

**Toelichting op toepassing tapijtvezels als
paardenbakstabilisator**

Sortas Recycling



Verantwoording

Titel	Toelichting op toepassing tapijtvezels als paardenbakstabilisator
Opdrachtgever	Sortas Recycling
Projectnummer	2058781
Documentidentificatie	2058781-RAP-0001-01
Auteur(s)	Ir. C. Vanhommerig, ir. T. Adriaans
Aantal pagina's	15
Revisie	01 d.d. 22-09-2020

Autorisatie Ir. T. Adriaans

Datum 24 september 2020

Ingenia Consultants & Engineers BV

Esp 118 | 5633 AA Eindhoven | Nederland

T + 31-(0)40-239 30 30 | E info@ingenia.nl | I www.ingenia.nl

Ingenia © 2020

Niets uit dit document mag zonder schriftelijke toestemming van Ingenia of de opdrachtgever geheel of gedeeltelijk vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm, digitale technieken of anderszins. Dit document is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Ingenia kan echter niet aansprakelijk worden gesteld voor enige directe, indirecte, toekomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken. Ingenia® is een wettelijk beschermd handelsmerk van Ingenia (Bureau Benelux des Marques dep.nr. 100.09.58)

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Procesbeschrijving	4
1.2	Toepassingsgebied	5
1.3	Doel.....	5
2	Toetsingskader.....	6
2.1	Definities.....	6
2.2	Soort bouwstof	7
3	Analyseresultaten tapijtvezels	8
3.1	Vergelijking met maximaal toegestane emissiewaarden	8
3.2	Vergelijking met maximaal toegestane waarden organische parameters.....	9
4	Conclusie en aanbevelingen	11
4.1	Conclusie.....	11
4.2	Aanbeveling.....	11
	Bijlagen.....	12

Bijlagen

BIJLAGE A	Tabellen uit bijlage A Regeling Bodemkwaliteit.....	12
BIJLAGE B	Analyseresultaten van laboratorium (GBA)	15

Figuren

Figuur 1-1	Tapijtvezel (gebaald).....	4
Figuur 1-2	Productieproces tapijtvezel uit tapijtresiduen	4
Figuur 2-1	Opbouw paardenbakbodem.....	7

1 Inleiding

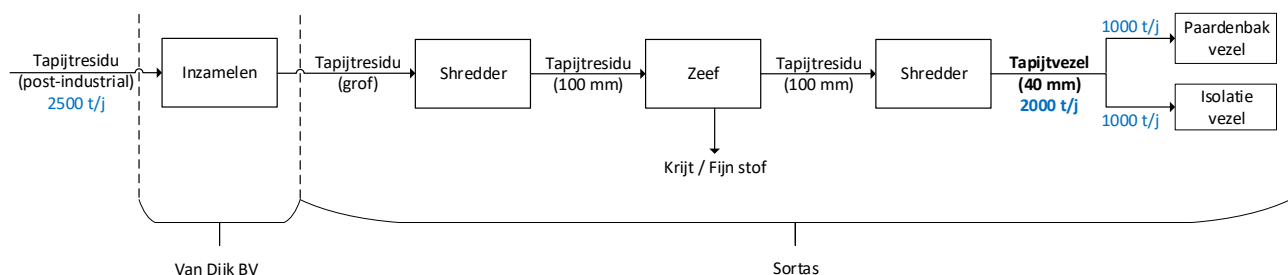
Sortas Recycling is een inzamelpunt en verwerker van diverse reststromen uit de industrie sector. Een van de reststromen die zij inzamelt, is tapijtvezels (zie figuur 1). Op de locatie aan de Griend 9 te Urk wordt een verwerkingslijn ontwikkeld om uit deze tapijtvezels nieuwe producten te maken. Sortas werkt in de tapijtrecycling samen met Van Dijk Recycling uit Genemuiden.



Figuur 1-1 Tapijtvezel (gebaald)

1.1 Procesbeschrijving

Van Dijk BV zamelt jaarlijks 2.500 ton tapijtresiduen in die ontstaan bij de productie van tapijten (postindustriële afval), waaronder het snijproces. Van Dijk draagt de tapijtresten over aan Sortas. Na inname worden de residuen op de gewenste kwaliteit gebracht door middel van mechanische bewerkingsprocessen. Allereerst worden de tapijtenresiduen in omvang gereduceerd (tot max. 100 mm) door middel van een shredder. De grof verkleinde tapijtresiduen worden vervolgens ontdaan van krijtresten en fijn stof door middel van een zeefproces. Ten slotte worden de tapijtresiduen verder verkleind tot de gewenste 'vezel' afmetingen (40 mm). Dergelijke bewerkingsstappen zijn van gangbare industriële praktijk, waarbij er niets wordt toegevoegd en geen verandering plaatsvindt in de aard en samenstelling van het materiaal. Onderstaand figuur geeft het tapijtvezelproductieproces weer.



Figuur 1-2 Productieproces tapijtvezel uit tapijtresiduen

1.2 Toepassingsgebied

Sortas Recycling kan tapijtvezels op specificatie produceren, en zo afzetten als component voor de stabilisatie van paardenbakbodems. De vezels worden op specificatie gebracht door deze op grootte en kleur te sorteren. Voor de toepassing als stabilisator voor paardenbakbodems, wordt de tapijtvezel vervolgens op specificatie gemengd met zand, dat doorgaans als hoofdbestanddeel in paardenbakbodem wordt toegepast, om zo een verbeterde structuur van de paardenbak te creëren. Tapijtvezel wordt momenteel al veelvuldig gebruikt voor dergelijke toepassingen¹. De verzachtende werking van de tapijtvezel zorgt voor meer veerkracht en een hogere schokabsorptie van de bodem. Naast de verbeterde rijervaring voor het paard houdt de tapijtvezel ook meer vocht vast waardoor meer samenhang met het zand ontstaat en minder stof zal worden gevormd. Voor deze toepassing van de tapijtvezels is door Sortas een einde afvalstatus aangevraagd. Het document dat hiervoor als onderlegger gebruikt is heeft documentnummer 1958600-RAP-0001-01.

1.3 Doel

Doel van dit document is een toelichting te geven op de resultaten uit analyses van de tapijtvezels, om zo een antwoord te kunnen geven op de vraag of deze zonder gevaar voor mens en milieu toegepast kunnen worden als paardenbakstabilisator. Dit wordt verder toegelicht in het volgende hoofdstuk.

¹ Er zijn reeds diverse partijen die dit materiaal verkopen, zie o.a.:

<https://tapijtvezels.nl/>

<https://www.polyvlokken.com/tapijtvezels/>

<https://www.zandcompleet.nl/paardenbak/tapijtvezels/>

<https://www.horseequipment.nl/c-1667430/manegebodem/>

2 Toetsingskader

2.1 Definities

Om de analyseresultaten goed toe te kunnen lichten, is het noodzakelijk om eerst een aantal definities vast te stellen, te beginnen met de definitie van een bouwstof. In het besluit bodemkwaliteit wordt een bouwstof als volgt gedefinieerd: *“Materiaal waarin de totaalgehalten aan silicium, calcium of aluminium tezamen meer dan 10 gewichtsprocent van dat materiaal bedragen, uitgezonderd vlakglas, metallisch aluminium, grond of baggerspecie, dat is bestemd om te worden toegepast”*

Tapijvezels zijn gemaakt van synthetisch materiaal. Dit bestaat voornamelijk uit kunststof en bevat geen silicium, calcium of aluminium. De tapijvezels zelf gelden daarom niet als bouwstof en daarom is het besluit bodemkwaliteit in principe niet van toepassing. In het geval van de toepassing als stabilisator voor paardenbakbodems, worden de vezels echter met zand gemengd, wat mogelijk wel een bouwstof is. Voor dit zand zijn er twee mogelijkheden: Dit is ofwel een bouwstof, ofwel grond. Hiervoor is het noodzakelijk om eerst de definitie van grond vast te stellen, deze luidt als volgt:

“Grond is vast materiaal dat bestaat uit minerale delen met een maximale korrelgrootte van 2 mm en organische stof in een verhouding en met een structuur zoals deze in de bodem van nature worden aangetroffen, alsmede van nature in de bodem voorkomende schelpen en grind met een korrelgrootte van 2 tot 63 millimeter, met uitzondering van baggerspecie.”

Zand afkomstig van een zandwinning valt daarmee onder grond. Zand dat op specificatie gebracht is, wijkt echter af van de natuurlijke samenstelling zoals deze in de bodem voorkomt en is daarmee een bouwstof. Voor de toplaag van paardenbakbodems (waarin de tapijvezels als stabilisatie worden toegevoegd) wordt doorgaans zand gebruikt dat hiervoor op specificatie gebracht is, en valt daarmee dus onder de bouwstoffen.

Hoewel er geen eenduidig toetsingskader is voor de toepassing van tapijvezels als paardenbakstabilisator, geldt wel dat de toepassing van de tapijvezels sterk overeenkomt met die van instrooirubber en/of rubber gebruikt in de sporttechnische laag bij kunstgrasvelden. Voor deze toepassingen is een zorgplichtdocument² opgesteld door de Branchevereniging Sport en Cultuurtechniek (BSNC). Hierin staat het volgende beschreven:

“Voor het toepassen van steenachtige bouwstoffen op of in de bodem zijn specifieke eisen voor bescherming van bodem en oppervlaktewater uitgewerkt in het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). Daarnaast gelden de algemene zorgplichtbepalingen (art. 1.1 Wet milieubeheer, art. 13 Wbb en art. 7 Bbk), die bedoeld zijn als vangnet voor situaties waarin het Besluit bodemkwaliteit niet van toepassing is. Onder de zorgplicht wordt in dit kader verstaan dat iedereen die weet of redelijkerwijs had kunnen vermoeden dat door het verrichten van handelingen op of in de bodem, de bodem, grond- en/of oppervlaktewater kan worden verontreinigd of aangetast, verplicht is alle maatregelen te nemen die van hem kunnen worden gevergd.”

Hoewel het toetsingskader niet eenduidig is, geldt er wel een zorgplicht voor het beschermen van de bodem en het grond- en/of oppervlaktewater. Er is daarom aangenomen dat het mengsel van zand en tapijvezels als bouwstof geldt, aangezien het gebruikte zand wel als bouwstof geldt en hier slechts een klein percentage tapijvezels in gemengd wordt.

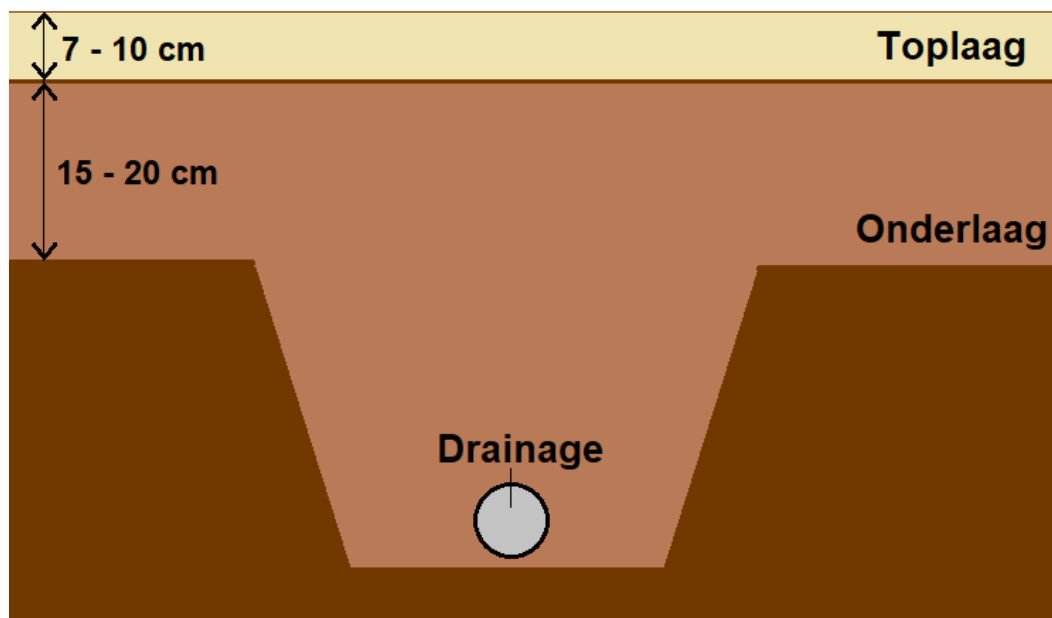
² Zorgplichtdocument milieu kunstgrasvelden, opgesteld door Branchevereniging Sport en Cultuurtechniek, Januari 2020, ISDN: 9789087850135

2.2 Soort bouwstof

Binnen de regeling bodemkwaliteit³ wordt onderscheid gemaakt in drie soorten bouwstoffen:

- Vormgegeven bouwstoffen
- Niet-vormgegeven bouwstoffen zonder IBC-maatregelen
- Niet-vormgegeven bouwstoffen met IBC-maatregelen, de IBC-bouwstoffen⁴

Een paardenbakbodem is opgebouwd uit twee lagen: een drainerende onderlaag en een stabiliserende toplaag. Dit is schematisch weergegeven in Figuur 2-1. Als dit systeem vergeleken wordt met instrooirubber bij kunstgrasvelden, geldt de drainerende onderlaag als een IBC-maatregel (dit staat omschreven in het zorgplichtdocument). Dit betekent dat de toplaag, die bestaat uit het mengsel van zand en tapijtvezels, dus als IBC-bouwstof gezien kan worden. Dit is van belang voor het vergelijken van de maximaal toegestane emissiewaarden, aangezien de eisen voor IBC-bouwstoffen soepeler zijn dan die van niet-vormgegeven bouwstoffen. Voor de zekerheid is er tevens gekeken naar de maximaal toegestane waarden voor niet-vormgegeven bouwstoffen, om de controleren of er ook voldaan zou kunnen worden aan deze eisen, in het geval dat de onderlaag niet voldoende zou zijn om de toplaag als IBC-bouwstof te kunnen kwalificeren. Voor beide soorten bouwstoffen zijn de maximaal toegestane waarden opgenomen in bijlage A van de regeling bodemkwaliteit. De tabellen met maximum toegestane waarden van verschillende bestanddelen uit deze bijlage zijn opgenomen in BIJLAGE A.



Figuur 2-1 Opbouw paardenbakbodem

³ Regeling van 13 december 2007, nr. DJZ2007124397, ontleend aan: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0023085/2020-06-09>

⁴ IBC-bouwstoffen zijn niet-vormgegeven bouwstoffen die alleen mogen worden toegepast met isolatie-, beheers- en controle- (IBC) maatregelen, omdat het toepassen zonder deze maatregelen anders leidt tot teveel emissies naar het milieu.

3 Analyseresultaten tapijtvezels

De tapijtvezels zijn in een ISO 17025 geaccrediteerd laboratorium geanalyseerd op alle bestanddelen waarvoor een maximale waarde geldt in de regeling bodemkwaliteit, behalve asbest. De tapijtvezels zijn namelijk afkomstig uit postindustriële snijafval van nieuwe tapijten. Dit houdt in dat de vezels volledig afkomstig zijn uit snijafval van nieuw geproduceerde tapijten en daardoor niet eerder gebruikt zijn door consumenten. Aangezien asbest reeds sinds 1993 niet meer in nieuwe producten toegepast mag worden, zal dit niet in de tapijtvezels aanwezig zijn. De analyseresultaten zoals zij van het laboratorium verkregen zijn, zijn te vinden in BIJLAGE B.

3.1 Vergelijking met maximaal toegestane emissiewaarden

Voor het bepalen van de emissiewaarden van de tapijtvezels is door het laboratorium een uitloogproef uitgevoerd. Dit houdt in dat de tapijtvezels gedurende een bepaalde tijd blootgesteld worden aan water (om bijvoorbeeld de invloed van regenwater te kunnen simuleren), waarna het gebruikte water (ook wel eluaat genoemd) geanalyseerd wordt op een groot aantal stoffen. Hiermee kan bepaald worden of bijvoorbeeld zware metalen uitloggen (uitspoelen) uit de tapijtvezels en zich in de bodem kunnen verspreiden. De analysewaarden voor de emissie van de tapijtvezels zijn vergeleken met de maximaal toegestane waarden voor zowel IBC-bouwstoffen als niet-vormgegeven bouwstoffen uit bijlage A van de regeling bodemkwaliteit. De waarden afkomstig uit de regeling bodemkwaliteit hebben een andere eenheid dan de analysewaarden bepaald door het laboratorium. Om deze eenheden goed te kunnen vergelijken, moeten de analysewaarden uit het laboratorium daarom omgerekend worden naar de juiste eenheid. Hiervoor is gebruik gemaakt van de gegevens van het laboratorium van het gebruikte gewicht voor uitloging (100 g) en het bepaalde droge stof gehalte (99,8 massa%).

Het omrekenen van de waarden in mg/liter eluaat naar mg/kg droge stof is gedaan door eerst terug te rekenen naar mg/gram droge stof en vervolgens naar mg/kg droge stof.

Deze vergelijking van de bepaalde waarden en de maximaal toegestane waarden is te zien in Tabel 3-1. Hierin is te zien dat de uitloging van alle geanalyseerde componenten in de tapijtvezel zeer laag is en steeds ruim onder de maximaal toegestane waarde ligt uit de regeling bodemkwaliteit, voor zowel IBC-bouwstoffen, als niet-vormgegeven bouwstoffen.

Tabel 3-1 Vergelijking analyseresultaten met maximaal toegestane waarden voor IBC bouwstoffen uit bijlage A regeling bodemkwaliteit

Parameter	Analysewaarden	Berekende waarde	Maximaal toegestane waarden bijlage A	
			IBC-bouwstoffen	Niet-vormgegeven
Chloor	8,6 mg / l	86 mg / kg d.s.	8.800 mg / kg d.s.	616 mg / kg d.s.
Fluor	0,33 mg / l	3,3 mg / kg d.s.	1.500 mg / kg d.s.	55 mg / kg d.s.
Broom	0,25 mg / l	2,5 mg / kg d.s.	34 mg / kg d.s.	20 mg / kg d.s.
Sulfaat	3 mg / l	30 mg / kg d.s.	20.000 mg / kg d.s.	2.430 mg / kg d.s.
Lood (Pb)	0,014 mg / l	0,14 mg / kg d.s.	8,30 mg / kg d.s.	2,30 mg / kg d.s.
Arseen (As)	0,0015 mg / l	0,015 mg / kg d.s.	0,90 mg / kg d.s.	0,90 mg / kg d.s.
Cadmium (Cd)	< 0,0003 mg / l	< 0,003 mg / kg d.s.	0,06 mg / kg d.s.	0,04 mg / kg d.s.
Chroom (Cr)	< 0,001 mg / l	< 0,01 mg / kg d.s.	7 mg / kg d.s.	1 mg / kg d.s.
Koper (Cu)	0,012 mg / l	0,12 mg / kg d.s.	10 mg / kg d.s.	1 mg / kg d.s.
Nikkel (Ni)	0,004 mg / l	0,04 mg / kg d.s.	2,10 mg / kg d.s.	0,44 mg / kg d.s.
Kwik (Hg)	< 0,002 mg / l	< 0,02 mg / kg d.s.	0,08 mg / kg d.s.	0,02 mg / kg d.s.
Antimoon (Sb)	0,015 mg / l	0,15 mg / kg d.s.	0,70 mg / kg d.s.	0,32 mg / kg d.s.
Kobalt (Co)	0,0015 mg / l	0,015 mg / kg d.s.	2,40 mg / kg d.s.	0,54 mg / kg d.s.
Vanadium (V)	0,0016 mg / l	0,016 mg / kg d.s.	20 mg / kg d.s.	2 mg / kg d.s.
Barium (Ba)	0,0081 mg / l	0,081 mg / kg d.s.	100 mg / kg d.s.	22 mg / kg d.s.
Molybdeen (Mo)	< 0,001 mg / l	< 0,01 mg / kg d.s.	15 mg / kg d.s.	1 mg / kg d.s.
Seleen (Se)	< 0,002 mg / l	< 0,02 mg / kg d.s.	3 mg / kg d.s.	1 mg / kg d.s.
Zink (Zn)	0,11 mg / l	1,1 mg / kg d.s.	14 mg / kg d.s.	5 mg / kg d.s.

3.2 Vergelijking met maximaal toegestane waarden organische parameters

Naast dat er maximaal toegestane waarden zijn voor de emissies van bouwstoffen, zijn er ook maximaal toegestane waarden voor de samenstelling van bouwstoffen op het gebied van organische stoffen. Deze zijn gelijk voor alle bouwstoffen. Ook deze stoffen zijn daarom geanalyseerd. Hierbij moet wel in het achterhoofd gehouden worden, dat de tapijtvezels op zichzelf geen bouwstof zijn, maar het mengsel van tapijtvezels en zand wel. In Tabel 3-2 zijn daarom voor elke parameter steeds drie waarden opgenomen:

- De analysewaarde, zoals deze door het laboratorium bepaald is (van alleen de tapijtvezels);
- Een berekende waarde, welke rekening houdt met de totale toplaag van tapijtvezels en zand;
- De maximaal toegestane waarde uit bijlage A van de regeling bodemkwaliteit.

De analysewaarde is bepaald op de tapijtvezel zonder zand. Hiervoor wordt in het laboratorium eerst bepaald wat het droge stof gehalte (het gewicht van het monster zonder water) is, en vervolgens het gehalte van alle verschillende parameters, uitgedrukt in mg per kg droge stof. Deze analysewaarden zijn dus alleen van toepassing op de tapijtvezels zelf en niet op de toplaag als geheel. Van de gehele toplaag bestaat slechts gedeeltelijk uit tapijtvezels. Hiervoor geldt dat er maximaal 7 kg tapijtvezels per vierkante meter paardenbak toegevoegd wordt. Deze worden gemengd met een laag van 7 tot 10 cm zand. In het meest conservatieve geval zal er dus 7 kg tapijtvezels in een toplaag van 7 cm zand gemengd worden. De dichtheid van droog zand is ongeveer 1500 kg/m³. De bovenste laag zand (7 cm) weegt dan 100 kg/m² en bevat 7 kg/m² tapijtvezels. Het percentage tapijtvezels in deze bovenste laag grond is daarom 7%. De berekende waarde gaat daarom uit van 7% tapijtvezels. Daarnaast is er uitgegaan van schoon zand, dus zand zonder organische verontreinigingen.

Voor vrijwel alle waarden geldt dat de analysewaarde reeds onder de maximaal toegestane waarde uit bijlage A van de regeling bodemkwaliteit valt. Aangezien de berekende waarde lager is dan dit, zit deze dus ook ruim onder de maximaal toegestane waarde. Alleen bij het aandeel minerale olie geldt dat de analysewaarde iets boven de maximaal toegestane waarde ligt. Dit is niet onlogisch, omdat de maximaal toegestane waarden uitgaan van een steenachtige bouwstof, terwijl de tapijtvezels bestaan uit synthetisch materiaal. Als men echter de toplaag als geheel bekijkt (en dus uitgaat van de berekende waarde) kan er wel ruim voldaan worden aan de maximaal toegestane waarde.

Tabel 3-2 Vergelijking analyseresultaten met maximaal toegestane waarden voor niet-vormgegeven bouwstoffen uit bijlage A regeling bodemkwaliteit

Parameter	Analysewaarden		Berekende waarde		Max. toegestane waarden bijlage A	
	Tapijtvezels		Tapijtvezels + zand		Toetsingskader	
Som PCB's	< 0,007	mg/kg DS	< 0,0005	mg/kg DS	0,50	mg/kg DS
Naftaleen	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	5	mg/kg DS
Acenaphthylene	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	-	
Acenaphthene	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	-	
Fluorene	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	-	
Fenantreen	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	20	mg/kg DS
Antraceen	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	10	mg/kg DS
Fluoranteen	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	35	mg/kg DS
Pyreen	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	-	
Benzo(a)antraceen	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	40	mg/kg DS
Chryseen	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	10	mg/kg DS
Benzo(b)+(k)fluoranteen	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	40	mg/kg DS
Benzo(a)pyreen	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	10	mg/kg DS
Dibenz(ah)anthracene	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	-	
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	40	mg/kg DS
Benzo(g,h,i)peryleen	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	40	mg/kg DS
Minerale olie (C10-C40)	760	mg/kg DS	53,20	mg/kg DS	500	mg/kg DS
Som PAK's	niet meetbaar*	mg/kg DS	niet meetbaar*	mg/kg DS	50	mg/kg DS
Benzeen	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	1	mg/kg DS
Tolueen	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	1,25	mg/kg DS
Ethylbenzeen	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	1,25	mg/kg DS
m- / p-Xylene	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	-	
o-Xylene	< 0,050	mg/kg DS	< 0,0035	mg/kg DS	-	
Som xylenen	< 0,100	mg/kg DS	< 0,0070	mg/kg DS	1,25	mg/kg DS

* Voor alle PAK's geldt dat deze niet aantoonbaar aanwezig zijn in het monster. Dit houdt in dat ze er niet in zitten, of zeer minimaal (zodat ze beneden de detectiegrens zitten). De som van de PAK's valt hiermee niet te bepalen, maar is zeker beneden de maximaal toegestane waarde.

4 Conclusie en aanbevelingen

4.1 Conclusie

Voor de toepassing van tapijtvezels als stabilisatie in paardenbakbodems geldt dat deze veilig toegepast kunnen worden zonder gevaren voor mens en milieu. Wel geldt op het moment dat de paardenbak zijn functie verliest, de toplaag waar het mengsel van zand en tapijtvezels zich in bevindt, niet zonder meer elders toegepast mag worden. In het besluit bodemkwaliteit is namelijk opgenomen dat van elke partij bouwstoffen de kwaliteit moet zijn bepaald en de partij voorzien moet zijn van een milieuhygiënische verklaring waarop de kwaliteit staat aangegeven. Zelfs als het hergebruikt zou worden als toplaag in een andere paardenbak, is dit geen uitzondering voor de milieuhygiënische verklaring. Voor elke bewerking (bijvoorbeeld het verwijderen van de tapijtvezels uit het zand) geldt ook dat dit geen uitzondering voor de milieuhygiënische verklaring oplevert. Dit is ook zo opgenomen in het zorgplichtdocument voor kunstgrasvelden.

4.2 Aanbeveling

Hoewel de samenstelling van de tapijtvezels geen problemen oplevert, geldt er wel een zorgplicht om te voorkomen dat de vezels zich in het milieu verspreiden. Ingenia beveelt hiervoor aan dat er aanvullende verwerkings- (hoe moeten de tapijtvezels veilig verwerkt worden bij de aanleg van de bak) en toepassings- (hoe kan voorkomen worden dat de vezels zich verspreiden in het milieu) opgesteld worden, in het geval van het gebruik in een paardenbak. Deze zouden vergelijkbaar kunnen zijn met de voorschriften om de verspreiding van instrooirubber tegen te gaan, zoals opgenomen in paragraaf 4.4 van het zorgplichtdocument kunstgrasvelden.

Bijlagen

BIJLAGE A Tabellen uit bijlage A Regeling Bodemkwaliteit

Tabel 1. Maximale emissiewaarden anorganische parameters

Parameter	Vormgegeven (E_{64d} in mg/m^2)	Niet-vormgegeven (mg/kg d.s.)	IBC-bouwstoffen (mg/kg d.s.)
antimoon (Sb)	8,7	0,32	0,7
arseen (As)	260	0,9	2
barium (Ba)	1.500	22	100
cadmium (Cd)	3,8	0,04	0,06
chrom (Cr)	120	0,63	7
kobalt (Co)	60	0,54	2,4
koper (Cu)	98	0,9	10
kwik (Hg)	1,4	0,02	0,08
lood (Pb)	400	2,3	8,3
molybdeen (Mo)	144	1	15
nikkel (Ni)	81	0,44	2,1
seleen (Se)	4,8	0,15	3
tin (Sn)	50	0,4	2,3
vanadium (V)	320 ¹	1,8 ¹	20
zink (Zn)	800	4,5	14
bromide (Br)	670 ²	20 ²	34
chloride (Cl)	110.000 ²	616 ^{1, 2}	8.800
fluoride (F)	2.500 ²	55 ²	1.500
sulfaat (SO_4)	165.000 ²	2.430 ²	20.000

¹ In afwijking van de in tabel 1 opgenomen maximale emissiewaarden geldt bij toepassing van bouwstoffen in grote oppervlaktewaterlichamen als bedoeld in bijlage O bij deze regeling een maximale waarde voor vanadium van $460 mg/m^2$ (vormgegeven) en $4,6 mg/kg$ droge stof (niet-vormgegeven), en voor chloride van $1070 mg/kg$ droge stof (niet-vormgegeven).

² In afwijking van de in tabel 1 opgenomen maximale emissiewaarden, gelden bij de toepassing van bouwstoffen op plaatsen waar een direct contact (mogelijk) is met zeewater of brak water met van nature een chloride-gehalte van meer dan $5.000 mg/l$: a) geen maximale emissiewaarden voor chloride en bromide, en b) de in de tabel opgenomen maximale emissiewaarden voor fluoride en sulfaat vermenigvuldigd met een factor 4.

Tabel 2. Maximale samenstellingswaarden organische parameters

Parameter	maximale waarde (mg/kg d.s.)
Aromatische stoffen	
benzeen	1 ¹
ethylbenzeen	1,25 ¹
tolueen	1,25 ¹
xylenen (som)	1,25 ^{1,7}
fenol	1,25 ²
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)	
naftaleen	5 ³
fenantreen	20 ³
antraceen	10 ³
fluoranteen	35 ³
chryseen	10 ³
benzo(a)antraceen	40 ³
benzo(a)pyreen	10 ³
benzo(k)fluoranteen	40 ³
indeno (1,2,3cd) pyreen	40 ³
benzo(ghi)peryleen	40 ³
PAK's (som)	50 ^{4,7}
Overige parameters	
PCB's (som)	0,5 ⁷
minerale olie	500 ⁵
asbest	100 ⁶

¹ deze maximale samenstellingswaarden gelden niet voor polymeerbeton voor een periode als opgenomen in [artikel 5.1.8, tweede lid](#), of voor bitumenproducten ^{*1}.

² voor vormzand geldt een maximale waarde van 3,75 mg/kg droge stof.

³ deze maximale samenstellingswaarden gelden niet voor voor bitumenproducten ^{*1}, asfaltproducten ^{*2} en granulaten ^{*3}.

⁴ voor bitumenproducten ^{*1} en asfaltproducten ^{*2} geldt een maximale samenstellingswaarde van 75 mg/kg d.s. voor PAK's (som).

⁵ deze maximale samenstellingswaarde geldt niet voor rubberproducten^{*1}, toegepast op of onder kunstgrasvelden, bitumenproducten^{*2} en asfaltproducten^{*3}. Voor granulaten^{*4} en vormzand geldt een maximale waarde van 1.000 mg/kg droge stof.

*1 onder rubberproducten wordt verstaan: rubbergranulaat van personen- en be-drijfsautobanden (SBR-rubber), rubbergranulaat op basis van thermoplastisch-elastomeren (TPE) en rubbergranulaat op basis van elastomeren (EPDM) en functionele mengsels met rubbergranulaat;

*2 onder bitumenproducten wordt verstaan: bitumen dakbedekkings- en afdichtingsmaterialen, vormgegeven bouwstoffen met een bitumen coating, en secundair bitumengranulaat dat zodanig is toegepast dat in de eindtoepassing een functionele constructie van samenhangend bitumengranulaat ontstaat;

*3 onder asfaltproducten wordt verstaan: asfalt, asfaltbeton, asfaltgranulaat en ci-vieltechnisch functionele mengsels met asfaltgranulaat;

*4 onder granulaten wordt verstaan: menggranulaat, hydraulisch menggranulaat, betongranulaat, metselwerkgranulaat brekerzeefzand en recyclingbrekerzand.

⁶ Gewogen norm (concentratie serpentijn asbest + 10 x concentratie amfibool asbest). Deze eis bedraagt 0 mg/kg d.s. indien niet is voldaan aan [artikel 2, onder b, van het Productenbesluit Asbest](#).

⁷ de definitie van de somparameters wordt gegeven in [bijlage N](#).

*1 onder bitumenproducten wordt verstaan: bitumen dakbedekkings- en afdichtingsmaterialen, vormgegeven bouwstoffen met een bitumen coating, en secundair bitumengranulaat dat zodanig is toegepast dat in de eindtoepassing een functionele constructie van samenhangend bitumengranulaat ontstaat.

*2 onder asfaltproducten wordt verstaan: asfalt, asfaltbeton, asfaltgranulaat en civieltechnisch functionele mengsels met asfaltgranulaat.

*3 onder granulaten wordt verstaan: menggranulaat, hydraulisch menggranulaat, betongranulaat, metselwerkgranulaat brekerzeefzand en recyclingbrekerzand.

BIJLAGE B Analyseresultaten van laboratorium (GBA)

Ingenia Consultants & Engineers BV

Esp 118

5633 AA Eindhoven

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



Test Report No.: 2020P225392 / 1

Order/Sample-No. 20208580 / 001
Date of Arrival 27.07.2020
Taking of samples durch den Auftraggeber
Material Feststoff
Sample Name Carpet Fibers Sortas
Start / End of analyses 27.07.2020 - 18.08.2020

Parameter	Result	Unit	Methods
Appearance	verschiedene Stoffe		
Colour	mehrfarbig		
Sample amount	4,78	kg	
Sample preparation	manuell , Reißmühle		DIN ISO 11464: 2006-12 ^a 2
Dry weight	99,8	W.-%	DIN EN 15414-3: 2011-05 ^a 2
Digestion (Calorimetry)	von TR, leichter Bodensatz / klar		DIN EN 15408: 2011-05 ^a 22
Chlorine, total	<1000	mg/kg DW	DIN EN 15408: 2011-05/ DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22
Fluorine, total	11	mg/kg DW	DIN EN 15408: 2011-05/ DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22
Bromine, total	<10	mg/kg DW	DIN EN 15408: 2011-05/ DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22
Sulfur, total	401	mg/kg DW	DIN EN 15408: 2011-05/ DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22
Digestion with HNO ₃			DIN EN ISO 15587-2: 2002-07 ^a 5
Lead (Pb)	12	mg/kg DW	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Arsenic (As)	<1,0	mg/kg DW	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium (Cd)	0,12	mg/kg DW	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chromium, total (Cr)	8,3	mg/kg DW	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Copper (Cu)	11	mg/kg DW	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel (Ni)	3,9	mg/kg DW	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Mercury (Hg)	<0,10	mg/kg DW	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5

The results are only based on the items tested. No responsibility is taken for the correctness of the sampling if the samples were not taken by the GBA or on their behalf. In this case, the results refer to the sample as received. Without the written consent of GBA excerpts of this report may not be reproduced. GBA decision rules can be seen in the general terms and conditions

Page 1 of 4 for Test Report No.: Test Report No.: 2020P225392 / 1

Parameter	Result	Unit	Methods
Antimony (Sb)	28	mg/kg DW	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cobalt (Co)	<1,0	mg/kg DW	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Vanadium (V)	<1,0	mg/kg DW	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Barium (Ba)	14	mg/kg DW	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Molybdenum (Mo)	<1,0	mg/kg DW	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Selenium (Se)	<2,0	mg/kg DW	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zinc (Zn)	26	mg/kg DW	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
PCB 28	<0,0010	mg/kg DW	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 2
PCB 52	<0,0010	mg/kg DW	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 2
PCB 101	<0,0010	mg/kg DW	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 2
PCB 118	<0,0010	mg/kg DW	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 2
PCB 138	<0,0010	mg/kg DW	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 2
PCB 153	<0,0010	mg/kg DW	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 2
PCB 180	<0,0010	mg/kg DW	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 2
PCB Sum 7 Congeners	n.n.	mg/kg DW	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 2
Dry weight	99,8	W.-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 2
Naphthalene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Acenaphthylene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Acenaphthene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Fluorene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Phenanthrene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Anthracene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Fluoranthene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Pyrene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benz(a)anthracene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Chrysene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(b)+(k)fluoranthene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(a)pyrene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Dibenz(ah)anthracene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(g,h,i)perylene	<0,050	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Sum PAH (EPA)	n.n.	mg/kg DW	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Mineraloil hydrocarbons (C10-C40)	760	mg/kg DW	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 2
mobile part up to C22	86	mg/kg DW	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a 2
Dry weight	99,8	W.-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 2
Dry weight	99,8	W.-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a 2
Benzene	<0,050	mg/kg DW	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 2
Toluene	<0,050	mg/kg DW	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 2
Ethylbenzene	<0,050	mg/kg DW	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 2
m-/p-Xylene	<0,050	mg/kg DW	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 2
o-Xylene	<0,050	mg/kg DW	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 2
Sum BTEX	n.n.	mg/kg DW	calculated 2
Styrene	<0,050	mg/kg DW	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 2
Cumene	<0,050	mg/kg DW	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 2

Parameter	Result	Unit	Methods
Benzene	0,14	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^a 2
Toluene	6,6	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^a 2
Ethylbenzene	<0,10	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^a 2
m-/p-Xylene	<0,10	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^a 2
o-Xylene	<0,10	µg/L	DIN 38407-9 (F9): 1991-05 ^a 2
Sum BTEX	6,74	µg/L	calculated 2
mass for elution	100	g	DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 2
volume for elution	1000	mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 2
volume of filtrate	970	mL	DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 2
pH	8,1		DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 2
Conductivity	251	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 2
Naphthalene	0,030	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Acenaphthylene	<0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Acenaphthene	0,018	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Fluorene	0,011	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Phenanthrene	0,085	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Anthracene	0,018	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Fluoranthene	0,093	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Pyrene	0,062	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benz(a)anthracene	0,014	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Chrysene	0,016	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benzo(b)+(k)fluoranthene	0,017	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benzo(a)pyrene	<0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Dibenz(ah)anthracene	0,016	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	<0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Benzo(g,h,i)perylene	<0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 2
Sum PAH (EPA)	0,38	µg/L	calculated 2
PCB 28	<0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a 2
PCB 52	<0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a 2
PCB 101	<0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a 2
PCB 153	<0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a 2
PCB 138	<0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a 2
PCB 180	<0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a 2
Sum PCB	n.n.	µg/L	calculated 2
Mineraloil hydrocarbons (C10-C40)	0,96	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 2
Bromide	0,25	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22
Chloride	8,6	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22
Fluoride	0,33	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22
Sulfate	39	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 22
Arsenic (As)	0,0015	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Antimony (Sb)	0,015	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Barium (Ba)	0,0081	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Lead (Pb)	0,014	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium (Cd)	<0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chromium, total (Cr)	<0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

Parameter	Result	Unit	Methods
Copper (Cu)	0,012	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Molybdenum (Mo)	<0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel (Ni)	0,0040	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Mercury (Hg)	<0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Selenium (Se)	<0,0020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zinc (Zn)	0,11	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cobalt (Co)	0,0015	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Vanadium (V)	0,0016	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
appearance	klar		
Colour	farblos		DIN EN ISO 7887: 2012-04 ^a 2

With ^a marked methods are accredited methods. Detection limits (DL) may vary depending on the matrix of the sample.

Testing laboratory: ²GBA Gelsenkirchen ²²GBA Herten ⁵GBA Pinneberg

Gelsenkirchen, 18.08.2020



i. A. Jan-Niklas Franzen
 Projektbearbeitung