TU Delft

Delft University of Technology

Document Version
Final published version

Citation (APA)
Kramer, O. J. I. (2021). *Hydraulic modelling of liquid-solid fluidisation in drinking water treatment processes*. [Dissertation (TU Delft), Delft University of Technology]. https://doi.org/10.4233/uuid:b49b0f3f-3f23-4179-a17e-2a0c754c53a5

Important note
To cite this publication, please use the final published version (if applicable).
Please check the document version above.

Copyright
In case the licence states “Dutch Copyright Act (Article 25fa)”, this publication was made available Green Open Access via the TU Delft Institutional Repository pursuant to Dutch Copyright Act (Article 25fa, the Taverne amendment). This provision does not affect copyright ownership.
Unless copyright is transferred by contract or statute, it remains with the copyright holder.

Sharing and reuse
Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy
Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

This work is downloaded from Delft University of Technology.



Hydraulic modelling of liquid-solid fluidisation in drinking water treatment processes

Onno Kramer

Stellingen

behorende bij het proefschrift

Hydraulic modelling of liquid-solid fluidisation in drinking water treatment processes

Onno Johannes Ignatius Kramer – Delft, 10 September 2021

1. Onregelmatig gevormde deeltjes vertonen een variabele deeltjesdiameter in gefluïdiseerde bedden bij wisselende vloeistofstroomsnelheden en porositeit. (dit proefschrift)

2. Het voorspellen van de weerstandscoëfficiënt en porositeit in een vloeistof-vast gefluïdiseerd bed wordt verbeterd door het meenemen van het Froude kengetal in combinatie met het Reynolds kengetal. (dit proefschrift)

3. Het populaire model van Richardson en Zaki krijgt meer hydraulische betekenis en is betrouwbaarder wanneer het punt van minimale fluïdisatie met de terminale bezinkingssnelheid wordt verbonden. (dit proefschrift)

4. De prestaties van waterzuiveringsprocessen worden aanzienlijk verbeterd wanneer kennis en kunde op het gebied van zowel hydraulica als waterchemie worden gecombineerd. (dit proefschrift)

5. In wetenschap en techniek moet meer rekening worden gehouden met de ruime bandbreedte rondom berekende waardes die het gevolg is van natuurlijke variaties.

6. Het bepaalde specifieke contactoppervlak dat per seconde en per vierkante meter beschikbaar is in onthardingskorrelreactoren bewijst dat wateringenieurs de laatste dertig jaar uitstekend werk hebben verricht.

7. Om het hoofd te bieden aan toekomstige (on)verwachte omstandigheden, moeten de huidige grootschalige waterzuiveringsinstallaties hun ontwerp aanpassen en verbeteren van robuust naar meer flexibel.

8. Onderwijs kan alleen effectief zijn als docenten tutors worden die hun studenten echt ‘zien’ en voorzien in hun individuele behoeften.

9. De afgelegde weg van mensen is nooit kaarsrecht, net als de afgelegde weg van individuele deeltjes tijdens terminale bezinking. De kortste weg lijkt gemakkelijk en een omweg vaak moeilijk, maar een omweg levert op de lange termijn meer inzicht op.

10. Als je niet goed kijkt, dan zie je het niet.

Deze stellingen worden opponeerbaar en verdedigbaar geacht en zijn als zodanig goedgekeurd door de promotoren:

Prof. dr. ir. J.P. van der Hoek MBA en Prof. dr. ir. J.T. Padding.

Propositions

belonging to the thesis

Hydraulic modelling of liquid-solid fluidisation in drinking water treatment processes

Onno Johannes Ignatius Kramer – Delft, 10 September 2021

1. Irregularly shaped particles exhibit variable particle diameters in fluidised beds with varying fluid flow rates and voidage. (this thesis)

2. The prediction accuracy of the drag coefficient and voidage in liquid-solid fluidised beds is improved by including the Froude number in conjunction with the Reynolds number. (this thesis)

3. The popular model developed by Richardson and Zaki takes on more hydraulic significance and is more reliable when the minimum fluidisation point is connected to the terminal settling velocity. (this thesis)

4. The performance of water treatment processes is significantly improved when knowledge and skills in the fields of hydraulics as well as aquatic chemistry are combined. (this thesis)

5. In science and engineering, greater attention must be paid to the wide bandwidth around calculated values that results from natural variations.

6. The determined specific space velocity in pellet softening reactors proves that during the past thirty years water engineers have done an excellent job.

7. To cope with future (un)expected circumstances, current full-scale water treatment plants should adapt and improve their design from robust to more flexible.

8. Education can only be effective when teachers become tutors who truly ‘see’ their students and cater to their individual needs.

9. The trajectories followed by humans in the course of their lives and by irregularly shaped natural particles during terminal settling are extremely similar: they are never straight. While taking the shortest route may seem easier than taking a detour, the latter often yields better insights in the long term.

10. If you don’t look closely, you will not see it.

These propositions are considered opposable and defendable and as such have been approved by the promotors:
Prof. dr. ir. J.P. van der Hoek MBA and Prof. dr. ir. J.T. Padding.