

Framtidens avloppsvattenrening

Kraven på reningsgrad har ökat och detta har lett till stigande kostnader för avloppsrening. Konventionella metoder såsom nitrifikation och denitrifikation kräver är mycket energi- och kostnadskrävande. Dessutom avgår koldioxid till atmosfären. Under senare år har man allt mer börjat betrakta avloppsvatten som en resurs som innehåller organiskt material och näringsämnen som kan användas till något värdefullt eller för att producera energi. Det är därför intressant att utveckla reningsmetoder som kräver mindre energi än dagens.

Utvecklingen av anaerob ammoniumoxidation (anammox) är ett exempel på en reningsteknik som möjliggör stora energibesparingar i form av halverat luftningsbehov och mindre kemikaliebehov. Processen sker utan oxidation av organiskt material som medför möjligheter till ökad biogasproduktion. Idag används metoden främst till att rena varma strömmar av ammoniumrikt avloppsvatten. Under sådana förhållanden är det relativt enkelt att kontrollera tillväxten av de olika grupperna av bakterier. Den stora utmaningen ligger i att få processen att fungera för rening av huvudströmsvatten som är både kallare och mer utspädd. Detta leder till att konkurrensen mellan de olika bakteriegrupperna blir svårare att kontrollera. För att utveckla processen krävs därför en ökad kunskap om vad som styr tillväxten av dessa och till det krävs moderna molekylärbiologiska metoder.

Ett annat exempel är utvecklingen av kompakta reningsmetoder såsom granulerat slam. Till skillnad från den konventionella aktivslamprocessen behöver granul-baserade system ingen eftersedimentering eftersom avskiljningsegenskaperna är mycket goda och anläggningen drivs som en SBR där olika processer kan fås att ske samtidigt beroende på stora substratgradienter i de kompakta granulerna. Detta gör det möjligt att bygga mycket kompakta reningsanläggningar med hög reningseffektivitet.

Utvecklingen av membranbiofiltrering drivs framåt av ökade krav på reningsgrad samt av ett mer effektivt användande av det organiska materialet i avloppsvattnet. Olika typer av förbehandling utvecklas för att kunna använda de energibärande komponenterna (organiska materialet) i avloppsvattnet innan t.ex. kväverening med anammox. Efter uppkoncentrering kan dessa användas för t.ex. biogasproduktion, substrat till bioelektrokemiska celler, och råvara för produktion av biologiska polymerer för platstillverkning.

Bioelektrokemiska processer är ett annat exempel som möjliggör energiproduktion från avloppsvatten. Bakterier kan genom oxidation av organiskt material använda en fast elektrod som elektronmottagare och på så vis generera en elektrisk ström. Genom att lägga på en spänning kan bakterier även katalysera diverse reaktioner som kan användas för att producera värdefulla produkter såsom alkali, vätgas eller väteperoxid. Nya användningsområdena för bioelektrokemiska processer utvecklas hela tiden.

Dagens reningsanläggningar är inte dimensionerade för att ta bort persistenta föroreningar såsom läkemedelsrester, hormonstörande ämnen och organiska föroreningar. I framtiden

kommer förmodligen krav på rening av även dessa ämnen och det kräver utveckling at metoder för detta.

Det är viktigt att förbättra existerande reningsprocesser för att göra dem mer energieffektiva men det är också viktigt att utveckla nya tekniker, vissa med en snar applicerbarhet och andra där det är längre kvar till fullskaletillämpningar. För detta krävs både grundforskning och mer tillämpad forskning i världsklass.