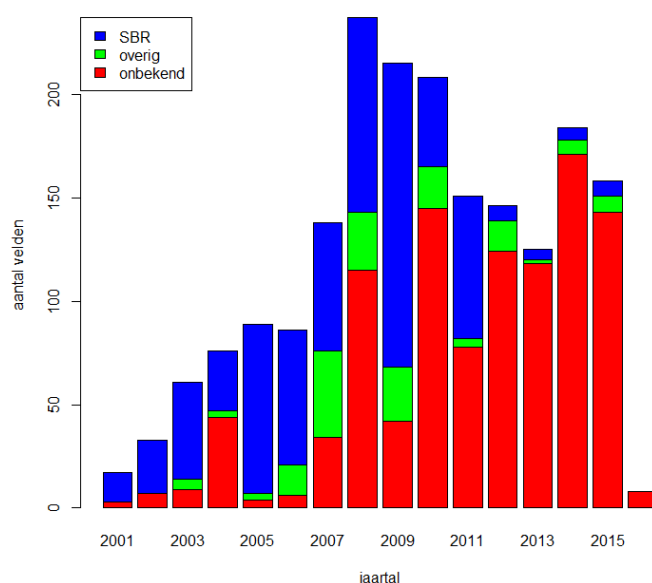


BIJLAGE Bemonstering en analyse van infill, afkomstig van 100 kunstgrasvelden

Eén van de hoofdbestanddelen van het RIVM onderzoek 'Beoordeling gezondheidsrisico's door sporten op kunstgrasvelden met rubbergranulaat' bestond uit het bemonsteren en laten analyseren van de infill van honderd willekeurig gekozen kunstgrasvelden in Nederland. Het infill materiaal van alle velden is met standaard methoden geanalyseerd op de aanwezigheid van vijfenveertig chemische stoffen. Tien velden zijn in drievoud bemonsterd. Het extra monster materiaal is gebruikt voor contra-expertise bepalingen en aanvullend onderzoek.

Selectie van velden

Het RIVM heeft van de KNVB, of door bemiddeling van de KNVB, informatie gekregen over aantal, aard en ligging van kunstgrasvelden in Nederland. De KNVB heeft zelf een database beschikbaar gesteld met informatie van ruim 1900 kunstgrasvelden. Dat bestand is erg uitgebreid (het bevat veel technische informatie zoals jaar van oplevering, leverancier van de mat, het type mat en de aannemer die het veld heeft aangelegd), maar het is niet volledig up-to-date (achterhaalde gegevens zijn niet altijd aangepast) en niet alle gegevens zijn ingevuld. Dat laatste geldt onder meer voor het type infill materiaal dat op de velden is toegepast: van 58% van de velden is dat niet aangegeven. Op 35% ligt SBR infill en op 7% ligt ander infill (bijvoorbeeld EPDM, TPE, kurk, of mengsels van diverse kunststoffen en natuurlijke materialen). Het vermoeden bestaat dat het overgrote deel van de velden met het label 'infill onbekend' is ingestrooid met SBR.



Figuur 1 Classificering van de infill van kunstgrasvelden volgens het KNVB-bestand.

Na bemiddeling door de KNVB is er ook informatie binnengekomen van het Mulier Instituut, van de Cruyff Foundation, over korfbal velden en, in een zeer laat stadium, over rugby velden. Het Mulier bestand bevat gegevens van ca. 1400 kunstgrasvelden op zo'n 950 locaties. Zeer waarschijnlijk betreft het een subset van de KNVB-gegevens, maar omdat het Mulier bestand anders is opgezet en vooral complementaire informatie bevat is een rechtstreekse vergelijking met de KNVB-data moeilijk

te maken. Het aantal Cruyff courts met SBR is met 27 stuks relatief gering. Dat geldt ook voor de 28 korfbalvelden met SBR. Bij rugby gaat het om 7 velden met SBR.

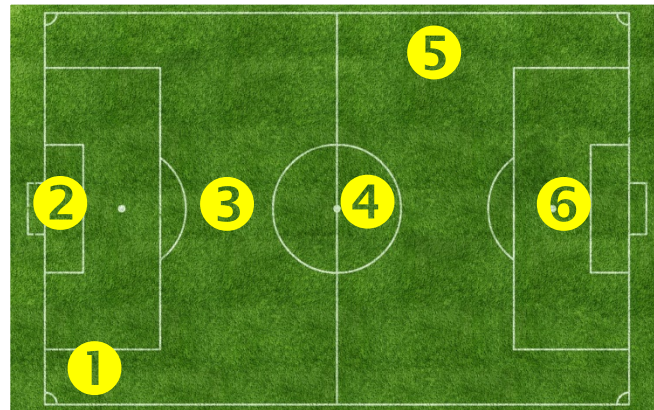
Voor dit onderzoek zijn er precies 100 velden bemonsterd. Omdat de steekproef een goede afspiegeling moest zijn van de volledige groep van kunstgrasvelden en het KNVB-bestand de meest gedetailleerde info bevat over variabelen als jaar van oplevering, leverancier en aannemer, is dat bestand als primaire bron gebruikt. Na filtering op de categorieën "SBR" en "onbekend" is uit het KNVB-bestand, aangevuld met korfbalvelden en Cruyff courts, op willekeurige wijze een lijst van 200 velden getrokken met (vermoedelijk) SBR als infill. Vervolgens is contact gezocht met de beheerders van de eerste 100 velden. Uit dat contact bleek soms dat het betreffende veld niet voldeed aan de selectie eisen, bijvoorbeeld omdat het veld niet meer gebruikt werd of omdat er een afwijkend type infill was toegepast. Zo'n veld werd dan uit de lijst geschrapt en vervangen door het eerst volgende veld op de lijst. Uiteindelijk leverde dit een willekeurig getrokken steekproef op van 100 kunstgrasvelden, waaronder twee Cruyff courts en twee korfbalvelden (Figuur 2). Deze steekproef representeert ruim 5% van het totale aantal kunstgrasvelden met SBR in Nederland.



Figuur 2 Locaties (lichtblauwe stippen) waar voor het RIVM-onderzoek rubbergranulaat bemonsterd is. De zwarte markers geven de posities aan van sportaccomodaties met een of meerdere kunstgrasvelden (Bron: Mulier Instituut)

Op elk veld zijn zes locaties bemonsterd. Daarvoor zijn de standaard locaties genomen die volgens FIFA voorschrijf gebruikt moeten worden voor de keuring van de speelkwaliteit van het veld. Het betreft intensief en minder intensief bespeelde plekken: bij de corner-hoek, in de doelzone, op het

midden van één speelhelft, bij de middenstip, aan de rand van het speelveld en bij de penalty stip (zie Figuur 3).



Figuur 3 Locatie van monsternamepunten op het veld.

Na afloop van de bemonstering is aan de beheerders van de bemonsterde velden een vragenlijst voorgelegd, waarin verzocht werd om beschikbare informatie te checken (jaar van oplevering, leverancier, type mat, aannemer) en ontbrekende informatie toe te voegen (wijze van onderhoud, aanwezigheid van certificaten). Ongeveer 60% van de aangeschreven personen heeft deze vragenlijst ingevuld geretourneerd.

Wijze van bemonsteren

Binnen een cirkel met een oppervlak van ca. 380 cm² (grootte van een emmer) is gedurende twee minuten met een stofzuiger (met stofzak en filters) rubbergranulaat opgezogen. Een proefbemonstering had geleerd dat dit ongeveer één liter rubbergranulaat (omstreeks 500 gram) oplevert. De "gaten" die ontstonden door de bemonstering zijn na afloop opgevuld met rubbergranulaat dat naast het veld lag. Op sommige, veelal oudere velden, of bepaalde plekken op het veld (middenstip, penalty stip) bleek het infill vaak vrij zanderig te zijn. In dat geval is één minuut gezogen op twee plekken naast elkaar. Na elk veld zijn de filters vervangen en is de stofzuiger schoon gemaakt.



Figuur 4: Bemonstering van rubbergranulaat met een stofzuiger (links) en vulling van een glazen pot met het bemonsterde materiaal (rechts)

Het aangezogen materiaal is per monsterlocatie opgeslagen in een glazen pot, gelabeld met een barcode. Alleen het RIVM kent de combinatie van barcode, speelveld en FIFA monstername punt. De laboratoria die de analyses hebben uitgevoerd waren dus niet op de hoogte van de precieze herkomst van de monsters.

Op 10 velden is ten behoeve van aanvullende metingen een driedubbele hoeveelheid materiaal bemonsterd. De twee extra monsters per FIFA plek zijn gebruikt voor contra-expertise bepalingen, een *general unknown screening* en een aantal zogenoemde migratietesten, ook wel beschikbaarheidstesten genoemd (zie Figuur 5). Met de migratietesten is onderzocht welke stoffen in welke mate vrij komen uit rubbergranulaat bij huidcontact en als dit wordt ingeslikt. Ook is, voor zeer ongunstige situaties, gekeken in welke mate er risicovolle stoffen vrijkomen die ingeademd kunnen worden.

Analyse van monsters

In totaal zijn er 720 monsters genomen. De 600 monsters van Batch 1 (100 kunstgrasvelden, 6 locaties per veld) zijn naar ALcontrol Laboratories gestuurd voor standaard analyses op de aanwezigheid van PAK's, ftalaten en vluchtige stoffen en de uitloging van zware metalen. Bovendien heeft ALcontrol Laboratories in 60 monsters een extra kwantificering van PAK's uitgevoerd d.m.v. zogenoemde *warme extractie*.

De 60 monsters van Batch 2 (10 velden, 6 locaties per veld) zijn naar TNO gestuurd voor contra-expertise bepalingen op PAK's en ftalaten. TNO heeft deelmonsters genomen en die verstuurd naar de Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit (NVWA) voor contra-expertise bepalingen op zware metalen.

De 60 monsters van Batch 3 (10 velden, 6 locaties per veld) zijn naar diverse laboratoria gestuurd voor een reeks aanvullende experimenten. Het gaat daarbij om:

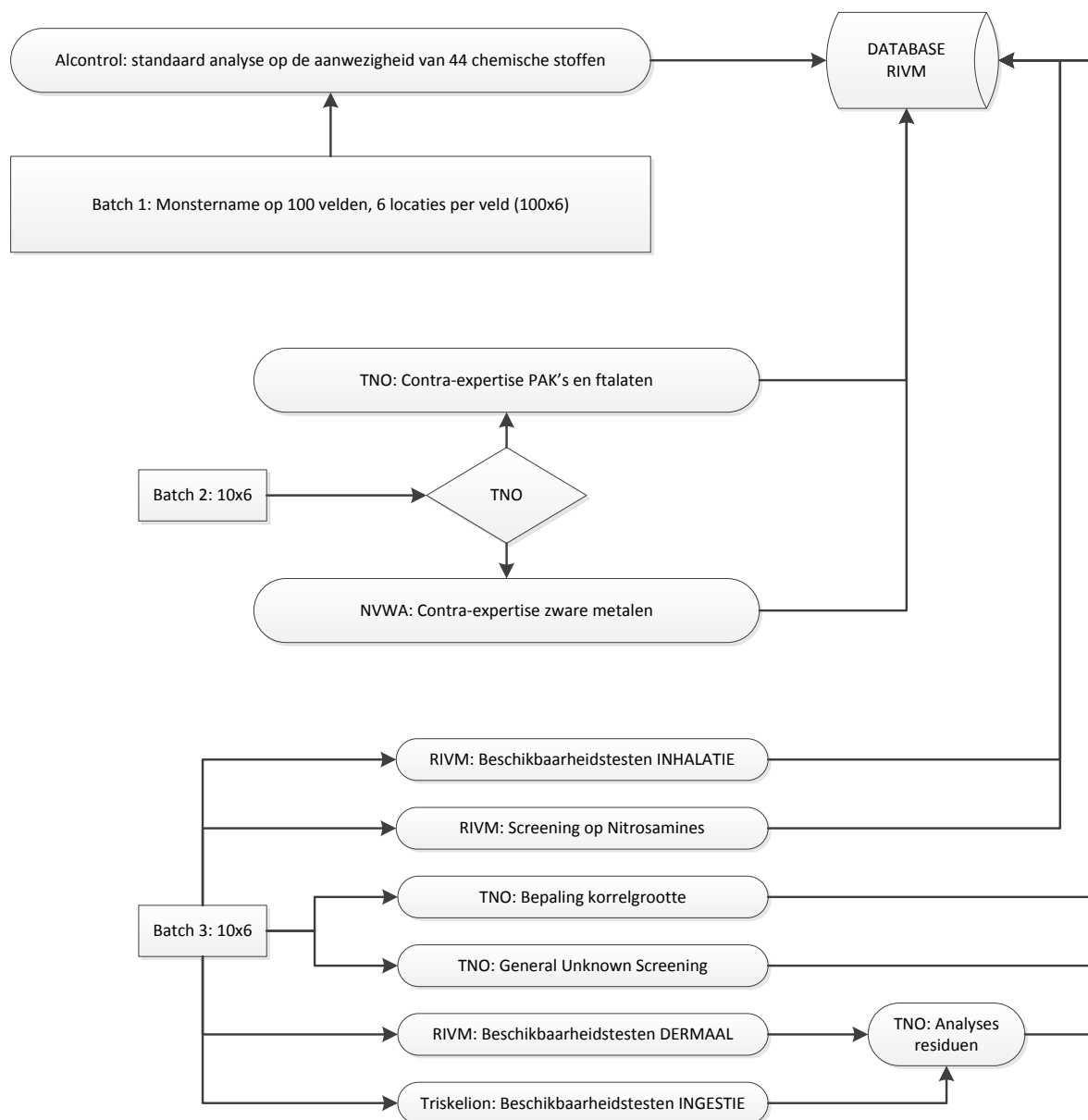
- Een zogenoemde *General Unknown Screening*. Het gaat hier om onderzoek naar de mogelijke aanwezigheid van stoffen die niet meegenomen konden worden in de standaard analyses maar - voor zover bekend uit ander onderzoek - wel (kunnen) voorkomen in het materiaal, dan wel van stoffen waar in eerder onderzoek aan het materiaal niet naar gekeken is;
- Zogenoemde *Migratie- of Beschikbaarheidstesten*. Het gaat hier om onderzoek naar de mate waarin stoffen uit rubbergranulaat beschikbaar komen onder omstandigheden die veel lijken op condities tijdens en na het sporten. Er zijn drie typen experimenten uitgevoerd:
 - a. Ingestie: er is gekeken welke stoffen in welke mate vrijkomen na het inslikken van rubbergranulaat, nadat men het op een of andere wijze in de mond heeft gekregen. Bij dit experiment is rubbergranulaat eerst blootgesteld aan speeksel, daarna aan maagsap en tenslotte aan darmsap.
 - b. Inhalatie: er is gekeken welke stoffen in welke mate uit rubbergranulaat van 60°C¹ uitdampen. Deze gegevens zijn gebruikt voor de berekening van de blootstelling aan schadelijke stoffen door inademing in een '*worst case scenario*' (Weersomstandigheden:

¹ Tijdens warme, zomerse dagen met een buitentemperatuur van meer dan 25°C kan de temperatuur van het rubbergranulaat op een kunstgrasveld oplopen tot 60°C.

warm en zeer stabiele atmosfeer. De concentraties in de lucht zijn dan maximaal vergeleken met normale weersomstandigheden).

- c. **Dermaal:** er is gekeken welke stoffen in welke mate vrijkomen na huidcontact met rubbergranulaat.

De resultaten van deze analyses zijn beschreven in de bijlage 'Chemische Analyses Rubbergranulaat'.



Figuur 5

Stroomschema bemonstering en laboratorium analyses van rubbergranulaat t.b.v. het RIVM-onderzoek 'Beoordeling gezondheidsrisico's door sporten op kunstgrasvelden met rubbergranulaat'