

KONINKLIJK NEDERLANDS
METEOROLOGISCH INSTITUUT

ONDERZOEK NAAR DE BANEN BEHORENDE BIJ DEPRESSIES,
DIE HOGE WATERSTANDEN VEROORZAKEN IN HET NOORDEN VAN NEDERLAND

door
H. Timmerman

De Bilt, mei 1967

ONDERZOEK NAAR DE BANEN BEHORENDE BIJ DEPRESSIES,
DIE HOGE WATERSTANDEN VEROORZAKEN IN HET NOORDEN VAN NEDERLAND

door

H. Timmerman

1.0 Dit onderzoek is een vervolg op een soortgelijke studie van C.J. van der Ham, die betrekking had op depressies die aanleiding geven tot een hoge waterstand in het zuidwesten van Nederland [1]. De aandacht is ditmaal gewijd aan depressies, die hoge waterstanden veroorzaken in het noorden van Nederland. Om de aard van deze depressies te onderzoeken, werden de banen van de kernen gereconstrueerd. Als hoge wateropzet werd - enigszins willekeurig - beschouwd een opzet bij hoog- of laagwater groter dan 150 cm in één of meer van de drie stations Den Helder, Harlingen en Delfzijl. In verband met het eerdergenoemde onderzoek van Van der Ham werden de depressies, die in Vlissingen of Hoek van Holland aanleiding gaven tot een opzet van meer dan 150 cm, buiten beschouwing gelaten. De reconstructie werd uitgevoerd voor het tijdvak 1898-1965. In dit tijdvak van 68 jaren kwamen 44 van dergelijke depressies voor. (Zie de tabel). Hiervan brachten 18 depressies een opzet groter dan 200 cm.

De banen werden in hoofdzaak gereconstrueerd met behulp van:

- a) de publicatieweerkaarten van de Deutsche Seewarte;
- b) de Nederlandse publicatieweerkaartjes;
- c) de "Historical Weathermaps";
- d) de weerkaarten van het KNMI.

De totale periode werd ingedeeld in 5 groepen van jaren, t.w.:

- | | | | |
|-----|-----------|-----------|--------|
| I | 1898-1916 | (18 jaar) | fig. 1 |
| II | 1916-1931 | (15 jaar) | fig. 2 |
| III | 1931-1946 | (15 jaar) | fig. 3 |
| IV | 1946-1960 | (14 jaar) | fig. 4 |
| V | 1960-1966 | (6 jaar) | fig. 5 |

Over de banen van de depressiekernen kan het volgende worden opgemerkt:

- 1.1 Alle depressiekernen (voor zover dit in 42 van de 44 gevallen kon worden vastgesteld) passeren op 1 na, van het westen komend, de meridiaan op 10° WL tussen 53° en 67° NB. (ZW-Nederland tussen 51° en 67° NB). 1 Depressiekern passeert op 46° NB. Ruim 85% van de kernen passeert deze meridiaan tussen 57° en 67° NB. (ZW-Nederland tussen 54° en 65° NB). Voor ongeveer 75% is dit het geval tussen 58° en 65° NB. (ZW-Nederland tussen 54° en 63° NB). Zie de figuren 6 en 7.
- 1.2 Alle depressiekernen, voor zover dit in 42 van de 44 gevallen kon worden vastgesteld, passeren de 0° meridiaan tussen 51° en 67° NB. (ZW-Nederland tussen 52° en 66° NB). Voor ongeveer 85% is dit het geval tussen 57° en 67° NB (ZW-Nederland tussen 54° en 63° NB), terwijl ongeveer 75% de 0° meridiaan tussen 57° en 65° NB voorbijtrekt. (ZW-Nederland tussen 54° en 61° NB). Zie de figuren 6 en 8.
- 1.3 Van alle depressiekernen kon de baan tot 7° OL worden gevolgd. Deze passeerden alle tussen 52° en 68° NB. (ZW-Nederland tussen 52° en 65° NB). Ongeveer 85% hiervan passeert tussen 56° en 65° NB (ZW-Nederland tussen 52° en 60° NB) en ongeveer 75% hiervan tussen 58° en 65° NB. (ZW-Nederland tussen 52° en 59° NB). Zie de figuren 6 en 9.
- 1.4 Na het passeren van de 0° -meridiaan volgt 41% van de depressiekernen een baan met een duidelijke zuid-component, 34% met een noord-component en 24% een baan die ongeveer oost is gericht. Voor ZW-Nederland bedragen deze getallen resp. 75, 15 en 10%.
Van de 18 depressies, die een opzet van 200 cm of meer veroorzaakten, volgden er 4 na het passeren van de 0° -meridiaan een baan met een noord-component en 6 gingen vrijwel oost. De overige 8 volgden een baan met een zuid-component. Voor ZW-Nederland zijn de getallen resp. 1, 1 en 14.
- 1.5 Hoewel de diepte van de depressies niet altijd in elk stadium voldoende nauwkeurig kon worden vastgesteld, kan er toch wel een indruk worden verkregen van de plaats waar de depressies hun grootste diepte bereikten. Van 15 depressies was dit namelijk op de Noordzee het geval. 6 Depressies bereikten hun grootste diepte westelijk, 11 oostelijk, 7 noordelijk van de Noordzee, terwijl in 5 gevallen de plaats van de grootste diepte niet voldoende nauwkeurig kon worden vastgesteld. Dit wijkt af van de resultaten van ZW-Nederland. Het merendeel van de depressies die hoge waterstanden hebben gebracht in ZW-Nederland had namelijk boven het Noordzeegebied zijn grootste diepte.

- 2.0 De depressies die aanleiding gaven tot een opzet in één of meer van de stations Den Helder, Harlingen en Delfzijl van minstens 200 cm, terwijl gedurende dezelfde stormvloed de opzetten in Vlissingen en Hoek van Holland beneden 150 cm bleven, in totaal 18 depressies, zijn apart genomen. Ditmaal werd de totale periode in 3 groepen van jaren verdeeld, t.w.:
- I 1898-1925 (27 jaar)
 - II 1925-1956 (31 jaar)
 - III 1956-1965 (9 jaar)

De banen van deze depressies zijn in de figuren 10 t/m 12 weergegeven. Ten aanzien van deze banen kan worden opgemerkt:

- 2.1 Alle depressiekernen (voor zover dit in 16 van de 18 gevallen kon worden vastgesteld) passeren, van het westen komend, de meridiaan op 10° WL tussen 53° en 65° NB. Ongeveer 85% passeert deze meridiaan tussen 58° en 65° NB. Ongeveer 75% trekt de 10° WL-meridiaan tussen 58° en 65° NB voorbij. Zie figuur 13.
- 2.2 Alle depressiekernen (voor zover dit in 17 van de 18 gevallen kon worden vastgesteld) passeren de 0° -meridiaan tussen 53° en 67° NB. Ongeveer 85% hiervan passeert deze meridiaan tussen 57° en 65° NB, terwijl ongeveer 75% tussen 58° en 61° NB voorbijtrekt. Zie figuur 14.
- 2.3 Van alle depressies kon de baan tot 7° OL worden gevolgd. Deze passeren alle tussen 54° en 68° NB. Bij ongeveer 85% is dit tussen 57° en 66° NB het geval, terwijl omstreeks 75% tussen 57° en 64° NB passeert. Zie figuur 5.
- 2.4 Na het passeren van de 0° -meridiaan volgt 44% van de depressiekernen een baan met een duidelijke zuid-component, 12% met een noord-component, terwijl van 44% de baan ongeveer oost is gericht.

Literatuur:

1. Meteorologische en oceanografische aspecten van stormvloed op de Nederlandse kust. Bijdrage tot het rapport van de Delta-commissie 1960, pp. 95-98.

Hoogste opzetten tijdens hoog- en laagwater gedurende onderstaande stormvloed in Den Helder, Harlingen en Delfzijl

1.	7 oktober	1901	19.21	Delfzijl	H.W.	+178
	7 oktober	1901	01.33	Delfzijl	L.W.	+181
2.	6 oktober	1904	21.06	Delfzijl	H.W.	+189
	7 oktober	1904	03.27	Delfzijl	L.W.	+152
3.	8 november	1904	18.21	Delfzijl	L.W.	+194
	8 november	1904	20.05	Den Helder	H.W.	+197
4.	6 oktober	1905	16.30	Delfzijl	H.W.	+180
	6 oktober	1905	23.45	Delfzijl	L.W.	+158
5.	4 december	1906	00.30	Delfzijl	H.W.	+163
	4 december	1906	08.00	Delfzijl	L.W.	+196
6.	1 februari	1908	03.15	Delfzijl	L.W.	+164
	1 februari	1908	06.15	Den Helder	H.W.	+187
7.	24 februari	1911	10.05	Delfzijl	L.W.	+252
	24 februari	1911	18.40	Delfzijl	H.W.	+184
8.	6 november	1911	04.55	Delfzijl	L.W.	+231
	6 november	1911	10.15	Delfzijl	H.W.	+161
9.	18 september	1914	07.50	Harlingen	H.W.	+182
	18 september	1914	16.00	Delfzijl	L.W.	+250
10.	28 september	1914	17.50	Delfzijl	H.W.	+189
	29 september	1914	01.10	Delfzijl	L.W.	+217
11.	4 januari	1917	13.50	Delfzijl	L.W.	+167
	4 januari	1917	19.00	Delfzijl	H.W.	+174
12.	11 januari	1918	09.25	Delfzijl	H.W.	+157
13.	24 december	1918	02.55	Delfzijl	H.W.	+197
	24 december	1918	10.30	Delfzijl	L.W.	+169
14.	12 februari	1920	03.30	Delfzijl	H.W.	+168
	12 februari	1920	11.10	Delfzijl	L.W.	+199
15.	18 december	1921	07.10	Delfzijl	L.W.	+203
	18 december	1921	12.55	Delfzijl	H.W.	+175
16.	3 januari	1922	08.50	Delfzijl	L.W.	+183
	3 januari	1922	01.00	Delfzijl	H.W.	+208
17.	19 december	1923	07.00	Delfzijl	H.W.	+191
18.	10 september	1924	07.25	Delfzijl	H.W.	+176
19.	10 maart	1926	00.45	Delfzijl	L.W.	+187
	10 maart	1926	06.10	Delfzijl	H.W.	+180
20.	10 oktober	1926	06.35	Delfzijl	L.W.	+295
	10 oktober	1926	09.35	Harlingen	H.W.	+187
21.	12 december	1929	19.50	Delfzijl	H.W.	+268
	13 december	1929	01.45	Delfzijl	L.W.	+179
22.	2 januari	1930	18.25	Delfzijl	L.W.	+173
23.	4 december	1931	22.30	Delfzijl	L.W.	+175
	5 december	1931	04.20	Harlingen	H.W.	+161
24.	28 november	1932	07.50	Harlingen	H.W.	+164

25.	2 februari	1935	16.00	Delfzijl	L.W.	+177
	2 februari	1935	19.05	Harlingen	H.W.	+174
26.	30 oktober	1935	00.10	Delfzijl	H.W.	+151
27.	11 januari	1936	12.40	Delfzijl	H.W.	+175
28.	18 oktober	1936	12.35	Delfzijl	H.W.	+223
	18 oktober	1936	19.40	Delfzijl	L.W.	+243
29.	3 april	1938	18.50	Delfzijl	L.W.	+233
	3 april	1938	23.55	Delfzijl	H.W.	+178
30.	20 februari	1946	11.20	Harlingen	H.W.	+181
31.	27 februari	1949	18.00	Delfzijl	L.W.	+186
	27 februari	1949	21.15	Delfzijl	H.W.	+186
32.	4 december	1949	09.25	Delfzijl	H.W.	+201
33.	17 december	1949	20.00	Delfzijl	H.W.	+168
34.	16 januari	1954	09.35	Den Helder	L.W.	+195
	16 januari	1954	14.40	Den Helder	H.W.	+161
35.	13 januari	1955	08.30	Delfzijl	L.W.	+218
	13 januari	1955	13.05	Delfzijl	H.W.	+194
36.	27 november	1956	10.50	Harlingen	L.W.	+191
	27 november	1956	12.50	Delfzijl	H.W.	+217
37.	9 januari	1958	23.00	Harlingen	H.W.	+185
38.	27 maart	1961	02.20	Delfzijl	L.W.	+161
	27 maart	1961	07.55	Delfzijl	H.W.	+158
39.	15 december	1962	10.50	Den Helder	H.W.	+152
40.	27 september	1963	10.40	Delfzijl	L.W.	+212
	27 september	1963	13.05	Harlingen	H.W.	+159
41.	14 oktober	1963	03.45	Delfzijl	L.W.	+227
	14 oktober	1963	08.55	Delfzijl	H.W.	+186
42.	22 november	1963	09.25	Delfzijl	H.W.	+188
	22 november	1963	21.10	Delfzijl	L.W.	+210
43.	13 februari	1965	20.25	Delfzijl	H.W.	+214
	13 februari	1965	03.10	Delfzijl	L.W.	+222
44.	1 november	1965	21.40	Delfzijl	L.W.	+256
	2 november	1965	04.50	Delfzijl	H.W.	+199

Fig. 1. Banen 1898-1916.

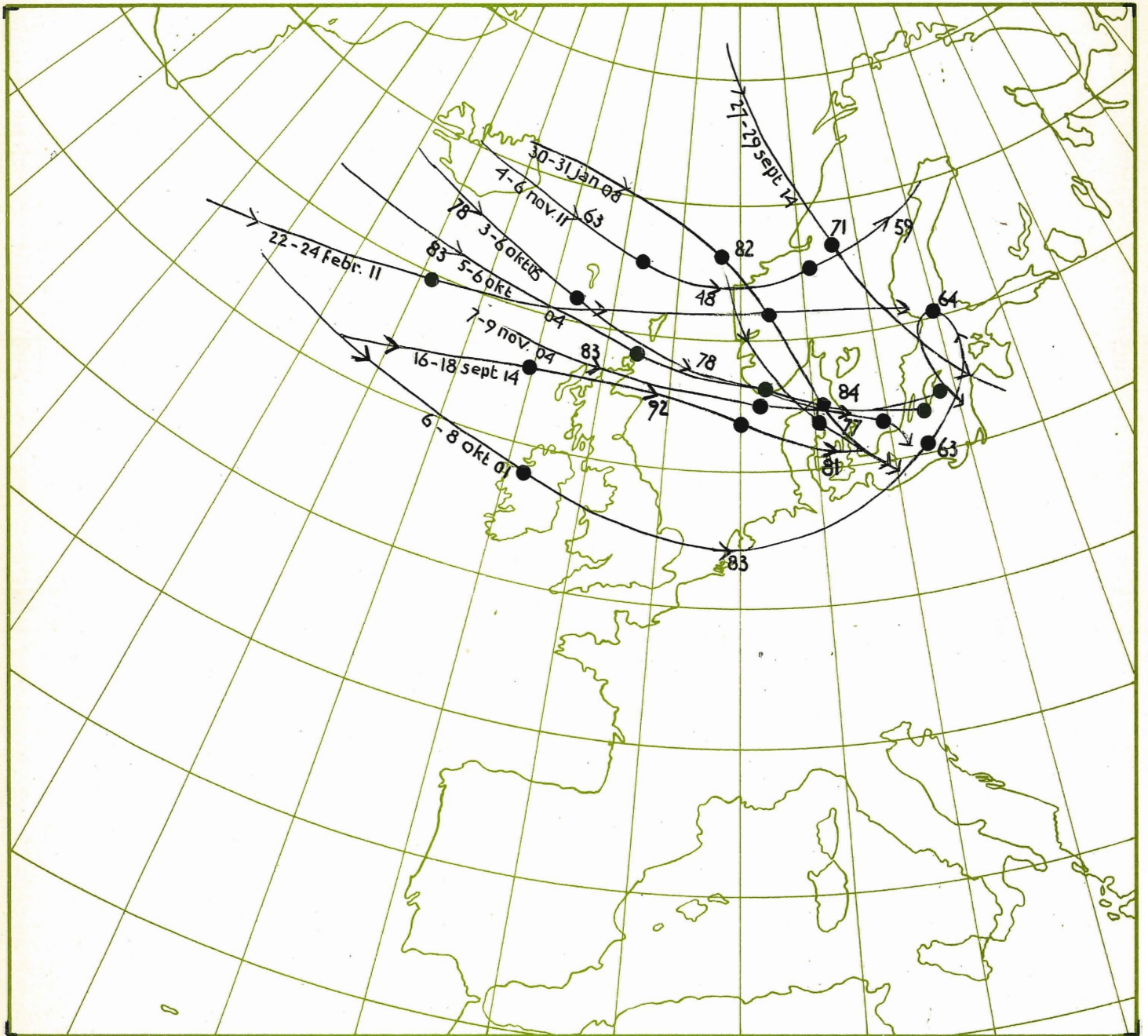


Fig. 2. Banen 1916-1931.

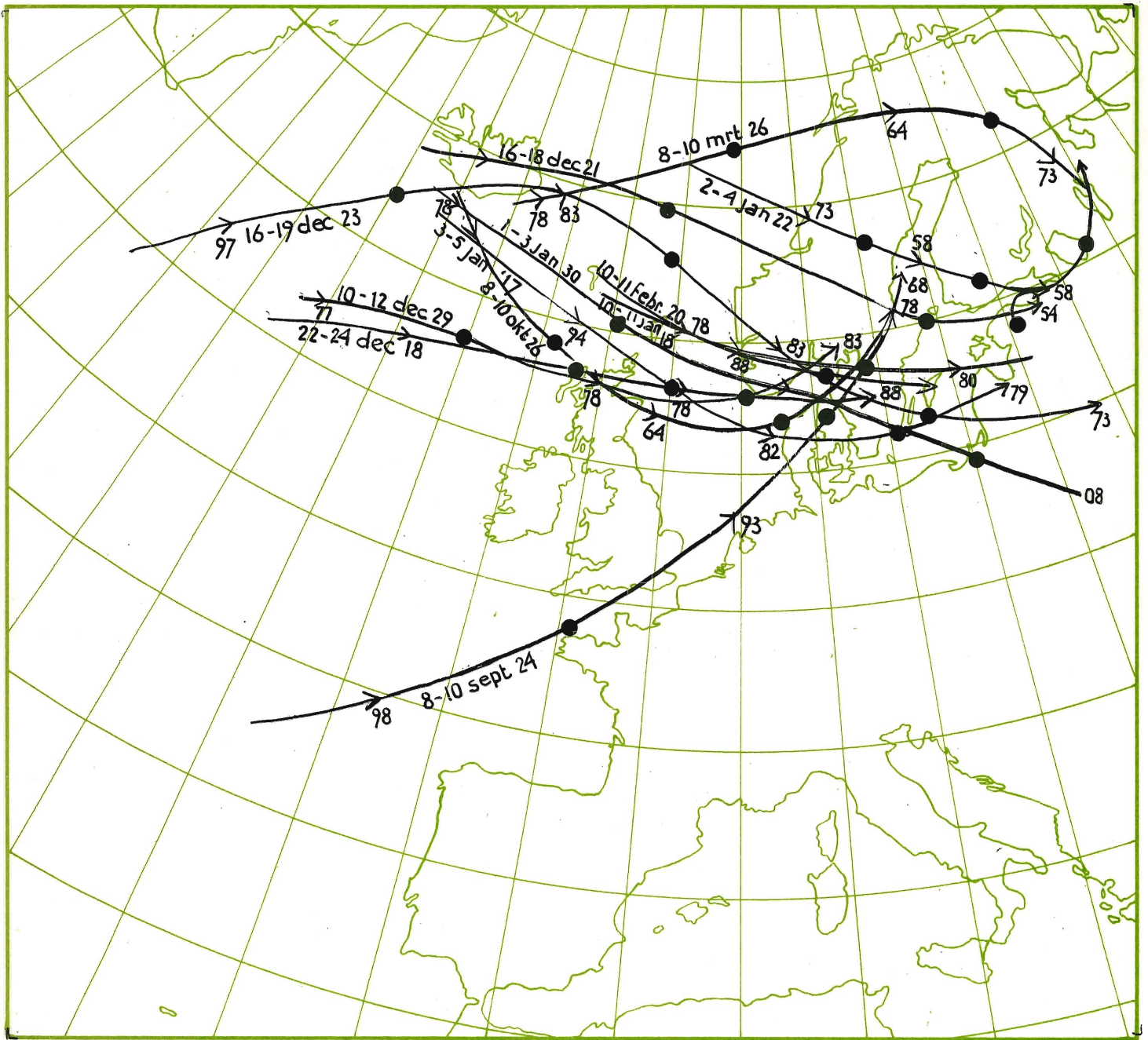


Fig. 3. Banen 1931-1946.

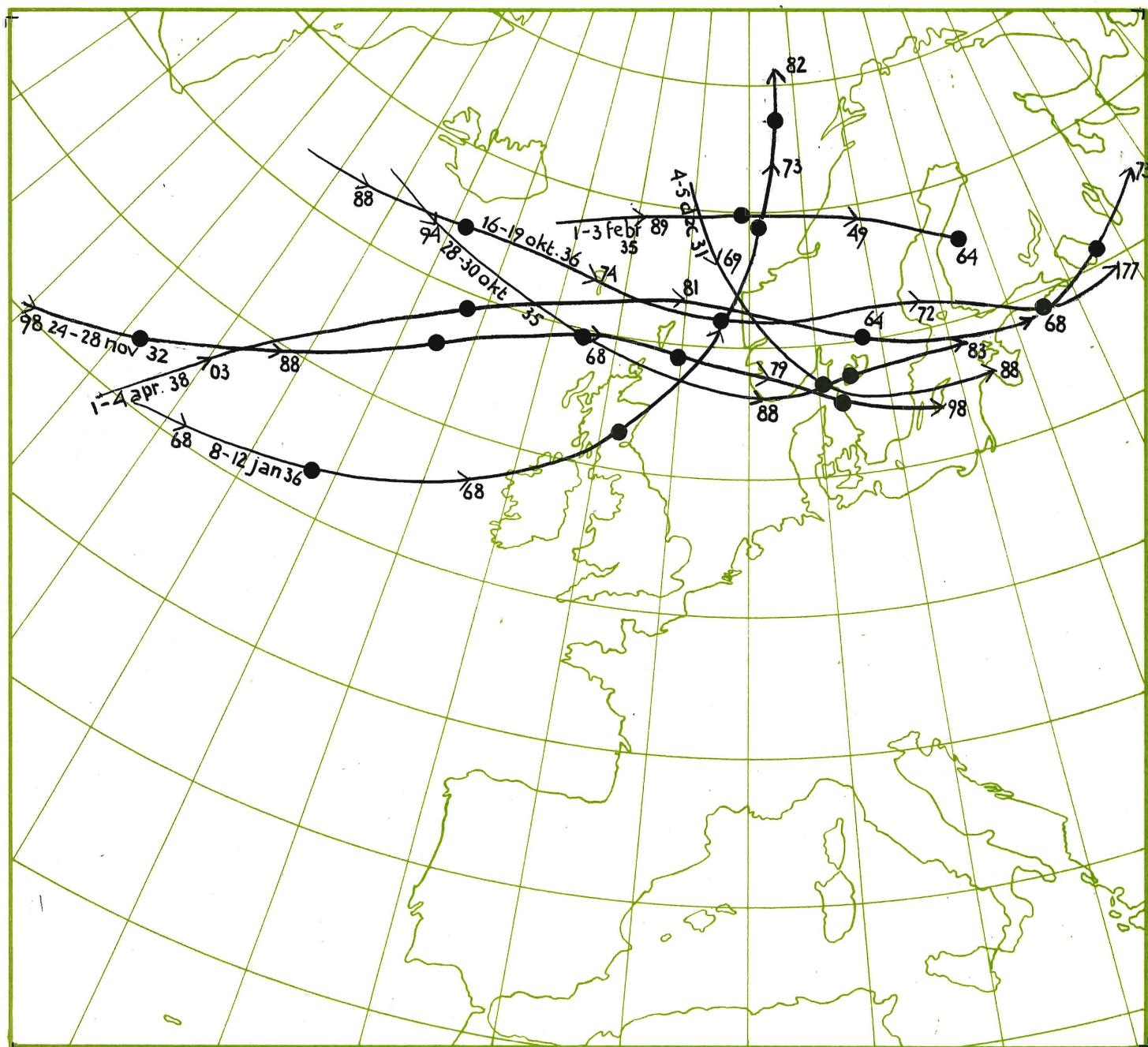


Fig. 4. Banen 1946-1960.

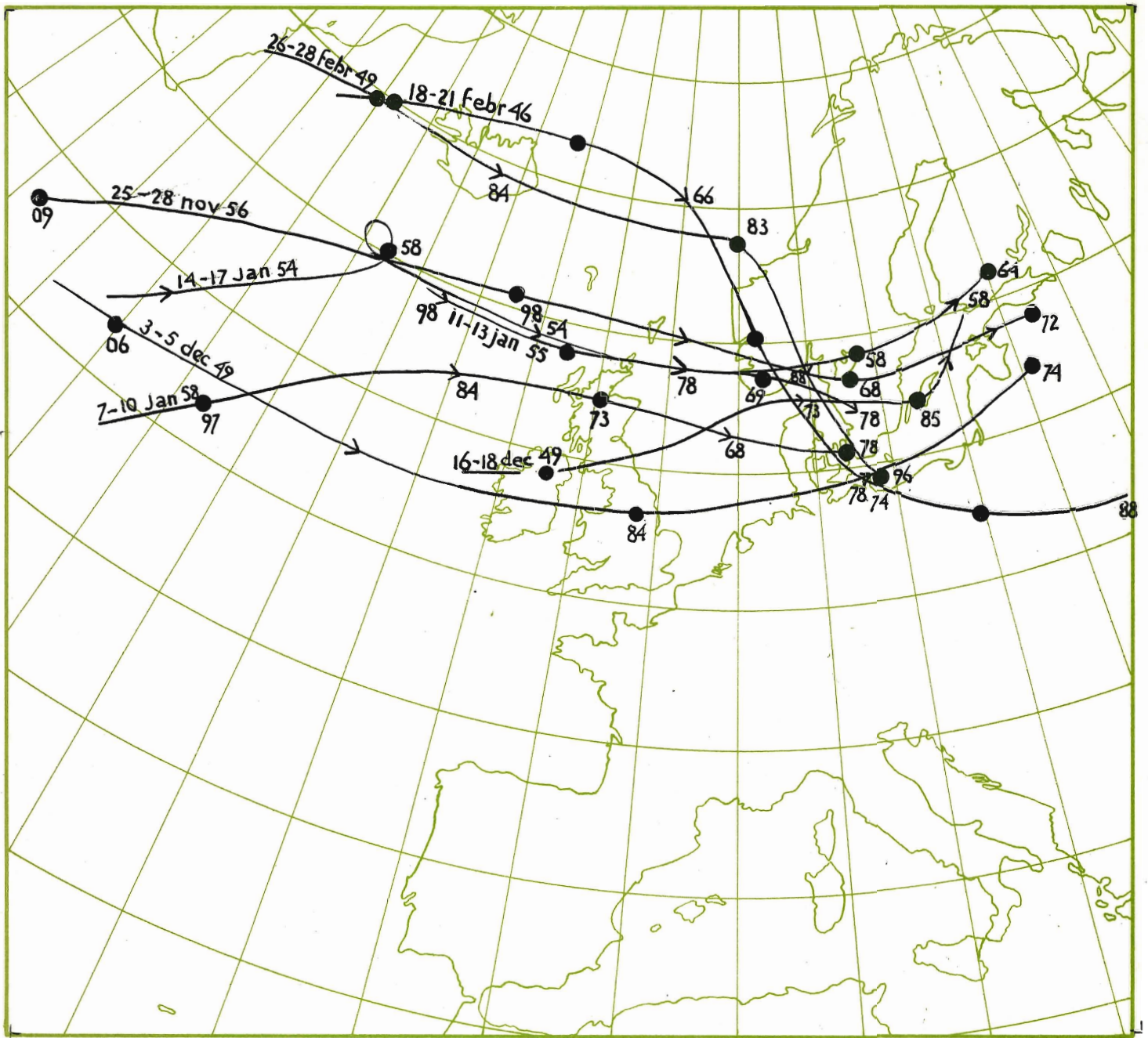


Fig. 5. Banen 1961-1965.

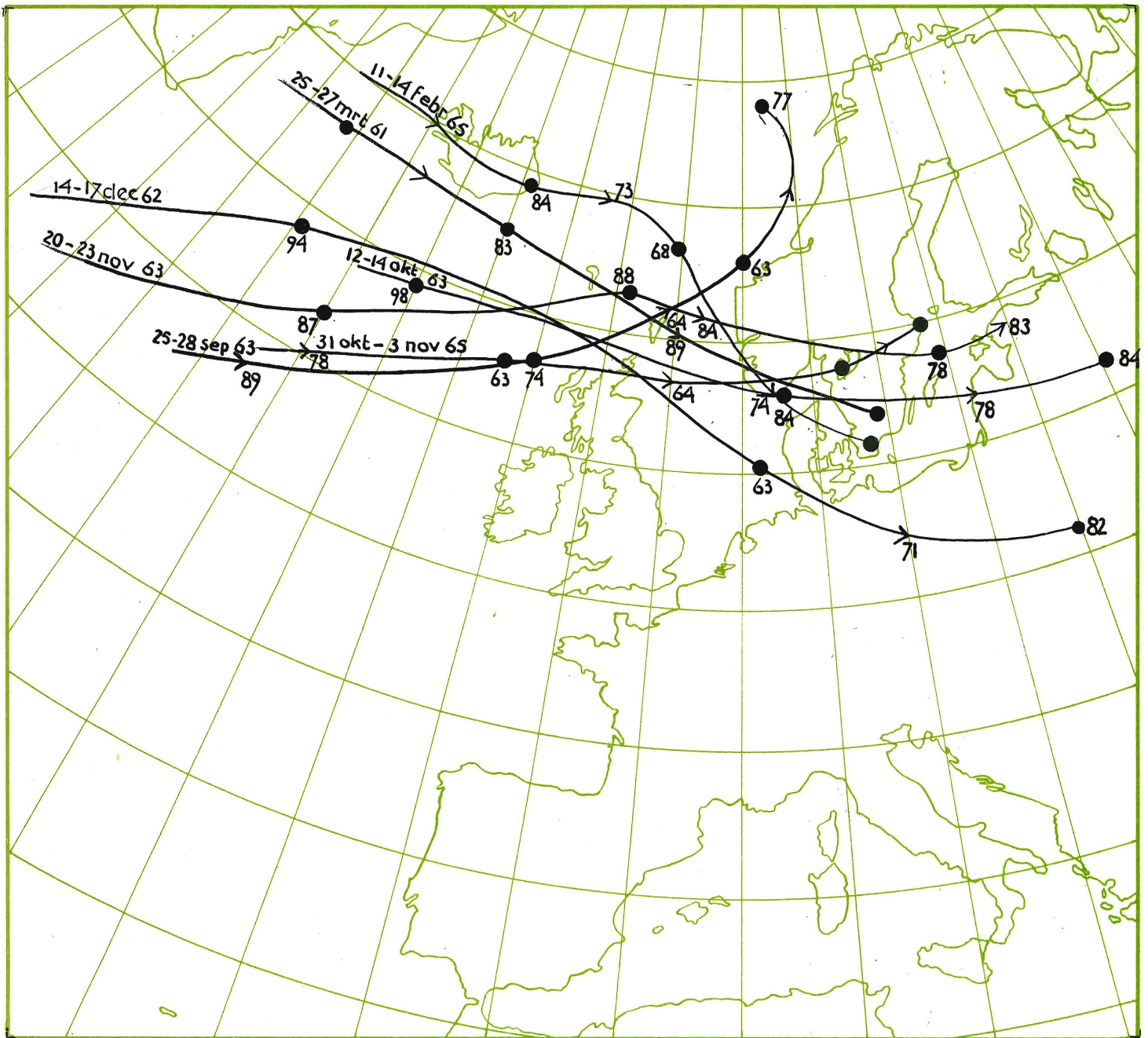
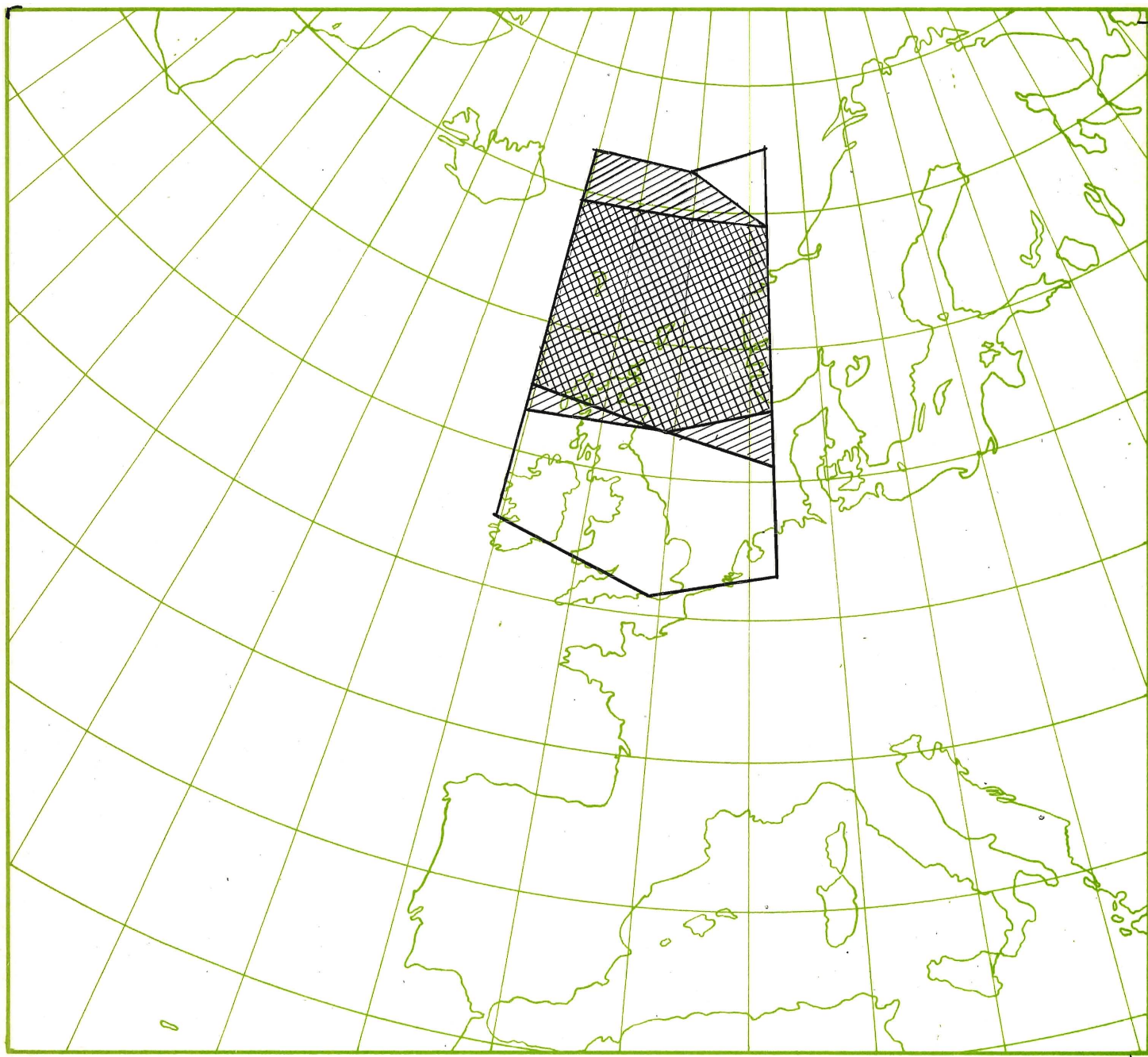


Fig. 6. Percentage van depressies dat door de aangegeven vakken trok. De buitenste lijnen begrenzen het vak, waardoor op één na alle depressies trokken. Door de enkel en dubbel gearceerde vakken samen ging 85%, door het dubbel gearceerde vak 75% van de depressies.



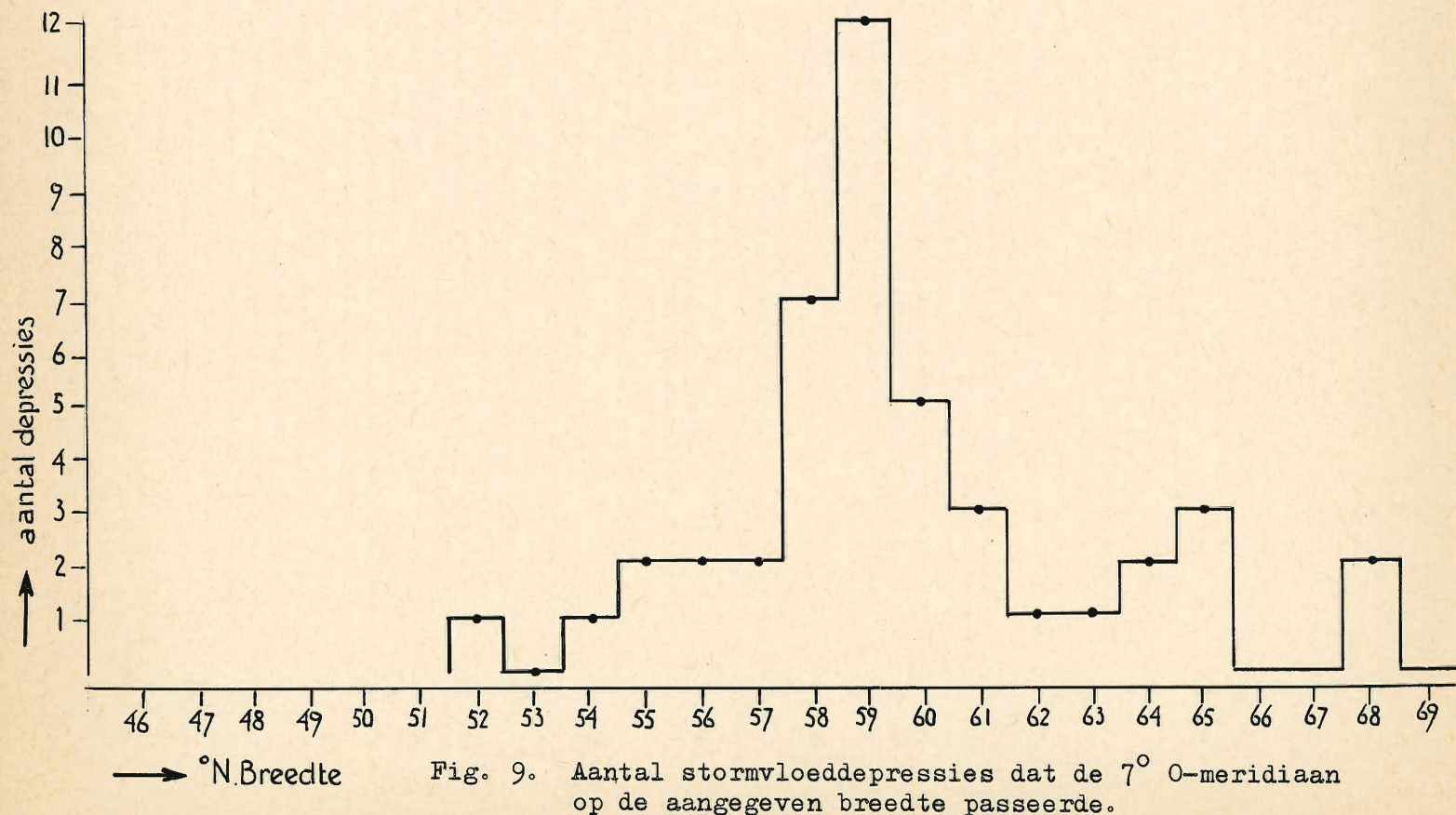
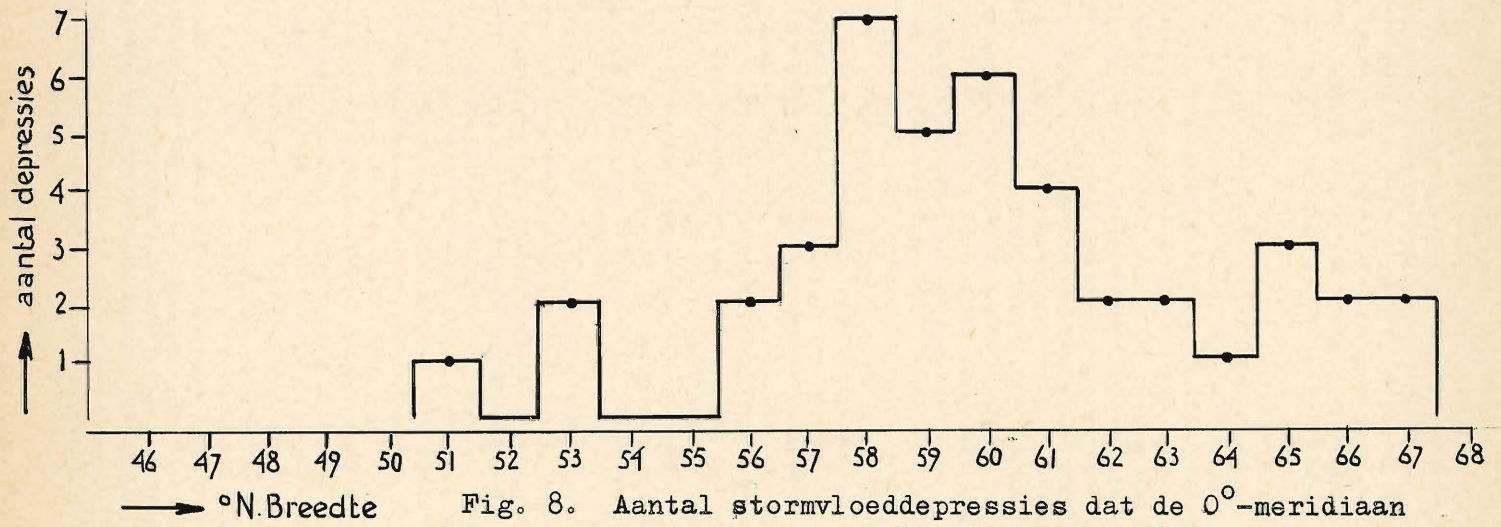
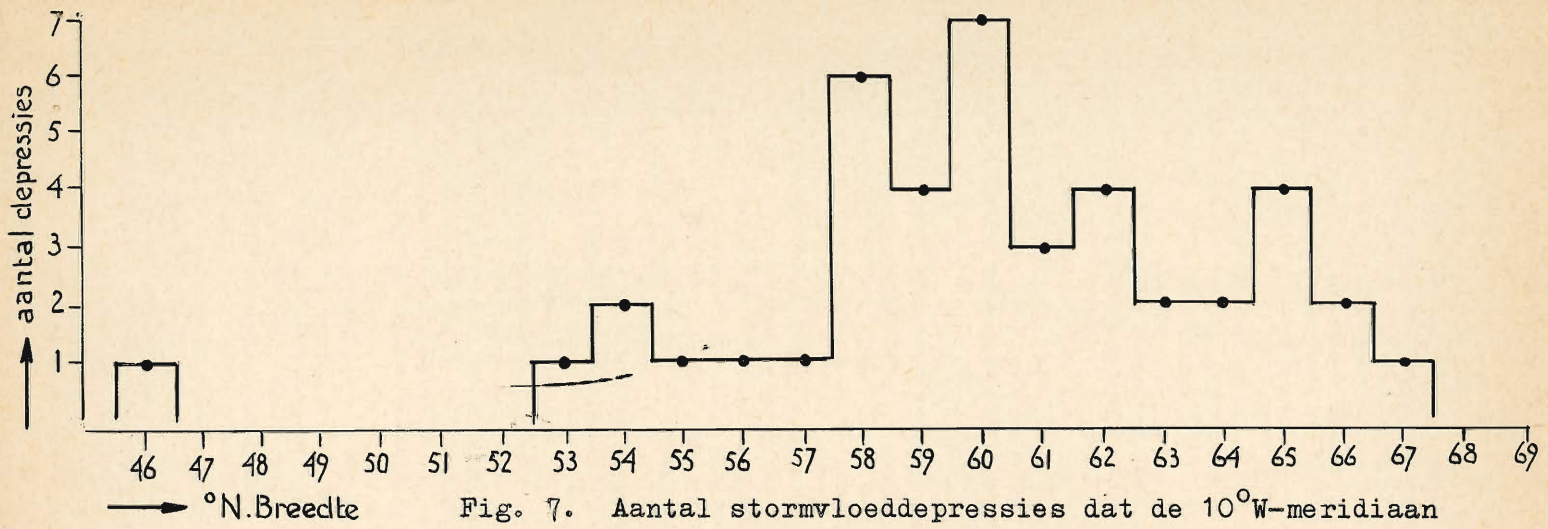


Fig. 10. Banen 1898-1925. Opzet > 200 cm.

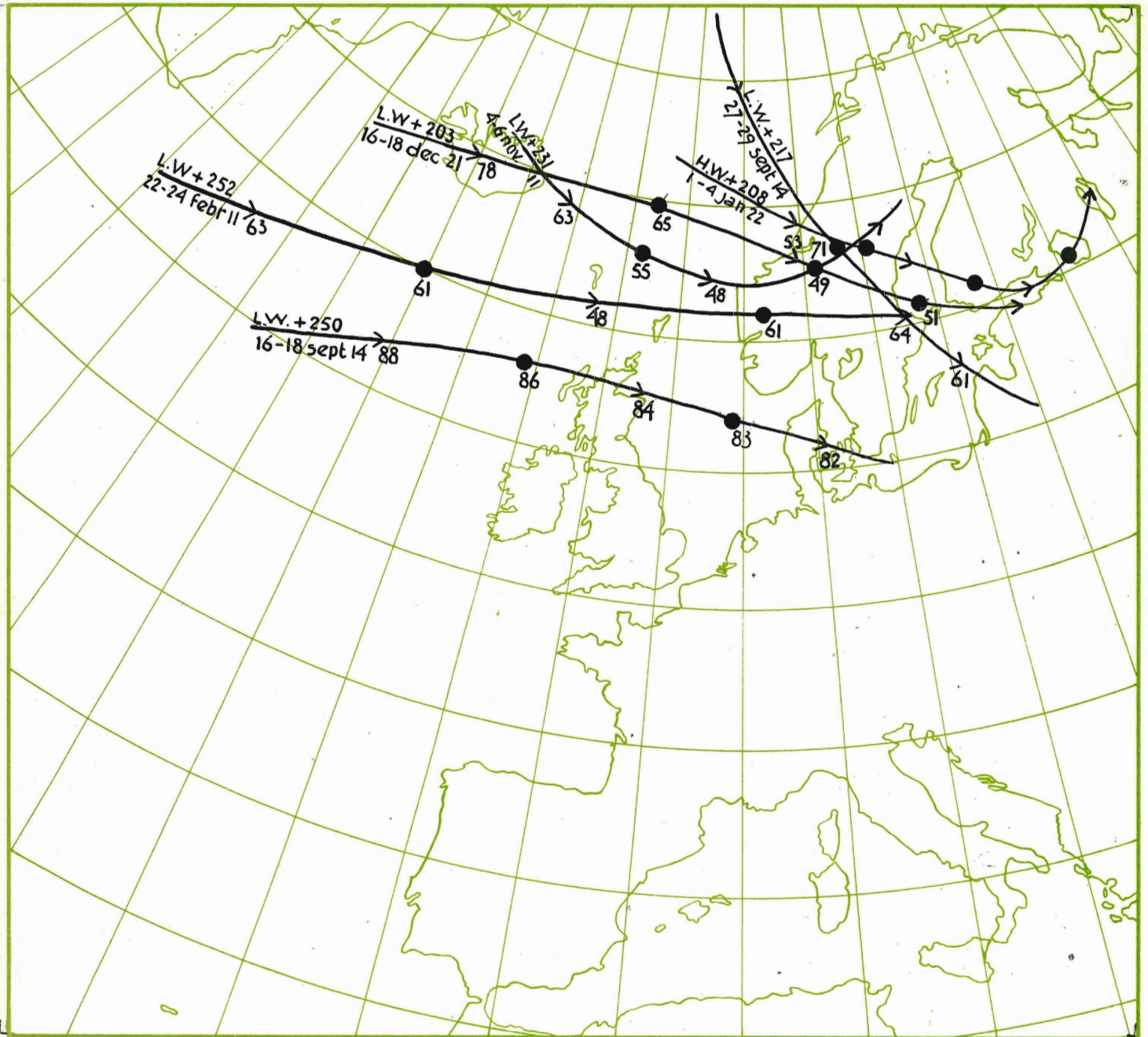


Fig. 11. Banen 1925-1956. Opzet > 200 cm.

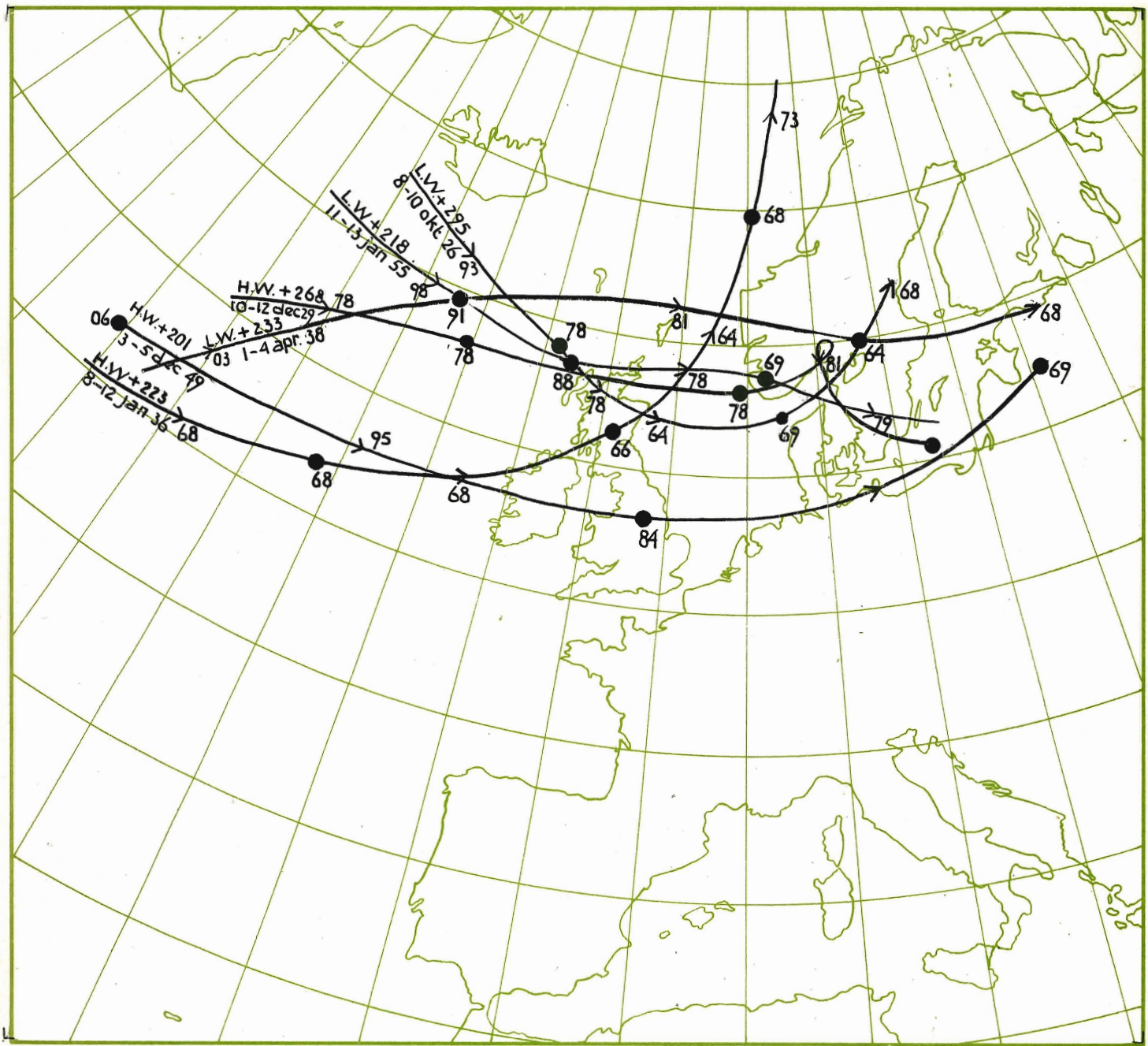
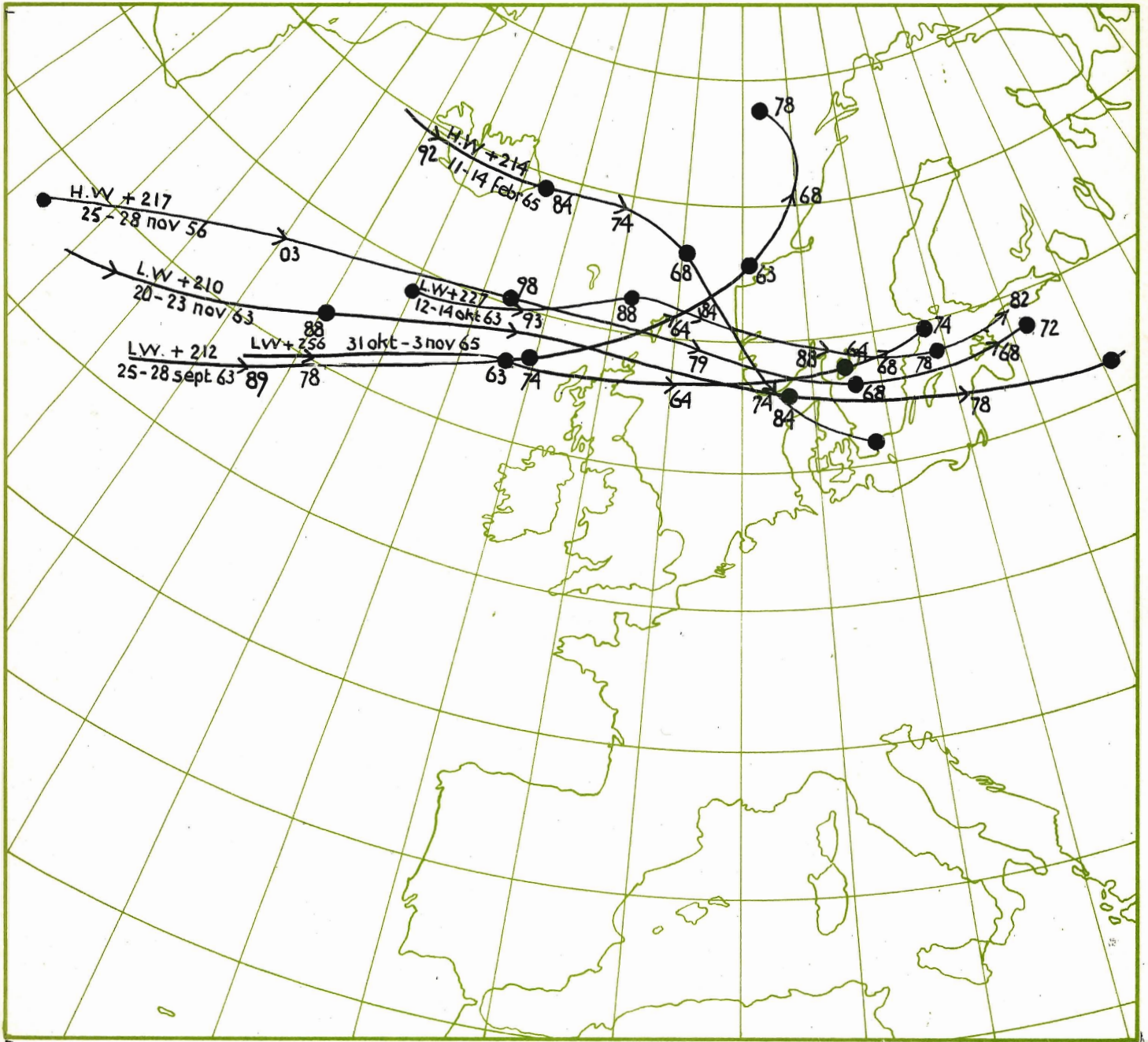


Fig. 12. Banen 1956-1965. Opzet > 200 cm.



Aantal stormvloeddepressies met een opzet in het noorden van minstens 200 cm en gedurende dezelfde stormvloed opzetten minder dan 150 cm in Vlissingen en Hoek van Holland.

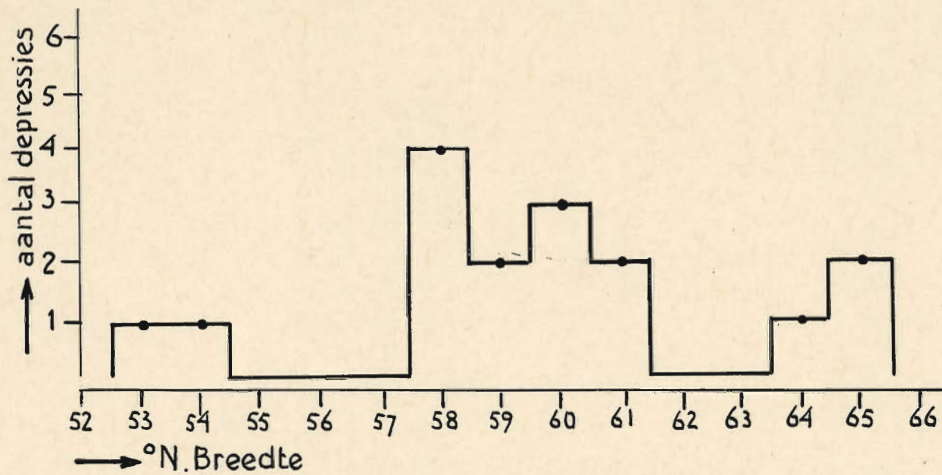


Fig. 13. Aantal stormvloeddepressies (N. > 200 cm, ZW. < 150 cm) dat de 10°W-meridiaan op de aangegeven breedte passeerde.

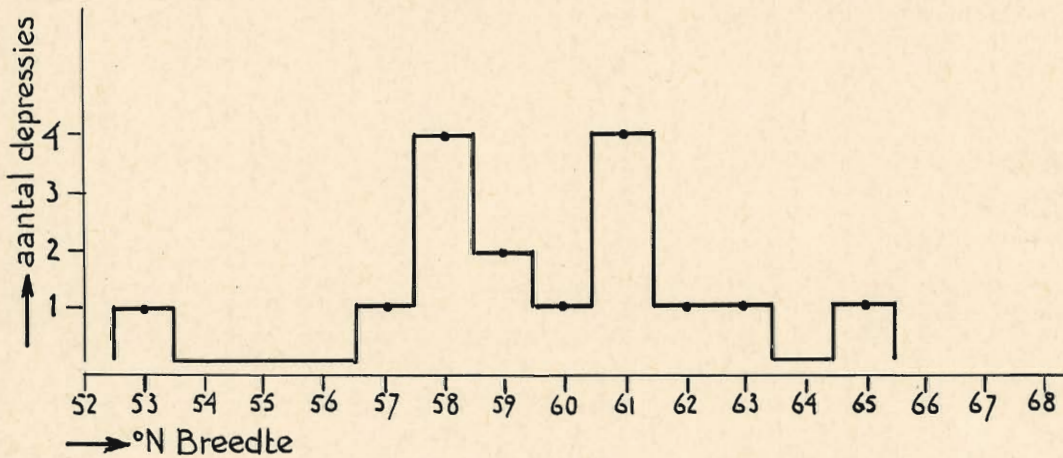


Fig. 14. Aantal stormvloeddepressies (N. > 200 cm, ZW < 150 cm) dat de 0°-meridiaan op de aangegeven breedte passeerde.

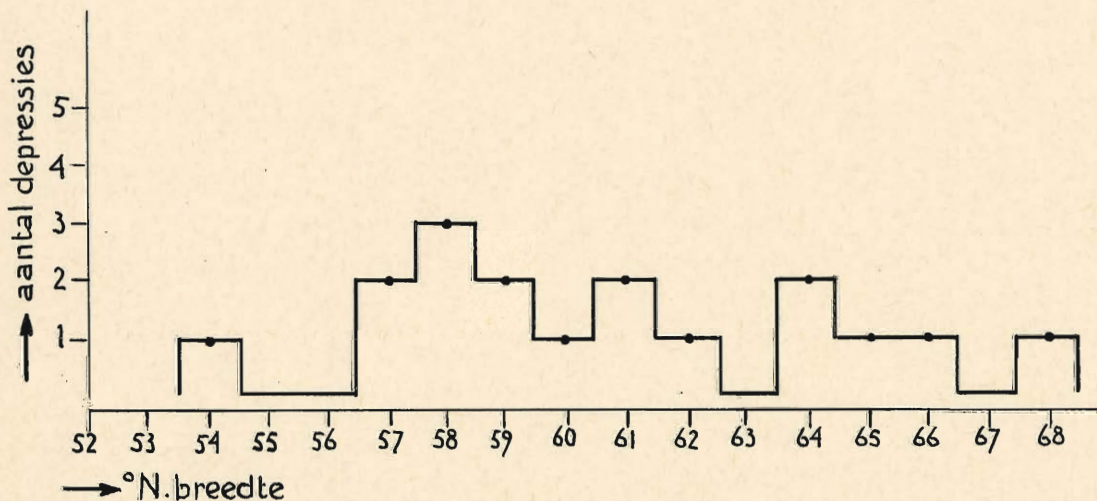


Fig. 15. Aantal stormvloeddepressies (N. > 200 cm, ZW. < 150 cm) dat de 7° O-meridiaan op de aangegeven breedte passeerde.