



Af ...  
Tove  
Wiium-Andersen\*



...  
Asbjørn  
Haaning-Nielsen\*



...  
Nanna Høegh  
Nielsen\*\*



...  
Thorkild  
Hvitved-Jakobsen\*



...  
Jes  
Vollertsen\*

\*Sektion for Miljøteknologi, Aalborg Universitet. / \*\*PH-Consult, Søborg

Vandkvaliteten i recipienter kontrolleres gennem stikprøver, der analyseres for stofkoncentrationer og skal overholde fastsatte grænseværdier for en række forurenende stoffer (f.eks. tungmetaller, PAH'er, pesticider, næringsstoffer osv.). Der stilles i dag almindeligvis ikke koncentrationskrav ved udledning af regnvand fra by og vej, men som udgangspunkt bør udledningerne ikke føre til, at grænseværdierne i recipienterne overskrides. Grænseværdierne i recipienterne er fastsat ud fra baggrundsniveauer, BAT- og forsigtighedsprincippet, men ikke direkte ud fra, hvilken indflydelse disse stoffer kan have på vandmiljøet. Et alternativ til denne koncentrations-orienterede tilgangsvinkel kunne være at bestemme den toksiske effekt på vandmiljøet. Men hvad er toksicitet, og er regnvand fra by og vej toksisk?

## Regnvands toksicitet

Toksicitet af en vandprøve bestemmes vha. en testorganisme. Testorganismen udsættes for forskellige fortyndinger af prøven over et bestemt tidsrum (eksponeringstid). Der findes en lang række standardiserede tests, der benytter forskellige testorganismer og eksponeringstider. Groft sagt kan det siges, at jo større testorganismen er, jo større koncentrationer eller mængder af toksiske stoffer skal der være i vandprøven, før organismen bliver påvirket. Ligeledes kan en større organisme klare en længere eksponeringstid end en relativt lille organisme. Det vil sige, at f.eks. en fisk vil kunne tåle vand der er mere forurennet og igennem længere tid, end f.eks. en dafnie. Dog er der visse stoffer, der målrettet virker på en specifik gruppe af organismer og derved viser en forhøjet toksicitet over for denne gruppe, f.eks. herbicider over for planter. Det vil sige, at en angivelse af toksicitet kun giver mening sammen med en defineret testorganisme og eksponeringstid. Toksicitet af et stof angives ofte i form af et enkelt tal, f.eks. en såkaldt  $EC_{50}$  værdi sammen med testorganisme og eksponeringstid.

- $EC_{50}$  står for Effect Concentration – den koncentration, der bevirker en given effekt på 50 % af testorganismene. Effekten kan f.eks. være inhibering af vækst, mobilitet, fertilitet eller dødsrate. Inhiberingen beregnes i forhold til en kontrol, der defineres som værende optimale forhold for testorganismen.

$EC_{50}$  værdien for en vandprøve eller et kemikalie findes ved at udsætte en testorganisme for forskellige koncentrationer af prøven/kemikaliet under veldefinerede omstændigheder og i en given eksponeringstid, hvorved en dosis-responskurve kan udarbejdes, se figur 1.

$EC_{50}$  værdien aflæses på dosis-responskurven til at være den koncentration af stoffet, der f.eks. bevirker en 50 % inhibering af væksten relativt til kontrollen. Forløbet af dosis-responskurven er specifik for organisme, stof og eksponeringstid.

### Valg af toksicitetstest

For at bestemme den toksiske effekt, f.eks. af en regnvandsprøve, er det nødvendigt at vælge en test, der benytter en testorganisme, der er repræsentativ for dette system. For regnvands toksiske effekt over for flora og fauna i vandløb kunne repræsentative testorganismer være alger, insekter, bakterier og evt. højere dyr som fisk. I dette system ville det ikke give mening at undersøge regnvandets toksiske effekt over for f.eks. rotter, da de ikke er i direkte forbindelse med systemet. Desuden anbefales det at benytte flere forskellige testorganismer gerne på flere trofiske niveauer – altså fra forskellige trin i fødekæden. Dette skyldes, at forskellige organismer har forskellig sensitivitet over for forskellige stoffer, f.eks. påvirkes mikroalger kraftigt af kobber, mens bakterier ikke påvirkes i samme grad. Så for at få et nuanceret billede