

Notitie

Aan
Provincie Groningen

Van
Peter Tromp, Jan Duyzer

Onderwerp
Resultaten metingen siliciumcarbide vezels in het meetnet luchtkwaliteit
industriegebied Oosterhorn, 12^e meetperiode

Achtergrond

Het bedrijf ESD-SiC maakt siliciumcarbide uit cokes, kwartszand en grafiet. Bij het proces worden genoemde grondstoffen bij hoge temperatuur met elkaar in contact gebracht. Bij deze hoge temperatuur ontstaat het gewenste siliciumcarbide, een bijzonder harde, vaste stof. Tijdens het proces ontstaat procesgas (met waterstof, kooldioxide, koolmonoxide en kleine hoeveelheden aan methaan en zwavelverbindingen). De sterk geurende zwavelverbindingen kunnen aanleiding geven tot klachten. Daarnaast ontstaan met een zekere regelmaat (gemiddeld een aantal keer per maand) tijdens het proces zogenaamde blazers waarbij een gedeelte van de ovens (waarin de genoemde grondstoffen) ontploft. Daarbij wordt een grote hoeveelheid grondstoffen (o.a. omloopmateriaal) de lucht in geschoten wat kan leiden tot stofoverlast in de omgeving. De klachten van omwoners in de omgeving van industriegebied Oosterhorn zijn mede aanleiding geweest voor een onderzoek naar de luchtkwaliteit aldaar.

Meetnet industriegebied Oosterhorn

Sinds Oktober 2018 is het meetnet Oosterhorn operationeel. Het doel van het meetnet is te onderzoeken welke concentraties van fijn stof en andere verontreinigingen in de lucht in dit gebied voorkomen. Het meetnet is opgebouwd en wordt bedreven door TNO in opdracht van de provincie Groningen. In het meetnet zijn op verschillende plaatsen in het industrieterrein meetstations ingericht. Op deze meetstations staan monitoren opgesteld waarmee de concentratie van koolmonoxide, roet (black carbon) en fijn stof wordt gemeten. Daarnaast staat op drie meetstations (hoofdstations) extra apparatuur opgesteld waarmee windafhankelijk luchtmonsters kunnen worden genomen voor chemische karakterisering. Het is de bedoeling om aan de hand van de genomen luchtmonsters de samenstelling van het fijn stof in de lucht op de hoofdstations vast te stellen. De ligging van deze meetstations is in figuur 1 aangegeven. De hoofdstations zijn:

- L8: Heemskesbrug (1,0 km vanaf ESD-SiC)
- L7: RWZI Delfzijl (1,3 km vanaf ESD-SiC)
- L1: Geefsweersterweg (2,1 km vanaf ESD-SiC)

Princetonlaan 6
3584 CB Utrecht
Postbus 80015
3508 TA Utrecht

www.tno.nl

T +31 88 866 42 56

Datum
15 november 2019

Onze referentie
27522-20

E-mail
peter.tromp@tno.nl

Doorkiesnummer
+31 62049 1153

projectnummer
060.27522/01.01

Per 16 mei 2019 is ook de aanvullende monsterneming in de woonkernen Borgsweer en Wagenborgen gestart en per 6 juni 2019 is deze gestart in de woonkern Farmsum. Ook op deze locaties is apparatuur opgesteld waarmee afhankelijk van de windrichting luchtmonsters kunnen worden genomen voor chemische karakterisering. De exacte ligging van de meetstations in de woonkernen is als volgt:

- L5: Farmsum, Zijlvest (op het terrein van Rijkswaterstaat)
- Borgsweer, Borgsweer (bij particulier in de tuin)
- Wagenborgen, Familie Bronsweg (bij particulier in de tuin)

Datum

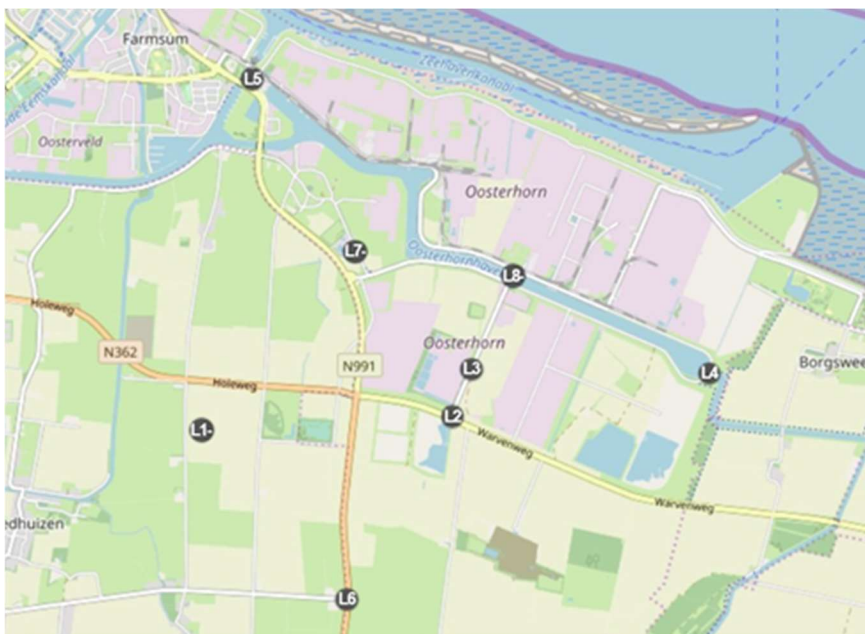
15 november 2019

Onze referentie

27522-20

Blad

2/9



Figuur 1. Ligging van de huidige meetstations van het meetnet in de omgeving van industriegebied Oosterhorn (de meetstations in de woonkernen Borgsweer en Wagenborgen staan niet ingetekend in de figuur).

Resultaten

De aanwezigheid van siliciumcarbide vezels in de luchtmonsters van de eerste meetsessies zijn voor TNO aanleiding geweest om de provincie Groningen apart te informeren via een notitie. In de voorliggende rapportage worden de resultaten van de metingen van siliciumcarbide vezels besproken van de eerste 12 meetsessies (10 oktober 2018 – 6 november 2019). Het is belangrijk erop te wijzen dat de concentraties van stoffen in de lucht voortdurend variëren als gevolg van variaties in de weersomstandigheden en variaties in de uitstoot. De uitstoot kan variëren door wisselende activiteiten op het terrein van ESD-SiC, inclusief het optreden van blazers.

Methode

In de monsters genomen op de meetstations wordt het fijn stof onderzocht met scanning elektronenmicroscopie in combinatie met röntgenmicroanalyse (SEM/EDX). Hiermee wordt bij een vergroting van 2000x specifiek gezocht naar siliciumcarbide vezels. Deze analyse is uitgevoerd conform de NEN-ISO 14966 "Ambient air – Determination of numerical concentration of inorganic fibrous particles – Scanning electron microscopy method".

Datum

15 november 2019

Onze referentie

27522-20

Blad

3/9

Met betrekking tot de monsterneming is het volgende van belang:

- De luchtmonsters zijn genomen bij een bepaalde, vooraf ingestelde, windrichting en windsnelheid. Bij andere windrichtingen wordt dus geen lucht bemonsterd. De gemeten concentratie is dus een maat voor de concentratie van stoffen in lucht bij wind uit de ingestelde richting. Op de meetstations zijn monsters genomen bij wind uit de richting van ESD-SiC, dat wil zeggen:
 1. Heemskesbrug: bij zuidwestenwind, windsnelheid > 3 m/sec
 2. RWZI Delfzijl en Farmsum: bij zuidoostenwind, windsnelheid > 1 m/sec
 3. Borgsweer: bij westenwind, windsnelheid > 1 m/sec
 4. Wagenborgen: bij noordoostenwind, windsnelheid > 1 m/sec
- Op de locatie Geefsweersterweg staan per 1 mei 2019 twee opstellingen:
 1. De nieuwe meetopstelling is ingericht als ESD-SiC meetstation, waarbij monsters worden genomen bij wind uit de richting van ESD-SiC (oostenwind), bij minimale windsnelheid van 1 m/sec.
 2. De oorspronkelijke meetopstelling op deze locatie is ingericht als achtergrond meetstation, waarbij monsters worden genomen bij wind uit de richting zuidoost tot en met zuidwest, bij minimale windsnelheid van 2 m/sec. Deze metingen geven een beeld van de concentratie van stoffen uit de richting **zonder** bijdrage van ESD-SiC (achtergrondmeting).
- Omdat de monsterneming afhankelijk is van de windrichting varieert de effectieve monsternemingsduur per meetperiode en per meetstation. In Tabel 1 is de effectieve monsternemingsduur per meetstation voor de 12 meetperioden opgenomen.

Datum
15 november 2019

Onze referentie
27522-20

Blad
4/9

Tabel 1. De effectieve meetduur per meetperiode (in uren) op de meetstations meetnet Oosterhorn in de periode 10 oktober 2018 tot en met 6 november 2019.

Meetstation	Effectieve meetduur per meetperiode (uur)				
Meetperiode	Periode 1 10okt-24okt	Periode 2 24okt-29nov	Periode 3 29nov-16jan	Periode 4 25jan-6mrt	Periode 5 6mrt-1apr
RWZI	17,0	48,1	29,3	23,1	3,0
Heemskesbrug	41,5	41,5	48,2	78,9	57,8
Geefsweersterweg	-	-	-	-	-
Achtergrond	31,7	67,4	40,2	9,8	8,8
Meetperiode	Periode 6 1apr-1mei	Periode 7 1mei-6juni	Periode 8 * 6juni-3juli	Periode 9 3juli-6aug	Periode 10 6aug-3sep
RWZI	51,8	24,0	37,0	20,5	13,8
Heemskesbrug	14,1	48,0	39,5	48,1	48,0
Geefsweersterweg	-	15,8	39,3	57,0	15,3
Achtergrond	59,9	58,8	116,9	4,6 **	34,8
Farmsum	-	-	78,7	93,2	26,8
Borgsweer	-	-	103,3	163,6	33,4
Wagenborgen	-	-	95,6	115,6	15,2
Meetperiode	Periode 11 3sep-1okt	Periode 12 1okt-6nov			
RWZI	12,8	28,4			
Heemskesbrug	48,0	48,1			
Geefsweersterweg	2,0 ***	25,2			
Achtergrond	48,0	48,0			
Farmsum	3,0 ***	14,2			
Borgsweer	69,6	44,0			
Wagenborgen	5,0	5,5			

Opmerkingen:

- * metingen in Borgsweer en Wagenborgen zijn eerder gestart op 16 mei 2019
- ** lage effectieve meetduur doordat de aansluiting met de pomp is losgetrild
- *** lage effectieve meetduur door problemen bij de 'remote' aansturing van de pompen

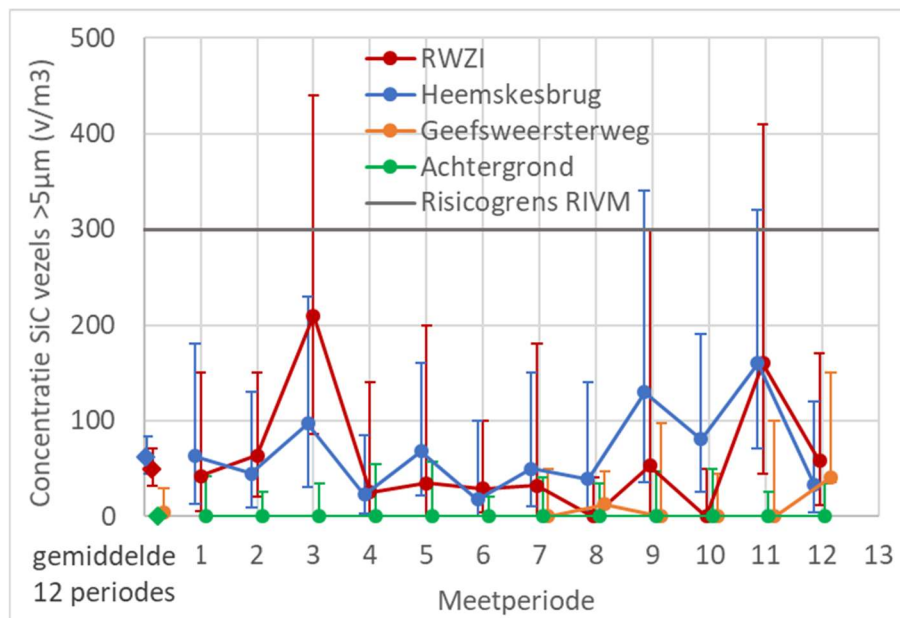
Datum
15 november 2019

Onze referentie
27522-20

Blad
5/9

Resultaten siliciumcarbide vezels

In Tabel 2 zijn de resultaten van de siliciumcarbide vezels van de eerste 12 meetsessies (10 oktober 2018 – 6 november 2019) gepresenteerd. Daarbij zijn de gemeten concentraties op de meetstations vergeleken met de achtergrond. Het verschil tussen deze concentraties geeft een indicatie van de bijdrage van emissies vanaf het ESD-SiC terrein aan de concentraties in lucht. In Figuur 1 zijn de resultaten op de hoofdmeetstations RWZI, Heemskesbrug en Geefsweersterweg ook grafisch weergegeven. De gemeten vezelconcentratie is gebaseerd op tellingen van het aantal vezels op de bemonsterde filters. Als er vezels aangetroffen worden dan wordt dit aantal omgerekend naar het aantal vezels per kubieke meter door rekening te houden met het door het filter aangezogen volume lucht. Doordat slechts een deel van het filter worden bekeken, bestaat de kans dat in het niet onderzochte deel nog vezels voorkomen. Bij de berekening van de concentratie uit de telling dient daarom rekening gehouden te worden met een onzekerheidsmarge die is uitgedrukt als het 95%-betrouwbaarheidsinterval. Dit betekent dat de kans 95% is dat de werkelijke vezelconcentratie binnen dit interval zal liggen. Wanneer geen vezels worden aangetroffen wordt de bepalingsondergrens bepaald die is gebaseerd op een bovengrens van 3 vezels. Op basis van de resultaten uit de 12 meetperioden is tevens een gewogen gemiddelde concentratie aan SiC vezels berekend op de meetstations.



Figuur 1. Meetresultaten siliciumcarbide vezels op de drie hoofdmeetstations meetnet Oosterhorn in de periode 10 oktober 2018 tot en met 6 november 2019 inclusief gewogen gemiddelde concentraties over de 12 meetperioden en vergelijking met de door het RIVM geadviseerde risicogrenswaarde van 300 vezels/m³ (Advies 14725A01 – Afleiden indicatieve humane MTR-lucht voor siliciumcarbide-vezels, 1 april 2019)

Tabel 2. De concentratie van siliciumcarbide vezels op de meetstations meetnet Oosterhorn in de periode 10 oktober 2018 tot en met 6 november 2019 inclusief gewogen gemiddelde concentraties over de 12 meetperioden.

Datum
15 november 2019

Onze referentie
27522-20

Blad
6/9

Meetstation	Concentratie siliciumcarbide vezels >5µm (vezels/m ³)				
Meetperiode	Periode 1 10okt-24okt	Periode 2 24okt-29nov	Periode 3 29nov-16jan	Periode 4 25jan-6mrt	Periode 5 6mrt-1apr
RWZI	42 (5 – 150)	64 (21 – 150)	210 (86 – 440)	23 (3 – 85)	35 (1 – 200)
Heemskesbrug	63 (13 – 180)	45 (9 – 130)	97 (31 – 230)	25 (1 – 150)	68 (22 – 160)
Geefswesterweg	-	-	-	-	-
Achtergrond	< 42	< 26	< 35	< 55	< 57
Meetperiode	Periode 6 1apr-1mei	Periode 7 1mei-6juni	Periode 8 6juni-3juli	Periode 9 3juli-6aug	Periode 10 6aug-3sep
RWZI	29 (4 – 100)	32 (1 – 180)	< 41	53 (1 – 300)	< 50
Heemskesbrug	18 (1 – 100)	50 (10 – 150)	39 (5 – 140)	130 (36 – 340)	81 (26 – 190)
Geefswesterweg	-	< 50	13 (2 – 47)	< 98	< 44
Achtergrond	< 21	< 41	< 35	< 47	< 50
Farmsum	-	-	< 30	< 26	< 50
Borgsweer	-	-	8 (1 – 42)	< 15	< 43
Wagenborgen	-	-	< 26	< 21	< 50
Meetperiode	Periode 11 3sep-1okt	Periode 12 1okt-6nov	Gemiddelde 12 perioden		
RWZI	160 (44 – 410)	58 (12 – 170)	49 (32 – 71)		
Heemskesbrug	160 (71 – 320)	33 (4 – 120)	62 (45 – 84)		
Geefswesterweg	< 100	41 (5 – 150)	10 (3 – 26)		
Achtergrond	< 26	< 35	< 3		
Farmsum	< 100	28 (1 – 160)	3 (1 – 16)		
Borgsweer	6 (1 – 32)	< 36	3 (1 – 11)		
Wagenborgen	< 50	< 50	< 7		

Opmerkingen:

- De getallen tussen haakjes () geven het 95% betrouwbaarheidsinterval zoals hierboven beschreven (volgens de Poisson-statistiek)
- Wanneer geen vezels zijn aangetroffen wordt de bepalingsondergrens weergegeven (<)
- Tussen 16 en 25 januari 2019 zijn géén monsters genomen
- Vanaf de 7^e meetperiode is op de meetlocatie Geefswesterweg, naast de achtergrond meetopstelling (Achtergrond), een tweede meetopstelling ingericht, deze meetopstelling (Geefswesterweg) meet bij wind uit de richting van ESD-SiC (ruwweg noordwestenwind)
- Vanaf de 8^e meetperiode zijn in de woonkernen Farmsum, Borgsweer en Wagenborgen meetopstellingen ingericht.
- Tijdens de 2^e en de 4^e t/m 12^e meetperiode zijn blazers opgetreden met wind in de richting van het meetstation Heemskesbrug.

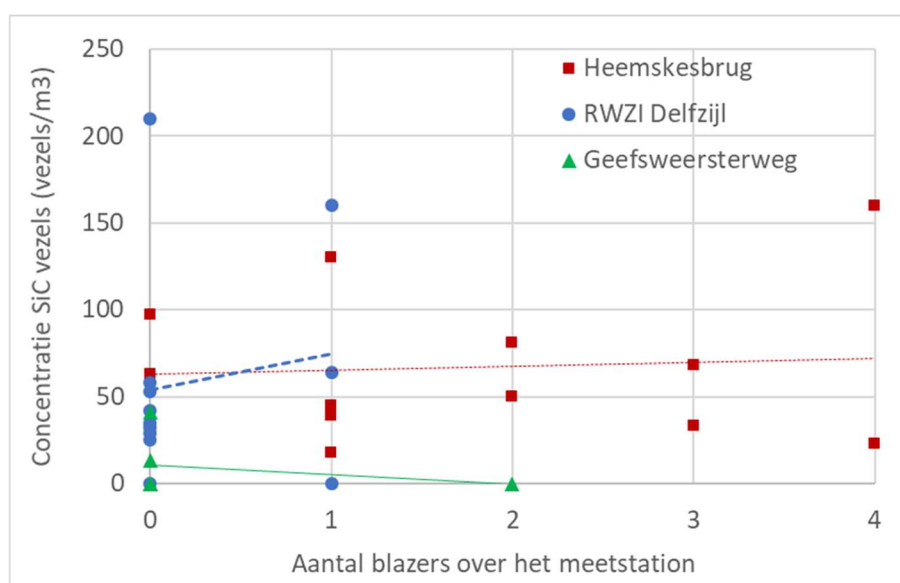
- Tijdens de 2^e, 8^e en 11^e meetperiode is een blazer respectievelijk folieverlies opgetreden met wind in de richting van het meetstation RWZI
- Tijdens de 9^e meetperiode is een blazer opgetreden met wind in de richting van het meetstation Geefsweersterweg

Datum
15 november 2019

Onze referentie
27522-20

Blad
7/9

Om de invloed van blazers op de gemeten concentraties te bepalen is in Figuur 2 de gemeten concentratie aan SiC vezels op de hoofdmeetstations uitgezet tegen het aantal opgetreden blazers in dezelfde meetperiode waarbij de wind in de richting van het betreffende meetstation stond. De pluim van de blazer (of althans een gedeelte daarvan) is dus over het meetstation gegaan.



Figuur 2. De gemeten concentraties SiC vezels per meetperiode op RWZI Delfzijl, Heemskesbrug en Geefsweersterweg uitgezet tegen het aantal opgetreden blazers dat over het betreffende meetstation is gegaan in dezelfde meetperiode.

Conclusies

Op basis van de tot nu toe uitgevoerde metingen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- In de 12 meetperioden (10 oktober 2018 tot en met 6 november 2019) zijn op de hoofdmeetstations Heemskesbrug en RWZI Delfzijl benedenwinds van ESD-SiC verhoogde concentraties aan siliciumcarbide vezels aangetroffen. Gedurende de totale periode van ruim een jaar zijn de gemiddelde concentraties op deze hoofdmeetstations respectievelijk 62 (45 – 84) en 49 (32 – 71) vezels/m³. De gemeten concentraties in de verschillende meetperioden zijn redelijk constant, met slechts enkele uitschieters: de 3^e en 11^e periode voor RWZI Delfzijl en de 9^e en 11^e periode voor Heemskesbrug. Hierbij waren de concentraties aan siliciumcarbidevezels ongeveer een factor 3 hoger dan gemiddeld. In de achtergrondmonsters genomen aan de Geefsweersterweg bovenwinds van ESD-SiC zijn tot dusver geen vezels aangetroffen.

Datum

15 november 2019

Onze referentie

27522-20

Blad

8/9

- Op de nieuw ingerichte meetstations op de Geefsweersterweg (per 1 mei 2019) en in de woonkernen Farmsum (per 6 juni 2019), Borgsweer en Wagenborgen (per 16 mei 2019) zijn in de 8^e en 12^e meetperiode aan de Geefsweersterweg, in de 8^e en 11^e meetperiode in de woonkern Borgsweer en in de 12^e meetperiode in de woonkern Farmsum siliciumcarbide vezels aangetroffen. De gemeten vezelconcentraties op deze verder weg (meer in de woonkernen) gelegen meetstations liggen wel lager dan op de dichterbij gelegen hoofdmeetstations (RWZI Delfzijl en Heemskesbrug). Op het meetstation dat het verst van het ESD-terrein aflight, in Wagenborgen, zijn tot nu toe géén vezels aangetroffen.
- De verhoogde concentraties aan siliciumcarbide vezels zijn afkomstig van het terrein van ESD-SiC. Er zijn, voor zover bekend, geen andere bronnen van siliciumcarbide in de omgeving van de meetlocatie. Daarnaast is de concentratie op de hoofdmeetstations bij wind vanuit de richting van ESD-SiC significant verhoogd ten opzichte van de achtergrond. In de achtergrondmonsters genomen aan de Geefsweersterweg zijn géén siliciumcarbide vezels aangetroffen. Deze laatste monsters zijn genomen bij dezelfde condities als de monsters op RWZI-Delfzijl en de Heemskesbrug.
- De invloed van blazers op de gemeten concentraties is op dit moment niet duidelijk zichtbaar. Tijdens de meeste meetperioden (2^e en 4^e – 12^e periode) zijn bij wind in de richting van de Heemskesbrug (wind vanuit Zuidzuidwestelijke richting) blazers opgetreden. Daarnaast is tijdens de 2^e, 8^e en 11^e meetperiode bij wind in de richting van RWZI (wind vanuit Zuidoostelijke richting) een blazer respectievelijk folieverlies opgetreden. In de 9^e periode is een blazer opgetreden bij wind in de richting van Geefsweersterweg (wind vanuit Oostnoordoostelijke richting). In alle gevallen wijken de gemeten concentraties aan siliciumcarbide vezels niet sterk af van de concentraties gemeten tijdens perioden zonder blazers (waarschijnlijk alleen reguliere werkzaamheden op het terrein). Het is echter niet altijd geheel duidelijk in hoeverre de blazerpluim ook werkelijk het meetstation heeft 'geraakt' ofwel dat de monsternemingsapparatuur lucht uit de blazer heeft aangezogen. De pluim zou er langs kunnen waaien of door hogere luchtlagen kunnen waaien. Tijdens de andere meetsessies met wind in de richting van de meetstations traden geen blazers op. De variatie in concentratie over de 12 meetperioden is waarschijnlijk het gevolg van fluctuaties in de meteorologische condities, die de verspreiding door de lucht sterk beïnvloeden. Daarnaast kunnen wisselende activiteiten op het terrein van ESD ook aanleiding geven tot variaties in de concentratie. Een aandachtspunt is ook de onzekerheid in de resultaten. Op dit aspect is al vaker ingegaan. Zo is bijvoorbeeld de, in periode 12 in Farmsum gemeten, concentratie van 28 vezels/m³ relatief hoog. Maar de onzekerheidsmarge in deze enkele meting is ook groot. Bij een langduriger meetreeks wordt de onzekerheid kleiner en ontstaat meer inzicht in de werkelijke, gemiddelde concentratie. Bij de eindrapportage zal hierop worden ingegaan.

- In géén van de meetperioden is dedoor het RIVM afgeleide indicatieve jaargemiddelde risicogrens (300 vezels/m³) overschreden. In de 3e en 9e periode voor RWZI Delfzijl en in de 9e en 11e meetperiode voor Heemskesbrug ligt de bovengrens van de vezelconcentratie wel boven dit indicatieve maximaal toelaatbaar risiconiveau. Dat betekent dat niet met zekerheid kan worden gesteld dat de daadwerkelijke vezelconcentratie onder de risicogrens is gebleven. Echter, de hier gepresenteerde concentraties kunnen niet direct worden vergeleken met een jaargemiddelde risicogrens. De gegeven bijdragen aan siliciumcarbide vezels zijn gebaseerd op metingen met wind vanaf het terrein van ESD-SiC. Aan de hand van de resultaten zal eerst met behulp van modelberekeningen van de verspreiding in lucht een nauwkeurigere schatting moeten worden gegeven van de jaargemiddelde concentraties. Daarbij wordt gecorrigeerd voor windrichting en windsnelheid. Door de correcties kunnen de gemiddelde concentraties veranderen (in principe kunnen ze hoger of lager worden).

Datum

15 november 2019

Onze referentie

27522-20

Blad

9/9