

Vad är egentligen läkemedelsrester?

Läkemedelsrester i vatten kan påverka miljön och vattenlevande organismer, men att effektivt rena vatten från dem är en utmaning. Vad som är läkemedelsrester är därtill svårt både att definiera och kvantifiera. Ett alternativ är att i stället tala om vattens toxicitet, skriver Svenska Kemisamfundets nomenklaturutskottet.w

Text: Martin Ragnar, Nomenklaturutskottet

1

2

LÄKEMEDEL, AKTIVA SUBSTANSER OCH HJÄLPÄMNEN

Enligt Naturvårdsverket är läkemedel "kemiska ämnen som används för att bota sjukdomar och andra ovälkomna fysiska eller psykologiska tillstånd". En viktig del av ett läkemedel är dess aktiva substans och i Sverige används fler än 1 000 olika aktiva substanser i cirka 7 600 olika läkemedel. Till detta kommer ett ungefär lika stort antal hjälpämnen och förpackningsmaterial. Allt detta kan ge rester vid hantering och användning. Enligt Naturvårdsverket är de halter av läkemedelsrester som hittills mätts upp i miljön i Sverige mycket låga, men det handlar snarast om att de mäts i enheten ng/l jämfört med enheten mg/l för andra vanligt studerade parametrar i avloppsvatten såsom COD, kemisk syreförbrukning, eller fosfor. Läkemedelsresters potentiella påverkan på miljö och hälsa är dock inte bara relaterad till halt utan framför allt till de aktiva substansernas natur, terapeutiska effekt och möjliga effekter i miljöer de inte är avsedda för. Därtill kommer också möjliga interaktioner mellan olika läkemedelsrester, så kallade cocktaileffekter.

LÄKEMEDEL OCH DROGER

Läkemedel är till sin natur substanser som används för att bota sjukdom hos människor och djur. Somliga av dessa ämnen har också andra användningsområden i samhället och vissa missbrukas. Vissa har vid någon tidpunkt använts som läkemedel för att senare i stället komma att förbjudas men kanske fortsätta att brukas i samhället som narkotika. Dessa perspektiv ökar komplexiteten än mer i att definiera vad som verkligen är en läkemedelsrest i relation till en vattenförorening.

INGEN GEMENSAM STRUKTUR

Om alla läkemedel innehöll en viss funktionell grupp så vore det kanske hyfsat enkelt att kvantifiera mängderna läkemedelsrester i en viss vattenmängd, men så ser inte verkligheten ut. Strukturmässigt är det trots allt en milsvid skillnad mellan å ena sidan till exempel acetylsalicylsyra och å andra sidan cancerläkemedlet cis-platin. Det finns så många skillnader mellan dem att snart nog det enda som förenar dem är just att de båda har en terapeutisk effekt – om än av helt olika slag. Att kvantifiera dessa båda ämnen kollektivt i en och samma standardiserade kemiska analys är inte möjligt – och trots det talar vi alltså om dem kollektivt som läkemedelsrester.

DET HANDLAR OM TOXIKOLOGI

Vad som miljömässigt i slutändan spelar roll är rimligen inte om en recipient tillförs väldigt låga halter (ng/l) av terapeutiskt inaktiva nedbrytningsprodukter av organiska ämnen. De kan i så fall säkerligen hanteras av mikroorganismer i recipienten. Problemet handlar i stället uppenbart om toxikologi och därmed blir det mindre intressant huruvida de ämnen som finns i avloppsfloppet är icke nedbrutna aktiva substanser från läkemedel, motsvarande substanser från andra droger eller alltså terapeutiskt aktiva substanser som utgör nedbrytningsprodukter av en av de båda förra kategorierna. Att analysera detta kräver alltså först och främst toxikologiska analyser av avloppsvattnet där kemisk analys blir intressant först i ett nästa skede där orsaken till en funnen toxikologisk effekt eventuellt ska kartläggas. En sådan kartläggning kan många gånger vara svår och även om ett ämne med en terapeutisk effekt småningom återfinns är det ju inte med automatik klarlagt att det är just detta ämne som står för den totala toxikologiska påverkan på vattnet. Toxicitet i sig kan ju också betyda många olika saker, till exempel akut toxicitet som leder till död eller ekotoxicitet som handlar om en långsiktig påverkan på ett ekosystem.

3

4

5

6

LÄKEMEDEL OCH LÄKEMEDELSRESTER

Läkemedel som hamnar i avloppet eller miljön bryts förhoppningsvis ned gradvis över tid. Ultimat blir organiska aktiva substanser förr eller senare koldioxid och vatten. Men på vägen från aktiv substans till koldioxid kan både stadier som påverkar organismer – eventuellt på ett ännu kraftfullare sätt än det ursprungliga läkemedlet gjorde – och sådana som inte alls påverkar genomgå. Frågan är då hur man ska betrakta dessa ämnen. Ämnen som fastnar i ett kolfilter vid vattenrening deltar förhoppningsvis inte längre i kretsloppet i väntan på förbränning, men ett läkemedel som bara bryts ned genom att en större förening delas upp i två alltså något större delar finns ju i högsta grad kvar i vattnet i denna form. Så är till exempel fallet när diklofenak – aktiv substans i läkemedlet Voltaren – behandlas med ozon och två mindre men alltså aromat innehållande substituerade föreningar bildas.

BÄTTRE TALA OM TOXICITET ÄN OM LÄKEMEDELSRESTER

Vid sidan av droger, läkemedel och dess nedbrytningsprodukter kan även andra ämnen som kan tänkas finnas i ett smutsat vatten – som övergångsmetalljoner, polycykliska aromatiska kolväten (PAH), extraktivämnen, oljor med mera – också lämna bidrag till en uppmätt toxicitet. Kanske är det därför bättre att framgent tala om ett vattens toxicitet än att låta påskina att läkemedelsrester skulle gå att definiera eller än mindre kvantifiera på något toxikologiskt meningsfullt sätt.