



Rapport

Indicatieve beoordeling kwartsblootstelling bij onderhoud van kunstgrasvelden





kempeneers milieuen management

Rapport
Indicatieve beoordeling
kwartsblootstelling bij onderhoud
van kunstgrasvelden

Branchevereniging Sport en Cultuurtechniek

Auteur: drs. F.D. Kempeneers

Rapport nr: BSNC 2013/ 01

Versie: concept 01

Datum: 14 oktober 2013

Controle: C. Nell

Eindcontrole: drs. F.D. Kempeneers



INHOUDSOPGAVE

Hoofdstuk 1	Achtergrond	2
	1.1 Vervolgonderzoek	2
	1.1.1 Doel van het vervolgonderzoek	3
	1.1.2 Aanpak van het vervolgonderzoek	3
Hoofdstuk 2	Grenswaarden en meetplan	4
	2.1 Gezondheidsrisico's en toestingskader	4
	2.2 Blootstellingsroute en Grenswaarden	5
	2.3 Meetplan	6
	2.3.1 Meetplan	6
	2.3.2 Respirabel stof	6
Hoofdstuk 3	Resultaten	7
	3.1 werkzaamheden	7
	3.2 Resultaten veldmetingen	8
	3.2.1 Locaties	8
	3.2.2 Metingen respirabel stof	10
	3.3 Beoordeling Resultaten	11
Hoofdstuk 4	Conclusies en aanbevelingen	12
	4.1 indicatieve metingen respirabel kwarts	12
	4.2 aanbevelingen bij onderhoud	13



Hoofdstuk 1

Achtergrond

In 2009 heeft Kempeneers Milieu en Management, in samenwerking met bureau IndusTox en in opdracht van de Branchevereniging Sport en Cultuurtechniek (BSNC) een onderzoek uitgevoerd naar gezondheidsrisico's voor werknemers t.g.v. rubberinfill van autobanden bij de aanleg en het onderhoud van kunstgrasvelden. Dit onderzoek leidde tot de volgende conclusies voor het onderhoud van kunstgrasvelden:

Conclusies onderhoud

- De concentratie inhaleerbaar stof bij onderhoudswerkzaamheden is niet te hoog
- Beroepsblootstelling aan PAK bij het instrooien is niet duidelijk (statistisch significant) terug te vinden
- De concentratie oplosmiddelen uit het rubberinfill blijft onder de detectiegrenzen

Op verzoek van de opdrachtgever was het onderzoek bij aanleg en onderhoud uitsluitend gericht op een beoordeling van de gezondheidsrisico's voor werknemers t.g.v. rubberinfill van autobanden. Tijdens dit onderzoek werd stof van zand als een potentieel risico benoemd. In 2012 heeft Kempeneers Milieu en Management in opdracht van de werkgroep veilig werken met stof van de Branchevereniging Sport en Cultuurtechniek een vervolgonderzoek uitgevoerd naar gezondheidsrisico's voor werknemers t.g.v. rubberinfill van autobanden en kwartsstof van instrooizand bij de aanleg van kunstgrasvelden. Uit dit onderzoek bij de aanleg van kunstgrasvelden kwam naar voren dat er sprake is van een verhoogde blootstelling aan kwarts. Naar aanleiding daarvan heeft de BSNC een checklist met preventieve- en beschermingsmaatregelen opgesteld.

1.1 **VERVOLGONDERZOEK**

In aanvulling op de reeds uitgevoerde onderzoeken heeft de BSNC nu aan Kempeneers Milieu en Management opdracht gegeven om een indicatieve beoordeling te doen van de eventuele blootstelling aan respirabel kwarts bij het onderhoud van kunstgrasvelden. Het is niet te verwachten dat de blootstelling aan respirabel kwarts bij onderhoud te hoog zal zijn. Door enkele real time metingen te verrichten tijdens onderhoudswerkzaamheden ontstaat er meer zekerheid over de blootstelling aan respirabel kwarts. Het onderzoek geeft daarmee alleen een indicatie of er mogelijk sprake is van een te hoge blootstelling. Er wordt geen onderzoek gedaan naar de feitelijke blootstelling gedurende een werkdag.



1.1.1 Doel van het vervolgonderzoek

Bij het onderhoud van kunstgrasvelden:

1. vaststellen of er mogelijk sprake kan zijn van een te hoge blootstelling aan respirabel kwarts tijdens het machinaal onderhouden van kunstgrasvelden
2. adviseren of vervolgonderzoek door middel van 8 uren metingen aan de individuele blootstelling van medewerkers aan respirabel kwarts tijdens onderhoud gewenst is.

1.1.2 Aanpak van het vervolgonderzoek

In 2009 zijn persoonsgebonden metingen aan inhaleerbaar stof uitgevoerd bij de onderhoudsploegen voor kunstgrasvelden van de gemeenten Amsterdam en Rotterdam. De keuze voor deze ploegen was indertijd gebaseerd op het uitgangspunt dat deze onderhoudsploegen een representatief beeld geven voor de algemeen gangbare werkwijze en gebruikte machines bij het onderhoud van kunstgrasvelden.

Voor de real time metingen aan respirabel stof is ervoor gekozen om opnieuw bij de onderhoudsploegen van Amsterdam en Rotterdam te gaan meten. In 2009 zijn metingen verricht tijdens onderhoudswerkzaamheden aan kunstgrasvelden voor voetbal, welke waren ingestrooid met zand en rubbergranulaat (van autobanden). In het nu voorliggende onderzoek is ervoor gekozen om de metingen uit te voeren tijdens onderhoudswerkzaamheden aan zand ingestrooid kunstgrasvelden voor hockey. Bij onderhoudswerkzaamheden in een hockeyveld is er bij onderhoudswerkzaamheden meer kans op het vrijkomen van stof uit het zand. Door te meten op zand ingestrooide hockeyvelden is bereikt dat:

- De metingen representatief zijn voor werkzaamheden aan kunstgras voor hockey
- De metingen indirect ook de situatie beoordelen voor werkzaamheden op kunstgrasvelden voor voetbal (zand en rubber ingestrooid).
- De metingen aan respirabel stof geen rubberstof bevatten waardoor een nauwkeuriger beoordeling van het risico van een blootstelling aan kwarts stof mogelijk is.

De metingen worden uitgevoerd door middel van een zogeheten Dust Track met een PM 10 kop, waarmee bij de onderhoudswerkzaamheden de concentratie respirabel stof wordt bepaald. Als worst case benadering wordt de gemeten stofconcentratie gelijkgesteld aan de concentratie respirabel kwarts.

Voor de verschillende werkzaamheden wordt beoordeeld wat de stofconcentratie bij de bron is en in de directe omgeving van de medewerker. Met deze gegevens wordt bepaald of er potentieel risico is op hoge (piek)blootstellingen gedurende een werkdag. Deze waarden wordt getoetst aan de grenswaarde voor respirabel kwarts.



Hoofdstuk 2

Grenswaarden en meetplan

Voorafgaand aan het uitvoeren van de metingen is het toetsingskader vastgesteld voor kwarts. In dit hoofdstuk wordt een kort overzicht gegeven van de potentiële gezondheidsrisico's, de grenswaarde waaraan getoetst moet worden en het daarbij behorende meetplan voor de te onderzoeken werkzaamheden.

2.1 GEZONDHEIDSRISICO'S EN TOESTINGSKADER

In het voorgaande onderzoek zijn de gezondheidsrisico's van stof in het algemeen en rubberstof in het bijzonder beschreven. In aanvulling op dit onderzoek wordt nu ook de blootstelling aan kwarts onderzocht. In deze paragraaf wordt de informatie van het Arboportaal van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid gegeven over de potentiële gezondheidsrisico's van blootstelling aan kwarts stof.

Wat is kwarts?

Kwarts is een van de meest voorkomende mineralen ter wereld. Meer dan 12% van de aardkorst bestaat uit kwarts. Het is één van de schadelijke varianten van silica. Silica of siliciumdioxide (SiO_2) is het oxide van silicium. In de natuur komt het in diverse vormen voor, zowel in kristallijne als niet-kristallijne (amorfe) vorm.

Met de term *kwarts* wordt *respirabel vrij kristallijn silica* bedoeld. De schadelijkheid van kwarts wordt bepaald door drie factoren: vrij, kristallijn en respirabel. Kwarts wordt ook wel vrij silica genoemd, omdat het niet gecombineerd met een andere verbinding of element voorkomt. In kristallijn silica zijn het silicium en de zuurstofatomen regelmatig ten opzichte van elkaar gerangschikt. Waarschijnlijk is juist deze regelmatige structuur verantwoordelijk voor de specifieke gezondheidseffecten van silica. Respirabel stof is die fractie van het zwevende stof, die doordringt tot in de terminale bronchiën en in de longblaasjes.

Wat is het risico?

Blootstelling aan kwarts kan effect hebben op de luchtwegen van werknemers. Langdurige, hoge blootstelling kan tot silicose leiden. Diep in de longen kunnen de kwartsstofdeeltjes bindweefselvorming veroorzaken. Dat wordt *longfibrose* of ook wel *stoflongen* (of *silicose*) genoemd. Het longweefsel kan dan minder zuurstof opnemen en wordt minder elastisch. Dat kan betekenen dat bij inspanning kortademigheid en benauwdheid optreden, en pijn op de



borst. Hoe hoger de blootstelling aan stof, hoe meer schade er ontstaat. En die schade is niet meer te herstellen. De beschadiging van de longen gaat namelijk door, ook al stopt de blootstelling. Het kwarts is dan namelijk nog in de longen aanwezig. Het verraderlijke is dat de meeste mensen er in eerste instantie niet eens zo veel van merken. Pas op latere leeftijd krijgt men er echt last van. Silicose vergroot de kans op het krijgen van andere longziekten als tuberculose of longkanker. Kwarts is inmiddels ook opgenomen op de lijst van kankerverwekkende stoffen. Blootstelling aan kwarts kan uiteindelijk longkanker veroorzaken.

2.2 BLOOTSTELLINGSROUTE EN GRENSWAARDEN

De grenswaarde is een concentratieniveau van een gas, damp, aerosol, vezel of van stof in de lucht op de werkplek. Bij de vaststelling van deze waarde wordt zoveel mogelijk als uitgangspunt gehanteerd dat – voor zover de huidige kennis reikt – de gezondheid van de werknemers én hun nageslacht niet wordt benadeeld. Zelfs niet bij herhaalde blootstelling aan die concentratie, gedurende een langere tot zelfs een arbeidsleven omvattende periode.

Tot 1 januari 2007 werd de grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling aan een stof uitgedrukt in een zogenaamde Maximaal Aanvaardbare Concentratie (MAC waarde) bij een 8-urige blootstelling gedurende een werkzaam leven (40 jaar).

Sinds 1 januari 2007 is het wettelijke grenswaarden stelsel voor veel stoffen veranderd in een stelsel van private grenswaarden. Werkgevers en werknemers zijn nog meer dan voorheen zelf verantwoordelijk voor het veilig omgaan met stoffen op de werkplek. Uit dat oogpunt moeten zij nu zelf grenswaarden vaststellen ter beperking van de blootstelling van werknemers aan stoffen op de werkplek, tot een niveau dat geen schade aan de gezondheid van werknemers optreedt. Private, dat wil zeggen door bedrijven zelf vast te stellen grenswaarden vormen het uitgangspunt van het nieuwe stelsel.

Rubberstof

In het voorgaande onderzoek (2009) is vastgesteld dat inademen van rubberstof de meest relevante blootstellingroute is voor rubberstof. Voor rubberstof is daarbij een bedrijfsgrenswaarde vastgesteld, waarbij de chemische samenstelling van het rubberstof is meegewogen. Deze bedrijfsgrenswaarde voor inhaleerbaar rubberstof bedraagt $3\text{mg}/\text{m}^3$. In het onderzoek in 2009 is vastgesteld dat de blootstelling aan inhaleerbaar (rubber)stof tijdens onderhoudswerkzaamheden aan kunstgrasvelden niet te hoog is. In het voorliggende onderzoek is rubberstof daarom niet beoordeeld.

Kwartsstof

Voor kwartsstof geldt dat inademen de enige relevante blootstellingroute is. Voor kwarts is een zogenaamde publieke grenswaarde vastgesteld. Een publieke grenswaarde is een door de overheid vastgestelde grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling. De publieke grenswaarde voor respirabel kwarts is $0,075\text{ mg}/\text{m}^3$.

Toetsingskader

Omdat er sprake is van kortdurende metingen wordt voor de beoordeling de vuistregel gehanteerd dat de grenswaarde voor kortdurende blootstelling, uitgedrukt als een 15 min gemiddelde, 2 x zo hoog is als de grenswaarde met een middelingstijd over een werkdag, uitgedrukt als 8-uurs gemiddelde. Dat betekent dat voor de kortdurende metingen die uitgevoerd zijn met de dusttrack een grenswaarde geldt van $0,075 \times 2 = 0,150\text{ mg}/\text{m}^3$ als een 15-min tijdgewogen gemiddelde.



2.3 MEETPLAN

Om een indicatief beeld te krijgen van de eventuele blootstelling van de werknemers aan respirabel kwarts, zijn veldmetingen verricht conform een vastgesteld meetplan.

2.3.1 Meetplan

De veldmetingen zijn uitgevoerd conform onderstaand meetplan:

Tabel 1. Real time metingen respirabel kwarts

Locatie	Meetpunt
Amsterdam Sportpark Middenmeer	<ul style="list-style-type: none">• Bovenwinds (achtergrondwaarde)• Luchtuitlaat verti-top zuig-zeefmachine• In cabine tractor (Verti top)• Buiten cabine van de tractor• Uitlaat tractor (voorzijde cabine)
Rotterdam HockeyClub Rotterdam	<ul style="list-style-type: none">• Bovenwinds (achtergrondwaarde)• Luchtuitlaat verti-top zuig-zeefmachine• Cabine tractor (Verti top)• Uitlaat tractor (voorzijde)• Tijdens vegen (benedenwinds op maaiveld)• Cabine tractor (vegen)

2.3.2 Respirabel stof

Voor het vaststellen van de concentraties respirabel stof ($PM < 10 \mu m$) die vrijkomt bij specifieke werkzaamheden en/of bronnen is gebruik gemaakt van een zogenaamde Dust Track. Met dit analyse apparaat kan de concentratie fijnstof $< 10 \mu m$ direct worden gemeten.



Hoofdstuk 3

Resultaten

Op 3 en 4 september 2013 zijn de metingen aan de concentratie respirabel stof uitgevoerd tijdens onderhoudswerkzaamheden aan zand ingestrooide hockeyvelden in Amsterdam en Rotterdam. In dit hoofdstuk worden de resultaten van de metingen weergegeven en beoordeeld.

3.1 WERKZAAMHEDEN

De onderhoudswerkzaamheden bestaan voornamelijk uit het borstelen van het kunstgrasveld en het schoonzuigen van de infill (zand) door middel van een zuig/zeefmachine (Verti Top 1800). In Rotterdam en Amsterdam wordt gewerkt met tractoren met een overdrukcabine (John Deere 4520).

De medewerkers die deze onderhoudswerkzaamheden aan de velden uitvoeren zijn hier niet full time mee bezig. De werkzaamheden zijn afhankelijk van het weer en het speelseizoen. Dit is verder voor de beoordeling van de meetresultaten niet van wezenlijk belang. Bij de beoordeling van de gemeten stofconcentraties ten opzichte van de grenswaarden is het uitgangspunt dat de grenswaarde een veilige waarde is bij een blootstelling gedurende een 8 -urige werkdag gedurende 40 jaar.



3.2 RESULTATEN VELDMETINGEN

3.2.1 Locaties

Op de twee onderzochte locaties is op de dag waarop de metingen werden verricht onderhoud aan de velden uitgevoerd. De kunstgrasvelden waren gelegen op sportparken binnen de bebouwde kom. Een belangrijke voorwaarde voor het onderhoud is dat het droog weer moet zijn.

Tabel 2. Kenmerken van de meetdagen

	<i>Amsterdam</i>	<i>Rotterdam</i>
Locatie	Sportpark Middenmeer	Sportpark Hockey Club Rotterdam
Meetdag	4 september 2013	3 september 2013
Weer	Zonnig, 22 C ⁰ Wind ZW 0-1	Zon, 24 C ⁰ Wind NW 0-1
Werkzaamheden Waarbij gemeten is	Reinigen dmv opzuigen en zeven van zand mbv verti top achter tractor met gesloten overdruk cabine	Reinigen dmv opzuigen en zeven van zand mbv verti top achter tractor met gesloten overdruk cabine Borstelen dmv borstel achter tractor met gesloten overdruk cabine
Type zand	Instrooizand, herkomst onbekend	Instrooizand, herkomst onbekend
KENMERK VELD	Hockeyveld Leeftijd ca 10 jaar	Hockeyveld Leeftijd ca 7 jaar

NB 1: op beide meetdagen zijn de metingen rond het middaguur (tussen 11.00 en 13.00) verricht op velden die geheel in de zon liggen. In verband met de geconstateerde condensvorming op de velden in de ochtend zijn de geplande ochtendmetingen in Amsterdam verschoven naar de volgende dag op een later tijdstip.

NB 2: De velden in Amsterdam liggen op steenworp afstand van de ring A10. Direct naast de snelweg was er daarnaast sprake van grootschalig grondverzet in verband met uitbreiding van de A10. Omdat de wind vanaf de A10 waaide is het drukke verkeer en de grondwerkzaamheden mogelijk van invloed op de fijnstof concentratie (achtergrondwaarde).



Foto 1: Borstelen zand ingestrooid hockeyveld Rotterdam



Foto 2: Reinigen dmv Vertitop op zand ingestrooid hockeyveld Amsterdam



Foto 3: Visuele waarneming; weinig tot geen zichtbare stofvorming

3.2.2 Metingen respirabel stof

De resultaten van de metingen voor respirabel stof zijn in tabel 3 weergegeven.

Tabel 3. Concentratie respirabel stof tijdens onderhoud

Locatie	Omschrijving	Gemiddelde Concentratie respirabel stof (mg/m³)	Achtergrond waarde (bovenwinds)	Concentratie verhoging tov achtergrond (mg/m³)
Rotterdam	Omgeving uitlaat verti top	0,034	0,019	0,015
	Cabine trekker verti top	0,016	0,019	- 0,003
	Cabine vegen	0,010	0,019	- 0,009
	Benedenwinds achtergrond	0,020	0,019	-
Amsterdam	Omgeving uitlaat verti top	0,126	0,076	0,050
	Cabine trekker verti top	0,061	0,076	- 0,015
	Benedenwinds achtergrond	0,075	0,076	-



3.3 **BEOORDELING RESULTATEN**

Bovenwindse Achtergrondmetingen

De bovenwindse achtergrond metingen respirabel stof leren dat de achtergrondconcentratie respirabel stof sterk kan fluctueren afhankelijk van de locatie. De hogere waarde aan respirabel stof op de locatie Amsterdam wordt vermoedelijk veroorzaakt door de directe nabijheid van de snelweg A10 op minder dan 200 meter en de grondwerkzaamheden direct naast het sportcomplex, in combinatie met de op dat moment heersende windrichting vanaf de snelweg.

Benedenwindse achtergrondmetingen

De benedenwindse achtergrondmetingen zijn niet verhoogd ten opzichte van de bovenwindse metingen. Dit betekent dat er geen sprake is van een dusdanig emissie van respirabel stof tijdens de onderhoudswerkzaamheden dat dit van invloed is op de luchtkwaliteit buiten het veld.

Omgeving uitlaat verti top

De uitlaat van de zuig zeefmachine is de enige relevante stofbron tijdens de onderhoudswerkzaamheden. De feitelijk emissie aan respirabel stof door deze machine is echter beperkt. In de directe omgeving van de luchtuitlaat van de verti top wordt in Rotterdam een gemiddeld concentratie van ongeveer 50% van de grenswaarde voor respirabel kwarts gemeten. In Amsterdam ligt dit op bijna 2 x de grenswaarde. De hogere waarde die is gemeten in Amsterdam komt mogelijk voort uit het feit dat de filters van de machine niet gereinigd waren voor aanvang werkzaamheden.

Op enkele meters achter de machine is er echter geen relevante verhoging van de concentratie respirabel stof. Dit is het gevolg van de lage concentratie respirabel stof uit de uitlaat van de machine in combinatie met verwaaiing tgv de rijwind.

Cabine metingen

In de cabine vindt de feitelijke blootstelling van de medewerker plaats. Bij alle metingen in de cabines is er sprake van een daling van de gemeten concentratie respirabel stof ten opzichte van de achtergrondwaarde respirabel stof. Met andere woorden de lucht in de cabine is schoner (qua respirabel stof) dan de buitenlucht. De gemeten concentraties respirabel stof in de cabines variëren van 13% (Rotterdam) tot 81% (Amsterdam) van de grenswaarde voor respirabel kwarts. Er is dus geen overschrijding gemeten van deze grenswaarde.

De gemeten hogere waarden in Amsterdam worden waarschijnlijk grotendeels veroorzaakt door de hogere achtergrond concentratie respirabel stof. Het is niet aannemelijk dat deze achtergrond concentratie volledig bestaat uit kwartsstof.



Hoofdstuk 4

Conclusies en aanbevelingen

4.1 INDICATIEVE METINGEN RESPIRABEL KWARTS

- De indicatieve real time metingen aan respirabel stof tijdens onderhoudswerkzaamheden laten geen overschrijding van de grenswaarde voor respirabel kwarts zien.
- Hoewel het slechts een beperkt aantal incidentele metingen in een tweetal veldsituaties betreft is het niet aannemelijk dat de grenswaarde voor respirabel kwarts, zijnde 0,075 mg/m³ gedurende een 8urig tijd gewogen gemiddelde in de onderhoudspraktijk voor kunstgrasvelden vaak zal worden overschreden. De belangrijkste reden hiervoor zijn:
 - Door de relatief lage stof emissie aan de bron (vertitop machines) zal er geen sprake zijn van sterk verhoogde stofconcentratie bij langdurige werkzaamheden op het veld.
 - De metingen zijn verricht onder bijna ideale omstandigheden voor stofvorming
 - De metingen zijn verricht aan reeds oudere velden die volledig zijn ingestrooid met zand.
 - Als worstcase scenario is er bij de beoordeling vanuit gegaan dat 100% van het gemeten respirabel stof ook respirabel kwarts is. Dat is in werkelijkheid echter minder dan 100%.
- Op basis van deze resultaten wordt geconcludeerd dat
 - Er voor onderhoudswerkzaamheden aan kunstgrasvelden geen gezondheidskundig risico ten gevolge van blootstelling aan kwarts stof wordt verwacht
 - Een vervolgonderzoek naar de respirabel kwart blootstelling bij onderhoud van kunstgrasvelden door middel van persoonsgebonden metingen niet noodzakelijk is.



4.2 AANBEVELINGEN BIJ ONDERHOUD

Op basis van dit onderzoek en het onderzoek uit 2009 wordt voor het onderhoud van kunstgrasvelden geconcludeerd dat de blootstelling aan inhaleerbaar stof en respirabel kwarts niet te hoog is. Dit betekent strikt genomen dat de werkgever niet verplicht is tot het nemen van maatregelen. Desondanks is het aan te bevelen de blootstelling aan (fijn)stof zo laag mogelijk te houden. Geadviseerd wordt bij de belangrijkste stofbronnen waar mogelijk bronmaatregelen te treffen, gevolgd door preventieve maatregelen en beschermende maatregelen. Deze maatregelen zijn in het onderzoek van 2009 al benoemd en beschreven.

Bron maatregelen

- Verminderen van de blootstelling aan dieselmotoremissies (DME) door het plaatsen van een roetfilter
- Het gebruiken van een wegwerp stofzak in de verti-top zuig zeefmachine, voorkomt handmatig leegschudden/kloppen.
- Het gebruik van een voor asbest goedgekeurde industriestofzuiger met wegwerp stofzakken, tbv reinigen filters verti top machines.

Preventieve maatregelen

- Altijd tegen de windrichting in rijden op het veld of haaks op de windrichting werken
- Altijd bovenwinds blijven bij:
 - Het reinigen van de filters en leegzuigen van de filterbehuizing
 - Het legen van de stofzuiger(zak)
- Voor het leegschudden van de zakfilters en stofzuigerzak een kleinere opening in de deksel van de container maken
- Stoppen met handmatig leegkloppen van zakfilters. Deze stofzuigen ipv kloppen.
- Bij vervanging van machines overstappen op systemen zonder zakfilter (vb Verti Air)
- Na werkzaamheden altijd de filters reinigen van Vertitop machine
- Dagelijks reinigen en regelmatig vervangen van de luchtinlaat filters van de cabines
- Schoonhouden van de cabine (regelmatig stofzuigen)