

## **Master thesis project 2026**

# **Föreslagen titel: Biologisk fosforering vid låga temperaturer med SB-MBBR**

### **Bakgrund**

Kväverening, minskade utsläpp och klimatneutralitet är centrala mål för moderna avloppsreningsverk. Striktare utsläppskrav från EU och svenska myndigheter ställer allt högre krav på effektiva och hållbara processer för rening av avloppsvatten. Projektet Kall-PN (finansierat av FORMAS och flera norrländska VA-organisationer) syftar till att utveckla en resurseffektiv avloppsreningsprocess med så låg klimatpåverkan som möjligt, anpassad till norrländska förhållanden, där låga vattentemperaturer och varierande flöden vid snösmältning skapar särskilda utmaningar. Tidigare har de norrländska avloppsreningsverken varit undantagna krav på avskiljning av kväve, bland annat då kväverening historiskt ansetts svårt att uppnå vid låga temperaturer och höga flöden, men med det nya avloppsdirektivet kommer detta förmodligen att förändras.

Kall-PN ska pröva tekniska lösningar för att rena avloppsvatten från kväve och fosfor, modellera dessa processer samt optimera för minskad resursförbrukning och minskade utsläpp av lustgas. Projektet bygger vidare på erfarenheterna från ett tidigare projekt där god kvävereduktion uppnåddes vid temperaturer ner till 5 °C med MBBR-teknik (Moving Bed Biofilm Reactor) i en pilot vid Fillan avloppsreningsverk i Sundsvall. De processlösningar som studeras i detta projekt, har fokus på biologisk rening av fosfor och kväve, och baseras på MBBR-teknik kompletterad med hydrolys av slam för att producera egen kolkälla.

Läs mer om projektet här: <https://msva.se/kallpn>

### **Projektbeskrivning**

Examensarbetet fokuserar på biologisk fosforering i den nya reningsprocessen SB-MBBR (Sequencing Batch – Moving Bed Biofilm Reactor), med särskilt fokus på reningsprestanda vid låga vattentemperaturer och höga flöden. Studien kommer att utföras på den ena av de två processlinjerna i piloten vid Fillans avloppsreningsverk i Sundsvall.

Arbetet innefattar litteraturstudier, uppföljning och drift av reningslinjen i piloten, provtagning av vatten och kemiska analyser. Försök i laboratorieskala och aktivitetstester vid pilotanläggningen kommer också att genomföras för att få en djupare förståelse av processens prestanda.

Syftet med examensarbetet är att utreda prestandan hos processen SB-MBBR och hur låga vattentemperaturer påverkar den biologiska fosforeringen, samt hur egenproducerad kolkälla från primärslam påverkar reningsprestandan.

Exjobbet utförs vid MittSverige vatten & Avfall och piloten vid Fillans avloppsreningsverk i Sundsvall.

Studenten kommer att handledas av Linda Kanders, IVL Svenska Miljöinstitutet, och Malin Tuveesson, MittSverige vatten & Avfall.

## **Master thesis proposal**

# **Proposed Title: Biological phosphorus removal at low temperatures using SB-MBBR**

### **Background**

Nitrogen removal, reduced emissions, and climate neutrality are central goals for modern wastewater treatment plants. Stricter discharge requirements from the EU and Swedish authorities are placing increasing demands on efficient and sustainable wastewater treatment processes. The project Kall-PN (funded by FORMAS and several municipal water and wastewater organizations in northern Sweden) aims to develop a resource-efficient wastewater treatment process with the lowest possible climate impact, adapted to northern Swedish conditions, where low water temperatures and fluctuating flows during snowmelting periods present particular challenges.

Historically, wastewater treatment plants in northern Sweden have been exempt from nitrogen removal requirements, partly because nitrogen removal has traditionally been considered difficult to achieve at low temperatures and high flow rates. However, with the new EU Urban Wastewater Directive, this is likely to change.

Kall-PN will test technical solutions for removing nitrogen and phosphorus from wastewater, model these processes, and optimize them to reduce resource consumption and nitrous oxide emissions. The project builds on the experience from a previous project, where good nitrogen reduction was achieved at temperatures as low as 5 °C using MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) technology in a pilot at the Fillan wastewater treatment plant in Sundsvall. The process solutions studied in this project, focusing on biological removal of phosphorus and nitrogen, are based on the MBBR technology, combined with sludge hydrolysis to produce an internal carbon source.

### **Project Description**

The master's thesis focuses on biological phosphorus removal in the innovative SB-MBBR (Sequencing Batch – Moving Bed Biofilm Reactor) treatment process, with particular emphasis on treatment performance at low water temperatures and high flow rates. The study will be carried out in one of the two process lines in the pilot at the Fillan wastewater treatment plant in Sundsvall.

The work includes literature review, monitoring and operation of the pilot treatment line, water sampling, and chemical analyses. Laboratory-scale experiments and activity tests at the pilot will also be conducted to gain a deeper understanding of the process performance.

The purpose of the thesis is to evaluate the performance of the SB-MBBR process and to investigate how low water temperatures affect biological phosphorus removal, as well as how the use of internally produced carbon source from primary sludge impacts treatment performance.

The workplace will be at MittSverige Vatten & Avfall and the pilot at the Fillan wastewater treatment plant in Sundsvall.