

Erwin Roex, Rijkswaterstaat-RIZA  
 Serge Rotteveel, Rijkswaterstaat-RIZA  
 Marijke Ferdinandy, Rijkswaterstaat-RIZA  
 Volkert Bakker, Rijkswaterstaat-RIZA

# Totaal-effluentbeoordeling toegepast in de praktijk

**Begin dit jaar is de definitieve vervolgstategie totaal-effluentbeoordeling (TEB) door de nationale NBW-projectgroep TEB vastgesteld. Hierin zijn de kansrijke toepassingen van totaal-effluentbeoordeling uitgewerkt. Er komen geen lozingseisen voor TEB in vergunningen, Wel wordt TEB onderdeel van de toets waarmee de beste beschikbare technieken voor de sector Organische Fijnchemie worden vastgesteld. Deze toets is vastgelegd in de BREF-documenten van de Europese Commissie. Verder komt er een advies om TEB te gebruiken bij grote investeringsbeslissingen in nieuwe processen en zuiveringstechnische maatregelen. Tevens zal de beoordeling van totaal-effluent worden opgenomen in de Handreiking Monitoring Nader Onderzoek van de Kaderrichtlijn Water. Bij deze toepassing wordt TEB gebruikt als hulpmiddel voor het opsporen van belangrijke bronnen in een waterlichaam. In samenwerking met het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier is door Rijkswaterstaat-RIZA in 2006 een TEB-studie in het Noordhollandsch Kanaal uitgevoerd ter illustratie van deze laatste toepassing. In deze studie is het gelukt om vast te stellen in welke mate toxiciteit in het kanaal aanwezig was en wat de belangrijkste bronnen voor deze effecten waren.**

De afgelopen jaren is door Rijkswaterstaat, in opdracht van DG Water en samen met de waterschappen, gewerkt aan de ontwikkeling van totaal-effluentbeoordeling. De nationale projectgroep TEB heeft in het afgelopen jaar een vervolgstategie opgesteld. In de projectgroep zitten zowel waterkwaliteitsbeheerders als vertegenwoordigers van de milieubeweging en het bedrijfsleven. In de lijn der verwachting is afgesproken geen uitgebreide set lozingseisen te gaan formuleren voor verschillende categorieën bedrijven. Daarvoor is de introductie voor alle betrokkenen te kostbaar, terwijl de urgentie laag is, omdat de industriële en communale bronnen ten opzichte van het buitenland al ver zijn gesaneerd. In de Europese BREF voor de sector Organische Fijnchemie gelden inmiddels grenswaarden voor acute toxiciteit. Deze kunnen als referentie dienen bij de beoordeling of een bedrijf aan de IPPC-verplichtingen voldoet.

Een tweede toepassing is het gebruik van TEB-metingen bij de beoordeling van de effectiviteit van (extra) zuiveringstechnieken en/of productieprocessen. Vooral bij de discussies over extra zuiveringsmaatregelen bij rwzi's hebben TEB-metingen hun

meerwaarde reeds bewezen bij verschillende pilots het afgelopen jaar. Hierover zal later dit jaar gerapporteerd worden.

De derde toepassing, en daar spitst dit artikel zich op toe, behelst het gebruik van totaal-effluentbeoordeling bij het opsporen van de belangrijkste (punt)bronnen in een waterlichaam, wanneer de goede ecologische toestand niet wordt gehaald als gevolg van de aanwezigheid van chemische stoffen. Deze toepassing is in een pilot voor het Noordhollandsch Kanaal uitgewerkt en zal op grond van de resultaten een plaats krijgen in de Handreiking Nader Onderzoek van de KRW.

Het Noordhollandsch Kanaal loopt van Amsterdam via Purmerend en Alkmaar naar Den Helder. De hier beschreven pilot is gericht op het gebied tussen Alkmaar en Den Helder. De waterkwaliteit in dit gebied wordt voornamelijk gedomineerd door emissies vanuit de bollenteelt en een aantal rioolwaterzuiveringen. Op 11 oktober 2006 is op vier locaties oppervlaktewater bemonsterd. Deze eerste bemonstering diende om een algemeen beeld te krijgen van toxiciteit in het oppervlaktewater. Op de kaart zijn de bemonsterde locaties terug te vinden. De monsters zijn vervolgens geconcentreerd en op acute toxiciteit getest.

TEB is een effectgerichte methode voor de beoordeling van de milieubezwaarlijkheid van effluënten. Met TEB krijgt men met één of meer effectmetingen inzicht in de milieubezwaarlijkheid (toxiciteit, bioaccumulatie, persistentie en hormoonverstoring) van een effluent. Totaal-effluentbeoordeling is daardoor een reëel alternatief voor de stoffenaanpak. Deze laatste kent namelijk een aantal beperkingen. In effluënten kunnen zeer veel stoffen voorkomen en in het oppervlaktewater worden gebracht, terwijl slechts een deel geanalyseerd wordt. Bovendien zijn de milieueigenschappen van veel stoffen niet bekend. TEB is de afgelopen jaren in vele praktijkonderzoeken een betrouwbare en degelijke methode gebleken. De TEB-gereedschapskist biedt vele mogelijkheden om in te spelen op de specifieke lozings situatie, de vraag van de waterkwaliteitsbeheerder en vooral ook de portemonnee.

Voor het meten van toxiciteit wordt gebruik gemaakt van een concentratietechniek, gecombineerd met kortdurende, acute blootstellingsexperimenten. Deze concentratietechniek is door het RIVM, in samenwerking met Rijkswaterstaat-RIZA, ontwikkeld. In de procedure worden organische microverontreinigingen uit een watermonster geëxtraheerd, waarna een waterig concentraat wordt gemaakt. De toxiciteit van dit concentraat wordt vervolgens in een verdunningsreeks in acute testen met waterlooien, algen en bacteriën vastgesteld. Het extraheren van monsters is noodzakelijk om de acute toxiciteit nauwkeurig vast te stellen. Daarnaast is een belangrijk argument voor het gebruik van deze techniek, dat de matrix van het monster vervangen wordt door een standaard testmedium. Eventuele storende factoren worden hierdoor verwijderd. Vooral bij effluënten is vaak sprake van storende factoren in de toxiciteitstesten (bijvoorbeeld afwijkende pH, ammoniumgehalte, ionenbalansen).

De methode wordt toegepast om een indicatie voor het optreden van chronische effecten te geven. Het effectniveau dat indicatief is voor het optreden van chronische toxiciteit in het oorspronkelijke monster, is afgeleid uit een schatting van de acuut chronisch ratio. In de afleiding van chemische normen is het algemeen aanvaard hiervoor een factor 10 te gebruiken. De grens waarbij op basis van gemeten acute effecten, chronische effecten in het oorspronkelijke monster verwacht mogen worden, ligt rond de 10 keer concentreren. Rekening houdend met een extractierendement voor toxiciteit van ongeveer 50 procent worden effecten bij 20 keer concentreren daarom als indicatief gezien voor het optreden van chronische toxiciteit in het oorspronkelijke monster.

De vastgestelde effectwaarden worden uitgedrukt als Toxic Units (TU). Deze TU-waarden geven aan hoe vaak het monster verdund of geconcentreerd moet worden om een acuut effect te meten. Als de waarden lager zijn dan 1, moet een watermonster geconcentreerd worden om acute toxiciteit te veroorzaken. In bijna alle praktijksituaties is dit gelukkig het geval.

Afbeelding 2 toont de resultaten van de uitgevoerde testen van de eerste bemonstering in het oppervlaktewater. Een toename in toxiciteit is te zien tussen het eerste en tweede bemonsteringspunt voor de watervlo en in mindere mate voor algen. De toxiciteit verdwijnt daarna weer uit het watersysteem. Naar aanleiding van de resultaten van de eerste bemonstering is op 24 oktober een tweede bemonstering uitgevoerd. Hierbij is het aantal locaties uitgebreid, zodat nauwkeuriger bepaald kon worden waardoor de eerder vastgestelde verschillen in effectniveaus veroorzaakt werden. Tevens zijn de effluënten van de rwzi's Geestmerambacht en Stolpen bemonsterd. Beide zuiveringen lozen direct op het Noordhollandsch Kanaal. Geestmerambacht is veruit de grootste van deze twee zuiveringen. De bemonsterde locaties zijn terug te vinden in afbeelding 1.



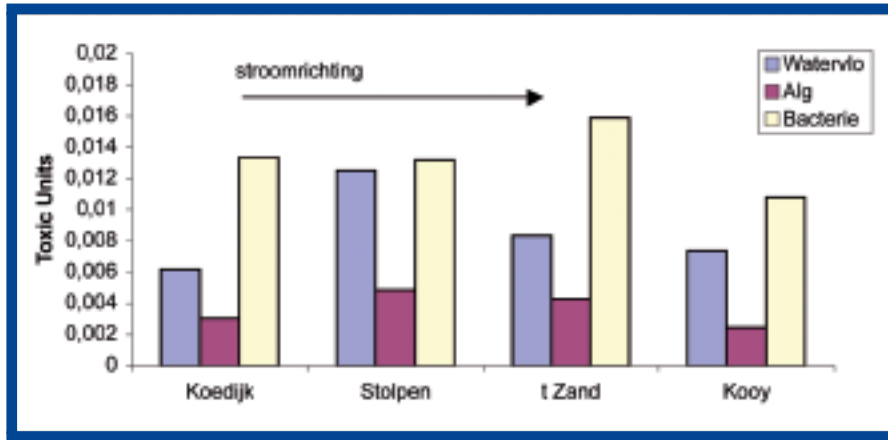
Afb. 1: Bemonsterde locaties in het Noordhollandsch Kanaal.

De concentraten van de monsters zijn op toxiciteit beoordeeld met waterlooien, omdat dit organisme eerder de grootste verschillen in respons liet zien. Op een aantal locaties is gelijktijdig door het waterschap bemonsterd om de concentratie van een aantal bestrijdingsmiddelen vast te stellen.

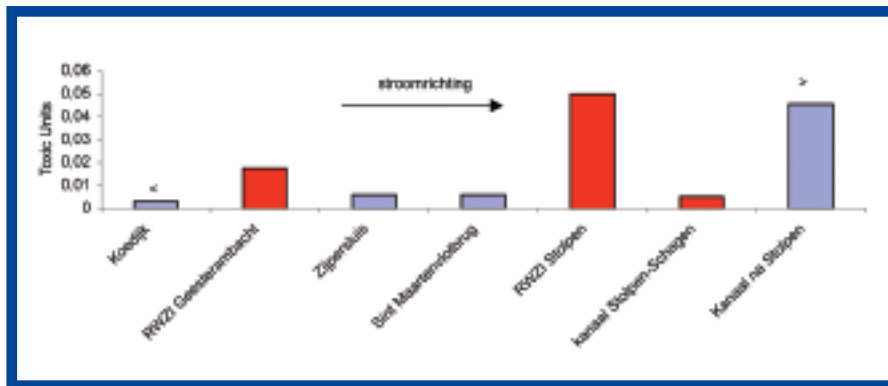
In afbeelding 3 zijn de resultaten van de testen met waterlooien te zien. In het blauw zijn de oppervlaktewaterlocaties weergegeven en in het rood de potentiële bronnen, bestaande uit de twee rioolwaterzuiveringen en het zijkanaal tussen Stolpen en Schagen. In deze grafiek is te zien dat gedurende het traject een forse toename in toxiciteit plaatsvindt. Aan het begin van het traject (Koedijk) kon in de hoogst geteste concentratie (333 keer geconcentreerd) geen effect worden vastgesteld. Terwijl in het kanaal, na samenkost met het zijkanaal Stolpen en Schagen, het effectniveau

beneden de 20 keer concentreren lag. Bij dit laatste resultaat wordt verondersteld dat chronische effecten worden aangetroffen in het niet geconcentreerde oppervlaktewater.

Uit de resultaten van de rwzi-effluënten in combinatie met de resultaten van het oppervlaktewater wordt duidelijk dat de effluënten een belangrijke bron voor de gemeten toxiciteit in het oppervlaktewater zijn. Dit geldt met name voor het effluent van de rwzi Stolpen, hetgeen opvallend is te noemen, daar dit een relatief kleine rioolwaterzuivering is. De toxiciteit in het oppervlaktewater kan niet volledig verklaard worden met de effecten die zijn waargenomen in de bemonsterde effluënten. Mogelijk dragen bestrijdingsmiddelen vanuit het bollengebied ook bij aan de toxiciteit in het oppervlaktewater. De bestrijdingsmiddelenanalyses die in dezelfde periode door het hoogheemraadschap zijn uitgevoerd in het polderwater,



Afb. 2: Vastgestelde effectniveaus in concentraten van oppervlaktewatermonsters uit het Noordhollandsch Kanaal.



Afb. 3: Toxiciteit van geconcentreerde monsters uit het Noordhollandsch Kanaal en een aantal bronnen, gemeten met watervlooiën.

laten echter zien dat de concentraties het hoogste zijn in de polders bij Koedijk en daarna stroomafwaarts dalen, terwijl de toxiciteit in het kanaal dan juist stijgt. De aanwezigheid van niet gemeten bestrijdingsmiddelen valt echter niet uit te sluiten.

De gevolgde aanpak heeft een duidelijke meerwaarde in vergelijking tot de chemische monitoring. Op basis van de uitgevoerde effectmetingen blijkt duidelijk welke locatie het zwaarst belast is en wat de belangrijkste bron is voor de gemeten effecten. Dit bleek

niet uit de uitgevoerde chemische metingen. Op deze manier kan totaal-effluentbeoordeling een bijdrage leveren aan het efficiënt inzetten van tijd en middelen voor het behalen van de doelen van de KRW. Dit jaar zullen wederom een aantal pilots uitgevoerd worden, waarin deze toepassing van TEB centraal zal staan. Hierbij zullen nog nadrukkelijker dan in 2006 de doelen van de KRW centraal staan.

Met het gereedkomen van de definitieve vervolgstategie wordt een traject afgesloten waarin de methode voor de beoordeling van totaal-effluent is ontwikkeld en de mogelijkheden voor implementatie zijn onderzocht. Het woord is nu aan de uitvoering om de methode te gaan benutten.