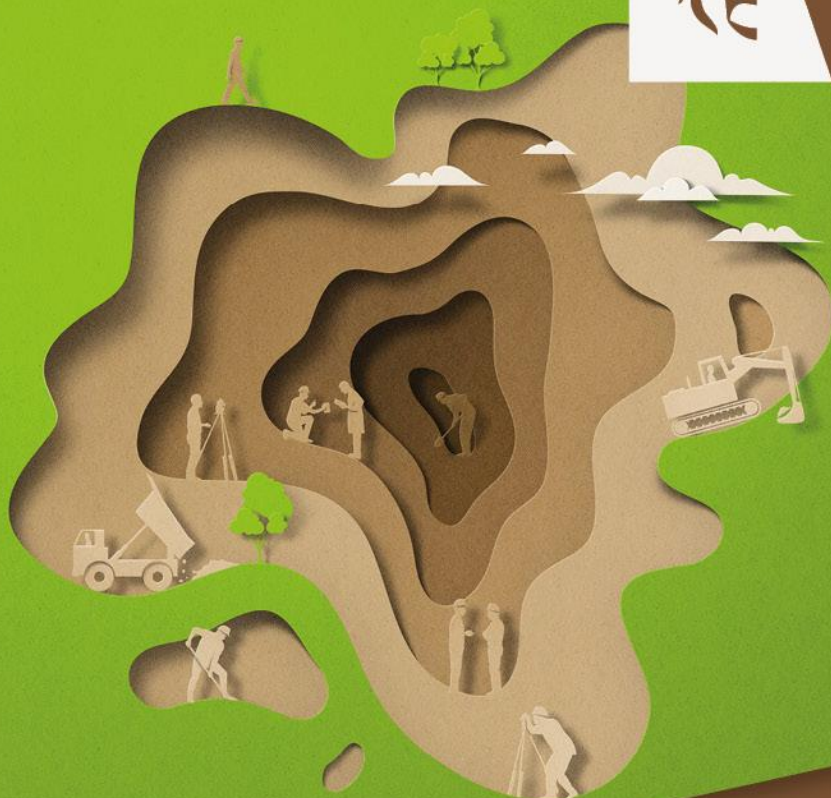




Vlaanderen
is materiaalbewust



TOETSINGSWAARDEN VOOR BDE-209 IN BODEM EN GRONDWATER

AANVULLING BIJ BASISINFORMATIE VOOR
RISICO-EVALUATIES

SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER

OVAM

OVAM.VLAANDEREN.BE

Aanvulling bij basisinformatie voor risico- evaluaties

publicatiedatum / 28.05.2024

DOCUMENTBESCHRIJVING

- | | |
|--|--|
| 1 <i>Titel van publicatie:</i>
Toetsingswaarden voor BDE-209 in bodem en grondwater | 2 <i>Verantwoordelijke Uitgever:</i>
OVAM |
| 3 <i>Wettelijk Depot nummer:</i> n.v.t. | 4 <i>Trefwoorden:</i>
Bodemverontreiniging, risico-evaluatie, bodemonderzoek, gebromeerde vlamvertragers, BDE-209 |
| 5 <i>Samenvatting:</i>
In dit document zijn de toetsingswaarden voor BDE-209 in bodem en grondwater opgenomen. De fysico-chemische en toxicologische gegevens werden samengevat. Deze gegevens worden bij voorkeur gebruikt bij het uitvoeren van een locatiespecifieke risico-evaluatie van bodemverontreiniging, en in kader van grondverzet. | |
| 6 <i>Aantal bladzijden:</i> 10 | 7 <i>Aantal tabellen en figuren:</i> 2 tabellen en 0 figuren |
| 8 <i>Datum publicatie:</i>
28 mei 2024 | 9 <i>Prijs*:</i> n.v.t. |
| 10 <i>Begeleidingsgroep en/of auteur:</i>
Mirja Van Holderbeke, Johan Bierkens, Lieve Geerts, Kaatje Touchant, Ingeborg Joris (VITO)
Griet Van Gestel, Laetitia Six, Dirk Dedecker, Johan Ceenaeme (OVAM) | 11 <i>Contactpersonen:</i>
Griet Van Gestel, Laetitia Six, Dirk Dedecker |
| 12 <i>Andere titels over dit onderwerp:</i> / | |

U hebt het recht deze brochure te downloaden, te printen en digitaal te verspreiden. U hebt niet het recht deze aan te passen of voor commerciële doeleinden te gebruiken.

De meeste OVAM-publicaties kunt u raadplegen en/of downloaden op de OVAM-website:
ovam.vlaanderen.be

* Prijswijzigingen voorbehouden.

INHOUD

1	Toetsingswaarden voor BDE-209	5
1.1	Toetsingswaarden/bodemsaneringsnormen voor het vaste deel	5
1.2	Toetsingswaarde/bodemsaneringsnorm voor grondwater	6
2	Streefwaarden, richtwaarden, waarde vrij gebruik, waarde bouwkundig bodemgebruik.....	6
2.1	Streefwaarden	6
2.2	Richtwaarde – waarde vrij gebruik	6
2.3	Waarde bouwkundig bodemgebruik	6
3	Technische fiche.....	7
4	Referenties	12

1 TOETSINGSWAARDEN VOOR BDE-209

VITO heeft in opdracht van OVAM een voorstel voor bodemnormen voor decabroomdifenylether (BDE-209) uitgewerkt. De onderbouwing en afleiding van de waarden is beschreven in ‘Voorstel voor bodemsaneringsnormen voor decabroomdifenylether (BDE-209)’ (Van Holderbeke et al., 2024). De gevolgde methodiek voor het afleiden van de bodemsaneringsnormen is beschreven in ‘Basisinformatie voor risico-evaluaties: werkwijze voor het opstellen van bodemsaneringsnormen en toetsingswaarden, richtwaarden en streefwaarden’ (OVAM, 2016), en in ‘Afleiding en onderbouwing gemeenschappelijk normenkader voor grondstoffen en uitgegraven bodem in Vlaanderen’ (OVAM, 2015).

Deze waarden kunnen als toetsingswaarden worden gebruikt bij het beoordelen van bodemverontreinigingen.

1.1 TOETSINGSWAARDEN/BODEMSANERINGSNORMEN VOOR HET VASTE DEEL

De voorgestelde bodemsaneringsnormen voor het vaste deel staan vermeld in Tabel 1. De waarden werden afgerond op 2 beduidende cijfers.

De berekeningen van de humaan toxicologisch onderbouwde bodemsaneringsnormen werden uitgevoerd met een aangepaste versie van S-Risk 1.3.3 waarin de BCF factoren uitgedrukt worden op basis van droge stofgehalten in de bodem en niet in het poriewater. De voorgestelde bodemsaneringsnormen zijn gebaseerd op de toxicologische referentiewaarden vermeld in US-EPA (2008) (niet-carcinogeen, effect met drempel). Voor de ecotoxicologische toetsingswaarden werd eenmalig de $PNEC_{\text{bodem}}$ uit het EU-RAR (ECB, 2002) en het REACH dossier geselecteerd. De toetsingswaarde/bodemsaneringsnorm voor bestemmingstype V werd beleidsmatig bijgesteld op basis van de POP-verordening.

Tabel 1: De voorgestelde bodemsaneringsnormen voor het vaste deel (mg/kg ds) voor BDE-209

Bestemmingstype	I/II	III	IV	V
Voorstel humaan tox	9,4	61	1.500	21.000
Voorstel ecotox	98	98	98	-
Beleidsmatige bijstelling (POP-verordening)				580
Voorstel bodemsaneringsnorm (mg/kg ds)	9,4	61	98	580

1.2 TOETSINGSWAARDE/BODEMSANERINGSNORM VOOR GRONDWATER

De voorgestelde toetsingswaarde/bodemsaneringsnorm voor grondwater bedraagt **42 µg/l** en is gebaseerd op de toxicologische referentiewaarde vermeld in US-EPA (2008).

2 STREEFWAARDEN, RICHTWAARDEN, WAARDE VRIJ GEBRUIK, WAARDE BOUWKUNDIG BODEMGEBRUIK

2.1 STREEFWAARDEN

De streefwaarde voor niet van nature voorkomende stoffen wordt gelijkgesteld aan de aantoonbaarheidsgrens, dit zowel voor bodem als voor grondwater.

De streefwaarde voor het vaste deel bedraagt **0,03 mg/kg ds** (aantoonbaarheidsgrens), en voor grondwater **0,02 µg/L** (aantoonbaarheidsgrens).

2.2 RICHTWAARDE – WAARDE VRIJ GEBRUIK

De voorgestelde richtwaarde voor bodem bedraagt **7,5 mg/kg ds**, en komt overeen met 80% van de voorgestelde bodemsaneringsnorm type II.

2.3 WAARDE BOUWKUNDIG BODEMGEBRUIK

De voorgestelde waarde voor bouwkundig bodemgebruik/in een vormvast product is **580 mg/kg ds** en komt overeen met de bodemsaneringsnorm type V.

3 TECHNISCHE FICHE

Tabel 2: Stofdata voor BDE-209

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Naam			
CAS nummer		1163-19-5	
EG nummer			
Type			
Dissociërend		neen	
Zuurconstante (pKa)		/	BDE-209 wordt niet verwacht te dissociëren onder normale omgevingsomstandigheden (NICNAS, 2019).
Molmassa	g/mol	959,2	
Oplosbaarheid	mg/l	2,23.10 ⁻³ (2,23 µg/l)	Wania and Dugani (2003) Oplosbaarheid onderkoelde vloeistof bij 25 °C
Dampdruk	Pa	1,12.10 ⁻⁸	dampdruk en de oplosbaarheid van de onderkoelde vloeistof, geometrisch gemiddelde van de beschikbare waarden bij 25 °C
Henry-coëfficiënt	Pa m ³ /mol	2,66.10 ⁻³	geometrisch gemiddelde van vijf experimentele en gemodelleerde waarden bij 25°C
log Kow	g/g	9,11	Geometrisch gemiddelde experimentele waarden
Kow		1,29.10 ⁹	
log Koc	dm ³ /kg	Predominantly hydrophobic chemicals	Berekend in S-Risk op basis van Kow
Koc			Berekend in S-Risk op basis van Kow
Log Koa	g/g		
BCF	(mg/kg ds)/(mg/m ³)		BCF factoren, zie extra tabel
Dpe	m ² /d	1,4.10 ⁻⁶	
Dpvc	m ² /d	1,4.10 ⁻⁹	
Diffusiecoëfficiënt lucht (Da)	m ² /d		
Diffusiecoëfficiënt water (Dw)	m ² /d		
Kp	[cm/h]	0,725	Berekend (DermWin)
Fraction absorbed water (FA)	-	1	Cornelis <i>et al.</i> (2019)

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
ABS dermaal bodem/stof	-	0,1	US-EPA (2004)
RBA bodem/stof	-	0,96	Pan <i>et al.</i> (2016)
BTF rundsvlees	d/kg		Berekend in S-Risk
BTF schapenvlees	d/kg		Berekend in S-Risk
BTF lever	d/kg		Berekend in S-Risk
BTF nier	d/kg		Berekend in S-Risk
BTF melk	d/kg		Berekend in S-Risk
BTF bodem – ei	d/kg	/	
BTF voeder - ei	d/kg	/	
Carcinogeniteit	Group 3 Suggestief bewijs voor carcinogeen potentieel		IARC (1990a) US-EPA (2008a)
Systemische effecten drempel			
TDI oraal	mg/kg.d	0,007	US-EPA (2008a)
TCL	mg/m ³	0,025	Berekend uit TDI oraal
inhalatoir			
TDI dermaal	mg/kg.d	1,82.10 ⁻³	Berekend uit TDI _{oraal} en ABS _{oraal} (0,26)
uitmiddelin			
g - leeftijden			
Systemische effecten zonder drempel			
Hellingsfactor oraal	(mg/kg.d) ⁻¹	0,0007	US-EPA (2008a)
Eenheidsrisico inhalatoir	(mg/m ³) ⁻¹	5,2.10 ⁻⁸	Berekend uit orale hellingsfactor
Hellingsfactor dermaal	(mg/kg.d) ⁻¹	0,0027	Berekend uit orale hellingsfactor en ABS _{oraal}
Limiet in lucht	mg/m ³	0,025	toxicologische referentiewaarde
Limiet in drinkwater	mg/m ³	500	US-EPA (2008a) afgeleid van orale hellingsfactor 2.10 ⁻⁸ (µg/l) ⁻¹
Gewasnorm	mg/kg vg	/	
Vleesnorm		/	
Rundsvlees	mg/kg vg	/	
Schapenvlees	mg/kg vg	/	
es			
Lever	mg/kg vg	/	
Nier	mg/kg vg	/	
Melk	mg/kg vg	/	
Boter	mg/kg vg	/	

Parameter	Eenheid	Waarde	Bron
Ei	mg/kg vg	/	
Achtergrond voeding alle leeftijdscategorieën met inbegrip van kinderen	mg/kg dag	$4,34 \cdot 10^{-6}$ (1 - < 3 jr)	Cornelis <i>et al.</i> (2009) en extrapolatie
	mg/kg dag	$3,417 \cdot 10^{-6}$ (3 - < 6 jr)	Cornelis <i>et al.</i> (2009) en extrapolatie
	mg/kg dag	$2,754 \cdot 10^{-6}$ (6 - < 10 jr)	Cornelis <i>et al.</i> (2009) en extrapolatie
	mg/kg dag	$2,100 \cdot 10^{-6}$ (10 - < 15 jr)	Cornelis <i>et al.</i> (2009) en extrapolatie
	mg/kg dag	$1,705 \cdot 10^{-6}$ (15 - < 21 jr)	Cornelis <i>et al.</i> (2009) en extrapolatie
	mg/kg dag	$1,585 \cdot 10^{-6}$ (21 - < 31 jr)	Cornelis <i>et al.</i> (2009) en extrapolatie
	mg/kg dag	$1,442 \cdot 10^{-6}$ ($\geq$ 31 jr)	Cornelis <i>et al.</i> (2009) en extrapolatie
Achtergrond aardappel	mg/kg vg	$38 \cdot 10^{-6}$	Cornelis <i>et al.</i> (2009)
Achtergrond wortelgewassen	mg/kg vg	$38 \cdot 10^{-6}$	Cornelis <i>et al.</i> (2009)
Achtergrond bolgroenten (ui, ...)	mg/kg vg	$38 \cdot 10^{-6}$	Cornelis <i>et al.</i> (2009)
Achtergrond vruchtgroenten	mg/kg vg	$38 \cdot 10^{-6}$	Cornelis <i>et al.</i> (2009)
Achtergrond kool	mg/kg vg	$38 \cdot 10^{-6}$	Cornelis <i>et al.</i> (2009)
Achtergrond bladgroenten	mg/kg vg	$38 \cdot 10^{-6}$	Cornelis <i>et al.</i> (2009)
Achtergrond peulvruchten	mg/kg vg	$38 \cdot 10^{-6}$	Cornelis <i>et al.</i> (2009)
Achtergrond rundsvlees	mg/kg vg	$556 \cdot 10^{-6}$	Cornelis <i>et al.</i> (2009)
Achtergrond orgaanvlees	mg/kg vg	$93 \cdot 10^{-6}$	Cornelis <i>et al.</i> (2009)
Achtergrond melk	mg/kg vg	$30 \cdot 10^{-6}$	Cornelis <i>et al.</i> (2009)
Achtergrond boter	mg/kg vg	$712 \cdot 10^{-6}$	Cornelis <i>et al.</i> (2009)
Achtergrond eieren	mg/kg vg	$5 \cdot 10^{-6}$	Cornelis <i>et al.</i> (2009)
Achtergrond buitenlucht	mg/m ³	$1,045 \cdot 10^{-8}$	Mediane waarde literatuurdatabron
Achtergrond binnenlucht	mg/m ³	$1,045 \cdot 10^{-8}$	Gelijkgesteld aan buitenluchtconcentratie
Achtergrond drinkwater	mg/m ³	0	Cornelis <i>et al.</i> (2009)

Tabel 3: BCF factoren

Plant	BCF of BCF-model	Referentie
Aardappelen		
Aardappelen	0,1703	Wang <i>et al.</i> (2016a); Wang <i>et al.</i> (2016b)
Wortel- en knolgewassen		
Wortelen	0,2034	Wang <i>et al.</i> (2011); Bizkarguenaga <i>et al.</i> (2016)
Schorseneren	0,1480 = gemiddelde wortel- en knolgewassen	
Andere wortelgewassen (zoals radijs)	0,0925	Huang <i>et al.</i> (2010)
Bolgewassen		
Bolgewassen (zoals ui)	0,2904	Wang <i>et al.</i> (2016a); Wang <i>et al.</i> (2016b)
Prei	0,2904 = ui	
Vruchtgewassen		
Tomaat	1,5800	Navarro <i>et al.</i> (2017)
Komkommer	0,0271	Wu <i>et al.</i> (2018)
Andere vruchtgewassen (zoals paprika)	0,8036 = gemiddelde vruchtgewassen	
Kolen		
Kool	0,2984	Wang <i>et al.</i> (2011)
Bloemkool en broccoli	0,1599	Wang <i>et al.</i> (2011)
Spruitjes	0,2292 = gemiddelde kolen	
Bladgewassen		
Sla	0,3291	Bizkarguenaga <i>et al.</i> (2016) Wang <i>et al.</i> (2011)
Veldsla	0,3291 = sla	

Andijvie	0,2745 = gemiddelde bladgewassen	
Spinazie	0,0548	Wu <i>et al.</i> (2018)
Witlof	0,2745 = gemiddelde bladgewassen	
Selder	0,4396	Wang <i>et al.</i> (2016a); Wang <i>et al.</i> (2016b)
Peulvruchten		
Bonen	0,0900 = erwten	
Erwten	0,0900	Wang <i>et al.</i> (2011)
Grassen		
Gras	0,0729	Huang <i>et al.</i> (2010) Xie <i>et al.</i> (2013)
Granen		
Maïs	0,0278	Navarro <i>et al.</i> (2017) Wu <i>et al.</i> (2018)

4 REFERENTIES

ECB (2002) *European Union Risk assessment report - bis(pentabromophenyl) ether - Cas No 1163-19-5*. EINECS No 214-604-9. European Commission, Ispra, Italië, pp. 294

OVAM (2015). *Afleiding en onderbouwing gemeenschappelijk normenkader voor grondstoffen en uitgegraven bodem in Vlaanderen*. OVAM-website: [link](#)

OVAM (2016) *Basisinformatie voor risico-evaluaties: werkwijze voor het opstellen van bodemsaneringsnormen en toetsingswaarden, richtwaarden en streefwaarden*. Rapport op OVAM-website: [link](#).

US-EPA (2008) *Integrated Risk Information System (IRIS) - Summary 2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'-Decabromodiphenyl ether (BDE-209)*. CASRN 1163-19-5, Washington, VS, pp. 24.

Van Holderbeke M., Geerts L., Bierkens J., Touchant K. en Joris I. (2024) *Voorstel voor bodemsaneringsnormen voor decabroomdifenylether (BDE-209)*. VITO: 2024/EI/R/3179.