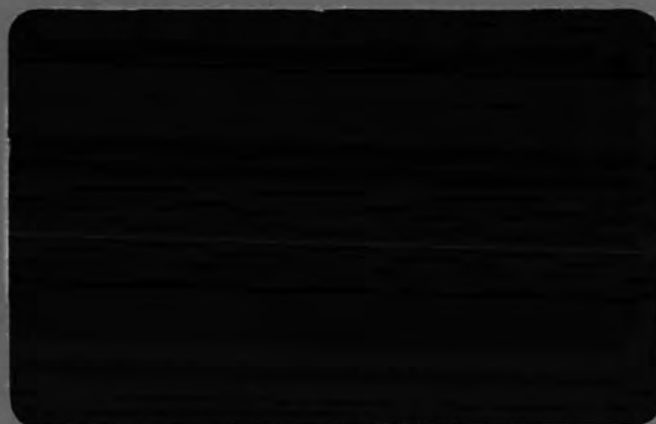


**rijkswaterstaat**



**deltadienst  
hoofdafdeling  
waterloopkunde**

Welke vorm v.h.dwarsprofiel en  
welk steengewicht zijn uit een  
oogpunt v.golfaanval benodigd  
voor de havendam, gelegen aan de  
zeezijde v.h.op Goeree aanslui-  
tende deel v.d.afsluitdam door  
Brouwerse Gat.

Nota W-68.240

RIKSWATERSTAAT - DELTADIENST

WATERLOOPKUNDIGE AFDELING

PAGINA N<sup>o</sup>:

1

AANTAL PAGINA'S:

4

NOTA N<sup>o</sup>: W-68.240

AANTAL BULAGEN:

3

VRAAG GESTELD DOOR: ir.M.J.Loschacoff  
VAN: Afdeling Brouwershavense Gat  
TE: Scharendijke.

MONDELING AAN: ir.W.A.Venis  
~~MONDELING~~  
~~MONDELING~~ dd.11 juli 1968

VRAAG: Welke vorm van het dwarsprofiel en welk steengewicht zijn uit een oogpunt van golfaanval benodigd voor de havendam, gelegen aan de zeezijde van het op Goeree aansluitende deel van de afsluitdam door het Brouwershavensche Gat.

REDEN: Ontwerp dwarsprofiel havendam; keuze steengewicht.

BULAGEN: Δ1 68.3475;  
Δ1 68.3476; Δ1 68.3477

GEZ. EN ACC.

AANGEBODEN BU SCHR. N<sup>o</sup>: 19 december  
~~MEET~~  
ZONDER OPMERKINGEN VAN HET HOOFD VAN D  
WATERLOOPKUNDIGE AFDELING

ANTWOORD:

1. Het antwoord wordt gebaseerd op een viertal formules, die betrekking hebben op de stabiliteit onder golfaanval, van uit stortsteen of losse elementen opgebouwde dammen. Ter onderlinge vergelijking zijn de formules in dimensieloze grootheden geschreven, terwijl sommige symbolen anders gekozen zijn, dan in de literatuur gebruikelijk is. De formules luiden dan:

$$K = A \left( \frac{\sqrt{1+n^2}}{n-1} \right) \quad \text{Iribarren} \quad (1)$$

$$K = B \left( \frac{\mu \sqrt{1+n^2}}{\mu n-1} \right) \quad \text{Iribarren, modificatie Hudson} \quad (2)$$

$$K = C \frac{1}{n} \quad \text{Hudson} \quad (3)$$

$$K = D \frac{0,15(7,467-n)}{n-0,8} \quad \text{Beaudevin} \quad (4)$$

Hierin is:

$$K = \frac{G \Delta^3}{\int_m g \cdot H^3} \quad , \text{ het stabiliteitsgetal}$$

G = gemiddeld stuksgewicht van de enkele steen in N.

$\int_m$  = soortelijke massa van het materiaal in kg/m<sup>3</sup>

$\int_w$  = " " " " water in kg/m<sup>3</sup>

$$\Delta = \frac{\int_m - \int_w}{\int_w}$$

g = versnelling tengevolge van de zwaartekracht in m/sec<sup>2</sup>

H = significante golfhoogte in m.

n = cotg α      μ = wrijvingshoek tussen stenen onderling.

α = hellingshoek van het talud met de horizontaal

A, B, C en D zijn factoren, die onder meer afhankelijk zijn van de aard van het materiaal. Voor hoekige natuursteen worden de volgende waarden ingevoerd:

$A = 0,015$     $C = 0,312$     $D = 0,25$    terwijl B een functie is van n.  
 $\mu = 1,05$  gekozen.

- Op bijlage 1 zijn de formules grafisch weergegeven. De spreiding in de resultaten wordt, naast het verschil in karakter van de formules, veroorzaakt door verschillen in schadebeoordeling tussen de diverse auteurs. Voorzichtigheid bij de toepassing van deze formules is dus noodzakelijk, mede doordat de invloed van kruinshoogte, waterstand, verhouding golfhoogte/waterdiepte, enz. er niet expliciet in voorkomt. De formules zijn gebaseerd op de resultaten van modelonderzoek, aangevuld met gegevens uit het prototype. Het modelonderzoek heeft voornamelijk plaats gevonden met een regelmatige golfbeweging.
- Op de bijlagen 2 en 3 is voor de materialen stortsteen 80/200kg en 300/1000kg het verband weergegeven tussen de taludhelling en de toelaatbare golfhoogte. Iribarren en Beaudevin geven voor hellingen, welke flauwer zijn dan 1 : 2 een optimistischer resultaat dan Hudson. Dezerzijds wordt aan de formule van Hudson de voorkeur gegeven, aangezien deze gebaseerd is op een consequente interpretatie van de laboratoriumproeven volgens het "no-damage" criterium. Dit criterium wordt bepaald, door uit de schade aan de dam als functie van de golfhoogte af te leiden bij welke golfhoogte nog juist geen schade optreedt.  
De kruinhoogte van de dam is bij de beoordeling van de golfresistentie niet in beschouwing genomen. Uit het onderzoek dat in de afgelopen jaren in het Waterloopkundig Laboratorium is uitgevoerd ten behoeve van het ontwerp van de havendammen te Hoek van Holland en Scheveningen is gebleken, dat de relatieve golfaanval sterk afneemt, indien de waterstand het peil van de damkruin overschrijdt, ook indien de golfhoogte voor de dam vrijwel bepaald wordt door de aanwezige waterdiepte.  
Op grond van deze ervaring wordt aanbevolen de dam te dimensioneren op de golfaanval die op kan treden bij waterstanden tot maximaal N.A.P. + 2,00m.
- Uit de ter beschikking staande gegevens omtrent de golfbeweging in het noordelijk deel van het Brouwershavensche Gat (meetpaal BG I) kan worden afgeleid, dat bij zware stormen de golfhoogte in de ondiepe delen volledig bepaald wordt door de plaatselijke waterdiepte. Indien wordt


uitgegaan van het criterium, dat de havendam in de periode, dat het achtergelegen gebied als haven wordt gebruikt een bezwijkrisico mag hebben van 10%, komt dat bij een gebruikperiode van 2 jaar en een stormduur van 9 uur overeen met een overschrijdingskans van 0,005% van de tijd.

Extrapolatie van de beschikbare overschrijdingskrommen<sup>\*\*)</sup> voor de golfhoogten ter plaatse van meetpaal BG I tot deze frequentie levert een golfhoogte, die groter is dan de maximale golfhoogte ter plaatse van de havendam. De golfhoogte, waarop de dam ware te ontwerpen, kan daarom bij een ligging van het voorland op N.A.P. - 2,50m à - 3,00m aangenomen worden op maximaal 2,00m.

5. Op grond van het bovenstaande wordt geadviseerd de dam op te bouwen uit stortsteen 300/1000kg, indien het damtalud aan de zeezijde onder een helling 1 : 2,5 wordt gebracht. De kruinbreedte van de dam ware te bepalen op 3 à 4 maal de gemiddelde steendiameter, derhalve rond 2,50m. In verband met de relatief lage ligging van de kruin, waardoor veelvuldig overslag van golven zal optreden verdient het aanbeveling het damtalud aan de havenzijde niet veel steiler uit te voeren dan dat aan de zeezijde.
6. Bij het samenstellen van deze nota is de mate van bescherming, welke deze havendam bij ongunstige weersomstandigheden biedt aan de erachter liggende vaartuigen, niet in beschouwing genomen.

\*\*\*) In kladvorm in het werkplan-archief aanwezig.

's-Gravenhage, 27 november 1968,



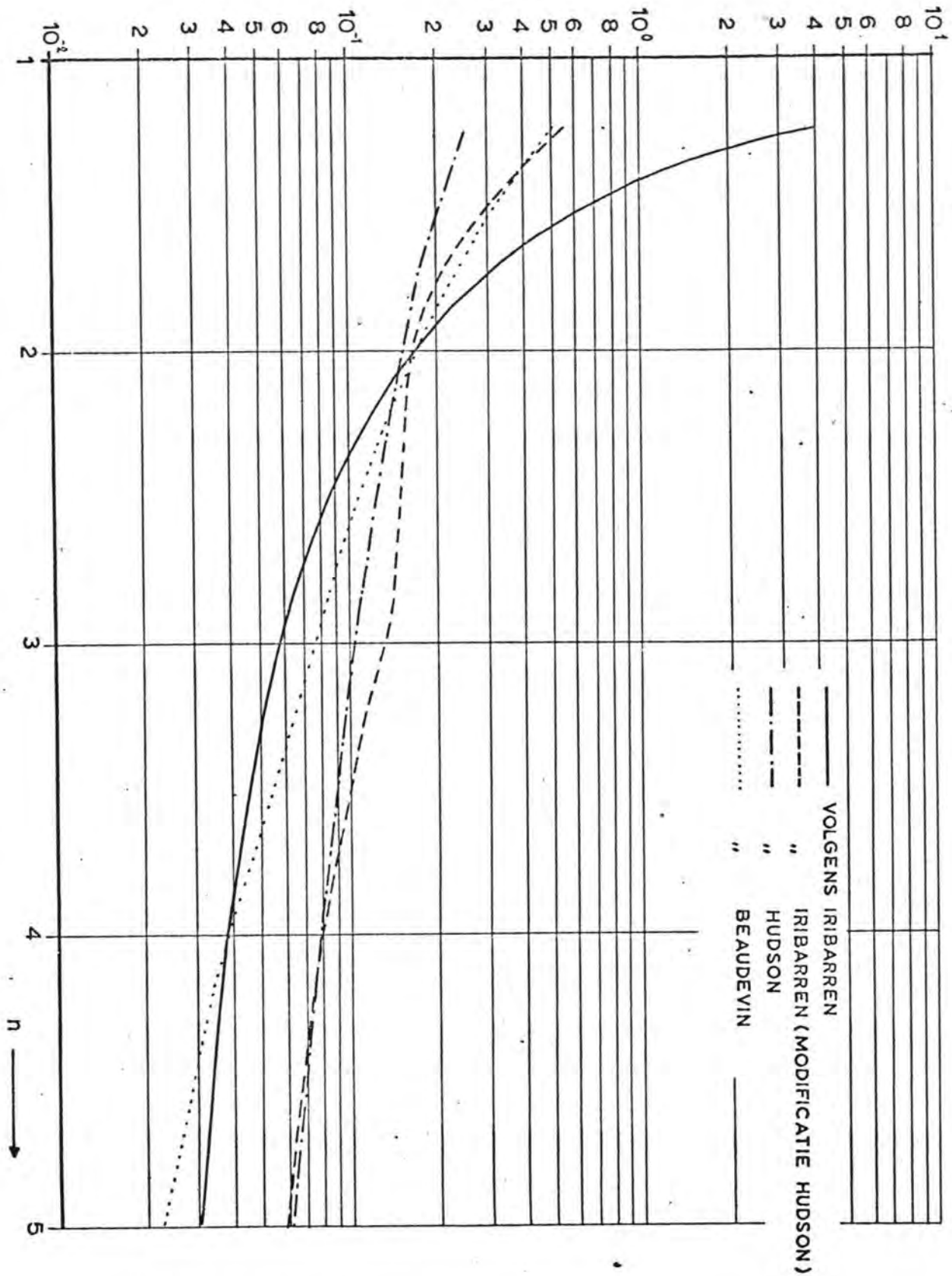
(ir. W.A. Venis)

Literatuur:

1. Shore protection, planning and design, Technical Report no.4  
Part II Chapter 4.27 Beach Erosion Board.
2. Proceedings Seventh Conference on Coastal Engineering; Scheveningen  
1960, Chapter 34: J.J.Reisde Carvalho/D. Vera-Cruz: On the stability of rubble-mound breakwaters.
3. Proceedings XXith International Navigation Congress; Section II-  
Subject I 1965 Stockholm:
  - a. M.R.Iribarren Cavanilles; Formule pour le calcul des digues en enrochements naturel ou elements artificiels .
  - b. Th.Saville jr, W.J.Garcia jr. en Ch.E.Lee; Development of break-water design.
4. Nota W-195 Waterloopkundige Afdeling Deltadienst 1959  
Voor welke golven zijn dammen, opgebouwd uit losse stortsteen, stabiel?



$$K = \frac{G \Delta^3}{\rho_m g H^3}$$



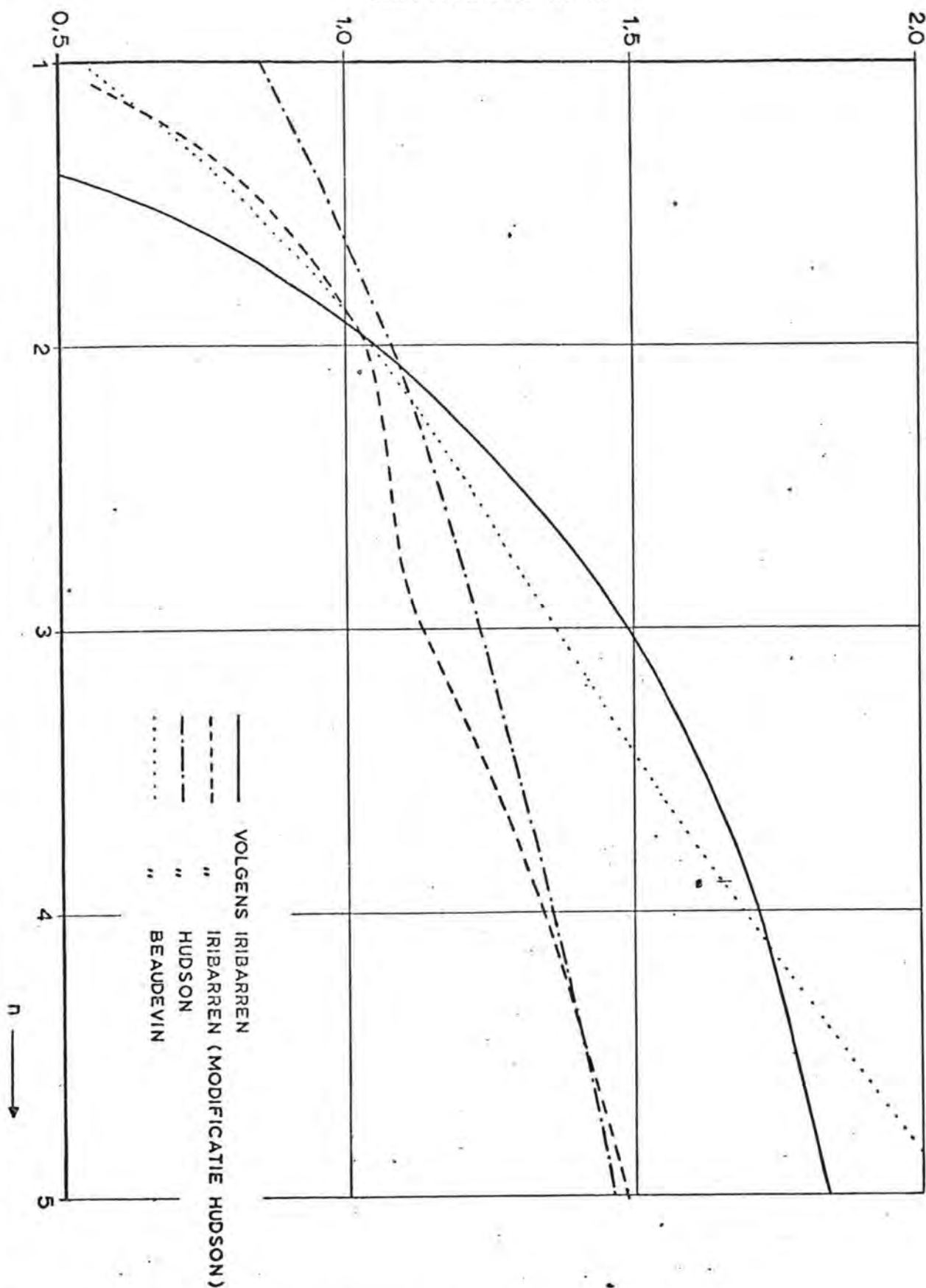
RELATIE TUSSEN DE TALUDHELLING EN HET STABILITEITSKENGETAL „K“

RUKSWATERSTAAT  
DELTA DIENST  
Waterloopkundige Afdeling

get.	oec.	g/z.
2		111

A1 Nr. 68.3475

GOLFHOOGTE IN m



RELATIE TUSSEN DE TALUDHELLING EN  
TOELAATBARE GOLFHOOGTE  
STORTSTEEN 80/200 kg

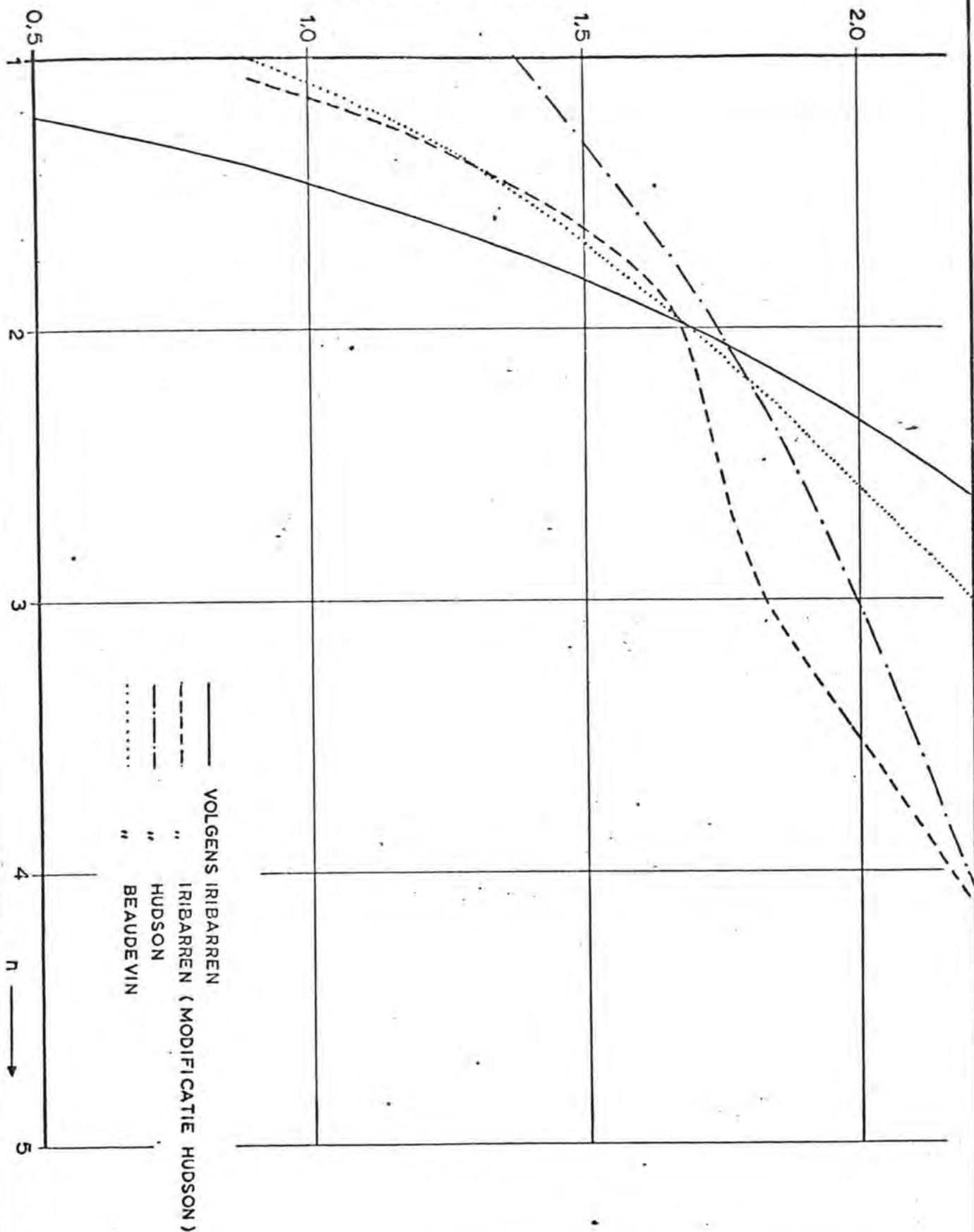
RUKSWATERSTAAT  
DELTADIENST  
Waterloopkundige Afdeling

get.	r.o.	
7		

A1 Nr. 68.3476



GOLFHOOGTE IN m.



— VOLGENS IRIBARREN  
 - - - IRIBARREN (MODIFICATIE HUDSON)  
 ..... HUDSON  
 " " BEAUDEVIN

RELATIE TUSSEN DE TALUDHELLING EN  
TOELAATBARE GOLFHOOGTE  
STORTSTEEN 300/1000 kg

RUISWATERSTAAT  
DELTA DIENST  
Waterloopkundige Afdeling

A1
Nr. 68.3477