



Handreiking Zorgplicht

milieu voor kunstgrasvelden

Zeist, juni 2025



Branchevereniging
Sport en
Cultuurtechniek

Handreiking zorgplicht milieu voor kunstgrasvelden

Juni 2025

Publicatie in opdracht van:



Branchevereniging
Sport en
Cultuurtechniek

Inhoudsopgave

Voorwoord	4
Leeswijzer	5
1 Inleiding	6
2 Zorgplicht	7
3 Opbouw kunstgrasveld	9
4 Toepassen van bouwstoffen en grond	12
4.1 Bouwstof versus grond	12
4.2 Milieuhygiënische kwaliteit	12
4.3 Milieuverklaring bodemkwaliteit	13
4.4 Overige toepassingsvoorwaarden	14
4.5 Open en geslotenschuimbeton	15
4.5 PFAS	15
4.7 Meer informatie	16
5 Maatregelen ter invulling van de zorgplicht	17
5.1 Nulmeting bij aanlegveld	17
5.2 Kennis van de materialen	17
5.3 Voorkoming van milieuverontreiniging bij toepassing van SBR infillrubber	17
5.4 Eisen aan SBR-infillrubber van gemalen autobanden	19
5.5 Onderzoek om mate van vervuiling rondom veld te bepalen	20
6 Verspreiding van infillmateriaal (alle typen) en vezels tegengaan	21
6.1 Achtergrondinformatie	21
6.2 Praktische aanbevelingen	21
7 Biociden, schoonmaak- en reinigingsmiddelen en reinigen met water	27
7.1 Inleiding	27
7.2 Relevante wet- en regelgeving	27
7.3 Maatregelen ter invulling van de zorgplicht	29
8 Referenties	31
Bijlage A	32
Bijlage B	35

Voorwoord

In oktober 2019 heeft de BSNC het zorgplichtdocument milieu kunstgrasvelden gepubliceerd. Dit document is geüpdatet in 2021 en heeft bijgedragen aan meer aandacht voor het milieu bij de aanleg en het beheer van kunstgrasvelden. We zien dat er op veel sportvelden voorzieningen zijn aangebracht om de verspreiding van vezels en infillmateriaal te voorkomen.

Vanaf begin 2024 is de Omgevingswet van kracht, waardoor een groot aantal wettelijke maatregelen in andere wetgeving terecht zijn gekomen. Tevens is de Regeling bodemkwaliteit 2022 ingevoerd, waarin ook aandacht is voor niet-genormeerde stoffen. Daarnaast is er een aantal ontwikkelingen die ook relevant zijn voor de Handreiking zorgplicht, met name het EU-verbod op de verkoop van polymere infillmaterialen, de PAK-regelgeving en een aantal andere items. De BSNC benadrukt dat de Zorgplicht milieu niet alleen vraagt om maatregelen om de verspreiding van polymerische infill en vezels te voorkomen, maar ook geldt voor natuurlijke infillmaterialen. Deze horen ook niet in het milieu thuis.

De BSNC bedankt haar partners en stakeholders (Routekaartraad, NOC*NSF, VSG, Omgevingsdiensten) voor hun bijdrage.

De BSNC wenst dat de Handreiking zorgplicht een actueel en levend document is en heeft daarom deze versie 2025 uitgebracht.

De update van het document is uitgevoerd door de werkgroep Zorgplicht van de BSNC.

Hierin namen deel:

- Hans Arends (BSNC, secretaris)
- Koen Beelen (BSNC)
- Jelger Goudberg (MORV adviseurs)
- Ulbert Hofstra (SGS INTRON, voorzitter)
- Daan van der Kooij (gemeente Tilburg)
- Evert Mandemaker (BAS)
- Arie Verhoef (Vereniging VACO)
- Paul de Wilde (Rijkswaterstaat, IPLO)
- Christianne van der Zouw (Finovi)

Leeswijzer

Hoofdstuk 1 gaat in op de achtergrond van deze handreiking en geeft de status van het document aan. In hoofdstuk 2 gaan we nader in op de zorgplicht en de verschillende vormen daarvan. In hoofdstuk 3 wordt de opbouw van het kunstgrasveld toegelicht met de daarin toegepaste materialen. In bijlage A wordt per materiaal aangegeven wat voor deze materialen de bewijsmiddelen zijn in het kader van het Besluit bodemkwaliteit. Hoofdstuk 4 gaat nader in op het toepassen van bodem en grond en de wetgeving die daarop van toepassing is. In hoofdstuk 5 en 6 worden concrete maatregelen gepresenteerd waarmee voldaan kan worden aan de zorgplicht. In hoofdstuk 5 gaat het vooral om het tegengaan van de uitloging van zink uit SBR infillrubber. In hoofdstuk 6 gaat het om concrete maatregelen waarmee de verspreiding van infillmateriaal en vezels vanaf het kunstgrasveld wordt voorkomen. Hoofdstuk 7 behandelt het omgaan met biociden en reinigingsmiddelen.

1 Inleiding

Achtergrond en probleembeschrijving

Bij de aanleg en het onderhoud van kunstgrassportvelden is sprake van potentieel milieubelastende activiteiten, denk aan de verspreiding van vezels en instrooimaterialen buiten het veld, de uitloging van stoffen naar de bodem of de lozing van afvalwater in het oppervlaktewater of het openbaar riool. Voor al deze activiteiten geldt onder de Omgevingswet de zorgplicht. In het volgende hoofdstuk gaan we nader in op deze zorgplicht.

Afbakening/status van dit document

Dit document beschrijft aanbevelingen voor het milieuverantwoord toepassen van materialen bij de aanleg en het onderhoud en de renovatie van kunstgrasvelden. Zowel gezondheidsaspecten (deels) als milieuaspecten zijn hierbij meegenomen. Hiermee kan invulling worden gegeven aan de specifieke zorgplichtbepalingen uit de Omgevingswet. Tevens wordt ingegaan op algemene milieuregelingen waarmee de eigenaar/beheerder van een kunstgrassportveld mee te maken heeft, met name het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) met daaraan gekoppeld de Regeling bodemkwaliteit 2022 en de Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden¹².

De aanbevelingen richten zich primair op:

- maatregelen om de verspreiding van infillmaterialen (alle typen) en kunststofvezels buiten het kunstgrassportveld te voorkomen;
- maatregelen om bodemverontreiniging (zink uit SBR infillrubber, minerale olie uit alle polymerische infills) te voorkomen;
- PAK's en overige aandachtstoffen in SBR infillrubber;
- correct toepassen van bouwstoffen en grond en beoordeling van de bijbehorende milieuverklaringen bodemkwaliteit conform het Bal en het Bbk;
- het juist toepassen van zeepoplossingen en biociden;
- het juist afvoeren of reinigen van afvalwater van diep reinigen.

Daarnaast gaan de aanbevelingen in op de wettelijke verplichtingen die voortvloeien uit het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en het Besluit bodemkwaliteit (Bbk).

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/ombouw van kunstgrasvelden wordt verwezen naar BSNC-publicatie [ref.9]

2 Zorgplicht

Het toepassen van bouwstoffen op of in de bodem is een potentieel milieubelastende activiteit. Hiervoor geldt een specifieke zorgplicht onder de Omgevingswet die sinds 1 januari 2024 van kracht is. De activiteit valt onder het Besluit activiteit leefomgeving (Bal). Het Bal stelt eisen aan het toepassen van bouwstoffen, zoals het terug neembaar aanbrengen van die bouwstoffen, zodat het verwijderd kan worden als het bouwwerk of in dit geval het kunstgrasveld niet meer wordt gebruikt. Daarnaast is er voor de toepassing van grond en bouwstoffen het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) dat eisen stelt aan de milieuhygiënische kwaliteit van die grond en bouwstoffen. Het Bbk stelt ook eisen aan hoe die kwaliteit aangetoond moet worden.

Een andere activiteit waarvoor een specifieke zorgplicht geldt is het lozen van water op het oppervlaktewater of op het riool. Dit geldt bijvoorbeeld, maar niet uitsluitend, voor het water dat vrijkomt bij de diepe reiniging van kunstgrassportvelden. Ook deze activiteit valt onder het Bal. In de Europese kaderrichtlijn water die vanaf 2027 van kracht wordt, staat de bronaanpak centraal. Hierdoor wordt het nog belangrijker dat er geen vervuild water geloosd wordt op het oppervlaktewater direct, of via het openbare rioolstelsel.

De Omgevingswet kent ook een algemene zorgplicht. Dit houdt in dat overheid, bedrijven, verenigingen en burgers verantwoordelijk zijn voor een gezonde leefomgeving. De algemene zorgplicht is van toepassing als er geen specifieke zorgplicht van toepassing is.

Daarnaast is er in de Omgevingswet nog een algemeen verbod. Dit houdt in dat het verboden is om een activiteit te verrichten of na te laten als daardoor aanzienlijke nadelige gevolgen voor de leefomgeving ontstaan. Bijvoorbeeld van een milieuverontreiniging die aanzienlijke schade aan de kwaliteit van lucht, bodem of water veroorzaakt.

Een belangrijke verplichting voor de degene die verantwoordelijk is voor een activiteit, is dat deze de best beschikbare technieken gebruikt (BBT). Voor veel activiteiten dan wel handelingen zijn vanuit wet- en regelgeving BBT geheel of gedeeltelijk voorgeschreven. Voor aanleg en beheer van kunstgrasvelden is geen specifieke BBT vastgelegd. Deze handreiking geeft invulling welke technieken wel als BBT gezien kunnen worden met het doel de bescherming van het milieu. Dit geldt zowel voor de bescherming van de bodem door de uitloging van stoffen, als voor het tegengaan van de verspreiding van infillmateriaal en kunstgrasvezels naar de omgeving van een kunstgrassportveld.

Opdrachtgevers, opdrachtnemers en adviseurs kunnen op basis hiervan vaststellen welke materialen onder welke voorwaarden toegepast kunnen worden. De opdrachtgever en/of 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 kunstgras sportveld. De zorgplicht geldt voor iedereen, dus ook adviseurs, opdrachtnemers, opdrachtgevers en eindgebruikers (verenigingen) kunnen hierop worden aangesproken.

Voor informatie over het hergebruik van materialen bij renovatie en ombouw van een kunstgrasveld wordt verwezen naar het renovatiedocument [ref.9].

Als er toch een verontreiniging ontstaat, dan volgt uit het curatieve aspect van de specifieke zorgplicht uit het Bal onder meer, dat de veroorzaker verplicht is alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevraagd om de verontreiniging zoveel mogelijk ongedaan te maken. Redelijkerwijs betekent dat er een verband is tussen de kosten van opruiming en de milieuwinst en dat maatregelen mogen uitgesteld worden tot een natuurlijk moment, zoals een renovatie of ombouw, mits daardoor de mogelijkheid tot schoonmaken niet wordt verslechterd. Bij verontreinigingen die zijn ontstaan voor 1 januari 2024 geldt de zorgplicht uit de oude wet bodembescherming / wet milieubeheer.

Het bevoegd gezag kan aanwijzingen geven met betrekking tot de te nemen maatregelen. Het curatieve aspect van de zorgplicht is 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. Een opdrachtgever en/of eigenaar kan de afweging maken om voorafgaand aan de uitvoering van de te nemen maatregelen dit te bespreken met het bevoegd gezag.

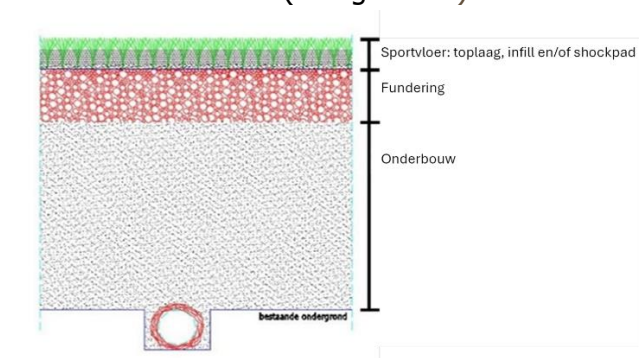
3 Opbouw kunstgrasveld

In Nederland liggen ca. 2.200 kunstgras voetbalvelden en ca. 1.000 kunstgras hockeyvelden. Daarnaast zijn er nog heel veel trapveldjes met kunstgras. Kunstgras wordt op grote schaal toegepast bij de sporten 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 materiaaltechnische voorschriften zijn veel verschillende bouw- en funderingsmaterialen toegepast.

De opbouw is afhankelijk van het type sport (het doel) waarvoor het veld wordt gebruikt. Dit heeft voor- namelijk te maken met de sporttechnische eisen die hieraan worden gesteld. Zo vraagt hockey om een ondergrond waarbij de bal strak en vlak over het veld kan rollen, terwijl het bij kunstgras voor voetbal noodzakelijk is dat spelers hun voet onder de bal kunnen plaatsen en dat ze daarbij stabiel blijven staan. Bij voetbalkunstgras zijn de sporttechnische voorschriften opgebouwd met een natuurgrasveld in optimale staat als referentie.

Een kunstgras sportveld is in het algemeen opgebouwd uit drie lagen: een toplaag, een fundering (sporttechnische laag) en een onderbouw. Deze lagen zijn weer opgebouwd uit diverse onderdelen (zie figuur 2.1).



Figuur 2.1 Opbouw van een kunstgras sportveld

In de volgende alinea's worden de drie onderdelen van een kunstgras sportveld kort toegelicht; dit zijn de toplaag, de fundering en de onderbouw.

Toplaag

Kunstgras is gemaakt van een kunststof. Vanwege de huidvriendelijke eigenschappen geniet PE (polyethyleen) tegenwoordig de voorkeur. Kunststoffen zijn er in verschillende kwaliteiten en dichtheden.

Kunstgrasfabrikanten benutten die, of combinaties daarvan, om kunstgrasvezels in verschillende vormen, lengtes of diktes te maken. De eerste kunstgrasvezels voor voetbal werden geacht om, mechanisch of door gebruik, te fibrilleren naar afzonderlijke filamenten.

Tegenwoordig worden vooral combinaties van gefibrilleerde en monofilament vezels toegepast.

Voor voetbalvelden waar de sporttechnische eigenschappen deels uit de kunstgrasmat worden gehaald, is een ander infillmateriaal in het kunstgras noodzakelijk dan voor hockeyvelden of korfbalvelden, waar de demping uit de foamlayer, e-layer of fundering wordt gehaald. Overigens hebben ook meer dan 50% van de huidige voetbalvelden een foamlayer, e-layer of shockpad. Hockeyvelden en korfbalvelden hebben alleen zand als infillproduct. Voetbalvelden zijn nog grotendeels voorzien van polymerische infillproducten (SBR, TPE of EPDM) . Voor voetbal gebruikt men de volgende infillmaterialen:

- infillzand (als stabilisatielaag);
- SBR (gemalen rubber van autobanden. Dit betreft zowel personenautobanden als vrachtautobanden);
- TPE (thermoplastisch elastomeer);
- EPDM (synthetisch rubber, zowel primair materiaal als gemalen gebruikte EPDM);
- Kurk en/of kokos;
- Maisresidu;
- Houtvezels;
- Overige (mengsels van) organische infill;
- Biologisch afbreekbare infill;

Europees verbod op de verkoop van microplastics

De EU heeft een verbod ingesteld op de verkoop van toegevoegde microplastics (kleiner dan 5 mm) [ref.18]. Polymere infillmaterialen (SBR, TPE, EPDM, PE) vallen hieronder. Vezels die loskomen van de kunstgrasmat vallen er niet onder, want die zijn niet als microplastic toegevoegd. Het verbod heeft voor infillmaterialen een overgangsperiode van 8 jaar en gaat daarmee in op 17 oktober 2031. Infillmaterialen mogen daarna nog wel toegepast worden, maar niet meer verkocht. Een eigenaar van een bestaand veld kan dus een voorraad aanleggen om materiaal bij te vullen, opdat deze velden benut kunnen worden tot het einde van hun levensduur of totdat de infill voorraad is opgebruikt.

Het verbod geldt niet voor polymere infills met een lengte groter dan 5 mm en een diameter kleiner dan 5 mm met een lengte/diameter verhouding kleiner dan 3. Toch adviseert de BSNC om deze materialen niet toe te passen als infillmateriaal. Ze worden namelijk al expliciet uitgesloten in de materiaalspecificaties van sportinfrastructuur. Hierin is opgenomen dat het infillmateriaal 100% door de zeef 4mm moet gaan.

Het verbod geldt ook niet voor biologisch afbreekbare infillmaterialen. Er moet dan wel met een testmethode uit bijlage 15 van de regeling van het verbod op microplastics worden aangetoond dat het infillmateriaal biologisch afbreekbaar is. De testmethode houdt in dat het materiaal een halfwaardetijd heeft van korter dan 180 dagen bij een testtemperatuur van 12 °C. Dit is niet eenvoudig, aangezien het uiteraard niet de bedoeling is dat het infillmateriaal op het kunstgrasveld zelf al binnen een paar maanden biologisch afbreekt.

Overigens geldt ook voor afbreekbare infillmaterialen dat de verspreiding daarvan tegengegaan moet worden. Ze horen niet thuis op de bodem.

Momenteel wordt in de branche gewerkt aan de ontwikkeling van mineraal gevulde velden en aan non-infill matten voor voetbal (en rugby). Mineraal gevulde velden bevatten uitsluitend een laag zand in de mat, maar geen ander infillmateriaal. Mineraal gevulde velden vallen binnen de scope van de richtlijnen van sportinfrastructuur en worden in beperkte mate al toegepast. Daarnaast wordt ook gewerkt aan non-infill velden zonder infill, die een veel hogere pooldichtheid hebben. Deze vallen buiten de scope en worden als innovatie behandeld.

Elastische laag

Om de sporttechnische eigenschappen en het comfort van een kunstgrasvoetbalveld te verbeteren, kan er onder het veld een elastische shockpad laag worden ondergebracht. Een shockpad kan onderdeel van de top laag zijn. Er zijn in situ shockpads en prefab shockpads. In situ shockpads zijn elastisch gebonden shockpads, geproduceerd op locatie (E-layer of ET-decke). Prefab shockpads zijn geprefabriceerde foamlayers geproduceerd op rol of in plaatvorm.

Fundering

De materialen voor de fundering zijn weergegeven in tabel 2 in bijlage A. In het verleden zijn soms voor de fundering mengsels van steenachtig materiaal (vooral lava) met grof tot matig grof SBR rubber gebruikt, zogenoemde dynamische funderingen. Sinds 2010 worden deze door de KNVB bij de nieuwbouw van kunstgrasvoetbalvelden niet meer toegestaan. Voor hockey- en korfbalvelden mogen nog wel dynamische funderingen worden toegepast.

Tegenwoordig zijn er alternatieven voor het gebruik van lava. Dit heeft geleid tot een variëteit aan verschillende typen funderingslagen, waarbij verschillende materialen worden ingezet, zoals puingranulaat (ook bekend onder de merknaam RST), olivijn en E-bodemas.

Onderbouw

De onderbouw bestaat in ca. 90% van de gevallen uit een zandlaag. De overige 10% bestaat uit bouwstoffen. Voor slecht draagkrachtige gebieden zijn lichtgewicht materialen in gebruik, zoals BIMS, Argex, E-bodemas, AEC-bodemas of schuimbeton.

Constructiehoogte

De constructiehoogte (top laag + fundering + 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 constructieve maatregelen zijn getroffen 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. Zie hiervoor de constructiehoogte richtlijn NOCNSF-CONSTR/CONSTR2.

Drainage

In veel gevallen wordt, als onderdeel van de constructie, een drainagesysteem toegepast om de grondwaterstand te reguleren. Deze drainage bestaat uit PE of PP leidingen, eventueel in combinatie met een PVC-hoofddrain. De omhulling van de PE/PP drainpijp zou gezien de stimulerende van de recycling van kunstgras materiaal kunnen bestaan uit gerecycleerd kunstgras.

4 Toepassen van bouwstoffen en grond

Kunstgrasvelden worden deels op, en deels in de bodem aangelegd. De wet- en regelgeving over bodembescherming is daarom zeer belangrijk. Het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) geeft de regels rondom het toepassen van bouwstoffen. Het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) geeft de milieuhygiënische eisen aan bouwstoffen en grond en geeft aan hoe deze kwaliteit aangetoond moet zijn.

4.1 Bouwstof versus grond

Het Bbk hanteert de volgende definitie van een bouwstof: 'Materiaal waarin de totaalgehalten aan silicium, calcium of aluminium tezamen meer dan 10 gewichtsprocent van dat materiaal bedraagt, uitgezonderd vlakglas, metallisch aluminium, grond en baggerspecie, in de hoedanigheid waarin het is bestemd om te worden toegepast.' De kunstgrasmat is dus geen bouwstof

Grond of baggerspecie mag niet 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. Richtlijn is dat een partij bouwstoffen niet met meer dan 20 gewichtsprocenten grond of baggerspecie mag zijn vermengd⁵. 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 korrel- grootte van 2 tot 63 millimeter.

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.

4.2 Milieuhygiënische kwaliteit

Conform het Bal mag men alleen die bouwstoffen toepassen die voldoen aan de maximale samenstellings- en emissiewaarden als weergegeven in bijlage A van de Regeling bodemkwaliteit 2022 (Rbk).

Grond (zand) mag men alleen toepassen wanneer de milieuhygiënische 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 bodemfunctieklassse die aan de bodem toegekend is. In bijlage B van de Rbk zijn van de verschillende kwaliteitsklassen de maximale toe- gestane waarden weergegeven.

⁷ Het gaat bij de bepaling in artikel 26 Bbk (maximaal 20% bijmengingen met grond toegestaan) niet om grond die als grondstof wordt toegepast voor het maken van een bouwstof (zoals in beton).

4.3 Milieuverklaring bodemkwaliteit

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.

De milieuhygiënische verklaring is een door de leverancier getekende verklaring, waarin hij stelt dat het geleverde materiaal voldoet aan de eisen uit het Bbk. Deze milieu hygiënische verklaring kan zijn gebaseerd op drie soorten bewijsmiddelen:

Erkende kwaliteitsverklaring

Een producent van bouwstoffen die is erkend door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat kan de erkende kwaliteitsverklaring gebruiken als milieuverklaring bodemkwaliteit. Een erkende kwaliteitsverklaring heeft betrekking op een gecertificeerde bouwstof waarvoor een productcertificaat is afgegeven volgens een vastgestelde beoordelingsrichtlijn (BRL). 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.

Het gaat om een producttype van een bouwstof die uit een gecontroleerd productieproces komt en die van gewaarborgde en constante kwaliteit is. Dan hoeft niet elke partij uit zo'n stroom bemonsterd te worden. Veruit het grootste deel van de minerale bouwstoffen die in Nederland worden toegepast, is voorzien van een productcertificaat op basis van een erkende BRL.

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. Ook dit type verklaringen worden over het algemeen afgegeven bij bouwstoffen die nieuw op een werk worden geleverd.

Verklaring op grond van partijkeuring

Partijkeuringen worden allereerst verricht voor het afgeven van een verklaring op grond van een partijkeuring. Van elke partij bouwstoffen kan de kwaliteit worden bepaald 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.

Ook grond/zand dat aangeleverd wordt, moet zijn voorzien van een milieu hygiënische verklaring. Naast één van de drie bovengenoemde bewijsmiddelen, gelden voor grond/zand ook bodemonderzoeken en bodemkwaliteitsverklaringen binnen het Bbk als bewijsmiddel. Bij renovatie/verwijdering van kunstgras sportvelden 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 in een kunstgras sportveld worden gebruikt, en de beschikbare bewijsmiddelen.

Vrijstelling van onderzoeks-, meld en/of informatieplicht

De milieu hygiënische kwaliteit van bouwstoffen en/of grond (of zand) hoeft men niet te onderzoeken wanneer sprake is van een tijdelijke uitname. Binnen het Bal (paragraaf 3.48 voor grond en paragraaf 4.123 voor bouwstoffen) verstaat men het volgende onder een tijdelijke uitname: Het tijdelijk verplaatsten of uit een werk wegnemen van grond of bouwstoffen, als deze vervolgens, zonder te zijn bewerkt, op of nabij dezelfde plaats en onder dezelfde condities opnieuw worden aanbracht.

Het terugplaatsen van de grond na het tijdelijk uitnemen, is geen nieuwe toepassing. Daarom gelden hier niet de regels uit de milieubelastende activiteit toepassen van grond. Dat betekent dat voor het terugplaatsen ook geen melding voor het toepassen van grond nodig is. Ook is geen milieuverklaring bodemkwaliteit nodig om de kwaliteit van de terug te plaatsen grond aan te tonen. Het terugbrengen van grond niet is toegestaan als de grond een bewerking heeft ondergaan anders dan het uitzeven van bodemvreemd materiaal (het uitzeven van bodemvreemd materiaal is dus wel toegestaan)

Voor graven kan wel een meldings- of informatieplicht gelden (art. 4.1258 en 4.1250).

Voor bouwstoffen geldt bij de tijdelijke uitname dat men geen kwaliteit hoeft te bepalen (en dus geen milieuverklaring bodemkwaliteit nodig is), indien sprake is van het zonder bewerking opnieuw onder dezelfde condities toepassen van bouwstoffen zonder dat het eigendom wordt overgedragen (Bal paragraaf 4.123).

Ook hier geldt dat de algemene voorwaarden van het Bbk wel van toepassing blijven. Arbo technische aspecten van het aanbrengen van bouwstoffen komen aan de orde in het renovatiedocument [ref.9].

De bovengenoemde uitzonderingen (tijdelijke uitname) gelden niet wanneer men redelijkerwijs kan aannemen dat de milieuhygiënische kwaliteit niet voldoet aan het Bbk (als grond of materiaal kwalitatief niet aan de Bbk-normen voldoet, geldt de Wet milieubeheer (Wm)). In dat geval is een onderzoek conform het Bbk nodig om te bepalen of het Bbk van toepassing is of niet.

4.4 Overige toepassingsvoorwaarden

In aanvulling op de eisen aan de toe te passen bouwstoffen kent het Bal toepassingsvoorwaarden, met name functionaliteit en terugneembaarheid.

Het toe te passen materiaal moet functioneel zijn. Dat wil zeggen dat een materiaal niet mag worden toegepast 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. Het advies is om bij aanleg van nieuwe kunstgrasfunderingen dergelijke mengsels niet meer toe te passen onder een kunstgrasveld, om het vrij komen van moeilijk toepasbare mengsels aan het einde 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 ook worden verwijderd wanneer een werk zijn functie verliest. Bij mengsels van materialen moet de opdrachtgever altijd een bewijsmiddel van de milieuhygiënische kwaliteit hebben van het gehele mengsel.

Voor informatie over het hergebruik van materialen bij renovatie en ombouw van een kunstgrasveld wordt verwezen naar het renovatiedocument [ref.9].

4.5 Open en geslotenschuimbeton

Schuimbeton kan worden gebruikt als lichtgewicht funderingslaag. Er zijn twee varianten: waterdoorlatend (open) schuimbeton en waterondoorlatend (gesloten) schuimbeton. Bij waterondoorlatend schuimbeton vindt de horizontale waterafvoer plaats door de kunststof tegels of een shockpad onder de mat op het schuimbeton. In het verleden zijn bij waterdoorlatend schuimbeton problemen opgetreden doordat het uittredende water een hoge zuurgraad (lage pH) had. Dit had negatieve effecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater, namelijk (tijdelijk) een melkachtig slotwater. 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 altijd vroegtijdig contact op te nemen met het bevoegd gezag (omgevings- dienst en het waterschap) 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 oppervlakte- water voordoen. Indien desondanks sprake is van zodanige nadelige gevolgen, en de toepasser voldoet niet aan de verplichting om deze ongedaan te maken of zoveel mogelijk te beperken, kan het bevoegd gezag tot handhaving overgaan.

4.6 PFAS

Per- en polyfluoralkylstoffen (PFAS) krijgen de laatste tijd veel aandacht. In kunstgrasvelden is de aanwezigheid van PFAS mogelijk doordat deze stoffen werden gebruikt als extrusiehulpmiddelen bij de productie van vezels voor kunstgrasmatten. Ze kunnen daarom nog in lage concentraties in kunstgrasmatten worden aangetroffen. Het verdient daarom aanbeveling om het gehalte PFAS altijd mee te nemen in onderzoeken van de bodem voor aanleg (nul-situatie) en bij onderzoeken naar de verontreiniging in de bermen rondom kunstgrasvelden.

4.7 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. Dit is vrijwel altijd de gemeente. Veel gemeenten hebben hun taken op dit gebied overgedragen aan een gezamenlijke milieudienst of omgevingsdienst. Een overzicht van al deze diensten is te vinden op www.omgevingsdienst.nl

5 Maatregelen terinvulling van de zorgplicht

5.1 Nulmeting bij aanlegveld

De aanbeveling is om bij aanleg van een kunstgras sportveld een nulmeting te doen naar de kwaliteit van de grond onder het aan te leggen kunstgrasveld en van het maaiveld in de directe omgeving van het kunstgrasveld. De nulmeting 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. In het de Handreiking renovatie en ombouw kunstgrasvelden van de BSNC wordt aangegeven welke onderzoeken gewenst zijn bij renovatie en ombouw van kunstgrasvelden.

5.2 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 beschikt over de gegevens over de herkomst en milieu hygiënische kwaliteit van de toegepaste materialen en deze inzichtelijk en toegankelijk documenteert. Het gaat hierbij o.a. over afleverbonnen, certificaten, partijkeringen, productinformatiebladen, etc. Deze informatie is relevant voor het verwerken van het materiaal aan het eind van de levensduur. De eigenaar/beheerder dient deze informatie dan ook gedurende de gehele toepassingsduur van de materialen te bewaren.

Dit geldt tevens voor de veiligheidsinformatiebladen van de chemische stoffen die worden gebruikt (hoofdstuk 7)

De eigenaar/beheerder dient verder te beschikken over kennis en deskundigheid ten aanzien van de milieuaspecten van kunstgrasvelden.

5.3 Voorkoming van milieuverontreiniging bijtoepassing van SBR infillrubber

Achtergrondinformatie

Rubbergranulaat van gemalen autobanden bevat zinkoxide. Dit zinkoxide is een vulkanisatie hulpmiddel bij de productie van rubber en komt in het rubber van autobanden voor in gehalten van ca. 1,5 % (m/m). Een klein deel van dit zinkoxide lost in de loop van de tijd op en kan in de loop van de gebruiksduur van het kunstgras sportveld uit de SBR uitlogen naar de ondergrond. Deze uitloging van zink mag niet leiden tot verontreiniging van de bodem, het grondwater en het oppervlaktewater onder en rondom het kunstgras sportveld.

Uit onderzoek is gebleken dat het mogelijk is om rubbergranulaat van gemalen personen- en bestelauto- banden en bedrijfsautobanden (SBR) milieu hygiënisch verantwoord toe te passen als infillmateriaal in kunstgras voetbalvelden, mits er een funderingslaag onder het kunstgras sportveld wordt gebruikt, die voorkomt dat zink, dat uit het rubbergranulaat loogt, in de bodem terecht komt. Het onderzoek aan een standaard veldopbouw (zie hoofdstuk 3) toont aan dat het zink gedurende een lange tijd in de onderlagen van de kunstgrasconstructie wordt geadsorbeerd, zodat er geen sprake is van een milieuverontreiniging door zink van de bodem, het grondwater en het oppervlaktewater [ref.2-5].

Systeemopbouw met SBR-infillrubber waarbij er geen sprake is van nadelige gevolgen voor het milieu ten gevolge van uitloging van zink

Bij de onderstaande systeemopbouw is geen sprake van nadelige gevolgen voor het milieu, mits wordt voldaan aan de genoemde criteria.

Systeemopbouw

- 5.3.1 Toepassing van SBR-infillrubber van gerecyclede autobanden, max. 15 kg/m².
- 5.3.2 Toepassing op een veld met een drainerende onderlaag van zand, of de combinatie van zand en een fundering, met een minimale laagdikte van 40 cm en een drainage onder in de onderbouw.

De volgende criteria zijn van toepassing:

- 5.3.3 De onderlagen moeten zijn opgebouwd uit een combinatie van zand en een fundering (samen minimaal 40 cm). Het zand moet voldoen aan de eisen voor funderingsdrainagezand of onderbouw- drainagezand, zoals weergegeven in materiaalspecificaties van sportinfrastructuur³ voor ongebonden onderbouw van kunstgrasvelden.
- 5.3.4 De pH (CaCl₂) van het zand moet groter zijn dan 6,5.
- 5.3.5 De onderlaag moet 'terug neembaar' worden aangebracht, zodat deze bij een eventuele verwijdering op lange termijn herkenbaar is.

Onderzoek bij hergebruik van de fundering en opnieuw toepassen van SBR infillrubber

Bij hergebruik van de fundering moet voor de fundering en de onderbouw door onderzoek worden vastgesteld, 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 absorptiecapaciteit tenminste $K_d = 50$ is, kan het lava en/of zand opnieuw worden gebruikt voor toepassing onder het kunstgras sportveld. Indien dit niet het geval is, moet het lava en/of zand worden verwijderd en vervangen. Het vrijkomende materiaal kan dan in principe elders worden toegepast, indien het voldoet aan het Besluit bodemkwaliteit. Ook kan worden gekozen voor het toepassen van een andere infill, want dan is geen absorptiecapaciteit meer nodig.

Wat te doen als SBR-infillrubber 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 Bbk. Tevens moet de adsorptiecoëfficiënt van het onderbouwmateriaal voor zink vastgesteld zijn. Bij een laagdikte van 40 cm moet deze minimaal gelijk zijn aan $K_d = 50$ l/kg bij $pH = 6,5$.

³ Zie <https://sportinfrastructuur.nl>

Bij gebruik van een dunnere onderlaag dan 40 cm (met een minimale laagdikte van 10 cm) moet door middel van een risicoberekening (zie bijlage B) worden aangetoond 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 fundering en de onderbouw, moet men de berekeningswijze uit bijlage B volgen. In bijlage B is de minimale doorslagtijd, T_{Zn} , voor het zink te berekenen. De eis is: $T_{Zn} > 50$ jaar. In dat geval voldoet het sportveld aan de eis aan de minimale zinkadsorptie.

Eisen bij veld zonder adsorberende onderlagen

Zonder de adsorptie van zink aan de constructieve onderlagen, is de uitloging van zink bij gebruik van SBR-infillrubber naar bodem en/of oppervlaktewater te hoog. Dit betekent dat bij gebruik van constructies zonder deze adsorberende lagen men geen SBR-infillrubber kan toepassen. Dit geldt bij toepassing van harde water ondoorlatende onderlagen, zoals dicht asfalt of water ondoorlatend schuim- beton. Er vindt dan horizontale afvoer van het regenwater vanaf het veld plaats. Dit water moet worden opgevangen en gecontroleerd op de zinkconcentratie. Bij te hoge zinkconcentraties moet het zink worden verwijderd uit het opgevangen water voordat het water geloosd mag worden.

De eigenaar/opdrachtgever moet in overleg met het waterschap vaststellen wat de maximale zinkconcentratie mag zijn in het te lozen water.

5.4 Eisen aan SBR-infillrubber van gemalen autobanden

Het SBR moet aantoonbaar afkomstig zijn van gemalen autobanden (personen- en bestelautobanden of bedrijfsautobanden)⁴. De producent van het infillrubber 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 een identificatieonderzoek worden uitgevoerd. Dit omvat minimaal de volgende items:

- FT-IR analyse om de rubber matrix te identificeren (SBR aantonen);
- PAK-analyse (zie hieronder);
- Zink-gehalte (0,5 - 3 m/m% zink).

De chemische samenstelling van het rubbergranulaat dient aan de volgende eisen te voldoen:

- De som 8 PAK (lijst REACH ANNEX XVII, ENTRY 50) is maximaal 20 mg/kg rubber [ref.15].
- De som 18 PAK (lijst EPA) is maximaal 75 mg/kg rubber.
- Het gehalte zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) en kandidaat stoffen (REACH, actuele candidate list SVHC van het Europees Agentschap Chemische Stoffen (ECHA)) is kleiner dan 0,1 gewichtsprocent. Deze ZZS-screening wordt uitgevoerd door gespecialiseerde laboratoria en duurt ca. 3 weken.

Het voldoen aan de eisen voor PAK's wordt door de leverancier van het rubbergranulaat aangetoond door overlegging van een analyserapport herleidbaar naar de geleverde partij, waarbij:

- Een representatief (maand)monster is verkregen conform het meest actuele protocol 1002 van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB),

⁴ SBR rubbergranulaat van gemalen autobanden dat bestemd is voor kunstgrasvelden is bij ministerieel besluit uit 2005 voorzien van de einde-afval status [ref.19]

- De samenstelling PAK's wordt bepaald met behulp van de methode AfPS GS 2019:01 PAK.
- De analyse wordt uitgevoerd door een laboratorium dat is gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025

5.5 Onderzoek om mate van vervuiling rondom veld te bepalen

De berm of het groen rondom een veld kan worden onderzocht op de aanwezigheid van polymerische infill (SBR, TPE of EPDM). Het onderzoek kan worden gedaan door via proefgaten de laag 0-10, de laag 10 - 20 en de laag 20 – 30 te onderzoeken. Het gat moet in elke onderliggende laag een stuk kleiner worden om contaminatie vanuit de bovenliggende laag te voorkomen. Aan de noord-oost kant doe je iets meer onderzoek omdat de meest voorkomende windrichting zuid-west is. In de praktijk blijkt dat de SBR vervuiling aan de noord-oost zijde het 'grootst' is. Onderzoek vindt plaats op het visueel waarnemen van rubberkorrels (indicatief) en via laboratoriumonderzoek op de parameters minerale olie en zink. Tenzij er grondbewerkingen hebben plaatsgevonden, vind je in de praktijk eigenlijk nergens SBR onder de 20 cm -mv. en max ca. 1,5 m buiten de verharding.

Aangezien de vervuiling niet diep is, kan deze goed opgeruimd worden. Een hanteerbaar criterium voor opruimen is een overschrijding van de gehalten minerale olie en/of zink in de grond ten opzichte van de kwaliteitsklasse industrie. Indien de omgeving verdacht is (bv in binnenstedelijk gebied) is aan te raden om de lokale bodemkwaliteitskaarten te bestuderen om vast te stellen of er al niet een achtergrondvervuiling van minerale olie en/of zink aanwezig is.

Bij een vervuiling die is ontstaan tussen 1987 en 2024 geldt het Overgangsrecht uit de Wet bodembescherming en moet een ontstane vervuiling tot de terugsaneerwaarde worden verwijderd.

6 Verspreiding van infillmateriaal (alle typen) en vezels tegengaan

6.1 Achtergrondinformatie

In 2024 heeft de BSNC een onderzoek laten uitvoeren naar de verspreiding van infillmateriaal vanuit kunstgrasvoetbalvelden [ref. 16]. Dit onderzoek is uitgevoerd bij kunstgrassportvelden waarbij maatregelen waren getroffen om de verspreiding van infillmateriaal en vezels vanaf het veld tegen te gaan. Uit dit onderzoek blijkt dat met toepassing van deze maatregelen de verspreiding van infillmateriaal vanaf het veld zeer klein is. Het is hiermee sterk afgenomen ten opzichte van de verspreiding die in het vorige BSNC onderzoek in 2017 was gemeten [ref.1]

Voor alle kunstgrasvelden en kunststofondergronden geldt dat ze met slijtage (van de vezels) te maken hebben. De kunstgrasvezel bestaat hoofdzakelijk uit een PP/PE (polypropyleen/polyethyleen) en dit zijn ook kunststoffen. Hierdoor valt kunstgras slijtageafval ook onder microplastics. De hoeveelheid aan potentiële microplastics ligt echter veel lager dan op voetbalvelden met polymerische infill. Daarbij moet worden opgemerkt dat oudere matten relatief harder slijten. De algemene toepassing van kantplanken bij hockeyvelden draagt al bij aan het tegengaan van de verspreiding van kunstgrasvezels. Het verdient aanbeveling om de kantplanken te laten aansluiten op de verharding.

Ook de verspreiding van natuurlijke infillmaterialen als kurk, kokos en olijfpitten moet worden tegengegaan. Dit zijn immers ook bodemvreemde materialen en vermenging met de bodem moet worden voorkomen.

Een bestaande vervuiling door infillmateriaal rondom een bestaand kunstgras sportveld moet men zoveel mogelijk opruimen om verdere verspreiding en mogelijke uitloging te voorkomen. Ook nieuwe verspreiding moet op basis van de zorgplicht worden voorkomen. Paragraaf 5.2 geeft een overzicht van de aandachtspunten en voorbeelden van praktische maatregelen om verspreiding van infillmaterialen en kunstgrasvezels tegen te gaan. Deze maatregelen zijn bedoeld als voorbeelden. Het is aan de betrokkenen zelf om te bepalen hoe het eindresultaat (geen verspreiding van infillmaterialen en kunstgrasvezels) kan worden behaald. Dit kan op verschillende manieren. In 2020 is hiervoor ook een Europese praktijkrichtlijn uitgebracht [ref. 17]. Deze praktijkrichtlijn heeft niet de status van een wettelijk voorgeschreven standaard.

6.2 Praktische aanbevelingen

Om verspreiding van infillmateriaal en vezels rondom een kunstgras sportveld te voorkomen, kunnen de volgende typen maatregelen worden genomen:

- Technische maatregelen bij aanleg.
- Onderhoudsmaatregelen.
- Maatregelen voor gebruikers.

Technische maatregelen bij aanleg

Mogelijke maatregelen/voorzieningen

Onderstaande opsomming bestaat uit voorbeelden van technische maatregelen bij kunstgrasvelden. Het is geen limitatieve lijst.

Welke maatregelen genomen kunnen worden is afhankelijk van of het gaat om een bestaand kunstgras sportveld of nieuw aan te leggen kunstgras sportveld. Met tussen haakjes een N of B wordt aangegeven of het over nieuwbouw (= N) of bestaand (= B) gaat.

- Het kunstgras sportveld lager aanleggen dan de aanwezige verharding. Dit lijkt niet duurzaam, omdat meer grond moet worden ontgraven wat minder duurzaam is. Belangrijk is dat een bewuste keuze wordt gemaakt. De verharding kan ook wat hoger worden aangebracht, waardoor er niet meer hoeft te worden afgegraven. De verspreiding naar de omliggende verharding neemt af. (N)
- De verharding onder afschot naar het kunstgras leggen, in plaats van naar de berm. (N)
- Een verhoogde band (opsluitband) plaatsen aan de buitenzijde van de uitloopstrook/ veegtegel of onder het hekwerk. (Let op de voorschriften op www.sportinfrastructuur.nl verplichte uitloop, veiligheid). (N)
- (Eventueel) aanwezige reclame boarding op de veegtegel zetten, wel of niet in combinatie met een kantplank (N en B).



Fig. 5.1 Reclameboarding op verharding

- Een prefab betonplaat plaatsen met opstaande rand in combinatie met hekwerk/ reclame. (N)
- Een kantplank plaatsen aan de binnenzijde van het leunhekwerk. Er zijn diverse typen (hoogte, breedte en materiaaltype) kantplanken hiervoor op de markt. In de Europese praktijkrichtlijn wordt een minimale hoogte van 20 cm geadviseerd. (N en B)



Fig. 5.2 Diverse typen kantplanken

- Bij de hemelwaterafvoer uitstroomopening of als alternatief voor een kolk (rondom een kunstgras sportveld) een slibvangpunt met micro-plastics opvang plaatsen. Alternatief is de plaatsing van filterdoek in de hemelwaterafvoer. (N en B)



Fig. 5.3 Diverse typen waterfilterputten/lining

- Bij elke toegangspoort een schoonmaakvoorziening en (indien mogelijk) binnen de hekwerken borstels plaatsen. Het schoonlooprooster of de borstelmatten bij voorkeur over de gehele breedte van de uitloopopening van het veld plaatsen en zo groot, dat spelers er hun voeten op moeten zetten en niet overheen kunnen stappen. In de praktijk betekent dit een loopdiepte van minimaal 150 cm; dusdanig lang en breed dat een gebruiker minimaal twee stappen op het rooster of de mat moet zetten. Dit komt overeen met de Europese praktijkrichtlijn. Een alternatieve oplossing is een wat smaller looprooster met een hekwerk erachter, zodat een soort sluisje wordt gecreëerd. (N en B)
- Plaats een schoonmaakvoorziening voor de ingang van het clubhuis en/of kleedkamer.



Fig. 5.4 Looprooster met optioneel een schoenenborstel

- Filtertegels plaatsen op de kolken en/of lijngoten om te voorkomen dat het infillmateriaal in de hemelwaterafvoer terecht komt. (N en B)
- Rubberen flappen of borstels plaatsen onder de enkele of dubbele poort (poortvleugel) toegang van het kunstgras sportveld; (N en B)

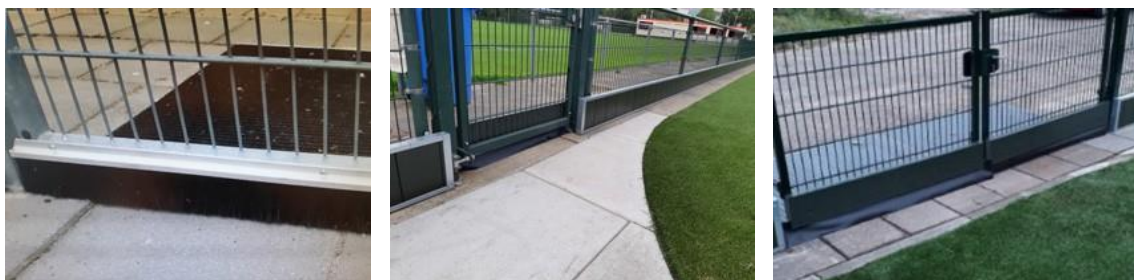


Fig. 5.5 Rubber flappen onder de poort

- Kantplanken door laten lopen bij de looppoort. Spelers moeten dan over de kantplank stappen. Een nadeel hiervan is de bereikbaarheid van het veld voor mensen met een handicap, in een rolstoel en als er materiaal, bijvoorbeeld ballenkarretjes, het veld op moeten worden gereden.

Onderhoudsmaatregelen

Ook bij onderhoudswerkzaamheden moet de verspreiding van infillmateriaal en vezels zoveel mogelijk worden beperkt. Vergroting van bewustwording bij de beheerders én gebruikers is daar een onderdeel van. Bijvoorbeeld: neem de benodigde werkzaamheden voor invulling van de zorgplicht op in een dagelijks werkschema, logboek of toolbox meeting. In het logboek kan worden teruggelezen welke maatregelen genomen zijn om aan de zorgplicht te voldoen.

Suggesties voor onderhoudsmaatregelen:

- Stel eenduidige onderhouds- en gebruiksrichtlijnen op, met een praktische uitleg over de noodzaak van het voorkomen van verspreiding van infillmateriaal en vezels. Via startoverleg, voorlichting en cursussen de inhoud onder de aandacht brengen bij de beheerders om bewustwording te vergroten, uitleg te geven over nut en noodzaak en draagvlak te creëren.
- Monitor de aanwezigheid van infillmateriaal en vezels op alle relevante locaties en houd deze informatie bij.
- Voer veegafval af als restafval en niet als GFT. Bladafval van kunstgrasvelden, dat verontreinigd is met rubberkorrels en/of losse kunstgrasvezels moet worden afgevoerd als restafval.
- Stel een werkinstructie op over schoonmaak met een stoffenlijst (welke stoffen worden er gebruikt).
- Blaas bladeren die op het kunstgras sportveld vallen niet in de berm of bosschages, maar verwijder ze op het veld. Door het schoonblazen van het kunstgras sportveld naar buiten komt het infillmateriaal buiten het kunstgras sportveld terecht.



Fig. 5.6 Onderhoudsmaatregelen

- Reinig de kolken rondom kunstgrasvelden (indien aanwezig) 2 tot 4 x per jaar. Verwijder het kolkenslib en voer het RKG-slib af als restafval. (Dus niet in de bosschages deponeren).
- Ruim zichtbaar aanwezig infillmateriaal wat buiten het veld ligt op: opruimen (opzuigen) en afvoeren als restafval.
- Maak de op het veld ingezette (onderhouds)machines schoon voordat deze het veld verlaten (zorg voor een handelbare veegborstel in trekker of op/aan onderhoud machine).
- Verbied eventueel het opruimen van sneeuw op een kunstgras sportveld, en laat bij het verwijderen van de sneeuw van een kunstgras sportveld de sneeuw binnen de veldafscheiding liggen. Naast de sneeuw wordt namelijk ook altijd een behoorlijke hoeveelheid infillmateriaal van het veld geschoven.
- Inspecteer regelmatig op visueel aanwezig infillmateriaal of vezels naast het kunstgrasveld en laat dit dan opruimen.

Het informeren van gebruikers van het kunstgras sportveld:

Door gebruiksvoorschriften voor een kunstgras sportveld op te hangen bij de ingang van een veld, maar bijvoorbeeld ook in de kleedkamers, krijgen gebruikers ook informatie over hoe zij met hun gedrag verspreiding van infillmateriaal en vezels kunnen voorkomen.

Suggesties voor gebruiksvoorschriften;

- Verlaat het kunstgras sportveld via de schoonlooproosters of borstelmatten, eventueel even stampen.
- Borstel de sportschoenen bij het verlaten van het kunstgrasveld.

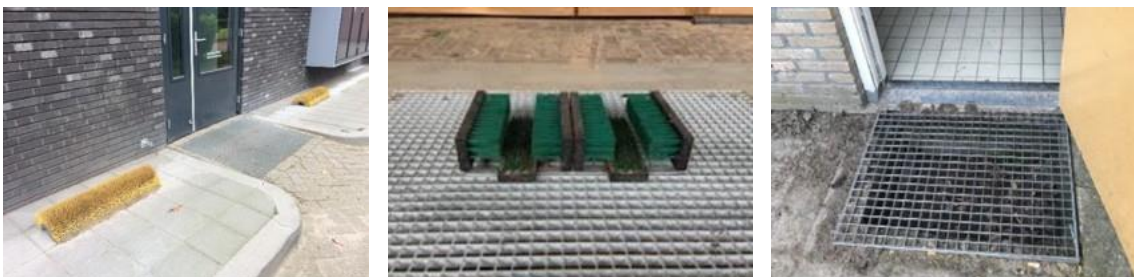


Fig. 5.7 Borstels en roosters

- Klop de sokken uit boven een afvalbak (afvoeren als restafval);
- Veeg de kleedkamer en douche schoon en schep de putjes leeg (afvoeren als restafval);
- Sluit de (dubbele) poorten tijdens en na gebruik van het veld.

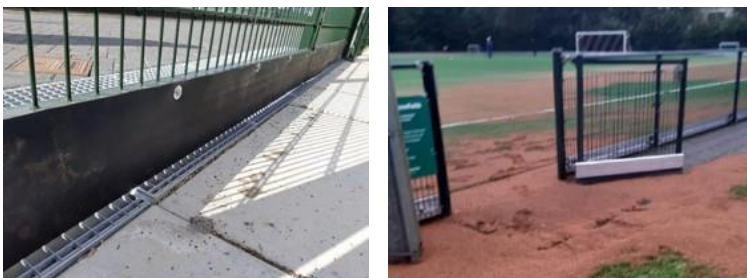


Fig. 5.8 Voorbeelden van verspreiding

7 Biociden, schoonmaak- en reinigingsmiddelen en reinigen met water

7.1 Inleiding

In het verleden zijn allerlei middelen toegepast voor het schoonhouden van kunstgras en het tegengaan van gladheid. Dit zijn middelen tegen o.a. algen, cyanobacteriën en schimmels. Voorbeelden van deze middelen zijn zout, pekkel, chloor, azijnzuren waterstofperoxide die vaak via beregening worden toegepast en diverse herbiciden en middelen op basis van enzymen en micro-organismen, die toegepast worden via een sproeier, gieter of lage drukspuit [ref.10, 11]. Onverantwoord gebruik van toegelaten middelen of het gebruik van niet-toegelaten middelen op kunstgrasvelden voor het bestrijden van algen, kan echter leiden tot schade aan het milieu.

7.2 Relevante wet- en regelgeving

Wet gewasbescherming

De Wet gewasbescherming en biociden (Wgb) regelt het gebruik van middelen tegen o.a. onkruid, mos, algen, schimmels en bacteriën in Nederland.

De Europese biocidenverordening, de Biocides Products Regulation (BPR), bepaalt wat een biocide is [ref 10].

Biociden zijn stoffen of mengsels die aan twee criteria voldoen:

1. één of meer werkzame stoffen bevatten of genereren;
2. en bestemd zijn om schadelijke of ongewenste organismen, variërend van bacteriën en virussen tot schimmels en algen, te vernietigen, af te weren, onschadelijk te maken of te voorkomen.

De werkzame stof in een biocide kan een natuurlijke olie of extract zijn, een chemische stof, een micro-organisme, of een virus.

Wanneer een product moet worden aangemerkt als biocide, dan mag dit product in Nederland uitsluitend met een toelating op de markt worden gebracht en gebruikt. De toelatingen worden bepaald door het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb). Middelen en producten die geen toelating als biocide hebben, mogen niet voor een biocide-toepassing worden gebruikt. De handel in en het gebruik van dergelijke middelen en producten is op grond van de Wgb verboden en overtreding hiervan wordt bij constatering door de inspectiediensten bestraft. Dit geldt ook voor de toepasser die zich niet houdt aan de voorschriften die aan de toelating zijn verbonden. De relevante inspectiediensten zijn de Nederlandse Arbeidsinspectie en de Inspectie Leefomgeving en Transport (IL&T). De waterschappen zijn aangewezen als toezichthouder voor de water gerelateerde overtredingen van de Wgb.

Toegelaten biociden voor schoonhouden van kunstgras en bestrijden van gladheid

De toegelaten biociden voor het schoonhouden van kunstgras en het bestrijden van gladheid op kunstgras zijn in te zien via de [Ctgb toelatingendatabank](#), door te zoeken op de term 'kunstgras' in de gebruikersvoorschriften. Het gebruik van middelen tegen onkruid is niet toegestaan op kunstgras.

Alleen mechanische verwijdering van onkruiden is toegestaan.

Eén biocide is momenteel (mei 2025) door het Ctgb toegelaten voor het bestrijden van algen op kunstgrasvelden. Acticide BAC 50 M (toelatingsnummer 14103) heeft een toelating als biocide. De werkzame stoffen in de biocide Acticide BAC 50 M zijn quaternaire ammoniumverbindingen. Dit middel is toegelaten tot 1 juni 2026. Na die datum bestaat de mogelijkheid dat de toelating wordt verlengd. Dit middel moet conform het gebruiksvoorschrift worden toegepast.

Daarnaast is er een aantal middelen op de markt die (nog) niet door het Ctgb zijn beoordeeld en ook niet voorkomen in de Ctgb-database.

Voor toepassingen op andere sportondergronden (kunststof sportvloeren en verhardingen) zijn meer middelen door het Ctgb toegelaten. Deze zijn opgenomen in de Ctgb-database, maar zijn niet toegelaten voor toepassing op een kunstgrasveld.

Voor het uitvoeren van proeven voor onderzoeks- of ontwikkelingsdoeleinden biedt de Wgb het Ctgb de mogelijkheid tot het afgeven van een proefonthefing.

Schoonmaak- en reinigingsmiddelen

Wanneer een middel niet bestemd is om ongewenste organismen te vernietigen, af te weren, onschadelijk te maken of de effecten ervan te voorkomen, dan valt het middel wettelijk niet onder een biocide-definitie en is geen toelating onder deze wetgeving vereist. Er is dan bijvoorbeeld sprake van een schoonmaak- of reinigingsmiddel.

Medio 2025 betreft dit voor de Nederlandse markt één middel. In overleg tussen inspectiediensten, het ministerie en het Ctgb is bepaald dat KG Clean niet gezien wordt als biocide en dus toegepast mag worden op kunstgrasvelden.

Er bestaat geen toelatingssysteem voor het gebruik van schoonmaak- en reinigingsmiddelen op kunstgrasvelden. Schoonmaak- en reinigingsmiddelen moeten wel voldoen aan de eisen uit de Wet milieubeheer en het Besluit detergentia milieubeheer [ref.10]. Schoonmaak- en reinigingsmiddelen die op kunstgrasvelden worden gebruikt met hetzelfde doel als biociden, dienen te voldoen aan de eisen van de Wgb. Schoonmaak- en reinigingsmiddelen mogen niet terechtkomen in het grondwater of het oppervlaktewater.

Biocide of reinigingsmiddel

De regelgeving over schoonmaak- en reinigingsmiddelen blijkt in de praktijk regelmatig onduidelijk. In 2017 is de Leidraad voor bepaling van de grens tussen reinigingsmiddelen en desinfecteermiddelen (biociden) gepubliceerd (ref.13). Met de in deze leidraad opgestelde beslisboom kan worden nagegaan of een product (stof of mengsel) in de vorm waarin zij wordt geleverd een biocide is. Dat hangt af van beantwoording van de vraag of het bestemd is om schadelijke organismen te bestrijden. De bestemming als biocide kan blijken uit een expliciete claim, maar ook uit andere feiten en omstandigheden. Wanneer middelen op kunstgrasvelden worden gebruikt met als doel overlast veroorzaakt door algen te bestrijden, is sprake van een biocide.

Risico voor het milieu

Middelen mogen niet moedwillig in het milieu worden gebracht door bijvoorbeeld een lozing in het water of in een rioolput. Bij gebruik van middelen op kunstgras kan een mate van uitspoeling of afspoeling naar grond- of oppervlaktewater plaatsvinden. In de beoordeling of een product als biocide wordt toegelaten, worden de uit- en afspoelingsroutes doorgerekend op basis van een 'worst-case scenario' om te bepalen of dat onaanvaardbare risico's geeft. Als dat niet het geval is kan een dergelijk middel toegelaten worden door het Ctgb.

Op de verpakking van een toegelaten middel kan een gevaarsymbool aanwezig zijn. Dit symbool zegt iets over de eigenschappen van de stof zoals het in de verpakking zit en niet of het risico bij gebruik binnen de toegelaten normen is.

Professionele toepassing vereist

Middelen die bedoeld zijn om ongewenste organismen te vernietigen, af te weren, onschadelijk te maken of de effecten ervan te voorkomen, mogen alleen door professionele gebruikers worden toegepast. De sportvelden gelden namelijk als publieke openbare ruimten. De inzet van vrijwilligers is alleen toegestaan bij mechanische bestrijding.

Gebruik van water bij reiniging en afvoer van vervuild water van reiniging

Heet water en hoge druk mogen worden gebruikt tegen gladheid, mits er geen middelen aan het water worden toegevoegd. Bij gebruik van deze mechanische methoden van oppervlakte- en dieptereiniging ontstaat echter wel een grote hoeveelheid verontreinigd afvalwater met niet alleen organische stof, zand e.d., maar ook met slijpsel van kunstgrasvezels. Dit is in het verleden vaak geloozd op hemelwaterafvoeren en komt vervolgens terecht in het oppervlakte- water, grondwater of het riool. Lozing van stoffen valt onder het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Degene die de activiteit verricht, draagt zorg voor de naleving van de regels over deze activiteit.

In de Europese kaderrichtlijn water staat de bronaanpak centraal. Deze richtlijn bepaalt dat wateren uiterlijk in 2027 een goed leefgebied moeten vormen voor de planten en dieren die er thuishoren. Hierdoor wordt het nog belangrijker dat er geen vervuild water geloozd wordt op oppervlaktewater en op het openbare rioolstelsel. Dit afvalwater moet worden opgevangen en speciaal worden afgevoerd [ref.12]. Een alternatief is indirecte lozing: waterfiltering op locatie en daarna lozen op het riool. Dit moet worden afgestemd met het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag voor indirecte lozing in het riool is de gemeente, of is de provincie in het geval van een provinciale milieu inrichting.

7.3 Maatregelen ter invulling van de zorgplicht

Maatregelen

De belangrijkste maatregelen om gladheid van kunstgrasvelden te voorkomen en te beheersen kunnen preventief genomen worden. In hoofdstuk 4 van het BSNC-rapport Gladheid kunstgras: oorzaak en oplossingen (ref.14) zijn hiervoor tips opgenomen die bij de aanleg en inrichting van nieuwe kunstgrasvelden en onderhoud van bestaande kunstgrasvelden kunnen worden opgevolgd.

Indien toch middelen nodig zijn voor het bestrijden van algen op kunstgrasvelden, gebruik dan voor het onderhoud van kunstgras, door het Ctgb toegelaten middelen of middelen waarvan de inspectie (IL&T) heeft aangegeven dat het middel geen biocide is, pas dan alleen toegelaten middelen toe conform het gebruiksvoorschrift, en zoals eerder in 7.2.6 gesteld, alleen toe te passen door professionele gebruikers.

Zorg bij reiniging van kunstgrasvelden met heet water of hoge druk, waarbij vervuild water met slijpsel van kunstgrasvezels opgezogen wordt, dat dit niet in het milieu terecht komt door een correcte afvoer en/of filtering van het vervuilde water.

Er zijn ook bedrijven die experimenteren met toepassing van UV voor het bestrijden van algen. Indien dit een effectieve methode blijkt te zijn, zou dit op termijn een alternatieve techniek voor de bestrijding van algen kunnen opleveren.

8 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 infillrubber, INTRON rapport A833860/R2006031, 9 februari 2007.
3. Vervolgonderzoek milieuaspecten infillrubber, INTRON rapport A924220/R20070368, 1 april 2008.
4. Adsorptie van zink uit infillrubber aan onderlagen INTRON rapport A845090/R20090029, 31 maart 2009.
5. Verificatie in de praktijk van de uitloging van zink uit rubbergranulaat van gemalen autobanden in kunst- grassystemen, SGS INTRON rapport A865780/R20130046, 3 mei 2013.
6. Verkenning milieueffecten rubbergranulaat bij kunstgrasvelden, RIVM, 3 juli 2018.
7. Maatregelen bij stof- en kwartsblootstelling tijdens de aanleg van kunstgrasvelden, BSNC, maart 2013.
8. Vervolgonderzoek stof en kwartsblootstelling tijdens de aanleg van kunstgrasvelden, BSNC, februari 2013.
9. Handreiking renovatie en ombouw kunstgrasvelden, BSNC, februari 2023.
10. Restricting the use of intentionally added microplastics to consumer or professional use products of any kind. ECHA,
11. Gewasbeschermingsmiddelen en biociden voor onderhoud kunstgrasvelden en verkenning verspreiding naar grond- en oppervlaktewater, STOWA 2017-30, maart 2018
12. Een schone kunstgrasmat is de basis, Fieldmanager 3/2020
<https://fieldmanager.nl/upload/artikelen/fm320eenschonekunstgrasmat.pdf>
13. Leidraad voor de bepaling van de grens tussen reinigingsmiddelen en desinfecteermiddelen biociden, ILT 2017
<https://www.ilent.nl/documenten/leefomgeving-en-wonen/stoffen-en-producten/biociden/publicaties/leidraad-voor-de-bepaling-van-de-grens-tussen-reinigingsmiddelen-en-desinfecteermiddelen-biociden>
14. Gladheid kunstgras: oorzaak en oplossingen, R. van der Weide en K. Beelen, Wageningen, ISBN
15. Verordening 2021/1199 betreffende PAK's in granulaat voor gebruik als infillmateriaal (21 juli 2021)
16. SGS INTRON rapport A121220/R20231312, Onderzoek effectiviteit zorgplichtmaatregelen, juni 2024.
17. NPR-CEN/TR 17519:2020, Oppervlakken voor sport terreinen – kunstgras sportfaciliteiten – richtlijn om de vervuiling van infill materiaal naar de omgeving te minimaliseren
18. Verordening (EU) 2023/2055 tot wijziging van bijlage XVII bij Verordening (EG) nr. 1907/2006 inzake REACH
19. Afwegingskader redelijkerwijs – bodemzorgplicht definitief 25 november 2021
<https://iplo.nl/publish/pages/170357/afwegingskader-redelijkerwijs-bodemzorgplicht.pdf>
20. Brief Senternovem DUA0540671 [31 mei 2005]

Bijlage A

OVERZICHT MATERIALEN EN TYPEN MILIEUVERKLARING BODEMKWALITEIT

Tabel 1. Materialen in de toplaag

Materiaal	Bbk van toepassing	Bewijsmiddel Bbk	Opmerking
Polypropyleen (vezel)	Nee	Nvt	
Polyethyleen (vezel)	Nee	Nvt	
Backing, tuftdoek (PE, latex, PU)	Nee	Nvt	
Geovlies	Nee	Nvt	
Schuim of foamlaag	Nee	Nvt	
E-layer / Et-decke	Nee	Nvt	
SBR infillrubber	Nee	Nvt	
EPDM infillrubber	Ja	Partijkeuring	
TPE infillrubber	Ja	FEV / partijkeuring	
Kurk	Nee		
Geofill	Nee	Nvt	
Zand	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9313/9321)/ partijkeuring	

Tabel 2. Materialen in de fundering

Materiaal	Bbk van toepassing	Bewijsmiddel Bbk	Opmerking
Lava	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9317) / partijkeuring	
RST (mengsel menggranulaat en infillzand)	Ja	Partijkeuring	
Menggranulaat	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 2506-2)	puingranulaat (metsel- werk en beton)
Zand (funderings-drainagezand)	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9313/9321) / partijkeuring	
E-bodemas (ketelzand/ granulight/ steagran)	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9302-2) / partijkeuring	granulight en steagran zijn merknamen
Kleikorrels	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9315) / partijkeuring	
Flugsand 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	Kolenvergassingsslak (KV-slak) wordt in NL niet meer geproduceerd.
Steengranulaat	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9345)/ partijkeuring	Gebroken slak uit productie van metalen
Schuimbeton	Ja	FEV/ partijkeuring	Eventuele uitloging van water met hoge pH tegen- gaan
Asfalt/open asfalt	Ja	NL-BSB certificaat (BRL 9320) / partijkeuring	Ook asfaltbeton genoemd

OVERZICHT MATERIALEN EN BEWIJSMIDDELEN BBK

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	
Polyethyleen (PE)	Nee	Nvt	

Bijlage B

BEREKENING VAN MINIMALE ZINKADSORPTIECOËFFICIENT

De adsorptie van zink aan de onderlaagmaterialen wordt bepaald door de zinkadsorptiecoëfficiënt, K_d . Dit wordt gemeten 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:

$$R = 1 + K_d \cdot \rho /$$

Waarin: R is de retardatiefactor
 ρ is de dichtheid van de onderlaag, in kg/dm^3 is 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, θ , 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:

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

Waarin: T_w is de doorbraaktijd van water
 D is de laagdikte van de onderbouw, in mm
 θ mm 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 50 jaar zijn. De doorbraaktijd van zink T_{Zn} berekent men dus door:

$$T_{Zn} = T_w \cdot R$$

De te hanteren eis voor de doorbraaktijd van zink is: $T_{Zn} > 50$ 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 uitlogen. Op het moment van de berekende doorslagtijd zijn de hoogste concentraties aanwezig. In de praktijk zullen eerder imperfecties in de systeemopbouw (water- doorlatende scheuren en inde onderlaag, kanaalvorming) kunnen leiden tot een eerdere 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.



Branchevereniging
Sport en
Cultuurtechniek



Woudenbergseweg 56-58
Gebouw #11
3707 HX Zeist
T 06 2252 8523
E info@bsnc.nl |
www.bsnc.nl