
RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEU
BILTHOVEN

Rapport nr. 715810016

**Stofselectie voor afleiden van "voorstellen
voor interventiewaarden"**

F.A. Swartjes

september 1997

Dit rapport werd opgesteld door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Laboratorium voor Bodem- en Grondwateronderzoek^{*1}. Het onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van VROM, Directoraat-Generaal Milieubeheer, Directie Bodem, in het kader van het project "Onderbouwing normstelling en risicoschatting bodem" (projectnummer 715810)

^{*1} Postbus 1; 3720 BA Bilthoven; tel: 030-2749111; fax: 030-2742971

VERZENDLIJST

- 1 Directoraat-Generaal Milieubeheer, Directie Bodem, Mr. A.B. Holtkamp
- 2 Plv.Directeur-generaal Milieubeheer, VROM, Dr.ir. B.C.J. Zoeteman
- 3 Dr. J.M. Roels, DGM/Bo
- 4 Ir. P.J. Verkerk, Hoofdinspectie van de Volksgezondheid en de Hygiëne van het Milieu (Den Haag)
- 5-14 Regionale Inspecties voor Milieuhygiëne
- 15 Drs. N. de Wit, DGM/Bo (Den Haag)
- 16 Mw.ir. J.G. Robberse, DGM/Bo (Den Haag)
- 17 Drs. C.A.J. Denneman, DGM/Bo (Den Haag)
- 18 Mw. dr.ir. A.E. Boekhold, DGM/Bo (Den Haag)
- 19 Mw. dr. P.M.E.J. van der Weiden, DGM/SVS (Den Haag)
- 20 Ir. J.H. de Rijk, DGM/DWL (Den Haag)
- 21 Ir. H.O. Hooghoudt, DGM/DWL (Den Haag)
- 22 Ir. G. Westenbrink, Min. van LNV (Den Haag)
- 22-33 Leden Werkgroep UI, via Drs. C.A.J. Denneman (Den Haag)
- 34 Dr. J.J. Vegter, TCB (Den Haag)
- 35 Drs. G.C. Weiland, TCB (Den Haag)
- 36 IPO/ABO, via Ir. P.J.M. Kuijper (Utrecht)
- 37 Drs. D. Moet, VNG (Den Haag)
- 38 Dhr. M. Cerutti, Min. van V&W, Hoofddir. vd Waterstaat (Den Haag)
- 39 Drs. C. van der Guchte, RIZA (Lelystad)
- 40 Ir. C. van Bladeren, Unie van Waterschappen (Den Haag)
- 41 Dr.ir. W. de Vries, DLO-SC (Wageningen)
- 42 Dr. A. Bieber, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Bonn, D)
- 43 Mw. ir. C. Cornelis, VITO (Mol, B)
- 44 Mw. drs. M.D. Wallé, Milieudienst Curaçao (Willemstad, NA)
- 45 Mw. drs. A.C. Prince, Min. van VROM, Afd. voorlichting (Den Haag)
- 46 Ir. T. Fast, GG&GD (Amsterdam)
- 47 ONRI-werkgroep bodem, via M.F.X. Veul (Deventer)
- 48 Drs. J.W. Gunster, VNO/NCW (Den Haag)
- 49 Ir. Th. Edelman, Stichting Bodemsanering NS (Utrecht)
- 50 Drs. A.B. Roeloffzen, Gemeentewerken Rotterdam (Rotterdam)
- 51 Mw. drs. J. Wezenbeek, Grontmij (De Bilt)
- 52 Drs. J. Tuinstra, IWACO (Rotterdam)
- 53 Mw. drs.ing. P. Kreule, TAUW Milieu (Deventer)
- 54 Drs. M.F.W. Waitz, TAUW Milieu (Amsterdam)
- 55 Drs. A. van de Haar, Anton van de Haar Milieud adviseur (Utrecht)

-
- 56 NARIP, via Dr. H. Leenaers, TNO (Apeldoorn)
57 Depot van Nederlandse publikaties en Nederlandse bibliografie
- 58 Directeur Milieu, Prof.ir. N.D. van Egmond
59 Sectordirecteur Milieuonderzoek, Ir. F. Langeweg
60 Sectordirecteur Stoffen en Risico's, Dr.ir. G. de Mik
61 Hoofd Laboratorium voor Bodem en Grondwateronderzoek, Ir. R. van den Berg
62 Hoofd Laboratorium voor Afvalstoffen en Emissies, Drs. L.H.M. Kohsiek
63 Hoofd Laboratorium voor Water en Drinkwateronderzoek, Ir. A.H.M. Bresser
64 Hoofd Laboratorium voor Luchtonderzoek, Dr.ir. D. van Lith
65 Hoofd Laboratorium voor Ecotoxicologie, Prof.dr. H.J.P. Eijsackers
66 Hoofd Centrum Stoffen en Risicobeoordeling, Dr. W.H. Könemann
67 Hoofd Afdeling Voorlichting en Public Relations, Mw. drs. J.A.M. Lijdsman
68 Ir. W. van Duijvenbooden
69 Drs. A. van der Giessen
70 Dr.ir. J.J.M. van Grinsven
71 Ir. J.J.G. Kliest
72 Drs. J.A. Janus
73 Ing. P.J.C.M. Janssen
74 Mw. dr. G.H. Crommentuijn
75 Ing. H.A. Vissenberg
76 Drs. M.G.J. Rikken
77 Dr. J.I. Freijer
78 Dr. H.F.R. Reijnders
79 Drs. T.G. Vermeire
80 Dr. M.J.M. Pruppers
81 Ir. A.M.A. van der Linden
82 Drs. E. van de Plassche
83 Ir. E. Soczo
84 Dr.ir. C.W. Versluijs
85 Drs. W.J. Willems
86 Dr.ir. J.J.B. Bronswijk
87 Dr. W. Slooff
88 Drs. M. Van Bruggen
89 Mw. C.W. Pronk
90 Ir. J.P.A. Lijzen
91 Ing. P. Otte
92 Ir. R.O.G. Franken
93 Prof.dr. C.J. van Leeuwen
94 Auteur
95 Bureau rapportregistratie

- 96 Bibliotheek RIVM
- 97 Bibliotheek RIVM, depot LBG
- 98-150 Bureau rapportenbeheer

VOORWOORD

Over de in dit rapport beschreven criteria voor het afleiden van "voorstellen voor interventiewaarden" werd geadviseerd door de Technische Commissie Bodembescherming (TCB)^{*1}. Bovendien werden de criteria bediscussieerd in de werkgroep UI (werkgroep Urgentiemethodiek en Interventiewaarden)^{*2}. De uit beide activiteiten resulterende adviezen worden met dank aanvaard en zijn in deze rapportage verwerkt.

Bovendien dankt de auteur zijn RIVM-collega's dr. Jan Freijer van het Laboratorium voor Blootstellingsonderzoek voor het uitwerken van de tabellen, waarmee de verblijftijd van de stof in de bodem en de uitspoeling naar het grondwater te schatten is, en drs. John Janus van het Centrum voor Stoffen en Risicobeoordeling (CSR) voor zijn commentaar op een eerder concept van deze rapportage.

^{*1} TCB, 1997. Advies 2e en 3e tranche interventiewaarden. TCB A21, februari 1997.

^{*2} UI/97/10, Verslag vergadering UI, 17 maart 1997

ABSTRACT

The inventory described in this report allows selection of compounds and compound groups for deriving a proposal for intervention values. Four selection criteria have been defined:

1. *Toxicity* of compound.
2. *Presence* of compound in soil and/or groundwater.
3. *Residence time* of a contaminant in soil *and* its *leaching* into groundwater.
4. Existence of *other assessment frameworks*.

The inventoried compounds and compound groups have been categorised into compounds for which a proposal for intervention values will (in the framework of the fourth series of intervention values) or will not be derived or will possibly be derived in the future. To ensure that the choice of compounds corresponds with the needs in soil survey practice, comments from provincial and local governments, waterboards, the Regional Environmental Protection Inspection, consultants, industry and other parties involved in soil and sediment quality survey, are welcomed.

INHOUD

VERZENDLIJST	2
VOORWOORD	5
ABSTRACT	6
SAMENVATTING	10
SUMMARY	12
1. INLEIDING	14
1.1 Doelstelling	15
1.2 Aansluiting bij de praktijk	16
 DEEL I: CRITERIA VOOR STOFSELECTIE EN INVENTARISATIE STOFFEN	
2. CRITERIA	18
2.1 Toxiciteit	18
2.2 Voorkomen in bodem en/of grondwater	19
2.3 Verblijftijd bodem/ uitspoeling naar grondwater	20
2.3.1 Verblijftijd bodem	20
2.3.2 Uitspoeling naar grondwater	21
2.4 Andere toetsingskaders	21
2.5 Beschikbaarheid van de benodigde input-data	22
2.6 Geschiktheid voor de standaardprocedure	22
2.7 De mogelijkheid om "groepswaarden" af te leiden	23
2.8 Belang voor lokale verontreinigingssituatie	23
3. INVENTARISATIE STOFFEN VOOR AFLEIDEN VAN "VOORSTELLEN VOOR INTERVENTIEWAARDEN	25
3.1 Ad hoc aangevraagde stoffen	25
3.2 Stoffen aangevraagd via RIMH, provincies, gemeenten en adviesbureaus	26
3.2.1 Via RIMH	26
3.2.2 Via provincies en gemeenten	28
3.2.3 Via adviesbureaus	30

3.3	Lijsten met milieurelevante stoffen in Nederland	31
3.3.1	Prioritaire stoffen	32
3.3.2	Aandachtsstoffen	33
3.3.3	Zwarte lijst stoffen	33
3.3.4	Aangetroffen, vanuit gezondheidkundig oogpunt relevante, stoffen in oppervlaktewater	34
3.4	Internationale lijsten met normen voor bodem en grondwater	34
3.4.1	USA	34
3.4.2	Duitsland	34
3.4.3	Canada	35
DEEL II: SELECTIE STOFFEN VOOR AFLEIDEN VAN "VOORSTELLEN VOOR INTERVENTIEWAARDEN"		36
4.	STOFFENBEOORDELING TEN BEHOEVE VAN SELECTIE	36
4.1	Metalen	38
4.2	Nutriënten	44
4.3	Overige anorganische stoffen	46
4.4	Pesticiden	48
4.5	Gehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen	53
4.6	Gehalogeneerde niet-aromatische koolwaterstoffen	55
4.7	Niet-gehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen	58
4.8	Niet-gehalogeneerde niet-aromatische koolwaterstoffen	59
4.9	Amines	63
4.10	Overige stoffen en stofgroepen	64
5.	CONCLUSIES	66
5.1	Criteria voor stofkeuze voor afleiden "voorstel voor een interventiewaarde" ..	66
5.2	Selectie stoffen voor afleiden "voorstel voor een interventiewaarde"	66
5.2.1	Stoffen waarvoor in het kader van de 4e tranche een "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid	66
5.2.2	Stoffen waarvoor in de toekomst <i>eventueel</i> een "voorstel voor een interventiewaarde" kan worden afgeleid	67
5.2.3	Stoffen waarvoor voorgesteld wordt (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" af te leiden	70
LITERATUUR		71

BIJLAGE A:	Stoffen waarvoor reeds een interventiewaarde is afgeleid (1e tranche) .	73
BIJLAGE B	Stoffen waarvoor reeds een interventiewaarde of een indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging is afgeleid (2e en 3e tranche) . . .	76
BIJLAGE C:	Het percentage van de stof dat na 4 jaar resteert in de onverzadigde zone en het percentage van de stof dat binnen 4 jaar uitspoelt naar het grondwater	79
BIJLAGE D:	Lijst van prioritaire stoffen	87
BIJLAGE E:	Aandachtsstoffenlijst 1994	88
BIJLAGE F:	Zwarte lijst stoffen	90
BIJLAGE G:	Lijst van uit gezondheidskundig oogpunt relevante stoffen in oppervlaktewater	93
BIJLAGE H:	Lijst van stoffen zoals gehanteerd door de US-EPA (USA)	94
BIJLAGE I:	Lijst van stoffen zoals gehanteerd in Baden-Württemberg (Duitsland) .	96
BIJLAGE J:	Lijst van stoffen zoals gehanteerd in British Columbia (Canada)	97

SAMENVATTING

Met het doel stoffen te selecteren waarvoor een "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid (bij voorkeur *groepswaarden* voor een gehele stofgroep), is een viertal criteria opgesteld waaraan een stof moet worden getoetst:

1. *Toxiciteit*
2. *Voorkomen* in bodem en/of grondwater.
3. *Verblijftijd* van een stof in bodem *en uitspoeling* naar grondwater.
4. *Bestaan van andere toetsingskaders.*

Een stof wordt geselecteerd voor afleiding van een "voorstel voor een interventiewaarde" als de *combinatie* van criteria daartoe aanleiding geeft. Ook speelt de beschikbaarheid van de benodigde input-data een rol en moet (het gedrag van) de stof (in de bodem) compatibel zijn met de standaard-procedure om een "voorstel voor een interventiewaarde" af te kunnen leiden. Bovendien kunnen tevens de criteria *mogelijkheid tot blootstelling en belang van de stof* (ten opzichte van andere aanwezige stoffen) voor de beoordeling van de verontreinigingssituatie worden gebruikt om, in opdracht van de Regionale Inspectie voor de Milieuhygiëne (RIMH), voor een individueel geval van bodemverontreiniging, wel of niet een *ad hoc interventiewaarde* af te leiden.

Tevens is een inventarisatie gemaakt van stoffen en stofgroepen waarvoor een "voorstel voor een interventiewaarde" afgeleid zou kunnen worden, op grond van ad hoc (telefonisch) aangevraagde stoffen en gebaseerd op schriftelijke aanvragen via de provincies en gemeenten, RIMH's en adviesbureaus. Voor de volgende stoffen wordt in het kader van de 4e tranche een "voorstel voor een interventiewaarde" afgeleid:

- metalen: seleen, telluur, thallium, tin, vanadium.
- gehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen: chloormethylfenolen.
- gehalogeneerde niet-aromatische koolwaterstoffen: broommethanen, dichloorpropanen, 1,1-dichlooretheen, 1,1,2-trichloorethaan.
- niet-gehalogeneerde niet-aromatische koolwaterstoffen: isopropanol (2-propanol).
- amines: chlooranilinen.
- overige stoffen en stofgroepen: ethylacetaat.

Voor de volgende stoffen wordt voorgesteld (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" af te leiden:

- metalen: aluminium, hafnium, loodchromaat, magnesium, mangaan, osmium, palladium, platina, titaan, wolfram.
- nutriënten: fosfaat, stikstofverbindingen.
- overige anorganische stoffen: bromiden, chloriden.
- overige stoffen en stofgroepen: asbest.

Bovendien zijn een aantal stoffen geselecteerd (samengevat in Hfdst. 5.2) waarvoor in de toekomst *eventueel* een "voorstel voor een interventiewaarde" zou kunnen worden afgeleid.

Om aansluiting te bewerkstelligen met de behoeften vanuit de praktijk wordt om reacties gevraagd vanuit de provincies, gemeenten, waterschappen, RIMH's, adviesbureaus, bedrijfsleven en andere partijen die betrokken zijn bij (water)bodem-veldonderzoek, over selectie van stoffen voor afleiden "voorstellen voor interventiewaarden".

SUMMARY

To be able to select compounds for deriving a proposal for an intervention value (preferable one value per compound group), four criteria have been defined:

1. *Toxicity* of compound
2. *Presence* of compound in soil and/or groundwater.
3. *Resident time* of a contaminant in soil *and* its *leaching* into groundwater.
4. Existence of *other assessment frameworks*.

Selecting compounds for deriving a proposal for intervention values is based on the *combination* of these criteria. The availability of the required input also plays a role and the (behaviour of) the compound (in soil) should correspond to the standard procedure for deriving proposals for intervention values. Besides these criteria, *possibilities for exposure* and *relevance of the compound* to assessing the degree of contamination of the site can be used to derive an *ad hoc intervention value* for an individual case of soil contamination. This can take place in order of the Regional Environmental Protection Inspection (RIMH).

Furthermore, based on ad hoc requests (by telephone) and requests from provincial and local governments, RIMHs and consultants (on paper), an inventory of compounds and compound groups has been made for which a proposal of intervention values could be derived. For the following compounds a proposal for a intervention value will be derived in the framework of the fourth series:

- metals: selenium, tellurium, thallium, tin, vanadium.
- halogenated aromatic hydrocarbons: chloromethylphenols.
- halogenated non-aromatic hydrocarbons: bromomethanes, dichloropropanes, 1,1-dichloroethene, 1,1,2-trichloroethane.
- non-halogenated non-aromatic hydrocarbons: isopropanol (2-propanol).
- amines: chloroanilins.
- other compounds and compound groups: ethylacetate.

For the following compounds it has been proposed (for the time being) *not* to derive a proposal for an intervention value:

- metals: aluminium, hafnium, leadchromate, magnesium, manganese, palladium, platinum, osmium, titanium, wolfram.
- nutrients: nitrogen compounds, phosphate.
- other inorganic compounds: bromides, chlorides.
- other compounds and compound groups: asbestos.

Besides these a number of compounds have been selected (summarised in Chapter 5.2) for which a proposal for an intervention value could possibly be derived in the future.

To ensure that the choice of compounds corresponds with the needs in soil survey practice, comments from provincial and local governments, waterboards, the Regional Environmental Protection Inspection, consultants, industry and other parties involved in soil and sediment quality survey, are welcomed.

1. INLEIDING

In relatie tot de beoordeling van of er sprake is van een ernstige bodemverontreiniging worden een viertal begrippen gehanteerd:

- *Voorstel voor een interventiewaarde*: via reguliere tranches afgeleide waarde, weergegeven in RIVM-rapportage. Kenmerk: degelijke afleiding, met schriftelijke verantwoording van de afleiding en aandacht voor de mate van onzekerheid.
- *Ad hoc interventiewaarde* (voorheen ook genoemd: voorlopig voorstel voor een interventiewaarde, snelle interventiewaarde): ad hoc afgeleide waarde, van belang voor een specifieke locatie, weergegeven in notitie-vorm; in later stadium op te nemen in een Inspectierichtlijn. Kenmerk: minder degelijke afleiding, zonder schriftelijke verantwoording van de afleiding en geen of minder aandacht voor de mate van onzekerheid.
- *Interventiewaarde*: door minister van VROM bekrachtigde waarde, bijvoorbeeld via een Circulaire, waarboven sprake is van een ernstige bodemverontreiniging. Kenmerk: betrouwbare waarde met formele status.
- *Indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging*: door minister van VROM, via bijvoorbeeld een Circulaire bekrachtigde indicatieve waarde van het gehalte of concentratie waarboven sprake is van een ernstige bodemverontreiniging; kenmerk: minder betrouwbare waarde (of waarde waarvoor geen gestandaardiseerde meet- en analysevoorschriften beschikbaar of binnenkort te verwachten zijn), met formele status.

(Door het Ministerie van VROM formeel vastgestelde) interventiewaarden en indicatieve niveaus voor ernstige bodemverontreiniging zijn gebaseerd op "voorstellen voor interventiewaarden". Ad hoc interventiewaarden kunnen eventueel in al of niet gewijzigde vorm worden opgenomen in een reguliere tranche van "voorstellen voor interventiewaarden".

In dit rapport staat de stofkeuze voor deze "voorstellen voor interventiewaarden" centraal. Voor de duidelijkheid wordt "voorstellen voor interventiewaarden" in deze rapportage tussen aanhalingstekens weergegeven.

Op 9 mei 1994 zijn interventiewaarden voor een zeventigtal stoffen en stofgroepen van kracht geworden (Circulaire interventiewaarden bodemsanering, *Min. van VROM, 1994*). De betekenis van de interventiewaarde is als volgt:

Indien in een volume bodem van tenminste 25 m³ de interventiewaarde grond wordt overschreden of in een volume poriëngevulde bodem van tenminste 100 m³ de interventiewaarde grondwater wordt overschreden, is sprake van een *ernstige bodemverontreiniging*. Dit heeft als consequentie:

- dat niet elke vorm van bodemgebruik, zonder risico's voor mens en/of ecosysteem, op de locatie mogelijk is (er is sprake van een *potentieel* risico);
- de urgentie voor sanering bepaald dient te worden (als resultaat: óf aanvang

van de sanering binnen de periode van een generatie; óf geen verplichting tot vaststellen van een tijdstip voor sanering, geen sanering binnen de periode van een generatie).

Een interventiewaarde geldt voor zowel land- als waterbodem.

Bovendien werden "voorstellen voor interventiewaarden" geponeerd voor 12 stoffen en stofgroepen (2e tranche, Van den Berg et al, 1994), respectievelijk voor 14 stoffen en stofgroepen (3e tranche, Kreule et al. 1995). Het grootste gedeelte van deze stoffen zijn recentelijk geformaliseerd als interventiewaarde of als zogenaamd indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging (Circulaire interventiewaarden bodemsanering (Min. van VROM, 1997).

1.1 Doelstelling

Op grond van emissie- en productiegegevens is te concluderen dat er tenminste een honderdduizendtal contaminanten bestaat die in het milieu terecht kunnen komen. Dit aantal is te groot om voor elke stof een (voorstel voor een) interventiewaarde af te leiden. Bovendien is toetsing op "een ernstige bodemverontreiniging", om uiteenlopende redenen, niet voor elke stof zinvol. Het onderhavige rapport heeft tot doel

- i) selectiecriteria op te stellen voor stofkeuze met betrekking tot afleiding van "voorstellen voor interventiewaarden";
- ii) een inventarisatie te maken van stoffen waarvoor afleiding van "voorstellen voor interventiewaarden" is aangevraagd;
- iii) een selectie te maken voor stoffen waarvoor in het kader van de 4e tranche een "voorstel voor een interventiewaarde" afgeleid wordt en
- iv) voor de stofkeuze voor verdere tranches aansluiting te vinden bij de praktijk van het (water)bodemkundig onderzoek.

Het selecteren van stoffen op basis van criteria heeft voornamelijk ten doel de beschikbare tijd voor afleiden van een "voorstel voor een interventiewaarde" zo efficiënt mogelijk te gebruiken. Vanuit deze optiek is het niet zinvol om de stofkeuze van de 1e, 2e en 3e tranches te evalueren.

De rapportage bestaat uit twee gedeelten:

Deel I:

- Het opstellen van criteria om een keuze te kunnen maken voor stoffen waarvoor een "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid.
- Het inventariseren van stoffen waarvoor in de toekomst eventueel een "voorstel voor een interventiewaarde" zou kunnen worden afgeleid.

Deel II:

- Het selecteren van stoffen waarvoor in het kader van de 4e tranche "voorstellen voor interventiewaarden" zullen worden afgeleid.
- Het selecteren van stoffen waarvoor in de verdere tranches *eventueel* een "voorstel voor een interventiewaarde" kan worden afgeleid ("ter discussie").
- Het selecteren van stoffen waarvoor (voorlopig) *geen* "voorstel voor een interventiewaarde" zal worden afgeleid.

Voor de volledigheid is in Bijlage A weergegeven voor welke stoffen reeds sinds mei 1994 een interventiewaarde is gegeven (1e tranche) en in Bijlage B zijn de stoffen gegeven uit de 2e en 3e tranche waarvoor in september 1997 een interventiewaarde of indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging werd gepubliceerd.

1.2 Aansluiting bij de praktijk

Met het doel aansluiting bij de praktijk van het (water)bodemkundig onderzoek te bewerkstelligen, wordt een beroep gedaan op diegenen die inzicht hebben in stoffen die frequent in de bodem en het grondwater gemeten (zouden kunnen) worden (provincies, gemeenten, de Regionale Inspecties voor de Milieuhygiëne (RIMH's), waterschappen, adviesbureaus, bedrijfsleven en andere partijen die betrokken zijn bij (water)bodemveldonderzoek.

Ook diegenen die op grond van productie en emissies inzicht hebben in stoffen die in relatief grote mate de bodem (en indirect het grondwater) belasten, behoren tot de doelgroep van deze rapportage.

Reactie op de volgende vragen wordt op prijs gesteld¹:

1. Bestaat er een duidelijke behoefte aan een interventiewaarde voor de stoffen die genoemd zijn in categorie II, Hfdst. 5.2 (*Afleiding voorstel voor interventiewaarde ter discussie*)?
2. Bestaan er stoffen waarvoor behoefte bestaat aan een interventiewaarde en waarvoor
 - nog geen interventiewaarde of indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging is afgeleid (1e, 2e, of 3e tranche) en
 - die niet opgenomen zijn in categorie I, Hfdst. 5.1 (*stoffen waarvoor in de 4e tranche een "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid*) of in

1

categorie II, Hfdst. 5.2 (*Afleiding voorstel interventiewaarde ter discussie*)?

3. Op grond waarvan bestaat een eventuele behoefte (gemeten effecten, eenmalig/meermalig aangetroffen in (water)bodem/grondwater, grootte/volume van verontreinigd(e) oppervlak/(water)bodem, productiegegevens, etcetera)?

Uiteraard zijn tevens overige op- en aanmerkingen die bij kunnen dragen aan een zinvolle stofkeuze voor het afleiden van interventiewaarden welkom.

DEEL I: CRITERIA VOOR STOFSELECTIE EN INVENTARISATIE STOFFEN

2. CRITERIA

Voor selectie van stoffen voor het afleiden van "voorstellen voor interventiewaarden" zijn slechts in beperkte mate objectieve criteria te hanteren. Criteria waaraan een stof moet worden getoetst om te beslissen of het wel of niet zinvol is een "voorstel voor een interventiewaarde" af te leiden zijn:

1. *Toxiciteit.*
2. *Voorkomen* in bodem en/of grondwater.
3. *Verblijftijd* van een stof in bodem *en uitspoeling* naar grondwater.
4. Bestaan van *andere toetsingskaders.*

Een stof wordt geselecteerd voor afleiding van een "voorstel voor een interventiewaarde" als de *combinatie* van criteria daar aanleiding toe geeft. Er is bijvoorbeeld alleen reden voor afleiding van een "voorstel voor een interventiewaarde" indien de stof én toxisch is én frequent voorkomt in de bodem én niet in korte tijd uit de bodem verdwenen is. De weging van de mate waarin aan de criteria onderling is voldaan betreft een subjectieve beslissing. De TCB (*TCB, 1997*) onderstreept in haar advies het belang van de samenhang van de criteria.

Ook speelt de beschikbaarheid van de benodigde input-data een rol. Bovendien moet de stof geschikt zijn om een "voorstel voor een interventiewaarde" volgens de standaard-procedure af te kunnen leiden. Met het doel het toepassingsbereik van afgeleide interventiewaarden te verhogen bestaat vanuit het beleid behoefte, indien mogelijk, *groepswaarden* af te leiden.

2.1 Toxiciteit

Een stof is (mogelijk) toxisch indien zich bij contact met de stof (inname) nadelige effecten voordoen, of kunnen voordoen, voor mens en/of ecosysteem. Het is moeilijk om een kwantitatieve grens voor wel of niet toxisch aan te geven. Voorstel voor (mogelijk) toxische stoffen:

- stoffen waarvoor effecten op mens of ecosysteem waargenomen zijn;
- alle (mogelijk) carcinogene stoffen;
- stoffen die toxisch zijn op grond van (nationale en/of internationale) MTR's (Maximaal Toelaatbaar Risico voor blootstelling), dat wil zeggen toxisch voor de mens, of NOEC's (No Observed Effect Concentration), dat wil zeggen toxisch voor het ecosysteem;

- alle overige stoffen moeten als toxisch worden beschouwd, tenzij het tegendeel bewezen is, of op grond van expert judgement (bijvoorbeeld via het Centrum voor Stoffen en Risicobeoordeling, CSR, van het RIVM) aannemelijk is dat een stof niet toxisch is.

2.2 Voorkomen in bodem en/of grondwater

In het verleden zijn "voorstellen voor interventiewaarden" afgeleid voor stoffen die slechts zelden worden aangetroffen, zodat de het nut gering is ten opzichte van de inspanning. Bovendien is voor stoffen die niet vaak worden aangetroffen in de regel weinig onderzoek uitgevoerd, zodat op grond van onvoldoende input-parameters geen nauwkeurig (of helemaal geen) "voorstel voor een interventiewaarde" te berekenen is. Het belang van het afleiden van een "voorstel voor een interventiewaarde" hangt af van:

- het aantal malen dat een stof aangetroffen is in bodem en/of grondwater of aangetroffen zou kunnen worden;
- de grootte van de (eventueel) verontreinigde lokaties(s);
- het type locatie, bijvoorbeeld wel of niet in (gepland) bebouwd gebied.

Aangezien het gevaar bestaat dat voor een stof waarop zelden geanalyseerd wordt de indruk kan ontstaan dat deze stof niet veel voorkomt ("wat niet gezocht wordt, wordt niet gevonden") kan *productie* (industriële productie, afvalprodukt, etcetera) een indicatie zijn om het voorkomen van stoffen in de bodem en het grondwater te vermoeden.

Stoffen die op grond van voorkomen in aanmerking komen voor afleiding van een "voorstel voor een interventiewaarde" zijn bijvoorbeeld:

- een stof die tenminste meerdere keren aangetroffen is, met name in "grote" verontreinigde gebieden;
- een stof waarvoor (tevens) aangetoond kan worden, op grond van bijvoorbeeld productie-gegevens, dat hij frequent aangetroffen *zou kunnen worden*.

Voor een "gevoelige situatie" (vastgestelde negatieve gezondheidseffecten, verontreiniging over zeer groot oppervlak, over een groot dieptebereik en/of zeer toxische contaminant) kan afleiding van een (voorstel voor een/ ad hoc) interventiewaarde voor een éénmalig aangetroffen stof uiteraard toch een hoge prioriteit toegekend krijgen. Ook kan op verzoek van de Regionale Inspectie voor Milieuhygiëne (RIMH), via de RIVM-afdeling Inspectie-onderzoek en Milieu-ongevallendienst (IEM), in specifieke gevallen een hoge prioriteit toegekend worden aan afleiding van een (voorstel voor een/ ad hoc) interventiewaarde.

2.3 Verblijftijd bodem/ uitspoeling naar grondwater

2.3.1 Verblijftijd bodem

De mate waarin een stof uit de bodem verdwijnt is afhankelijk van een de gecombineerde werking van een aantal processen (met name afbraak, sorptie, uitspoeling, plantopname en uitdamping). Eén van de criteria voor het afleiden van "voorstel voor een interventiewaarde" is dat de stof niet geheel verdwijnt binnen de tijd dat een bodemkundig onderzoek actueel geacht wordt (bijvoorbeeld 4 jaar). Het heeft namelijk geen zin te toetsen op "ernstige bodemverontreiniging" en eventueel de urgentie van een sanering te bepalen voor stoffen die verdwenen zijn op het moment dat een sanering uitgevoerd zou kunnen worden.

In vele gevallen is op grond van de stofeigenschappen een kwalitatieve indicatie te geven van de verblijftijd van een stof in de bodem. Voor de meeste metalen bijvoorbeeld is het niet te verwachten dat deze binnen enkele jaren geheel uit de bodem verdwenen zijn. Zeer vluchtige stoffen daarentegen, mochten ze überhaupt in de bodem worden aangetroffen, zullen zeer snel uitdampen. Voor metalen kan er dientengevolge reden zijn om een "voorstel voor een interventiewaarde" af te leiden, terwijl voor deze zeer vluchtige stoffen een interventiewaarde voor de bodem geen zinvol toetsingscriterium voor ernstige bodemverontreiniging is.

Voor moeilijk in te schatten situaties, met name voor vluchtige organische stoffen, is met behulp van een modelberekening de fractie te berekenen die binnen een gedefinieerd tijdsbestek in de bodem resteert. Voor eventuele toepassing zijn berekeningen met het model PESTRAS (*Freijer et al., 1996*) uitgevoerd. Hierbij zijn de volgende aannames gedaan:

- organische verbindingen zijn te karakteriseren door k_{oc} (partitie-coëfficiënt op basis van organisch koolstof; l/kg), DT50 (halfwaarde-tijd voor omzetting in de bodem; d) en k_H (Henry coëfficiënt; -);
- in het begin bevindt de verbinding zich homogeen verdeeld in diepte 0-0,5 m
- de grondwaterstand bevindt zich op 1 m - m.v..

Met behulp van de tabellen in Bijlage C, kolom 6 ("Residue > -1m") is, voor een standaard bodem en "gemiddelde" locatie-specifieke omstandigheden, de resterende fractie in de bodem na een periode van 4 jaar als functie van de stofeigenschappen te kwantificeren. Indien niet op voorhand een duidelijke kwalitatieve indicatie van de verblijftijd kan worden gegeven, kan als (subjectief te hanteren) toetsingscriterium worden gehanteerd: de fractie van de stof die na een periode van 4 jaar op een diepte 0-1,0 m terug te vinden is. Er is geen hard grenscriterium te geven van een resterende fractie die wel of niet acceptabel is, zodat beoordeling, rekening houdend met de locatie-specifieke omstandigheden en met beoordeling van de andere criteria, subjectief plaats zal moeten vinden.

2.3.2 Uitspoeling naar grondwater

Een stof kan alleen in het grondwater komen indien deze niet geheel afbreekt, uitdampt en/of in de plant opgenomen wordt voordat deze het grondwater bereikt. De fractie die uitspoelt is eveneens met modelberekening te voorspellen. Voor toepassing zijn eveneens met behulp van het model PESTRAS tabellen geconstrueerd. Op basis van deze tabellen, weergegeven in Bijlage C, kolom 5 (Leached < -1m) is, voor een standaard bodem en "gemiddelde" locatie-specifieke omstandigheden, de fractie die uitspoelt naar het grondwater binnen 4 jaar als functie van de stofeigenschappen te kwantificeren. Indien niet op voorhand een duidelijke kwalitatieve indicatie van de uitspoeling naar het grondwater kan worden gegeven, kan als toetsingscriterium worden gehanteerd: de fractie van de oorspronkelijk aanwezige hoeveelheid van de stof in de onverzadigde zone die uitspoelt naar het grondwater binnen 4 jaar (> 1 m). Ook in dit geval is er geen hard grenscriterium te geven van de fractie die uitspoelt die wel of niet acceptabel is, zodat hier eveneens sprake zal zijn van een subjectieve beoordeling. Indien de uitgespoelde fractie verwaarloosbaar is, is afleiding van een "voorstel voor een interventiewaarde" voor grondwater niet zinvol. Indien een stof, in tegenstelling tot wat een modelberekening doet vermoeden, toch in een relatief hoge concentratie aangetroffen wordt in het grondwater kan deze conclusie uiteraard worden verworpen.

Voorzichtigheid dient te worden geboden in relatie tot de verblijftijd in bodem en uitspoeling naar grondwater in relatie tot toxiciteit (criterium 1): de combinatie van een laag gehalte van de stof en een zeer hoge toxiciteit kan reden zijn om voor een stof met beperkte verblijftijd en/of een geringe uitspoeling toch een "voorstel voor een interventiewaarde" af te leiden.

2.4 Andere toetsingskaders

Afhankelijk van het gebruik (type bron) en eigenschappen van de stof is normering op basis van een *totaalgehalte* niet altijd mogelijk en/of zinvol. Bijvoorbeeld kan normering via een toegelaten dosering, uitloging, etcetera plaatsvinden. Voorbeelden:

- nitraat, waarvan het gehalte in de bodem in vele gevallen door de actuele toevoer bepaald wordt en niet door een emissie uit het verleden
- fosfaat, welke traditioneel getoetst wordt op de mate van fosfaatverzadiging van de bodem.

In deze gevallen is het nut van afleiden van een "voorstel voor een interventiewaarde" discutabel en kan beoordeling van de verontreinigingssituatie beter in andere, al of niet wettelijke toetsingskaders plaatsvinden.

2.5 Beschikbaarheid van de benodigde input-data

Indien bepaalde input-data (bijvoorbeeld NOECs, humaan-toxicologische gegevens, k_{oc} 's) niet bekend zijn, of dermate onzeker, dat niet met enige nauwkeurigheid een "voorstel voor een interventiewaarde" af te leiden is, moet deze afleiding ter discussie worden gesteld. In veel gevallen kan slechts een indruk worden verkregen over de onzekerheid van het "voorstel voor een interventiewaarde", en over de bijdrage van de input-parameters aan deze onzekerheid, door het uitvoeren van een gevoeligheids-/onzekerheidsanalyse. Bovendien dienen de onzekerheden te worden gezien in relatie tot de gehanteerde veiligheidsfactoren. Eventueel kan in geval van grote onzekerheden een "voorstel voor een interventiewaarde" worden afgeleid, waarbij de mate van onzekerheid aangegeven wordt. Op deze wijze is door het beleid aan te geven of het *voorstel voor de interventiewaarde* wel of niet als interventiewaarde, of als indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging, wordt aangemerkt. In overleg met geïnteresseerden (bijvoorbeeld overheden, RIMH) en DGM/Bo kan eventueel, afhankelijk van hoe belangrijk een interventiewaarde voor de betreffende stof is, besloten worden de benodigde input-data af te (laten) leiden.

2.6 Geschiktheid voor de standaardprocedure

Effecten op de mens en ecosysteem zijn gebaseerd op de aanname dat blootstelling en transfer in contactmedia voornamelijk plaatsvindt via contaminanten in het poriënwater. Voor de berekening van de humane blootstelling wordt de verdeling over de fasen van de bodem, met uitzondering voor de overige anorganische contaminanten (cyaniden), beschreven via de fugaciteitstheorie van Mackay (*Mackay and Paterson, 1981*), waarbij de partitie-coëfficiënt een centrale parameter is. Om deze reden kan alleen een degelijk "voorstel voor een interventiewaarde" worden afgeleid voor contaminanten die zich volgens de partitie-theorie verdelen over de vaste fase van de bodem en het poriënwater en waarbij effecten via de contaminanten in het poriënwater verlopen. Een voorbeeld van een stof die aan geen van de beide eisen voldoet is asbest: de stof verdeelt zich niet volgens de partitie-theorie in de bodem over de beide bodemfasen, terwijl het effect veroorzaakt wordt door de deeltjes in de luchtfase. Voor een dergelijke stof is toetsing op een ernstige bodemverontreiniging op basis van een interventiewaarde, uitgedrukt als gewichtsgehalte in de bodem, discutabel.

2.7 De mogelijkheid om "groepswaarden" af te leiden

Het streven van het Ministerie van VROM/DGM is om tot groepswaarden voor goed gedefinieerde groepen te komen, welke waarden als "vangnet" voor alle stoffen binnen de groep kunnen functioneren. Hiermee wordt bedoeld een "voorstel voor een interventiewaarde" voor een gehele stofgroep, zoals de in de Leidraad Bodembescherming opgenomen interventiewaarde voor PAK van 40 mg/kg. Voor de constructie van groepswaarden dienen qua stofgedrag en toxiciteit min of meer homogene groepen te definiëren zijn. Aangezien met name de toxiciteit van stoffen, ook voor stoffen uit een chemisch verwante stofgroep, aanzienlijke verschillen kunnen vertonen, is het afleiden van een groepswaarde in veel gevallen niet, of slechts via een grove indicatieve waarde, mogelijk.

Een alternatieve methode voor het afleiden van groepswaarden is het definiëren van een veel voorkomende verhouding van de separate stoffen binnen een groep, zoals uitgevoerd voor aromatische oplosmiddelen (3e tranche). In dat geval wordt de groep in feite als een mengsel van veel voorkomende samenstelling beschouwd. Op deze wijze wordt echter niet tegemoet gekomen aan de zogenaamde vangnetfunctie, waarbij niet genormeerde stoffen getoetst kunnen worden aan de groepswaarde van de groep waartoe de stof behoort.

2.8 Belang voor lokale verontreinigingssituatie

In de concept-versie van het onderhavige rapport werd tevens voorgesteld de *mogelijkheid van blootstelling* als criterium te hanteren. Er werd vanuit gegaan dat indien een stof op/in de bodem terecht komt er sprake kan zijn van blootstelling van mens en ecosysteem. Dientengevolge werd blootstelling mogelijk geacht indien er (mogelijk) sprake van emissie is. Emissie naar de bodem werd hierbij mogelijk geacht voor stoffen die geproduceerd worden en afzetting op, respectievelijk toevoer naar de bodem niet uit te sluiten is. Afzetting op, respectievelijk toevoer naar de bodem is uit te sluiten indien i) aan te tonen is dat een productieproces "schoon" verloopt (afvalverwerking 100%) en het product geen contaminant aan de bodem af kan geven, of ii) afscheiding alleen naar de atmosfeer plaatsvindt, in geval van zeer vluchtige stoffen, waarbij atmosferische depositie uitgesloten kan worden. Voor de meeste stoffen zullen geen specifieke gegevens over de mogelijkheid van blootstelling bestaan. In deze gevallen kan soms op grond van de stoffeigenschappen een kwalitatieve indicatie worden gegeven van de mogelijkheid van blootstelling. Indien er geen concreet beeld over stoffeigenschappen en de mate van de te verwachten blootstelling te geven, moet ervan worden uitgegaan dat blootstelling mogelijk is. De TCB (TCB, 1997) raadt incorporatie van de *mogelijkheid tot blootstelling* als criterium voor afleiden van "voorstellen voor interventiewaarden" echter af, omdat deze volgens de commissie een te weinig onderscheidend vermogen heeft. De Werkgroep UI (UI, 1997)

wijst tevens op het feit dat de beslissing een "voorstel voor een interventiewaarde" af te leiden een algemeen karakter dient te hebben en de *mogelijkheid tot blootstelling* een lokaal criterium is. Hetzelfde bezwaar draagt de Werkgroep aan voor het door de TCB-gelanceerde alternatieve criterium *belang van de stof* voor de beoordeling van de verontreinigingssituatie. Hierbij doelt de commissie op situaties waarbij op grond van andere, meer toxische stoffen op de lokatie waarvoor wel interventiewaarden bestaan een oordeel kan worden gegeven. Inderdaad kan dit criterium eveneens worden beschouwd als een lokaal criterium. Dientengevolge worden beide criteria (*mogelijkheid tot blootstelling* en *belang van de stof* voor de beoordeling van de verontreinigingssituatie) niet opgenomen in de lijst van criteria om reguliere tranches van "voorstellen voor interventiewaarden" af te leiden. Wel kunnen de beide criteria worden gebruikt om, in opdracht van de Regionale Inspectie voor de Milieuhygiene (RIMH), voor een individueel geval van bodemverontreiniging wel of niet een ad hoc interventiewaarde af te leiden (voorheen *voorlopig voorstel voor een interventiewaarde*, of *snelle waarde* genoemd).

3. INVENTARISATIE STOFFEN VOOR AFLEIDEN VAN "VOORSTELLEN VOOR INTERVENTIEWAARDEN"

Er is een inventarisatie gemaakt met het doel een lijst samen te stellen met stoffen waarvoor *eventueel* een "voorstel voor een interventiewaarde" afgeleid kan worden. Hierbij is gebruikt gemaakt van:

- overzicht van de bij het RIVM ad hoc (telefonisch) aangevraagde stoffen in de periode 1994 t/m eerste helft 1997;
- stoffen (schriftelijk) aangevraagd via RIMH, provincies, gemeenten en adviesbureaus (hier kunnen stoffen opgenomen zijn die, vanuit dezelfde herkomst, tevens ad hoc aangevraagd zijn);
- de reeds bestaande lijsten met milieurelevante stoffen in Nederland;
- een drietal internationale lijsten met normen voor bodem en grondwater in andere geïndustrialiseerde landen.

3.1 Ad hoc aangevraagde stoffen

Stoffen waarvoor ad hoc tenminste éénmaal een interventiewaarde is aangevraagd (meestal door adviesbureaus of gemeenten) en waarvoor nog geen interventiewaarde of indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging in de 1e, 2e, of 3e tranche is afgeleid:

(* = wordt afgeleid in de 4e tranche; ° = staat ter discussie om te worden afgeleid in de verdere tranches; ` = wordt (voorlopig) niet afgeleid; zie voor motivering Deel II; doorgestreepte stoffen zijn in deze rapportage opgenomen onder de meer algemene stofnaam, zoals tussen haakjes weergegeven).

Alleen grondwater:

- fluoriden[°]; meerdere aanvragen
- bromiden[`]
- sulfide (zwavelverbindingen)[°]
- sulfaat (zwavelverbindingen)[°]; meerdere aanvragen
- nitraat (stikstofverbindingen); meerdere aanvragen

Bodem en grondwater:

- fosfaat[`]
- ammoniak (stikstofverbindingen)[`]
- nitraat (stikstofverbindingen); meerdere aanvragen
- ammonium (stikstofverbindingen)[`]
- acetonether[°]
- tin⁺
- chloornitrobenzenen[°]
- chlooranilinen⁺
- carbamaten[°]

- acrylaten^o (methacrylaat, methylmethacrylaat, butylacrylaat, butylmethacrylaat)
- radon^o
- 1,1,2-trichloorethaan⁺
- organofosforbestrijdingsmiddelen^o
- ~~chloorpyrifos~~ (organofosforbestrijdingsmiddelen)^o
- fenthion^o
- ~~thiram~~ (carbamaten)^o
- ~~quintozeen~~ (chloornitrobenzenen)^o
- endosulfansulfaat^o
- fluorethenen/ fluorethanen^o
- ~~CFK's/freonen~~ (CFK's)^o; meerdere aanvragen
- isopropanol⁺
- ethylacetaat⁺
- ~~1,4 dioxaan (diethyleenoxide)~~ (ethyleenoxiden)^o
- ~~1,1,2,2 tetrachloorethaan~~^o (tetrachloorethanen)^o
- ~~1,1,1,2 tetrachloorethaan~~^o (tetrachloorethanen)^o
- ~~broommethaan~~ (broommethanen)⁺
- ~~tribroommethaan~~ (broommethanen)⁺
- difenylethers^o
- aluminium⁻
- 1,1-dichlooretheen⁺
- vanadium⁺
- chloorpropanen⁺
- nitroglycerine^o
- ~~propachloor~~ aniliden^o

3.2 Stoffen aangevraagd via RIMH, provincies, gemeenten en adviesbureaus

3.2.1 Via RIMH

Stoffen waarvoor nog geen interventiewaarde of indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging in de 1e, 2e, of 3e tranche is afgeleid:

⁽⁺⁾ = wordt afgeleid in de 4e tranche; ^(o) = staat ter discussie om te worden afgeleid in de verdere tranches; ⁽⁻⁾ = wordt (voorlopig) niet afgeleid; zie voor motivering Deel II; doorgestreepte stoffen zijn reeds opgenomen onder de meer algemene stofnaam, zoals tussen haakjes weergegeven)

RIMH-NH:

- ~~1,3-dichloorpropan~~ (dichloorpropanen)⁺
- ~~3-chloor-1-propeen~~ (chloorpropenen)^o

- ~~2-chloor-1-propeen~~ (chloorpropenen)^o
- 3-chloor-1,5-hexadien^o
- thiopropeen^o
- pyrazon^o
- chloormethylfenolen⁺

RIMH-Z:

- ~~polyolen~~ (polyglycolen)^o
- vanadium⁺
- selenium⁺

RIMH-L:

- ~~ammoniak~~ (stikstofverbindingen)⁻
- fosfaat⁻
- ~~nitraat~~ (stikstofverbindingen)⁻

RIMH-G:

- aceton^o
- wolfraam⁻
- vanadium⁺
- ~~4-chloor-methylfenol~~ (chloormethylfenolen)⁺
- ~~4-chloor-methylfenoxyzijnzuur~~ (chloormethylfenolen)⁺
- seleen⁺

Overig:

- ~~fluor~~ (fluoriden)^o
- chloriden⁻
- tin⁺
- ~~ammonium~~ (stikstofverbindingen)⁻
- wolfraam⁻
- vanadium⁺
- ~~profam~~ (carbamaten)^o
- ethylacetaat⁺
- ~~sulfaat~~ (zwavelverbindingen)^o
- ~~tellurium~~ (telluur)⁺
- asbest⁻
- isopropanol⁺
- ~~2-propanol~~ (isopropanol)⁺
- ~~dichloorpropan~~ (dichloorpropanen)⁺
- rhodamine B^o
- nitroglycerine^o
- 1,1-dichlooretheen⁺
- lenacil^o
- ~~propachloor~~ aniliden^o

- methomyl^o
- dimethylethylbenzeen^o
- ~~bifeny~~l (bifenyl/fenolen)^o
- methylbifenyl^o
- kamfer^o
- dimethylformamide^o
- tris(1,3-dichloor-2-propyl)fosfaat^o
- ~~CFK-113~~ (CFK's)^o
- 2-methylpyridine^o
- bentazon^o
- ~~MCPA~~ (chloormethylfenolen)⁺
- Mecoprop (MCP)^o
- tris(chloorpropyl)fosfaat^o
- ~~dichlobenil~~ (benzotrillen)^o
- ethylaceton^o

3.2.2 Via provincies en gemeenten

Stoffen waarvoor nog geen interventiewaarde of indicatieve waarde in de 1e, 2e, of 3e tranche is afgeleid

(* = wordt afgeleid in de 4e tranche; ^o = staat ter discussie om te worden afgeleid in de verdere tranches; ⁻ = wordt (voorlopig) niet afgeleid; zie voor motivering Deel II; doorgestreepte stoffen zijn reeds opgenomen onder een meer algemene stofnaam, zoals tussen haakjes weergegeven).

Rotterdam:

- bismuth^o; 2x aangevraagd
- thallium⁺; 2x aangevraagd
- chroom-VI^o
- chloorparaffinen^o
- chloorPAKs^o
- ~~pentachlooraniline~~ (chlooranilinen)⁺
- ~~freonen~~ (CFK's)^o
- asbest; 2x aangevraagd
- stoffen van de petrochemische industrie^o: bijvoorbeeld dimethylamine, dowtherm (difenyl en difenyloxyde), popyleenglycolen, tertiaire butylhydroperoxide, butylalkoholen, styreen
- vanadium⁺
- antimoontrioxide^o
- loodchromaat⁻

- platina⁻
- palladium⁻
- wolfraam⁻
- telluur⁺
- tellurium (telluur)⁺
- hafnium⁻
- osmium⁻
- organokwik-, en organoplatinaverbindingen^o
- bifenyl/ fenolen^o
- ~~dioxaan~~ (ethyleenoxiden)^o
- glycolethers^o
- acrylaten^o
- ~~acrylonitril~~ (nitrillen)^o
- ~~acetonitril~~ (nitrillen)^o
- ethylacetaat⁺
- caprolactam^o
- ~~cyclohexaan~~ (hexanen)^o
- diethylsulfaat^o
- glycidylethers^o
- dimethylformamide^o
- furfural^o
- isopropanol⁺
- ~~nitrobenzeen~~ (chloornitrobenzenen)^o
- ketonen^o
- ~~aniline~~ (chlooranilinen)⁺
- benzidine^o
- beta-naftylamine^o
- azokleurstoffen^o
- geoxideerde en nitro PAK^o
- PBBs^o
- ~~nitriet~~ (stikstofverbindingen)⁻

Den Haag:

- bis(2-chloorisopropyl)ether^o
- bis(chloorbutyl)ether^o

Zuid-Holland:

- 1,1,2-trichloorethaan⁺
- ~~freonen~~ (CFK's)^o
- ~~ehloorethaan~~ (zie meer specifieke chloorethanen, bijvoorbeeld tri- en tertachloorethanen)
- ~~ehloormethaan~~ (enige meer specifieke chloormethanen reeds opgenomen in de

Leidraad bodembescherming)

- ~~n-hexaan~~ (hexanen)^o
- ~~cyclohexaan~~ (hexanen)^o

Algemeen:

- vanadium⁺; meerdere aanvragen;

3.2.3 Via adviesbureaus

Stoffen waarvoor nog geen interventiewaarde of indicatieve niveau voor ernstige bodemverontreiniging in de 1e, 2e, of 3e tranche is afgeleid:

(* = wordt afgeleid in de 4e tranche; ° = staat ter discussie om te worden afgeleid in de verdere tranches; ´ = wordt (voorlopig) niet afgeleid; zie voor motivering Deel II; doorgestreepte stoffen zijn reeds opgenomen onder een meer algemene stofnaam, zoals tussen haakjes weergegeven).

Grontmij:

- bisfenol^o
- ~~freonen~~ (CFK's)^o
- wolfraam⁻
- vanadium⁺
- ~~pentachlooraniline~~ (chlooranilinen)⁺
- ~~fluor~~ (fluoriden)^o
- chloriden⁻
- ~~sulfaat~~ (zwavelverbindingen)^o
- bicarbonaat^o
- ~~ammonium~~ (stikstofverbindingen)⁻
- ~~nitraat~~ (stikstofverbindingen)⁻
- ~~1,2-dichloorpropan~~ (dichloorpropanen)⁺

IWACO:

- pyreen^o; meerdere aanvragen
- tin⁺; meerdere aanvragen
- propylbenzeen^o
- ~~anilinen~~ (chlooranilinen)⁺
- benzaldehyde^o
- ~~ammonium~~ (stikstofverbindingen)⁻
- ammoniumsulfaat^o
- acenafteen/acenaftyleen^o
- ~~freon~~ (CFK's)^o
- methyl tertiair butanol^o
- asbest⁻

- aluminium⁻
- mangaan⁻
- vanadium⁺
- ~~tri~~/tetrachloornaftaleen (chloornaftalenen)^o
- 1,2-dichloorpropaan (dichloorpropanen)⁺
- aceton^o
- isobutanol^o
- isobutylketon (ketonen)^o
- ~~n~~-hexaan (hexanen)^o
- ethanol^o

Overig, ad hoc:

- methylisobuthylketon (ketonen)^o
- chloornaftaleen (chloornaftalenen)^o
- 3-chloor-1-propeen (chloorpropenen)^o
- ~~broom~~methaan (broommethanen)⁺
- broomdichloormethaan^o
- 1,1,2,2-tetrachloorethaan (tetrachloorethanen)^o
- tribroompentaan^o
- titaan⁻
- tin⁺
- aluminium⁻
- magnesium⁻
- mangaan⁻
- thallium⁺
- cyclohexylchloride^o
- triethyleenglycol^o
- butylglycol^o
- caprolactam^o
- monolinuron^o
- ~~pirimicarb~~ (carbamaten)^o
- chloridazon^o

3.3 Lijsten met milieurelevante stoffen in Nederland

In Nederland bestaan tenminste drie stoflijsten met "milieurelevante" stoffen, welke gebaseerd zijn op het criterium "effecten" (criterium 1, Hfdst. 2) en soms op criterium "frequentie van voorkomen" (criterium 2, Hfdst. 2). Zie Tabel 1:

Tabel 1: Lijsten met milieurelevante stoffen in Nederland en criteria waarop de stoffen geselecteerd zijn.

	CRITERIUM 1 (EFFECTEN)	CRITERIUM 2 (FREQUENTIE VAN VOORKOMEN)	COMPARTI- MENT
PRIORITAIRE STOFFEN	mens en milieu ¹ milieu ²	meerdere plaatsen in groot deel van NL	alle
AANDACHTS- STOFFEN	mens en milieu	niet	alle
ZW. LIJST STOFFEN	milieu	speelt indirect een rol	bodem

¹: Stoffen en risico's (*Min. van VROM, 1993*)

²: Milieukerngegevens Nederland (*Min. van VROM, 1990*)

Tevens wordt gerefereerd naar een door het RIWA opgestelde lijst met aangetroffen, vanuit gezondheidskundig oogpunt relevante stoffen in oppervlaktewater van Rijn, Maas, IJsselmeer en Haringvliet (*RIWA, 1994*).

3.3.1 Prioritaire stoffen

Zie Bijlage D (Milieukerngegevens Nederland: *Adriaanse, 1990*). Opmerkingen:

- de lijst met stoffen is voortschrijdend, dat wil zeggen dat er zo nu en dan aanpassing plaatsvindt;
- de stoffen zijn in eerste instantie geselecteerd op i) gebruik en emissies; ii) eigenschappen; iii) blootstelling;
- in principe bestaat voor elke stof een basis-document.

Nog niet beschouwde prioritaire stoffen voor afleiden "voorstel voor een interventiewaarde":

- ammoniak (stikstofverbindingen)
- fosfaat
- nitraat (stikstofverbindingen)
- fluoriden
- stikstofdioxiden
- zwaveldioxiden

- CFK's
- ozon
- ~~ammoniak~~ (stikstofverbindingen)
- koolstofmonoxide
- asbest
- radon
- methylbromide
- acrylonitril
- acroleine
- ~~propyleenoxyde~~ (methyloxiraan)
- ~~ethyleenoxyde~~ (oxiraan) ethyleenoxyden
- chlooranilinen
- PCT's
- zwavelwaterstof

3.3.2 Aandachtsstoffen

Zie Bijlage E (*Janus et al. 1994*). Bij de selectie van aandachtsstoffen is van die stoffen of preparaten (of groepen van stoffen of preparaten) uitgegaan die mogelijk het Verwaarloosbaar Risico-niveau overschrijden in een of meer milieucompartimenten. Deze stoffen krijgen de hoogste prioriteit binnen het milieubeleid. De lijst bestaat uit 163 stoffen en stofgroepen, waarvan voor ruim de helft geen interventiewaarde of indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging is afgeleid. Op de lijst zijn echter een groot aantal zeer vluchtige en radioactieve stoffen opgenomen, die voor de bodem en het grondwater niet of minder relevant zijn.

3.3.3 Zwarte lijst stoffen

Zie Bijlage F (*IMP, 1986-1990*). De lijst bestaat uit circa 130 stoffen en stofgroepen, waarvan voor ruim de helft geen interventiewaarde of indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging is afgeleid. Overige opmerkingen:

- de lijst is in internationaal kader opgesteld;
- de stoffen zijn in eerste instantie geselecteerd op i) gebruik en emissies; ii) eigenschappen; *niet* op blootstelling;
- de stoffenlijst is bedoeld voor brongerichte sturing; richtinggevend voor vergunningsverlening;
- indien een stof met betrekking tot blootstelling milieuproblematiek van nationaal belang is dan wordt de stof tevens op lijst met prioritaire stoffen opgenomen.

3.3.4 Aangetroffen, vanuit gezondheidskundig oogpunt relevante, stoffen in oppervlaktewater

Zie Bijlage G. De stoffen zijn alleen in die gevallen interessant voor bodem en drinkwater als ze niet via directe lozing in het oppervlaktewater beland zijn. Eventueel toe te voegen aan de lijst met stoffen waarvoor eventueel een "voorstel voor een interventiewaarde" af te leiden is:

- methylanilinen
- metolachloor
- broommethanen
- tri(2-chloorethyl)fosfaat
- triethylfosfaat
- dimethoaat
- urethaan

3.4 Internationale lijsten met normen voor bodem en grondwater

3.4.1 USA

The US EPA (United States Environmental Protection Agency, *US-EPA, 1996*) hanteert onder ander op potentiële humane risico's gebaseerde SSL's ('soil screening levels'; Bijlage H). De betekenis van de normen is als volgt: indien de normen niet overschreden worden, is geen nadere actie in het kader van CERCLA ('Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act) gegarandeerd; bij overschrijding van een SSL zal niet direct worden gesaneerd, maar dient nader onderzoek plaats te vinden. Op de lijst van SSL's komen ruim dertig, in de US frequent aangetroffen stoffen voor, waarvoor geen interventiewaarde of indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging is afgeleid.

3.4.2 Duitsland

In Duitsland bestaan tenminste 40 verschillende lijsten (*UmweltBundesAmt, mondelinge mededeling, 1996*). Bij de ontwikkeling van de procedure en het opstellen van de stoflijsten zijn in veel gevallen de Nederlandse procedure en stoflijsten beschouwd, zodat de stoflijsten veel overeenkomsten vertonen. Bijgevoegd (Bijlage I) is de lijst zoals gehanteerd in Baden-Württemberg (*Min. für Arbeit, Gesundheit und Sozialordnung Baden-Württemberg, 1993*). Stoffen waarvoor nog geen interventiewaarde of indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging is afgeleid:

Bodem:

- seleen
- thallium
- CCl₄

Grondwater:

- aluminium (alleen grondwater)

3.4.3 Canada

In Canada bestaan eveneens meerdere lijsten. Bijgevoegd is de lijst van de staat British Colombia (Bijlage J, *BC Environment, 1995*), waarvoor functie-specifieke toetsingswaarden voor de bodem zijn afgeleid. Deze lijst betreft getalswaarden waarboven sprake is van een bodemverontreiniging. Getalswaarden als saneringscriterium zijn in bewerking. Stoffen waarvoor nog geen interventiewaarde of indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging is afgeleid:

Bodem:

- chroom-VI
- fluoriden (totaal)
- seleen
- zwavel (elementair)
- thallium
- vanadium
- niet-gechloreerde fenolen
- tetrachloorethanen

DEEL II: SELECTIE STOFFEN VOOR AFLEIDEN VAN "VOORSTELLEN VOOR INTERVENTIEWAARDEN"

4. STOFFENBEOORDELING TEN BEHOEVE VAN SELECTIE

De in deel I geïnventariseerde stoffen worden ingedeeld in een drietal categorieën:

- I. stoffen waarvoor in de 4e tranche een "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid;
- II. stoffen waarvoor eventueel in een later stadium een "voorstel voor een interventiewaarde" kan worden afgeleid ("ter discussie");
- III. stoffen waarvoor wordt voorgesteld (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" af te leiden.

Voor de stoffen die ingedeeld zijn in categorie I (stoffen waarvoor in de 4e tranche een "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid) worden, in zover relevant, de toetsingscriteria 1. t/m 4. (zie Hfdst. 2) doorlopen:

1. *Toxiciteit*
2. *Voorkomen*
3. *Verblijftijd en uitspoeling.*
4. *Andere toetsingskaders.*

Het is uiteraard niet uitgesloten dat tijdens de afleiding van de "voorstel voor een interventiewaarde" bijstelling van de beoordeling plaatsvindt.

Voor elke stof wordt per criterium een beoordeling gegeven, analoog aan de codering in Tabel 2. Op grond van de integrale beoordeling, dat wil zeggen door combinatie van de beoordeling van de separate criteria, is een stof ingedeeld in categorie I, II, of III.

Tabel 2: Codering en beoordeling stoffen of stofgroepen voor de geschiktheid voor afleiden "voorstel voor een interventiewaarde"

CODERING VOOR TOETSING	BEOORDELING m.b.t. geschiktheid voor afleiden "voorstel voor een interventiewaarde":
--	zeer ongeschikt
-	ongeschikt
o	matig geschikt
+	geschikt
++	zeer geschikt

Toetsing aan de randvoorwaarde *beschikbaarheid van de benodigde input-data* en in mindere mate aan *geschiktheid voor afleiding "voorstel voor een interventiewaarde"* zal in de regel pas ingevuld kunnen worden tijdens de afleiding. Bij de selectie van stoffen wordt rekening gehouden met de wens om tot interventiewaarden van stofgroepen te komen. De haalbaarheid hiervan zal eveneens tijdens afleiding van het "voorstel voor een interventiewaarde" moeten blijken.

Voor de stoffen ingedeeld in categorie II (stoffen waarvoor eventueel in een later stadium een "voorstel voor een interventiewaarde" kan worden afgeleid ("ter discussie")) wordt slechts summier (in zover *easy available*) invulling gegeven aan de betreffende criteria. De beoordeling (--, -, o, +, ++) blijft voor deze stoffen achterwege. Op grond van ingewonnen informatie met betrekking tot de criteria over stoffen uit categorie II kan in de toekomst eventueel alsnog worden besloten een "voorstel voor een interventiewaarde", of juist geen "voorstel voor een interventiewaarde" voor een specifieke stof af te leiden.

Voor de stoffen die ingedeeld zijn in categorie III (stoffen waarvoor (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" zal worden afgeleid) worden eveneens, in zover relevant, de toetsingscriteria doorlopen, óf wordt aangegeven op basis van welk(e) argument(en) afleiding van een interventiewaarde niet zinvol of niet mogelijk is en toetsing achterwege kan blijven.

4.1 Metalen

I. *Stoffen waarvoor in de 4e tranche een "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid:*

Seleen

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> In beperkte hoeveelheden essentieel voor mens en dier Groeiremmingen voor planten Diverse negatieve effecten op vee en huisdieren (<i>Fishbein, 1991</i>) 	+
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> Aangevraagd via RIMH Betreft een aandachtsstof Komt voor op lijst USA, Duitsland en Canada 	+
Verblijftijd/uitspoeling	Relatief lange verblijftijd (betreft een metaal)	+
Andere toetsingskaders	n.v.t.	+

Telluur

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> Diverse effecten aangetoond bij ratten (onder anderen <i>Srivastava et al., 1983</i>) en varkens (<i>Van Vleet et al. 1981</i>) 	+
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> Aangevraagd via RIMH en gemeenten Betreft een zwarte lijst stof 	+
Verblijftijd/uitspoeling	Relatief lange verblijftijd (betreft een metaal)	+
Andere toetsingskaders	n.v.t.	+

Thallium

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Gebruikt voor rattenbestrijding, stoornissen bij de mens op onder andere zenuwstelsel • Toxisch voor bijvoorbeeld tabaksplanten (<i>Smith and Carson, 1977</i>) en vissen (<i>Förstner and Wittmann, 1979</i>) • Effecten op ratten 	+
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Aangevraagd via gemeenten en adviesbureaus • Betreft een zwarte lijst stof • Komt voor op lijst USA, Duitsland en Canada 	+
Verblijftijd/uitspoeling	Relatief lange verblijftijd (betreft een metaal)	+
Andere toetsingskaders	n.v.t.	+

Tin

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Zuiver tin is, in tegenstelling tot organotinverbindingen, niet zeer toxisch voor de mens • Toxiciteit voor organismen is minder over bekend 	o
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Ad hoc aangevraagd en aangevraagd via RIMH en meermaals via adviesbureaus • Betreft een zwarte lijst stof • Komt voor op lijst Canada 	+
Verblijftijd/uitspoeling	Relatief lange verblijftijd (betreft een metaal)	+
Andere toetsingskaders	n.v.t.	+

Vanadium

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Heeft accumulerende werking in organismen • Effecten op onder andere zenuwstelsel, luchtwegen, hart en vaten • toxisch voor zaden van planten (<i>Bowen, 1979</i>) • Effecten op bacteria, muizen en hamsters 	+
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Ad hoc aangevraagd, meermaals aangevraagd door RIMH, meermaals door provincies, meermaals door gemeenten en meermaals via adviesbureaus • Betreft een aandachtsstof • Komt voor op lijst USA en Canada 	++
Verblijftijd/uitspoeling	Relatief lange verblijftijd (betreft een metaal)	+
Andere toetsingskaders	n.v.t.	+

II. Afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" eventueel in later stadium (ter discussie):

Bismuth

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten

Chroom-VI

In de Leidraad bodembescherming is een interventiewaarde voor chroom opgenomen, gebaseerd op de toxiciteit van chroom-III.

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	Chroom-VI vertoont dermaie overgevoeligheidsreacties en betreft een carcinogene verbinding (longkanker via inhalatieve inname)
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Aangevraagd via gemeenten • Betreft een aandachtsstof • Komt voor op lijst USA en Canada

III. Stoffen waarvoor (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid:

Aluminium

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> Aluminium-ionen zijn toxisch, langdurige hoge opname kan leiden tot aandoeningen aan het centrale zenuwstelsel Aluminium heeft een negatieve invloed op het wortelstelsels en op het mycorrhiza-systeem van bomen en kan groeiremmingen van (cultuur)planten ten gevolge hebben Tevens heeft aluminium een negatieve invloed op bodemflora en -fauna en op diverse (hogere) diersoorten 	+
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> Ad hoc aangevraagd en meermaals aangevraagd via adviesbureaus Betreft aandachtsstof Komt voor op lijst Duitsland Naast industriële emissies zijn hoge gehalten aan oplosbaar aluminium veelal een gevolg van het in oplossing gaan van Aluminium-oxiden, ten gevolge van verzuring 	++

Hoge aluminium-gehalten in de bodem en grondwater zijn veelal verbonden met de aanwezigheid van onschadelijke silicaten en aluminium-oxiden. Hoge aluminium-concentraties in het grondwater zijn eerder een gevolg van vrijzetting van natuurlijk aanwezig aluminium in de bodemmatrix en minder of geheel niet ten gevolge van verhoogde emissies uit het verleden. Om deze redenen is het niet zinvol een "voorstel voor een interventiewaarde" af te leiden. Literatuur: *Slooff et al., 1993*.

Voorstel:

geen "voorstel voor een interventiewaarde" afleiden voor aluminium.

Hafnium

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten; wordt echter niet frequent aangetroffen	-

Voorstel:

aangezien hafnium niet frequent aangetroffen wordt (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" afleiden.

Loodchromaat

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten; wordt echter niet frequent aangetroffen	-

Voorstel:
aangezien loodchromaat niet frequent aangetroffen wordt (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" afleiden.

Magnesium

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Is niet zeer toxisch • Betreft een essentieel voedingselement voor planten 	0
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus. Mg komt onder natuurlijke omstandigheden in relatief grote hoeveelheden in de bodem voor, voornamelijk in silicaat-vorm. Met name in kustgebieden kan een toename ten gevolge van aërosolen plaatsvinden.	+

Hoge magnesium-gehalten in de bodem zijn veelal verbonden met de aanwezigheid van onschadelijke silicaten en magnesium-oxiden. Hoge magnesium-concentraties in het grondwater zijn eerder een gevolg van ongunstige bodemparameters (pH) dan van verhoogde emissies uit het verleden. Om deze redenen is het niet zinvol een "voorstel voor een interventiewaarde" af te leiden.

Voorstel:

geen "voorstel voor een interventiewaarde" afleiden voor magnesium.

Zie ook asbest (magnesium silicaat)

Mangaan

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Is niet zeer toxisch • Betreft een essentieel voedingselement voor alle levende wezens 	0
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Meermaals aangevraagd via adviesbureaus • Mn komt onder natuurlijke omstandigheden in relatief grote hoeveelheden in de bodem voor, voornamelijk als oxiden, in silicaat-vorm en in carbonaten 	+

Hoge mangaan-gehalten in de bodem zijn veelal verbonden met de aanwezigheid van onschadelijke silicaten en mangaan-oxiden. Hoge mangaan-concentraties in het grondwater zijn eerder een gevolg van ongunstige bodemparameters (pH) dan van verhoogde emissies uit het verleden. Om deze redenen is het niet zinvol een "voorstel voor een interventiewaarde" af te leiden.

Voorstel:

geen "voorstel voor een interventiewaarde" afleiden voor mangaan.

Osmium

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten; wordt echter niet frequent aangetroffen	-

Voorstel:

aangezien osmium niet frequent aangetroffen wordt (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" afleiden.

Palladium

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten; wordt echter niet frequent aangetroffen	-

Voorstel:

aangezien palladium niet frequent aangetroffen wordt (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" afleiden.

Platina

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten; wordt echter niet frequent aangetroffen	-

Voorstel:

aangezien platina niet frequent aangetroffen wordt (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" afleiden.

Titaan

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus; wordt echter niet frequent aangetroffen	-

Voorstel:

aangezien titaan niet frequent aangetroffen wordt (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" afleiden.

Wolfraam

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH, gemeenten en adviesbureaus	+

Afleiding van MTR is niet mogelijk, zodat vooralsnog geen humaan-toxicologische ernstige-bodemverontreinigings-concentratie (HUM-TOX EBVC) af te leiden is.

4.2 Nutriënten

III. *Stoffen waarvoor (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid:*

Fosfaat

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> Schadelijk voor nieren en botten, doch niet zeer toxisch Het voornaamste probleem is eutrofiëring van oppervlaktewater 	o
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> Wordt zeer frequent aangetroffen en aangevraagd via RIMH en provincies. Productie: kunstmest dierlijke mest. Betreft een prioritaire stof. 	++
Verblijftijd/uitspoeling	<p>In de bodem komen voornamelijk slecht oplosbare Ca-, Fe- en Al-fosfaten voor en in mindere mate aan organisch materiaal gebonden fosfaat. Fosfaat verplaatst zich langzaam, zodat het een relatief lange verblijftijd in de bodem heeft.</p> <p>In het grondwater komen voornamelijk fosfaat-ionen voor ($H_2PO_4^-$ en HPO_4^{2-}) en in het ondiepe grondwater organisch P.</p>	+
Andere toetsingskaders	<p>Toegelaten gehalten van fosfaat in de bodem worden in Nederland getoetst op de mogelijke buffer voor de belasting van oppervlaktewater. Dit wordt vertaald in de zogenaamde fosfaatverzadiging, gedefinieerd als het gehalte waarbij 25% van de sorptieplaatsen tot aan de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) bezet zijn. Bij bezetting van het sorptiecomplex boven dit niveau wordt verondersteld dat er een niet meer acceptabele bedreiging voor het oppervlaktewater bestaat. Er bestaat een streefwaarde voor grondwater, een norm voor drinkwater (WLB) en een norm voor oppervlaktewater.</p>	-

Bovendien is het twijfelachtig of er voldoende ecotoxicologische toxiciteitsdata beschikbaar zijn. De relevantie van het afleiden of inventariseren van toxiciteitsdata is discutabel, daar het grootste ecologische probleem de eutrofiëring van oppervlaktewater betreft.

Voorstel:

- Geen "voorstel voor een interventiewaarde" bodem afleiden, daar het grootste probleem van fosfaat in de bodem de afnemende buffercapaciteit is voor uitspoeling naar grondwater en via het grondwater belasting van het oppervlaktewater. Het is minder zinvol te toetsen op de mate van humane blootstelling of ecologische effecten in de bodem.

- Geen "voorstel voor een interventiewaarde" grondwater afleiden, daar het grootste probleem van fosfaat in het grondwater de bron voor eutrofiëring van het oppervlaktewater is.

Stikstofverbindingen

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • In het algemeen zijn stikstofverbindingen niet zeer toxisch voor de mens. Slechts een gedeelte wordt door het lichaam opgenomen en een gering gedeelte kan in het lichaam worden omgezet tot het toxische nitriet (methemoglobinemie bij baby's). De inname van nitraat is met name schadelijk t.g.v. omzetting in dit nitriet. • Resulteert in eutrofiëring van ecosystemen. • Stikstof betreft tevens een noodzakelijk voedingselement 	o
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Worden zeer frequent aangetroffen • Ad hoc aangevraagd en aangevraagd via RIMH, gemeenten en adviesbureaus. • Betreft een prioritaire stof (ammoniak, nitraat); een aandachtsstof (nitraat, ammoniumverbindingen waaronder nitraat) • Komt voor op de lijst Duitsland (ammonium) 	++
Verblijftijd/uitspoeling	<p>Stikstof in de bodem, in de vorm van nitraat en ammonium, heeft een geringe verblijftijd (< 1 jaar): ammonium wordt genitrificeerd tot nitraat, nitraat spoelt snel uit, terwijl een gedeelte van de stikstof in de vorm van ammoniak, lachgas en N₂ uitdamppt. De aanwezigheid van stikstof in de bodem is voornamelijk een gevolg van de herhaalde toevoer van (kunst)mest en niet van emissies uit het verleden.</p> <p>Nitraat in het ondiepe grondwater kan, onder specifieke omstandigheden, worden gedenitrificeerd en als N₂ uitdampen.</p>	bodem: - grondwater: o
Andere toetsingskaders	Er bestaan streefwaarden voor nitraat en ammonium in grondwater. Verder is er een EU nitraatrichtlijn, welke door <i>Willems en Fraters, 1995</i> voorgesteld is als grenswaarde voor grondwater, een norm voor drinkwater (WLB), en een norm voor oppervlaktewater.	o

Bovendien zijn er onvoldoende beschikbare gegevens voor kwantificeren effecten ecosystemen.

Voorstel:

- Geen "voorstel voor een interventiewaarde" bodem afleiden, vanwege geringe verblijftijd en herhaalde toevoer op de bodem.
- Geen "voorstel voor een interventiewaarde" grondwater afleiden, vanwege continue toevoer via de bodem.

Om deze reden is eliminatie van stikstof uit bodem geen kwestie van sanering, doch regulering van de toevoer en is het afleiden van een "voorstel voor een interventiewaarde" voor de bodem niet zinvol.

4.3 Overige anorganische stoffen

II. Afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" eventueel in later stadium (ter discussie):

Ammoniumsulfaat

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus

Antimoontrioxide

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	Toxisch
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten

Bicarbonaat

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus

Diethylsulfaat

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	Werkt irriterend op de luchtwegen, beïnvloedt erfelijk materiaal en is carcinogeen bij ratten
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Aangevraagd via gemeenten. • Wordt toegepast in de vezel- en voedingsindustrie.

Fluoriden

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Bij geringe inname nuttig voor de mens; bij relatief hoge blootstelling aantasting tandglazuur, effecten op de botten, nieraandoeningen • Bladschade en groeiremming van planten
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Ad hoc aangevraagd en aangevraagd via RIMH en adviesbureaus. • Productie: aluminium-industrie, verbrandingsinstallaties, kolenstook, fosfaatmest. • Betreft een prioritaire stof en komt voor op lijst Duitsland en Canada
Verblijftijd/uitspoeling	Redelijk sterke sorptie aan Al- en Fe-oxiden en kleimineralen. Voornamelijk, met name bij hoge pH, in de vorm van slecht oplosbaar CaF_2 in de bodem aanwezig.

Zwavelverbindingen

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Alleen toxisch als goed oplosbaar Mg-sulfaat en schadelijk voor de plantengroei als sulfide • Betreft tevens een noodzakelijk element voor plant en dier
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Frequent aangetroffen in grondwater. • ad hoc aangevraagd, aangevraagd via RIMH en adviesbureaus. • De voornaamste bronnen betreffen atmosferische depositie en kunstmest. • prioritaire stof (zwaveldioxide, zwavelwaterstof) • Komt voor op lijst Canada (elementair zwavel)
Verblijftijd/uitspoeling	Zwavel komt voor als sulfaat (geoxideerde omstandigheden), welke relatief snel uitspoelt (bij lage pH binding aan Fe-oxide), als slecht oplosbaar sulfide (gereduceerde omstandigheden), slecht oplosbaar gips, geadsorbeerd (met name in als geadsorbeerde gasvormige zwavel-verbindingen) en in organische bindingsvormen.

III. Stoffen waarvoor (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid:

Bromiden

CRITERIA	TOETSING	
Toxiciteit	In tegenstelling tot een aantal broomkoolwaterstoffen (zie broommethanen) zijn elementair broom en bromiden niet zeer toxisch.	-
Voorkomen	Enige malen ad hoc aangevraagd	o
Verblijftijd/uitspoeling	Op grond van snelle uitspoeling: zeer geringe verblijftijd in de bodem	--
Andere toetsingskaders	n.v.t.	o

Voorstel:

Op grond van geringe toxiciteit en korte verblijftijd in de bodem geen "voorstel voor een interventiewaarde" afleiden. Deze conclusie is niet geldig voor broomkoolwaterstoffen.

Chloriden

CRITERIA	TOETSING	
Toxiciteit	In tegenstelling tot organische chloorverbindingen en zuiver chloor (chloorgas) niet zeer toxisch	-
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Komt zeer veel voor in oppervlaktewater, via keukenzout, riolen en rivieren (industrie en mijnen) en mariene sedimenten • Aangevraagd via RIMH en adviesbureaus 	++
Verblijftijd/uitspoeling	Op grond van snelle uitspoeling: zeer geringe verblijftijd in de bodem	-
Andere toetsingskaders	n.v.t.	o

Voorstel:

Op grond van geringe toxiciteit, het voorkomen op grote schaal en de geringe verblijftijd in de bodem geen "voorstel voor een interventiewaarde" afleiden. Deze conclusie is uiteraard niet geldig voor organische chloorverbindingen.

4.4 Pesticiden

Om de volgende redenen wordt voorgesteld in principe geen "voorstel voor een interventiewaarde" af te leiden voor nog niet beschouwde bestrijdingsmiddelen:

- Aan de toelating van pesticiden ligt een gedegen toelatingsbeleid ten grondslag, gericht op de landbouwkundige praktijk.

- Voor de toelaatbare concentratie bestrijdingsmiddelen in het grondwater is een norm gedefinieerd in de Bestrijdingsmiddelen Wet (is gelijk aan de EG-norm voor drinkwater).
- Er zijn momenteel ruim 400 bestrijdingsmiddelen in Nederland toegelaten. Dit zijn er te veel om voor allen een "voorstel voor een interventiewaarde" af te kunnen leiden.

Een uitzondering kan worden gemaakt voor:

- bestrijdingsmiddelen die aangetroffen worden als gevolg van niet-landbouwtoepassingen (productie, calamiteiten, industriële toepassing);
- persistente, niet meer toegelaten bestrijdingsmiddelen.

De discussie blijft in de rapportage beperkt tot de specifiek aangevraagde bestrijdingsmiddelen.

II. Afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" eventueel in later stadium (ter discussie):

Aniliden

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Ad hoc aangevraagd en aangevraagd via RIMH
Andere toetsingskaders	Er bestaat een (algemeen voor pesticiden geldende) norm voor grondwater, opgenomen in de Bestrijdingsmiddelen Wet

Bentazon

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH
Andere toetsingskaders	Niet-landbouwbestrijdingsmiddel, dus in principe is afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" wel relevant

Benzonitrillen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH
Andere toetsingskaders	Niet-landbouwbestrijdingsmiddel, dus in principe is afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" wel relevant

Bifeny/fenolen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Aangevraagd via RIMH en gemeenten • Komt voor op lijst USA (fenol)
Andere toetsingskaders	Niet-landbouwbestrijdingsmiddel, dus in principe is afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" wel relevant

Carbamaten (insekticide)

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	Inhalatief zeer toxisch voor zoogdieren en de mens. Oraal ook zeer toxisch: dodelijke enzymremming, maag- en darmklachten, verlamming, verandert erfelijk materiaal, genotoxisch carcinogeen.
Voorkomen	Ad hoc aangevraagd en aangevraagd via RIMH (profam) en adviesbureaus (pirimicarb)
Andere toetsingskaders	Er bestaan een (algemeen voor pesticiden geldende) norm voor grondwater, opgenomen in de Bestrijdingsmiddelen Wet

Carbaryl en propoxur reeds beschouwd bij 1e tranche. Eventueel te beschouwen:

Aldicarb (nematicide, insekticide, acaricide).

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Orale, dermale, inhalatieve effecten aangetoond bij proefdieren (rat, konijn) • Effecten aangetoond op vogels, vissen en bijen

Carbendazim (fungicide):

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Orale, dermale, inhalatie effecten aangetoond bij proefdieren (rat, konijn) • Effecten aangetoond op vogels, vissen, bijen, daphnia
Verblijftijd/uitspoeling	$k_{om} = 70$; DT50 = 52 d

Endosulfansulfaat (insekticide en acaricide).

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Orale, dermale, inhalatie effecten aangetoond bij proefdieren (rat en konijn) • Effecten aangetoond op vogels, vissen, bijen, daphnia
Voorkomen	Ad hoc aangevraagd
Verblijftijd/uitspoeling	Log k_{oc} = 3,48-4,30; DT50 = 30 dagen - 8 maanden
Andere toetsingskaders	Er bestaat een (algemeen voor pesticiden geldende) norm voor grondwater, opgenomen in de Bestrijdingsmiddelen Wet

Fenthion (insekticide):

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Orale, dermale, inhalatie effecten aangetoond bij proefdieren (rat) • Effecten aangetoond op vogels, vissen, bijen, daphnia
Voorkomen	Ad hoc aangevraagd
Verblijftijd/uitspoeling	k_{oc} = 1500 l/kg; DT50 = 1 d

Lenacil

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH
Andere toetsingskaders	Niet-landbouwbestrijdingsmiddel, dus in principe is afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" wel relevant

Mecoprop (MCP)

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH
Andere toetsingskaders	Er bestaat een (algemeen voor pesticiden geldende) norm voor grondwater, opgenomen in de Bestrijdingsmiddelen Wet

Methomyl

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH
Andere toetsingskaders	Er bestaat een (algemeen voor pesticiden geldende) norm voor grondwater, opgenomen in de Bestrijdingsmiddelen Wet

Methylbifenyyl

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	• Aangevraagd via RIMH
Andere toetsingskaders	Niet-landbouwbestrijdingsmiddel, dus in principe is afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" wel relevant

Monolinuron

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus
Andere toetsingskaders	Er bestaat een (algemeen voor pesticiden geldende) norm voor grondwater, opgenomen in de Bestrijdingsmiddelen Wet

Organofosforbestrijdingsmiddelen

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	Giftig voor de mens, verstoring van de werking van het zenuwstelsel
Voorkomen	Ad hoc aangevraagd
Andere toetsingskaders	Er bestaan een (algemeen voor pesticiden geldende) norm voor grondwater, opgenomen in de Bestrijdingsmiddelen Wet

Eventueel te beschouwen:

Chloorpyrifos (insekticide):

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Orale, dermale, inhalatie effecten aangetoond bij proefdieren (rat, konijn, guinese big) • Effecten aangetoond op vogels, vissen, bijen, daphnia
Verblijftijd/uitspoeling	$k_{om} = 300$; $DT50 = 94$ d

Organokwik- en organoplatinaverbindingen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten
Andere toetsingskaders	Er bestaat een (algemeen voor pesticiden geldende) norm voor grondwater, opgenomen in de Bestrijdingsmiddelen Wet

4.5 Gehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen

1. *Stoffen waarvoor in de 4e tranche een "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid:*

Chloormethylfenolen

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Werkt bijtend op de ogen, huid en ademhalingsorganen; negatieve effecten op zenuwstelsel; veroorzaakt eczeem; longoedeem bij inademing • Effecten op konijnen, honden, ratten (MPCA) • genotoxisch • effecten op muizen en ratten (4-chloormethylfenolen) 	++
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Meermaals aangevraagd via RIMH (4-chloor-methylfenol, 4-chloor-methylfenoxyazijnzuur, MCPA) • Betreft aandachtsstof (MCPA) en zwarte lijst stof (MCPA, 4-chloor-3-methylfenol) 	+
Verblijftijd/uitspoeling	Spoelt niet snel uit; relatief lange verblijftijd in de bodem	+
Andere toetsingskaders	n.v.t.	+

II. Afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" eventueel in later stadium (ter discussie):

PBBs

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	Zeer toxisch, aantasting zenuwstelsel, chlooracne en verhoorning van de huid. Vertonen evenals de PCBs een hoge persistentie en dientengevolge biomagnificatie. Sinds 1991 verboden op basis van de wet Milieugevaarlijke stoffen.
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Aangevraagd via gemeenten. Worden op grote schaal toegepast als brandvertrager. • Betreft een aandachtsstof

Chloornaftalenen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Meermaals aangevraagd via adviesbureaus (tri- en tetrachloornaftalen)

Chloornitrobenzenen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Ad hoc aangevraagd en aangevraagd via gemeenten (nitrobenzeen) • Betreft een aandachtsstof en een zwarte lijst stof; komt voor op lijst USA (nitrobenzeen)

Eventueel te beschouwen:

Quintozeen

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Orale, dermale, inhalatie effecten aangetoond bij proefdieren (rat, konijn) • Effecten aangetoond op vogels, vissen, bijen, daphnia
Verblijftijd/uitspoeling	$k_{oc} = 2966-9584$ l/kg; DT50 = 4 - 10 maanden

ChloorPAK

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten

4.6 Gehalogeneerde niet-aromatische koolwaterstoffen

I. *Stoffen waarvoor in de 4e tranche een "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid:*

Broommethanen

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • genotoxisch, mogelijk carcinogeen (tribroommethaan) • Werkt bijtend op de ademhalingsorganen; effecten op nieren en het zenuwstelsel; inademing kan longoedeem veroorzaken • Effecten op muizen en ratten (tribroommethaan) 	++
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Ad hoc aangevraagd (broommethaan en tribroommethaan) en aangevraagd via adviesbureaus (broommethaan) • Komt voor op de lijst met vanuit gezondheidskundig oogpunt relevante stoffen in oppervlaktewater en betreft zwarte lijst stof 	+
Verblijftijd/uitspoeling	$\log k_{oc} \approx 2$	+
Andere toetsingskaders	n.v.t.	+

Dichloorpropanen

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Werkt prikkelend op ogen, huid en ademhalingsorganen; effecten op zenuwstelsel • effecten bij vissen, guinese big • Effecten op ratten (meerdere dichloorpropanen) 	+
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Ad hoc aangevraagd, meermaals aangevraagd via RIMH (1,3-dichloorpropan) en meermaals aangevraagd via adviesbureaus (1,2- en 1,3-dichloorpropan) • Komt voor op lijst USA (1,2-dichloorpropan) 	++
Verblijftijd/uitspoeling	$\log k_{oc} \approx 1,5$	+
Andere toetsingskaders	n.v.t.	+

1,1-dichlooretheen

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Genotoxisch carcinogeen • Effecten op lever, nieren en longen van knaagdieren. • Bewusteloosheid geconstateerd bij de mens ten gevolge van inademing; effecten op ademhalingsorganen, ogen en huid, nieren en lever Referentie: (IPCS, 1990) • Effecten op muizen en ratten 	++
Voorkomen	Ad hoc aangevraagd en aangevraagd via de RIMH	+
Verblijftijd/uitspoeling	$\log k_{oc} \approx 1,5-2$	+
Andere toetsingskaders	n.v.t.	+

1,1,2-trichloorethaan

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Werkt prikkelend op ogen, huid en ademhalingsorganen; kan leiden tot bewustzijnsverlaging van de mens; effecten op lever en nieren • Mogelijk carcinogeen • Effecten op ratten, konijnen en guinese biggen 	++
Voorkomen	Ad hoc aangevraagd en aangevraagd door provincies	+
Verblijftijd/uitspoeling	$\log k_{oc} \approx 2$	+
Andere toetsingskaders	n.v.t.	+

II. Afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" eventueel in later stadium (ter discussie):

Bis(chloorbutyl)ether

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten

Bis(2-chloorisopropyl)ether

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten

Broomdichloormethaan

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus

CFK's

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Ad hoc aangevraagd en aangevraagd via RIMH, provincies, gemeenten en adviesbureaus • Prioritaire stof

Chloorparaffinen

CRITERIA	TOETSING
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Niet zeer toxisch, kan het zenuwstelsel aantasten. Mogelijk carcinogeen. • Vertonen evenals de PCBs en PBB's een hoge persistentie en dientengevolge biomagnificatie.
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten. Worden toegepast als brandvertrager, tegenwoordig veelal toegepast in plaats van de verboden PBBs. Tevens toepassing als bestrijdingsmiddel. Literatuur: <i>Slooff et al., 1992.</i>

Chloorpropenen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH (2-chloor-1-propeen en 3-chloor-1-propeen) en via adviesbureaus (3-chloor-1-propeen).

3-Chloor-1,5-hexadien

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH

Cyclohexylchloride

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus

Fluorethenen/ fluorethanen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Ad hoc aangevraagd

Tetrachloorethanen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Ad hoc aangevraagd (1,1,2,2-tetrachloorethaan en 1,1,1,2-tetrachloorethaan), aangevraagd via adviesbureaus (1,1,2,2-tetrachloorethaan) • Betreft een zwarte lijst stof (hexachloorcyclohexaan) • Komt voor op lijst Canada en lijst USA (1,1,2,2-tetrachloorethaan)

Tribroompentaan

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus

4.7 Niet-gehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen

II. Afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" eventueel in later stadium (ter discussie):

Bisfenol

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus

Dimethylethylbenzeen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH

Furfural

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Aangevraagd via gemeenten

Geoxideerde en nitro PAK

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten

2-Methylpyridine

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH

NitroPAK

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Aangevraagd via gemeenten • Betreft een aandachtsstof

Propylbenzeen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Aangevraagd via adviesbureaus

Pyreen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Meermaals aangevraagd via adviesbureaus • Komt voor op lijst USA en Canada

Rhodamine B

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH

4.8 Niet-gehalogeneerde niet-aromatische koolwaterstoffen

I. *Stoffen waarvoor in de 4e tranche een "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid:*

Isopropanol

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Oplosmiddelen accumuleren in vet en veroorzaken veelal narcotische en/of neurotische effecten en irritatie van slijmvliezen • Effecten op ratten, konijnen (2-propanol) 	+
Voorkomen	Ad hoc aangevraagd en aangevraagd via RIMH en gemeenten	+
Verblijftijd/uitspoeling	$k_{oc} = 0,5$ l/kg (redelijk mobiel)	o
Andere toetsingskaders	Niet-landbouwbestrijdingsmiddel, dus in principe is afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" wel relevant	+

II. Afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" eventueel in later stadium (ter discussie):

Aceton

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Ad hoc aangevraagd en aangevraagd via RIMH en adviesbureaus • Komt voor op lijst USA

Acrylaten

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Ad hoc aangevraagd (methacrylaat, methylmethacrylaat, butylacrylaat, butylmethacrylaat) en aangevraagd via gemeenten

Benzaldehyde

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus

Benzidine

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten

Butylglycol

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus

Caprolactam

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten en adviesbureaus

Difenylethers

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Ad hoc aangevraagd

Dimethylformamide

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH en provincies

Ethanol

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus

Ethylaceton

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH

Ethyleenoxiden

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Ad hoc aangevraagd en aangevraagd via gemeenten • Prioritaire stof

Glycidylethers

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten

Glycolethers

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten

Hexanen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Aangevraagd via provincies (n-hexaan en cyclo-hexanen) en via adviesbureaus (n-hexanen) • Betreft een aandachtsstof en een zwarte lijst stof (hexachloorcyclohexaan) en komt voor op lijst Canada (hexachloorcyclohexaan)

Isobutanol

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten en adviesbureaus

Kamfer

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH

Ketonen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten en adviesbureau (isobutyl-keton, methylisobuthylketon)

Methylisobuthylketon

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus

Methyl tertiair butanol

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus

Nitrillen

Acrylonitril reeds opgenomen in Leidraad bodembescherming (vinylchloride)

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten (acetonitril)

Nitroglycerine

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Ad hoc aangevraagd en aangevraagd via RIMH

Thiopropen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH

Triethyleenglycol

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus

4.9 Amines

I. *Stoffen waarvoor in de 4e tranche een "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid:*

Chlooranilinen

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Alle chlooranilinen zijn toxisch voor de mens bij orale, dermale en inhalatieve inname. Er zijn diverse acute effecten bij de mens geconstateerd bij inname van monochlooranilinen ten gevolge van methaemoglobine-aemia-vorming (blauwzucht, dyspepsie, hoofdpijn, moeheid, etcetera). Dichlooranilinen kunnen bovendien het zenuwstelsel beïnvloeden. • Er zijn effecten waargenomen bij muis, kat, rat, guinese big, konijn en apen. • mogelijk carcinogeen 	++
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Ad hoc aangevraagd en aangevraagd via RIMH, gemeenten (pentachlooranilinen) en adviesbureaus (pentachlooranilinen). • Chlooranilinen worden gebruikt als pesticiden, als pigmenten en in de farmaceutische industrie. • Betreft een prioritaire stof, aandachtsstof en zwarte lijst stof en komt voor op lijst USA. • afbraakproduct van een aantal herbiciden 	++
Verblijftijd/uitspoeling	gemiddelde $\log k_{oc} = 2,5$; afbraak verloopt langzaam (in ieder geval van dichlooranilinen)	+
Andere toetsingskaders	n.v.t.	+

II. *Afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" eventueel in later stadium (ter discussie):*

Beta-naftylamine

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten

4.10 Overige stoffen en stofgroepen

I. *Stoffen waarvoor in de 4e tranche een "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid:*

Ethylacetaat

CRITERIA	TOETSING	BEOORD.
Toxiciteit	<ul style="list-style-type: none"> • Werkt prikkelend op ogen, huid en ademhalingsorganen; veroorzaakt hoesten, kortademigheid en duizeligheid; veroorzaakt buikpijn en diarree • Effecten op ratten 	+
Voorkomen	Ad hoc aangevraagd (ethylacetaat) en aangevraagd via RIMH en gemeenten (ethylacetaat)	+
Verblijftijd/uitspoeling	log koc \approx 0,6 l/kg (redelijk mobiel)	o
Andere toetsingskaders	n.v.t.	+

II. *Afleiding "voorstel voor een interventiewaarde" eventueel in later stadium (ter discussie):*

Acenafteen/acenaftyleen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via adviesbureaus

Azokleurstoffen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten

Polyolen

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH

Pyrazon

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH

Radon

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	<ul style="list-style-type: none"> • Ad hoc aangevraagd • Betreft een prioritaire stof

Stoffen van de petrochemische industrie

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via gemeenten

Tris(1,3-dichloor-2-propyl)fosfaat

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH

Tris(chloorpropyl)fosfaat

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Aangevraagd via RIMH

III. Stoffen waarvoor (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" zal worden afgeleid

Asbest

CRITERIA	TOETSING
Voorkomen	Ad hoc aangevraagd en aangevraagd via RIMH, provincies en adviesbureaus

Op grond van een afwijkend gedrag in de bodem (lost niet op, vertoont geen sorptie aan de vaste fase van de bodem) en de specifieke toxiciteitseigenschappen (zeer toxisch na inademing van deeltjes in de lucht) is de standaardprocedure voor afleiding van een "voorstel voor een interventiewaarde" voor asbest niet geschikt.

Voorstel:

geen "voorstel voor een interventiewaarde" afleiden.

5. CONCLUSIES

5.1 Criteria voor stofkeuze voor afleiden "voorstel voor een interventiewaarde"

Een stof wordt geselecteerd voor afleiding van een "voorstel voor een interventiewaarde" (bij voorkeur een *groepswaarden* voor een gehele stofgroep) als de *combinatie* van de volgende criteria daar aanleiding toe geeft:

1. *Toxiciteit*
2. *Voorkomen* in bodem en/of grondwater.
3. *De verblijftijd* van een stof in bodem *en uitspoeling* naar grondwater.
4. *Andere toetsingskaders.*

Tevens spelen de volgende elementen een rol:

- De beschikbaarheid van de benodigde input-data.
- Geschiktheid van (het gedrag van) de stof (in de bodem) om volgens de standaard-procedure een "voorstel voor een interventiewaarde" af te kunnen leiden.

Bovendien kunnen een tweetal criteria worden gehanteerd om, bijvoorbeeld in opdracht van de Regionale Inspectie van de Milieuhygiëne (RIMH), voor een individueel geval van bodemverontreiniging wel of niet een ad hoc interventiewaarde af te leiden:

- *Mogelijkheid tot blootstelling.*
- *Belang van de stof (ten opzichte van andere aanwezige contaminanten) voor de beoordeling van de verontreinigingssituatie.*

5.2 Selectie stoffen voor afleiden "voorstel voor een interventiewaarde"

5.2.1 Stoffen waarvoor in het kader van de 4e tranche een "voorstel voor een interventiewaarde" wordt afgeleid

Metalen:

- seleen
- telluur
- thallium
- tin
- vanadium

Gehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen:

- chloormethylfenolen (bij voorkeur "voorstel voor een interventiewaarde" voor de gehele groep afleiden; in ieder geval: 4-chloor-methylfenol); tevens meenemen, alhoewel geen chloormethylfenol: 4-chloor-methylfenoxyazijnzuur (MPCA)).

Gehalogeneerde niet-aromatische koolwaterstoffen:

- broommethanen (bij voorkeur "voorstel voor een interventiewaarde" voor de gehele groep afleiden; in ieder geval: tribroommethaan);
- dichloorpropanen (bij voorkeur "voorstel voor een interventiewaarde" alle dichloorpropanen afleiden; in ieder geval: 1,2- en 1,3-dichloorpropaan); tevens nagaan of er gegevens bestaan over andere chloorpropanen;
- 1,1-dichlooretheen;
- 1,1,2-trichloorethaan.

Niet-gehalogeneerde niet-aromatische koolwaterstoffen::

- isopropanol (2-propanol)

Amines:

- chlooranilinen (bij voorkeur "voorstel voor een interventiewaarde" voor de gehele groep afleiden; in ieder geval: monochloor-, dichloor-, pentachlooranilinen).

Overige stoffen en stofgroepen:

- ethylacetaat (bij voorkeur "voorstel voor een interventiewaarde" voor de gehele acetaat-groep afleiden, butylacetaat reeds afgeleid in 2e tranche).

5.2.2 Stoffen waarvoor in de toekomst *eventueel* een "voorstel voor een interventiewaarde" kan worden afgeleid

Metalen:

- bismuth
- chroom-VI

Overige anorganische stoffen:

- ammoniumsulfaat
- antimoontrioxide
- bicarbonaat
- fluoriden
- zwavelverbindingen

Pesticiden:

- aniliden
- bentazon
- benzonitrillen
- bifenyl/fenolen

- carbamaten (profam, pirimicarb, aldicarb, oxamyl, carbendazim, thiram)
- fenthion
- chloridazon
- endosulfansulfaat
- lenacil
- mecoprop (MCP)
- methomyl
- methylbifenyl
- monolinuron
- organofosforbestrijdingsmiddelen
- organokwik- en organoplatinaverbindingen
- profam

Gehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen:

- PBBs
- chloornaftalenen
- chloornitrobenzenen
- chloorPAK

Gehalogeneerde niet-aromatische koolwaterstoffen:

- bis(2-chloorisopropyl)ether
- bis(chloorbutyl)ether
- broomdichloormethaan
- CFK's
- chloorparaffinen
- chloorpropenen
- cyclohexylchloride
- 3-chloor-1,5-hexadieen
- fluorethenen/ fluorethanen
- tribroompentaan

Niet-gehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen:

- bisfenol
- dimethylethylbenzeen
- furfural
- geoxideerde en nitro PAK
- 2-methylpyridine
- nitroPAK
- propylbenzeen
- pyreen

- rhodamine B

Niet gehalogeneerde niet-aromatische koolwaterstoffen:

- aceton
- acrylaten
- benzaldehyde
- benzidine
- butylglycol
- caprolactam
- difenylethers
- dimethylformamide
- ethanol
- ethylaceton
- ethyleenoxiden
- glycidylethers
- glycolethers
- hexanen
- isobutanol
- kamfer
- ketonen
- methylisobuthylketon
- methyl tertiair butanol
- nitrillen
- nitroglycerine
- tetrachloorethanen
- thiopropeen
- triethyleenglycol

Amines:

- beta-naftylamine

Overige stoffen en stofgroepen:

- acenafteen/acenaftyleen
- azokleurstoffen
- diethylsulfaat
- stoffen van de petrochemische industrie
- polyolen
- pyrazon
- radon
- tris(1,3-dichloor-2-propyl)fosfaat

- tris(chloorpropyl)fosfaat

5.2.3 Stoffen waarvoor voorgesteld wordt (voorlopig) geen "voorstel voor een interventiewaarde" af te leiden

Metalen:

- aluminium
- hafnium
- loodchromaat
- magnesium
- mangaan
- osmium
- palladium
- platina
- titaan
- wolfraam

Nutriënten:

- stikstofverbindingen
- fosfaat

Overige anorganische stoffen:

- bromiden
- chloriden

Overige stoffen en stofgroepen:

- asbest

LITERATUUR

Adriaanse, A. (1990)

Milieukerngegevens Nederland. Min. van VROM, Den Haag.

BC Environment (1995).

Criteria for managing contaminated sites in British Columbia.

Berg, R. van den, Bockting, G.J.M., Crommentuyn, G.H. & Janssen, P.J.C.M. (1994)

Proposals for intervention values for soil clean-up: Second series of compounds.

RIVM-report no. 715810004.

Bowen, H.J.M. (1979).

Environmental Chemistry of the Elements. Academic Press, New York.

Fishbein, L. (1991).

Selenium. Hoofdst. II.25 in: E. Merian (Ed.) (1991). Metals and their Compounds in the Environment. VCH, Weinheim.

Förstner, U. and G.T.W. Wittmann, 1979.

Metal pollution in the Aquatic Environment: 16-17, 347, 357, Springer Verlag, Berlin.

Freijer, J.I., Tiktak, A., Hassanizadeh, S.M., A.M.A. Van der Linden (1996)

An one-dimensional model for assessing leaching, accumulation, and volatilisation in soil. RIVM-rapport 715501007.

IMP, 1986-1990. Indicatief Meerjaren Programma Milieubeheer, 1986-1990. 19204 (1-2).

IPCS, 1990.

Environmental Health Criteria Environmental 100: Health criteria for vinylidene chloride.

Janus, J.A., J.M. Hesse, M.G.J. Rikken (1994). Aandachtsstoffen in het Nederlandse

Milieubeleid - overzicht 1994. RIVM-rapport 601014006.

Kreule, P., Berg, R. van den, Waitz, M.F.W. & Swartjes, F.A. (1995)

Calculation of human-toxicological serious soil contamination concentrations and proposals for intervention values for clean-up of soil and groundwater: Third series of compounds. RIVM-report no. 715810010.

Mackay, D. S. Paterson (1981).

Calculating fugacity. *Environ.Sci.Technol.* 15: 1006-1014.

Min. für Arbeit, Gesundheit und Sozialordnung Baden-Württemberg (1993).

Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen.

Min. van VROM (1990).

Milieukerngegevens Nederland. 530 pp.

Min. van VROM (1993). 458 pp.

Stoffen en Normen 1993-1994. Samson H.D. Tjeenk Willink.

Min. van VROM (1994).

Circulaire inwerkingtreding saneringsregeling wet bodembescherming.

DBO/16d94001, 22 dec. 1994.

Min. van VROM (1997).

Circulaire interventiewaarden tweede en derde tranche. Kenmerk DBO/97113605.

RIWA (1994).

Inventarisatie en toxicologische evaluatie van organische microverontreinigingen.

Slooff, W, P.F.H. Bont, J.A. Janus, J.A. Annema (1992).

Exploratory report chlorinated paraffines. RIVM-rapport 710401016. 47 pp.

Slooff, W, P.F.H. Bont, J.M. Hesse, B. Loos (1993).

Exploratory report aluminium and aluminium compounds. RIVM-rapport 710401022.
45 pp.

Smith, I.C., and B.L. Carson (1977).

Trace metals in the Environment, Vol. 1. Thallium. Ann Arbor Science Publ., Ann Arbor, Michigan.

Srivastava, R.C., R. Srivastava, T.N. Srivastava and S.P Jain (1983).

Effect of Organo tellurium Compounds on the Enzymatic Alterations in Rats.
Toxicol.Lett. 16: 311-316.

TCB, 1997.

Advies 2e en 3e tranche interventiewaarden. TCB A21, februari 1997.

UI, 1997.

Verslag vergadering UI (UI/97/10), 17 maart 1997

US-EPA, 1986.

Soil Screening Guidance: technical Background Document. Publication 9355.4-17A,
Washington D.C., May 1996.

Vleet, J.F. van, G.D. Boon, and V.J. Ferrans (1981).

Evaluation of the Ability of Dietary Supplements of Silver, Copper, Tellurium,
Cadmium, Zinc and Vanadium to Induce Lesions of Selenium-Vitamin E Deficiency
in Ducklings and Swine. Am.J.Vet.Res. 42:789-799.

Willems, W.J. en D. Fraters (1995).

Naar afgestemde kwaliteitsdoelstellingen voor nutriënten in grondwater en
oppervlaktewater. RIVM-rapport 714901003.

BIJLAGE A: STOFFEN WAARVOOR REEDS EEN INTERVENTIEWAARDE IS AFGELEID (1e TRANCHE), inclusief de waarden (Min. van VROM, 1994)

stof	grond/sediment (mg/kg droge stof)	grondwater ($\mu\text{g/l}$)
I metalen		
arseen	29	60
barium	200	625
cadmium	0.8	6
chromium	100	30
cobalt	20	100
koper	36	75
kwik	0.3	0.3
lood	85	75
molybdeen	10	300
nikkel	35	75
zink	140	800
II anorganische verbindingen		
cyaniden-vrij	1	1500
cyaniden-complex (pH < 5) ¹	5	1500
cyaniden-complex (pH \geq 5)	5	1500
thiocyanaten (som)		1500
III Aromatische verbindingen		
benzeen	0.05 (d)	30
ethylbenzeen	0.05 (d)	150
fenol	0.05 (d)	2000
cresolen (som)		200
tolueen	0.05 (d)	1000
xyleen	0.05 (d)	70
catechol		1250
resorcinol		600
hydrochinon		800

stof	grond/sediment (mg/kg droge stof)	grondwater ($\mu\text{g/l}$)
V Gechloreerde koolwaterstoffen (vervolg)		
chloorfenolen (som) ^{3,11}		-
monochloorfenolen (som)	0.0025	100
dichloorfenolen (som)	0.003	30
trichloorfenolen (som)	0.001	10
tetrachloorfenolen (som)	0.001	10
pentachloorfenol	0.002	3
chloornaftaleen		6
polychloorbifenylen (som) ⁵	0.02	0.01
VI Bestrijdingsmiddelen		
DDT/DDE/DDD ⁶	0.0025	0.01
drins ⁷		0.1
aldrin	0.0025	
dieldrin	0.0005	
endrin	0.001	
HCH-verbindingen ⁸		1
α -HCH	0.0025	
β -HCH	0.001	
γ -HCH	0.05 $\mu\text{g/kg}$	
carbaryl		0.1
carbofuran		0.1
maneb		0.1
atrazin	0.05 $\mu\text{g/kg}$	150
VII overige verontreinigingen		
cyclohexanon	0.1	15000
ftalaten (som) ⁹	0.1	5
minerale olie	50	600
pyridine	0.1	3
styreen	0.1	300
tetrahydrofuran	0.1	1
tetrahydrothiofeen	0.1	30

(d) = detectielimiet

stof	grond/sediment (mg/kg droge stof)	grondwater (µg/l)
IV Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)		
PAK (som 10) ^{2,11}	1	-
naftaleen		70
antraceen		5
fenantreen		5
fluorantheen		1
benzo(a)antraceen		0.5
chryseen		0.05
benzo(a)pyreen		0.05
benzo(ghi)peryleen		0.05
benzo(k)fluorantheen		0.05
indeno(1,2,3-cd)pyreen		0.05
V Gehoreerde koolwaterstoffen		
1,2-dichloorethaan		400
dichloormethaan	(d)	1000
tetrachloormethaan	0.001	10
tetrachlooretheen	0.01	40
trichloormethaan	0.001	400
trichlooretheen	0.001	500
vinylchloride		0.7
chloorbenzenen (som) ^{3,11}		-
monochloorbenzeen	(d)	180
dichloorbenzenen (som)	0.01	50
trichloorbenzenen (som)	0.01	10
tetrachloorbenzenen (som)	0.01	2.5
pentachloorbenzeen	0.0025	1
hexachloorbenzeen	0.0025	0.5

BIJLAGE B STOFFEN WAARVOOR REEDS EEN INTERVENTIEWAARDE OF EEN INDICATIEF NIVEAU VOOR ERNSTIGE BODEMVERONTREINIGING IS AFGELEID (2e EN 3e TRANCHE)
(Min. van VROM, 1997), inclusief de waarden)

Interventiewaarden bodemsanering voor een standaardbodem (10% organisch stof en 25% lutum)

stof	interventiewaarde grond/sediment (mg/kg drooggewicht)	interventiewaarde grondwater (µg/l) (opgelost)
I Metalen		
antimoon	15	20
V Gechloreerde koolwaterstoffen		
1,1-dichloorethaan	15	900
1,1,1-trichloorethaan	15	300
1,2-dichlooretheen (cis en trans) ¹	1	20
VI Bestrijdingsmiddelen		
chloordaan	4	0,2
heptachloor	4	0,3
heptachloor-epoxide	4	3
endosulfan	4	5
organotinverbindingen ²	2,5	0,7

1 De interventiewaarde geldt voor de som van de concentraties voor cis en trans 1,2-dichlooretheen.

2 De interventiewaarde geldt voor de totale, gesommeerde concentratie van aangetroffen organotinverbindingen.

Indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging voor een standaardbodem (10% organisch stof en 25% lutum)

stof	indicatief niveau ernstige verontreiniging grond/sediment (mg/kg drooggewicht)	indicatief niveau ernstige verontreiniging grondwater (µg/l)
I Metalen		
beryllium	30	15
zilver	15	40
III Aromatische verbindingen		
dodecylbenzeen	1000	0,02
aromatische oplosmiddelen ¹	200	150
V Gechloreerde koolwaterstoffen		
dioxine ²	0,001	0,001 ng/l
VI Bestrijdingsmiddelen		
azinfosmethyl	2	2
VII Overige verbindingen		
ethyleen glycol	100	5500
diethyleen glycol	270	13000
acrylonitril	0,1	5
formaldehyde	0,1	50
methanol	30	24000
butanol	30	5600
butylacetaat	100	4100
methyl-tert-butyl ether (MTBE)	100	9200
methylethylketon	35	6000

- 1 Onder aromatische oplosmiddelen wordt een standaardmengsel van stoffen, aangeduid als 'C9 aromatic naphtha', verstaan zoals gedefinieerd door de International Research and Development Corporation: *o*-xyleen 3,2%, *i*-isopropylbenzeen 2,74%, *n*-propylbenzeen 3,97%, 1-methyl-4-ethylbenzeen 7,05%, 1-methyl-3-ethylbenzeen 15,1%, 1-methyl-2-ethylbenzeen 5,44%, 1,3,5,-trimethylbenzeen 8,37%, 1,2,4-trimethylbenzeen 40,5%, 1,2,3-trimethylbenzeen 6,18% en $\geq C_{10}$ alkyl benzenen 6,19%
- 2 Het indicatieve niveau is uitgedrukt op basis van toxiciteitsequivalenten gebaseerd op de meest toxische verbinding.

BIJLAGE C: HET PERCENTAGE VAN DE STOF DAT NA 4 JAAR RESTEERT IN DE ONVERZADIGDE ZONE (0 - 1 m; 6e kolom) EN HET PERCENTAGE VAN DE STOF DAT BINNEN 4 JAAR UITSPOELT IN HET GRONDWATER (5e kolom) als functie van de stofeigenschappen (op organisch koolstof gebaseerde partitiec coefficient, halfwaardetijd en Henry-coëfficiënt); tevens zijn gegeven: het percentage dat in 4 jaar verdampt in de atmosfeer (7e kolom), het percentage dat in 4 jaar opgenomen wordt in de plant (8e kolom), het percentage dat in 4 jaar wordt afgebroken (9e kolom), de maximale concentratie van het bovenste grondwater die optreedt gedurende 4 jaar (10e kolom).

PESTRAS v3.0 calculations for a 4-years period (Freijer et al., 1996).										
Inputfile for all calculations: standard.inp										
Key to the table										
K_{oc}	sorption constant referenced to organic carbon									
DT_{50}	Half life of compound									
Henry	Henry air-water partitioning coefficient									
Environmental fate										
Leached	The fraction that was leached below 1 m depth									
Residue	The fraction that remains above 1 m depth									
Emission	The fraction volatilized									
Uptake	The fraction taken up by plants									
Degraded	The fraction that was biodegraded in the soil column									
Max conc	Maximum concentration that occurred in the groundwater between 1-2 m depth									
RUN	K_{oc}	DT_{50}	Henry	Leached < -1m	Residue > -1 m	Emission air	Uptake plant	Degraded system	max conc -1 to -2 m	max conc -1 to -2 m
	$m^3 kg^{-1}$	day	$m^3 m^{-3}$	-	-	-	-	-	$kg m^{-3}$	$mg m^{-3}$
1	0.01	1	1.00E-06	0.042%	0.000%	0.001%	0.000%	99.960%	1.31E-03	1.31E+03
2	0.01	125	1.00E-06	67.910%	0.000%	0.006%	3.450%	28.630%	1.34E+00	1.34E+06
3	0.01	250	1.00E-06	79.390%	0.000%	0.006%	4.436%	16.170%	1.46E+00	1.46E+06
4	0.01	500	1.00E-06	86.330%	0.000%	0.007%	5.037%	8.627%	1.52E+00	1.52E+06
5	0.01	1000	1.00E-06	90.160%	0.000%	0.007%	5.369%	4.461%	1.56E+00	1.56E+06
6	0.01	2000	1.00E-06	92.180%	0.000%	0.007%	5.544%	2.269%	1.57E+00	1.57E+06
7	0.01	10000	1.00E-06	93.850%	0.000%	0.007%	5.688%	0.460%	1.60E+00	1.60E+06
8	0.05	1	1.00E-06	0.013%	0.000%	0.000%	0.000%	99.990%	4.20E-04	4.20E+02
9	0.05	125	1.00E-06	47.600%	0.013%	0.005%	5.068%	47.310%	7.41E-01	7.41E+05
10	0.05	250	1.00E-06	63.620%	0.064%	0.006%	6.871%	29.440%	9.52E-01	9.52E+05
11	0.05	500	1.00E-06	75.080%	0.147%	0.007%	8.080%	16.690%	1.09E+00	1.09E+06
12	0.05	1000	1.00E-06	82.050%	0.223%	0.007%	8.792%	8.930%	1.16E+00	1.16E+06
13	0.05	2000	1.00E-06	85.910%	0.274%	0.007%	9.180%	4.625%	1.20E+00	1.20E+06
14	0.05	10000	1.00E-06	89.210%	0.324%	0.007%	9.507%	0.952%	1.23E+00	1.23E+06
15	0.075	1	1.00E-06	0.008%	0.000%	0.000%	0.000%	99.990%	2.50E-04	2.50E+02
16	0.075	125	1.00E-06	40.620%	0.068%	0.005%	4.625%	54.690%	5.95E-01	5.95E+05
17	0.075	250	1.00E-06	57.400%	0.362%	0.006%	6.518%	35.710%	7.66E-01	7.66E+05
18	0.075	500	1.00E-06	70.310%	0.848%	0.006%	7.891%	20.940%	8.75E-01	8.75E+05
19	0.075	1000	1.00E-06	78.520%	1.301%	0.007%	8.741%	11.440%	9.36E-01	9.36E+05
20	0.075	2000	1.00E-06	83.180%	1.611%	0.007%	9.217%	5.989%	9.69E-01	9.69E+05
21	0.075	10000	1.00E-06	87.210%	1.913%	0.007%	9.627%	1.245%	9.96E-01	9.96E+05
22	0.1	1	1.00E-06	0.005%	0.000%	0.000%	0.000%	99.990%	1.60E-04	1.60E+02

RUN	K _{oc}	DT ₅₀	Henry	Leached	Residue	Emission	Uptake	Degraded	max conc	max conc
	m ³ kg ⁻¹	day	m ³ m ⁻³	< -1m	> -1 m	air	plant	system	-1 to -2 m	-1 to -2 m
				-	-	-	-	-	kg m ⁻³	mg m ⁻³
23	0.1	125	1.00E-06	35.290%	0.172%	0.004%	4.176%	60.360%	4.95E-01	4.95E+05
24	0.1	250	1.00E-06	51.970%	0.947%	0.005%	6.098%	40.980%	6.38E-01	6.38E+05
25	0.1	500	1.00E-06	65.450%	2.243%	0.006%	7.583%	24.720%	7.28E-01	7.28E+05
26	0.1	1000	1.00E-06	74.260%	3.458%	0.006%	8.540%	13.730%	7.81E-01	7.81E+05
27	0.1	2000	1.00E-06	79.350%	4.295%	0.007%	9.089%	7.260%	8.16E-01	8.16E+05
28	0.1	10000	1.00E-06	83.790%	5.110%	0.007%	9.568%	1.521%	8.45E-01	8.45E+05
29	0.175	1	1.00E-06	0.002%	0.000%	0.000%	0.000%	100.000%	5.37E-05	5.37E+01
30	0.175	125	1.00E-06	24.960%	0.612%	0.003%	3.170%	71.260%	3.22E-01	3.22E+05
31	0.175	250	1.00E-06	39.390%	3.482%	0.004%	4.983%	52.140%	4.23E-01	4.23E+05
32	0.175	500	1.00E-06	51.820%	8.369%	0.005%	6.558%	33.250%	5.00E-01	5.00E+05
33	0.175	1000	1.00E-06	60.260%	13.000%	0.006%	7.646%	19.100%	5.45E-01	5.45E+05
34	0.175	2000	1.00E-06	65.220%	16.200%	0.006%	8.294%	10.280%	5.69E-01	5.69E+05
35	0.175	10000	1.00E-06	69.610%	19.330%	0.006%	8.873%	2.188%	5.89E-01	5.89E+05
36	0.25	1	1.00E-06	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%	100.000%	2.21E-05	2.21E+01
37	0.25	125	1.00E-06	19.060%	1.010%	0.003%	2.535%	77.390%	2.32E-01	2.32E+05
38	0.25	250	1.00E-06	31.080%	5.819%	0.004%	4.152%	58.940%	3.20E-01	3.20E+05
39	0.25	500	1.00E-06	41.600%	14.070%	0.004%	5.636%	38.700%	3.78E-01	3.78E+05
40	0.25	1000	1.00E-06	48.790%	21.900%	0.005%	6.695%	22.610%	4.12E-01	4.12E+05
41	0.25	2000	1.00E-06	53.030%	27.340%	0.005%	7.336%	12.290%	4.33E-01	4.33E+05
42	0.25	10000	1.00E-06	56.790%	32.650%	0.006%	7.915%	2.634%	4.50E-01	4.50E+05
43	0.5	1	1.00E-06	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	100.000%	2.38E-06	2.38E+00
44	0.5	125	1.00E-06	10.150%	1.781%	0.002%	1.512%	86.550%	1.09E-01	1.09E+05
45	0.5	250	1.00E-06	17.550%	10.250%	0.002%	2.614%	69.580%	1.62E-01	1.62E+05
46	0.5	500	1.00E-06	24.050%	24.830%	0.003%	3.692%	47.430%	2.03E-01	2.03E+05
47	0.5	1000	1.00E-06	28.490%	38.720%	0.004%	4.487%	28.310%	2.30E-01	2.30E+05
48	0.5	2000	1.00E-06	31.100%	48.360%	0.004%	4.978%	15.560%	2.48E-01	2.48E+05
49	0.5	10000	1.00E-06	33.410%	57.800%	0.004%	5.425%	3.366%	2.64E-01	2.64E+05
50	1	1	1.00E-06	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	100.000%	1.26E-07	1.26E-01
51	1	125	1.00E-06	4.401%	2.476%	0.001%	0.841%	92.280%	4.16E-02	4.16E+04
52	1	250	1.00E-06	8.098%	13.830%	0.001%	1.495%	76.570%	7.12E-02	7.12E+04
53	1	500	1.00E-06	11.370%	33.210%	0.002%	2.151%	53.270%	9.69E-02	9.69E+04
54	1	1000	1.00E-06	13.590%	51.610%	0.002%	2.642%	32.150%	1.17E-01	1.17E+05
55	1	2000	1.00E-06	14.900%	64.380%	0.003%	2.947%	17.770%	1.30E-01	1.30E+05
56	1	10000	1.00E-06	16.050%	76.860%	0.003%	3.226%	3.862%	1.42E-01	1.42E+05
57	10	1	1.00E-06	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	100.000%	2.43E-13	2.43E-07
58	10	125	1.00E-06	0.004%	2.850%	0.000%	0.097%	97.050%	6.89E-05	6.89E+01
59	10	250	1.00E-06	0.008%	16.720%	0.000%	0.177%	83.100%	1.54E-04	1.54E+02
60	10	500	1.00E-06	0.012%	40.730%	0.000%	0.261%	58.990%	2.33E-04	2.33E+02
61	10	1000	1.00E-06	0.014%	63.660%	0.000%	0.324%	36.000%	2.89E-04	2.89E+02
62	10	2000	1.00E-06	0.016%	79.610%	0.000%	0.363%	20.010%	3.21E-04	3.21E+02
63	10	10000	1.00E-06	0.017%	95.210%	0.000%	0.399%	4.369%	3.50E-04	3.50E+02
64	0.01	1	1.00E-04	0.042%	0.000%	0.070%	0.000%	99.890%	1.31E-03	1.31E+03
65	0.01	125	1.00E-04	67.570%	0.000%	0.600%	3.401%	28.420%	1.34E+00	1.34E+06
66	0.01	250	1.00E-04	78.940%	0.000%	0.638%	4.372%	16.050%	1.45E+00	1.45E+06
67	0.01	500	1.00E-04	85.820%	0.000%	0.659%	4.964%	8.559%	1.52E+00	1.52E+06
68	0.01	1000	1.00E-04	89.610%	0.000%	0.671%	5.291%	4.425%	1.55E+00	1.55E+06
69	0.01	2000	1.00E-04	91.610%	0.000%	0.677%	5.463%	2.250%	1.57E+00	1.57E+06
70	0.01	10000	1.00E-04	93.260%	0.000%	0.682%	5.605%	0.456%	1.59E+00	1.59E+06
71	0.05	1	1.00E-04	0.013%	0.000%	0.023%	0.000%	99.960%	4.20E-04	4.20E+02
72	0.05	125	1.00E-04	47.400%	0.013%	0.528%	5.019%	47.040%	7.39E-01	7.39E+05
73	0.05	250	1.00E-04	63.270%	0.064%	0.611%	6.803%	29.250%	9.48E-01	9.48E+05
74	0.05	500	1.00E-04	74.610%	0.146%	0.664%	8.001%	16.580%	1.08E+00	1.08E+06
75	0.05	1000	1.00E-04	81.510%	0.221%	0.695%	8.705%	8.867%	1.16E+00	1.16E+06
76	0.05	2000	1.00E-04	85.330%	0.272%	0.712%	9.089%	4.592%	1.20E+00	1.20E+06
77	0.05	10000	1.00E-04	88.590%	0.322%	0.726%	9.413%	0.945%	1.23E+00	1.23E+06
78	0.075	1	1.00E-04	0.008%	0.000%	0.016%	0.000%	99.980%	2.50E-04	2.50E+02
79	0.075	125	1.00E-04	40.470%	0.067%	0.466%	4.589%	54.410%	5.94E-01	5.94E+05
80	0.075	250	1.00E-04	57.120%	0.358%	0.561%	6.466%	35.500%	7.65E-01	7.65E+05
81	0.075	500	1.00E-04	69.900%	0.838%	0.628%	7.826%	20.810%	8.73E-01	8.73E+05
82	0.075	1000	1.00E-04	78.020%	1.284%	0.668%	8.667%	11.360%	9.34E-01	9.34E+05

RUN	K _{oc}	DT ₅₀	Henry	Leached	Residue	Emission	Uptake	Degraded	max conc	max conc
				< -1m	> -1 m	air	plant	system	-1 to -2 m	-1 to -2 m
	m ³ kg ⁻¹	day	m ³ m ⁻³	-	-	-	-	-	kg m ⁻³	mg m ⁻³
83	0.075	2000	1.00E-04	82.630%	1.591%	0.690%	9.139%	5.948%	9.66E-01	9.66E+05
84	0.075	10000	1.00E-04	86.620%	1.889%	0.709%	9.544%	1.236%	9.93E-01	9.93E+05
85	0.1	1	1.00E-04	0.005%	0.000%	0.013%	0.000%	99.980%	1.60E-04	1.60E+02
86	0.1	125	1.00E-04	35.180%	0.170%	0.416%	4.149%	60.080%	4.95E-01	4.95E+05
87	0.1	250	1.00E-04	51.740%	0.934%	0.519%	6.054%	40.750%	6.37E-01	6.37E+05
88	0.1	500	1.00E-04	65.100%	2.211%	0.594%	7.526%	24.570%	7.27E-01	7.27E+05
89	0.1	1000	1.00E-04	73.830%	3.409%	0.641%	8.474%	13.640%	7.79E-01	7.79E+05
90	0.1	2000	1.00E-04	78.870%	4.234%	0.668%	9.018%	7.211%	8.13E-01	8.13E+05
91	0.1	10000	1.00E-04	83.270%	5.038%	0.691%	9.492%	1.510%	8.43E-01	8.43E+05
92	0.175	1	1.00E-04	0.002%	0.000%	0.008%	0.000%	99.990%	5.37E-05	5.37E+01
93	0.175	125	1.00E-04	24.910%	0.604%	0.315%	3.156%	71.010%	3.22E-01	3.22E+05
94	0.175	250	1.00E-04	39.280%	3.436%	0.423%	4.956%	51.910%	4.23E-01	4.23E+05
95	0.175	500	1.00E-04	51.640%	8.257%	0.512%	6.517%	33.080%	5.00E-01	5.00E+05
96	0.175	1000	1.00E-04	60.020%	12.820%	0.571%	7.596%	18.990%	5.44E-01	5.44E+05
97	0.175	2000	1.00E-04	64.950%	15.980%	0.605%	8.239%	10.220%	5.68E-01	5.68E+05
98	0.175	10000	1.00E-04	69.310%	19.070%	0.636%	8.813%	2.174%	5.88E-01	5.88E+05
99	0.25	1	1.00E-04	0.001%	0.000%	0.005%	0.000%	99.990%	2.21E-05	2.21E+01
100	0.25	125	1.00E-04	19.040%	1.000%	0.253%	2.526%	77.180%	2.32E-01	2.32E+05
101	0.25	250	1.00E-04	31.030%	5.756%	0.357%	4.133%	58.730%	3.20E-01	3.20E+05
102	0.25	500	1.00E-04	41.500%	13.910%	0.448%	5.607%	38.530%	3.78E-01	3.78E+05
103	0.25	1000	1.00E-04	48.670%	21.660%	0.510%	6.658%	22.500%	4.12E-01	4.12E+05
104	0.25	2000	1.00E-04	52.890%	27.040%	0.546%	7.294%	12.230%	4.32E-01	4.32E+05
105	0.25	10000	1.00E-04	56.640%	32.290%	0.579%	7.868%	2.621%	4.49E-01	4.49E+05
106	0.5	1	1.00E-04	0.000%	0.000%	0.003%	0.000%	100.000%	2.38E-06	2.38E+00
107	0.5	125	1.00E-04	10.150%	1.771%	0.153%	1.509%	86.420%	1.09E-01	1.09E+05
108	0.5	250	1.00E-04	17.540%	10.190%	0.234%	2.607%	69.430%	1.62E-01	1.62E+05
109	0.5	500	1.00E-04	24.030%	24.680%	0.311%	3.680%	47.300%	2.03E-01	2.03E+05
110	0.5	1000	1.00E-04	28.460%	38.480%	0.366%	4.472%	28.230%	2.30E-01	2.30E+05
111	0.5	2000	1.00E-04	31.070%	48.060%	0.399%	4.960%	15.510%	2.48E-01	2.48E+05
112	0.5	10000	1.00E-04	33.380%	57.430%	0.429%	5.404%	3.356%	2.64E-01	2.64E+05
113	1	1	1.00E-04	0.000%	0.000%	0.001%	0.000%	100.000%	1.26E-07	1.26E-01
114	1	125	1.00E-04	4.400%	2.469%	0.085%	0.840%	92.210%	4.16E-02	4.16E+04
115	1	250	1.00E-04	8.095%	13.790%	0.137%	1.492%	76.480%	7.12E-02	7.12E+04
116	1	500	1.00E-04	11.360%	33.110%	0.188%	2.147%	53.190%	9.68E-02	9.68E+04
117	1	1000	1.00E-04	13.590%	51.450%	0.226%	2.637%	32.100%	1.17E-01	1.17E+05
118	1	2000	1.00E-04	14.890%	64.170%	0.249%	2.941%	17.740%	1.30E-01	1.30E+05
119	1	10000	1.00E-04	16.050%	76.610%	0.271%	3.219%	3.856%	1.42E-01	1.42E+05
120	10	1	1.00E-04	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%	100.000%	2.43E-13	2.43E-07
121	10	125	1.00E-04	0.004%	2.849%	0.009%	0.097%	97.040%	6.89E-05	6.89E+01
122	10	250	1.00E-04	0.008%	16.710%	0.015%	0.177%	83.090%	1.54E-04	1.54E+02
123	10	500	1.00E-04	0.012%	40.720%	0.022%	0.261%	58.990%	2.34E-04	2.34E+02
124	10	1000	1.00E-04	0.014%	63.640%	0.026%	0.324%	35.990%	2.89E-04	2.89E+02
125	10	2000	1.00E-04	0.016%	79.590%	0.029%	0.363%	20.010%	3.21E-04	3.21E+02
126	10	10000	1.00E-04	0.017%	95.180%	0.032%	0.399%	4.368%	3.50E-04	3.50E+02
127	0.01	1	1.00E-03	0.042%	0.000%	0.684%	0.000%	99.270%	1.31E-03	1.31E+03
128	0.01	125	1.00E-03	64.710%	0.000%	5.698%	2.963%	26.630%	1.31E+00	1.31E+06
129	0.01	250	1.00E-03	75.170%	0.000%	6.055%	3.803%	14.970%	1.42E+00	1.42E+06
130	0.01	500	1.00E-03	81.450%	0.000%	6.259%	4.315%	7.970%	1.48E+00	1.48E+06
131	0.01	1000	1.00E-03	84.920%	0.000%	6.368%	4.597%	4.116%	1.51E+00	1.51E+06
132	0.01	2000	1.00E-03	86.740%	0.000%	6.425%	4.746%	2.092%	1.53E+00	1.53E+06
133	0.01	10000	1.00E-03	88.230%	0.000%	6.471%	4.868%	0.424%	1.54E+00	1.54E+06
134	0.05	1	1.00E-03	0.013%	0.000%	0.232%	0.000%	99.750%	4.20E-04	4.20E+02
135	0.05	125	1.00E-03	45.650%	0.011%	5.006%	4.603%	44.730%	7.18E-01	7.18E+05
136	0.05	250	1.00E-03	60.310%	0.056%	5.780%	6.229%	27.630%	9.18E-01	9.18E+05
137	0.05	500	1.00E-03	70.670%	0.128%	6.285%	7.318%	15.590%	1.04E+00	1.04E+06
138	0.05	1000	1.00E-03	76.950%	0.194%	6.578%	7.958%	8.324%	1.12E+00	1.12E+06
139	0.05	2000	1.00E-03	80.410%	0.239%	6.737%	8.306%	4.306%	1.15E+00	1.15E+06
140	0.05	10000	1.00E-03	83.360%	0.283%	6.870%	8.599%	0.886%	1.19E+00	1.19E+06
141	0.075	1	1.00E-03	0.008%	0.000%	0.164%	0.000%	99.830%	2.50E-04	2.50E+02
142	0.075	125	1.00E-03	39.180%	0.058%	4.433%	4.283%	52.040%	5.84E-01	5.84E+05

RUN	K _{oc}	DT ₅₀	Henry	Leached	Residue	Emission	Uptake	Degraded	max conc	max conc
				< -1m	> -1 m	air	plant	system	-1 to -2 m	-1 to -2 m
	m ³ kg ⁻¹	day	m ³ m ⁻³	-	-	-	-	-	kg m ⁻³	mg m ⁻³
143	0.075	250	1.00E-03	54.680%	0.310%	5.327%	6.012%	33.680%	7.50E-01	7.50E+05
144	0.075	500	1.00E-03	66.430%	0.724%	5.952%	7.258%	19.640%	8.56E-01	8.56E+05
145	0.075	1000	1.00E-03	73.840%	1.110%	6.332%	8.026%	10.690%	9.15E-01	9.15E+05
146	0.075	2000	1.00E-03	78.040%	1.375%	6.543%	8.456%	5.588%	9.46E-01	9.46E+05
147	0.075	10000	1.00E-03	81.660%	1.633%	6.723%	8.825%	1.160%	9.73E-01	9.73E+05
148	0.1	1	1.00E-03	0.005%	0.000%	0.126%	0.000%	99.870%	1.60E-04	1.60E+02
149	0.1	125	1.00E-03	34.240%	0.147%	3.968%	3.914%	57.730%	4.89E-01	4.89E+05
150	0.1	250	1.00E-03	49.780%	0.808%	4.932%	5.680%	38.800%	6.29E-01	6.29E+05
151	0.1	500	1.00E-03	62.150%	1.912%	5.646%	7.034%	23.250%	7.18E-01	7.18E+05
152	0.1	1000	1.00E-03	70.190%	2.947%	6.095%	7.902%	12.870%	7.68E-01	7.68E+05
153	0.1	2000	1.00E-03	74.800%	3.660%	6.348%	8.398%	6.790%	7.95E-01	7.95E+05
154	0.1	10000	1.00E-03	78.830%	4.354%	6.567%	8.831%	1.420%	8.23E-01	8.23E+05
155	0.175	1	1.00E-03	0.002%	0.000%	0.075%	0.000%	99.920%	5.37E-05	5.37E+01
156	0.175	125	1.00E-03	24.500%	0.536%	3.018%	3.028%	68.920%	3.21E-01	3.21E+05
157	0.175	250	1.00E-03	38.300%	3.042%	4.041%	4.719%	49.900%	4.19E-01	4.19E+05
158	0.175	500	1.00E-03	50.060%	7.302%	4.879%	6.171%	31.590%	4.95E-01	4.95E+05
159	0.175	1000	1.00E-03	58.000%	11.330%	5.437%	7.169%	18.070%	5.39E-01	5.39E+05
160	0.175	2000	1.00E-03	62.650%	14.120%	5.762%	7.761%	9.705%	5.63E-01	5.63E+05
161	0.175	10000	1.00E-03	66.750%	16.840%	6.050%	8.290%	2.061%	5.82E-01	5.82E+05
162	0.25	1	1.00E-03	0.001%	0.000%	0.053%	0.000%	99.950%	2.21E-05	2.21E+01
163	0.25	125	1.00E-03	18.830%	0.910%	2.439%	2.446%	75.370%	2.31E-01	2.31E+05
164	0.25	250	1.00E-03	30.530%	5.223%	3.425%	3.971%	56.860%	3.18E-01	3.18E+05
165	0.25	500	1.00E-03	40.690%	12.600%	4.276%	5.356%	37.080%	3.75E-01	3.75E+05
166	0.25	1000	1.00E-03	47.610%	19.610%	4.860%	6.339%	21.580%	4.09E-01	4.09E+05
167	0.25	2000	1.00E-03	51.690%	24.470%	5.207%	6.933%	11.700%	4.29E-01	4.29E+05
168	0.25	10000	1.00E-03	55.300%	29.210%	5.515%	7.467%	2.505%	4.46E-01	4.46E+05
169	0.5	1	1.00E-03	0.000%	0.000%	0.027%	0.000%	99.970%	2.38E-06	2.38E+00
170	0.5	125	1.00E-03	10.100%	1.685%	1.488%	1.481%	85.250%	1.09E-01	1.09E+05
171	0.5	250	1.00E-03	17.420%	9.665%	2.264%	2.544%	68.100%	1.62E-01	1.62E+05
172	0.5	500	1.00E-03	23.850%	23.370%	2.989%	3.577%	46.220%	2.02E-01	2.02E+05
173	0.5	1000	1.00E-03	28.230%	36.400%	3.508%	4.336%	27.520%	2.28E-01	2.28E+05
174	0.5	2000	1.00E-03	30.810%	45.460%	3.823%	4.804%	15.100%	2.46E-01	2.46E+05
175	0.5	10000	1.00E-03	33.090%	54.310%	4.107%	5.229%	3.265%	2.62E-01	2.62E+05
176	1	1	1.00E-03	0.000%	0.000%	0.014%	0.000%	99.990%	1.26E-07	1.26E-01
177	1	125	1.00E-03	4.392%	2.410%	0.831%	0.831%	91.540%	4.16E-02	4.16E+04
178	1	250	1.00E-03	8.074%	13.430%	1.335%	1.471%	75.690%	7.10E-02	7.10E+04
179	1	500	1.00E-03	11.330%	32.200%	1.830%	2.113%	52.530%	9.66E-02	9.66E+04
180	1	1000	1.00E-03	13.540%	50.010%	2.194%	2.592%	31.660%	1.17E-01	1.17E+05
181	1	2000	1.00E-03	14.840%	62.360%	2.418%	2.889%	17.490%	1.30E-01	1.30E+05
182	1	10000	1.00E-03	15.990%	74.430%	2.621%	3.160%	3.799%	1.41E-01	1.41E+05
183	10	1	1.00E-03	0.000%	0.000%	0.001%	0.000%	100.000%	2.43E-13	2.43E-07
184	10	125	1.00E-03	0.004%	2.842%	0.090%	0.096%	96.970%	6.89E-05	6.89E+01
185	10	250	1.00E-03	0.008%	16.670%	0.152%	0.177%	83.000%	1.54E-04	1.54E+02
186	10	500	1.00E-03	0.012%	40.600%	0.215%	0.260%	58.910%	2.34E-04	2.34E+02
187	10	1000	1.00E-03	0.014%	63.460%	0.263%	0.323%	35.940%	2.89E-04	2.89E+02
188	10	2000	1.00E-03	0.016%	79.350%	0.292%	0.362%	19.980%	3.21E-04	3.21E+02
189	10	10000	1.00E-03	0.017%	94.900%	0.319%	0.398%	4.362%	3.50E-04	3.50E+02
190	0.01	1	1.00E-02	0.042%	0.000%	5.814%	0.000%	94.140%	1.29E-03	1.29E+03
191	0.01	125	1.00E-02	48.460%	0.000%	34.110%	0.856%	16.550%	1.09E+00	1.09E+06
192	0.01	250	1.00E-02	54.400%	0.000%	35.460%	1.082%	9.045%	1.18E+00	1.18E+06
193	0.01	500	1.00E-02	57.810%	0.000%	36.220%	1.218%	4.740%	1.22E+00	1.22E+06
194	0.01	1000	1.00E-02	59.650%	0.000%	36.610%	1.292%	2.428%	1.25E+00	1.25E+06
195	0.01	2000	1.00E-02	60.610%	0.000%	36.820%	1.332%	1.229%	1.26E+00	1.26E+06
196	0.01	10000	1.00E-02	61.390%	0.000%	36.990%	1.364%	0.248%	1.27E+00	1.27E+06
197	0.05	1	1.00E-02	0.013%	0.000%	2.156%	0.000%	97.830%	4.17E-04	4.17E+02
198	0.05	125	1.00E-02	35.420%	0.001%	32.180%	2.195%	30.190%	5.81E-01	5.81E+05
199	0.05	250	1.00E-02	43.590%	0.004%	35.860%	2.892%	17.640%	7.21E-01	7.21E+05
200	0.05	500	1.00E-02	48.890%	0.008%	38.150%	3.335%	9.614%	8.07E-01	8.07E+05
201	0.05	1000	1.00E-02	51.930%	0.012%	39.430%	3.586%	5.032%	8.55E-01	8.55E+05
202	0.05	2000	1.00E-02	53.570%	0.015%	40.110%	3.720%	2.576%	8.81E-01	8.81E+05

RUN	K _{oc}	DT ₅₀	Henry	Leached	Residue	Emission	Uptake	Degraded	max conc	max conc
				< -1m	> -1 m	air	plant	system	-1 to -2 m	-1 to -2 m
	m ³ kg ⁻¹	day	m ³ m ⁻³	-	-	-	-	-	kg m ⁻³	mg m ⁻³
203	0.05	10000	1.00E-02	54.940%	0.017%	40.680%	3.831%	0.525%	9.02E-01	9.02E+05
204	0.075	1	1.00E-02	0.008%	0.000%	1.548%	0.000%	98.440%	2.49E-04	2.49E+02
205	0.075	125	1.00E-02	31.240%	0.007%	29.620%	2.385%	36.740%	5.08E-01	5.08E+05
206	0.075	250	1.00E-02	40.340%	0.034%	34.160%	3.215%	22.250%	6.40E-01	6.40E+05
207	0.075	500	1.00E-02	46.600%	0.077%	37.140%	3.766%	12.410%	7.22E-01	7.22E+05
208	0.075	1000	1.00E-02	50.320%	0.115%	38.880%	4.088%	6.583%	7.68E-01	7.68E+05
209	0.075	2000	1.00E-02	52.370%	0.142%	39.830%	4.263%	3.394%	7.92E-01	7.92E+05
210	0.075	10000	1.00E-02	54.100%	0.167%	40.620%	4.411%	0.696%	8.13E-01	8.13E+05
211	0.1	1	1.00E-02	0.005%	0.000%	1.208%	0.000%	98.790%	1.60E-04	1.60E+02
212	0.1	125	1.00E-02	28.070%	0.024%	27.300%	2.395%	42.210%	4.44E-01	4.44E+05
213	0.1	250	1.00E-02	37.750%	0.127%	32.440%	3.302%	26.380%	5.64E-01	5.64E+05
214	0.1	500	1.00E-02	44.730%	0.291%	36.000%	3.934%	15.040%	6.39E-01	6.39E+05
215	0.1	1000	1.00E-02	49.020%	0.443%	38.140%	4.315%	8.078%	6.81E-01	6.81E+05
216	0.1	2000	1.00E-02	51.400%	0.547%	39.330%	4.526%	4.194%	7.04E-01	7.04E+05
217	0.1	10000	1.00E-02	53.440%	0.648%	40.340%	4.705%	0.865%	7.22E-01	7.22E+05
218	0.175	1	1.00E-02	0.002%	0.000%	0.728%	0.000%	99.270%	5.36E-05	5.36E+01
219	0.175	125	1.00E-02	21.470%	0.162%	22.020%	2.147%	54.210%	3.07E-01	3.07E+05
220	0.175	250	1.00E-02	31.510%	0.883%	28.050%	3.140%	36.420%	3.94E-01	3.94E+05
221	0.175	500	1.00E-02	39.440%	2.080%	32.710%	3.914%	21.850%	4.54E-01	4.54E+05
222	0.175	1000	1.00E-02	44.560%	3.200%	35.710%	4.415%	12.110%	4.94E-01	4.94E+05
223	0.175	2000	1.00E-02	47.500%	3.970%	37.430%	4.703%	6.394%	5.15E-01	5.15E+05
224	0.175	10000	1.00E-02	50.050%	4.720%	38.930%	4.955%	1.338%	5.33E-01	5.33E+05
225	0.25	1	1.00E-02	0.001%	0.000%	0.521%	0.000%	99.480%	2.21E-05	2.21E+01
226	0.25	125	1.00E-02	17.180%	0.377%	18.460%	1.868%	62.110%	2.21E-01	2.21E+05
227	0.25	250	1.00E-02	26.640%	2.085%	24.660%	2.850%	43.770%	3.04E-01	3.04E+05
228	0.25	500	1.00E-02	34.430%	4.948%	29.760%	3.669%	27.190%	3.57E-01	3.57E+05
229	0.25	1000	1.00E-02	39.590%	7.639%	33.160%	4.223%	15.380%	3.88E-01	3.88E+05
230	0.25	2000	1.00E-02	42.590%	9.496%	35.150%	4.549%	8.214%	4.05E-01	4.05E+05
231	0.25	10000	1.00E-02	45.210%	11.300%	36.900%	4.838%	1.735%	4.19E-01	4.19E+05
232	0.5	1	1.00E-02	0.000%	0.000%	0.267%	0.000%	99.730%	2.39E-06	2.39E+00
233	0.5	125	1.00E-02	9.720%	1.085%	12.060%	1.260%	75.870%	1.07E-01	1.07E+05
234	0.5	250	1.00E-02	16.510%	6.022%	17.500%	2.069%	57.900%	1.57E-01	1.57E+05
235	0.5	500	1.00E-02	22.370%	14.360%	22.400%	2.815%	38.050%	1.96E-01	1.96E+05
236	0.5	1000	1.00E-02	26.340%	22.220%	25.840%	3.348%	22.240%	2.19E-01	2.19E+05
237	0.5	2000	1.00E-02	28.660%	27.660%	27.900%	3.672%	12.090%	2.34E-01	2.34E+05
238	0.5	10000	1.00E-02	30.710%	32.960%	29.760%	3.964%	2.593%	2.49E-01	2.49E+05
239	1	1	1.00E-02	0.000%	0.000%	0.135%	0.000%	99.860%	1.26E-07	1.26E-01
240	1	125	1.00E-02	4.331%	1.957%	7.169%	0.756%	85.790%	4.11E-02	4.11E+04
241	1	250	1.00E-02	7.919%	10.640%	11.050%	1.304%	69.090%	7.02E-02	7.02E+04
242	1	500	1.00E-02	11.080%	25.250%	14.740%	1.838%	47.090%	9.48E-02	9.48E+04
243	1	1000	1.00E-02	13.220%	39.020%	17.420%	2.231%	28.100%	1.13E-01	1.13E+05
244	1	2000	1.00E-02	14.470%	48.550%	19.060%	2.473%	15.440%	1.26E-01	1.26E+05
245	1	10000	1.00E-02	15.580%	57.840%	20.530%	2.694%	3.339%	1.37E-01	1.37E+05
246	10	1	1.00E-02	0.000%	0.000%	0.014%	0.000%	99.990%	2.45E-13	2.45E-07
247	10	125	1.00E-02	0.004%	2.773%	0.879%	0.095%	96.250%	6.94E-05	6.94E+01
248	10	250	1.00E-02	0.008%	16.230%	1.466%	0.173%	82.120%	1.55E-04	1.55E+02
249	10	500	1.00E-02	0.012%	39.510%	2.061%	0.254%	58.170%	2.35E-04	2.35E+02
250	10	1000	1.00E-02	0.015%	61.720%	2.506%	0.315%	35.450%	2.91E-04	2.91E+02
251	10	2000	1.00E-02	0.016%	77.160%	2.782%	0.352%	19.690%	3.24E-04	3.24E+02
252	10	10000	1.00E-02	0.017%	92.260%	3.034%	0.387%	4.297%	3.53E-04	3.53E+02
253	0.01	1	1.00E-01	0.038%	0.000%	29.660%	0.000%	70.310%	1.16E-03	1.16E+03
254	0.01	125	1.00E-01	26.220%	0.000%	67.490%	0.067%	6.162%	6.35E-01	6.35E+05
255	0.01	250	1.00E-01	28.490%	0.000%	68.100%	0.081%	3.274%	6.75E-01	6.75E+05
256	0.01	500	1.00E-01	29.740%	0.000%	68.410%	0.090%	1.690%	6.97E-01	6.97E+05
257	0.01	1000	1.00E-01	30.400%	0.000%	68.580%	0.095%	0.859%	7.08E-01	7.08E+05
258	0.01	2000	1.00E-01	30.740%	0.000%	68.660%	0.097%	0.433%	7.13E-01	7.13E+05
259	0.01	10000	1.00E-01	31.020%	0.000%	68.730%	0.099%	0.087%	7.18E-01	7.18E+05
260	0.05	1	1.00E-01	0.013%	0.000%	14.590%	0.000%	85.400%	3.97E-04	3.97E+02
261	0.05	125	1.00E-01	22.040%	0.000%	66.860%	0.184%	10.840%	4.52E-01	4.52E+05
262	0.05	250	1.00E-01	25.140%	0.000%	68.640%	0.232%	5.910%	4.89E-01	4.89E+05

RUN	K _{oc}	DT ₅₀	Henry	Leached	Residue	Emission	Uptake	Degraded	max conc	max conc
				< -1m	> -1 m	air	plant	system	-1 to -2 m	-1 to -2 m
	m ³ kg ⁻¹	day	m ³ m ⁻³	-	-	-	-	-	kg m ⁻³	mg m ⁻³
263	0.05	500	1.00E-01	26.950%	0.000%	69.620%	0.261%	3.094%	5.09E-01	5.09E+05
264	0.05	1000	1.00E-01	27.930%	0.000%	70.130%	0.277%	1.584%	5.20E-01	5.20E+05
265	0.05	2000	1.00E-01	28.450%	0.000%	70.390%	0.285%	0.802%	5.25E-01	5.25E+05
266	0.05	10000	1.00E-01	28.860%	0.000%	70.600%	0.292%	0.162%	5.29E-01	5.29E+05
267	0.075	1	1.00E-01	0.008%	0.000%	11.230%	0.000%	88.760%	2.40E-04	2.40E+02
268	0.075	125	1.00E-01	20.020%	0.000%	66.030%	0.269%	13.620%	3.60E-01	3.60E+05
269	0.075	250	1.00E-01	23.500%	0.000%	68.560%	0.342%	7.535%	3.99E-01	3.99E+05
270	0.075	500	1.00E-01	25.590%	0.000%	69.980%	0.387%	3.977%	4.39E-01	4.39E+05
271	0.075	1000	1.00E-01	26.750%	0.000%	70.730%	0.411%	2.045%	4.61E-01	4.61E+05
272	0.075	2000	1.00E-01	27.360%	0.000%	71.120%	0.424%	1.037%	4.72E-01	4.72E+05
273	0.075	10000	1.00E-01	27.860%	0.000%	71.430%	0.434%	0.210%	4.82E-01	4.82E+05
274	0.1	1	1.00E-01	0.005%	0.000%	9.173%	0.000%	90.820%	1.56E-04	1.56E+02
275	0.1	125	1.00E-01	18.390%	0.000%	65.010%	0.336%	16.220%	3.15E-01	3.15E+05
276	0.1	250	1.00E-01	22.190%	0.000%	68.230%	0.431%	9.091%	3.85E-01	3.85E+05
277	0.1	500	1.00E-01	24.540%	0.001%	70.080%	0.488%	4.837%	4.27E-01	4.27E+05
278	0.1	1000	1.00E-01	25.860%	0.001%	71.070%	0.520%	2.498%	4.50E-01	4.50E+05
279	0.1	2000	1.00E-01	26.560%	0.001%	71.580%	0.537%	1.270%	4.62E-01	4.62E+05
280	0.1	10000	1.00E-01	27.130%	0.001%	72.000%	0.551%	0.257%	4.72E-01	4.72E+05
281	0.175	1	1.00E-01	0.002%	0.000%	5.981%	0.000%	94.020%	5.31E-05	5.31E+01
282	0.175	125	1.00E-01	15.020%	0.003%	61.450%	0.454%	23.040%	2.53E-01	2.53E+05
283	0.175	250	1.00E-01	19.510%	0.011%	66.460%	0.594%	13.400%	3.18E-01	3.18E+05
284	0.175	500	1.00E-01	22.500%	0.021%	69.480%	0.682%	7.294%	3.58E-01	3.58E+05
285	0.175	1000	1.00E-01	24.240%	0.030%	71.160%	0.732%	3.815%	3.80E-01	3.80E+05
286	0.175	2000	1.00E-01	25.190%	0.036%	72.040%	0.759%	1.952%	3.92E-01	3.92E+05
287	0.175	10000	1.00E-01	25.980%	0.041%	72.780%	0.781%	0.398%	4.02E-01	4.02E+05
288	0.25	1	1.00E-01	0.001%	0.000%	4.465%	0.000%	95.530%	2.22E-05	2.22E+01
289	0.25	125	1.00E-01	12.800%	0.016%	57.880%	0.506%	28.780%	1.96E-01	1.96E+05
290	0.25	250	1.00E-01	17.680%	0.063%	64.270%	0.676%	17.300%	2.50E-01	2.50E+05
291	0.25	500	1.00E-01	21.130%	0.129%	68.320%	0.787%	9.617%	2.87E-01	2.87E+05
292	0.25	1000	1.00E-01	23.220%	0.186%	70.640%	0.852%	5.092%	3.11E-01	3.11E+05
293	0.25	2000	1.00E-01	24.370%	0.224%	71.890%	0.887%	2.623%	3.23E-01	3.23E+05
294	0.25	10000	1.00E-01	25.350%	0.259%	72.930%	0.917%	0.538%	3.33E-01	3.33E+05
295	0.5	1	1.00E-01	0.000%	0.000%	2.442%	0.000%	97.560%	2.46E-06	2.46E+00
296	0.5	125	1.00E-01	8.328%	0.179%	48.130%	0.524%	42.840%	9.95E-02	9.95E+04
297	0.5	250	1.00E-01	13.210%	0.786%	57.290%	0.741%	27.960%	1.40E-01	1.40E+05
298	0.5	500	1.00E-01	17.120%	1.683%	63.840%	0.900%	16.450%	1.72E-01	1.72E+05
299	0.5	1000	1.00E-01	19.640%	2.474%	67.860%	1.000%	9.007%	1.92E-01	1.92E+05
300	0.5	2000	1.00E-01	21.090%	3.003%	70.110%	1.056%	4.726%	2.03E-01	2.03E+05
301	0.5	10000	1.00E-01	22.340%	3.509%	72.040%	1.105%	0.984%	2.12E-01	2.12E+05
302	1	1	1.00E-01	0.000%	0.000%	1.289%	0.000%	98.710%	1.32E-07	1.32E-01
303	1	125	1.00E-01	4.113%	0.746%	36.160%	0.433%	58.550%	3.94E-02	3.94E+04
304	1	250	1.00E-01	7.346%	3.378%	46.860%	0.658%	41.740%	6.69E-02	6.69E+04
305	1	500	1.00E-01	10.130%	7.394%	55.470%	0.844%	26.140%	8.83E-02	8.83E+04
306	1	1000	1.00E-01	11.990%	11.000%	61.150%	0.970%	14.850%	1.04E-01	1.04E+05
307	1	2000	1.00E-01	13.080%	13.440%	64.450%	1.044%	7.948%	1.12E-01	1.12E+05
308	1	10000	1.00E-01	14.040%	15.780%	67.340%	1.109%	1.682%	1.21E-01	1.21E+05
309	10	1	1.00E-01	0.000%	0.000%	0.136%	0.000%	99.860%	2.71E-13	2.71E+07
310	10	125	1.00E-01	0.004%	2.296%	7.324%	0.085%	90.290%	7.44E-05	7.44E+01
311	10	250	1.00E-01	0.009%	13.210%	11.460%	0.151%	75.170%	1.66E-04	1.66E+02
312	10	500	1.00E-01	0.013%	31.910%	15.480%	0.217%	52.380%	2.52E-04	2.52E+02
313	10	1000	1.00E-01	0.016%	49.660%	18.420%	0.267%	31.640%	3.11E-04	3.11E+02
314	10	2000	1.00E-01	0.017%	61.970%	20.220%	0.297%	17.490%	3.46E-04	3.46E+02
315	10	10000	1.00E-01	0.019%	73.990%	21.850%	0.326%	3.803%	3.77E-04	3.77E+02
316	0.01	1	5.00E-01	0.029%	0.000%	53.920%	0.000%	46.050%	8.51E-04	8.51E+02
317	0.01	125	5.00E-01	17.560%	0.000%	77.870%	0.037%	4.341%	4.06E-01	4.06E+05
318	0.01	250	5.00E-01	19.130%	0.000%	78.300%	0.045%	2.316%	4.32E-01	4.32E+05
319	0.01	500	5.00E-01	20.000%	0.000%	78.530%	0.049%	1.198%	4.46E-01	4.46E+05
320	0.01	1000	5.00E-01	20.460%	0.000%	78.650%	0.052%	0.610%	4.53E-01	4.53E+05
321	0.01	2000	5.00E-01	20.700%	0.000%	78.720%	0.053%	0.307%	4.56E-01	4.56E+05
322	0.01	10000	5.00E-01	20.890%	0.000%	78.770%	0.054%	0.062%	4.59E-01	4.59E+05

RUN	K _{oc}	DT ₅₀	Henry	Leached	Residue	Emission	Uptake	Degraded	max conc	max conc
				< -1m	> -1 m	air	plant	system	-1 to -2 m	-1 to -2 m
	m ³ kg ⁻¹	day	m ³ m ⁻³	-	-	-	-	-	kg m ⁻³	mg m ⁻³
323	0.05	1	5.00E-01	0.011%	0.000%	36.850%	0.000%	63.140%	3.35E-04	3.35E+02
324	0.05	125	5.00E-01	16.210%	0.000%	76.290%	0.090%	7.162%	3.28E-01	3.28E+05
325	0.05	250	5.00E-01	18.380%	0.000%	77.340%	0.112%	3.901%	3.54E-01	3.54E+05
326	0.05	500	5.00E-01	19.640%	0.000%	77.920%	0.125%	2.041%	3.68E-01	3.68E+05
327	0.05	1000	5.00E-01	20.320%	0.000%	78.230%	0.133%	1.045%	3.75E-01	3.75E+05
328	0.05	2000	5.00E-01	20.670%	0.000%	78.380%	0.136%	0.529%	3.79E-01	3.79E+05
329	0.05	10000	5.00E-01	20.960%	0.000%	78.510%	0.139%	0.107%	3.82E-01	3.82E+05
330	0.075	1	5.00E-01	0.007%	0.000%	31.180%	0.000%	68.820%	2.11E-04	2.11E+02
331	0.075	125	5.00E-01	15.130%	0.000%	75.750%	0.134%	8.762%	2.76E-01	2.76E+05
332	0.075	250	5.00E-01	17.560%	0.000%	77.190%	0.168%	4.834%	2.99E-01	2.99E+05
333	0.075	500	5.00E-01	19.020%	0.000%	78.000%	0.188%	2.548%	3.15E-01	3.15E+05
334	0.075	1000	5.00E-01	19.810%	0.000%	78.430%	0.199%	1.309%	3.29E-01	3.29E+05
335	0.075	2000	5.00E-01	20.230%	0.000%	78.650%	0.205%	0.664%	3.37E-01	3.37E+05
336	0.075	10000	5.00E-01	20.570%	0.000%	78.830%	0.210%	0.134%	3.43E-01	3.43E+05
337	0.1	1	5.00E-01	0.005%	0.000%	27.160%	0.000%	72.840%	1.41E-04	1.41E+02
338	0.1	125	5.00E-01	14.170%	0.000%	75.210%	0.170%	10.260%	2.35E-01	2.35E+05
339	0.1	250	5.00E-01	16.840%	0.001%	77.010%	0.215%	5.729%	2.83E-01	2.83E+05
340	0.1	500	5.00E-01	18.470%	0.001%	78.040%	0.242%	3.041%	3.11E-01	3.11E+05
341	0.1	1000	5.00E-01	19.380%	0.001%	78.590%	0.256%	1.569%	3.26E-01	3.26E+05
342	0.1	2000	5.00E-01	19.850%	0.001%	78.870%	0.264%	0.797%	3.35E-01	3.35E+05
343	0.1	10000	5.00E-01	20.250%	0.001%	79.110%	0.271%	0.161%	3.41E-01	3.41E+05
344	0.175	1	5.00E-01	0.002%	0.000%	19.840%	0.000%	80.150%	5.14E-05	5.14E+01
345	0.175	125	5.00E-01	12.020%	0.002%	73.450%	0.228%	14.190%	2.00E-01	2.00E+05
346	0.175	250	5.00E-01	15.230%	0.007%	76.160%	0.294%	8.199%	2.47E-01	2.47E+05
347	0.175	500	5.00E-01	17.320%	0.012%	77.780%	0.335%	4.442%	2.76E-01	2.76E+05
348	0.175	1000	5.00E-01	18.530%	0.017%	78.670%	0.359%	2.317%	2.92E-01	2.92E+05
349	0.175	2000	5.00E-01	19.170%	0.020%	79.140%	0.371%	1.184%	3.00E-01	3.00E+05
350	0.175	10000	5.00E-01	19.720%	0.022%	79.530%	0.381%	0.241%	3.07E-01	3.07E+05
351	0.25	1	5.00E-01	0.001%	0.000%	15.790%	0.000%	84.210%	2.25E-05	2.25E+01
352	0.25	125	5.00E-01	10.500%	0.010%	71.710%	0.245%	17.470%	1.63E-01	1.63E+05
353	0.25	250	5.00E-01	14.060%	0.034%	75.130%	0.322%	10.390%	2.05E-01	2.05E+05
354	0.25	500	5.00E-01	16.510%	0.066%	77.260%	0.373%	5.739%	2.30E-01	2.30E+05
355	0.25	1000	5.00E-01	17.960%	0.092%	78.470%	0.402%	3.026%	2.45E-01	2.45E+05
356	0.25	2000	5.00E-01	18.750%	0.109%	79.110%	0.418%	1.556%	2.52E-01	2.52E+05
357	0.25	10000	5.00E-01	19.420%	0.125%	79.650%	0.431%	0.318%	2.58E-01	2.58E+05
358	0.5	1	5.00E-01	0.000%	0.000%	9.589%	0.000%	90.410%	2.78E-06	2.78E+00
359	0.5	125	5.00E-01	7.236%	0.109%	66.840%	0.231%	25.580%	8.91E-02	8.91E+04
360	0.5	250	5.00E-01	11.040%	0.431%	71.820%	0.324%	16.360%	1.21E-01	1.21E+05
361	0.5	500	5.00E-01	13.970%	0.885%	75.210%	0.393%	9.509%	1.44E-01	1.44E+05
362	0.5	1000	5.00E-01	15.820%	1.275%	77.250%	0.436%	5.170%	1.59E-01	1.59E+05
363	0.5	2000	5.00E-01	16.870%	1.532%	78.380%	0.460%	2.702%	1.67E-01	1.67E+05
364	0.5	10000	5.00E-01	17.780%	1.777%	79.350%	0.481%	0.561%	1.75E-01	1.75E+05
365	1	1	5.00E-01	0.000%	0.000%	5.501%	0.000%	94.500%	1.65E-07	1.65E-01
366	1	125	5.00E-01	3.852%	0.502%	59.750%	0.192%	35.690%	3.71E-02	3.71E+04
367	1	250	5.00E-01	6.668%	2.074%	66.340%	0.289%	24.590%	6.12E-02	6.12E+04
368	1	500	5.00E-01	9.030%	4.362%	71.070%	0.368%	15.090%	7.99E-02	7.99E+04
369	1	1000	5.00E-01	10.590%	6.371%	74.020%	0.422%	8.483%	9.15E-02	9.15E+04
370	1	2000	5.00E-01	11.490%	7.713%	75.690%	0.453%	4.516%	9.86E-02	9.86E+04
371	1	10000	5.00E-01	12.280%	8.993%	77.140%	0.480%	0.952%	1.05E-01	1.05E+05
372	10	1	5.00E-01	0.000%	0.000%	0.666%	0.000%	99.330%	4.10E-13	4.10E-07
373	10	125	5.00E-01	0.006%	1.485%	24.080%	0.064%	74.370%	9.80E-05	9.80E+01
374	10	250	5.00E-01	0.012%	8.091%	33.470%	0.108%	58.310%	2.18E-04	2.18E+02
375	10	500	5.00E-01	0.017%	19.060%	41.690%	0.149%	39.070%	3.31E-04	3.31E+02
376	10	1000	5.00E-01	0.021%	29.320%	47.370%	0.179%	23.090%	4.09E-04	4.09E+02
377	10	2000	5.00E-01	0.023%	36.370%	50.760%	0.197%	12.620%	4.55E-04	4.55E+02
378	10	10000	5.00E-01	0.025%	43.230%	53.780%	0.214%	2.719%	4.96E-04	4.96E+02
379	0.01	1	1.00E+00	0.022%	0.000%	61.540%	0.000%	38.440%	6.38E-04	6.38E+02
380	0.01	125	1.00E+00	13.030%	0.000%	82.850%	0.031%	3.792%	2.84E-01	2.84E+05
381	0.01	250	1.00E+00	14.280%	0.000%	83.330%	0.038%	2.031%	3.02E-01	3.02E+05
382	0.01	500	1.00E+00	14.980%	0.000%	83.590%	0.042%	1.053%	3.12E-01	3.12E+05

RUN	K _{oc}	DT ₅₀	Henry	Leached	Residue	Emission	Uptake	Degraded	max conc	max conc
				< -1m	> -1 m	air	plant	system	-1 to -2 m	-1 to -2 m
	m ³ kg ⁻¹	day	m ³ m ⁻³	-	-	-	-	-	kg m ⁻³	mg m ⁻³
383	0.01	1000	1.00E+00	15.360%	0.000%	83.730%	0.044%	0.536%	3.17E-01	3.17E+05
384	0.01	2000	1.00E+00	15.550%	0.000%	83.800%	0.046%	0.271%	3.19E-01	3.19E+05
385	0.01	10000	1.00E+00	15.710%	0.000%	83.850%	0.047%	0.055%	3.21E-01	3.21E+05
386	0.05	1	1.00E+00	0.010%	0.000%	47.250%	0.000%	52.740%	2.84E-04	2.84E+02
387	0.05	125	1.00E+00	12.950%	0.000%	80.360%	0.077%	6.253%	2.50E-01	2.50E+05
388	0.05	250	1.00E+00	14.710%	0.000%	81.390%	0.095%	3.411%	2.69E-01	2.69E+05
389	0.05	500	1.00E+00	15.740%	0.000%	81.960%	0.106%	1.786%	2.79E-01	2.79E+05
390	0.05	1000	1.00E+00	16.300%	0.000%	82.270%	0.112%	0.915%	2.85E-01	2.85E+05
391	0.05	2000	1.00E+00	16.590%	0.000%	82.420%	0.115%	0.463%	2.87E-01	2.87E+05
392	0.05	10000	1.00E+00	16.830%	0.001%	82.550%	0.118%	0.093%	2.89E-01	2.89E+05
393	0.075	1	1.00E+00	0.006%	0.000%	41.900%	0.000%	58.090%	1.86E-04	1.86E+02
394	0.075	125	1.00E+00	12.420%	0.000%	79.470%	0.114%	7.660%	2.18E-01	2.18E+05
395	0.075	250	1.00E+00	14.420%	0.001%	80.850%	0.143%	4.229%	2.36E-01	2.36E+05
396	0.075	500	1.00E+00	15.620%	0.001%	81.620%	0.159%	2.229%	2.51E-01	2.51E+05
397	0.075	1000	1.00E+00	16.270%	0.001%	82.040%	0.169%	1.146%	2.62E-01	2.62E+05
398	0.075	2000	1.00E+00	16.620%	0.001%	82.250%	0.173%	0.581%	2.68E-01	2.68E+05
399	0.075	10000	1.00E+00	16.900%	0.001%	82.430%	0.177%	0.117%	2.72E-01	2.72E+05
400	0.1	1	1.00E+00	0.004%	0.000%	37.800%	0.000%	62.200%	1.28E-04	1.28E+02
401	0.1	125	1.00E+00	11.860%	0.001%	78.730%	0.145%	8.971%	1.91E-01	1.91E+05
402	0.1	250	1.00E+00	14.070%	0.001%	80.420%	0.182%	5.010%	2.28E-01	2.28E+05
403	0.1	500	1.00E+00	15.420%	0.002%	81.400%	0.205%	2.659%	2.50E-01	2.50E+05
404	0.1	1000	1.00E+00	16.160%	0.002%	81.920%	0.217%	1.372%	2.62E-01	2.62E+05
405	0.1	2000	1.00E+00	16.560%	0.003%	82.200%	0.223%	0.697%	2.68E-01	2.68E+05
406	0.1	10000	1.00E+00	16.880%	0.003%	82.420%	0.229%	0.141%	2.73E-01	2.73E+05
407	0.175	1	1.00E+00	0.002%	0.000%	29.560%	0.000%	70.430%	5.00E-05	5.00E+01
408	0.175	125	1.00E+00	10.400%	0.003%	76.830%	0.196%	12.390%	1.67E-01	1.67E+05
409	0.175	250	1.00E+00	13.080%	0.009%	79.320%	0.252%	7.149%	2.05E-01	2.05E+05
410	0.175	500	1.00E+00	14.820%	0.015%	80.830%	0.286%	3.870%	2.27E-01	2.27E+05
411	0.175	1000	1.00E+00	15.810%	0.020%	81.660%	0.306%	2.018%	2.40E-01	2.40E+05
412	0.175	2000	1.00E+00	16.350%	0.023%	82.100%	0.316%	1.031%	2.46E-01	2.46E+05
413	0.175	10000	1.00E+00	16.790%	0.026%	82.470%	0.325%	0.210%	2.52E-01	2.52E+05
414	0.25	1	1.00E+00	0.001%	0.000%	24.500%	0.000%	75.500%	2.30E-05	2.30E+01
415	0.25	125	1.00E+00	9.259%	0.011%	75.200%	0.212%	15.210%	1.40E-01	1.40E+05
416	0.25	250	1.00E+00	12.260%	0.034%	78.290%	0.278%	9.039%	1.74E-01	1.74E+05
417	0.25	500	1.00E+00	14.290%	0.063%	80.240%	0.321%	4.985%	1.95E-01	1.95E+05
418	0.25	1000	1.00E+00	15.490%	0.085%	81.350%	0.346%	2.627%	2.07E-01	2.07E+05
419	0.25	2000	1.00E+00	16.140%	0.100%	81.940%	0.359%	1.350%	2.13E-01	2.13E+05
420	0.25	10000	1.00E+00	16.700%	0.114%	82.440%	0.370%	0.276%	2.18E-01	2.18E+05
421	0.5	1	1.00E+00	0.000%	0.000%	15.930%	0.000%	84.070%	3.18E-06	3.18E+00
422	0.5	125	1.00E+00	6.625%	0.098%	70.950%	0.202%	22.100%	8.06E-02	8.06E+04
423	0.5	250	1.00E+00	9.912%	0.364%	75.250%	0.283%	14.150%	1.08E-01	1.08E+05
424	0.5	500	1.00E+00	12.400%	0.727%	78.250%	0.342%	8.218%	1.27E-01	1.27E+05
425	0.5	1000	1.00E+00	13.970%	1.036%	80.080%	0.378%	4.465%	1.38E-01	1.38E+05
426	0.5	2000	1.00E+00	14.850%	1.239%	81.100%	0.399%	2.333%	1.44E-01	1.44E+05
427	0.5	10000	1.00E+00	15.600%	1.430%	81.970%	0.417%	0.484%	1.51E-01	1.51E+05
428	1	1	1.00E+00	0.000%	0.000%	9.640%	0.000%	90.360%	2.14E-07	2.14E-01
429	1	125	1.00E+00	3.692%	0.443%	65.360%	0.160%	30.320%	3.55E-02	3.55E+04
430	1	250	1.00E+00	6.255%	1.770%	70.640%	0.241%	21.020%	5.65E-02	5.65E+04
431	1	500	1.00E+00	8.372%	3.676%	74.570%	0.309%	12.940%	7.34E-02	7.34E+04
432	1	1000	1.00E+00	9.761%	5.342%	77.070%	0.355%	7.280%	8.39E-02	8.39E+04
433	1	2000	1.00E+00	10.560%	6.451%	78.500%	0.382%	3.877%	8.97E-02	8.97E+04
434	1	10000	1.00E+00	11.260%	7.508%	79.750%	0.405%	0.817%	9.47E-02	9.47E+04
435	10	1	1.00E+00	0.000%	0.000%	1.297%	0.000%	98.700%	6.53E-13	6.53E-07
436	10	125	1.00E+00	0.008%	1.278%	34.870%	0.052%	63.790%	1.31E-04	1.31E+02
437	10	250	1.00E+00	0.017%	6.771%	44.420%	0.085%	48.690%	2.91E-04	2.91E+02
438	10	500	1.00E+00	0.024%	15.750%	51.960%	0.115%	32.120%	4.41E-04	4.41E+02
439	10	1000	1.00E+00	0.029%	24.090%	56.880%	0.137%	18.830%	5.45E-04	5.45E+02
440	10	2000	1.00E+00	0.032%	29.800%	59.720%	0.150%	10.250%	6.06E-04	6.06E+02
441	10	10000	1.00E+00	0.035%	35.330%	62.210%	0.162%	2.201%	6.60E-04	6.60E+02

BIJLAGE D: LIJST VAN PRIORITAIRE STOFFEN**I. Verzurende en vermestende stoffen**

- ammoniak
- fosfaat
- nitraat
- stikstofoxyden
- zwaveldioxyde

II. Metalen en metalloïden

- arseen
- cadmium
- chroom (VI)
- koper
- kwik
- lood
- zink

III. Organische verbindingen

- a. Niet gehalogeneerd
 - aardolie en (gasvormige) koolwaterstoffen
- acroleïne
- acrylonitril

- benzeen
- etheen
- fenol(en)
- methanal (formaldehyde)
- ftalaten
- methylbenzeen (tolueen)
- proyleenoxyde (methyloxiraan)
- ethyleenoxyde (oxiraan)
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen
- styreen

b. Gehalogeneerde aromaten

- chlooranilines
- chloorbenzenen
- chloorfenolen
- dioxinen
- PCB's en PCT's

c. Overige gehalogeneerde verbindingen

- chloorfluorkoolwaterstoffen
- 1,2-dichloorethaan
- dichloormethaan
- hexachloorcyclohexaan
- methylbromide
- tetrachlooretheen
- tetrachloormethaan
- 1,1,1 trichloorethaan
- trichlooreteen
- trichloormethaan
- vinylchloride

IV. Overige stoffen

- asbest
- fluoriden
- koolstofmonoxide
- ozon
- stof (fijn)
- stof (grof)
- zwavelwaterstof
- radon

BIJLAGE E: AANDACHTSTOFFENLIJST 1994 (Regeling aandachtstoffen Wet milieugevaarlijke stoffen 1994, Staatscourant 203, 21 oktober 1994)

Gehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen

1. chloorbenzenen	
2. chloorfenolen (w.o. pentachloorfenol)	
3. chloortoluenen	
4. chlooranilines	
5. chloornitrobenzenen	
6. hexachloornaftalenen	
7. polychloorbifenylen en -terfenylen	
8. tetrachloorbenzyltoluenen (w.o. ugilec 121 en 141)	
9. gehalogeneerde dibenzo-p-dioxines/-furanen	
10. gehalogeneerde PAK	

Aromatische koolwaterstoffen

11. benzeen	71-43-2
12. toluen	108-88-3
13. styreen	100-42-5
14. fenol	108-95-2
15. alkylfenolen en alkylfenoethoxylaten	
16. polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)	
17. gemethyleerde PAK	
18. nitro PAK	
19. steenkoolteerdestillaat (w.o. creosoot; 8001-58-9)	65996-92-1

Gehalogeneerde niet-aromatische koolwaterstoffen

20. dichloormethaan	75-09-2
21. trichloormethaan	67-66-3
22. tetrachloormethaan	56-23-5
23. 1,2-dichloorethaan	107-06-2
24. 1,1,1-trichloorethaan	71-55-6
25. trichlooretheen	79-01-6
26. tetrachlooretheen	127-18-4
27. vinylchloride	75-01-4
28. methylbromide	74-83-9
29. chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK)	
30. halonen	
31. hexachloorbutadieen	87-68-3
32. hexachloorcyclohexanen (m.u.v. linüaan)	608-73-1
33. chloorparaffines	

Niet-gehalogeneerde niet-aromatische koolwaterstoffen

34. etheen	74-85-1
35. gasvormige koolwaterstoffen (w.o. methaan)	
36. 1,3-butadieen	106-99-0
37. 2-hydroxy-2-methylpropanitril	75-86-5
38. acroleïne	107-02-8
39. acrylonitril	107-13-1
40. formaldehyde	50-00-0
41. ethyleenoxide	75-21-8
42. propyleenoxide	75-56-9

43. 2-ethoxyethanol	110-80-5
44. tert-butyl hydroperoxide	75-91-2
45. 2-(2-butoxyethoxy)ethanol	112-34-5
46. 2-(2-methoxyethoxy)ethanol	111-77-3

Metalen en metalloïden

47. kwik en kwikverbindingen	7439-97-6
48. chroom(VI)verbindingen	18540-29-9
49. cadmium en cadmiumverbindingen	7440-43-9
50. lood en loodverbindingen	7439-92-1
51. arseen en arseenverbindingen	7440-38-2
52. antimoon en antimoonverbindingen	7440-36-0
53. koper en koperverbindingen	7440-50-8
54. zink en zinkverbindingen	7440-66-6
55. nikkel en nikkelverbindingen	7440-02-0
56. beryllium en berylliumverbindingen	7440-41-7
57. kobalt en kobaltverbindingen	7440-48-4
58. vanadium en vanadiumverbindingen	7440-62-2
59. seleen en seleenverbindingen	7782-49-2
60. aluminium en aluminiumverbindingen	7429-90-5

Zeldzame aardmetalen

61. lanthaan en lanthaanverbindingen	7439-91-0
62. cerium en ceriumverbindingen	7440-45-1
63. neodymium en neodymiumverbindingen	7440-00-8
64. gadolinium en gadoliniumverbindingen	7440-54-2

Ftaalzuuranhydride en ftalaatesters

65. dibutylftalaat	84-74-2
66. diethylftalaat	84-66-2
67. diisobutylftalaat	84-69-5
68. benzylbutylftalaat	85-68-7
69. butyl(2-ethylhexyl)ftalaat	85-69-8
70. butylglycolylbutylftalaat	85-70-1
71. di(2-ethylhexyl)ftalaat	117-81-7
72. dimethoxyethylftalaat	117-82-8
73. di(2-butoxyethyl)ftalaat	117-83-9
74. dioctylftalaat	117-84-0
75. dimethylftalaat	131-11-3
76. dihexylftalaat	84-75-3
77. diheptylftalaat	3648-21-3
78. di(n-hexyl,n-octyl,n-decyl)ftalaat	25724-58-7
79. diisodecylftalaat	26761-40-0
80. diiso-octylftalaat	27554-26-3
81. dimethylcyclohexylftalaat	27987-25-3
82. ftaalzuuranhydride	85-44-9

Vermestende, verzurende en klimaatbeïnvloedende stoffen

83. fosfaat	
84. nitraat	
85. ammoniumverbindingen (w.o. ammoniak)	
86. zwaveldioxide	7446-09-5
87. stikstofoxiden	
88. koolstofdioxide	124-38-9
89. distikstofoxide	10024-97-2

Radioactieve stoffen

90. tritium	10028-17-8
91. koolstof-radioactieve isotopen	
92. radon-radioactieve isotopen	
93. radium-radioactieve isotopen	
94. jodium-radioactieve isotopen	
95. polonium-radioactieve isotopen	
96. lood-radioactieve isotopen	
97. cesium-radioactieve isotopen	
98. strontium-radioactieve isotopen	
99. xenon-radioactieve isotopen	
100. argon-radioactieve isotopen	

Bestrijdingsmiddelen

101. aldrin	309-00-2
102. dieldrin	60-57-1
103. endrin	72-20-8
104. isodrin	465-73-6
105. endosulfan	115-29-7
106. malathion	121-75-5
107. parathion	56-38-2
108. methylparathion	298-00-0
109. methyl-azinfos	86-50-0
110. bentazon	25057-89-0
111. simazine	122-34-9
112. atrazine	1912-24-9
113. dichloorvos	62-73-7
114. fenitrothion	122-14-5
115. trifluralin	1582-09-8
116. fenthion	55-38-9
117. tributyltinoxide	56-35-9
118. trifenylinacetaat	900-95-8
119. trifenylinchloride	639-58-7
120. trifenylinhydroxide	76-87-9
121. dibutylinchloride	683-18-1
122. dibutylinoxide	818-08-6
123. tetrabutyltin	1461-25-2
124. diazinon	333-41-5
125. dimethoat	60-51-5
126. mecoprop	7085-19-0
127. 2,4-dichloorfenoxiazijnzuur (2,4-D)	94-75-7
128. 2,4-dichloorfenoxypropionzuur (dichloorprop)	120-36-5
129. metamitron	41394-05-2
130. diuron	330-54-1
131. isoproturon	34123-59-6
132. methabenzthiazuron	18691-97-9
133. chloridazon	1698-60-8

134. triadimefon	43121-43-3
135. pirimicarb	23103-98-2
136. N,N-diëthyl-3-methylbenzamide	134-62-3
137. linuron	330-55-2
138. lindaan	58-89-9
139. metobromuron	3060-89-7
140. dinoterb	1420-07-1
141. DNOC	534-52-1
142. metazachloor	67129-08-2
143. MCPA	94-74-6

Wasactieve stoffen

144. ethyleendiaminetetra-azijnzuur (EDTA)	60-00-4
145. nitrilotri-azijnzuur (NTA)	139-13-9
146. anionische oppervlakteactieve stoffen	
147. kationische oppervlakteactieve stoffen	
148. nonionische oppervlakteactieve stoffen	
149. witmakers	
150. wasactieve bleekmiddelen	

Brandvertragers

151. polybroombifenylen (PBB's)	
152. polybroombifenyloxiden (PBBO's)	
153. tetrabroombisfenol-A (TBBP-A)	79-94-7
154. hexabroomcyclododecaan	3194-55-6
155. 1,2-bis(tribroomfenoxy)ethaan	37853-59-1

Overige stoffen/stofgroepen

156. fluoriden (w.o. waterstoffluoride)	
157. asbest	1332-21-4
158. zwavelwaterstof	783-06-4
159. koolstofdissulfide	75-15-0
160. koolmonoxide	630-08-0
161. ozon	10028-15-6
162. stof (fijn en grof, w.o. dieselaërosol)	
163. aardolie	

BIJLAGE F: ZWARTE LIJST STOFFEN

Stoffen	Bodem	Water	Lucht	Opmerkingen ¹
I. (Zware) metalen, metalloïden en hun verbindingen				
• Arseen	x	x	x	Bm; verboden
• Beryllium	x			
• Cadmium	x	x	x	
• Chroom (VI)			x	
• Kwik	x	x	x	
• Lood	x		x	
• Thallium	x			
• Tellurium	x			
• Tin	x			
• Zilver	x			
II. Gehalogeneerde organische verbindingen				
<i>II.1. Alifatische verbindingen</i>				
• Aldrin	x	x		Bm; verboden
• Chloralhydraat	x	x		Bm; toel.
• Chloordaan	x	x		Bm; verboden
• 2-Chloorethanol	x	x		
• Chloorpropeen	x	x		
• Chloropreen	x	x		
• Dibroomethaan (1,2)	x	x		
• Dichloorethaan	x	x	x	
• Dichlooretheen	x	x		
• Dichloormethaan	x	x		
• Dichloorpropaan (1,2)	x	x		
• 1,3-Dichloor-2-propanol	x	x		
• Dichloorpropeen	x	x		Bm; toel.
• Dieldrin	x	x		Bm; verboden
• Endosulfan		x		Bm; toel.
• Endrin	x	x		Bm; verboden ³
• Heptachloor	x	x		Bm; verboden
• Heptachloorepoxide	x	x		
• Hexachloorbutadien	x	x		
• Hexachloorcyclohexanen (α , β) en (γ) linaan	x	x		Bm; verboden Bm; toel.
• Hexachloorethaan	x	x		
• Methylbromide			x	Bm; toel. ²
• Monochloorazijnzuur	x	x		
• Tetrachloorethaan	x	x		
• Tetrachlooretheen	x	x		
• Tetrachloormethaan	x	x		
• Trichloorethanen	x	x		
• Trichlooretheen	x	x		
• Trichloormethaan	x	x		
• 1,1,2-Trichloortrifluorethaan	x	x		
• Vinylchloride	x	x	x	
<i>II.2. Chloorethers</i>				
• Bis(2-chloorisopropyl)ether	x	x		
• Epichloorhydrine	x	x	x	
<i>II.3. Monocyclische aromatische verbindingen</i>				
• Dichloorbenzeen	x	x		
• Dichloortolueen	x	x		
• DDT's (incl. DPP en DDE)	x	x		Bm; verboden
• Hexachloorbenzeen	x	x		Bm; verboden
• Monochloorbenzeen	x	x		
• Monochloortoluenen	x	x		
• Tetrachloorbenzeen	x	x		
• Trichloorbenzeen	x	x		
<i>II.4. Bi- en tricyclische verbindingen</i>				
• Monochloornaftalenen	x	x		
• Polychloorbifenylen	x	x		
• Polychloorterfenylen	x	x		

¹ Zie noot aan het eind van de tabel.² Verboden in land- en tuinbouw; voor beperkte periode zijn ontheffingen mogelijk.³ Nog toelating voor kleine toepassing.

Stoffen	Bodem	Water	Lucht	Opmerkingen ¹
II.5. Chloorfenolen				
• 2-Amino-4-chloorfenol	x	x		
• mono Chloorfenolen	x	x		
• 4-Chloor-3-methylfenol	x	x		
• 2,4-D (incl. zouten en esters)		x		Bm; toel.
• 2,4-Dichloorfenol	x	x		
• Dichloorprop		x		Bm; toel.
• Mecoprop		x		Bm; toel.
• MCPA		x		Bm; toel.
• 2,4,5-T (incl. zouten en esters)	x	x		Bm; verboden
• Pentachloorfenol		x		Bm; toel.
• Trichloorfenolen	x	x		Bm; verboden
II.6. Nitro-aromatische verbindingen				
• 4-Chloor-2-nitro-aniline	x	x		
• Chloor-dinitrobenzeen	x	x		
• 1-Chloornitrobenzenen		x		
• Chloornitrotoluenen	x	x		
• Dichloornitrobenzenen	x	x		
• Trifluralin		x		Bm; toel.
II.7. Aromatische chlooraminen en triazinen				
• Chlooranilinen	x	x		
• Chloortoluïdinen	x	x		
• Chloordazon	x	x		Bm; toel.
• Dichlooranilinen	x	x		
• Dichloorbenzidinen	x	x		
• Monolinuron		x		Bm; toel.
• Linuron		x		Bm; toel.
• Propanil	x	x		Bm; niet in NL
• Simazin		x		Bm; toel.
• 2,4,6-Trichloor-1,3,5-triazine	x	x		
II.8. Chloordioxinen en -dibenzofuranen				
• Polychloordibenzodioxinen	x	x ²	x	
• Polychloordibenzofuranen	x	x ²	x	
III. Organische fosforverbindingen				
• Azinfos-ethyl	x	x		Bm; niet in NL
• Azinfos-methyl		x		Bm; toel.
• Cumafos		x		Bm;
• Demeton (-O, -S, -S-methyl)		x		Bm; niet in NL
• Demeton-S-methyl-sulfon				Bm; toel.
• Dichloorvos		x		Bm; toel.
• Dimethoaat		x		Bm; toel.
• Disulfoton	x	x		Bm; niet in NL
• Fenitrothion		x		Bm; toel.
• Fenthion		x		Bm; toel.
• Foxim		x		Bm; toel.
• Malathion		x		Bm; toel.
• Methamidofos		x		Bm; toel.
• Mevinfos		x		Bm; toel.
• Omethoaat		x		Bm; toel.
• Oxydemeton-methyl		x		Bm; toel.
• Parathion (en -methyl)		x		Bm; toel.
• Triazofos		x		Bm; toel.
• Tributylfosfaat		x		
• Trichloorfon		x		Bm; toel.
IV. Organische tinverbindingen				
• Dibutyltindichloride	x	x		
• Dibutyltinoxide	x	x		
• Dibutyltinzouten (anderen)	x	x		
• Tetrabutyltin	x	x		
• Tributyltinoxide	x	x		Bm; toel.
• Trifenylinacetaat		x		Bm; toel.
• Trifenylinchloride		x		
• Trifenylinhydroxyde		x		Bm; toel.

¹ Zie noot aan het eind van de tabel.² Aanvulling; zie IMP-Water.

Stoffen	Bodem	Water	Lucht	Opmerkingen ¹
V. Persistente minerale oliën en persistente koolwaterstoffen uit aardolie bereid	x			
<i>V.1. Mono- en bicyclische aromaten</i>				
• Benzeen	x	x	x	
• Bifenyl	x	x		
• Ethylbenzeen	x	x		
• Isopropylbenzeen	x	x		
• Toluëen	x	x		
• Xylenen	x	x		
<i>V.2. Polycyclische aromaten</i>	x	x	x	
VI. Overige organische verbindingen				
• Acrylonitril			x	
• Benzidine	x	x		
• Diethylamine	x	x		
• Dimethylamine	x	x		
• Hydrazine			x	
VII. Cyaniden				
• Cyanide	x			
VIII. Asbest				
• Crocidoliet			x	
• Chrysotiel			x	
• Amosiet			x	

¹ Dit betreft stoffen waarvoor een nadere uitwerking aan het beleid is gegeven door middel van:

Bm; toel.: bestrijdingsmiddel dat is toegelaten op grond van de Bestrijdingsmiddelenwet.

Bm; verboden: bestrijdingsmiddel waarvan een op grond van de Bestrijdingsmiddelenwet in het verleden verleende toelating is ingetrokken of niet is verlengd.

Bm; niet in NL: bestrijdingsmiddel dat in Nederland niet meer op de markt is of geen toelating meer heeft.

**BIJLAGE G: LIJST VAN UIT GEZONDHEIDSKUNDIG OOGPUNT RELEVANTE
STOFFEN IN OPPERVLAKTEWATER (RIWA, 1994)**

Anilines	broomdichloormethaan	Alifatische stikstof- verbindingen
2,4-dimethylaniline**	dibroomchloormethaan	urethaan
2,5-dimethylaniline**	tribroommethaan	
3-chloor-6-methylaniline*,**	1,1-dichlooretheen	Aromatische zuurstof- verbindingen
4-chloor-6-methylaniline*,**	1,2-dichloorethaan*,**	butylbenzylftalaat*
	1,2-dichloorpropaan**	dibutylftalaat*
Fenolen	tetrachloormethaan*	di(2-ethylhexyl)ftalaat*
pentachloorfenol*	1,1,1-trichloorethaan*	
	trichlooretheen*	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen
Aromatische halogeenv- verbindingen	tetrachlooretheen*	anthraceen*
atrazine*	tri(2-chloorethyl)fosfaat	fenanthreen*
metolachloor		fluorantheen*
	Fosfor- en zwavel- verbindingen	pyreen*
Alifatische halogeenv- verbindingen	triethylfosfaat	fluoreen*
trichloormethaan*	dimethoaat	

**BIJLAGE H: LIJST VAN STOFFEN ZOALS GEHANTEERD DOOR DE US-EPA
(EPA, 1996)****Metalen**

CAS No.	Compound
7440-36-0	Antimony
7440-38-2	Arsenic
7440-39-3	Barium
7440-41-7	Beryllium
7440-43-9	Cadmium
7440-47-3	Chromium (total)
16065-83-1	Chromium (III)
18540-29-9	Chromium (VI)
57-12-5	Cyanide (amenable)
7439-92-1	Lead
7440-02-0	Nickel
7782-49-2	Selenium
7440-22-4	Silver
7440-28-0	Thallium
7440-62-2	Vanadium
7440-66-6	Zinc

Organische contaminanten

CAS No.	Compound	CAS No.	Compound
83-32-9	Acenaphthene	606-20-2	2,6-Dinitrotoluene
67-64-1	Acetone	117-84-0	Di- <i>n</i> -octyl phthalate
309-00-2	Aldrin	115-29-7	Endosulfan
120-12-7	Anthracene	72-20-8	Endrin
56-55-3	Benz(a)anthracene	100-41-4	Ethylbenzene
71-43-2	Benzene	206-44-0	Fluoranthene
205-99-2	Benzo(b)fluoranthene	86-73-7	Fluorene
207-08-9	Benzo(k)fluoranthene	76-44-8	Heptachlor
65-85-0	Benzoic acid	1024-57-3	Heptachlor epoxide
50-32-8	Benzo(a)pyrene	118-74-1	Hexachlorobenzene
111-44-4	Bis(2-chloroethyl)ether	87-68-3	Hexachloro-1,3-butadiene
117-81-7	Bis(2-ethylhexyl)phthalate	319-84-6	α -HCH (α -BHC)
75-27-4	Bromodichloromethane	319-85-7	β -HCH (β -BHC)
75-25-2	Bromoform	58-89-9	γ -HCH (Lindane)
71-36-3	Butanol	77-47-4	Hexachlorocyclopentadiene
85-68-7	Butyl benzyl phthalate	67-72-1	Hexachloroethane
86-74-8	Carbazole	193-39-5	Indeno(1,2,3- <i>cd</i>)pyrene
75-15-0	Carbon disulfide	78-59-1	Isophorone
56-23-5	Carbon tetrachloride	7439-97-6	Mercury
57-74-9	Chlordane	72-43-5	Methoxychlor
106-47-8	<i>p</i> -Chloroaniline	74-83-9	Methyl bromide
108-90-7	Chlorobenzene	75-09-2	Methylene chloride
124-48-1	Chlorodibromomethane	95-48-7	2-Methylphenol
67-66-3	Chloroform	91-20-3	Naphthalene
95-57-8	2-Chlorophenol	98-95-3	Nitrobenzene
218-01-9	Chrysene	86-30-6	<i>N</i> -Nitrosodiphenylamine
72-54-8	DDD	621-64-7	<i>N</i> -Nitrosodi- <i>n</i> -propylamine
72-55-9	DDE	1336-36-3	PCBs
50-29-3	DDT	87-86-5	Pentachlorophenol
53-70-3	Dibenz(a,h)anthracene	108-95-2	Phenol
84-74-2	Di- <i>n</i> -butyl phthalate	129-00-0	Pyrene
95-50-1	1,2-Dichlorobenzene	100-42-5	Styrene
106-46-7	1,4-Dichlorobenzene	79-34-5	1,1,2,2-Tetrachloroethane
91-94-1	3,3-Dichlorobenzidine	127-18-4	Tetrachloroethylene
75-34-3	1,1-Dichloroethane	108-88-3	Toluene
107-06-2	1,2-Dichloroethane	8001-35-2	Toxaphene
75-35-4	1,1-Dichloroethylene	120-82-1	1,2,4-Trichlorobenzene
156-59-2	<i>cis</i> -1,2-Dichloroethylene	71-55-6	1,1,1-Trichloroethane
156-60-5	<i>trans</i> -1,2-Dichloroethylene	79-00-5	1,1,2-Trichloroethane
120-83-2	2,4-Dichlorophenol	79-01-6	Trichloroethylene
78-87-5	1,2-Dichloropropane	95-95-4	2,4,5-Trichlorophenol
542-75-6	1,3-Dichloropropene	88-06-2	2,4,6-Trichlorophenol
60-57-1	Dieldrin	108-05-4	Vinyl acetate
84-66-2	Diethylphthalate	75-01-4	Vinyl chloride
105-67-9	2,4-Dimethylphenol	108-38-3	<i>m</i> -Xylene
51-28-5	2,4-Dinitrophenol	95-47-6	<i>o</i> -Xylene
121-14-2	2,4-Dinitrotoluene	106-42-3	<i>p</i> -Xylene

BIJLAGE I: LIJST VAN STOFFEN ZOALS GEHANTEERD IN BADEN-WÜRTEMBERG (DUITSLAND) (Min. für Arbeit, Gesundheit und Sozialordnung Baden-Württemberg, 1993)

Waarden voor bodem (kolom 1 en 2) en grondwater (kolom 3)

Bodem:

Aluminium	Hexachlorcyclohexan HCH (Somme)
Arsen	Kohlenwasserstoffe, Mineralöl KW (H18)
Cadmium	Naphthalin
Chrom (gesamt)	EPA-PAK ohne Naphthalin
Chromat	
Kupfer	Polychlor. Biphenyle (Somme oder LAGA = DIN x 5) PCB (LAGA)
Quecksilber	Dioxin als 10 ⁶ ITE PCDD/F
Nickel	Pentachlorphenol PCP
Blei	Pestizide ohne PCP und HCH
Selen	Phenole wasserdampfllüchtig
Zinn	Benzol ⁹
Thallium	Toluol ⁹
Zink	Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol (Somme) Σ AKW ⁹
Cyanid (gesamt)	CCl ₄ , 1,2-Dichlorethan, VC (Somme) CKW (kanz.) ⁹
Fluorid	Chloroform etc. Siedep. < 65 °C CKW flüchtig
Ammonium	Chlorierte Kohlenwasserstoffe CKW (Somme) ⁹

Grondwater:

Aluminium
Arsen
Cadmium
Chrom (gesamt)
Chromat
Kupfer
Quecksilber
Nickel
Blei
Selen
Zinn
Thallium
Zink
Cyanid (gesamt)
Fluorid
Ammonium
Benzol, Toluol, Xylol, Ethylbenzol (Somme)
Benzol
Chlorierte Kohlenwasserstoffe (Somme)
CCl ₄ , 1,2-Dichlorethan, VC (Somme)
Chloroform etc. Siedep. < 65 °C
Hexachlorcyclohexan (Somme)
Kohlenwasserstoffe, Mineralöl (KW-H18)
Naphthalin
EPA-PAK ohne Naphthalin ³
PCB (Somme oder LAGA = DIN x 5)
Dioxin als 10 ⁶ ITE
Pentachlorphenol
Pestizide
Phenole wasserdampfllüchtig

BIJLAGE J: LIJST VAN STOFFEN ZOALS GEHANTEERD IN BRITISCH COLUMBIA (CANADA) (BC Environment, 1995)

Inorganic Substances

antimony
arsenic
barium
beryllium
boron (hot water soluble)

cadmium
chromium (+6)
chromium (total)
cobalt
copper

cyanide (free)
cyanide (total)
fluoride (total)
lead
mercury

molybdenum
nickel
selenium
silver
sulphur (elemental)

thallium
tin
vanadium
zinc

Monocyclic Aromatic Hydrocarbons (MAHs)

benzene
chlorobenzene
1,2-dichlorobenzene
1,3-dichlorobenzene
1,4-dichlorobenzene

ethylbenzene
styrene
toluene
xylene

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs)

benzo[a]anthracene
benzo[a]pyrene
benzo[b]fluoranthene
benzo[k]fluoranthene
dibenz[a,h]anthracene

indeno(1,2,3-c,d)pyrene
naphthalene
phenanthrene
pyrene

Phenolic Substances
nonchlorinated² (each)
chlorophenols³ (each)

Chlorinated Hydrocarbons
chlorinated aliphatics⁴ (each)
chlorobenzenes⁵ (each)
hexachlorobenzene
hexachlorocyclohexane
PCBs⁶
PCDDs and PCDFs⁷

Miscellaneous Organic Substances

nonchlorinated aliphatics (each)
phthalic acid esters (each)
quinoline
thiophene