



# Zorgplichtdocument milieu kunstgrasvelden



**Branchevereniging**  
Sport en  
Cultuurtechniek

# Inhoudsopgave

Voorwoord	7
1. Inleiding	8
2. Opbouw kunstgrasveld	10
3. Besluit bodemkwaliteit (BBK)	14
3.1. Bouwstof versus grond	14
3.2. Milieu-hygiënische kwaliteit	14
3.3. Bewijsmiddelen	16
3.4. Overige toepassingsvoorwaarden	17
3.5. Hergebruik van materialen	18
3.6. Open en gesloten schuimbeton	19
3.7. Zeepoplossingen en biociden	19
3.8. Meer informatie	19
4. Maatregelen ter invulling van de zorgplicht	20
4.1. Nulmeting bij aanleg veld	20
4.2. Kennis van de materialen	20
4.3. Voorkoming van milieuverontreiniging van bodem, grond- en oppervlaktewater bij gebruik SBR instrooirubber	20
4.4. Verspreiding van instrooi materiaal en vezels tegengaan	23
5. Referenties	30
6. Literatuur	31
Bijlage A Overzicht materialen en bewijsmiddelen	31
Bijlage B Berekening van minimale zinkabsorptie-coëfficiënt	34

## Zorgplichtdocument milieu kunstgrasvelden

De informatie in dit document is met de meeste aandacht samengesteld door een werkgroep van BSNC. BSNC kan niet aansprakelijk gesteld worden voor fouten in dit document. De informatie dient als advies aan de betrokken partijen om juist te handelen. Partijen zijn zelf verantwoordelijk voor hun handelen.

## BSNC

Januari 2020

## Publicatie in opdracht van:

Het Zorgplichtdocument is opgesteld door de Werkgroep Zorgplicht van BSNC welke bestaat uit vertegenwoordigers van gemeenten, bedrijfsleven en Rijkswaterstaat.

ISDN: 9789087850135

# Voorwoord

De BSNC vindt de aandacht voor het milieu bij de aanleg, de renovatie en het onderhoud van sportvelden van wezenlijk belang. Dat geldt ook voor kunstgrasvelden. Daarbij hebben opdrachtgevers én opdrachtnemers ook een (wettelijke) zorgplicht om de bodem schoon te houden. Eerder stelde VACO/RecyBEM al een zorgplichtdocument op, gericht op rubbergranulaat van banden. Door diverse ontwikkelingen besloot de BSNC in 2017 om dit document te verbreden. Uit onderzoek van ingenieurs- en adviesbureau Sweco Nederland en het onafhankelijke bureau SGS Intron -in opdracht van BSNC- bleek bijvoorbeeld dat een deel van de infill van kunstgrasvelden in berm en sloten terecht komt. Het rapport 'Microplastics uit infill kunstgrasvelden. Verspreiding van infill en indicatieve massabalans' is dan ook een aanleiding voor dit zorgplichtdocument. Een speciale werkgroep binnen de BSNC -de werkgroep Zorgplicht- stelde dit zorgplichtdocument op. De werkgroep Zorgplicht werkte bij de totstandkoming van dit document nauw samen met de BSNC-werkgroep Renovatie Kunstgras. De werkgroep presenteert met dit document één compleet, gedragen stuk voor alle onderdelen van het kunstgrasveld. In dit document leest u welke maatregelen u kunt inzetten om zo netjes mogelijk om te gaan met de gebruikte materialen in het kunstgrassysteem. Ook gelet op het hergebruik. De BSNC bedankt alle betrokkenen voor het delen van hun kennis en expertise en roept opdrachtgevers en opdrachtnemers op om dit document beslist te gebruiken bij de aanleg en het onderhoud van kunstgrasvelden. Het is onze gezamenlijke (zorg)plicht!

Edward van der Geest

**voorzitter BSNC**

# 1 Inleiding

## Achtergrond en probleembeschrijving

Bij de aanleg, onderhoud en renovatie van kunstgrasvelden is sprake van het toepassen van materialen op of in de bodem. 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. Zodat men die verontreiniging of aantasting kan voorkomen of de verontreiniging of de aantasting en de directe gevolgen daarvan beperken en zoveel mogelijk ongedaan maken. Een groot aantal verschillende partijen is betrokken bij aanleg, onderhoud en renovatie van kunstgras sportvelden. In de afgelopen jaren is gebleken, dat de betrokken stakeholders zich niet altijd voldoende bewust zijn van de bestaande wet- en regelgeving en de zorgplicht die daaruit voortvloeit. Diverse onderzoeken van onderzoeksbureau SGS INTRON, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM en de branchevereniging voor Sport en Cultuurtechniek BSNC geven aan dat het gebruik van rubbergranulaat op kunstgrasvelden door verspreiding en uitloging van stoffen belastend kan zijn voor het milieu in de directe omgeving van het kunstgrasveld [ref.1-6]. Adequate maatregelen zijn nodig om het milieu te beschermen. In dit document worden daartoe aanbevelingen gegeven.

## Afbakening/status van dit document

Dit document beschrijft aanbevelingen voor het milieuverantwoord toepassen van materialen bij de aanleg, onderhoud en renovatie van kunstgrasvelden<sup>1 en 2</sup>. Hiermee kan invulling worden gegeven aan de geldende zorgplicht bepalingen.

De aanbevelingen richten zich primair op de maatregelen ter voorkoming van:

- de verspreiding van zink uit rubbergranulaat van banden naar het milieu en
- de verspreiding van instrooirubber en vezels buiten het kunstgrasveld.

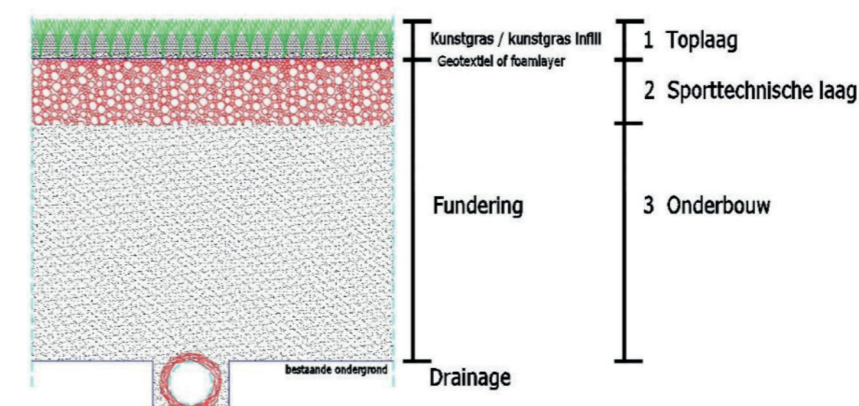
Daarnaast gaan de aanbevelingen in op de wettelijke verplichtingen die voortvloeien uit het Besluit bodemkwaliteit bij het toepassen van grond en bouwstoffen. Opdrachtgevers, opdrachtnemers en adviseurs kunnen op basis hiervan vaststellen welke materialen onder welke voorwaarden toegepast kunnen worden. De opdrachtgever/eigenaar van een veld draagt een eigen verantwoordelijkheid voor het naleven van de algemene zorgplicht tijdens de aanleg, het onderhoud en de renovatie van het kunstgrasveld. Als er toch verontreiniging ontstaat, dan volgt uit (het curatieve aspect van) de zorgplicht onder meer dat de veroorzaker verplicht is alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem<sup>3</sup> kunnen worden gevergd om de verontreiniging zoveel mogelijk ongedaan te maken. Op het moment dat een verontreiniging van de bodem is geconstateerd dient men melding te maken bij het bevoegde gezag. Het bevoegd gezag kan vervolgens aanwijzingen geven met betrekking tot de te nemen maatregelen. Het curatieve aspect van de zorgplicht wordt niet nader uitgewerkt in dit document. Het is aan het bevoegd gezag om te beoordelen of sprake is van een juiste invulling van de zorgplicht.

1. De aanbevelingen hebben geen betrekking op arbeidsomstandigheden. Hiervoor wordt verwezen naar BSNC-publicaties [ref.7,8]  
2. Voor advies over hoe te handelen bij de renovatie van kunstgrasvelden wordt verwezen naar BSNC-publicatie [ref.9]  
3. Overal waar hij of hem gebruikt wordt kan ook zij of haar gelezen worden.

# 2 Opbouw kunstgrasveld

Er liggen in Nederland ca. 2200 kunstgras voetbalvelden en ca. 1000 kunstgras hockeyvelden. Kunstgras wordt op grote schaal toegepast bij voetbal, hockey, korfbal en tennis en op kleinere schaal bij handbal, rugby en honkbal. Deze velden liggen meestal op openbaar en semi-openbaar terrein. Kunstgrasvelden zijn in Nederland aangelegd in de periode van 1976 (1e hockeyveld in Nederland bij Kampong) tot nu.

In de loop van de jaren en door de doorontwikkeling van funderingen en materiaal-technische normen zijn veel verschillende bouw- en funderingsmaterialen toegepast. De opbouw is afhankelijk van het type sport (het doel) waarvoor men het veld gebruikt. Dit heeft voornamelijk te maken met de sporttechnische eisen die men hieraan stelt. Hockey vraagt een ander kunstgrasveld (kleinere bal) dan een voetbalveld. Bij voetbalkunstgras is de sporttechnische norm opgebouwd met als referentie een natuurgrasveld als de meest optimale situatie. Een kunstgrasveld is in het algemeen opgebouwd uit drie lagen: een top laag, een sporttechnische laag en een onderbouw. Deze lagen zijn weer opgebouwd uit diverse onderdelen (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1 Opbouw van een kunstgrasveld  
Onderstaand lichten we de drie onderdelen van een kunstgrasveld (toplaag, sporttechnische laag en onderbouw) kort toe.

## Toplaag

Kunstgras is gemaakt van de kunststoffen PE (polyethyleen) of PP (polypropyleen) in diverse kwaliteiten. Gebruikte men in het verleden vrijwel alleen de gefibrilleerde tape vezels, tegenwoordig wordt veel gebruik gemaakt van mono-filament vezels. Voor voetbalvelden waar men de sporttechnische eigenschappen uit de kunstgrasmat haalt, is een ander instrooi materiaal in het kunstgras noodzakelijk dan voor hockeyvelden of korfbalvelden, waar men de demping uit de foamlayer, e-layer of sporttechnische laag haalt. Deze velden hebben alleen zand als instrooi product. Voetbalvelden zijn in 95-97% voorzien van rubbergranulaat instrooi producten (SBR, TPE of EPDM). De meeste bestaande kunstgras voetbalvelden in Nederland hebben SBR als instrooi materiaal. Voor voetbal gebruikt men de volgende instrooi materialen:

- Instrooizand (als stabilisatie laag)
- SBR (gemalen rubber van autobanden. Dit betreft zowel personenautobanden als vrachtautobanden)
- TPE (thermoplastisch elastomeer)
- Kurk

- EPDM (synthetisch rubber, zowel primair materiaal als gemalen gebruikte EPDM)
- PE (polyethene, zowel primair materiaal als secundair uit de recycling van bv PE kunstgrasmatten).
- Geoinfill (mengsel van TPE/kokos/kurk).
- Combinaties van bovenstaande.

Momenteel werkt men ook aan de ontwikkeling van non-infill matten. Hierbij strooit men bij de huidige stand der techniek wel zand in de mat, maar geen ander instrooi materiaal.

### Sporttechnische laag

In het verleden zijn voor de sporttechnische laag mengsels van steenachtig materiaal (vooral lava) met grof SBR rubber gebruikt, zogenoemde dynamische funderingen. Vanaf 2010 mogen van de KNVB bij nieuwbouw kunstgrasvoetbalvelden geen dynamische funderingen meer toegepast worden. Voor hockey- en korfbalvelden mogen nog wel dynamische funderingen toegepast worden. Tegenwoordig zijn er ook alternatieven voor het gebruik van lava. Dit leidde tot een variëteit aan verschillende typen funderingslagen, waarbij men verschillende materialen inzet, zoals puingranulaat (ook bekend onder de merknaam RST) en E-bodemas (ook bekend als ketelzand en onder de merknamen Granulight en steagran) en allerlei gemengde varianten van de genoemde materialen.

### Onderbouw

De onderbouw bestaat in ca. 90 % van de gevallen uit een zandlaag. De overige 10 % bestaat uit bouwstoffen. Dit betreft toepassing in slecht draagkrachtige gebieden of specifieke constructies zoals het AKAM-systeem. Het AKAM systeem is een systeem met (in afwijking van figuur 2.1) een 10 tot 15 cm diep aangebrachte veerkrachtige laag.

### Constructiehoogte

De constructiehoogte (toplaag + sporttechnische laag + onderbouw) geeft de hoogte van de constructie aan, waarbij de kans op schade door vorstinvloeden geacht wordt op een acceptabel niveau te zijn. De standaard genormeerde constructiehoogte is in de kustzone 40 cm en in de rest van Nederland 50 cm. Als er constructieve maatregelen getroffen zijn om de indringing van vorst in de constructie tegen te gaan, kan een constructie een gereduceerde hoogte krijgen en heet dit een afwijkende constructie. Afwijkende constructies komen ook voor wanneer de natuurlijke ondergrond niet aan de randvoorwaarden voldoet, zoals bij zettingsgevoelige ondergronden het geval is. Houd er rekening mee dat bij reductie van de constructiehoogte de adsorptiecapaciteit van zink aan de onderlagen afneemt (zie hfdst.4).

### Drainage

In veel gevallen past men als onderdeel van de constructie een drainagesysteem toe om de grondwaterstand te reguleren. Deze drainage bestaat uit PE leidingen eventueel in combinatie met een PVC hoofddrain.

## 3 Besluit bodemkwaliteit Bbk

Kunstgrasvelden legt men aan op, en deels in de bodem. De wet- en regelgeving omtrent bodembescherming is daarom zeer belangrijk. Het Bbk reguleert de toepassing van grond en bouwstoffen op, of in de bodem. Met het Bbk moet de milieuverantwoorde toepassing van zowel primaire als secundaire bouwstoffen en grond voldoende geborgd zijn.

### 3.1 Bouwstof versus grond

Het Besluit bodemkwaliteit hanteert de volgende definitie van een bouwstof: 'materiaal waarin de totaalgehalten aan silicium, calcium of aluminium tezamen meer dan 10 gewichtsprocent van dat materiaal be dragen, uitgezonderd vlakglas, metallisch aluminium, grond en baggerspecie, in de hoedanigheid waarin het is bestemd om te worden toegepast.' Grond of baggerspecie mag niet bewust in bouwstoffen worden weggemengd. In een partij bouwstoffen kan wel grond of baggerspecie zijn terechtgekomen (bijvoorbeeld bij ontgraving van bouwpuin voorafgaand aan het breken). Dit is niet meteen een reden om de partij bouwstoffen als zodanig af te keuren. Een partij bouwstoffen mag niet met meer dan 20 gewichtsprocenten grond of baggerspecie zijn vermengd<sup>4</sup>. Als te veel grond in de bouwstof aanwezig is, kan dit bijvoorbeeld worden afgezeefd. Onder grond valt kortweg materiaal dat bestaat uit minerale delen met een maximale korrelgrootte van 2 millimeter en organische stof in een verhouding en met een structuur zoals deze in de bodem van nature worden aangetroffen, maar ook bijvoorbeeld van nature in de bodem voorkomend grind met een korrelgrootte van 2 tot 63 millimeter. Grond mag ten hoogste 20 gewichtsprocent bodemvreemd materiaal bevatten, dat voorafgaand aan het ontgraven of bewerken in de grond aanwezig was en niet te voorkomen is, voor zover het steenachtig materiaal en hout betreft en mag alleen sporadisch ander bodemvreemd materiaal bevatten. Zand afkomstig van een zandwinning valt daarmee onder grond. Brekerzand (zeefzand) daarentegen is bijvoorbeeld afkomstig uit gebroken puin, waarmee het niet een materiaal is dat van nature in de bodem voorkomt; dit materiaal is daarom een bouwstof.

### 3.2 Milieu-hygiënische kwaliteit

Conform het Bbk mag men alleen die bouwstoffen toepassen die voldoen aan de maximale samenstellings- en emissiewaarden als weergegeven in bijlage A van de Regeling bodemkwaliteit (Rbk).

#### Regeling bodemkwaliteit (Rbk)

Grond(zand) mag men alleen toepassen wanneer de milieu-hygiënische kwaliteit van het materiaal beter dan of gelijk is aan de kwaliteit van de bodem waarop men het aanbrengt (zelfde of schonere bodemkwaliteitsklasse). Daarbij moet de kwaliteitsklasse gelijk of beter zijn dan de bodemfunctieklasse die aan de bodem toegekend is. In bijlage B van de Rbk zijn van de verschillende kwaliteitsklassen de maximale toegestane waarden weergegeven. De kwaliteit van het materiaal voor kunstgrasvelden is in de regel bepaald op basis van een partijkeuring.

#### Vrijstelling van informatieplicht

De samenstelling en emissie van bouwstoffen en de kwaliteit van de grond (of zand) hoeft men niet te onderzoeken wanneer sprake is van een tijdelijke uitname. Binnen het Bbk verstaat men het volgende onder een tijdelijke uitname: Het tijdelijk verplaatsen of uit een werk wegnemen van grond of bouwstoffen, indien men deze vervolgens, zonder te zijn bewerkt, op of nabij dezelfde plaats en onder dezelfde condities

4. Het gaat bij de bepaling in artikel 26 Bbk (maximaal 20% bij-mengingen met grond toegestaan) niet om grond die als grondstof wordt toegepast voor het maken van een bouwstof (zoals in beton).

opnieuw worden aanbracht (Bbk art. 27 lid 2 en art. 36 lid 3). In dit geval hoeft men de kwaliteit van het materiaal niet te bepalen (geen kwaliteitsverklaring nodig) en hoeft geen melding plaats te vinden voor toepassing. Kortom: hier geldt een vrijstelling op de informatieplicht – wel moet men voldoen aan de algemene voorwaarden van het Bbk.

Voor bouwstoffen geldt naast de tijdelijke uitname dat men ook geen kwaliteit hoeft te bepalen (en dus geen kwaliteitsverklaring nodig is) indien sprake is van het zonder bewerking opnieuw onder dezelfde condities toepassen van bouwstoffen, waarvan men het eigendom niet overdraagt (Bbk art. 29 lid 1c). Hiervoor geldt wel dat een melding nodig is. Dus wanneer men een kunstgrasveld naar elders verplaatst, maar in eigendom blijft van dezelfde partij, hoeft men wat betreft de bouwstoffen geen kwaliteitsonderzoek uit te voeren – voor het zand overigens wel. Ook hier geldt dat de algemene voorwaarden van het Bbk wel van toepassing blijven. De bovengenoemde uitzonderingen (tijdelijke uitname, hergebruik elders door dezelfde eigenaar) gelden niet wanneer men redelijkerwijs kan aannemen dat de milieu-hygiënische kwaliteit niet voldoet aan het Bbk (als grond of materiaal kwalitatief niet aan de Bbk-normen voldoet, geldt de Wm). In dat geval is een onderzoek conform het Bbk nodig om te bepalen of het Bbk van toepassing is of niet.

### 3.3 Bewijsmiddelen

Bij levering van bouwstoffen of grond (of zand) voor toepassing in een kunstgrasveld moeten de kwaliteitswaarden aangegeven zijn op de bij te leveren milieu-hygiënische verklaringen. Er zijn drie soorten milieu-hygiënische verklaringen om de kwaliteit van een bouwstof aan te tonen:

#### 1 Erkende kwaliteitsverklaring

Een erkende kwaliteitsverklaring is productcertificaat dat wordt afgegeven door een erkende certificeringsinstelling. Het productcertificaat is afgegeven op basis van een beoordelingsrichtlijn (BRL) waarin de eisen van het Bbk zijn opgenomen. Het certificaat is erkend door de Minister. Het productcertificaat heeft betrekking op de eigenschappen van de bouwstof voor wat betreft samenstelling en uitloging en geeft aan dat (en hoe) de bouwstof toepasbaar is. Veruit het grootste deel van de minerale bouwstoffen die in Nederland worden toegepast is voorzien van een productcertificaat op basis van een erkende BRL.

#### 2 Fabrikant-eigenverklaring

Een fabrikant-eigenverklaring is een milieu-hygiënische verklaring die de producent zelf afgeeft. Hierbij vinden geen periodieke externe controles door een erkende certificerende instelling plaats. De verantwoordelijkheid voor de kwaliteit van het product ligt dus volledig bij de fabrikant. Voor fabrikanten is dit een handig middel voor producten, waarbij zware borging van de kwaliteit onnodig is, namelijk bij bouwstoffen waarvan de samenstellings- en emissiewaarden altijd ruim onder de norm liggen en waarbij voortdurende controle niets toevoegt aan de milieu-hygiënische kwaliteit van het product. Voordat een producent een fabrikant-eigenverklaring mag afgeven, moet hij door middel van een toelatingskeuring aantonen dat zijn product aan de gestelde eisen voldoet. De fabrikant-eigenverklaring moet worden erkend door de Minister. Ook dit type verklaring geeft men over het algemeen af bij bouwstoffen die men nieuw op een werk levert.

#### 3 Partijkeuring

Van elke partij bouwstoffen kan men de kwaliteit bepalen met een partijkeuring. Meestal is dit een terugvaloptie, wanneer een ander type milieu-hygiënische verklaring niet mogelijk of zinvol is. De monsterneming moet gebeuren door een erkende persoon of instelling.

Dit type verklaring gebruikt men over het algemeen wanneer men bouwstoffen hergebruikt. Partijkeuringen vinden plaats op basis van SIKB 1000 – het protocol is afhankelijk van type materiaal. Bij mengsels van materialen moet de opdrachtgever altijd een bewijsmiddel hebben van het gehele mengsel. Voor het toe-

passen van grond/zand zijn bovengenoemde verklaringen ook bruikbaar. Voor de volledigheid merken we op dat men voor grond/zand ook bodemonderzoeken en bodemkwaliteitsverklaringen binnen het Bbk als bewijsmiddel kan gebruiken. Grond/zand moet sinds medio 2019 ook gekeurd zijn op PFAS. Bij renovatie/verwijdering van kunstgrasvelden is dat niet zo – behalve in geval van verwijdering waarbij men grond aanvoert om de bodem weer te egaliseren voor verder gebruik. Hier gaan we dan ook niet verder op in. In bijlage A geven we een overzicht van de materialen die men in een kunstgrasveld gebruikt en de beschikbare bewijsmiddelen.

### 3.4 Overige toepassingsvoorwaarden

In aanvulling op de eisen aan de toe te passen bouwstoffen kent het Besluit bodemkwaliteit ook toepassingsvoorwaarden, met name functionaliteit en terugneembaarheid. Het toe te passen materiaal moet functioneel zijn. Dat wil zeggen dat men een materiaal niet mag toepassen als het geen functie in het systeem heeft. Net zoals nodeloos dikke lagen. Dit is vooral relevant voor bouwstoffen met een negatieve waarde. Mengsels van bouwstoffen en niet-steenachtige bouwstoffen, zoals lava en rubbergranulaat, zijn alleen toegestaan als het mengsel functionele eigenschappen heeft. We adviseren echter om dergelijke mengsels niet meer toe te passen onder een kunstgrasveld om het vrij komen van moeilijk toepasbare mengsels aan het eind van de levensduur te voorkomen. Bouwstoffen moet men altijd terug-neembaar aanbrengen met een goede scheiding van andere materialen. Als de scheiding door dezelfde kleur en korrelgrootte niet duidelijk is, is het aan te raden een visuele scheiding (bijv. geotextiel of een dun laagje zand met een andere kleur) aan te brengen. Bouwstoffen moet men ook verwijderen wanneer een werk zijn functie verliest.

### 3.5 Hergebruik van materialen

Het Besluit bodemkwaliteit stelt dat in beginsel van elke partij bouwstoffen de kwaliteit moet zijn bepaald en de partij voorzien moet zijn van een milieuhygiënische verklaring waarop de kwaliteit staat aangegeven. Voor een aantal gevallen (§ 3.2) geldt een uitzondering op de verplichte kwaliteitsbepaling. Ter verduidelijking van het bovenstaande zijn hieronder een aantal praktijksituaties uitgewerkt. Hierbij wordt per situatie aangegeven in hoeverre hergebruik zonder milieuhygiënische keuring is toegestaan. Uitgangspunt is hierbij dat de toepassingen onder het Besluit bodemkwaliteit vallen. Hergebruik van een mengsel rubbergranulaat en zand (als instrooi materiaal) Er zijn aanwijzingen dat het mengsel van rubbergranulaat en zand dat opnieuw wordt toegepast als instrooi materiaal (het mengsel wordt beschouwd als een bouwstof met een functionele bijmenging van zand) niet altijd voldoet aan de normen van het Besluit, waardoor er geen uitzondering op de verplichte kwaliteitsbepaling van toepassing is. De kwaliteit van het mengsel moet alsnog worden bepaald. Hergebruik van instrooizand (als grond) na verwijdering van het rubbergranulaat. Het verwijderen van het rubbergranulaat uit het instrooizand wordt gezien als een bewerking, waardoor er geen uitzondering op de verplichte kwaliteitsbepaling van toepassing is. Het instrooizand moet daarom aantoonbaar voldoen aan milieuhygiënische voorwaarden voor het toepassen van grond. Het instrooizand moet medio 2019 ook gekeurd zijn op PFAS. Hergebruik van dit instrooizand is zonder milieuhygiënische verklaring niet toegestaan. Hergebruik van een functioneel mengsel lavasteen en rubbergranulaat na bijmengen van nieuw lavasteen en/of rubbergranulaat Het bijmengen van lavasteen en/of rubbergranulaat wordt gezien als een bewerking, waardoor er geen uitzondering op de verplichte kwaliteitsbepaling van toepassing is. Het nieuwe (functionele) mengsel van lavasteen en rubbergranulaat moet daarom aantoonbaar voldoen aan de maximale samenstellingswaarden en emissiewaarden van het besluit. Hergebruik van dit mengsel is zonder milieu-hygiënische verklaring niet toegestaan.

### 3.6 Open en gesloten schuimbeton

Schuimbeton kan men gebruiken als lichtgewicht funderingslaag. Er zijn twee varianten: waterdoorlatend (open) schuimbeton en waterondoorlatend (gesloten) schuimbeton. Bij waterondoorlatend schuimbeton vindt de waterafvoer plaats door kunststof tegels onder de mat op het schuimbeton. In het verleden zijn bij waterdoorlatend schuimbeton problemen opgetreden doordat het uittredende water een hoge zuurgraad (pH) had. Dit had negatieve effecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater, namelijk (tijdelijk) een melkachtig slootwater. Bij gesloten (waterondoorlatend) schuimbeton doet dit probleem zich niet voor. Om in zulke situaties nadelige gevolgen voor de kwaliteit van het oppervlaktewater zoveel mogelijk te voorkomen, wordt aanbevolen vroegtijdig contact op te nemen met het bevoegd gezag om in overleg te bezien onder welke voorwaarden schuimbeton kan worden toegepast. Het bevoegd gezag kan toepassers vooraf om informatie vragen en zo nodig bij voorbaat in de vorm van een beleidsregel aangeven in welke gevallen zich nadelige gevolgen voor de kwaliteit van het oppervlaktewater voordoen. Indien desondanks sprake is van zodanige nadelige gevolgen en de toepasser voldoet niet aan de verplichting om deze onge- daan te maken of zoveel mogelijk te beperken, kan het bevoegd gezag tot handhaving overgaan.

### 3.7 Zeepoplossingen en biociden

Zeepoplossingen en biociden worden vooral gebruikt op hockeyvelden die het meest vatbaar zijn voor algen. De branche probeert deze middelen te vermijden, maar dit is nog niet in alle gevallen mogelijk. Zorgplicht op dit onderwerp kan je koppelen aan de Green Deal. Voor meer informatie over de Green Deal verwijzen we naar [www.greendealsportvelden.nl](http://www.greendealsportvelden.nl).

### 3.8 Meer informatie

Als er iets onduidelijk is in het al dan niet mogen toepassen van materialen adviseren we om in overleg te gaan met het bevoegd gezag en het waterschap. Dit is vrijwel altijd de gemeente. Veel gemeenten hebben hun taken op dit gebied overgedragen aan een gezamenlijke milieudienst/omgevingsdienst. Een overzicht van al deze diensten is te vinden op [www.omgevingsdienst.nl](http://www.omgevingsdienst.nl).

## 4 Maatregelen ter invulling van de zorgplicht

### 4.1 Nulmeting bij aanleg veld

We bevelen aan om bij aanleg van een kunstgrasveld een nul-onderzoek te doen van de kwaliteit van de grond onder het aan te leggen kunstgrasveld en van het maaiveld in de directe omgeving van het kunstgrasveld. Het nul-onderzoek dient als referentie om tijdens het gebruik van het kunstgrasveld en na de verwijdering van het kunstgrasveld eventuele verhoging van gehalten van stoffen in de bodem te kunnen vaststellen.

### 4.2 Kennis van de materialen

Om vragen ten aanzien van de milieu- en gezondheidsaspecten van kunstgrasvelden te kunnen beantwoorden, is nodig dat de eigenaar/beheerder van het veld de beschikt over gegevens ten aanzien van de herkomst en milieu-hygiënische kwaliteit van de toegepaste materialen en deze inzichtelijk en toegankelijk documenteert. Het gaat hierbij o.a. over afleverbonnen, certificaten, partijkeuringen, productinformatiebladen, etc. Deze informatie is relevant voor het verwerken van het materiaal aan het eind van de levensduur. Hij bewaart deze informatie dan ook gedurende de gehele toepassingsduur van de materialen.

### 4.3 Voorkoming van milieuverontreiniging van bodem, grond- en oppervlaktewater bij gebruik SBR instrooirubber

#### 4.3.1 Achtergrondinformatie

Zink is aanwezig in SBR dat men toepast als instrooi materiaal en in de sporttechnische laag (in de fundering). Rubbergranulaat van gemalen autobanden bevat zinkoxide. Dit zinkoxide is een vulcanisatiehulp middel bij de productie van rubber en komt in autobanden voor in gehalten van ca. 1,5 % (m/m) in het rubber. Een klein deel van dit zinkoxide lost in de loop van de tijd op en kan in de loop van de gebruiksduur van het kunstgrasveld uit de SBR uitloggen naar de ondergrond. Deze uitlogging van zink die plaatsvindt, mag niet leiden tot verontreiniging van de bodem, het grondwater en het oppervlaktewater onder en rondom het kunstgrasveld. Onderzoek van INTRON toont aan dat het mogelijk is om rubbergranulaat van gemalen personen- en bestelautobanden en bedrijfsautobanden (SBR) milieu-hygiënische verantwoord toe te passen als instrooi materiaal in kunstgrasvoetbalvelden, mits er een funderingslaag van zand en lava onder het kunstgrasveld gebruikt wordt, die voorkomt dat zink, dat uit het rubbergranulaat loogt, in het milieu terecht komt. Het onderzoek aan een standaard veldopbouw (§ 4.3.2) toont aan dat het zink gedurende een lange tijd in de onderlagen van de kunstgrasconstructie geabsorbeerd wordt zodat er geen sprake is van een milieuverontreiniging door zink van de bodem, het grondwater en het oppervlaktewater [ref.2-5].

#### 4.3.2 Systeemopbouw met SBR instrooirubber waarbij er geen sprake is van nadelige gevolgen voor het milieu ten gevolge van uitlogging van zink

##### Systeemopbouw

- toepassing van SBR instrooirubber van gerecyclede autobanden, max. 15 kg/m<sup>2</sup>.
- toepassing op een veld met een drainerende onderlaag van zand of de combinatie van zand en lava met een minimale laagdikte van 40 cm met een drainage onderin de onderbouw.

#### Waarborgen dat voldaan wordt aan de criteria

Het SBR moet aantoonbaar afkomstig zijn van gemalen autobanden (personen bestelautobanden of bedrijfsautobanden). De producent van het instrooirubber moet dit verklaren en deze verklaring moet hij ter beschikking stellen aan de opdrachtgever. Bij twijfel of er uitsluitend sprake is van rubber van gemalen autobanden kan men een identificatieonderzoek uitvoeren. Dit omvat minimaal de volgende items:

- FT-IR analyse om de rubber matrix te identificeren (SBR aantonen).
- PAK-analyse (Som PAK 10 VROM max. 75 mg/kg).
- Zink-gehalte (0,5 - 3 m/m% zink).

De onderlagen moeten zijn opgebouwd uit zand (minimaal 40 cm) of uit zand+lava (samen minimaal 40 cm). Het zand moet voldoen aan de eisen voor funderingsdrainagezand of onderbouwdrainagezand, zoals weergegeven in de normen van NOC\*NSF voor onderlagen van kunstgrasvelden. De lava mag geen SBR bevatten en dient tevens te voldoen aan de normen van NOC\*NSF. De pH(CaCl<sub>2</sub>) van het zand is groter dan 6,5. De onderlaag brengt men 'terugneembaar' aan, zodat deze bij een eventuele verwijdering op lange termijn herkenbaar is.

#### 4.3.3 Hergebruik van de fundering

Bij hergebruik van de fundering moet voor het zand en lava door middel van onderzoek worden vastgesteld, wat het gehalte zink in de laag is en wat de resterende adsorptiecapaciteit voor zink is. Het gehalte zink moet voldoen aan de eis voor de functieklasse achtergrond. De adsorptiecapaciteit bij de natuurlijke pH van het ondergrondmateriaal moet minimaal gelijk zijn aan  $K_d = 50$ . Indien het zinkgehalte voldoet aan de functieklasse achtergrond en de adsorptiecapaciteit tenminste  $K_d 50$  is, kan men het lava en/of zand opnieuw gebruiken voor toepassing onder het kunstgrasveld. Indien dit niet het geval is, moet men het lava en/of zand verwijderen en vervangen. Het vrijkomende materiaal kan men dan in principe elders toepassen. Controleer altijd de onderlagen van een kunstgras voetbalveld, bij vervanging van de toplaag, visueel op scheuren en onregelmatigheden. Herstel deze, indien nodig, opdat de fundering haar compactheid blijft behouden.

#### 4.3.4 Wat te doen als SBR instrooirubber wordt toegepast en de gekozen systeemopbouw afwijkt

Bij gebruik van andere minerale onderlaagmaterialen dan zand en lava moet de pH van het onderlaagmateriaal minimaal  $pH = 6,5$  zijn. Tevens moeten de alternatieve onderlaagmaterialen aantoonbaar voldoen aan de eisen voor bouwstoffen of voor grond, functieklasse achtergrondwaarde, uit het Besluit bodemkwaliteit. Tevens moet de adsorptiecoëfficiënt van het onderbouw materiaal voor zink vastgesteld zijn. Bij een laagdikte van 40 cm moet deze minimaal gelijk zijn aan  $K_d = 50$  l/kg bij de natuurlijke pH van het onderbouw materiaal. Bij gebruik van een dunnere onderlaag dan 40 cm (met een minimale laagdikte van 10 cm) moet men door middel van een risicoberekening volgens bijlage B aantonen dat de laag voldoende capaciteit heeft om zinkuitloging op een termijn van tenminste 50 jaar te voorkomen. Indien er sprake is van een andere opbouw van de sporttechnische laag en de onderbouw, moet men de berekeningswijze uit bijlage B volgen. In bijlage B is de minimale doorslagtijd, TZn, voor het zink te berekenen. De eis is:  $TZn > 50$  jaar. Indien dit het geval is, voldoet men aan de eis aan de minimale zinkadsorptie.

#### 4.3.5 Eisen bij veld zonder adsorberende onderlagen

Zonder de adsorptie van zink aan de constructieve onderlagen is de uitloging van zink bij gebruik van SBR-instrooirubber naar bodem en/of oppervlaktewater te hoog. Dit betekent dat bij gebruik van constructies zonder deze adsorberende lagen men geen SBR instrooirubber kan toepassen. Dit geldt bij toepassing van harde waterdoorlatende onderlagen, zoals dicht asfalt of water-ondoorlatend schuimbeton. Er vindt

dan horizontale afvoer van het regenwater vanaf het veld plaats. Dit water moet men opvangen en controleren op de zinkconcentratie. Bij te hoge zinkconcentraties moet het worden verwijderd alvorens het water geloosd mag worden. Om zink uit water te verwijderen kunnen verschillende methodes toegepast worden. Er kan gebruik gemaakt worden van coagulatie, ionenwisselaars en actief kool. Ook zandfiltratie is een goede optie. De veldbeheerder moet in overleg met het waterschap vaststellen wat de maximale zinkconcentratie mag zijn in het te lozen water. Als er een vergunning/watertoets wordt aangevraagd bij het waterschap, zal een controlevoorziening worden voorgeschreven voor bemonsteren van het water van het kunstgrasveld.

## 4.4 Verspreiding van instrooi materiaal en vezels tegengaan

### 4.4.1 Achtergrondinformatie

In 2017 liet de BSNC een indicatief onderzoek uitvoeren naar de verspreiding van microplastics vanuit kunstgrasvoetbalvelden [ref. 1]. In dit onderzoek is vooral gekeken naar de verspreiding van instrooirubber. Uit dit onderzoek blijkt dat er tijdens aanleg, onderhoud en gebruik op verschillende manieren instrooirubber en vezels in het milieu belanden. Vanuit milieuoogpunt is het belangrijk om verspreiding te voorkomen. Enkele unieke situaties uitgesloten wordt er in de kunstgrasvelden van hockey en korfbalvelden en van tennisbanen geen instrooirubber toegepast. Eventueel alleen instrooizand. Verspreiding van instrooirubber is op deze kunstgrasvelden niet aan de orde. Slijtage van de vezel is hier echter wel aan de orde. De kunstgrasvezel bestaat hoofdzakelijk uit een PP/PE (polypropyleen/polyethyleen). Maar de hoeveelheid aan microplastics ligt ruim 90% lager dan op voetbalvelden. Uitgangspunt/stelregel is gemiddeld 1 mm slijtage per jaar (afhankelijk van gebruik van het veld). Omdat ook op deze kunstgras sportvelden een microplastic verspreiding plaatsvindt (ook al is de hoeveelheid laag) gaat dit document ook over dit type sportvelden. Ook de verspreiding van kurk of kokos als instrooi materiaal dient men tegen te gaan. Kurk en kokos zijn ook bodemvreemde materialen waarvan men de vermenging met de bodem moet voorkomen.

Een bestaande vervuiling door instrooi materiaal rondom een bestaand kunstgrasveld moet men zoveel mogelijk opruimen, dit om verdere verspreiding en mogelijke uitloging te voorkomen. Ook nieuwe verspreiding moet men op basis van de zorgplicht voorkomen. Paragraaf 4.4.2 geeft een overzicht van de aandachtspunten en voorbeelden van praktische maatregelen om verspreiding van instrooirubbers en kunstgrasvezels tegen te gaan. Dit ter invulling van de zorgplicht.

### 4.4.2 Praktische aanbevelingen

Om verspreiding van instrooi materiaal en vezels rondom een kunstgrasveld te voorkomen, zijn vier wijzen van aanpak belangrijk:

- I. Technische maatregelen bij aanleg.
- II. Maatregelen bij opruimen / renovatie.
- III. Onderhoudsmaatregelen: good house keeping.
- IV. Maatregelen voor gebruikers.

#### I. Technische maatregelen bij aanleg

Voorzie het kunstgrasveld rondom van kantplanken, boarding of andere voorzieningen die op adequate wijze verspreiding van instrooi materiaal en vezels buiten het veld voorkomen. Mogelijke maatregelen/voorzieningen zijn:

- Leg het kunstgrasveld lager aan dan de aanwezige verharding. Maak een soort verlaagde bak. Dit lijkt wat tegenstrijdig, omdat men dan meer grond moet weggraven, wat weer niet zo duurzaam is, maar belangrijk is dat men een bewuste keuze maakt.
- Leg de verharding onder afschot naar het kunstgras, in plaats van naar de berm.
- Plaats een prefab betonplaat met rand.



- Plaats bij de uitstroomopening van het drainagesysteem en/of van de kolken (rondom een kunstgrasveld) een slibvangput met sok.



- Plaats een verhoogde beton band met voldoende kerende hoogte (opsluit band) aan de buitenzijde van de uitloopstrook.
- Plaats een kantplank met voldoende kerende hoogte aan de binnenzijde van het leunhekwerk. Er zijn diverse typen (hoogte, breedte en materiaaltype) kantplanken hiervoor op de markt.



- Laat een dubbelstaafmat zakken tot op de betonplaten en breng een kunststof afscheiding aan.
- Plaats een rubber flap of borstel aan de onder zijde van de poorten.
- Plaats bij elke toegangspoort een schoonlooprooster met vuilopvang, waarbij men (indien mogelijk) binnen de hekwerken borstels plaatst. Het schoonlooprooster moet dusdanig lang en breed zijn, zodat een gebruiker minimaal twee stappen op het rooster zet.



## II. Maatregelen bij opruimen / renovatie

- Voorkom verspreiding tussen het op te ruimen kunstgrasveld en de laadlocatie van de kunstgrasrollen. Daarbij moet men ook eisen stellen aan het transportmiddel (vrachtwagen), bijvoorbeeld het toepassen van een gesloten vrachtauto om verspreiding van instrooi materiaal tijdens transport en afvoer naar een erkende verwerker te voorkomen.
- Neem eisen op om bij het oprollen van de kunstgrasmat het morsen van rubber te voorkomen, zodat deze zich niet vermengt met de sporttechnische laag.
- Laat de materialen slechts een beperkte periode in depot naast het veld liggen.
- Voorzie het tijdelijk depot van een geovlies, zodat men eventueel gemorst materiaal gemakkelijk kan verwijderen.
- Let er bij transport van de opgerolde matten op dat dit schoon gebeurt en dat er geen losse materialen uitvallen.

## III. Onderhoudsmaatregelen

Ook bij onderhoudswerkzaamheden moet verspreiding van instrooi materiaal en vezels zoveel mogelijk worden beperkt. Educatie van en bewustwording bij de dagelijks beheerders én gebruikers is daar onderdeel van. Neem de benodigde werkzaamheden voor de zorgplicht op in een dagelijks werkschema, logboek of toolboxmeeting.

### Onderhoudsmaatregelen:

- Stel eenduidige onderhouds- en gebruiksrichtlijnen op, met een praktische uitleg over de noodzaak van het voorkomen van verspreiding van instrooi materiaal en vezels. Hiervoor kan men het onderhoudsboekje van de KNVB uit 2014 toepassen. Via startoverleg, voorlichting en cursussen kan men de inhoud onder de aandacht brengen bij de beheerders. Onderdeel van bewustwording, uitleg nut en noodzaak en creëren draagvlak;
- Bespreek het onderwerp zorgplicht regelmatig in werkoverleggen met beheerders en aannemers/ onderaannemers.
- Voer veegafval af als restafval en niet als GFT.
- Blaas bladeren die op het kunstgrasveld vallen niet in de berm of bosschages, maar verwijder ze op het veld. Door het schoonblazen van het kunstgrasveld naar buiten blaast men het instrooi materiaal en de door slijtage losgekomen kunstgrasvezels dat op het kunstgrasveld ligt naar buiten en dat zorgt juist voor verdere verspreiding.



- Reinig de kolken rondom kunstgrasvelden (indien aanwezig) 2 tot 4 x per jaar. Verwijder het kolken-slib en voer het af als reststof (dus niet in de bosschages deponeren).



- Ruim zichtbaar aanwezig instrooi materiaal op, wat buiten het veld ligt: opruimen (opzuigen) en afvoeren als restafval.
- Maak de op het veld ingezette (onderhoud) machines schoon voor het verlaten van het veld.

#### IV. Maatregelen door gebruikers van het kunstgrasveld

- Lees de gebruiksvorschriften van het kunstgrasveld en kom ze na (hangen vaak bij ingang veld).
- Verlaat het kunstgrasveld via de schoonlooproosters, eventueel even stampen.
- Borstel de sportschoenen bij het verlaten van het kunstgrasveld.



- Klop de sokken boven een afvalbak (afvoeren als restafval).
- Veeg de kleedkamer en douche schoon en schep de putjes leeg, voer het afval af als restafval.

## 5 Referenties

- 1 Microplastics uit infill kunstgrasvelden, verspreiding van infill en indicatieve massabalans, in opdracht van BSNC, rapport Sweco en SGS INTRON, 11 mei 2017.
- 2 Milieu- en gezondheidsaspecten van instrooirubber, INTRON rapport A833860/R2006031, 9 februari 2007.
- 3 Vervolgonderzoek milieuaspecten instrooirubber, INTRON rapport A924220/R20070368, 1 april 2008. Adsorptie van zink uit instrooirubber aan onderlagen INTRON rapport A845090/R20090029, 31 maart 2009.
- 4 Verificatie in de praktijk van de uitloging van zink uit rubbergranulaat van gemalen autobanden in kunstgrassystemen, SGS INTRON rapport A865780/R20130046, 3 mei 2013.
- 5 Verkenning milieueffecten rubbergranulaat bij kunstgrasvelden, RIVM, 3 juli 2018.
- 6 Maatregelen bij stof- en kwartsblootstelling tijdens de aanleg van kunstgrasvelden, BSNC, maart 2013.
- 7 Vervolgonderzoek stof en kwartsblootstelling tijdens de aanleg van kunstgrasvelden, BSNC, februari 2013.
- 8 Hoe ruim je een kunstgrasveld op, BSNC, versie 2.0, maart 2017.
- 9 Restricting the use of intentionally added microplastics to consumer or professional use products of any kind. ECHA, <https://echa.europa.eu/registry-of-restriction-intentions/-/dislist/details/0b0236e18244cd73>

# Bijlage A

## OVERZICHT MATERIALEN EN BEWIJSMIDDELEN BBK

Tabel 1. Materialen in de toplaag

Materiaal	Bbk van toepassing	Bewijsmiddel Bbk	Opmerking
Polypropyleen (vezel)	Nee	Nvt	
Polyethyleen (vezel)	Nee	Nvt	
Backing, turfdoek (PE, latex, PU)	Nee	Nvt	
Geovlies	Nee	Nvt	
Schuim op foamlaag	Nee	Nvt	
E-layer /Et-decke	Nee	Nvt	
SBR instrooirubber	Nee	Nvt	
EPDM instrooirubber	Ja	Partijkeuring	
TPE instrooirubber	Ja	FEV partijkeuring	
Kurk	Nee		
Geo infill	?	Afhankelijk van gehalte TPE en vulstof in de TPE	
Zand	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9313/9321/ partijkeuring	

Tabel 2. Materialen in de toplaag

Materiaal	Bbk van toepassing	Bewijsmiddel Bbk	Opmerking
Lava	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9317) / partijkeuring	
RST (mengsel menggranulaat en instrooizand)	Ja	Partijkeuring	
Menggranulaat	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 2506-2)	puingranulaat (metselwerk en beton)
Zand (funderings-drainagezand)	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9313/9321)/ partijkeuring	
E-bodemas (ketelzand/granulicht steagran)	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9302-2)/ partijkeuring	granulicht en steegrar zijn merknamen
Kleikorrels	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9316)/ partijkeuring	
Flugsnad of vulkaanbims	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9317)/ partijkeuring	Vulkanische oorsprong ook Bims of Pumice genoemd
Grauwacke	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9324)/ partijkeuring	
KV-slak	Ja	Partijkeuring	Kolenvergassingslak (KV-slak) wordt in NL niet meer geproduceerd
Steengranulaat	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9345)/ partijkeuring	Gebroken slak uit productie van metalen (Belgische benaming)
Schuimbeton	Ja	FEV/partijkeuring	Eventuele uitloging van water met hoge pH tegengaan
Asfalt/open asfalt	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9320)/ partijkeuring	Ook asfaltbeton genoemd

**Tabel 3. Materialen in de onderbouw**

Materiaal	Bbk van toepassing	Bewijsmiddel Bbk	Opmerking
Zand	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9313/9321) / partijkeuring	Ook drainzand genoemd
Funderingszand (uit puingranulaat)	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 2506-2)/ partijkeuring	
Stabilisatielaag	Ja	Partijkeuring	

**Tabel 4. Drainagesysteem**

Materiaal	Bbk van toepassing	Bewijsmiddel Bbk	Opmerking
Polyvinylchloride (PVC)	Nee	Nvt	Ook drainzand genoemd
Polyethyleen	Nee	Nvt	

## Bijlage B

### BEREKENING VAN MINIMALE ZINKADSORPTIECOEFFICIENT

De adsorptie van zink aan de onderlaagmaterialen bepaalt men door de zinkadsorptiecoëfficiënt,  $K_d$ . De zinkadsorptiecoëfficiënt meet men met een adsorptieproef. Hierbij meet men bij een pH = 6,5 de adsorptie van zink aan het onderlaagmateriaal gedurende 6 uur bij een vloeistof/vast stof verhouding L/S = 100. De pH is maximaal 6,5, omdat door rottende bladeren op het veld er sprake kan zijn van een lichte verzuring. Ook als de natuurlijke pH van het onderlaagmateriaal hoger is, zoals bijvoorbeeld bij gebruik van Granulight als onderlaagmateriaal. Voor een standaard opbouw van een kunstgras systeem met een onderlaag van 40 cm is de volgende eis vastgesteld:

$$K_d (\text{onderlaag}) \geq 50 \text{ l/kg.}$$

Bij een dunnere onderlaag of bij een combinatie van onderlagen, waarbij één van de lagen niet aan de bovenstaande eis voldoet, kan men door berekening vaststellen of men aan de eis voldoet. Met behulp van de  $K_d$  kan men de retardatiefactor voor zink in een onderlaag berekenen:

$$R = 1 + K_d * \rho / \theta$$

waarin:  $R$  is de retardatiefactor  
 $\rho$  de dichtheid van de onderlaag, in kg/dm<sup>3</sup>  
 $\theta$  het porievolume in de laag

De retardatiefactor geeft de mate aan waarin het zink later uit de laag komt dan het drainagewater zelf. De doorbraak van het water zelf bepaalt men door het porievolume,  $\theta$ , van de onderlaag. Wanneer het porievolume gevuld is, dan vindt de doorbraak van het water plaats. In een zandlaag rekenen we met een porievolume,  $\theta = 0,35$ . De doorbraaktijd van het water is:

$$T_w = D * \theta / I_w$$

waarin:  $T_w$  is de doorbraaktijd van water  
 $D$  is de laagdikte van de onderbouw, in mm  
 $\theta$  is het porievolume in de laag  $I_w$  is de netto infiltratie van regenwater in de grond (neerslag per jaar minus de verdamping), in mm/jaar

De doorbraaktijd  $T_{Zn}$  van het zink moet minimaal 100 jaar zijn. De doorbraaktijd van zink  $T_{Zn}$  berekent men dus door:

$$T_{Zn} = T_w * R$$

De te hanteren eis voor de doorbraaktijd van zink is:

$$T_{Zn} \rightarrow 50 \text{ jaar.}$$

In de praktijk zal het opgeloste zink niet als een front door de laag diffunderen, maar zal er dispersie in de laag optreden. Hierdoor loogt een deel van het zink met een lage concentratie iets eerder uit en zal een deel van het zink nog meer vertraagd uitloggen. Op het moment van de berekende doorslagtijd zijn de hoogste concentraties aanwezig. In de praktijk zullen eerder imperfecties in de systeemopbouw (waterdoorlatende scheuren en in de onderlaag, kanaalvorming) kunnen leiden tot een eerder doorbraak dan hierboven is berekend. Hiermee is in de eis rekening gehouden, omdat de voorziene gebruikstijd van het kunstgrassysteem (tot renovatie) aanmerkelijk korter is dan 50 jaar. Er zit dus een zekerheidsfactor op de genoemde eis.



In 2002 is de Branchevereniging Sport en Cultuurtechniek opgericht. De doelstellingen van de branchevereniging zijn het uitwisselen en ontwikkelen van kennis en informatie over de aanleg en het onderhoud van buitensportaccommodaties en gelieerde producten (zoals graszaden en meststoffen) en de behartiging van de gezamenlijke belangen van de leden.

De vereniging tracht haar doelen te bereiken door regelmatig bijeenkomsten en congressen te organiseren en door op te treden als gesprekspartner naar overheden, sportbonden en andere instellingen. De BSNC wil actief nieuwe ontwikkelingen initiëren en stimuleren, onder andere door het (laten) uitvoeren van onderzoek en het bevorderen van normering en certificering van buitensportvloeren en -terreinen.



**Branchevereniging**  
Sport en  
Cultuurtechniek



Woudenbergseweg 56-58  
Gebouw #11, 3707 HX Zeist  
T 06 2252 8523  
E [info@bsnc.nl](mailto:info@bsnc.nl)  
I [www.bsnc.nl](http://www.bsnc.nl)