

POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING

Fredrik Stenström

Att rena avloppsvatten är viktigt för miljön och för människan. Rening av avloppsvatten innebär främst att organiskt material och fosfor reduceras. Sedan 90-talet har det även införts krav på rening av kväve vid flera reningsverk i Sverige. Efter att vattnet har renats kvarstår en restprodukt vid avloppsreningsverket – slammet. Detta slam innehåller organiskt material, det rötas i röt-kammare för att utvinna energirik gas. Efter rötningen tas en stor del av vattnet bort från slammet som då får en jordliknande konsistens och kan användas exempelvis som jordförbättringsmedel. Vattnet som tas bort från slammet kallas rejektvatten och innehåller hög halt av kväve. Rejektvattnet motsvarar endast ca 1% av vattenflödet till ett reningsverk men dess kväveinnehåll motsvarar ca 20% av kvävemängden till verket. Att införa separat rening av rejektvattnet kan därför ha stor betydelse för den totala kvävereningen vid avloppsreningsverk.

Det finns ett antal olika biologiska metoder för separat rening av rejektvatten. En av metoderna är via nitrifikation-denitrifikation i en satsvis biologisk reaktor, en så kallad SBR. Detta är fortfarande den vanligaste metoden även om det under de senaste åren utvecklats nya metoder som bland annat innebär lägre energiförbrukning. Vid nitrifikation-denitrifikation omvandlas kvävet i avloppsvattnet med bakteriers hjälp till kvävgas och avgår till atmosfären, som redan till stor del består av just kvävgas.

Denna avhandling undersöker miljörisker samt möjligheter till förbättrad kväverening vid avloppsreningsverk som tillämpar rejektvattenrening via nitrifikation-denitrifikation i en SBR. En av de större miljöriskerna är att det bildas lustgas i stället för kvävgas. Lustgas är en kraftig växthusgas och har dessutom en nedbrytande effekt på ozonskiktet. Lustgasbildningen bör därför hållas så låg som möjligt. En förbättrad kväverening innebär att en större mängd kväve kan behandlas i reningsverkets befintliga bassänger. I takt med att städerna förtätas är detta en högtintressant teknik eftersom den innebär en kompakt reningsprocess och att en utbyggnad av reningsverket kan undvikas.

Vi har undersökt lustgasproduktionen från en SBR för biologisk kväverening av rejektvatten vid Slottshagens avloppsreningsverk i Norrköping. Olika driftförhållanden har undersökts för att hitta tröskelvärden då lustgasproduktionen ökar i syfte att ge riktlinjer för vilka driftförhållanden som bör undvikas. Resultaten visar att bildningen av lustgas är betydligt lägre då reningsprocessen drivs med tillräckligt hög syrehalt och med tillräcklig dosering av kolkälla till bakterierna.

I denna avhandling har vi även undersökt om det är möjligt att förbättra kvävereningen i ett reningsverk genom att koppla samman verkets huvudlinje med dess rejektivattenbehandling. Syftet är att en av de viktigare bakterierna vid kvävereduktion – nitrifierarna – ökar i antal, därmed blir kvävereningen bättre i huvudlinjen. Våra resultat visar tydligt att antalet nitrifierare ökade och att den kraftigaste ökningen uppstod under de kallaste vinterveckorna; det är också då det behövs som bäst. Genom denna teknik kan därför en större mängd kväve renas vid ett reningsverk utan att fler bassänger behöver byggas.