



**Onderzoek naar de samenstelling van inhaleerbaar  
stof tijdens de eindafsluiting van Stort Doonweg in  
Eerbeek, september - oktober 2025 (fase 2).**

**Zaaknummer:**

ODRA25AV1584

**Locatie:**

Stort Doonweg  
Eerbeek

**Projectcode:**

IM-25-05-01 Fase2

**Aan**

W. Ziggers ODRA

**Kopie aan**

Archief meten en advies

**Datum**

30 januari 2026

**Auteur**

H. Weststrate / P. Agelink

Goedgekeurd door:

F.W.T. te Pas

Coördinator meten en advies

Autorisatie:

A. Prent

Adjunct directeur

Datum : 30 januari 2026

Paraaf :

Datum : 30 januari 2026

Paraaf :

Omgevingsdienst Groene Metropool

Eusebiusbuitensingel 75

6828 HZ Arnhem

Postbus 3066

6802 DB Arnhem

T 026 – 377 1600

E postbus@odra.nl

www.odgroenemetropool.nl

KvK 99396246

BTW NL8689.70.876.B01

## INHOUD

Samenvatting	3
1. Inleiding	4
1.1 Algemeen	4
1.2 Doel van het onderzoek	4
2. Opzet en uitvoering van het onderzoek	4
2.1 Onderzoeksgebied	4
2.2 Meetprogramma	5
2.3 Methoden	5
2.3.1 Meetmethode TSP	5
2.3.2 Meteo gegevens	6
2.3.3 Analyse methode	6
3. Resultaten	7
3.1 TSP monsterneming	7
4. Conclusies	9

## BIJLAGEN:

- Bijlage 1: Meetlocaties Stort Doonweg Eerbeek  
Bijlage 2: Technische beschrijving Klein Filtergerät (KFG) t.b.v. monsternamen fijnstof

## Samenvatting

In de periode september-oktober 2025 is inventariserend depositie-onderzoek en onderzoek naar de samenstelling van inhaalbaar stof in de directe omgeving van Stort Doonweg Eerbeek uitgevoerd. Het onderzoek is niet ingericht om een risicobeoordeling uit te voeren, maar is uitgevoerd tijdens het aanbrengen van de definitieve eindafdichting.

Uit de resultaten van dit onderzoek is gebleken, dat:

- tijdens de werkzaamheden in de periode van 2 en 3 oktober een significant verhoogde TSP-concentratie ten opzichte van de regionale achtergrondconcentratie is vastgesteld, mogelijk als gevolg van de werkzaamheden op de Stort Doonweg Eerbeek;
- gezien de samenstelling van het stof in de periode van 2 en 3 oktober is het niet aannemelijk dat verwaaid staalslak de bron is van deze verhoogde TSP-concentratie;
- in het TSP zijn geen significante concentraties, voor staalslak kenmerkende metalen, aangetroffen;
- In vergelijking met de uitgevoerde nulmeting in juni – juli 2025, zijn in het TSP geen verhoogde concentraties van de, voor staalslak kenmerkende metalen barium, chroom, nikkel, strontium en vanadium aangetroffen.

## **1. Inleiding**

### **1.1 Algemeen**

Voor het project Stort Doonweg Eerbeek (hierna SDE) is in juni 2025 een inventariserend onderzoek uitgevoerd naar onder andere de samenstelling van inhaleerbaar stof in de directe omgeving van de SDE. Dit was in de periode voor de eindafdichting van de SDE en kan worden gezien als een nul-meting.

In het najaar van 2025 is de definitieve eindafdichting op de SDE aangebracht. Tijdens deze werkzaamheden is opnieuw continu inhaleerbaar stof bemonsterd. De samenstelling van deze monsters is onderzocht en vergeleken met de resultaten van de nul-meting.

Met dit onderzoek wordt een indicatie verkregen over de concentratie en samenstelling van inhaleerbaar stof tijdens de eindafdichting. Hiertoe is van 24 september tot 22 oktober continu de buitenlucht bij de SDE bemonsterd op totaal zwevend stof (TSP). TSP bestaat voor een groot deel uit inhaleerbaar stof.

De samenstelling van het TSP wordt geanalyseerd op de kenmerkende metalen in staalslakken.

De bedoeling was om ook de stofdepositie rondom de SDE te onderzoeken, maar de depositie monsters zijn bij het externe laboratorium per abuis vernietigd. De resultaten van dit onderzoek hebben daarom alleen betrekking op inhaleerbaar stof.

Dit onderzoek is niet ingericht als een risicobeoordeling.

### **1.2 Doel van het onderzoek**

Doel van het onderzoek is het bepalen van:

- De concentratie TSP op leefniveau nabij de SDE;
- De concentraties aan kenmerkende metalen in het TSP;

## **2. Opzet en uitvoering van het onderzoek**

### **2.1 Onderzoeksgebied**

Het onderzoek is uitgevoerd op het terrein van de SDE. Het onderzoeksgebied is in figuur 2.1 weergegeven, waarbij de positie van de continue TSP monsternemer (rode cirkel) is aangegeven.

Figuur 2.1. Meetlocatie TSP onderzoek SDE. De rode cirkel is de positie van de TSP monsternemer.



Tijdens de meetperiode is op het terrein van de SDE gewerkt aan de definitieve eindafdichting van het talud van de stort. De weg rond het talud is verlegd. Er is op het talud een definitieve bovenafdichting aangebracht. Deze bestaan uit een gas- en waterdichte bovenafdichting met Trisoplast en HDPE-folie. De drainage is aangepast en de buffervijver en natuurmaatregelen voor soorten als das, steenmarter en hazelworm zijn opnieuw aangebracht.

## 2.2 Meetprogramma

Van 24 september 2025 tot en met 21 oktober 2025 zijn met behulp van een Klein Filter Gerät (KFG) 48-uurs luchtmonsters genomen van de TSP fractie.

## 2.3 Methoden

### 2.3.1 Meetmethode TSP

De bemonsteringsmethode voor de TSP-fractie is analoog aan bemonsteringsmethode voor fijnstof (PM10 en PM2,5) uitgevoerd en staat beschreven in de NEN-EN 12341. Dit betreft de

genormaliseerde referentie meetmethode voor fijnstof en beschrijft de monsterneming van fijnstof met behulp van een low-volume sampler. In dit onderzoek is als low-volume sampler gebruik gemaakt van een zogenaamd Klein Filtergerät van het merk Sven Leckel Ingenieurbüro, type SEQ 47/50. In plaats van een PM10 of PM2,5 monsternametekop is een TSP monsternametekop toegepast om zo de bemonstering van inhaleerbaar stof te benaderen. Met deze methode wordt fijnstof bemonsterd op een filter. De filters zijn beladen met een debiet van circa 2,3 m<sup>3</sup>/uur. Het totale debiet in 48 uur bemonsteren is circa 110,4 m<sup>3</sup>. Na afloop van de bemonstering van een serie van 14 filters wordt de toename in massa bepaald en daarmee de concentratie TSP in de bemonsterde lucht. Bij de filterset zit één blanco filter. Het blanco filter ondergaat dezelfde handelingen als de monsternemingsfilters en zit tijdens de meting in de afgesloten cassette waarin de beladen filters worden opgeslagen. Nadat de massa is bepaald worden de filters geanalyseerd op de metalen die kenmerkend zijn voor staalslak:

- Aluminium;
- Barium;
- Calcium;
- Chroom (waarbij het totaal chroom is bepaald)<sup>1</sup>;
- Nikkel;
- Strontium;
- Vanadium.

Het KFG wordt geplaatst op een strategische positie op het terrein van de SDE. Aan deze zijde van de SDE is de kans op blootstelling op leefniveau het grootst omdat aan deze zijde, net buiten de terreingrens een camping gelegen is. Het achtergrondniveau kan worden vastgesteld door de monsternemingen tijdens een bovenwindse periode(n) als achtergrond te beschouwen. Ook worden de TSP-concentraties vergeleken met de PM10 concentraties gemeten op het regionaal achtergrond meetstation in Eibergen. Dit betreft een RIVM meetstation dat deel uitmaakt van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit. PM10 in buitenlucht is doorgaans de hoofdfractie in TSP.

### 2.3.2 Meteo gegevens

Naast de metingen van de TSP concentraties moeten de meteo-omstandigheden tijdens de metingen bekend zijn, met name de heersende windrichting. Bij dit onderzoek is gebruik gemaakt van de momentane meteogegevens van het KNMI meteostation Deelen. Doordat de metingen zijn uitgevoerd met een middellingsperiode van 48 uur zijn de daggemiddelde windrichtingen aangehouden als indicatie. Het is niet zinvol een 48 uur gemiddelde windrichting te bepalen.

### 2.3.3 Analyse methode

De weging van de filters is uitgevoerd door GGD-Amsterdam. GGD-Amsterdam is hiervoor door de Raad voor Accreditatie geaccrediteerd.

---

<sup>1</sup> Chroom VI is geen stabiele stof als het vrijkomt als fijn stof. Met de gehanteerde bemonsteringsmethoden, waarbij over langere tijd wordt bemonsterd brengt met zich mee dat niet specifiek Chroom VI kan worden vastgesteld. Om die reden wordt totaal chroom geanalyseerd.

De analyse van zware metalen in de filters is uitbesteed aan het laboratorium van AL-West B.V. in Deventer. AL-West is voor de analyse van zware metalen geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

### 3. Resultaten

#### 3.1 TSP monsterneming

Van 23 september 2025 tot en met 21 oktober 2025 zijn 48-uurs monsternemingen uitgevoerd met het Klein Filter Gerät (KFG) met hierop een TSP-meetkop. Na terugwegen van de beladen filters zijn de filters aangeboden aan het laboratorium voor de analyse op, voor staalslak kenmerkende, zware metalen.

In tabel 3.1 zijn de resultaten weergegeven. Om te beoordelen of er per meetperiode sprake is van een verhoogde concentratie TSP ten opzichte van de achtergrond, zijn ook de regionale achtergrondwaarden voor PM10 (LML-station Wekerom) over dezelfde meetperiode gerapporteerd in de witte kolom. PM10 is doorgaans de hoofdfractie van TSP.

De TSP concentratie van het blanco filter is berekend met een fictief debiet van 110,4 m<sup>3</sup>.

Tabel 3.1: Resultaten TSP-metingen SDE en kenmerkende metalen + regionale achtergrondconcentratie PM10 (Wekerom).

Datum Start 0:00	TSP SDE  µg/m <sup>3</sup>	PM10 Wekerom  µg/m <sup>3</sup>	Wind-richting		Al  µg/m <sup>3</sup>	Ba  µg/m <sup>3</sup>	Ca  µg/m <sup>3</sup>	Cr  µg/m <sup>3</sup>	Ni  µg/m <sup>3</sup>	Sr  µg/m <sup>3</sup>	V  µg/m <sup>3</sup>
			1 <sup>e</sup> 24uur	2 <sup>e</sup> 24uur							
24-09-2025	12,9	8,5	44	57	1,6	<0,05	3,1	<0,006	<0,01	<0,05	<0,01
26-09-2025	18,2	16,4	75	89	1,5	<0,05	3,0	<0,006	<0,01	<0,05	<0,01
28-09-2025	20,3	14,8	122	323	1,6	<0,05	3,1	0,006	<0,01	<0,05	<0,01
30-09-2025	26,0	24,6	30	106	2,1	<0,05	3,2	0,007	<0,01	<0,05	<0,01
2-10-2025	42,8	26,4	130	156	2,9	<0,05	4,4	0,010	<0,01	<0,05	<0,01
4-10-2025	11,7	27,4	226	251	1,3	<0,05	2,8	0,006	<0,01	<0,05	<0,01
6-10-2025	25,7	28,0	244	218	1,6	<0,05	3,2	0,007	<0,01	<0,05	<0,01
8-10-2025	25,6	20,1	241	272	1,9	<0,05	3,5	0,007	<0,01	<0,05	<0,01
10-10-2025	26,2	27,5	260	265	1,8	<0,05	3,4	0,008	<0,01	<0,05	<0,01
12-10-2025	13,5	17,7	320	2	1,4	<0,05	2,8	<0,005	<0,01	<0,05	<0,01
14-10-2025	13,4	11,2	317	273	1,5	<0,05	2,9	<0,005	<0,01	<0,05	<0,01
16-10-2025	15,0	18,4	328	301	1,4	<0,05	2,8	0,013	<0,01	<0,05	<0,01
18-10-2025	14,8	25,7	93	131	1,4	<0,05	2,8	0,008	<0,01	<0,05	<0,01
20-10-2025	13,1	20,4	152	196	1,5	<0,05	3,0	0,007	<0,01	<0,05	<0,01
<b>blanco</b>	<b>0,2</b>				<b>1,4</b>	<b>&lt;0,05</b>	<b>2,7</b>	<b>0,006</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,05</b>	<b>&lt;0,01</b>

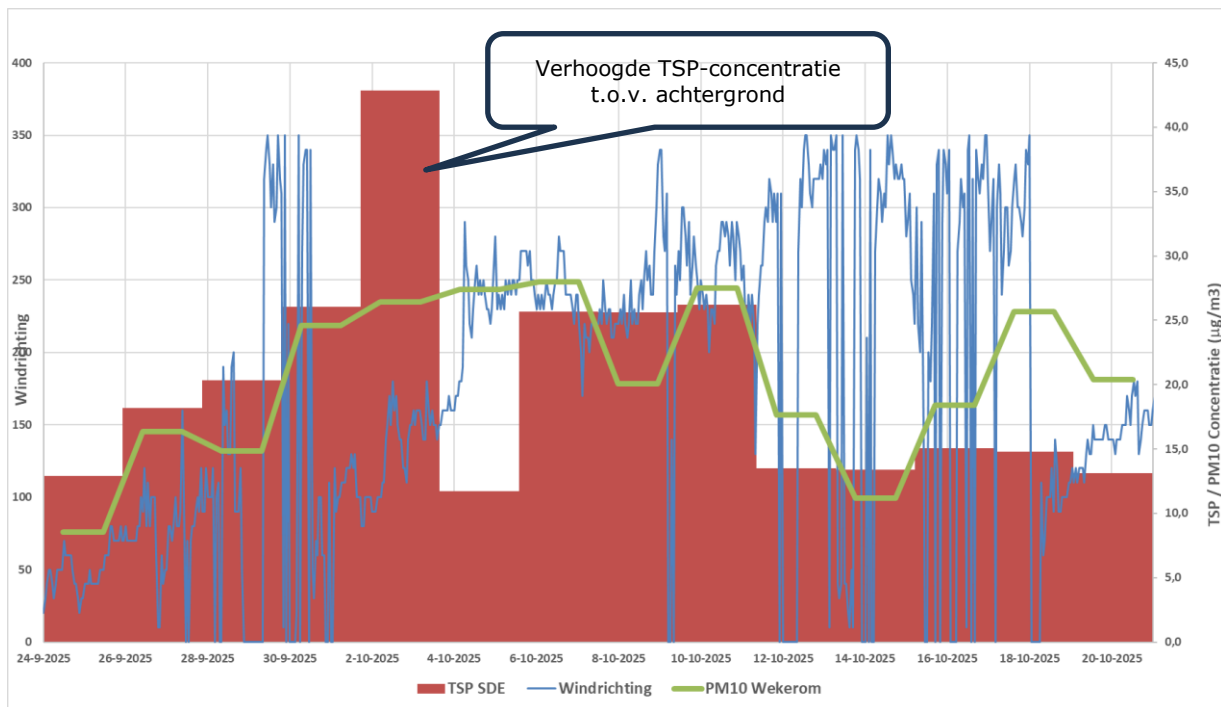
Uit de meetresultaten blijkt, dat voor wat betreft aluminium en calcium, in het algemeen het niveau in de bemonsterde filters licht verhoogd is ten opzichte van de blanco. Alleen in de periode van 2 en 3 oktober is er sprake van verhoogde concentraties aluminium en calcium. De concentratie TSP was in deze periode ook verhoogd ten opzichte van de regionale

achtergrond. Aluminium en calcium zijn echter metalen die van nature ook aanwezig zijn in fijnstof. Omdat de overige kenmerkende metalen in deze periode niet in verhoogde concentraties zijn aangetroffen, is het niet waarschijnlijk dat staalslak hiervan de bron is. De concentraties van de metalen barium, nikkel, strontium en vanadium is in geen van de filters hoger dan de detectiegrens van de methode. De gemeten totaal chroom concentraties, ook die van de blanco, liggen op het niveau van de rapportagegrens van de methode. Op dit niveau is de meetonzekerheid groot.

Te zien is dat op twee filters de waarde voor totaal chroom licht is verhoogd. Op het filter van 2 en 3 oktober 2025 en op 16 en 17 oktober 2025 is de verhoging het grootst (maar minder dan twee maal de rapportagegrens van de meetmethode). De verhoging wordt op 2 en 3 oktober ook terug gezien in calcium en aluminium. De concentratie TSP is op deze dagen met  $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ook hoog. Tijdens die dagen is de gemiddelde windrichting 130 - 156 graden (zuidoost). Dit is een windrichting waarbij de wind over de stort waait. Daarmee is een relatie met eventuele verwaaiing vanaf de stort aannemelijk. 16 en 17 oktober is de windrichting 328 - 301 graden (noordwest). Dit is niet over de stort. De verhoging wordt niet terug gezien in calcium en aluminium. De concentratie TSP is op deze dagen met  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  laag. Wellicht is de verhoogde chroomconcentratie te wijten aan de grotere meetonzekerheid op dit concentratie-niveau (3 maal rapportagegrens van de methode). Daarmee is een relatie met eventuele verwaaiing vanaf de SDE aannemelijk. Maar omdat geen significant verhoogde concentraties, voor staalslak kenmerkende metalen zijn aangetoond, mag aangenomen worden dat staalslak niet de bron is van de verhoogde TSP-concentratie op 2-3 oktober. Mogelijk heeft verwaaiing van het materiaal dat verwerkt werd tijdens de definitieve afdichting geleid tot verhoogde TSP concentratie in de directe omgeving van de SDE. Voor de eindafdichting zijn o.a. materialen verwerkt als klei (in Trisoplast) en grond.

In figuur 3.1 zijn de daggemiddelde TSP-concentraties, gemeten bij de SDE en de regionale achtergrondconcentratie PM10 (Wekerom), met de bijbehorende gemiddelde windrichting weergegeven. Op de rechter y-as is de windrichting in graden aangeduid. Bij windrichtingen tussen 135 en 225 graden (zuidoost ruimend tot zuidwest) is de windrichting ten opzichte van het KFG over de stort.

Figuur 3.1: Tweedaags gemiddelde TSP / PM10 concentraties en uurgemiddelde windrichting.



#### 4. Conclusies

Tijdens het aanbrengen van de eindafdekking van de Stort Doonweg in Eerbeek is een onderzoek naar de samenstelling van inhaleerbaar stof (TSP) uitgevoerd. Uit dit onderzoek blijkt, dat:

- tijdens de werkzaamheden in de periode van 2 en 3 oktober een significant verhoogde TSP-concentratie ten opzichte van de regionale achtergrondconcentratie is vastgesteld, mogelijk als gevolg van de werkzaamheden op de Stort Doonweg Eerbeek;
- gezien de samenstelling van het stof in de periode van 2 en 3 oktober is het niet aannemelijk dat verwaaid staalslak de bron is van deze verhoogde TSP-concentratie;
- in het TSP zijn geen significante concentraties, voor staalslak kenmerkende metalen, aangetroffen;
- in vergelijking met de uitgevoerde nulmeting in juni – juli 2025, zijn in het TSP geen verhoogde concentraties van de, voor staalslak kenmerkende metalen barium, chroom, nikkel, strontium en vanadium aangetroffen.

### **Bijlage 1: Meetlocaties Stort Doonweg Eerbeek**

TSP fijnstof low-volume sampler



## **Bijlage 2: Technische beschrijving Klein Filtergerät (KFG) t.b.v. monstername fijnstof**

Het principe van scheiding vindt plaats op verschil in aerodynamische diameter van de deeltjes. Voor de deeltjesscheiding wordt lucht met een vastgestelde snelheid aangezogen en vervolgens door acht speciaal gevormde nozzles geleid. Door deze nozzles wordt de lucht versneld. Na de nozzle zijn pijpjes aangebracht die vlak boven een ingevette impactorplaat uitkomen. Deze impactorplaat is voorzien van een opening in het midden. Het principe berust op het gedrag van deeltjes met een grotere AED dan  $10\ \mu\text{m}$ . Deze deeltjes komen als gevolg van de massa-traagheid bij deze snelheid rechtdoor tegen de impactorplaat aan waar deze deeltjes blijven kleven. Kleinere deeltjes volgen de luchtstroom door de opening in de impactorplaat naar het filter.



Een KFG is voorzien van een constant flow pomp met een debiet van  $2,3\ \text{m}^3/\text{h}$ . Tevens is de KFG voorzien van een data uitlees unit. Filters worden gedurende 1 etmaal beladen, waarna het apparaat automatisch een nieuw filter plaatst en het beladen filter opslaat, hiervoor wordt gebruik gemaakt van een automatisch cassette wisselsysteem. De cassette filtercapaciteit van een Leckel bedraagt 14 filters + 1 veldblanco. Dit betekent, dat na 14 aaneengesloten dagen de bemonsteringsperiode is beëindigd.

Na afloop worden de filters na te zijn gewogen aan het laboratorium van AL-West B.V. aangeboden voor analyse van zware metalen.