



waterloopkundig laboratorium

stuw „de Pol” te Doetinchem

bepaling van de afvoercoëfficiënt

verslag modelonderzoek

M 1248

mei 1974

stuw „de Pol” te Doetinchem

bepaling van de afvoercoefficient

verslag modelonderzoek

M 1248

mei 1974

INHOUD

	blz.
<u>1</u> <u>Inleiding</u>	1
<u>2</u> <u>Model</u>	1
2.1 Beschrijving prototype	1
2.2 Doel van het onderzoek	2
2.3 Beschrijving van het model	4
<u>3</u> <u>Modelonderzoek</u>	4
3.1 Theoretische beschouwingen	4
3.2 Bepaling van de afvoercoëfficiënt	5
<u>4</u> <u>Samenvatting en conclusies</u>	8
4.1 De Q-h relatie	8
4.2 Nauwkeurigheid	9
4.3 Algemene aanbevelingen	10

BIBLIOGRAFIE

SYMBOLLEN EN EENHEDEN

LIJST VAN FIGUREN, FOTO'S EN TABELLEN

1 Inleiding

Door de Provinciale Waterstaat van Gelderland werd in de brief d.d. 1 oktober 1973 (kenmerk 2821/3 - 608) opdracht gegeven aan het Waterloopkundig Laboratorium tot het bepalen van de afvoerkromme voor de stuw De Pol in de Oude IJssel te Doetinchem.

De ijking van de stuw diende te worden uitgevoerd met behulp van een tweedimensionaal model, waarin de afvoercoëfficiënt zou worden bepaald voor ongestuwde afvoer.

De gegevens nodig voor de bouw van het model werden ontleend aan het rapport: Verbetering Oude IJssel. Sluis en stuw "De Pol", M347.

Aanvullende opmetingen ter plaatse completeerden de gegevens voor de juiste maatvoering en leverden informatie over het stromingsbeeld. Het onderzoek en de aanvullende berekeningen werden uitgevoerd onder leiding van Ing. W. Boiten, die eveneens dit rapport samenstelde.

2 Model

2.1 Beschrijving prototype (figuren 1 en 2, fotoblad 1)

De Oude IJssel is een grensoverschrijdende rivier, die door een omvangrijk stroomgebied wordt gevoed. Het sluis- en stuwcomplex "De Pol" ligt op ongeveer 5 km bovenstrooms van Doetinchem. Het benedenstuwpeil wordt bepaald door de stuw te Doesburg. Het bovenpand strekt zich uit tot de stuw bij Ulft. Het complex "De Pol" bestaat uit een 7 meter brede schutsluis en vier stuwen, waarvan er twee naast elkaar rechts en twee naast elkaar links van de sluis liggen. Elk der vier doorstroomopeningen heeft een breedte $B = 4,80$ m.

De waterstand wordt geregeld met verticaal beweegbare schuiven, waar het water over heen stroomt. De overstortrand is van het type korte overlaat. De schuiven zijn voorzien van een strip, die langs een op de pijlers aangebrachte vaste peilschaal beweegt. Op deze wijze worden de kruinstanden ten opzichte van het N.A.P. afgelezen. Het bereik van de kruinhoogte is:

$$\text{N.A.P.} + 10,65 \text{ m} < h_{\text{kruin}} < \text{N.A.P.} + 12,40 \text{ m}.$$

Tijdens normaal bedrijf zullen de vier kruinstanden onderling in geringe mate van elkaar kunnen verschillen.

De hoogte van de vloer van het bovenpand bedraagt N.A.P. + 8,27 m, waardoor de hoogte van de kruin ten opzichte van de bodem bovenstrooms varieert in

het bereik $2,38 \text{ m} < p < 4,13 \text{ m}$.

De waterstand in het bovenpand wordt momenteel afgelezen op een peilschaal die zich 7,20 m bovenstrooms van de schuiven bevindt. In de toekomst wordt de bovenwaterstand bepaald met behulp van een recorder op 28 m stroomopwaarts van de schuiven.

In figuur 1 wordt een plattegrond gegeven van de helft van het sluis- en stuwcomplex. De ronde pijler dient ter ondersteuning van een brug. De langwerpige pijler fungeert eveneens als brugpijler, terwijl ze bovendien is voorzien van een aantal schotbalksponningen ($0,28 \times 0,12 \text{ m}$) en de sponning waarin de regelschuiven worden bewogen.

In figuur 2 staat de dwarsdoorsnede van de overstortrand. De vorm is met behulp van een gipsmodel bepaald op 28 december 1973. Na een cirkelvormige afronding met $R = 0,103 \text{ m}$ volgt een recht blad ter lengte van $0,278 \text{ m}$ onder een helling $\text{tg } \alpha = 0,193$. De horizontaal gemeten lengte van de overstortrand is $L = 0,405 \text{ m}$.

Het maximum debiet wordt verwacht $Q = 78 \text{ m}^3/\text{sec}$ te zijn.

De overstortende straal wordt belucht via uitsparingen in de pijlers en ook door de schotbalksponning benedenstrooms van de schuiven.

Dankzij het grote verval ter plaatse zal er steeds sprake zijn van een volkomen afvoer.

2.2 Doel van het onderzoek

De vier schuiven van de stuw "De Pol" vormen een plaatselijke vernauwing in het doorstromingsprofiel. Als de betrekking tussen de hoogte van de overstortende straal h_1 en het debiet Q met voldoende betrouwbaarheid bekend is, dan is de regelstuw tevens een instrument om debieten te meten. Uit de literatuur zijn geen gegevens bekend, die het mogelijk maken voor de volgens figuur 2 afgeronde overstortrand met voldoende nauwkeurigheid een afvoerformule op te stellen. De bepaling van de overstorthoogte is een verschilmeting. Voor iedere situatie is de overstorthoogte het verschil tussen de waterstand ten opzichte van het N.A.P. en de kruinstand ten opzichte van het N.A.P.

In paragraaf 3.1 wordt voor de korte overlaat de volgende afvoerformule gevonden: $Q = 1,705 B \cdot m \cdot h_1^{1,50}$ waarin

Q het debiet in m^3/sec

B de afvoerende breedte in meters

h_1 de overstorthoogte in meters

en m de afvoercoëfficiënt.