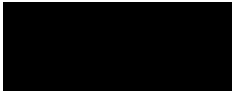



## Notitie

**Notitienummer:** BL2022.10650.N01-V03  
**Titel:** **Notitie stofdepositie glastuinbouw Westdorpe**  
**Auteur:**   
**Datum:** December 2022  
**Bijlage:** Analyserapport Dustscan (ZBBP10650.Directionaldust.220412.pdf)  
**Opdrachtgever:** Provincie Zeeland - 

### 1. Inleiding

Naar aanleiding van overlast door stofdepositie in de glastuinbouw gelegen nabij Westdorpe, is door Buro Blauw in opdracht van de provincie Zeeland een onderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd met als doelstelling de identificatie van de aangetroffen stoffen, alsmede het bepalen van de bron van het aangetroffen stof. Op basis van deze identificatie wordt in hoofdstuk 6 het gezondheidsrisico van het aangetroffen stof afgeleid.

De identificatie van het stof is gericht op de materialen die verwacht worden op basis van de nabijgelegen industrieën en activiteiten in noord- en zuidwestelijke richting. Ten oosten van de glastuinbouw bevinden zich geen industrieën en vinden er geen activiteiten plaats waarbij verwacht kan worden dat deze tot de genoemde stofdepositie zouden kunnen leiden. Verwacht wordt dat stofdepositie afkomstig is van verwerking van puin en cement, graanproducten en bodemas.

Het onderzoek is gedurende vier weken uitgevoerd tussen 15 maart en 12 april 2022. In deze versie 3 van het rapport zijn alle opmerkingen van de provincie Zeeland verwerkt en is een meer uitgebreide analyse van de meetresultaten opgenomen t.o.v. de eerste versie van het rapport.

Figuur 1.1 toont de locatie van de glastuinbouw, alsmede de posities van de meetopstellingen.



Figuur 1.1. Locatie van de glastuinbouw en de meetposities, aangeduid als 'North' en 'South'.

## 2. Mogelijke bronnen van stofemissies in de nabijheid van Westdorpe

In de omgeving van Westdorpe bevinden zich enkele industrieën welke voor verspreiding van stof kunnen zorgen. Deze bevinden zich voornamelijk tussen het noord- en zuidwesten van de onderzochte glastuinbouw. De bedrijven welke als mogelijke veroorzakers aangeduid kunnen worden zijn o.a. actief in het verwerken en opslaan van puin, graanverwerking en bodemas afkomstig van afvalwerking.

Figuur 2.1 toont de locaties van de mogelijke stofbronnen, met de verwachte stof afkomstig uit de met oranje pijlen aangegeven richtingen.



Op 27 oktober 2022 heeft de Europese Commissie aangekondigd de EU-richtlijnen voor luchtkwaliteit verder aan te scherpen. De Commissie wil de norm voor PM<sub>2,5</sub> verlagen naar 10 µg/m<sup>3</sup> en voor PM<sub>10</sub> naar 20 µg/m<sup>3</sup>. Deze herziening stemt de luchtkwaliteitsnormen beter af op de advieswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). De WHO adviseert een norm van 15 µg/m<sup>3</sup> voor PM<sub>10</sub> en van 5 µg/m<sup>3</sup> voor PM<sub>2,5</sub>.

Stofdepositie wordt veroorzaakt door deeltjes groter dan 10 µm. Deze deeltjes worden niet of nauwelijks via de longen opgenomen in het lichaam. Nadelige effecten voor de gezondheid ontstaan als het stof ingeslikt wordt en doordat stofvervuiling van oppervlaktes hinder veroorzaakt.

In Nederland bestaan geen wettelijke normen voor een aanvaardbaar stofdepositieniveaus. Ook is geen sprake van een provinciaal of lokaal stofhinderbeleid. Bij vergunningverlening aan hinderlijk stofemissie veroorzakende bedrijven wordt veelal gebruik gemaakt van de maatregelen beschreven Afdeling 3.4 van het Activiteitenbesluit.

In verschillende landen en staten zijn grenswaarden gesteld voor acceptabele stofdepositieniveaus. Deze worden samengevat in tabel 3.2. Deze kunnen als een referentie gebruikt worden voor het beoordelen van de ernst van de in dit onderzoek vastgestelde stofdepositieniveaus in Westdorpe.

Tabel 3.2 Overzicht van internationale normen voor stofdepositieniveaus

Land	Staat	Middelingstijd	Omschrijving	Depositie in [mg/(m <sup>2</sup> .dag)]
België	Vlaanderen	Maand	Richtwaarde	350
			Grenswaarde	650
Australië	West-	Maand	Waarneembaar	133
		Maand	Onaanvaardbaar	333
Canada	Newfoundland	Maand		233
		Jaar		153
Duitsland		Maand		350
VS	Mississippi	Maand	Boven achtergrond	175
VS	New York	Maand	< 5 % van de tijd	100
VS	North Dakota	3 Maanden		196
VS	Pennsylvania	Maand		500
		Jaar		267

#### 4. Onderzoeksopzet

Doelstelling van het onderzoek is na te gaan vanuit welke richting de depositie van stof plaatsvindt en, het vaststellen van de samenstelling van het stof en op basis daarvan de bron(nen) te identificeren. De onderzoeksopstelling bestaat uit de inrichting van twee meetposities aan de noord- en zuidkant van de te onderzoeken glastuinbouw.

Met de zogenaamde DustScan wordt de weekgemiddelde stofdepositie op ieder meetpunt, afhankelijk van de windrichting gemeten. De DustScan is een ronde koker voorzien van een kleverige film, gepositioneerd op een paal. Hierdoor wordt stof- afhankelijk van de windrichting bemonsterd. Figuur 4.1 toont een DustScan en de bemonsterde plakstrip.



Figuur 4.1. De DustScan (links) met een bemonsterde plakstrip (rechts).

Op de belaste plakstrips wordt de stofdepositie gemeten. Dit gebeurt met de volgende analyses:

- Met automatische beeldanalyse wordt de bedekkingsgraad (% AAC) en de bedekkingsgraad met zwart stof (% EAC), per windrichtingssector van 15° gemeten worden. De beoordeling van de mate van vervuiling van het oppervlak door stofdepositie vindt plaats m.b.v. een beoordelingsmatrix voorgesteld door Dustscan. Deze beoordelingsmatrix staat in tabel 4.1.

		AAC: dust coverage				
		Level 0: <80%/interval	Level 1: 80 to <95%/interval	Level 2: 95 to <99%/interval	Level 3: 99 to <100%/interval	Level 4: 100%/interval
EAC: dust soiling	Level 0: <0.5%/day	Very Low	Very Low	Very Low	Low	Medium
	Level 1: 0.5 to <0.7%/day	Low	Low	Low	Medium	High
	Level 2: 0.7 to <2.0%/day	Medium	Medium	Medium	High	High
	Level 3: 2.0 to <5.0%/day	High	High	High	High	Very High
	Level 4: ≥5%/day	Very High	Very High	Very High	Very High	Very High

Tabel 4.1 Kwalitatieve beoordelingsmatrix voor de mate van de gemeten stofdepositie.

- 
- Gravimetrische analyse, waarmee de stofdepositie uitgedrukt in mg/m<sup>2</sup>/dag verkregen wordt. Dit kwantitatieve resultaat kan vergeleken worden met de wettelijke buitenlandse normen in tabel 3.2.

Het doel van dit onderzoek is de bron(nen) van de stofdepositie en de samenstelling van het stof te achterhalen. Daarom is in dit onderzoek gekozen voor de kwalitatieve beoordeling volgens tabel 4.1.

Om een compleet beeld van de stofdepositie in de nabijheid van de meetlocatie te verkrijgen, is er op twee verschillende plekken gelijktijdig bemonsterd gedurende vier weken. De plakstrips zijn wekelijks gewisseld.

## 5. Meetresultaten

### 5.1 Overzicht uitgevoerde metingen

De metingen zijn uitgevoerd gedurende 4 weken van 15 maart en 12 april 2022. Tabel 5.1 toont een overzicht van de data waarop gemeten is door middel van de plakstrips. De plakstrips worden normaliter wekelijks of tweewekelijks gewisseld. De vier metingen zijn wekelijks gewisseld en bemonsterd.

Tabel 5.1. Overzicht van meetdata en bemeten locaties.

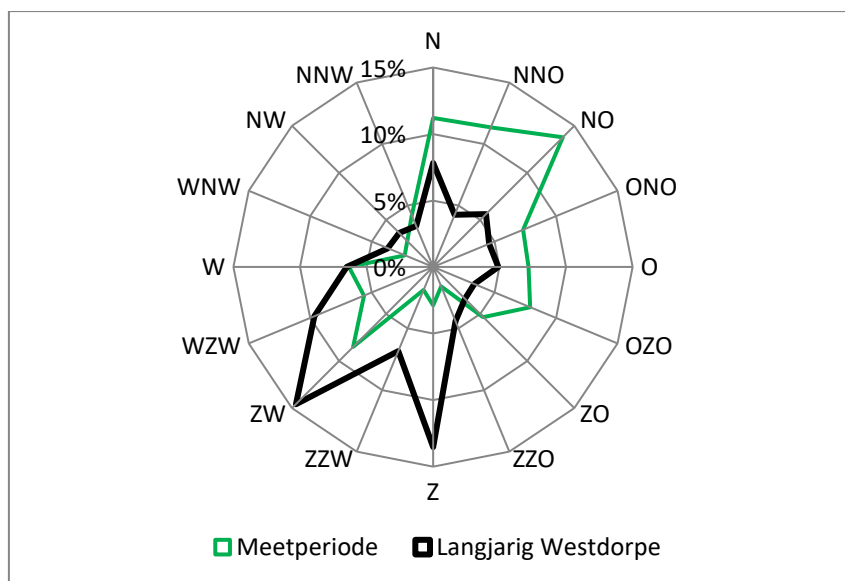
Meting:	Week:	Van:	Tot:
1	11	15-3-2022	22-3-2022
2	12	22-3-2022	29-3-2022
3	13	29-3-2022	05-4-2022
4	14	05-4-2022	12-4-2022

Tijdens de uitvoering van de metingen hebben zich geen storingen voorgedaan.

### 5.2 Meteo tijdens de metingen

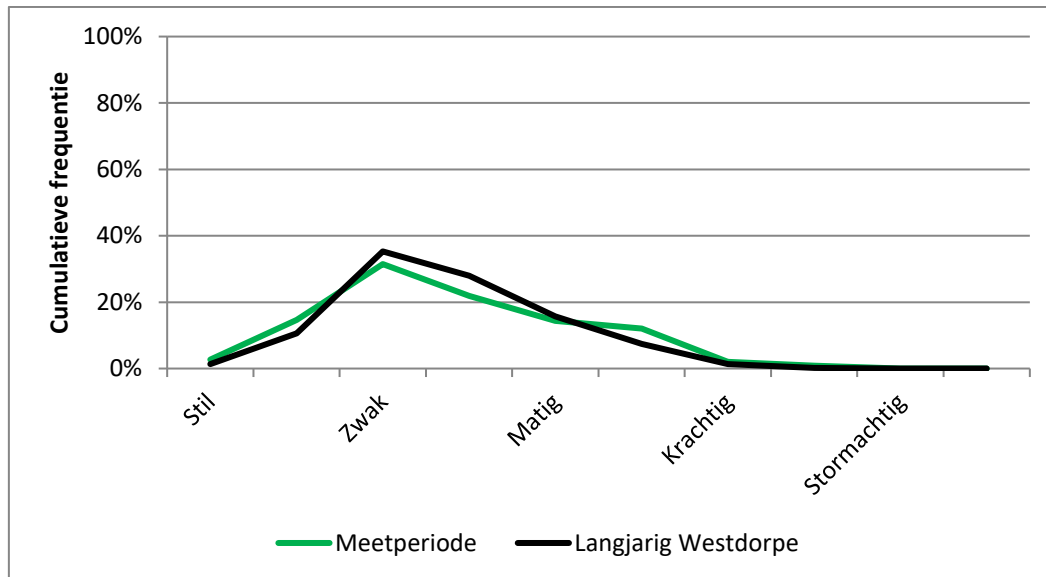
Omdat de windrichting een bepalende factor is in het bepalen van de veroorzakende bronnen, is naast de stofconcentratie en stofsoort gekeken naar de windrichtingen op basis van meteogegevens van het KNMI. Deze gegevens zijn vergeleken met de aangetroffen stofsoorten, om te bepalen of er gelijkenissen te vinden zijn met de mogelijke bronnen.

De windrichtingen die zich tijdens de meetcampagne voordeden zijn grotendeels niet overeenkomstig met het langjarig gemiddelde over de jaren 2011-2021 voor het KNMI-station Westdorpe. Figuur 5.1 toont een windroos waarbij de windrichtingen gedurende de meetperiode en het langjarig gemiddelde inzichtelijk zijn gemaakt. Tijdens de meetcampagne is de windrichting veelal vanuit de noordoostelijke hoek geweest, wat een lagere stofconcentratie dan verwacht kan hebben veroorzaakt.



Figuur 5.1. Windroos meetperiode en langjarig gemiddelde.

Tijdens de metingen is de windsnelheid typerend geweest ten opzichte van het langjarig gemiddelde. Er hebben zich geen momenten voorgedaan waarbij de windkracht boven 7 bft uit is gekomen. Figuur 5.2 toont de windsnelheden ten tijde van de meetperiode en het langjarig gemiddelde.

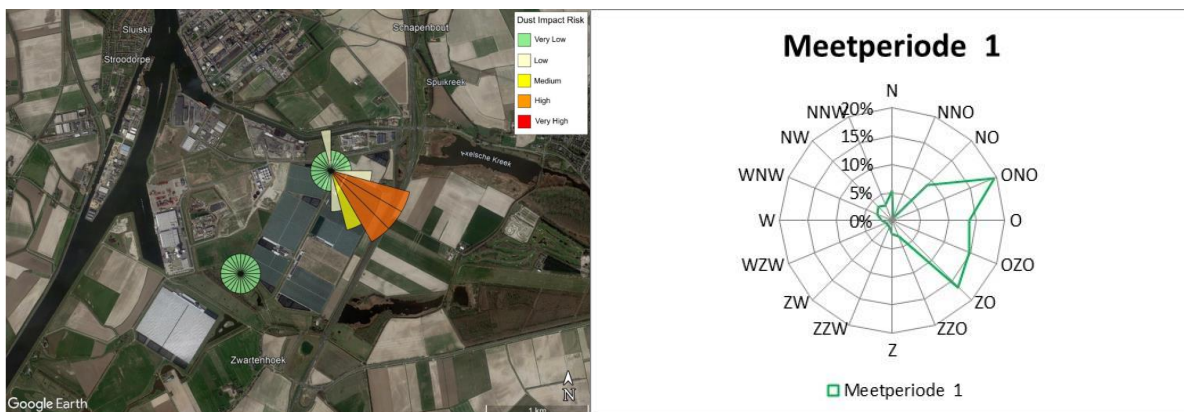


Figuur 5.2. Cumulatieve frequentie van de windsnelheden en langjarig gemiddelde voor Westdorpe.



### 5.3 Meetresultaten DustScan

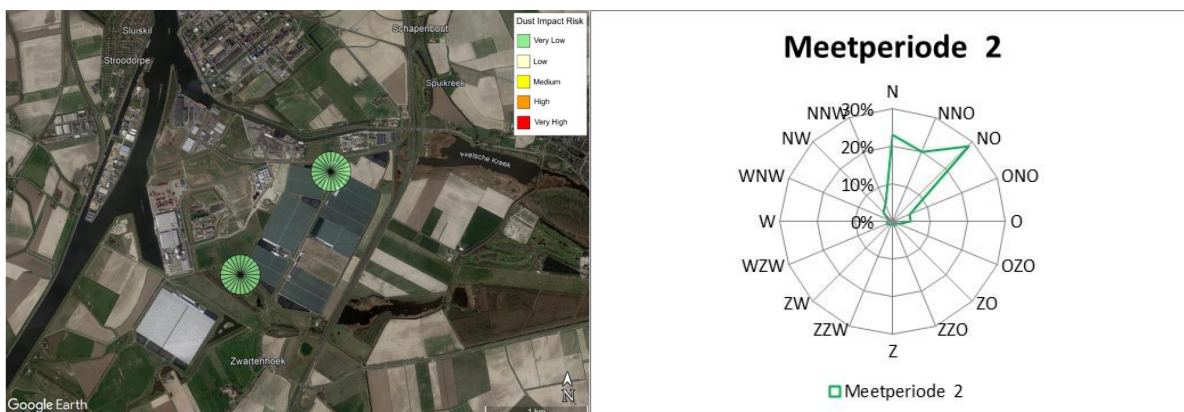
De resultaten van de stofdepositiemetingen worden in figuren 5.1, 5.2, 5.3 en 5.4 getoond. De taartdiagrammen tonen de richting waaruit de stofdepositie gemiddeld over de meetperiode gemeten is en de bijbehorende impact van dit stof. Voor gedetailleerde gegevens per meetperiode en windrichting wordt verwezen naar [1], dat als pdf-bijlage bij dit rapport is gevoegd.



Figuur 5.1. Gemiddelde richting en impact (op basis van hoeveelheid) van stofdepositie | 15 maart – 22 maart 2022.  
(Groen – zeer laag; Beige - laag; Geel – medium; Oker – hoog; Rood – zeer hoog)

Uit figuur 5.1 is te zien dat bij meetpositie North een hoge stofdepositie optreedt bij wind uit het zuidoosten. In deze meetperiode was ook voor een groot deel van de tijd sprake van een zuidoostelijke windrichting. Oostnoordoosten wind komt in deze meetperiode het meeste voor. In deze richting ligt de betoncentrale, terwijl er dan geen stofdepositie gemeten is.

Bij meetpunt South treedt er geen depositie van betekenis op bij deze windrichting. Ten zuidoosten van de meetpunten liggen geen stofemitterende bedrijven.



Figuur 5.2. Gemiddelde richting en impact van stofdepositie | 22 maart – 29 maart 2022.

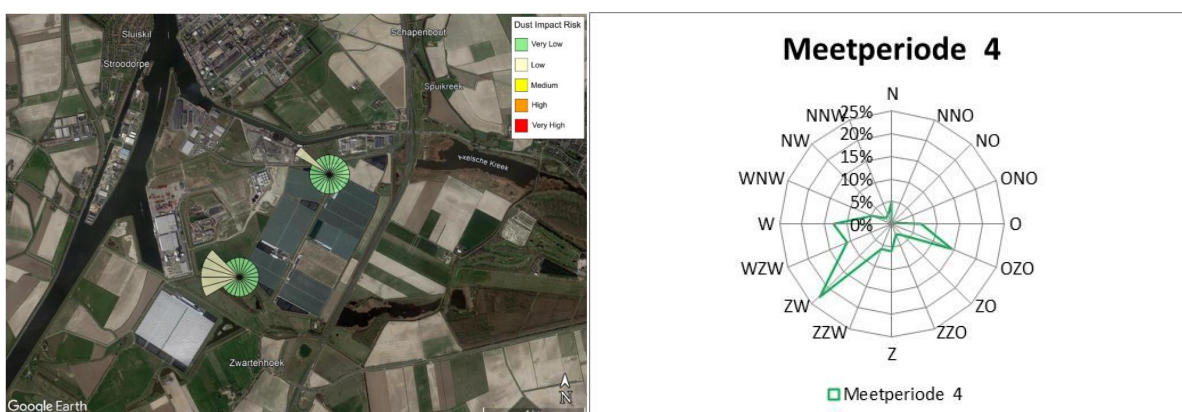


In meetperiode 2 is er geen stofdepositie van betekenis bij de beide meetpunten opgetreden, waarbij voornamelijk sprake was van een noordoostelijke windrichting. In deze windrichting ligt de betoncentrale, terwijl er dan ook geen stofdepositie van betekenis gemeten is.



Figuur 5.3. Gemiddelde richting en impact van stofdepositie | 29 maart – 05 april 2022.

Meetsperiode 3 geeft hetzelfde beeld als meetperiode 2, wind uit het noordoosten en geen stofdepositie van betekenis. Dit geeft hetzelfde beeld als meetperiode 2, wind vanaf de betoncentrale en geen stofdepositie van betekenis.



Figuur 5.4. Gemiddelde richting en impact van stofdepositie | 05 april – 12 april 2022.

Meetsperiode 4 laat een matige stofdepositie in noordwestelijke richting bij meetpunt North en in westelijke richting bij meetpunt Zuid. Deze stofdepositie is in overeenstemming met de dominante zuidwestelijke windrichting in die periode.

Uit alle meetresultaten blijkt dat sprake is van geringe depositie van zwartstof (%EAC). Vrijwel alle gemeten depositie in de omgeving kan omschreven worden als "totaal stof" (%AAC). Hieruit kan worden opgemaakt dat de depositie van het zwarte stof een langdurig proces betreft. Tijdens de eerste meetperiode is op de meetlocatie 'North' een hogere stofimpact waargenomen vanuit het zuidoosten.

Tabel 5.2 geeft een overzicht van de aangetroffen elementen. Voor verdere details en analyseresultaten wordt verwezen naar het rapport van DustScanAQ [2].

Tabel 5.2. Overzicht van aangetroffen materialen in de monsters, naar [2].

<b>Common mineral grains</b>	Typically pale and translucent, but some appear reddish-brown or grey-blue in colour. Normally subangular to subrounded in shape. Under XPL, distinctive bright interference colours.	Common mineral grains such as quartz, calcite and gypsum from a variety of sources including local soils, rocks, construction activity and roads.
<b>Black opaque material</b>	Irregular opaque black particles, most likely from a variety of sources. Occasionally some display the characteristic sinuous appearance of rubber crumb, whilst others appear perfectly spherical (cenospheres).	Rubber (tyre) crumb, cenospheres associated with combustion, and unidentifiable material most likely related to industrial activity.
<b>Fibres</b>	Generally brightly coloured and translucent.	Textiles including clothing fibres.
<b>Organic material</b>	Generally pale brown to orange in colour, and irregular in shape. Some particles display identifiable surface features or morphology, whilst others are more amorphous.	Pollen grains, insect fragments, plant and fungal material.
<b>Grain / flour</b>	Spherical in shape with bright pale blue interference colours and distinctive black crosshair interference pattern.	Starch or flour grains

Tabel 5.3 geeft de relatieve hoeveelheden van elke bovenstaande stoffen aan, zoals aangetroffen in elke verzamelde plakstrip.

Tabel 5.3 Relatieve hoeveelheden van aangetroffen stoffen over de meetperiode.

Sample ID	Common mineral grains (stone/concrete/cement)	Black opaque material		Organic material	Grain / flour	Fibres	IBA	Fertiliser	Other
		Rubber (tyre) crumb	Combustion related						
124028 North	••	○	•••	•	ND	○	ND	ND	○
124029 South	•••	ND	•	○	ND	ND	ND	ND	○
124030 North	•••	•	••	•	ND	•	ND	ND	○
124031 South	•••	•	••	•	ND	•	ND	ND	○
124032 North	••	○	•••	○	○	○	ND	ND	○
124033 South	•••	•	••	○	○	•	ND	ND	○
124034 North	•••	•	••	••	ND	○	ND	ND	○
124035 South	•••	ND	•••	••	ND	○	ND	ND	○

Key: Primary (•••); Secondary (••); Tertiary (•); Trace (○); ND (Not Detected)

## 6. Discussie en conclusies

Op twee locaties van de nabij Westdorpe gevestigde glastuinbouw is een onderzoek uitgevoerd in het kader van stofdepositie. De richting waaruit het stof afkomstig is, is bepaald door middel van zogenaamde plakstrips, daarnaast is de compositie van de aangetroffen stofdeeltjes op basis van microscopische analyse geanalyseerd.

De resultaten van stofdepositie op de plakstrips tonen aan dat er geen eenzijdige richting aan te merken is waaruit het stof afkomstig is. De voornaamste windrichting is tijdens de meetperiode vanuit het noordoosten gebleken, wat voor minder ideale condities heeft gezorgd om stof vanuit de verdachte richtingen waar te nemen. Er zijn verschillende stofsoorten waargenomen welke verklaard kunnen worden door lokale bedrijven die zich bezighouden met producten die deze stof kunnen veroorzaken. Er is geen aandeel bodemas of meststoffen gevonden in het opgevangen stof. Deze stoffen waren als mogelijke veroorzakers van de stofdepositie, maar zijn niet gevonden op de bemonsterde locaties.

Tijdens de metingen is de windrichting niet optimaal gebleken om langdurig vanuit de verdachte bronnen depositie (mogelijk) te kunnen waarnemen.

In meetperiode 1 was grotendeels sprake van een zuidoostelijke wind, waar bij meetpositie North een hoge stofdepositie, bestaande uit mineralen en verbrandingsproducten is gemeten. Bij meetpositie South is juist een zeer lage stofdepositie gemeten.

---

Dit duidt op een zeer lokale – mogelijke verbrandingsbron bij meetpositie North. Ook kan stof afkomstig zijn van het zware verkeer op de Provincialeweg N62.

In meetperiode 1, 2 en 3 was sprake van wind uit het noordoosten, waarbij een zeer lage stofdepositie, bestaande uit mineralen gemeten is. Het bedrijf Fassaert Beton ligt ten noordoosten van de meetpunten. Eventuele stofemissie van dit bedrijf heeft dus geen stofdepositie bij de meetpunten veroorzaakt. Stof bestaat uit mineralen, en komt overeen met de betoncentrale.

In meetperiode 4 was sprake van zuidwestelijke wind. In die windrichting liggen de bedrijven Sagro reststoffenbeheer en de bedrijven aan de Wervenweg in Sas van Gent. Stof bestaat uit mineralen, hetgeen overeenkomt met de opslagen en activiteiten van de genoemde bedrijven.

Uit de resultaten van het microscopische onderzoek kan geconcludeerd worden dat een groot aandeel van het aangetroffen stof een oorsprong heeft in de vorm van mineralen zoals steen, beton en cement. Dit aandeel kan verklaard worden door de nabijgelegen puinbreker bij Sagro, welke op 350-400 meter van het 'North' meetpunt gesitueerd is. Daarnaast is er ten noordoosten van dit punt een betonproducent aanwezig, welke bij kan dragen aan het stof van deze samenstelling.

Naast dit steenachtige aandeel zijn er ook zwartkleurige deeltjes aangetroffen met een oorsprong in verbrandingsprocessen en daarnaast uit rubberachtige materialen. De rubberachtige zwarte materialen kunnen verklaard worden door bandenslijtage van voertuigbewegingen in de nabijheid van de meetlocaties. Het aandeel zwart stof veroorzaakt door verbrandingsprocessen is lastiger te lokaliseren, maar is wel in relatief grote aantallen aanwezig. Dit kan tevens eventuele overlast door zwartkleuring verklaren. Een mogelijke bron is scheepvaart op het kanaal Terneuzen-Gent ten westen van de onderzoekslocatie. Zwartstof van verbrandingsprocessen bestaat grotendeels uit roet. Roet wordt voornamelijk als zeer fijnstof (deeltjes kleiner dan 1  $\mu\text{m}$ ) uitgestoten. Deze zeer kleine deeltjes dragen nauwelijks bij aan de stofdepositie, maar kunnen wel de oorzaak zijn van het (geleidelijk) zwart kleuren van het grovere minerale stof. Roet is bij inademing schadelijk voor de gezondheid. In die zin is het zwart gekleurde gedeponeerde stof niet schadelijk, maar de blootstelling via de lucht wel. Dit geldt evenwel voor alle inwoners van dit gebied.

Er is geen aandeel bodemas of meststof gevonden in de monsters, terwijl dit wel in lijn van de verwachting lag.

Op basis van dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat de bedrijvigheid rondom puin- en steenachtige materialen een bijdrage levert aan het aangetroffen stof in de nabije omgeving van de glastuinbouw. Naast dit type stof is een relatief groot aandeel zwart stof afkomstig van verbrandingsprocessen, mogelijk roet waargenomen. Bodemas en meststoffen zijn niet aangetroffen in het bemonsterde stof.

Een exacte bronbepaling van het zwarte stof is niet mogelijk gebleken en vereist verder onderzoek door middel van een langdurigere meetcampagne.

### **Literatuurlijst**

- [1] DustScanAQ, "DS100 DIRECTIONAL DUST FLUX REPORT," DustScanAQ, 2022.
- [2] M. Tuzinkiewicz, "Dust Characterisation Report," DustScanAQ, Oxfordshire, 2022.
- [3] D. Quinn, "Dust Characterisation Report," DustScanAQ, Oxfordshire, United Kingdom, 2022.

Auteur: [REDACTED]  
Adviseur luchtkwaliteit  
Datum: 8 november 2022

Controleur: F.B.H. de Bree  
Directeur / senior adviseur  
Datum: 8 november 2022