
BIJLAGE

BIJLAGE 4.2.2**VOORWAARDEN INZAKE SAMENSTELLING VOOR GEBRUIK IN OF ALS
BOUWSTOF****SUBBIJLAGE 4.2.2.A
VOORWAARDEN VOOR GEBRUIK IN
OF ALS NIET-VORMGEGEVEN BOUWSTOF**

METALEN (1)		
PARAMETERS	UITLOOGBAARHEID (2)	CONCENTRATIE (3)
	in mg/kg droge stof	in mg/kg droge stof
Arseen (As)	0,8	250
Cadmium (Cd)	0,03	10
Chroom (Cr)	0,5	1250
Koper (Cu)	0,5	375
Kwik (Hg)	0,02	5
Lood (Pb)	1,3	1250
Nikkel (Ni)	0,75	250
Zink (Zn)	2,8	1250

MONOCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN		
PARAMETERS	UITLOOGBAARHEID (2)	CONCENTRATIE (3)
	in mg/kg droge stof	in mg/kg droge stof
Benzeen	-	0,5
Ethylbenzeen	-	5
Styreen	-	1,5
Tolueen	-	15
Xyleen	-	15

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

PARAMETERS	UITLOOGBAARHEID (2)	CONCENTRATIE (3)
	in mg/kg droge stof	in mg/kg droge stof
Benzo(a)antraceen	-	35
Benzo(a)pyreen	-	8,5
Benzo(ghi)peryleen	-	35
Benzo(b)fluoranteen	-	55
Benzo(k)fluoranteen	-	55
Chryseen	-	400
Fenantreen	-	30
Fluoranteen	-	40
Indeno(1,2,3cd)pyreen	-	35
Naftaleen	-	20

OVERIGE ORGANISCHE STOFFEN

PARAMETERS	UITLOOGBAARHEID (2)	CONCENTRATIE (3)
	in mg/kg droge stof	in mg/kg droge stof
Extraheerbare organische halogeenvbindingen (EOX)	-	3
Bestrijdingsmiddelen niet-chloorhoudend	-	0,5
Bestrijdingsmiddelen chloorhoudend	-	0,5
Hexaan	-	1
Heptaan	-	25
Minerale olie	-	1000
Octaan	-	90
Polychloorbifenylen (PCB)	-	0,5

Voetnoten:

1. De concentratie geldt voor het metaal en de verbindingen ervan uitgedrukt als metaal
2. Uitloogbaarheid wordt bepaald met behulp van de kolomtest volgens NEN 7343. De cijferwaarden zijn een marginale bodem- en grondwaterbelasting voor het gebruik van secundaire grondstoffen in of op de bodem. Bij de berekening van de uitloogbaarheid werd de standaard toepassingshoogte van 0,7 m gebruikt. Op basis van dezelfde immissiewaarde voor de bodem en grondwater maar met een verschillende uitloogbaarheid van de afvalstof kan de maximale toepassingshoogte, uitgedrukt in m en naar onder afgerond tot op 1 decimaal, berekend worden met de volgende formule :

$$h = \frac{E_{tabel} - E_g}{E_{gemeten} - E_g} * 0.7 m * \frac{f_{extbij=0.7m}}{f_{extbijh}} * \frac{1550}{d_b}$$

waarbij :

h : toepassingshoogte van de bouwstof gemeten loodrecht op het aardoppervlak in m en bedraagt minimaal 0.2 m;

f_{ext} : factor voor extrapolatie van de uitloging van bouwstoffen bij een kort durende laboratoriumproef naar de uitloging over 100 jaar;

E_g : correctie voor de uitloging van een bouwstof in het laboratorium en de uitloging van de grond in de praktijk, uitgedrukt in mg/kg, waarvan de waarde is af te lezen uit de tabel 1;

E_{tabel} : uitloogbaarheid bepaald in subbijlage 4.2.2.A;

$E_{gemeten}$: uitloogbaarheid gemeten op afvalmonster met behulp van de kolomtest volgens NEN 7343;

d_b : dichtheid van de bouwstof, uitgedrukt in kg/m³

$$f_{ext x} = \frac{1 - e^{(-k \cdot \frac{t \cdot 27}{25 + k})}}{1 - e^{(-k \cdot 10)}}$$

waarbij :

e: grondgetal voor natuurlijke logaritme, zijnde 2.71828..;

kappa: dimensieloze constante, die een maat is voor de snelheid van uitloging, waarvan de waarde is af te lezen uit de tabel 1;

Ni: neerslaghoeveelheid van 300 mm/jaar;

t: voor chloride en sulfaat wordt gesteld op 1 jaar en voor de overige stoffen op 100 jaar.

Op basis van $E_{gemeten}$ kan bepaald worden voor welke parameter de verhouding $E_{gemeten} / E_{tabel}$ de hoogste waarde bezit en kan de meest kritische toepassingshoogte berekend worden.

Tabel 1: Overzicht van de E_g -waarden en kappa-waarden voor metalen

parameter	E_g (in mg/kg)	kappa	parameter	E_g (in mg/kg)	kappa
Sb	0,02	0,09	Pb	0,8	0,22
As	0,7	0,02	Mo	0,15	0,28
Ba	0,9	0,12	Ni	0,63	0,23
Cd	0,021	0,43	Se	0,03	0,32
Cr	0,09	0,15	Sn	0,03	0,15
Co	0,18	0,16	V	0,4	0,04
Cu	0,25	0,23	Zn	2	0,22
Hg	0,016	0,04			

3. Voor de bepaling van de concentratie wordt de methode 2\II\A.3 opgenomen in het Afvalstoffenanalysecompendium uitgegeven door de

**SUBBIJLAGE 4.2.2.B
VOORWAARDEN VOOR GEBRUIK IN
OF ALS VORMGEGEVEN BOUWSTOF**

METALEN (1)		
PARAMETERS	UITLOOGBAARHEID (2)	CONCENTRATIE (3)
	in mg/m²	in mg/kg droge stof
Arseen (As)	27	250
Cadmium (Cd)	1,1	10
Chroom (Cr)	55	1250
Koper (Cu)	25	375
Kwik (Hg)	0,8	5
Lood (Pb)	60	1250
Nikkel (Ni)	15	250
Zink (Zn)	90	1250

MONOCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN		
PARAMETERS	UITLOOGBAARHEID (2)	CONCENTRATIE (3)
	In mg/m²	in mg/kg droge stof
Benzeen	-	0,5
Ethylbenzeen	-	5
Styreen	-	1,5
Tolueen	-	15
Xyleen	-	15

POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN		
PARAMETERS	UITLOOGBAARHEID (2)	CONCENTRATIE (3)
	in mg/m²	in mg/kg droge stof

Benzo(a)antraceen	-	35
Benzo(a)pyreen	-	8,5
Benzo(ghi)peryleen		35
Benzo(b)fluoranteen	-	55
Benzo(k)fluoranteen	-	55
Chryseen	-	400
Fenantreen	-	30
Fluoranteen	-	40
Indeno(1,2,3cd)pyreen	-	35
Naftaleen	-	20

OVERIGE ORGANISCHE STOFFEN		
PARAMETERS	UITLOOGBAARHEID (2) in mg/m²	CONCENTRATIE (3) in mg/kg droge stof
Extraheerbare organische Halogeenvverbindingen (EOX)	-	3
Bestrijdingsmiddelen niet-chloorhoudend	-	0,5
Bestrijdingsmiddelen Chloorhoudend	-	0,5
Hexaan	-	1
Heptaan	-	25
Minerale olie	-	1000
Octaan	-	90
Polychloorbifenylen (PCB)	-	0,5

Voetnoten:

1. De concentratie geldt voor het metaal en de verbindingen ervan uitgedrukt als metaal

2. Uitloogbaarheid bepaald met behulp van de standtest volgens NEN 7345. Bij de berekening van de uitloogbaarheid werd een continue bevochtiging aangenomen, type I-toepassing. Voor type II-toepassingen kan de uitloogbaarheid berekend worden met onderstaande formule :

$$E_{typeII} = E_{typeI} * \frac{\sqrt{f_{bevtypeI}}}{\sqrt{f_{bevtypeII}}} = \frac{E_{tabel}}{\sqrt{0.1}}$$

waarbij :

$E_{type I}$: uitloogbaarheid type I toepassing, gegeven in subbijlage 4.2.2.B;

$E_{type II}$: berekende uitloogbaarheid voor type II toepassing;

$f_{bev type I}$: factor voor de bevochtigingsperiode, bij type I is er een nagenoeg continue bevochtiging en is de factor gelijk aan 1;

$f_{bev type II}$: factor voor de bevochtigingsperiode, bij type II is er slechts een afwisselende bevochtiging en is de factor gelijk aan 0,1

3. Voor de bepaling van de concentratie wordt de methode 2\II\A.3 opgenomen in het Afvalstoffenanalysecompendium uitgegeven door de OVAM aanbevolen (ref. D/1992/5024/3).

SUBBIJLAGE 4.2.2.C **IMMISSIEGRENSWAARDEN VOOR BODEM**

ELEMENT	MAXIMALE IMMISSIE IN DE BODEM (mg/m²)
arseen	285
cadmium	12
chrom	555

koper	255
kwik	8,2
lood	609
nikkel	136
zink	924

**BEREKENING VAN DE IMMISSIEWAARDEN UIT EMISSIEWAARDEN
BEPaald AAN DE HAND VAN EEN KOLOMPROEF (NEN 7343) VOOR NIET-
VORMGEGEVEN BOUWSTOFFEN**

De immissie van de anorganische stoffen in de bodem als gevolg van de emissie uit een niet-vormgegeven bouwstof, gemeten in een kolomproef, conform de procedure NEN 7343, wordt berekend met de volgende formule :

$$I_{b.N} = d_{sp} \cdot (E_{L/S=10} \cdot a) \cdot h \cdot f_{ext}$$

waarbij :

$I_{b.N}$: berekende immissie van een niet-vormgegeven bouwstof in de bodem als gevolg van het gebruik ervan in $mg/m^2 \cdot 100 j$;

d_{sp} : soortelijk gewicht van de bouwstof (uitgedrukt in kg/m^3);

$E_{L/S=10}$: cumulatieve uitloging van een bouwstof door percolatie tot $L/S = 10$, bepaald in het laboratorium volgens NEN 7343, hoofdstuk 9, uitgedrukt in mg/kg ;

a : correctie voor de uitloging van een bouwstof in het laboratorium en de uitloging in de praktijk in mg/kg , waarvan de waarde is af te lezen uit tabel;

h : hoogte waarin de bouwstof in het werk wordt aangebracht;

- de hoogte van een toegepaste niet-vormgegeven bouwstof wordt bepaald voor elk deel van een werk waarin het materiaal op een éénvormige wijze wordt toegepast;
- van elk deel wordt de gemiddelde hoogte bepaald, zoals aangebracht in het werk; de dunste lagen in de constructie worden gesteld op 0,20 m;
- de hoogte wordt berekend over een aaneensluitende hoeveelheden materiaal over een oppervlak van niet meer dan 2.000 m²
- indien verschillende lagen van éézelfde soort materiaal boven elkaar worden aangebracht, al of niet gescheiden door lagen van een ander materiaal, is h gelijk aan de som van de aangebrachte hoogtes van eerstbedoeld materiaal;
- de hoogte wordt bepaald loodrecht op het aardoppervlak;
- de kleinste in de berekening in te voeren hoogte is 0,20 m;
- de hoogte wordt uitgedrukt in m, afgerond op twee decimalen na de komma;

f_{ext} : factor voor extrapolatie van de uitloging van niet-vormgegeven bouwstoffen bij een kort durende laboratoriumproef naar de uitloging over 100 jaar;

De factor voor extrapolatie van de uitloging ($f_{ext.n}$) wordt bepaald met de volgende formule :

$$f_{ext} = \frac{1 - e^{(-k \cdot \frac{tN_i}{d_{eq}k})}}{1 - e^{(-k \cdot 10)}}$$

waarbij :

N_i : effectieve infiltratie in mm/jaar; de effectieve infiltratie zal functie zijn van de doorlaatbaarheid van de bouwstof, de eventuele isolatie en de constructie (vorm) van het bouwwerk;

t : tijd in jaren; 100 jaar;

k : constante, die een maat is voor de snelheid van uitloging, waarvan de waarde is af te lezen uit de tabel 2.2;

e : grondgetal voor de natuurlijke logaritme, zijnde 2,718281828...;

d_{sp} : soortelijk gewicht van de afvalstof (uitgedrukt in kg/m^3);

Bepaling van de termen a en K		
stof	A	K
As	0,7	0,03
Cd	0,021	0,50
Cr	0,09	0,18
Cu	0,25	0,28
Hg	0,016	0,05
Ni	0,63	0,29
Pb	0,8	0,27
Zn	2	0,28

Berekening van immissiewaarden uit emissiewaarden bepaald aan de hand van een diffusieproef (NEN7345) voor vormgegeven bouwstoffen :

Bepaling van de immissie over een periode van 100 jaar voor parameters die een diffusiegecontroleerd uitlooggedrag vertonen

Voor de anorganische stoffen waarvoor in NEN 7345, een diffusiegecontroleerd uitlooggedrag wordt vastgesteld (zie onderdeel

9.3, en 9.4 van NEN 7345), wordt de immissie als gevolg van uitloging uit het vormgegeven bouw materiaal als volgt berekend :

$$I_{b,v} = E_{64d} * f_{temp} * f_v$$

waarbij :

$I_{b,v}$: berekende emissie in de bodem als gevolg van het gebruik van een vormgegeven bouwstof, in mg/m^2 ;

E_{64d} : berekende uitloging over 64 dagen, in mg/m^2 , bepaald volgens de procedure NEN 7345;

f_{temp} : factor voor het verschil in temperatuur bij bepaling van de uitloging van een bouwstof in het laboratorium en bij het gebruik van die bouwstof, die in alle gevallen 0,7 bedraagt;

f_v : factor voor de extrapolatie van de uitloging van de bouwstof bij de kortdurende laboratoriumproef naar de

uitloging over 100 jaar;

De factor f_v wordt voor de bepaald met de formule :

$$f_v = \frac{2,510^{-4} * d}{\sqrt{D_e}}$$

waarbij :

d : dikte van het bouw materiaal;

- de dikte van een toegepaste vormgegeven bouwstof wordt bepaald voor elk deel van de constructie waarin het wordt bepaald voor elk deel van de constructie waarin het materiaal op een eenvormige wijze wordt toegepast; van elk deel wordt de gemiddelde dikte bepaald, zoals aangebracht in het werk; de dunste lagen in de constructie worden gesteld op 0,10;
- de hoogte wordt steeds berekend over oppervlakten van niet meer dan $103 m^2$;

- de dikte wordt gemeten loodrecht op het oppervlak van de grootste vlakke of gebogen zijde van het materiaal die door regen-, oppervlakte- of grondwater kan worden bevochtigd;
- de dikte wordt uitgedrukt in m; afgerond op twee decimalen na de komma, en bedraagt minimaal 0,10 m.

D_e : effectieve diffusiecoëfficiënt van een anorganische stof, in m^2/s , bepaald volgens NEN 7345, onderdeel 9.4.

De factor f_v wordt niet hoger vastgesteld dan :

$$f_v = 15 * \sqrt{f_{dev}}$$

Bepaling van de immissie over een periode van 100 jaar voor parameters die volgens de procedure NEN7345 geen diffusiegecontroleerd uitloggedrag vertonen.

Voor parameters waarvoor geen diffusiecoëfficiënt kon worden bepaald volgens onderdeel 9.3 van de procedure NEN 7345 wordt de immissie als volgt bepaald :

De immissie wordt berekend met de volgende formule :

$$I_{b,v} = E_T \cdot f_{temp} \cdot \frac{15}{24} \sqrt{f_{dev}}$$

waarbij : $I_{b,v}$: berekende emissie in de bodem als gevolg van het gebruik van een vormgegeven bouwstof, in mg/m^2 ;

E_t : berekende uitloging over T dagen, in mg/m^2 , bepaald volgens NEN 7345, onderdeel 9.7, respectievelijk volgens NEN7345, bijlage D, bedoeld om in bijzondere gevallen de uitloging te kunnen bepalen;

- voor de anorganische stoffen waarvoor in NEN 7345, onderdeel 9.3, wordt verwezen naar onderdeel 9.7 van die NEN, wordt de E_t gelijk gesteld aan ϵ_t , bepaald volgens bijlage I van NEN 7345 (ϵ_t : de in de diffusieproef volgens NEN 7345 cumulatief uitgelogde hoeveelheid van een component over T dagen, in mg/m^2);

- voor de anorganische stoffen waarvan overeenkomstig NEN 7345, onderdeel 9.3, wordt bepaald dat de uitloging afspoelingsbepaald is, wordt de E_T gelijk gesteld aan E_T , bepaald volgens bijlage D.2.2 van NEN 7345;

f_{temp} : factor voor het verschil in temperatuur bij bepaling van de uitloging van een bouwstof in het laboratorium en bij het gebruik van die bouwstof, die in alle gevallen 0,7 bedraagt;

f_{bev} : factor voor de bevochtigingsperiode die bij een type-B toepassing 0,1 bedraagt en in alle andere gevallen 1 bedraagt.

Bouwstoffen die worden gevormd door verharding van een mengsel van diverse grondstoffen en bindmiddelen, worden in de diffusieproef niet eerder dan 28 dagen na verharding onderzocht.

Gezien om gevoegd te worden bij het besluit van de Vlaamse regering van tot vaststelling van het Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming en -beheer.

Brussel,

De minister president van de Vlaamse Regering,
Luc VAN DEN BRANDE

De Vlaamse minister van Leefmilieu en Tewerkstelling
Theo KELCHTERMANS

Voor vragen en/of opmerkingen over EMIS kunt u mailen naar emis@vito.be

Copyright © [VITO](http://vito.be) 20/04/1998

Ontwerp [EMIS](http://emis.be).