

e) les hauteurs piézométriques menées en hauteur géodésique dans le système de référence national et en hauteur relative (par rapport à un point de référence du site);

12° le rapport des résultats bruts d'analyses daté et signé par le responsable du laboratoire. Ce rapport reprend les dates de prélèvements, de réception et d'analyse des échantillons au laboratoire.

**Art. 3.** Les critères dont l'absence implique la demande de complément d'informations pour pouvoir assimiler l'étude de sol antérieure à une reconnaissance du sol sont les suivants :

1° le nom et les coordonnées de l'exploitant ainsi que du propriétaire du site;

2° le nom et les coordonnées de l'expert qui a réalisé l'étude de sol;

3° la matrice cadastrale et le plan cadastral des parcelles constituant le site;

4° la description de l'affectation et de l'utilisation actuelles et futures du site;

5° les renseignements (hydro)-géologiques et hydrologiques régionaux ou locaux;

6° les puits de captage en amont et en aval hydrogéologique et dans le périmètre du site, de même les débits de pompage de ces puits et le rayon maximal du cône de rabattement de chaque puits;

7° les techniques d'exécution de forages et de piézomètres;

8° les normes appliquées pour évaluer le degré de pollution rencontrée;

9° les conclusions et commentaires quant à la nature et l'ampleur de la pollution éventuelle et quant à la nécessité ou non des travaux complémentaires.

**Art. 4.** Le présent arrêté entre en vigueur au jour de sa publication au *Moniteur belge*.

**Art. 5.** La Ministre de l'Environnement est chargée de l'exécution du présent arrêté.

Bruxelles, le 9 décembre 2004.

Pour le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale :

Le Ministre-Président  
du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale,  
Ch. PICQUE

La Ministre du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale  
chargée de l'Environnement,  
Mme E. HUYTEBROECK

e) piëzometrische hoogten worden omgezet in geodetische hoogten volgens het nationaal referentiesysteem en in relatieve hoogten (ten opzichte van een referentiepunt op de site);

12° het verslag met de ruwe analyseresultaten is gedateerd en door de verantwoordelijke van het laboratorium ondertekend. Het verslag bevat de data van de stalen alsook de data van ontvangst en analyse van de stalen in het laboratorium.

**Art. 3.** Wanneer één van de volgende criteria ontbreekt, moet aanvullende informatie worden verstrekt om het vorige bodemonderzoek met een verkennend bodemonderzoek te kunnen gelijkstellen :

1° de naam en het adres van de exploitant en van de eigenaar van het terrein;

2° de naam en het adres van de deskundige die het bodemonderzoek heeft uitgevoerd;

3° de kadastrale legger en het kadastraal plan van de percelen die het terrein vormen;

4° de beschrijving van de huidige en toekomstige bestemming en het huidige en toekomstig gebruik van het terrein;

5° gewestelijke of plaatselijke (hydro)geologische en hydrologische inlichtingen;

6° waterwinningsputten die zich op het terrein en hydrologisch stroomopwaarts en stroomafwaarts bevinden, het pompdebiet van die putten en de maximale straal van de grondwaterverlagingsconus van elke put;

7° de gebruikte boortechnieken en piëzometers;

8° de normen die werden gehanteerd voor de beoordeling van de aangetroffen verontreiniging;

9° de conclusies en opmerkingen over de aard en de omvang van de eventuele verontreiniging en over de noodzaak om al dan niet extra werken uit te voeren.

**Art. 4.** Dit besluit treed in werking op de dag zijn publicatie in het *Belgisch Staatsblad*.

**Art. 5.** De Minister voor Milieu is belast met de uitvoering van dit besluit.

Brussel, 9 december 2004.

Namens de Brusselse Hoofdstedelijke Regering :

De Minister-Voorzitter  
van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering,  
Ch. PICQUE

De Minister van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering  
belast met Leefmilieu,  
Mevr. E. HUYTEBROECK

MINISTERE  
DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE

F. 2005 — 76

[C — 2004/31560]

9 DECEMBRE 2004. — Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale modifiant l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale 21 janvier 1999 fixant les conditions d'exploiter des stations-service

Le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale,

MINISTERIE  
VAN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

N. 2005 — 76

[C — 2004/31560]

9 DECEMBER 2004. — Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering tot wijziging van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 januari 1999 tot vaststelling van de uitbatingsvoorwaarden voor benzinstations

De Brusselse Hoofdstedelijke Regering,

Vu l'arrêté du gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 janvier 1999 fixant les conditions d'exploiter des stations-service;

Vu l'avis du Conseil de l'Environnement, donné le 12 mai 2004;

Vu l'avis du Conseil économique et social, donné le 27 mai 2004;

Vu l'avis de l'Inspection des Finances, donné le 18 mai 2004;

Vu l'accord du Ministre du Budget, donné le 18 juin 2004;

Vu l'avis n° 37.416/3 du Conseil d'Etat donné le 6 juillet 2004 en application de l'article 84, § 1<sup>er</sup>, alinéa 1<sup>er</sup>, 1°, des lois coordonnées sur le Conseil d'Etat;

Sur proposition de la Ministre de l'Environnement;

Après délibération,

Arrête :

**Article 1<sup>er</sup>.** L'article 71 de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 janvier 1999 fixant les conditions d'exploiter des stations-service est complété par le paragraphe suivant :

« § 5. Les articles 21 à 66 ne s'appliquent pas aux stations-service qui sont ou ont été exploitées à d'autres fins que comme point de vente au public (distribution d'hydrocarbures liquides destinés à une fin autre que l'alimentation de véhicules; distribution d'hydrocarbures liquides pour véhicules à moteur à des fins commerciales autres que la vente au public, telle que la distribution d'hydrocarbures destinés à l'alimentation d'un parc de voitures en gestion propre ou pour compte propre). »

**Art. 2.** Les permis d'environnement accordés avant l'entrée en vigueur du présent arrêté et les décisions prises avant l'entrée en vigueur du présent arrêté, en exécution de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 janvier 1999 fixant les conditions d'exploiter des stations-service, restent valables et continuent de sortir leurs pleins et entiers effets.

Les procédures d'instruction des demandes de permis d'environnement et les procédures d'études engagées en exécution de l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 janvier 1999 fixant les conditions d'exploiter des stations-service se poursuivent conformément aux règles en vigueur au moment où elles ont été entamées.

**Art. 3.** Le présent arrêté entre en vigueur au jour de sa publication au *Moniteur belge*.

**Art. 4.** La Ministre de l'Environnement est chargée de l'exécution du présent arrêté.

Bruxelles, le 9 décembre 2004.

Pour le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale :

Le Ministre-Président  
du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale,

Ch. PICQUE

La Ministre du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale  
chargée de l'Environnement,

Mme E. HUYTEBROECK

Gelet op het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 januari 1999 tot vaststelling van de uitbatingvoorwaarden voor benzinstations;

Gelet op het advies van de Raad voor het Leefmilieu, gegeven op 12 mei 2004;

Gelet op het advies van de Economische en Sociale Raad, gegeven op 27 mei 2004;

Gelet op het advies van de Inspectie van Financiën, gegeven op 27 mei 2004;

Gelet op het akkoord van de Minister van Begroting, gegeven op 18 juni 2004;

Gelet op advies nr. 37.416/3 van de Raad van State gegeven op 6 juli 2004 in toepassing van artikel 84, § 1, alinea 1 van de gecoördineerde wetten op de Raad van State;

Op voorstel van de Minister van Leefmilieu;

Na beraadslaging,

Besluit :

**Artikel 1.** Artikel 71 van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 januari 1999 tot vaststelling van de uitbatingvoorwaarden voor benzinstations wordt aangevuld met de volgende paragraaf :

« § 5. De artikelen 21 tot 66 zijn niet van toepassing op benzinstations die voor een ander gebruik dan verkoop aan het publiek worden of werden gebruikt (verdeling van vloeibare brandstoffen voor een ander gebruik dan voor voertuigen; verdeling van vloeibare brandstoffen met het oog op andere handelsdoeleinden dan verkoop aan het publiek, zoals de verdeling van brandstoffen voor voertuigen in eigen beheer of voor eigen gebruik). »

**Art. 2.** De vóór de inwerkingtreding van dit besluit genomen beslissingen met toepassing van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 januari 1999 tot vaststelling van de uitbatingvoorwaarden voor benzinstations blijven geldig en blijven volkomen gevolg hebben.

De met toepassing van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 januari 1999 tot vaststelling van de uitbatingvoorwaarden voor benzinstations aangevatte onderzoeksprocedures worden voortgezet volgens de regels die van toepassing waren op het ogenblik dat zij werden aangevat.

**Art. 3.** Dit besluit treed in werking op de dag van zijn publicatie in het *Belgisch Staatsblad*.

**Art. 4.** De Minister van Leefmilieu is belast met de uitvoering van dit besluit.

Brussel, 9 december 2004.

Namens de Brusselse Hoofdstedelijke Regering :

De Minister-Voorzitter  
van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering,

Ch. PICQUE

De Minister van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering  
belast met Leefmilieu,

Mevr. E. HUYTEBROECK

**ANNEXE****Section I – Risques humains****1. Mode de calcul****1.1. Partage d'un polluant donné sur les différentes phases du sol**

Le partage d'une substance donnée en différentes phases du sol (eau, air et partie fixe) se fait selon la théorie de la fugacité de Mackay.

Les constantes de fugacité pour l'eau, l'air et la partie fixe doivent être calculées selon les équations suivantes :

$$Z_L = \frac{1}{R \cdot T}$$

$$Z_w = \frac{S}{V_p}$$

$$Z_s = \frac{K_d \cdot SD \cdot Z_w}{V_s}$$

Avec  $Z_L$  = constante de fugacité air ( $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{Pa}^{-1}$ )  
 $Z_w$  = constante de fugacité eau ( $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{Pa}^{-1}$ )  
 $Z_s$  = constante de fugacité sol ( $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{Pa}^{-1}$ )  
 $R$  = constante des gaz ( $8,3145 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ )  
 $T$  = température ( $^{\circ}\text{K}$ )  
 $S$  = solubilité ( $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$ )  
 $V_p$  = pression de vapeur (Pa)  
 $K_d$  = coefficient de partage sol / eau ( $\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1} / \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ )  
 $SD$  = densité du sol ( $\text{kg sol sec} / \text{dm}^3 \text{ sol humide}$ )  
 $V_s$  = volume sol (-)

L'équation générale pour le partage en différentes phases du sol est donnée comme suit :

$$V_L + V_S + V_W = 1$$

Avec :

$V_L$  = fraction de l'air du sol (-)  
 $V_w$  = fraction de l'eau du sol ou d'humidité (-)  
 $V_s$  = fraction de la partie fixe du sol (-)

Les fractions de masse pour les différentes phases du sol doivent être calculées sur base des constantes de volumes et de fugacité. Pour les 3 phases du sol, les formules suivantes seront utilisées :

$$P_L = \frac{Z_L \cdot V_L}{Z_L \cdot V_L + Z_V \cdot V_V + Z_S \cdot V_S}$$

$$P_V = \frac{Z_V \cdot V_V}{Z_L \cdot V_L + Z_V \cdot V_V + Z_S \cdot V_S}$$

$$P_S = \frac{Z_S \cdot V_S}{Z_L \cdot V_L + Z_V \cdot V_V + Z_S \cdot V_S}$$

Avec :

- $P_L$  = fraction de masse dans l'air du sol (-)  
 $P_V$  = fraction de masse dans l'eau du sol (-)  
 $P_S$  = fraction de masse dans la partie fixe du sol (-)  
 $V_S$  = fraction de volume partie fixe du sol (-)  
 $V_V$  = fraction de volume eau du sol (-)  
 $V_L$  = fraction de volume air du sol (-)

A partir de la concentration totale dans le sol, la concentration dans l'air et l'eau du sol sont calculées de la façon suivante :

$$C_{SL} = \frac{C_t \cdot SD \cdot P_L}{V_L}$$

Avec:

- $C_t$  = concentration totale dans le sol (mol.kg<sup>-1</sup> m.s. ou mg.kg<sup>-1</sup> m.s.)  
 $C_{SL}$  = concentration dans l'air du sol (mol.dm<sup>-3</sup> ou g.m<sup>-3</sup>)  
 $C_{SV}$  = concentration dans l'eau du sol (kg sol sec / dm<sup>3</sup> sol humide)  
 $P_L$  = fraction de masse air du sol (-)  
 $P_V$  = fraction de masse eau du sol (-)  
 $V_L$  = fraction de volume air du sol (-)  
 $V_V$  = fraction de volume eau du sol (-)

## 1.2. **Transfert d'un polluant donné des différentes phases du sol vers les voies de transport**

### 1.2.1. Transport vers la surface du sol et dilution dans l'air intérieur et extérieur

#### A. Flux de diffusion du sol vers la surface du sol

Pour le calcul de ces flux de diffusion, il faut appliquer la première loi de Fick qui s'énonce comme suit :

$$J = D \cdot dc/dz$$

J: flux de diffusion [g/m<sup>2</sup>.h]

D: coefficient de diffusion [m<sup>2</sup>/h]

dc/dz: gradient de concentration [g/m<sup>3</sup>] / [m]

ou

$$J = D \cdot C/L$$

J: flux de diffusion [g/m<sup>2</sup>.h]

D: coefficient de diffusion [m<sup>2</sup>/h]

C: concentration maximale [g/m<sup>3</sup>]

L: longueur de diffusion [m]

Pour chacun des flux susmentionnés, la formule sera calculée sur base des coefficients de diffusion appropriés et des profondeurs pertinentes.

Les coefficients de diffusion dans l'air seront calculés sur base de la loi de Graham (Sawyer en Mc Carty, 1998). Les coefficients effectifs de diffusion seront calculés grâce à l'équation de Millington-Quirk (Jury et al; 1983).

#### B. Flux d'évaporation de l'eau

Ce flux est calculé comme suit :

$$J = C_{pw} \cdot E_v/24$$

J : flux de vapeur d'eau [g/m<sup>2</sup>.h]

$C_{pw}$  : concentration dans l'eau du sol [g/m<sup>3</sup>]

$E_v$  : flux d'évaporation [m/j]

### 1.2.2. Transport vers l'eau potable via infiltration dans les canalisations

La concentration dans l'eau potable est calculée comme suit :

$$C_{wp} = 2 \cdot (D_p \cdot C_{pw} \cdot dt/24) \cdot (\pi \cdot r^2 \cdot L) / (Q_{dw} \cdot r \cdot d_e)$$

$C_{wp}$ :	concentration dans les tuyauteries d'eau suite à une infiltration [g/m <sup>3</sup> ]
$D_p$ :	coefficient d'infiltration [m <sup>2</sup> /j]
$C_{pw}$ :	concentration dans l'eau du sol à hauteur de la tuyauterie [g/m <sup>3</sup> ]
$dt$ :	temps de stagnation dans la tuyauterie [h]
$r$ :	rayon intérieur de la tuyauterie [m]
$L$ :	longueur disponible pour l'infiltration [m]
$Q_{dw}$ :	usage quotidien d'eau potable [m <sup>3</sup> /j]
$d_e$ :	épaisseur de la paroi de la tuyauterie [m]

### 1.2.3. Transport vers les plantes

La concentration dans les racines et les tiges est calculée sur base du facteur de bio-concentration (BCF-factor). Pour les tiges, cette concentration est calculée de la façon suivante :

$$C_{st} = BCF_{st} \times C_t$$

Avec :

$C_{st}$ :	concentration dans la tige sur poids frais [mg/kg poids frais]
$BCF_{st}$ :	facteur de bioconcentration sur poids frais [kg poids frais/kg m.s.]
$C_t$ :	concentration dans le sol [mg/kg m.s.]

Pour les plantes à tubercules, cette concentration est calculée sur base du facteur de Bio-Concentration des racines.

## 1.3. Exposition directe et indirecte

### 1.3.1. Ingestion du sol et des particules du sol

L'ingestion du sol est calculée sur base de l'équation suivante :

$$DU_{sol} = C \cdot AID \cdot f_{ing} / W$$

$DU_{sol}$ :	prise via ingestion de sol ou de particules de sol [mg/kg poids du corps, pc.jour]
$C$ :	concentration dans le sol ou les particules de sol [mg/kg m.s.]
$AID$ :	ingestion des particules de sol [kg/j]
$f_{ing}$ :	fraction absorbée par ingestion [-]
$W$ :	pc, poids du corps [kg]

L'ingestion des particules du sol est calculée comme suit :

$$DU_{stof} = DU_{bodem} \cdot f_{rsi}$$

$f_{rsi}$ : fraction du sol dans les poussières intérieures

### 1.3.2. Contact dermique avec le sol et les particules du sol

Pour les substances organiques, la prise via le contact dermique avec le sol est calculée sur base du facteur d'absorption, le degré de couverture de la surface de peau exposée et la disponibilité des particules du sol (facteur matrice) :

$$DA = C \cdot DAE \cdot DAR \cdot A_{exp} \cdot t \cdot f_m / W$$

$DA$ :	prise du sol ou particules du sol via contact dermique [mg/kg pc.jour]
$C$ :	concentration dans le sol ou les particules du sol [mg/kg m.s.]
$DAE$ :	couverture de la peau avec le sol ou les particules du sol [kg/m <sup>2</sup> ]
$DAR$ :	vitesse d'absorption dermique [m/h]
$F_m$ :	facteur de matrice
$A_{exp}$ :	superficie des bras, mains,...
$W$ :	pc, poids du corps [kg]
$t$ :	fraction de temps sur le site [jour]

### 1.3.3. Inhalation du sol et des particules du sol

La prise via l'inhalation du sol et des particules du sol est calculée par l'équation suivante :

$$IP = C \cdot VA \cdot TSP \cdot f_r \cdot fa_{inh} / W$$

IP:	prise via inhalation du sol ou particules du sol [mg/kg pc.jour]
C:	concentration dans le sol ou particules du sol [mg/kg m.s.]
VA:	volume de respiration [m <sup>3</sup> /jour]
f <sub>r</sub> :	fraction retenue dans les poumons [-]
fa <sub>inh</sub> :	fraction adsorbée par inhalation [-]
W:	pc, poids du corps [kg]
TSP:	quantité de particules suspendues dans l'air

### 1.3.4. Inhalation des substances volatiles

L'inhalation est principalement dépendante de la concentration dans l'air et le volume d'air respiré. La prise via l'inhalation est calculée comme suit :

$$IV = C \cdot VA \cdot 1000 \cdot t \cdot fa_{inh} / W$$

IV	: prise de vapeurs via inhalation [mg/kg pc.jour]
C	: concentration dans l'air [g/m <sup>3</sup> ]
VA	: volume de respiration [m <sup>3</sup> /jour]
fa <sub>inh</sub>	: fraction absorbée par inhalation
W	: pc, poids du corps [kg]

### 1.3.5. Ingestion via l'eau potable

La prise via l'ingestion d'eau polluée est calculée sur base de la concentration dans l'eau, la quantité d'eau utilisée et la durée de séjour sur le site. La consommation d'eau supposée est de 2 litres d'eau par jour pour les adultes et de 1 litre par jour pour les enfants. Cette prise est calculée comme suit :

$$DU_w = t \cdot C_{dw} \cdot Q_w \cdot fa_{ing} / W$$

DU <sub>w</sub>	= prise via consommation d'eau potable [mg/kg.m.s.]
Q <sub>w</sub>	= consommation d'eau potable [l/jour]

### 1.3.6. Ingestion via les plantes

L'ingestion via une plante est calculée de la manière suivante :

$$VI = C_{pt} \times f_{iv} \times Q_{iv} \times fa_{ing} / W$$

Avec :	
VI:	prise via consommation de légumes [mg/kg pc.jour]
C <sub>pt</sub> :	concentration dans la plante (poids frais) [g/m <sup>3</sup> ]
f <sub>iv</sub> :	fraction de légumes contaminés [-]
Q <sub>iv</sub> :	consommation de légumes [kg poids frais/jour]
fa <sub>ing</sub> :	fraction absorbée par ingestion [-]
W:	pc, poids du corps [kg]

La consommation supposée de légumes est de 345 grammes/jour pour les adultes et 150 grammes pour les enfants.

Les bureaux d'études doivent indiquer dans leurs rapports si les équations et les formules de calcul reprises ci-dessous ont été appliquées ou non. Ils peuvent s'écarter de l'une ou l'autre formule de calcul susmentionnée ou l'adapter en fonction de ce qui se fait dans les autres régions du pays à condition qu'ils apportent une justification motivée et précise.

Les équations et formules qui ne seraient pas reprises dans le présent arrêté peuvent être trouvées dans l'étude ECETOC (1990, 1992) et dans le modèle HESP (Veerkamp et ten Berge; 1994).

## 2. Données de base pour les calculs d'exposition en fonction des scénarii d'usage

Ces données (paramètres fixes, standard et variables) sont mises à disposition de quiconque en fait la demande sans devoir se prévaloir d'un quelconque intérêt par l'Institut bruxellois pour la gestion de l'environnement, Division Inspection et Patrimoine, Département Gestion des Pollutions (sol, eau).

Tout changement de l'une ou l'autre de ces données doit être motivé de manière claire et précise.

## 3. Propriétés physico-chimiques des substances, données toxicologiques et d'exposition de fond

Ces données (paramètres fixes, standard et variables) sont mises à disposition de quiconque en fait la demande sans devoir se prévaloir d'un quelconque intérêt par l'Institut bruxellois pour la gestion de l'environnement, Division Inspection et Patrimoine, Département Gestion des Pollutions (sol, eau). Tout changement de l'une ou l'autre de ces données doit être motivé de manière claire et précise. A noter que pour l'estimation des risques humains en présence des huiles minérales, il y a lieu de considérer le composant ou la fraction qui constitue le risque le plus élevé (scénario worst-case).

## 4. Voies d'exposition

Les voies d'exposition les plus pertinentes sont déterminées en tenant compte de l'utilisation concrète du site actuelle ou future. A défaut de connaître la destination future du site, il y a lieu de considérer l'affectation planologique du site et en considérant toutes les voies d'exposition possibles même les moins probables (scénario worst-case).

Le choix des voies d'exposition les plus pertinentes pour un site donné s'opère parmi les possibilités suivantes :

- Ingestion du sol et des poussières
- Contact dermique avec le sol et les poussières
- Inhalation du sol et des poussières
- Ingestion de l'eau potable
- Inhalation de l'air intérieur ou extérieur

D'autres voies d'exposition (comme l'ingestion via les légumes, etc.) peuvent être ajoutées si le bureau d'étude le juge nécessaire.

## 5. Scénarii d'usage

Les scénarii d'usage à considérer lors de la modélisation des risques humains sont :

- Zone d'habitat
- Zone industrielle (industrie légère ou lourde)
- Zone particulière (captage d'eau, parcs, zone verte, zone forestière)

Le scénario « zone agricole » peut être utilisé pour certains cas bien précis tels que les potagers.

## 6. Cibles

Il y a lieu de distinguer les adultes (zone industrielle) et les enfants (zone d'habitat et zone particulière).

### Section II – Risques de dissémination

#### 1. Calcul de la vitesse de transport d'un polluant

Pour les sites d'une superficie inférieure à 250 m<sup>2</sup> ou pour lesquels il existe peu de données sur les aspects géologiques, hydrogéologiques et hydrodynamiques ne permettant pas la construction d'un modèle hydrogéologique, les risques de dissémination doivent être estimés sur base de la vitesse de transport d'un polluant. Cette dernière est calculée sur base de la vitesse d'écoulement de l'eau souterraine et des facteurs de retardement.

Vitesse horizontale d'écoulement de l'eau souterraine :

$$V_d = -K \cdot dh/dl$$

Avec :

V<sub>d</sub> : vitesse de Darcy (m/jour)

K : conductivité hydraulique (m/jour)

Dh/dl : gradient hydraulique

La vitesse horizontale réelle d'écoulement est calculée sur base de la porosité effective d'un sol :

$$V_r = V_d/n_e$$

Avec :

V<sub>r</sub> : vitesse horizontale réelle d'écoulement de l'eau souterraine

n<sub>e</sub> : porosité effective du sol

Le gradient hydraulique, la conductivité hydraulique et la porosité doivent être déterminées par des mesurages sur le site ainsi que sur base des données de littérature. En ce qui concerne, la conductivité hydraulique et la porosité, elles doivent aussi être estimées sur base des données de terrain (profils de forages) afin qu'elles puissent être comparées aux valeurs mesurées sur le terrain. Ce sont les valeurs de conductivité hydraulique et de porosité les plus défavorables (scénario worst-case) qui doivent être retenues pour le calcul de la vitesse horizontale d'écoulement de l'eau souterraine.

La vitesse de transport d'un polluant est calculée en divisant la vitesse réelle horizontale d'écoulement de l'eau souterraine par le facteur de retardement du même polluant.

$$V_p = V_r/R$$

Avec :

$V_p$  : vitesse de transport d'un polluant (m/jour)

$R$  : facteur de retardement du polluant

Le facteur de retardement est calculé suivant la formule suivante :

$$R = 1 + (\rho \times K_d / V)$$

Avec :

$\rho$  : densité (1.8 kg/dm<sup>3</sup>)

$K_d$  : coefficient de partage sol/eau (dm<sup>3</sup>/kg)

$V$  : taux d'humidité (0.4 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>) ou la porosité dans la zone saturée

Les valeurs de  $K_d$  peuvent être calculées sur base des données spécifiques standard de la littérature.

Le facteur de retardement pour les substances organiques doit être calculé comme suit :

$$K_d = K_{oc} \times f_{oc}$$

Avec :

$K_{oc}$  : coefficient de partage carbone organique/eau (dm<sup>3</sup>/kg)

$f_{oc} = 0.58 \times f_{om}$

$f_{om}$  : taux de matière organique

En ce qui concerne la matière organique en zone insaturée, le taux est fixé d'office à 1 %.

$$K_{oc} = 0.4111 \times K_{ow}$$

Avec :

$K_{ow}$  : coefficient de partage octanol/eau (valeurs de la littérature)

## 2. Modélisation hydrogéologique

La modélisation hydrogéologique s'impose dans les cas suivants :

- Si le terrain pollué se situe dans ou à proximité d'un captage d'eau public ou privé ;
- Si des eaux de surface risquent d'être affectées par une éventuelle pollution ;
- Si des nappes phréatiques ou des zones vertes de grande valeur risquent d'être contaminées ;
- Si la pollution de l'eau souterraine a un caractère semi-permanent (exemple : décharges).

Et n'a de sens que si les conditions suivantes sont réunies :

- Superficie du terrain supérieure à 250 m<sup>2</sup> ;
- Connaissance précise des caractéristiques géologiques, hydrogéologiques et hydrodynamiques du site ;
- Caractérisation complète tant spatiale que quantitative et qualitative de la pollution des eaux souterraines ;
- Disponibilité de données permettant la construction et le contrôle du modèle hydrogéologique.

La modélisation hydrogéologique se fait au moyen des modèles les plus appropriés.

## 3. Tests de lixiviation

Les tests colonne (PrEN14405 ou NEN 7343 ou ISO 21268-3) doivent être réalisés pour une évaluation de la lixivabilité d'un sol à moyen ou à long terme et donc du risque d'atteinte aux eaux souterraines sous-jacentes. Ce type de test vise aussi bien les substances anorganiques qu'organiques et visent entre autre les sols contaminés aux métaux lourds et aux hydrocarbures aromatiques polycycliques à cause de la présence de remblais, cendrées et mâchefers.



D'autres types de tests de lixiviation (DIN S4 ou ISO 21268-2 ou EN 12457) peuvent être acceptés lorsque le but est de connaître rapidement le degré de lixivibilité d'un sol peu perméable (mois de  $10^{-7}$  m/s).

Si ces tests indiquent qu'une ou plusieurs substances polluantes peuvent migrer vers les eaux souterraines sous-jacentes, les valeurs de risque humain doivent être ramenées à des concentrations n'entraînant pas de modification de la qualité des eaux souterraines.

### **Section III – Risques pour les écosystèmes**

Le risque pour les écosystèmes est estimé au moyen des valeurs écotoxicologiques HC50 (ou Hazardous Concentration 50% qui correspondent aux concentrations au-delà desquelles 50 % des espèces animales ou végétales d'un écosystème peuvent subir un impact négatif). Ces valeurs sont données dans la littérature pour chaque substance polluante et il y a lieu de prendre en considération les HC50 les plus défavorables.

Vu pour être annexé à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à l'évaluation des risques pour la santé et l'environnement causés par une pollution du sol.

Le Ministre-Président du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale,

Ch. PICQUE

La Ministre du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale chargée de l'Environnement,

Mme E. HUYTEBROECK

**BIJLAGE****Afdeling I – Risico's voor de mens****1. Berekeningswijze****1.1. Verdeling van een gegeven verontreiniging tussen de verschillende bodemfasen**

De verdeling van een gegeven stof tussen de verschillende bodemfasen (water, lucht en vast deel) gebeurt volgens de fugaciteitstheorie van Mackay

De fugaciteitsconstanten voor water, lucht en vaste fase dienen volgens de volgende formules te worden berekend:

$$Z_L = \frac{1}{R \cdot T}$$

$$Z_w = \frac{S}{V_p}$$

$$Z_s = \frac{K_d \cdot SD \cdot Z_w}{V_s}$$

Met:

- $Z_L$  = fugaciteitsconstante lucht ( $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{Pa}^{-1}$ )
- $Z_w$  = fugaciteitsconstante water ( $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{Pa}^{-1}$ )
- $Z_s$  = fugaciteitsconstante vaste deel (grond) ( $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{Pa}^{-1}$ )
- $R$  = gasconstante ( $8,3145 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ )
- $T$  = temperatuur ( $^{\circ}\text{K}$ )
- $S$  = oplosbaarheid ( $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$ )
- $V_p$  = dampdruk (Pa)
- $K_d$  = partiticoëfficiënt bodem / water ( $\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1} / \text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ )
- $SD$  = bulkdichtheid van de grond (kg droge grond /  $\text{dm}^3$  vochtige grond)
- $V_s$  = volumefractie vaste fase (-)

De algemene vergelijking voor de verdeling in de verschillende bodemfasen wordt als volgt weergegeven:

$$V_L + V_S + V_W = 1$$

Met :

- $V_L$  = fractie bodemlucht (-)
- $V_w$  = fractie bodemwater of vocht (-)
- $V_s$  = fractie bodempartikels of vaste fase (-)

De massafracties voor de verschillende bodemfasen dienen berekend te worden door middel van de volumes en de fugaciteitsconstanten. Voor de 3 bodemfasen zullen volgende formules worden gehanteerd:

$$P_L = \frac{Z_L \cdot V_L}{Z_L \cdot V_L + Z_V \cdot V_V + Z_S \cdot V_S}$$

$$P_V = \frac{Z_V \cdot V_V}{Z_L \cdot V_L + Z_V \cdot V_V + Z_S \cdot V_S}$$

$$P_S = \frac{Z_S \cdot V_S}{Z_L \cdot V_L + Z_V \cdot V_V + Z_S \cdot V_S}$$

Met:

- $P_L$  = massafractie in bodemlucht (-)  
 $P_V$  = massafractie in bodemwater (-)  
 $P_S$  = massafractie in vaste deel (-)  
 $V_S$  = volume fractie vaste fase (-)  
 $V_V$  = volume fractie bodemwater (-)  
 $V_L$  = volume fractie bodemlucht (-)

Vanuit de totale bodemconcentratie worden de concentratie in bodemlucht en bodemwater als volgt berekend:

$$C_{SL} = \frac{C_t \cdot SD \cdot P_L}{V_L}$$

$$C_{SV} = \frac{C_t \cdot SD \cdot P_V}{V_V}$$

Met:

- $C_t$  = totale bodemconcentratie (mol.kg<sup>-1</sup> ds of mg.kg<sup>-1</sup> ds)  
 $C_{SL}$  = concentratie in bodemlucht (mol.dm<sup>-3</sup> of g.m<sup>-3</sup>)  
 $C_{SV}$  = concentratie in bodemwater (kg droge grond / dm<sup>3</sup> natte grond)  
 $P_L$  = massafractie bodemlucht (-)  
 $P_V$  = massafractie bodemwater (-)  
 $V_L$  = volumefractie bodemlucht (-)  
 $V_V$  = volumefractie bodemwater (-)

## 1.2. *Transfer van een gegeven verontreiniging vanuit de bodemfasen naar de verschillende transportwegen*

### 1.2.1. Transport naar het bodemoppervlak en verdunning in binnen- en buitenlucht

#### A. Diffusieflux van bodem naar grondoppervlak

Voor het berekenen van deze diffusieflux dient de eerste wet van Fick te worden toegepast die als volgt wordt geformuleerd:

$$J = D \cdot dc/dz$$

- $J$ : de diffusieflux [g/m<sup>2</sup>.h]  
 $D$ : de diffusiecoëfficiënt [m<sup>2</sup>/h]  
 $dc/dz$ : de concentratiegradiënt [g/m<sup>3</sup>] / [m]

of

$$J = D \cdot C/L$$

- $J$ : de diffusieflux [g/m<sup>2</sup>.h]  
 $D$ : de diffusiecoëfficiënt [m<sup>2</sup>/h]  
 $C$ : de maximale concentratie [g/m<sup>3</sup>]  
 $L$ : de diffusielengte [m]

Voor elk van de bovenstaande fluxen dient de formule te worden berekend op basis van de geschikte diffusiecoëfficiënt en de relevante diepte.

De diffusiecoëfficiënten in vrije lucht dienen te worden berekend op basis van de wet van Graham (Sawyer en Mc Carty, 1998). De effectieve diffusiecoëfficiënten worden berekend met de Millington-Quirk vergelijking (Juri et al; 1983).

#### B. Watervervampingsflux

Deze flux wordt als volgt berekend:

$$J = C_{pw} \cdot E_v/24$$

- $J$ : de watervervampingsflux [g/m<sup>2</sup>.h]  
 $C_{pw}$ : de concentratie in het poriewater [g/m<sup>3</sup>]  
 $E_v$ : de evaporatieflux [m/d]

### 1.2.2. Transport naar drinkwater via permeatie in drinkwaterleidingen

De concentratie in het drinkwater wordt als volgt berekend:

$$C_{wp} = 2 \cdot (D_p \cdot C_{pw} \cdot dt/24) \cdot (\pi \cdot r^2 \cdot L) / (Q_{dw} \cdot r \cdot d_e)$$

$C_{wp}$ :	concentratie in leidingwater ten gevolge van permeatie [g/m <sup>3</sup> ]
$D_p$ :	permeatiecoëfficiënt [m <sup>2</sup> /d]
$C_{pw}$ :	concentratie in poriewater ter hoogte van de leiding [g/m <sup>3</sup> ]
$dt$ :	stagnatietijd in leiding [h]
$r$ :	interne straal van de leiding [m]
$L$ :	lengte beschikbaar voor permeatie [m]
$Q_{dw}$ :	dagelijks drinkwaterverbruik [m <sup>3</sup> /d]
$d_e$ :	dikte van de leidingwand [m]

### 1.2.3. Transport naar planten

De concentraties in wortels en stengels worden berekend met behulp van de bioconcentratiefactor (BCF-factor). Voor stengels wordt deze concentratie op volgende wijze berekend:

$$C_{st} = BCF_{st} \times C_t$$

Met :

$C_{st}$ :	concentratie in de stengel op vers gewicht [mg/kg vg]
$BCF_{st}$ :	bioconcentratiefactor op vers gewicht [kg vg/kg ds]
$C_t$ :	concentratie in de bodem [mg/kg d.s.]

Voor de knolgewassen wordt deze concentratie berekend op basis van de bioconcentratiefactor voor de wortel.

## 1.3. Directe en indirecte blootstelling

### 1.3.1. Ingestie van grond en bodempartikels (stof)

De ingestie van grond wordt berekend op basis van de volgende vergelijking:

$$DU_{bodem} = C \cdot AID \cdot fa_{ing} / W$$

$DU_{bodem}$ :	inname via ingestie van grond of stof [mg/kg lw.dag]
$C$ :	concentratie in de grond of stof [mg/kg d.s.]
$AID$ :	ingestie van bodemdeeltjes [kg/d]
$fa_{ing}$ :	fractie geabsorbeerd bij ingestie [-]
$W$ :	lichaamsgewicht [kg]

De ingestie van bodempartikels wordt als volgt berekend:

$$DU_{stof} = DU_{bodem} \cdot f_{rsi}$$

$f_{rsi}$ : fractie bodem in de binnenstof

### 1.3.2. Dermaal contact met grond en bodempartikels

Voor de organische stoffen wordt de inname via dermaal contact met grond berekend op basis van de absorptiefactor, de bedekkingsgraad van het blootgestelde huidoppervlak en de beschikbaarheid van de bodemdeeltjes (matrixfactor):

$$DA = C \cdot DAE \cdot DAR \cdot A_{exp} \cdot t \cdot f_m / W$$

$Da$ :	inname via dermaal contact van grond of stof [mg/kg lw.dag]
$C$ :	concentratie in de grond of stof [mg/kg d.s.]
$DAE$ :	huidbedekking met bodem of stof [kg/m <sup>2</sup> ]
$DAR$ :	dermale absorptiesnelheid [m/h]
$F_m$ :	matrixfactor
$A_{exp}$ :	oppervlakte armen, handen,...
$W$ :	lichaamsgewicht [kg]
$t$ :	tijdsfractie op de locatie [d]

## 1.3.3. Inhalatie van grond en bodempartikels (stof)

De inname via inhalatie van grond en bodempartikels wordt berekend met volgende vergelijking:

$$IP = C \cdot VA \cdot TSP \cdot f_r \cdot fa_{inh} / W$$

IP:	inname via inhalatie van grond of stof [mg/kg lw.dag]
C:	concentratie in de grond of stof [mg/kg d.s.]
VA:	ademvolume [m <sup>3</sup> /d]
f <sub>r</sub> :	fractie in de long weerhouden [-]
fa <sub>inh</sub> :	fractie geabsorbeerd bij inhalatie [-]
W:	lichaamsgewicht [kg]
TSP:	hoeveelheid gesuspendeerde deeltjes in de lucht

## 1.3.4. Inhalatie van vluchtige stoffen

De inhalatie is voornamelijk afhankelijk van de concentratie in lucht en het ademvolume. De inname via inhalatie wordt als volgt berekend:

$$IV = C \cdot VA \cdot 1000 \cdot t \cdot fa_{inh} / W$$

IV	: inname via inhalatie van damp [mg/kg lw.dag]
C	: concentratie in de lucht [g/m <sup>3</sup> ]
VA	: ademvolume [m <sup>3</sup> /d]
fa <sub>inh</sub>	: fractie geabsorbeerd bij inhalatie
W	: lichaamsgewicht [kg]

## 1.3.5. Ingestie via drinkwater

De inname via ingestie van drinkwater wordt berekend op basis van de concentratie in het water, de gebruikte hoeveelheid water en de verblijfstijd op de locatie. De drinkwaterconsumptie is 2 liter per dag voor volwassenen en 1 liter per dag voor kinderen. Deze inname wordt als volgt berekend:

$$DU_w = t \cdot C_{dw} \cdot Q_w \cdot fa_{ing} / W$$

DU <sub>w</sub>	= inname via verbruik van drinkwater [mg/kg.ds]
Q <sub>w</sub>	= verbruik van drinkwater [l/d]

## 1.3.6. Ingestie via gewassen

De ingestie via planten wordt op volgende wijze berekend:

$$VI = C_{pt} \times f_{iv} \times Q_{iv} \times fa_{ing} / W$$

Met	
VI:	inname via verbruik van groenten [mg/kg lw.dag]
C <sub>pt</sub> :	concentratie in de plant (vers gewicht) [g/m <sup>3</sup> ]
f <sub>iv</sub> :	fractie verontreinigde groenten [-]
Q <sub>iv</sub> :	verbruik van groenten [kg vs/d]
fa <sub>ing</sub> :	fractie geabsorbeerd bij ingestie [-]
W:	lichaamsgewicht [kg]

De veronderstelde hoeveelheid geconsumeerde groenten is 345 gram/dag voor volwassenen en 150 gram/dag voor kinderen.

De studie bureaus dienen in hun rapporten aan te geven of de bovenvermelde formules al dan niet werden toegepast. Ze kunnen van de éne of de andere bovenvermelde berekeningsformule afwijken of ze aanpassen in functie van wat zich afspeelt in de andere gewesten, op voorwaarde dat ze een gemotiveerde en nauwkeurige motivatie aanbrengen.

De vergelijkingen en formules die niet zouden opgenomen zijn in dit besluit kunnen teruggevonden worden in de ECETOC studie (1990, 1992) en in het HESP model. (Veerkamp et ten Berge; 1994).

## 2. Basisgegevens voor de berekening van de blootstelling in functie van de gebruiksscenario's

Deze gegevens (vaste, variabele en standaardparameters) worden door het Brussels Instituut voor Milieubeheer, Afdeling Inspectoraat en Patrimonium, Departement Vervuilingbeheer (bodem, water) ter beschikking gesteld van al wie hierom vraagt zonder enig belang te doen gelden.

Elke verandering van één of meer van deze gegevens dient op een heldere en nauwkeurige manier gemotiveerd te worden.

## 3. Fysisch-chemische eigenschappen van de stoffen, toxicologische gegevens en achtergrondblootstelling

Deze gegevens (vaste, variabele en standaardparameters) worden door het Brussels Instituut voor Milieubeheer, Afdeling Inspectoraat en Patrimonium, Departement Vervuilingbeheer (bodem, water) ter beschikking gesteld van al wie hierom vraagt zonder enig belang te doen gelden.

Elke verandering van één of meer van deze gegevens dient op een heldere en nauwkeurige manier gemotiveerd te worden.

Elke verandering van één of meer van deze gegevens dient op een heldere en nauwkeurige manier te worden gemotiveerd. Voor de inschatting van het humane risico van minerale olie dient het bestanddeel of de fractie die het meeste risico inhoudt in aanmerking te worden genomen (worst-case scenario).

## 4. Blootstellingswegen

De meest relevante blootstellingswegen worden bepaald rekening houdend met het huidige of toekomstige concrete gebruik van de site. Wanneer de toekomstige bestemming van het terrein niet gekend is dienen de planologische bestemming van de site en alle mogelijke blootstellingswegen, zelfs de minst waarschijnlijke (worst-case scenario), in aanmerking te worden genomen.

De keuze van de meest relevante blootstellingswegen voor een gegeven site wordt door middel van de volgende mogelijkheden uitgevoerd:

- Ingestie van grond en stof
- Dermaal contact met bodem en stof
- Inhalatie van bodem en stof
- Ingestie van drinkwater
- Inhalatie van binnen- en buitenlucht

Andere blootstellingswegen (zoals ingestie via groenten, enz) kunnen worden toegevoegd als het studiebureau dit noodzakelijk acht.

## 5. Gebruiksscenario's

De te overwegen gebruiksscenario's bij de modellering van de humane risico's zijn :

- Woonzone
- Industriezone (lichte of zware industrie)
- Bijzondere zone (grondwaterwinning, park, groenzone, boszone)

Het scenario "landbouwzone" kan in een aantal zeer precieze gevallen, zoals moestuinen, gebruikt worden.

## 6. Doelgroepen

Men dient een onderscheid te maken tussen volwassenen (industriezone) en kinderen (woonzone en bijzondere zone).

## Afdeling II - Verspreidingsrisico's

### 1. Berekening van de verspreidingssnelheid van een verontreiniging

Voor sites met een oppervlakte kleiner dan 250m<sup>3</sup> of voor dewelke weinig gegevens beschikbaar zijn over de geologische, hydrogeologische en hydrodynamische aspecten waardoor geen hydrogeologisch model kan opgesteld worden, dienen de verspreidingsrisico's te worden bepaald op basis van de verspreidingssnelheid van de verontreiniging. Deze laatste wordt berekend op basis van de grondwaterstromingssnelheid en de retardatiefactoren.

De horizontale grondwaterstromingssnelheid:

$$V_d = -K \cdot dh/dl$$

met :

$V_d$  : Darcy-snelheid (m/dag)

$K$  : hydraulische conductiviteit (m/dag)

$dh/dl$  : hydraulische gradient

De reële horizontale stromingssnelheid wordt berekend op basis van de effectieve bodemporositeit :

$$V_r = V_d/n_e$$

met :

$V_r$  : reële horizontale stromingssnelheid van het grondwater

$n_e$  : effectieve porositeit van de bodem

De hydraulische gradiënt, de hydraulische conductiviteit en de porositeit moeten bepaald worden door metingen op het terrein en op basis van literatuurgegevens. De hydraulische conductiviteit en de porositeit moeten ingeschat worden op basis van terreingegevens (boorbeschrijvingen) zodat ze vergeleken kunnen worden met de op het terrein gemeten gegevens. Het zijn de meest ongunstige waarden van de hydraulische conductiviteit en porositeit (worst-case scenario) die dienen weerhouden te worden voor de berekening van de horizontale stromingssnelheid van het grondwater.

De transportsnelheid van een verontreinigende stof wordt berekend door de reële horizontale grondwaterstromingssnelheid te delen door de retardatiefactor van deze verontreinigende stof.

$$V_p = V_r/R$$

met :

$V_p$  : transportsnelheid van een verontreinigende stof (m/dag)

$R$  : retardatiefactor van de verontreinigende stof

De retardatiefactor wordt berekend volgens volgende formule:

$$R = 1 + (\rho \times K_d/V)$$

met :

$\rho$  : bulkdichtheid (1.8 kg/dm<sup>3</sup>)

$K_d$  : verdelingscoëfficiënt grond/water (dm<sup>3</sup>/kg)

$V$  : vochtgehalte (0.4 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>) of porositeit in verzadigde zone

De gehanteerde  $K_d$  waarden kunnen worden berekend op basis van specifieke standaardgegevens uit de literatuur.

De retardatiefactor voor organische stoffen moet als volgt berekend worden:

$$K_d = K_{oc} \times f_{oc}$$

met :

$K_{oc}$  : Verdelingscoëfficiënt organisch koolstof/water (dm<sup>3</sup>/kg)

$$f_{oc} = 0.58 f_{om}$$

$f_{om}$  : fractie organische stof

Het gehalte organisch materiaal in de onverzadigde zone wordt ambtelijk op 1 % vastgesteld.

$$K_{oc} = 0.4111 \times K_{ow}$$

met :

$K_{ow}$  : Verdelingscoëfficiënt octanol/water (literatuurwaarden)

## 2. Hydrogeologische modellering

De hydrogeologische modellering wordt in de volgende gevallen opgelegd:

- Als het verontreinigd terrein zich op of nabij een openbare of private grondwaterwinning bevindt;
- Als de kans bestaat dat het oppervlaktewater door een eventuele verontreiniging aangetast kan worden;
- Als de kans bestaat dat het grondwater of groene zones van grote waarde worden verontreinigd ;
- Als de grondwaterverontreiniging een semi-permanent karakter heeft (voorbeeld : stortplaatsen).

En heeft slechts zin als volgende voorwaarden vervuld zijn:

- Een terreinoppervlakte groter dan 250 m<sup>2</sup> ;
- Nauwkeurige kennis van de geologische, hydrogeologische en hydrodynamische karakteristieken van de site;
- Volledige kwantitatieve en ruimtelijke karakterisering van de grondwater verontreiniging ;
- Beschikbaar zijn van gegevens die het opstellen en het controleren van het hydrogeologisch model toelaten.

De hydrogeologische modellering gebeurt door middel van de meest geschikte modellen.

### 3. Uitloogtesten

Kolomtesten (PrEN14405 of NEN 7343 of ISO 21268-3) moeten uitgevoerd worden om de uitloogbaarheid op middenlange of lange termijn te evalueren en dus het risico te bepalen dat diepergelegen grondwaterlagen aangetast worden. Dit type van test beoogt zowel anorganische als organische stoffen en richt zich onder andere op gronden verontreinigd met zware metalen en met polyaromatische koolwaterstoffen veroorzaakt door de aanwezigheid van aanvullingen, assen en metaalslakken.

Andere types van uitloogtesten (DIN S4 of ISO 21268-2 of EN 12457) kunnen aanvaard worden wanneer deze een snelle kennisname van de uitloogbaarheidsgraad van een weinig doorlatende bodem (minder dan  $10^{-7}$  m/s) tot doel hebben.

Indien deze testen aantonen dat één of meerdere stoffen kunnen migreren naar het onderliggende grondwater dienen de risicowaarden voor de mens teruggebracht te worden naar concentraties waarbij geen wijziging van de grondwaterkwaliteit kan optreden.

#### **Afdeling III- Risico voor de ecosystemen**

Het risico voor de ecosystemen wordt ingeschat op basis van de ecotoxicologische HC50-waarden (of Hazardous Concentration 50 % die overeenstemt met de concentratie waarboven 50 % van de dier- of plantensoorten van een ecosysteem nadelige gevolgen kan ondervinden). Deze waarden zijn terug te vinden in de literatuur voor elke verontreinigende stof. De meest nadelige HC50-waarden dienen in overweging genomen te worden.

Gezien om te worden gevoegd bij het besluit van de Brusselse Regering betreffende de risico-evaluatie van bodemverontreiniging voor de gezondheid en het leefmilieu.

De Minister-Voorzitter van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering,  
Ch. PICQUE

De Minister van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering belast met Leefmilieu,  
Mevr. E. HUYTEBROECK