



blauw

BEREKENING SiC-VEZEL EMISSIES ESD-SiC

Berekening in kader van aanvraag Omgevingsvergunning milieu

Rapportnummer: BL2019.9495.01-V02
19 augustus 2019

BEREKENING SiC-VEZEL EMISSIES ESD-SiC

Berekening in kader van aanvraag Omgevingsvergunning milieu

Rapportnummer: BL2019.9495.01-V02
19 augustus 2019

SAMENVATTING

Buro Blauw heeft in opdracht van ESD-SIC een berekening gemaakt van de omvang van de SiC vezel emissies van het bedrijf. Deze berekeningen zijn uitgevoerd in het kader van een aanvraag van een omgevingsvergunning voor de emissie van deze vezels.

Aanleiding van het onderzoek is de uitspraak van 21 juni van de voorzieningenrechter. Deze draagt ESD-SIC op om binnen een termijn van 2 maanden een ontvankelijke aanvraag voor een omgevingsvergunning voor de emissie van SiC vezels in te dienen.

Doelstelling van het onderzoek van Buro Blauw is de emissie van SiC vezels door ESD-SIC op basis van beschikbare gegevens te berekenen. Een tweede doelstelling is om op basis van deze geschatte emissie de blootstelling bij gevoelige objecten (woningen) in de omgeving te berekenen en deze te toetsen aan de door het RIVM vastgestelde indicatieve MTR-waarde van 300 vezels/m³ als jaargemiddelde waarde.

Uit het onderzoek zijn de volgende conclusies getrokken:

1. Er is geen complete dataset met meetwaarden van SiC vezelemisaties voorhanden. Emissiedata van fijnstofemissies uit 2006 zijn niet bruikbaar voor een betrouwbare emissieschatting van SiC-vezelemisaties.
2. In dit onderzoek is de totale SiC vezelemisatie van ESD-SIC met behulp van de methode van "reversed modelling" berekend uit de in het meetnet Oosterhorn gemeten SiC vezelconcentraties op 2 meetlocaties in de periode 10 oktober 2018 t/m 3 juli 2019. De beperkte omvang van de dataset maakt het niet mogelijk om SiC vezelemisaties van afzonderlijke SiC bronnen of clusters van bronnen vast te stellen.
3. Tijdens de meetperiode van het gebruikte meetdata bestand zijn meerdere blazers bij ESD-SIC opgetreden. Dit kan de metingen beïnvloed hebben. De mate waarin dit is gebeurd en daarmee de bijdrage van blazers aan de emissie van SiC vezels is niet bekend.
4. In het onderzoek is een SiC vezelemisatie van ESD-SIC berekend tussen $28 \cdot 10^6$ en $66 \cdot 10^6$ vezels/s. Bij een emissie van $41 \cdot 10^6$ vezels/s liggen de berekende vezelconcentraties op alle meetposities binnen het 95% betrouwbaarheidsinterval van de door TNO gemeten waarden.
5. Bij de hoogst berekende SiC vezelemisatie van $66 \cdot 10^6$ vezels/s is de berekende langjarig gemiddelde SiC vezelconcentratie bij omliggende woningen (posities TP1 t/m TP3), een factor 10 lager dan de door het RIVM geadviseerde indicatieve MTR waarde van 300 vezels/m³.
6. Voor het bereiken van de MTR waarde bij woningen mag de SiC vezelemisatie $640 \cdot 10^6$ vezels/s bedragen.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	2
1. INLEIDING	4
2. BESCHRIJVING VAN DE SITUATIE	6
2.1 Beschrijving productieproces	6
2.2 Situering	8
2.3 Meetnet TNO	9
2.4 Wettelijk kader	11
3. ONDERZOEKSOPZET	12
3.1 Beschikbare gegevens	12
3.2 Gehanteerde onderzoeksmethodiek	13
4. BEREKENING SiC VEZELEMISSIE	15
4.1 Gehanteerde dataset van SiC vezelconcentraties	15
4.2 Rekenmodel	16
4.3 Rekenresultaten	18
5. LANGJARIG GEMIDDELDE BLOOTSTELLING AAN SiC VEZELS.....	20
6. CONCLUSIES	22
7. LITERATUURLIJST	23
Bijlagen.....	24
A. Berekeningsjournaal reversed modelling.....	25
B. Berekeningsjournaal toets aan MTR	27
Verantwoording	29

1. INLEIDING

Buro Blauw heeft in opdracht van ESD-SIC een berekening gemaakt van de omvang van de SiC vezel emissies van het bedrijf. Deze berekeningen zijn uitgevoerd in het kader van een aanvraag van een omgevingsvergunning voor de emissie van deze vezels.

ESD-SIC produceert siliciumcarbide (SiC) in haar productielocatie, gelegen aan de Kloosterlaan in Delfzijl. Bij het productieproces treden onder meer verwaaiend stof en fijnstof (PM10) emissies op. In de omgevingsvergunning van ESD-SIC is een emissie vergund van 143 ton stof per jaar, waarvan 42 ton per jaar PM10. Deze vergunde waarden zijn gebaseerd op een stofemissie-onderzoek van Buro Blauw uit 2006 (1). In dit onderzoek is geen detecteerbare emissie van siliciumcarbide vastgesteld.

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, bestaande uit een 8-tal meetstations rondom ESD-SIC, is opgebouwd en wordt bedreven door TNO in opdracht van de provincie Groningen. Uit de meetresultaten van oktober en november 2018 is door TNO geconstateerd dat er op 2 meetstations van het meetnet Oosterhoorn verhoogde concentraties aan siliciumcarbide vezels afkomstig van het bedrijfsterrein van ESD-SIC zijn aangetroffen (2). Naar aanleiding hiervan heeft de provincie Groningen een last onder dwangsom opgelegd aan ESD-SIC, met als motivering dat deze SiC-vezelemisies niet zijn vergund (3). Deze emissie is volgens Gedeputeerde Staten van Groningen niet vergund en dient volgens deze dwangsombeschikking binnen een termijn van 8 weken na verzending van de dwangsombeschikking beëindigd te worden.

ESD-SIC heeft bezwaar gemaakt tegen deze dwangsombeschikking en heeft de voorzieningenrechter verzocht een voorlopige voorziening te treffen. In de uitspraak van 21 juni (4) besluit de voorzieningenrechter dat:

- Het verzoek van ESD-SIC voor een voorlopige voorziening toe te wijzen;
- Het dwangsombesluit te schorsen;
- ESD-SIC binnen een termijn van 2 maanden een ontvankelijke aanvraag voor een omgevingsvergunning voor de emissie van SiC vezels moet indienen.

Voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de emissie van SiC vezels moet de omvang van deze emissies bekend zijn. Deze emissie is evenwel onbekend en daarom heeft ESD-SIC opdracht verleend aan Buro Blauw de emissie van ESD-SIC vezels op basis van beschikbare gegevens te berekenen.

Doelstelling van het onderzoek van Buro Blauw is de emissie van SiC vezels door ESD-SIC op basis van beschikbare gegevens te berekenen. Een tweede doelstelling is om op basis van deze geschatte emissie de blootstelling bij gevoelige objecten (woningen) in de omgeving te berekenen en deze te toetsen aan de door het RIVM vastgestelde indicatieve MTR-waarde van 300 vezels/m³ als jaargemiddelde waarde (5).

In dit rapport worden de resultaten van de berekeningen van de SiC vezel emissie door ESD-SIC beschreven. In hoofdstuk 2 wordt het productieproces van siliciumcarbide bij ESD-SIC beschreven en wordt aangegeven waar SiC vezelemisssies plaatsvinden. Tevens wordt de omgeving van ESD-SIC beschreven en wordt aangegeven waar gevoelige bestemmingen (woningen) gesitueerd zijn. Tenslotte wordt het meetnet Oosterhoorn kort beschreven en wordt aangegeven op welke posities SiC vezels in dit meetnet gemeten worden. In hoofdstuk 3 wordt de methodiek voor het berekenen van de SiC vezelemisssie van ESD-SIC beschreven. De resultaten van de SiC vezelemisssie berekeningen op basis van de beschreven methodiek worden beschreven in hoofdstuk 4. Op basis van deze vastgestelde SiC vezel emissie wordt de langjarig gemiddelde SiC vezel concentratie bij de geselecteerde gevoelige bestemmingen berekend in hoofdstuk 5. De conclusies van het onderzoek worden geformuleerd in hoofdstuk 6.

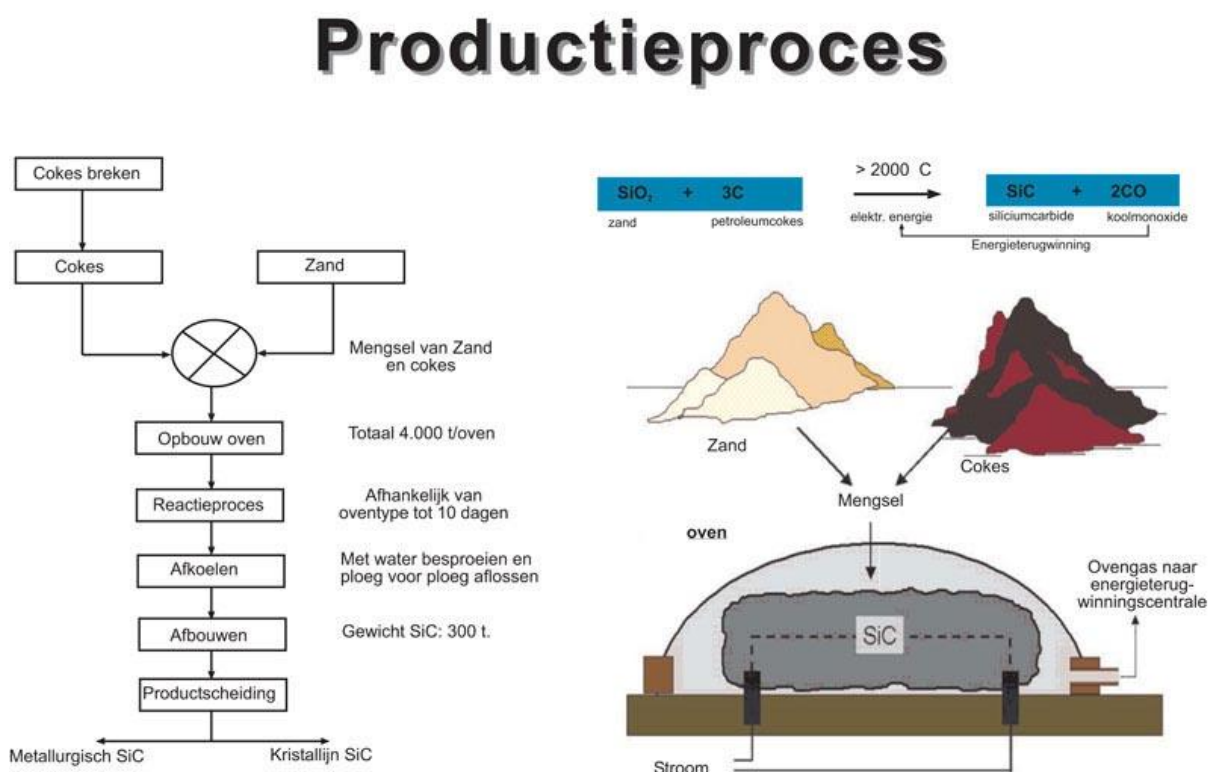
2. BESCHRIJVING VAN DE SITUATIE

2.1 Beschrijving productieproces

Siliciumcarbide wordt bij hoge temperaturen gevormd uit zand (SiO_2) en Cokes (C). Bij deze reactie ontstaat naast SiC ook gas, welke grotendeels bestaat uit Koolmonoxide, Kooldioxide en Waterstof en, afhankelijk van het zwavelaandeel in de grondstoffen een geringe hoeveelheid zwavelwaterstof bevat. Het vrijgekomen procesgas wordt opgevangen en ontzwaveld en voor energieopwekking gebruikt.

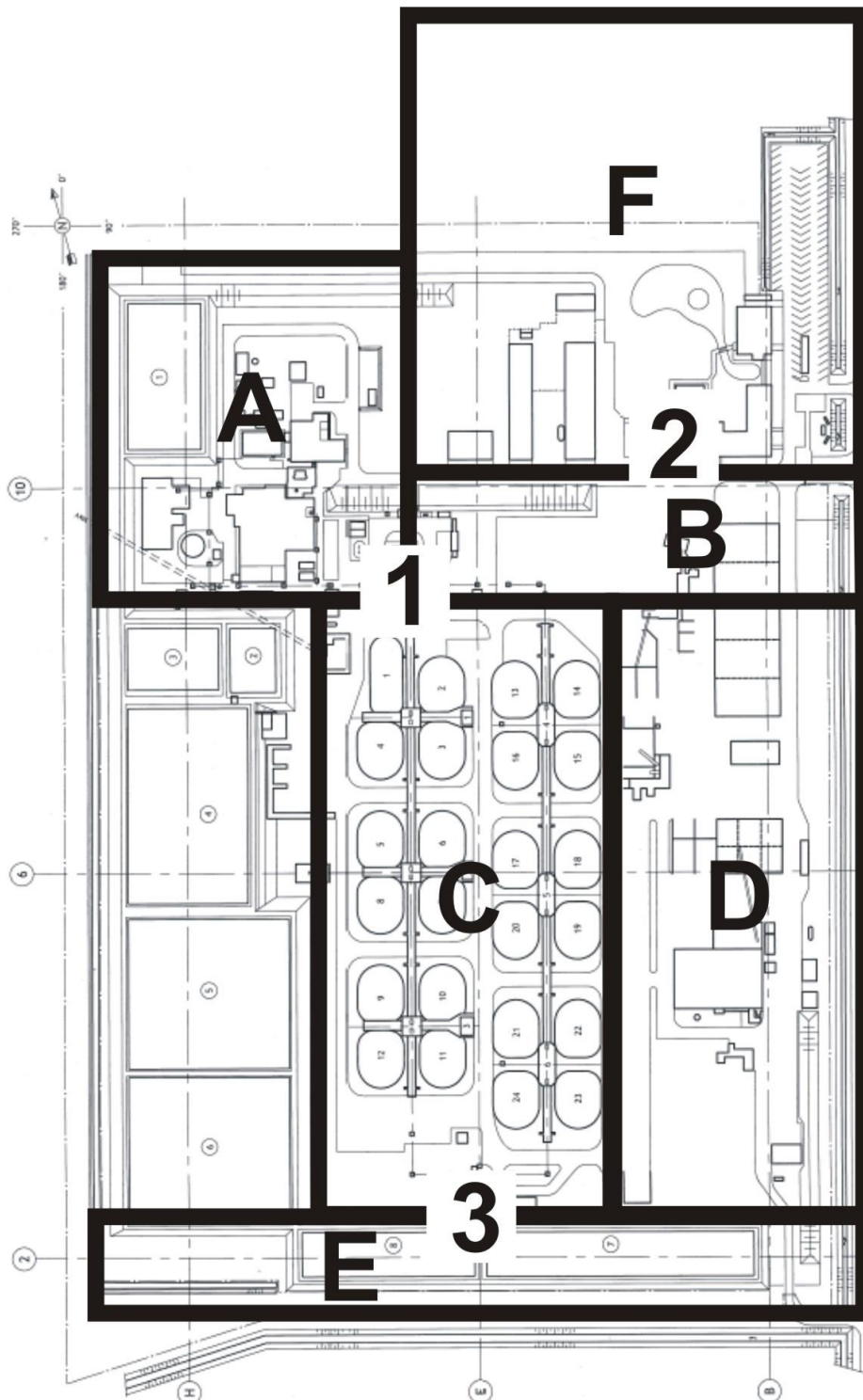
In totaal zijn er 24 posities waar ovens worden opgebouwd. Een oven wordt opgebouwd uit 1.000 ton reactiemateriaal (zand en cokes) en wordt afgedekt met 3.000 ton omloopmateriaal als isolatieschil, waarover folie wordt geplaatst. Tijdens het productieproces kunnen in sommige gevallen zogenaamde blazers ontstaan, waarbij in meer of mindere mate een piekemissie optreedt van verwaaiend stof. Het beleid van ESD-SIC is er op gericht deze blazers zoveel als mogelijk te voorkomen. Er is een actief reductieprogramma van samenhangende onderzoeken en daarop gebaseerde maatregelen waarover ieder kwartaal wordt gerapporteerd aan het Bevoegd Gezag.

In figuur 2.1 staat een schematische weergave van dit productieproces.



Figuur 2.1 Schematische weergave van het productieproces bij ESD-SIC

In figuur 2.2 staat een schematische tekening van bedrijfsterrein van ESD-SiC.



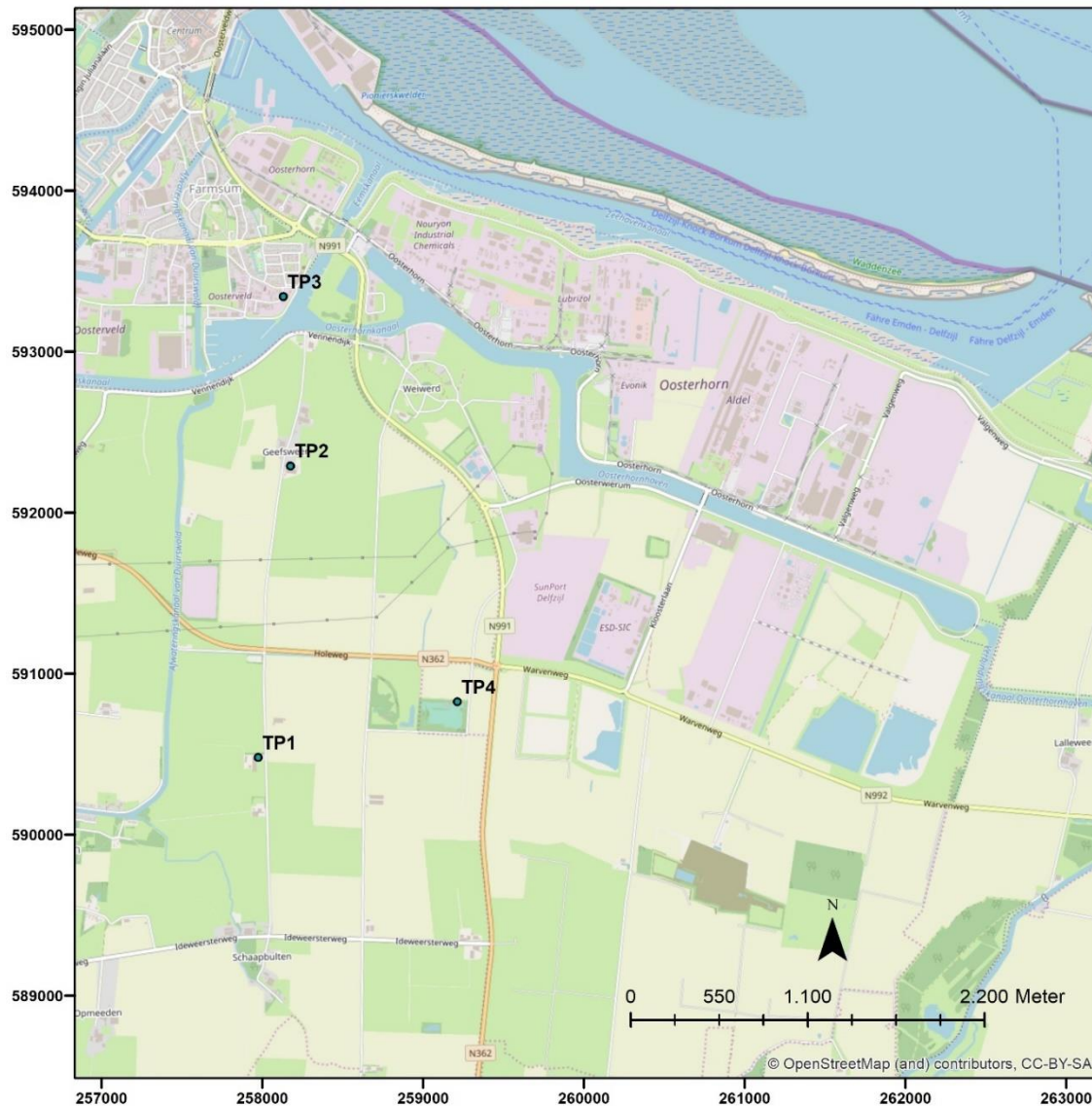
Figuur 2.2 Overzicht van van het bedrijfsterrein van ESD-SiC.

SiC vezels zijn één van de bestanddelen van het geëmitteerde stof. Dit stof bestaat slechts voor slechts een klein deel uit SiC en het aanwezige SiC is grotendeels aanwezig als granulair SiC, wat niet hetzelfde is als vezelvormig SiC.

SiC vezelemisaties kunnen hoofdzakelijk plaatsvinden vanaf de gebieden C en D in de figuur. In gebied C bevinden zich de productie ovens voor siliciumcarbide, in gebied D vindt de verwerking van SiC-vezels plaats. Enige verwaaiing vanuit gebied B, waar tijdelijke opslag van gebruikte materialen plaatsvindt, kan niet worden uitgesloten. Emissies vanuit de gebieden A, E en F is gezien de aard van werkzaamheden onwaarschijnlijk. Bij de berekening is ervan uit gegaan dat emissies uitsluitend plaats vinden in de gebieden B, C en D.

2.2 Situering

ESD-SIC is gevestigd op het industrieterrein Oosterhorn aan de Kloosterlaan 11-13 in Farmsum. Ten Noorden van ESD-SIC zijn industrieën gevestigd, verder is het bedrijfsterrein volledig omsloten door agrarisch gebied. De dichtbijgelegen woningen liggen op een afstand van 2 km aan de Geefswesterweg ten noordoosten en noordwesten van ESD-SIC. De aaneengesloten woonbebouwing van Farmsum ligt op een afstand van 2,7 km. Meedhuizen en Borgsweer liggen op een afstand van 2,9 km westelijk van ESD-SIC. Figuur 2.3 toont de ligging van ESD-SIC en de omliggende woningen.



Figuur 2.3 Kaart van ESD-SIC en omliggende gevoelige objecten:

TP1: Boerderij aan Geefswesterweg op afstand van 2 km van ESD-SIC

TP2: Boerderij aan Geefswesterweg op afstand van 2 km van ESD-SIC

TP3: Farmsum op afstand van 2,7 km van ESD-SIC

TP4: Motorcrossterrein op afstand van 800m van ESD-SIC

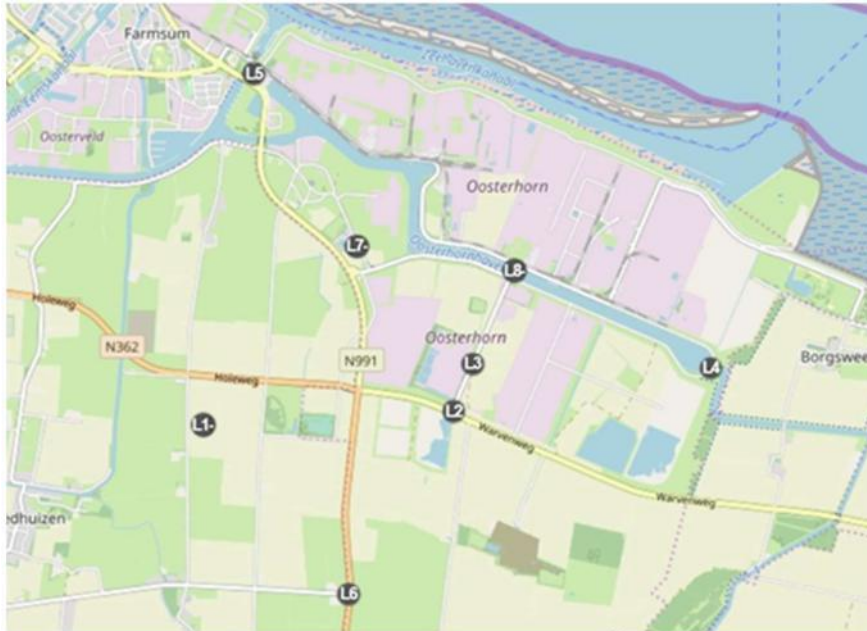
2.3 Meetnet TNO

Het meetnet van TNO wordt omschreven in (2). Het meetnet omvat 8 meetstations. Op deze meetstations staan monitoren opgesteld waarmee de concentraties van koolmonoxide, roet (black carbon) en fijn stof worden 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).

De ligging van de meetstations in weergegeven in figuur 2.4



Figuur 2.4 Ligging van de meetstations van het meetnet Oosterhorn (figuur overgenomen van TNO)

2.4 Wettelijk kader

ESD-SIC heeft een omgevingsvergunning milieu waarin de emissies van een aantal stoffen naar de lucht is gereguleerd. De provincie Groningen is van mening dat de emissie van siliciumcarbide vezels niet door ESD-SIC BV is aangevraagd en derhalve ook niet is vergund. De emissie van siliciumcarbide vezels wordt ook niet gereguleerd door de rechtstreeks werkende regelgeving van het Activiteitenbesluit milieubeheer. Op grond van de uitspraak van de voorzieningenrechter (4) moet ESD-SIC een vergunning voor de emissie van SiC vezels aanvragen.

Om te beoordelen of de door ESD-SIC aan te vragen SiC vezelemissie een aanvaardbare milieubelasting veroorzaakt, is er een toetsingskader voor de maximaal toelaatbare blootstelling aan SiC vezels van omwonenden nodig.

Voor SiC vezels is geen MTR-waarde (maximaal toelaatbaar risico) vastgesteld. Op verzoek van de provincie Groningen heeft het RIVM een indicatieve humane MTR-lucht waarde voor SiC vezels geadviseerd van 300 vezels/m³ als jaargemiddelde waarde (5).

Deze indicatieve MTR-waarde wordt in dit rapport gehanteerd voor het beoordelen van de SiC-vezelblootstelling die ESD-SIC bij de aangevraagde emissie van SiC vezels bij omwonenden van het bedrijf veroorzaakt. Uitgangspunt is dat het bepalen van de immissie plaats vindt vanaf de grens van het terrein van die inrichting. De plaats waarop dan moet worden berekend (getoetst) is afhankelijk van plaatselijke factoren als de nabijheid van woningen, natuurgebieden, de eigenschappen van de zeer zorgwekkende stof en het emissiepatroon. Voor stoffen die alleen van invloed zijn op de mens wordt bij de bepaling uitgegaan bij het toepasbaarheidsbeginsel (6). Dit beginsel houdt in dat er geen beoordeling van de luchtkwaliteit plaatsvindt bij luchtkwaliteitseisen voor de bescherming van de gezondheid van de mens op plaatsen waar:

- geen mensen mogen en kunnen komen
- terreinen met één of meer inrichtingen waar al regels gelden voor de gezondheid en veiligheid van werknemers
- wegen (rijbanen en middenberm)

In dit rapport wordt de SiC vezelconcentratie berekend in een grid van 4.500 bij 4.500m met een grid afstand van 50m¹. Dit is het gebied waarbinnen de dichtstbijgelegen woningen en woonkernen liggen. Tevens wordt de vezelconcentratie berekend op de vier toetspunten, weergegeven in figuur 2.3.

¹ Het model bepaalt de ruwheidslengte voor een gebied van 3*3 km, representatief voor het gebied waarbinnen de meetstations van TNO liggen (zie paragraaf 3.2). De keuze van dit gebied heeft geen invloed op de door het model gekozen ruwheidslengte.

3. ONDERZOEKSOPZET

3.1 Beschikbare gegevens

Tot op heden zijn er geen emissiemetingen van SiC-vezels bij ESD-SIC uitgevoerd. Deze emissies moeten dus uit andere gegevens afgeleid worden. Hiervoor zijn drie gegevensbronnen voorhanden, te weten:

1. De verwaaiend stofemissiemetingen van Buro Blauw uit 2006 (1);
2. Emissiemetingen en metingen op de arbeidsplaats, uitgevoerd door ESD-SIC aan diverse bronnen voor SiC-vezelemisies (7)
3. Berekening van de SiC vezelemisies op basis van de door TNO in de periode oktober 2018/juli 2019 gemeten SiC vezelconcentraties (8).

Hieronder wordt de bruikbaarheid van de bovenstaande gegevensbestanden voor het berekenen van de emissies van SiC vezels besproken.

Ad 1. Onderzoek Buro Blauw 2006

Het onderzoek van Buro Blauw van 2006 was gericht op het kwantificeren van de verwaaiend stofemissies – zowel totaal stof als fijnstof (PM10).

De PM10 emissieschattingen bij dit onderzoek zijn gebaseerd op het meten van de weekgemiddelde PM10-concentratie volgens de referentiemethode (9) op 3 meetposities op het bedrijfsterrein van ESD-SIC. De monsternamen hebben continu – dus onafhankelijk van de windrichting – plaatsgevonden. Daarnaast is – steekproefsgewijs- gekeken naar de samenstelling van het bemonsterde fijnstof. Hierbij is geen siliciumcarbide op de filters aangetoond. Er is geen analyse uitgevoerd van de aanwezigheid van SiC vezels.

Op basis van bovenstaande gegevens heeft de Omgevingsdienst Groningen een inschatting gemaakt van de maximale emissie van SiC vezels door ESD-SIC (10). Hierbij wordt een emissie berekend die (veel) kleiner moet zijn dan $450 \mu\text{g/s}$. In dezelfde notitie wordt op basis van literatuurgegevens van de samenstelling van granulair SiC een SiC vezelemissie berekend van $332 \cdot 10^{-9} \text{ g/s}$ – overeenkomend met $0,33 \mu\text{g/s}$.

Omdat het onderzoek van Buro Blauw uit 2006 niet gericht was op het meten van SiC vezelemisies, wordt dit onderzoek niet bruikbaar geacht voor het berekenen van SiC vezelemisies door ESD-SIC in het kader van de aanvraag van een omgevingsvergunning. Om dezelfde reden is de emissieschatting van de Omgevingsdienst Groningen van 2016 ook niet bruikbaar voor dit doel.

Ad 2. Metingen door ESD-SIC

ESD-SIC heeft in eigen beheer metingen (laten) uitvoeren van SiC vezelconcentraties op diverse arbeidsplaatsen. Ook zijn van enkele bronnen emissies van SiC vezels vastgesteld. Deze metingen zijn met een ander doel – de arbeidsomstandigheden van medewerkers van ESD-SIC – uitgevoerd.

De resultaten kunnen mogelijk wel gebruikt worden voor het inschatten van SiC vezelemisaties van afzonderlijke bronnen. De dataset is echter nog niet compleet en kan daarom niet gebruikt worden voor het vaststellen van de totale emissie van SiC vezels door ESD SIC. De meetresultaten kunnen wel gebruikt worden om de SiC-vezel emissieschattingen – die langs andere weg gegenereerd zijn – te evalueren.

Uit het overzicht komen de volgende statistische eigenschappen van de beoordeelde SiC vezelconcentraties op diverse posities op het bedrijfsterrein volgt een totale geïdentificeerde SiC vezelemisatie via gekanaliseerde bronnen van 188.500 vezels/s. Dit komt - uitgaande van het gemiddelde gewicht van één vezel van 0,013 ng (10) – overeen met een emissie van geïdentificeerde gekanaliseerde bronnen van 2,5 µg/s.

De gemeten SiC vezelconcentraties in de gekanaliseerde meetposities bedraagt gemiddeld 26.500 vezels/m³. Het eerste kwartiel van de meetwaarden is gelijk aan 25.000 vezels/m³ en het derde kwartiel 30.000 vezels/m³.

Ad 3. Het meetnet Oosterhorn

In het meetnet Oosterhorn is op drie posities de SiC-vezelemisatie gemeten in tot nu toe 8 perioden. De lengte van iedere periode varieert omdat deze afhankelijk is van het aantal uren dat meetstations. Het betreft de meetstations:

- 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)

De resultaten van de SiC vezel concentratiemetingen op deze meetposities kunnen gebruikt worden om de SiC-vezelemisatie met een luchtemissieverspreidingsmodel terug te rekenen uit de gemeten SiC-vezel concentratie op de drie meetposities. Deze methode is in dit onderzoek gebruikt voor het berekenen van de SiC vezelemisaties van ESD-SIC. De gehanteerde onderzoeksmethodiek wordt in de volgende paragraaf beschreven.

3.2 Gehanteerde onderzoeksmethodiek

In dit onderzoek is de SiC vezelemisatie van ESD-SIC berekend uit de gemeten SiC vezelconcentraties op 3 meetposities van het Oosterhorn meetnet van TNO. De gebruikte methode van "reverse modelling" is omschreven in de norm NEN-EN 15445 (11). Met deze methode wordt de emissie van een component afkomstig van één of meerdere bronnen berekend uit een reeks van meetdata van de concentratie van deze component, verzameld op verschillende posities rondom het bronnengebied. Hierbij wordt met iedere meetwaarde de emissie van de bron(nen) berekend door met een verspreidingsmodel "terug te rekenen". Bij een gedetailleerd bestand van meetdata op meerdere posities rondom een bronnengebied, kunnen met deze methode de gemiddelde emissies en de spreiding in deze emissies van afzonderlijke bronnen gedurende de beschouwde meetperiode statistisch berekend worden. Tevens kan in die situatie de statistische betrouwbaarheid van de verkregen emissieschattingen vastgesteld worden.

In dit onderzoek is een gemiddelde SiC vezelconcentratie op 2 meetlocaties rondom ESD-SIC gemeten. Dit zijn de meetstations L7 en L8. Hierbij is sprake van 8 meetperioden van wisselende lengte². Van het meetstation L1 zijn slechts 2 meetdata beschikbaar. De emissieschattingen zijn niet gebaseerd op dit meetstation. In het meetrapport wordt slechts de voorspellende waarde van de emissieschattingen - gebaseerd op de resultaten van de 2 andere stations - voor de 2 meetresultaten getoond

Het meetnet van TNO levert noodzakelijkerwijs meetresultaten op met een veel langere middelingstijd dan één uur. Mocht in theorie sprake zijn van een continue meetmethode voor SiC vezelconcentraties in de buitenlucht met een middelingstijd van één uur of korter, dan zouden er per meetlocatie over een meetperiode van 8 maanden ruim 6.000 meetdata voor de data-analyse beschikbaar zijn geweest, en bij voorkeur op minimaal 3 meetposities. De beschikbare dataset bevat 2 meetposities met ieder 8 meetdata. Met deze beperkte dataset kan geen uitgebreide statistische analyse van de onzekerheid in de rekenresultaten uitgevoerd worden. Toch zal in het rapport een onzekerheidsanalyse worden opgenomen in de vorm van een minimale, waarschijnlijke en maximale SiC vezelemissie gebaseerd op de door TNO gerapporteerde 95% betrouwbaarheidsintervallen van de meetresultaten.

De beperkte dataset maakt het ook niet mogelijk om de emissies van SiC vezel-emissies afkomstig van meerdere bronnen afzonderlijk te kwantificeren. Hier is sprake van diverse bronnen- veelal met fluctuerende emissies - met verschillende emissiehoogtes - en dit alles is onbekend. Daarom is in het rapport uitgegaan van één oppervlaktebron, welke op grondniveau zonder verticale impuls SiC vezels emitteert. Dit is duidelijk een worstcase benadering. Zoals hiervoor al aangegeven vergroten alle onbekende parameters de onzekerheid in de emissieschatting, maar er is worstcase gerekend.

De norm EN-15445 geeft aan dat de rekenresultaten van de reversed model methode kwalitatief gebruikt moeten worden. In dit onderzoek wordt de methode gebruikt om de rekenresultaten van TNO - via een kwalitatieve emissieschatting - met het rekenmodel te vertalen naar langjarig gemiddelde immissieconcentraties van SiC vezels.

Voor deze berekening is gebruik gemaakt van het softwarepakket GeoMilieu Stacks + versie 2019.1 release april 2019. Dit programma is een implementatie van het NNM.

² Daarnaast is er nog één meetlocatie met slechts data van twee meetperioden.

4. BEREKENING SiC VEZELEMISSIE

4.1 Gehanteerde dataset van SiC vezelconcentraties

Op het moment van het schrijven van dit rapport zijn de resultaten van het meetnet Oosterhorn tot en met periode 8 (10-10-2018 t/m 3-7-2019) beschikbaar. De gemeten SiC vezelconcentraties worden samengevat in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Samenvatting meetresultaten TNO van SiC vezelconcentraties t/m meetperiode 8

Meetperiode	Concentratie siliciumcarbide vezels >5µm (vezels/m ³)				
	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4	Periode 5
	10okt-24okt	24okt-29nov	29nov-16jan	25jan-6mrt	6mrt-1apr
RWZI (L7) – 1,3 km	42 (5 – 150)	64 (21 – 150)	210 (86 – 440)	23 (3 – 85)	35 (1 – 200)
Heemskesbrug (L8) -1,0 km	63 (13 – 180)	45 (9 – 130)	97 (31 – 230)	25 (1 – 150)	68 (22 – 160)
Geefswesterweg (L1) -2,3km	-	-	-	-	-
Achtergrond	< 42	< 26	< 35	< 55	< 57
Meetperiode	Periode 6	Periode 7	Periode 8	Gemiddelde	
	1apr-1mei	1mei-6juni	6juni-3juli	8 perioden	
RWZI (L7) – 1,3 km	29 (4 – 100)	32 (1 – 180)	< 41	47 (29 – 74)	
Heemskesbrug (L8) – 1,0 km	18 (1 – 100)	50 (10 – 150)	39 (5 – 140)	49 (31 – 73)	
Geefswesterweg (L1) – 2,3km	-	< 50	13 (2 – 47)	9 (1 – 34)	
Achtergrond	< 21	< 41	< 35	< 4	

Uit de tabel volgt dat op meetpositie L7 (RWZI) een over 8 perioden gemiddelde vezelconcentratie gemeten is van 47 vezels/m³. Deze waarde ligt met 95% zekerheid tussen 29 en 74 vezels per m³.

Op meetpositie L8 (Heemskesbrug) is een over 8 perioden gemiddelde vezelconcentratie gemeten van 49 vezels/m³. Deze waarde ligt met 95% zekerheid tussen 31 en 73 vezels per m³.

Op meetpositie L1 (Geefswesterweg) is een over 8 perioden gemiddelde vezelconcentratie gemeten van 9 vezels/m³. Deze waarde ligt met 95% zekerheid tussen 1 en 34 vezels per m³.

De gemeten vezelconcentraties op de posities L7 en L8 zijn nagenoeg aan elkaar gelijk. Deze waarden worden in de volgende paragraaf gebruikt om de SiC vezelemisatie van ESD-SiC met het rekenmodel terug te rekenen.

Naar opgave van TNO zijn tijdens de meetperioden 2, 3, 4, 5, 7 en 8 blazers opgetreden met wind in de richting van het meetstation Heemskesbrug. Tijdens de meetperioden 2 en 8 is een blazer respectievelijk folieverlies opgetreden met wind in de richting van het meetstation RWZI. Dit kan de metingen beïnvloed hebben. De mate waarin dit is gebeurd en daarmee de bijdrage van blazers aan de emissie van SiC vezels is niet bekend.

4.2 Rekenmodel

De modelberekening is uitgevoerd met het softwarepakket GeoMilieu Stacks + versie 2019.1 release april 2019. Dit programma is een implementatie van het NNM. De standaard meteorologie Nieuw Nationaal Model (periode 1995-2004, Schiphol en Eindhoven) is niet gebruikt, maar de meteogegevens van het KNMI station Eelde voor dezelfde periode als de TNO metingen is gebruikt. Deze gegevens zijn representatiever. De gegevens van het KNMI station Beerta – welke dichter bij het onderzoeksgebied ligt – zijn niet bruikbaar vanwege het feit dat alle noodzakelijke data zoals bewolgingsgraad en globale straling er niet zijn. Verder is de betrouwbaarheid een vraagteken van dit meetstation

Er is gerekend met één oppervlaktebron voor SiC vezelemisaties met een emissiehoogte van 1,5m. Deze oppervlaktebron omvat de deelgebieden C (oventerrein) en D (verwerking siliciumcarbide) zoals weergegeven in figuur 2.2. Figuur 4.1 toont de omvang van de oppervlaktebron zoals deze in het model is ingevoerd.

Verder is gerekend met het referentiejaar 2015 omdat dit het enige referentiejaar is, waarbij het model berekeningen uitvoert met een eigen meteobestand. Het referentiejaar is alleen van belang voor het vaststellen van de achtergrondconcentratie van PM10. De keuze van het referentiejaar is niet van belang in dit onderzoek, omdat hier gekeken wordt naar de bronbijdrage aan de achtergrondconcentratie. Deze bronbijdrage is alleen afhankelijk van de vezelemisatie en niet van het referentiejaar.

De ruwheidslengte van 0,16m is door het model bepaald voor een rekengebied van 3*3 km. Dit is het gebied waarbinnen de meetposities L7 en L8 van TNO liggen. Detailgegevens van de modelinvoer staan in bijlage A.



Figuur 4.1 Weergave invoer oppervlaktebron (rood gearceerd) in rekenmodel GeoMilieu

De berekeningen zijn uitgevoerd op de posities van de meetstations L1, L7 en L8 van het meetnet Oosterhorn (zie figuur 2.4). De ruwheidslengte is bepaald door het model (Pre-SRM).

Bij de invoer van de emissie van SiC-vezels, moet de emissiesterkte ingevoerd worden in kg SiC/s. De emissie is evenwel te klein om een emissie groter dan 0 kg/s in het model in te voeren. Daarom is gerekend met een duizend keer grotere emissie. Het model berekent de SiC vezelconcentratie op de toetspunten, uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Om de concentratie in vezels/ m^3 te krijgen, wordt de berekende concentratie eerst weer door 1000 gedeeld en vervolgens gedeeld door het gemiddelde gewicht van één vezel, te weten 0,013 ng (10). De gebruikte waarde van het gewicht van de vezels heeft geen invloed op de rekenresultaten.

4.3 Rekenresultaten

Met een iteratief rekenproces is nagegaan bij welke SiC vezelemissie de door TNO gemeten gemiddelde vezelconcentraties met het model gereproduceerd worden. Uit dit iteratie proces bleek dat bij een SiC-vezelemissie van $28 \cdot 10^6$ vezels/s, de gemeten vezelconcentratie op positie L8 van 49 vezels/m³ berekend wordt. De resultaten van deze berekeningen worden samengevat in tabel 4.2

Tabel 4.2 Berekende SiC vezelconcentraties op meetposities meetnet Oosterhorn bij een SiC vezelemissie van $28 \cdot 10^6$ vezels/s

Positie	Omschrijving	Concentratie [vezels/m ³]			
		Berekend	Gemeten	Onderwaarde meting	Bovenwaarde meting
L1	Geefsweersterweg	11	9	1	34
L7	RWZI Delfzijl	20	47	29	74
L8	Heemskesbrug	49	49	31	73

Uit de tabel volgt dat bij een SiC vezelemissie van $28 \cdot 10^6$ vezels/s de door TNO gemeten SiC vezelconcentraties op de meetposities L1 en L8 zeer goed voorspeld worden. Echter de berekende vezelconcentratie op meetpositie L7 ligt volledig buiten het 95% betrouwbaarheidsinterval van de door TNO gemeten waarde.

Er is een tweede iteratieve berekening uitgevoerd, waarbij de vezelconcentratie op meetpositie L7 gereproduceerd wordt. Dit is het geval bij een SiC-vezelemissie van $66 \cdot 10^6$ vezels/s. De berekende concentraties staan in tabel 4.3. Hieruit volgt dat de waarde van de SiC vezelemissie ligt tussen $28 \cdot 10^6$ en $66 \cdot 10^6$ vezels/s.

Tabel 4.3 Berekende SiC vezelconcentraties op meetposities meetnet Oosterhorn bij een SiC vezelemissie van $66 \cdot 10^6$ vezels/s

Positie	Omschrijving	Concentratie [vezels/m ³]			
		Berekend	Gemeten	Onderwaarde	Bovenwaarde
L1	Geefsweersterweg	18	9	1	34
L7	RWZI Delfzijl	47	47	29	74
L8	Heemskesbrug	116	49	31	73

In deze situatie wordt de door TNO gemeten vezelconcentratie goed gereproduceerd op de meetposities L1 en L7, maar ligt de berekende concentratie op positie L8 volledig buiten het 95% betrouwbaarheidsinterval van de door TNO gemeten waarde.

Vervolgens is nagegaan bij welke vezelemissie de berekende vezelconcentraties op alle meetposities binnen het 95% betrouwbaarheidsinterval van de gemeten waarden liggen. De resultaten van deze berekening staan in tabel 4.4.

Tabel 4.4 Berekende SiC vezelconcentraties op meetposities meetnet Oosterhorn bij SiC vezelemissie variërend tussen 28 en $66 \cdot 10^6$ vezels/s

Vezelemissie [10^6 vezels/s]	Concentratie [vezels/ m^3]					
	Positie 1		Positie 7		Positie 8	
	Berekend	Gemeten	Berekend	Gemeten	Berekend	Gemeten
28	11	9 (1 – 34)	20	47 (29 – 74)	49	49 (31 – 73)
66	18	9 (1 – 34)	47	47 (29 – 74)	116	49 (31 – 73)
47	18	9 (1 – 34)	33	47 (29 – 74)	82	49 (31 – 73)
38	12	9 (1 – 34)	26	47 (29 – 74)	66	49 (31 – 73)
42	14	9 (1 – 34)	30	47 (29 – 74)	74	49 (31 – 73)
41	16	9 (1 – 34)	29	47 (29 – 74)	72	49 (31 – 73)

Uit de tabel volgt dat bij een SiC vezelemissie van $41 \cdot 10^6$ vezels/s de berekende vezelconcentraties op alle meetposities liggen binnen het 95% betrouwbaarheidsinterval van de door TNO gemeten waarden.

Uit de tabel volgt ook dat de relatie tussen de SiC vezelemissie en de gemeten vezelconcentratie niet lineair is. Dit wordt veroorzaakt doordat de bronnen voor vezelemissies gemodelleerd zijn als één oppervlaktebron met een constante SiC vezelemissie. In werkelijkheid is sprake van verschillende puntbronnen en diffuse bronnen, ieder met een wisselend emissiepatroon. Dit resulteert dus in een onzekerheidsmarge voor de SiC vezelemissie, welke ligt tussen $28 \cdot 10^6$ en $66 \cdot 10^6$ vezels per seconde.

5. LANGJARIG GEMIDDELDE BLOOTSTELLING AAN SiC VEZELS

In dit hoofdstuk wordt de langjarig gemiddelde blootstelling aan SiC vezels berekend bij de in hoofdstuk 4 vastgestelde maximale waarde van de SiC vezelemissie van $66 \cdot 10^6$ vezels/s, waarmee dus een worst case scenario is toegepast. Volgens het NNM dienen statistische berekeningen uitgevoerd te worden over een periode van tenminste vijf jaar. De berekeningen zijn uitgevoerd over de periode 1995 t/m 2004 zoals de beheercommissie van het NNM aanbeveelt. Het opgegeven referentie jaar is 2019.

De modelinvoer is verder geheel gelijk aan de invoer gehanteerd bij de berekeningen in hoofdstuk 4. Detailgegevens van de modelinvoer staan in bijlage B. De resultaten van de berekeningen worden samengevat in tabel 5.1.

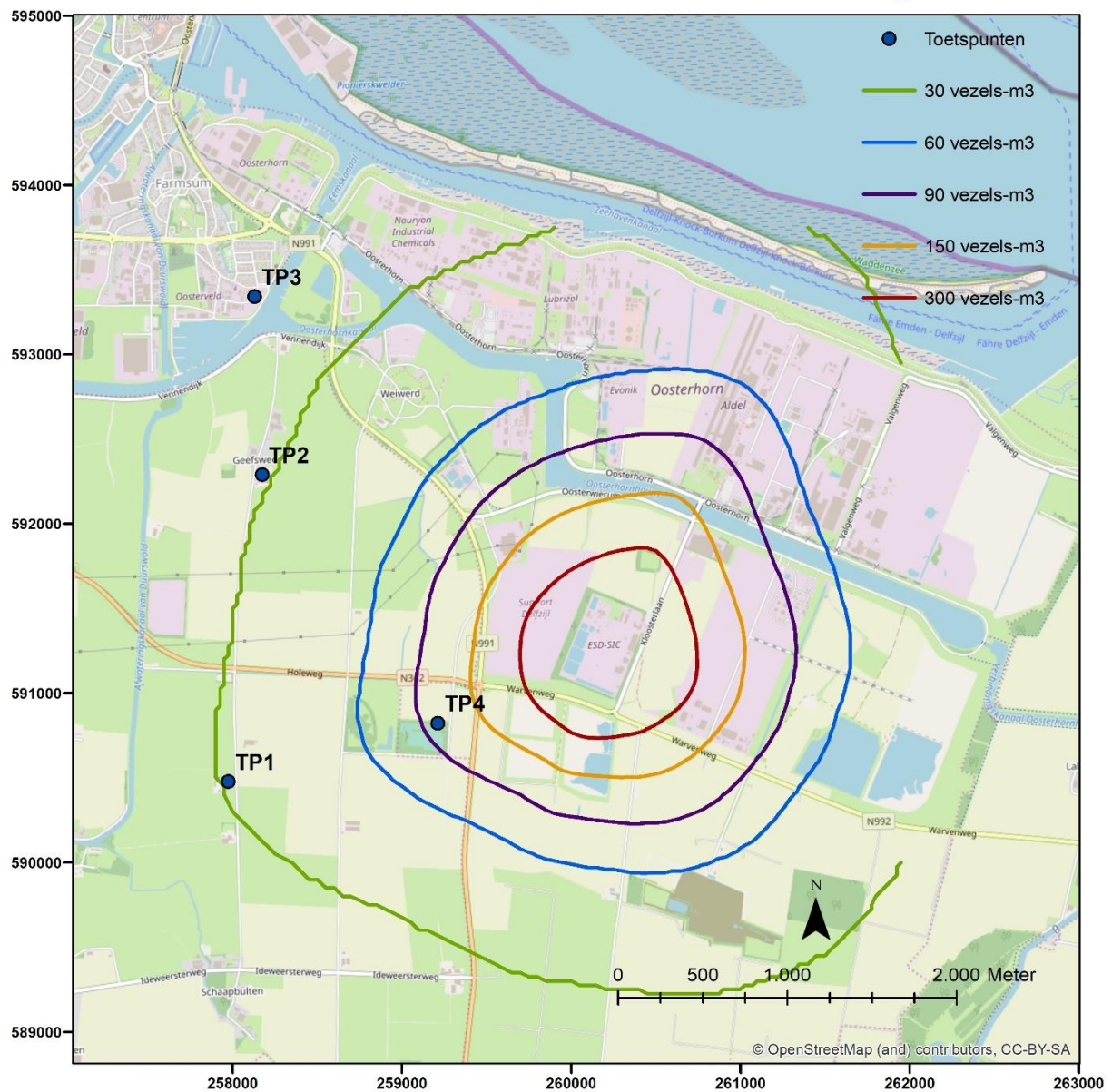
Tabel 5.1 Berekende langjarig gemiddelde SiC vezelconcentratie bij woningen rondom ESD-SiC, bij de maximaal berekende waarde van de SiC vezelemissie van $66 \cdot 10^6$ vezels/s

Toetspunt	Omschrijving	Vezelconcentratie [vezels/m ³]	
		Langjarig gemiddelde	MTR
TP1	Geefsweersterweg zuidwest – 2 km	31	300
TP2	Geefsweersterweg noordwest – 2 km	28	300
TP3	Farmsum – 2,7 km	22	300
TP4	Crossbaan – 800 m	102	300

Uit de tabel volgt dat bij de hoogst berekende SiC vezelemissie van $66 \cdot 10^6$ vezels/s bij omliggende woningen (posities TP1 t/m TP3) de langjarig gemiddelde SiC vezelconcentratie een factor 10 lager is dan de door het RIVM geadviseerde indicatieve MTR waarde van 300 vezels/m³.

Voor het bereiken van de MTR waarde bij gevoelige locaties mag de vezelemissie $640 \cdot 10^6$ vezels/s bedragen.

In figuur 5.1 staan ter illustratie de contouren van de berekende langjarig gemiddelde SiC vezel concentraties van 30, 60, 90, 150 en 300 vezels/m³. In de figuur wordt de afname van de vezelconcentratie met de afstand tot ESD-SiC geïllustreerd. De contour van 300 vezels/m³ geeft de ligging van de indicatieve MTR-waarde aan. Deze contour bevat geen gevoelige objecten. De contour van 30 vezels/m³ geeft het concentratieniveau ter hoogte van de dichtstbijgelegen woningen. De overige concentratie contouren dienen slechts ter illustratie van de concentratiegradiënt.



Figuur 5.1 Contouren van de berekende langjarig gemiddelde SiC vezel concentraties van 30, 60, 90, 150 en 300 vezels/m³ met de toetspunten TP1 t/m TP4

6. CONCLUSIES

Buro Blauw heeft in opdracht van ESD-SIC een onderzoek uitgevoerd naar de omvang van SiC vezelemisaties van het bedrijf. Uit het onderzoek worden de volgende conclusies getrokken:

1. Er is geen complete dataset met meetwaarden van SiC vezelemisaties voorhanden. Emissiedata van fijnstofemissaties uit 2006 zijn niet bruikbaar voor een betrouwbare emissieschatting van SiC-vezelemisaties.
2. In dit onderzoek is de totale SiC vezelemisatie van ESD-SIC met behulp van de methode van "reversed modelling" berekend uit de in het meetnet Oosterhorn gemeten SiC vezelconcentraties op 2 meetlocaties in de periode 10 oktober 2018 t/m 3 juli 2019. De beperkte omvang van de dataset maakt het niet mogelijk om SiC vezelemisaties van afzonderlijke SiC bronnen of clusters van bronnen vast te stellen.
3. Tijdens de meetperiode van het gebruikte meetdata bestand zijn meerdere blazers bij ESD-SIC opgetreden. Dit kan de metingen beïnvloeden hebben. De mate waarin dit is gebeurd en daarmee de bijdrage van blazers aan de emissie van SiC vezels is niet bekend.
4. In het onderzoek is een SiC vezelemisatie van ESD-SIC berekend tussen $28 \cdot 10^6$ en $66 \cdot 10^6$ vezels/s. Bij een emissie van $41 \cdot 10^6$ vezels/s liggen de berekende vezelconcentraties op alle meetposities binnen het 95% betrouwbaarheidsinterval van de door TNO gemeten waarden.
5. Bij de hoogst berekende SiC vezelemisatie van $66 \cdot 10^6$ vezels/s is de berekende de langjarig gemiddelde SiC vezelconcentratie, bij omliggende woningen (posities TP1 t/m TP3), een factor 10 lager dan de door het RIVM geadviseerde indicatieve MTR waarde van 300 vezels/m^3 .
6. Voor het bereiken van de MTR waarde bij woningen mag de SiC vezelemisatie $640 \cdot 10^6$ vezels/s bedragen.

7. LITERATUURLIJST

1. **Buro Blauw.** *Verwaaiend stofonderzoek Kollo Silicon Carbide Delfzijl.* Februari 2006. BL2005.2133.01 Eindversie.
2. **TNO.** *Resultaten metingen siliciumcarbide vezels in het tijdelijke meetnet luchtkwaliteit industriegebied Oosterhoorn.* 11 december 2018. 100318319.
3. **Gedeputeerde Staten van Groningen.** *Last onder dwangsom ESD-SIC BV.* 16 april 2019. 2019-031950/16/V2.
4. **Rechtbank Noord-Nederland.** *Uitspraak.* 21 juni 2019. ECLI: RBNNE:2019:2694.
5. **RIVM.** 1 april 2019. 14725A01.
6. **Infomil.** Immissietoets. [Online] [Citaat van: 19 8 2019.] <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/lucht/zeer-zorgwekkende/immissietoets/>.
7. **ESD-SIC.** *Databestand SiC-vezelemisies en concentraties.* juli 2019. Intern document.
8. **TNO.** *Resultaten metingen siliciumcarbide vezels in het meetnet luchtkwaliteit industrieterrein Oosterhorn, 8e meetperiode.* 12 juli 2019. 27522-12.
9. **NEN.** *Luchtkwaliteit - Algemene gravimetrische referentiemethode voor de bepaling van de PM10 en PM2,5-massafractie van zwevend stof in de buitenlucht.* Juni 2014. NEN-EN 12341.
10. **Omgevingsdienst Groningen.** *Gezondheidsrisico's emissie SiC door ESD.* 5 januari 2016. Lizanummer 19348.
11. **NEN.** *Fugitive and diffuse emissions of common concern to industry sectors - Qualification of fugitive dust sources by Reverse Dispersion Modelling .* 2008. NEN-EN 15445.

BIJLAGEN

A. Berekeningsjournaal reversed modelling

STACKS+ VERSIE 2019.1

Release 2019-04-16

imodus= 1
n u10= 0
n u102= 0
n u103= 0
n u104= 0
runidentificatie DGMR rekenbestand-PM10-2015
Stof-identificatie: PM10
start datum/tijd: 23-7-2019 22:35:25
datum/tijd journaal bestand: 23-7-2019 22:35:27

BEREKENINGRESULTATEN

Geen percentielen berekend

Met eigen meteorologie-bestand gerekend: C:\Users\FRANS~1.DEB\AppData\Local\Temp\GEOMILIEU\CORE_0\0-0-5\CustomMeteo.txt

Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

geen zeezoutcorrectie toegepast

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt

Deze zijn gelezen met de PreSRM module; versie : 1.901

Opgegeven eigen dubbeltellingscorrectie achtergrondconcentraties 0.0000

Windroos-waarden berekend op opgegeven coördinaten: 260213 591226

GCN-waarden in de BLK file per receptorpunt berekend.

Doorgerekende (meteo)periode

Start datum/tijd: 1- 1-2015 1:00 h

Eind datum/tijd: 31-12-2015 24:00 h

Historische berekeningen: 2015

Aantal berekenings-uren : 8760

Aantal meteo-uren waarmee gerekend is : 8760

De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsectoren(uren, %) op receptor-lokatie

met coördinaten: 260213 591226

gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)

sektor(van-tot) uren % ws neerslag(mm) PM10 windstil

1 (-15- 15):	2681.0	30.6	1.2	11.60	13.17	0
2 (15- 45):	279.0	3.2	3.6	15.80	17.13	0
3 (45- 75):	516.0	5.9	4.1	13.80	14.83	0
4 (75-105):	629.0	7.2	3.7	9.90	13.65	0
5 (105-135):	379.0	4.3	2.9	7.50	14.58	0
6 (135-165):	375.0	4.3	3.1	24.50	17.56	0
7 (165-195):	660.0	7.5	4.1	64.90	17.51	0
8 (195-225):	822.0	9.4	4.9	86.00	18.04	0

9 (225-255): 912.0 10.4 5.3 120.80 18.98 0
10 (255-285): 595.0 6.8 4.7 81.10 17.13 0
11 (285-315): 525.0 6.0 4.6 55.50 15.99 0
12 (315-345): 387.0 4.4 5.1 18.70 14.68 0
gemiddeld/som: 8760.0 3.4 510.10 15.6 (zonder zeezoutcorrectie)

lengtegraad: : 5.0

breedtegraad: : 52.0

Bodemvochtigheid-index: 1.00

Albedo (bodemweerkaatsingscoëfficiënt): 0.20

Geen percentielen berekend

Aantal receptorpunten 2

Terreinruwheid receptor gebied [m]: 0.1600

Ophoging windprofiel door gesloten obstakels (z0-displacement) : 0.0

Terreinruwheid [m] op meteolokatie in windgegevens verwerkt

Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]: 38.65262 (excl. zeezoutcorrectie)

hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 49.41029 (excl. zeezoutcorrectie)

Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 4021.60645

Coördinaten (x,y): 260740, 591999

Datum/tijd (yy,mm,dd,hh): 2015, 2, 25, 23

Aantal bronnen : 1

***** Brongegevens van bron : 1

** OPPERVLAKTEBRON ** 1, [Oppervlaktebron 2] "opp-1, gehele oventerrein"

X-positie van de bron [m]: 260213

Y-positie van de bron [m]: 591226

kortste zijde oppervlaktebron [m]: 204.0

langste zijde oppervlaktebron [m]: 362.4

Hoogte oppervlaktebron is : 1.5

Orientatie oppervlaktebron [graden]: 67.8

Aantal bedrijfsuren: 8760

(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)

gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.0003650

gemiddelde emissie over alle uren: (kg/s) 0.0003650

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.018829999 over alle uren (8760)

lijst met receptorpunt die ergens een bronafstand van nul gaven:

B. Berekeningsjournaal toets aan MTR

STACKS+ VERSIE 2019.1
Release 2019-04-16

imodus= 1
n u10= 0
n u102= 0
n u103= 0
n u104= 0

runidentificatie DGMR rekenbestand-PM10-2019
Stof-identificatie: PM10

start datum/tijd: 28-7-2019 17:29:43
datum/tijd journaal bestand: 28-7-2019 17:30:08

BEREKENINGRESULTATEN

Geen percentielen berekend
Berekening uitgevoerd met alle meteo uit Presrm!

Meteo Schiphol en Eindhoven, vertaald naar locatiespecifieke meteo
De locatie waarop de achtergrondconcentratie (en meteo) is bepaald : 260226 591217
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!
geen zeezoutcorrectie toegepast

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt
Deze zijn gelezen met de PreSRM module; versie : 1.901
Opgegeven eigen dubbeltellingscorrectie achtergrondconcentraties 0.0000

Windroos-waarden berekend op opgegeven coördinaten: 260226 591217
GCN-waarden in de BLK file per receptorpunt berekend.

Doorgerekende (meteo)periode
Start datum/tijd: 1-1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-2004 24:00 h
Prognostische berekeningen: 2019

Aantal berekenings-uren : 87672
Aantal meteo-uren waarmee gerekend is : 87600

De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsectoren(uren, %) op receptor-locatie
met coördinaten: 260226 591217
gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)
sector(van-tot) uren % ws neerslag(mm) PM10 windstil

1 (-15- 15):	4349.0	5.0	3.6	256.25	13.21	0
2 (15- 45):	4822.0	5.5	3.8	137.90	13.87	0
3 (45- 75):	7246.0	8.3	4.2	168.10	15.35	0
4 (75-105):	5425.0	6.2	3.6	180.25	18.75	0
5 (105-135):	5346.0	6.1	3.4	366.90	18.79	0
6 (135-165):	6310.0	7.2	3.5	584.55	17.32	0
7 (165-195):	9039.0	10.3	4.3	1179.15	15.53	0
8 (195-225):	12116.0	13.8	5.0	2233.28	14.13	0
9 (225-255):	11363.0	13.0	5.9	1720.86	13.28	0
10 (255-285):	9018.0	10.3	4.9	1110.89	11.84	0
11 (285-315):	6870.0	7.8	4.4	836.99	10.78	0
12 (315-345):	5696.0	6.5	3.9	419.90	11.22	0
gemiddeld/som:	87600.0		4.4	9195.02	14.3	(zonder zeezoutcorrectie)

lengtegraad: : 5.0
breedtegraad: : 52.0
Bodemvochtigheidsindex: 1.00
Albedo (bodemweerkaatsingscoëfficiënt): 0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten 10
Terreinruwheid receptor gebied [m]: 0.1600
Ophoging windprofiel door gesloten obstakels (z0-displacement) : 0.0

Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]: 43.22645 (excl. zeezoutcorrectie)
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 176.36482 (excl. zeezoutcorrectie)
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 3493.91187
Coördinaten (x,y): 260241, 590915
Datum/tijd (yy,mm,dd,hh): 2003, 6, 29, 6

Aantal bronnen : 1

***** Brongegevens van bron : 1

** OPPERVLAKTEBRON ** 1, [Oppervlaktebron 2] "opp-1, gehele oventerrein"

X-positie van de bron [m]: 260226
Y-positie van de bron [m]: 591217
kortste zijde oppervlaktebron [m]: 234.4
langste zijde oppervlaktebron [m]: 365.4
Hoogte oppervlaktebron is : 1.5
Orientatie oppervlaktebron [graden]: 67.8
Aantal bedrijfsuren: 87600
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.0008360000
gemiddelde emissie over alle uren: (kg/s) 0.0008353135
cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.0008568 over alle uren (87600)

lijst met receptorpunt die ergens een bronafstand van nul gaven:

VERANTWOORDING

Rapporttitel	BEREKENING SIC-VEZEL EMISSIES ESD-SIC
Subtitel	Berekening in kader van aanvraag Omgevingsvergunning milieu
Rapportnummer	BL2019.9495.01-V02
	Deze versie vervangt eventueel eerder uitgebrachte versies in zijn geheel
Trefwoorden	Emissieschatting, reversed modelling, SiC vezels, zzs, MTR, vergunningaanvraag
Opdrachtgever	ESD-SIC B.V.
Adres	Kloostersteeg 11-13 9936 TE Farmsum
Contactpersoon	Dhr. K. Mulder
Uitvoerder(s)	Ir. F.B.H. de Bree , C. Miranda, MSc
Auteur	Ir. F.B.H. de Bree
Functie auteur	Senior adviseur
Paraaf auteur	
Controleur	B. Geensen
Functie controleur	Adviseur
Paraaf controleur	
Datum	19 augustus 2019



Nude 54 – 6702 DN Wageningen
telefoon 0317 466699 – fax 0317 426111
email info@buroblauw.nl – internet www.buroblauw.nl