

VAKGROEP
WATERBOUWKUNDE
Afd. Civiele Techniek
TH Delft

RIVIERBOCHT MODEL

DOSEERINSTALLATIE NAT ZAND

ing. H.L. Glerum

Informatie: Riv. B. 003

Delft, november 1978.

1. Inleiding.

2. Huidige installatie droog zand.

2.1 Algemeen.

2.2 Nauwkeurigheid.

3. Mogelijkheden bij nat zand.

3.1 Algemeen.

3.2 Doseren naar gewicht.

3.3 Doseren naar hoeveelheid.

3.4 Nauwkeurigheid.

4. Proto-type.

4.1 Algemeen.

4.2 Opstelling.

4.3 Bevindingen.

NAT ZAND DOSEREN.

1. Inleiding.

Begonnen is voor het rivierbochtmodel een doseerinstallatie te ontwikkelen, die net zo nauwkeurig als het doseerapparaat voor droog zand, nat zand doseert. De grote voordelen hierbij zijn:

- de mogelijkheid continu dag en nacht te doseren,
- minder arbeidsintensief (niet drogen en vullen).

Hiervoor is met de heer Van der Brugge en de heer Groeneveld een bezoek gebracht aan het W.L. in de Voorst, om daar te kijken hoe op de rechte goot het doseerprobleem is opgelost. Aan de hand van dit bezoek is verder gedacht over wat in ons geval een goed systeem zou zijn.

2. Huidige installatie droog zand.

2.1 Algemeen.

Momenteel wordt gewerkt met een zanddoseerinstallatie (type jacobsladder) welke in een instelbare tijd een bakje kantelt. Het apparaat is voorzien van 60 bakjes, afhankelijk van de insteltijd, waarna een bakje gekanteld wordt, ligt de totale doseertijd vast. De bakjes worden afzonderlijk gevuld met zand. Dit gebeurt met de hand. In ieder bakje wordt een afgewogen hoeveelheid zand gedeponeerd. Voorwaarde voor dit systeem is dat het zand uit de zandvang eerst gedroogd wordt alvorens het gedoseerd kan worden.

2.2 Nauwkeurigheid.

De nauwkeurigheid van het doseren en van het meten van de hoeveelheid zand welke het model al dan niet opneemt, wordt in hoofdzaak bepaald door de weegnauwkeurigheid van de weeginrichtingen die gebruikt worden.

Bij het bepalen van de nauwkeurigheid wordt geen rekening gehouden met de ijknaauwkeurigheid van de gebruikte schalen.

Gebruikt worden twee weeginrichtingen:

- a. Een klokbalans voor het afwegen van de hoeveelheid zand bij het vullen van de doseerinrichting. Deze heeft een weegvermogen van 100 kg., de fijnste schaalverdeling is 100 gr.

b. Een unster voor het wegen van het zand dat uit de zandvang komt. Hiervan is het weegvermogen 1.000 kg. en de fijnste schaalverdeling 1 kg.

ad.a. Een bakje van de doseerinrichting wordt in twee keer gevuld, twee keer wordt de halve dosering 10,2 kg, afgewogen bij een afleesnauwkeurigheid van 100 gr. Hierbij wordt een systematische fout gemaakt, dit is gebleken uit contrôlewelingen.

Uit totaal 108.973 kg verwerkt zand bleek een totale fout van 665,7 kg (zowel + als - fouten gesommeerd) te zijn gemaakt. Dit is een gem. afleesfout van $6 \text{ }^{\circ}/\text{oo}$. Per 20,4 kg is dat 122 gr.

ad.b. De unster met afleesnauwkeurigheid 1 kg. weegt per keer uit de zandvang ± 450 kg. Mogelijke afleesfout is hierbij $2,2 \text{ }^{\circ}/\text{oo}$.

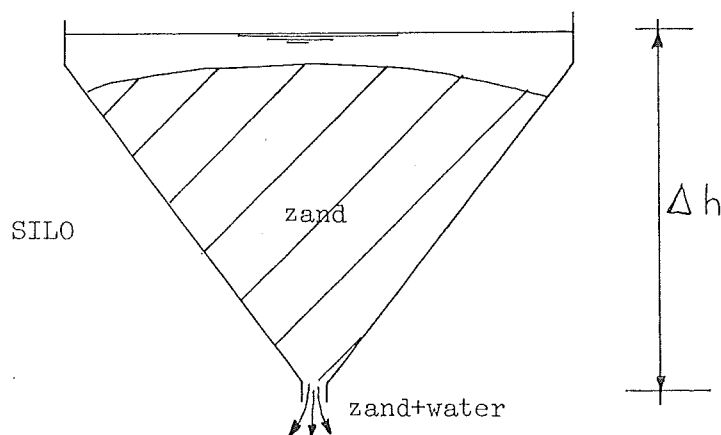
Samenvattend kan dus gezegd worden dat per enkele dosering de nauwkeurigheid op $6 \text{ }^{\circ}/\text{oo}$ ligt, terwijl de nauwkeurigheid van de zandbalans op $\pm 2,2 \text{ }^{\circ}/\text{oo}$ ligt.

3. Mogelijkheden met nat zand.

3.1 Algemeen.

In het W.L. in de Voorst wordt op de rechte goot zand gedoseerd naar gewicht. Een cycloon, welke het zand scheidt van het toegevoerde zand-water-mengsel, is opgehangen aan een weeginrichting. Is een bepaald gewicht bereikt, dan wordt de cycloon geledigd in het model.

Voor ons model is gedacht aan een grote buffersilo, waaruit regelmatig een bepaalde hoeveelheid zand + water wordt onttrokken. Dit gebeurt volgens het "zandloper" idee. Deze methode heeft bij nat zand de voorwaarde, dat de waterdruk t.p.v. de uitstroomopening voldoende is om het met water verzadigde zand in beweging te brengen.



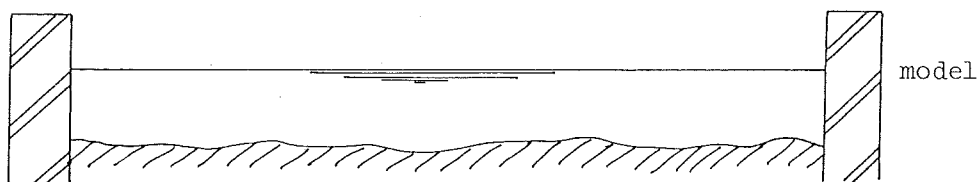
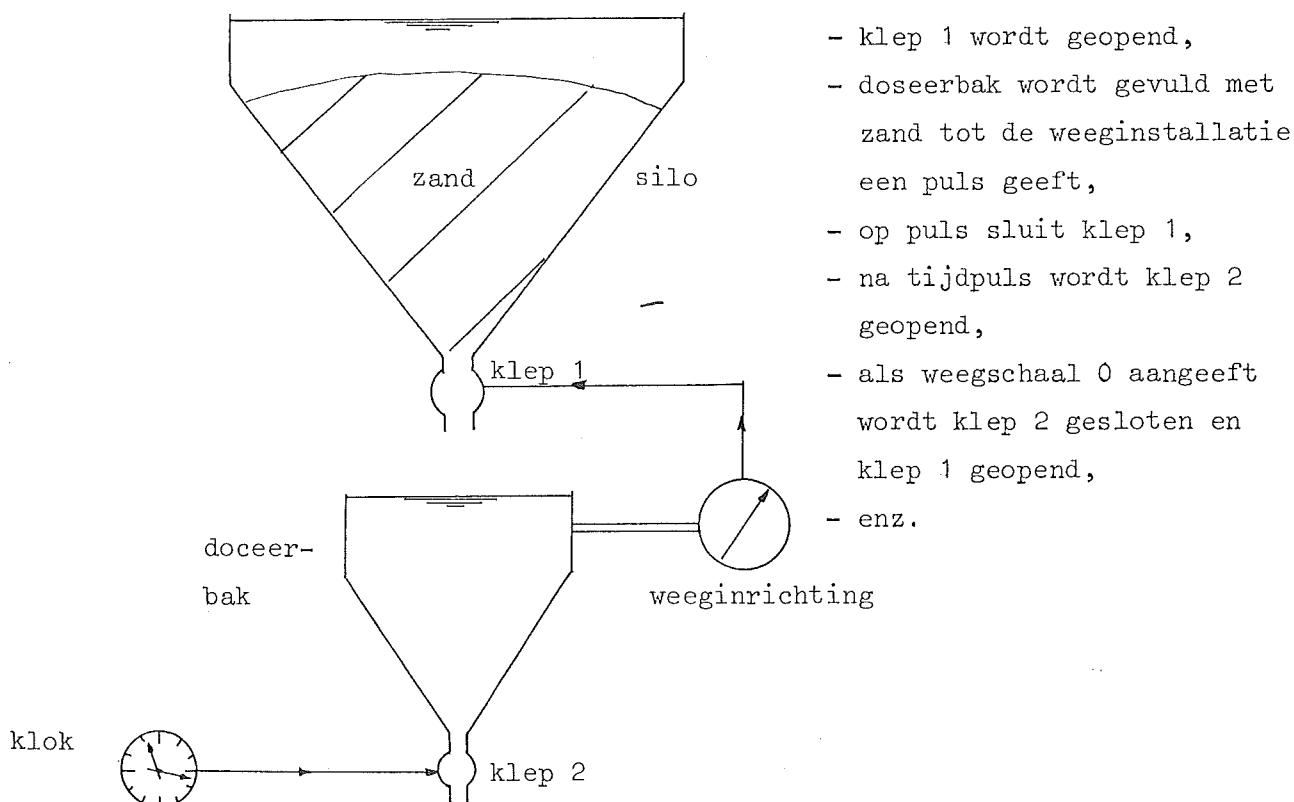
Het enige wat een dergelijk systeem aan arbeid vraagt is dat het regelmatig wordt bijgevuld met zand. Dit kan met een hele bak tegelijk.

Afregelen van de gedoseerde hoeveelheid zand kan evenals bij het W.L. naar gewicht gebeuren, een andere methode is te doseren naar hoeveelheid.

3.2 Doseren naar gewicht.

Dit kan door onder de silo een bak te plaatsen, gekoppeld aan een weeginrichting (een weegschaal of een stelsel van drukdozen). Aan de silo en aan de doseerbak wordt een balkklep bevestigd welke m.b.v. een schakeling afzonderlijk geopend of gesloten kunnen worden. Er moet voor gezorgd worden, dat de doseerbak tijdens het weegprogramma steeds vol water is.

Opvolgend gebeurt tijdens het doseringsproces het volgende:



3.3. Dosereren naar hoeveelheid.

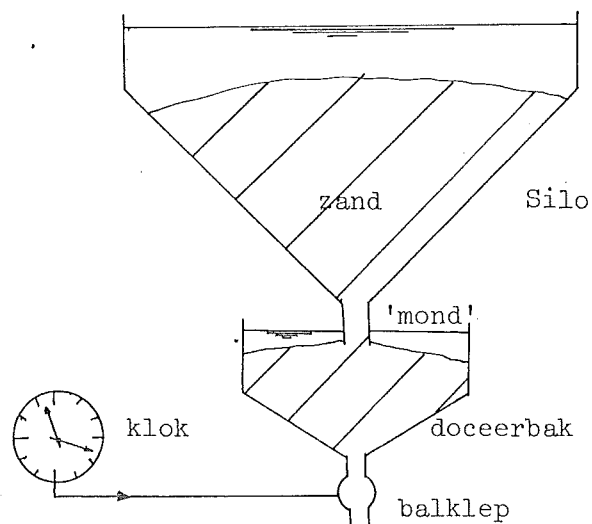
Hierbij wordt regelmatig gedurende een bepaalde tijd uit de silo zand gedoseerd. Deze hoeveelheid zand moet nauwkeurig af te regelen zijn, zodat iedere dosering even groot is. Dit wordt bereikt door m.b.v. een tijd klok de doseringstijd vast te zetten en door te zorgen, dat de concentratie zand in het gedoseerde zand + water mengsel gedurende de doseringstijd niet varieert. Het laatste is afhankelijk van drie dingen:

- a. het waterniveau in de silo, dit moet konstant zijn, zodat de waterdruk t.o.v. de uitstroming niet verandert;
- b. de uitstroomopening, deze mag niet variëren;
- c. de hoeveelheid zand in de silo. Deze werkt als filter, neemt hij af, dan zal de weerstand afnemen en de uitstroomsnelheid groter worden.

Voorwaarde a. en b. kunnen bij de buffersilo verwezenlijkt worden, c. echter niet. Door het doseren zal de zandhoeveelheid in de silo afnemen en hij wordt slechts twee maal per dag gevuld.

Aan de drie voorwaarden kan wel voldaan worden wanneer onder de silo een doseerbak wordt geplaatst. De hoeveelheid zand kan konstant gehouden worden door de bak zo te plaatsen, dat het zand in de bak de "mond" van de silo afsluit. Daalt het zand niveau in de bak, dan komt de "mond" vrij en vult de silo de bak aan. Het bijvullen moet sneller gaan dan het doseren uit de bak. Aan de bak wordt een balklep gemonteerd, welke met een tijdmechanisme een vastgestelde tijd geopend en gesloten wordt.

Opvolgend gebeurt het volgende:



- doseerbak vol zand en water,
- tijd klok opent balklep,
- zandhoeveelheid doseerbak neemt af, wordt bijgevuld uit silo tot hij weer vol is,
- tijd klok sluit balklep,
- doseerbak vol zand en water,
- enz.

3.4 Nauwkeurigheid.

ad.3.2 Het doseren naar gewicht heeft een grotere doseernauwkeurigheid t.o.v. het droog doseren. Hierbij is geen afleesfout mogelijk.

De zandbalans heeft dezelfde nauwkeurigheid als bij droog doseren. Het wegen gebeurt op dezelfde wijze als bij het droog doseren.

ad.3.3 Hierbij moet de nauwkeurigheid uit de praktijk blijken. Aan de hand van veel proefdoseringsen zal deze bepaald moeten worden. De nauwkeurigheid van de zandbalans is minder. Het zand uit de zandvang wordt gewogen, dit is erg nauwkeurig. Het overeenkomende gedoseerde gewicht aan zand blijkt uit het aantal doseringen. De afregelnauwkeurigheid van de doseerinstallatie bepaalt hierbij de nauwkeurigheid van de zandbalans. Een controle hierop is regelmatig de gedoseerde zandhoeveelheid nawegen.

4. Proto-type.

4.1 Algemeen.

Omdat het doseren naar hoeveelheid simpel is en goedkoop, is hiervan een proto-type gemaakt en op het model geplaatst. Gekeken is vooral naar de nauwkeurigheid van deze vorm van doseren.

4.2 Opstelling (zie blz. 7).

Bij dit proto-type is rekening gehouden met het feit, dat voortdurend water uit het overstort in het model stroomt, wat het totale debiet zou verhogen. Dit is voorkomen door twee watertoevoerleidingen aan te leggen. Eén om de silo te vullen voordat met stromen begonnen wordt (deze is op het lichtblauwe systeem aangesloten) en één welke water toevoert tijdens het stromen (deze is aangesloten op de watertoevoerleiding van het model, hij is aangesloten achter de meetflens, zodat het totale debiet gehandhaafd blijft).

Vanuit de silo wordt water getapt om de doseerbak vol te houden en om het gedoseerde zand uit de verdeelbak te spoelen. Deze verdeelgoot dient om het zand over de breedte van het model regelmatig te verdelen.

4.3 Bevindingen.

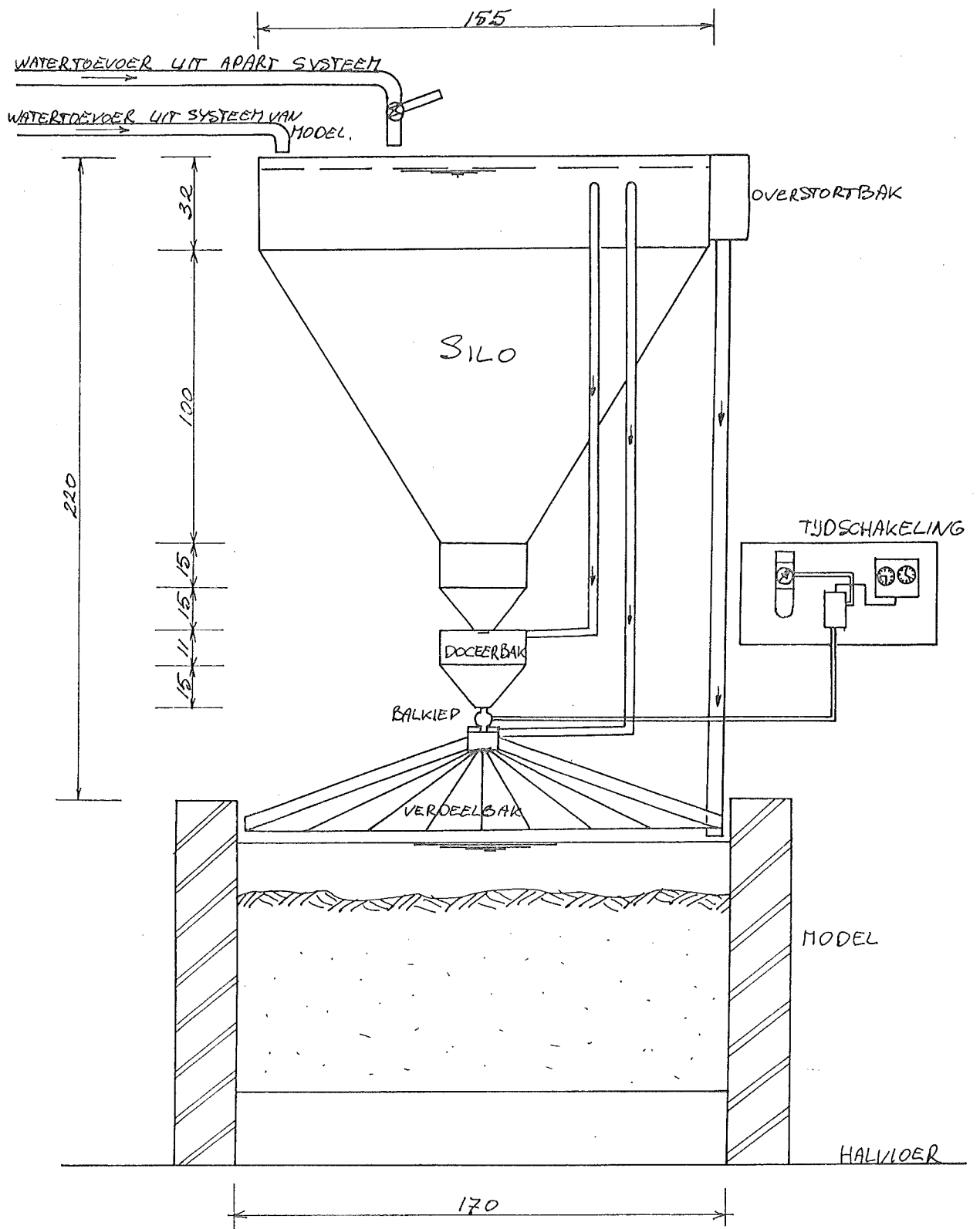
Uit de werking van dit proto-type is gebleken, dat hij nauwkeurig doseert mits aan de voorwaarde van 3.3 voldaan wordt. De dosering

is wel op ± 50 gr. af te regelen.

De beste klokinstelling voor 10,2 kg/5 min. bleek te zijn:

open: 0,675 min., dicht: 4,325 min.

Om over de nauwkeurigheid definitief iets te zeggen moet eerst de doseerbak gewijzigd worden. Een probleem is n.l. het konstant houden van het waterniveau. Tijdens het doseren neemt deze behoorlijk af. Voorgesteld wordt de doseerbak groter van oppervlak te maken.



Doseerinrichting nat zand.

Proto type

T.H. DELFT AFDELING DER CIVIELE TECHNIEK
 vakgroep: RIVIER-en VERKEERSWATERBOUWKUNDE

BULAGE NR.

1.