

# Hur mår fiskar i vatten från avloppsreningsverk?

## En utvärdering av två extra reningsmetoder

Viktor Tsiamis

Den globala läkemedelsanvändningen ökar till synes för var dag som går. En stor del av de läkemedel som används kommer till reningsverken med avloppsvatten efter att de utsöndrats ur kroppen. Dagens reningsverk är främst konstruerade för att rena bort övergödande ämnen, vilket innebär att många kemikalier, inklusive olika läkemedel, släpps ut i mottagande vatten. Läkemedel är designade för att ha en biologisk effekt i behandlade människor och djur men liknande effekter förväntas i vattenlevande organismer som blir utsatta för läkemedel i miljön. Vilda fiskar som lever nedströms ett avloppsreningsverk har konstaterats ha skev könskvot och man har sett att hanliga fiskar har utvecklat delar av honliga könsorgan. Resultatet blir minskad fertilitet vilket kan leda till populationsnedgångar och kanske till och med lokal utrotning. Feminiseringen av hanfiskar anses bero på de hormonliknande östrogena ämnena som lämnar reningsverken, speciellt de konstgjorda östrogenerna som finns i bland annat p-piller. Utöver detta har man märkt att fiskar nedströms ett reningsverk har förhöjda värden av enzymer som är viktiga för nedbrytningen av kroppsfrämmande ämnen. Läkemedelsrester återfinns även i dricksvatten men i lägre halter än i reningsverksvatten. Några negativa effekter förväntas inte drabba människor vid så pass låga halter men det skapar ändå viss oro. Därför testas nya reningsmetoder för att rena bort en större andel av de aktiva ämnena som finns i reningsverksvatten.

I den här studien utvärderades två lovande metoder genom att utsätta fiskar (regnbågar) för utflödesvatten från Käppala reningsverk på Lidingö och utflödesvatten behandlat med de två extra metoderna. Metoderna går ut på att man sist i reningsverket behandlar det utgående vattnet. Den ena metoden var att filtrera det utgående vattnet genom aktivt kol, då kolet absorberar mycket av de förorenande ämnena. Den andra metoden är att ozon ( $O_3$ ) bubblas genom vattnet, vilket oxiderar ämnena. För att jämföra de olika metoderna undersöktes om vattnet påverkade olika geners aktivitet i fiskarna. Ökningar och minskningar i aktivitet av gener som är inblandade i produktionen av enzymer som bryter ned främmande ämnen, gener som reagerar på närvaro av östrogena ämnen eller gener som påverkas då fisken utsätts för stress mättes. Genom att jämföra skillnaderna i genaktivitet hos fiskar som utsatts för vattnet som behandlats på olika sätt med fiskar som levt i kranvatten kan man avgöra vilket vatten som verkar ha minst biologisk effekt. I denna studie verkar aktivt kol vara den effektivaste och mest pålitliga metoden för att sänka halten av de biologiskt aktiva ämnena jämfört med vanligt utgående reningsverksvatten. Ozoneringen pekade också på en viss sänkning men resultaten var tvetydiga. Resultaten indikerade även att fiskarna stressades mer i denna grupp, men resultaten var inte statistiskt säkerställda.