

# Stroomsnelheidsmetingen op de RWZ Veghel-Uden en omstreken van het waterschap de Aa

## 1. Omschrijving van de installatie

De zuiveringsinstallatie gelegen in de gemeente Heeswijk-Dinther ontvangt het afvalwater van de woonkernen Veghel, Uden, Erp, Boekel, Vorstenbosch, Heeswijk-Dinther, Mariaheide, Eerde, Zijtaart en Venhorst.

Het effluent wordt in droge tijden naar het agrarisch gebied geleid om het watertekort te compenseren. Wanneer in het landbouwgebied voldoende water aanwezig is wordt het effluent naar de hoofdriever de Aa van het waterschap de Aa geleid.



ING. B. A. BOUCHIER  
Waterschap de Aa

De zuiveringsinstallatie is ontworpen voor 200.000 i.e. à 54 gram. Het aankomende afvalwater wordt door een centraal hoofdgemaal gepompt en doorloopt een zandvang. Na de zandvang wordt het afvalwater gesplitst in twee gelijke waterstromen welke onder voorbezinking direct in de biologische zuivering worden gebracht. Deze biologische zuivering bestaat uit twee naast elkaar gelegen beluchtingtanks van het type oxydatiesloot met nabezinktanks. Het retourslib wordt door middel van twee vijzelgemalen vanuit de nabezinktanks in de oxydatiesloten teruggebracht (zie schema). De installatie is in mei 1976 in bedrijf gesteld.

### 1.1. Belangrijke technische gegevens

#### Hoofdgemaal:

3 schroefcentrifugaalpomp capaciteit 1800 m<sup>3</sup>/h plus een pomp als reserve.

#### Zandvang:

Type Dorr, diameter 15 m.

#### Beluchtingtanks:

2 oxydatiesloten, lengte 225 m, kanaalbreedte 17 m, maximumwaterdiepte 2,50 m. Per circuit 6 mammoetrotoren Ø 1 m h.o.h. 72,63 m, rotorlengte 2 x 7,50 m met aandrijving in het midden.

Inhoud per oxydatiesloot max. 18.500 m<sup>3</sup>.

#### Nabezinktanks:

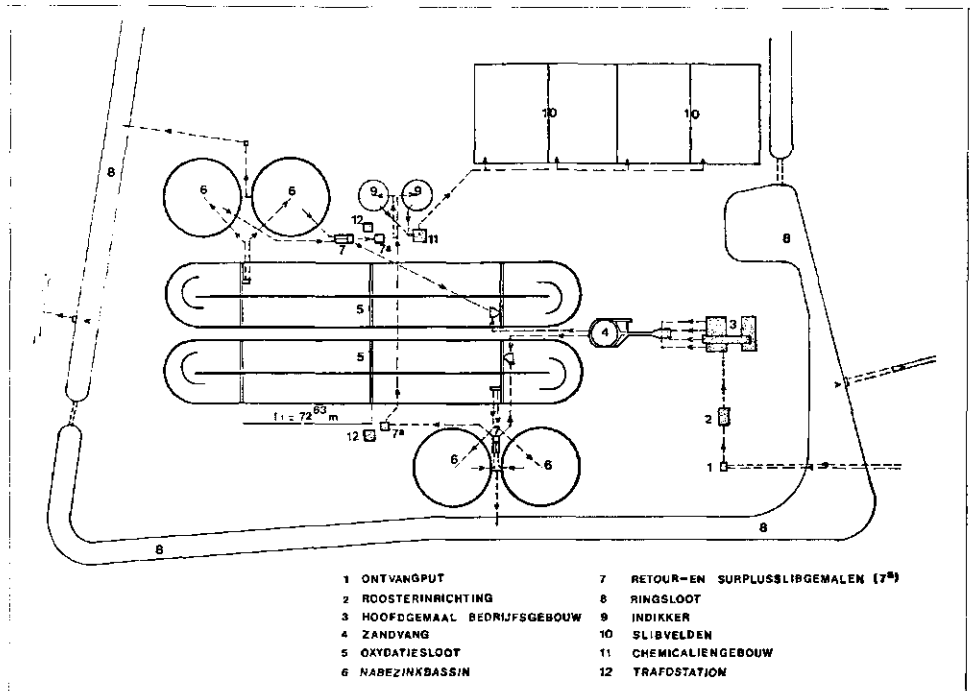
Voor elke beluchtingtank zijn twee stuks ronde nabezinktanks Ø 41,50 m aangelegd.

#### Retourslibgemalen:

Per beluchtingtank een vijzelgemaal met twee vijzels, ieder regelbaar van 200 - 700 m<sup>3</sup>/uur.

## 2. Stroomsnelheidsmetingen

De metingen zijn uitgevoerd om zowel de hydraulische eigenschappen van de beluch-



Schema.

tingstanks als de economie in het stroomverbruik na te gaan.

In een later stadium zal de beluchtingscapaciteit van de rotoren worden bepaald. Wel is reeds eind 1976 door bemonstering berekend dat bij een belasting met 180.000 i.e. het specifieke energieverbruik 450 Wh/m<sup>3</sup> afvalwater bedroeg en 1050 Kwh/ton afgebroken BZV<sub>5</sub>.

In verband met het gewenste optreden van nitrificatie en denitrificatie en de daarvoor nodige zuurstofarme zones zijn in elke beluchtingtank 2 stuks van de 6 rotoren poolomschakelbaar uitgevoerd, d.w.z. naast

een toerental van de rotor van 72 omw./min, een toerental van 48 omw./min. Vanwege de turbulentie in de bochten zijn de snelheidsmetingen alleen in het rechte gedeelte van het circuit uitgevoerd vóór de rotoren vanaf de brug. De metingen zijn uitgevoerd met een Ott-meter zowel bij stilstand als in bedrijf zijn van de rioolwaterpompen en retourslibgemalen.

Voor de berekening van de gemiddelde snelheid is in het dwarsprofiel volgens een ruitennet op 24 punten gemeten (afb. 5).

### 2.1. Meetresultaten

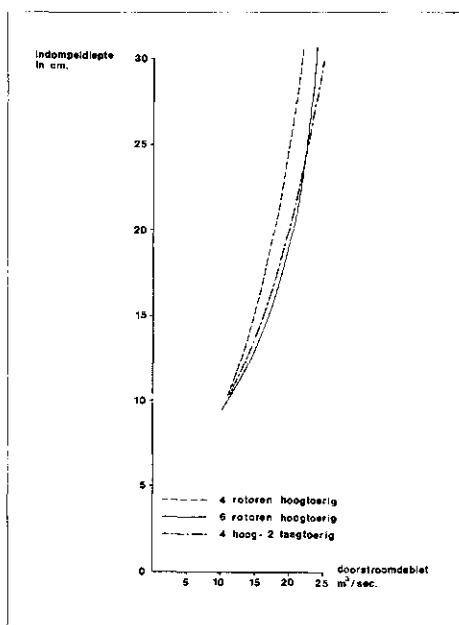
1. Om het aantal meetwaarden te beperken is nagegaan of kan worden volstaan met meting in twee verticalen (b en e) in plaats van in 6 verticalen.

Bij de verschillende indompeldiepten blijkt slechts een gering verschil in de gemiddelde snelheden te komen.

Bij 6 rotoren hoogtoerig in bedrijf is het verschil van de twee gemiddelde waarden maximaal — 2 cm/sec, bij 4 rotoren hoogtoerig in bedrijf maximaal — 3 cm/sec. De lagere gemiddelde snelheid bij meting in twee verticalen is derhalve van zeer geringe invloed (± 1 m<sup>3</sup>/sec. doorstroomdebiet).

2. De gemiddelde snelheden bij de verschillende opstellingen zijn grafisch verwerkt in afb. 1. Uit de getrokken krommen blijkt dat bij vergroting van de indompeldiepte van 10 cm naar 20 cm de gemiddelde stroomsnelheid sterker toeneemt dan bij vergroting van de indompeldiepte van 20 cm naar 30 cm.

Afb. 1.



3. Tot een indompeldiepte van  $\pm 20$  cm blijkt toepassing van meerdere rotoren een sterk effect te hebben op de gemiddelde stroomsnelheid. Boven de 20 cm is het verschil in snelheid minder of zelfs negatief (vgl. 6 rotoren met 4 + 2 rotoren).

4. Bij een indompeldiepte van  $\pm 10$  cm blijkt dat onafhankelijk van het aantal in bedrijf gestelde rotoren de bodemsnelheid over de halve kanaalbreedte tot nul wordt gereduceerd. Dat wil zeggen, te rekenen vanaf de scheidingwand tussen beide slootbenen kan slibafzetting optreden over een breedte van  $\pm 8$  m.

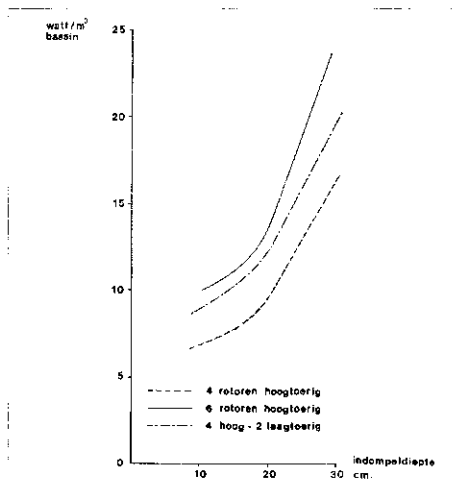
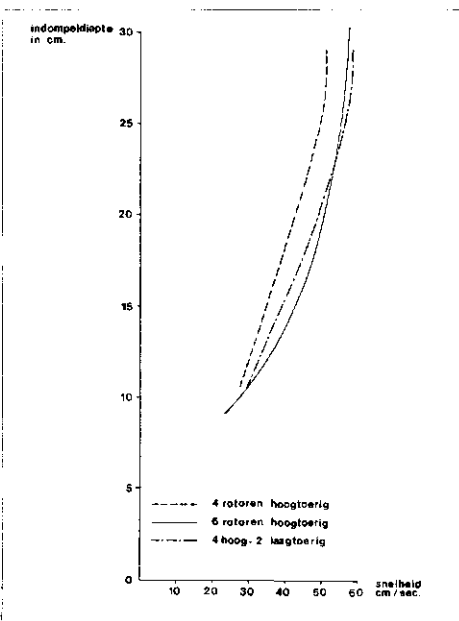
5. Bij een indompeldiepte van 19 cm en meer blijkt de bodemsnelheid — onafhankelijk van het aantal in bedrijf zijnde rotoren — ruim voldoende te zijn ( $\pm 40$  cm/sec) om slibafzetting te voorkomen.

6. Uit de snelheidsgrafieken in de verticalen a t/m f van afb. 5 komt duidelijk naar voren dat de bodemsnelheid in eenzelfde verticaal meer afhankelijk is van de indompeldiepte dan van het aantal in bedrijf gestelde rotoren. Met andere woorden de indompeldiepte is maatgevend voor de bodemsnelheid.

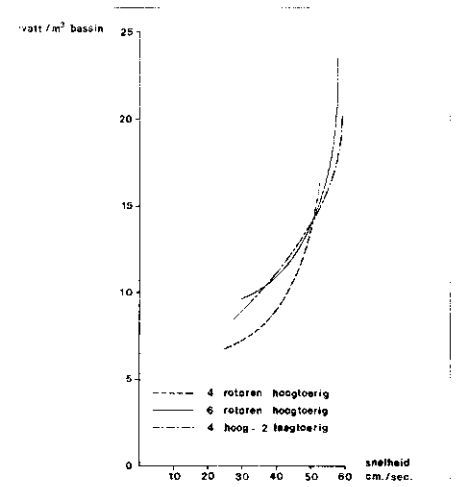
7. De bodemsnelheden zijn langs de buitenwand in alle gevallen groter dan langs de scheidingwand. Te rekenen vanaf de scheidingwand neemt de bodemsnelheid geleidelijk toe (afb. 5 verticaal a t/m f).

8. Het doorstroomdebiet door het meetvlak varieert tussen 11,4 m<sup>3</sup>/sec en 24,7 m<sup>3</sup>/sec. De in- c.q. afvoer van rioolwater en retourslib bedroeg tijdens de metingen  $\pm 3,5\%$  resp.  $1,5\%$ . Het doorstroomdebiet is grafisch in afb. 2 weergegeven.

Afb. 2.

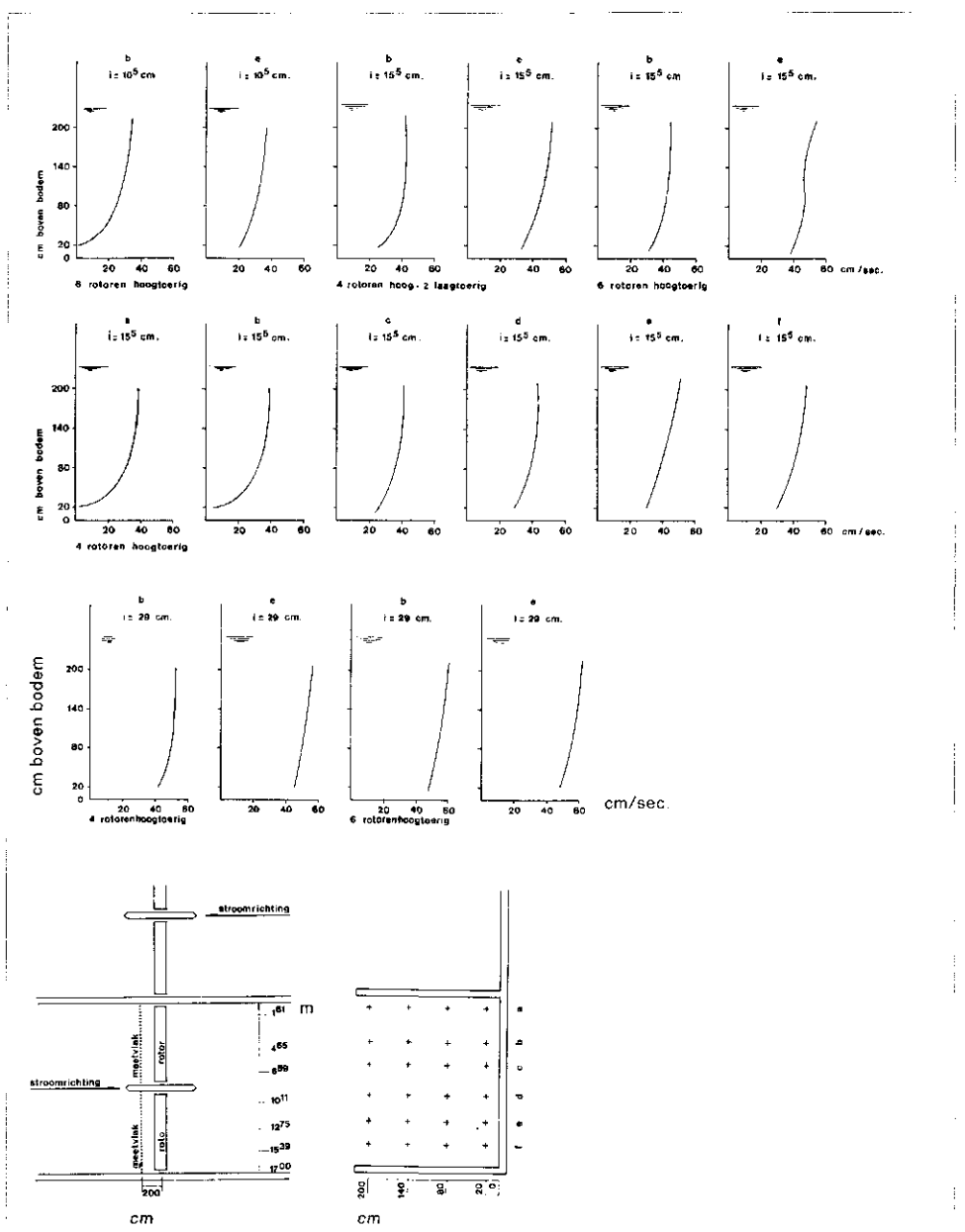


Afb. 3.



Afb. 4.

Afb. 5.



### 3. Elektrisch energieverbruik

Het opgenomen vermogen kan voor iedere rotor op aanwijzende Kw-meters worden afgelezen. Tijdens de aflezingen zijn ook de ampère-meters opgenomen ter controle van afleesfouten. Van iedere meter is de gemiddelde aanwijzing genoteerd. De uiterste standen zowel naar boven als naar beneden zijn buiten beschouwing gelaten.

1. In afb. 3 is voor de verschillende rotorkombinaties het energieverbruik per m<sup>3</sup> bassin bij diverse indompeldiepten weergegeven.

Met het toenemen van de indompeldiepte neemt het specifiek energieverbruik aanvankelijk versneld toe waarna bij ongeveer 20 cm indompeldiepte het energieverbruik rechtlijnig toeneemt.

2. In afb. 4 is bij de drie rotorkombinaties het opgenomen vermogen tegen de gemiddelde snelheid uitgezet. Een rechtlijnig verband tussen energieverbruik en stroomsnelheid bij eenzelfde rotorkombinatie is niet aanwezig.

### 4. Slibconcentratiemetingen

Langs de buitenwand van de bassins is de slibconcentratie gemeten op een diepte van 0,5 m, 1,50 m en 2 m onder de waterspiegel.

De 8 meetplaatsen zijn gelegen ter plaatse van de rotoren en de twee kopeinden van het circuit. Voorts is een negende meetplaats in het aflaatwerk bovenstrooms een overstortschuif gekozen.

Het aflaatwerk is niet als gebruikelijk uitgevoerd als zijwaartse overstort vanuit het circuit. Dwars op de stroomrichting zijn verdeeld over de kanaalbreedte 8 putten naast elkaar in de bodem aangebracht. Vanuit elk van deze putten voert een buisleiding naar een put met instelbare overstortschuif. Wegens symmetrie zijn telkens twee putten op één overstortschuif aangesloten. Het principe van de afvoer is die van de telescoopbuis als veelal toegepast voor slibaflaat.

#### 4.1. Meetresultaten

1. De slibconcentratie in het aflaatwerk is in alle gevallen hoger dan die ter plaatse van bovengenoemde meetplaatsen, hetgeen niet verwonderlijk is gezien de geringere bodemsnelheid langs de tussenwand.

2. Bij een rotorkombinatie van 6 rotoren is de slibconcentratie langs de buitenwand op alle meetplaatsen en diepten gelijk. In het onderhavige geval  $\pm 3,2$  gr/l.

3. Bij rotorkombinaties van 4 hoog- en 2 laagtoerig als ook bij enkele rotoren uit bedrijf bleek het volgende. Op 0,5 m en 1,5 m diepte is de slibconcentratie op

8 meetplaatsen nagenoeg gelijk. Op de bodem is de concentratie overal iets hoger. Ter plaatse van een hoogtoerig in bedrijf gestelde rotor werd over het algemeen de grootste slibconcentratie op de bodem gemeten.

4. Tot op heden is geen slibafzetting op de bodem geconstateerd.

