

Läkemedlens miljöpåverkan, en akut verklighet

Oscar Hagberg

Populärvetenskaplig sammanfattning av Självständigt arbete i biologi 2010
Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet


Ett flertal alarmerande rapporter har presenterats de senaste åren gällande ökade mängder läkemedelsrester i våra sjöar och vattendrag. Forskare har till och med hittat spår av läkemedelsrester i vårt dricksvatten! Några av de läkemedel med tydligast negativa effekter är p-piller som innehåller konstgjorda kvinnliga könshormoner. Könshormoner kan rubba könskvoten hos fiskar, det vill säga göra att det blir betydligt fler honfiskar än hanfiskar, och leda till infertilitet. Frågan är om det är möjligt att ta bort läkemedelresterna från vår miljö och hur man isåfall ska gå till väga för att lyckas med detta.

Rening

Det första reningsverket i Sverige byggdes på 30-talet och det bestod egentligen bara av ett galler som fungerade som en sil. Vattnet som släpptes ut från ett sådant reningsverk innehöll trots rening fortfarande en mängd föroreningar, såsom bakterier och näringsämnen. Man var därför tvungen att klura ut nya reningsmetoder.

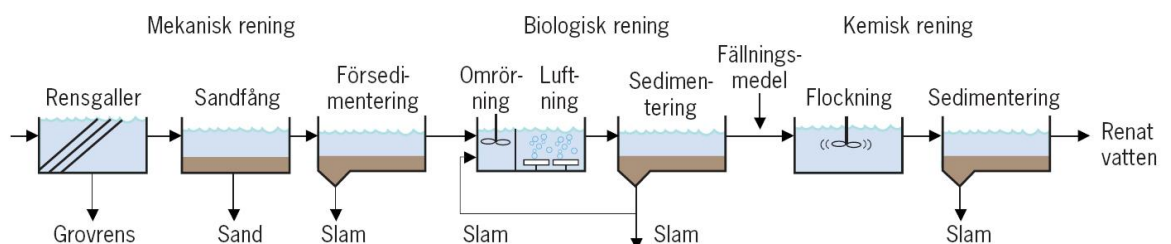
Dagens reningsverk har oftast tre reningssteg (Figur 1):

- Steg 1 - Mekanisk rening. Detta steg består av ett galler där större saker fastnar, rensat förs bort med automatiska rensarmar. Rensat består oftast av saker som inte löser sig i vatten t.ex. plast, papper, bindor och tops. Rensat pressas och forslas bort. Vidare består den mekaniska reningen av ett sandfång och en sedimentationsbassäng där t.ex. kaffesump och sand avlägsnas. Den mekaniska reningen är det billigaste steget som därmed ger mest rening för pengarna, dock långt ifrån en tillräcklig rening för att möta de miljökrav som finns.



Varifrån kommer läkemedlen i miljön?

- Hela 10 % av läkemedelsutsläppen står sjukhus och övriga vårdinrättningar för. Resten kommer från vanliga hushåll.
- Den största mängden kommer ut via urin och avföring men en del kommer också från läkemedel folk medvetet kastat eller hållt ut i toalett och avlopp.

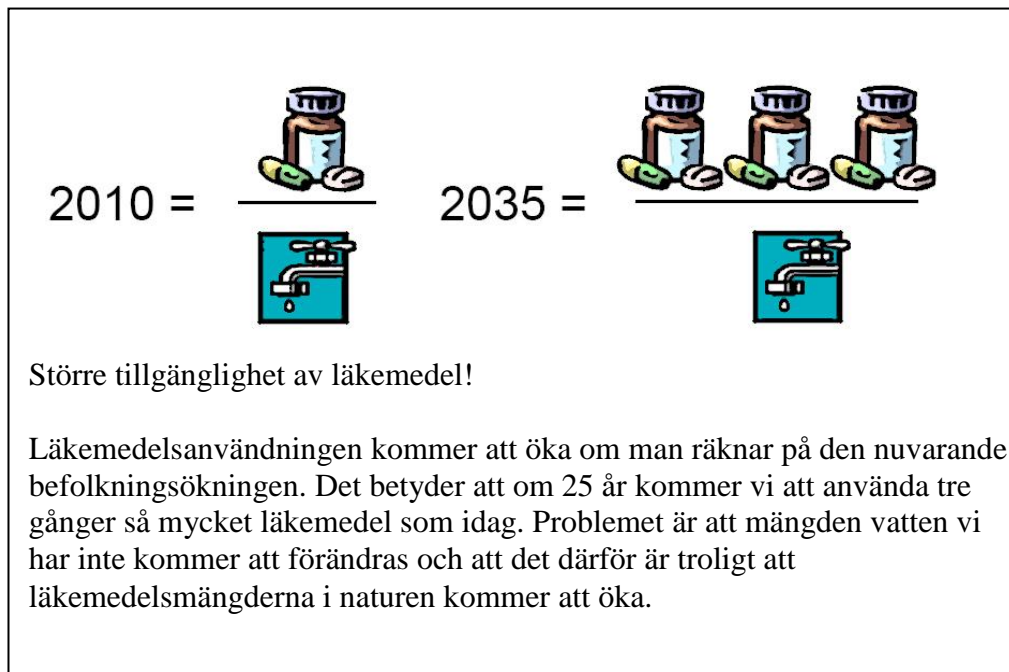


Figur 1. Schematisk bild över ett konventionellt reningsverk. Från Svenskt Vatten (2007) med tillstånd från upphovsrättsinnehavaren.

- Steg 2 - Biologisk rening. Infördes för att rena vattnet från organiskt material som annars kan ge upphov till övergödning som resulterar i minskad syrehalt i sjöar som bieffekt, främst från kväveutsläpp. Den biologiska reningen består av s.k. aktiva slambassänger där bakterier bryter ned det organiska materialet som i den efterföljande sedimenteringsbassängen sjunker till botten som slam. En stor del av slammets återanvänds i slambassängerna för att bibehålla en jämn slamnivå.
- Steg 3 - Kemisk rening. Fosfor är ett näringsämne som kraftigt kan övergöda sjöar och vattendrag. I det kemiska steget tillsätter man ett metallsalt, vanligast är järnsulfat, som fångar upp och klumpar ihop sig med fosfor. Dessa klumpar sjunker till botten i en efterföljande sedimentationsbassäng och bildar slam som tas bort.

Förbättringar

Dagens reningsverk är kraftigt inriktade på att rena vattnet från större partiklar, bakterier, kväve och fosfor. Reningsverken lyckas rena vattnet från dessa med ett gott resultat. Tyvärr renas inte vattnet lika bra från små föroreningar såsom läkemedel. Forskare undersöker nya reningstekniker att använda och idag har man hittat två metoder som skulle vara lämpliga: rening med aktivt kol samt ozon. Av de två är ozonreningen den som skulle vara billigast att bygga ut på de befintliga reningsverken. Tyvärr skulle kostnaden ändå bli väldigt hög, 1,2–5,7 miljarder kr/år, det behövs därför mer forskning inom området innan det blir aktuellt med ny reningsteknik.



Endokrinrubbande medel

Ett endokrinrubbande medel är ett ämne som påverkar det endokrina systemet. Det endokrina systemet har hand om livsnödvändiga funktioner i kroppen hos människor och djur. Några av de processer som sköts av det endokrina systemet är beteende, tillväxt och reproduktion. Det endokrina systemet ser till att det upprätthålls en stabil inre miljö. Om systemet skulle rubbas leder det alltid till sjukdom.

Några ämnen som har visat sig ha endokrinrubbande effekter är östrogener, vilket huvudsakligen är kvinnliga könshormon. Det finns även ett syntetiskt östrogen etinylöstradiol (betecknas EE2) som är den aktiva substansen i alla p-piller. EE2 är konstgjort på ett sätt som gör substansen svårnedbrytbart i människokroppen vilket också gör ämnet svårnedbrytbar i naturen. Ämnets stabilitet gör att substansen blir kvar länge och kan bioackumuleras hos vattenlevande organismer som t.ex. fiskar. Bioackumulation kallas processen som orsakar en ökad koncentration av ett ämne i organismen jämfört med ämnets koncentration i det omgivande vattnet. Ämnet kan tas upp i organismen via födan, gälarna (via andningen) och via skinnet (huden).

Miljöpåverkan

Man brukar tala om två olika sorters miljöpåverkan när det gäller giftiga (toxiska) ämnen. Den ena är en akut giftighet som t.ex. kan ske när en fabrik släpper ut farliga ämnen lokalt i ett litet vattendrag där följden blir att alla fiskar dör. En sådan katastrof är lätt att upptäcka. Den andra sortens giftighet är kronisk, det vill säga att organismerna utsätts för låga halter av ämnen som verkar skadligt över lång tid. Detta är fallet med de läkemedelsrester som tar sig igenom reningsverken och når vår miljö.

Östrogener verkar kroniskt på organismer och kan ge upphov till beteendeförändringar hos fiskar. Zebrafiskhanar har uppvisat mindre aggressivitet mot andra hanar och minskat intresse att uppvakta honor. Östrogener har även visat sig öka storlek på hjärta och lever hos regnbågslax.

Det finns en evolutionär bakgrund till varför könshormoner kan utgöra ett allvarligt hot för de akvatiska organismerna. Det endokrina systemet hos människor och exempelvis fiskar är väldigt lika varandra. Några av de mest uråldriga könsfunktionerna tros vara regleringen av könsorgan och fortplantning med hjälp av just östrogener, östrogener spelar en väsentlig roll i fortplantningen hos både fiskar och människor.

Mer information

Hagberg O. 2010. Endokrinrubbande läkemedel och östrogeners miljöpåverkan, en akut verklighet. Kandidatarbete 15 hp. Uppsala universitet.

Wahlberg C, Björleinius B, Paxéus N. 2010. Läkemedelsrester i Stockholms vattenmiljö Förekomst, förebyggande åtgärder och rening av avloppsvatten. WWW-dokument 2010-04-26

<http://www.stockholmvatten.se/commondata/rapporter/avlopp/Processer/lakemedelsrapport-slutrappport.pdf>. Hämtad 2010-11-18.