Notitie

Princetonlaan 6
3584 CB Utrecht
Postbus 80015
3508 TA Utrecht

www.tno.nl

T +31 88 866 42 56

Aan
Provincie Groningen

Van
B.M. ten Brug, M.F. van Os, P.C. Tromp.

Onderwerp
Resultaten metingen siliciumcarbide vezels in het nieuwe meetnet luchtkwaliteit industriegebied Oosterhorn, 4e meetperiode 2023.

Datum
december 2023

Onze referentie
27522-50

E-mail
peter.tromp@tno.nl

Doorkiesnummer
+31(20 491 15 3

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, als ze vrijkomen in de buitenlucht, aanleiding geven tot klachten in de omgeving. De klachten van omwoners in de omgeving van industriegebied Oosterhorn zijn mede aanleiding geweest voor een onderzoek naar de luchtkwaliteit aldaar.
Naast de geurklachten ontstaan met een zekere regelmaat (in het verleden 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. Het aantal blazers per maand is overigens de laatste tijd sterk afgenomen.

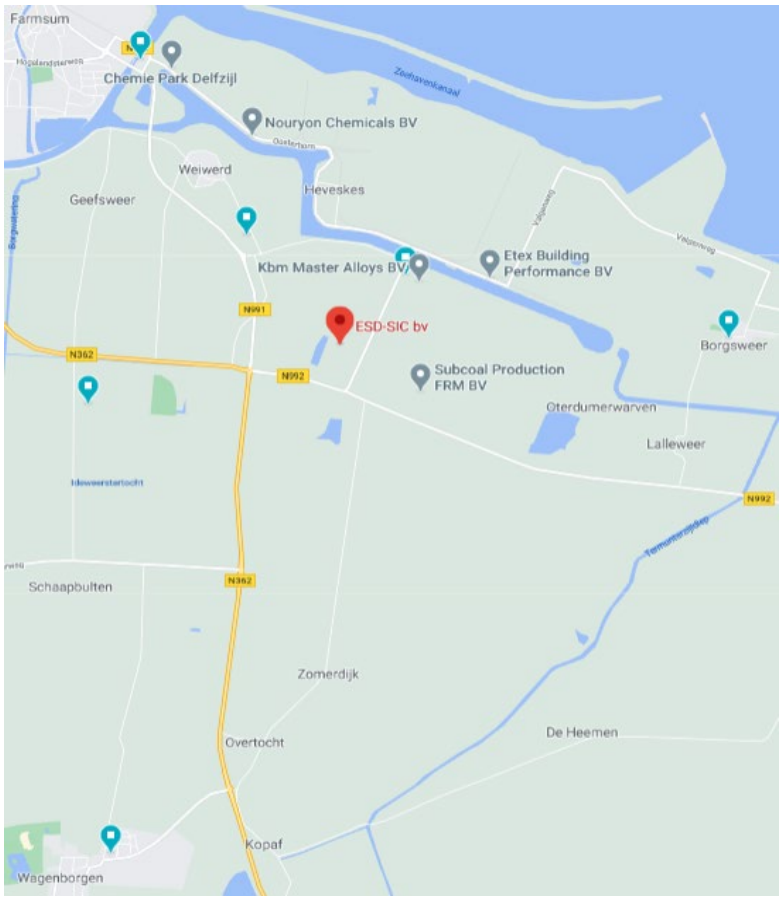
Meetnet industriegebied Oosterhorn

Vanaf oktober 2018 tot en met september 2020 hebben diverse metingen plaatsgevonden in de omgeving Oosterhorn met behulp van een uitgebreid meetnet. Het doel van het meetnet was te onderzoeken welke concentraties van fijn stof en andere verontreinigingen in de lucht in dit gebied voorkomen. In het uitgebreide meetnet waren op verschillende plaatsen in het industrieterrein meetstations ingericht waar monitoren stonden opgesteld waarmee de concentratie van koolmonoxide, roet (black carbon) en fijn stof werd gemeten. Daarnaast stonden op drie meetstations op het industrieterrein en drie meetstations in de woonkernen (Farmsum, Borgsweer en Wagenborgen) apparatuur opgesteld waarmee luchtmonsters werden genomen voor chemische karakterisering van zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen, geurstoffen en siliciumcarbide vezels. In de overzichtsrapportage over het meetnet (zie [1]) zijn de resultaten van bovengenoemde metingen opgenomen, inclusief schattingen van jaargemiddelde blootstellingen.

[1] Tromp, Duyzer (2020) Meetnet luchtkwaliteit op en rond het bedrijventerrein Oosterhorn Delfzijl. TNO-rapport TNO 2020 R10224

De aanwezigheid van siliciumcarbide vezels zijn voor TNO aanleiding geweest om de provincie Groningen apart te informeren via maandelijkse notities met resultaten. De vezels zijn afkomstig van het terrein van ESD. Er zijn geen andere bronnen van deze vezels. In de laatste notitie van oktober 2020 zijn alle meetresultaten samengevat (zie [2]). Vanaf oktober 2020 is het toenmalige, uitgebreide, meetnet stopgezet en is met een nieuw meetnet gestart. Daarbij zijn de locaties voor het nemen van luchtmonsters gehandhaafd. De chemische analyses in de monsters is echter beperkt tot siliciumcarbide vezels. Figuur 1 geeft de ligging van deze meetstations weer:

- KBM Master Alloys (~750 meter vanaf ESD-SiC)
- RWZI Delfzijl (~1,3 km vanaf ESD-SiC)
- Geefsweersterweg (~2,1 km vanaf ESD-SiC)
- Farmsum, Zijlvest (op het terrein van Rijkswaterstaat, ~3,0 km vanaf ESD-SiC)
- Borgsweer, Borgsweer (bij particulier in de tuin, ~3,0 km vanaf ESD-SiC)
- Wagenborgen, Familie Bronsweg (bij particulier in de tuin, ~5,0 km vanaf ESD-SiC)



Figuur 1. *Ligging van de huidige meetstations van het meetnet in de omgeving van industriegebied Oosterhorn.*

[2] Ten Brug, Tromp, Duyzer (2020) Resultaten metingen siliciumcarbide vezels in het meetnet luchtkwaliteit industriegebied Oosterhorn, 20e meetperiode. TNO-notitie 27522-36

Nieuwe aanpak van het onderzoek

In het nieuwe meetnet, dat vanaf 12 november 2020 van start is gegaan, is in overleg met de Provincie Groningen gekozen voor een nieuwe aanpak van het onderzoek. Deze aanpak is besproken met de verschillende belanghebbenden verenigd in de projectgroep Luchtapp en Meetnet.[3] De nieuwe aanpak gaat uit van continue monsterneming gedurende drie maanden. De resultaten kunnen op deze manier direct getoetst worden aan de door het RIVM geadviseerde risicogrenswaarde van 300 vezels/m^3 (zie [4]).

Bemonstering

Op de zes meetlocaties wordt gedurende drie maanden continu (onafhankelijk van windrichting en -snelheid) lucht aangezogen over met nikkel of goud gecoate, polycarbonaat filters met een diameter van 4 cm (effectief filter oppervlak 12,57 cm^2) en poriediameter van 0,8 µm met een aanzuigdebiet (flow) van 0,5 en 1 L/min.[5] Per locatie en per meetperiode is de effectieve meetduur weergegeven in Tabel 1.

Analysemethode

In de monsters genomen op de meetstations wordt het fijn stof verzameld op de filters 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”.

Tabel 1. *De effectieve meetduur per meetperiode (in uren) op de meetstations van het nieuwe meetnet Oosterhorn in de periode 10 november 2022 tot en met 19 december 2023.*

Meetstation	Effectieve meetduur per meetperiode (uur)				
Meetperiode	Periode 1 10nov-21feb	Periode 2 21feb-30mei	Periode 3 30mei-27sept	Periode 4 27sept-19dec	*Totaal (jaar 2023)*
RWZI	2437	~2313 [3)]	2843	2010[5)]	*9603*
KBM	2441	2313 [1)]	622[2)]	1977[5)]	*7352*
Geefsweersterweg	2435 [1)]	2311	2844	1962	*9552*
Farmsum	2458	2343	2874	746[2)]	*8421*
Borgsweer	2457	2332	2862	1971	*9622*
Wagenborgen	0 [2)]	2342	459[4)]	1906[5)]	*4707*

1) Door de vorming van zoutkristallen op het filter, zijn de poriën van het filter gedurende de meting bijna verstopt geraakt, wat geresulteerd heeft in een sterke afname van het aanzuigdebiet (L/min). Bij de berekening is aangenomen dat de afname in debiet lineair is verlopen.
2) Door een defect aan de pomp heeft er op deze locatie in deze periode een kortere meetduur plaatsgevonden.

[3] Naast vertegenwoordigers van de provincie bestaande uit: Omgevingsdienst Groningen (hierna ODG), Samenwerkende Bedrijven Eemsmond (SBE), Groningen Seaport (GSP), Natuur- en Milieufederatie Groningen (NMG) en Adviesgroep Geur Delfzijl

[4] Advies 14725A01 – Afleiden indicatieve humane MTR-lucht voor siliciumcarbide-vezels, 1 april 2019

[5] Voor 10 februari 2021 waren de aanzuigdebieten 1 L/min en 3 L/min, respectievelijk.

3) De werkelijke meetduur op deze locatie kan afwijken door een defect aan de vacuümsensor. Het meetstation KBM staat dichtbij en is vlak na meetstation RWZI aangezet voor deze meetperiode. Daarom is er voor gekozen de meetduur van meetstation KBM te gebruiken voor meetstation RWZI.
4) De werkelijke meetduur op deze locatie kan afwijken door een defect aan de vacuümsensor.
5) Water aangetroffen in pompen waardoor er een sterke afname van het aanzuigdebiet (L/min) is. Bij de berekening is aangenomen dat de afname in debiet lineair is verlopen.

Resultaten

In Tabel 2 worden de resultaten van de metingen van siliciumcarbide vezels gepresenteerd van de 1e, 2e, 3e en 4e meetsessie (10 november 2022 – 19 december 2023) van de monsterneming in het meetnet met driemaandelijkse continue bemonstering. Het is belangrijk erop te wijzen dat de concentraties van stoffen in de lucht voortdurend variëren, zowel als gevolg van variaties in de weersomstandigheden, als door variaties in de uitstoot. De uitstoot kan daarnaast variëren door wisselende activiteiten op het terrein van ESD-SiC, inclusief het optreden van blazers.

In eerder opgestelde overzichtsrapportages werden aan de hand van modelberekeningen en meetresultaten de concentraties voor de hoofdstations afgeleid. Deze lagen tussen 5 en 20 vezels per m^3 en voor de woonkernen op minder dan 5 vezels per m^3. De in Tabel 2 gepresenteerde concentraties lijken goed te passen in dit beeld. In de tabel is ook het 95% aangegeven.[6]

Tabel 2. *De concentratie van siliciumcarbide vezels op de meetstations in meetperiode 1, 2, 3 en 4 (10 november 2022 tot en met 19 december 2023) van het nieuwe meetnet Oosterhorn.*

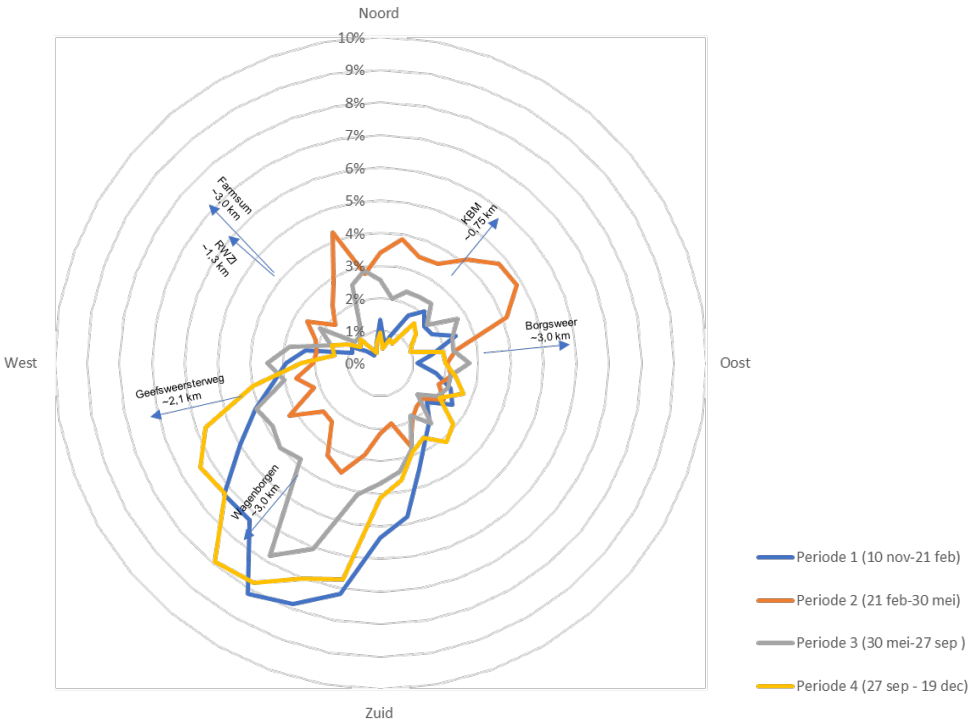
Meetstation	**Concentratie siliciumcarbide vezels >5µm** (vezels/m^3)				
Meetperiode	Periode 1 10nov-21feb	Periode 2 21feb-30mei	Periode 3 30mei-27sept	Periode 4 27sept-19dec	*Gemiddelde (jaar 2023)*
RWZI	<10	<10	<10	<10	0 (0-3)
KBM	21 (6 - 52)	<10	10 (2 - 30)	10 (0-55)	9 (4-18)
Geefsweersterweg	3 (0 - 19)	<10	<10	<10	1 (0-5)
Farmsum	4 (0 - 19)	<10	<10	<10	1 (0-5)
Borgsweer	<10	<10	3 (0 - 19)	<10	1 (0-5)
Wagenborgen	-	4 (0-20)	<10	<10	1 (0 - 6)

In eerdere rapportages is gesproken over de invloed van de windrichting op de voorkomende concentraties. Lage of hoge concentraties siliciumcarbide kunnen samenhangen met wisselende uitstoot op het ESD-terrein en met de meteorologische condities. In het verleden werden de meetresultaten

[6] Slechts een deel van het filter wordt tijdens de analyse bekeken. Hierbij bestaat de kans dat in het niet onderzochte deel vezels ook voorkomen (die dus gemist zijn). Bij de berekening van de concentratie uit de telling dient daarom rekening gehouden te worden met deze, mogelijk, gemiste vezels. Dit gebeurt door het aangeven van 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 berekend die is gebaseerd op een bovengrens van 3 vezels.

geïnterpreteerd aan de hand van specifieke modelberekeningen, waarbij rekening werd gehouden met meteorologische grootheden zoals windrichting en snelheid. Zo kon een representatief jaargemiddelde worden afgeleid. Dergelijke berekeningen zijn in het huidige project niet voorzien. Wel is, oriënterend onderzocht in hoeverre de thans gemeten concentraties van siliciumcarbide vezels samenhangen met de in de meetperiode geldende condities. De windrichting is daarbij van belang. In Figuur 2 is de windrichting weergegeven die gemeten is tijdens meetperiode 1 (10 november 2022 tot en met 21 februari 2023), meetperiode 2 (21 februari tot en met 30 mei). meetperiode 3 (30 mei tot en met 27 september) en meetperiode 4 (27 september tot en met 19 december). De gegevens over de windrichting zijn afkomstig van het KNMI-weerstation Nieuw Beerta op 17,8 km afstand ten zuidoosten van ESD. Figuur 2 geeft ook de ligging van de meetstations waarbij aangegeven is welk station bij welke windrichting stroomafwaarts ligt van ESD. En dus door de uitstoot vanaf het terrein wordt belast. In Tabel 3 is per meetperiode weergegeven op welke locaties siliciumcarbide vezels zijn aangetroffen. In Tabel 3 wordt ook de meest voorkomende windrichting gedurende de meetperiode weergegeven en wordt weergegeven over welke meetstations de wind voornamelijk heeft gewaaid gedurende de meetperiode.

Gedurende meetperiode 4 in 2023 kwam de wind voornamelijk uit het zuidwesten. In deze meetperiode zijn siliciumcarbide vezels aangetroffen op het meetstation KBM. In deze meetperiode hebben er geen blazers plaatsgevonden.



Figuur 2. *Windroos met uurgemiddelde windrichtingen tijdens de meetperioden van het nieuwe meetnet Oosterhorn 2023 (10 november 2022 tot en met 19 december 2023).*

Tabel 3. *De concentratie van siliciumcarbide vezels op de meetstations in meetperiode 1, 2, 3 en 4 (10 november 2022 tot en met 19 december 2023) van het nieuwe meetnet Oosterhorn in relatie tot de windrichting die voornamelijk aanwezig was gedurende de meetperiode.*

Meetperiode	**Windrichting (voornamelijk)**	**Wind waait voornamelijk over station(s)**	**Verhoogde concentraties siliciumcarbide vezels >5µm (vezels/m^3)**
Periode 1 (10nov-21feb)	Z, ZZW	KBM	KBM, Geefweersterweg en Farmsum
Periode 2 (21feb-30mei)	ZW / NO	KBM / Geefweersterweg en Wagenborgen	Wagenborgen
Periode 3 (30mei-27sept)	Z, ZZW	KBM en Borgsweer	KBM en Borgsweer
Periode 4 (27sept-19dec)	ZW, ZZW	KBM	KBM

Conclusies

Op basis van de tot nu toe uitgevoerde metingen van de concentratie van siliciumcarbide vezels op 6 meetstations[7] kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- In de 4^e meetperiode (27 september – 19 december 2023) van het nieuwe meetnet in 2023 zijn op meetstation KBM siliciumcarbide vezels aangetroffen.
- Tijdens de 4^e meetperiode (27 september – 19 december 2023) hebben er geen blazers plaatsgevonden.
- De resultaten van meetperiode 4 in 2023 lijken te passen in het eerder gevormde beeld van de verspreiding van siliciumcarbide vezels in de omgeving.
- Lage en hoge concentraties siliciumcarbide vezels kunnen samenhangen met de meteorologische condities. Door de lange meetperiode vertoont de gemiddelde windrichting weinig verschillen tussen de meetperioden. De relatie tussen voorkomende windrichting en de gevonden vezelconcentratie is daarom ook zwak en hier ook alleen gepresenteerd ter illustratie.
- In de 4^e meetperiode in 2023 (27 september – 19 december 2023) wordt op géén van de meetlocaties de door het RIVM afgeleide indicatieve jaargemiddelde risicogrens (300 vezels/m^3) overschreden.

[7] Op het meetstation Wagenborgen hebben geen metingen plaatsgevonden in periode 1 (10 november 2022 – 21 februari 2023) in verband met een defecte pomp.