

Notitie

Aan
Provincie Groningen

Van
P.C. Tromp, Jan Duyzer

Onderwerp
Resultaten metingen siliciumcarbide vezels in het meetnet luchtkwaliteit
industriegebied Oosterhorn, 17^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
24 april 2020

Onze referentie
27522-30

E-mail
peter.tromp@tno.nl

Doorkiesnummer
+31(20 491 15 3

Doorkiesfax
+31(88 662 04 2

Per 16 mei 2019 is ook de aanvullende monsterneming in de woonkernen Borgsweer en Wagenborggen 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)
- Wagenborggen, Familie Bronsweg (bij particulier in de tuin)

Datum

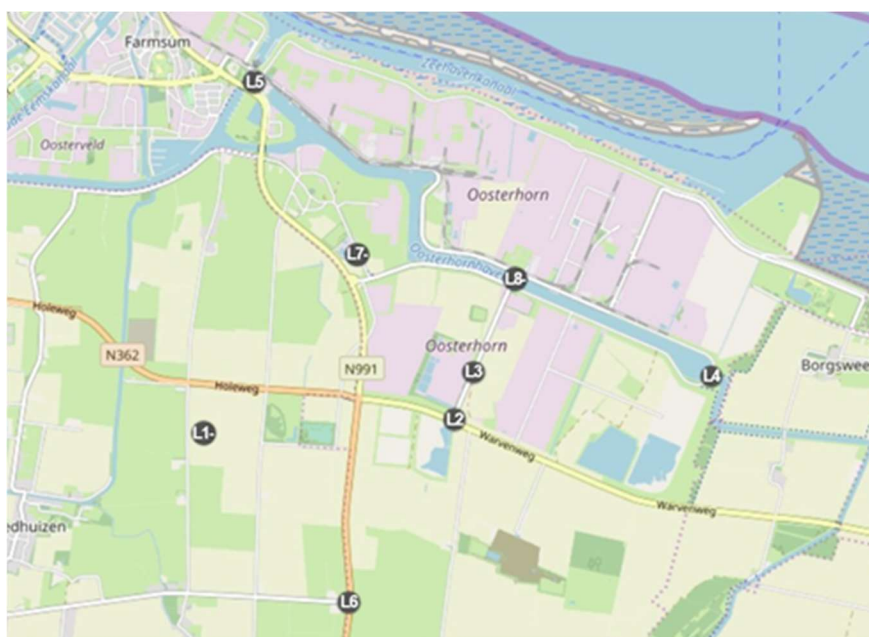
24 april 2020

Onze referentie

27522-30

Blad

2/10



Figuur 1. Ligging van de huidige meetstations van het meetnet in de omgeving van industriegebied Oosterhorn (de meetstations in de woonkernen Borgsweer en Wagenborggen 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 17 meetsessies (10 oktober 2018 – 8 april 2020). 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

24 april 2020

Onze referentie

27522-30

Blad

3/10

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/s
 2. RWZI Delfzijl en Farmsum: bij zuidoostenwind, windsnelheid > 1 m/s
 3. Borgsweer: bij westenwind, windsnelheid > 1 m/s
 4. Wagenborgen: bij noordoostenwind, windsnelheid > 1 m/s
- 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 17 meetperioden opgenomen.

Tabel 1. De effectieve meetduur per meetperiode (in uren) op de meetstations meetnet Oosterhorn in de periode 10 oktober 2018 tot en met 8 april 2020.

Datum

24 april 2020

Onze referentie

27522-30

Blad

4/10

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 ¹⁾ 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 ²⁾	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	Periode 13 6nov-4dec	Periode 14 4dec-8jan	Periode 15 8jan-5feb
RWZI	12,8	28,4	48,0	47,0	6,6
Heemskesbrug	48,0	48,1	27,5	48,1	48,1
Geefsweersterweg	2,0 ³⁾	25,2	27,3	15,1	3,0
Achtergrond	48,0	48,0	48,1	48,1	22,1
Farmsum	3,0 ³⁾	14,2	110,1	86,9	3,2
Borgsweer	69,6	44,0	27,8	64,6	48,0
Wagenborgen	5,0	5,5	15,2	0,5 ⁴⁾	0,0 ⁴⁾
Meetperiode	Periode 16 5feb-4mrt	Periode 17 4mrt-8apr			
RWZI	21,0	48,1			
Heemskesbrug	48,0	38,8			
Geefsweersterweg	0,0 ⁵⁾	48,0			
Achtergrond	41,0	48,0			
Farmsum	21,0	48,0			
Borgsweer	48,0	48,0			
Wagenborgen	4,7	92,8			

Opmerkingen bij Tabel 1:

- 1) metingen in Borgsweer en Wagenborgen zijn eerder gestart op 16 mei 2019.
- 2) lage effectieve meetduur doordat de aansluiting met de pomp is losgetrild.
- 3) lage effectieve meetduur door problemen bij de 'remote' aansturing van de pompen.
- 4) de wind uit de richting van ESD is deze maanden niet over Wagenborgen gekomen. Op basis van eigen meteogegevens (hoofdstations) en KNMI- gegevens (Nieuwe Beerta) blijkt dat de wind gedurende deze perioden vrijwel uitsluitend uit zuidwestelijke (periode 15) tot zuidzuidwestelijke richtingen (periode 14) kwam en niet uit de richting ESD (noordnoordoostelijke richting)
- 5) de wind uit de richting van ESD is deze maand niet over Geefsweersterweg gekomen. Op basis van eigen meteogegevens (hoofdstations) en KNMI- gegevens (Nieuwe Beerta) blijkt dat de wind gedurende deze periode vrijwel uitsluitend uit zuidwestelijke richting kwam en niet uit de richting ESD (noordoostelijke richting)

Datum

24 april 2020

Onze referentie

27522-30

Blad

5/10

Resultaten siliciumcarbide vezels

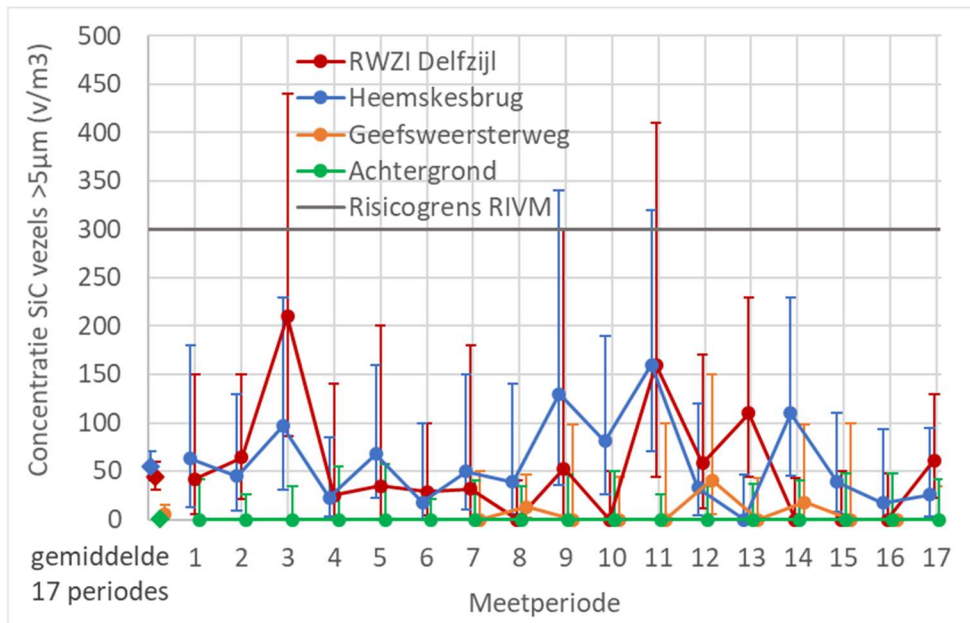
In Tabel 2 zijn de resultaten van de siliciumcarbide vezels van 17 meetsessies (10 oktober 2018 – 8 april 2020) gepresenteerd. Daarbij zijn de gemeten concentraties op de meetstations vergeleken met de achtergrond. Het verschil tussen deze concentraties geeft een indicatie van de bijdrage van emissies vanaf het ESD-SiC terrein aan de concentraties in lucht. In Figuur 2 zijn de resultaten op de hoofdmeetstations RWZI Delfzijl, 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 17 meetperioden is tevens een gewogen gemiddelde concentratie aan SiC vezels berekend op de meetstations.

Datum
24 april 2020

Onze referentie
27522-30

Blad
6/10



Figuur 2. Meetresultaten siliciumcarbide vezels op de drie hoofdmeetstations meetnet Oosterhorn in de periode 10 oktober 2018 tot en met 8 april 2020 inclusief gewogen gemiddelde concentraties over de 17 meetperiodes 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 8 april 2020 inclusief gewogen gemiddelde concentraties over de 17 meetperioden.

Datum

24 april 2020

Onze referentie

27522-30

Blad

7/10

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	Periode 13 6nov-4dec	Periode 14 4dec-8jan	Periode 15 8jan-5feb
RWZI	160 (44 – 410)	58 (12 – 170)	110 (44 – 230)	< 43	< 50
Heemskesbrug	160 (71 – 320)	33 (4 – 120)	< 46	110 (45 – 230)	39 (8 – 110)
Geefswesterweg	< 100	41 (5 – 150)	< 43	18 (1 – 98)	-
Achtergrond	< 26	< 35	< 37	< 41	< 48
Farmsum	< 100	28 (1 – 160)	8 (1 – 46)	< 34	< 98
Borgsweer	6 (1 – 32)	< 36	< 42	< 46	< 40
Wagenborgen	< 50	< 50	< 51	-	-
Meetperiode	Periode 16 5feb-4mrt	Periode 17 4mrt-8apr	Gemiddelde alle meetperioden ¹		
RWZI	< 48	61 (22 – 130)	44 (31 – 60)		
Heemskesbrug	17 (1 – 94)	26 (3 – 95)	54 (41 – 70)		
Geefswesterweg	-	< 34	6 (2 – 15)		
Achtergrond	< 48	< 42	< 2		
Farmsum	< 48	33 (4 – 120)	6 (2 – 15)		
Borgsweer	16 (1 – 89)	< 47	3 (1 – 9)		
Wagenborgen	< 97	9 (1 – 48)	2 (1 – 9)		

¹ 17 perioden voor de hoofdstations en 10 op de woonkernen (Farmsum, Borgsweer en Wagenborgen)

Datum
24 april 2020

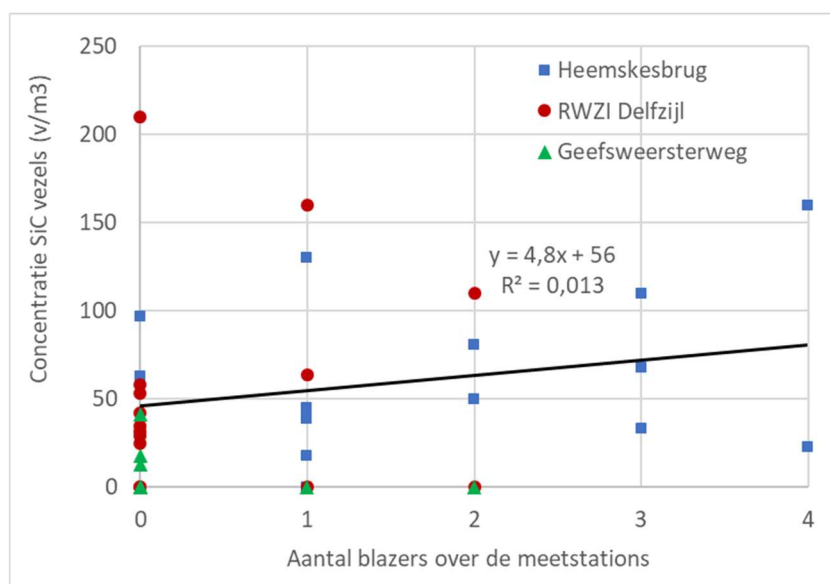
Onze referentie
27522-30

Blad
8/10

Opmerkingen bij Tabel 2:

- De getallen tussen haakjes () geven het 95% betrouwbaarheidsinterval zoals hierboven beschreven (volgens de Poisson-statistiek)
- Wanneer geen vezels zijn aangetroffen wordt de bepalingsondergrens weergegeven (<)
- Wanneer geen analyse is uitgevoerd, bijvoorbeeld doordat er te weinig lucht is bemonsterd (zie Tabel 1), wordt dit aangegeven met een streepje (-)
- Tussen 16 en 25 januari 2019 zijn géén monsters genomen
- Vanaf de 7^e meetperiode is op de meetlocatie Geefsweersterweg, naast de achtergrond meetopstelling (Achtergrond), een tweede meetopstelling ingericht, deze meetopstelling (Geefsweersterweg) 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 16^e meetperiode zijn blazers opgetreden met wind in de richting van het meetstation Heemskesbrug.
- Tijdens de 2^e, 8^e, 11^e, 13^e en 14^e meetperiode zijn blazers opgetreden met wind in de richting van het meetstation RWZI
- Tijdens de 9^e en 17^e meetperiode zijn blazers opgetreden met wind in de richting van het meetstation Geefsweersterweg

Om te onderzoeken of er een invloed van blazers op de gemeten concentraties te zien is, is in Figuur 3 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 3 laat geen duidelijke invloed van blazers op de gemeten concentraties zien.



Figuur 3. 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 17e meetperiode (4 maart – 8 april 2020) zijn op de meetstations Heemskesbrug, RWZI, Farmsum en Wagenborgen siliciumcarbide vezels aangetroffen.
- Gedurende de totale periode van ruim een jaar zijn de gemiddelde concentraties op de hoofdmeetstations Heemskesbrug en RWZI Delfzijl respectievelijk $54 (41 - 70)^2$ en $44 (31 - 60)$ vezels/m³. De gemeten concentraties in de verschillende meetperioden zijn redelijk constant, met slechts enkele uitschieters boven de 100 vezels/m³: de 3^e, 11^e en 13^e periode voor RWZI Delfzijl en de 9^e, 11^e en 14^e periode voor Heemskesbrug. In de achtergrondmonsters genomen aan de Geefsweersterweg bovenwinds van ESD-SiC zijn tot dusver geen vezels aangetroffen.
- 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 enkele meetperioden ook siliciumcarbide vezels aangetroffen. De gemeten vezelconcentraties op deze verder weg (meer in de woonkernen) gelegen meetstations liggen tot dusver wel lager dan op de dichterbij gelegen hoofdmeetstations (RWZI Delfzijl en Heemskesbrug).
- 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 meerdere meetperioden zijn bij wind in de richting van de hoofdmeetstations blazers opgetreden. In geen van de gevallen wijken de gemeten concentraties aan siliciumcarbide vezels sterk af van de concentraties gemeten tijdens perioden zonder blazers (waarschijnlijk alleen reguliere werkzaamheden op het terrein). Invloed van de blazers op de gemeten concentratie op de meetstations werd in eerste instantie wel verwacht. 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

Datum

24 april 2020

Onze referentie

27522-30

Blad

9/10

² Door het achteraf (rekenkundig) combineren van alle monsters is de onzekerheid gedaald en is de gegeven concentratierange dus verkleind.

zou langs het station kunnen waaien of zou zich, ter plaatse van het meetstation, nog in hogere luchtlagen kunnen bevinden.

De variatie in concentratie over de 17 meetperioden lijkt dus niet het gevolg van blazers, maar kan het gevolg zijn van variaties in de meteorologische condities. Deze kunnen de verspreiding door de lucht sterk beïnvloeden. Daarnaast kunnen wisselende activiteiten op het terrein van ESD ook aanleiding geven tot variaties in de concentratie.

- In géén van de meetperioden is de door 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 werkelijke vezelconcentratie onder de risicogrens is gebleven. Verder is van belang dat, de hier gepresenteerde concentraties niet direct mogen 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 voor dit aspect gecorrigeerde 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

24 april 2020

Onze referentie

27522-30

Blad

10/10