

Eindrapport

S-Risk stoffenfiches – deel 4: polyaromatische koolwaterstoffen (PAK's)

C. Cornelis, J. Bierkens, A. Standaert

Studie uitgevoerd in opdracht van OVAM
20../Unit/R/

Juli 2013



VITO NV

Boeretang 200 - 2400 MOL - BELGIE

Tel. + 32 14 33 55 11 - Fax + 32 14 33 55 99

vito@vito.be - www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)

Bank 375-1117354-90 ING

BE34 3751 1173 5490 - BBRUBEBB

Alle rechten, waaronder het auteursrecht, op de informatie vermeld in dit document berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek NV ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. De informatie zoals verstrekt in dit document is vertrouwelijke informatie van VITO. Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO mag dit document niet worden gereproduceerd of verspreid worden noch geheel of gedeeltelijk gebruikt worden voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin aangewend worden

INHOUD

| | |
|--|-----------|
| Inhoud | I |
| Lijst van afkortingen | II |
| Inleiding | 3 |
| HOOFDSTUK 7. Stoffenfiches polyaromatische koolwaterstoffen | 5 |
| 7.1. <i>Acenafteen</i> | 5 |
| 7.2. <i>Acenaftyleen</i> | 8 |
| 7.3. <i>Antraceen</i> | 10 |
| 7.4. <i>Benzo(a)antraceen</i> | 12 |
| 7.5. <i>Benzo(a)pyreen</i> | 14 |
| 7.6. <i>Benzo(b)fluoranteen</i> | 16 |
| 7.7. <i>Benzo(g,h,i)peryleen</i> | 18 |
| 7.8. <i>Benzo(k)fluoranteen</i> | 20 |
| 7.9. <i>Chryseen</i> | 22 |
| 7.10. <i>Dibenzo(a,h)antraceen</i> | 24 |
| 7.11. <i>Fenantreen</i> | 26 |
| 7.12. <i>Fluoranteen</i> | 28 |
| 7.13. <i>Fluoreen</i> | 30 |
| 7.14. <i>Indeno(1,2,3-cd)pyreen</i> | 32 |
| 7.15. <i>Naftaleen</i> | 34 |
| 7.16. <i>Pyreen</i> | 36 |
| Literatuurlijst | 38 |

LIJST VAN AFKORTINGEN

| | |
|------------------|--|
| ABS | absorptiefactor |
| Al | aluminiumgehalte |
| BCF | bioconcentratiefactor |
| BTEXS | benzeen, toluen, ethylbenzeen, styreen |
| BTF | biotransferfactor |
| Da | diffusiecoëfficiënt in lucht |
| Dpe | diffusiecoëfficiënt in polyethyleen |
| Dpvc | diffusiecoëfficiënt in PVC |
| Dw | diffusiecoëfficiënt in water |
| FA | factor gebruikt bij de berekening van dermale absorptie vanuit water |
| Fe | ijzergehalte |
| K _d | sorptiecoëfficiënt bodem-water |
| K _{oa} | verdelingscoëfficiënt octanol-lucht |
| K _{oc} | verdelingscoëfficiënt organische koolstof-water |
| K _{ow} | verdelingscoëfficiënt octanol-water |
| K _p | dermale permeabiliteitscoëfficiënt |
| MTBE | methyl-t-butylether |
| OVAM | Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij |
| PAK | polyaromatische koolwaterstof |
| P _{tot} | totaal fosforgehalte |
| TCL | Toelaatbare Concentratie in Lucht |
| TDI | Toelaatbare Dagelijkse Inname |
| TGD | Technical Guidance Document |
| VMM | Vlaamse MilieuMaatschappij |

INLEIDING

De stoffenfiches vatten de gegevens samen zoals opgenomen in S-Risk 1.0. De stoffenfiches zijn een kopie van de stoffenfiches opgemaakt in het kader van de voorstellen voor bodemsaneringsnormen in Vlaanderen. Door het gewijzigde formularium van S-Risk in vergelijking met het tot nu toe gebruikte model Vlier-Humaan, zijn ook een aantal nieuwe parameterwaarden geïntroduceerd. Daarnaast werden een aantal supplementaire opties mogelijk, die eveneens wijzigingen in de invoergegevens tot gevolg hadden. Voor deze wijzigingen werden nieuwe gegevens opgezocht. De belangrijkste wijzigingen zijn:

- Dermale absorptie: er zijn twee nieuwe parameters (die de oude parameters vervangen), met name de fractie geabsorbeerd voor dermale opname via bodem en stof, en de dermale permeabiliteitscoëfficiënt voor dermale opname vanuit water. Deze laatste gaat samen met een parameter FA.
- Bioconcentratiefactoren plant (BCF): voor *metalen en arseen* ontbrak vaak een BCF voor hetzij maïs, hetzij gras. In de meeste gevallen werd de BCF-relatie voor gras en maïs dan gelijk gesteld. Dit is niet correct. Er is bijgevolg een nood om hiervoor aanvullende BCF-relaties op te zoeken.
- Bioconcentratiefactoren plant (BCF): voor organische verbindingen kan in S-Risk de opname ofwel berekend worden uitgaande van stof- en planteigenschappen, ofwel kunnen BCF's ingevoerd worden in eenheden van mg/kg ds in de plant per mg/m³ bodemoplossing. Voor de meeste organische verbindingen wordt de opname berekend. Voor een aantal organische verbindingen heeft de stoffenfiche waarden in eenheden van mg/kg ds in de plant per mg/kg ds in de bodem. Deze waarden kunnen niet overgenomen worden in S-Risk en voor deze stoffen werd dan gebruik gemaakt van de modelberekeningen. Dit is toegelicht in de stoffenfiche indien van toepassing.
- Biotransferfactoren dierlijke producten (BTF): S-Risk laat toe om biotransferfactoren voor dierlijke producten te specificeren naar vlees, melk, nieren, lever. Voor anorganische verbindingen werken we telkens met ingevoerde BTF-waarden. In de originele stoffenfiches stonden alleen waarden voor vlees en melk. Er werden bijkomende gegevens opgezocht in het rapport De Raeymaecker et al. (2005). Voor organische verbindingen wordt de BTF altijd berekend in het model.
- Biotransferfactoren eieren (BTF): S-Risk laat toe om transfer naar kippeneieren te berekenen. Dit is nieuw ten opzichte van Vlier-Humaan. De blootstellingsweg staat standaard niet geactiveerd. Voor de metalen werden transferfactoren naar ei opgezocht, en ingevuld in de stoffenfiche. Voor organische verbindingen werden geen biotransferfactoren opgezocht en werden de waarden gelijk gesteld aan nul. Indien deze blootstellingsweg geactiveerd wordt in S-Risk, moet de gebruiker geschikte BTF-waarden naar ei opzoeken of berekenen.
- Toxiciteitsgegevens: de toxiciteitsgegevens werden als dusdanig overgenomen uit de stoffenfiches. Waar Vlier-Humaan alleen berekeningen toeliet voor systemische effecten en ofwel carcinogene effecten ofwel niet-carcinogene effecten, kan S-Risk verschillende eindpunten simultaan doorrekenen. Dit betekent dat de toxiciteitsgegevens in de stoffenfiches soms uitgebreider zijn dan in de oorspronkelijke stoffenfiches stond.
- Achtergrondblootstelling en achtergrondconcentraties: Vlier-Humaan liet toe om slechts één waarde voor achtergrondblootstelling (weliswaar afhankelijk van bestemmingstype) via voeding in te voeren. S-Risk laat een leeftijdsafhankelijke achtergrondblootstelling via voeding toe. De leeftijdsafhankelijkheid wordt meestal standaard genomen (volgens verhoudingen gegeven in de TGD). De bestemmingsafhankelijkheid wordt berekend op

basis van ingegeven achtergrondconcentraties via voeding. S-Risk rekt ook apart de achtergrondblootstelling via drinkwater door. Achtergrondconcentraties in drinkwater werden opgezocht op basis van VMM-data.

- Normen voor levensmiddelen: voor een aantal stoffen zijn er normen voor toetsing van de berekende concentraties in levensmiddelen. Er werd nagegaan of de wetgeving nog actueel was, en waar nodig werden nieuwe waarden genomen.

De bestaande informatie, die overgenomen werd in S-Risk is gebaseerd op de stoffenfiches:


- Zware metalen: OVAM (2009c) en (OVAM, 2009d) met bijhorend rekenblad;
- BTEXS: OVAM (2009a)
- Chlooralifaten: OVAM (2004) voor 1,1,1-trichloorethaan, 1,1,2-trichloorethaan, 1,1-dichloorethaan, cis-1,2-dichlooretheen, trans-1,2-dichlooretheen, dichloormethaan, tetrachlooretheen, tetrachloormethaan, trichlooretheen; OVAM (2009b) voor 1,2-dichloorethaan, vinylchloride, trichloormethaan (chloroform)
- Chlooraromaten: OVAM (2004); OVAM (2009b) voor hexachloorbenzeen
- PAK's: OVAM (2003a) voor PAK's; OVAM (2005a) voor wijzigingen in de toetsingscriteria voor benzo(a)pyreen en dibenzo(a,h)antraceen
- Cyaniden: OVAM (2004)
- Trimethylbenzenen: OVAM (2003b)
- Chloorfenolen: OVAM (2005b)
- Hexaan, heptaan, octaan: OVAM (2004)
- MTBE: OVAM (2003a)

Details van de nieuwe informatie zijn telkens terug te vinden in het rapport van de doorrekening op niveau bodemsaneringsnormen met S-Risk (Cornelis et al., 2013b). In de stoffenfiches is aangegeven welke informatie nieuw of gewijzigd is ten opzichte van de oorspronkelijke, hierboven vermelde stoffenfiches.












De stoffenfiches S-Risk bestaan uit 6 documenten:





- Deel 1: stoffenfiches metalen en arseen
- Deel 2: stoffenfiches benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen, styreen en trimethylbenzenen
- Deel 3: stoffenfiches chlooralifaten, chloorbenzenen en chloorfenolen
- **Deel 4: stoffenfiches polyaromatische koolwaterstoffen**
- Deel 5: stoffenfiches alkanen, MTBE en cyaniden
- Deel 6: stoffenfiches oliefracties.

HOOFDSTUK 7. STOFFENFILES POLYAROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

Indien stoffengegevens niet overgenomen zijn uit de stoffenfiles, wordt dit aangeduid met  en eventueel een toelichting. Gedetailleerde informatie voor nieuwe gegevens is opgenomen in Cornelis et al. (2013b).

7.1. ACENAFTEEN











| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|---|------------------------|-----------------------|---|
| CAS nr. | | 83-32-9 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | nee | |
| Molmassa | g/mol | 154 | Verschuere (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | 3,93 bij 25°C | WHO (1998) |
| Dampdruk | Pa | 0,29 bij 25°C | WHO (1998) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | 14,8 bij 25°C | WHO (1998) |
| log K _{ow} | g/g | 3,92 | WHO (1998) |
| log K _{oc} | dm ³ /kg | 4,25 | WHO (1998) |
| Log K _{oa} | g/g | berekend |  |
| BCF | | berekend |  ^{a)} |
| D _{pe} | m ² /d | 5,00.10 ⁻⁷ | van den Berg (1994) |
| D _{pvc} | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (D _a) | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt water (D _w) | m ² /d | berekend | |
| K _p | [cm/h] | berekend |  |
| FA | - | 1 |  US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | 1,30.10 ⁻¹ |  US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend |  |
| BTF lever | d/kg | berekend |  |
| BTF nier | d/kg | berekend |  |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 |  lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 |  lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | Niet geëvalueerd D | IARC (1998) Baars et al. (2001) |
| Systemische effecten drempel ^{b)} | | |  Niet meegenomen in normering |
| TDI oraal | mg/kg.d | 6.10 ⁻² | US-EPA (1991) |
| TCL inhalatoir ^{c)} | mg/m ³ | 2,1.10 ⁻¹ | uit Nouwen et al. (2000) |



| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|---|--------------------------------|--|---|
| TDI dermaal | mg/kg.d | $6 \cdot 10^{-2}$ | = orale waarde |
| uitmiddeldingsduur | | kind, jongere, volwassene | |
| Systemische effecten geen drempel ^{d)} | | | |
| Hellingsfactor oraal | $(\text{mg}/\text{kg.d})^{-1}$ | $4,6 \cdot 10^{-4}$ | carcinogene potentie = 0,001 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Eenheidsrisico inhalatoir | $(\text{mg}/\text{m}^3)^{-1}$ | $8,7 \cdot 10^{-2}$ | carcinogene potentie = 0,001 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Hellingsfactor dermaal | $(\text{mg}/\text{kg.d})^{-1}$ | $4,6 \cdot 10^{-4}$ | = orale waarde |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | $1,20 \cdot 10^{-4}$ | berekend uit inhalatoir eenheidsrisico |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 180 | berekend uit orale waarde |
| Gewasnorm | mg/kg vg | - | |
| Vleesnorm | | | |
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |
| Ei | mg/kg vg | - | |
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | $1,40 \cdot 10^{-5}$ |  SCF (2002) in Nouwen et al. (2000) |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | relatief t.o.v. volwassene volgens TGD |  Cornelis et al. (2013a) |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 |  = buitenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 |  |

- a) In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel en wortel 2,32 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- b) Acenafteen is in de normering beschouwd als carcinogeen, in het normeringsrapport zijn ook toetsingswaarden voor niet-carcinogene effecten beschikbaar. Deze zijn ook opgenomen in S-Risk.
- c) In de originele stoffenfiles wordt de toetsingswaarde voor inademing uitgedrukt in mg/kg.d. S-Risk gebruikt een toetsingswaarde in mg/m³. De omrekening gebeurt door vermenigvuldiging van de waarde in mg/kg.d met een lichaamsgewicht van 70 kg en deling door een ademvolume van 20 m³/d.

- ^{d)} In de originele stoffenfiles staan de toetsingswaarden voor carcinogene effecten zonder drempel vermeld als de levenslange dosis bij $1/10^5$ extra kankergevallen. S-Risk maakt gebruik van hellingsfactoren en eenheidsrisico's. De omrekening is als volgt: hellingsfactor $((\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{d})^{-1}) = 1 \cdot 10^{-5} / (\text{dosis bij } 1 \cdot 10^{-5} \text{ (mg}/\text{kg}\cdot\text{d}))$. Voor inademing geldt nog een vooafgaande omrekening van $\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{d}$ naar mg/m^3 door vermenigvuldiging met 70 kg (lichaamsgewicht) en deling door 20 m^3/d (ademvolume).

7.2. ACENAFTYLEEN




| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|---|------------------------------------|-----------------------|--|
| CAS nr. | | 208-96-8 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 152 | Verschueren (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | 16,1 bij 25°C | Bodenschutz, 1988 (referentie niet traceerbaar) |
| Dampdruk | Pa | 0,89 bij 25°C | WHO (1998) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | 1,14 bij 25°C | WHO (1998) |
| log Kow | g/g | 4,07 | WHO (1998) |
| log Koc | dm ³ /kg | 3,79 | WHO (1998) |
| Log Koa | g/g | berekend |  |
| BCF | | berekend |  a) |
| Dpe | m ² /d | 5,00.10 ⁻⁷ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | berekend | |
| Kp | [cm/h] | berekend |  |
| FA | - | 1 |  US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | 1,30.10 ⁻¹ |  US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend |  |
| BTF lever | d/kg | berekend |  |
| BTF nier | d/kg | berekend |  |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 |  lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 |  lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | Niet geëvalueerd D | IARC (1998) Baars et al. (2001) |
| Systemische effecten geen drempel ^{b)} | | | |
| Hellingsfactor oraal | (mg/kg.d) ⁻¹ | 4,6.10 ⁻³ | carcinogene potentie = 0,01 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Eenheidsrisico inhalatoir | (mg/m ³) ⁻¹ | 8,7.10 ⁻¹ | carcinogene potentie = 0,01 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Hellingsfactor dermaal | (mg/kg.d) ⁻¹ | 4,6.10 ⁻³ | = orale waarde |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | 1,20.10 ⁻⁵ | berekend uit inhalatoir eenheidsrisico |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 70 | berekend uit orale waarde |
| Gewasnorm | mg/kg vg | | |
| Vleesnorm | | | |
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|--------|--|
| Boter | mg/kg vg | - | |
| Ei | mg/kg vg | - | |
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | carcinogeen |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 |  = buitenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 |  |

- a) In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel en wortel 2,32 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- b) In de originele stoffenfiles staan de toetsingswaarden voor carcinogene effecten zonder drempel vermeld als de levenslange dosis bij $1/10^5$ extra kankergevallen. S-Risk maakt gebruik van hellingsfactoren en eenheidsrisico's. De omrekening is als volgt: hellingsfactor $((\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{d})^{-1}) = 1 \cdot 10^{-5} / (\text{dosis bij } 1 \cdot 10^{-5} (\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{d}))$. Voor inademing geldt nog een vooafgaande omrekening van mg/kg.d naar mg/m³ door vermenigvuldiging met 70 kg (lichaamsgewicht) en deling door 20 m³/d (ademvolume).










7.3. ANTRACEEN



| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| CAS nr. | | 120-12-7 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 178 | Verschuieren (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | $7,50 \cdot 10^{-2}$ bij 15°C | Verschuieren (1983) |
| Dampdruk | Pa | $1,3 \cdot 10^{-4}$ | van den Berg (1994) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | 73 bij 25°C | WHO (1998) |
| log Kow | g/g | 4,45 | van den Berg (1994) |
| log Koc | dm ³ /kg | 4,59 | WHO (1998) |
| Log Koa | g/g | berekend | |
| BCF | | berekend | a) |
| Dpe | m ² /d | $5,00 \cdot 10^{-7}$ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | - | |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | - | |
| Kp | [cm/h] | berekend | |
| FA | - | 1 | US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | $1,30 \cdot 10^{-1}$ | US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend | |
| BTF lever | d/kg | berekend | |
| BTF nier | d/kg | berekend | |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | 3 D | IARC (1998) Baars et al. (2001) |
| Systemische effecten drempel | | | |
| TDI oraal | mg/kg.d | $3 \cdot 10^{-1}$ | US-EPA (1994c) |
| TCL inhalatoir ^{b)} | mg/m ³ | 1,05 | uit Nouwen et al. (2000) |
| TDI dermaal | mg/kg.d | $3 \cdot 10^{-1}$ | = orale waarde |
| uitmiddeldingsduur | | kind, jongere, volwassene | |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | 1,05 | inhalatoire waarde |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 75 | oplosbaarheid |
| Gewasnorm | mg/kg vg | - | |
| Vleesnorm | | | |
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |
| Ei | mg/kg vg | - | |

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|--|---|
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | $4,00 \cdot 10^{-7}$ | Vermeire et al. (1991) |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | relatief t.o.v. volwassene volgens TGD |  Cornelis et al. (2013a) |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 |  = buitenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 |  |

- a) In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel 0,022 en wortel 0,002 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- b) In de originele stoffenfiches wordt de toetsingswaarde voor inademing uitgedrukt in mg/kg.d. S-Risk gebruikt een toetsingswaarde in mg/m³. De omrekening gebeurt door vermenigvuldiging van de waarde in mg/kg.d met een lichaamsgewicht van 70 kg en deling door een ademvolume van 20 m³/d.

7.4. BENZO(A)ANTRACEEN

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|---|------------------------------------|-------------------------------|--|
| CAS nr. | | 56-55-3 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 228 | Verschuieren (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | $1,00 \cdot 10^{-2}$ bij 24°C | Verschuieren (1983) |
| Dampdruk | Pa | $5,51 \cdot 10^{-6}$ | van den Berg (1994) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | 0,813 bij 25°C | US-EPA (1994d) |
| log Kow | g/g | 5,61 | van den Berg (1994) |
| log Koc | dm ³ /kg | 6,04 | WHO (1998) |
| Log Koa | g/g | berekend | |
| BCF | | berekend |  a) |
| Dpe | m ² /d | $2,00 \cdot 10^{-7}$ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | $4,99 \cdot 10^{-5}$ | ? |
| Kp | [cm/h] | - |  |
| FA | - | 1 |  US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | $1,30 \cdot 10^{-1}$ |  US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend |  |
| BTF lever | d/kg | berekend |  |
| BTF nier | d/kg | berekend |  |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 |  lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 |  lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | 2A B2 | IARC (1998) Baars et al. (2001) |
| Systemische effecten geen drempel ^{b)} | | | |
| Hellingsfactor oraal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-2}$ | carcinogene potentie = 0,1 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Eenheidsrisico inhalatoir | (mg/m ³) ⁻¹ | 8,7 | carcinogene potentie = 0,1 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Hellingsfactor dermaal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-2}$ | = orale waarde |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | $1,20 \cdot 10^{-6}$ | uit inhalatoir eenheidsrisico |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 7 | berekend uit orale waarde |
| Gewasnorm | mg/kg vg | - | |
| Vleesnorm | | | |
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |
| Ei | mg/kg vg | - | |


| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|--------|---|
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | 0 | carcinogeen |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | carcinogeen |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 |  = binnenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 |  |

- a) In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel 0,007 en wortel 0,015 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- b) In de originele stoffenfiles staan de toetsingswaarden voor carcinogene effecten zonder drempel vermeld als de levenslange dosis bij $1/10^5$ extra kankergevallen. S-Risk maakt gebruik van hellingsfactoren en eenheidsrisico's. De omrekening is als volgt: hellingsfactor $((\text{mg/kg.d})^{-1}) = 1 \cdot 10^{-5} / (\text{dosis bij } 1 \cdot 10^{-5} \text{ (mg/kg.d)})$. Voor inademing geldt nog een vooafgaande omrekening van mg/kg.d naar mg/m³ door vermenigvuldiging met 70 kg (lichaamsgewicht) en deling door 20 m³/d (ademvolume).

7.5. BENZO(A)PYREEN

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|---|------------------------|-------------------------------|---|
| CAS nr. | | 50-32-8 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 252 | Verschuere (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | $3,00 \cdot 10^{-3}$ bij 20°C | Verschuere (1983) |
| Dampdruk | Pa | $1,31 \cdot 10^{-8}$ | van den Berg (1994) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | 0,034 bij 25°C | WHO (1998) |
| log Kow | g/g | 6,35 | van den Berg (1994) |
| log Koc | dm ³ /kg | 6,31 | WHO (1998) |
| Log Koa | g/g | berekend | |
| BCF | | berekend | a) |
| Dpe | m ² /d | $2,00 \cdot 10^{-7}$ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | $2,00 \cdot 10^{-10}$ | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | $4,75 \cdot 10^{-5}$ | ? |
| Kp | [cm/h] | berekend | |
| FA | - | 1 | US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | $1,30 \cdot 10^{-1}$ | US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend | |
| BTF lever | d/kg | berekend | |
| BTF nier | d/kg | berekend | |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | 2A B2 | IARC (1998) US-EPA (1994a) |
| Systemische effecten pseudo-drempel ^{b)} | | | |
| p-TDI oraal | mg/kg.d | $2,2 \cdot 10^{-5}$ | WHO (1998) |
| p-TCL inhalatoir ^{c)} | mg/m ³ | $5 \cdot 10^{-7}$ | achtergrond Vlaanderen (OVAM, 2005a) |
| p-TDI dermaal | mg/kg.d | $2,2 \cdot 10^{-5}$ | = orale waarde |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | $1,00 \cdot 10^{-6}$ | wettelijke streefwaarde |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 0,7 | WHO (1998) |
| Gewasnorm | mg/kg vg | - | |
| Vleesnorm | | | |
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |
| Ei | mg/kg vg | - | |



Polyaromatische koolwaterstoffen (PAK's)

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|--------|---|
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | 0 | carcinogeen |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 | = binnenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 |  |

- a) In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel 0,002 en wortel 0,012 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- b) De toetsingswaarden voor benzo(a)pyreen worden overgenomen zoals in de stoffenfiches. Omdat de toetsingswaarde voor inademing niet meer overeenkomt met een toxicologische waarde (en we dus geen gebruik kunnen maken van een eenheidsrisico) voeren we de cijfers in als pseudo-drempel. Dit heeft geen impact op de berekeningen.
- c) In de originele stoffenfiches wordt de toetsingswaarde voor inademing uitgedrukt in mg/kg.d. S-Risk gebruikt een toetsingswaarde in mg/m³. De omrekening gebeurt door vermenigvuldiging van de waarde in mg/kg.d met een lichaamsgewicht van 70 kg en deling door een ademvolume van 20 m³/d.

7.6. BENZO(B)FLUORANTEEN




| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|---|------------------------------------|-------------------------------|---|
| CAS nr. | | 205-99-2 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 252 | Verschuieren (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | $1,20 \cdot 10^{-3}$ bij 20°C | WHO (1998) |
| Dampdruk | Pa | $6,70 \cdot 10^{-5}$ bij 20°C | WHO (1998) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | $5,1 \cdot 10^{-2}$ bij 25°C | WHO (1998) |
| log Kow | g/g | 6,12 | WHO (1998) |
| log Koc | dm ³ /kg | berekend | |
| Log Koa | g/g | berekend | |
| BCF | | berekend | a) |
| Dpe | m ² /d | $2,00 \cdot 10^{-7}$ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | berekend | ? |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | $4,75 \cdot 10^{-5}$ | |
| Kp | [cm/h] | - | |
| FA | - | 1 | US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | $1,30 \cdot 10^{-1}$ | US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend | |
| BTF lever | d/kg | berekend | |
| BTF nier | d/kg | berekend | |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | 2B B2 | IARC (1998) Baars et al. (2001) |
| Systemische effecten geen drempel ^{b)} | | | |
| Hellingsfactor oraal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-2}$ | carcinogene potentie = 0,1 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Eenheidsrisico inhalatoir | (mg/m ³) ⁻¹ | 8,7 | carcinogene potentie = 0,1 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Hellingsfactor dermaal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-2}$ | = orale waarde |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | $1,20 \cdot 10^{-6}$ | berekend uit inhalatoir eenheidsrisico |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 1,2 | berekend uit orale waarde |
| Gewasnorm | mg/kg vg | - | |
| Vleesnorm | | | |
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|--------|---|
| Ei | mg/kg vg | - | |
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | 0 | carcinogeen |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | carcinogeen |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 |  = buitenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 |  |

- ^{a)} In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel 0,014 en wortel 0,005 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- ^{a)} In de originele stoffenfiches staan de toetsingswaarden voor carcinogene effecten zonder drempel vermeld als de levenslange dosis bij $1/10^5$ extra kankergevallen. S-Risk maakt gebruik van hellingsfactoren en eenheidsrisico's. De omrekening is als volgt: hellingsfactor $((\text{mg/kg.d})^{-1}) = 1 \cdot 10^{-5} / (\text{dosis bij } 1 \cdot 10^{-5} \text{ (mg/kg.d)})$. Voor inademing geldt nog een vooafgaande omrekening van mg/kg.d naar mg/m³ door vermenigvuldiging met 70 kg (lichaamsgewicht) en deling door 20 m³/d (ademvolume).

7.7. BENZO(G,H,I)PERYLEEN



| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| CAS nr. | | 191-24-2 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 276 | Verschuieren (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | $2,60 \cdot 10^{-4}$ bij 25°C | Verschuieren (1983) |
| Dampdruk | Pa | $2,59 \cdot 10^{-9}$ | van den Berg (1994) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | $2,7 \cdot 10^{-2}$ bij 20°C | berekend |
| log Kow | g/g | 6 | van den Berg (1994) |
| log Koc | dm ³ /kg | berekend | |
| Log Koa | g/g | berekend | |
| BCF | | berekend | a) |
| Dpe | m ² /d | $2,00 \cdot 10^{-7}$ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | berekend | |
| Kp | [cm/h] | berekend | |
| FA | - | 0,8 | US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | $1,30 \cdot 10^{-1}$ | US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend | |
| BTF lever | d/kg | berekend | |
| BTF nier | d/kg | berekend | |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | 3 D | IARC (1998) Baars et al. (2001) |
| Systemische effecten drempel | | | |
| TDI oraal | mg/kg.d | $3 \cdot 10^{-2}$ | Baars et al. (2001) |
| TCL inhalatoir ^{b)} | mg/m ³ | $1,05 \cdot 10^{-1}$ | berekend uit orale waarde |
| TDI dermaal | mg/kg.d | $3 \cdot 10^{-2}$ | = orale waarde |
| uitmiddeldingsduur | | kind, jongere, volwassene | |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | $1,05 \cdot 10^{-1}$ | |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 0,26 | oplosbaarheid |
| Gewasnorm | mg/kg vg | | |
| Vleesnorm | | | |
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |
| Ei | mg/kg vg | - | |

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|---|---|
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | $2 \cdot 10^{-6}$ | Vermeire et al. (1991) |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | relatief t.o.v. volwassenen cfr. TGD |  Cornelis et al. (2013a) |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 |  = binnenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 |  |

- a) In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel 0,004 en wortel 0,011 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- b) In de originele stoffenfiches wordt de toetsingswaarde voor inademing uitgedrukt in mg/kg.d. S-Risk gebruikt een toetsingswaarde in mg/m³. De omrekening gebeurt door vermenigvuldiging van de waarde in mg/kg.d met een lichaamsgewicht van 70 kg en deling door een ademvolume van 20 m³/d.

7.8. BENZO(K)FLUORANTEEN



| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|---|------------------------------------|-------------------------------|---|
| CAS nr. | | 207-08-9 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 252 | Verschuieren (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | $7,60 \cdot 10^{-4}$ bij 25°C | WHO (1998) |
| Dampdruk | Pa | $1,30 \cdot 10^{-8}$ bij 20°C | WHO (1998) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | $4,40 \cdot 10^{-2}$ bij 20°C | WHO (1998) |
| log Kow | g/g | 6,84 | WHO (1998) |
| log Koc | dm ³ /kg | 5,66 | WHO (1998) |
| Log Koa | g/g | berekend | |
| BCF | | berekend | a) |
| Dpe | m ² /d | $2,00 \cdot 10^{-7}$ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | $4,75 \cdot 10^{-5}$ | ? |
| Kp | [cm/h] | - | |
| FA | - | 0,7 | US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | $1,30 \cdot 10^{-1}$ | US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend | |
| BTF lever | d/kg | berekend | |
| BTF nier | d/kg | berekend | |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | 2B B2 | IARC (1998) Baars et al. (2001) |
| Systemische effecten geen drempel ^{b)} | | | |
| Hellingsfactor oraal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-2}$ | carcinogene potentie = 0,1 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Eenheidsrisico inhalatoir | (mg/m ³) ⁻¹ | 8,7 | carcinogene potentie = 0,1 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Hellingsfactor dermaal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-2}$ | = orale waarde |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | $1,20 \cdot 10^{-6}$ | berekend uit inhalatoir eenheidsrisico |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 0,76 | oplosbaarheid |
| Gewasnorm | mg/kg vg | - | |
| Vleesnorm | | | |
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|--------|---|
| Ei | mg/kg vg | - | |
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | 0 | carcinogeen |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 |  = buitenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 |  |

- a) In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel 0,003 en wortel 0,015 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- b) In de originele stoffenfiches staan de toetsingswaarden voor carcinogene effecten zonder drempel vermeld als de levenslange dosis bij $1/10^5$ extra kankergevallen. S-Risk maakt gebruik van hellingsfactoren en eenheidsrisico's. De omrekening is als volgt: hellingsfactor $((\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{d})^{-1}) = 1 \cdot 10^{-5} / (\text{dosis bij } 1 \cdot 10^{-5} (\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{d}))$. Voor inademing geldt nog een vooafgaande omrekening van mg/kg.d naar mg/m³ door vermenigvuldiging met 70 kg (lichaamsgewicht) en deling door 20 m³/d (ademvolume).

7.9. CHRYSEEN



| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|---|------------------------------------|-------------------------------|---|
| CAS nr. | | 218-01-9 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 228 | Verschueren (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | $1,50 \cdot 10^{-3}$ bij 15°C | Verschueren (1983) |
| Dampdruk | Pa | $2,6 \cdot 10^{-7}$ | van den Berg (1994) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | berekend | |
| log Kow | g/g | 6,64 | van den Berg (1994) |
| log Koc | dm ³ /kg | 5,72 | WHO (1998) |
| Log Koa | g/g | - | |
| BCF | | berekend | a) |
| Dpe | m ² /d | $2,00 \cdot 10^{-7}$ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | berekend | |
| Kp | [cm/h] | berekend | |
| FA | - | 1 | US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | $1,30 \cdot 10^{-1}$ | US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend | |
| BTF lever | d/kg | berekend | |
| BTF nier | d/kg | berekend | |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | 3 B2 | IARC (1998) Baars et al. (2001) |
| Systemische effecten geen drempel ^{b)} | | | |
| Hellingsfactor oraal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-3}$ | carcinogene potentie = 0,01 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Eenheidsrisico inhalatoir | (mg/m ³) ⁻¹ | $8,7 \cdot 10^{-1}$ | carcinogene potentie = 0,01 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Hellingsfactor dermaal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-3}$ | = orale waarde |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | $1,20 \cdot 10^{-5}$ | berekend uit inhalatoir eenheidsrisico |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 1,5 | oplosbaarheid |
| Gewasnorm | mg/kg vg | - | |
| Vleesnorm | | | |
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|--------|---|
| Ei | mg/kg vg | - | |
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 |  = buitenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 |  |

- a) In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel 0,008 en wortel 0,013 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- b) In de originele stoffenfiles staan de toetsingswaarden voor carcinogene effecten zonder drempel vermeld als de levenslange dosis bij $1/10^5$ extra kankergevallen. S-Risk maakt gebruik van hellingsfactoren en eenheidsrisico's. De omrekening is als volgt: hellingsfactor $((\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{d})^{-1}) = 1 \cdot 10^{-5} / (\text{dosis bij } 1 \cdot 10^{-5} (\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{d}))$. Voor inademing geldt nog een vooafgaande omrekening van mg/kg.d naar mg/m³ door vermenigvuldiging met 70 kg (lichaamsgewicht) en deling door 20 m³/d (ademvolume).

7.10. DIBENZO(A,H)ANTRACEEN



| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|---|------------------------|-------------------------------|---|
| CAS nr. | | 53-70-3 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 278 | Verschuieren (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | $5,00 \cdot 10^{-4}$ bij 27°C | WHO (1998) |
| Dampdruk | Pa | $1,30 \cdot 10^{-8}$ bij 20°C | WHO (1998) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | $7,00 \cdot 10^{-3}$ bij 25°C | WHO (1998) |
| log Kow | g/g | 6,5 | WHO (1998) |
| log Koc | dm ³ /kg | 6,31 | WHO (1998) |
| Log Koa | g/g | berekend | |
| BCF | | berekend | a) |
| Dpe | m ² /d | $5,00 \cdot 10^{-7}$ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | $5,00 \cdot 10^{-10}$ | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | berekend | |
| Kp | [cm/h] | berekend | |
| FA | - | 0,6 | US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | $1,30 \cdot 10^{-1}$ | US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend | |
| BTF lever | d/kg | berekend | |
| BTF nier | d/kg | berekend | |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | 2A B2 | IARC (1998) Baars et al. (2001) |
| Systemische effecten pseudo-drempel ^{b)} | | | |
| p-TDI oraal | mg/kg.d | $2,2 \cdot 10^{-5}$ | relatieve carcinogene potentie t.o.v. benzo(a)pyreen = 1 |
| p-TCL inhalatoir ^{c)} | mg/m ³ | $2,5 \cdot 10^{-7}$ | achtergrond Vlaanderen (OVAM, 2005a) |
| p-TDI dermaal | mg/kg.d | | = orale waarde |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | $2,50 \cdot 10^{-7}$ | achtergrond Vlaanderen (OVAM, 2005a) |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 0,4 | oplosbaarheid |
| Gewasnorm | mg/kg vg | | |
| Vleesnorm | | | |
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|--------|---|
| Ei | mg/kg vg | - | |
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 |  = buitenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 |  |

- a) In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel 0,0003 en wortel 0,0005 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- b) De toetsingswaarden voor dibenzo(a,h)antraceen worden overgenomen zoals in de stoffenfiles. Omdat de toetsingswaarde voor inademing niet meer overeenkomt met een toxicologische waarde (en we dus geen gebruik kunnen maken van een eenheidsrisico) voeren we de cijfers in als pseudo-drempel. Dit heeft geen impact op de berekeningen.
- c) In de originele stoffenfiles wordt de toetsingswaarde voor inademing uitgedrukt in mg/kg.d. S-Risk gebruikt een toetsingswaarde in mg/m³. De omrekening gebeurt door vermenigvuldiging van de waarde in mg/kg.d met een lichaamsgewicht van 70 kg en deling door een ademvolume van 20 m³/d.












7.11. FENANTREEN

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|---|------------------------------------|----------------------|---|
| CAS nr. | | 85-01-8 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 178 | Verschuere (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | 1,60 bij 15°C | Verschuere (1983) |
| Dampdruk | Pa | $2,41 \cdot 10^{-3}$ | van den Berg (1994) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | 3,98 bij 25°C | WHO (1998) |
| log Kow | g/g | 4,46 | van den Berg (1994) |
| log Koc | dm ³ /kg | 4,61 | WHO (1998) |
| Log Koa | g/g | berekend | |
| BCF | | berekend | a) |
| Dpe | m ² /d | $5,00 \cdot 10^{-7}$ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | $5,64 \cdot 10^{-5}$ | ? |
| Kp | [cm/h] | - | |
| FA | - | 1 | US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | $1,30 \cdot 10^{-1}$ | US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend | |
| BTF lever | d/kg | berekend | |
| BTF nier | d/kg | berekend | |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | 3 D | IARC (1998) Baars et al. (2001) |
| Systemische effecten geen drempel ^{b)} | | | |
| Hellingsfactor oraal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-4}$ | carcinogene potentie = 0,001 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Eenheidsrisico inhalatoir | (mg/m ³) ⁻¹ | $8,7 \cdot 10^{-2}$ | carcinogene potentie = 0,001 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Hellingsfactor dermaal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-4}$ | = orale waarde |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | $1,20 \cdot 10^{-4}$ | berekend uit inhalatoire eenheidsrisico |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 120 | berekend uit orale waarde |
| Gewasnorm | mg/kg vg | - | |
| Vleesnorm | | | |
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|--------|---|
| Ei | mg/kg vg | - | |
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | 0 | carcinogeen |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 |  = buitenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 |  |

- a) In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel 0,041 en wortel 0,031 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- b) In de originele stoffenfiches staan de toetsingswaarden voor carcinogene effecten zonder drempel vermeld als de levenslange dosis bij $1/10^5$ extra kankergevallen. S-Risk maakt gebruik van hellingsfactoren en eenheidsrisico's. De omrekening is als volgt: hellingsfactor $((\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{d})^{-1}) = 1 \cdot 10^{-5} / (\text{dosis bij } 1 \cdot 10^{-5} (\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{d}))$. Voor inademing geldt nog een vooafgaande omrekening van mg/kg.d naar mg/m³ door vermenigvuldiging met 70 kg (lichaamsgewicht) en deling door 20 m³/d (ademvolume).

7.12. FLUORANTEEN

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|---|------------------------------------|-------------------------------|--|
| CAS nr. | | 206-44-0 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 202 | Verschuere (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | $2,65 \cdot 10^{-1}$ bij 25°C | Verschuere (1983) |
| Dampdruk | Pa | $2,31 \cdot 10^{-4}$ | van den Berg (1994) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | 0,65 bij 20°C | WHO (1998) |
| log Kow | g/g | 5,33 | van den Berg (1994) |
| log Koc | dm ³ /kg | 5,21 | WHO (1998) |
| Log Koa | g/g | berekend |  |
| BCF | | berekend |  a) |
| Dpe | m ² /d | $2,00 \cdot 10^{-7}$ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | $5,30 \cdot 10^{-5}$ | ? |
| Kp | [cm/h] | berekend |  |
| FA | - | 1 |  US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | 1,30E-01 |  US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend |  |
| BTF lever | d/kg | berekend |  |
| BTF nier | d/kg | berekend |  |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 |  lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 |  lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | 3 D | IARC (1998) Baars et al. (2001) |
| Systemische effecten drempel ^{b)} | | |  Niet meegenomen in normering |
| TDI oraal | mg/kg.d | $4 \cdot 10^{-2}$ | US-EPA (1994b) |
| TCL inhalatoir ^{c)} | mg/m ³ | $1,4 \cdot 10^{-1}$ | omgerekend uit de orale TDI |
| TDI dermaal | mg/kg.d | $4 \cdot 10^{-2}$ | = orale waarde |
| uitmiddeldingsduur | | kind, jongere, volwassene | |
| Systemische effecten geen drempel ^{d)} | | | |
| Hellingsfactor oraal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-3}$ | carcinogene potentie = 0,01 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Eenheidsrisico inhalatoir | (mg/m ³) ⁻¹ | $8,7 \cdot 10^{-1}$ | carcinogene potentie = 0,01 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Hellingsfactor dermaal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-3}$ | = orale waarde |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | $1,20 \cdot 10^{-5}$ | berekend uit inhalatoir eenheidsrisico |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 4 | WHO (1998) (1 % van TDI) |
| Gewasnorm | mg/kg vg | - | |
| Vleesnorm | | | |



| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|--|------------------------------------|
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |
| Ei | mg/kg vg | - | |
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | $5,00 \cdot 10^{-6}$ | SCF (2002) in Nouwen et al. (2000) |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | relatief t.o.v. volwassene volgens TGD | Cornelis et al. (2013a) |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 | = binnenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 | |

- a) In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel 0,029 en wortel 0,023 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- b) Fluoranteen is in de normering beschouwd als carcinogeen, in het normeringsrapport zijn ook toetsingswaarden voor niet-carcinogene effecten beschikbaar. Deze zijn ook opgenomen in S-Risk.
- c) In de originele stoffenfiles wordt de toetsingswaarde voor inademing uitgedrukt in mg/kg.d. S-Risk gebruikt een toetsingswaarde in mg/m³. De omrekening gebeurt door vermenigvuldiging van de waarde in mg/kg.d met een lichaamsgewicht van 70 kg en deling door een ademvolume van 20 m³/d.
- d) In de originele stoffenfiles staan de toetsingswaarden voor carcinogene effecten zonder drempel vermeld als de levenslange dosis bij 1/10⁵ extra kankergevallen. S-Risk maakt gebruik van hellingsfactoren en eenheidsrisico's. De omrekening is als volgt: hellingsfactor ((mg/kg.d)⁻¹) = 1.10⁻⁵/(dosis bij 1.10⁻⁵ (mg/kg.d)). Voor inademing geldt nog een vooafgaande omrekening van mg/kg.d naar mg/m³ door vermenigvuldiging met 70 kg (lichaamsgewicht) en deling door 20 m³/d (ademvolume).

7.13. FLUOREEN

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|--------------------------------|------------------------|-----------------------|---|
| CAS nr. | | 86-73-7 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 166 | Verschueren (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | 1,98 bij 25°C | WHO (1998) |
| Dampdruk | Pa | 0,08 bij 25°C | WHO (1998) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | 10,1 bij 25°C | WHO (1998) |
| log Kow | g/g | 4,18 | WHO (1998) |
| log Koc | dm ³ /kg | 4,39 | WHO (1998) |
| Log Koa | g/g | berekend | |
| BCF | | berekend | a) |
| Dpe | m ² /d | 5,00.10 ⁻⁷ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | berekend | |
| Kp | [cm/h] | berekend | |
| FA | - | 1 | US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | 1,30.10 ⁻¹ | US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend | |
| BTF lever | d/kg | berekend | |
| BTF nier | d/kg | berekend | |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | 3 D | IARC (1998) Baars et al. (2001) |
| Systemische effecten drempel | | | |
| TDI oraal | mg/kg.d | 4.10 ⁻² | US-EPA (1990) |
| TCL inhalatoir ^{b)} | mg/m ³ | 1,4.10 ⁻¹ | omgerekend uit orale TDI |
| TDI dermaal | mg/kg.d | 4.10 ⁻² | = orale waarde |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | 1,40.10 ⁻¹ | |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 120 | berekend uit orale waarde |
| Gewasnorm | mg/kg vg | | |
| Vleesnorm | | | |
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |
| Ei | mg/kg vg | - | |
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | 5,00.10 ⁻⁷ | WHO (1998) |



Polyaromatische koolwaterstoffen (PAK's)

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|--|---|
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | relatief t.o.v. volwassene volgens TGD | Cornelis et al. (2013a) |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 |  = buitenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 |  |

- ^{a)} In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel 0,005 en wortel 0,009 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- ^{a)} In de originele stoffenfiches wordt de toetsingswaarde voor inademing uitgedrukt in mg/kg.d. S-Risk gebruikt een toetsingswaarde in mg/m³. De omrekening gebeurt door vermenigvuldiging van de waarde in mg/kg.d met een lichaamsgewicht van 70 kg en deling door een ademvolume van 20 m³/d.

7.14. INDENO(1,2,3-CD)PYREEN



| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|---|------------------------------------|-------------------------------|---|
| CAS nr. | | 193-39-5 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 276 | Verschuieren (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | $1,00 \cdot 10^{-4}$ bij 11°C | van den Berg (1994) |
| Dampdruk | Pa | $2,6 \cdot 10^{-9}$ | van den Berg (1994) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | $2,9 \cdot 10^{-2}$ bij 20°C | WHO (1998) |
| log Kow | g/g | 7,43 | van den Berg (1994) |
| log Koc | dm ³ /kg | berekend | |
| Log Koa | g/g | berekend | |
| BCF | | berekend | a) |
| Dpe | m ² /d | $2,00 \cdot 10^{-7}$ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | $4,54 \cdot 10^{-5}$ | |
| Kp | [cm/h] | berekend | |
| FA | - | 0,6 | US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | $1,30 \cdot 10^{-1}$ | US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend | |
| BTF lever | d/kg | berekend | |
| BTF nier | d/kg | berekend | |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | 2B B2 | IARC (1998) Baars et al. (2001) |
| Systemische effecten geen drempel ^{b)} | | | |
| Hellingsfactor oraal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-2}$ | carcinogene potentie = 0,1 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Eenheidsrisico inhalatoir | (mg/m ³) ⁻¹ | 8,7 | carcinogene potentie = 0,1 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Hellingsfactor dermaal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-2}$ | = orale waarde |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | $1,20 \cdot 10^{-6}$ | berekend uit inhalatoir eenheidsrisico |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 0,1 | oplosbaarheid |
| Gewasnorm | mg/kg vg | - | |
| Vleesnorm | | | |
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|--------|---|
| Ei | mg/kg vg | - | |
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | 0 | carcinogeen |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | Carcinogeen |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 |  = buitenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 |  |

- a) In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel 0,0001 en wortel 0,0002 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- b) In de originele stoffenfiles staan de toetsingswaarden voor carcinogene effecten zonder drempel vermeld als de levenslange dosis bij $1/10^5$ extra kankergevallen. S-Risk maakt gebruik van hellingsfactoren en eenheidsrisico's. De omrekening is als volgt: hellingsfactor $((\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{d})^{-1}) = 1 \cdot 10^{-5} / (\text{dosis bij } 1 \cdot 10^{-5} (\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{d}))$. Voor inademing geldt nog een vooafgaande omrekening van mg/kg.d naar mg/m³ door vermenigvuldiging met 70 kg (lichaamsgewicht) en deling door 20 m³/d (ademvolume).












7.15. NAFTALEEN

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|--------------------------------|------------------------|---------------------------|---|
| CAS nr. | | 91-20-3 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 128 | Verschuere (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | 30 bij 20°C | Verschuere (1983) |
| Dampdruk | Pa | 32 bij 25°C | Perry en Green (1984) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | 48,9 bij 25°C | |
| log Kow | g/g | 3,36 | van den Berg (1994) |
| log Koc | dm ³ /kg | 3,17 | WHO (1998) |
| Log Koa | g/g | berekend | |
| BCF | | berekend | a) |
| Dpe | m ² /d | 5,00.10 ⁻⁷ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | 0,5544 | van den Berg (1994) |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | 6,65.10 ⁻⁵ | ? |
| Kp | [cm/h] | berekend | |
| FA | - | 1 | US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | 1,30.10 ⁻¹ | US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend | |
| BTF lever | d/kg | berekend | |
| BTF nier | d/kg | berekend | |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 | lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | Niet geëvalueerd D/C | IARC (1998) US-EPA, 1993 (IRIS-online, niet meer traceerbaar) |
| Systemische effecten drempel | | | |
| TDI oraal | mg/kg.d | 2.10 ⁻² | US-EPA (1998) |
| TCL inhalatoir ^{b)} | mg/m ³ | 3.10 ⁻³ | US-EPA (1998) |
| TDI dermaal | mg/kg.d | 2.10 ⁻² | = orale waarde |
| uitmiddeldingsduur | | kind, jongere, volwassene | |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | 3,00.10 ⁻³ | US-EPA (1998) |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 60 | berekend uit orale waarde |
| Gewasnorm | mg/kg vg | - | |
| Vleesnorm | | | |
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |
| Ei | mg/kg vg | - | |

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|--|---|
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | $2,90 \cdot 10^{-3}$ | Hassauer et al. (1993) |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | relatief t.o.v. volwassene volgens TGD | Cornelis et al. (2013a) |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | $9,50 \cdot 10^{-4}$ | ATSDR (1997) |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | $9,50 \cdot 10^{-4}$ |  = buitenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 |  |

- a) In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel 2,92 en wortel 2,92 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- b) In de originele stoffenfiches wordt de toetsingswaarde voor inademing uitgedrukt in mg/kg.d. S-Risk gebruikt een toetsingswaarde in mg/m³. De omrekening gebeurt door vermenigvuldiging van de waarde in mg/kg.d met een lichaamsgewicht van 70 kg en deling door een ademvolume van 20 m³/d.

7.16. PYREEN

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|---|------------------------------------|-------------------------------|--|
| CAS nr. | | 129-00-0 | |
| Type | | organisch | |
| Dissociërend | | neen | |
| Molmassa | g/mol | 202 | Verschuieren (1983) |
| Oplosbaarheid | mg/l | $1,35 \cdot 10^{-1}$ bij 25°C | WHO (1998) |
| Dampdruk | Pa | $6,00 \cdot 10^{-4}$ bij 25°C | WHO (1998) |
| Henry-coëfficiënt | Pa m ³ /mol | 1,10 bij 25°C | WHO (1998) |
| log Kow | g/g | 5,18 | WHO (1998) |
| log Koc | dm ³ /kg | 4,88 | WHO (1998) |
| Log Koa | g/g | berekend |  |
| BCF | | berekend |  a) |
| Dpe | m ² /d | $5,00 \cdot 10^{-7}$ | van den Berg (1994) |
| Dpvc | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt lucht (Da) | m ² /d | berekend | |
| Diffusiecoëfficiënt water (Dw) | m ² /d | berekend | |
| Kp | [cm/h] | berekend |  |
| FA | - | 1 |  US-EPA (2004) |
| ABS dermaal bodem/stof | - | $1,30 \cdot 10^{-1}$ |  US-EPA (2004) |
| BTF rundsvlees | d/kg | berekend | |
| BTF schapenvlees | d/kg | berekend |  |
| BTF lever | d/kg | berekend |  |
| BTF nier | d/kg | berekend |  |
| BTF melk | d/kg | berekend | |
| BTF bodem – ei | d/kg | 0 |  lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| BTF voeder - ei | d/kg | 0 |  lage terugvinding in eidooier bij bestudeerde PAK's (Fournier et al., 2010) |
| Carcinogeniteit | | 3 D | IARC (1998) Baars et al. (2001) |
| Systemische effecten drempel ^{b)} | | |  Niet meegenomen in normering |
| TDI oraal | mg/kg.d | $3 \cdot 10^{-2}$ | |
| TCL inhalatoir ^{c)} | mg/m ³ | $1,05 \cdot 10^{-1}$ | omgerekend uit orale waarde |
| TDI dermaal | mg/kg.d | $3 \cdot 10^{-2}$ | = orale waarde |
| uitmiddeldingsduur | | kind, jongere, volwassene | |
| Systemische effecten geen drempel ^{d)} | | | |
| Hellingsfactor oraal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-4}$ | carcinogene potentie = 0,001 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Eenheidsrisico inhalatoir | (mg/m ³) ⁻¹ | $8,7 \cdot 10^{-2}$ | carcinogene potentie = 0,001 t.o.v. benzo(a)pyreen |
| Hellingsfactor dermaal | (mg/kg.d) ⁻¹ | $4,6 \cdot 10^{-4}$ | = orale waarde |
| Limiet in lucht | mg/m ³ | $1,20 \cdot 10^{-4}$ | berekend uit inhalatoir eenheidsrisico |
| Limiet in drinkwater | mg/m ³ | 90 | berekend uit orale TDI |
| Gewasnorm | mg/kg vg | | |
| Vleesnorm | | | |

| Parameter | Eenheid | Waarde | Bron |
|-----------------------------------|-------------------|--|------------------------------------|
| Rundsvlees | mg/kg vg | - | |
| Schapenvlees | mg/kg vg | - | |
| Lever | mg/kg vg | - | |
| Nier | mg/kg vg | - | |
| Melk | mg/kg vg | - | |
| Boter | mg/kg vg | - | |
| Ei | mg/kg vg | - | |
| Achtergrond voeding volwassene | mg/kg dag | $5,00 \cdot 10^{-6}$ | SCF (2002) in Nouwen et al. (2000) |
| Achtergrond voeding kinderen | mg/kg.dag | relatief t.o.v. volwassene volgens TGD | Cornelis et al. (2013a) |
| Achtergrond aardappel | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond wortelgewassen | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bolgroenten (ui, ...) | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond vruchtgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond kool | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond bladgroenten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond peulvruchten | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond rundsvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond orgaanvlees | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond melk | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond boter | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond eieren | mg/kg vg | 0 | |
| Achtergrond buitenlucht | mg/m ³ | 0 | |
| Achtergrond binnenlucht | mg/m ³ | 0 | = buitenlucht |
| Achtergrond drinkwater | mg/m ³ | 0 | |

- a) In de normering werden BCF-waarden ingevuld (BCF stengel 0,011 en wortel 0,021 mg/kg per mg/kg, telkens op droge stof).
- b) Pyreen is in de normering beschouwd als carcinogeen, in het normeringsrapport zijn ook toetsingswaarden voor niet-carcinogene effecten beschikbaar. Deze zijn ook opgenomen in S-Risk.
- c) In de originele stoffenfiches wordt de toetsingswaarde voor inademing uitgedrukt in mg/kg.d. S-Risk gebruikt een toetsingswaarde in mg/m³. De omrekening gebeurt door vermenigvuldiging van de waarde in mg/kg.d met een lichaamsgewicht van 70 kg en deling door een ademvolume van 20 m³/d.
- d) In de originele stoffenfiches staan de toetsingswaarden voor carcinogene effecten zonder drempel vermeld als de levenslange dosis bij 1/10⁵ extra kankergevallen. S-Risk maakt gebruik van hellingsfactoren en eenheidsrisico's. De omrekening is als volgt: hellingsfactor ((mg/kg.d)⁻¹) = 1.10⁻⁵/(dosis bij 1.10⁻⁵ (mg/kg.d)). Voor inademing geldt nog een vooafgaande omrekening van mg/kg.d naar mg/m³ door vermenigvuldiging met 70 kg (lichaamsgewicht) en deling door 20 m³/d (ademvolume).

LITERATUURLIJST

ATSDR (1997). *Toxicological Profile Polycyclic Aromatic Hydrocarbons*, uitgegeven door Agency for Toxic Substances and Disease Registry.

Baars A.J., Theelen R.M.C., Janssen P.J.C.M., Hesse J.M., van Apeldoorn M.E., Meijerink M.C.M., Verdam L. & Zeilmaker M.J. (2001). *Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels*, uitgegeven door RIVM.

Cornelis C., Standaert A. & Willems H. (2013a). *S-Risk - Technical guidance document*, uitgegeven door VITO.

Cornelis C., Bierkens J. & Standaert A. (2013b). *Doorrekening van bodemsaneringsnormen met S-Risk - verkennende oefening*, uitgegeven door VITO.

Fournier A., Feidt C., Dziurla M.-A., Grandclaude C. & Jondreville C. (2010). *Transfer kinetics to egg yolk and modeling residue recovered in yolk of readily metabolized molecules: polycyclic aromatic hydrocarbons orally administered to laying hens*, **Chemosphere** **78**: 1004-1010.

Hassauer M., Kalberlach F., Oltmanns J. & Schneider K. (1993). *Basisdaten Toxikologie für umweltrelevante Stoffe zur Gefahrenbeurteilung bei Altlasten*, uitgegeven door Erich Schmidt Verlag.

IARC (1998). *Polynuclear aromatic compounds Part 1, Chemical, Environmental and Experimental Data - summary of data reported and evaluation*.

Nouwen J., Cornelis C., Provoost J., Schoeters G., Weltens R. & Patyn J. (2000). *Voorstel tot normering van de bodemsaneringsnormen voor PAK*, uitgegeven door VITO.

OVAM (2003a). *Aanvulling bij basisinformatie voor risico-evaluaties - polyaromatische koolwaterstoffen en MTBE*, uitgegeven door OVAM.

OVAM (2003b). *Aanvulling bij basisinformatie voor risico-evaluaties - trimethylbenzenen*, uitgegeven door OVAM.

OVAM (2004). *Basisinformatie voor risico-evaluaties / Deel 4 - SN - Stofdata normering*, uitgegeven door OVAM.

OVAM (2005a). *Aanvulling bij basisinformatie voor risico-evaluaties - aangepaste toetsingscriteria voor historische bodemverontreiniging met benzo(a)pyreen en dibenzo(a,h)antracene*, uitgegeven door OVAM.

OVAM (2005b). *Aanvulling bij basisinformatie voor risico-evaluaties - chloorfenolen: voorstel van normering en stofdata*, uitgegeven door OVAM.

OVAM (2009a). *Aanvulling bij basisinformatie voor risico-evaluaties - BTEXS stofdata*, uitgegeven door OVAM.

OVAM (2009b). *Aanvulling bij basisinformatie voor risico-evaluaties - carcinogene gechloreerde koolwaterstoffen (1,2-DCA, VC, CHL en HCB): stofdata*, uitgegeven door OVAM.

Polyaromatische koolwaterstoffen (PAK's)

OVAM (2009c). *Aanvulling bij basisinformatie voor risico-evaluaties - zware metalen en arseen: stofdata*, uitgegeven door OVAM.

OVAM (2009d). *Rekenmodule voor de opname van zware metalen in planten en transfer naar de voedselketen*, uitgegeven door OVAM.

Perry R.H. & Green D. (1984). *Perry's chemical engineer handbook*, uitgegeven door Mc Grawhill.

SCF (2002). *Opinion of the Scientific Committee on food on the risks to human health of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in food*, uitgegeven door European Commission - Scientific Committee on Food.

US-EPA (1990). *IRIS - Fluorene (CAS n° 86-73-7)*, uitgegeven door United States Environmental Protection Agency.

<http://www.epa.gov/iris/subst/0435.htm>

US-EPA (1991). *IRIS - Acenaphhtylene (CAS n° 208-96-8)*, uitgegeven door United States Environmental Protection Agency.

<http://www.epa.gov/iris/subst/0443.htm>

US-EPA (1994a). *IRIS - Benzo(a)pyrene (CAS n° 50-35-8)*, uitgegeven door United States Environmental Protection Agency.

<http://www.epa.gov/iris/subst/0136.htm>

US-EPA (1994b). *IRIS - Fluoranthene (CAS n° 206-44-0)*, uitgegeven door United States Environmental Protection Agency.

<http://www.epa.gov/iris/subst/0444.htm>

US-EPA (1994c). *IRIS -Anthracene (CAS n° 120-12-7)*, uitgegeven door United States Environmental Protection Agency.

<http://www.epa.gov/iris/subst/0434.htm>

US-EPA (1994d). *Technical background document for Draft Soil Screening Level Guidance*, uitgegeven door United States Environmental Protection Agency.

US-EPA (1998). *IRIS - Naphthalene (CAS n° 91-20-3)*, uitgegeven door United States Environmental Protection Agency.

<http://www.epa.gov/iris/subst/0436.htm>

US-EPA (2004). *Risk Assessment Guidance for Superfund Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part E, Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment)*, uitgegeven door Office of Superfund Remediation and Technology Innovation U.S. Environmental Protection Agency.

<http://www.epa.gov/oswer/riskassessment/ragse/index.htm>

van den Berg R. (1994). *Blootstelling van de mens aan bodemverontreiniging. Een kwalitatieve en kwantitatieve analyse, leidend tot voorstellen voor humaan toxicologische C-toetsingswaarden (beperkt erziene versie)*, uitgegeven door RIVM.

Vermeire T.G., Apeldoorn M.E., Fouw J.C. & Janssen P.J.C.M. (1991). *Voorstel voor de humaan toxicologische onderbouwing van C-(toetsings)waarden*, uitgegeven door RIVM.

Verschuere K. (1983). *Handbook of environmental data on organic chemicals*, uitgegeven door Van Nostrand Reinhold, New York, VS.

WHO (1998). *Selected non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons*, uitgegeven door World Health Organization.