



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

# RIVM-onderzoeksplan ‘Verkenning van milieueffecten door rubbergranulaat’

*30 januari 2018*

## Inhoud

1	Achtergrond .....	2
2	Doel van project .....	2
3	Opzet en uitvoering .....	3
4	Interpretatie van de onderzoeksresultaten .....	5
5	Wetenschappelijke borging van onderzoek.....	5
6	Fasering.....	6
	Referenties.....	7
	Bijlage 1. Kaartje met de 10 geselecteerde locaties.....	8
	Bijlage 2. Analysepakket.....	9

## 1 Achtergrond

Een recente, indicatieve studie van SWECO laat zien dat jaarlijks tot ongeveer 400 kg rubbergranulaat per veld in de omgeving van kunstgrasvelden verdwijnt (Weijer en Knol 2017). Dat is gelijk aan het equivalent van 50 hele autobanden. Volgens de studie van SWECO zijn in nabijgelegen bermen, in oppervlaktewater en waterbodems rubberdeeltjes aangetroffen. Het is echter niet bekend in welke mate de vele verschillende stoffen in rubbergranulaat zich vervolgens in het milieu verspreiden en effect hebben op de bodem- en waterkwaliteit in de nabijheid van kunstgrasvelden. (Weijer en Knol 2017).

Het RIVM heeft in 2007 met modelberekeningen ingeschat dat zink weglekt uit het rubbergranulaat. Dit zink kan zich ophopen in de ondergrond en na tientallen jaren of langer het grondwater onder kunstgrasvelden bereiken (Verschoor 2007). INTRON kwam tot dezelfde conclusie, en trof bij kunstgrasvelden in het drainagewateronderzoek inderdaad voorsnog geen verhoogde zinkconcentraties aan (Hofstra 2007, Hofstra 2008, Hofstra 2009). In deze studies is echter alleen rekening gehouden met uitloging van zink uit rubbergranulaat op het veld en niet met de verspreiding van het rubbergranulaat zelf naar het omringende milieu. Bovendien bevat rubbergranulaat naast zink ook PAKs, benzothiazolen en vele andere stoffen (Oomen en De Groot 2017), waarvan de verspreiding en het gecombineerde effect op het bodem- en waterleven niet bekend is.

Vragen over mogelijke effecten van rubbergranulaat op het milieu worden gesteld door media, burgers, sportclubs en gemeenten. Bijvoorbeeld of het slotwater nabij sportvelden veilig is om de moestuin mee te besproeien en of er bodemverontreiniging ontstaat onder en naast het veld.

Er is nauwelijks informatie beschikbaar die bruikbaar is voor de inschatting van milieueffecten van rubbergranulaat en kunstgrasdeeltjes. Daarom zijn wij tot op heden genoodzaakt grove aannames te doen over de verspreiding van stoffen, de voorkomende concentraties en de mogelijke effecten. De aannames gaan gepaard met een flinke onzekerheid, terwijl de maatschappelijke ongerustheid vraagt om een helder en betrouwbaar antwoord. Daarom stelt het RIVM een nader onderzoek voor naar concentraties en milieueffecten van rubbergranulaat.

## 2 Doel van project

Het doel is om te verkennen in welke mate de omgeving van kunstgrasvelden wordt belast door stoffen die voorkomen in rubbergranulaat en of dat effecten heeft voor het milieu en voor de mens bij eventuele indirecte blootstelling. Het onderzoek richt zich op water en bodem.

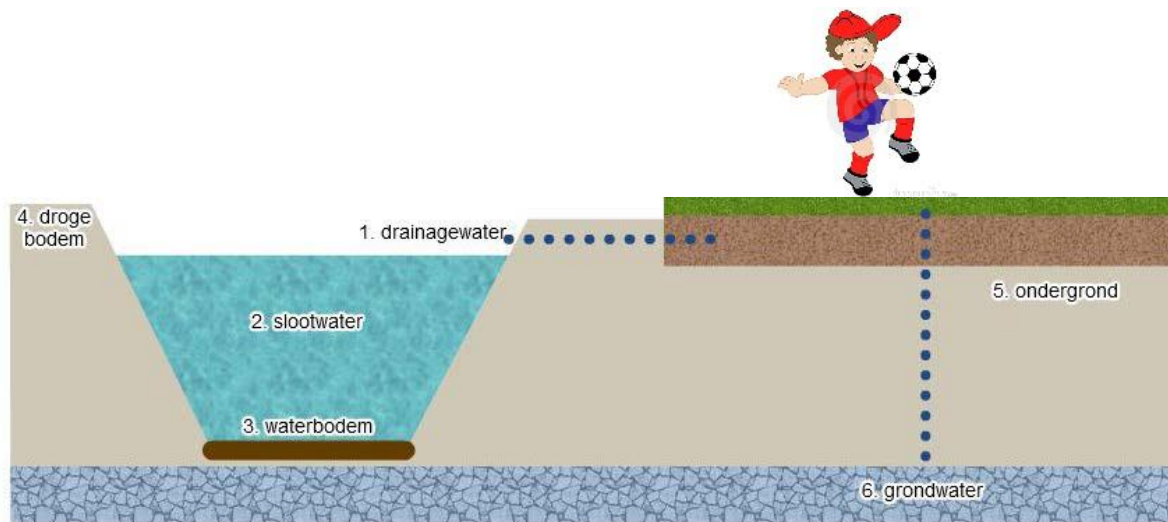
De volgende onderzoeksvragen zullen worden beantwoord:

- 1) Wat zijn concentraties rubbergranulaat in (grond)water en (water)bodem rondom kunstgrasvelden?
- 2) In welke mate komen stoffen afkomstig uit rubbergranulaat voor in (grond)water en (water)bodem rondom kunstgrasvelden?
- 3) Zijn er risico's voor het bodem- en waterleven?
- 4) Zijn er risico's voor de mens door consumptie van moestuingewassen die besproeid zijn met slotwater nabij kunstgrasvelden, of door andere blootstellingsroutes via het milieu?
- 5) Zijn er risico's voor andere dieren dan in water en bodem levende organismen, zoals vogels,

en (landbouw)huisdieren?

### 3 Opzet en uitvoering

In het onderzoek worden verschillende compartimenten betrokken (zie Figuur 1), omdat sommige stoffen een affiniteit hebben voor water, terwijl andere gebonden worden aan slibdeeltjes en in de waterbodem terecht komen. Sloten worden meestal jaarlijks geschoond en het is niet ongewoon dat de bagger op de kant wordt gezet. In Nederland zijn in principe alle kunstgrasvelden voorzien van drainagebuizen die afwateren naar het oppervlaktewater. In zandgebieden kan tegelijk ook natuurlijke infiltratie naar het grondwater optreden. Via deze routes kunnen rubbergranulaat en andere stoffen zich verspreiden in diverse milieucompartimenten.



*Figuur 1. Compartimenten die direct of indirect onderzocht worden: 1. drainagewater, 2. slootwater, 3. waterbodem, 4. droge bodem, 5. ondergrond en 6. grondwater.*

Twee veel gebruikte manieren om de milieukwaliteit te beoordelen, zijn: 1) een stofgerichte beoordeling (chemische analyses) en 2) een effectgerichte beoordeling met in het laboratorium gekweekte organismen (bioassays).

Elk type onderzoek heeft zijn sterke en zwakke kanten (zie Tabel 1). Bioassays vormen, bijvoorbeeld, een goede methode om effecten van mengsels zichtbaar te maken op water- en bodemorganismen. Chemische analyses geven meer duidelijkheid over eventuele effecten van de afzonderlijke stoffen uit het rubbergranulaat. Met chemische analyse van de stoffen is het ook mogelijk om te toetsen aan wettelijke of beleidsmatige vastgestelde milieukwaliteitsnormen en risicogrenzen

Het RIVM onderzoek is een stofgerichte risicobeoordeling door middel van chemische analyses. De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) zal een effectgerichte beoordeling uitvoeren (separaat STOWA onderzoeksvorstel).

Tabel 1. Sterke en zwakke kanten van de voorgestelde onderzoeksmethoden. Door het combineren van de verschillende typen onderzoek ontstaat een breder beeld van de milieueffecten en de mogelijke oorzaken.

	Sterke kant	Zwakke kant
Stofgericht onderzoek (chemie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificeert en kwantificeert aanwezige stoffen</li> <li>• Toont verband met rubbergranulaat aan</li> <li>• Vergelijking met risicogrenzen mogelijk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mogelijk onbekende stoffen worden over het hoofd gezien.</li> <li>• Risicogrenzen geven geen uitsluitel over mengseltoxiciteit.</li> <li>• Risicogrenzen zijn generiek en houden geen rekening met locatiespecifieke omstandigheden (bijvoorbeeld verschillen in biobeschikbaarheid).</li> </ul>
Effectgericht onderzoek (bioassays)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeft inzicht in aard en mate van het totale effect van alle biobeschikbare stoffen in het monster op een standaard test-organisme of biologisch proces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oorzaak van het effect is bij sommige testen moeilijk of slechts indicatief aan een specifieke stof te koppelen</li> </ul>

## Afbakening RIVM onderzoek

### Ondergrond

De focus van het onderzoek ligt op de gevolgen van het gebruik van rubbergranulaatkorrels op de directe omgeving van de sportvelden. 1 Hiertoe onderzoeken we de directe omgeving op aanwezigheid van de rubberkorrels en op stoffen uit het rubbergranulaat. De ondergrond van de velden valt buiten de opzet van het onderzoek. 2. Effecten van stoffen die uitloggen uit onderlagen en zich via grond- en/of drainagewater verder verspreiden zullen wel worden opgepikt, zowel in de stofmetingen als in de bioassays. Daarnaast wordt informatie afkomstig van brancheverenigingen, onderzoeksbureaus en gemeentes over eerdere bodemonderzoeken onder kunstgrasvelden in Nederland verzameld en in de risicobeoordeling betrokken.

### Selectiecriteria velden

We selecteren 10 velden voor monsternamen waar al langere tijd (< 2010) rubbergranulaat op wordt toegepast. Op deze velden heeft immers al langere tijd uitlogging en verspreiding van stoffen plaats kunnen vinden en dit zou dan terug te vinden moeten zijn in (verhoogde) concentraties in de ontvangende milieucompartimenten. Voor overige selectiecriteria: zie Tabel 2.

### Analysepakket

Het is bekend dat rubbergranulaat veel verschillende stoffen bevat. Niet alle stoffen worden in dit onderzoek meegenomen. Het RIVM onderzoek richt zich op een aantal belangrijke 'gidsstoffen' die kenmerkend zijn voor rubbergranulaat (metalen zoals zink, PAKs en benzothiazolen) en waarvan

<sup>1</sup> Om die reden ook worden hockeyvelden niet in dit onderzoek betrokken, omdat de infill van die velden niet bestaat uit rubbergranulaat.

<sup>2</sup> In de onderlaag kunnen diverse materialen zijn verwerkt om als steunlaag te dienen voor het kunstgras, bijvoorbeeld, zand, lava, bodemas en vulkanisch glas.

bekend is dat de stoffen schadelijk zijn voor mens en/of milieu. De koppeling met het onderzoek van de STOWA zorgt er bovendien voor dat de mogelijke effecten van de niet-geanalyseerde stoffen wel aan het licht komen via de bioassays (zie Tabel 1).

Kunstgrasdeeltjes (sprietjes of delen daarvan) worden niet direct geanalyseerd in dit onderzoek. De focus van het onderzoek ligt namelijk bij de milieueffecten van het gebruik van rubbergranulaat. In de bioassays van het onderzoek van de STOWA met waterbodemonsters zal echter het overall effect van zowel uitgeloopte stoffen, rubbergranulaat als kunstgrasdeeltjes worden gemeten.

## **4 Interpretatie van de onderzoeksresultaten**

De gemeten concentraties in (grond)water en (water)bodem worden vergeleken met milieukwaliteitsnormen uit onder meer het Besluit Bodemkwaliteit en de Kaderrichtlijn Water en/of met (inter)nationaal gevalideerde ecotoxicologische risicogrenzen (bijvoorbeeld Predicted No-Effect Concentraties [PNECs]). Bij overschrijding van normen en/of risicogrenzen is er sprake van een potentieel risico. Voor het schatten van risico's voor de mens door consumptie van gewassen uit moestuinen die besproeid zijn met water uit sloten nabij kunstgrasvelden en voor landbouwhuisdieren die uit de sloot drinken, zal gebruik worden gemaakt van bestaande rekenmodellen, zoals C-soil.

Op basis van de chemie wordt eveneens een globale inschatting gemaakt van het mogelijke totale risico van alle gemeten stoffen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van bestaande risicobeoordelingsmethodieken, zoals de Toxic Unit benadering en de msPAF benadering.

De informatie afkomstig van brancheverenigingen, onderzoeksbureaus en gemeentes over eerdere en/of lopende bodemonderzoeken onder kunstgrasvelden (zie Hoofdstuk 3) zullen in de conclusies van dit onderzoek worden meegenomen. Deze gegevens kunnen onder meer bruikbaar zijn om eventuele opvallende (d.w.z. niet direct aan uitlopende stoffen uit rubbergranulaatkorrels te koppelen) stofconcentraties en effecten in bioassays in dit onderzoek te verklaren. Daarnaast zal het RIVM de resultaten van het parallel lopende STOWA onderzoek betrekken in zijn eindrapport, als ook individuele onderzoeken van waterschappen en relevante buitenlandse informatie.

We steven ernaar om met de verkregen resultaten in dit onderzoek een uitspraak te doen over de milieurisico's van rubbergranulaat op kunstgrasvelden en vast te stellen of eventueel verder onderzoek nodig is.

## **5 Wetenschappelijke borging van onderzoek**

Het RIVM laat zich bij het onderzoek naar rubbergranulaat op kunstgrasvelden adviseren door twee klankbordgroepen: een maatschappelijke en een wetenschappelijke klankbordgroep. De klankbordgroepen dragen beide op verschillende manieren bij aan de kwaliteit van het onderzoek. Via de maatschappelijke klankbordgroep worden signalen uit het maatschappelijke veld meegenomen in het onderzoek en wordt informatie over het onderzoek gedeeld.

De wetenschappelijke klankbordgroep bestaat uit vijf experts met uiteenlopende expertises en draagt

met hun adviezen bij aan de wetenschappelijke kwaliteit en borging van de onderzoeksresultaten. De verslagen van de klankbordgroepen zijn openbaar en worden op de RIVM-website gepubliceerd.

## 6 Fasering

Om zo efficiënt mogelijk met het onderzoeksbudget om te gaan zal een gefaseerde aanpak worden gevolgd voor de stofgerichte risicobeoordeling (Tabel 2).

Tabel 2. Beschrijving van de werkzaamheden in de verschillende onderzoeksfases van het RIVM-onderzoek.

Fase	Omschrijving
<b>1 Locatie-selectie</b> <i>11 2017- 1 2018</i>	<p>Selectie van 10 locaties.</p> <p>Daarbij wordt gebruik gemaakt van de data die zijn verzameld van 100 velden in het RIVM onderzoek van december 2016. De belangrijkste selectiecriteria zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ouderdom van het veld (zie Hoofdstuk 3)</li> <li>- stofconcentraties in rubbergranulaat op het veld</li> <li>- afwezigheid van andere verontreinigingsbronnen, zoals wegen, industrie, landbouw</li> <li>- drainagesysteem</li> <li>- nabijheid van sloot</li> <li>- aard van de ondergrond</li> <li>- diepte van het grondwater</li> </ul> <p>Ook worden controlemonsters genomen, die niet zijn belast door het kunstgrasveld. Per locatie wordt een bemonsteringsplan gemaakt. De definitieve selectie van de 10 locaties is weergegeven op het kaartje in Bijlage 1. Tevens is een vijftal velden als reserve aangewezen mochten onverhoopt één of meer geselecteerde velden afvallen vanwege onvoorziene omstandigheden.</p>
<b>2 Monstername</b> <i>1-2 2018</i>	Bemonstering van de in Figuur 1 weergegeven compartimenten (m.u.v. de ondergrond). Monstername en-transport/opslag geschiedt zo veel mogelijk volgens gecertificeerde protocollen.
<b>3 Chemische analyses</b> <i>3-4 2018</i>	Alle monsters worden geanalyseerd op een aantal algemene chemische eigenschappen die nodig zijn om bodemtypecorrecties en de biobeschikbaarheid te kunnen berekenen, zoals de zuurgraad, het organische stofgehalte, lutum en macro-ionen. Alle watermonsters worden geanalyseerd op metalen en benzothiazolen. Alle (water)bodemmonsters worden bovendien geanalyseerd op de aanwezigheid van rubbergranulaat en PAK's. In Bijlage 2 staan de te analyseren stoffen. Chemische analyses worden verricht door geaccrediteerde analyselaboratoria.
<b>4 Data interpretatie en rapportage</b> <i>5–medio 2018</i>	De verkregen data worden geïnterpreteerd, vergeleken met normen en/of risicogrenzen. In de eindrapportage van het RIVM zullen de resultaten van het RIVM-onderzoek worden gecombineerd met die van het STOWA onderzoek en andere onderzoeken (zie ook Hoofdstuk

---

4). Besprekingen met wetenschappelijke en maatschappelijke klankbordgroep.

---

## Referenties

Hofstra, U. (2007). Milieu- en gezondheidsaspecten van instrooirubber. Gemalen rubber van autobanden als instrooi materiaal op kunstgrasvelden, INTRON: 96.

Hofstra, U. (2008). Vervolgonderzoek milieuaspecten instrooirubber. Verouderingsonderzoek en veldonderzoek: 59.

Hofstra, U. (2009). Adsorptie van zink aan kunstgrasonderlagen. Hoelang blijft zink uit het rubber infill in het kunstgrassysteem?: 46.

Oomen, A. G. and G. M. De Groot (2017). Evaluation of health risks of playing sports on synthetic turf pitches with rubber granulate. Bilthoven, the Netherlands, RIVM: 52.

Verschoor, A. J. (2007). Leaching of zinc from rubber infill on artificial turf (football pitches). Bilthoven, RIVM: 55.

Weijer, A., et al. (2017). Verspreiding van infill en indicatieve massabalans. Rapport i.o.v. BSCN i.s.m. gemeenten Rotterdam, Utrecht, Amsterdam en Den Haag, SWECO, INTRON,: 48.

Bijlage 1. Kaartje met de 10 geselecteerde locaties.





## Bijlage 2. Analysepakket

### Rubbergranulaatdeeltjes

**Breed pakket chemie water** (Cl, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, Al, NH<sub>4</sub>, Ba, Ca, DOC, Fe, K, Mg, Mn, Na, SO<sub>4</sub>, N-totaal, P-totaal)

**Breed pakket chemie grond** (droge stof, ontsluiting ten behoeve van metaalanalyse, Cl, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, Al, NH<sub>4</sub>, Ba, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, SO<sub>4</sub>, N-totaal, P-totaal, pH-KCl, pH-H<sub>2</sub>O)

### PAK's

pyreen  
fluoranteen  
benzo(ghi)peryleen  
chryseen  
benzo(b)fluoranteen  
fenantreen  
benzo(a)antraceen  
benzo(a)pyreen  
antraceen

### Benzothiazolen

2-hydroxybenzothiazole  
2-mercaptobenzothiazole  
benzothiazole  
2,2-dithiobis(benzothiazole)  
2-aminobenzothiazole

### Metalen

antimoon  
arseen  
barium  
cadmium  
chrom  
kobalt  
koper  
kwik  
lood  
molybdeen  
nikkel  
tin  
vanadium  
zink