

g. 5-126

B I D O C
(bibliotheek en documentatie)



Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Postbus 5044, 2600 CA DELFT
Tel. 015 - 2518 363/364

notitiernr.	; WBA-M-88.031
projectnr.	: C 86.09/03
aan van	: Werkgroep Aanpassing Dwarsprofiel Afsluitdijk
van	: H.R.E. Dekker
betreft	: dijkhoogte langs voorhaven Den Oever
datum	: 10 maart 1988

I. Inleiding

De dijkhoogten langs de voorhaven van Den Oever variëren van NAP + 5.20 m tot 5.30 m aan de oostzijde en van NAP + 5.33 m tot 6.00 m aan de westzijde. Het ontwerppeil bij Den Oever bedraagt NAP + 5.25 m (met een overschrijdingsfrequentie van $7 \cdot 10^{-4}$ per jaar). Rekening houdend met een zeespiegelrijzing van 0.1 m en (waarschijnlijk niet optredende) bui-oscillaties met een amplitude van 0.25 m, kan de waterstand plaatselijk 0.4 m boven de aanwezige kruinhoogte liggen. In deze notitie zal worden nagegaan welke stroomsnelheden hierbij op het talud aan de IJsselmeerzijde te verwachten zijn. Aan de hand van de te berekenen snelheden moet vervolgens de "overloopbestendigheid" van de bedoelde dijkvakken worden beoordeeld.

II. Berekening stroomsnelheden

Indien de waterstand in de voorhaven bij Den Oever boven de kruinhoogte van het omringende dijkvak komt, zal een zg. volkomen lange overlaat ontstaan (zie fig. 1). De afvoer over een dergelijke overlaat wordt berekend met de formule:

$$q = c_v \cdot H^{3/2} \quad (\text{m}^2/\text{s})$$

Voor de afvoercoëfficiënt c_v wordt in dit geval 1.4 aangehouden (zie lit. 1). In fig. 2 wordt het verband gegeven tussen H en q . Met het programma STUWK zijn voor verschillende debieten de stroomsnelheden op het binnentalud berekend. In fig. 2 zijn aan de rechterzijde de maximale stroomsnelheden uitgezet die optreden bij het bereiken van de evenwichtsdiepte (A_e). De stroomsnelheden gelden voor een grastalud met een helling 1:3. De ingevoerde equivalente ruwheid (volgens Nikuradse) is 0.015 m hetgeen overeenkomt met een n -waarde (ruwheidsfactor volgens Manning) van 0.02. De laatst genoemde waarde komt overeen met hetgeen in lit. 2 wordt gegeven voor een helling van 1:3.

III. Resultaten

Uit fig. 2 blijkt dat de snelheden die optreden bij geringe debieten reeds een vrij hoge waarde hebben. Opgemerkt kan worden dat, in het beschouwde profiel althans, de berekende maximale snelheden in een aantal gevallen pas bereikt worden op dat gedeelte van het talud dat van een harde bekleding voorzien is. Dit geldt echter alleen voor grotere debieten ($q > 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$). Tot $x = \text{ca. } 12.7 \text{ m}$ is het talud aan de IJsselmeerzijde voorzien van een grasbekleding op klei. De snelheid die voor grotere debieten op $x = 12.7$ te verwachten is verschilt echter weinig van u_{max} .

Indien het verloop van de waterstand tijdens de storm op dezelfde wijze geschermatiseerd wordt als destijds door Grondmechanica Delft (zie lit. 3) dan zal gedurende 3.6 uur een waterstand van NAP + 5.25 m optreden. Naast fig. 2 zijn de maximale stroomsnelheden aangegeven die gedurende 3.6 uur toelaatbaar geacht worden voor verschillende kwaliteiten van de grasmat (zie lit. 4). Voor een slechte grasmat zou de (constant) optredende snelheid niet groter dan 2.2 m/s mogen zijn. Vertaald naar de waterstand in de voorhaven betekent dit dat een waterstand boven NAP + 5.32 m al niet meer toelaatbaar is (waterstand maximaal 10 cm boven kruinhoogte). Uit de resultaten volgt tevens het toelaatbare momentane overslagdebiet: ca. 0.05 m²/s ofwel 50 l/s per m¹ (voor een slachte grasmat).

IV. Conclusies

Geconcludeerd kan worden dat de "overloopbestendigheid" van het beschouwde profiel onvoldoende is indien de waterstand boven NAP + 5.32 m komt. Indien uitsluitend met het ontwerppeil (van NAP + 5.25 m) en een zeespiegelrijzing van 0.10 m zou worden gerekend, is een kruinhoogte van NAP + 5.35 m voldoende. Het optreden van bui-oscillaties zal in dat geval leiden tot te hoge stroomsnelheden op het talud aan de ijsselmeerzijde.

Gelet op de vrij hoge en continu optredende stroomsnelheden bij overlopen ($H > 0.1$ m) wordt geadviseerd de dijken rond de voorhaven op traditionele wijze (= met grond) te verhogen tot de "maatgevende waterstand" + 0.5 m (= NAP +5.85 m indien buioscillaties verwaarloosd worden). Het momentane overslagdebiet dat vervolgens toelaatbaar wordt geacht bedraagt 50 l/s per m¹. Voor het berekenen van het overslagdebiet moet naast een (significante) golfhoogte ook een (gemiddelde) periode bekend zijn. Indien zou blijken dat het momentane voverslagdebiet onder maatgevende omstandigheden meer dan 50 l/s per m¹ zal bedragen (hetgeen niet erg waarschijnlijk lijkt) wordt geadviseerd de taluds aan de IJsselmeerzijde geheel van een steenbekleding te voorzien. Alhoewel het toepassen van keermuurtjes als een effectieve maatregel kan worden gezien om de hoeveelheid overslag te beperken, lijkt het niet logisch om deze rond de voorhaven te gebruiken. De dijken rond de voorhaven zijn immers al voor een groot deel voorzien van een harde bekleding.

Voor de verbindingsdijken tussen de kunstwerken is de toepassing van keermuurtjes wél goed te verdedigen. Door muurtjes toe te passen tot dezelfde hoogte als de betonwanden van de kunstwerken (NAP + 7.00 m) wordt in technische en visuele zin een aantrekkelijke oplossing verkregen omdat grote discontinuïteiten in "kruin" hoogte worden vermeden.

LITERATUUR

1. Collegedictaat b71, TUD, 1980
2. Design of reinforced grass waterways, CRIA Report 116, 1987
3. Stabiliteitsonderzoek Afsluitdijk, GD, 1987
4. Reinforcement of steep grassed waterways, CIRIA Technical note 120, 1985

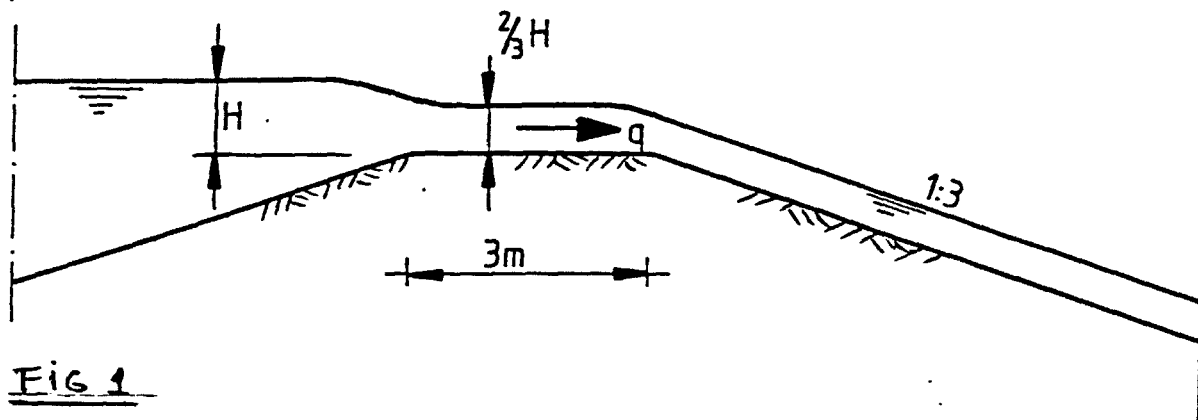


Fig 1

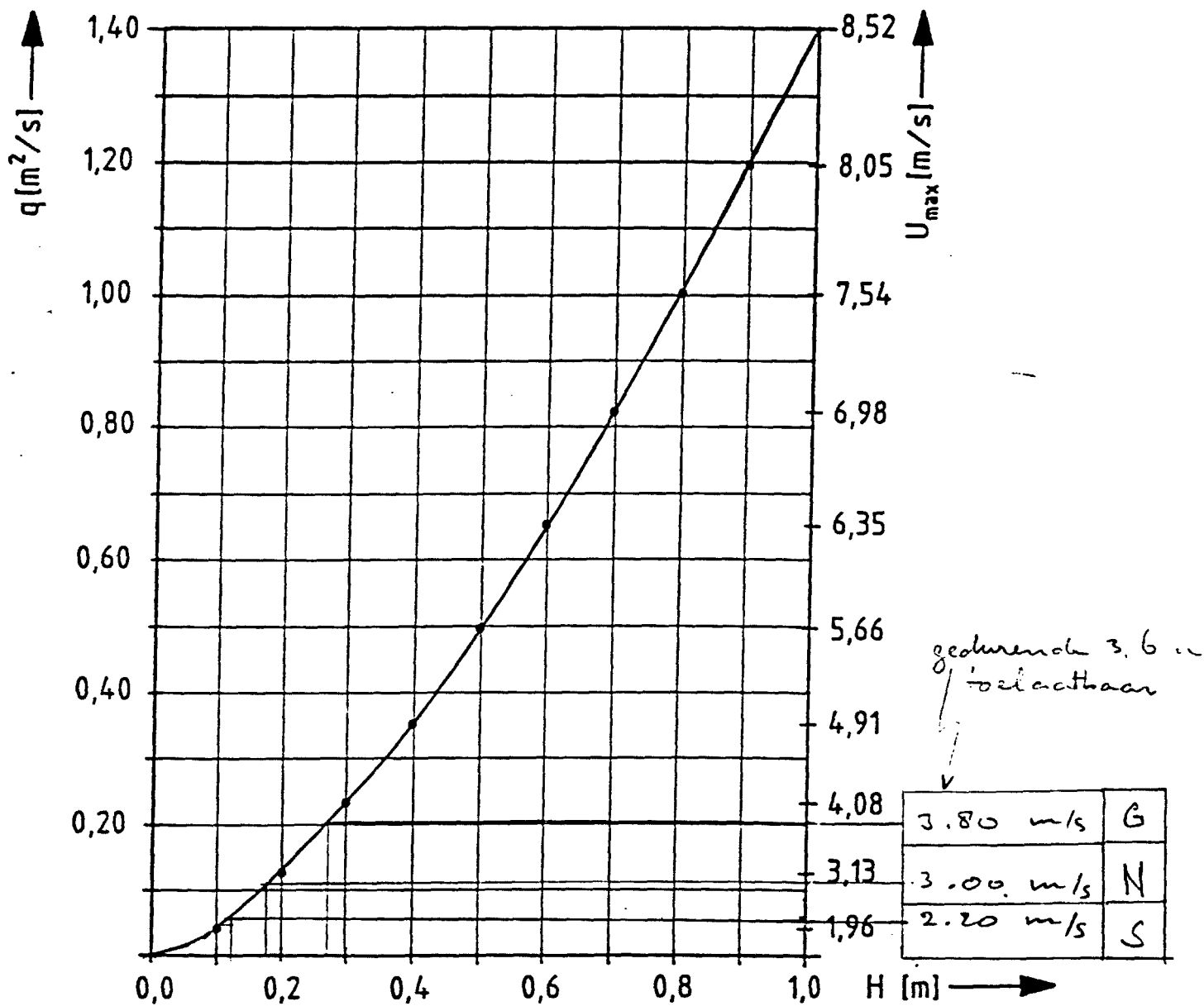
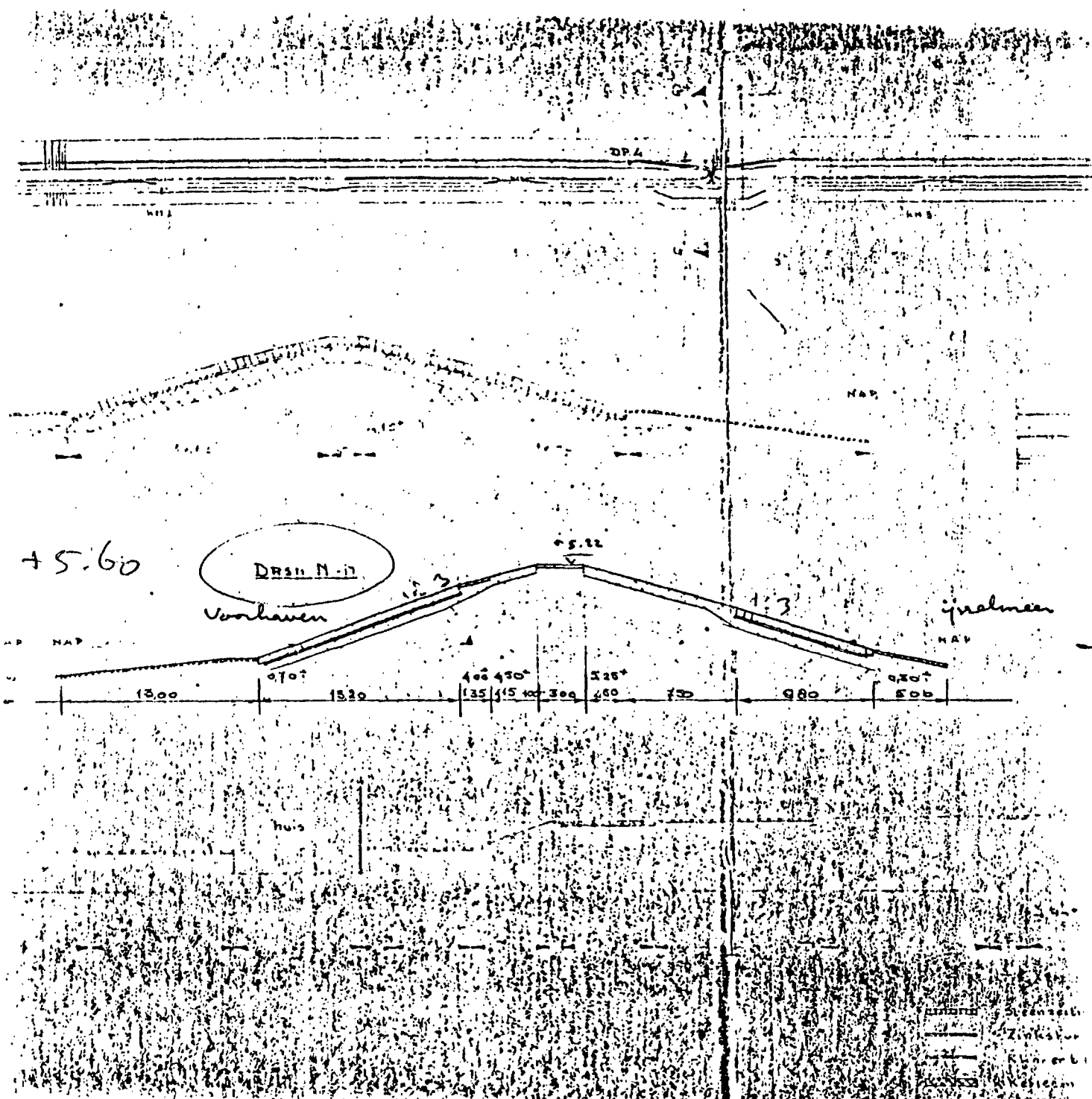


Fig. 2



—	Grond
—	Zand
—	Gravel
—	Steen
—	Water