

Beknopte Nota over de Frequentie^s van Stormvloed(en).

Ten aanzien van stormvloed(en) doen zich de vragen voors
1e. hoe hoog stijgen deze vloed(en),
2e. hoe vaak treden ze op.

Een overzicht als gewenscht kan verkregen worden door middel van een frequentie-kromme der vloedhoogten. Men kan die geven in een kromme als op fig. 1 voor Erouwershaven is gedaan. De beteekenis van deze kromme is, dat men links langs de verticale schaal kan aflezen, hoeveel hoogwaters er per jaar (gemiddeld genomen) komen boven het peil, dat langs de horizontale as wordt afgelezen. De gemiddelde vloedhoogte aldaar is 121 cm + N.A.P. en volgens de grafiek vallen er omstreeks 350 hoogwaters boven dit peil en de overige er beneden (totaal 706 à 706 per jaar). Van dit punt uit naar rechts gaande ziet men, dat hoe hoger peil wij kiezen, hoe geringer het aantal vloed(en) is, dat er bovenuit komt.

Voor de waterstanden nu, waar het bij de stormvloed(en) juist om gaat, geeft de grafiek van bijlage 1 geen bruikbare voorstelling. Op deze grafiek toch kan voor stormvloedstanden boven stel 200 m + N.A.P. niet meer met juistheid worden afgelezen, hoe vaak zij voorkomen. Een verruiming van de vertikale schaal biedt voor deze moeilijkheid geen oplossing, ook niet bij een 10- of 100-voudige vergrooting.

Een goede oplossing van de hierin gelegen moeilijkheid wordt gevonden door de frequenties uit te zetten op een logarithmische schaal.

In de tweede plaats is er een groot voordeel in gelegen om het jaar te splitsten in de zeo uiteenloopende zomer- en wintermaanden. Datzelfde gegevens van figuur 1 volgens deze beginselen verwerkt, vindt men weergegeven in fig. 2. Men leest in deze figuur links af hoeveel hoogwaters er bóven een lange de horizontale as af te lezen peil uitkomen, hetzij in de 4-maandige periode April t/m Juli, de 4-maandige periode Oct. t/m Jan., of in het geheele jaar. (de aantallen per jaar zijn de som van beide 4-maandige perioden + de hier niet aangegeven ontbrekende 4 maanden b.v. bij peil 140 +: April t/m Juli 48, Oct. t/m Jan. 72, 4 overige maanden 60, tezamen in één jaar 180). De frequenties der hogere waterstanden kunnen nu tot elke gewenschte waarde even nauwkeurig afgelezen worden. Voor de peilen boven 150 + blijkt het verband tusschen hoogte en frequentie zoewel voor de 4 zomer- als de 4 wintermaanden een rechte lijn te vormen. Een stand van 200 +, die gemiddeld 0,5 x in de 4 zomermaanden voorkomt, komt in de 4 wintermaanden gemiddeld 7,6 x voor en in het geheele jaar 10,2 x (in de 4 lente-herfst maanden alzoo 2,1 x).

Te Brouwershaven vallen dus nagenoeg alle vlooden, die boven 200 cm + N.A.P. reiken in de 4 wintermaanden Oct. t/m Januari. Daardoor gaat de jaarlijn in fig. 2 bij de hogere peilen geleidelijk over in de lijn der 4 wintermaanden.

Omtrent het rechtlijnig verloop der frequentie-karakteristieken voor de standen boven 150 + dient te worden opgemerkt, dat dit als een zuiver empirisch resultaat dient te worden beschouwd, (~~Anderzijds evenwel bleek~~

eenzelfde

^{Heek}
 Hetzelfde wetmatigheid te gelden voor 7 onderzochte kuststations en 3 stations aan de zeearmen, derhalve voor ons geheele kustgebied, voorts over daar een zuiver getijregiem heerscht. De hiervoor gebruikte termijn omvatte 16 jaren. Voor Hoek van Holland werd bovendien nog een periode van 50 jaar onderzocht, maar ook daarvoor werd geheel en al hetzelfde resultaat verkregen. Dit is in fig.3 weergegeven.

Een belangrijke mogelijkheid wordt nu bij deze logaritmische schaal geboden nl. die van extrapolatie. Wij kunnen wel aannemen, dat de frequentielijn op fig.3 tot bv. het peil 300 + volkomen nauwkeurig is. De frequentie van dit peil is 0,055 maal per jaar (gemiddeld 1 maal in 18 jaar). Bij extrapolatie tot de frequentie 0,01 kan het daarbij behoorend peil 344 + bezwaarlijk meer dan een paar cm te hoog of te laag zijn. Zelfs kan men ^{wel} veilig aannemen, dat het peil, dat bij de frequentie 0,001 behoort, nl. 405 cm + N.A.P., niet meer dan 1 à 1½ dm te hoog of te laag kan zijn.

De toelaatbaarheid van zulke extrapolaties is uitvoerig onderzocht, evenals de consequentie van het feit, dat hierbij wordt aangenomen, dat de vloedhoogte naar boven toe belangrijk hoger kan worden, dan ooit waargenomen, ~~wellicht onbegrensd is.~~

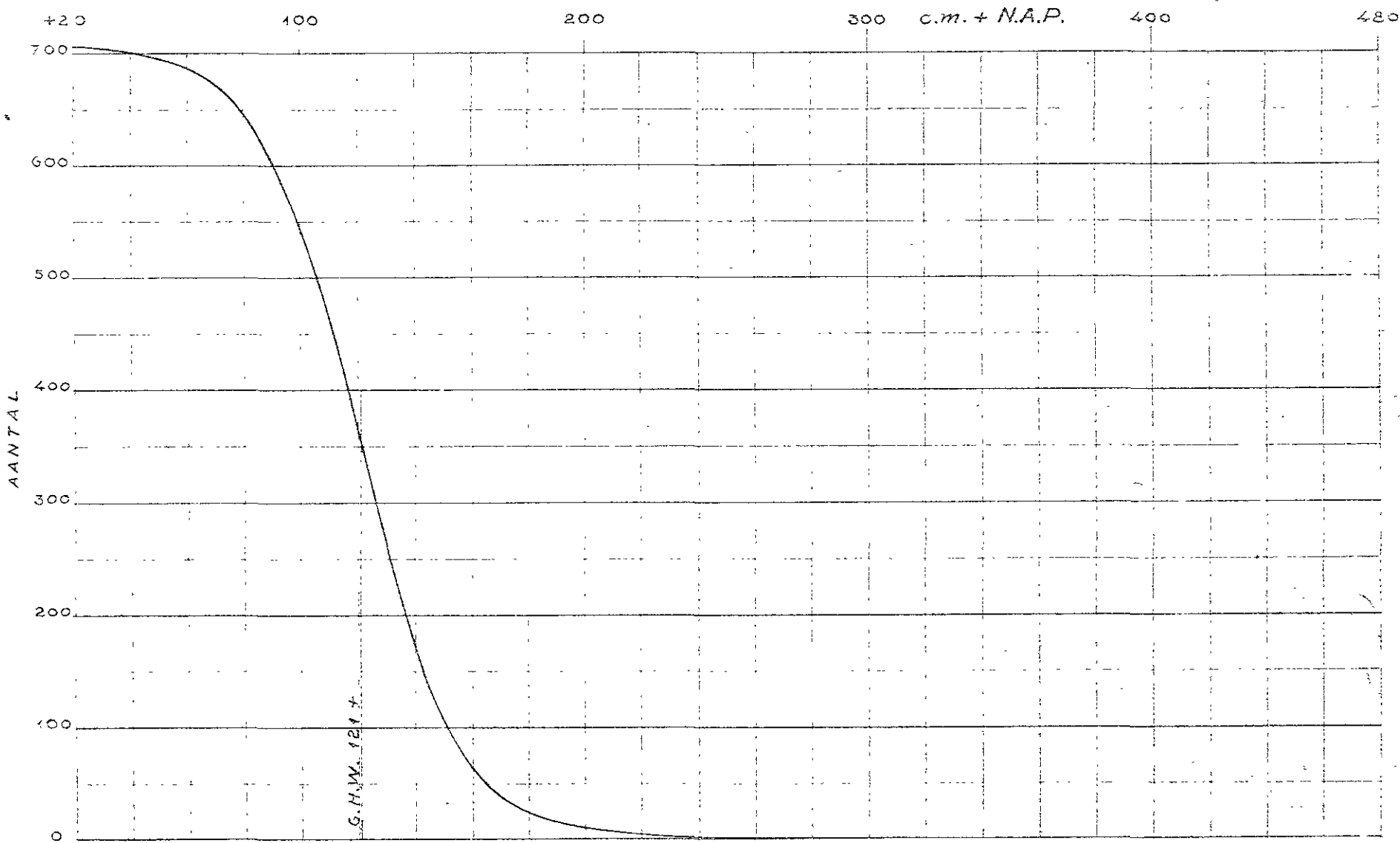
De lijnen van gelijkwaardige waterstanden langs de kust, voorkomende op bijlage 2 van de brief aan den Directeur-Generaal (no. 2252 2 1938) zijn verkregen door uit de frequentiekromme van 7 kustplaatsen af te lezen welke peilen respectievelijk behooren bij de frequenties 0,5; 0,4; 0,2; 0,1 en 0,01 maal per jaar.

Coll. *11/3*

's-Gravenhage, 20 October 1938
 De Ingenieur van den Rijkswaterstaat
 in de directie Algemeene Dienst,

J. van der Polder

FREQUENTIEKROMME H.W. BROUWERSHAVEN



FREQUENTIEKROMME H.W. BROUWERSHAVEN

c.m + N.A.P.



BEKNOPTE NOTA OVER DE FREQUENTIES
VAN STORMVLOEDEN DOOR
IR. P.J. WEMELSFELDER.

C474

BIBLIOTHEEK
Dinsdag 12 1884

C474



3863

2

3-NOV1938

dep

RIJKSWATERSTAAT
DIRECTIE ALGEMEENE DIENST

's-Gravenhage, 2 November 1938.
van Speykstraat 20
telefoon no. 330825.

No. 4025 Z.

Vervolg op dzz. schrijven
van 18 October 1938, No. 3821 Z.

RIJKSWATERSTAAT
DIR. BENEDENRIVIEREN

~~R53~~

Betreffende: Toepassing wet
droogmakerijen en indijkingen;
circulaire No. 4 van 1925.



1 bijlage.

Er werden van eenige zijden nadere inlichtingen gevraagd omtrent de wijze, waarop zijn bepaald de lijnen van gelijke frequenties der stormvloedstanden (gelijkwaardige waterstanden) op de bijlagen 2, 3 en 4 van mijn brief van 16 Juli 1938 No. 2252 Z, gevoegd bij het ter zijde genoemd schrijven.

Ir. Lemelsfelder heeft in verband daarmee opgemaakt bijgaande Nota met bijlagen.

Ik meen tot nadere toelichting ook U een exemplaar van deze Nota te mogen doen toekomen.

De Hoofdingenieur-Directeur,

Lucas

Aan de Heeren Hoofdingenieurs-Directeuren
van den Rijkswaterstaat
in de verschillende directiën.

Del 10

3863

3-NOV1938

BEKNOOPTE NOTA OVER DE FREQUENTIES VAN STORMVLOEDEN.



Ten aanzien van stormvloeden doen zich de vragen

- 1e. hoe hoog stijgen deze vloeden,
- 2e. hoe vaak treden ze op.

Men overzicht als gewenscht kan verkregen worden door middel van een frequentie-kromme der vloedhoogten. Men kan die geven in een kromme als op fig.1 voor Brouwershaven is gedaan. De beteekenis van deze kromme is, dat men links langs de verticale schaal kan aflezen, hoeveel hoogwaters er per jaar (gemiddeld genomen) komen bóven het peil, dat langs de horizontale as wordt afgelezen. De gemiddelde vloedhoogte aldaar is 121 cm + N.A.P. en volgens de grafiek vallen er omstreeks 350 hoogwaters bóven dit peil en de overige er beneden (totaal 705 à 706 per jaar). Van dit punt uit naar rechts gaande ziet men, dat hoe hooger peil wij kiezen, hoe geringer het aantal vloeden is, dat er bovenuit komt.

Voor de waterstanden nu, waar het bij de stormvloeden juist om gaat, geeft de grafiek van bijlage 1 geen bruikbare voorstelling. Op deze grafiek toch kan voor stormvloedstanden boven stel 200 m + N.A.P. niet meer met juistheid worden afgelezen, hoe vaak zij voorkomen. Een verruiming van de verticale schaal biedt voor deze moeilijkheid geen oplossing, ook niet bij een 10- of 100-voudige vergrooting.

Men goede oplossing van de hierin gelegen moeilijkheid wordt gevonden door de frequenties uit te zetten op een logarithmische schaal.

In de tweede plaats is er een groot voordeel in gelegen om het jaar te splitsen in de zoo uiteenloopende zomer- en wintermaanden. Dezelfde gegevens van figuur 1 volgens deze beginselen verwerkt, vindt men weergegeven in fig.2. Men leest

in deze figuur links af hoeveel hoogwaters er bóven een langs de horizontale as af te lezen peil uitkomen, hetzij in de 4-maandige periode April t/m Juli, de 4-maandige periode October t/m Januari, of in het geheele jaar. (de aantallen per jaar zijn de som van beide 4-maandige perioden + de hier niet aangegeven ontbrekende 4 maanden b.v. bij peil 140+: April t/m Juli 48, October t/m Januari 72, 4 overige maanden 60, tezamen in één jaar 180). De frequenties der hoogere waterstanden kunnen nu tot elke gewenschte waarde even nauwkeurig afgelezen worden. Voor de peilen boven 150+ blijkt het verband tusschen hoogte en frequentie zoowel voor de 4 zomer- als de 4 wintermaanden een rechte lijn te vormen. Een stand van 200+, die gemiddeld 0,5 x in de 4 zomermaanden voorkomt, komt in de 4 wintermaanden gemiddeld 7,6 x voor en in het geheele jaar 10,2 x (in de 4 lente-herfst maanden alzoo 2,1 x).

Te Brouwershaven vallen dus nagenoeg alle vloedén, die boven 200 cm + N.A.P. reiken in de 4 wintermaanden October t/m Januari. Daardoor gaat de jaarlijn in fig.2 bij de hoogere peilen geleidelijk over in de lijn der 4 wintermaanden.

Omtrent het rechtlijnig verloop der frequentiekaracteristieken voor de standen boven 150+ dient te worden opgemerkt, dat dit als een zuiver empirisch resultaat dient te worden beschouwd.

Eenzelfde wetmatigheid bleek te gelden voor 7 onderzochte kuststations en 3 stations aan de zeearmen, derhalve voor ons geheele kustgebied, voorzover daar een zuiver getijregiem heerscht. De hiervoor gebruikte termijn omvatte 16 jaren. Voor Hoek van Holland werd bovendien nog een periode van 50 jaar onderzocht, maar ook daarvoor werd geheel en al hetzelfde resultaat verkregen. Dit is in fig.3 weergegeven.

Een belangrijke mogelijkheid wordt nu bij deze logarith-

mische schaal geboden nl. die van extrapolatie. Wij kunnen wel aannemen, dat de frequentielijn op fig.3 tot bv. het peil 300 + volkomen nauwkeurig is. De frequentie van dit peil is 0,055 maal per jaar (gemiddeld 1 maal in 18 jaar). Bij extrapolatie tot de frequentie 0,01 kan het daarbij behorend peil 344 + bezwaarlijk meer dan een paar cm te hoog of te laag zijn. Zelfs kan men wel aannemen, dat het peil, dat bij de frequentie 0,001 behoort, nl. 405 cm + N.A.P., niet meer dan 1 à 1½ dm te hoog of te laag kan zijn.

De toelaatbaarheid van zulke extrapolaties is uitvoerig onderzocht, evenals de consequentie van het feit, dat hierbij wordt aangenomen, dat de vloedhoogte naar boven toe belangrijk hoger kan worden, dan ooit waargenomen.

De lijnen van gelijkwaardige waterstanden langs de kust, voorkomende op bijlage 2 van den brief aan den Directeur-Generaal (no.2252 Z 1938) zijn verkregen door uit de frequentiekromme van 7 kustplaatsen af te lezen, welke peilen respectievelijk behooren bij de frequenties 0,5;0,4;0,2; 0,1 en 0,01 maal per jaar.

's-Gravenhage, 20 October 1938
De Ingenieur van den Rijkswaterstaat
in de directie Algemeene Dienst,

(get.) P.J.Wemelsfelder.

De frequentiekromme van Gansse luidt:

aantal dagen = $\sqrt{\frac{h}{\pi}}$ $e^{-\Delta^2 h^2}$
p = waarschijnlijkheid opheeft

$\log p = \log \sqrt{\frac{h}{\pi}} - \Delta^2 h^2$ (parabool)

FREQUENTIEKROMME H.W. BROUWERSHAVEN

G. 771 + N.A.P.

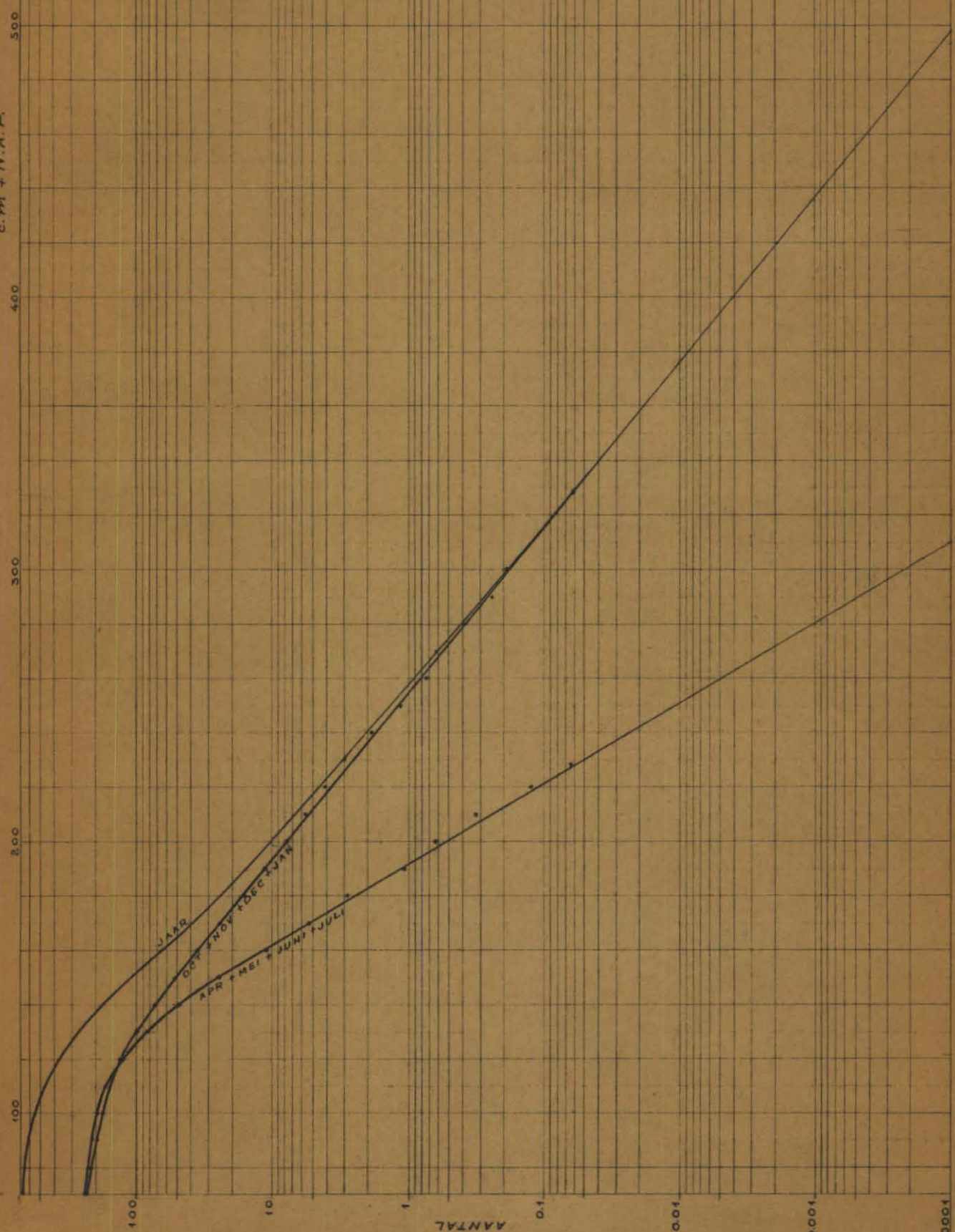


fig. 2.

3-NOV1938 3863

FREQUENTIEKROMME VAN H.W. TE HOEK V. HOLLAND

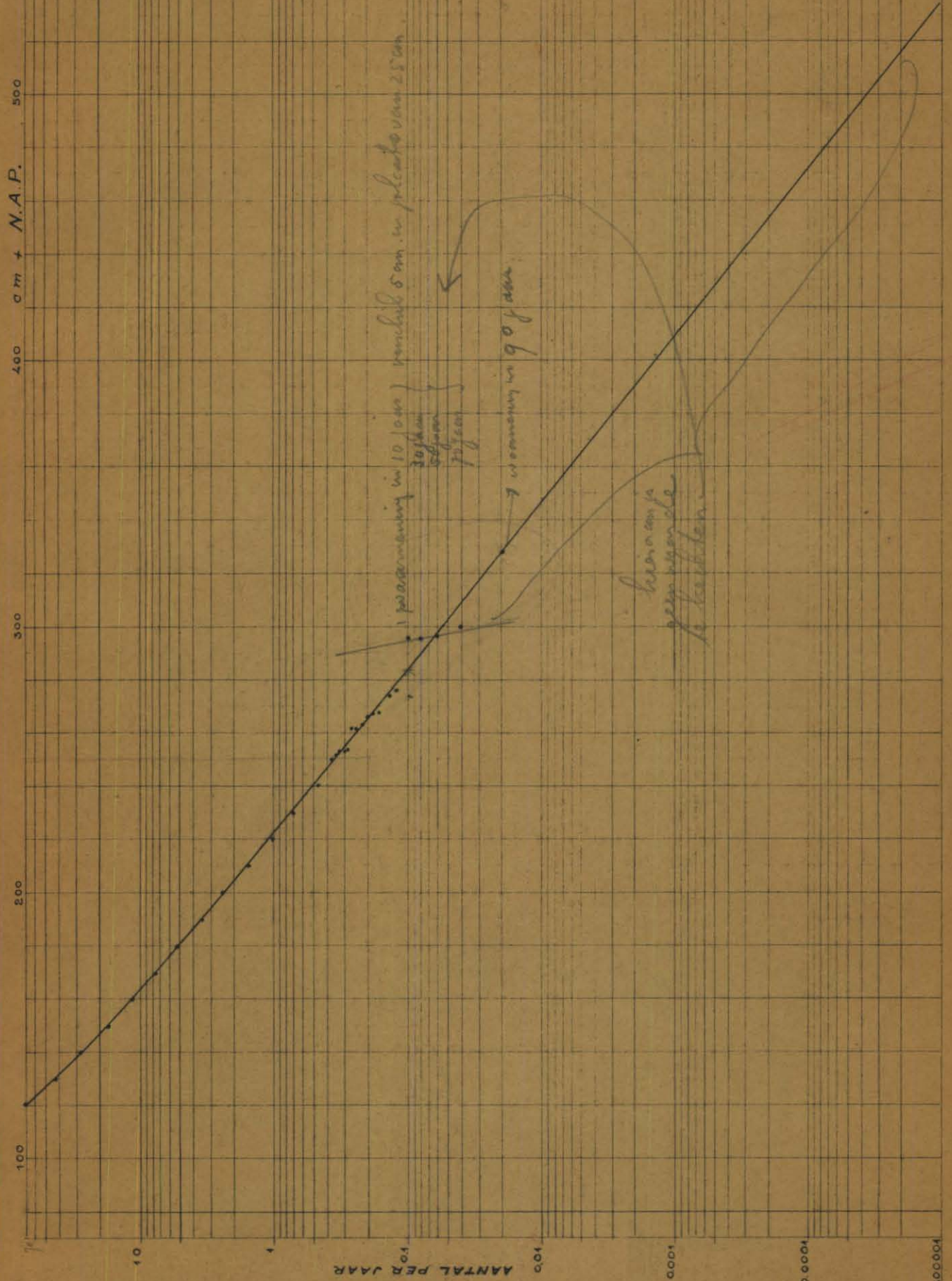


fig. 3.

3-NOV1938 3863

FREQUENTIEKROMME H.W. BROUWERSHAVEN

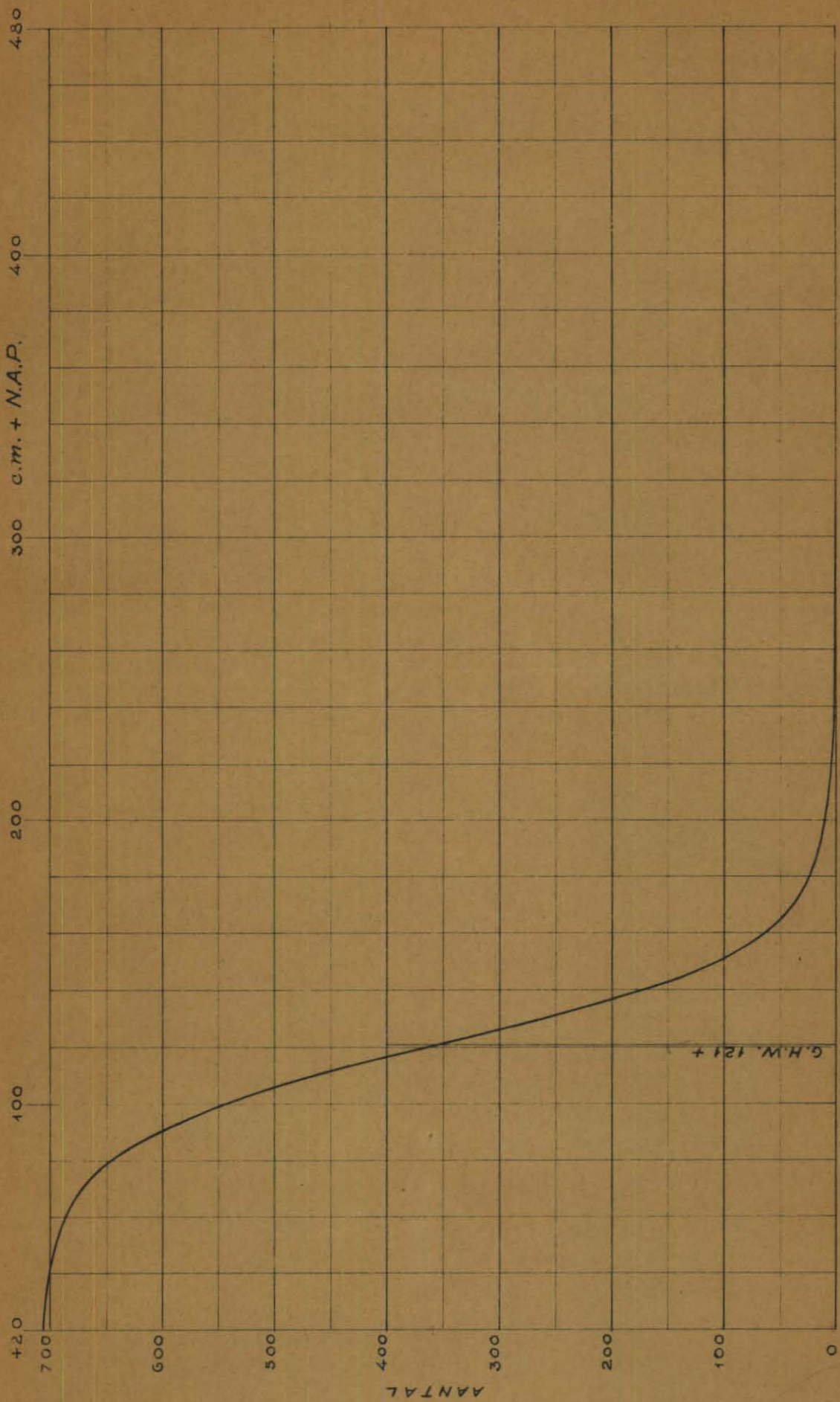
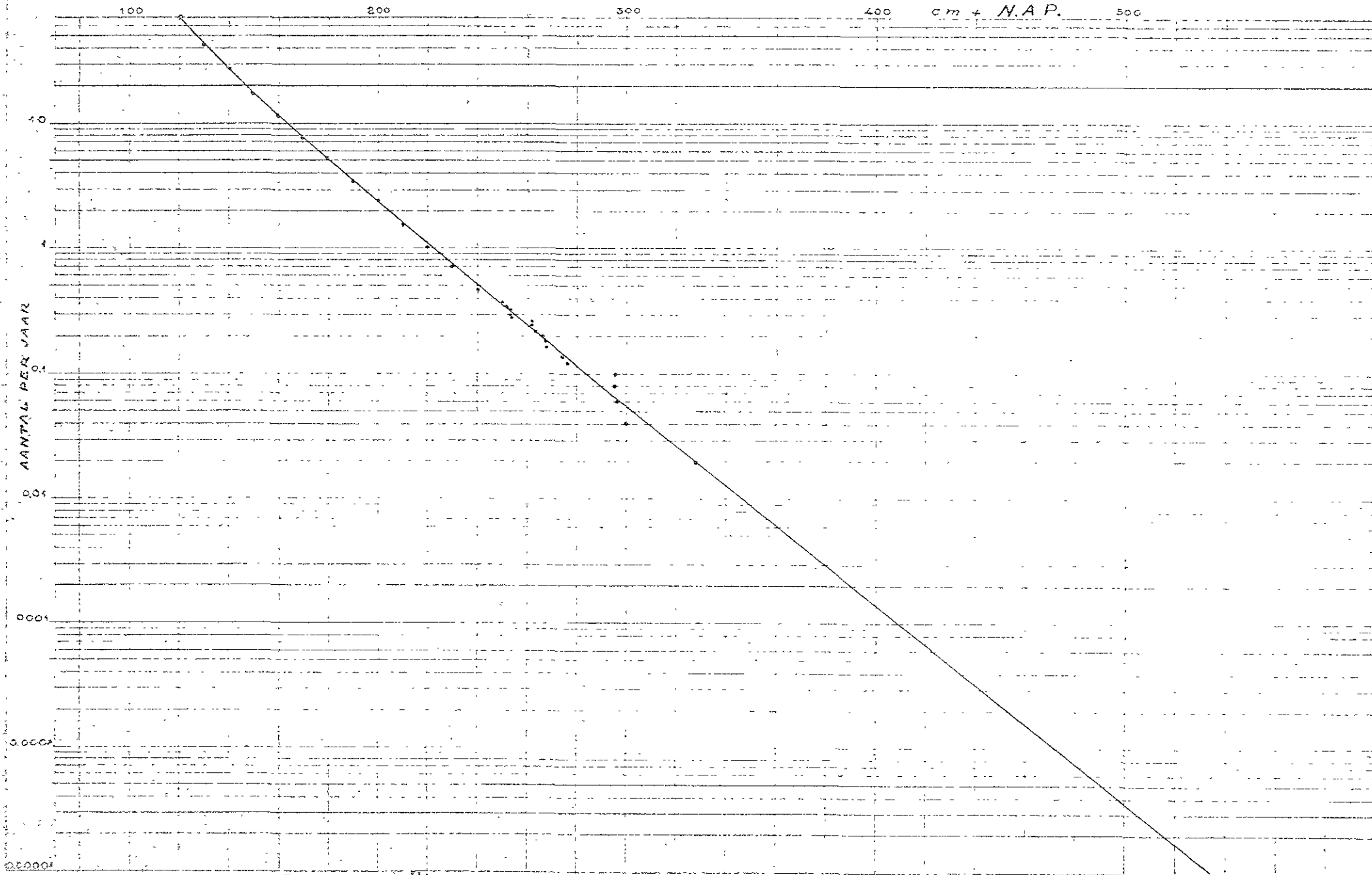


fig. 1.

FREQUENTIEKROMME VAN H.W. TE HOEK V. HOLLAND



Behoort bij *Belangt Note Stormvloed 20/10 '30*

fig. 3.