.1	8.4	9.4	8.4	8.9	7.9	8.2	8.5	8.4	9.0	8.0
December	9.4	10.0	10.4	9.9	9.8	10.0	10.5	9.4	9.6	9.7	10.0	8.6
Winter	23.5	24.6	23.4	24.4	23.3	24.7	25.4	22.9	24.3	24.4	24.7	21.2
Spring	19.3	19.7	19.7	20.6	19.9	20.7	21.1	19.7	20.0	20.9	19.2	21.8
Summer	30.0	27.2	29.5	27.4	30.0	28.2	28.8	30.9	29.8	28.8	29.8	30.3
Autumn	27.2	28.5	27.4	27.6	26.8	26.4	24.7	26.5	25.9	25.9	26.3	26.7

TABEL 39. (Vervolg.)

(Continued.)

	Horst.	Venlo.	Weert.	Roermond.	Susteren.	Sittard.	Maastricht.	Valkenburg.	Schaesberg.	Ubachsberg.	Vaals.
MILLIMETERS. <i>Millimetres.</i>											
Januari	38	39	47	43	42	53	48	60	57	51	78
Februari	26	36	39	36	38	46	40	50	45	45	54
Maart	41	45	37	37	39	47	46	56	49	53	42
April	42	36	41	38	40	49	42	52	52	48	74
Mei	56	43	47	45	42	52	51	57	56	51	68
Juni	65	50	59	54	54	62	60	68	64	68	54
Juli	70	72	68	65	72	75	78	87	85	81	90
Augustus	72	61	64	62	58	69	70	74	73	68	91
September	61	51	50	48	51	56	57	60	60	63	75
October	68	53	58	56	59	66	61	70	73	68	86
November	51	46	55	51	46	57	56	68	66	48	74
December	51	55	63	55	50	64	60	69	68	52	77
Winter	115	130	149	134	130	163	148	179	170	148	209
Lente	139	124	125	120	121	148	139	165	157	152	184
Zomer	207	183	191	181	184	206	208	229	222	217	235
Herfst	180	150	163	155	156	179	174	198	199	179	235
Jaar. Year	641	587	628	590	591	696	669	771	748	696	863
PROCENTEN. <i>Percentages.</i>											
January	5.8	6.6	7.4	7.2	6.9	7.5	7.1	7.7	7.5	7.1	8.9
February	4.4	6.6	6.7	6.6	7.0	7.0	6.4	6.9	6.6	7.0	6.8
March	6.3	7.6	5.8	6.2	6.4	6.7	6.8	7.1	6.5	7.5	4.8
April	6.7	6.2	6.6	6.4	6.8	7.1	6.4	6.9	7.1	7.0	8.7
May	8.6	7.1	7.4	7.5	7.0	7.4	7.5	7.3	7.3	7.2	7.8
June	10.3	8.8	9.6	9.3	9.3	9.1	9.0	9.0	8.6	9.9	6.4
July	10.7	12.1	10.7	10.8	12.0	10.5	11.5	11.1	11.2	11.5	10.2
August	11.1	10.1	9.9	10.4	9.7	9.7	10.3	9.4	9.6	9.6	10.3
September	9.7	8.9	8.0	8.3	8.8	8.3	8.6	7.9	8.2	9.2	8.8
October	10.5	8.8	9.0	9.4	9.8	9.3	9.0	8.9	9.5	9.7	9.8
November	8.0	8.0	9.0	8.7	7.9	8.3	8.6	9.0	9.0	6.9	8.7
December	7.9	9.2	9.9	9.2	8.4	9.1	8.8	8.8	8.9	7.4	8.8
Winter	18.1	22.4	24.0	23.0	22.3	23.6	22.3	23.4	23.0	21.5	24.5
Spring	21.6	20.9	19.8	20.1	20.2	21.2	20.7	21.3	20.9	21.7	21.3
Summer	32.1	31.0	30.2	30.5	31.0	29.3	30.8	29.5	29.4	31.0	26.9
Autumn	28.2	25.7	26.0	26.4	26.5	25.9	26.2	25.8	26.7	25.8	27.3

28. Tabel 38 is op dezelfde wijze samengesteld als tabel 1 van N^o. 15, met toevoeging van een kolom, die de hoogte boven zee aangeeft, voorzoover die minstens 10 meter bedraagt. De volgorde der stations is in overeenstemming met de rangschikking in de jaarboeken, evenals de verdeeling in 12 landstreken. In de gevallen, waarin de reeksen van naburige stations zijn samengevoegd om één lange reeks te verkrijgen, is de naam van het station met de langste reeks gewoon en zijn die der andere stations cursief gedrukt. De gemiddelde hoeveelheid per jaar is die van de geheele waarnemingsreeks, terwijl in de volgende kolom de factor is vermeld, waarmede de maand- en jaarsommen moeten worden vermenigvuldigd voor de herleiding tot de waarnemingsperiode 1891—1930. De herleidingsfactoren zijn berekend met behulp van de jaarsommen. De gereduceerde gemiddelden zijn opgenomen in tabel 39.

De 12 stations, beginnende met Finsterwolde en eindigende met Ubachsberg, waarvan de waarnemingen aanleiding gaven tot de in de vorige § gemaakte opmerkingen, zijn in de tabel met een sterretje gemerkt. Waar een gedeelte der reeks kwam te vervallen, werd toch de onverkorte reeks gebruikt voor de bepaling van den jaarlijkschen gang, die werd toegepast op het gereduceerde jaargemiddelde om de maandgemiddelden te verkrijgen.

29. Jaarlijksche gang.

Wat de verdeeling van den neerslag betreft over de verschillende maanden van het jaar en over de verschillende deelen van het land, kan in de eerste plaats worden verwezen naar den tekst van N^o. 15.

De natste en droogste maanden zijn aangegeven in fig. 6 en 7. October-maxima komen voor overal langs de Noordzee-kust en op eenigen afstand het binnenland in, welke afstand plaatselijk nogal verschillend is; het Zuidoosten heeft Juli-maxima en er tusschenin ligt een gebied met Augustus-maxima, dat verreweg het grootste gedeelte van het land inneemt. Merkwaardig zijn de Juli-regens in het benedenstroomgebied van den IJssel. De Juli-maxima sluiten zich aan bij het Europeesche gebied der zomerregens, dat zich ten Oosten er van uitstrekt, en hangen samen met de sterke verwarming van het land. De October-maxima staan onder den invloed van de zee en de heerschende ZW.-winden. In October is het temperatuuroverschot van de zee ten opzichte van het land het grootst, zooals moge blijken uit de onderstaande cijfers, die het verschil aangeven tusschen de luchttemperatuur, waargenomen op het lichtschip Maas (1897—1906) en te De Bilt (1894—

1917), en hoge zeetemperaturen geven als regel in de aangrenzende kuststrook veel regen.¹⁾

Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1 ^o .2	1 ^o .0	0 ^o .3	0 ^o .1	—0 ^o .8	—0 ^o .2	0 ^o .5	1 ^o .3	2 ^o .1	2 ^o .5	2 ^o .2	1 ^o .9

Het midden van het land vormt blijkbaar een overgangsgebied, waar de sterke verwarming zich nog doet gelden in den vorm van plaatselijke onweders, maar waar ook de invloed van de zee, die in Augustus reeds warmer is dan het land, reeds merkbaar wordt.

Over het algemeen is Februari de droogste maand. In het Noordwesten vindt men een verschuiving tot April en op de Wadden-eilanden zelfs tot Mei. De verschuiving is analoog aan die van de maxima, met dit verschil, dat zij meer de Noord-Zuidelijke richting heeft aangenomen, overkomende met de meer Noordelijke richting van den wind in de lentemaanden. De Februari-minima herinneren aan de continentale winterminima van Europa en hangen samen met de lage temperatuur en het daarmee gepaard gaande geringe waterdampgehalte.

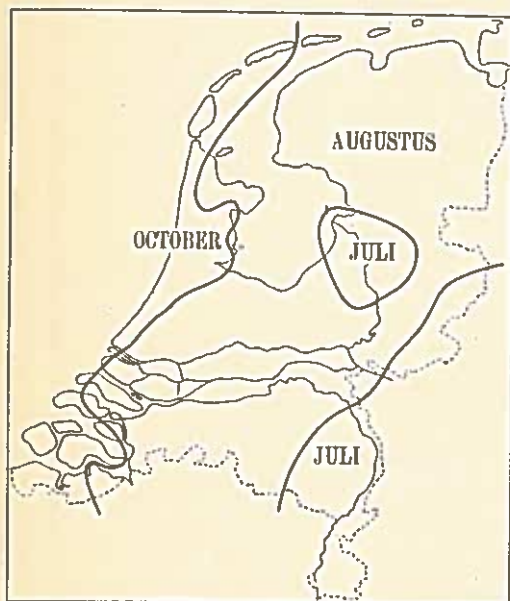


FIG. 6. Maanden met den grootsten neerslag.
Months with highest rainfall.

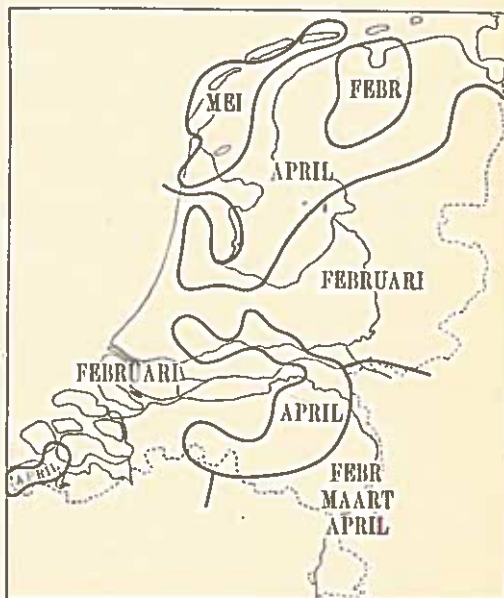


FIG. 7. Maanden met den kleinsten neerslag.
Months with lowest rainfall.

¹⁾ Zie o. a. W. KÖPPEN. Meteor. Zeitschr. Okt. 1932, p. 402.

In Mei is de luchttemperatuur boven zee het verst beneden die der landstations en het is begrijpelijk, dat deze voor den neerslag ongunstige toestand zich bij de veelvuldige NW.-winden het meest op de Wadden-eilanden doet gevoelen. Verder het land in zal de locale verwarming den regenval doen toenemen.

Op geen enkel station valt het maximum in September, te Axel in December, welk verschijnsel in België meer algemeen voorkomt, verder in Juli, Augustus en October. De minima vallen zonder uitzondering in een der maanden Februari—Mei.

30. Regenkaarten. (Pl. I—V)

Dank zij het grootere aantal der stations bevatten de kaarten meer details dan die van de vroegere bewerking, niettegenstaande de schaal der arceeringen met even groote verschillen opklimt. Daarom zijn de maandkaarten nu op een grootere schaal geteekend. De stations zijn in fig. 8 door nummers aangegeven, welke nummers zijn terug te vinden bij de stationsnamen in tabel 38.

Op de *jaarkaart* is het gebied van bijzonder hoogen regenval bij het station Cruquius verdwenen, maar het langgerekte gebied achter de duinen met jaarsommen van 750—800 mm is gebleven. De neerslag in Zuid-Limburg, waarvan de vroegere gegevens op de twijfelachtige stations Maastricht en Ubachsberg berustten, is nu belangrijk hooger aangegeven. De jaarsom van Vaals, dat weliswaar slechts een betrekkelijk korte waarnemingsreeks heeft, is met 862 mm de hoogste van het land geworden. Het regenarmste station is nog steeds Kampen met 597 mm. De invloed van het hooge terrein kon nauwkeuriger dan vroeger worden vastgelegd, behalve in Zuid-Limburg ook die van het heuvelgebied in de provincie Utrecht en op de Veluwe. De omgeving van de Zuiderzee kenmerkt zich bijna het geheele jaar door betrekkelijk geringen neerslag.

Het gebied van de zomerregens van het vasteland van Europa strekt zich tot het Oosten van ons land uit en wij vinden op de kaartjes van Mei, Juni en Juli een tamelijk snelle toeneming van den regenval van West naar Oost. In Augustus is de zee reeds warmer dan het land, de Noordzee-provincies zijn niet meer relatief droog en het regenrijke gebied achter de duinen begint zich in Noord- en Zuid-Holland reeds af te teekenen. In September en October loopen de isohyeten van ZZW naar NNO, evenwijdig aan de kust en in de laatstgenoemde maand, waarin het temperatuuroverschot van de zee ten



FIG. 8. Ligging der stations. *Position of the stations.*

opzichte van het land zijn maximum bereikt, heeft in het midden van het land het Westen ongeveer 30 mm meer regen dan het Oosten. De Zuid-Hollandsche en Zeeuwsche eilanden ontvangen dan in het Westelijk deel vrij wat minder regen dan het vasteland van Noord- en Zuid-Holland, een gevolg van de wrijving over het land en vooral door de duinen. In November is de betrekkelijke regenrijkdom van het Westen verminderd en in December vindt men dien in hoofdzaak nog in een langgestrekt gebied achter de duinen. In de maanden Januari tot April is de neerslag tamelijk gelijkmatig over het land verdeeld; het meest opvallend is de regenrijkdom van het hooge land in Zuid-Limburg. Over het algemeen is het laatgenoemde gebied het regenrijkste gedeelte van ons land, behalve in de herfstmaanden, wanneer de strook achter de duinen den meesten neerslag ontvangt.

THE CLIMATE OF THE NETHERLANDS.

A. (continued.)
PRECIPITATION.

INTRODUCTION.

1. This publication is a continuation of „Mededeelingen en Verhandelingen" N°. 15, which contains a treatise by CIL. M. A. HARTMAN on the observations made with ordinary raingauges up to about 1910, with rainmaps for the year, the seasons and the months. This continuation will consist of 2 parts, the first one dealing with the results of the *observations, made with pluviographs*, a discussion of the *ordinary rainfall observations*, monthly and annual means of rainfall, and *rainfall maps*, the second part containing mainly *tables* which may be considered as a reprint of N°. 15 brought up to date.

In N°. 34a the observations of pluviographs and ordinary raingauges together have been used for the preparation of a statistical survey about the occurrence of large quantities of rain within periods of various duration.

The observations with selfrecording raingauges comprise the following series:

a. De Bilt, 1899—1929. Use was made of the diagrams for the investigation of the showers, and of the hourly values printed in the year books for the deduction of the diurnal variation. No use was made of the material for Utrecht from May 14 till December 20, 1896, and that for De Bilt from May 1, 1897, till the end of 1898, consisting of diagrams, which have not been worked out.

b. Rotterdam, 1898—1929. Observations made at the branch-office of the Institute.

c. Catchment station on the Van Limburg Stirum canal, 1915—1929. Observations put at our disposal by the Direction of the Water-supply of Amsterdam.

d. The Hague, 1910—1930, Lijnbaan station supplemented by station Hoofdrioolkanaal.

e. Nijmegen, 1912—1929.

f. Tilburg, 1918—1931.

The diagrams *d*, *e* and *f* were put at our disposal by the directors of Public Works.

The series *b* and *c* were used for the deduction of the diurnal variation only, *d* for heavy showers only, *f* 1918—1930 for diurnal variation, 1918—1931 for showers.

The position of the pluviograph stations is indicated in fig. 8 by the letters *a* — *f*, that of the ordinary rainfall stations by figures (see § 30).

The number of the ordinary rainfall stations has increased continually since HARTMAN published his treatise, and the number of stations with a long series of observations is much greater now. The observations of 140 stations with a series of at least 40 years were used, and of 3 stations with a shorter record. The rainfall maps are based on the period of observation 1891—1930.

DIURNAL VARIATION OF RAINFALL.

2. Hourly means (Dutch text, table 1, § 2).

The numbers of table 1 have been reduced by multiplication with factors varying from month to month. These factors were chosen in such a way that the monthly totals for De Bilt become equal to those of the series Utrecht—De Bilt 1849—1929. Furthermore, the monthly totals for Van Limburg Stirumkanaal were reduced to the averages for Katwijk (1890—1929) and Zandvoort (1912—1929), and a reduction was applied to those for Rotterdam by means of the observations for IJsselmonde and Vlaardingen, to those for Nijmegen by means of the long series for Slijk Ewijk, and to those for Tilburg by means of the series of ordinary rainfall observations at Tilburg, supplemented by those for Chaam. The principal aim of the reductions was the neutralization of the disturbing influence of gaps in the records.

The results are represented graphically in fig. 1, after smoothing of the hourly totals by means of the formula $(a + 2b + c) : 4$. The

curves for Nijmegen, De Bilt and Rotterdam apply to winter, spring, summer, autumn, and the year respectively, for Limburg Stirumkanaal and Tilburg only the curves for the summer and the year have been drawn.

The factors controlling the diurnal variation of the precipitation are depending mainly on temperature and wind. The influence of temperature will be most evident in summer. An influence of the wind is to be expected near the coast, on account of the difference in wind direction and velocity above the sea and the land.

It is shown by the irregular course of several curves, that 30 years is by no means too long a period for the determination of the diurnal variation of rainfall; the curves are still somewhat uncertain, with the exception of those for De Bilt and Rotterdam. Nevertheless, those for De Bilt, Nijmegen, and Tilburg show a well-defined afternoon maximum in summer, attaining a value of 2.5 to 4 mm or 30 % above the average hourly amount, which may be ascribed to the heating of the land.

It is a plausible assumption to connect the second maximum, which shows itself in the morning in some of the curves, with an action of the wind. The prevailing seawind will be weakened or replaced by the land breeze in the neighbourhood of the coast in the latter part of the night, whereas above the sea the diurnal variation of the wind is much smaller. In consequence, a congestion of the air may occur near the coast, leading to rain production or reinforcement of rain-producing agencies already present.

In the tropics, where the influence of local temperature differences comes much more into prominence and the development of the system of land and sea breeze is much stronger, the rainfall maximum in the latter part of the night is of general occurrence in the coast regions during those seasons, which have the prevailing wind blowing from the sea. There, a row of cumulus clouds is often observed in the morning, standing above the sea in a line parallel to the coast, giving evidence of the reinforced ascending air movement above the coastal waters, which at night are warmer than the land. One finds there also striking instances of rains in the latter part of the night and in the morning, which are caused by congestion of the wind, particularly at places where the mountains come close to the sea and a well-developed mountain breeze is blowing against the prevailing monsoonwind.

When once a shower has been formed, it may be propagated further inland with the wind, and then the rainfall maximum will occur there

somewhat later. The available material does not allow to decide, whether indeed a propagation of the showers formed near the coast comes into play. A longer series of observations will be necessary to give a full explanation of the phenomenon.

For the sake of completeness some data concerning the diurnal variation of the rain above the sea are given in table 2, which have been derived from the observations made on board of the Dutch light ships ¹⁾. The figures give the number of rain hours for watches of 4 hours, in the months June—August.

The difference between maximum and minimum, the mean value being taken for all the ships, amounts to 34 % of the maximum. The corresponding difference, calculated for the *rainfall* of the station Limburg Stirumkanaal for the same 4-hourly periods, is 40 %.

The ratio between rainfall amount and duration not being necessarily the same for all the hours of the day, we are not allowed to conclude from the data of table 2 that most of the rain is falling between 4 and 8 a.m. If this were the case, it might be considered as an indication, that at least for a part the morning maxima of fig. 1 were due to a propagation of the weather conditions above the coastal waters towards the land, with the prevailing westerly winds.

3. Diurnal variation and wind direction.

Whether the continental type with principal maximum in the afternoon or the coastal type with morning maximum will preponderate, will depend on the wind direction. Therefore, it will be necessary to study the diurnal variation in connection with wind direction, before we can get a good insight in this matter. BESSON has made a similar investigation for Paris. ²⁾ This has been done for De Bilt only, and for 10 years, 1920—1929, in order to save labour.

The results are given in table 3. It is rather surprising to see that in summer with the E.- and SE landwinds most of the rain falls in the early morning and with the W.- and NW.seawinds in the afternoon. The explanation lies in the fact, that the number of wind directions has a strong diurnal range, as is shown by the figures of table 4. Dividing the figures of table 3 by those of table 4, we obtain the rain-

¹⁾ Mededeelingen en Verhandelingen No. 13, pp. 61, 111, 160, 213, 263, and 298.

²⁾ Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences, tome 191, No. 3, 1930, p. 146—148.

fall for 1 observation of a certain wind direction, multiplication with 1000 yields the figures of table 5.

Leaving aside the winter months with their small diurnal range, and calculating for the 3 remaining seasons the precipitation for 1000 observations, separately for the seawinds (SW, W, NW and N) and the landwinds (NE, E, SE and S), we get the numbers of table 6. In fig. 2 is represented the diurnal variation with SW—N. winds and NE—S. winds. With sea winds there is a well-defined maximum in the early morning. The afternoon maximum, which is the principal maximum in fig. 1, is of only secondary importance in fig. 2. When the land winds are blowing, there is the continental principal maximum in the afternoon and a secondary maximum in the early morning. If one wishes to explain these maxima, it has to be taken into consideration that general winds and periodical land and sea winds are mixed up together under the tabulated wind directions. The secondary maximum of the first line shows a lag in comparison with the principal maxima of the 3rd and 4th line, and the secondary maximum of the 3rd line is likewise delayed in comparison with the principal maxima of the 1st and 2nd line. Prof. VAN EVERDINGEN has made the suggestion that the lag might be due to the longer route, followed by winds with curved paths. The secondary maximum of the sea winds might then be due to disguised land winds, and that of the land winds to disguised sea winds.

4. Finally, we give in table 7 the total amounts of rain falling in the day and night hours (6—18 and 18—6) for the seasons and the year.

5. Diurnal variation in the number of cloudbursts.

The distribution over the day of the number of cloudbursts with at least 0.2 mm a minute and 4 mm an hour (see § 11) is given in table 8.

At De Bilt, Tilburg and Nijmegen these showers occur for the greater part in the afternoon and the first hours of the evening. The diurnal range is much larger than that of the mean rainfall in summer. The heating during the day time is the prevailing factor for the formation of these heavy showers. At The Hague their number is fairly equally distributed over the day, apparently the influence of the diurnal heating is here smaller and that of the showers from the sea, which have their

greatest intensity in the latter part of the night and the early morning, is greater.

The heaviest showers occurred at the following hours:

De Bilt.	Sept. 6, 1899. 9—10 p.	July 9, 1905. 7—8 p.	Aug. 9, 1909. 8—9 p.	June 7, 1910. 9—10 p.	June 18, 1917. 6—7 p.
Nijmegen.	May 27, 1913. 2—3 p.	July 25, 1917. 2—3 p.	Aug. 1, 1917. 5—6 a.	Aug. 15, 1923. 11—12 a.	Aug. 10, 1925. 6—7 p.
The Hague.	July 18, 1910. 5—6 a.	Aug. 22, 1912. 4—5 a.	Aug. 15, 1917. 0—1 a.	Oct. 6, 1922. 5—6 a.	
	July 18, 1910. (Vlietstraat) 5—6 a.				
Tilburg.	July 17, 1925. 5—6 p.	June 1, 1927. 1—2 p.	July 14, 1927. 5—6 p.	July 27, 1927. 1—2 p.	Aug. 24, 1927. 3—4 p.

All those heavy downpours of De Bilt and Tilburg occurred in the afternoon and the evening, all those of the Hague between midnight and 6 a.m. That of August 1, 1917, at Nijmegen is an exception to the rule that at inland stations the heaviest showers fall at the warmest part of the day or a few hours later.

Attention may be directed to the late occurrence of the heavy showers at De Bilt. According to a remark made by Prof. VAN EVERDINGEN they are often connected with the arrival of cooler air from the Zuyder sea, which does not reach De Bilt before the late afternoon, because the northerly winds are only a consequence of intense heating of the country. The heaviest rains were mostly due to local thunderstorms at the stations in the interior, De Bilt, Nijmegen, Tilburg. At The Hague, however, they occurred as a rule with rainy weather under the influence of an area of low pressure. In those cases the showers coming from the sea are probably reinforced by forced ascension due to friction against the coast and the dunes.

FREQUENCY AND DURATION OF RAIN.

6. Table 9 contains mean values for the seasons and the year of the frequencies of hourly periods with rain at De Bilt. The years before 1915 have been discarded on account of abnormally high frequencies on the hours of the eyereadings, 8, 14 and 19; these were due to the custom of inscribing mainly on the observation hours the small quantities, by which the pluviograph readings remained below the direct measurements of the rainfall. There appears to occur a maximum in the early morning, which is most evident in autumn.

Precipitation in the shape of dew and mist probably takes an appreciable share in the formation of the maximum.

The subjoined table contains in the first line the average number of hourly periods with rain per month and per annum.

TABLE 10.

1915—1930	Jan.	Febr.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Year.
Number of periods.	111.1	78.1	69.0	83.6	66.0	64.9	75.6	89.0	86.2	107.1	106.4	133.1	1070.1
mm of rain in 1 period.	0.56	0.53	0.54	0.62	0.73	0.93	1.03	1.03	0.85	0.70	0.63	0.57	0.72

The numbers of the second line, mm of rain for a period of one hour, were obtained by dividing the rainfall amount by the figures of the first line. They possess a well-defined annual variation, but also a distinct diurnal variation as is shown by table 11. In order to avoid circumstantial recalculation, that table was obtained by dividing the rainfall of table 1 (1899—1929) by the number of periods of table 9 (1915—1930), after reduction of the seasonal and annual totals of rain to the period 1915—1930.

7. Duration of rain.

The determination of rainfall-duration from the diagrams of the pluviographs presents difficulties, and the results are dependent on personal opinion. I have read the diagrams of the Hellman raingauge at De Bilt for 5 years (1926—1930), taking as rain duration the time during which the record showed a perceptible slope. In this way light precipitation will partly be neglected. When the duration in hours, obtained in this way, is divided by the number of hourly periods with rain in the same years, we get the quotients of the first line in table 12. Their diurnal variation is small. Multiplication of the quotients by the number of the hourly periods of table 10 (1915—1930) yields the rain duration in hours for this longer series of years (table 12, second line), and division of the rainfall amount by the duration yields the amount during 1 hour of rain (third line).

8. Köppen's method.

The duration deduced will be too small, for the reason mentioned above. It is not easy, however, to determine a correction, accounting for the neglecting of the very light rains.

Therefore, we prefer to follow another way and to use KÖPPEN'S „Stichproben" method, which probably yields a more trustworthy value

for the duration of rain than the diagrams of the selfrecording raingauge. For the observation period 1901—1930 the total number of cases has been counted, that precipitation was observed at the hours of observation 8, 14 and 19. Neglecting the diurnal variation, we find the duration during one day, in hours, by multiplication by 8. The average monthly totals of the duration in hours are given in table 13 (first line). Division of the amount of precipitation by the duration gives the figures of the second line (mm per rain hour). They agree remarkably well with the amount in hourly periods with at least 0.1 mm of rain, given in table 10. Furthermore, table 13 contains figures of probability of rain at the 3 observation hours 8, 14 and 19, and number of hours with snow and hail, determined by means of KÖPPEN'S method.

CONNECTION BETWEEN WIND DIRECTION AND PRECIPITATION.

9. Together with the data of § 3, windroses of precipitation have been obtained for De Bilt, covering a period of 10 years. The results are given in table 14. The original figures for 16 directions have been reduced to 8 directions, by combination of N with $\frac{1}{2}$ NNW and $\frac{1}{2}$ NNE etc., in order to obtain a smoothing of the data. In all the months most of the rain falls with SW. winds.

Division of the above-mentioned data by the number of wind directions, in the second part of the table, yields the data at the bottom of the table, after multiplication by 1000. They give the amount of rain, for 1000 observations, falling averagely in the hour, preceding the observation of a certain wind direction. The maximum still occurs mainly with SW. winds, but in comparison to the total amount it has shifted a little to the West.

HEAVY SHOWERS.

INTENSITY, DURATION, AND FREQUENCY OF CLOUDBURSTS.

10. HARTMAN has made an analysis of 9 years of rainfall diagrams for De Bilt ¹⁾. With some modification this investigation has been extended to a longer period and to 4 stations. We have tried to give

¹⁾ CH. M. A. HARTMAN. De talrijkheid van stortbuien. Hemel en Dampkring, 1908, p. 52.

a summary of the heavy showers, which enables to deduce the intensities and amounts of precipitation which are to be expected in a certain space of time.

Showers with 5 mm and more in 5 minutes.

In order to show that the excessive rains are of relatively small importance in this country, we start here with a list of the showers, giving 1 mm or more per minute for at least 5 minutes (table 15).

The amount of rain, poured down in all these rainstorms, expressed in mm and in percentages of the total rainfall in the period of observation, is as follows:

	De Bilt.	Nijmegen.	The Hague.	Tilburg.
Millimetres	348.6	141.5	193.5	217.2
Percentages	1.5	1.1	1.2	2.2

When for Tilburg the year 1927, which had an abnormally large number of these cloudbursts, is left out of account, we find for this station 122.1 mm and 1.3 %.

For the sake of comparison it may be stated ¹⁾, that in the Netherlands Indies a percentage of 20 % was found for the coaststations, 26 % for the interior between 0 and 400 m of height, 16 % at 400 to 1200 m above sea level, and 12 % at still higher levels. For Bavaria the average is 1.5 %.

The distribution over the months is given in table 16.

11. Showers with 0.2 mm per minute.

Our investigation, like that of HARTMAN, has been applied principally to those showers, which had an intensity of *at least 0.2 mm per minute* and *4 mm or more within an hour*.

In the first place those sections have been selected, which had a *mean* intensity of 0.2 mm per minute. The results are given in table 17. When the average intensity of the whole shower was higher than 0.2 mm, i.e. 8.0 mm in 30 minutes, it was tabulated as 8.0 mm in 40 minutes; this method was applied so far as 60 minutes (12 mm) was not exceeded. The length of the period of observation is: De Bilt 31, Nijmegen 18, The Hague 21, Tilburg 14 years.

¹⁾ The climate of the Netherlands Indies. Kon. Magn. en Meteor. Observatorium, Batavia, Verhandelingen No. 8, I, p. 206—207 (English p. 80).

Moreover, there are the following showers:

De Bilt,	1	shower of 170 minutes	
Nijmegen,	1	" " 200 "	
The Hague	1	" " 220 "	
Tilburg	1	" " 170 "	and 1 of 195 minutes.

Those with more than 12 mm, which ended before the average intensity had fallen to 0.2 mm, and which were excluded from table 17, are given in table 18, in sequence of the decreasing amounts. Table 19 shows the annual variation of the showers of this §. They are mainly confined to the warmer part of the year. At The Hague their number is relatively large in autumn, which is a consequence of the situation close to the sea (see § 29 and § 30).

12. *Showers with an intensity of continuously 0.2 mm or more per minute.*

Table 20 contains information concerning the greatest intensities of various duration which are to be expected. For each shower the greatest mean intensity during periods of 1—5, 6—10, 11—15 minutes etc. has been noted down, and the 10 highest intensities for each station were inserted in the table. The number of showers with an intensity of at least 0.2 mm was smaller than 10 at Nijmegen for a duration of more than 25 minutes, at De Bilt, The Hague and Tilburg for a duration of more than 30 minutes.

The maximum intensity is 2.9 mm per minute, which figure is not far below the highest intensity, 3.8 mm, observed in the Netherlands Indies.¹⁾ Below the maxima the showers have been mentioned to which they belong, with the duration and amount from which the intensities were derived.

13. In addition we give in table 21 particulars about the largest 3 amounts of rain for De Bilt, The Hague, and Tilburg, and the largest amount for Nijmegen, which have fallen within $\frac{1}{2}$ to 2 hours. The condition, that the intensity should not drop below 0.2 mm, has not been made here. In some cases the shower did not last the whole time.

¹⁾ Verhandelingen Batavia, No. 8, I, p. 206 (English p. 80). HELLMANN mentions for the Prussian stations (see HANN — SÜRING, 4th edition, p. 384) the following intensities of the heaviest rains.

Duration	1—5	6—15	16—30	31—45	46—60 min.	1—2	2—3 hours
Intensity	3.2	2.6	1.9	1.4	1.0	0.85	0.45

The extraordinarily heavy shower, which fell at the station Vlietstraat, The Hague, on July 18, 1910, at about 6 a.m., deserves to be mentioned specially. The highest intensity was 2.5 (10 mm in 4 minutes), during 15 minutes the intensity did not fall below 1.0 (21.3 mm in 15 minutes). The total amount was 61.8 mm, and fell in 3 hours and 54 minutes. Further particulars (duration, amount, intensity) are given in table 22.

14. The diurnal variation of the number of cloudbursts has been discussed in § 5.

The above-mentioned data are insufficient to decide in which part of the country the heaviest showers are to be expected. Chance plays an important part, as is demonstrated by the large difference between the maximum quantities observed at The Hague at the station Lijnbaan, and those observed in the same town at the station Vlietstraat on July 18, 1910 (tables 20 and 22).

As regards the regional differences in the occurrence of heavy rains, the reader may furthermore be referred to §§ 17 and 23.

HEAVY RAINS, OBSERVED WITH ORDINARY RAINGAUGES.

15. In the course of years a large number of data about heavy rains have been obtained by means of special interim measurements at the ordinary rainfall stations. The showers with the highest intensities, observed in this way, in the years up to 1930, are mentioned in table 23.

16. Large daily amounts.

Table 24 is a continuation of HARTMAN'S table on p. 96 of No. 15. Sub n the number is given of the daily amounts of rain of 20 mm and more, s is the number of stations, and h the number of daily amounts for 100 stations.

For the whole period of 65 years, 1866—1930, we find:

$$n = 20957 \quad h = 18700 \quad h : n = 0.892.$$

The variations in h show a connection with the number of sunspots (see § 26).

The number of daily amounts of 20—30, 30—40 mm etc. has been determined, as was done by HARTMAN. The results have been combined with those for 1866—1910. The totals have been reduced to numbers per 100 stations by multiplication with the factor 0.892, derived above. The results are given in table 25.

The average total number per annum for 100 stations is about the same in 1866—1910 and 1911—1930, viz. 289 and 284, but in the

last 20 years the very great daily quantities have been observed more frequently than in the period treated by HARTMAN.

The amounts of 80 mm and above are given in table 26 in chronological order.

The subjoined figures, being the number of cases with at least 20, 30 etc. mm per day, reduced to 50 years and 1 station, have been obtained by means of graphical interpolation.

Daily amount of	20	30	40	50	60	70	80	90	100 mm or above.
Number in 50 years per station	144	31	7.7	2.4	0.87	0.35	0.15	0.069	0.028

For frequencies, increasing in geometrical progression each time to the 5-fold, the limits are:

Number in 50 years per station	0.04	0.2	1	5	25	125
Daily amounts of	97	77	59	43	32	21 mm or above

17. Local differences.

An investigation of the local differences in the number of large quantities of rain has been made in the following way. For all stations separately the number of amounts of 20 mm and more was counted, and this number was compared with the average number per station for the whole country in the same period of observation. The latter number was derived from the figures per 100 stations in the separate years ($\frac{1}{2}$ in table 24). For each station the deviation from the average was expressed in percentages of the average, and inscribed on a map. The result is given in fig. 3.

There appears to exist a certain degree of similarity between fig. 3 and the rainfall map for the year referred to in § 30, which means that as a rule the large daily totals occur most frequently in the regions where the annual rainfall is highest. We will confine ourselves to this general conclusion, because fig. 3 is based on data of no great accuracy, so that only the general course of the lines can be warranted. However, fig. 4 of § 26 shows clearly, that there exists a great similarity between the variations of the annual amount of rain for the whole country and the number of daily amounts of 20 mm and above. When the variations are expressed in percentages, those of the number of daily amounts are 3 times as large as those of the annual rainfall, which means that the same ratio is found as between the variation of the number of daily amounts and that of their limiting value.¹⁾

¹⁾ A change of 1.3 mm in the limit of 20 mm ($6\frac{1}{2}\%$) corresponds to a change of 20% in the number of daily amounts above that limit.

GREATEST AMOUNTS THAT ARE TO BE EXPECTED.

18. By means of the observations referred to in the foregoing §§ the following data are put to our disposal.

1. Greatest quantities of rain, which have fallen within a short time, varying between some minutes and a few hours. They have been derived from the diagrams of selfrecording raingauges at a small number of stations, covering a relatively small number of years, and, furthermore, from a relatively small number of interim observations with ordinary raingauges.

2. Daily amounts for a large number of stations, covering a long series of years. The actual space of time during which the rainfall quantities have fallen, will as a rule be much smaller than 24 hours.

The data mentioned sub 1 were represented graphically. If all the data are combined, with disregard of the local differences, the following conclusions may be drawn as regards the highest quantities that are to be expected:

a. Amount, to be expected at one place once in a period of 50 years.

The curve representing these quantities in connection with rain duration, may be drawn approximately from 0 to 30 minutes by means of the data from the pluviographs. The records of the 4 stations constitute together a series of 84 years and contain a great many heavy showers of short duration. The maximum quantities of the various stations do not differ much mutually. The maxima will be a little smaller for a period of 50 years; the curve representing the latter has been drawn in such a way that it runs just between the highest 2 maxima found for a certain duration. The first part of the curve can then be completed by drawing it through the origin of the coordinates.

From 70 minutes to 24 hours its course is based on the condition, that at any point there are 20 data, obtained from ordinary raingauges, with at least the amount of rain within the space of time represented by that point of the diagram. This corresponds with 1 case per station in 50 years, if we suppose, that at 20 stations all the heavy showers were measured by interim observations during a period of 50 years (or f.i. at 40 stations during 25 years), which seems to be a reasonable supposition (see § 19).

A check on the course of the curve is possible by means of the daily amounts. These give for 1 case in 50 years a limit of 59 mm,

whereas the curve gives 64 mm for 24 hours. For 24-hourly periods with shifting time limits the amounts of rain will be higher than with fixed limits, and 5 mm seems a reasonable quantity to account for this difference. For more than 30 minutes the curve runs higher than the maxima of the pluviographs (table 20). The reason is obvious: the figures of the table have been deduced only from those sections of the diagrams, which record at least 0.2 mm per minute, which renders the statistics of the showers of *long* duration incomplete.

The smoothed curve runs through the points indicated by the figures of table 27 (duration in minutes and hours, rainfall in mm).

b. Amount to be expected once in 250 years.

19. If a curve is drawn in the above-mentioned graph, running through the origin, touching at 60 minutes at the curve of the heavy shower at Vlietstraat (The Hague), and enclosing the greater part of the observations of the ordinary raingauges, with exception of the very high values, a fairly smooth line is obtained, going through the following points.

Eext (46 mm in 31—40 min.), Ulvenhout (62.5 in 81—90 min.), Sneek (66.1 in 111—120 min.), Breda (71 in 3½ hours), Rijswijk (72.3 in 4 hours), West-Terschelling (80.3 in 8½ hours), and Vlieland (89.8 in 24 hours). Its course is indicated by the data of table 28.

The question how frequent the showers are with quantities of rain at least as large as those of the table, can be answered by rough approximation only, the number of cases being so small. From 1 to 24 hours the number of cases above or equal to the limiting value indicated by the curve is nearly always 4, varying from 3 to 5. Making the same supposition as in the preceding §, that all the heavy showers have been measured at 20 stations during 50 years, 4 showers for 20 stations correspond to a frequency of $1/5$ in 50 years at one station.

A check on this result may be made by means of the frequency of daily amounts. The limiting value of the daily amounts, with a frequency of 1 per station in 250 years, is 77 mm, which is 13 mm below the value for 24 hours in table 28. We have examined the observations for De Bilt in the years 1899—1930, with the purpose of investigating how much the limiting value increases, if shifting limits (exact hours) are chosen instead of the periods 8—8 a. m., and we found for the highest 20 24-hour values a factor of 1.15. If we add 15% to the limiting values of the daily amounts of 59 and 77 mentioned in §§ 18 and 19, we get 68 and 89, differing +4 and —1 mm

from the values 64 and 90 in the tables 27 and 28. The agreement is satisfactory.

For the short periods the curve is drawn in harmony with the frequency curve of 1 in 50 years and with the curve of the extreme cases in the Netherlands Indies mentioned below.

The cases of rainfall amounts, higher than those indicated by the curve of 1 in 250 years, are put together in table 29.

For comparison the subjoined figures of the Netherlands Indies may be added, being the highest 2 intensities observed.

Duration	5	15	30	60 minutes
Millimetres	19 and 18	43 and 40	76 and 73	110 and 100

The highest daily amounts lie in the Indies between 200 and 450 mm.

c. Amounts, to be expected once in 10 years and once in 2 years.

20. The interim measurements at the ordinary rain stations are of no use for the higher frequencies; they are incomplete, because to the showers which are not conspicuously heavy as a rule no special attention has been paid. For the short periods the pluviograph records can be used, viz. the intensities which for a part are assembled in table 20, and, furthermore, the daily amounts of the ordinary rain-gauges. Table 30 contains in its first part duration in minutes and amount in millimetres for frequencies of 1, 5 and 25 in 50 years and the ratios between the amounts for the frequencies $1/5$ and 1, 1 and 5, 5 and 25, and in its latter part the amounts and ratios of daily rainfall, derived from the ordinary rainfall observations for frequencies from $1/5$ to 125 in 50 years. Now the limiting amounts for frequencies of 5 and 25 in 50 years can be obtained by multiplying the figures of the tables 27 and 30 for 24 hours by the factors 59 : 43 and 59 : 32, whereas for $1/2$ to 12 hours the factor 1.4 has been taken for the reduction of 1 to 5 and 5 to 25. So we get table 31, in which the uppermost figures are the base values from the foregoing tables.

21. d. The investigation has been extended to still *longer periods*. In the first place the largest quantities of rain in 2, 5 and 10 days have been sorted out, which were observed at the principal stations in the period 1899—1930, no day being counted more than once.

The largest 10 totals vary between the limits mentioned below.

	The Helder.	Groningen.	De Bilt.	Flushing.	Maastricht.
mm, 2 days	46.9—63.5	42.3—58.7	47.8—71.3	44.3—81.8	52.1—73.9
5 "	60.6—92.5	61.3—82.4	68.3—94.6	66.8—96.1	61.4—96.0
10 "	82.0—140.8	87.6—126.8	88.2—142.2	91.5—120.2	81.7—120.7

Taking the 5 stations together, we find as the lower limits for frequencies of 1, 5 and 25 in 50 years the quantities of table 32.

Furthermore, the highest *monthly amounts* were selected for all the stations with an observation series of at least 20 years. The periods being fixed by the first and last day of the month, the totals will generally be smaller than would be the case with monthly periods with shifting limits. This difference has been accounted for.

The number of these stations is 130. For each station the limiting value was determined, above which lay $\frac{1}{2}n$ and $\frac{1}{10}n$ of the highest monthly totals, n being the number of years of observation. These values correspond with the lower limit of monthly rainfall which is to be expected 25 and 5 times in 50 years. The average of these limiting values for the 130 stations was:

25 in 50 years:	127.2 mm, varying between	103.2 (Susteren)	and	153.9 (Cruquius).
5 " 50 "	163.7 ¹⁾ " " "	133.8 " "	" "	201.6 "

Taking all the stations together, the limiting values for frequencies of 1 in 50 years and 1 in 250 years are found to be 194.6 and 227.5 mm.

The difference between months and periods of 28 to 31 days with shifting time limits, has been determined for the observations of De Bilt, covering 82 years. The ratio is:

Frequency	25 in 50 years.	5 in 50 years.	1 in 50 years.
Ratio	1.15	1.09	1.08

Assuming that the results obtained for De Bilt may be applied to the whole material for the 130 stations, and taking for a frequency of $\frac{1}{5}$ in 50 years the same factor as for 1 in 50 years, we find:

Frequency	25 in 50 years.	5 in 50 years.	1 in 50 years.	$\frac{1}{5}$ in 50 years.
Limit in mm	146	178	210	246

The highest 20 monthly totals of these stations occur all in the months of July—November.

	July.	August.	September.	October.	November.
Number	2	8	3	6	1

Finally, the highest amounts of rain have been selected for periods of 12 consecutive months, for all the stations with periods of observation of at least 20 years. The limiting values are found to be:

Frequency	5 in 50 years.	1 in 50 years.	$\frac{1}{5}$ in 50 years.
Limit in mm	890	1000	1075

¹⁾ One can also take all the stations together and determine the limit above which $\frac{1}{10}n$ of the monthly totals lie; the result is practically the same, the difference being less than 1 mm.

22. *Recapitulating* the results of the foregoing §§, we find as a lower limit of the amounts of rain that are to be expected in a certain space of time, the figures of table 33. Those of a frequency of $1/5$ in 50 years, for periods of 2, 5 and 10 days, were obtained by interpolation and extrapolation.

As limiting value for a frequency of *once a year* is found for 8 minutes 7 mm, for 24 hours 30 mm.

23. Local differences.

The question arises, in how far the figures given in the preceding § may be applied to separate parts of the country. The available material is insufficient for giving a definite answer. Moreover, the answer will not be the same for the maximum amounts of different duration. If one wishes to apply a correction to the figures of table 33, accounting for the local differences, the best way will be to choose as a base the rainfall map for the year in § 30 and fig. 3 of § 17. Generally speaking, the limiting value for a certain frequency will rise and fall with the annual amount, but even this need not to be true in all cases. Taking all the stations together, one finds that the variations from year to year in the number of large daily amounts show a high degree of similarity with those of the total amount of rain (see fig. 4 of § 26).

FREQUENCY OF DAILY AMOUNTS.

24. Table 34 contains frequencies of daily amounts, deduced from the observations at the 5 principal stations. For De Bilt the day has been taken from 0—24, for the other stations from 8—8. In the first line of table 35 are printed the limiting quantities, in the second the number of cases at the 5 stations in 32 years, in the third the number for 1 station and 50 years. For the smaller quantities the results will be sufficiently reliable, for those of 20 mm and above may be referred to the figures of § 16, which agree satisfactorily with those of table 35. When the frequency is increased to the 5-fold, being 625 and 3125 in 50 years, the limits become 11.1 and 3.9, and the ratio of

$$125 \text{ to } 625 = 1.9$$

$$625 \text{ „ } 3125 = 2.8$$

It appears, that here the limiting value decreases faster than the ratio 1.4, derived in § 20.

MONTHLY AND ANNUAL AMOUNTS.

25. Precipitation at De Bilt, continuation of table 9 of No 15.

Table 36 is a continuation of the table in „Mededeelingen en Verhandeligen” No. 15.

26. Mean precipitation for the whole country.

Table 37 contains the averages of the observations at all the stations. They were in 1849: The Helder, Groningen, Utrecht and Nijmegen, in the next year Amsterdam was added, in 1852 Assen and Maastricht, in 1856 Flushing. A fairly great number of the data from the old yearbooks had to be discarded, being unreliable. The number of stations, in the last column, is that during the meteorological year (Dec.—Nov.).

Up to 1892 the means for the country had to be calculated, from 1893 they could be taken from the yearbooks. The averages for the seasons and the year were obtained by adding up the monthly values, the annual figures are those of the meteorological year.

Overlapping 5-yearly means of these annual values, entered on the middlemost year, are represented by a full line in fig. 4. The dotted line represents the 5-yearly means of the numbers per 100 stations of daily amounts of 20 mm and more (see § 16). As a rule, as is shown by the diagram, the rainfall is most abundant in the period following the minimum of sunspots and preceding the maximum, whereas after the maximum of the spots a drier period sets in.

In fig. 5 are represented the averages of the rainfall in the Netherlands, 7 sunspotperiods having been taken together, extending from 1853 till 1931. The space from sunspot minimum till maximum was taken to be 4 years, that between maximum and minimum 7 years. We started by noting down the annual figures (Dec.—Nov.) in the years of maximum and minimum numbers of spots, and then were inscribed on both sides the annual amounts of the preceding and following years. On account of the unequal length of the sunspot periods, there occur here and there, in the midst between the years that were noted down first, open spaces or double figures. In these cases the linking up was achieved by smoothing with the nearest annual amounts.

The diagram shows a deep rainfall minimum 2 years before the minimum of sunspots, followed by a rapid increase in the course of one year. A gradual decrease sets in after the rainfall maximum, which occurs one year before the maximum of sunspots. It may be

remarked, that the contrast between the years 2 and 3 (see fig. 5) is not caused by a single particularly rainy year, but that in 6 periods out of the 7 the year 2 (1865, 1876, 1887, 1899, 1911, 1921) is drier than the following year.

MONTHLY AND ANNUAL MEANS, RAINFALL MAPS.

27. The tables 38 and 39 contain the data for all the stations or combinations of stations, possessing a period of observation of at least 20 years. In addition, the observations of Vaals (1920—1932), Megen (1913—1932) and Lobith (1920—1932) have also been used.

The averages have been calculated for the same period for all the stations, as was also done in „Mededeelingen en Verhandeligen” N^o. 15. These mean values are given in table 39 and have been used for the rainfall maps. In deviation, however, from the method followed in N^o. 15, where the period 1881—1905 was chosen, the observations have now been reduced to the 40-yearly period 1891—1930. This has been done, because the number of stations is much greater in the later years, and consequently the reduction by means of the neighbouring stations with long periods of observation, with the purpose of filling up the lacking years, is restricted to a much smaller number of stations. In this way the difficulty is avoided, arising from the fact, that inhomogeneities or accidental deviations in the older series of observations, which must serve as comparison stations for a fairly large number of the new stations, are transferred to whole groups of stations. Those deviations need not necessarily be due to defects in the observations. When f. i. the ratio is determined between the annual means in 1881—1905 and 1891—1930, one finds groups of stations with ratios larger than 1, whereas for by far the greater part the ratios are smaller than 1 (1881—1905 lower than 1891—1930). To the first groups belong The Helder, Harlingen, St. Jacobi-Parochie, Leeuwarden (ratios 1.034, 1.021, 1.022, 1.027), and Leeghwater, Hoofddorp, Lijnden (1.059, 1.025, 1.026), however, the ratio is below 1 for the surrounding stations Alkmaar, Hollum, Groningen, Lemmer, Oude Wetering (0.998, 0.975, 0.969, 0.960, 0.963). Therefore, it will make a difference of 7 %, whether for the reduction Leeuwarden is chosen as base station or Lemmer.

The calculation of the above-mentioned ratios moreover brings the additional advantage, that inhomogeneities are detected in the long

series of observations. For the same purpose the ratio (1891—1910): (1911—1930) has been determined for the shorter series; as a rule, it is also smaller than 1. In consequence of this investigation the following observations were rejected. Finsterwolde 1910—1925, Edam 1915—1928, Lijnden 1918—1928, Cruquius 1900—1919, Herwijnen 1891—1913 (1914—1932 has been used), Groede (Nieuwvliet) 1880—1897, Biervliet (1915—1925). Defects in the exposure are usually the cause of the deviations.

For reasons given in „Mededeelingen en Verhandelingen” N^o. 15 (p. 103 and 104 of the French text) the data for Flushing, up to October 1905, have been augmented by 25 %, and 680 mm as annual mean has been assumed for Breskens for 1881—1905, whereas the average for Maastricht, where the exposure of the raingauge is still abnormal, was based on an average of 675 mm for the years 1881—1905. It should be remarked furthermore that the data for West-Kapelle and Ubachsberg, which have been left unchanged, are probably too low. It is fairly certain that at West-Kapelle the raingauge is too much exposed to the wind, and perhaps the same cause has been acting at Ubachsberg.

The wettest and driest months are indicated in table 39 by thick and italic types, the different length of the months being taken into account. The percentages in the latter part of the table have been calculated after reduction of all the monthly values to the duration of $\frac{1}{12}$ year.

28. Table 38 has been compiled in the same way as table 1 of n^o. 15 with the addition of a new column, containing the heights above sea level, so far as they attain at least 10 metres. The sequence of the stations is in accordance with that in the yearbooks, and likewise the division into 12 regions. In some cases the observations of neighbouring stations were combined in order to obtain one long series. Then the name of the station with the longest series was printed in ordinary type, those of the other stations in italics. The mean annual amount is that for the whole series of observation, and in the next column the factor is given by which the monthly and annual means must be multiplied in order to reduce them to the period 1891—1930. The reduction factors have been derived from the annual amounts. The reduced averages are given in table 39.

The 12 stations, beginning with Finsterwolde and ending with Ubachsberg, the observations of which gave rise to the remarks in

the preceding §, are marked in the table with an asterisk. Also for those stations, of which part of the observations was rejected, the annual variation was determined from the complete series of years, and was applied to the reduced annual mean for the calculation of the monthly values.

29. Annual variation.

As regards the distribution of rainfall over the year and over the country, the reader is referred in the first place to the text of N^o. 15.

The wettest and driest months are represented in fig. 6 and 7. October maxima are met with along the whole North sea coast; they extend to a distance inland, which varies appreciably from place to place. The south-east has maxima in July, and between the October and July maxima lies a region with maxima in August, covering by far the greater part of the country. An isolated position is occupied by the July maxima in the lower littoral of the IJssel. The July maxima are connected with the European region of summer rains, extending to the east of them, and are due to the heating of the land. The October maxima are formed under the influence of the sea and the prevailing SW.-winds. In October the excess of temperature of the sea in comparison to the land attains its highest value, as is shown by the subjoined differences between the air temperature, observed on the lightship Maas (1897—1906) and at De Bilt (1894—1917),

Jan.	Febr.	March.	April.	May.	June.	July.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1 ^o .2	1 ^o .0	0 ^o .3	0 ^o .1	—0 ^o .8	—0 ^o .2	0 ^o .5	1 ^o .3	2 ^o .1	2 ^o .5	2 ^o .2	1 ^o .9

and, as a rule, relatively high sea temperatures bring much rain in the adjacent coast plain.¹⁾

Apparently the centre of the country constitutes a zone of transition, where the strong heating is still active in the formation of local thunderstorms, and the influence of the sea, which is in August already warmer than the land, becomes also perceptible.

February is generally the driest month. In the north-west a shifting towards April is observed, and on the Wadden Islands even towards May. The shifting is similar to that of the maxima, but its direction is more north-south, in harmony with the more northerly direction of the wind in the spring months. The minima for February correspond with the continental winter minima of Europe, and are connected with the low temperature and the small content of water

¹⁾ See f. i. W. KÖPPEN. Meteor. Zeitschr. Oct. 1932, p. 402.

vapour. In May the air temperature above the sea is farthest behind that of the land stations, and it is obvious that this condition, unfavourable to the formation of rain, accompanied by frequent NW.-winds, will make itself felt most strongly on the Wadden Islands. Farther inland the local heating will tend to increase the rainfall.

Not a single station has the maximum in September, at Axel it occurs in December, as is more generally the case in Belgium, all the other stations have the maximum in July, August or October. The minima occur without exception in one of the months February—May.

30. Rainfall maps. (Pl. I—V).

Thanks to the greater number of stations, the maps contain more details than the earlier ones, notwithstanding the fact, that the differences in the scale of hatching are the same. For that reason the maps for the months were given on a larger scale than those of HARTMAN. The position of the stations is indicated in fig. 8 by means of numbers, which are mentioned besides the names of the stations in table 38.

The region with particularly high rainfall, in the vicinity of the station of Cruquius, on the map for the year in the first edition, is now failing, but the elongated zone behind the dunes, with annual amounts of 750—800 mm, is represented again on the new map. For the south of the province of Limburg the old maps were based on the doubtful observations of Maastricht and Ubachsberg, the new ones are based on perceptibly higher figures. The annual mean for Vaals, a station with a relatively short period of observation, has become the highest of the country. The driest station is still Kampen, with an annual mean of 597 mm. The influence of the higher grounds could be established with greater certainty than before, besides in South Limburg also in the hilly parts of the province of Utrecht and on the Veluwe (Gelderland). The surroundings of the Zuyder sea are characterised nearly the whole year by relatively low rainfall.

The region of summer rains of the European continent extends to the eastern part of the Netherlands, and we find a fairly rapid increase of rainfall from west to east on the maps of May, June and July. In August the sea has already become warmer than the land, the provinces bordering the North sea are no longer relatively dry, and the rainy zone behind the dunes begins to delineate itself in North and South Holland. In September and October the isohyets run from SSW to NNE, parallel to the coast, and in the latter month, when

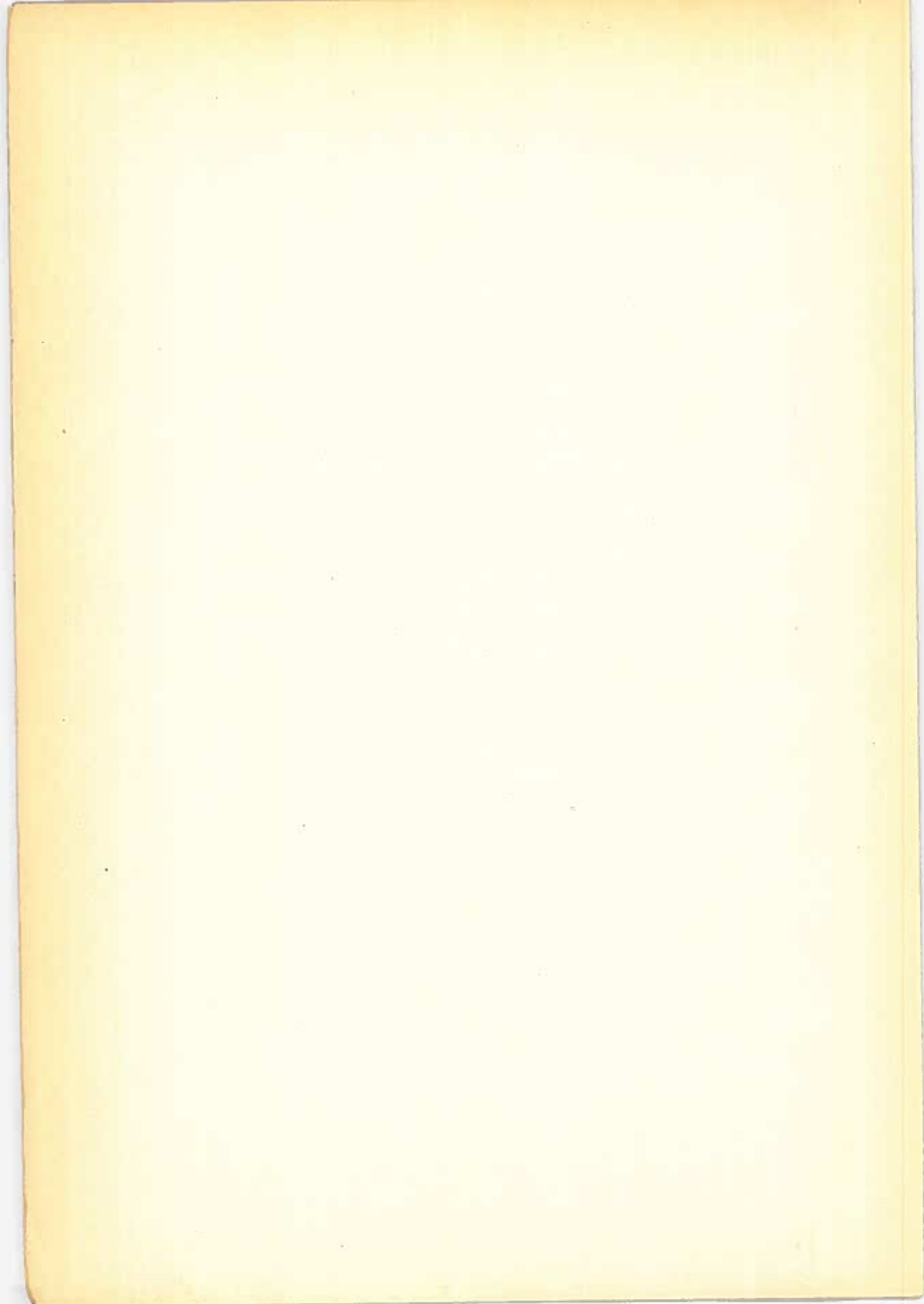
the excess of temperature of the sea in comparison to the land attains its maximum, the rainfall is 30 mm higher in the west than in the east, measured along a parallel circle running through the centre of the country. The islands of South Holland and Zealand receive then in their western parts perceptibly less rain than the mainland of South and North Holland, which may be ascribed to the friction above the land, and particularly by the dunes. The relative excess of rainfall in the west has diminished in November, and in December it is reduced mainly to an elongated region behind the dunes. Precipitation is fairly equally distributed over the country in the months of January till April, the most striking feature being the relatively high amount of rain on the high ground in South Limburg. Generally speaking, the last-mentioned region is the wettest part of the country, an exception being made in autumn, when the zone behind the dunes is getting the highest amount of rain.

INHOUD.

	Bladz.
Inleiding	5
Dagelijksche gang van den neerslag	6
Dagelijksche gang en windrichting	12
Dagelijksche gang van het aantal stortbuien	18
Frequentie en duur van den neerslag	19
Regenduur	21
Methode van KÖPPEN	22
Verband tusschen windrichting en neerslag	23
Zware buien	24
Intensiteit, duur en frequentie van stortbuien	24
Zware buien, waargenomen met gewone regenmeters	31
Grootste te verwachten hoeveelheden	37
Frequentie van dagsommen	44
Maand- en jaarsommen	47
Neerslag te De Bilt	47
Gemiddelde neerslag over het geheele land	47
Maand- en jaargemiddelden, regenkaarten	52

CONTENTS.

	Page.
Introduction	78
Diurnal variation of rainfall	79
Diurnal variation and wind direction	81
Diurnal variation in the number of cloudbursts	82
Frequency and duration of rain	83
Duration of rain	84
KÖPPEN's method	84
Connection between wind direction and precipitation	85
Heavy showers	85
Intensity, duration, and frequency of cloudbursts	85
Heavy rains, observed with ordinary raingauges	88
Greatest amounts that are to be expected	90
Frequency of daily amounts	94
Monthly and annual amounts	95
Precipitation at De Bilt	95
Mean precipitation for the whole country	95
Monthly and annual means, rainfall maps	96



PLAAT II. Regenkaarten voor de jaargetijden.
PLATE II. Rainfall maps for the seasons.

December—Februari.

December—February.



Maart—Mei.

March—May.



Juni—Augustus.

June—August.



September—November.

September—November.



PLAAT III. Regenkaarten voor de maanden.
PLATE III. Rainfall maps for the months.

Januari.

January.



Februari.

February.



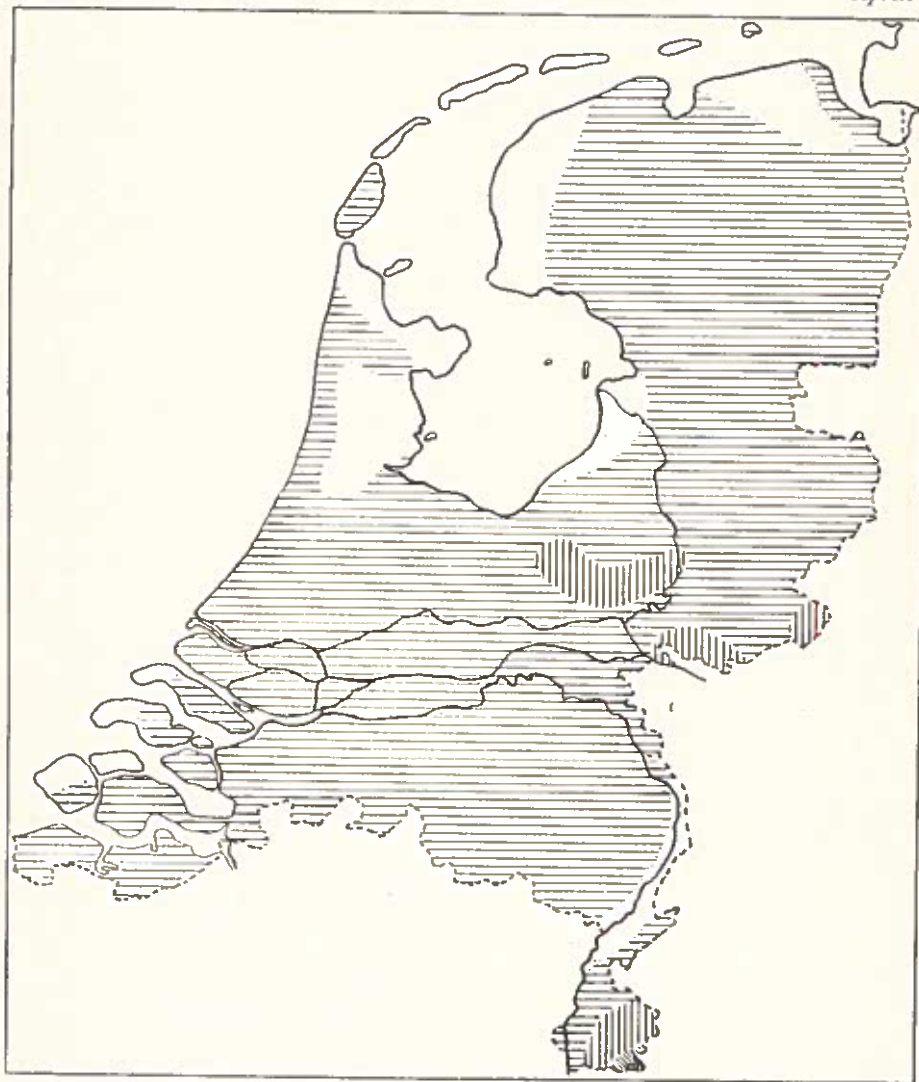
Maart.

March.



April.

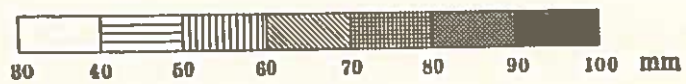
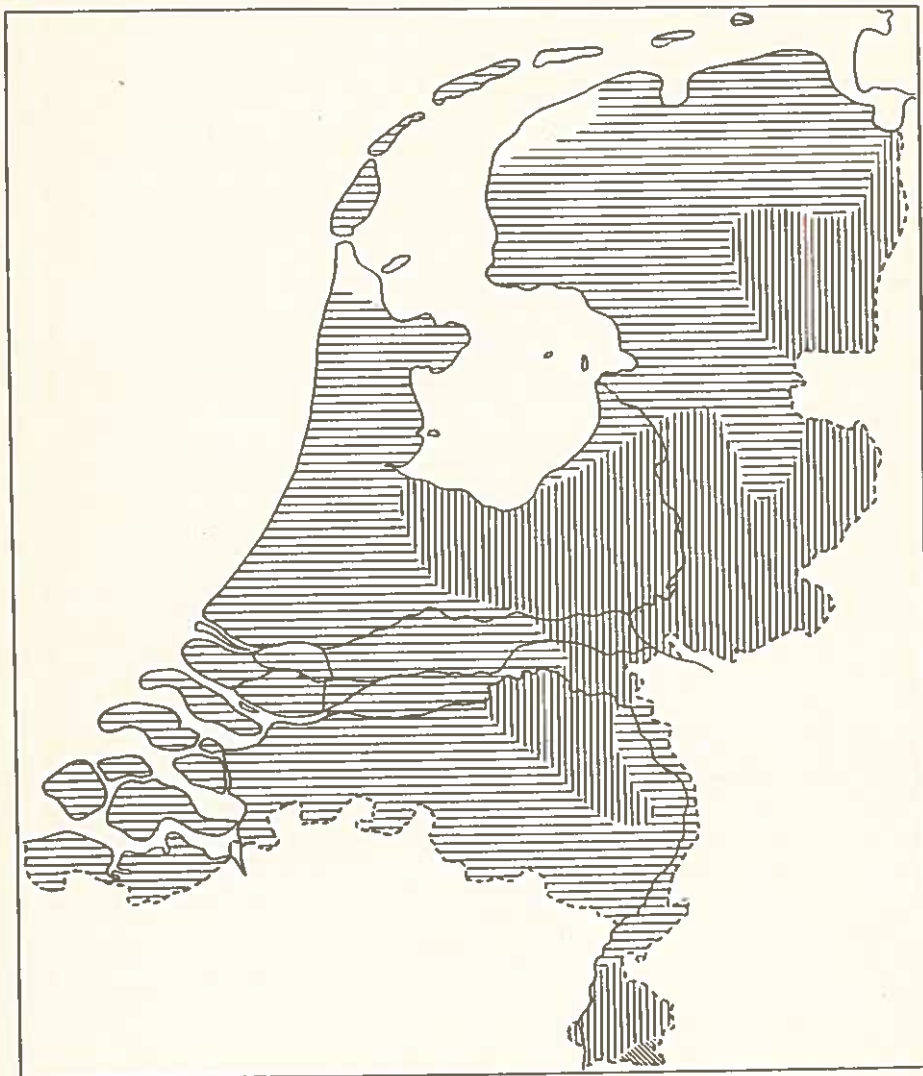
April.



PLAAT IV. Regenkaarten voor de maanden.
PLATE IV. Rainfall maps for the months.

Mei.

May.



Juni

Junc.



Juli

July.



Augustus.

August.



PLAAT V. Regenkaarten voor de maanden.
PLATE V. Rainfall maps for the months.

September.

September.



October.

October.



November.

November.



December.

December.

