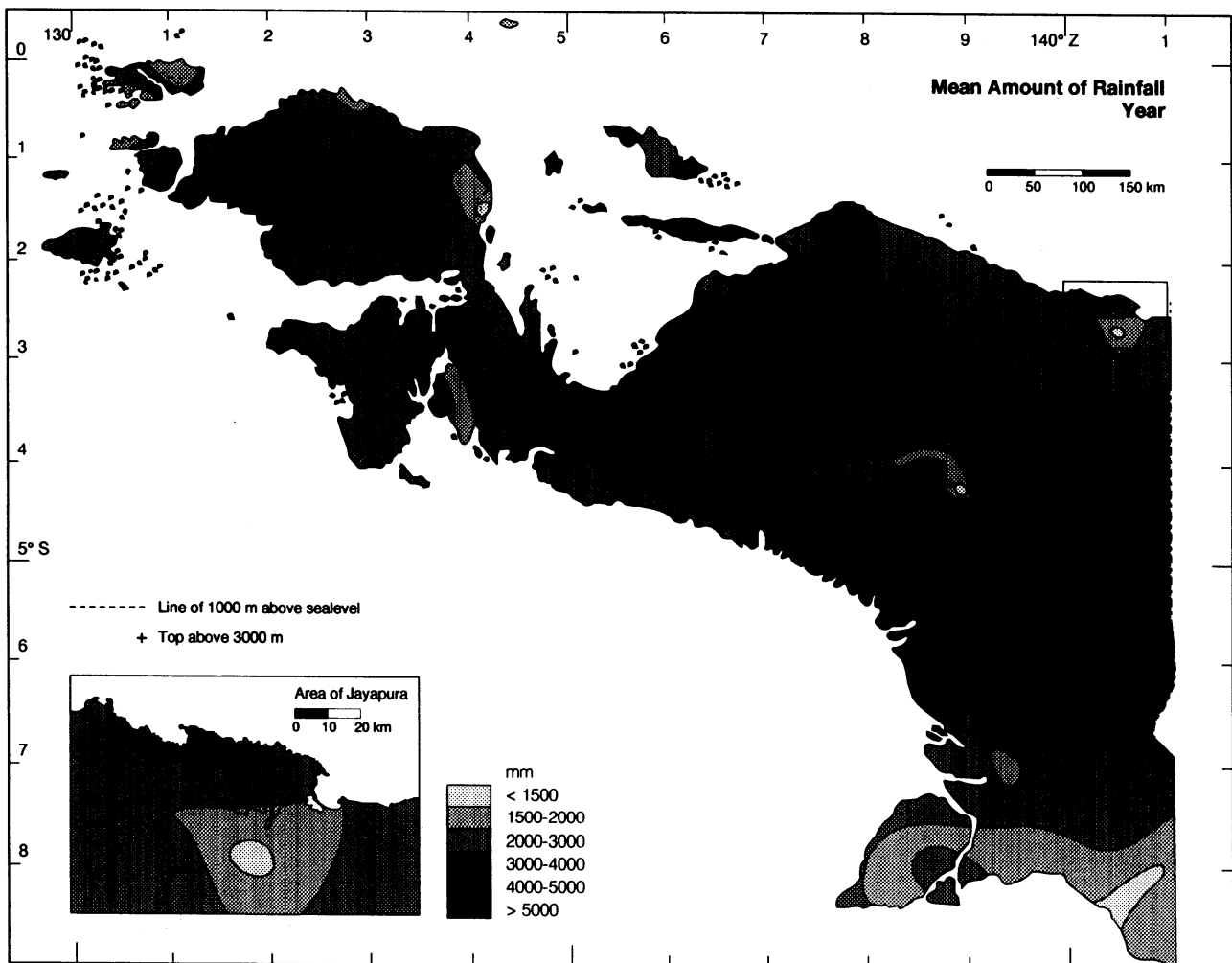


Vergelijking van zware regens te Hollandia (Nieuw Guinea) thans Jayapura (Irian Jaya) met zware regens te De Bilt

T. B. Ridder



KNMI-publication 183-2

De Bilt 1995

Postbus 201
3730 AE De Bilt
Wilhelminalaan 10
Telefoon +31.30.2206 911
Telefax +31.30.2210 407

*Het kaartje op het omslag (met de gemiddelde hoeveelheid regen per jaar)
is overgenomen uit KNMI-publikatie 183-1, Rainfall in New Guinea (Irian Jaya)*

UDC: 551.577.37
(954)
(492)

ISBN: 90-369-2087-6

© KNMI De Bilt. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotocopie, microfilm, of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het KNMI.

Hij schept druppels uit de zee,
en uit nevels zeeft hij de regen,
de wolken druipen ervan
en de regen stort neer op de mensen.
Job 36: 27, 28
vertaling Groot Nieuws (1984)

Inhoud

Voorwoord 7

Summary 9

Samenvatting 10

1. Inleiding 11

2. Was de neerslag van 1957 te Hollandia redelijk normaal? 13

3. Meetpost Dok 2 te Hollandia 15

4. Aantallen, duur en hoeveelheid van regens van verschillende typen 19

4.1. Chronologische lijst van alle regens 19

4.2. Vergelijking aantallen 20

4.2.1. Verdeling aantallen over de seizoenen 20

4.2.2. Aantal volledig zware regens t.o.v. alle gehele regens 21

4.2.3. Aantal volledig zware regens t.o.v. alle zware regens 21

4.2.4. Aantal volledig zware regens, dat tevens zeer zwaar is 22

4.3. Duur 22

4.4. Hoeveelheid 23

4.5. Maximale waarden 24

5. Gehele regens 25

5.1. Definitie en langdurige gehele regens 25

5.2. Aantallen 26

5.2.1. Vergelijking aantallen van Hollandia en De Bilt 26

5.2.2. Dagelijkse gang 26

5.3. Duur 27

5.4. Hoeveelheid 27

5.5. Intensiteit 27

6. Zware regens 29

6.1. Definitie en langdurigste zware regens 34

6.2. Aantallen 32

6.2.1. Vergelijking aantallen van Hollandia en De Bilt 32

6.2.2. Dagelijkse gang 32

6.3. Duur 33

6.4. Hoeveelheid 33

7. Stortregens 35

7.1. Definitie en langdurigste stortregens 35

7.2. Aantallen 35

7.3. Duur 35

7.4. Hoeveelheid 35

8. Hevige regens 37

8.1. Definitie en langdurigste hevige regens 37

8.2. Aantallen 37

8.3. Duur 37

8.4. Hoeveelheid 38

- 9. Zeer zware regens 39
 - 9.1. Definitie en langdurigste zeer zware regen 39
 - 9.2. Aantallen 39
 - 9.2.1. Verdeling van de aantallen 39
 - 9.2.2. Dagelijkse gang 39
 - 9.3. Duur en hoeveelheid 39
 - 9.3.1. Gemiddelden 39
 - 9.3.2. Aandeel zeer zware regen in de totale duur 40
 - 9.3.3. Aandeel zeer zware regen in de totale hoeveelheid 40

10. Bijzondere regens in de periode 1917 tot 1965 41

Literatuur 49

Bijlage 1. Definities van diverse typen van regen 51

Bijlage 2. Neerslag Hollandia-Haven 53

NT en MNT

Voor verklaring van de gebruikte afkortingen NT(Natte Tijd) en MNT (Minder Natte Tijd) zie toelichting bij Tabel 3.

Voorwoord

Tijdens een verlof als ambtenaar van het Meteorologisch en Geofysisch Bureau te Hollandia (NNG) werd kennis gemaakt met de Statistische Studie "Regens" (1) van C. Levert.

Hierin werden de regens van De Bilt van het tijdvak van 23 jaren (1926 - 1948) onderverdeeld in zware regens, stortregens, hevige regens en zeer zware regens. Voor de definitie van deze typen van bijzondere regens wordt verwezen naar bijlage 1.

Het plan rees om ook voor Hollandia over een aantal jaren een dergelijk onderzoek uit te voeren. Aan de hand van door dr. Levert ter beschikking gestelde schaaltes werden de pluviograafstroken van Hollandia van 1957, op dezelfde wijze als voor De Bilt gedaan was, bewerkt. Door omstandigheden - de overdracht van Nieuw Guinea aan Indonesië in 1963 - is het bij dit ene jaar gebleven.

Toch wordt verondersteld, dat het interessant is, om de gegevens van dit ene jaar van Hollandia te onderzoeken en voor zover mogelijk is te vergelijken met de gemiddelde waarden van De Bilt.

Het is niet bekend of reeds eerder een dergelijk onderzoek betreffende de regens van een post in de tropen is uitgevoerd.

Om vergelijking met bovengenoemde Statistische Studie te vergemakkelijken werd in de huidige publicatie bij elke overeenkomstige tabel en figuur met (L. ..) het nummer vermeld, zoals deze bij Levert werd aangeduid.

Ik ben drs. W.R. Raaff dankbaar voor zijn opmerkingen, waaruit bleek, dat hij het concept zorgvuldig had doorgenomen.

Daarna zag de heer J. Muijsert nog kans verscheidene taal en andere fouten te achterhalen. Waarvoor ook mijn dank.

De Bilt, 1995

Summary

In 1954 Dr. C. Levert published "Regens, een statistische studie", Rains, a Statistical Study, KNMI, Mededelingen en Verhandelingen, no. 62. In this publication he compares the number of rainfalls, the amounts and the durations of heavy rain, downpours, very intensive rain and very heavy rain in De Bilt (Netherlands) during the period 1926 - 1948, following the definitions given below.

In this publication one year of data (1957) collected at the tropical station in Hollandia (New Guinea), now Jayapura (Irian Jaya, Indonesia), position 2°52' S, 140°43' E, have been calculated and have been compared with the mean data measured in De Bilt.

Definitions.

A "total rain" (gehele regen) is defined as each part of the diagram of the pluviograph during which there is an uninterrupted rise of the curve.

A "heavy rain" (zware regen) is defined as

- a) a rain which has an intensity i ($= h:t$) equalling or exceeding 0,20 mm/min; h = total rainfall; t = total duration;
- b) the part of the total rain of which the mean intensity $i^+ = h^+ : t^+$ (h^+ and t^+ being rainfall and duration of this part) should exceed 0,20 mm/min as little as possible.

A "downpour" (stortregen) is defined as a heavy rain with at least 4 mm rainfall.

A "very intensive rain" (hevige regen) is the part of the total rain (taken as large as possible) which has continuously an intensity equalling or exceeding 0,20 mm/min.

A "very heavy rain" (zeer zware regen) is defined as

- a) a rain with an intensity that is equal to or higher than 1,00 mm/min.;
- b) a part of a total rain with a duration of at least 5 minutes and a mean intensity which exceeds 1,00 mm/min as little as possible.

Samenvatting

Volgens de methode omschreven door dr. C. Levert in (1) werden de regens van Hollandia (NNG) van 1957 verdeeld in zware regens, stortregens, hevige regens en zeer zware regens. Voor definities van deze typen van bijzondere regens zie bijlage 1.

Op deze wijze wordt in de eerste plaats een indruk verkregen van de karakteristieken van de regenval te Hollandia. Dit is van belang voor de klimatologie en de techniek (riolering, etc.). Daarnaast worden de meetresultaten van een post in de tropen (Hollandia, 02°52' Z, 140°43' O) voor zover mogelijk vergeleken met de gemiddelde waarden van De Bilt.

In de tabellen 7, 11 en 12 worden de meetresultaten samengevat. Hieruit blijkt o.m. - zoals ook te verwachten was - dat zowel de aantallen als de gemiddelde hoeveelheden en de gemiddelde duur bij alle typen van bijzondere regens te Hollandia enkele of zelfs meerdere factoren groter zijn dan de gemiddelde waarden van De Bilt.

Hieruit kan niet de conclusie worden getrokken, dat ook de maximumintensiteit te Hollandia veel groter is dan die te De Bilt. Speciale instrumenten voor het meten van de maximumintensiteit waren noch te Hollandia noch te De Bilt in gebruik. De gebruikte apparatuur kon slechts aangeven, dat de momentane maximumintensiteit groter was dan 2 mm/minuut. Dergelijke intensiteiten worden in Nederland ook wel gemeten, hoewel minder frequent.

De indruk bestaat, dat de verwoestende invloed van zeer zware tropische buien niet veroorzaakt wordt door extreme momentane intensiteiten, maar veeleer door lange duur van deze zeer zware regens.

Aan het eind van de publikatie worden een aantal bijzondere regens in het tijdvak 1917 - 1965 besproken. Hiermee worden bedoeld regens met dagsommen van 200 mm of meer.

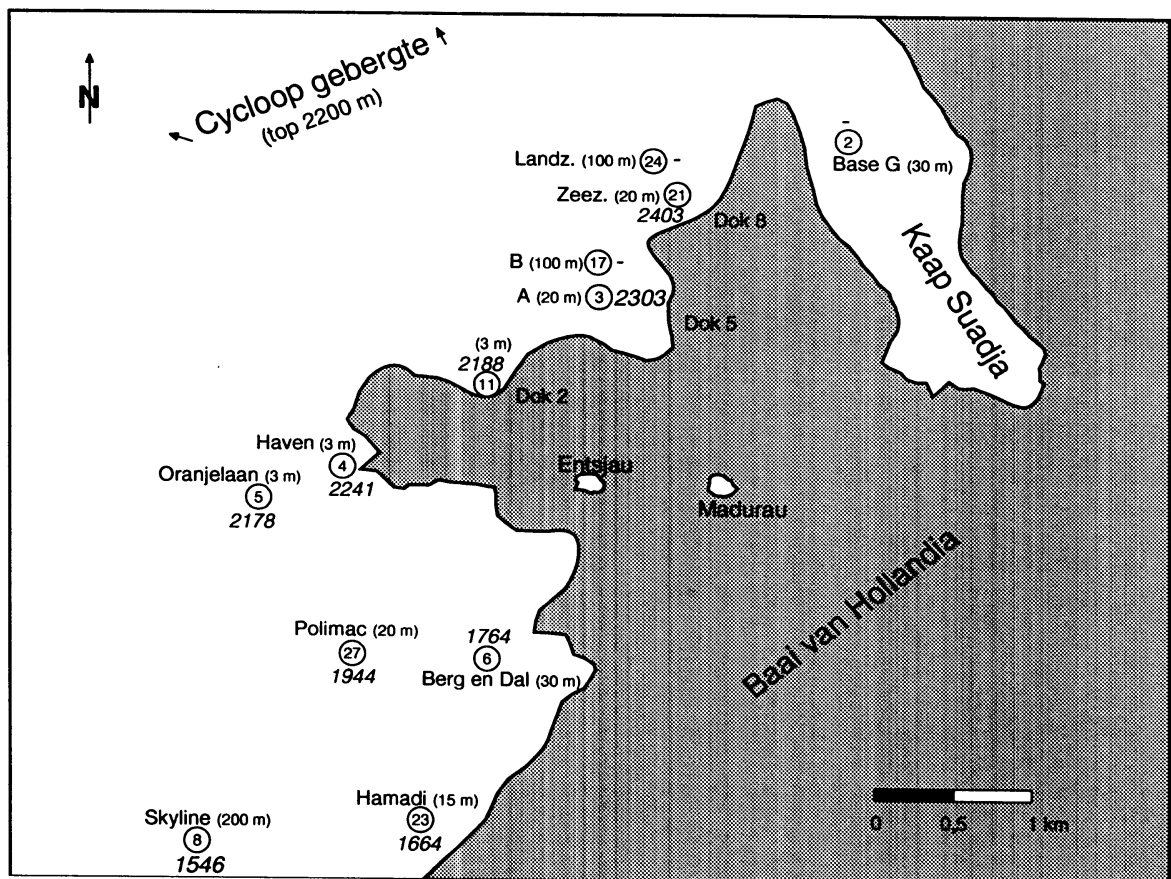
De aandacht wordt erop gevestigd, dat - terwille van de overzichtelijkheid - de inhoud van sommige tabellen in de huidige publikatie tweemaal voorkomt (bijvoorbeeld de inhoud van tabel 33 is ook vermeld in tabel 7).

1. Inleiding

Om de opbouw van de regens van 1957 te Hollandia te vergelijken die van De Bilt werden de stroken van de registrerende regenmeter (pluviograaf, model van Doorn) voor Hollandia op dezelfde wijze uitgetrokken als dr. Levert voor zijn publikatie "Regens" [1] voor De Bilt heeft laten doen. Hierbij werd gebruik gemaakt van dezelfde soort doorzichtige intensiteitschaaltjes [1, p. 21].

Dit betekent, dat behalve van de gehele regens tevens van de zware regens, de stortregens, de hevige regens en de zeer zware regens de aantallen, de duur en de totale hoeveelheid werden bepaald. Voor definities van Levert voor deze regensoorten wordt verwezen naar bijlage 1.

Levert nam voor zijn studie alle regens van De Bilt in het tijdvak 1926 t/m 1948, d.w.z. 23 jaar, in beschouwing. Van Hollandia zijn uitsluitend de betreffende gegevens van 1957 beschikbaar.



Figuur 1. Regenstations (met stationsnummer en hoogte in meters) te Hollandia en jaarsom neerslag (in mm) van 1957 (voor zover bekend)

2. Was de neerslag van 1957 te Hollandia redelijk normaal?

In het volgende wordt eerst nagegaan of 1957 voor de regenval te Hollandia een redelijk normaal jaar is geweest, zodat de vergelijking tussen Hollandia en De Bilt enige zin heeft. Bij de meetpost Dok 2, no. 4411 te Hollandia, waar de pluviograaf was opgesteld, stond ook een gewone regenmeter. De meetreeks van deze gewone regenmeterpost was echter nog maar kort. Daarom verdient het aanbeveling de gegevens van 1957 eerst te vergelijken met die van de veel langere reeks van de nabijgelegen meetpost van Hollandia-Haven (no. 4404), waar reeds sedert 1917 regenwaarnemingen werden verricht.

Eerst vergelijken we de meetresultaten van deze beide posten van het jaar 1957 (tabel 1 en 2, overgenomen uit [2]).

Tabel 1

Hoeveelheid neerslag (mm), aantal regendagen en grootste hoeveelheid per etmaal (mm) van 1957.
Meetpost 4411, Hollandia (Dok 2), 2°52'Z 140°43'O, hoogte 3 m.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
hoev.	155	372	299	235	142	143	135	139	214	100	72	182	2188
aantal regend. *	15	24	21	17	15	10	14	13	13	8	10	15	175
grootste hoev. per etmaal	87	86	77	131	32	38	40	32	67	47	20	56	131

Tabel 2

Hoeveelheid neerslag (mm), aantal regendagen en grootste hoeveelheid per etmaal (mm) van 1957.
Meetpost 4404, Hollandia (Haven), 2°52'Z 140°43'O, hoogte 3 m.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
hoev.	191	339	331	210	156	164	127	134	178	51	82	278	2241
aantal regend.	15	25	20	15	15	11	14	15	13	9	10	18	180
grootste hoev. per etmaal	90	77	55	89	38	30	42	27	50	13	25	76	90

Ondanks het feit, dat beide posten op de geringe afstand van ongeveer 1 km van elkaar gelegen zijn, treden enkele flinke verschillen op (b.v. in de maanden oktober en december). Deze verschillen worden bevestigd door andere meetposten in hetzelfde gebied. Vermoedelijk worden deze veroorzaakt door orografische effecten. Beide posten liggen namelijk aan de voet van het Cycloopegebergte met toppen tot 2200 m. Zie ook het kaartje (fig. 1) met jaarsommen van de hoeveelheid neerslag van 1957.

Voor post 4404 (Hollandia-Haven) zijn de gegevens van 1957 vergelijkbaar met het veeljaarlijkse gemiddelde uit [3], zie tabel 3 en bijlage 2.

* Een regendag is een dag met een hoeveelheid neerslag van 0,6 mm of meer.

Tabel 3**Gemiddelde hoeveelheid neerslag (in mm), aantal regendagen en grootste hoeveelheid per etmaal.**

Meetpost 4404, Hollandia-Haven, 1917-1941, 1946-1958, 32 jaar

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
Hoef. aantal	296	299	315	224	210	153	162	159	143	163	187	224	2536
regend gemidd.	16	16	16	14	13	11	11	11	11	11	13	15	159
grootste hoef.	93	86	88	56	59	49	58	52	53	55	52	64	146

Uit tabel 3 blijkt onder meer, dat Hollandia geen echte droge tijd kent. Er wordt wel onderscheid gemaakt tussen een natte (NT) en een minder natte tijd (MNT). Als de grens bij 200 mm wordt gelegd, zijn de maanden december t/m mei de natte en de overige maanden de minder natte maanden *.

* Deze indeling in een NT en een MNT geldt niet voor alle plaatsen op Nieuw-Guinea. Nieuw-Guinea kent plaatsen met een betrekkelijk droge tijd, zie tabel voor Merauke, aan de Zuidkust [3].

Gemiddelde hoeveelheid neerslag (mm)

Merauke, no 9802, (08°28' Z, 140°22' O) 1902-1941 en 1947-1958, 51 jaar

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
255	247	249	198	116	49	38	19	29	41	86	189	1516

Maar andere plaatsen hebben zeer veel neerslag gedurende het gehele jaar, b.v. Ninatie, in het binnenland, zie tabel uit [4].

Gemiddelde hoeveelheid neerslag (mm)

Ninatie, no 8006 (05°41' Z, 140°47' O), 1936-1941 en 1951-1957, 9 jaar

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
534	392	437	562	633	545	616	580	683	391	426	474	6272

Er zijn ook plaatsen, waar de MNT in een geheel andere tijd van het jaar valt, b.v. Ajamaroe in het Westen, zie tabel uit [3].

Gemiddelde hoeveelheid neerslag (mm)

Ajamaroe, no 1604, (01°17' Z, 132°11' O), 1937-1941 en 1951-1958, 11 jaar

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAAR
316	273	353	374	567	493	378	464	458	394	322	264	3657

Bij vergelijking van de tabellen 1 en 2 met tabel 3 krijgt men de indruk, dat de natte (en ook de minder natte) tijd te Hollandia in 1957 eveneens in genoemde maanden viel, waarbij echter januari en ook vooral oktober en november minder neerslag hadden dan normaal *.

Mede hierdoor was het jaartotaal aan de lage kant. Toch kan 1957 een betrekkelijk normaal jaar worden genoemd, waardoor enige vergelijking met het gemiddelde van De Bilt mogelijk wordt.

3. Meetpost Dok 2 te Hollandia

(zie foto's, fig. 2 en 3).

Deze direct aan zee gelegen meetpost bevond zich bij het kantoor van het Meteorologisch en Geofysisch Bureau te Hollandia. Aanvankelijk werd dit punt gebruikt voor het experimenteren met nieuw ontvangen instrumenten, maar geleidelijk groeide Dok 2 uit tot een volledige meetpost. Naast een gewone regenmeter stond er sinds oktober 1954 tevens o.m. een registrerende regenmeter (pluviograaf, model van Doorn van het vlottertype **.

De meetresultaten van de pluviograaf van Hollandia zijn samen met die van andere meetposten gepubliceerd in [5]. Hierin zijn opgenomen de hoeveelheid neerslag (in 1/10 mm) en de duur in minuten, per uur, per maand (jaar) tezamen met gemiddelde waarden over het tijdvak oktober 1954 t/m december 1959.

De neerslaghoeveelheden voor 1957 van de pluviograaf [uit 5] komen redelijk goed overeen met die van de gewone regenmeter (tabel 4).

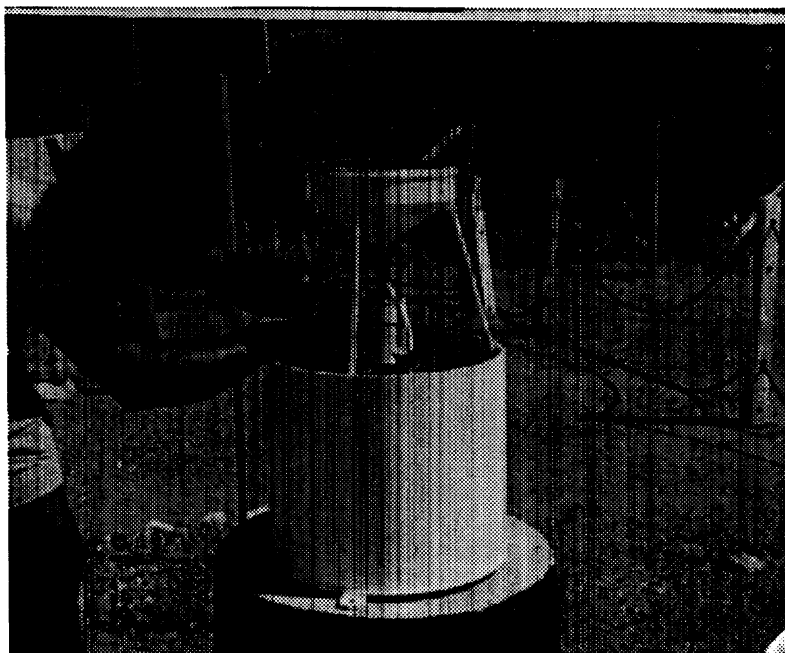


Figuur 2. Meetpost Dok 2 te Hollandia (pluviograaf staat rechts).

* Hierbij werd de (voorlopige) afspraak uit Nieuw-Guinea aangehouden, waarbij:
hoeveelheid neerslag

< 50%	van gemiddelde: veel minder dan normaal
50 - 89%	van gemiddelde: minder dan normaal
90 - 110%	van gemiddelde: normaal
111 - 150%	van gemiddelde: meer dan normaal
> 150%	van gemiddelde: veel meer dan normaal

** Uit [1, p. 18] blijkt, dat de door Levert bewerkte stroken alle van het "tuimelbakje-type" zijn. Het is niet bekend in hoeverre dit de vergelijking van de gegevens van Hollandia met die van De Bilt beïnvloedt.



Figuur 3. Yotam Sokoi verwisselt de strook van de pluviograaf bij de meteoschool te Hamadi te Hollandia.

Tabel 4

Vergelijking regenhoeveelheden van de pluviograaf met die van de gewone regenmeter (mm), meetpost Hollandia (Dok 2), no 4411.

1957

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
A. pluviograaf [5] (afgeronde waarden)	156	373	302	234	145	145	136	139	213	101	72	199
B. gewone regenmeter	155	372	299	235	142	143	135	139	214	100	72	182
C. pluviograaf, huidige publikatie	157	384	300	234	145	144	136	139	213	101	72	200

Deze overeenkomst was ook te verwachten, daar de registratie van de pluviograaf gecorrigeerd wordt aan de hand van de gegevens van de gewone regenmeter *.

* Dit is o.m. noodzakelijk, daar bij elke "kanteling" van de hevel van de pluviograaf een gedeelte van de neerslag verloren gaat.

Daarnaast kunnen verschillen optreden door verschuiving van de ene naar de andere maand (vermoedelijk is dit het geval in december), doordat de gewone regenmeter 's morgens om 6.30 uur NGT** wordt afgetapt, terwijl de registratie van de pluviograaf van 0-24 uur werd uitgetrokken.

Ten behoeve van de huidige publikatie werd de registratie van de regens volgens de normen van Levert opnieuw uitgetrokken. De maandsommen volgens deze methode zijn vermeld op regel C van tabel 4. Er is geen wezenlijk verschil met regel A [5], behalve dat februari 11 mm meer telt. Het is niet meer na te gaan, waardoor dit werd veroorzaakt.

Bij de regenduur van 1957 bestaan echter aanmerkelijke verschillen tussen de meetresultaten uit [5], zie regel A van tabel 5 en de meetresultaten, verkregen voor de huidige publikatie (regel B).

Tabel 5

Regenduur te Hollandia volgens Publication no. 7 [5] en de huidige publikatie.

		1957 (minuten)											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
A.	pluviograaf [5]	2310	4860	3315	2620	2240	1560	1925	1580	2415	655	1015	2910
B.	pluviograaf huidige publikatie	2832	5324	3697	3466	2630	1815	2458	1848	2516	704	1089	3075
	B/A. %	123	110	112	132	117	116	128	117	104	107	107	106

Voor alle maanden werd voor de huidige publikatie een grotere en soms een aanzienlijk grotere regenduur verkregen. Nu is het bepalen van de regenduur een vrij subjectieve bezigheid. Levert heeft dit uitvoerig toegelicht. De mogelijkheid bestaat, dat het onervaren personeelslid van de meteodienst in Hollandia strengere maatstaven aanhield om een geringe stijging van het pluviogram "regen" te noemen, dan de samensteller van deze publikatie, die volgens de regels van Levert het materiaal opnieuw bewerkte.

Uitgaande van de te Hollandia ingevulde chronologische ponslijsten voor de huidige bewerking werd achteraf voor één van de maanden met een groot verschil (juli) nagegaan of misschien voor [5] niet alle regens van 1957 in beschouwing zijn genomen. Hiervoor werd opnieuw de duur per uur geteld. Een duidelijk verschil tussen beide methoden bleek te liggen tussen 01 en 03 uur. Het is niet uitgesloten, dat voor [5] bepaalde regens (wat de duur betreft) buiten beschouwing zijn gelaten. Opvallend blijft, dat de hoeveelheid in mm goed klopt. Ondanks genoemde bezwaren werd besloten de vergelijking tussen de opbouw van regens van 1957 van Hollandia en het gemiddelde van De Bilt uit te voeren.

** NGT = Nieuw-Guinea Tijd.

4. Aantallen, duur en hoeveelheden van regens van verschillende typen

4.1. Chronologische lijst van alle regens

Aan de hand van de - niet gepubliceerde - chronologische lijst van alle regens van Hollandia van 1957 werd een overzicht per maand opgesteld van de aantallen, de duur en de hoeveelheden regens van verschillende typen (tabel 6).

Tabel 6

Totale aantallen, duur (min) en hoeveelheid (mm) van gehele regens, zware regens, stortregens, hevige regens en zeer zware regens per maand, Hollandia (Dok 2), 1957.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Gehele regens												
Aantal	43	74	58	30	50	31	34	31	30	20	24	52
Duur	2832	5324	3697	3466	2630	1815	2458	1848	2516	704	1089	3075
Hoef.	156,6	384,1	300,4	233,9	145,3	144,4	135,8	138,9	213,1	100,9	71,7	199,9
Zware regens												
Aantal	22	42	20	18	19	11	12	14	13	11	14	18
Duur	562	1437	1158	663	500	489	485	370	668	317	224	573
Hoef.	112,5	294,1	232,9	180,4	100,0	116,2	97,0	107,5	156,5	85,7	51,1	125,5
Stortregens												
Aantal	2	10	9	3	6	6	7	5	7	8	3	6
Duur	419	1236	1089	600	409	446	439	320	633	306	158	502
Hoef.	83,8	253,9	219,1	165,9	81,6	107,6	87,8	95,8	149,5	83,5	37,8	109,2
Hevige regens												
Aantal	20	70	32	31	25	15	18	16	15	15	17	31
Duur	143	466	400	291	186	197	197	170	257	181	72	273
Hoef.	56,2	232,2	191,9	163,0	83,9	101,9	76,4	89,7	138,2	74,9	40,3	105,6
Zeer zware regens												
Aantal	5	4	2	1	1	3	0	2	2	1	1	1
Duur	39	90	44	95	5	28	0	19	42	27	13	5
Hoef.	39,0	90,0	44,8	95,4	5,0	29,7	0	20,0	42,6	27,0	13,7	5,0

4.2. Vergelijking van de aantallen.

4.2.1. Verdeling van de aantallen over de seizoenen.

Voor een eerste vergelijking ook tussen Hollandia en De Bilt geeft tabel 7 een overzicht van de aantallen per seizoen en per jaar.

Tabel 7

(L.9) Vergelijking aantallen regens per seizoen en per jaar.

	Hollandia (1957)			De Bilt gehele regen, zware regen, hevige regen: gemiddelde van 23 jaar, 1926 - 1948				
	NT	MNT	Jaar	Le	Zo	He	Wi	Jaar
gehele regens	307	170	477	70	98	113	83	364
zware regens	139	75	214	4,3	18,3	10,1	1,1	33,7
stort-regens	36	36	72	0,8	4,6	1,7	0,1	7,2
hevige regens	209	96	305	4,3	18,5	10,1	1,1	34,1
zeer zware regens	14	9	23	0,1	1,0	0,1	0	1,2

NT = dec t/m mei
MNT = juni t/m nov

Le = mrt, april, mei etc.

In tabel 7 kan men onder meer lezen, dat te Hollandia in 1957 in de NT bij alle typen meer (of even veel) regens worden geteld dan in de MNT. Bij De Bilt heeft de zomer steeds het grootste aantal (behalve bij de gehele regens).

Verder blijkt, terwijl het aantal gehele regens te Hollandia in 1957 slechts 1,3 maal zo groot was als het gemiddelde te De Bilt, dat het aantal zware regens, stortregens, hevige regens en zeer zware regens te Hollandia verhoudingsgewijs veel groter was, namelijk resp. ongeveer 6, 10, 9 en 19 maal zo groot.

*) Voor stortregens en zeer zware regens gebruikte Levert het tijdvak van 50 jaar.

4.2.2. Aantal volledig zware regens t.o.v. alle gehele regens.

Uit de chronologische lijst kan worden geteld hoeveel van alle gehele regens volledig zware regens waren (tabel 8).

Tabel 8

(L.8) Aantal volledig zware regens t.o.v. aantal gehele regens.

	Hollandia (1957)	De Bilt (gem. 1926-1948)
gehele regens	477	364
volledig zware regens	33 (6,9%)	6,5 (1,8%)

Hollandia had dus in 1957 duidelijk meer volledig zware regens dan het gemiddelde van De Bilt. Het percentage volledig zware regens t.o.v. het aantal gehele regens was te Hollandia ook veel groter dan het gemiddelde van De Bilt.

4.2.3. Aantal volledig zware regens t.o.v. alle zware regens.

Ook het aantal volledig zware regens t.o.v. het totaal aantal zware regens werd berekend (tabel 9).

Tabel 9

(L.2 en punt 4.1.1.7) Aantal volledig zware regens t.o.v. totaal aantal zware regens.

	Hollandia (1957)			De Bilt (gem. 1926-1948)	
	NT	MNT	Jr	Zo	Jr
alle zware regens	139	75	214	18,3	33,7
volledig zware regens	16	17	33	4,9	6,5
%	12	23	15	27	19

In 1957 waren de aantallen en volledig zware regens te Hollandia over beide seizoenen ongeveer gelijk verdeeld, maar het lijkt zo te zijn, dat de MNT verhoudingsgewijs t.o.v. alle zware regens meer volledig zware regens heeft dan de NT.

Verder heeft blijkbaar vooral de zomer te De Bilt verhoudingsgewijs t.o.v. alle zware regens meer volledig zware regens dan ook de MNT te Hollandia (27 tegen 23%).

4.2.4. Aantal volledig zware regens, dat tevens zeer zwaar is.

Het aantal volledig zware regens, dat tevens zeer zwaar is, wordt vermeld in tabel 10.

Tabel 10

Aantal volledig zware regens, dat tevens zeer zwaar is. (L.2 en punt 4.1.1.7)

	Hollandia (1957)			De Bilt (gem. 1926-1948)	
	NT	MNT	Jr	Zo	Jr
volledig zware regens	16	17	33	4,9	6,5
zeer zware regens	2	8	10	0,74	0,91
%	13	47	30	15	14

Het blijkt, dat de MNT in 1957 te Hollandia verhoudingsgewijs t.o.v. het aantal volledig zware regens ook meer zeer zware regens telde dan de NT. In de NT was deze verhouding uitgedrukt in procenten van dezelfde orde van grootte als te De Bilt. Evenals De Bilt (in 23 jaar) telde Hollandia in 1957 geen enkele regen, die in de volle duur zeer zwaar was. In De Bilt kwam dit in het tijdvak 1899-1925 vermoedelijk eenmaal voor [1, p. 34].

Het kan echter zijn, dat de zeer grote dagsom van 390 mm te Hollandia in maart 1923 (zie hoofdstuk 10) in zijn volle duur zeer zwaar is geweest.

4.3. Duur.

Vergelijking van verschillende typen van regen.

Tabel 11 geeft de gemiddelde duur per regen.

Tabel 11

(L.86, 22, 35, 42, 54) Gemiddelde duur per regen type in minuten.

	Hollandia (1957)			De Bilt (gem. 1926-1948)				
	NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
Gehele regens	68	61	66	76	55	59	86	72
Zware regens	35	34	35	14	15	12	7	14
Stortregens	118	64	91	47	35	28	22	34
Hevige regens	8	11	9	10	11	9	6	10
Zeer zware regens	20	14	18	9	10	8	—	10

Opvallend is de relatief lange duur van stortregens, vooral te Hollandia. Maar dit geldt ook enigszins voor De Bilt. Dit hangt samen met de definitie, waarbij voor een stortregen een minimumduur van 20 minuten (of wel een minimum hoeveelheid van 4 mm bij een gemiddelde intensiteit van 0,20 mm/min.) wordt geëist. Iets dergelijks treedt op bij zeer zware regens, waarbij een minimumduur van 5 minuten geldt.

Voor een vergelijking tussen de seizoenen en tussen Hollandia en De Bilt voor de diverse regentypen wordt verwezen naar de volgende hoofdstukken.

4.4. Hoeveelheid.

Tabel 12 geeft de gemiddelde hoeveelheid per regen.

Tabel 12
(L.91) Gemiddelde hoeveelheid per regen in mm.

	Hollandia (1957)			De Bilt (gem. 1926-1948)				
	NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
Gehele regens	4,6	4,7	4,7	1,8	2,2	1,8	1,7	1,9
Zware regens	7,5	8,2	7,8	3,9	4,0	3,1	1,9	3,6
Stortregens	25,4	15,6	20,5	11,0	9,9	7,3	5,0	9,2
Hevige regens	4,0	5,4	4,4	3,5	3,7	2,4	1,8	3,2
Zeer zware regens	19,9	14,8	17,9	10,8	9,8	6,3	-	9,5

Bij een eerste vergelijking met de gegevens van De Bilt blijkt, dat in Hollandia in 1957 vrijwel alle 5 typen regen per regen minstens tweemaal zoveel neerslag leverden als het gemiddelde te De Bilt. Uitsluitend bij hevige regens schijnt het verschil minder groot te zijn.

Om dezelfde reden als bij de duur (zie 4.3) zijn de waarden bij de stortregens en de zeer zware regens per definitie verhoudingsgewijs hoog.

4.5. Maximale waarden.

In tabel 13 worden de maximale waarden van de gemiddelde intensiteit, de maximale intensiteit, de duur en de hoeveelheid opgesomd, voor Hollandia weer voor de seizoenen en het jaar 1957 en voor De Bilt voor het jaar voor het gehele tijdvak 1926-1948 (23 jaar).

Tabel 13.

Maximale waarden van gemiddelde intensiteit (i), maximale intensiteit (i_m), duur (t) en hoeveelheid (h).

		gem. i		max. i_m		max. t		max. h	
		mm/min	datum	mm/min	datum	min	datum	mm	datum
Gehele regen									
Hol-	NT	0,50	31/12	≥2,00	7x	1240	8/4	129,5	8/4
landia	MNT	0,81	15/8	≥2,00	3x	713	15/9	60,4	15/9
	1957	0,81	15/8	≥2,00	10x	1240	8/4	129,5	8/4
De Bilt	Jr	0,70	14/7/34	2,57	10/5/48	1610	21/5/28	51,8	7/5/31
	23 jaar								
Zware regen									
Hol-	NT	0,50	31/12			418	8/4	129,5	8/4
landia	MNT	0,81	15/8			258	15/9	51,6	15/9
	1957	0,81	15/8			418	8/4	129,5	8/4
De Bilt	Jr	0,73	11/7/42	2,57	10/5/48	190	2/8/48	43,2	2/8/48
	23 jaar								
Stort regen									
Hol-	NT	0,40	1/2			418	8/4	129,5	8/4
landia	MNT	0,81	15/8			258	15/9	51,6	15/9
	1957	0,81	15/8			418	8/4	129,5	8/4
De Bilt	Jr	0,73	11/7/42	2,57	10/5/48	190	2/8/48	43,2	2/8/48
	23 jaar								
Hevige regen									
Hol-	NT	1,10	13/10			95	8/4	95,4	8/4
landia	MNT	1,23	12/11			62	15/9	43,0	15/9
	1957	1,23	12/11			95	8/4	95,4	8/4
De Bilt	Jr	1,31	1/6/27	2,57	10/5/48	108	6/6/43	27,8	6/6/43
	23 jaar								
Zeer zware regen									
Hol-	NT	1,16	26/3			95	8/4	95,4	8/4
landia	MNT	1,14	15/8			35	15/9	35,6	15/9
	1957	1,16	26/3			95	8/4	95,4	8/4
De Bilt	Jr	1,70	2/7/30	2,57	10/5/48	21	14/4/31	21,4	14/6/31
	23 jaar								

5. Gehele regens

5.1. Definitie en langdurige gehele regens.

Een gehele regen is een regen, waarbij de pluviocurve zichtbaar stijgt.

In tabel 14 wordt een overzicht gegeven van alle gehele regens met een duur groter of gelijk aan 6 uur.

Tabel 14

(L.63) Aantal gehele regens van lange duur (≥ 6 uur) Hollandia (1957) en De Bilt (gemidd. 1926-1948).

		n = lengte in uren					
		n	6-9	9-12	12-15	≥ 15	Som
Hollandia	NT	-	5	2	1	1	9
	MNT	-	2	1	-	-	3
	1957	-	7	3	1	1	12
De Bilt	Le	0,1	1,0	0,4	0,1	0,0	1,7
Gemiddelde	Zo	0,0	0,8	0,3	0,1	-	1,2
1926-48	He	0,2	1,7	0,5	0,1	0,1	2,6
	Wi	0,3	1,6	0,4	0,2	0,1	2,6
	Jaar	0,7	5,1	1,6	0,5	0,2	8,1

Te Hollandia telde de NT in 1957 meer regens, die langer dan 6 uur duurden, dan de MNT. Een zeer langdurige gehele regen van meer dan 15 uur kwam in Hollandia in 1957 eenmaal voor (zie ook tabel 15).

Regens die langer dan 6 uur duurden kwamen in 1957 te Hollandia veelvuldiger voor dan gemiddeld te De Bilt. Enkele bijzonderheden van de grootste gehele regens worden gegeven in tabel 15.

Tabel 15

(L.12) Grote gehele regens.

	Hollandia (1957)			De Bilt (1926-1948)				
	NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
Langste duur in min.	1240	713	1240	1610	875	1070	1415	1610
Datum/begintijd NGT	27/4 20.35	15/9 17.07	27/4 20.35					
Grootste hoev. in mm	129,5	60,4	129,5	51,8	48,3	32,2	48,7	51,8
Datum begintijd NGT	8/4 20.07	15/9 17.07	8/4 20.07					
Totale aantal regens van langer dan 4 uur	20	8	28	94 gem. 4,1	73 3,2	137 6,0	153 6,6	457 19,9
Totale aantal regens met meer dan 13 mm	26	21	47	20 gem. 0,9	45 2,0	38 1,7	15 0,7	118 5,1
Totale aantal regens en van langer dan 4 uur en met meer dan 13 mm	15	5	20	16 gem. 0,7	18 0,8	26 1,1	15 0,7	75 3,3

NGT = Nieuw-Guinea Tijd (GMT + 9.30)

Bij het bekijken van deze tabel moeten we bedenken, dat één jaar metingen van Hollandia worden vergele-

Bij het bekijken van deze tabel moeten we bedenken, dat één jaar metingen van Hollandia worden vergeleken met 23 jaar van De Bilt. Toch is de langste duur van Hollandia (1240 min) bijna van dezelfde grootte als die van De Bilt.

Het totaal aantal regens met een duur langer dan 4 uur is te Hollandia in 1957 groter dan het gemiddelde te De Bilt, vooral door een groot aantal in de NT.

Het totaal aantal gehele regens met meer dan 13 mm is te Hollandia veel groter dan te De Bilt. Dit geldt ook voor het aantal regens langer dan 4 uur en met meer dan 13 mm.

5.2. Aantallen.

5.2.1. Vergelijking aantallen Hollandia en De Bilt.

Tabel 16 bevat de aantallen gehele regens van Hollandia en De Bilt.

Tabel 16

(L.9) Aantallen gehele regens.

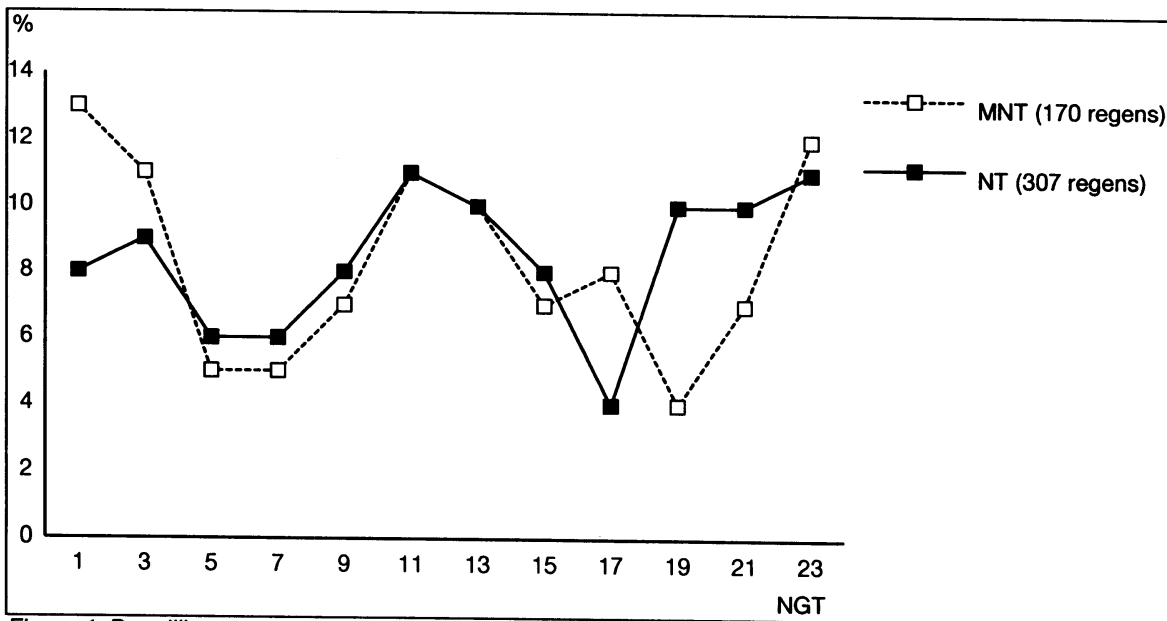
seizoen	Hollandia (1957)			De Bilt (gem. 1926-1948)				
	NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
aantal	307	170	477	70	98	113	83	364

Hollandia telde in de NT bijna tweemaal zoveel gehele regens als in de MNT. In 1957 vielen er te Hollandia 1,3 zoveel gehele regens als gemiddeld te De Bilt.

5.2.2. Dagelijkse gang.

Van alle gehele regens van Hollandia werd het begintijdstip vastgelegd en voor elk van de 24 uurvakken werden deze begintijdstippen geteld, voor het jaar en voor beide seizoenen (NT en MNT) afzonderlijk.

In figuur 4(L.3) zijn deze waarden als percentages opgenomen. Er zijn duidelijk twee toppen te onderscheiden, omstreeks middernacht en 12 uur later. Het lijkt zo te zijn, dat de regens in de MNT wat later in de middag (avond) beginnen dan in de NT (zie ook 6.2.2 en fig. 5). Verder blijkt, dat in de NT 46% van alle gehele regens overdag (tussen 6 en 18 uur) beginnen. In de MNT is dit 48%. Wat dit betreft is er dus niet veel verschil.



Figuur 4. Dagelijkse gang van het aantal gehele regens (in procenten) te Hollandia in 1957

De Bilt toont een veel minder uitgesproken dagelijkse gang. Alleen de begintijdstippen van de zomerregens hebben een zwakke top op het middaguur.

Voor de gemiddelde dagelijkse gang van de hoeveelheid en van de duur van de neerslag te Hollandia (Dok 2) over het tijdvak 1954 t/m 1959 en voor de dagelijkse gang in de afzonderlijke jaren 1954 t/m 1959 wordt verwezen naar [5].

5.3. Duur.

In tabel 17 wordt de duur van de gehele regens vergeleken.

Tabel 17
(L.86) Gemiddelde duur van de gehele regens, in min

Hollandia (1957)			De Bilt (gem. 1926-1948)				
NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
68	61	66	76	55	79	86	72

De gemiddelde duur toont betrekkelijk weinig verschil.

5.4. Hoeveelheid.

Terwijl de gemiddelde hoeveelheid per gehele regen in de NT en de MNT te Hollandia vrijwel dezelfde waarde heeft, toont tabel 18 dat deze hoeveelheden ruim tweemaal zo groot zijn als het gemiddelde van De Bilt.

Tabel 18
(L.90) Gemiddelde hoeveelheid van gehele regens, in mm.

Hollandia (1957)			De Bilt (gem. 1926-1948)				
NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
4,6	4,7	4,7	1,8	2,2	1,8	1,7	1,9

5.5. Intensiteit.

De gemiddelde intensiteit i (in mm/min) werd steeds berekend als quotiënt van de hoeveelheid en de duur. Tabel 19 geeft de procentuele aantallen regens naar duur en intensiteit, zowel voor Hollandia als voor De Bilt.

Tabel 19
(L.15) Procentuele aantallen regens, naar duur t (minuten) en intensiteit i (mm/min).

Hollandia (1957)						
ti	0,01-0,05	0,06-0,10	0,11-0,15	0,16-0,20	0,21-0,25	$\geq 0,26$
1- 15	45,7	44,2	8,8	27,3	25,0	26,1
16- 30	17,0	18,6	17,6	13,6	50,0	34,8
31- 45	8,3	8,6	8,8	4,5	-	8,7
46- 60	4,6	5,7	8,8	9,1	25,0	8,7
61- 90	6,8	10,0	8,8	-	-	8,7
91-120	5,0	-	11,8	9,1	-	8,7
121-150	3,4	4,3	2,9	9,1	-	-
151-180	2,1	2,9	-	9,1	-	-
181-240	2,5	1,4	11,8	4,5	-	-
≥ 241	4,6	4,3	20,6	13,6	-	4,3
som	100	100	100	100	100	100
aantal	324	70	34	22	4	23

De Bilt (1926-1949)						
ti	0,01-0,05	0,06-0,10	0,11-0,15	0,16-0,20	0,21-0,25	$\geq 0,26$
1- 15	22,8	50,0	48,3	53,7	60,0	O
16- 30	20,2	19,5	15,6	17,6	22,2	N
31- 45	13,1	8,9	16,1	7,4	6,7	B
46- 60	8,5	7,0	6,0	2,8	4,4	E
61- 90	10,2	5,9	8,0	3,7	2,2	K
91-120	6,9	2,0	2,5	0,9	-	E
121-150	4,7	2,1	1,0	2,8	-	N
151-180	3,0	1,3	1,5	1,8	-	D
181-240	4,9	0,8	0,5	0,9	2,2	
≥ 241	5,6	2,9	-	8,4	2,3	
som	100	100	100	100	100	100
aantal	6818	993	199	108	45	204

Uit de tabel kan men bijvoorbeeld aflezen, dat te Hollandia in 1957 18% (te De Bilt gemiddeld 25%) van de regens met een gemiddelde intensiteit van $i = 0,01 - 0,05$ mm/min en een duur hadden van meer dan 90 minuten, het percentage van regens van $0,06 - 0,10$ mm/min. was 13% (De Bilt 9%), bij $0,11 - 0,15$ mm/min. 47% (De Bilt 6%), bij $0,16 - 0,20$ mm/min 45% (De Bilt 15%) en bij $0,21 - 0,25$ mm/min 0% (De Bilt 4%). De waarden van De Bilt hebben weer betrekking op het tijdvak 1926 - 1948.

Het bepalen van de maximale intensiteit geschiedde met behulp van het genoemde doorzichtige schaalte. Het schatten van hoge intensiteiten was niet eenvoudig. In verband hiermee werden intensiteiten van meer dan 2,00 mm/min aangegeven met $\geq 2,00$ mm/min. De zeer hoge intensiteiten kwamen te Hollandia 10 maal voor, 7 maal in de NT en 3 maal in de MNT. Een frequentieverdeling van de maximale intensiteiten per seizoen vindt men in tabel 20.

Tabel 20
(L.16) Procentuele frequentieverdeling van de maximum intensiteiten.

mm/min	Hollandia (1957)			De Bilt (1926-1948)				
	NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
0,00-0,20	67,8	65,9	67,1	89,7	75,0	87,7	97,1	85,9
0,21-0,40	12,7	12,9	12,8	7,6	14,8	8,9	2,4	9,2
0,41-0,60	9,4	7,1	8,6	2,2	5,6	1,9	0,5	2,8
0,61-0,80	3,9	5,3	4,4	0,1	2,1	0,8	-	1,0
0,81-1,00	3,9	7,1	5,0	0,1	1,1	0,5	-	0,5
1,01-1,20	-	-	-	-	0,4	0,2	-	0,2
1,21-1,40	-	-	-	-	0,3	-	-	0,1
1,41-1,60	-	-	-	0,2	0,4	-	-	0,2
1,61-1,80	-	-	-	0,1	0,3	-	-	0,1
1,81-2,00	-	-	-	-	-	-	-	-
$\geq 2,00$	2,3	1,8	2,1	-	0,0	-	-	-
som	100	100	100	100	100	100	100	100
aantal	307	170	477	830	1464	1441	865	4600

Uit tabel 20 kan men b.v. aflezen, dat een maximale intensiteit van meer dan 0,60 mm/min te Hollandia in 1957 in de MNT procentueel veelvuldiger voorkwam dan in de NT. In 1957 werden te Hollandia veel meer van deze intensiteiten hoger dan 0,60 mm/min. gemeten dan gemiddeld te De Bilt.

6. Zware regens

6.1. Definitie en langdurigste zware regens.

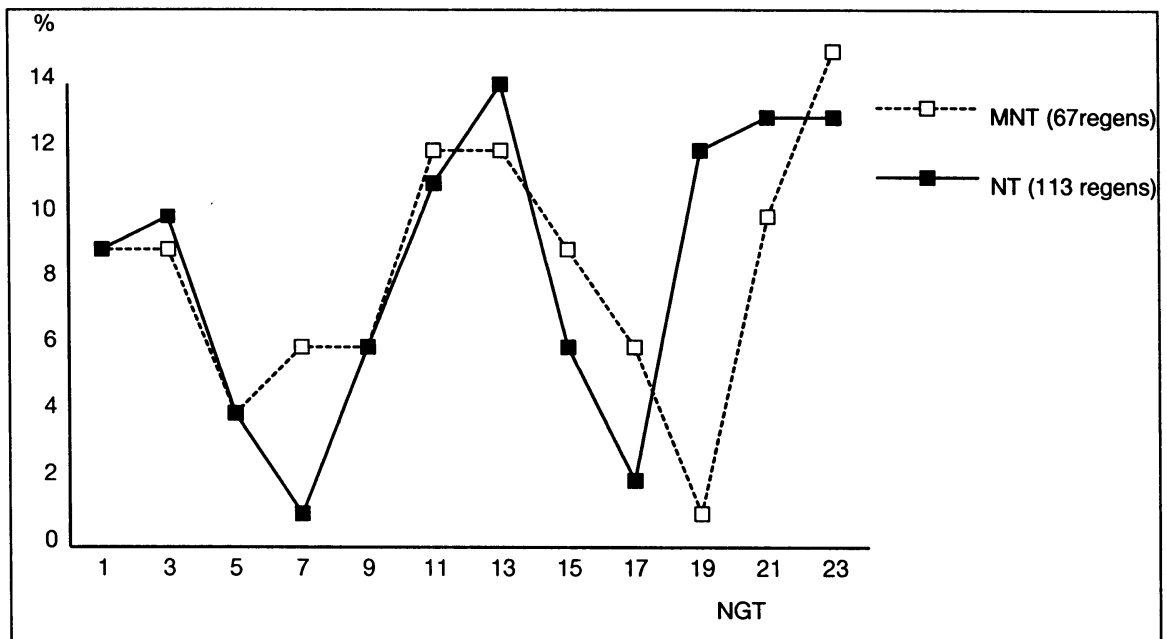
Een zware regen is een zo lang mogelijk gekozen deel van een regen (soms ook de ganse regen zelf), waarin de gemiddelde intensiteit boven 0,2 mm/min. ligt of precies deze waarde heeft.

De meest langdurige zware regens zijn vermeld in de tabellen 21 en 22.

Tabel 21

(L.punt 4.2.1) Langdurigste zware regen, die tevens de gehele regen was

	Hollandia (1957)	De Bilt (1926-1948)
datum	8 april 1957	2 augustus 1948
begintijd 20.07 NGT		
duur (min)	418	190
hoev. (mm)	129,5	43,2
gemid. i (mm/min)	0,31	0,23
max. i (mm/min)	2,00	1,07



Figuur 5. Dagelijkse gang van het aantal zware regens (in procenten) te Hollandia in 1957

MNT= Minder Natte Tijd

NT = Natte Tijd (voor verklaring zie tekst bldz.14)

NGT = Nieuw- Guinea Tijd (GMT+ 9.30u)

Tabel 22

(L. punt 4.2.1) Langdurigste zware regen, die gedeelte van een langer durende gehele regen was.

	Hollandia (1957)	De Bilt (1926-1948)
datum	12 maart 1957	7 mei 1931
begin tijd	04.38 NGT	—
zware deel		
duur (min.)	417	160
hoev. (mm)	83,4	31,6
Gemidd. i (mm/min)	0,20	0,20
gehele regen		
duur (min.)	457	580
hoev. (mm)	85,2	51,8
Gemidd. i (mm/min)	0,19	0,09
Max. i (mm/min)	≥ 2,00	0,32
NGT = Nieuw-Guinea Tijd		

6.2. Aantallen.

6.2.1. Vergelijking aantallen Hollandia en De Bilt.

In tabel 23 zijn de aantallen van de zware regens opgenomen.

Tabel 23

(L.21) Aantallen zware regens.

	Hollandia (1957)			De Bilt (gemid. 1926-1948)				
	NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
	139	75	214	4,3	18,0	10,0	1,1	33,5
%	65	35	100	13	54	30	3	100

Hollandia telde in 1957 ruim zesmaal zoveel zware regens als De Bilt gemiddeld. Verder vielen er te Hollandia in de NT bijna tweemaal zoveel zware regens als in de MNT.

6.2.2. Dagelijkse gang.

De zware regens van Hollandia tonen dezelfde dagelijkse gang als de gehele regens (zie 5.2.2). Uit figuur 5 (L.12) blijkt, dat de toppen wat meer uitgesproken zijn.

Ook lijkt het weer zo te zijn, dat de zware regens in de MNT wat later in de middag(avond) beginnen dan in de NT.

Tenslotte blijkt, dat in de NT 40% van alle zware regens overdag (tussen 6 en 18 uur) beginnen. In de MNT is dit 51%, dus vermoedelijk een duidelijk verschil.

6.3. Duur.

Aan de hand van tabel 24 kan de duur van zware regens onderling worden vergeleken.

Tabel 24

(L.22) Gemiddelde duur van een zware regen, in min.

Hollandia (1957)			De Bilt (gemid. 1926-1948)				
NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
35	34	35	14	15	12	7	14

De gemiddelde duur te Hollandia is ruim tweemaal zo groot als die te De Bilt. Te Hollandia is er geen verschil tussen NT en MNT.

6.4. Hoeveelheid.

Voor de gemiddelde hoeveelheid van een zware regen wordt verwezen naar tabel 25.

Tabel 25

(L.91) Gemiddelde hoeveelheid van een zware regen, in mm.

Hollandia (1957)			De Bilt (gemid. 1926-1948)				
NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
7,5	8,2	7,8	3,9	4,0	3,1	1,9	3,6

De gemiddelde hoeveelheid te Hollandia was in 1957 ruim tweemaal zo groot als het gemiddelde te De Bilt. Er is weinig verschil te Hollandia tussen NT en MNT.

7. Stortregens

7.1. Definitie en langdurigste stortregens.

Een stortregen is een zware regen met een hoeveelheid van tenminste 4 mm.

Daar de langdurigste zware regens (veel) meer dan 4 mm neerslag brachten, zijn de langdurigste stortregens identiek met de langdurigste zware regens (zie punt 6.1).

7.2.1 Aantallen.

De aantallen stortregens per seizoen en per jaar zijn opgenomen in tabel 26.

Tabel 26

(L.34) Aantallen stortregens.

Hollandia (1957)			De Bilt (gemid. 1899-1929)				
NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
36	36	72	0,8	4,6	1,7	0,1	7,2

Hollandia telt in 1957 tienmaal zoveel stortregens als gemiddeld te De Bilt. De stortregens van Hollandia zijn over beide seizoenen gelijk verdeeld.

7.3. Duur.

De gemiddelde duur van de stortregens vindt men in tabel 27.

Tabel 27

(L.35) Gemiddelde duur van een stortregen in minuten.

Hollandia (1957)			De Bilt (1926-1948)				
NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
118	64	91	47	35	28	22	34

De gemiddelde duur van een stortregen te Hollandia is ruim tweemaal zo groot als te De Bilt. Deze duur in de NT te Hollandia is bijna tweemaal zo groot als in de MNT.

7.4. Hoeveelheid.

In tabel 28 staan gemiddelde gegevens betreffende de hoeveelheid.

Tabel 28

(L.91) Gemiddelde hoeveelheid van de stortregens in mm.

Hollandia (1957)			De Bilt (1926-1948)				
NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
25,4	15,6	20,5	11,0	9,9	7,3	5,0	9,2

Te Hollandia is de hoeveelheid van een stortregen in de NT duidelijk groter dan in de MNT. De jaarwaarde van 1957 van Hollandia is tweemaal zo groot als het gemiddelde van De Bilt.

8. Hevige regens.

8.1. Definitie en de langdurigste hevige regen.

Een hevige regen is een zo lang mogelijk gekozen deel van een regen (soms ook de gehele regen zelf), waarin, van moment tot moment, de intensiteit tenminste 0,2 mm/min bedraagt. Bijzonderheden betreffende de meest langdurige hevige regen staan vermeld in tabel 29.

Tabel 29
Langdurigste hevige regen te Hollandia (1957).

Begintijdstip	8 april 1957 22.25 NGT
Duur (min.)	95
Hoeveelh. (mm)	95,4
Gemidd. i (mm/min)	1,00
Max. i (mm/min.)	≥2,00

8.2. Aantallen.

De aantallen hevige regens per seizoen van Hollandia (1957) en het gemiddelde aantal van De Bilt zijn vermeld in tabel 30.

Tabel 30
(L.41) Aantallen hevige regens

	Hollandia (1957)			De Bilt (gemid. 1926-1948)				
	NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
	209	96	305	4,3	18,5	10,1	1,1	34,1
%	69	31	100	13	54	30	3	100

In Hollandia telt de NT tweemaal zoveel hevige regens als in de MNT. In totaal vielen er te Hollandia in 1957 uim achtmaal zoveel hevige regens als gemiddeld te De Bilt.

8.3. Duur.

De gemiddelde duur van hevige regens (waarbij niet op de hoeveelheid wordt gelet) vindt men in tabel 31.

Tabel 31
(L.42) Gemiddelde duur van hevige regens in minuten.

	Hollandia (1957)			De Bilt (gemid. 1926-1948)				
	NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
	8	11	9	10	11	9	6	10

De gemiddelde duur van hevige regens lijkt te Hollandia voor de MNT wat groter te zijn dan voor de NT. Deze gemiddelde duur te Hollandia is blijkbaar van dezelfde grootte als die van De Bilt.

8.4. Hoeveelheid.

De hoeveelheden per hevige regen zijn berekend zonder op de duur te letten (tabel 32).

Tabel 32

(L.91) Gemiddelde hoeveelheid van een hevige regen in mm.

Hollandia (1957)			De Bilt (gemid. 1926-1948)				
NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
4,0	5,4	4,4	3,5	3,7	2,4	1,9	3,2

Het is opvallend, dat naast de duur (tabel 31) tevens de hoeveelheid (tabel 32) te Hollandia in de MNT groter is dan in de NT. Uit tabel 30 bleek echter, dat er in de NT veel meer hevige regens voorkomen dan in de MNT. Hierdoor worden de totale hoeveelheden neerslag, die tijdens hevige regens in de NT vallen weer groter.

De gemiddelde hoeveelheid neerslag per hevige regen is in 1957 te Hollandia groter dan het gemiddelde te De Bilt. De hevige regen te Hollandia met de grootste gemiddelde intensiteit (1,23 mm/min.) duurde 11 minuten (12-11/1957) met een hoeveelheid van 13,5 mm. De gehele regen duurde 67 minuten en leverde 17,1 mm ($i = 0,26$ mm/min.) en was dus in zijn geheel zwaar. Voor De Bilt zijn de overeenkomstige waarden: grootste gemiddelde intensiteit = 1,31 mm/min., met 17,0 mm in 13 minuten.

9. Zeer zware regens.

9.1. Definitie en langdurigste zeer zware regen.

Een zeer zware regen is:

- a. een gehele regen van 5 minuten of meer, met een gemiddelde intensiteit van 1,0 mm/min. of meer of
- b. het zo lang mogelijk uitgekozen en tenminste 5 minuten durend deel van een regen, waarover de gemiddelde 1,0 mm/min. is of zo dicht mogelijk boven ligt.

De langdurigste zeer zware regen is voor Hollandia (toevallig) identiek met de langdurigste hevige regen (tabel 29).

9.2. Aantallen.

9.2.1. Verdeling van de aantallen.

De verdeling van de aantallen zeer zware regens over de seizoenen vindt men in tabel 33. Voor De Bilt wordt weer het tijdvak 1899-1948 gebruikt.

Tabel 33

(L.51) Totale aantallen zeer zware regens.

Hollandia (1957)			De Bilt (gemid. 1899-1948)				
NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
14	9	23	0,1	1,0	0,1	0	1,2

9.2.2. Dagelijkse gang.

Voor de dagelijkse gang van het aantal zeer zware regens is het etmaal ingedeeld in 4 tijdvakken, elk van 6 uur.

Tabel 34 laat zien hoeveel zeer zware regens begonnen in genoemde tijdvakken. Ter vergelijking zijn voor De Bilt weer gemiddelden over de 50 jaren 1899-1948 berekend.

Tabel 34

(L.59) Dagelijkse gang zeer zware regens in aantallen.

Tijdvak plaats. tijd	Hollandia (1957)			De Bilt (gemid. 1899-1948)
	NT	MNT	Jr	Jr
0 - 6	2	1	3	0,08
6 - 12	2	2	4	0,14
12 - 18	1	2	3	0,56
18 - 24	9	4	13	0,46

Terwijl te De Bilt de meeste zeer zware regens in de middag en avond voorkomen, blijkt uit tabel 34, dat in 1957 te Hollandia de meeste zeer zware regens in de avond vielen. Dit heeft vermoedelijk te maken met het feit, dat Hollandia direct aan zee is gelegen. In 1957 was de voorkeur voor het tijdvak 18 - 24 uur in de NT nog duidelijker dan in de MNT.

9.3. Duur en hoeveelheid.

9.3.1. Gemiddelden.

De gemiddelde duur per zeer zware regen (niet lettend op de hoeveelheid) en de hoeveelheid (niet lettend op de duur) blijkt uit tabel 35.

Tabel 35**(L.54) Gemiddelde duur (min.) en hoeveelheid (mm) van een zeer zware regen.**

	Hollandia (1957)			De Bilt (gemid. 1899-1948)				
	NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
Duur	19,9	14,3	17,8	9,0	10,3	8,2	-	10,0
Hoef.	19,9	14,8	17,9	9,3	10,5	9,2	-	10,2

Te Hollandia is er een duidelijk verschil tussen de NT en de MNT, waarbij de NT de hoogste waarde heeft. Deze waarden zijn aanzienlijk hoger dan het gemiddelde van De Bilt. Dit geldt zowel voor de duur als voor de hoeveelheid.

9.3.2. Aandeel zeer zware regen in de totale duur.

Het aandeel dat zeer zware regens hebben in de totale regenduur is betrekkelijk gering. Zowel in de NT als in de MNT is dit ongeveer 1% (tabel 36). Dit percentage is wel veel groter dan dat van De Bilt.

Tabel 36**(L.56). Duur van de neerslag in minuten.**

	Hollandia (1957)			De Bilt (gemid. 1926-1948)				
	NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
a.	278	129	407	1,7	9,4	1,0	-	12,1
b.	21024	10430	31454	5400	5200	7560	7200	25440
c.	1,3	1,2	1,3	0,03	0,18	0,01	-	0,05

- a. Duur neerslag op rekening van zeer zware regens
 b. Duur neerslag op rekening van alle gehele regens
 c. a/b in %.

9.3.3. Aandeel zeer zware regens in de totale hoeveelheid.

Het aandeel van de zeer zware regens in de totale hoeveelheid is bij De Bilt gering. Dit is te Hollandia niet het geval. Dit blijkt uit tabel 37.

Tabel 37**(L.52). Hoeveelheid in mm.**

	Hollandia (1957)			De Bilt (gemid. 1926-1948)				
	NT	MNT	Jr	Le	Zo	He	Wi	Jr
a.	279,2	133,0	412,2	1,3	10,1	0,9	-	12,3
b.	1420,2	804,8	2225,0	155	218	211	175	759
c.	19,7	16,5	18,5	0,8	4,6	0,4	-	1,6

- a = Hoeveelheid neerslag op rekening van zeer zware regens
 b = Hoeveelheid neerslag op rekening van alle gehele regens
 c = a/b in %.

Uit de tabellen 36 en 37 blijkt ook, dat de hoeveelheid van de zeer zware regens verhoudingsgewijs een veel grotere invloed heeft op de totale hoeveelheid van alle gehele regens dan op de duur.

10. Bijzondere regens in de periode 1917 tot 1965.

De gemiddelde grootste hoeveelheid van dagsommen per maand en per jaar werden voor Hollandia-Haven reeds vermeld in tabel 3.

[3] geeft bijzonderheden over de absoluut grootste en één na grootste hoeveelheid, die werden gemeten in het tijdvak 1917 t/m 1958 (zie ook bijl. 2). Hieruit blijkt o.m., dat in de maanden juli 1919, feb. 1923, maart 1923 en jan. 1933 dagsommen van meer dan 200 mm. zijn gevallen.

De grootste dagsom, die ooit in Hollandia-Haven werd gemeten, viel in de maand maart 1923 en bedroeg 390 mm. Deze zware regen veroorzaakte een bandjir, die grote vernielingen aanrichtte, o.m. het zendingshuis aldaar werd verwoest.

In de voorafgaande maand, februari 1923, had het ook al 269 mm in één etmaal geregend. Uit een beschrijving van dr. F. Kamma* blijkt, dat de bui van 390 mm tussen 17 en 18 uur (vertrek van de KPM-boot) begon en vermoedelijk tot tussen 23 en 24 uur duurde. Bij een geschatte duur van 6 uur wordt dan de gemiddelde intensiteit 1,1 mm/min. in zijn geheel een zeer zware regen dus.

Ook van 8 op 9 januari 1948 viel er een zware bui te Hollandia. Deze bui veranderde o.m. de Oranjelaan, een straat die in de richting van de zee loopt, in een snelstromend riviertje, waarin veel auto's waren gestrand**. Het is niet bekend hoe groot deze bui was.

De volgende bekende grote bui is die van 8 op 9 april 1957. Er stonden toen meerdere regenmeters in de omgeving van Hollandia-Haven (zie tabel 38 en figuur 1).

Tabel 38
Hoeveelheid neerslag 8/9 april 1957.

	Base G	Dok 8	Dok 5	Dok 2	Hollandia Haven	Hollandia Oranjeln.	Berg en Dal	Polimac	Hamadi	Skyline
no	2	21	3	11	4	5	36	27	23	8
mm	204	235	180	131	89	116	44	49	33	37

Het is opvallend, dat het bij deze bui in Hollandia-Haven in vergelijking met bovengenoemde buien betrekkelijk weinig regende (89 mm).

Deze bijzondere regen van 8 op 9 april 1957 is samen met alle andere regens van 1957 in de voorgaande hoofdstukken bewerkt aan de hand van de pluviograafgegevens van Dok 2. De dagsom van 131 mm bevatte een grote gehele regen van 129,5 mm, die als volgt was samengesteld (tabel 39).

* Dr. F. Kamma, in boekje over zendeling De Neef.

** AMC-blad "Het Loopvlak", mei 1957 (1e jaargang no 7).

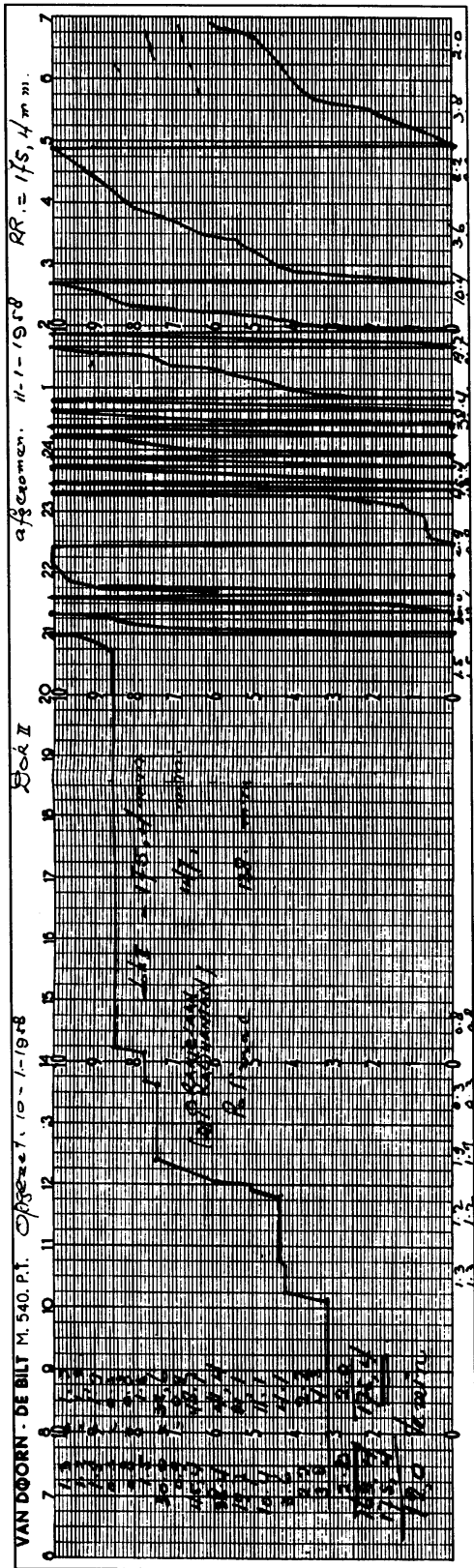
Tabel 39

Bijzondere regen te Hollandia van 8 op 9 april 1957.

Gehele regen					
datum	begintijd	hoev.	duur	intensiteit	intensiteit
	NGT	h mm	t min	gem. i mm/min	maximaal i_m mm/min
8-4-'57	20.07	129,5	418	0,31	> 2,00

Bijzondere delen van de regen															
zware regen				stortregen				hevige regen				zeer zware regen			
begin	h	t	i	begin	h	t	i	begin	h	t	i	begin	h	t	i
20.07	129,5	418	0,31	20.07	129,5	418	0,31	20.21	2,3	5	0,46				
								20.36	8,7	19	0,46				
								20.57	0,9	2	0,45				
								21.02	6,0	17	0,35				
								21.23	5,7	11	0,52				
								21.40	0,2	1	0,20				
								21.56	2,2	7	0,31				
								22.09	0,6	3	0,20				
								22.18	0,4	2	0,20				
								22.25	95,4	95	1,00	22.25	95,4	95	1,00

De volgende bijzondere bui viel van 10 op 11 januari 1958. De dagsom gemeten met de gewone regenmeter te Dok 2 op 11 januari was 175,4 mm. Hiervan viel 169,5 mm als één bui. De betrokken strook van de pluviograaf is (uiteraard) achtergebleven in Hollandia. Daar er nog geen fotocopieerapparaat beschikbaar was, werd deze strook later zo goed mogelijk door een waarwaarnemer nagetekend (fig. 6). De nauwkeurigheid van het natekenen blijkt uit het feit, dat de noodzakelijke correctie van de registratie aan de hand van de gewone regenmeter bij de oorspronkelijke en de nagetekende strook vrijwel aan elkaar gelijk zijn. De bui werd afgebroken om 06.30 NGT, het normale tijdstip, waarop de strook wordt verwisseld. De totale hoeveelheid en de duur zijn dus groter dan hier werd berekend. Voor de samenstelling van deze regen wordt verwezen naar tabel 40.



Figuur 6. Pluviograafstrook van Hollandia (Dok 2) van 10/11 januari 1958.

Tabel 40
Bijzondere regen te Hollandia Dok 2 van 10 op 11 januari 1958.

Gehele regen					
datum	begintijd	hoev. h mm	duur t min.	intensiteit gem. i mm/min.	intensiteit max. i _m mm/min.
10-1-58	20.45	169,5	610	0,28	≥2,00

Bijzondere delen van de regen

zware regen				stortregen				hevige regen				zeer zware regen			
begin	h	t	i	begin	h	t	i	begin	h	t	i	begin	h	t	i
20.45	169,5	610	0,28	20.45	169,5	610	0,28	20.55	9,5	17	0,56	23.15	20,4	15	1,40
								21.20	21,5	25	0,86				
								22.30	0,4	2	0,20				
								23.15	87,0	105	0,83				
								01.15	1,2	5	0,24				
								01.30	22,0	50	0,44				
								02.35	5,4	20	0,27				
								05.30	1,4	7	0,20				
								06.45	0,6	3	0,20				

De dagsommen van 10/11 januari 1958 van gewone regenmeters in de omgeving van Dok 2 zijn vermeld in tabel 41 (voor ligging posten zie fig. 1).

Tabel 41
Dagsom van de neerslag van 10/11 januari 1958, in mm.

	Base G	Dok 8	Dok 5	Dok 2	Holl. Haven	Holl. Oranje laan	Berg en Dal	Polimac	Hamadi	Skyline
no.	2	21	3	11	4	5	6	27	23	8
mm	105	147	173	175	175	147	142	138	106	73

Van de bijzonder zware regen in maart 1959 (juiste datum in Nederland niet bekend), is het pluviogram van Dok 2 niet beschikbaar.

Wel beschikbaar zijn de dagsommen van de meetposten te Hollandia (tabel 42, zie kaartje fig. 1 voor de ligging van de posten).

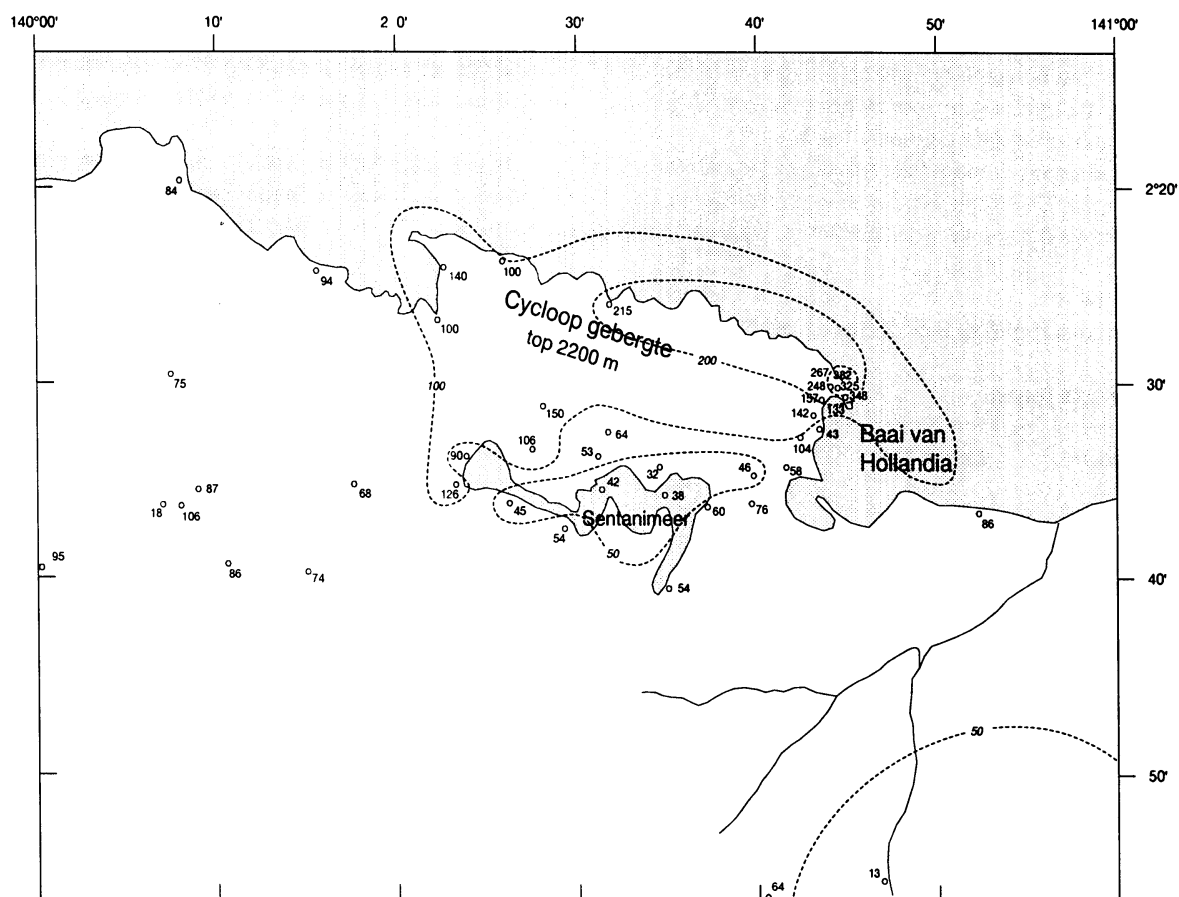
Tabel 42

Dagsommen van de neerslag van één dag in maart 1959, in mm.

Base G	Dok 8 landz.	Dok 8 zeez.	Dok 5 A	Dok 5 B	Dok 2	Holl. Haven	Holl. Oranje laan	Berg Polimac en Dal	Hamadi	Skyline
no. 1	21	24	3	17	11	4	5	6	27	8
mm 348	325	382	248	267	212	133	157	142	104	58

Het is echter opvallend, dat ditmaal de grootste hoeveelheid niet in de Haven, maar elders in het gebied van Hollandia werd gemeten.

Figuur 7 toont de verdeling van deze regen over alle meetposten in het graadvak, waarin Hollandia is gelegen. Opvallend is dat de zeer zware regen betrekkelijk plaatselijk was. Het noordoostelijke deel van het Cycloopgebergte had blijkbaar meeste neerslag.



Figuur 7. Hoeveelheid neerslag (mm) van één etmaal met zware regen in maart 1959 in de omgeving van Hollandia

In de regenjaarboeken van 1960 t/m 1981 worden nog enkele zeer grote dagsommen van de neerslag in dit gebied gemeld. Ook hierbij is wel de betrokken maand, maar niet de juiste datum bekend. Zie tabel 43 en figuur 1. De namen van een aantal posten zijn gewijzigd, maar niet de nummers. Uitsluitend de dagen met minstens 200 mm neerslag zijn opgenomen in de tabel. Hierdoor is ook enige onderlinge controle mogelijk.

Tabel 43. Dagsommen van de neerslag in het tijdvak 1960 t/m 1981 (mm).

no.	Base G		Pingir	Dok 2	Numbai	Arga-	Hamadi	Hamadi	Skyline
	I	II	Laut			pura	I	II	
	1	2	21	11	4	6	22	23	8
12-1-65	223	-	226	226	236	242	214	203	207
feb 65	126	-	123	176	230	275	301	298	247
jan 67	479	-	492	237	133	-	114	114	95
mei 70	220	-	106	103	198	-	51	-	-
jan 72	275	244	310	339	-	-	-	58	-
jan 76	-	281	372	172	-	-	-	81	71
mrt 77	-	226	222	207	-	-	-	122	127
dec 78		230	229	156	-	-	-	135	-

De grootste hoeveelheid viel op één dag in januari 1967, namelijk op de regenposten 1 en 21 respectievelijk 479 en 492 mm. Deze zeer zware bui overtrof nog - hoewel op een ander meetpunt - de op blz. 34 genoemde zeer zware regen uit maart 1923.

Later werd nog de nagetekende pluviograafstrook van Dok 2 van de bijzondere bui van 11 op 12 januari 1965 ontvangen. De strook werd eveneens omstreeks 06.30 NGT verwisseld, terwijl het nog regende. De totale dagsom op dat tijdstip was 225,8 mm, waarvan een bijzondere bui van 217,0 mm (fig. 8 en tabel 44).

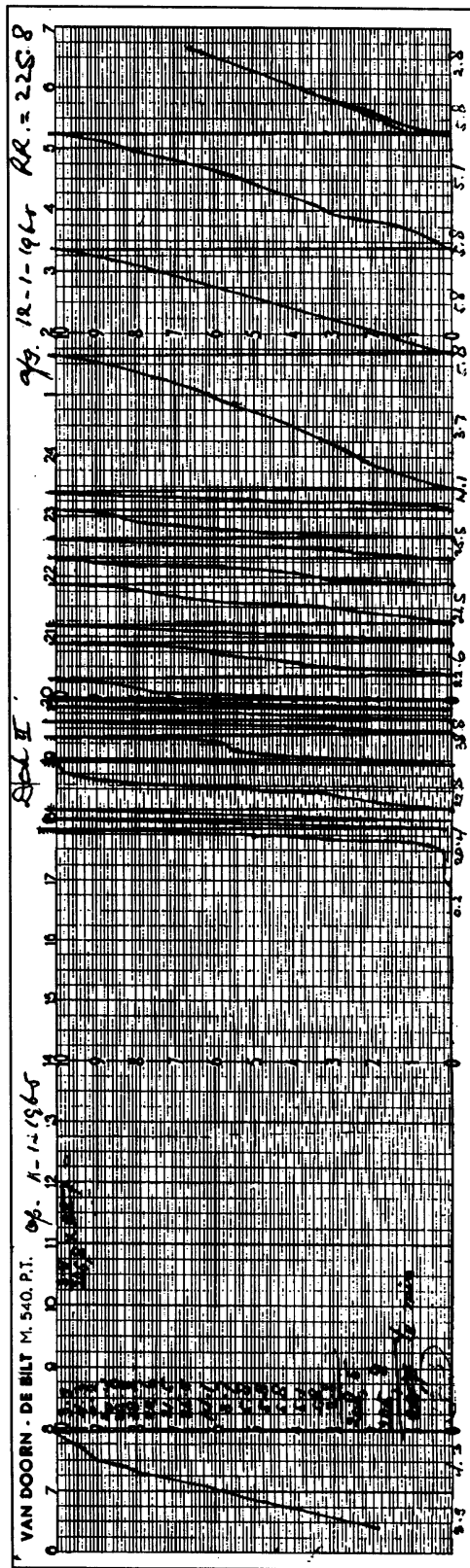
Tabel 44. Bijzondere regen te Dok 2 van 11 op 12 januari 1965.

Gehele regen

datum	begin tijd	hoev. h mm	duur t min	intensiteit gem. i mm/min	intensiteit maximaal i _m mm/min
11-1-65	16.55	217,0	825	0,26	≥2,00

Bijzondere delen van de regen

zware regen				stortregen				hevige regen				zeer zware regen			
begin	h	t	i	begin	h	t	i	begin	h	t	i	begin	h	t	i
16.55	217,0	825	0,26	16.55	217,0	825	0,26	17.40	34,3	40	0,86	17.45	5,0	5	1,00
								18.30	12,5	40	0,31	20.00	5,0	5	1,00
								19.15	45,3	50	0,91				
								20.15	9,7	30	0,32				
								20.55	16,2	35	0,46				
								21.50	31,3	65	0,48				
								23.05	14,1	55	0,26				



Figuur 8. Pluviograafstrook van Hollandia (Dok 2) van 11/12 januari 1965.

Literatuur

1. Levert, C.

Regens een statistische studie.

Mededelingen en Verhandelingen, no. 62, KNMI (1954).

2. Regenval 1957.

Publikatie no. 3, Meteorologisch en Geofysisch Bureau, Hollandia, Nederlands-Nieuw-Guinea (april 1959).

3. Extreme waarden van de regenval van een aantal plaatsen in Nederlands-Nieuw-Guinea.

Mededelingen no. 1, Meteorologisch en Geofysisch Bureau, Hollandia (maart 1960).

4. Regenval in Nederlands-Nieuw-Guinea.

Publicatie no. 2, Meteorologisch en Geofysisch Bureau, Hollandia (oktober 1958).

5. Diurnal variation of rainfall.

Publication no. 7, Meteorologisch en Geofysisch Bureau, Hollandia(oktober 1960).

Bijlage 1

Definities van diverse typen van regen.

1. Er wordt van regen gesproken, zolang de pluviocurve zichtbaar stijgt. (Dit hangt dus af van het type pluviograaf.) Een dergelijke regen wordt hier een gehele regen genoemd.
2. Een zware regen is
 - a) iedere gehele regen met een gemiddelde intensiteit van 0,20 mm/min of meerof
 - b) het zo lang mogelijk uitgekozen gedeelte van een regen, waarover de gemiddelde intensiteit 0,20 mm/min is of zo dicht mogelijk erboven ligt.
3. Een stortregen is een zware regen met tenminste 4 mm. Een stortregen is dus een bijzondere, d.w.z. speciale, zware regen; niet te verwarren met een zeer zware regen.
4. Een hevige regen is het zo lang mogelijk uitgekozen deel van een regen, waarbij van moment tot moment (dus doorlopend) de intensiteit tenminste 0,20 mm/min bedraagt (aanhoudend "zeer intens").
5. Een zeer zware regen is
 - a) een gehele regen van 5 minuten of meer, met een gemiddelde intensiteit van 1,0 mm/min of meerof
 - b) het zo lang mogelijk uitgekozen en tenminste 5 minuten durend deel van een regen, waarover de gemiddelde intensiteit 1,0 mm/min is of er zo dicht mogelijk boven ligt.

Dus

- a) elke stortregen is een zware regen (maar niet omgekeerd)
- b) elke zeer zware regen is ook een zware regen; elke zware regen met een gemiddelde intensiteit van 1,0 mm/min is alleen dan een zeer zware regen als de duur 5 of meer minuten bedraagt;
- c) iedere hevige regen is een zware regen (maar niet omgekeerd).

Voor verduidelijking en voorbeelden zie Levert, hoofdstuk 3.

Bijlage 2

HOLLANDIA-HAVEN 1917-1941, 1946-1958

Stationsnummer:4404

Positie: 02°32'S, 140°42'E

	jan	feb	mr	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	jaar
Aantal waarnemingsjaren													
	32	32	33	33	33	33	33	32	31	33	33	32	
Gemiddelde hoeveelheid per maand													
mm	296	299	315	224	210	153	162	159	143	163	187	224	2536
Maximum hoeveelheid per maand													
mm	607	500	712	425	432	335	450	384	326	325	411	370	3360
jaar	1927	1923	1951	1939	1939	1941	1941	1919	1936	1933	1935	1920	1933
Minimum hoeveelheid per maand													
mm	67	41	141	93	63	67	56	39	16	51	53	74	1831
jaar	1925	1941	1928	1940	1921	1948	1931	1938	1926	1956	1946	1928	1925
Gemiddeld aantal regendagen per maand													
	16	16	16	14	13	11	11	11	11	11	13	15	159
Gemiddelde grootste hoeveelheid per etmaal													
mm	93	86	88	56	59	49	58	52	53	55	52	63	146
Grootste hoeveelheid per etmaal													
mm	208	269	390	130	149	119	208	151	153	185	137	147	390
jaar	1933	1923	1923	1933	1939	1931	1919	1919	1936	1933	1952	1937	1923
Op één na grootste hoeveelheid per etmaal													
mm	190	183	192	100	110	86	195	102	120	133	125	136	269
jaar	1927	1922	1938	1921	1953	1941	1920	1921	1932	1922	1935	1932	1923

KNMI- publication 183

Publication 183 is a series of 5 reports about the Climate of New Guinea:

183-1 Rainfall in New Guinea (Irian Jaya)

183-2 Vergelijking zware regens te Hollandia (Nieuw-Guinea), thans Jayapura (Irian Jaya) met zware regens te De Bilt.

(Comparison of heavy rains at Hollandia (New Guinea) with heavy rains at De Bilt (The Netherlands), in Dutch with English summary.)

183-3 Verdamping in Nieuw-Guinea (Irian Jaya).

(Evaporation in New Guinea, in Dutch with English summary.)

183-4 Beschrijving van het klimaat van Merauke, Nieuw-Guinea (Irian Jaya) in verband met de eventuele vestiging van een zoutwinningsbedrijf aldaar.

(Description of the climate of Merauke (New Guinea), to investigate the opportunities for a salt-extraction enterprise in that area, in Dutch with English summary.)

183-5 Overzicht van Klimatologische en Geofysische Publikaties betreffende Nieuw-Guinea (Irian Jaya).

(Review of Climatological and Geophysical Publications concerning New Guinea, in Dutch.)