

**Aanvulling bij
basisinformatie voor
risico-evaluaties.
BTEXS: stofdata**

**SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOEDER**



Documentbeschrijving



1. *Titel publicatie*

Aanvulling bij basisinformatie voor risico-evaluaties – BTEXS: Stofdata

2. *Verantwoordelijke uitgever*

Herman Gobel, OVAM, Stationsstraat 110, 2800 Mechelen

3. *Aantal blz.*

20

4. *Wettelijk depot nummer*

D/2009/5024/35

5. *Aantal tabellen en figuren*

6. *PublicatierEEKS*

Achtergronddocumenten bodemsanering

7. *Datum publicatie*

Maart 2009

8. *Trefwoorden*

bodemverontreiniging, risico-evaluatie, software modellen, benzeen, toluen, ethylbenzeen, xyleen, styreen

9. *Samenvatting*

De fysico-chemische en toxicologische gegevens en de data over achtergrondblootstelling die werden gebruikt voor het berekenen van de bodemsaneringsnormen voor benzeen, toluen, ethylbenzeen, xyleen en styreen zijn in dit document samengevat, en vervangen de waarden opgenomen in deel 4 van de Basisinformatie voor risico-evaluatie. Deze gegevens worden bij voorkeur gebruikt bij het uitvoeren van een locatiespecifieke risico-evaluatie van bodemverontreiniging.

10. *Begeleidingsgroep en/of auteur*

B. De Raeymaecker (VITO), C. Cornelis (VITO), A. Maes (VITO), M.P. Goyvaerts (VITO), K. Touchant (VITO), K. Laurysen (VEB), W. Staes (VEB), D. Loontjens (VEV), W. Van den Broek (VEV), G. Goossens (VEV), Raf Engels (OVAM), Sam Fonteyne (OVAM), Griet Van Gestel (OVAM)

11. *Contactperso(o)n(en)*

Annelies Van Gucht, Griet van Gestel

12. *Andere titels over dit onderwerp*

Basisinformatie voor risico-evaluaties
Voorstel voor herziening van de bodemsaneringsnormen voor BTEXS

Gegevens uit dit document mag u overnemen mits duidelijke bronvermelding.

De meeste OVAM-publicaties kan u raadplegen en/of downloaden op de OVAM-website: <http://www.ovam.be>

Inhoudsopgave

1	Bodemsaneringsnormen en streefwaarden voor BTEXS	2
1.1	Streefwaarden	2
1.2	Bodemsaneringsnormen	2
1.3	Aanpassing van bodemsaneringsnormen aan het organisch stofgehalte	3
2	Technische fiches.....	6
3	Referenties	20

1 Bodemsaneringsnormen en streefwaarden voor BTEXS

De bodemsaneringsnormen en streefwaarden voor benzeen, toluen, ethylbenzeen, xyleen en styreen werden herzien. De wijzigingen zijn opgenomen in het Vlarebo van 14 december 2007, en gelden vanaf 1 juni 2008.

Hier wordt een samenvatting gegeven van de normen en de onderbouwing, gebaseerd op het VITO-rapport 'Voorstel voor herziening van de bodemsaneringsnormen voor BTEX' maart 2002 opgesteld door K. Touchant, C. Cornelis, M.P. Goyvaerts, A. Maes.

1.1 Streefwaarden

De streefwaarden komen overeen met de aantoonbaarheidsgrenzen van de standaard analysetechnieken volgens de huidige stand van de techniek (Tabel 1).

Tabel 1: Overzicht van de streefwaarden voor BTEXS voor bodem en grondwater

	Bodem (mg/kg ds)	Grondwater ($\mu\text{g/l}$)
BETXS		
Benzeen	0,1 [§]	0,5 [§]
Tolueen	0,1 [§]	0,5 [§]
Ethylbenzeen	0,1 [§]	0,5 [§]
Xyleen	0,1 [§]	0,5 [§]
Styreen	0,1 [§]	0,5 [§]

§: De streefwaarden komen overeen met de aantoonbaarheidsgrenzen

1.2 Bodemsaneringsnormen

De primaire onderbouwing van de bodemsaneringsnormen gebeurt op basis van een toetsing van de berekende dosis aan de toxicologische grenswaarden. Benzeen werd voor de berekeningen van de bodemsaneringsnormen beschouwd als carcinogeen. Een samenvatting van de bodemsaneringsnormen wordt weergegeven in Tabel 2.

De bodemsaneringsnorm voor benzeen voor bestemmingstypes I tot IV werd gelijk gesteld aan vijf maal de aantoonbaarheidsgrens om analytisch het onderscheid te kunnen maken tussen de achtergrondwaarde en de saneringsnorm. Voor benzeen is de bodemsaneringsnorm in type V begrensd op basis van toetsing van de berekende concentratie in binnenlucht aan de Europese grenswaarde van $5 \mu\text{g/m}^3$ (EG, 2000)*.

Voor toluen is de bodemsaneringsnorm in type IV en V begrensd op basis van een toetsing van de berekende concentratie in binnenlucht aan de Toelaatbare Concentratie in Lucht (TCL).

* Zie voetnoot bij de technische fiche van benzeen.

Voor ethylbenzeen, xylenen en styreen zijn de bodemsaneringsnormen in type V begrensd op basis van een toetsing van de berekende concentratie in leidingwater (na permeatie) aan de drinkwateradvieswaarde van de WHO.

Voor grondwater zijn de bodemsaneringsnormen niet gewijzigd. Ze zijn gebaseerd op de drinkwateradvieswaarde van de WHO.

Tabel 2: Overzicht van de normen en richtwaarden voor bodem en grondwater

	bodem (mg/kg ds)				grondwater (µg/l)
	I en II	III	IV	V	
Benzeen	0,5	0,5	0,5	1,0	10
Tolueen	4	7	80	80	700
Ethylbenzeen	2	10	30	77	300
Xyleen [§]	3	11	65	165	500
Styreen	0,8	3	13	20	20

§: geldt voor de som van de drie isomeren o-, m- en p-xyleen. Voor risico-evaluaties: zie voetnoot bij m-xyleen.

1.3 Aanpassing van bodemsaneringsnormen aan het organisch stofgehalte

De bodemsaneringsnormen dienen omgerekend te worden naar het gemeten gehalte aan organisch materiaal in de bodem. Met uitzondering van de bodemsaneringsnorm voor benzeen in bestemmingstypes I, II, III en IV, gebeurt dit op basis van de formule:

$$BSN(y) = \frac{y}{2} BSN(t)$$

met

BSN(y) bodemsaneringsnorm bij een gehalte aan organisch materiaal van y%

BSN(t) bodemsaneringsnorm, vermeld in de tabel (standaardbodem)

y gehalte aan organisch materiaal in het monster uitgedrukt in %

De formule mag alleen worden gehanteerd als het gehalte aan organisch materiaal tussen 1 % en 10 % ligt. Als het gehalte aan organisch materiaal lager dan 1 % is, dan wordt gerekend meteen verondersteld gehalte van 1 %. Is het gehalte hoger

dan 10 %, dan wordt gerekend met een verondersteld gehalte aan organisch materiaal van 10 %.

De bodemsaneringsnormen voor benzeen in bestemmingstypes I, II, III en IV wordt niet omgerekend naar het gehalte aan organisch materiaal, omdat deze normen werden bijgesteld op basis van de aantoonbaarheidsgrens. De bodemsaneringsnorm voor benzeen voor bestemmingstype V wordt wel omgerekend.

2 Technische fiches

Benzeen^c

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Molmassa	g/mol	78,11	
Oplosbaarheid	g/m ³	1777 bij 25°C (398)	gemiddelde (stdev)
Dampdruk	Pa	12516 bij 25°C (598)	gemiddelde (stdev)
Henry-coëfficiënt	Pa m ³ /mol	552 bij 25°C (31)	gemiddelde (stdev)
log Kow	g/g	2,13	geometrisch gemiddelde
Log Koc	Dm ³ /kg	1,90	geometrisch gemiddelde
Kd	Dm ³ /kg	-	
BCFst	Droge stof		
BCFwo	Droge stof		
Dpe	m ² /d	1,4.10 ⁻⁶	RIVM, 1995
Dpvc	m ² /d	-	
Diffusiecoëfficiënt lucht	m ² /h	3,10.10 ⁻² (1,25.10 ⁻³)	gemiddelde (stdev)
Diffusiecoëfficiënt water	m ² /h	3,78.10 ⁻⁶ (2,19.10 ⁻⁷)	gemiddelde (stdev)
Facing (vee)	-	1	IRIS (2000)
Facinh (vee)	-	0,5	IRIS (2000)
fexcr (vee)	-	-	
DARvolw	1/h	8,0.10 ⁻³	Brainard & Beck, 1992
DARkind	1/h	1,6.10 ⁻²	Brainard & Beck, 1992
(AD) _{1/10} ⁵ oraal	mg/kg d	3,3.10 ⁻⁴	WHO, 1996
(AD) _{1/10} ⁵ inhalatoir	mg/kg d	4,86.10 ⁻⁴ \$	Berekend
(ACL) _{1/10} ⁵	g/m ³	5.10 ⁻⁶ \$	EG, 2000

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Limiet in drinkwater	g/m ³	1,0.10 ⁻²	Berekend
Limiet plant toxisch	mg/kg ds	-	
Gewasnorm	mg/kg vs	-	
Vleesnorm	mg/kg vs	-	
Achtergrond lucht*	g/m ³	1,6.10 ⁻⁶	VMM ('98)
Achtergrond oraal*	mg/kg dag	3,4.10 ⁻⁵	Food surveillance MAFF (1999)
Achtergrond inhalatoir*	mg/kg dag	4,6.10 ⁻⁴	Berekend
Carcinogeniciteit		1 A	IARC (1999) IRIS (2000)

^C : benzeen wordt in de berekeningen als carcinogeen beschouwd

* : gegevens worden niet opgenomen in de berekeningen, omdat benzeen als carcinogeen wordt beschouwd

^S : De normberekening is op basis van de WHO-waarde (omgerekend naar een inhalatoire TDI); de toetsing aan de TCL is op basis van de Europese grenswaarde - zie paragraaf hieronder uit het rapport: "De bijstelling op basis van TCL hield voor benzeen rekening met de toxicologische waarde voorgesteld door de WHO (1,7 µg/m³) en met de Europese grenswaarde. Europa heeft recent (EG, 2000) een grenswaarde bepaald voor benzeen. Deze bedraagt 5 µg/m³ en dient in 2010 te worden bereikt. Hoewel de consistentie met de toxicologische berekeningen wegvalt, is het moeilijk te verdedigen om voor lucht een strengere norm te hanteren dan door de Europese wetgeving opgelegd."

Tolueen

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Molmassa	g/mol	92,13	
Oplosbaarheid	g/m ³	523 bij 25°C (82)	gemiddelde (stdev)
Dampdruk	Pa	3802 bij 25°C (104)	gemiddelde (stdev)
Henry-coëfficiënt	Pa m ³ /mol	655 bij 25°C (62)	gemiddelde (stdev)
Log Kow	g/g	2,65	geometrisch gemiddelde
Log Koc	dm ³ /kg	2,12	geometrisch gemiddelde
Kd	dm ³ /kg	-	
BCFst	droge stof	-	
BCFwo	droge stof	-	
Dpe	m ² /d	1,2.10 ⁻⁶	RIVM, 1995
Dpvc	m ² /d	-	
Diffusiecoëfficiënt lucht	m ² /h	2,89.10 ⁻² (3,41.10 ⁻³)	gemiddelde (stdev)
Diffusiecoëfficiënt water	m ² /h	3,19.10 ⁻⁶ (1,98.10 ⁻⁷)	gemiddelde (stdev)
Facing (vee)	-	1	
Facinh (vee)	-	0,5	Umweltbundesamt
Fexcr (vee)	-	-	
DARvolw	1/h	8,0.10 ⁻³	Brainard & Beck, 1992
DARkind	1/h	1,6.10 ⁻²	Brainard & Beck, 1992
TDlor	mg/kg d	2,23.10 ⁻¹	WHO, 1996
TDlinhalatoir	mg/kg d	7,4.10 ⁻²	Berekend
TCL	g/m ³	2,6. 10 ⁻⁴	WHO, 2000
Limiet in drinkwater	g/m ³	7,0.10 ⁻¹	Berekend
Limiet plant toxisch	mg/kg ds	-	

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Gewasnorm	mg/kg vs	-	
Vleesnorm	mg/kg vs	-	
Achtergrond lucht	g/m ³	4,2.10 ⁻⁶	VMM (1999 & 2000)
Achtergrond oraal	mg/kg dag	1,1.10 ⁻⁴	Food surveillance (:70kg) MAFF (1999)
Achtergrond inhalatoir	mg/kg dag	1,2.10 ⁻³	Berekend
Carcinogeniciteit		2B D	IARC (1999) IRIS (2000)

Ethylbenzeen

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
molmassa	g/mol	106,2	
oplosbaarheid	g/m ³	165 bij 25°C (35)	gemiddelde (stdev)
dampdruk	Pa	1280 bij 25°C (18)	gemiddelde (stdev)
Henry-coëfficiënt	Pa m ³ /mol	788 bij 25°C (83)	gemiddelde (stdev)
log Kow	g/g	3,15	geometrisch gemiddelde
log Koc	dm ³ /kg	2,30	geometrisch gemiddelde
Kd	dm ³ /kg	-	
BCFst	droge stof	-	
BCFwo	droge stof	-	
Dpe	m ² /d	2,1.10 ⁻⁶	RIVM, 1995
Dpvc	m ² /d		
Diffusiecoëfficiënt lucht	m ² /h	2,57.10 ⁻² (1,91.10 ⁻³)	gemiddelde (stdev)
Diffusiecoëfficiënt water	m ² /h	2,99.10 ⁻⁶ (2,25.10 ⁻⁷)	gemiddelde (stdev)
facing (vee)	-	1	
facinh (vee)	-	0,5	Umweltbundesamt
fexcr (vee)	-	-	
DARvolw	1/h	8,0.10 ⁻³	Brainard & Beck, 1992
DARkind	1/h	1,6.10 ⁻²	Brainard & Beck, 1992
TDlor	mg/kg d	9,71.10 ⁻²	WHO, 1996
TDlinhalatoir	mg/kg d	6,3	Berekend
TCL	g/m ³	2,2. 10 ⁻²	WHO, 2000
Limiet drinkwater	g/m ³	3,0.10 ⁻¹	Berekend
Limiet plant toxisch	mg/kg ds	-	

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Gewasnorm	mg/kg vs	-	
Vleesnorm	mg/kg vs	-	
Achtergrond lucht	g/m ³	0,8.10 ⁻⁶	VMM (1999 & 2000)
Achtergrond oraal	mg/kg dag	6,0.10 ⁻⁵	Food surveillance (:70kg) MAFF (1999)
Achtergrond inhalatoir	mg/kg dag	2,3.10 ⁻⁴	Berekend
Carcinogeniciteit		3 D	IARC (1999) IRIS (2000)

m-xyleen*

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Molmassa	g/mol	106,2	
Oplosbaarheid	g/m ³	166 bij 25°C (25)	gemiddelde (stdev)
Dampdruk	Pa	1121 bij 25°C (24)	gemiddelde (stdev)
Henry-coëfficiënt	Pa m ³ /mol	710 bij 25°C (73)	gemiddelde (stdev)
log Kow	g/g	3,18	geometrisch gemiddelde
log Koc	dm ³ /kg	2,29	geometrisch gemiddelde
Kd	dm ³ /kg	-	
BCFst	droge stof	-	
BCFwo	droge stof	-	
Dpe	m ² /d	1,6.10 ⁻⁶	RIVM, 1995
Dpvc	m ² /d	-	
Diffusiecoëfficiënt lucht	m ² /h	2,48.10 ⁻² (6,36.10 ⁻⁴)	gemiddelde (stdev)
Diffusiecoëfficiënt water	m ² /h	2,81.10 ⁻⁶ -	gemiddelde (stdev)
facing (vee)	-	1	
facinh (vee)	-	0,65	Umweltbundesamt
fexcr (vee)	-	-	
DARvolw	1/h	6,0.10 ⁻²	Brainard & Beck, 1992
DARkind	1/h	1,2.10 ⁻¹	Brainard & Beck, 1992
TDlor	mg/kg d	1,79.10 ⁻¹	WHO, 1996
TDlinhalatoir	mg/kg d	2,5.10 ⁻¹	Berekend
TCL	g/m ³	8,7. 10 ⁻⁴	WHO, 2000
Limiet drinkwater	g/m ³	5,0.10 ⁻¹	Berekend
Limiet plant toxisch	mg/kg ds	-	

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Gewasnorm	mg/kg vs	-	
Vleesnorm	mg/kg vs	-	
Achtergrond lucht	g/m ³	1,9.10 ⁻⁶	VMM (1999 & 2000)
Achtergrond oraal	mg/kg dag	7,0.10 ⁻⁵	Food surveillance (:70kg) MAFF (1999)
Achtergrond inhalatoir	mg/kg dag	5,4.10 ⁻⁴	Berekend
Carcinogeniciteit		3	IARC (1999)
		D	IRIS (2000)

* : Bij de risico-evaluatie dienen de risico-indexen voor de drie isomeren o-, m- en p-xyleen apart te worden berekend en vervolgens gesommeerd. Het gedrag van de isomeren verschilt immers; de toxicologie is gelijk. Indien geen onderscheid kan worden gemaakt tussen de verschillende isomeren van xyleen, dienen de data van m-xyleen te worden gebruikt

p-xyleen

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Molmassa	g/mol	106,2	
Oplosbaarheid	g/m ³	179 bij 25°C (33)	gemiddelde (stdev)
Dampdruk	Pa	1173 bij 25°C (13)	gemiddelde (stdev)
Henry-coëfficiënt	Pa m ³ /mol	713 bij 25°C (104)	gemiddelde (stdev)
log Kow	g/g	3,16	geometrisch gemiddelde
log Koc	dm ³ /kg	2,47	geometrisch gemiddelde
Kd	dm ³ /kg	-	
BCFst	droge stof	-	
BCFwo	droge stof	-	
Dpe	m ² /d	1,6.10 ⁻⁶	RIVM, 1995
Dpvc	m ² /d	-	
Diffusiecoëfficiënt lucht	m ² /h	2,77.10 ⁻² -	gemiddelde (stdev)
Diffusiecoëfficiënt water	m ² /h	2,94.10 ⁻⁶ (1,37.10 ⁻⁷)	gemiddelde (stdev)
facing (vee)	-	1	
facinh (vee)	-	0,65	Umweltbundesamt
fexcr (vee)	-	-	
DARvolw	1/h	6,0.10 ⁻²	Brainard & Beck, 1992
DARkind	1/h	1,2.10 ⁻¹	Brainard & Beck, 1992
TDlor	mg/kg d	1,79.10 ⁻¹	WHO, 1996
TDlinhalatoir	mg/kg d	2,5.10 ⁻¹	Berekend
TCL	g/m ³	8,7. 10 ⁻⁴	WHO, 2000
Limiet drinkwater	g/m ³	5,0.10 ⁻¹	Berekend
Limiet plant toxisch	mg/kg ds	-	

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Gewasnorm	mg/kg vs	-	
Vleesnorm	mg/kg vs	-	
Achtergrond lucht	g/m ³	1,9.10 ⁻⁶	VMM (1999 & 2000)
Achtergrond oraal	mg/kg dag	7,0.10 ⁻⁵	Food surveillance (:70kg) MAFF (1999)
Achtergrond inhalatoir	mg/kg dag	5,4.10 ⁻⁴	Berekend
Carcinogeniciteit		3 D	IARC (1999) IRIS (2000)

o-xyleen

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Molmassa	g/mol	106,2	
Oplosbaarheid	g/m ³	186 bij 25°C (21)	gemiddelde (stdev)
Dampdruk	Pa	889 bij 25°C (17)	gemiddelde (stdev)
Henry-coëfficiënt	Pa m ³ /mol	548 bij 25°C (114)	gemiddelde (stdev)
log Kow	g/g	3,07	geometrisch gemiddelde
log Koc	dm ³ /kg	2,15	geometrisch gemiddelde
Kd	dm ³ /kg	-	
BCFst	droge stof	-	
BCFwo	droge stof	-	
Dpe	m ² /d	1,6.10 ⁻⁶	RIVM, 1995
Dpvc	m ² /d	-	
Diffusiecoëfficiënt lucht	m ² /h	3,13.10 ⁻² -	gemiddelde (stdev)
Diffusiecoëfficiënt water	m ² /h	3,22.10 ⁻⁶ (5,35.10 ⁻⁷)	gemiddelde (stdev)
facing (vee)	-	1	
facinh (vee)	-	0,65	Umweltbundesamt
fexcr (vee)	-	-	
DARvolw	1/h	6,0.10 ⁻²	Brainard & Beck, 1992
DARkind	1/h	1,2.10 ⁻¹	Brainard & Beck, 1992
TDlor	mg/kg d	1,79.10 ⁻¹	WHO,1996
TDlinhalatoir	mg/kg d	2,5.10 ⁻¹	Berekend
TCL	g/m ³	8,7. 10 ⁻⁴	WHO, 2000
Limiet drinkwater	g/m ³	5,0.10 ⁻¹	Berekend
Limiet plant toxisch	mg/kg ds	-	

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Gewasnorm	mg/kg vs	-	
Vleesnorm	mg/kg vs	-	
Achtergrond lucht	g/m ³	0,9.10 ⁻⁶	VMM (1999 & 2000)
Achtergrond oraal	mg/kg dag	6,6.10 ⁻⁵	Food surveillance (:70kg) MAFF (1999)
Achtergrond inhalatoir	mg/kg dag	2,6.10 ⁻⁴	Berekend
Carcinogeniciteit		3 D	IARC (1999) IRIS (2000)

Styreen

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Molmassa	g/mol	104,51	
Oplosbaarheid	g/m ³	272 bij 25C (65)	gemiddelde (stdev)
Dampdruk	Pa	850 bij 25C (103)	gemiddelde (stdev)
Henry-coëfficiënt	Pa m ³ /mol	271 bij 25C (17)	gemiddelde (stdev)
log Kow	g/g	2,97	geometrisch gemiddelde
log Koc	dm ³ /kg	2,86	geometrisch gemiddelde
Kd	dm ³ /kg	-	
BCFst	droge stof	-	
BCFwo	droge stof	-	
Dpe	m ² /d	2,0.10 ⁻⁶	RIVM, 1995
Dpvc	m ² /d	-	
Diffusiecoëfficiënt lucht	m ² /h	2,56.10 ⁻² (-)	gemiddelde (stdev)
Diffusiecoëfficiënt water	m ² /h	2,9. 10 ⁻⁶ (2,55.10 ⁻⁸)	gemiddelde (stdev)
facing (vee)	-	1	
facinh (vee)	-	1	
fexcr (vee)	-	-	
DARvolw	1/h	5,0.10 ⁻³	Standaard
DARkind	1/h	1,0.10 ⁻²	Standaard
TDlor	mg/kg d	7,7.10 ⁻³	WHO, 1996
TDinhalatoir	mg/kg d	7,4. 10 ⁻²	Berekend
TCL	g/m ³	2,6.10 ⁻⁴	WHO, 2000

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Limiet drinkwater	g/m ³	2,0.10 ⁻²	Berekend
Limiet plant toxisch	mg/kg ds	-	
Gewasnorm	mg/kg vs	-	
Vleesnorm	mg/kg vs	-	
Achtergrond lucht	g/m ³	0,4.10 ⁻⁶	VMM ('98)
Achtergrond oraal	mg/kg dag	5,7.10 ⁻⁵	Food surveillance (:70kg) MAFF (1999)
Achtergrond inhalatoir	mg/kg dag	1,1.10 ⁻⁴	Berekend
Carcinogeniciteit		2B	IARC (1999)

3 Referenties

Brainard J., B. Beck (1992) A Review of the Bioavailability of Petroleum Constituents. Journal of Soil Contamination Volume 1, Number 3

EG (2000). Richtlijn 2000/69/EG van het Europees Parlement en de Raad van 16 november 2000 betreffende grenswaarden voor benzeen en koolstofmonoxide in de lucht, *PB L 313/12-21 dd. 13/12/2000*.

IARC (1999) International Agency for Research on Cancer (IARC) - Summaries & Evaluations. <http://www.inchem.org/pages/iarc.html>

IRIS (2000). Integrated Risk Information System.
<http://www.epa.gov/ngispgm3/iris/index.html>

MAFF (1999) Food Standards Agency, MAFF, Joint food safety and standards group, <http://www.foodstandards.gov.uk/>;

<http://www.foodstandards.gov.uk/maff/archive/food/infosheet/1995/no58/58benz.htm>

<http://www.foodstandards.gov.uk/maff/archive/food/infosheet/1999/no189/189styr.htm>

RIVM (1995) Blootstelling van de mens aan bodemverontreiniging. Een kwalitatieve en kwantitatieve analyse, leidend tot voorstellen voor humaan toxicologische C-toetsingswaarden (Herziene versie). RIVM Rapport 725201006, Bilthoven, 107p.

Touchant, K., C. Cornelis, M.P. Goyvaerts, A. Maes (2002) Voorstel voor herziening van de bodemsaneringsnormen voor BTEX. Vito rapport 2002/IMS/R/031, maart 2002.

Umweltbundesamt <http://anubis.uba.de/wwwupb/servlet/upb>

VMM, Vlaamse MilieuMaatschappij (1998). Luchtkwaliteit in het Vlaamse gewest. NN-10762.

WHO (1993). Benzene. Environmental Health Criteria n° 150. World Health Organization, Geneva, Zwitserland.

WHO (1993). Guidelines for Drinking-Water Quality, 2nd ed. Vol. 1 Recommendations. World Health Organization, Geneva, Zwitserland.

WHO (1996). Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Vol. 2 Health criteria and other supporting information. World Health Organization, Geneva, Zwitserland.

WHO (1997). Xylenes. Environmental Health Criteria n° 190. World Health Organization, Geneva, Zwitserland.

WHO (1998). Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Vol. 2 Addendum to Vol.2. World Health Organization, Geneva, Zwitserland.

WHO (2000). Air Quality Guidelines for Europe, second edition. World Health Organization, Regional Office, Copenhagen, Denemarken.