

Examensarbete: Jämförelse och val av reningsprocesser för avskiljning av organiska mikroföroreningar, 30 hp

1. Bakgrund

SYVAB äger och driver Himmerfjärdsverket som tar emot vatten från Botkyrka, Huddinge, Nykvarn, Salem, Stockholm och Södertälje. Himmerfjärdsverket renar vatten från ca 345 000 anslutna personer och producerar även biogas för energi- och fordonsgasproduktion, samt REVAQ-certifierat slam.

I enlighet med EU:s reviderade avloppsdirektiv¹ kommer Himmerfjärdsverket att behöva byggas om för att avskilja läkemedel och andra organiska mikroföroreningar. Baserat på tidigare utredningar testar nu Syvab, tillsammans med IVL Svenska Miljöinstitutet, två processkombinationer i pilotskala: membranbioreaktor (MBR) följt av granulerat aktivt kol (GAK) (MBR-GAK) samt pulveriserat aktivt kol (PAK) doserat i en MBR (PAK-MBR). Dessa pilotförsök sammanfattas under våren och hösten 2025, och rapporter och data kommer att finnas tillgängliga för studenten.

Det finns för- och nackdelar med båda processkombinationerna, och de kommer att utredas utifrån ett antal aspekter (exempelvis kostnad och klimatpåverkan). Därefter kommer ett underlag tas fram för beslut om vilken process som ska implementeras i fullskala. Möjligtvis kommer även MBR följt av ozon och ett biologiskt steg att inkluderas i utredningen.

2. Syfte och mål

Syftet med examensarbetet är att jämföra olika processkombinationer för avskiljning av mikroföroreningar från avloppsvatten. Jämförelsen ska inkludera MBR-GAK och PAK-MBR, medan det är valfritt för studenten att ta med MBR-ozon-biosteg i utvärderingen. Jämförelsen ska när det är möjligt göras baserat på tidigare reningsresultat och annan tillgänglig information från Syvabs pilotförsök. När sådant saknas ska litteraturvärden eller värden från databaser användas. Jämförelsen ska göras utifrån olika aspekter (se 3. Genomförande och metod).

¹ Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2024/3019 av den 27 november 2024 om rening av avloppsvatten från tätbebyggelse (omarbetning)

3. Genomförande och metod

Utvärderingen kan utföras med olika typer av metoder (multikriterieanalys, LCA, eller liknande). Utvärderingen och jämförelsen av processkombinationerna ska innefatta reningseffektivitet, kostnad och klimatpåverkan, och kan även innefatta:

- Resursförbrukning och tillgång till resurser (exempelvis aktivt kol, energi, kemikalier)
- Restströmmar och biprodukter (exempelvis påverkan på slammet vid användning av PAK)
- Teknisk mognadsgrad
- Arbetsmiljö

Studenten kan även lägga till andra aspekter som bedöms vara relevanta.

Utvärderingen baseras på existerande reningsresultat från de två pilotanläggningarna, samt annan data som kan hämtas ur styrsystemet (exempelvis flöden och kemikalieförbrukning). Värden från litteraturen, databaser eller kontakt med leverantörer (t.ex. klimatavtryck och kostnad för aktivt kol) kan användas när det är nödvändigt. Klimat- och kostnadsberäkningar beror bl.a. på förbrukningen av GAK och PAK, vilket baseras på resultat från pilotförsöken. Vid kostnads- och klimatberäkningar behöver hänsyn tas till reaktivering av det granulerade aktiva kolet. Här kan antaganden om kolets livslängd behöva göras eftersom kolet i pilotanläggningen ännu inte har reaktiverats.

En känslighetsanalys bör göras för att utreda hur mycket variationer i viktiga parametrar (t.ex. kostnad för utrustning, processkemikalier, personal eller transporter) påverkar slutresultatet. Aspekterna kan även viktas på ett transparent sätt (se t.ex. Neth et al., 2023) och baserat på det kan en rekommendation av processlösning tas fram.

4. Kvalifikationer

- Du går sista året på en teknisk masterutbildning i kemiteknik, bioteknik, miljö- och vattenteknik, eller liknande.
- Du har en god kommunikationsförmåga på engelska eller svenska, både i tal och skrift. Goda kunskaper i svenska är dock meriterande.
- Du har en god förmåga att arbeta självständigt och strukturerat.
- Kunskaper om klimatberäkningar, multikriterieanalys, livscykelanalys, livscykelkostnadsanalys eller liknande är meriterande.
- Kunskaper om vattenrening är meriterande.

5. Ansökan och kontakt

- Ansökan mailas till info@syvab.se och maria.takman@syvab.se med rubriken "Examensarbete: Jämförelse och val av reningsprocesser för avskiljning av organiska mikroföroreningar".
- Sista ansökningsdag: 3e december 2025.
- Ansökningar besvaras löpande, och exjobbet kan tilldelas en lämplig kandidat även innan den 3e december.
- Inkludera ditt CV samt en kort motivering till varför detta examensarbete skulle passa just dig. Ansökningar kommer att besvaras löpande. Frågor om projektet kan mailas till maria.takman@syvab.se.

6. Referenser

Neth, M., Mattsson, A., Wilén, B-M., Modin, O., 2023. *Weighted schore rations (WRS) give transparent weighting in multicriteria sustainability assessments – A case study on removal of pharmaceutical residues from wastewater*. Science of the Total Environment (893) 164792.