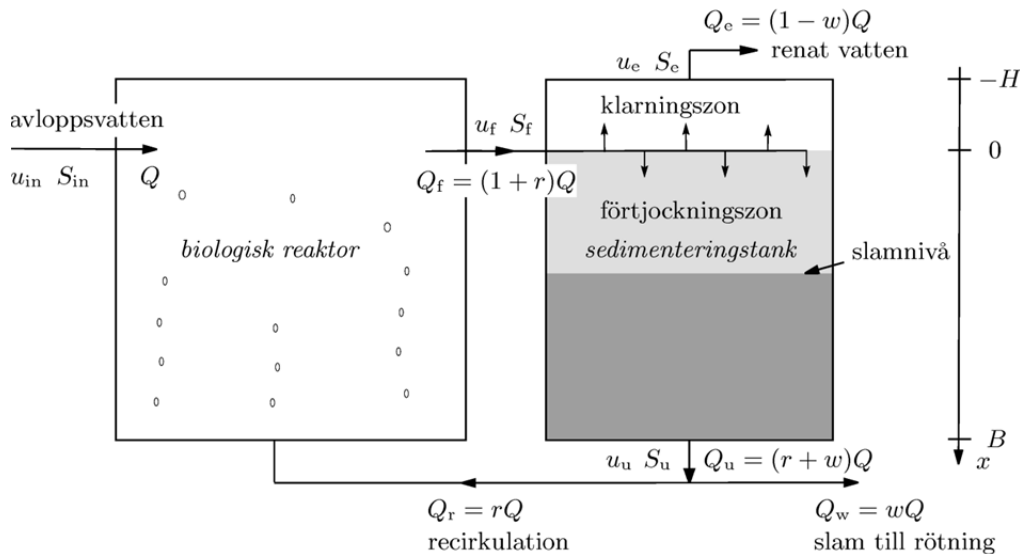


## Förslag till examensarbete för 1-2 studenter på Matematik LTH och Numerisk analys:

### Simulering av vattenreningsverk med förbättrade ODE-lösare

En stor utmaning för framtiden är att hantera vattnets kretslopp allt effektivare. Detta engagerar många forskare inom olika ämnesområden, t.ex. i biokemi, matematik, vattenteknik, reglerteknik och miljövetenskap. Vi analyserar, modellerar och simulerar den viktigaste delen av ett avloppsvattenreningsverk, nämligen den aktiva slamprocessen. Denna består (förenklat) av en biologisk reaktor och en sedimenteringstank. Den matematiska modellen består av ett stort system av ordinära och partiella differentialekvationer (ODE och PDE).



Aktivslamprocessen i ett avloppsvattenreningsverk. Den största delen av det biologiska slammet recirkuleras inom processen.  $Q$  är inkommande volymflöde ( $\text{m}^3/\text{h}$ ). Koncentrationer av substrat (organiskt material och näringsämnen) betecknas med  $S$  och koncentrationer av partikulärt material (biomassa) med  $u$ .

Ett problem med de numeriska ODE-lösare, som används idag inom vattenreningsbranschen för den biologiska reaktorn, är att fysikaliska variabler som ska vara positiva, t.ex. koncentrationer, ibland kan bli negativa vilket kan leda till helt opålitliga simuleringsresultat. Uppgifterna i examensarbetet är att

- implementera en ny PDE-lösare för sedimenteringstanken (beskrivning finns i en nypublicerad artikel av handledaren);
- implementera alla ODE-moddellekvationerna för den biologiska reaktorn och koppla ihop med PDE-lösarna;
- sätta sig in i ODE-lösare som bevarar positivitet, samt att implementera och jämföra effektiviteten av dessa i förhållande till de standardlösare som används idag;

Goda betyg i matematik och numerisk analys är ett krav. För mer information kontakta:

Stefan Diehl, MH:551A, [diehl@maths.lth.se](mailto:diehl@maths.lth.se), 046-2220920

Eskil Hansen, MH:562E, [eskil@maths.lth.se](mailto:eskil@maths.lth.se), 046-2229628