

Kombinationseffekter

Idag jämförs uppmätta halter av kemikalier i mark med riktvärden som främst baseras på tester där man enbart undersökt en kemikalie åt gången. Detta är ett problem, eftersom det inte efterliknar den verklighet vi faktiskt lever i; en kemikalie dyker sällan upp ensam, utan befinner sig oftast i en ”cocktailblandning”.

För att få reda på vid vilken koncentration en viss substans påverkar en viss organism, genomförs ekotoxikologiska tester. De riktvärden som Naturvårdsverket satt upp som riktlinjer för olika sorters markanvändning, baseras på sådana tester. Dessa värden beaktar dock inte eventuella kombinationseffekter eftersom de baseras på approachen ”en-kemikalie-åt-gången”. Sedan länge har olika kombinationer av substanser undersöks för att observera effekten på en viss organism, både inom human- och ekotoxikologi. För att minimera kostnad och tidsåtgången försöker man idag använda två olika koncept/modeller för att beräkna blandningars toxicitet, för att slippa att testa alla tänkbara blandningar. Det enda som krävs är att genomföra ekotoxikologiska tester på de individuella substanserna i blandningen och sedan går det att beräkna toxiciteten för hela blandningen. Det går också att bedöma eventuella kombinationseffekter mellan substanserna, såsom synergistisk eller antagonistisk effekt. **Synergism** är definierat som när den toxiska effekten är större än den förväntade effekten och **antagonism** är definierat som när den toxiska effekten är mindre än den förväntade effekten.

I denna studie undersöktes metallers kombinationseffekt i jord med metoden **leucin inkorporation** som ger ett relativt mått på bakteriers tillväxt. När bakterier växer bildas mer protein, protein byggs upp av aminosyror och leucin är en aminosyra. Metoden bygger på att man tillsätter radioaktivt leucin till jordbakterierna, som binder in leucin i sitt protein, vilket sedan mäts i en scintillator som beräknar sönderfall per minut. Utifrån resultatet beräknades effektkoncentrationer (EC50), där 50% av bakteriernas tillväxt påverkats av metallerna. Med dessa EC50-värden kan man beräkna eventuella kombinationseffekter.

Två olika blandningar av metaller testades, en med koppar och zink och en med koppar och kvicksilver. Koppar och zink är essentiella metaller, vilket innebär att de behövs för att processer ska fungera i organismer. Kviksilver däremot har ingen sådan känd funktion, utan anses enbart vara giftig. Koppar-zink blandningen testades i fyra olika jordar med olika halt av organiskt material. Resultatet visade att varken koppar-zink (oberoende av jord) eller koppar-kviksilver visade någon synergistisk eller antagonistisk effekt. Detta innebär att det går att summera koncentrationer. Det innebär också att i en blandning av dem så krävs endast hälften av de respektive koncentrationerna (EC50) för att uppnå samma effekt på organismerna. Detta tas inte i beaktning i dagens lagstiftning, utan man fokuserar endast på kemikaliers individuella effekt.

Handledare: **Erland Bååth¹, Olof Regnell¹ och Mathias Persson²**

Examensarbete 30 hp inom Miljövetenskap 2012

¹Biologiska institutionen, Lunds universitet

²Ramböll