

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEU
BILTHOVEN

Rapportnr. 771401005

Afzet Afvalstoffen als Secundaire grondstoffen
Milieuhygiënische kwaliteit van secundaire bouwstoffen

P.G.M. de Wilde, I.H. Anthonissen, A.I.M. van de Beek
en J. Keijzer*

oktober 1996

* IWACO

Adviesbureau voor water en milieu, Rotterdam

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van de Directie Afvalstoffen van Directoraat-Generaal Milieubeheer in het kader van het project "Afzet Afvalstoffen als Secundaire grondstof" nr. 771401. This investigation has been performed in order and for the account of the Directorate-General for Environmental Protection within the framework of project 771401.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven,
tel. 030 - 2749111, fax 030 - 2742971

VERZENDLIJST

- 1 - 10 Directie Afvalstoffen, Directoraat-Generaal Milieubeheer
- 11 - 20 Directie Bodem, Directoraat-Generaal Milieubeheer
- 21 Plv. Directeur-Generaal Milieubeheer, Dr.ir. B.C.J. Zoeteman
- 22 J. Lommelaars, DGM/A
- 23 Drs. H. Walthaus, DGM/BO
- 24 Ir. R.T. Eikelboom, DGM/BO
- 25 Ir. M. Janssens, DGM/IBPC
- 26 Ir. C. van de Plas, BRBS
- 27 dhr. van Driel, Vermeer Grond en Wegen
- 28 dhr Deursen, Maessen Recycling
- 29 R. van Ree, Bowie
- 30 dhr Rombout, Overslagbedrijf Julianahaven
- 31 dhr. Berkhout, Recycling Den Helder
- 32 T. Koning, G.P. Groot Recycling
- 33 dhr Merk, Recycling Combinatie
- 34 S Sweves, Gebr. v/d Brand en van Oort
- 35 F. van der Heiden
- 36 R. van Kasteren, Keunen Recycling
- 37 T. Bos, Bos Mijdrecht
- 38 A.J. Cobelens, Transclean
- 39 W.J. van Bentum
- 40 I. Bottelier
- 41 M. Pronk, Gooise Recycling Mij.
- 42 Ir. F.T. Paleari, Theo Pouw
- 43 M.G.J. Bartels, VAR
- 44 E. Rijnecker, Spelt bv
- 45 R. Faase, Bruil wegenbouw
- 46 K. van Hees, G. van Hees en Zoon bv
- 47 P.van de Water, Van Vliet Contrans bv
- 48 dhr. van Rijn, Putman Recycling
- 49 dhr. Mekelenkamp, AMHA bv
- 50 J. Gijsberts, Begr. Nijhoff Exploitiemij.
- 51 J.G. Holthaus, BFI
- 52 Dr. J.G.P. Born, VVAV
- 53 P. IJdo, AVR
- 54 R.C.W. Moret, GEVUDO
- 55 Drs. M. de Bruin, AVI/ROTEB

56	Ing. W.M. Sierhuis, AVI/Amsterdam
57	Ir. J.A.H. van Aalten, AVIRA
58	Ir. M. van Kampen, Pelt & Hooykaas
59	Ir. J.W. van den Berg, Vliegasunie
60	Ir. J.J.P. Koopman, Jaartsveld Groen en Milieu bv
61	Ir. W. Vermeulen, DWW
62	A. Tems, Hendrik VoF
63	P.H.J. Ket, secr. stuurgroep gieterij-reststoffen, Stichting BONG
64	E. Schepers, Lovink-Terborg
65	C. Alberts, Nefit Industrials
66	H. van der Heijen, Globon
67	dhr. de Mulder, LIPS
68	dhr. van Leuverden, DWW
69	Mr. W.M.K. Slok, VEWIN
70	Ir. P. Lanser, VNC
71	Ing. E. Kwint, VASIM
72	Dr.ir. A. Geurts, Ankerpoort
73	Dr.ir. J.B.M. Hudales, VCN
74	Dr.ir. Ch. Zevenbergen, IWACO
75	B. Bandringa, IWACO
76	Depot Nederlandse Publikaties en Nederlandse Bibliografie
77	Directie van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
78	Prof.ir. N.D. van Egmond
79	Ir. F. Langeweg
80	Drs. L.H.M. Kohsiek
81	Dr. Th.G. Aalbers
82 - 85	Auteurs
86	Hoofd Voorlichting en Public Relations, RIVM
87	Bureau Rapportenregistratie, RIVM
88	Bibliotheek RIVM
89 - 125	Bureau Rapportenbeheer
126 - 175	Reserve exemplaren IWACO

INHOUDSOPGAVE

VERZENDLIJST	2
ABSTRACT	6
SAMENVATTING	7
1. INLEIDING	9
1.1 Programma “Afzet Afvalstoffen als Secundaire grondstof” (AAS)	9
1.2 Monitoringsonderzoek “Milieuhygiënische kwaliteit van secundaire bouwstoffen	9
1.3 Normstelling Bouwstoffenbesluit	10
2. MATERIAAL EN METHODEN	14
2.1 Selectie en acquisitie	14
2.2 Monsterneming en -voorbehandeling	16
2.3 Uitloogproeven	23
2.4 Analysemethoden	24
2.5 Eliminatieprocedure	27
3 RESULTATEN VAN HET UITLOOG- EN SAMENSTELLINGSONDERZOEK	29
4. MILIEUHYGIËNISCHE KWALITEIT VAN DE BOUWSTOFFEN	31
4.1 Inleiding	31
4.2 Toetsing van de bouwstoffen aan de normen van het Bouwstoffenbesluit	31
4.3 Mate en betrouwbaarheid van de overschrijdingen	36
5. MILIEUHYGIËNISCHE KWALITEIT VOLGENS AAS-ONDERZOEK IN RELATIE TOT HET RIVM/RIZA-RAPPORT	39
6. CONCLUSIES	40
6.1 Niet vormgegeven bouwstoffen	40
6.2 Vormgegeven bouwstoffen	51
LITERATUUR	56

BIJLAGE 1: Tabellen uitloging en samenstelling van niet vormgegeven bouwstoffen	57
BIJLAGE 2: Tabellen uitloging en samenstelling van vormgegeven bouwstoffen	76

ABSTRACT

The lack of landfill capacity for waste in the Netherlands has prompted a Dutch government policy strongly recommending the re-use of (bulky) waste in building and road construction works. To minimize the pollution, secondary raw materials have to meet the standards for inorganic leaching and organic composition as set down in the General Administrative Order on Construction Materials (Soil and Surface Waters Protection) in the Netherlands.

The RIVM has investigated the impact this Administrative Order will have on the applicability of potential secondary raw materials and products manufactured from these materials.

The granular waste materials studied consist of various types of demolition wastes, bottom ash from municipal waste incinerators and powdered coal-fired power installations, phosphorus slag, steel slag, polluted dredging sludge, jet grit, different kinds of casting sand, mining stone and iron-containing sludge from drinking-water purification. Products studied were various types of cement-concrete, asphalt-cement and road-base materials. Whenever possible three or even more samples of the same waste were taken at different locations. The chemical composition and leaching behaviour were measured after pretreatment of the samples, the latter according to the standard leaching tests for the Netherlands, i.e. a column test for the granulates and a diffusion test for the products.

When compared with the standards of the Order, the results for the granulate samples showed inconsistency in leaching and composition behaviour, i.e. some of the samples met the standards of the Order and so can be suitably applied as building materials, while others of the same granulate did not and so cannot be applied.

The products showed fairly good consistency in their composition and leaching behaviour. With a few exceptions, all products from wastes were found suitable for application.

SAMENVATTING

In het kader van het programma "Afzet Afvalstoffen als Secundaire grondstof" [1] is de kwaliteit van de in kwantitatief opzicht belangrijkste secundaire grondstofstromen die momenteel in de markt worden afgezet gemonitord. Doel van dit onderzoek is het creëren van een betrouwbaar gegevensbestand over de kwaliteit van granulaire afvalstoffen en hun (potentiële) toepassingen.

Mede met behulp van deze gegevens kunnen

1. de consequenties voor het nuttig toepassen van afvalstoffen beter worden ingeschat en
2. een lijst van kritische stoffen worden opgesteld, die van belang zijn bij de handhaving van het Bouwstoffenbesluit, certificering en toekomstig onderzoek.

In dit onderzoek is aan de hand van de organische samenstelling en de uitloging de milieuhygiënische kwaliteit van een aantal niet-vormgegeven - en vormgegeven secundaire bouwstoffen beschreven en een lijst met kritische stoffen opgesteld.

Het onderzoek bestond uit een drietal meetruns. Bij de eerste meetrun (MR1) werden *alle* in het Bouwstoffenbesluit genoemde stoffen betrokken. Tezamen met de gegevens uit de literatuur [2] werden de resultaten van MR1 vervolgens gescreend op de mogelijkheid van eliminatie van die stoffen, die bij het verdere onderzoek (MR2 en MR3) niet meer behoeven te worden bestudeerd. De stoffen met een lage uitloging c.q. samenstelling werden hierbij geëlimineerd en in de tweede en derde meetrun niet meer geanalyseerd.

Gebaseerd op de resultaten van de 3 meetruns werd de kwaliteit van de onderzochte bouwstoffen getoetst aan de eisen van het Bouwstoffenbesluit en een lijst met kritische stoffen vastgesteld. Een zogenaamde kritische stof is een stof, die de toepassing van het betreffende materiaal binnen een toepassingscategorie, zoals het Bouwstoffenbesluit die onderscheidt, in gevaar brengt.

De uitloging van de niet-vormgegeven bouwstoffen is bepaald met behulp van de kolomproef en de uitloging van de vormgegeven bouwstoffen met behulp van de diffusieproef. De gehele procedure van monsterneming, -voorbehandeling, uitloogproeven en analyse vond plaats volgens de meest recente normen uit de NEN 7300 serie.

Dit rapport beschrijft achtereenvolgens:

1. De resultaten van het uitloog- en samenstellingsonderzoek van de eerste meetrun voor alle stoffen.
2. De eliminatieprocedure van stoffen en het resultaat daarvan.
3. De resultaten van het uitloog- en samenstellingsonderzoek van de tweede en derde meetrun voor de niet-geëlimineerde stoffen.
4. Toetsing van het uitloog- en samenstellingsresultaten aan de eisen van het Bouwstoffenbesluit.
5. Lijst van kritische stoffen
6. Indeling van de onderzochte partijen bouwstoffen naar toepassingscategorie 1, 2 of niet toepasbaar.

Gezien het feit dat van de meeste secundaire bouwstoffen 'slechts' drie partijen zijn onderzocht - uitzonderingen zijn de granulaten uit de bouw met negen en AVI-bodemassen met vijftien partijen - mogen de bevindingen uit dit onderzoek niet gegeneraliseerd worden en kan slechts sprake zijn van een signaalfunctie. Van belang is voorts zich te realiseren dat in deze rapportage wordt gerekend met "standaard-toepassingshoogten" voor secundaire bouwstoffen van respectievelijk 0,3 en 0,7 meter. In de praktijk kan de toepassingshoogte hier echter van afwijken, wat consequenties kan hebben voor het al dan niet toepasbaar zijn van de betreffende bouwstof.

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat voor betonKORRELMIX[®], poederkoolbodemassen, gewassen mijnsteen, cementgebonden vormzand en zeer open asfaltbeton alle bemonsterde partijen in categorie 1 toepasbaar zijn en dus open mogen worden toegepast. Voor AVI-bodemassen, gereinigd straalgrit, baggerspecie, kleigebonden vormzand en ijzerhoudend oppervlaktewaterslib blijkt daarentegen geen van de bemonsterde partijen toepasbaar te zijn. Met uitzondering van AVI-bodemassen betreft het overigens materialen die momenteel niet of in geringe hoeveelheden worden toegepast. Voor AVI-bodemassen bestaat een zogenaamde bijzondere categorie in het Bouwstoffenbesluit, waarin toepassing mogelijk is.

Bij de overige onderzochte niet-vormgegeven bouwstoffen is de indeling van de bemonsterde partijen naar toepassingscategorie minder éénduidig. De partijen zijn verdeeld over de categorieën 1, 2 en 'niet toepasbaar'.

Bij de vormgegeven bouwstoffen zijn negen van de dertien onderzochte materialen bestempeld als een categorie 1A of 2/1B bouwstof. Dit geldt met name voor beton met betongranulaat (1A), hydraulisch mengKORRELMIX[®] (2/1B), beton met gesinterde poederkoolvliegias (1A), betonmortel met hoogovencement (1A), betonmortel met vliegiascement (1A), LD-staalslak stortsteen (1A en 2/1B), de asfaltbeton met de vulstof 1 en 2 (1A) en steenslagasfaltbeton (1A).

Bij de overige vormgegeven bouwstoffen zijn de partijen verdeeld over de categorieën 1A, 2/1B en niet toepasbaar. Het betreft zandcementstabilisatie, asfaltbeton met asfaltKORRELMIX[®] en breekasfaltcement met asfaltKORRELMIX[®]. Deze materialen werden voornamelijk afgekeurd op basis van de samenstelling (organische stoffen).

1. INLEIDING

1.1 Programma "Afzet Afvalstoffen als Secundaire grondstof" (AAS)

Volgens het NMP moet het storten van afvalstoffen in de periode tot 2010 drastisch gereduceerd worden. Belangrijk onderdeel is het bevorderen van hergebruik van industriële afvalstoffen, die als secundaire grondstof in de bouw kunnen worden ingezet. Dit is alleen mogelijk indien een afvalstof in technisch, economisch en milieuhygiënisch opzicht voldoet.

In 1994 is door het ministerie van VROM, Directoraat-Generaal Milieubeheer het programma "Afzet Afvalstoffen als Secundaire grondstoffen" (AAS) [1] gestart. Het doel van AAS is het initiëren, stimuleren, (doen) uitvoeren en coördineren van activiteiten die noodzakelijk zijn ter bevordering van de afzet van afvalstoffen als secundaire grondstoffen, teneinde het behalen van de doelstellingen ten aanzien van het hergebruik van afvalstoffen veilig te stellen. Deze doelstellingen zijn verwoord in het Nationaal Milieubeleidsplan 2.

Eén van de projecten die in het kader van het programma AAS worden uitgevoerd is het onderhavige onderzoek, het monitoren van de kwaliteit van de in kwantitatief opzicht belangrijkste secundaire bouwstofstromen die momenteel in de markt worden afgezet.

Doel van deze monitoring is om vroegtijdig (gelet op de beoogde volledige inwerkingtreding van het Bouwstoffenbesluit op 1 januari 1998) nader inzicht te verkrijgen in de kwaliteit van de secundaire bouwstoffen en in de zogenaamde kritische stoffen bij deze bouwstoffen, dat wil zeggen nader inzicht te verkrijgen in verontreinigingen die de toepassing van het betreffende materiaal binnen de gewenste toepassingscategorie zoals het Bouwstoffenbesluit die onderscheidt in gevaar brengen.

Met de in deze studie opgedane kennis worden de producenten in staat gesteld gericht (verder) aan kwaliteitsverbetering te werken en worden tevens de effecten van de reeds ondernomen activiteiten op dit vlak zichtbaar gemaakt.

Het doel van het onderzoek is nadrukkelijk niet om de gevolgen van de inwerkingtreding van het Bouwstoffenbesluit voor het hergebruik van secundaire grondstoffen in beeld te brengen, aangezien hierbij veel meer factoren dan louter de milieuhygiënische kwaliteit een rol spelen.

1.2 Monitoringsonderzoek "Milieuhygiënische kwaliteit van secundaire bouwstoffen"

Gedurende de ontwikkelingsfase van het Bouwstoffenbesluit zijn producenten van afvalstoffen en daaruit vervaardigde produkten reeds begonnen met het testen van het uitlooggedrag. Hiermee is een gegevensbestand opgebouwd waarmee toch al een behoorlijk inzicht in de kwaliteit van de afvalstoffen is verkregen. Bij vrijwel alle tot op heden geteste afvalstoffen (en produkten), ook al is de testfrequentie soms hoog geweest, ontbreekt informatie ten aanzien van het uitlooggedrag van

bepaalde stoffen. Om te weten of deze stoffen mogelijk kritisch zijn ten aanzien van de normering uit het Bouwstoffenbesluit, is het belangrijk ook het uitlooggedrag van die stoffen te kennen.

Daarnaast bestaan er gereede twijfels met betrekking tot de methodiek, nauwkeurigheid en éénduidigheid van de monsterneming, monstervoorbehandeling etc. Pas recent zijn hiervoor overigens genormaliseerde voorschriften opgesteld.

Daarom is door Directoraat-Generaal Milieubeheer van het ministerie van VROM een monitoringsonderzoek gestart met als doel het creëren van een betrouwbaar gegevensbestand over de milieuhygiënische kwaliteit van granulaire afvalstoffen en hun (potentiële) toepassingen.

Het monitoringsonderzoek is opgebouwd uit een drietal fasen. Dit rapport beschrijft de eerste fase van het onderzoek, waarbij de milieuhygiënische kwaliteit van een aantal secundaire bouwstoffen is onderzocht en een lijst van kritische stoffen opgesteld, die van belang zijn bij de handhaving van het Bouwstoffenbesluit, certificering en toekomstig onderzoek.

Met behulp van deze lijst van kritische stoffen worden de producenten in staat gesteld om in de tweede en derde fase gericht de kwaliteit van hun afvalstoffen te monitoren. Deze gegevens zullen worden gebruikt voor de evaluatie van het Bouwstoffenbesluit, waarbij de gevolgen van het inwerkingtreden van het Bouwstoffenbesluit op het hergebruik van secundaire bouwstoffen zullen worden ingeschat. Na het van kracht worden van het Bouwstoffenbesluit in 1998 zijn de gegevens over de kwaliteits(ontwikkeling) nodig voor toekomstige beleidsontwikkeling

In de eerste fase van het onderzoek heeft het Laboratorium voor Afvalstoffen en Emissies (LAE) van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) in overleg met de bedrijven de monsterneming van de bouwstoffen verzorgd. De fabricage van de vormgegeven producten werd door de belanghebbende bedrijven verzorgd. Het milieulaboratorium van adviesbureau IWACO heeft de monstervoorbehandelingen, de bepalingen van het uitlooggedrag met behulp van kolom- en diffusieproeven en de bepaling van de organische samenstellingen uitgevoerd. De gehele procedure van monsterneming t/m analyse heeft plaatsgevonden volgens de meest recente normen uit de NEN 7300 serie. De hierbij opgedane ervaringen zijn beschreven in een apart rapport [3]

1.3 Normstelling Bouwstoffenbesluit

In dit onderzoek zijn afvalstoffen in het laboratorium onderzocht op de hoeveelheid anorganische stoffen, die door het water kunnen worden uitgelooft (emissie). In het Bouwstoffenbesluit[4] is juist vastgelegd hoeveel anorganische stoffen er maximaal in de bodem terecht mogen komen (immissie).. De rekenmethoden om de uitkomsten van de uitloogproeven te vergelijken met de toegelaten immissie worden beschreven in de uitvoeringsregeling Bouwstoffenbesluit [5]. Een van factoren die bij de omrekening van belang is, is de hoogte (h) waarin een bouwstof in het werk zal worden toegepast. Deze zal variëren al naar gelang de potentiële toepassing. Niet-vormgegeven bouwstoffen (granulaten) worden veelal toegepast als funderingslaag in de wegenbouw, waarbij de

toepassingshoogte circa 0.3 m is. De zanderige bouwstoffen en AVI-bodemas worden ook toegepast als ophoogmateriaal tot een hoogte van enkele meters..

Om de vergelijking van de in het laboratorium gemeten emissies met de normstelling volgens het Bouwstoffenbesluit te vergemakkelijken zijn de immissienormen omgerekend naar emissie-eisen. In de tabel 1 is voor niet-vormgegeven - (h = 0.3 m en 0.7 m) en vormgegeven bouwstoffen (h = 0.3 m, pDe > 10) een overzicht gegeven van de emissie-eisen, berekend conform de rekenwijze uit de uitvoeringsregeling Bouwstoffenbesluit.

Voor organische stoffen worden vooralsnog samenstellingswaarden gehanteerd voor toetsing.

Deze waarden zijn in tabel 2 weergegeven.

Tabel 1: *Maximaal toelaatbare emissies bij uitloogproeven.*

Stof	Niet-vormgegeven bouwstoffen, h = 0.3 en 0.7 m emissies in mg/kgds				Vormgegeven bouwstoffen, h = 0.3 m, pDe>10 emissies in mg/m ²	
	h = 0.3 m		h = 0.7 m		cat. 1A (U1-norm)	cat. 2 & cat. 1B (U2-norm)
	cat. 1 (U1-norm)	cat. 2 (U2-norm)	cat. 1 (U1-norm)	cat. 2 (U2-norm)		
As	0.98	7.1	0.88	7.0	41	140
Ba	11.43	61	5.5	58	600	2000
Cd	0.047	0.075	0.032	0.066	1.1	3.8
Co	0.74	2.63	0.42	2.5	29	95
Cr	2.78	13.1	1.3	12	140	480
Cu	1.34	3.85	0.72	3.5	51	170
Hg	0.02	0.08	0.018	0.076	0.4	1.4
Mo	0.46	1.01	0.28	0.91	14	48
Ni	1.7	4.05	1.1	3.7	50	170
Pb	3.36	9.49	1.9	8.7	120	400
Sb	0.08	0.44	0.045	0.43	3.7	12
Se	0.06	0.11	0.044	0.10	1.4	4.8
Sn	0.58	2.55	0.27	2.4	29	95
V	2.51	32.9	1.6	32	230	760
Zn	6.24	16	3.8	15	200	670
Br	3.23	4.32	2.9	4.1	29	95
Cl	657	8826	600	8800	18000	54000
CN-complex	0.16	0.43	0.067	0.38	7.1	24
CN-vrij	0.031	0.086	0.013	0.076	1.4	4.8
F	28.3	110	13	100	1300	4400
SO ₄	1198	22000	1136	22000	27000	80000

*

Categorie 1 open toepassing, die vrij toegankelijk is voor hemel- en grondwater.

Categorie 2 geïsoleerde toepassing, die boven grondwater ligt en niet vrij toegankelijk is voor hemel- en grondwater.

Toepassing A toepassing van vormgegeven bouwstof, die continu vochtig is.

Toepassing B toepassing van vormgegeven bouwstof, die periodiek vochtig is a.g.v. atmosferische condities.

Tabel 2: Samenstellingsnormen voor niet-vormgegeven en vormgegeven bouwmaterialen.

Stof	samenstellings normen in mg/kgds
	S-norm
Benzeen	1.25
Ethylbenzeen	1.25
Tolueen	1.25
Xyleen	1.25
Fenol	1.25
Naftaleen	5
Fenanthreen	20
Anthraceen	10
Fluorantheen	35
Chryseen	10
Benzo(a)anthraceen	50
Benzo(a)pyreen	10
Benzo(k)fluorantheen	50
Indeno(1,2,3cd)pyreen	50
Benzo(ghi)peryleen	50
PAK's (totaal)	75*
PCB's (totaal)	0.5
EOCL (totaal)	3
Organochloor bestrijdingsmiddelen (totaal)	0.5
Chloor-vrije bestrijdingsmiddelen (totaal)	0.5
Minerale olie	500

* Voor bouw- en sloopafval en daarvan gemaakte producten (waaronder betongranulaat, menggranulaat, brekerzand en zeefzand) geldt in afwijking van de tabel een samenstellingswaarde voor PAK's totaal van 50 mg/kg.

2. MATERIAAL EN METHODEN

2.1 Selectie en acquisitie

Een lijst werd opgesteld van afvalstoffen waarvan op basis van ervaring en de literatuur [2] bekend was, dat zij in aanzienlijke hoeveelheden (> 50 kton/j) worden geproduceerd en die momenteel in de markt worden afgezet.

Tijdens de gesprekken met de belanghebbende organisaties (tabel 3) werd de lijst, vooral waar het de toepassingen betreft, bijgesteld en werden tevens afspraken gemaakt betreffende de door het RIVM te nemen monsters en door de bedrijven in eigen beheer volgens eigen specificatie daaruit te fabriceren producten. In tabel 4 zijn de afvalstoffen en de toepassingen, die uiteindelijk in het onderzoek zijn betrokken, weergegeven.

Tabel 3: *Benaderde (branche)-organisaties*

AFVALSTOFFEN	ORGANISATIE
Bouw- en sloopafval	Belangen vereniging recycling bouw- en sloopafval (BRBS)
Betonprodukten	Vereniging Nederlandse Cementindustrie (VNC)
Asfaltbeton met vliegashoudende vulstof	Vereniging van Nederlandse Fabrikanten en Importeurs van Vulstof voor Bitumineuze Werken (NEVUL)
Fosforslak en staalslak	Pelt & Hooykaas
Poederkoolbodemas en gesinterde vliegas	Vliegasunie
Gereinigd straalgrit	Jaarsveld Groen en Milieu bv
Baggerspecie	Rijkswaterstaat
AVI-bodemas	Vereniging van afvalverwerkers (VVAV)
Mijnsteen	Mij. Hendrik VoF
Kleigebonden vormzand	Stichting ter bevordering van de ontwikkeling van de nederlandse gieterijen (BONG)
Cementgebonden vormzand	Lips
Zeer Open Asfalt Beton (ZOAB)	Rijkswaterstaat
IJzerhoudend oppervlaktewaterslib	Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN)

Tabel 4: Afvalstoffen, hun toepassingen en onderzoeksfrequentie

AFVALSTOFFEN	ONDERZOCHE TOEPASSINGEN GN = GEBONDEN, NIET VORMGEGEVEN GV = GEBONDEN, VORMGEGEVEN ON = ONGEBONDEN, NIET VORMGEGEVEN OV = ONGEBONDEN, VORMGEGEVEN	AANTAL ONDERZOCHE MONSTERS PER MEETRUN
asfaltKORRELMIX ¹	1. GV: breekasfaltcement	1
betonKORRELMIX ²	2. GV: asfaltbeton	1
	1. ON: wegfundering	3
	2. GV: beton B25, milieuklasse 2	1
metselwerkKORRELMIX ²	1. ON: wegfundering	3
mengKORRELMIX ²	1. ON: wegfundering	3
hydraulisch mengKORRELMIX ³	1. GV: wegfundering, RAW standaard ³	1
recycling brekerzand ²	1. ON: ophoogzand	3
brekerzeefzand ²	1. ON: ophoogzand	3
	2. GV: zandcement, RAW-standaard	1
sorteerzeefzand ²	1. ON: ophoogzand	3
LD-staalslak ³	1. ON: wegfundering	1
	2. OV: stortsteen	1
	3. GV: wegfundering, RAW standaard ³	1
gegranuleerde HO-slak	1. GV: beton	1
fosforslak	1. OV: stortsteen	1
	2. ON: wegfundering	1
	3. GV: steenslagasfaltbeton	1
AVI-bodemass ⁴	1. ON: ophoging	5
AVI-vliegas, in vulstof ⁵	1. GV: asfaltbeton ⁵	1
AVI-vliegas, in vulstof ⁵	2. GV: asfaltbeton ⁵	1
poederkoolvliegas ⁵	1. GV: beton	1
	2. GV: grindvervanging in beton	1
	3. GV: asfaltbeton ⁵	1
poederkoolbodemas	1. ON: wegfundering	1
gereinigd straalgrit	1. ON: ophoging	1
verontreinigde baggerspecie	1. ON: ophoging	1
gewassen mijnsteen	1. ON: wegfundering	1
kleiegebonden vormzand	1. ON: ophoging	1
cementgebonden vormzand	1. ON: ophoging	1
ZOAB	1. GV: deklaag ⁶	1
ijzerhoudend oppervlaktewaterslib ⁷	1. ON: afdek materiaal	1

ad¹: Teerhoudend asfalt werd vanwege het hoge PAK-gehalte buiten beschouwing gelaten.

ad²: Per meetrun werd bij 3 grote breekinstallaties, die aan het kwaliteitstelsel van de BRBS voldoen, in overleg met de branche-organisatie afzonderlijk bemonsterd en onderzocht.

ad³: Deze toepassingen van LD-slak en hydraulisch mengkorrelmix zijn identiek; hydraulisch mengkorrelmix nl. bestaat uit een mix van ca. 50% betonkorrelmix, 50% metselwerkcorrelmix en 10% staalslak.

ad⁴: In overleg met de branche-organisatie VVAV werden per meetrun AVI-bodemassen van 5 grote installaties Amsterdam, AVR, Rotteb, Duiven en Dordrecht afzonderlijk bemonsterd.

ad⁵: De toepassingen van AVI-vliegas en poederkoolvliegas in asfaltbeton vallen samen.

ad⁶: Op verzoek van Rijkswaterstaat. Staat op de lijst van bouwstoffen die in specifieke toepassingen niet-duurzaam vormvast zijn, en is daarom onderzocht als granulaat.

ad⁷: Een slib dat resteerde na zuivering van oppervlaktewater ter bereiding van drinkwater.

2.2 Monsterneming en -voorbehandeling

2.2.1 Inleiding

De aard, acquisitie, monsterneming en de fabricage van de te onderzoeken materialen werd uitvoerig met de branche-organisaties besproken. Afgesproken werd bij voorkeur monsters te nemen van gecertificeerde materialen zoals deze worden afgezet. De monsterneming van de niet vormgegeven materialen en de LD-staalslak en fosforslak t.b.v. toepassing als stortsteen werd door de monsternemingsexpert van het RIVM bijgewoond òf zelf verricht.

De monsternemingen vonden plaats volgens o-NEN 7302 (dec. '93).

De monsterneming vond plaats aan partijen uit de opslag omdat hierdoor een grotere produktiestroom over een langere periode wordt bestreken. Bovendien heeft dit tot voordeel dat, gezien de langere opslagtijd op het produktierrein, de monsters niet direct binnen een week (NEN voorkeur) in behandeling genomen behoeven te worden.

Vooraf werd door de monsternemingsexpert een monsternemingsplan opgesteld. Rekening houdend met een maximaal toelaatbare monsternemingsfout van 10% werd aan de hand van de uit de literatuur bekende karakteristieken van het materiaal, waaronder heterogeniteit met $p = 0.1$ (zie § 2.2.5) en maximale korrelgrootte, het noodzakelijk aantal grepen alsmede de te nemen hoeveelheid berekend. Vervolgens werd tijdens de monsterneming het monsternemingsformulier ingevuld met daarin mogelijke wijzigingen op het monsternemings-plan.

2.2.2 Materiaalbeschrijving

De beton-, metselwerk-, meng- en asfaltKORRELMIX[®]-en zijn granulaten die worden geproduceerd volgens het kwaliteitssysteem van de Stichting Kwaliteit KORRELMIX[®]. Bij de bij deze Stichting aangesloten recyclingsbedrijven zijn ook recycling brekerzand, brekerzeefzand en sorteerzeefzand bemonsterd.

Voor sorteerzeefzand is een Stichting Kwaliteit Sorteermaterialen opgericht. Het aantal recyclingsbedrijven dat daarbij is aangesloten is nog erg beperkt.

Sorteerzeefzand wordt nog niet afgezet, maar opgeslagen tot een oplossing is gevonden voor de verbetering van de milieuhygiënische kwaliteit.

De LD-slak wordt bij de produktie gekoeld met water. Bij meetrun 1 was dit met zeewater, bij de meetruns 2 en 3 was het koelproces aangepast en gebeurde dit met zoetwater. Bij de meetruns 1 en 3 bedroeg de korrelgrootte van de LD-slak 0 tot 16 mm. Bij meetrun 2 bedroeg de korrelgrootte 0 tot 25 mm.

De AVI-bodemassen zijn bemonsterd bij depots van bedrijven die volgens het kwaliteits-systeem van de Vereniging Van AfvalVerwerkers produceren. Bij de monsterneming waren de bodemassen minimaal 6 weken gerijpt, zoals het kwaliteitssysteem voorschrijft.

De poederkoolbodmassen werden voor de drie meetruns verspreid over een jaar bij dezelfde energiecentrale uit het depot genomen. Dit materiaal wordt namelijk per produktieperiode separaat opgeslagen en de kwaliteit beoordeeld. Na goedkeuring van de kwaliteit komt de desbetreffende partij in een depot voor afzet.

De gereinigde straalgritmonsters werden voor de drie meetruns genomen uit het depot van hetzelfde reinigingsbedrijf. De grootste produktiestroom bestaat uit deeltjes met korrelgrootte van 0 tot 1 mm. De 3 monsternemingen vonden plaats nadat een nieuwe charge was gereinigd. Zo werd voorkomen dat hetzelfde materiaal werd bemonsterd. Aangezien de samenstelling van verontreinigd en dus ook gereinigd straalgrit zal afhangen van de verschillende gestraalde objecten zal het sterk heterogeen zijn en is de fractie van de deeltjes met betreffende eigenschappen dan ook ingeschat op $p = 0,02$. Hierdoor werden er uit de partij drie maal zoveel grepen genomen als voor de andere monsternemingen.

De baggerspecies, waartussen overigens geen onderlinge relatie, werden in verschillende stadia van rijping bemonsterd. De stadia waren: indikkende slurry (bijna vast), op ruggen gezette drogende specie en specie van een aantal jaren oud, die op ruggen gezet en begroeid was. Er werd bij de keuze van soorten baggerspecie niet geselecteerd op verontreiniging op grond van kationen, anionen danwel organische stoffen.

Zwarte mijnsteen komt op slechts één lokatie vrij in Nederland, de mijnsteenbergr Hendrik. Dit materiaal wordt volgens een speciaal was- en zeefprocedé gereinigd. De afzetbare fractie gewassen mijnsteen met een korrelgrootte van 20 tot 40 mm werd drie maal, verspreid over een dag, bij het vrijkomen bemonsterd.

Vormzand bestaat uit zilverzand, waaraan o.a. een bindmiddel is toegevoegd en waarvan mallen of gietvormen worden vervaardigd. Nadat met vloeibaar metaal een produkt is gegoten komt vormzand als reststof vrij.

Indien als bindmiddel bentoniet is toegevoegd, komt er kleigebonden vormzand vrij.

Als het bindmiddel cement is, komt er cementgebonden vormzand vrij.

De kleigebonden vormzand werd bij drie verschillende bedrijven bemonsterd bij het vrijkomen of korte tijd daarna.

De cementgebonden vormzand komt slechts bij één fabriek vrij. Het materiaal werd in drievoud bemonsterd nadat een partij bij een breker verkleind was.

ZOAB is een Zeer Open Asfalt Beton. Dit materiaal wordt door asfaltcentrales geproduceerd voor de aanleg van een toplaag op snelwegen, welke een hoge mate van waterafvoer van het oppervlakte heeft. Het wordt geproduceerd met verschillende soorten vulstof.

In dit onderzoek werd gekozen voor ZOAB met de twee gangbare vulstoffen Rhecal 60K en Wigro 60K.

De materialen werden bemonsterd tijdens het aanbrengen op de weg en daarna uitgehard.

Het ijzerhoudend oppervlaktewaterslib ontstaat door reiniging van oppervlaktewater met een ijzerhoudend coagulatiemiddel.

Bij de eerste meetrun betrof het slib van een zuivering van voorgezuiverd oppervlaktewater voor de productie van drinkwater. Dit slib moest nog bewerkingen zoals indikking ondergaan.

Bij de tweede meetrun betrof het slib van een zuivering van oppervlaktewater voordat het water in de duinen geïnfilteerd werd. Het slib, was door o.a. toevoeging van een polymeer en indikking, bewerkt tot een eindproduct.

Bij het derde slib was afkomstig van een zuivering van oppervlaktewater voordat het naar diverse afnemers werd verzonden. Indien het geproduceerde water voor drinkwater was bestemd, werd het verder gezuiverd door een drinkwaterproducent. Dit slib was bij monsterneming nog aan het indikken.

2.2.3 Monsternemingsmethode

Niet-vormgegeven materialen

De niet vormgegeven materialen werden bemonsterd volgens § 5.2.2 van o-NEN 7302 (dec.'93).

De partijen werden uit het depot genomen d.m.v. een laadschop. Daar waar mogelijk werden 3 laadschopvullingen genomen en naast elkaar gestort in lagen van circa 15 tot 20 cm dikte. De partijgrootte varieerde in het algemeen van 5 tot 30 ton.

De monsterneming werd uitgevoerd door per uitgestorte laadschopvulling een gelijk aantal grepen te nemen op coördinaten, welke vooraf willekeurig bepaald werden m.b.v een computer. Hierdoor wordt het een aselekte gestratificeerde monsterneming.

Materialen met een korrelgrootte van 0 tot 40 mm werden bemonsterd door met een omwande grondboor (klapboor) met een diameter van 10 cm een boorkern vertikaal door de hele laag te nemen. Bij de monsterneming van verschillende metselwerkKORRELMIX[®]-en is visueel vastgesteld dat er segregatie optrad door de boring. Daarom werden voor deze materialen grepen genomen met een schop.

Materialen met een korrelgrootte kleiner dan 30 mm werden bemonsterd door met een schop de coördinaat te ontsluiten en met een polyethyleen schep van de juiste grootte de greep te nemen.

Eén ijzerhoudend oppervlaktewaterslib werd bemonsterd volgens § 7.2.2.2 van o-NEN 7301 (dec.'94). Beide andere ijzerhoudende oppervlaktewaterslibben en de baggerspecies werden bemonsterd volgens o-NEN 7302 (dec.'93) voor zover het materiaal bereikbaar was voor aselekte bemonstering.

In tabel 5 staan voor de verschillende materialen de belangrijkste gegevens over de monsterneming vermeld.

Monolitische materialen (slakken)

De monolitische materialen werden genomen volgens § 5.3.1 van o-NEN 7303 (dec. '93). Bij statische partijen werden de monsters genomen volgens § 5.2.2 van o-NEN 7302 (dec. '93)

De partijen werden uit het depot genomen d.m.v. een laadschop. Er werden 3 laadschopvullingen zodanig naast elkaar gestort dat de materialen vrij lagen. De partijgrootte varieerde van 12 tot 21 ton.

De monsterneming werd uitgevoerd door per uitgestorte laadschopvulling 10 monolieten te nemen op coördinaten, welke vooraf willekeurig bepaald werden m.b.v een computer. Hierdoor wordt het een aselekte gestratificeerde monsterneming. Uit de 30 verzamelde monolieten werd 1 monoliet genomen voor een uitloogproef en 1 monoliet voor het samenstellingsonderzoek door een aselekte keuze met willekeurige door een computer aangeleverde rangorde nummers.

Vormgegeven produkten

De monsterneming van de granulaten voor de fabricage van de produkten werd bij meetrun 1 uitgevoerd door de BRBS volgens de methode van de Reglement Kwaliteitssysteem KORRELMIX® van maart 1994. Bij meetrun 2 en 3 werden de granulaten door het RIVM genomen volgens o-NEN 7302 . De aanmaak van de produkten werd door de branche-organisaties zelf verricht, veelal in combinatie met een productiecontrole.

Nadat de produkten waren aangeleverd aan het RIVM, werd, zoals bij de monolitische materialen, 1 proefstuk genomen voor een uitloogproef en 1 proefstuk voor het samenstellingsonderzoek door een aselekte keuze met willekeurige door een computer aangeleverde rangordenummers.

2.2.4 Monstervoorbehandeling

De bemonsterde materialen werden voorbehandeld volgens o-NVN 7310 (nov.'92).

De monsters werden grotendeels binnen 1 week na monsterneming voorbereid en vervoerd naar het analyselaboratorium. AVI-bodemassen werden in enkele gevallen door een noodzakelijke tussentijdse droging aan de lucht na 2 weken aan het laboratorium aangeboden. Doordat de bodemassen eerst gedurende ten minste 6 weken in een depot waren gerijpt, wordt aangenomen dat de verlenging van de monstervoorbehandelingsperiode geen invloed heeft gehad op de kwaliteit van de monsters. Voor het verkleinen van de AVI-bodemassen werden de metaaldeeltjes, die groter waren dan de vereiste korrelgrootte, verwijderd om beschadiging van de maalapparatuur te voorkomen. Deze verwijderde metaaldeeltjes zijn niet meer aan het gemalen monster toegevoegd. Bij de nog stabiliserende hydraulische fosforslak werd het voorbehandelingstermijn niet overschreden.

Bij meetrun 1 werden alle materialen in hun geheel eerst verkleind tot kleiner dan 4 mm voordat ze werden verdeeld tot laboratoriummonsters van circa 5 kg.

Bij meetrunnen 2 en 3 werden de materialen met deeltjes tot 40 mm eerst verkleind tot kleiner dan 16 mm, vervolgens verdeeld tot hoeveelheden van 15 kg en een rest en daarna pas vermalen tot kleiner dan 4 mm met als besluit een verdeling tot circa 5 kg.

De ZOAB-monsters werden in hun geheel cryogeen gemalen tot < 4 mm. Door volledige afkoeling en door een korte verblijftijd in het maalapparaat werd voorkomen dat de bitumen en het grind van elkaar gescheiden werden.

Voor het verkrijgen van goede homogene monsters werden t.b.v. de bepaling van de organische samenstelling de monsters cryogeen verkleind volgens NEN 5730 (zie § 2.6.2) tot < 0.125 mm.

2.2.5 Betrouwbaarheid van monsterneming en -voorbehandeling

Bij de keuze van het te realiseren kwaliteitsniveau van de monsters werd gekozen voor de gangbare maximale variatiecoëfficiënt (VC) door monsterneming van 10 %.

Monsterneming

Met formule 1 uit NEN 7302 werden voor de materialen de minimale monstergroottes bepaald bij een VC van 10 %. Indien volgens deze formule een monster mocht worden genomen van minder dan 5 kg werd toch minstens 5 kg genomen ter verkrijging van voldoende laboratoriummonster. De VC door monsterneming werd voor deze materialen kleiner. De uiteindelijk genomen monstergroottes en de VC's zijn weergegeven in tabel 5.

Bij berekeningen met formule 1 werd p (= de fractie van de deeltjes met een bepaalde eigenschap) voor alle materialen, m.u.v gereinigd straalgrit, ingeschat op een waarde van 0,1. Bij gereinigd straalgrit werd p ingeschat op een waarde van 0,02.

Formule voor de bepaling van de minimale monstergrootte:

$$m = \frac{1}{6} \pi * d^3 * \lambda_g * \frac{(1-p)}{(VC)^2 * p} \quad (I)$$

waarin:

m = de massa van het monster (kg)

λ_g = de volumieke massa van het materiaal (stortgewicht) (kg/m³).

VC = de variatiecoëfficiënt veroorzaakt door de fundamentele fout.

p = de fractie van de deeltjes met een bepaalde eigenschap.

d = de diameter van de deeltjes waarbij 95 gewichtsprocenten kleiner is (m)

]

Monstervoorbehandeling

Een monsterverdeling kan beschouwd worden als het nemen van een (deel)monster uit een monster. Hierbij kan ook aan elke monsterverdeling ook een VC worden toegekend, volgens formule 1.

Voor beton-, metselwerk- en mengKORRELMIX[®], AVI-bodemassen en hydraulische fosforslak werden bij meetrun 1 bij de monstervoorbewerking deelmonsters genomen van 5 kg uit 60 kg materiaal < 4 mm. De waarde van de hierdoor veroorzaakte VC bedraagt 1 % volgens formule 1.

Deze fout is verwaarloosbaar t.o.v. de 10 % VC bij de monsterneming.

Bij de meetruns 2 en 3 werden eerst deelmonsters genomen van 15 kg uit 60 kg materiaal < 16 mm en vervolgens deelmonsters van 5 kg uit 15 kg materiaal < 4 mm. De VC's die hierdoor veroorzaakt worden zouden volgens formule 1 respectievelijk 5,1 % en 1,1 % zijn. De totale VC voor monsterneming en monstervoorbewerking tot laboratoriummonster komt hierbij op 11.3 %.

Bij LD-slak uit meetrun 2 werd 36 kg materiaal eerst verkleind tot < 16 mm en verdeeld tot 18 kg. Vervolgens werd dit deelmonster verder verkleind tot < 4 mm en verdeeld tot ca. 5 kg deelmonster. VC's hierbij zijn maximaal respectievelijk 4,6 % en 1,1 %. De totale VC voor monsterneming en monstervoorbewerking tot laboratoriummonster komt hierbij op 8.0 %.

Tabel 5: Gegevens over monsterneming

MATERIAAL	korrelgrootte (mm)	greepgrootte (kg)	aantal grepen	monstergrootte (kg)	VC in de monsterneming (%)
betonKORRELMIX	0 - 40	2	30	60	10
metselwerkKORRELMIX	0 - 40	2	30	60	10
mengKORRELMIX	0 - 40	2	30	60	10
recycling brekerzand	0 - 4	0.15	36	5	1.1
	0 - 8	0.15	36	5	3.1
	0 - 10	0.15	36	5	4.3
brekerzand	0 - 10	0.15	36	5	4.3
sorteerzeefzand	0 - 10	0.15	36	5	4.3
	0 - 20	0.2	36	7.5	10
LD-slak	0 - 25	1	36	36	6.4
	0 - 16	0.2	36	7	7.4
hydraulische fosforslak	0 - 40	2	30	60	10
AVI-bodemas	0 - 40	2	30	60	10
poederkoolbodemas	0 - 10	0.15	36	5	4.3
gereinigd straalgrit	0 - 1	0.05	100	5	0.3
baggerspecie	< 1	0.4	10	4	niet te bepalen ¹
gewassen mijnsteen	20 - 40	2	30	60	10
kleigeb. vormzand	< 1	0.14	36	5	0.1
cementgeb. vormzand	0 - 8	0.14	36	5	7.3
ZOAB	0 - 16	0.22	7 - 30	7.4	7.4
ijzerhoudend oppervlaktewaterslib	< 1	0.5	50	25	1
		0.25	21	5	1
		0.2	40	8	< 0.1

ad 1: gezien de aard van het materiaal (modderig) kon niet overal worden bemonsterd en moest worden afgeweken van de aselechte monsterneming. De uit de testen voortvloeiende resultaten zijn dus niet representatief.

2.3 Uitloogproeven

2.3.1 Kolomproef

De kolomproeven tot L/S = 10 werden uitgevoerd overeenkomstig NEN 7343. Alle anorganische stoffen uit het Bouwstoffenbesluit werden bestudeerd.

Bij deze uitloogproef werd ca. 1 kg materiaal met korrels van maximaal 4 mm in een kolom in opwaartse richting doorstroomd met op pH 4 gebracht demiwater. Na filtratie over een 0.45 µm filter werden 7 eluaatfracties verzameld. In afwijking van het in de NEN 7343 gestelde, werden om praktische redenen (opvangtijdstip) bij de meetruns 2 en 3 de fracties L/S = 0.1, 0.5, 1, 2, 3, 5, 10 opgevangen. Na bepaling van de pH en geleidbaarheid werden de extracten t.b.v. de metalen met salpeterzuur op pH = 2 en t.b.v. de cyanides op pH = 11 geconserveerd.

Opmerking 1

Indien de concentratie van een parameter in één of meer eluaatfracties beneden de bepalingsgrens lag werden voor die component twee emissieberekeningen uitgevoerd.

De bovengrens van de emissie werd berekend door de concentratie gelijk te stellen aan de bepalingsgrens. De ondergrens werd berekend door de concentratie gelijk te stellen aan nul.

Opmerking 2

Bij ijzerhoudend oppervlaktewaterslib werden ook kolomproeven uitgevoerd, alhoewel de NEN normen hier niet van toepassing zijn. Twee van de drie monsters moesten d.m.v. centrifugeren worden ingedikkt. Het droge stofgehalte werd ca. 20%. Door dit lage droge stofgehalte kon slechts ca. 200 gram monster (op basis van droge stof) in bewerking worden genomen. Door de geringe hoeveelheid perkolaat werden de eerste twee fracties van de kolomproef samengevoegd.

Opmerking 3

De kolomproef met kleigebonden vormzand werd uitgevoerd zonder pluiner en filtratie in de kolom. Het eluaat werd m.b.v. een slangpomp weggepompt en verzameld. Door de aanwezigheid van zeer fijne deeltjes in het eluaat, die ook niet m.b.v. centrifugeren te verwijderen waren, werd filtratie van het eluaat een groot probleem. Daarom werd slechts van één monster kleigebonden vormzand het uitlooggedrag onderzocht.

2.3.2 Diffusieproef

De diffusieproeven werden uitgevoerd overeenkomstig NEN 7345. Alle anorganische stoffen uit het Bouwstoffenbesluit werden bestudeerd. Hierbij werd het produkt, met bekend oppervlak¹,

¹. In geval van de vormgegeven produkten (kubus, prisma) konden deze worden berekend. Bij de niet-vormgegeven produkten fosforslak en LD-staalslak werd de oppervlakte geschat.

zodanig geplaatst in op pH 4 gebracht demiwater (volume ca. 5x dat van het produkt), dat het produkt aan alle zijden omringd is door de uitloogvloeistof. Op tijdstippen die cumulatief liggen op 0.25, 1, 2.25, 4, 8, 16, 32 en 64 dagen vanaf de start, worden de vloeistoffen bemonsterd en het produkt direct geplaatst in verse uitloogvloeistof. Na bepaling van pH en geleidbaarheid wordt de bemonsterde vloeistof gefiltreerd over een 0.45 µm filter en aangezuurd tot pH 2.

Indien voor een component sprake was van diffusie-bepaalde uitloging werd de uitloging berekend over 64 dagen volgens § 9.5 van NEN 7345 en in de tabellen van een * voorzien. Indien niet kon worden vastgesteld of er sprake was van diffusie-bepaalde uitloging werd de uitloging over 64 dagen bepaald met de cumulatief uitgeloopte hoeveelheid volgens § 9.2.1 van NEN 7345. Beide typen resultaten werden tenslotte bij de evaluatie betrokken.

Indien de concentratie van een component in één of meer eluaatfracties beneden de bepalingsgrens lag vond de berekening van de uitloging plaats conform opmerking 1 bij de kolomproef.

2.4 Analysemethoden

2.4.1 Anorganische stoffen

De percolaten van de kolomproef en de eluaten van de diffusieproef zijn geanalyseerd op de anorganische stoffen van het Bouwstoffenbesluit. Dit betreffen de metalen As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, V, Zn en de anionen Br, Cl, F, SO₄, CN-complex en CN-vrij. Alle analyses zijn uitgevoerd nadat de percolaten c.q. eluaten van de uitloogproeven zijn gefiltreerd (0.45 µm) en geconserveerd.

ICP-AES

De meeste metalen (Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, V en Zn) zijn geanalyseerd met ICP-AES. Gecombineerd met een ultrasoon verstuiver kunnen met ICP-AES voldoende lage concentraties worden gemeten. Het monster wordt door middel van ultrasone trilling verneveld en in het plasma van de ICP-AES geleid. De metalen in het monster gaan in het plasma van ca. 6000 K licht uitzenden. De golflengte van het uitgezonden licht is specifiek voor elk metaal. De methode is afgeleid van NEN 6426.

Hydride techniek

De metalen As, Sb, Se en Sn zijn bepaald met de hydride techniek. Door toevoegen van natriumboorhydride aan het monster, wordt het te meten element omgezet in een gasvormige hydride verbinding. Het hydride wordt uit de oplossing verdreven waarna de atomaire absorptie wordt gemeten. De methode is afgeleid van NEN 6432, 6433 en 6434.

Koude damp AAS

Kwik wordt bepaald met de koude damp AAS techniek na destructie van het monster met broom in zuur milieu. Hierbij wordt het kwik geoxideerd tot Hg (II). Met een flow injection systeem

wordt het geoxideerde kwik met tin(II)chloride tot metallisch kwik gereduceerd en met behulp van een stikstofstroom in dampvorm door een cuvet geleid. De absorptie bij 253.7 nm wordt gemeten. De methode is conform NEN 6445.

Ionchromatografie

Met ionchromatografie zijn de anionen bromide, chloride, fluoride en sulfaat bepaald. De anionen worden gescheiden op basis van hun relatieve affiniteit voor een sterk basische anionenwisselingskolom. De gescheiden anionen worden conductometrisch gedetecteerd en gekwantificeerd. De methode is afgeleid van NEN 6588.

Doorstroomanalyse

Cyanide-totaal en cyanide-vrij zijn bepaald met een autoanalyser conform NEN 6655. Voor bepaling van het totale gehalte cyanide wordt complex gebonden cyanide na een UV ontsluiting overgedestilleerd en fotometrisch bepaald. D.m.v een speciaal filter wordt het gehalte thiocynaat niet mee bepaald. Voor de bepaling van het gehalte cyanide-vrij wordt zinksulfaat toegevoegd, waardoor de complexgebonden cyaniden neerslaan. Analooq aan de cyanide-totaal bepaling wordt vervolgens het gehalte cyanide-vrij bepaald.

2.4.2 Organische stoffen

Voor de samenstelling van de granulaten en produkten werden de organische stoffen uit het Bouwstoffenbesluit bepaald. Het betreffen de stoffen BTEX (benzeen, toluen, ethylbenzeen en xyleen), fenol, PAK's (poly-aromatische koolwaterstoffen), PCB's (polychloorbifenylen), EOX (extraheerbare organohalogenen), organochloor pesticiden (OCP's), chloorvrije pesticiden (CVP's) en minerale olie. T.b.v een goede monsterhomogeniteit voor de analyse van de organische stoffen werd, met uitzondering van de analyse van de vluchtige BTEX verbindingen, het monster cryogeen vermalen (NEN 5730).

Purge & trap

Vluchtige aromatische koolwaterstoffen (BTEX) worden middels purge & trap opgewerkt. Het monster wordt in water gesuspendeerd en bij een temperatuur van 95 °C met stikstof gepurged. De vluchtige aromaten worden geadsorbeerd op tenax. De componenten worden vervolgens door thermische desorptie op een chromatografische kolom geïnjecteerd en m.b.v. FID gedetecteerd. De methode is afgeleid van VPR C88-10/12.

Microcoulometrie

De extraheerbare organische halogeen verbindingen (EOX) worden geëxtraheerd met petroleumether. Het geconcentreerde extract wordt in een microcoulometer geïnjecteerd, waarbij de aanwezige organohalogenen worden omgezet in overeenkomstige waterstofhalogeniden, die

microcoulometrisch worden bepaald. Het resultaat wordt uitgedrukt in het gehalte EOCl. De methode is afgeleid van ontwerp-NEN 5735.

GC-MS

De niet-vluchtige organische verbindingen worden geëxtraheerd met dichloormethaan. Na concentrering van het extract worden de componenten met behulp van gaschromatografie gescheiden en met een massaspectrometer (GC-MS) gedetecteerd. Met GC-MS kan een groot scala aan verbindingen worden gedetecteerd en gekwantificeerd. Bepaald zijn fenol, PAK's, PCB's, OCP's en CVP's. Identificatie van de afzonderlijke verbindingen geschiedt middels vergelijking van het MS-spectrum van de verbinding met circa 75.000 organische verbindingen in de bibliotheek. De methode is afgeleid van EPA 625.

In tabel 6 staan de afzonderlijke verbindingen, die m.b.v. GC-MS zijn bepaald. Van de PAK's werden de afzonderlijke (de zogenoemde 10 van VROM) en de som bij de uitwerking van de resultaten betrokken en van de PCB's, OCP's en CVP's alleen de som van de respectieve verbindingen.

In de eerste meetrun werd het gehalte minerale olie standaard bepaald met infra rood NEN 6675. Resultaten groter dan 100 mg/kgds werden geverifieerd met gaschromatografie (ontwerp NEN 5733). Na de eliminatie van stoffen werden bij de meetruns twee en drie alle metingen van minerale olie uitgevoerd met gaschromatografie.

Tabel 6: Gerapporteerde verbindingen met GC-MS

VERBINDINGEN	
FENOL:	fenol
PAK's:	naftaleen, fenantheen, anthraceen, fluorantheen, pyreen, benzo(a)anthraceen, chryseen, benzofluorantheen, benzo(a)pyreen, benzo(ghi)peryleen, indeno(123cd)pyreen
PCB's:	Nr's: 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180
OCP's:	dichloorvos, chloorperifos-ethyl, bromofos-methyl, bromofos-ethyl, propazine, simazine, atrazine, alfa-HCH, beta-HCH, gamma-HCH, delta-HCH, HCB, heptachloor, heptachloorepoxide, aldrin, telodrin, isodrin, dieldrin, endrin, alfa-endosulfan, beta-endosulfan, 2,4 DDE, 4,4 DDE, 2,4 DDD, 4,4 DDD, 2,4 DDT, 4,4 DDT, hexachloorbutadieen,
CVP's:	mevinphos, dimethoat, diazinon, disulfoton, parathion-methyl, parathion-ethyl, malathion, fenthion, terbutryn

Gaschromatografie en infra rood

De minerale olie wordt geëxtraheerd met freon 113. Polaire stoffen worden uit het extract verwijderd door toevoeging van florisil. Het gehalte minerale olie is op twee verschillende analysetechnieken bepaald. De infra rood (IR) techniek conform NEN 6675 berekent het gehalte minerale olie aan de hand van de infra rood adsorptie van de koolstof-waterstof verbindingen. Met de GC techniek worden de niet-vluchtige koolwaterstoffen met gaschromatografie gescheiden en met een FID gedetecteerd. Het totaal aan koolstoffen met een ketenlengte tussen C10 en C40 wordt gerapporteerd. Verschillen tussen de IR en GC methode

worden veroorzaakt door aanwezigheid van minerale olie met ketenlengte kleiner dan C10 of groter dan C40. De methode is afgeleid van ontwerp NEN 5733.

2.5 Eliminatieprocedure

In de eerste meetrun werden alle in het Bouwstoffenbesluit genoemde stoffen geanalyseerd. De stoffen die met een grote waarschijnlijkheid de normen behorende bij categorie 1 toepassing niet zullen overschrijden, en dus niet kritisch zijn, werden in de tweede en derde meetrun niet meer geanalyseerd. De eliminatie van stoffen werd gebaseerd op de resultaten van de eerste meetrun (§ 2.5.1) en gegevens uit literatuur [2] (§ 2.5.2). Alleen indien beide methoden tot de conclusie kwamen dat een parameter geëlimineerd kon worden (m.a.w. niet meer interessant was voor verder onderzoek) werd deze parameter in de tweede en derde meetrun niet meer geanalyseerd. Daar waar gegevens in literatuur [2] ontbraken, waren de gegevens uit MR1 doorslaggevend.

Indien bij de samenstelling c.q. uitloging na de eliminatieprocedures uitsluitend stoffen resteerden met meetwaarden onder de bepalingsgrens werden deze stoffen alsnog geëlimineerd en kon als gevolg hiervan het desbetreffende onderdeel (samenstelling c.q. uitloging) geëlimineerd worden. Daar waar bij een afvalstof of produkt zowel de samenstelling als de uitloging werden geëlimineerd, werd die afvalstof of dat produkt niet meer in de volgende meetruns onderzocht.

2.5.1 Eliminatieprocedure bij MR1

Voor de eliminatie werden de gegevens (in geval van bepalingsgrenzen de bovengrens) van MR1 afzonderlijk vergeleken met de U1-emissie-eisen² en S normen uit de tabellen 1 en 2. Indien de gemeten waarde kleiner was dan $0,5 * \text{norm}$ (U1 of S), werd deze parameter geëlimineerd. In de gevallen waar in MR1 3 of 5 monsters van één materiaal werd onderzocht (bijv. betonKORRELMIX[®]), werd een parameter geëlimineerd indien de gemeten waarden in alle monsters kleiner was dan $0,5 * \text{norm}$.

2.5.2 Eliminatieprocedure bij literatuur

Voor een eliminatie werden de gegevens uit literatuur [2] vergeleken met de U1- en S normen uit literatuur [2]. Rekening houdend met de onderzoeksfrequentie werden de resultaten op twee manieren beoordeeld:

². Voor de vormgegeven materialen werd een toepassingshoogte van 0.3 m als referentie gehanteerd. Met uitzondering van AVI-bodemas, werden voor alle granulaire materialen de gevonden emissies vergeleken met de helft van de U1-norm behorende bij een toepassingshoogte van 0.7 m. Voor AVI-bodemas werden de gevonden emissies vergeleken met de helft van de U1-normen behorende bij de toepassingshoogte van 10 meter (apart in de tabellen vermeld). De emissie-eisen zijn lager bij grotere toepassingshoogte.

1. Indien de onderzoeksfrequentie van een parameter uit de literatuur kleiner was dan 6 werd dezelfde eliminatiesystematiek gevolgd als bij MR1.
2. Indien de onderzoeksfrequentie van een parameter groter was dan 5 werd de eliminatie gebaseerd op de gemiddelde waarde + 2 * de standaardafwijking³. Hierna werd de systematiek als bij MR1 gevolgd

2.5.3 Uitzonderingen bij de eliminatieprocedure

1. Bij straalgrit en baggerspecie vond geen eliminatie plaats van stoffen, gezien het geringe gegevensbestand van deze afvalstoffen en gezien de grote variatie die in die materialen op kan treden.
2. Bij de zandcementstabilisatie met brekerzeefzand werd sulfaat niet geëlimineerd, gezien de grote variatie in uitloging bij de brekerzeefzand.

³. Toevoeging van 2 * s betekent dat 95% van de waarden onder 0.5 (U1 of S) ligt.

3 RESULTATEN VAN HET UITLOOG- EN SAMENSTELLINGSONDERZOEK

Indien de concentratie van een parameter in één of meerdere eluaatfracties van de uitloogproef beneden de bepalingsgrens lag, werden twee emissiewaarden, een boven- en een ondergrens, in de tabellen weergegeven. De bovengrens werd berekend door de concentratie gelijk te stellen aan de bepalingsgrens. De ondergrens werd berekend door de concentratie gelijk te stellen aan 0.

De resultaten van het uitloog- en samenstellingsonderzoek staan voor de granulaten vermeld in de tabellen 1 t/m 17 van bijlage 1 en voor de produkten in de tabellen 18 t/m 30 van bijlage 2. In deze tabellen zijn tevens de resultaten vermeld van de eliminatieprocedure. Afzonderlijk zijn aangegeven de eliminatieresultaten van de eerste meetrun en die van literatuur. Het uiteindelijke eliminatieresultaat staat aangegeven in de kolom 'eliminatie totaal'. Tabel 7 geeft aan in welke tabellen de resultaten van het uitloog- en samenstellingsonderzoek staan weergegeven.

Tabel 7: Tabelnummers uitloog- en samenstellingsonderzoek aan niet-vormgegeven en vormgegeven bouwstoffen

Tabelnr.	Niet-vormgegeven toepassing	Tabelnr.	Vormgegeven toepassing
1	BetonKORRELMIX	18	Beton met betonKORRELMIX
2	MetselwerkKORRELMIX	19	Wegfundering met hydr. mengKORRELMIX
3	MengKORRELMIX	20	Zandcementstabilisatie met brekerzeefzand
4	Recycling brekerzand	21	Betonmortel met Hoogovencement
5	Brekerzeefzand	22	Betonmortel met poederkoolvliegascement
6	Sorteerzeefzand	23	Beton met gesinterde poederkoolvliegas
7	AVI-bodemas	24	Fosforslak stortsteen
8	Hydraulische fosforslak	25	LD-staalslak stortsteen
9	LD-staalslak	26	Asfaltbeton met vulstof 1
10	Poederkoolbodemas	27	Asfaltbeton met vulstof 2
11	Gereinigd straalgrit	28	Steenslagasfaltbeton met fosforslak
12	verontreinigde baggerspecie	29	Asfaltbeton met asfaltKORRELMIX
13	Gewassen mijnsteen	30	Breekasfaltcement met asfaltKORRELMIX
14	Kleigebonden vormzand		
15	Cementgebonden vormzand		
16	ZOAB		
17	IJzerhoudend oppervlaktewaterslib		

Om de emissies op willekeurige tijdstippen te kunnen berekenen werden van de vormgegeven materialen tevens de beschikbaarheden bepaald volgens NEN 7341. De resultaten staan onder de tabellen.

Zoals uit de tabellen 1 t/m 30 blijkt hebben een aantal emissies en samenstellingen geen éénduidige waarde maar, als gevolg van de bepalingsgrensproblematiek bij het analyseren van de stoffen in de eluaten, een traject met een ondergrens- en bovengrenswaarde.

In het algemeen zullen berekeningen met de ondergrenswaarden leiden tot een (te) optimistische beoordeling van de afvalstof en die met de bovengrenswaarden tot een (te) pessimistische beoordeling. In de uitvoeringsregeling Bouwstoffenbesluit wordt de toetsing van bouwstoffen gebaseerd op de ondergrenswaarden⁴. Bij de evaluatie van de resultaten is dezelfde werkwijze gevolgd.

⁴. Wel moet dan voldaan zijn aan nauwkeurige analyses, d.w.z. de in NEN-normen aangegeven methoden waarmee lage bepalingsgrenzen gerealiseerd kunnen worden. In het algemeen zijn deze bepalingsgrenzen zo laag dat de berekende bovengrens lager is dan de emissie-eis. De werkelijk optredende uitloging is dan ook lager dan de emissie-eis.

4. MILIEUHYGIËNISCHE KWALITEIT VAN DE BOUWSTOFFEN

4.1 Inleiding

Binnen het kader van het Bouwstoffenbesluit zijn samenstelling en uitloggedrag bepalend voor de milieuhygiënische kwaliteit van een bouwstof.

Bij het toepassen van een bouwstof geldt daarbij de eis dat de samenstelling c.q. emissies kleiner zijn dan of gelijk zijn aan de respectieve normen uit het Bouwstoffenbesluit.

Om te komen tot de indeling van de onderzochte bouwstoffen naar toepassingscategorieën werden bij de beschrijving van de milieuhygiënische kwaliteit van de onderzochte bouwstoffen in de eerste plaats de resultaten van het samenstellings- en uitlogonderzoek vergeleken met de normen.

Echter, indien een gemeten samenstelling of emissie van een bemonsterde partij van een bouwstof groter is dan de norm, is het, door monsternemings-, monstervoorbehandelings- en analysefouten, nog maar de vraag of er sprake is van een werkelijke of een schijnbare overschrijding van de norm. Ergo, een geringe overschrijding is niet direct met een zekere waarschijnlijkheid 'hard' te maken.

Om na te gaan of een gemeten overschrijding van de normering voor categorie-2 bouwstoffen met voldoende betrouwbaarheid (> 90 %) kon worden vastgesteld zijn de gemeten samenstellingen c.q. emissies met de zogenoemde afkeurwaarden uit toetsingsprotocol vergeleken [6]. Deze afkeurwaarden zijn afgeleid uit de normen van het Bouwstoffenbesluit door deze met de zogenoemde afkeurfactor te vermenigvuldigen. Bij een overschrijding van deze afkeurwaarden kan gesteld worden dat met een grote mate van betrouwbaarheid (90 %) vaststaat dat de partij de norm overschrijdt.

4.2 Toetsing van de bouwstoffen aan de normen van het Bouwstoffenbesluit

Het uitloggedrag van de afzonderlijke bemonsterde partijen uit de drie meetruns werd vergeleken met de uit het Bouwstoffenbesluit, conform de uitvoeringsregeling, afgeleide emissie-eisen (zie 1.3). Analoog werden de samenstellingen vergeleken met de in tabel 2 vermelde samenstellingsnormen (S-norm) van het Bouwstoffenbesluit.

In dit onderzoek wordt een parameter kritisch genoemd indien die parameter een bepaalde normwaarde overschrijdt, en dus verantwoordelijk kan zijn voor de toewijzing aan een categorie.

De partijen granulaten werden ingedeeld in de categorieën⁵ 1, 2 en niet toepasbaar en de partijen producten in de categorieën 1A, 2, 1B en niet toepasbaar. Uitgangsprincipe bij deze indeling was dat een partij in een bepaalde categorie wordt ingedeeld indien *alle* stoffen aan de daarbij behorende normwaarden voldoen.

⁵ Categorie 1: open toepassing, die vrij toegankelijk is voor hemel- en grondwater.

Categorie 2: geïsoleerde toepassing, die boven grondwater ligt en niet vrij toegankelijk is voor hemel- en grondwater.

Toepassing A: toepassing van vormgegeven bouwstof, die continu vochtig is.

Toepassing B: toepassing van vormgegeven bouwstof, die periodiek vochtig is a.g.v. atmosferische condities.

Voor de granulaten staan de resultaten in tabel 9, voor de produkten in tabel 10.

De kritische stoffen die de normwaarde (U1) behorende bij een categorie 1 toepassing overschrijden, zijn weergegeven in de kolom "Categorie 2". De kritische stoffen die de normwaarde voor de uitloging (U2) of voor de samenstelling (S) behorende bij een categorie 2 toepassing overschrijden, zijn weergegeven in de kolom "Niet toepasbaar".

Tabel 9: Indeling van de onderzochte niet vormgegeven bouwstoffen in categorieën.

Bouwstof	N	Toepassing met h = 0.3 m			Toepassing met h = 0.7 m		
		Cat. 1	Cat. 2	Niet toepasbaar	Cat. 1	Cat. 2	Niet toepasbaar
BetonKORRELMIX	9	9 partijen	-	-	n.v.t.		
MetselwerkKORRELMIX	9	3 partijen	2 partijen SO ₄ (5) CN-com (2)	4 partijen Br (1) CN-com (1) PAK-tot (3) Min.olie (1)	n.v.t.		
MengKORRELMIX	9	6 partijen	1 partij SO ₄ (2) CN-com (3)	2 partijen PAK-tot (2)	n.v.t.		
Recycling brekerzand	9	7 partijen	-	2 partijen	4 partijen	3 partijen	2 partijen
			SO ₄ (2) CN-com (2)	PAK-tot (2) Min.olie (1)		F (1) SO ₄ (2) CN-com (2) CN-vrij (3)	PAK-tot (2) Min.olie (1)
Brekerzeefzand	9	1 partij	5 partijen Sb (1) SO ₄ (5) CN-com (4) CN-vrij (1)	3 partijen PAK-tot (1) Min.olie (3)	-	5 partijen Sb (1) SO ₄ (5) CN-com (7) CN-vrij (4)	4 partijen PAK-tot (1) Min.olie (3) CN-com (1)
Sorteerzeefzand	9	-	1 partij Sb (1) SO ₄ (9) Br (1) F (6) CN-com (3) CN-vrij (1)	8 partijen PAK-tot (8) EOX (4) Min.olie (6) Cu (1)	-	1 partij Sb (3) Cu(1) SO ₄ (9) Br (1) F (7) CN-com (8) CN-vrij (2)	8 partijen PAK-tot (8) EOX (4) Min.olie (6) Cu (1)
		Cat. 1	Cat. 2	Bijzondere categorie	Cat. 1	Cat. 2	Bijzondere categorie
AVI-bodemas	15	-	-	15 partijen ¹	-	-	15 partijen ¹
			Sb (14) Cu (8) Mo (5) Br (3) Cl (15) SO ₄ (15) F (2)	Sb (1) Cu (5) Mo (4) Br (7)		Sb (13) Cu (9) Mo (10) Br (1) Cl (15) SO ₄ (15) F (6) CN-com (5)	Sb (2) Cu (5) Mo (4) Br (9)

¹ deze partijen kunnen in de bijzondere categorie AVI-bodemas worden toegepast.

- = geen partij in de betreffende categorie

nvt = niet van toepassing

Tabel 9 (vervolg): Indeling van de onderzochte niet vormgegeven bouwstoffen in categorieën.

Bouwstof	N	Toepassing met h = 0.3 m			Toepassing met h = 0.7 m		
		Cat. 1	Cat. 2	Niet toepasbaar	Cat. 1	Cat. 2	Niet toepasbaar
Hydraulische fosforlak	3	1 partij	2 partijen Cl (1) F (1)	-	n.v.t.		
LD-staalslak	3	2 partijen	- Cl (1)	1 partij Br (1)	n.v.t.		
Poederkoolbodemas	3	3 partijen	-	-	3 partijen	-	-
Gereinigd straalgrit	3	-	-	3 partijen Xyleen (1) Chryseen (1) PAK-tot (1) PCB (1) EOX (3) Tolueen (1)	-	F (2)	3 partijen Xyleen (1) Chryseen (1) PAK-tot (1) PCB (1) EOX (3) Tolueen (1)
Baggerspecie	3	-	- Cl (2) F (2) SO ₄ (3) CN-com (1)	3 partijen Br (2) Min.olie (2)	-	- Cl (2) F (2) SO ₄ (3) CN-com (3)	3 partijen Br (2) Min.olie (2)
Gewassen mijnsteen	3	3 partijen	-	-	3 partijen	-	-
Kleigebonden vormzand	3	-	- F (1)	3 partijen Fenol (2) Min. olie (1)	n.v.t.		
Cementgebonden vormzand	3	3 partijen	-	-	n.v.t.		
Zeer Open Asfaltbeton	1	1 partij	-	-	n.v.t.		
Ijzerhoudend oppervlaktewaterslib	3	-	- CN-com (1)	3 partijen Br (3)	-	- CN-com (3)	3 partijen Br (3)

Tabel 10: Indeling van de onderzochte vormgegeven bouwstoffen in categorieën.

Bouwstof	N	Toepassing met h = 0.3 m		
		Categorie 1A	Categorie 2 en 1B	Niet toepasbaar
Beton met betongranulaat	1	1 partij	-	-
Hydraulisch mengKORRELMIX	3	-	3 partijen	-
			SO ₄ (1) Br (3) Cl (1)	
Zandcementstabilisatie met brekerzeefzand	3	1 partij	-	2 partijen
			Sb (1)	PAK-tot (2) Min.olie (1)
Betonmortel met hoogovencement	1	1 partij	-	-
Betonmortel met vliegascement	1	1 partij	-	-
Beton met gesinterde poederkoolvlieg	1	1 partij	-	-
Fosforslak stortsteen	3		2 partijen	1 partij
			Cl (1) F (2) Br (1)	Br (1)
LD-staalslak stortsteen	3	1 partij	2 partijen	-
			V (2)	
Asfaltbeton met vulstof 1	3	3 partijen	-	-
Asfaltbeton met vulstof 2	3	3 partijen	-	-
Steenslagasfaltbeton met fosforslak	1	1 partij	-	-
Asfaltbeton met asfaltKORRELMIX	3	1 partij	-	2 partijen
				Ph (1) FLa (1) An (1) Chr (2) BaP (1) BF (1) PAK-tot (1)
Breekasfaltcement met asfaltKORRELMIX	3	1 partij	-	2 partijen
				Ph (2) FLa (2) An (1) Chr (2) BaA (1) BaP (2) BF (1) PAK-tot (2) PCB (1)

4.3 Mate en betrouwbaarheid van de overschrijdingen

Bij de indeling van de onderzochte bouwstoffen naar toepassingscategorieën is onderzocht of de normen van het Bouwstoffenbesluit al dan niet werden overschreden. Een bouwstof is alleen toepasbaar in een bepaalde categorie als de samenstelling en emissie van de bouwstof de normen behorende bij de betreffende toepassingscategorie niet overschrijden. Door de producent kan dit worden aangetoond met een certificaat of meting aan de bouwstof door middel van een partijkuring. Indien bij een controle het bevoegd gezag een samenstelling en/of emissie van de bemonsterde partij meet die slechts weinig boven de norm ligt, is het nog maar de vraag of er sprake is van een werkelijke of een schijnbare overschrijding van de norm.

De gemeten overschrijding zou een gevolg van een monsternemings-, monstervoorbehandelings- en/of analysefout kunnen zijn, terwijl de werkelijke waarde onder de norm ligt. Een geringe overschrijding is niet direct met een zekere waarschijnlijkheid 'hard' te maken. Overigens geldt hetzelfde voor een geringe onderschrijding. Om de norm ligt dus een grijs gebied, waar het niet zonder meer duidelijk is of er sprake is van een werkelijk of schijnbare over- c.q. onderschrijding. Voor zover de overschrijdingen zijn gemeten is het van belang na te gaan in hoeverre deze een gevolg van spreiding en meetfouten zouden kunnen zijn en in hoeverre andere factoren (kwaliteit) een primaire oorzaak zijn.

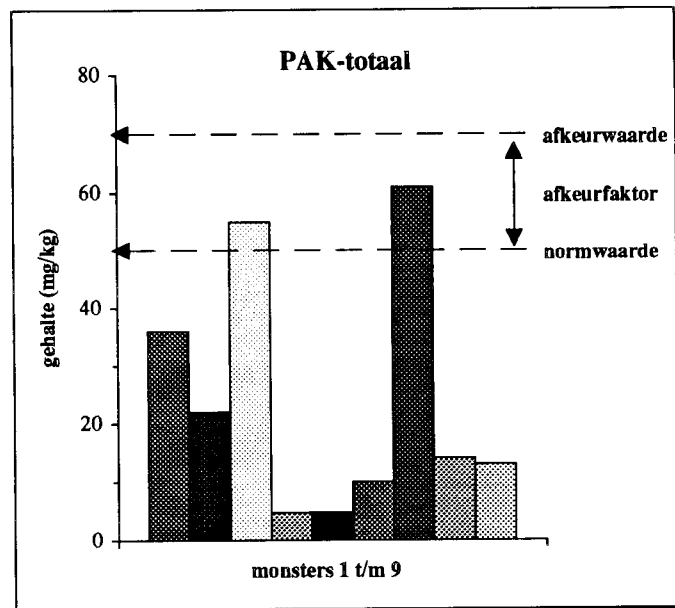
Ten behoeve van handhavingscontroles is een toetsingsprotocol [6] opgesteld. In dit toetsingsprotocol wordt gebruik gemaakt van een zogenaamde afkeurwaarde. Deze afkeurwaarde is zodanig gedefinieerd ten opzichte van de norm, dat bij een gemeten overschrijding van de afkeurwaarde met een grote mate van betrouwbaarheid (> 90 %) vaststaat dat de partij de norm overschrijdt en de overschrijding niet het gevolg is van spreiding en/of meetfouten.

De afkeurwaarden kunnen berekend worden door de normen van het Bouwstoffenbesluit te vermenigvuldigen met de zogenoemde afkeurfactor. Deze factor is afhankelijk van het totaal aantal grepen bij de bemonstering, het aantal gemeten monsters en de beproevingsmethode (kolomproef, diffusieproef, samenstelling). In het toetsingsprotocol t.b.v. de handhaving wordt van een middeling van de enkelvoudige meetresultaten van 3 mengmonsters van tenminste 4 grepen elk voorgeschreven, hetgeen resulteert in een afkeurfactor van 1.2 tot 1.3 afhankelijk van de beproevingsmethode.

Indien het gemiddelde van de gemeten waarden zich tussen de norm en de afkeurwaarde bevindt, zou uitgebreider onderzoek (meer monsters en analyses) nodig zijn alvorens de handhaver met een betrouwbaarheid van 90 % kan vaststellen of de werkelijke waarde de norm al dan niet overschrijdt. Door uitgebreider onderzoek wordt namelijk de afkeurfactor verlaagd en kan tevens het gemiddelde van de gemeten waarden betrouwbaarder worden vastgesteld. In het toetsingsprotocol is de mogelijkheid van uitgebreider onderzoek niet opgenomen.

In dit hoofdstuk wordt nagegaan in hoeveel gevallen de gemeten overschrijding van normering voor categorie 2-bouwstoffen (tabel 9 en 10) met voldoende betrouwbaarheid ($P > 90\%$) kan worden vastgesteld. Hierbij is gebruik gemaakt van de hierboven genoemde afkeurwaarde en afkeurfactor.

Voor de berekening van de afkeurfactor is dezelfde formule gehanteerd als in het toetsingsprotocol. Opgemerkt wordt dat in dit onderzoek slechts sprake is van één mengmonster per partij in tegenstelling tot het toetsingsprotocol waar drie mengmonsters worden voorgeschreven. Voor dit onderzoek, waar voor elke bemonsterde partij is uitgegaan van een enkelvoudig resultaat van één mengmonster van 30 tot 100 grepen (tabel 5), komt de afkeurfactor⁶ voor alle beproevingsmethoden op een waarde van 1.4.



Figuur 1: PAK-gehalten in recycling brekerzand.

Indien een samenstelling of emissie van een stof van een partij bouwstof de afkeurwaarde overschrijdt kan met een grote mate van betrouwbaarheid (> 90%) gesteld worden dat die samenstelling of emissie de normwaarde overschrijdt. In figuur 1 zijn ter illustratie de PAK-gehalten in de onderzochte partijen recycling brekerzand weergegeven. Hieruit blijkt dat de gemeten PAK-gehalten in twee partijen precies in het gebied liggen tussen de norm- en afkeurwaarde. Bij deze partijen recycling brekerzand is dus niet met voldoende betrouwbaarheid (> 90 %) vast te stellen of het gehalte aan PAK's in de onderzochte partij de normwaarde werkelijk overschrijdt.

In tabel 12 zijn voor alle onderzochte bouwstoffen die niet voldoen aan de normen behorende bij categorie-2 toepassingen, het volgende weergegeven:

- kolom "Totaal" het aantal partijen, waarvan de samenstelling of emissie van één of meer stoffen de normwaarde voor categorie-2 toepassing overschrijdt (zie tabel 9 en 10).
- kolom "P < 90 %" het aantal partijen, waarvan de samenstelling of emissie van één of meer stoffen tussen de normwaarde en de afkeurwaarde voor categorie-2 toepassing ligt en geen van de stoffen de afkeurwaarde overschrijdt. Bij deze partijen kan dus niet met voldoende betrouwbaarheid (P < 90 %) worden vastgesteld dat de normwaarde voor categorie-2 toepassingen wordt overschreden.

⁶ Voor de meeste bouwstoffen, die in dit onderzoek onderzocht zijn, was het mogelijk om een afkeurfactor te berekenen. Voor een aantal producten, die in een laboratorium gefabriceerd zijn, was het niet mogelijk een afkeurfactor te berekenen, omdat deze stoffen niet zoals de andere bouwstoffen middels grepen uit een partij bemonsterd zijn. Aangezien er geen aanwijzingen zijn dat de representativiteit van deze bouwstoffen anders is dan de bemonsterde bouwstoffen, is gekozen om bij de beoordeling van de gefabriceerde bouwstoffen eenzelfde afkeurfactor van 1.4 te hanteren.

kolom "P > 90 %" het aantal partijen, waarvan de samenstelling of emissie van één of meer stoffen de afkeurwaarde voor categorie-2 toepassing overschrijdt. Bij deze partijen kan met voldoende betrouwbaarheid (P > 90 %) worden vastgesteld dat de normwaarde voor categorie-2 toepassingen wordt overschreden.

Tabel 12: Aantal partijen met emissies en/of samenstelling die niet voldoen aan de normwaarde voor categorie 2 toepassingen.

Niet-vormgegeven bouwstof	aantal partijen > norm cat 2, h = 0.3			aantal partijen > norm cat 2, h = 0.7		
	Totaal	P < 90%	P > 90%	Totaal	P < 90%	P > 90 %
MetselwerkKORRELMIX	4	2	2	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
MengKORRELMIX	2	1	1	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Recycling brekerzand	2	2	0	2	2	0
Brekerzeefzand	3	1	2	4	2	2
Sorteerzeefzand	8	1	7	8	1	7
LD-staalslak	1	1	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Gereinigd straalgrit	3	0	3	3	0	3
Baggerspecie	3	0	3	3	0	3
Kleigebonden vormzand	3	1	2	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Ijzerhoudend oppervlaktewaterslib	3	0	3	3	0	3
Vormgegeven bouwstof						
Zandcement met berekerzeefzand	2	0	2	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Fosforslak	1	1	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Asfaltbeton met asfaltKORRELMIX	2	0	2	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Breekasfaltbeton met asfaltKORRELMIX	2	0	2	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Uit deze tabel blijkt dat alle overschrijdingen van de normen voor categorie 2 bouwstoffen bij recycling brekerzand, LD-staalslak en fosforslak (als stortsteen) zo gering zijn, waardoor niet met voldoende betrouwbaarheid aangetoond kan worden dat de kwaliteit van deze partijen bouwstoffen niet voldoen als categorie 2 bouwstof. Voor de overige bouwstoffen is dit niet of slechts voor een deel van de partijen het geval.

5. MILIEUHYGIËNISCHE KWALITEIT VOLGENS AAS-ONDERZOEK IN RELATIE TOT HET RIVM/RIZA-RAPPORT

Eind 1993 werd het RIVM/RIZA-rapport "Milieuhygiënische kwaliteit van primaire en secundaire bouwmaterialen in relatie tot hergebruik en bodem- en oppervlaktewateren-bescherming" gepubliceerd. In dit rapport wordt de kwaliteit van de bouwmaterialen beschreven met behulp van alle gegevens die op dat moment beschikbaar waren.

De verzameling van gegevens vond plaats door het opvragen van rapporten of anderszins beschikbare informatie bij het RIVM, DGM, onderzoeksinstituten, adviesbureaus en het bedrijfsleven. Het aantal bestudeerde stoffen per bouw materiaal liep sterk uiteen. Meestal waren niet alle in het Bouwstoffenbesluit genoemde stoffen bestudeerd. Daarnaast varieerde het aantal gegevens per stof van meestal enkele (< 10) tot soms vele (> 50). Met name gegevens over de uitloging van de stoffen CN-complex, CN-vrij, Br en in mindere mate F waren niet of nauwelijks voorhanden.

Het beperkte aantal gegevens was geen beletsel voor een toetsing aan de normering van het Bouwstoffenbesluit, alleen de onzekerheid waarmee een uitspraak werd gedaan was groter naarmate het aantal gegevens kleiner was. Tevens werd er van uitgegaan dat de niet gemeten stoffen slechts een geringe uitloging of lage gehalten hadden en daarom niet relevant waren voor de indeling. Verondersteld werd dat de verzamelde gegevens over de samenstelling en uitloging op a-selecte wijze (steekproef) waren verkregen uit een populatie en representatief zijn voor de kwaliteit van de bouwmaterialen in Nederland.

Alvorens de gegevens over de kwaliteit van bouwmaterialen met de normen uit het Bouwstoffenbesluit te vergelijken om zodoende de consequenties voor het hergebruik in te schatten, werden uitschieters uit de set met gegevens verwijderd. De classificatie van een bouw materiaal naar categorie 1, 2 of "niet toepasbaar" vond vervolgens plaats op basis van de overschrijdingskans van de meest kritische stof. Hierbij werd dus geen rekening gehouden met de overschrijdingskans van andere kritische stoffen. Indien de overschrijding van de meest kritische stof niet (altijd) samenvalt met een overschrijding van een andere kritische stof, is de totale overschrijdingskans natuurlijk groter dan de overschrijdingskans van de meest kritische stof. Hierdoor verschuift (een deel van) het bouw materiaal naar een hogere (minder gunstige) categorie. In het onderhavige rapport is de beoordeling van de kwaliteit van de bouwmaterialen gebaseerd op de keuring van partijen. Een partij is in een bepaalde categorie ingedeeld, indien alle stoffen aan de daarbij behorende normwaarden voldoen. Daarbij zijn de samenstelling en uitloging van alle in het Bouwstoffenbesluit genoemde stoffen in het onderzoek onderzocht en zijn er geen uitschieters verwijderd.

Als gevolg van de geconstateerde verschillen zijn er mogelijk meer partijen in een hogere categorie ingedeeld dan op basis van het RIVM/RIZA-rapport verwacht zou worden. Dit hoeft dus absoluut niet te betekenen dat de kwaliteit van het bouw materiaal verminderd is.

6. CONCLUSIES

6.1 Niet vormgegeven bouwstoffen

6.1.1 BetonKORRELMIX^{®7}

Uitloging

De emissies van alle partijen voldoen aan de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m.

Samenstelling

Alle partijen voldoen aan de S-norm.

Toepassingscategorie

Alle partijen voldoen aan de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m en kunnen bijvoorbeeld als funderingsmateriaal in de wegenbouw worden toegepast.

6.1.2 MetselwerkKORRELMIX[®]

Uitloging

De emissies van vooral SO₄, maar ook van CN-complex en in een enkel geval van Br overschrijden de normen voor categorie 1 - toepassing (h = 0.3 m). De emissies van CN-complex en Br overschrijden beide ook éénmaal de normen voor categorie 2 - toepassingen.

De hoge sulfaatuitloging, veelal toegeschreven aan gips, werd ook al in het RIVM/RIZA-rapport [2] geconstateerd.

Opvallend is dat een CN-complex overschrijding gepaard gaat met een SO₄ overschrijding. Mogelijk is dit toe te schrijven aan het toepassen van afvalgips in de bouw. Aangenomen wordt dat het wassen van metselwerkgranulaat en het verwijderen van de zachte delen een effectief middel is om de emissie van SO₄ en mogelijk CN-complex te verminderen.

Samenstelling

Voorals PAK-totaal blijkt kritisch te zijn, daarnaast ook minerale olie. Het aantal overschrijdingen van PAK-totaal is hoog in vergelijking met de criteria die aan een KORRELMIX[®]-produkt worden

⁷. Alle onderzochte partijen beton-, metselwerk- en menggranulaat waren afkomstig van SSK bouw- en sloopafval bewerkingsinrichtingen. Deze bedrijven nemen deel aan de Stichting Kwaliteitsborging KORRELMIX[®] (SKK). Zij moeten voldoen aan de eisen die zijn vastgelegd in het Reglement Kwaliteitssysteem KORRELMIX[®] (RKK). De onder het kwaliteitssysteem geproduceerde producten worden op de markt gebracht onder de naam KORRELMIX[®]. Onderzocht werd de toepassing als wegfundering (h = 0.3 m).

gesteld. Het toelaatbaar aantal overschrijdingen is daar gesteld op 3 van de 20.

Asfalt en dakleer zijn waarschijnlijk de bronnen van minerale olie en PAK. Door bij het slopen selectief te werk te gaan kan voorkomen worden dat bijv. via dakleer verontreinigingen in het granulaat komt.

Toepassingscategorie

Drie partijen voldoen aan de normen voor een categorie 1 - toepassing van $h = 0.3$ m en kunnen bijvoorbeeld als funderingsmateriaal in de wegebouw worden toegepast. Twee partijen voldoen alleen aan de normen voor een categorie 2 - toepassing en kunnen alleen geïsoleerd worden toegepast. Vier partijen zijn dus niet toepasbaar.

6.1.3 MengKORRELMIX®

Menggranulaat is een mengsel van betongranulaat en metselwerkgranulaat, waarbij het aandeel betongranulaat tenminste 45% (m/m) bedraagt. Het is dus niet verwonderlijk dat de kritische stoffen van de samenstellende grondstoffen bij menggranulaat worden teruggevonden.

Uitloging

De emissies van SO_4 en CN-complex overschrijden in een aantal gevallen alleen de normen voor categorie 1 - toepassing van $h = 0.3$ m. Aangezien SO_4 en CN-complex bij metselwerkKORRELMIX ook kritisch zijn, wordt aangenomen dat de overschrijdingen bij mengKORRELMIX zijn toe te schrijven aan een hoog percentage (max 55%) metselwerkgranulaat in de mengKORRELMIX.

In het RIVM/RIZA rapport [2] werden naast overschrijdingen van SO_4 ook overschrijdingen van Mo geconstateerd. Gegevens over de emissie van CN-complex waren toen niet voorhanden.

Samenstelling

PAK-totaal overschrijdt in een aantal gevallen de S-norm.

Evenals bij metselwerkKORRELMIX zijn asfalt en dakleer waarschijnlijk de bronnen van de PAK. Door bij het slopen selectief te werk te gaan kan voorkomen worden dat bijv. via dakleer verontreinigingen in het granulaat komt.

Toepassingscategorie

Zes partijen voldoen aan de normen voor een categorie 1 - toepassing met een hoogte van 0.3 m en kunnen als funderingsmateriaal in de wegebouw worden toegepast. Eén partij voldoet alleen aan de normen voor een categorie 2 - toepassing en zou bij toepassing geïsoleerd moeten worden.

Twee partijen tenslotte blijken ook niet te voldoen aan de normen voor een categorie 2 toepassing en zijn dus niet toepasbaar.

6.1.4 Recycling brekerzand

Uitloging

Dit materiaal is zowel beoordeeld voor toepassingen met een hoogte van 0.3 m (bijv. afdeklaag) als een hoogte van 0.7 m (bijv. ophoogzand).

De herkomst van het recycling brekerzand is duidelijk traceerbaar aan de hand van de sulfaatuitloging. Zo blijkt dat de partijen afkomstig van de bewerking van betonpuin een aanzienlijk lagere sulfaatuitloging te hebben dan de partijen die afkomstig zijn van mengpuin (= mengsel van beton- en metselwerkpuin). De emissies van SO₄ en CN-complex overschrijden in een paar gevallen de normen voor een categorie 1 - toepassing van h = 0.3 m. Vermeld moet worden dat de partijen met een SO₄ en CN-complex overschrijdingen afkomstig zijn van puin dat voor het breken niet is gezeefd. Dit betekent dat deze partijen recycling brekerzand verontreinigd zijn met brekerzeefzand, hetgeen de milieuhygiënische kwaliteit aanzienlijk vermindert (§6.1.5). De overschrijdingen worden dan ook toegeschreven aan het brekerzeefzand.

Evenals bij metselwerkKORRELMIX gaat een overschrijding van CN-complex gepaard met een overschrijding van SO₄. Mogelijk dat het toepassen van (afval)gips in de bouw hiervan de oorzaak is.

In geval van een categorie 1 - toepassing van h = 0.7 m neemt het aantal overschrijdingen aanzienlijk toe. Bij geen van de toepassingshoogtes overschrijden de emissies de normen voor categorie 2 toepassingen.

Samenstelling

In een paar gevallen komt een geringe overschrijding voor van de S-norm door PAK-totaal en minerale olie. Het betreft ook hier de partijen brekerzand, waarin ook brekerzeefzand voorkomt.

Toepassingscategorie

Zeven partijen voldoen aan de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m en kunnen bijvoorbeeld als afdeklaag worden toegepast. De twee overige partijen, die verontreinigd zijn met brekerzeefzand, voldoen noch aan de normen voor een categorie 1 noch aan die voor een categorie 2 toepassing en zijn dus niet toepasbaar.

Bij een ophoging van 0.7 m voldoen slechts vier partijen aan de normen. Drie partijen voldoen aan de normen voor een categorie 2 - toepassing en kunnen dus geïsoleerd worden toegepast. Twee partijen zijn dus niet toepasbaar.

6.1.5 Brekerzeefzand

Uitloging

Helaas was de herkomst van de onderzochte brekerzeefzanden niet altijd bekend. Het materiaal afkomstig van het metselwerkpuin had een hoge sulfaatuitloging. Brekerzeefzand afkomstig van betonpuin had een lage sulfaatuitloging.

De emissies van SO₄ en CN-complex overschrijden frequent en Sb en CN-vrij in een enkel geval alleen de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m. De frequentie van overschrijding van de normen voor een categorie - 1 toepassing neemt toe in geval van een toepassing van 0.7 m. Echter overschrijdt in dat geval CN-complex ook de norm voor een cat. 2 toepassingen.

Samenstelling

In een aantal gevallen overschrijdt PAK-totaal en een enkele keer minerale olie de S-normen. Deze overschrijdingen worden waarschijnlijk veroorzaakt door de aanwezigheid van roet, dakleer, teerhoudend asfalt, etc

Toepassingscategorie

Slechts één partij voldoet aan de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m en mag dus open worden toegepast. Vijf voldoen er aan de normen voor cat. 2 toepassing en kunnen dus geïsoleerd worden toegepast. De drie resterende partijen voldoen noch aan de normen voor een cat. 1, noch aan die voor een cat. 2 toepassing en zijn dus niet toepasbaar.

Bij 0.7 m hoogte voldoen vijf partijen alleen aan de normen voor een cat. 2 toepassing en kunnen dus geïsoleerd worden toegepast. Vier partijen voldoen ook niet aan de normen voor een cat. 2 toepassing en zijn dus niet toepasbaar.

Momenteel wordt als gevolg van de sterk wisselende kwaliteit nauwelijks zeefzand afgezet.

Met ingang van 1 januari 1996 is een stortverbod van kracht voor zeefzanden [7]. Daarom zullen er toepassingsmogelijkheden gezocht moeten worden. Mogelijk dat zeefzand na reiniging in dunne lagen ongebonden toegepast kan worden of als zandvervanger in beton.

6.1.6 Sorteerveefzand

Sorterveefzand is het zeefzand dat ontstaat bij het sorteren van bouwpuin. Een grote mate van verontreiniging kan dan ook verwacht worden.

Uitloging

De emissies van vooral SO₄, maar ook F en in mindere mate CN-complex, Sb, Br en CN-vrij overschrijden de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m. In één geval overschrijdt Cu ook de norm voor een categorie 2 - toepassing.

Bij een hoogte van 0.7 m neemt de frequentie van de overschrijdingen van de normen aanzienlijk toe. Ook nu weer overschrijdt de emissie van Cu in één geval de norm voor een categorie 2 toepassing.

Samenstelling

Vooraf PAK-totaal en minerale olie maar ook EOCl overschrijden frequent de S-norm.

Door selectief slopen kan voorkomen worden dat bijvoorbeeld teerhoudend dakleer verontreinigingen in het zeefzand veroorzaakt. Hierdoor kan naar verwacht een aanzienlijke beperking van PAK worden verkregen.

Toepassingscategorie

Eén partij voldoet aan de normen voor een categorie 2 - toepassing van 0.3 m en kan dus geïsoleerd worden toegepast. De overige acht partijen voldoen niet aan de normen voor een categorie 2 - toepassing van 0.3 m en zijn dus niet toepasbaar.

Bij een toepassingshoogte van 0.7 m zijn de mogelijkheden dezelfde als bij 0.3 m.

Aangezien met ingang van 1 januari 1996 een stortverbod geldt voor zeefzanden [7], zullen er toepassingsmogelijkheden gezocht moeten worden. Aanzienlijke kwaliteitsverbeteringen zullen nodig zijn voordat sorteerzeefzand in aanmerking komt voor toepassingen in bouw.

6.1.7 AVI-bodemas*Uitloging*

De emissies van vooral SO₄ en Cl maar ook de metalen Sb, Cu en Mo en daarnaast ook door Br en F overschrijden de normen voor een cat. 1 toepassing van 0.3 m. Met name Br, Cu en Mo en in één geval ook Sb overschrijden de normen voor een cat. 2 toepassing.

Bij een hoogte van 0.7 m neemt de frequentie van de hiervoor genoemde overschrijdingen toe, waarbij ook CN-complex frequent de norm voor een cat. 1 toepassing overschrijdt.

Vergelijking met het RIVM/RIZA rapport [2]: de emissies van vooral Mo maar ook van Cu zijn kritisch voor de toepassing van AVI-bodemas. Ca. 80 % zou op basis van deze stoffen niet toegepast kunnen worden.

Samenstelling

Alle onderzochte bodemassen voldoen voor alle organische stoffen aan de S-norm.

Toepassingscategorie

Van de vijftien partijen voldoet er niet één aan de normen voor een categorie 2 - toepassing van 0.3 of 0.7 m. Zij zijn dus niet toepasbaar binnen de standaardcategorieën. Echter, voor AVI-bodemas in het Bouwstoffenbesluit een bijzondere categorie opgenomen, waardoor de AVI-bodemas toegepast kan worden in grootschalige toepassingen in de GWW-sector. Daarmee is het enerzijds mogelijk continuïteit te houden in de toepassing van het materiaal en anderzijds geeft het ruimte om te werken aan kwaliteitsverbetering.

Door de VVAV zijn reeds activiteiten in gang gezet die kwaliteitsverbetering van AVI-bodemas tot doel hebben tot ten minste categorie 2 kwaliteit. Ook na het bereiken van de categorie 2 kwaliteit zal aan verdere kwaliteitsverbetering worden gewerkt. Hierbij geldt de categorie 1 als doel.

6.1.8 Hydraulische fosforslak

Dit bestaat uit een mengsel van 90% fosforslak en 10% hoogovenslak.

Eigenlijk is dit materiaal een vormgegeven bouwstof en dus beoordeeld moet worden met de diffusieproef. Gezien de lange uithardingstijd (91 dagen) van het materiaal, is in overleg met de leverancier besloten om de beoordeling op basis van de kolomproef uit te voeren. In het besluit is formeel vastgelegd dat indien een materiaal voldoet op basis van de uitloging bij de kolomproef, de beoordeling met de diffusieproef achterwege kan blijven.

Uitloging

De emissies van F en Cl overschrijden elk éénmaal de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m, waarbij de norm slechts marginaal overschreden wordt. Verwacht mag worden dat bij de diffusieproef geen overschrijding plaats zal vinden.

Samenstelling

De samenstelling van de partij uit de eerste meetrun was voor alle organische stoffen $< 0.5 * U1$ -norm. Deze stoffen zijn daarom in de tweede en derde meetrun niet meer onderzocht (§ 2.7). De S-norm wordt dus niet overschreden.

Toepassingscategorie

Eén partij voldoet aan de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m en kan als gebonden wegfundering in de wegebouw worden toegepast. De overige twee partijen vertonen beide voor één stof namelijk F of Cl een marginale overschrijding van uitloognormen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m.

Opgemerkt wordt dat de hydraulische fosforslak alleen als niet-vormgegeven materiaal is onderzocht. Een nieuw ontwikkeld hydraulische fosforslak met een activator op basis van calcium i.p.v. chloride blijkt als vormgegeven bouwstof wel te voldoen aan de normen voor een categorie 1 - toepassing.

6.1.9 LD-staalslak

Vanaf 1 maart 1995 is Hoogovens overgeschakeld op het gebruik van zoet water in plaats van zout water voor het blussen van de staalslakken. Hierdoor is er in de eerste meetrun een staalslak partij bemonsterd die nog met zout water gekoeld is.

Uitloging

De emissie van Cl overschrijdt in één geval de norm voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m. Br overschrijdt in één geval de norm voor een categorie 2 - toepassing. Beide overschrijdingen doen zich voor in de als eerste onderzochte partij LD-staalslak namelijk de partij die gekoeld is met zout water. De partijen LD-staalslak uit MR2 en MR3, die gekoeld zijn met zoet water, vertonen aanzienlijk lagere emissie van Cl en Br.

Samenstelling

De samenstelling van de partij uit de eerste meetrun was voor alle organische stoffen $< 0.5 * U1$ -norm. Deze stoffen zijn daarom in de tweede en derde meetrun niet meer onderzocht (§ 2.7). De S-norm wordt dus niet overschreden.

Toepassingscategorie

Twee partijen voldoen aan de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m. Beide partijen zijn geblust met zoet water. In het RIVM/RIZA rapport [2] werd al verwacht dat LD-staalslak, na aanpassing van het koelproces dat LD-staalslak, in lagen van 0.2 - 0.5 m als een categorie 1 bouwstof toegepast kon worden.

De partij die gekoeld is met zout water voldoet niet aan de normen voor een categorie 2 - toepassing. Deze partij kan wel worden toegepast in gebieden, waar een direct contact is of mogelijk is met brak oppervlaktewater of zeewater. Bij dergelijke toepassingen gelden namelijk geen normen voor Cl en Br.

6.1.10 Poederkoolbodemas

Uitloging

De emissies overschrijden geen van alle de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m of 0.7 m.

Samenstelling

De samenstelling van de partij uit de eerste meetrun was voor alle organische stoffen $< 0.5 * U1$ -norm. Deze stoffen zijn daarom in de tweede en derde meetrun niet meer onderzocht (§ 2.7). De S-norm wordt dus niet overschreden.

Toepassingscategorie

Alle drie partijen voldoen aan de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 en 0.7 m en kunnen bijvoorbeeld als ongebonden funderingsmateriaal in de wegenbouw worden toegepast.

6.1.11 Gereinigd straalgrit

De bemonsterde partijen straalgrit waren middels extractie gereinigd.

Uitloging

De emissies van alle stoffen voldoen aan de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m. Bij een hoogte van 0.7 m overschrijdt alleen F in twee partijen de norm voor een categorie 1 - toepassing.

Samenstelling

De drie partijen voldoen geen van alle aan de S-norm. Kritische stoffen zijn vooral EOCl maar ook xyleen, toluen, chryseen, benzo(a)pyreen, PAK-totaal en PCB. Opgemerkt moet worden dat de drie partijen, weliswaar op verschillende tijdstippen, bij dezelfde reinigingsinstallatie zijn bemonsterd. De organische verontreinigingen zijn mogelijk afkomstig van restanten koolteer, gechloreerde parafines, weekmakers, steenkoolteer en boor- en snijolie [8].

Toepassingscategorie

Geen van de partijen voldoet aan de normen voor een categorie 1 of 2 toepassing van 0.3 of 0.7 m en zijn derhalve niet toepasbaar.

De leverancier van het gereinigde straalgrit heeft eind 1995 de acceptatie en verwerking van het straalgrit aangepast teneinde het reinigingsresultaat te verbeteren. Op basis van het EOX-gehalte wordt het straalgrit in twee categorieën ingedeeld. Straalgrit met EOX-gehalte onder een bepaalde grenswaarde wordt extractief gereinigd. Straalgrit met EOX-gehalte boven die grenswaarde wordt na extractieve reiniging thermisch nabehandeld. De aangepaste procedure beoogt een reiniging van het straalgrit tot een categorie 1 of 2 grondstof te bereiken.

Straalgrit wordt tot nu toe nog niet (regelmatig) toegepast als bouwstof. Door genoemde maatregelen zou dit wellicht wel mogelijk worden.

6.1.12 Verontreinigde baggerspecie

Uitloging

De emissies van vooral SO₄, maar ook Cl, F en CN-complex overschrijden de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m. Daarnaast overschrijdt Br ook nog tweemaal de norm voor een categorie - 2 toepassing. Bij een hoogte van 0.7 m is het beeld hetzelfde, zij het dat net zo als SO₄ ook CN-complex de norm voor een categorie 1 - toepassing frequent overschrijdt.

Samenstelling

Minerale olie overschrijdt bij twee partijen de S-norm.

Toepassingscategorie

Geen van de partijen voldoet aan de normen voor een categorie 1 of 2 - toepassing van 0.3 of 0.7 m en zijn derhalve niet toepasbaar.

Tot nu toe wordt baggerspecie niet (routinematig) als bouwstof toegepast. Kwaliteitsverbetering zal nodig zijn om het materiaal toepasbaar te maken.

6.1.13 Gewassen mijnsteen

Uitloging

Alle emissies voldoen aan de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 of 0.7 m .

Samenstelling

De samenstelling van de partij uit de eerste meetrun was voor alle organische stoffen $< 0.5 * U1$ -norm. Volgens het eliminatieprotocol werden deze stoffen daarom bij de partij uit de tweede en derde meetrun niet meer onderzocht. De S-norm werd dus niet overschreden.

Toepassingscategorie

Alle drie partijen voldoen aan de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 of 0.7 m en zouden milieuhygiënisch gezien als bouwmetaal kunnen worden toegepast.

6.1.14 Kleigebonden vormzand

Uitloging

Vanwege problemen bij de uitloogproeven (slechte doorlatendheid van het materiaal) is het slechts bij één partij gelukt het uitlooggedrag te bestuderen. Hierbij overschreed alleen F de norm voor een categorie 1 -toepassing van 0.3 m.

Samenstelling

De samenstelling werd wel aan drie partijen bepaald. In twee partijen overschrijdt fenol de S-norm en minerale olie overschrijdt de norm in een partij.

Toepassingscategorie

Geen van de partijen voldoet aan de normen voor een categorie 1 of 2 toepassing van 0.3 m, indien het Bouwstoffenbesluit van kracht zou zijn. Naar verwachting zal het Bouwstoffenbesluit in 1998 volledig in werking treden. Tot 1998 is het IPO-interim beleid omschreven in het rapport "Werken met secundaire grondstoffen" van toepassing. In het IPO-beleid is geen grenswaarde voor fenol opgenomen. Bij toetsing aan de grenswaarden van het IPO-beleid blijken twee van de drie onderzochte partijen toepasbaar te zijn. Echter kwaliteitsverbetering van de kleigebonden vormzand is noodzakelijk om in 1998 aan het Bouwstoffenbesluit te voldoen. Hiervoor zijn er reeds certificeringsactiviteiten in gang gezet.

Tot nu toe wordt vormzand niet (routinematig) als bouwstof toegepast. Kwaliteitsverbetering zal nodig zijn om het materiaal toepasbaar te maken.

6.1.15 Cementgebonden vormzand*Uitloging*

Alle emissies voldoen aan de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m.

Samenstelling

De samenstelling van de partij uit de eerste meetrun was voor alle organische stoffen $< 0.5 * U1$ -norm. Deze stoffen zijn daarom in de tweede en derde meetrun niet meer onderzocht (§ 2.7). De S-norm wordt dus niet overschreden.

Toepassingscategorie

Alle partijen voldoen aan de normen voor een categorie - 1 toepassing van 0.3 m en kunnen als funderingsmateriaal in de wegebouw worden toegepast.

6.1.16 Zeer open asfaltbeton (ZOAB)

Zeer open asfaltbeton wordt in de uitvoeringsregeling Bouwstoffenbesluit genoemd in de lijst met niet-duurzame vormvaste materialen. De uitloging van ZOAB dient daarom met de kolomproef bepaald te worden i.p.v. de diffusieproef.

Uitloging

Bij de enige in de eerste meetrun bestudeerde partij werd geen overschrijding geconstateerd van de helft van de U1-norm. Dit was de reden om, conform het eliminatieprotocol, dit materiaal niet verder te bestuderen bij de tweede en derde meetrun.

Samenstelling

De samenstelling van de partij uit de eerste meetrun was voor alle organische stoffen $< 0.5 * U1$ -norm. Deze stoffen zijn daarom in de tweede en derde meetrun niet meer onderzocht (§ 2.7). De S-norm wordt dus niet overschreden.

Toepassingscategorie

De enige bestudeerde partij voldoet aan de normen voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m en is dus open toepasbaar.

6.1.17 IJzerhoudend oppervlaktewaterslib*Uitloging*

De emissie van CN-complex overschrijdt éénmaal de norm voor een categorie 1 - toepassing van 0.3 m. Echter de emissie van Br overschrijdt bij alle partijen de norm voor een categorie 2 - toepassing.

Bij een toepassingshoogte van 0.7 m overschrijdt de emissie van CN-complex bij alle partijen de norm voor een categorie 1 - toepassing, die van Br ook de norm voor een categorie 2 - toepassing.

Samenstelling

De samenstelling van de partij uit de eerste meetrun was voor alle organische stoffen $< 0.5 * U1$ -norm. Deze stoffen zijn daarom in de tweede en derde meetrun niet meer onderzocht (§ 2.7). De S-norm werd dus niet overschreden.

Toepassingscategorie

Geen van de partijen voldoet aan de normen voor een categorie 1 of 2 - toepassing van 0.3 of 0.7 m. Zij zijn derhalve niet toepasbaar als niet-vormgegeven bouwstof.

In het onderzoek "Drinkwaterslib: van afvalstof tot bouwstof"[9] heeft KIWA in opdracht van de VEWIN de samenstelling en uitloging van 7 grondwaterslibben en 3 oppervlaktewaterslibben onderzocht. Daaruit blijkt dat 2 van de 3 onderzochte oppervlaktewaterslibben als categorie-1 bouwstof, respectievelijk als categorie-2 bouwstof kunnen worden toegepast. Eén oppervlaktewaterslib (ijzerhoudend) blijkt niet toepasbaar als bouwstof, op grond van te hoge uitloogwaarden voor sulfaat en bromide. Daarnaast blijkt dat grondwaterslib op grond van het KIWA-onderzoek over het algemeen als categorie-1 bouwstof is te beschouwen.

De verschillen in de milieuhygiënische kwaliteit van de slibben worden mogelijk veroorzaakt door de verschillen in ruwwaterkwaliteit en/of de wijze van drinkwaterbereiding (chemicaliën gebruik). Tot nu toe wordt oppervlaktewaterslib niet (routinematig) als bouwstof toegepast. Kwaliteitsverbetering zal nodig zijn om het materiaal als niet-vormgegeven bouwstof toepasbaar te maken. Bij toepassing van het oppervlaktewaterslib in een vormgegeven bouwstof (bijv. baksteen) zou door immobilisatie minder of geen uitloging op kunnen treden. In zo'n geval hoeft de uitloging van bromide en CN-complex geen belemmering te zijn waardoor oppervlaktewaterslib mogelijk wel als vormgegeven bouwstof toegepast kan worden.

6.2 Vormgegeven bouwstoffen.

6.2.1 Beton met betongranulaat, betonmortels met Hoogovencement en met poederkoolvliegascement, beton met gesinterde poederkoolvliegascement en steenslag-asfaltbeton met fosforslak.

Van beton met betongranulaat, de betonmortels met Hoogovencement en poederkoolvliegascement, beton met gesinterde poederkoolvliegascement, en steenslag-asfaltbeton met fosforslak konden alle stoffen bij de eerste meetrun geëlimineerd worden. Dit betekent dat de emissies en samenstelling voldeden aan de respectieve normen voor een cat. 1A toepassing. Deze producten kunnen dus open worden toegepast onder continu vochtige omstandigheden.

6.2.2 Hydraulische mengKORRELMIX[®]

Hydraulisch mengKORRELMIX[®] bestaat uit een mix van 90% mengKORRELMIX[®] en 10% staalslak.

Uitloging

De emissies van vooral Br maar ook van Cl (hoogstwaarschijnlijk afkomstig van met zeewater gekoelde staalslak) en SO₄ (hoogstwaarschijnlijk afkomstig van de mengKORRELMIX[®]) overschrijden de normen voor een categorie 1A toepassing. De normen van categorie 2 en 1B worden niet overschreden.

Samenstelling

De S-norm wordt bij geen van de partijen overschreden.

Toepassingscategorie

Geen enkele partij voldoet aan de normen voor een categorie 1A toepassing.

De drie partijen voldoen wel aan de normen voor een categorie 2 of 1B toepassing en kunnen dus geïsoleerd worden toegepast of open, waarbij de bouwstof alleen door neerslag en vochtige lucht bevochtigd kan worden.

6.2.3 Zandcementstabilisatie met brekerzeefzand

Uitloging

Bij geen van de partijen overschrijden de emissies de normen voor een categorie 1A toepassing.

Samenstelling

Twee partijen overschrijden de S-norm. Kritisch zijn daarbij in hoge mate PAK-totaal en minerale olie.

Aangezien het RIVM/RIZA-rapport voor zandcementstabilisatie (zonder brekerzeefzand) geen overschrijding geeft van de S-normen zijn de overschrijdingen door PAK en minerale olie waarschijnlijk een gevolg van de toepassing van brekerzeefzand. Dit is in lijn met de samenstellingsanalyse van brekerzeefzand.

Toepassingscategorie

Eén partij voldoet aan de normen voor een categorie 1A toepassing en is dus open toepasbaar onder continu vochtige omstandigheden. De twee andere partijen voldoen niet aan de normen voor een categorie 2 of 1B bouwstoffen en zijn dus niet toepasbaar.

6.2.4 Fosforslak stortsteen

Uitloging

De emissies van Br, Cl en F overschrijden bij twee partijen de normen voor een categorie 1A toepassing. Bij één partij overschrijdt Br ook de norm voor een categorie 2 of 1B toepassing.

Samenstelling

De samenstelling van de partij uit de eerste meetrun was voor alle organische stoffen $< 0.5 * U1$ -norm. Deze stoffen zijn daarom in de tweede en derde meetrun niet meer onderzocht (§ 2.7). De S-norm werd dus niet overschreden.

Toepassingscategorie

Twee partijen voldoen alleen aan de normen voor een categorie 2 en 1B toepassing en kunnen dus geïsoleerd worden toegepast òf open, waarbij de bouwstof alleen door neerslag en vochtige lucht bevochtigd kan worden.

Eén partij voldoet niet aan de normen voor een categorie 2 en 1B toepassing en kan niet als bouwstof worden toegepast.

Alle partijen kunnen wel worden toegepast in gebieden, waar een direct contact is of mogelijk is met brak oppervlaktewater of zeewater. Bij dergelijke toepassingen gelden namelijk geen normen voor Cl en Br en een emissie-eis F van 5300 mg/kg.

6.2.5 LD staalslak stortsteen*Uitloging*

De emissie van V overschrijdt bij twee partijen in lichte mate de norm voor een categorie 1A toepassing. De normen voor categorie 2 of 1B worden niet overschreden.

Samenstelling

De samenstelling van de partij uit de eerste meetrun was voor alle organische stoffen $< 0.5 * U1$ -norm. Deze stoffen zijn daarom in de tweede en derde meetrun niet meer onderzocht (§ 2.7). De S-norm werd dus niet overschreden.

Toepassingscategorie

Eén partij voldoet aan de normen voor een categorie 1A toepassing en is dus open toepasbaar onder continu vochtige omstandigheden.

Twee partijen voldoen alleen aan de normen voor een categorie 2 of 1B toepassing en kunnen dus òf geïsoleerd of open onder periodiek vochtige omstandigheden worden toegepast.

6.2.6 Asfaltbeton met vulstof 1*Uitloging*

Bij geen van de partijen worden de normen voor een categorie 1A toepassing overschreden.

Samenstelling

De S-norm wordt door geen van de partijen overschreden.

Toepassingscategorie

Alle drie partijen voldoen aan de normen voor een categorie 1A toepassing en kunnen dus open worden toegepast onder continu vochtige omstandigheden.

Error! Bookmark not defined.6.2.7 Asfaltbeton met vulstof 2*Uitloging*

Bij geen van de partijen worden de normen voor een categorie 1A toepassing overschreden.

Samenstelling

De S-norm wordt door geen van de partijen overschreden.

Toepassingscategorie

Alle drie partijen voldoen aan de normen voor een categorie 1A toepassing en kunnen dus open worden toegepast onder continu vochtige omstandigheden.

6.2.8 Asfaltbeton met asfaltKORRELMIX*Uitloging*

Door het eliminatieprotocol (toetsing op $0.5 * U1$ -norm) is het uitlooggedrag slechts éénmaal bestudeerd. Er vond dus geen overschrijding plaats van de normen voor een categorie 1A toepassing.

Samenstelling

De S-normen werd bij twee van de drie partijen overschreden door enkele afzonderlijke PAK's (fenantreen, antraceen, fluorantheen, chryseen, benzopyreen, benzofluorantheen) en PAK-totaal.

Toepassingscategorie

Eén partij voldoet direct aan de normen voor een categorie 1A toepassing en kan dus open worden toegepast.

Twee partijen voldoen alleen aan de normen voor een categorie 2 of 1B toepassing en kunnen dus of geïsoleerd of open onder periodiek vochtige omstandigheden worden toegepast.

Error! Bookmark not defined.6.2.9 Breekasfaltcement met asfaltKORRELMIX*Uitloging*

Door het eliminatieprotocol (toetsing op $0.5 * U1$ -norm) is het uitlooggedrag slechts eenmaal bestudeerd. Dit betekent automatisch dat geen overschrijding plaats vond van de normen voor een categorie 1A toepassing.

Samenstelling

De S-normen werden bij twee van de drie partijen overschreden door enkele afzonderlijke PAK's (fenantreen, antraceen, fluorantheen, chryseen, benzoantraceen, benzopyreen, benzofluorantheen), PAK-totaal en PCB's.

Toepassingscategorie

Eén partij voldoet aan de normen voor een categorie 1A toepassing en kan dus open worden toegepast onder continu vochtige omstandigheden.

Twee partijen voldoen aan de normen voor een categorie 2 of 1B toepassing en kunnen dus òf geïsoleerd òf open onder continu vochtige omstandigheden worden toegepast.

LITERATUUR

1. Programma "Afzet Afvalstoffen als Secundaire Grondstof" (AAS). Deel 1; Programma-beschrijving. DGM 1994.
2. Aalbers Th.G. et.al.; Milieuhygiënische kwaliteit van primaire en secundaire bouwmaterialen in relatie tot hergebruik en bodem- en oppervlaktewaterenbescherming, RIVM/RIZA rapport nr. 771402006/93042 (december 1993).
3. Keizer, J (IWACO) en Wilde, P.G.M. (RIVM): Toetsing van milieuhygienische kwaliteit van bouwmaterialen aan normen van het bouwstoffenbesluit, Ervaring bij programma AAS, IWACO-rapportnr. 4000030.001 juli 1996.
4. Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterenbescherming; Staatsblad nr. 567 d.d. 30.11.1995
5. Uitvoeringsregeling Bouwstoffenbesluit; Staatscourant 1995, 247 dd. 20.12.1995
6. Aalbers, Th.G. (RIVM) en Derksen, G.B. (TNO): Toetsen van bouwmaterialen aan normen en eisen. RIVM/TNO rapport nr. 771402010 (1995).
7. Besluit stortverbod afvalstoffen, Staatsblad 345, juli 1995.
8. P.J. Meijer et.al.; Informatiedocument straalgrit, RIVM rapport nr. 738902016 (1991).
9. Sombekke, H.D.M. en Koolen, R.N.: Drinkwaterslib: van afvalstof naar bouwstof, *Quickscan*, KIWA nr. 30.0137.035, mei 1996

BIJLAGE 1: Tabellen uitloging en samenstelling van niet vormgegeven bouwstoffen

Tabel 1: BetonKORRELMIX®

UITLOGING mg/kg	UI-NORM	MONSTERS MRI			ELIMINATIE			MONSTERS MR2			MONSTERS MR3		
		code 4	code 5	code 6	MRI	Lit.2	Totaal	code 60	code 61	code 62	code 101	code 102	code 103
	0.7 m												
antimon	0.045	0 - 0.02	0 - 0.02	0.0003 - 0.02	ja	nec	nec	0 - 0.02	0 - 0.02	0 - 0.02	0.02	0.02 - 0.03	0.03 - 0.04
arsen	0.88	0 - 0.02	0 - 0.02	0 - 0.02	ja	ja	ja	0 - 0.02	0 - 0.02	0 - 0.02	0.02	0.02 - 0.03	0.03 - 0.04
barium	5.5	6.2	2.7	3.6	nec	nec	nec	3.6	2.7	3.6	9.18	8.14	7.41
cadmium	0.032	0 - 0.005	0 - 0.005	0 - 0.005	ja	nec	nec	0 - 0.005	0 - 0.005	0 - 0.005	0 - 0.004	0 - 0.004	0 - 0.004
chrom	1.3	0.006 - 0.03	0.01 - 0.03	0 - 0.05	ja	ja	ja	0 - 0.05	0.01 - 0.03	0 - 0.005	0 - 0.004	0 - 0.004	0 - 0.004
cobalt	0.42	0.03 - 0.05	0.01 - 0.06	0.003 - 0.05	ja	ja	ja	0.03 - 0.05	0.01 - 0.06	0 - 0.005	0 - 0.004	0 - 0.004	0 - 0.004
koper	0.72	0.20	0.25	0.13	ja	ja	ja	0.20	0.25	0 - 0.005	0 - 0.004	0 - 0.004	0 - 0.004
kwik	0.018	0.004 - 0.001	0.0006 - 0.001	0 - 0.001	ja	ja	ja	0 - 0.001	0.0006 - 0.001	0 - 0.001	0.014	0.0202	0.011 - 0.013
lood	1.9	0.03 - 0.06	0.04 - 0.07	0.51	ja	ja	ja	0.03 - 0.06	0.04 - 0.07	0 - 0.01	0.014	0.0202	0.011 - 0.013
molybdeen	0.28	0.03 - 0.08	0.005 - 0.05	0.04 - 0.06	ja	ja	ja	0.03 - 0.08	0.005 - 0.05	0.002 - 0.018	0.014	0.0202	0.011 - 0.013
nikkel	1.1	0.04 - 0.08	0.04 - 0.09	0.01 - 0.06	ja	ja	ja	0.04 - 0.08	0.04 - 0.09	0.002 - 0.018	0.014	0.0202	0.011 - 0.013
selen	0.044	0.01 - 0.02	0.001 - 0.01	0.0003 - 0.01	ja	nec	nec	0.01 - 0.02	0.001 - 0.01	0.002 - 0.018	0.014	0.0202	0.011 - 0.013
tin	0.27	0.01 - 0.02	0 - 0.02	0 - 0.02	ja	ja	ja	0.01 - 0.02	0 - 0.02	0.002 - 0.018	0.014	0.0202	0.011 - 0.013
vanadium	1.6	0 - 0.02	0.002 - 0.02	0 - 0.02	ja	ja	ja	0 - 0.02	0.002 - 0.02	0.002 - 0.018	0.014	0.0202	0.011 - 0.013
zink	3.8	0 - 0.05	0.01 - 0.06	0.04 - 0.06	ja	ja	ja	0 - 0.05	0.01 - 0.06	0.002 - 0.018	0.014	0.0202	0.011 - 0.013
bromide	2.9	0.48 - 1.4	0.44 - 1.3	0.37 - 1.3	ja	ja	ja	0.48 - 1.4	0.44 - 1.3	0.002 - 0.018	0.014	0.0202	0.011 - 0.013
chloride	600	152	135	123	ja	ja	ja	152	135	0.002 - 0.018	0.014	0.0202	0.011 - 0.013
sulfaat	1136	48	73	47	ja	ja	ja	48	73	0.002 - 0.018	0.014	0.0202	0.011 - 0.013
fluoride	13	7.3	14	11	ja	ja	ja	7.3	14	0.002 - 0.018	0.014	0.0202	0.011 - 0.013
cyanide-complex	0.067	0.016 - 0.02	0.02 - 0.03	0.01 - 0.02	ja	nec	nec	0.016 - 0.02	0.02 - 0.03	0.002 - 0.018	0.014	0.0202	0.011 - 0.013
cyanide-vrij	0.013	0.002 - 0.01	0.01 - 0.02	0.008 - 0.01	nec	nec	nec	0.002 - 0.01	0.01 - 0.02	0.002 - 0.018	0.014	0.0202	0.011 - 0.013
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	code 4	code 5	code 6	MRI	Lit.2	Totaal	code 60	code 61	code 62	code 101	code 102	code 103
benzeen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	ja	?	ja	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
ethylbenzeen	1.25	0 - 0.01	0.03	0 - 0.01	ja	?	ja	0 - 0.01	0.03	0 - 0.01	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
tolueen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	ja	?	ja	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
xyleen	1.25	0 - 0.01	0.01	0 - 0.01	ja	?	ja	0 - 0.01	0.01	0 - 0.01	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
fenolen	1.25	0 - 0.05	0 - 0.5	0 - 0.5	ja	?	ja	0 - 0.05	0 - 0.5	0 - 0.05	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
naftaleen	nvt	0.07	0.09	0.19	ja	ja	ja	0.07	0.09	0.19	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
fenantreen	nvt	1.8	1.7	3.4	ja	ja	ja	1.8	1.7	3.4	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
antraaceen	nvt	0.29	0.15	0.44	ja	ja	ja	0.29	0.15	0.44	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
fluoranteen	nvt	0.27	0.27	0.5	ja	ja	ja	0.27	0.27	0.5	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
chryseen	nvt	2.3	1.2	2.0	ja	ja	ja	2.3	1.2	2.0	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
benzoantraaceen	nvt	2.1	1.5	2.8	ja	ja	ja	2.1	1.5	2.8	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
benzopyreen	nvt	0.9	0.53	1.7	ja	ja	ja	0.9	0.53	1.7	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
benzofluoranteen	nvt	3.0	1.7	2.8	ja	ja	ja	3.0	1.7	2.8	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
indenoopyreen	nvt	1.4	1.5	2.6	ja	ja	ja	1.4	1.5	2.6	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
benzopentileen	nvt	0.99	1.2	2.0	ja	ja	ja	0.99	1.2	2.0	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
PAK's (totaal)	50	13	10	19	ja	ja	ja	13	10	19	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
PCB's-totaal	0.5	0 - 0.14	0 - 1.4	0 - 1.4	nec	?	nec	0 - 0.14	0 - 1.4	0 - 1.4	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14
EOCI (totaal)	3	0.25	0.29	0 - 0.1	ja	?	ja	0.25	0.29	0 - 0.1	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3
org.chl. pest.	0.5	0 - 0.3	0 - 3	0 - 3	ja	?	ja	0 - 0.3	0 - 3	0 - 3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3
chl.vrije pest.	0.5	0 - 0.1	0 - 1	0 - 1	nec	?	nec	0 - 0.1	0 - 1	0 - 1	0 - 0.1	0 - 0.1	0 - 0.1
minerale olie	500	357	235	174	nec	nec	nec	357	235	174	380	45	250

Tabel 2: MetselwerkKORRELMIX®

UITLOGGING mg/kg	UI-NORM		MONSTERS MR1			ELIMINATIE			MONSTERS MR2			MONSTERS MR3		
	0,7 m		code 7	code 8	code 9	MR1	Lit.2	Totaal	code 63	code 64	code 65	code 104	code 105	code 106
antimoon	0,045		0 - 0,02	0 - 0,02	0 - 0,02	ja	nee	nee	0,07	0,03 - 0,04	0 - 0,02	0,008 - 0,033	0,009 - 0,043	0 - 0,041
arsen	0,88		0,01 - 0,02	0,007 - 0,02	0 - 0,02	ja	ja	ja						
barium	5,5		0,22	1,0	0,77	ja	ja	ja						
cadmium	0,032		0 - 0,005	0 - 0,005	0 - 0,005	ja	nee	nee						0 - 0,004
chromium	0,32		0,13	0,07	0,09	ja	ja	ja						
cobalt	0,42		0,02 - 0,05	0,03 - 0,05	0,001 - 0,05	ja	ja	ja						
koper	0,72		0,17	0,26	0,19	ja	ja	ja						
kwik	0,018		0 - 0,001	0,0002 - 0,001	0 - 0,001	ja	ja	ja						
lood	1,9		0,002 - 0,05	0,007 - 0,05	0,006 - 0,05	ja	ja	ja						0,009 - 0,056
molybdeen	0,28		0,03 - 0,10	0,03 - 0,07	0,02 - 0,06	ja	nee	nee	0,01 - 0,06	0,03 - 0,07	0,009 - 0,057	0,04 - 0,078	0,019 - 0,066	0,009 - 0,056
nikkel	1,1		0,007 - 0,06	0,05 - 0,89	0,02 - 0,07	ja	ja	ja						0,011 - 0,016
seleen	0,044		0,02 - 0,03	0,0005 - 0,01	0,001 - 0,01	nee	nee	nee	0 - 0,01	0 - 0,01	0,001 - 0,01	0,005 - 0,015	0,011 - 0,016	0,004 - 0,013
tin	0,27		0,10	0,03	0,02 - 0,03	ja	ja	ja						
vanadium	1,6		0,47	0,03	0,06	ja	ja	ja						
zink	3,8		0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	ja	ja	ja						1,49 - 1,63
bromide	2,9		1,1 - 2,1	0,6 - 1,5	0,6 - 1,5	nee	?	nee	6,2 - 6,6	0,6 - 1,1	0,663 - 1,11	0,735 - 0,894	1,03 - 1,19	1,49 - 1,63
chloride	600		231	135	485	nee	nee	nee	586	149	231	184	310	403
sulfaat	1136		1740	716	543	nee	nee	nee	6230	9560	505	9310	3410	984
fluoride	13		4,8	6,0	4,7	ja	?	ja	0,18	0,46	0,045	0,188	0,046 - 0,051	0,035
cyanide-complex	0,067		0,12	0,05	0,03	nee	?	nee	0 - 0,01	0,01 - 0,02	0,006 - 0,013	0,025 - 0,03	0,002 - 0,011	0,001 - 0,011
cyanide-vrij	0,013		0,005 - 0,01	0,002 - 0,01	0,001 - 0,01	nee	?	nee						
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM		MONSTERS MR1			ELIMINATIE			MONSTERS MR2			MONSTERS MR3		
			code 7	code 8	code 9	MR1	Lit.2	Totaal	code 63	code 64	code 65	code 104	code 105	code 106
benzeen	1,25		0 - 0,01	0 - 0,01	0 - 0,01	ja	?	ja						
ethylbenzeen	1,25		0 - 0,01	0 - 0,01	0 - 0,01	ja	?	ja						
tolueen	1,25		0 - 0,01	0 - 0,01	0 - 0,01	ja	?	ja						
xyleen	1,25		0 - 0,01	0,01	0 - 0,01	ja	?	ja						
fenolen	1,25		0 - 0,05	0 - 0,05	0 - 0,05	ja	?	ja						
naftaleen	nvt		0,05	0,12	1,1	nee	ja	nee	0,07	0,47	0,04	0,27	0,04	0,22
fenantreen	nvt		9,3	3,2	11	nee	ja	nee	2,1	18	0,60	11	2,1	4,8
antraaceen	nvt		3,4	0,68	1,8	nee	ja	nee	0,61	3,9	0,13	2,5	0,48	1,1
fluoranteen	nvt		10	2,6	8,8	nee	ja	nee	3,9	26	0,82	14	4	7,6
chryseen	nvt		6,2	1,2	6,8	nee	ja	nee	1,6	12	0,40	8,7	2,7	4
benzooantraaceen	nvt		4,6	0,81	6,3	nee	ja	nee	1,9	12	0,43	7,4	2,1	3,4
benzopyreene	nvt		2,5	0,56	4,0	nee	ja	nee	2,4	7,8	0,23	5,3	2,3	3,1
benzfluoranteen	nvt		6,9	1,2	9,5	nee	ja	nee	1,6	17	0,61	11	3,7	5,7
indenoopyreene	nvt		2,9	0,38	3,6	nee	ja	nee	1,0	8,0	0,25	3,7	1,3	1,8
benzperileen	nvt		1,8	0,25	2,8	nee	ja	nee	0,72	5,6	0,18	3,4	1,2	1,7
PAK's (totaal)	50		48	11	56	nee	ja	nee	16	111	3,7	67	19,8	33,4
PCBs-totaal	0,5		0 - 0,14	0 - 0,14	0 - 0,14	ja	?	ja						
EOCI (totaal)	3		0,15	0,18	0,34	ja	?	ja						
org.chl. pest.	0,5		0 - 0,3	0 - 0,3	0 - 0,3	nee	?	nee	0 - 0,3	0 - 0,3	0 - 0,3	0 - 1,55	0 - 1,55	0 - 3,1
chl.vrije pest.	0,5		0 - 0,1	0 - 0,1	0 - 0,1	ja	?	ja						
minerale olie	500		372	85	645	nee	nee	nee	92	250	100	180	190	230

Tabel 3: MengKORRELMIX®

UITLOGGING mg/kg	U1-NORM		MONSTERS MR1			ELIMINATIE		MONSTERS MR2			MONSTERS MR3		
	0.7 m	code 10	code 11	code 12	MR1	Lit.2	Totaal	code 66	code 67	code 68	code 107	code 108	code 109
antimon	0.045	0 - 0.02	0.0002 - 0.02	0 - 0.02	ja	nee	nee	0.01 - 0.02	0.03 - 0.04	0.01 - 0.02	0.01 - 0.02	0.034 - 0.059	0.039 - 0.064
arsen	0.88	0.001 - 0.02	0.0004 - 0.02	0 - 0.02	ja	ja	ja	0.34	1.3	0.56	4.65	7.37	0.50
barium	5.5	0.8	0.45	2.6	ja	nee	nee						
cadmium	0.032	0 - 0.005	0.006 - 0.008	0 - 0.005	ja	ja	ja						
chromium	1.3	0.03 - 0.04	0.09	0.05 - 0.06	ja	ja	ja						
cobalt	0.42	0.005 - 0.05	0.05	0.002 - 0.05	ja	ja	ja	0.13	0.25	0.26	0.138 - 0.142	0.145	0.166
koper	0.72	0.30	0.40	0.20	nee	nee	nee						
kwik	0.018	0.0001 - 0.001	0 - 0.001	0 - 0.001	ja	ja	ja						
lood	1.9	0.04 - 0.09	0.0005 - 0.05	0.002 - 0.05	ja	ja	ja	0.03 - 0.07	0.02 - 0.06	0.03 - 0.07	0.001 - 0.0505	0.001 - 0.051	0.015 - 0.061
molybdeen	0.28	0.05 - 0.11	0.04 - 0.11	0.02 - 0.08	ja	nee	nee	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	0.0142 - 0.0162	0.008 - 0.013	0.007 - 0.011
nikkel	1.1	0.11 - 0.13	0.07 - 0.11	0.03 - 0.07	ja	ja	ja						
seleen	0.044	0.0009 - 0.01	0.004 - 0.01	0.02	ja	nee	nee						
tin	0.27	0.04	0.04	0.02 - 0.03	ja	ja	ja						
vanadium	1.6	0.15	0.14	0 - 0.02	ja	ja	ja						
zink	3.8	0 - 0.05	0 - 0.05	0.001 - 0.05	ja	ja	ja	0.5 - 0.9	0.4 - 0.9	0.7 - 1.1	0.27 - 0.672	35.3	324
bromide	2.9	0.9 - 1.8	0.9 - 1.9	0.6 - 1.5	nee	?	?	872	276	487	90.6	19.4	7.17
chloride	600	197	191	170	ja	?	?	3.3	0.64	5.0	21.2	0.012 - 0.017	0.052 - 0.059
chloraat	1136	1750	1200	238	nee	?	?	0.25	0.064	0.67	0.024 - 0.025	0.006 - 0.013	0.005 - 0.012
fluoride	13	8.7	6.7	6.0	nee	?	?				0.017 - 0.019		
cyanide-complex	0.067	0.27	0.17	0.02 - 0.03	nee	?	?	0.01 - 0.02	0.015 - 0.020	0.019			
cyanide-vrij	0.013	0.02	0.007 - 0.02	0.003 - 0.01	nee	?	?						
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTERS MR1			EELIMINATIE		MONSTERS MR2			MONSTERS MR3			
		code 10	code 11	code 12	MR1	Lit.2	Totaal	code 66	code 67	code 68	code 107	code 108	code 109
benzeen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	ja	?	ja						
ethylbenzeen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	ja	?	ja						
tolueen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	ja	?	ja						
xyleen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	ja	?	ja						
fenolen	1.25	0 - 0.05	0 - 0.05	0 - 0.05	ja	?	ja						
naftaleen	nvt	1.2	0.29	0.08	nee	nee	nee	0.11	0.22	0.06	1.3	0.03	0.12
fanantreen	nvt	24	9.2	1.9	nee	nee	nee	4.7	5.8	4.0	8.3	0.8	5.8
antraaceen	nvt	6.6	1.5	0.31	nee	nee	nee	0.85	1.4	0.84	3.3	0.13	0.7
fluorantreen	nvt	22	8.6	1.9	nee	nee	nee	7.2	7.0	6.5	7.5	0.97	8.7
chryseen	nvt	18	6.8	2.0	nee	nee	nee	2.6	3.0	3.0	3.4	0.45	3.8
benzoantraaceen	nvt	14	7.5	2.0	nee	nee	nee	3.3	2.9	2.7	3.7	0.39	3.2
benzopyreneen	nvt	10	4.8	1.2	nee	nee	nee	1.7	2.0	1.6	2.0	0.32	1.4
benzofluorantreen	nvt	18	9.9	2.8	nee	nee	nee	3.4	4.4	5.1	4.5	0.59	4.8
indenoptyreen	nvt	5.8	4.8	1.1	nee	nee	nee	1.7	1.8	0.26	1.4	0.18	1.4
benzopenteen	nvt	4.1	3.7	0.9	nee	nee	nee	1.1	1.2	0.43	0.87	0.18	1.3
PAK's (totaal)	50	124	57	14	nee	nee	nee	27	30	24	36	3.32	30.8
PCB's-totaal	3	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14	ja	?	ja						
EOCl (totaal)	3	0.48	0.7	0.11	ja	?	ja						
org.chl. pest.	0.5	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	nee	?	nee	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 1.55
chl.vrije pest	0.5	0 - 0.1	0 - 0.1	0 - 0.1	ja	?	ja						
minerale olie	500	493	264	78	nee	ja	nee	150	200	150	270	92	270

Tabel 4: Recycling brekerzand

UITLOGGING mg/kg	U1-NORM 0.7 m	MONSTERS M1			ELIMINATIE			MONSTERS MR2			MONSTERS MR3		
		code 16*	code 17*	code 18**	MR1	Lit.2	Totaal	code 69**	code 70*	code 71**	code 110**	code 111*	code 112*
antimoon	0.045	0.0003 - 0.02	0.001 - 0.02	0 - 0.02	ja	ja	ja	0.14	0.10	0.104	0.164	0.129	0.240
arsen	0.88	0 - 0.02	0.007 - 0.03	0 - 0.02	ja	ja	ja						
barium	5.5	1.3	0.59	0.28	ja	ja	ja						
cadmium	0.032	0 - 0.005	0 - 0.005	0 - 0.005	ja	ja	ja						
chromium	1.3	0.13	0.05	0.07 - 0.08	ja	ja	ja						
cobalt	0.42	0.02 - 0.06	0.03 - 0.07	0 - 0.05	?	?	?						
koper	0.72	0.44	0.52	0.11	nec	nec	nec						
kwik	0.018	0.0001 - 0.001	0 - 0.001	0.0006 - 0.001	ja	ja	ja						
lood	1.9	0.24 - 0.25	0.05 - 0.09	0 - 0.05	ja	ja	ja						
molybdeen	0.28	0.01 - 0.06	0.01 - 0.06	0.02 - 0.06	ja	ja	ja						
nikkel	1.1	0.05 - 0.09	0.08 - 0.12	0.04 - 0.08	ja	ja	ja						
seleen	0.044	0 - 0.01	0.003 - 0.01	0.002 - 0.01	ja	ja	ja						
tin	0.27	0.02 - 0.03	0.06	0.04 - 0.05	ja	ja	ja						
vanadium	1.6	0.01 - 0.02	0.07	0.73	ja	ja	ja						
zink	3.8	0.02 - 0.06	0.02 - 0.05	0 - 0.05	ja	ja	ja						
bromide	2.9	0.2 - 1.2	0.3 - 1.2	0.2 - 1.1	ja	ja	ja						
chloride	600	79	90	97	ja	ja	ja						
sulfaat	1136	145	232	4158	nec	nec	nec	369	29.3	142	3820	16.5	90.9
fluoride	13	6.1	7.2	4.5 - 4.7	nec	?	?	5.8	8.6	7.92	4.24	16.9	11.5 - 11.7
fluoride-complex	0.067	0.02 - 0.03	0.07	0.19	nec	?	?	0.05	0.03	0.035 - 0.037	0.275	0.005 - 0.013	0.016 - 0.021
cyanide-vrij	0.013	0.008 - 0.01	0.008 - 0.01	0.009 - 0.01	nec	?	?	0.01 - 0.02	0.01 - 0.02	0.015 - 0.017	0.019 - 0.021	0.005 - 0.011	0.008 - 0.015
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTERS M1			ELIMINATIE			MONSTERS MR2			MONSTERS MR3		
		code 16	code 17	code 18	MR1	Lit.2	Totaal	code 69	code 70	code 71	code 110	code 111	code 112
benzeen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	ja	?	ja	0 - 0.01	0.03	0 - 0.01	0 - 0.01	0.07	0.05
ethylbenzeen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	nec	nec	nec	0.79	1.1	1.6	8.2	2.5	1.9
tolueen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	nec	nec	nec	0.12	0.18	0.27	2.5	0.18	0.32
xyleen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	nec	nec	nec	1.4	1.8	2.5	14	3.6	3.6
fenolen	1.25	0 - 0.05	0 - 0.05	0 - 0.05	ja	?	ja	0.53	0.50	1.2	7.5	1.9	1.5
nataleen	nvt	0.13	0.15	0.78	nec	nec	nec	0.50	0.50	1.1	7.2	1.7	1.4
fenantreen	nvt	3.0	3.2	12	nec	nec	nec	0.24	0.24	0.61	4.5	0.59	1.1
antraaceen	nvt	0.57	0.55	2.5	nec	nec	nec	0.53	0.50	1.1	7.2	1.7	1.4
fluoranteen	nvt	4.9	4.0	11	nec	nec	nec	0.24	0.24	0.61	4.5	0.59	1.1
chryseen	nvt	5.7	2.0	8.4	nec	nec	nec	0.53	0.50	1.1	7.2	1.7	1.4
benzozantraaceen	nvt	3.8	1.5	3.1	nec	nec	nec	0.39	0.44	0.57	11	2.7	2
benzopyreene	nvt	7.2	4.4	7.2	nec	nec	nec	0.19	0 - 0.01	0.38	3.9	0.88	0.56
indeno-pyreene	nvt	3.3	1.7	1.5	nec	nec	nec	0.19	0 - 0.01	0.38	2.6	0.87	0.53
benzofluoranteen	nvt	2.5	1.0	1.6	nec	nec	nec	4.7	4.8	10	61	14	13
PAK's (totaal)	50	36	22	55	nec	nec	nec						
PCB's-totaal	0.5	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14	ja	?	ja	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3
EOCI (totaal)	3	0.16	0.19	0.43	ja	?	ja						
org.chl. pest.	0.5	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	nec	?	nec						
chl.vrije pest.	0.5	0 - 0.1	0 - 0.1	0 - 0.1	ja	?	ja						
minerale olie	500	269	448	615	nec	nec	nec	48	130	130	340	310	350

* = afkomstig van betonpuin,
** = afkomstig van mengpuin

Tabel 5: Brekerzand

UITLOGGING mg/kg	U1-NORM	MONSTERS MR1			ELIMINATIE		MONSTERS MR2			MONSTERS MR3			
		code 19	code 20	code 21	MR1	Lit.2	Totaal	code 72**	code 73	code 74*	code 113**	code 114***	code 115**
antimoon	0.045	0.004 - 0.02	0.04	0.03	nee	?	nee	0 - 0.02	0 - 0.02	0 - 0.02	0.102	0.042	0 - 0.050
arsen	0.88	0.04 - 0.06	0.07	0.03	ja	?	ja						
barium	5.5	0.43	0.34	0.08 - 0.15	ja	?	ja						
cadmium	0.032	0 - 0.005	0 - 0.005	0.0001 - 0.005	ja	?	ja						
chromium	1.3	0.005 - 0.02	0.02 - 0.04	0.02 - 0.04	ja	?	ja						
cobalt	0.42	0 - 0.05	0.007 - 0.05	0.004 - 0.05	ja	?	ja						
koper	0.72	0.09	0.21	0.21	ja	?	ja						
kwik	0.018	0 - 0.001	0 - 0.001	0 - 0.001	ja	?	ja						
lood	1.9	0.008 - 0.05	0.002 - 0.05	0.02 - 0.07	ja	?	ja						
molybdeen	0.28	0.009 - 0.08	0.05 - 0.12	0.04 - 0.08	ja	?	ja						
nikkel	1.1	0.007 - 0.05	0.05 - 0.07	0.03 - 0.07	ja	?	ja						
seleen	0.044	0.003 - 0.01	0.01 - 0.02	0.01	ja	?	ja						
tin	0.27	0.07	0.13	0.02 - 0.03	ja	?	ja	0.41	0.38	0 - 0.02	0.72	0.50	0.42
vanadium	1.6	0.45	0.66	1.1	nee	?	nee	0.1 - 0.6	0.8 - 1.3	0.2 - 0.7	0.15 - 0.62	0.63 - 0.79	0.61 - 1.01
zink	3.8	0.003 - 0.05	0.01 - 0.06	0.07 - 0.11	ja	?	ja	5960	7620	50.2	976	2240	550
bromide	2.9	0.1 - 1.0	1.5 - 2.4	0.3 - 1.5	nee	?	nee	8.7	4.9	4.42	4.42	4.43	6.39
chloride	600	10.5 - 12.3	7090	108	ja	?	ja	0.14	0.42	0.05	0.21	0.148	0.096
sulfaat	1136	270	9.6	2400	nee	?	nee	0 - 0.014	0.02 - 0.03	0.02	0.012 - 0.019	0.019 - 0.023	0.008 - 0.018
fluoride	13	8.5	37	9.9	nee	?	nee						
cyanide-complex	0.067	0.02	0.28	0.28	nee	?	nee						
cyanide-vrij	0.013	0.008 - 0.01	0.05 - 0.06	0.01 - 0.02	nee	?	nee						
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTERS MR1			EIMINATIE		MONSTERS MR2			MONSTERS MR3			
		code 19	code 20	code 21	MR1	Lit.2	Totaal	code 72	code 73	code 75	code 113	code 114	code 115
benzeen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	ja	?	ja	0 - 0.05	0 - 0.05	0 - 0.05	0 - 0.05	0 - 0.10	0 - 0.10
ethylbenzeen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	ja	?	ja	0.20	0.55	0.03	0.06	0.06	0.05
tolueen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	ja	?	ja	8.2	7.5	3.3	2.3	1.8	1.8
fenolen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	ja	?	ja	1.8	1.5	0.69	0.28	0.34	0.25
naftaleen	1.25	0 - 1	0 - 0.05	0 - 0.5	nee	?	nee	13	12	5.4	4.5	4.5	3.1
fenantreen	nvt	0.08	0.38	0.09	nee	?	nee	6.4	5.4	2.0	2.1	2.7	1.6
antracen	nvt	28	6.3	2.4	nee	?	nee	4.3	3.0	1.3	0.51	1.9	0.80
fluorantreen	nvt	4.6	1.4	0.36	nee	?	nee	8.4	7.5	3.5	3.8	5.0	2.8
chryseen	nvt	52	8.3	3.4	nee	?	nee	6.4	5.4	2.0	2.1	3.4	2.1
benzoantracene	nvt	22	4.9	3.5	nee	?	nee	4.3	3.0	1.3	0.51	1.9	0.80
benzpyreen	nvt	27	3.7	2.0	nee	?	nee	1.0	1.7	0.41	1.2	1.6	0.91
benzfluorantreen	nvt	54	10.5	5.6	nee	?	nee	0.36	0 - 1	0.1	1.1	1.4	0.81
indenopyreen	nvt	20	2.6	3.7	nee	?	nee	50	45 - 46	19 - 20	18.3	22.7	14.2
PAK's (totaal)	50	264	50	27	nee	?	nee	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.7	0.00 - 0.28	0.00 - 0.28
PCB's-totaal	0.5	0 - 2.8	0 - 0.14	0 - 1.4	nee	?	nee	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 1.55	0 - 0.62	0 - 0.62
EOCI (totaal)	3	0.15	0.33	0.3	ja	?	ja	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 0.45	0 - 0.18	0 - 0.18
org.chl. pest.	0.5	0 - 6	0 - 0.3	0 - 3	nee	?	nee	230	180	540	200	160	150
chl.vrije pest	0.5	0 - 2	0 - 0.1	0 - 1	nee	?	nee						
minerale olie	500	2214	215	1054	nee	?	nee						

* = afkomstig van betonpuin
 ** = afkomstig van mengpuin
 *** = afkomstig van metselwerkpuin

Tabel 6: Sorteertzeefzand

UITLOGGING mg/kg	MONSTERS MR1			ELIMINATIE			MONSTERS MR2			MONSTERS MR3			
	U1-NORM	code 23	code 24	code 25	MR1	Lit.2	Totaal	code 75	code 76	code 77	code 116	code 117	code 118
	0.7 m												
antimoon	0.045	0.05	0 - 0.02	0.03	nee	?	nee	0.14		0.16	0.038 - 0.062		0.046 - 0.061
arsen	0.88	0.05	0 - 0.02	0.05	ja	?	ja						
barium	5.5	0.17 - 0.22	1.2	0.31	ja	?	ja						
cadmium	0.032	0.0003 - 0.005	0 - 0.005	0.0001 - 0.005	ja	?	ja						
chromium	1.3	0.01 - 0.03	0.06 - 0.08	0.002 - 0.02	ja	?	ja						
cobalt	0.42	0.006 - 0.05	0.04 - 0.08	0.02 - 0.06	ja	?	ja						
koper	0.72	0.08	1.2	0.04	nee	?	nee	0.11	4.8	0.064 - 0.066	0.083	0.043	0.05 - 0.06
kwik	0.018	0 - 0.001	0 - 0.001	0 - 0.001	ja	?	ja						
lood	1.9	0.002 - 0.05	0.02 - 0.06	0.008 - 0.05	ja	?	ja						
molybdeen	0.28	0.07 - 0.11	0.07 - 0.12	0.11 - 0.13	ja	?	ja						
nikkel	1.1	0.08 - 0.11	0.38 - 0.40	0.06 - 0.08	ja	?	ja						
seleen	0.044	0.007 - 0.01	0.003 - 0.01	0.002 - 0.01	ja	?	ja						
tin	0.27	0.003 - 0.02	0.004 - 0.02	0.08	ja	?	ja						
vanadium	1.6	0.29	0.08	0.005 - 0.02	ja	?	ja						
zink	3.8	0.02 - 0.06	0.001 - 0.05	0.09	ja	?	ja	0.7 - 1.1	0.6 - 1.1	0.941 - 1.19	0.41 - 0.59	1.14 - 1.24	0.78 - 0.88
bromide	2.9	0.3 - 1.3	3.3 - 4.2	0.97 - 1.9	nee	?	nee						
chloride	600	138	81	198	ja	?	ja	13900	15200	14700	14800	14800	16100
sulfaat	1136	5920	13142	15554	nee	?	nee	30	47	330	692	478	32.8
fluoride	13	9	74	14	nee	?	nee	0.35	0.09	0.263	0.075	0.132	0.271
cyanide-complex	0.067	0.06	0.08	0.10	nee	?	nee	0.006 - 0.013	0.04	0.008 - 0.016	0 - 0.01	0.002 - 0.011	0.003 - 0.011
cyanide-vrij	0.013	0.01 - 0.02	0.02 - 0.03	0.003 - 0.01	nee	?	nee						
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	code 23	code 24	code 25	ELIMINATIE			MONSTERS MR2			MONSTERS MR3		
					MR1	Lit.2	Totaal	code 75	code 76	code 77	code 116	code 117	code 118
benzeen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	ja	?	ja	1.4	3.3	2	0.51	0.11	0.58
ethylbenzeen	1.25	0 - 0.01	0.01	0 - 0.01	ja	?	ja	33	100	33	34	9	56
tolueen	1.25	0 - 0.01	0.02	0 - 0.01	ja	?	ja	7.6	25	5.8	8.9	1.6	10
xyleen	1.25	0.03	0.08	0.02	ja	?	ja	46	170	39	46	13	70
fenolen	1.25	0 - 0.3	0 - 0.05	0 - 0.05	ja	?	ja	18	87	17	26	6.3	34
naftaleen	nvt	4.5	0.01	0.01	nee	?	nee	23	84	16	24	5.5	21
fenaantreen	nvt	66	0.08	0.08	nee	?	nee	25	130	23	36	8.2	40
antracreen	nvt	9.8	0.04	0.04	nee	?	nee	5.4	0 - 10	7.3	12	2.9	15
fluorantreen	nvt	70	0 - 0.03	0.03	nee	?	nee	0 - 10	0 - 10	6.6	11	2.6	13
chryseen	nvt	43	0 - 0.05	0.05	nee	?	nee	14	62	11	20	4.3	21
benzoantracreen	nvt	54	0 - 0.06	0.06	nee	?	nee	25	130	23	36	8.2	40
benzpyreen	nvt	109	0.06	0.06	nee	?	nee	0.1	0 - 10	7.3	12	2.9	15
benzfluorantreen	nvt	55	0 - 0.02	0.02	nee	?	nee	0 - 10	0 - 10	6.6	11	2.6	13
indenoptyreen	nvt	39	0 - 0.02	0.02	nee	?	nee	173 - 174	660 - 680	160	218	53.4	291
benzperileen	nvt	515	0.13 - 0.36	0.13 - 0.36	nee	?	nee	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.7	0 - 0.7	0 - 0.7	0 - 0.7
PAK's (totaal)	50	515	0 - 0.14	0.14	nee	?	nee	8.1	1.8	4.8	2.4	1.8	3.5
PCB's-totaal	0.5	0 - 0.7	0 - 0.14	0.14	nee	?	nee	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 1.55	0 - 1.55	0 - 1.55	0 - 1.55
EOCI (totaal)	3	0.71	2.4	3.1	nee	?	nee	0 - 0.1	0 - 0.1	0 - 0.45	0 - 0.45	0 - 0.45	0 - 0.45
org.chl. pest.	0.5	0 - 1.5	0 - 0.44	0 - 0.44	nee	?	nee	560	1500	720	320	270	640
chl.vrije pest	0.5	0 - 0.5	0 - 0.1	0 - 0.1	nee	?	nee						
minerale olie	500	885	319	864	nee	?	nee						

Tabel 7a: AVI-bodemmas (MR1 +eliminaties)

UITLOGGING mg/kg	UI-NORM		MONSTERS MR1					ELIMINATIE		
	0.7 m	10 m	code 33	code 34	code 35	code 36	code 37	MR1	Lit.2	Totaal
								MR1	Lit.2	
antimoon	0.045	0.029	0.30	0.18	0.16	0.19	0.21	nee	nee	nee
arsen	0.88	0.83	0.032	0.005 - 0.021	0.004 - 0.02	0.05 - 0.06	0.0003 - 0.02	ja	ja	ja
barium	5.5	1.5	0.40	0.54	0.44	0.63	0.85	nee	nee	nee
cadmium	0.032	0.022	0 - 0.005	0 - 0.005	0 - 0.005	0 - 0.01	0.0005 - 0.01	ja	nee	nee
chromium	1.3	0.37	0.01 - 0.03	0.03 - 0.04	0.03 - 0.05	0.01 - 0.03	0.03 - 0.04	ja	nee	nee
cobalt	0.42	0.23	0 - 0.05	0 - 0.05	0 - 0.05	0 - 0.05	0 - 0.05	ja	ja	ja
koper	0.72	0.33	1.6	5.7	2.1	2.1	6.1	nee	nee	nee
kwik	0.018	0.017	0.0003 - 0.001	0 - 0.001	0.0003 - 0.001	0.0001 - 0.001	0 - 0.001	ja	ja	ja
lood	1.9	0.99	0 - 0.05	0.001 - 0.05	0 - 0.05	0.007 - 0.05	0.002 - 0.05	ja	nee	nee
molybdeen	0.28	0.17	0.57	0.64	2.3	0.33 - 0.36	0.39	nee	nee	nee
nikkel	1.1	0.71	0.02 - 0.06	0.14 - 0.16	0.01 - 0.06	0.04 - 0.08	0.04 - 0.08	ja	ja	ja
seleen	0.044	0.032	0.01 - 0.02	0.002 - 0.01	0.003 - 0.01	0.004 - 0.01	0.0003 - 0.01	nee	ja	nee
tin	0.27	0.08	0.06	0.06 - 0.07	0.04	0.06	0.03 - 0.04	nee	nee	nee
vanadium	1.6	0.68	0.16	0.18	0.47	0.26	0.08	nee	nee	nee
zink	3.8	2.3	0.002 - 0.05	0.06	0.001 - 0.05	0.003 - 0.05	0.03 - 0.06	ja	nee	nee
bromide	2.9	2.6	4.2 - 5.1	2.3 - 3.4	1.6 - 2.6	4.9 - 5.7	4.1 - 5.0	nee	?	nee
chloride	600	227	1020	1180	1188	2535	1651	nee	nee	nee
sulfaat	1136	557	8474	5520	1649	3768	4057	nee	nee	nee
fluoride	13	2.7	15.3 - 15.6	5.3 - 5.5	3.7	3.5 - 3.6	15.2	nee	nee	nee
cyanide-complex	0.067	0.01	0.05	0.07	0.06	0.02 - 0.03	0.07	nee	?	nee
cyanide-vrij	0.013	0.002	0 - 0.01	0.001 - 0.01	0 - 0.01	0.0001 - 0.01	0.002 - 0.01	nee	?	nee
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM		MONSTERS MR1					EIIMINATIE		
			code 33	code 34	code 35	code 36	code 37	MR1	Lit.2	Totaal
benzeen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	0.016	ja	?	ja
ethylbenzeen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	0.011	ja	?	ja
tolueen	1.25	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	ja	?	ja
xyleen	1.25	0.02	0.01	0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	0.01	ja	?	ja
fenolen	1.25	0 - 0.05	0 - 0.05	0 - 0.05	0 - 0.05	0 - 0.05	0 - 0.05	ja	?	ja
naftaleen	5	0.08	0.02	0.02	0.02	0.03	0.14	ja	ja	ja
fenantreen	20	0.75	0.11	0.09	0.09	0.23	0.3	ja	ja	ja
antraceen	10	0.17	0.03	0.03	0.02	0.06	0.05	ja	ja	ja
fluoranteen	35	0.91	0.12	0.07	0.07	0.1	0.2	ja	ja	ja
chryseen	10	0.77	0.09	0.09	0.06	0 - 0.06	0.18	ja	ja	ja
benzoantracene	50	0.29	0.07	0.07	0.05	0 - 0.1	0.15	ja	ja	ja
benzopyreen	10	0.25	0.06	0.06	0.04	0 - 0.08	0.07	ja	ja	ja
benzfluoranteen	50	0.74	0.14	0.14	0.08	0.14	0.23	ja	ja	ja
indenoopyreen	50	0.19	0.06	0.06	0.03	0.04	0.12	ja	ja	ja
benzperileen	50	0.18	0.04	0.03	0.03	0.03	0.11	ja	ja	ja
PAK's (totaal)	75	4.3	0.74	0.74	0.48	0.72 - 0.86	1.6	ja	ja	ja
PCBs-totaal	0.5	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14	0 - 0.14	ja	?	ja
EOCI (totaal)	3	0.35	1.3	1.3	0.28	0 - 0.1	0.15	nee	nee	nee
org.chl. pest.	0.5	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	ja	ja	ja
chl.vrije pest	0.5	0 - 0.1	0 - 0.1	0 - 0.1	0 - 0.1	0 - 0.1	0 - 0.1	ja	?	ja
minerale olie	500	231	103	103	0 - 2.5	38	110	ja	?	ja

Tabel 7b: AVI-bodemas (MR1 t/m MR3)

UITLOGGING mg/kg	UI-NORM	MONSTERS MR1					MONSTERS MR2				
		code 33	code 34	code 35	code 36	code 37	code 80	code 81	code 82		
antimoon	0.045	0.30	0.18	0.16	0.19	0.21	0.19	0.60	0.27		
barium	5.5	0.40	0.54	0.44	0.63	0.85	0.66	0.58	0.31		
cadmium	0.032	0 - 0.005	0 - 0.005	0 - 0.005	0 - 0.01	0.0005 - 0.01	0 - 0.005	0 - 0.005	0 - 0.005		
chromium	1.3	0.01 - 0.03	0.03 - 0.04	0.03 - 0.05	0.01 - 0.03	0.03 - 0.04	0.31	0.02 - 0.03	0.02 - 0.03		
koper	0.72	1.6	5.7	2.1	2.1	6.1	3.0	4.2	0.22		
lood	1.9	0 - 0.05	0.01 - 0.05	0 - 0.05	0.007 - 0.05	0.002 - 0.05	0.01 - 0.06	0 - 0.05	0 - 0.05		
molybdeen	0.28	0.57	0.64	2.3	0.33 - 0.36	0.39	1.5	0.91	0.74		
niobium	0.044	0.01 - 0.02	0.02 - 0.01	0.003 - 0.01	0.004 - 0.01	0.0003 - 0.01	0 - 0.012	0.009 - 0.012	0.014 - 0.015		
seleen	0.27	0.06	0.06 - 0.07	0.04	0.06	0.03 - 0.04	0.07	0.065	0.02 - 0.03		
tin	1.6	0.16	0.18	0.47	0.26	0.08	0.44	0.03	0.15		
vanadium	3.8	0.002 - 0.05	0.06	0.001 - 0.05	0.003 - 0.05	0.03 - 0.06	0 - 0.05	0.16	0 - 0.05		
zink	2.9	4.2 - 5.1	2.3 - 3.4	1.6 - 2.6	4.9 - 5.7	4.1 - 5.0	1.1 - 1.9	2.2 - 3.1	7.7 - 8.4		
bromide	600	1020	1180	1188	2535	1651	734	1110	2040		
chloride	1136	8474	5520	1649	3768	4057	1450	4380	9810		
sulfaat	13	15.3 - 15.6	5.3 - 5.5	3.7	3.5 - 3.6	15.2	10.5	13.8	51.3		
fluoride	0.067	0.05	0.07	0.06	0.02 - 0.03	0.07	0.07	0.01 - 0.02	0.08		
cyanide-complex	0.013	0 - 0.01	0.001 - 0.01	0 - 0.01	0.0001 - 0.01	0.002 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.01		
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTERS MR1					MONSTERS MR2				
EOCI (totaal)	3	code 33	code 34	code 35	code 36	code 37	code 80	code 81	code 82		
org.chl. pest.	0.5	0.35	1.3	0.28	0 - 0.1	0.15	0.29	0 - 0.1	0.19		
		0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.3		
UITLOGGING mg/kg	UI-NORM	MONSTERS MR2					MONSTERS MR3				
		code 83	code 84	code 121	code 122	code 123	code 124	code 125			
antimoon	0.045	0.29	0.42	0.319	0.767	0.171	0.205	0.156			
barium	5.5	0.61	0.51	1.24	0.492	0.569	0.68	0.60			
cadmium	0.032	0 - 0.005	0 - 0.005	0 - 0.004	0.0005 - 0.004	0 - 0.004	0 - 0.004	0 - 0.004			
chromium	1.3	0.02 - 0.03	0.02 - 0.03	0.004 - 0.013	0.008 - 0.017	0.035 - 0.041	0.045 - 0.050	0.121			
koper	0.72	1.3	4.1	4.02	2.41	1.92	1.58	1.93			
lood	1.9	0 - 0.05	0 - 0.05	0.132	0.009 - 0.057	0 - 0.05	0 - 0.051	0 - 0.051			
molybdeen	0.28	0.31 - 0.32	0.42	1.74	0.56 - 0.57	3.21	0.248 - 0.283	0.387 - 0.423			
niobium	0.044	0 - 0.01	0 - 0.01	0 - 0.010	0.003 - 0.011	0.006 - 0.015	0 - 0.020	0.026			
seleen	0.27	0.04 - 0.05	0.03 - 0.04	0 - 0.020	0 - 0.021	0 - 0.020	0 - 0.020	0 - 0.020			
tin	1.6	0.22	0.14	0.68	0.004 - 0.022	0.233	0.081	0.245			
vanadium	3.8	0.002 - 0.078	0.163	0.053 - 0.078	0.163	0 - 0.05	0 - 0.051	0 - 0.051			
zink	2.9	6.5 - 7.2	7.0 - 7.7	7.35	2.39 - 2.54	3.41 - 3.51	4.7 - 5.1	4.85 - 5.1			
bromide	600	2640	2340	1310	1010	1930	1640	2110			
chloride	1136	2470	5010	3140	7880	2020	3560	4600			
sulfaat	13	1.8	13	24.8	11.7	4.93	30.9	5.61			
fluoride	0.067	0.06	0.10	0.022 - 0.027	0.002 - 0.011	0.012 - 0.019	0.015 - 0.019	0.011 - 0.020			
cyanide-complex	0.013	0 - 0.01	0 - 0.01	0.001 - 0.011	0 - 0.01	0 - 0.010	0 - 0.010	0 - 0.010			
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTERS MR2					MONSTERS MR3				
EOCI (totaal)	3	code 83	code 84	code 121	code 122	code 123	code 124	code 125			
org.chl. pest.	0.5	0 - 0.1	0.2	0 - 0.1	1.0	0 - 0.1	0.16	0.15			
		0 - 0.3	0 - 0.3	0 - 0.6	0 - 0.31	0 - 0.3	0 - 0.31	0 - 0.31			

Tabel 8: Hydraulische fosforslak

UITLOGGING mg/kg	U1-NORM 0.7 m	MONSTER MRI		ELIMINATIE			MONSTER MR2 code 79	MONSTER MR3 code 120
		code 30	code 30	MR1	Lit.2	Totaal		
antimoon	0.045	0-0.02	0.045	ja	?	ja		
arsen	0.88	0.03-0.04	0.88	ja	?	ja		
barium	5.5	1.8	5.5	ja	?	ja		
cadmium	0.032	0.0004-0.005	0.032	ja	?	ja		
chromium	1.3	0-0.02	1.3	ja	?	ja		
cobalt	0.42	0-0.05	0.42	ja	?	ja		
koper	0.72	0.01-0.02	0.72	ja	?	ja		
kwik	0.018	0.0002-0.001	0.018	ja	?	ja		
lood	1.9	0-0.05	1.9	ja	?	ja		
molybdeen	0.28	0.003-0.08	0.28	ja	?	ja		
nikkel	1.1	0-0.05	1.1	ja	?	ja		
seiten	-0.044	0.001-0.01	-0.044	ja	?	ja		
tin	0.27	0-0.02	0.27	ja	?	ja		
vanadium	1.6	0.14	1.6	ja	?	ja		
zink	3.8	0.01-0.06	3.8	ja	?	ja		
bromide	2.9	3.0-4.0	2.9	nee	?	nee	2.1-3.0	2.3-2.5
chloride	600	772	600	nee	?	nee	550	626
sulfaat	1136	308	1136	ja	?	ja		
fluoride	13	27	13	nee	?	nee	25.3	28.9
cyanide-complex	0.067	0.002-0.01	0.067	ja	?	ja		
cyanide-vrij	0.013	0.0001-0.01	0.013	nee	?	nee	0-0.012	0-0.010
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MRI	ELIMINATIE	MONSTER MR2	MONSTER MR3			
		code 30		code 79	code 120			
benzeen	1.25	0-0.01	1.25	ja	?	ja		
ethylbenzeen	1.25	0-0.01	1.25	ja	?	ja		
tolueen	1.25	0-0.01	1.25	ja	?	ja		
xyleen	1.25	0-0.01	1.25	ja	?	ja		
fenolen	1.25	0-0.05	1.25	ja	?	ja		
naftaleen	5	0-0.01	5	ja	?	ja		
fenantreen	20	0-0.01	20	ja	?	ja		
antraaceen	10	0-0.01	10	ja	?	ja		
fluoranteen	35	0-0.01	35	ja	?	ja		
chryseen	10	0-0.01	10	ja	?	ja		
benzoantracene	50	0-0.01	50	ja	?	ja		
benzopyreen	10	0-0.01	10	ja	?	ja		
benzfluoranteen	50	0-0.01	50	ja	?	ja		
indenopyreen	50	0-0.02	50	ja	?	ja		
benzperileen	50	0-0.02	50	ja	?	ja		
PAK's (totaal)	75	0-0.12	75	ja	?	ja		
PCB's-totaal	0.5	0-0.14	0.5	ja	?	ja		
EOCI (totaal)	3	0-0.35	3	ja	?	ja		
org.chl. pest.	0.5	0-0.3	0.5	ja	?	ja		
chl.vrije pest	0.5	0-0.1	0.5	ja	?	ja		
minerale olie	500	0-25	500	ja	?	ja		

Tabel 9: LD-staalslak

UITLOGING mg/kg	U1-NORM 0.7 m	MONSTER MR1 code 26		ELIMINATIE			MONSTER MR2 code 78*		MONSTER MR3 code 119	
		MR1	code 26	MR1	Lit.2	Totaal	code 78*	code 119		
antimoon	0.045	ja	0 - 0.02	ja	ja	ja	1.9	1.75		
arsen	0.88	ja	0 - 0.02	ja	ja	ja				
barium	5.5	nee	0.90	nee	nee	nee				
cadmium	0.032	ja	0 - 0.005	ja	ja	ja				
chrom	1.3	ja	0.003 - 0.02	ja	ja	ja				
cobaalt	0.42	ja	0 - 0.05	ja	ja	ja				
koper	0.72	ja	0.0007 - 0.02	ja	ja	ja		0 - 0.0003		
kwik	0.018	ja	0 - 0.001	nee	nee	nee		0 - 0.05		
lood	1.9	ja	0 - 0.05	ja	ja	ja				
molybdeen	0.28	ja	0.03 - 0.07	nee	nee	nee				
nikkel	1.1	ja	0 - 0.05	ja	ja	ja				
nikkel	0.044	ja	0 - 0.01	ja	ja	ja				
seleen	0.27	ja	0.03	ja	ja	ja				
tin	1.6	ja	0.001 - 0.02	ja	ja	ja				
vanadium	3.8	ja	0.02 - 0.05	ja	ja	ja		0.03 - 0.22		
zink	2.9	nee	5.2 - 6.0	nee	nee	nee	0.06 - 0.25	51		
bromide	600	nee	2390	nee	nee	nee	73			
chloride	1136	ja	33	ja	ja	ja				
sulfaat	13	nee	9.1 - 9.2	nee	nee	nee	1.5	15.9 - 16.2		
fluoride	0.067	ja	0 - 0.01	ja	ja	ja				
cyanide-complex	0.013	nee	0 - 0.01	nee	nee	nee	0 - 0.012	0 - 0.010		
cyanide-vrij		nee		nee	nee	nee				
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MR1 code 26		ELIMINATIE						
		MR1	code 26	MR1	Lit.2	Totaal				
benzeen	1.25	ja	0 - 0.01	ja	?	ja				
ethylbenzeen	1.25	ja	0 - 0.01	ja	?	ja				
tolueen	1.25	ja	0 - 0.01	ja	?	ja				
xyleen	1.25	ja	0 - 0.01	ja	?	ja				
fenolen	1.25	ja	0 - 0.05	ja	?	ja				
naftaleen	5	ja	0.02	ja	ja	ja				
fenantreen	20	ja	0.05	ja	ja	ja				
antracene	10	ja	0 - 0.01	ja	ja	ja				
fluoranteen	35	ja	0.04	ja	ja	ja				
chryseen	10	ja	0.02	ja	ja	ja				
benzofluoranteen	50	ja	0.01	ja	ja	ja				
benzozantracene	10	ja	0.01	ja	ja	ja				
benzpyreene	50	ja	0.03	ja	ja	ja				
indeno-pyrene	50	ja	0 - 0.02	ja	ja	ja				
benzperleene	50	ja	0 - 0.02	ja	ja	ja				
PAK's (totaal)	75	ja	0.18 - 0.23	ja	ja	ja				
PCB's-totaal	0.5	ja	0 - 0.14	ja	?	ja				
EOCI (totaal)	3	ja	0 - 0.1	ja	?	ja				
org.chl. pest.	0.5	ja	0 - 0.3	ja	?	ja				
chl.vrije pest	0.5	ja	0 - 0.1	ja	?	ja				
minerale olie	500	ja	0 - 25	ja	?	ja				

* Koeling met zoet i.p.v. zout water

Tabel 10: Poederkoolbodemas

UITLOGING mg/kg	U1-NORM 0.7 m	MONSTER MR1 code 44	ELIMINATIE			MONSTER MR2 code 85	MONSTER MR3 code 126
			MR1	Lit.2	Totaal		
antimoon	0.045	0.01 - 0.02	nec	nec	nec	0.01 - 0.03	0.042 - 0.061
arsen	0.88	0.17	ja	ja	ja		0.70
barium	5.5	0.53	ja	nec	nec	0.25	0 - 0.004
cadmium	0.032	0 - 0.005	ja	nec	nec		
chrom	1.3	0.02 - 0.04	ja	ja	ja		
cobalt	0.42	0 - 0.05	ja	ja	ja		
koper	0.72	0.02	ja	ja	ja		
kwik	0.018	0 - 0.001	ja	ja	ja		
lood	1.9	0 - 0.05	ja	ja	ja		
molybdeen	0.28	0.03 - 0.07	ja	nec	nec	0.03 - 0.07	0 - 0.051
nikkel	1.1	0.003 - 0.05	ja	ja	ja		
seleen	0.044	0.04	nec	nec	nec	0.01 - 0.02	0.043
tin	0.27	0.004 - 0.02	ja	ja	ja	0.27	0.50
vanadium	1.6	0.21	ja	nec	nec		
zink	3.8	0.02 - 0.07	ja	ja	ja		
bromide	2.9	0.02 - 1.0	ja	?	ja		22.7
chloride	600	19 - 22	ja	nec	nec	29	458
sulfaat	1136	265	ja	nec	nec	492	
fluoride	13	4.3	ja	ja	ja		
cyanide-complex	0.067	0.02	ja	nec	nec	0.004 - 0.011	0 - 0.010
cyanide-vrij	0.013	0 - 0.01	nec	nec	nec	0 - 0.01	0 - 0.010
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MR1 code 44	ELIMINATIE				
			MR1	Lit.2	Totaal		
benzeen	1.25	0.02	ja	?	ja		
ethylbenzeen	1.25	0.01	ja	?	ja		
tolueen	1.25	0.01	ja	?	ja		
xyleen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja		
fenolen	1.25	0 - 0.05	ja	?	ja		
naftaleen	5	1.5	ja	ja	ja		
fenantreen	20	0.99	ja	ja	ja		
antracene	10	0.09	ja	ja	ja		
fluoranteen	35	0.20	ja	ja	ja		
chryseen	10	0.19	ja	ja	ja		
benzoantracene	50	0.13	ja	ja	ja		
benzpyreen	10	0.07	ja	ja	ja		
indenoptyreen	50	0.17	ja	ja	ja		
benzperileen	50	0.02	ja	ja	ja		
PAK's (totaal)	50	0.08	ja	ja	ja		
PCB's-totaal	75	3.4	ja	?	ja		
EOCI (totaal)	0.5	0 - 0.14	ja	?	ja		
org.chl. pest.	0.5	0 - 0.3	ja	?	ja		
chl.vrije pest	0.5	0 - 0.1	ja	?	ja		
minerale olie	500	0 - 25	ja	?	ja		

Tabel 11: Gereinigd straalgrit

UITLOGGING mg/kg	UI-NORM 0.7 m	MONSTER MR1 code 45		ELIMINATIE		MONSTER MR2 code 86		MONSTER MR3 code 127	
		MR1	Lit.2	MR1	Totaal	MR1	Totaal	MR1	Totaal
antimoon	0.045	0.03	?	nee	nee	0.050	nee	0.001 - 0.041	0.02
arsen	0.88	0 - 0.02	?	nee	nee	0 - 0.02	?	0 - 0.02	0.91
barium	5.5	1.5	?	nee	nee	2.11	?	1.67	1.3
cadmium	0.032	0 - 0.005	?	nee	nee	0.0006 - 0.0053	?	0 - 0.004	7.5
chromium	1.3	0.03 - 0.04	?	nee	nee	0.0078 - 0.026	?	0.019 - 0.022	0 - 0.25
cobalt	0.42	0 - 0.05	?	nee	nee	0.0028 - 0.0503	?	0.001 - 0.05	1.8
koper	0.72	0.25	?	nee	nee	0.212	?	0.167	19
lood	0.018	0 - 0.001	?	nee	nee	0.0001 - 0.0003	?	0 - 0.0003	2.1
kwik	1.9	0 - 0.05	?	nee	nee	0.0011 - 0.0506	?	0 - 0.05	22
molybdeen	0.28	0.07 - 0.10	?	nee	nee	0 - 0.05	?	0.062 - 0.107	15
nikkel	1.1	0.007 - 0.05	?	nee	nee	0.0125 - 0.06	?	0.003 - 0.052	12
seleen	0.044	0 - 0.01	?	nee	nee	0 - 0.01	?	0.004 - 0.011	11
tin	0.27	0.03 - 0.04	?	nee	nee	0.0631 - 0.0651	?	0.05 - 0.054	8.1
vanadium	1.6	0.01 - 0.03	?	nee	nee	0 - 0.02	?	0 - 0.02	110
zink	3.8	0.63	?	nee	nee	0.763	?	0.365 - 0.37	61
bromide	2.9	0.1 - 1.1	?	nee	nee	0.247 - 0.722	?	0.128 - 0.317	0 - 1.6
chloride	600	26	?	nee	nee	54.9	?	52.5	0 - 0.45
sulfaat	1136	105	?	nee	nee	303	?	244	0 - 0.01
fluoride	13	14	?	nee	nee	16.3	?	5.45	0 - 0.01
cyanide-complex	0.067	0 - 0.01	?	nee	nee	0.0002 - 0.0101	?	0 - 0.01	0 - 0.01
cyanide-vrij	0.013	0 - 0.01	?	nee	nee	0 - 0.01	?	0 - 0.01	120
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MR1 code 45	ELIMINATIE		MONSTER MR2 code 86	MONSTER MR3 code 127			
benzeen	1.25	0.02	?	nee	nee	0.01	?	0.02	
ethylbenzeen	1.25	0.02	?	nee	nee	0.14	?	0.91	
tolueen	1.25	0.04	?	nee	nee	0.04	?	1.3	
xyleen	1.25	0.3	?	nee	nee	1.3	?	7.5	
fenolen	1.25	0.18	?	nee	nee	0 - 0.05	?	0 - 0.25	
naftaleen	5	0.93	?	nee	nee	0.13	?	1.8	
fenaantreen	20	5.3	?	nee	nee	2.6	?	19	
antraaceen	10	0.47	?	nee	nee	0.3	?	2.1	
fluorantreen	35	6.1	?	nee	nee	4.3	?	22	
chryseen	10	2.7	?	nee	nee	2.2	?	15	
benzoantreaeen	50	2.8	?	nee	nee	2.1	?	12	
benzpyreene	10	0.94	?	nee	nee	1.6	?	11	
benzfluoranteen	50	2.0	?	nee	nee	3.8	?	22	
indenopyreene	50	0.99	?	nee	nee	1.6	?	8.1	
benzperilleen	50	0.74	?	nee	nee	1.2	?	7.2	
PAK's (totaal)	75	28	?	nee	nee	20	?	110	
PCB's-totaal	0.5	0 - 0.14	?	nee	nee	0.8	?	0 - 0.70	
EOCI (totaal)	3	38	?	nee	nee	67	?	61	
org.chl.pest.	0.5	0 - 0.3	?	nee	nee	0 - 0.3	?	0 - 1.6	
chl.vrije pest.	0.5	0 - 0.1	?	nee	nee	0 - 0.1	?	0 - 0.45	
minerale olie	500	110	?	nee	nee	230	?	120	

Tabel 12: Baggerspecie

UITLOGGING mg/kg	UI-NORM 0.7 m	MONSTER MR1 code 46	ELIMINATIE			MONSTER MR2 code 87	MONSTER MR3 code 128
			MR1	Lit.2	Totaal		
antimoon	0.045	0.01 - 0.02	nee	?	nee	0 - 0.051	0 - 0.030
arsen	0.88	0.02 - 0.03	nee	?	nee	0.328	0 - 0.020
barium	5.5	0.02 - 0.09	nee	?	nee	0.142 - 0.162	0.547
cadmium	0.032	0 - 0.005	nee	?	nee	0 - 0.0045	0 - 0.004
chrom	1.3	0.01 - 0.03	nee	?	nee	0.072	0.080 - 0.085
cobalt	0.42	0 - 0.05	nee	?	nee	0 - 0.0501	0 - 0.050
koper	0.72	0.01 - 0.03	nee	?	nee	0.133	0.023 - 0.027
kwik	0.018	0 - 0.001	nee	?	nee	0.0004	0 - 0.0003
lood	1.9	0 - 0.05	nee	?	nee	0.032 - 0.055	0 - 0.050
molybdeen	0.28	0.02 - 0.05	nee	?	nee	0.0316 - 0.0666	0.001 - 0.051
nikkel	1.1	0.01 - 0.05	nee	?	nee	0.0703 - 0.0828	0 - 0.050
seleen	0.044	0 - 0.01	nee	?	nee	0 - 0.01	0.003 - 0.011
tin	0.27	0 - 0.02	nee	?	nee	0.0047 - 0.0227	0 - 0.020
vanadium	1.6	0 - 0.02	nee	?	nee	0.085 - 0.089	0.001 - 0.021
zink	3.8	0.02 - 0.06	nee	?	nee	0.167	0.054 - 0.069
bromide	2.9	8.8	nee	?	nee	20.8	1.1
chloride	600	2111	nee	?	nee	4450	101
sulfaat	1136	7559	nee	?	nee	2910	6980
fluoride	13	35.4	nee	?	nee	44.7	2.66
cyanide-complex	0.067	0.12	nee	?	nee	0.265	0.073
cyanide-vrij	0.013	0.007 - 0.011	nee	?	nee	0.0001 - 0.01	0 - 0.010
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MR1 code 46	ELIMINATIE			MONSTER MR2 code 87	MONSTER MR3 code 128
			MR1	Lit.2	Totaal		
benzeen	1.25	0.03	nee	?	nee	0 - 0.01	0 - 0.20
ethylbenzeen	1.25	0.03	nee	?	nee	0 - 0.01	0 - 0.15
tolueen	1.25	0 - 0.01	nee	?	nee	0.01	0 - 0.15
xyleen	1.25	0.04	nee	?	nee	0.02	0 - 0.30
fenolen	1.25	0 - 0.05	nee	?	nee	0 - 0.05	0 - 0.25
naftaleen	5	0.46	nee	?	nee	0.03	0.52
fenantreen	20	1.8	nee	?	nee	0.11	2.6
antraaceen	10	0.65	nee	?	nee	0.04	0.47
fluoranteen	35	5.3	nee	?	nee	0.24	2.1
chryseeen	10	5.1	nee	?	nee	0.21	0.82
benzozantracen	50	3.5	nee	?	nee	0.14	0.58
benzopyreen	10	2.6	nee	?	nee	0.13	0.41
benzofluoranteen	50	5	nee	?	nee	0.34	0.85
indenoopyreen	50	1	nee	?	nee	0.12	0 - 0.05
benzperilteen	50	1	nee	?	nee	0.17	0.31
PAK's (totaal)	75	26	nee	?	nee	1.5	8.7
PCB's-totaal	0.5	0 - 0.14	nee	?	nee	0 - 0.14	0 - 0.7
FOCI (totaal)	3	1.2	nee	?	nee	1.6	1.8
org.chl. pest.	0.5	0 - 0.3	nee	?	nee	0 - 0.3	0 - 1.6
chl.vrije pest	0.5	0 - 0.1	nee	?	nee	0 - 0.1	0 - 0.45
minerale olie	500	1300	nee	?	nee	370	760

Tabel 13: Gewassen mijnsteen

UITLOGGING mg/kg	UI-NORM 0.7 m	MONSTER MR1		ELIMINATIE			MONSTER MR2	MONSTER MR3
		code 139	code 140	MR1	Lit.2	Totaal		
antimoon	0.045	0 - 0.020		ja	?	ja		
arsen	0.88	0 - 0.020		ja	ja	ja		
barium	5.5	0.151		ja	ja	ja		
cadmium	0.032	0 - 0.004		ja	ja	ja		
chromium	1.3	0.004 - 0.014		ja	ja	ja		
cobalt	0.42	0.001 - 0.051		ja	?	ja		
koper	0.72	0.018 - 0.028		ja	ja	ja		
kwik	0.018	0 - 0.0003		ja	ja	ja		
lood	1.9	0.001 - 0.050		ja	ja	ja		
molybdeen	0.28	0 - 0.050		ja	ja	ja		
nikkel	1.1	0.006 - 0.053		ja	ja	ja		
seleen	0.044	0.014 - 0.024		nec	ja	nec	0.012 - 0.021	0.017 - 0.024
tin	0.27	0 - 0.010		ja	ja	ja		
vanadium	1.6	0 - 0.020		ja	?	ja		
zink	3.8	0.001 - 0.051		ja	ja	ja		
bromide	2.9	0 - 0.2		ja	?	ja		
chloride	600	1.51 - 2.01		ja	nec	nec	2.56 - 2.76	2.65 - 2.85
sulfaat	1136	634		nec	ja	nec	738	555
fluoride	13	2.65		ja	?	ja		
cyanide-complex	0.067	0.005 - 0.010		ja	?	ja		
cyanide-vrij	0.013	0 - 0.010		nec	?	nec	0 - 0.010	0 - 0.010
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MR1	MONSTER MR2	ELIMINATIE			MONSTER MR2	MONSTER MR3
		code 139	code 140	MR1	Lit.2	Totaal	code 140	code 141
benzeen	1.25			ja	?	ja		
ethylbenzeen	1.25			ja	?	ja		
tolueen	1.25			ja	?	ja		
xyleen	1.25			ja	?	ja		
fenolen	5	0.12		ja	?	ja		
naftaleen	20	0.41		ja	?	ja		
fenantreen	10	0 - 0.01		ja	?	ja		
antracen	35	0.04		ja	?	ja		
fluoranteen	10	0.18		ja	?	ja		
chryseen	50	0.04		ja	?	ja		
benzofuranoneen	10	0.03		ja	?	ja		
benzopyreen	50	0.08		ja	?	ja		
benzofluoranteen	50	0 - 0.02		ja	?	ja		
indenoxyreen	50	0.04		ja	?	ja		
benzperileen	50	0.04		ja	?	ja		
PAK's (totaal)	75	0.94 - 0.97		ja	?	ja		
PCB's-totaal	0.5	0 - 0.14		ja	?	ja		
EOC (totaal)	3	0 - 0.1		ja	?	ja		
org.chl. pest.	0.5	0 - 0.31		nec	?	nec		
chl.vrije pest	0.5	0 - 0.09		ja	?	ja		
minerale olie	500	0 - 25		ja	?	ja		

Tabel 14: Kleigebonden vormzand

UITLOGGING mg/kg	UI-NORM 0.7 m	MONSTER MR1 code 142	ELIMINATIE			MONSTER MR2 code 143	MONSTER MR3 code 144
			MR1	Lit.2	Totaal		
antimoon	0.045	0.034 - 0.045	ja	?	ja		
arsen	0.88	0.293	ja	?	ja		
barium	5.5	0.738	ja	?	ja		
cadmium	0.032	0 - 0.004	ja	?	ja		
chromium	1.3	0.022 - 0.029	ja	?	ja		
cobalt	0.42	0 - 0.051	ja	?	ja		
koper	0.72	0.039 - 0.042	ja	?	ja		
kwik	0.018	0 - 0.0003	ja	?	ja		
lood	1.9	0.010 - 0.057	ja	?	ja		
molybdeen	0.28	0.054 - 0.103	ja	?	ja		
nikkel	1.1	0 - 0.051	ja	?	ja		
seleen	0.044	0.010 - 0.018	ja	?	ja		
tin	0.27	0 - 0.021	ja	?	ja		
vanadium	1.6	0.581	ja	?	ja		
zink	3.8	0.088 - 0.095	ja	?	ja		
bromide	2.9	0.488 - 0.673	nec	?	nec		
chloride	600	159	nec	?	nec		
sulfaat	1136	584	ja	?	ja		
fluoride	13	30.4	nec	?	nec		
cyanide-complex	0.067	0.017 - 0.026	ja	?	ja		
cyanide-vrij	0.013	0 - 0.010	nec	?	nec		
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MR1 code 142	ELIMINATIE			MONSTER MR2 code 143	MONSTER MR3 code 144
			MR1	Lit.2	Totaal		
benzeen	1.25	0.16	ja	?	ja		
ethylbenzeen	1.25	0.04	ja	?	ja		
tolueen	1.25	0.23	ja	?	ja		
xyleen	1.25	0.33	ja	?	ja		
fenolen	1.25	0.67	nec	?	nec	2.1	3.4
naftaleen	5	2.4	ja	?	ja		
fenantreen	20	1	ja	?	ja		
antraaceen	10	0.1	ja	?	ja		
fluoranteen	35	0.26	ja	?	ja		
chrysoen	10	0.3	ja	?	ja		
benzofuranaceen	50	0.16	ja	?	ja		
benzopyreene	10	0.14	ja	?	ja		
indeno-pyreene	50	0.37	ja	?	ja		
benzofluoranteen	50	0 - 0.2	ja	?	ja		
benzoperileen	50	0 - 0.2	ja	?	ja		
PAK's (totaal)	75	4.7 - 5.1	ja	?	ja		
PCB's-totaal	0.5	0 - 1.4	nec	?	nec	0 - 0.7	0 - 0.7
EOCI (totaal)	3	0 - 0.1	ja	?	ja		
org.chl. pest.	0.5	0 - 3.1	nec	?	nec	0 - 1.6	0 - 1.6
chl.vrije pest	0.5	0 - 0.9	nec	?	nec	0 - 0.5	0 - 0.5
minerale olie	500	630	nec	?	nec	76	110

Tabel 15: Cementgebonden vormzand

UITFLOPING mg/kg	U1-NORM 0.7 m	MONSTER MRI		ELIMINATIE			MONSTER MR2 code 146	MONSTER MR3 code 147
		code 145	code 145	MRI	Lit.2	Totaal		
antimoon	0.045	0.066 - 0.071	nec	?	nec	0 - 0.02	0 - 0.02	0 - 0.02
arsen	0.88	0 - 0.02	ja	?	ja	?	?	?
barium	5.5	4.54	nec	?	nec	7.25	7.25	9.07
cadmium	0.032	0 - 0.004	ja	?	ja	?	?	?
chromium	1.3	0.975	nec	?	nec	0.48	0.48	0.42
cobalt	0.42	0.001 - 0.051	ja	?	ja	0.34	0.34	0.36
koper	0.72	0.423	nec	?	nec	?	?	?
kwik	0.018	0.0001 - 0.0003	ja	?	ja	?	?	?
lood	1.9	0.021 - 0.059	ja	?	ja	0.06 - 0.10	0.06 - 0.10	0.046 - 0.081
molybdeen	0.28	0.316 - 0.336	nec	?	nec	?	?	?
nikkel	1.1	0.009 - 0.057	ja	?	ja	0.028	0.028	0.025
seleen	0.044	0.034	nec	?	nec	?	?	?
tin	0.27	0.016 - 0.033	ja	?	ja	?	?	?
vanadium	1.6	0.002 - 0.021	ja	?	ja	?	?	?
zink	3.8	0.001 - 0.051	ja	?	ja	?	?	?
bromide	2.9	0.19 - 0.37	ja	?	ja	?	?	?
chloride	600	?	ja	?	ja	?	?	?
suifaat	1136	99	ja	?	ja	?	?	?
fluoride	13	14.2	nec	?	nec	13.0 - 13.3	13.0 - 13.3	13.0 - 13.4
cyanide-complex	0.067	0.003 - 0.011	ja	?	ja	0.009 - 0.011	0.009 - 0.011	0.005 - 0.012
cyanide-vrij	0.013	0.0001 - 0.010	nec	?	nec	?	?	?
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MRI	ELIMINATIE			MONSTER MR2	MONSTER MR3	
		code 145	MRI	Lit.2	Totaal	code 146	code 147	
benzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja			
ethylbenzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja			
tolueen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja			
xyleen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja			
fenolen	1.25	0 - 0.05	ja	?	ja			
naftaleen	5	0 - 0.01	ja	?	ja			
fenantreen	20	0.09	ja	?	ja			
antraaceen	10	0.02	ja	?	ja			
fluoranteen	35	0.12	ja	?	ja			
chryseen	10	0.07	ja	?	ja			
benzoontraceneen	50	0.05	ja	?	ja			
benzopyreeneen	10	0.05	ja	?	ja			
benzfluoranteeneen	50	0.1	ja	?	ja			
indenopyreeneen	50	0.03	ja	?	ja			
benzperileneen	50	0.03	ja	?	ja			
PAK's (totaal)	75	0.6	ja	?	ja			
PCB's-totaal	0.5	0 - 0.14	ja	?	ja			
ECC (totaal)	3	?	ja	?	ja			
org.chl. pest.	0.5	0 - 0.3	nec	?	nec			
chl.vrije pest	0.5	0 - 0.1	ja	?	ja			
minerale olie	500	0 - 25	ja	?	ja			

Tabel 16: Zeer open asfaltbeton (ZOAB)

UITLOGGING mg/kg	UI-NORM 0.7 m	MONSTER MRI code 136	ELIMINATIE		
			MR1	Lit.2	Totaal
antimoon	0.045	0 - 0.03	nee	?	ja
arsen	0.88	0 - 0.02	ja	?	ja
barium	5.5	1.06	ja	?	ja
cadmium	0.032	0 - 0.004	ja	?	ja
chrom	1.3	0.023 - 0.028	ja	?	ja
cobalt	0.42	0 - 0.05	ja	?	ja
koper	0.72	0.002 - 0.021	ja	?	ja
kwik	0.018	0.0002 - 0.0003	ja	?	ja
lood	1.9	0.002 - 0.051	ja	?	ja
molybdeen	0.28	0 - 0.05	ja	?	ja
nikkel	1.1	0 - 0.05	ja	?	ja
seleen	0.044	0.012 - 0.013	ja	?	ja
tin	0.27	0 - 0.02	ja	?	ja
vanadium	1.6	0.038	ja	?	ja
zink	3.8	0 - 0.05	ja	?	ja
bromide	2.9	0.016 - 0.206	ja	?	ja
chloride	600	8.46	ja	?	ja
sulfaat	1136	13.8	ja	?	ja
fluoride	13	3.61	ja	?	ja
cyamide-complex	0.067	0.002 - 0.010	ja	?	ja
cyamide-vrij	0.013	0 - 0.010	nee	?	ja
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MRI code 136	ELIMINATIE		
			MR1	Lit.2	Totaal
benzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja
ethylbenzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja
tolueen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja
xyleen	1.25	0.01	ja	?	ja
fenolen	1.25	0 - 5	nee	?	ja
naftaleen	5	0 - 1	ja	?	ja
fenantreen	20	0 - 1	ja	?	ja
antracene	10	0 - 1	ja	?	ja
fluoranteen	35	0 - 1	ja	?	ja
chryseen	10	0 - 1	ja	?	ja
benzofluoranteen	50	0 - 1	ja	?	ja
benzopyreen	10	0 - 1	ja	?	ja
indenoopyreen	50	0 - 1	ja	?	ja
benzperileen	50	0 - 2	ja	?	ja
PAK's (totaal)	75	0 - 12	ja	?	ja
PCB's-totaal	0.5	0 - 14	nee	?	ja
EOCI (totaal)	3	0 - 0.1	ja	?	ja
org.chl. pest.	0.5	0 - 31	nee	?	ja
chl.vrije pest	0.5	0 - 9	nee	?	ja
minerale olie	nvt	2100	ja	?	ja

Tabel 17: IJzerhoudend oppervlaktewaterslib

UITLOGING mg/kg	U1-NORM 0.7 m	MONSTER MR1 code 153	ELIMINATIE			MONSTER MR2 code 152	MONSTER MR3 code 154
			MR1	Lit.2	Totaal		
antimoon	0.045	0.009 - 0.025	nec	?	nec		
arsen	0.88	0 - 0.02	ja	?	ja	0.006 - 0.022	0.010 - 0.024
barium	5.5	2.63	ja	?	ja		
cadmium	0.032	0 - 0.004	ja	?	ja		
chrom	1.3	0.015 - 0.022	ja	?	ja		
cobalt	0.42	0 - 0.05	ja	?	ja		
koper	0.72	0.041	ja	?	ja		
kwik	0.018	0 - 0.0003	ja	?	ja		
lood	1.9	0.004 - 0.053	ja	?	ja		
molybdeen	0.28	0.066 - 0.102	ja	?	ja		
nikkel	1.1	0.159	ja	?	ja		
seleen	0.044	0.004 - 0.012	ja	?	ja		
tin	0.27	0 - 0.02	ja	?	ja		
vanadium	1.6	0 - 0.02	ja	?	ja		
zink	3.8	0.019 - 0.058	ja	?	ja	22.9	25.5
bromide	2.9	6.85	nec	?	nec		
chloride	600	95.2	ja	?	ja		
sulfaat	1136	320	ja	?	ja		
fluoride	13	1.05	ja	?	ja		
cyanide-complex	0.067	0.097	nec	?	nec	0.090	0.19
cyanide-vrij	0.013	0 - 0.010	nec	?	nec	0.002 - 0.011	0.005 - 0.011
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MR1 code 153	ELIMINATIE			MONSTER MR2 code 152	MONSTER MR3 code 154
			MR1	Lit.2	Totaal		
benzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja		
ethylbenzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja		
tolueen	1.25	0.05	ja	?	ja		
xyleen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja		
femolen	1.25	0 - 0.50	ja	?	ja		
naftaleen	5	0 - 0.1	ja	?	ja		
fenantreen	20	0 - 0.1	ja	?	ja		
antraaceen	10	0 - 0.1	ja	?	ja		
fluorantreen	35	0 - 0.1	ja	?	ja		
chryseen	10	0 - 0.1	ja	?	ja		
benzofuranaceen	50	0 - 0.1	ja	?	ja		
benzopyreene	10	0 - 0.1	ja	?	ja		
benzofluorantreen	50	0 - 0.1	ja	?	ja		
indeno-pyreene	50	0 - 0.2	ja	?	ja		
benzperilene	50	0 - 0.2	ja	?	ja		
PAK's (totaal)	75	0 - 1.2	ja	?	ja		
PCB's-totaal	0.5	0 - 1.4	nec	?	ja		
EOC (totaal)	3	0 - 0.1	ja	?	ja		
org.chl. pest.	0.5	0 - 3	nec	?	ja		
chl.vrije pest	0.5	0 - 0.9	nec	?	ja		
minerale olie	500	0 - 25	ja	?	ja		

BIJLAGE 2: Tabellen uitloging en samenstelling van vormgegeven bouwstoffen

Tabel 18: Beton met betonggranulaat

UITLOGGING mg/m ²	UI-NORM	MONSTER MRI		ELIMINATIE		
		code 49	MRI	MRI	Lit.2	Totaal
antimoon	3.7	0.7 - 1.4	ja	?	ja	
arsen	41	0 - 1.0	ja	?	ja	
barium	600	6.5 - 7.1	ja	?	ja	
cadmium	1.1	0 - 0.26	ja	?	ja	
chromium	1.40	0.51 - 1.2	ja	?	ja	
cobaalt	29	0 - 2.6	ja	?	ja	
koper	51	0 - 1.04	ja	?	ja	
kwik	0.4	0 - 0.052	ja	?	ja	
lood	120	0 - 2.6	ja	?	ja	
molybdeen	14	0 - 2.6	ja	?	ja	
nikkel	50	0 - 2.6	ja	?	ja	
seleen	1.4	0 - 0.52	ja	?	ja	
tin	29	0.60 - 1.3	ja	?	ja	
vanadium	230	11	ja	?	ja	
zink	200	0 - 2.6	ja	?	ja	
bromide	29	0 - 5	ja	?	ja	
chloride	18000	87 - 224	ja	?	ja	
sulfaat	27000	1583*	ja	?	ja	
fluoride	1300	20 - 32	ja	?	ja	
cyanide-complex	7.1	0.43 - 0.82	ja	?	ja	
cyanide-vrij	1.4	0 - 0.52	ja	?	ja	
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MRI	ELIMINATIE			
		code 49	MRI	Lit.2	Totaal	
benzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja	
ethylbenzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja	
tolueen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja	
xyleen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja	
fenolen	1.25	0 - 0.05	ja	?	ja	
naftaleen	nvt	0.05	ja	?	ja	
fenantreen	nvt	0.79	ja	?	ja	
antraaceen	nvt	0.14	ja	?	ja	
fluorantreen	nvt	0.50	ja	?	ja	
chryseen	nvt	0.37	ja	?	ja	
benzoantreaeen	nvt	0.32	ja	?	ja	
benzopyreen	nvt	0.13	ja	?	ja	
benzofluorantreen	nvt	0.31	ja	?	ja	
indenoptyreen	nvt	0.08	ja	?	ja	
benzoperileen	nvt	0.07	ja	?	ja	
PAK's (totaal)	50	2.8	ja	?	ja	
PCB's-totaal	0.5	0 - 0.1	ja	?	ja	
EOCI (totaal)	3	0 - 0.1	ja	?	ja	
org.chl. pest.	0.5	0 - 0.3	ja	?	ja	
chl.vrije pest	0.5	0 - 0.1	ja	?	ja	
minerale olie	500	67	ja	?	ja	

* = berekende uitlogging over 64 dagen

Tabel 19: Hydraulische mengKORRELMIX®

UITLOGING mg/m ²	UI-NORM	MONSTER MR1			ELIMINATIE			MONSTER MR2	MONSTER MR3
		code 50	MR1	Lit.2	Totaal	code 91	code 130		
antimoon	3.7	1.2	ja	?	ja	?	27.3 - 47.1	39 - 55	
arsen	41	0-1.2	ja	?	ja	?	15936*	13400	
barium	600	11-12	ja	?	ja	?	13390*	59030*	
cadmium	1.1	0-0.3	ja	?	ja	?			
chromium	140	0.4-1.3	ja	?	ja	?			
cobalt	29	0-3	ja	?	ja	?			
koper	51	10*	ja	?	ja	?			
kwik	0.4	0-0.06	ja	?	ja	?			
lood	120	0-3	ja	?	ja	?			
molybdeen	14	0-3	ja	?	ja	?			
nikkel	50	0.9-3	ja	?	ja	?			
seleen	1.4	0-0.6	ja	?	ja	?			
tin	29	1.4-2	ja	?	ja	?			
vanadium	230	35*	ja	?	ja	?			
zink	200	0-3	ja	?	ja	?			
bromide	29	36	nec	?	nec	?			
chloride	18000	19167*	nec	?	nec	?			
sulfaat	27000	24798*	nec	?	nec	?			
fluoride	1300	32-48	ja	?	ja	?			
cyamide-complex	7.1	1.3-1.6	ja	?	ja	?			
cyamide-vrij	1.4	0-0.6	ja	?	ja	?			
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MR1	ELIMINATIE			MONSTER MR2	MONSTER MR3		
		code 50	MR1	Lit.2	Totaal	code 91	code 130		
benzeen	1.25	0-0.01	ja	?	ja				
ethylbenzeen	1.25	0-0.01	ja	?	ja				
tolueen	1.25	0-0.01	ja	?	ja				
xyleen	1.25	0-0.01	ja	?	ja				
fenolen	1.25	0-0.05	ja	?	ja				
naftaleen	nvt	0.05	ja	?	ja				
fenantreen	nvt	0.94	ja	?	ja				
antraaceen	nvt	0.17	ja	?	ja				
fluorantreen	nvt	0.64	ja	?	ja				
chryseen	nvt	0.51	ja	?	ja				
benzoantraceen	nvt	0.45	ja	?	ja				
benzopyreen	nvt	0.19	ja	?	ja				
benzfluorantreen	nvt	0.50	ja	?	ja				
indenoptyreen	nvt	0.13	ja	?	ja				
benzopenleen	nvt	0.1	ja	?	ja				
PAK's (totaal)	50	3.7	ja	?	ja				
PCB's-totaal	0.5	0-0.14	ja	?	ja				
EOCI (totaal)	3	0-0.4	ja	?	ja				
org.chl. pest.	0.5	0-0.3	nec	?	nec		0-0.3		
chl.vrije pest	0.5	0-0.1	ja	?	ja		200		
minerale olie	500	470	nec	?	nec				

* = berekende uitloging over 64 dagen
 Respective beschikbaarden in mg/kg van Br, Cl en SO4 uit de monsters met codes 50, 91 en 130:
 bromide: 8.15 - 10.8, 0 - 5.11 en 0 - 103
 chloride: 526, 135 en 350
 sulfaat: 7870, 5390 en 7730

Tabel 20: Zandcementstabilisatie met brekerzeefzand

UITLOGGING mg/m ²	UI-NORM	MONSTER MR1		ELIMINATIE			MONSTER MR2		MONSTER MR3	
		code 51	MR1	Lit.2	Totaal	code 92	code 131	code 92	code 131	
antimoon	3.7	0.7 - 2.1	nec	?	nec	2.89 - 4.71	0.4 - 1.7			
arsen	41	0 - 2	ja	?	ja					
barium	600	27	ja	?	ja					
cadmium	1.1	0 - 0.5	ja	?	ja					
chrom	140	0 - 2	ja	?	ja					
cobalt	29	0 - 5	ja	?	ja					
koper	51	0.5 - 2	ja	?	ja					
kwik	0.4	0 - 0.09	ja	?	ja					
lood	120	0 - 5	ja	?	ja					
molybdeen	14	0 - 5	ja	?	ja					
nikkel	50	0 - 5	ja	?	ja	0.18 - 0.54	0.4 - 0.7			
seleen	1.4	0 - 0.9	nec	?	nec					
tin	29	1 - 2	ja	?	ja					
vanadium	230	16	ja	?	ja					
zink	200	0 - 5	ja	?	ja					
bromide	29	0 - 5	ja	?	ja					
chloride	18000	97 - 340	ja	?	ja	15939*	4567*			
sulfaat	27000	8179*	nec	?	nec					
fluoride	1300	61 - 72	ja	?	ja	0.31 - 0.61	0.1 - 0.5			
cyanide-complex	7.1	0.6 - 1.3	ja	?	ja					
cyanide-vrij	1.4	0 - 0.9	nec	?	nec					
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MR1	ELIMINATIE			MONSTER MR2		MONSTER MR3		
		code 51	MR1	Lit.2	Totaal	code 92	code 131			
benzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja					
ethylbenzeen	1.25	0.11	ja	?	ja					
tolueen	1.25	0.01	ja	?	ja					
xyleen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja					
fenolen	1.25	0 - 1.00	nec	?	nec	0 - 0.1	0 - 0.5			
naftaleen	nvt	5.9	nec	?	nec	0.47	0.14			
fenaantreen	nvt	110	nec	?	nec	17	3.9			
antraaceen	nvt	17	nec	?	nec	3.2	1.1			
fluoranteen	nvt	130	nec	?	nec	25	5.8			
chryseen	nvt	90	nec	?	nec	15	3.2			
benzooantraaceen	nvt	78	nec	?	nec	13	2.5			
benzopyreen	nvt	31	nec	?	nec	7.6	2.1			
benzofluraanteen	nvt	77	nec	?	nec	19	3.7			
indenoxyreen	nvt	24	nec	?	nec	6.3	1			
benzoperileen	nvt	14	nec	?	nec	5.5	0.9			
PAK's (totaal)	50	570	nec	?	nec	111	24			
PCB's-totaal	0.5	0 - 3.5	nec	?	nec	0 - 0.28	0 - 1.4			
EOCI (totaal)	3	0 - 1.1	ja	?	ja					
org.chl. pest.	0.5	0 - 6	nec	?	nec	0 - 0.6	0 - 3.1			
chl.vrije pest.	0.5	0 - 2	nec	?	nec	0 - 0.2	0 - 0.9			
minerale olie	500	2300	nec	?	nec	90.8	99			

* = berekende uitloging over 64 dagen
 Respektieve beschikbaarheden in mg/kg van Sb, Se, SO4, en CN-vrij uit de monsters met codes 51, 92 en 131:
 antimoon: 0.45 - 0.709, 1.06 en 1.23 - 1.39
 seleen: 0.186, 0.086 - 0.138 en 0.095 - 0.147
 sulfaat: 41.20, 9790 en 5610
 cyanide-vrij: 0.16 - 0.21, 0.445 - 0.496 en 0.375 - 0.425

Tabel 21: Beton met hoogovencement

UITLOGING mg/m ²	UI-NORM	MONSTER MRI			ELIMINATIE		
		code 29	MR1	Lit.2	MR1	Lit.2	Totaal
antimoon	3.7	0-0.9	ja	?	ja	ja	
arsen	41	0.2-1.0	ja	?	ja	ja	
barium	600	3.5-4.9	ja	?	ja	ja	
cadmium	1.1	0.1-0.3	ja	?	ja	ja	
chrom	140	0-0.9	ja	?	ja	ja	
cobalt	29	0-2	ja	?	ja	ja	
koper	51	0.5-1.1	ja	?	ja	ja	
kwik	0.4	0-0.04	ja	?	ja	ja	
lood	120	0-2	ja	?	ja	ja	
molybdeen	14	0-2	ja	?	ja	ja	
nikkel	50	0-2	ja	?	ja	ja	
seleen	1.4	0-0.4	ja	?	ja	ja	
tin	29	0-0.9	ja	?	ja	ja	
vanadium	230	3.7-3.8	ja	?	ja	ja	
zink	200	0-2	ja	?	ja	ja	
bromide	29	0-4	ja	?	ja	ja	
chloride	18000	1146*	ja	?	ja	ja	
sulfaat	27000	1395*	ja	?	ja	ja	
fluoride	1300	65-68	ja	?	ja	ja	
cyanide-complex	7.1	0-0.4	ja	?	ja	ja	
cyanide-vrij	1.4	0-0.4	ja	?	ja	ja	
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MRI	ELIMINATIE				
		code 29	MR1	Lit.2	Totaal		
benzeen	1.25	0-0.01	ja	?	ja		
ethylbenzeen	1.25	0-0.01	ja	?	ja		
tolbeeen	1.25	0-0.01	ja	?	ja		
xyleen	1.25	0-0.01	ja	?	ja		
fenolen	1.25	0-0.05	ja	?	ja		
naftaleen	5	0-0.01	ja	?	ja		
fenantreen	20	0-0.01	ja	?	ja		
antraaceen	10	0-0.01	ja	?	ja		
fluorantseen	35	0-0.01	ja	?	ja		
chryseen	10	0-0.01	ja	?	ja		
benzoantracaceen	50	0-0.01	ja	?	ja		
benzpyreene	10	0-0.01	ja	?	ja		
benzfluorantseen	50	0-0.01	ja	?	ja		
indenopyreene	50	0-0.02	ja	?	ja		
benzperilteen	50	0-0.01	ja	?	ja		
PAK's (totaal)	75	0-0.12	ja	?	ja		
PCB's-totaal	0.5	0-0.14	ja	?	ja		
EOCI (totaal)	3	0-0.1	ja	?	ja		
org.chl. pest.	0.5	0-0.3	ja	?	ja		
chl.vrije pest	0.5	0-0.1	ja	?	ja		
minerale olie	500	83	ja	?	ja		

* = berekende uitloging over 64 dagen

Tabel 22: Beton met poederkoolvliegascement

UITLOGGING mg/m ²	UI-NORM	MONSTER MRI		ELIMINATIE		
		code 41	MRI	Lit.2	MRI	Totaal
antimoon	3.7	0-0.8	ja	ja	ja	ja
arsen	41	0-0.8	ja	ja	ja	ja
barium	600	26	ja	ja	ja	ja
cadmium	1.1	0-0.2	ja	ja	ja	ja
chromium	140	0.1-0.8	ja	ja	ja	ja
cobalt	29	0-2	ja	?	ja	ja
koper	51	0.3-0.9	ja	ja	ja	ja
kwik	0.4	0-0.04	ja	?	ja	ja
lood	120	0-2	ja	ja	ja	ja
molybdeen	14	0-2	ja	ja	ja	ja
nikkel	50	0-2	ja	ja	ja	ja
seleen	1.4	0-4	ja	ja	ja	ja
tin	29	0-0.8	ja	ja	ja	ja
vanadium	230	2.0-2.3	ja	ja	ja	ja
zink	200	0-2	ja	ja	ja	ja
bromide	29	0-4	ja	?	ja	ja
chloride	18000	483-500	ja	ja	ja	ja
sulfaat	27000	277*	ja	ja	ja	ja
fluoride	1300	30-35	ja	ja	ja	ja
cyanide-complex	7.1	0.1-0.4	ja	?	ja	ja
cyanide-vrij	1.4	0-0.4	ja	?	ja	ja
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MRI		ELIMINATIE		
		code 41	MRI	Lit.2	MRI	Totaal
benzeen	1.25	0-0.01	ja	?	ja	ja
ethylbenzeen	1.25	0-0.01	ja	?	ja	ja
tolueen	1.25	0-0.01	ja	?	ja	ja
xyleen	1.25	0-0.01	ja	?	ja	ja
fenolen	1.25	0-0.05	ja	?	ja	ja
naftaleen	5	0-0.01	ja	?	ja	ja
fenantreen	20	0.01	ja	?	ja	ja
antracen	10	0-0.01	ja	?	ja	ja
fluoranteen	35	0.01	ja	?	ja	ja
chryseen	10	0-0.01	ja	?	ja	ja
benzozantracen	50	0-0.01	ja	?	ja	ja
benzpyreen	10	0-0.01	ja	?	ja	ja
benzfluoranteen	50	0-0.01	ja	?	ja	ja
indenopyreen	50	0-0.02	ja	?	ja	ja
benzperileen	50	0-0.02	ja	?	ja	ja
PAK's (totaal)	75	0.02-0.12	ja	?	ja	ja
PCB's-totaal	0.5	0-0.14	ja	?	ja	ja
EOCI (totaal)	3	0-0.1	ja	?	ja	ja
org.chl. pest.	0.5	0-0.3	ja	?	ja	ja
chl.vrije pest	0.5	0-0.1	ja	?	ja	ja
minerale olie	500	89	ja	?	ja	ja

* = berekende uitloging over 64 dagen

Tabel 23: Beton met gesinterde poederkoolvlieg

UITLOGGING mg/m ³	UI-NORM	MONSTER MRI			ELIMINATIE		
		code 42	MR1	Lit.2	Totaal		
antimoon	3.7	0.4 - 1.1	ja	?	ja		
arsen	41	0 - 0.9	ja	ja	ja		
barium	600	76*	ja	?	ja		
cadmium	1.1	0 - 0.2	ja	?	ja		
chromium	1.40	0.6 - 1.1	ja	?	ja		
cobalt	29	0 - 2.3	ja	?	ja		
koper	51	0.2 - 1	ja	ja	ja		
kwik	0.4	0 - 0.05	ja	?	ja		
lood	120	0 - 2.3	ja	?	ja		
molybdeen	14	0 - 2.3	ja	?	ja		
nikkel	50	0 - 2.3	ja	ja	ja		
seleen	1.4	0 - 0.5	ja	?	ja		
tin	29	2.1	ja	?	ja		
vanadium	230	2.3 - 2.6	ja	?	ja		
zink	200	0 - 2.3	ja	?	ja		
bromide	29	0 - 5	ja	?	ja		
chloride	18000	45 - 188	ja	?	ja		
sulfaat	27000	596*	ja	?	ja		
fluoride	1300	24 - 30	ja	?	ja		
cyanide-complex	7.1	0.2 - 0.6	ja	?	ja		
cyanide-vrij	1.4	0 - 0.5	ja	?	ja		
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MRI	ELIMINATIE				
		code 42	MR1	Lit.2	Totaal		
benzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja		
ethylbenzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja		
tolueen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja		
xyleen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja		
fenolen	1.25	0 - 0.05	ja	?	ja		
naftaleen	5	0 - 0.01	ja	?	ja		
fenantreen	20	0.03	ja	?	ja		
antraaceen	10	0.01	ja	?	ja		
fluoranteen	35	0.01	ja	?	ja		
chryseen	10	0.03	ja	?	ja		
benzoantracceen	50	0.02	ja	?	ja		
benzpyreen	10	0.02	ja	?	ja		
benzfluoranteen	50	0.05	ja	?	ja		
indenoptyreen	50	0 - 0.02	ja	?	ja		
benzperilreen	50	0.02	ja	?	ja		
PAK's (totaal)	75	0.19 - 0.22	ja	?	ja		
PCB's-totaal	0.5	0 - 0.14	ja	?	ja		
EOCI (totaal)	3	0 - 0.1	ja	?	ja		
org.chl. pest.	0.5	0 - 0.3	ja	?	ja		
chl.vrije pest	0.5	0 - 0.1	ja	?	ja		
minerale olie	500	87	ja	?	ja		

* = berekende uitloging over 64 dagen

Tabel 24: Fosforslak stortsteen

UITLOGGING mg/m ²	UI-NORM	MONSTER MRI		ELIMINATIE			MONSTER MR2	MONSTER MR3
		code 31	MRI	MRI	Lit.2	Totaal		
antimoon	3.7	0-0.6	ja	?	ja	code 133		
arsen	41	0-0.6	ja	?	ja			
barium	600	6	ja	?	ja			
cadmium	1.1	0-0.2	ja	?	ja			
chromium	140	0-0.6	ja	?	ja			
cobalt	29	0-2	ja	?	ja			
koper	51	0.2-0.7	ja	?	ja			
kwik	0.4	0-0.03	ja	?	ja			
lood	120	0-2	ja	?	ja			
molybdeen	14	0-2	ja	?	ja			
nikkel	50	0-2	ja	?	ja			
seleen	1.4	0.12-0.34	ja	?	ja			
tin	29	0.4-0.7	ja	?	ja			
vanadium	230	0.07-0.6	ja	?	ja			
zink	200	0-2	ja	?	ja			
bromide	29	125*	nee	?	nee	55.5*	19-20	
chloride	18000	31307*	nee	?	nee	10170*	6987*	
sulfaat	27000	12986*	ja	?	ja	2238*	1758*	
fluoride	1300	710*	nee	?	nee			
cyanide-complex	7.1	0.11-0.33	ja	?	ja			
cyanide-vrij	1.4	0-0.29	ja	?	ja			
SAMENSTELLING mg/kg		MONSTER MRI		ELIMINATIE				
		code 31	MRI	MRI	Lit.2	Totaal		
benzeen	1.25	0-0.01	ja	?	ja			
ethylbenzeen	1.25	0-0.01	ja	?	ja			
tolueen	1.25	0-0.01	ja	?	ja			
xyleen	1.25	0-0.01	ja	?	ja			
fenolen	1.25	0-0.05	ja	?	ja			
naftaleen	5	0-0.01	ja	ja	ja			
fenantreen	20	0.01	ja	ja	ja			
antracen	10	0-0.01	ja	ja	ja			
fluoranteen	35	0-0.01	ja	ja	ja			
chryseen	10	0-0.01	ja	ja	ja			
benzofuranen	50	0-0.01	ja	ja	ja			
benzofluoranteen	10	0-0.01	ja	ja	ja			
indenoptyreen	50	0-0.02	ja	ja	ja			
benzperileen	50	0-0.02	ja	ja	ja			
PAK's (totaal)	75	0.01-0.12	ja	ja	ja			
PCB's-totaal	0.5	0-0.14	ja	?	ja			
EOCl (totaal)	3	0-0.1	ja	?	ja			
org.chl. pest.	0.5	0-0.3	ja	?	ja			
chl.vrije pest	0.5	0-0.1	ja	?	ja			
minerale olie	500	0-25	ja	?	ja			

* = berekende uitlogging over 64 dagen
 Respective beschikbaarheden in mg/kg van Br, Cl en F uit de monsters met codes 31, 95 en 133:
 bromide: 0-5.57, 0-5.25 en 0-27
 chloride: 313, 905 en 374
 fluoride: 5090, 2770 en 4260

Tabel 25: LD-staalslak stortsteen

UITLOSGING mg/m ²	UI-NORM	MONSTER MRI		ELIMINATIE			MONSTER MR2	MONSTER MR3
		code 27	MRI	MRI	Lit.2	Totaal		
antimoon	3.7	0-0.6	ja	?	ja	ja	code 93	code 132
arsen	41	0.08-0.6	ja	?	ja	ja		
barium	600	0.3-3	ja	?	ja	ja		
cadmium	1.1	0-0.2	ja	?	ja	ja		
chrom	1.40	0-0.6	ja	?	ja	ja		
cobalt	29	0-2	ja	?	ja	ja		
koper	51	0.2-0.7	ja	?	ja	ja		
kwik	0.4	0-0.03	ja	?	ja	ja		
lood	120	0-2	ja	?	ja	ja		
molybdeen	14	0-2	ja	?	ja	ja		
nikkel	50	0-2	ja	?	ja	ja		
seleen	1.4	0-0.3	ja	?	ja	ja		
tin	29	0.8-1	ja	?	ja	ja		
vanadium	230	251*	nee	?	nee	nee		
zink	200	0-2	ja	?	ja	ja		
bromide	29	2-4	ja	?	ja	ja		
chloride	18000	3770	ja	?	ja	ja		
sulfaat	27000	326	ja	?	ja	ja		
fluoride	1300	33*	ja	?	ja	ja		
cyanide-complex	7.1	0.04-0.3	ja	?	ja	ja		
cyanide-vrij	1.4	0-0.3	ja	?	ja	ja		
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MRI	ELIMINATIE					
		code 27	MRI	Lit.2	Totaal			
benzeen	1.25	0-0.01	ja	?	ja			
ethylbenzeen	1.25	0-0.01	ja	?	ja			
tolueen	1.25	0-0.01	ja	?	ja			
xyleen	1.25	0-0.01	ja	?	ja			
fenolen	1.25	0-0.05	ja	?	ja			
naftaleen	5	0-0.01	ja	?	ja			
fenantreen	20	0.01	ja	ja	ja			
antraaceen	10	0-0.01	ja	ja	ja			
fluorantreen	35	0.01	ja	ja	ja			
chryseen	10	0.01	ja	ja	ja			
benzoantracene	50	0-0.01	ja	ja	ja			
benzpyreen	10	0-0.01	ja	ja	ja			
benzfluorantreen	50	0.02	ja	ja	ja			
indenopyreen	50	0-0.02	ja	ja	ja			
benzperiteen	50	0-0.02	ja	ja	ja			
PAK's (totaal)	75	0.05-0.13	ja	ja	ja			
PCB's-totaal	0.5	0-0.14	ja	?	ja			
EOCI (totaal)	3	0-0.1	ja	?	ja			
org.chl. pest.	0.5	0-0.3	ja	?	ja			
chl.vrije pest	0.5	0-0.1	ja	?	ja			
minerale olie	500	0-25	ja	ja	ja			

* = berekende uitlosging over 64 dagen
 Beschikbaarheden in mg/kg van V uit de monsters met codes 27, 93 en 132:
 vanadium: 107, 35.4 en 128

Tabel 26: Asfaltbeton met vulstof 1

UITLOGING mg/m ²	UI-NORM	MONSTER MRI		ELIMINATIE			MONSTER MR2 code 97	MONSTER MR3 code 134
		code 39		MR1	Lit.2	Totaal		
antimoon	3.7	0.3 - 1.4	ja	ja	ja	ja		
arsen	41	0 - 1	ja	ja	ja	ja		
barium	600	0 - 6	ja	ja	ja	ja		
cadmium	1.1	0 - 0.3	ja	?	ja	ja		
chrom	140	0.15 - 1.1	ja	ja	ja	ja		
cobalt	29	0 - 3	ja	?	ja	ja		
koper	51	0.3 - 1.3	ja	ja	ja	ja		
kwik	0.4	0 - 0.06	ja	ja	ja	ja		
lood	120	0 - 3	ja	ja	ja	ja		
molybdeen	14	0 - 3	ja	?	ja	ja		
nikkel	50	0 - 3	ja	ja	ja	ja		
seleen	1.4	0 - 0.6	ja	nec	nec	nec	1.0 - 1.2	0.5 - 0.7
tin	29	0.7 - 1.4	ja	?	ja	ja		
vanadium	230	0 - 1	ja	ja	ja	ja		
zink	200	5.0 - 6	ja	ja	ja	ja		
bromide	29	12 - 15	nec	?	nec	nec	0 - 13	13 - 20
chloride	18000	1412*	ja	?	ja	ja		
sulfaat	27000	795*	ja	?	ja	ja		
fluoride	1300	17 - 31	ja	?	ja	ja		
cyanide-complex	7.1	0.30 - 0.8	ja	?	ja	ja		
cyanide-vrij	1.4	0 - 0.6	ja	?	ja	ja		
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MRI	ELIMINATIE			MONSTER MR2	MONSTER MR3	
		code 39	MR1	Lit.2	Totaal	code 97	code 134	
benzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja	0 - 2.5	0 - 5	
ethylbenzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja			
tolueen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja			
xyleen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja			
fenolen	1.25	0 - 1.00	nec	?	nec			
naftaleen	5	0 - 0.5	ja	?	ja			
fenantreen	20	0 - 0.6	ja	?	ja			
antraaceen	10	0 - 0.3	ja	?	ja			
fluorantreen	35	0 - 0.6	ja	?	ja			
chryseen	10	0.73	ja	?	ja			
benzooantraaceen	50	0.06	ja	?	ja			
benzopyreen	10	0.23	ja	?	ja			
benzofluorantreen	50	0.03	ja	?	ja			
indenoptyreen	50	3.6	ja	?	ja			
benzperiteen	50	0.28	ja	?	ja			
PAK's (totaal)	75	4.9 - 6.9	ja	?	ja			
PCB's-totaal	0.5	0 - 3.5	nec	?	nec	0 - 7	0 - 14	
EOCI (totaal)	3	1.7	nec	?	nec	0.66	0.42	
org.chl. pest.	0.5	0 - 6	nec	?	nec	0 - 15.5	0 - 31	
chl.vrije pest	0.5	0 - 2	nec	?	nec	0 - 4.5	0 - 9	
minerale olie	nvt	nvt	ja	?	ja			

* = berekende uitloging over 64 dagen
 Respective beschikbaarheden in mg/kg van Se en Br uit de monsters met codes 39, 97 en 134:
 seleen: 0.369, 0.0803 - 0.132 en 0.120 - 0.171
 bromide: 15.6 - 18.1, 0 - 2.05 en 8.03

Tabel 27: Asfaltbeton met vulstof 2

UITFLOGING mg/m ²	UI-NORM	MONSTER MR1			ELIMINATIE			MONSTER MR2	MONSTER MR3
		code 43	MRI	Lit.2	Totaal	code 100	code 135		
antimoon	3.7	0.4 - 1.3	ja	ja	ja	ja			
arsen	41	0 - 1	ja	ja	ja	ja			
barium	600	0 - 6	ja	ja	ja	ja			
cadmium	1.1	0 - 0.3	ja	ja	?	ja			
chromium	140	0 - 1	ja	ja	?	ja			
cobalt	29	0 - 3	ja	ja	?	ja			
koper	51	0.2 - 1	ja	ja	?	ja			
kwik	0.4	0 - 0.06	ja	ja	?	ja			
lood	120	0 - 3	ja	ja	?	ja			
molybdeen	14	0 - 3	ja	ja	?	ja			
nikkel	50	0 - 3	ja	ja	?	ja			
seleen	1.4	0 - 0.6	ja	nee	nee	nee	0.6 - 0.9	0.3 - 0.7	
tin	29	0.6 - 1.3	ja	?	?	ja			
vanadium	230	0.5 - 1.3	ja	ja	ja	ja			
zink	200	5.1 - 5.8	ja	ja	ja	ja			
bromide	29	1 - 6	ja	?	?	ja			
chloride	18000	423*	ja	?	?	ja			
sulfaat	27000	594*	ja	?	?	ja			
fluoride	1300	44 - 51	ja	?	?	ja			
cyanide-complex	7.1	0.1 - 0.6	ja	?	?	ja			
cyanide-vrij	1.4	0 - 0.6	ja	?	?	ja			
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MR1	ELIMINATIE			MONSTER MR2	MONSTER MR3		
		code 43	MRI	Lit.2	Totaal	code 100	code 135		
benzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja				
ethylbenzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja				
toluene	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja				
xyleen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja				
fenolen	1.25	0 - 1.00	nee	?	nee	0 - 2.5	0 - 5		
naftaleen	5	0 - 0.5	ja	?	ja				
fenantreen	20	0 - 0.3	ja	?	ja				
anttraaceen	10	0.02	ja	?	ja				
fluorantreen	35	0 - 0.6	ja	?	ja				
chryseen	10	0.63	ja	?	ja				
benzozantraceneen	50	0.02	ja	?	ja				
benzopyreen	10	0.31	ja	?	ja				
benzfluorantreen	50	0.03	ja	?	ja				
indenoopyreen	50	3.2	ja	?	ja				
benzperileen	50	0.95	ja	?	ja				
PAK's (totaal)	75	5.2 - 6.6	ja	?	ja				
PCB's-totaal	0.5	0 - 3.5	nee	?	nee	0 - 7	0 - 14		
EOCI (totaal)	3	0.51	ja	?	ja	0 - 15.5	0 - 31		
org.chl. pest.	0.5	0 - 6	nee	?	nee	0 - 4.5	0 - 9		
chl.vrije pest	0.5	0 - 2	nee	?	nee				
minerale olie	nvt	nvt	ja	?	ja				

* = berekende uitloping over 64 dagen
 Respective beschikbaarheden in mg/kg van Se uit de monster met codes 43, 100 en 135:
 seleen: 0.257, 0.139 - 0.190 en 0.085 - 0.138

Tabel 28: Steenslagasfaltbeton met fosforslak

UITLOGGING mg/m ²	UI-NORM	MONSTER MRI		ELIMINATIE		
		code 52	MRI	MRI	Lit.2	Totaal
antimoon	3.7	0-1	ja	?	ja	ja
arsenen	41	0-1	ja	?	ja	ja
barium	600	0-5	ja	?	ja	ja
cadmium	1.1	0.05-0.3	ja	?	ja	ja
chromium	140	0-1	ja	?	ja	ja
cobaalt	29	0-3	ja	?	ja	ja
koper	51	0.2-1.2	ja	?	ja	ja
kwik	0.4	0-0.06	ja	?	ja	ja
lood	120	0-3	ja	?	ja	ja
molybdeen	14	0-3	ja	?	ja	ja
nikkel	50	0-3	ja	?	ja	ja
seleen	1.4	0-0.6	ja	?	ja	ja
tin	29	0.4-1.2	ja	?	ja	ja
vanadium	230	0.2-1.2	ja	?	ja	ja
zink	200	0.6-3	ja	?	ja	ja
bromide	29	0-6	ja	?	ja	ja
chloride	18000	474*	ja	?	ja	ja
sulfaat	27000	1484*	ja	?	ja	ja
fluoride	1300	211-214	ja	?	ja	ja
cyanide-complex	7.1	0.08-0.6	ja	?	ja	ja
cyanide-vrij	1.4	0-0.6	ja	?	ja	ja
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MRI	ELIMINATIE			
		code 52	MRI	Lit.2	Totaal	
benzeen	1.25	0-0.01	ja	?	ja	ja
ethylbenzeen	1.25	0-0.01	ja	?	ja	ja
tolueen	1.25	0-0.01	ja	?	ja	ja
xyleen	1.25	0-0.01	ja	?	ja	ja
fenolen	1.25	0-0.05	ja	?	ja	ja
naftaleen	5	0-0.01	ja	?	ja	ja
fenaantreen	20	0-0.01	ja	?	ja	ja
antraaceen	10	0-0.01	ja	?	ja	ja
fluorantreen	35	0-0.01	ja	?	ja	ja
chryseen	10	0-0.01	ja	?	ja	ja
benzoantracene	50	0-0.01	ja	?	ja	ja
benzopyreen	10	0-0.01	ja	?	ja	ja
benzofluorantreen	50	0-0.01	ja	?	ja	ja
indenoptyreen	50	0-0.02	ja	?	ja	ja
benzoperileen	50	0-0.02	ja	?	ja	ja
PAK's (totaal)	75	0-0.12	ja	?	ja	ja
PCB's-totaal	0.5	0-0.14	ja	?	ja	ja
EOCI (totaal)	3	0-2	ja	?	ja	ja
org.chl. pest.	0.5	0-0.3	ja	?	ja	ja
chl.vrije pest	0.5	0-0.1	ja	?	ja	ja
minerale olie	nvt	nvt	ja	?	ja	ja

* = berekende uitlogging over 64 dagen

Tabel 29: Asfaltbeton met asfaltKORRELMIX®

UITLOGGING mg/m ²	UI-NORM	MONSTER MRI			ELIMINATIE			MONSTER MR2 code	MONSTER MR3 code
		code 48	MRI	Lit.2	Totaal				
antimoon	3.7	0 - 1	ja	?	ja				
arsen	41	0 - 1	ja	?	ja				
barium	600	0.8 - 6	ja	?	ja				
cadmium	1.1	0.09 - 0.3	ja	?	ja				
chromium	140	0 - 1	ja	?	ja				
cobalt	29	0 - 3	ja	?	ja				
koper	51	0 - 1	ja	?	ja				
kwik	0.4	0 - 0.06	ja	?	ja				
lood	120	0 - 3	ja	?	ja				
molybdeen	14	0 - 3	ja	?	ja				
nikkel	50	0 - 3	ja	?	ja				
seleen	1.4	0 - 0.6	ja	?	ja				
tin	29	0.5 - 1.3	ja	?	ja				
vanadium	230	0 - 1	ja	?	ja				
zink	200	13	ja	?	ja				
bromide	29	0 - 6	ja	?	ja				
chloride	18000	456*	ja	?	ja				
sulfaat	27000	529*	ja	?	ja				
fluoride	1300	5.5 - 30	ja	?	ja				
cyanide-complex	7.1	0 - 0.6	ja	?	ja				
cyanide-vrij	1.4	0 - 0.6	ja	?	ja				
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MRI code 48	MRI	Lit.2	Totaal	MONSTER MR2 code	MONSTER MR3 code		
benzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja				
ethylbenzeen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja				
tolueen	1.25	0 - 0.01	ja	?	ja				
xyleen	1.25	0.02	ja	?	ja				
fenolen	1.25	0 - 1.0	nee	?	nee	0 - 110	0 - 110.5		
naftaleen	5	0 - 0.20	nee	?	nee	0.9 - 22.9	0 - 22.1		
fenantreen	20	5.0	nee	nee	nee	91.2 - 113.2	2.8 - 24.8		
antraaceen	10	0.70	nee	nee	nee	27.8 - 49.8	0.8 - 22.8		
fluorantreen	35	19	nee	nee	nee	126.6 - 148.6	9.3 - 31.3		
chryseen	10	17	nee	nee	nee	33.7 - 55.7	3.3 - 25.3		
benzoantraaceen	50	9.9	nee	nee	nee	47.5 - 69.5	2.3 - 24.3		
benzopyreene	10	5.5	nee	nee	nee	21 - 43	2.4 - 24.4		
benzfluorantreen	50	19	nee	nee	nee	51 - 73	4.5 - 26.5		
indenopyreene	50	4.5	nee	nee	nee	0 - 48.9	1.6 - 45.6		
benzopenleene	50	3.6	nee	nee	nee	0 - 48.9	1.3 - 45.3		
PAK's (totaal)	75	84	nee	nee	nee	400 - 674	28 - 293		
PCB's-totaal	0.5	0 - 3.5	nee	?	nee	0 - 308	0 - 309		
EOCI (totaal)	3	0 - 2	nee	?	nee	0.55 - 0.61	0.13 - 0.18		
org.chl. pest.	0.5	0 - 6	nee	?	nee	0 - 7.1	0 - 10		
chl.vrije pest	0.5	0 - 2	nee	?	nee	0 - 2.1	0 - 2.9		
minerale olie	nvt	nvt	ja	?	ja				

* = berekende uitlogging over 64 dagen

Tabel 30: Breekasfaltbeton met asfaltKORRELMIX®

UITLOGING mg/m ²	UI-NORM	MONSTER MR1			ELIMINATIE			MONSTER MR2	MONSTER MR3
		code-47	MR1	Lit.2	Totaal	code	code		
antimoon	3.7	0-1	ja	?	ja				
arsen	41	0-1	ja	?	ja				
barium	600	17	ja	?	ja				
cadmium	1.1	0-0.3	ja	?	ja				
chrom	140	0-1	ja	?	ja				
cobalt	29	0-3	ja	?	ja				
koper	51	4.7	ja	?	ja				
kwik	0.4	0-0.06	ja	?	ja				
lood	120	0-3	ja	?	ja				
molybdeen	14	0-3	ja	?	ja				
nikkel	50	0-3	ja	?	ja				
seleen	1.4	0-0.6	ja	?	ja				
tin	29	2.9	ja	?	ja				
vanadium	230	8.0	ja	?	ja				
zink	200	0-3	ja	?	ja				
bromide	29	0-7	ja	?	ja				
chloride	18000	1848*	ja	?	ja				
sulfaat	27000	5537*	ja	?	ja				
fluoride	1300	42-51	ja	?	ja				
cyanide-complex	7.1	0.5-0.9	ja	?	ja				
cyanide-vrij	1.4	0-0.6	ja	?	ja				
SAMENSTELLING mg/kg	S-NORM	MONSTER MR1 code-47	MR1	Lit.2	Totaal	MONSTER MR2 code	MONSTER MR3 code		
benzeen	1.25	0-0.01	ja	?	ja				
ethylbenzeen	1.25	0.04	ja	?	ja				
tolueen	1.25	0-0.01	ja	?	ja				
xyleen	1.25	0.02	ja	?	ja				
fenolen	1.25	0-1.00	nee	?	nee	0-0.05	0-0.82		
naftaleen	5	1.9	nee	?	nee	1.6	0.01-0.17		
fenantreen	20	44	nee	?	nee	151.7	4.4		
antraaceen	10	6.5	nee	?	nee	46.3	1.2		
fluoranteen	35	59	nee	?	nee	210.7	15.3		
chryseen	10	33	nee	?	nee	56	5.4		
benzoantraaceen	50	30	nee	?	nee	79.2	3.7		
benzopyreen	10	16	nee	?	nee	34.9	4		
benzofluoranteen	50	36	nee	?	nee	84.5	7.5		
indenopyreen	50	8.5	nee	?	nee	0-8.1	2.6		
benzopenileen	50	5.3	nee	?	nee	0-8.1	2.2		
PAK's (totaal)	75	240	nee	?	nee	665.3-681.5	46.6		
PCB's-totaal	0.5	1.6	nee	?	nee	0-0.14	0-2.3		
EOCI (totaal)	3	0-3.5	nee	?	nee	0.92-0.94	0.22-0.24		
org.chl. pest.	0.5	0-6	nee	?	nee	0-0.31	0-5.1		
chl.vrije pest.	0.5	0-2	nee	?	nee	0-0.09	0-1.5		
minerale olie	nvt	nvt	ja	?	ja				

* = berekende uitloging over 64 dagen