

Aan  
De Minister van Volkshuisvesting,  
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer  
Postbus 30945  
2500 GX Den Haag

TCB A040(2008)

Den Haag, 31 januari 2008

Betreft: advies Normstelling ETBE

Mevrouw de Minister,

Naar aanleiding van uw adviesaanvraag<sup>1</sup> brengt de TCB hierbij advies uit over het invoeren van een herstelwaarde in grondwater voor de stof ethyl-*tert*-butylether (ETBE). Deze stof is nauw verwant aan de stof methyl-*tert*-butylether (MTBE), waarvoor de TCB onlangs aan u advies uitbracht over een herstelwaarde in grondwater<sup>2</sup>. Beide stoffen worden in benzine toegepast om het octaangehalte te verhogen.

#### DE ADVIESAANVRAAG

In de adviesaanvraag wordt het oordeel van de commissie gevraagd over de keuze van dezelfde herstelwaarde in grondwater voor ETBE als voor MTBE, dat wil zeggen een generieke herstelwaarde op het niveau van 15 µg/l (de geurdrempel van MTBE in drinkwater).

#### PROBLEEMSTELLING

Of sprake is van een (significante) verontreiniging van grondwater met ETBE is nog niet goed onderzocht. De reden om normen voor ETBE in grondwater vast te stellen, is de verwachting dat ETBE als biobrandstof<sup>3</sup> op grote schaal toegepast gaat worden in benzine. Gezien de vergelijkbaarheid van de stoffeigenschappen en van de toepassing van ETBE met die van MTBE, is er sprake van een potentieel risico van verontreiniging van het grondwater. Voor MTBE zijn

---

<sup>1</sup> Adviesaanvraag over de normstelling van ETBE, kenmerk BWL/2007105842, 5 november 2007.

<sup>2</sup> Advies normstelling MTBE, kenmerk TCB S45(2007), 19 juli 2007.

<sup>3</sup> ETBE kan voor ongeveer de helft als biobrandstof worden beschouwd, wanneer het is geproduceerd uit de grondstoffen bio-ethanol en isobutyleen.

immers verontreinigingen in het grondwater aangetroffen bij tankstations<sup>4</sup> en bij drinkwaterwinningen<sup>5</sup>. Beide stoffen zijn in grondwater mobiel en slecht afbreekbaar en hebben een lage geur- en smaakdrempel. Voor MTBE adviseerde de TCB om één generieke herstelwaarde voor MTBE in grondwater vast te stellen op het niveau van 15 µg/l. Deze concentratie is gebaseerd op de geurdrempel voor MTBE in grondwater, omdat geurhinder het meest kritische effect is.

In het geval van ETBE-verontreiniging is hetzij de Wet Milieubeheer (vergunning) van toepassing, hetzij artikel 13 van de Wet bodembescherming (zorgplicht). Is er sprake van een inrichting volgens de Wet Milieubeheer, en is bovendien een nulonderzoek beschikbaar, dan geldt het resultaat van dit nulonderzoek als hersteldoel. De verwachting is echter dat voor ETBE geen nulonderzoek beschikbaar is en dat als er wel een nulonderzoek beschikbaar is, er ten tijde van dit onderzoek geen ETBE aanwezig was in het grondwater. In dat geval is artikel 13 van de Wet bodembescherming van toepassing.

In het laatste geval geldt in beginsel als hersteldoel dat de veroorzaker de verontreiniging zoveel als mogelijk ongedaan maakt. Dit kan geformaliseerd worden via een herstelwaarde. In artikel 13 is ook een redelijkheids criterium opgenomen. Volgens dit criterium is het hersteldoel afhankelijk van de specifieke situatie. Dit geldt als de veroorzaker kan aangeven dat het hersteldoel redelijkerwijs niet kan worden gehaald en de veroorzaker gemotiveerd aan het bevoegd gezag kan aangeven welke individuele herstelwaarde wel kan worden gehaald.

Voor ETBE zijn geen normen of risicogrenzen voor grond en grondwater beschikbaar. Dit advies gaat op uw verzoek in op de keuze voor een herstelwaarde in het kader van een sanering volgens de zorgplicht (artikel 13 van de Wbb).

#### EIGENSCHAPPEN, PRODUCTIE, GEBRUIK EN VERONTREINIGING MET ETBE

ETBE is evenals MTBE een goed oplosbare en vluchtige stof. De stof is slecht afbreekbaar in de bodem en het grondwater<sup>6</sup>. Onder laboratoriumomstandigheden blijkt wel afbraak mogelijk, zowel onder anaerobe als aerobe condities<sup>7</sup>. De omschrijving van de afbraakkinetiek onder veldomstandigheden ontbreekt nog<sup>8</sup>. Ook is er nog geen inzicht in de benedengrens van de biologische afbraak in het veld, dat wil zeggen de laagste concentratie van de stof waarbij nog afbraak door microorganismen optreedt.

---

<sup>4</sup> Landelijk inventariserend onderzoek MTBE-verontreiniging in Nederland; onderzoek en interpretatie MTBE-data tankstations en depots. Tauw BV, 29 maart 2007, in opdracht van VROM.

<sup>5</sup> De kwaliteit van het drinkwater in Nederland, rapportages over 2005 en 2006. VROM Inspectie (respectievelijk 2006 en 2007).

<sup>6</sup> ETBE en MTBE zijn etherverbindingen met de daaraan gekoppelde recalcitrante eigenschap (slecht afbreekbaar).

<sup>7</sup> Yeh en Novak, 1994. Anaerobic biodegradation of gasoline oxygenates in soils. *Water Environment Research*, Vol. 66, nr. 5, p. 744-752; Fayolle et al, 1998. Isolation of two aerobic bacterial strains that degrade efficiently ethyl t-butyl ether (ETBE), *Biotechnology Letters*, Vol. 20, no 3, p. 283-286.

<sup>8</sup> Koenen en Püttman, 2005. Ersatz von MTBE durch ETBE: ein Vorteil für den Grundwasserschutz? *Grundwasser – Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie in der Deutschen Geologischen Gesellschaft* 4 p. 227-236.

ETBE wordt chemisch geproduceerd uit ethanol (47%) en isobutyleen (53%). Wanneer deze ethanol is gewonnen uit energiegewassen (bio-ethanol), dan is ETBE voor ongeveer de helft te beschouwen als biobrandstof (bio-ETBE). De verwachting is dat het gehalte bio-ETBE in benzine in Nederland een sterke vlucht zal nemen. De aantrekkelijkheid van bio-ETBE (boven MTBE) wordt voor een belangrijk deel bepaald door een Europees toegestaan belastingvoordeel dat ter stimulering van biobrandstoffen geldt. Met bio-ETBE kan Nederland bovendien eenvoudiger voldoen aan de Europese richtlijn voor biobrandstoffen, waarin wordt gesteld dat het gehalte biobrandstoffen in benzine en diesel moet stijgen van 2% (in 2005) naar 5,75% in 2010. MTBE kan als toevoeging zonder (technisch) bezwaar worden vervangen door ETBE.

Volgens gegevens tot 2004 zijn Spanje en Frankrijk de belangrijkste Europese producenten van ETBE. In 2004 bedroeg de totale productiecapaciteit van ETBE in Europa ruim 1,3 miljoen ton per jaar, wat ongeveer een derde was van de productiecapaciteit van MTBE in Europa. In verschillende landen (onder andere Polen en Duitsland) neemt het productievolume van ETBE echter sterk toe door omzetting van MTBE- in ETBE productielocaties. Dit is vooral het gevolg van de EU-richtlijnen ter bevordering van het gebruik van biobrandstoffen.

De productiecapaciteit van etherverbindingen in brandstoffen (met name MTBE) is in Nederland groot vergeleken met andere Europese landen (ordegrootte 1 miljoen ton per jaar<sup>9</sup>). De productie van ETBE vond tot voor enkele jaren geleden echter niet in Nederland plaats. Sinds 2006 vindt in Nederland omzetting van MTBE productielocaties naar ETBE productielocaties plaats en wordt bio-ETBE in bepaalde benzines bijgemengd.

Er is op dit moment nog geen goed zicht op alle potentiële bronnen van ETBE verontreiniging voor grondwater. Metingen aan ETBE in grondwater zijn de laatste paar jaar door enkele waterleidingbedrijven uitgevoerd. Momenteel vindt in opdracht van Bodem+ een inventarisatie en evaluatie van deze beschikbare meetgegevens in grondwater plaats. De resultaten hiervan zijn in het voorjaar van 2008 te verwachten. Gezien het vergelijkbare gebruik van MTBE en ETBE is het aannemelijk dat tankstations potentiële verontreinigingsbronnen vormen, bijvoorbeeld door lekkage uit ondergrondse tanks. Andere potentiële bronnen zijn de productielocaties van ETBE, emissie via het wegverkeer en aanvoer via verontreinigd oppervlaktewater. Door het vluchtige karakter van MTBE en ETBE kunnen deze stoffen verdampen in de atmosfeer en via regenwater in geringe concentraties diffuus worden verspreid. In Duits onderzoek<sup>10</sup> werden gemiddelde concentraties MTBE in regenwater gemeten van 26 ng/l in stedelijk gebied en 14 ng/l in landelijk gebied.

Uit monitoringsgegevens van de kwaliteit van oppervlaktewater in de Rijn bij Lobith blijkt dat vanaf ongeveer 2004 gehalten ETBE worden gemeten. De concentratieniveaus vertonen een duidelijk stijgende tendens. In 2006 lagen de concentraties in de ordegrootte van 1–10 µg/l ETBE. Van MTBE worden al langer verhoogde concentraties in het rivierwater gemeten. Deze

---

<sup>9</sup> Volgens gegevens van EFOA en Lyondell uit 2005 (Memorandum submitted by Lyondell, The United Kingdom Parliament, February 2006, [www.publications.parliament.uk/pa/cm200506/cmselect/cmenvaud/981/981we37.htm](http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200506/cmselect/cmenvaud/981/981we37.htm))

<sup>10</sup> Achten, 2001. Methyl-*tert*-butyl ether (mtbe) in the aquatic environment in Germany. Dissertation, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main.

verontreiniging wordt toegeschreven aan lozing van restvloeistoffen door transportschepen voor MTBE en ETBE<sup>11</sup>.

Op Europees niveau is sprake van een groeiende aandacht voor de milieuconsequenties van stoffen als MTBE en ETBE. Voor beide stoffen wordt onderzocht of zij de status 'prioritaire stof' in het kader van de Kaderrichtlijn Water moeten krijgen. Recent is door een Nederlands lid van het Europees Parlement (Dorette Corbey) een amendement ingediend met betrekking tot de gehalten van componenten in diesel of benzine zoals MTBE en ETBE. Dit amendement stuurt erop aan dat de relatie tussen het aandeel van deze componenten in de brandstoffen en de mogelijke vervuiling van grond- en oppervlaktewater nader wordt onderzocht.

De TCB beveelt aan om, gelijk met het door VROM voorgenomen onderzoek naar de herkomst van de MTBE verontreinigingen, ook de potentiële bronnen voor verontreiniging van het grondwater met ETBE in kaart te brengen. Hierbij is het van belang om naast aandacht voor de puntbronnen zoals bij tankstations ook de diffuse bronnen (bijvoorbeeld via oppervlaktewater en atmosferische depositie) goed in beeld te brengen. Ook beveelt de TCB aan om, aansluitend op de eerdergenoemde inventarisatie van meetresultaten van ETBE in grondwater, de concentratieontwikkelingen in grondwater te volgen middels een systematisch meetprogramma.

#### EÉN GENERIEKE HERSTELWAARDE

Zoals in de adviesaanvraag is aangegeven wordt het oordeel van de commissie gevraagd over de keuze van een generieke herstelwaarde. Het alternatief is een differentiatie van de herstelwaarden, bijvoorbeeld aparte waarden voor binnen en buiten drinkwaterwingebieden.

Aangezien de TCB in het algemeen belang hecht aan de bescherming van het grondwater<sup>12</sup>, is de TCB voorstander van het hanteren van één generieke herstelwaarde voor ETBE. Daarmee ondersteunt zij de keuze van de Minister van VROM om geen apart beleid te maken voor drinkwaterwingebieden. Overwegingen die hierbij gelden zijn het voorkomen van afwenteling naar elders (gezien de mobiliteit van grondwater) en de bescherming van het gebruik van grondwater buiten de drinkwaterwingebieden, waarbij bijvoorbeeld gedacht kan worden aan particuliere bronnen of het gebruik van grondwater als beregeningswater in de landbouw.

#### BESCHIKBARE INFORMATIE VOOR AFLEIDING VAN EEN HERSTELWAARDE

Voor de inschatting van een reële orde-grootte van risicogrenzen voor ETBE is door het RIVM een kwalitatieve vergelijking uitgevoerd van de eigenschappen en toxiciteit van ETBE en MTBE<sup>13</sup>. Deze kwalitatieve vergelijking is als bijlage bij de adviesaanvraag gevoegd. Het RIVM concludeert dat ETBE en MTBE qua risico's voor de mens en het ecosysteem niet veel verschillen en dat de

---

<sup>11</sup> Gegevens gepresenteerd op een bijeenkomst van de Internationale Arbeitsgemeinschaft der Rheinwasserwerke (IAWR) op 28 augustus 2007.

<sup>12</sup> Zie het Advies Stysteemgericht grondwaterbeheer, TCB S24(2003) en het rapport Stysteemgericht grondwaterbeheer, TCB R17(2003).

<sup>13</sup> Kwalitatief vergelijk risicogrenzen voor ETBE en MTBE. Notitie van het RIVM aan VROM, opgesteld door Swartjes en Brand, 2 juli 2007.

risicogrenzen van ETBE en MTBE van dezelfde orde grootte zijn. Waarschijnlijk zijn de ecologische risicogrenzen en de geur- en smaakdrempels voor ETBE echter iets lager dan voor MTBE. Net als voor MTBE zullen de geur- en smaakdrempels in grondwater voor ETBE lager zijn dan de humane en ecologische risicogrenzen.

Er zijn de TCB echter weinig studies bekend over de geur- en smaakdrempels in water voor ETBE. Ook de verwijzingen in de bij de aanvraag aangeleverde informatie zijn zeer beperkt. In een studie van het American Petroleum Institute uit 1993<sup>14</sup> zijn de geur- en smaakdrempels van zowel MTBE als ETBE in water bepaald volgens eenzelfde methode, uitgaande van waarnemingen van een geur- en smaakpanel van tenminste zes personen. Deze studie laat voor ETBE lagere drempels zien dan MTBE. De geurdrempels in water voor MTBE en ETBE waren respectievelijk 193 µg/l en 106 µg/l. De smaakdrempels in water waren respectievelijk 134 µg/l en 47 µg/l. Deze studie is te gebruiken ter indicatie van de onderlinge verschillen van beide stoffen, maar is onvoldoende om een geur- of smaakdrempel ten behoeve van de herstelwaarde voor ETBE uit af te leiden, omdat daarvoor meer studies nodig zijn, gezien de variatie die doorgaans tussen verschillende studies wordt gevonden.

In een abstract van een Amerikaanse studie uit 1997<sup>15</sup> wordt een range voor de geurdrempel van ETBE in water genoemd van 2,5 tot 100 µg/l bij 20 °C. De oorspronkelijke rapportage van deze studie kon echter niet in openbare bronnen worden achterhaald.

#### ADVIES

De TCB adviseert om één generieke herstelwaarde vast te stellen op het niveau van de geur- (of smaak)drempel voor ETBE in grondwater.

Gezien de toename van de productievolumina in Europa, de verwachte sterke toename in het gebruik in Nederland en de stoffeïenschappen van ETBE vindt de TCB het raadzaam om (onder andere middels normstelling) op deze ontwikkelingen te anticiperen. Zij is echter van mening dat de haar beschikbare informatie voor het vaststellen van een herstelwaarde voor ETBE nog te mager is en kan daarom geen advies uitbrengen over de hoogte van deze herstelwaarde. Wel suggereren de beschikbare gegevens dat het niveau van de geur- en smaakdrempels in dezelfde orde grootte zal liggen als voor MTBE. Voor het vaststellen van een goed onderbouwde geur- of smaakdrempel van grondwater zijn naar de mening van de TCB een aanvullende inventarisatie van beschikbare gegevens en wellicht aanvullende studies nodig. Hierbij is het van belang te vermelden dat momenteel door het RIVM een aanvullende studie naar de geur- en smaakdrempels van ETBE plaatsvindt, waarbij gebruik wordt gemaakt van panels van geselecteerde proefpersonen.

Gezien de chemische structuurverwantschap van ETBE en MTBE acht de TCB het van belang om na te gaan of sprake is van onderlinge beïnvloeding van de geur- en smaakdrempels van deze en eventueel andere oxygenaten (zoals *tert*-amyl-methyl-ether, TAME), als sprake is van een

---

<sup>14</sup> Vetrano, K.M. 1993. Final report to ARCO Chemical Company on the odor and taste threshold studies performed with MTBE and ETBE. TRC Environmental Corporation Project No. 13442-M31.

<sup>15</sup> Shen, Y.F., Yoo, L.J., Fitzsimmons, S.R. and Yamamoto, M.K. (1997). Orange County Water District. Threshold Odor Concentrations of MTBE and Other Fuel Oxygenates.

mogelijke verontreiniging hiermee van het grondwater. Wanneer sprake is van een significante onderlinge beïnvloeding dan adviseert de TCB om ook een herstelwaarde voor het totaal van deze stoffen vast te stellen.

Met de meeste hoogachting,  
de voorzitter van de  
Technische commissie bodembescherming,

A handwritten signature in black ink, consisting of a vertical line on the left, a horizontal line extending to the right, a small downward hook at the end of the horizontal line, and a final upward stroke.

Ir. L.E. Stolker-Nanninga.

De voorzitter van  
 de Technische Commissie Bodembescherming  
 Mw. ir. L.E. Stolker-Nanninga  
 Postbus 30947  
 2500 GX Den Haag

Marc Pruijn  
 Telefoon 0703392297  
 www.vrom.nl

**adviesaanvraag over de normstelling van ETBE**

Datum	Kenmerk	Bijlage(n)
5 - NOV. 2007	BWL/2007105842	1

Geachte mevrouw Stolker-Nanninga,

Op 15 juni jl. stuurden we u een adviesaanvraag over de normstelling van MTBE (ref. BWL/2007050847). Concreet ging de adviesaanvraag over twee onderwerpen. Is het goed om een generieke herstelwaarde voor te stellen en is de TCB het eens met de voorgestelde waarde? Uw antwoorden waren twee keer ja. Een alternatief voor MTBE is ETBE. Het is vorig jaar en dit jaar reeds toegepast als vervanger voor MTBE in benzine. Ook voor ETBE willen wij u hetzelfde advies vragen omdat verontreiniging van ETBE in grondwater wordt verwacht. Ons voorstel is om voor ETBE dezelfde normwaarde voor herstel te kiezen als voor MTBE. We onderbouwen dit met een quick scan die RIVM heeft gemaakt voor deze verontreiniging. Deze quick scan is als bijlage toegevoegd aan deze aanvraag.

Hoogachtend,  
 de Minister van Ruimte en Milieu,  
 voor deze;  
 de directeur-generaal Milieubeheer,  
 o.l. de directeur Bodem, Water, Landelijk Gebied,



dr C.M. Plug

# EP

---

Aan: VROM/ BWL (M. Pruijn)  
Van: Frank Swartjes, Ellen Brand  
c.c.  
Betreft: Kwalitatief vergelijk risicogrenzen voor ETBE en MTBE  
Datum: 02/07/2007

---

## 1. INLEIDING EN DOEL

In het RIVM-rapport 7117101039 (Swartjes *et al.*, 2004)<sup>1</sup> werden risicogrenzen afgeleid voor MTBE (**Methyl tertiair-** Butyl Ether) voor grond/sediment, oppervlaktewater, grondwater en drinkwater (de risicogrenzen zijn weergegeven in Bijlage 1). In veel landen wordt in plaats van MTBE steeds vaker ETBE (**Ethyl tertiair-** Butyl Ether) gebruikt als benzine-additief. VROM/BWL wil inzicht in de risicogrenzen voor ETBE in relatie tot die voor MTBE, in kwalitatieve termen.

## 2. AANPAK

Er is een snelle analyse gemaakt, met een totale tijdsbesteding van enige uren, om tot een globale kwalitatieve vergelijking te komen. Hierbij werd de aandacht gericht op de volgende elementen: gezondheidsrisico's (humane blootstelling en humane effecten), ecologische risico's en geur- en smaakgrenzen.

In het algemeen kan worden gesteld dat er zeer veel is gerapporteerd over risico's van MTBE. Voor ETBE zijn echter veel minder gegevens bekend.

## 3. HUMANE RISICO'S

### 3.1 Humane blootstelling

De humane blootstelling verloopt vrijwel volledig via inhalatie van binnenlucht. ETBE heeft een iets lagere dampspanning dan MTBE en is derhalve iets minder vluchtig.

---

<sup>1</sup> F.A. Swartjes, A.J. Baars, R.H.L.J. Fleuren, P.F. Otte. Risicogrenzen voor MTBE (Methyl *tertiair-* Butyl Ether) in bodem, sediment, grondwater, oppervlaktewater, drinkwater en voor drinkwaterbereiding RIVM-rapport 711701039/2004, dec. 2004, RIVM, Bilthoven.



Alhoewel er weinig gegevens zijn voor ETBE lijkt de Koc (octanol – koolstof verdelingscoëfficiënt), en daarmee de uitspoeling naar grondwater, van dezelfde orde grootte voor beide oxygenaten.

### 3.2 Humane effecten

Zowel ETBE als MTBE zijn niet erg toxisch voor de mens. Het metabolisme in het menselijk lichaam is vergelijkbaar voor de beide oxygenaten. Alhoewel ETBE een iets sterkere irritatie op ogen, huid en longen vertoont, zijn kritische effectwaarden voor ETBE en MTBE vergelijkbaar.

## **4. ECOLOGISCHE RISICO'S**

Onderzoek toont aan dat ETBE een iets hogere biologische afbreekbaarheid heeft dan MTBE, maar in het algemeen is de afbraak van ETBE en MTBE een langzaam proces<sup>2</sup>. Daarnaast heeft ETBE een iets lagere oplosbaarheid in water dan MTBE. Meerdere bronnen vermelden dat ETBE iets toxischer is voor aquatische organismen dan MTBE en andere oxygenaten<sup>3</sup>. Maar de effecten van ETBE op het ecosysteem is grotendeels vergelijkbaar met die van MTBE.

## **5. GEUR- EN SMAAKGRENZEN**

Smaak en reuk zijn afhankelijk van het chloorgehalte en temperatuur van drinkwater. Bovendien verschillen deze belevingen sterk tussen individuen. Daarom worden in het algemeen brede ranges voor geur- en smaakgrenzen gegeven.

De geur- en smaakgrens van ETBE is, net als die voor andere oxygenaten als MTBE, laag. Koenen en Püttmann (2005)<sup>4</sup> geven aan dat de geurgrens voor ETBE, alhoewel van dezelfde orde grootte, zelfs iets lager ligt dan die van MTBE. Voor de smaakgrens vermelden de auteurs een waarde voor ETBE die in het lagere bereik ligt van de range voor MTBE.

## **6. CONCLUSIES**

ETBE en MTBE verschillen qua risico's voor de mens en het ecosysteem niet veel. De belangrijkste conclusie is dan ook dat de risicogrenzen van ETBE en MTBE van dezelfde orde grootte zijn. Waarschijnlijk zijn de ecologische risicogrenzen en de geur- en smaakgrenzen voor ETBE echter iets lager dan voor MTBE. Deze waarden zijn in de tabel met risicogrenzen in Bijlage 1 grijs gemarkeerd.

---

<sup>2</sup>[http://www.senternovem.nl/mmfiles/Eindrapport%20Dossieronderzoek\\_tcm24\\_187507.pdf](http://www.senternovem.nl/mmfiles/Eindrapport%20Dossieronderzoek_tcm24_187507.pdf) retrieved 02-07-2007

<http://www.epa.gov/otaq/regs/fuels/ostp-2.pdf> retrieved 02-07-2007

<sup>3</sup><http://www.epa.gov/otaq/regs/fuels/ostp-2.pdf> retrieved 02-07-2007

[http://www.tsrtp.ucdavis.edu/mtberpt/vol3\\_5.pdf](http://www.tsrtp.ucdavis.edu/mtberpt/vol3_5.pdf) retrieved 02-07-2007

<sup>4</sup> R. Koenen en W. Püttmann. Ersatz von MTBE durch ETBE: Ein Vorteil für den Grundwasserschutz? Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie 4 (2005): 227-236.

Bijlage 1: In 2004 afgeleide risicogrenzen voor MTBE (Swartjes *et al.*, 2004).  
 Grijs markering: risicogrenzen voor ETBE waarschijnlijk iets lager,  
 maar van dezelfde orde grootte

*Voorgestelde risicogrenzen*

Compartment	Type risicogrens	Waarden			Eenheid
		Humaan	Eco	<u>Risicogrens</u>	
Grond/ sediment	Voorstel voor streefwaarde <sup>1</sup>	-	0,024	<b>0,024</b>	mg/kg <sub>DW</sub>
	Voorstel voor interventiewaarde <sup>1</sup>	221	43,6	<b>44</b>	mg/kg <sub>DW</sub>

Oppervlaktewater	Voorstel voor streefwaarde <sup>2</sup>	-	26	<b>26<sup>3</sup></b>	µg/l
	Max. Toelaatbare Concentratie <sup>2</sup>		2600	<b>2600</b>	µg/l
	Equivalent van interventiewaarde <sup>2</sup>		47500	<b>47500</b>	µg/l
Grondwater	Voorstel voor streefwaarde	-	26	<b>26<sup>3</sup></b>	µg/l
	Voorstel voor interventiewaarde	9420	47500	<b>9400</b>	µg/l
Drinkwater	Indicatoren-Signaleringswaarde voor drinkwater <sup>4</sup>	1	-	<b>1</b>	µg/l
	Risicogrens voor drinkwaterbereiding, Geur <sup>5</sup>	15	-	<b>15</b>	µg/l
	Risicogrens voor drinkwaterbereiding, Smaak <sup>5</sup>	40	-	<b>40</b>	µg/l
	Risicogrens voor drinkwaterbereiding, Gezondheidsrisico <sup>5</sup>	9420	-	<b>9400</b>	µg/l

<sup>1</sup>: Deze waarde is geldig voor een standaard bodem met een organisch stofgehalte (OSG) van 10%. Binnen de range van 2 en 30% organische stof dient deze risicogrens te worden gecorrigeerd door vermenigvuldiging met de factor: (werkelijke OSG / 10).

<sup>2</sup>: Deze waarde geldt zowel voor opgeloste concentratie als totaalconcentratie in oppervlaktewater

<sup>3</sup>: Beleidsmatig zou overwogen kunnen worden de geurdrempel, 15 µg/l, als voorstel voor de streefwaarde te hanteren

<sup>4</sup>: In geval van overschrijding van deze waarde in het drinkwater hoeft geen sprake te zijn van onacceptabele risico's voor de volksgezondheid, maar is nader onderzoek nodig (Waterleidingsbesluit)

<sup>5</sup>: Het hanteren van een risicogrens voor drinkwaterbereiding op basis van gezondheidsrisico's, smaak, of geur is een beleidsmatige keuze.