

Advanced Wastewater Treatment Process Design (I002752)

Cursusomvang (nominale waarden; effectieve waarden kunnen verschillen per opleiding)

Studiepunten 3.0

Studietijd 90 u

Aanbodsessies in academiejaar 2025-2026

A (semester 1)

Engels

Gent

Lesgevers in academiejaar 2025-2026

Volcke, Eveline

LA24

Verantwoordelijk lesgever

Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2025-2026

stptn

aanbodsessie

Bachelor of Science in Environmental Technology

3

A

International Master of Science in Sustainable and Innovative Natural Resource Management

3

A

Master of Science in Chemical Engineering

3

A

Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: milieutechnologie

3

A

Master of Science in de ingenieurswetenschappen: chemische technologie

3

A

Uitwisselingsprogramma bio-ingenieurswetenschappen: milieutechnologie (niveau master-na-bachelor)

3

A

Onderwijstalen

Engels

Trefwoorden

Waterzuivering, Reactorontwerp, Massabalansen, Actiefslibinstallaties, Biofilmreactoren

Situering

Deze cursus behandelt het geavanceerde, kwantitatief ontwerp van afvalwaterzuiveringsprocessen, waarbij de nadruk ligt op procestechnische aspecten (ontwerp, bedrijf en regeling). Er is aandacht voor zowel voor gesuspenderde als aangehechte groeiprocessen, in respectievelijk actiefslibinstallaties en biofilmreactoren. Fundamentele ontwerpprincipes worden afgeleid uit massabalansen, waarmee een dieper inzicht wordt verworven dan via de empirische ontwerpregels uit eerdere basiscursussen. Bijzondere aandacht wordt besteed aan de invloed van geselecteerde parameters en heersende inputomstandigheden op het reactorontwerp en de operationele prestatie. Hiertoe worden gedetailleerde, computerondersteunde ontwerpberoeeningen uitgevoerd. Hoewel de toepassing in dit vak duidelijk ligt op waterzuiveringsinstallaties, zijn de onderliggende principes en methoden breder toepasbaar. Het tijdstip van de lessen wordt vastgelegd in samenspraak met de geïnteresseerde studenten. Waar mogelijk en nodig, worden lesopnames ter beschikking gesteld.

Inhoud

1. Ontwerp van actiefslibinstallaties

1.1 Verwijdering van CZV

- Influentfractionering
- Ontwerpprocedure op basis van steady-state massabalansen
- Invloed van ontwerpparameters (slibverblijftijd - SRT, primaire bezinking, temperatuur) op reactorontwerp en -werking (e.g. effluentkwaliteit, zuurstofverbruik, slibproductie)
- Regeling van een WZl: SRT versus TSS-regeling, hydraulische regeling
- 'Ontwerpphilosofie' van WZls

1.2 Nitrificatie

- Influentfractionering - bestemming van influent TKN
- Effluentconcentratie aan ammonium - minimale SRT voor nitrificatie
- Ontwerpprocedure - invloedsfactoren

1.3 Stikstofverwijdering

- Ontwerpprocedure voor een MLE-systeem - Optimale a-recycle-ratio
- Effect van influent TKN/COD - MLE gevoeligheidsdiagram

2. Ontwerp van biofilmreactoren

2.1 Inleiding: soorten aangehechte groeiprocessen en hun toepassingen

2.2 Standaardvoorbeelden: biofilmreactoren met bewegend bed (MBBR) en aërobe korrelslibreactoren

2.3 Fysisch procesontwerp: hydraulische belasting, luchtdebiet, zuurstofoverdracht, drukval

2.4 Omzettingen met meerdere componenten:

- basisbegrippen: snelheidslimiterend substraat, competitie van biomassa voor substraat en ruimte, dynamiek in tijd en in de ruimte
- toepassing in ontwerp voor CZV en stikstofverwijdering

2.5 Identificatie van beperkende factoren: massaoverdracht versus biologische omzettingen

2.6 Algemene aanbevelingen voor processelectie

3. Praktische oefeningen

De toepassing van geavanceerd ontwerp en de studie van beïnvloedende factoren wordt grondig bestudeerd via plenaire oefeningen evenals geïntegreerde ontwerp-oefeningen onder de vorm van praktische PC-klasoefeningen.

Begincompetenties

Deze cursus bouwt verder op bepaalde eindcompetenties uit de cursussen 'Milieutechnologie: water' en 'Warmte- en massatransport' of verworven via alternatieve cursussen

Eindcompetenties

- 1 Beschikken over geavanceerde kennis en inzicht in het ontwerp van afvalwaterzuiveringsprocessen, gebaseerd op massabalansen
- 2 Een grondige kijk hebben op invloedsfactoren op procesontwerp en operationele prestaties
- 3 In staat zijn om aan processelectie te doen, waarbij alternatieve procesopties worden vergeleken voor zowel actiefslibinstallaties als biofilmprocessen

Creditcontractvoorwaarde

Toelating tot dit opleidingsonderdeel via creditcontract is mogelijk na gunstige beoordeling van de competenties

Examencontractvoorwaarde

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

Didactische werkvormen

Groepswerk, Werkcollege, Hoorcollege

Studiemateriaal

Type: Handboek

Naam: Biological Wastewater Treatment - Principles, Modelling and Design, edited by Chen G.H., van Loosdrecht M.C.M., Ekama G.A. and Brdjanovic D., 2020, IWA Publishing. Open access doi.org/10.2166/9781789060362

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: ja

Type: Handboek

Naam: Biological Wastewater Treatment: Examples and Exercises. Edited by C.M. Lopez-Vazquez, D. Brdjanovic, E.I.P. Volcke, M.C.M van Loosdrecht, D. Wu, and G. Chen, 2023. Open access, doi.org/10.2166/9781789062304

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: ja

Type: Slides

Naam: Slides lessen

Richtprijs: Gratis of betaald door opleiding

Optioneel: nee

Referenties

Biological Wastewater Treatment - Principles, Modelling and Design, edited by Chen G.H., van Loosdrecht M.C.M., Ekama G.A. and Brdjanovic D., 2020, IWA

(Goedgekeurd)

Publishing. Open access doi.org/10.2166/9781789060362
Biological Wastewater Treatment: Examples and Exercises. Edited by C.M. Lopez-Vazquez, D. Brdjanovic, E.I.P. Volcke, M.C.M van Loosdrecht, D. Wu, and G. Chen, 2023. Open access, doi.org/10.2166/9781789062304
Metcalf & Eddy, Inc. George Tchobanoglous, Franklin L. Burton, H. David Stensel. Wastewater Engineering : Treatment and Resource recovery. McGraw-Hill, 2014.

Vakinhoudelijke studiebegeleiding

Evaluatiemomenten

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode

Mondelinge evaluatie, Schriftelijke evaluatie met open vragen

Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode

Mondelinge evaluatie, Schriftelijke evaluatie met open vragen

Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie

Participatie, Peer en/of self assessment, Werkstuk

Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie

Examen in de tweede examenperiode is enkel mogelijk in gewijzigde vorm

Eindscoreberekening

De examiner kan de student die zich onttrekt aan periodegebonden en/of niet-periodegebonden evaluaties voor dit opleidingsonderdeel niet-geslaagd verklaren